明　　細　　書

ディスクドライブ装置

技術分野

本発明は、情報記録媒体として光ディスクや光磁気ディスク等の光学ディスクを用いて情報の記録（書込み）及び／又は再生（読出し）を行うディスクドライブ装置に関し、特に、情報の記録及び／又は再生動作に先立って光学ディスク及び光学ピックアップ装置間の姿勢を予め規定された初期状態に設定するようにしたディスクドライブ装置に関する。

背景技術

従来、一般に、光ディスクドライブ装置では、予め楽音データやコンピュータで処理される情報データ等が記録された再生専用のＣＤ（コンパクト・ディスク）やＣＤ－ＲＯＭ（リード・オンリ・メモリ）等が情報記録媒体として用いられている。また、ＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等と大きさを共通にして、データの再度の記録を可能とする追記型のＯＤ（光磁気ディスク）等の光学ディスクも情報記録媒体として用いられている。

これら光学ディスクを情報記録媒体として用いて情報の記憶及び／又は再生を行うディスクドライブ装置には、スピンドルモータの回転軸に取り付けられたディスクテーブルと、このディスクテーブルに装着された光学ディスクに対して情報信号の書込み及び／又は読出しを行う光学ピックアップ装置等が備えられている。そして、ディスクテーブル上に光学ディスクを水平に装着して回転駆動する一方、光学ピックアップ装置の対物レンズによって光ビームを光学ディスクの情報記録面に垂直に照射し、その対物レンズを情報記録面と平行に移動させながら、その情報記録面に情報を記録したり予め記録されている情報を再生するようにしている。

このようなディスクドライブ装置では、光学ディスクに対して良好な記録再生特性をもってデータの記録及び／又は再生を行うためには、光学ディスクの情報記録面とその情報を読出し等する光学ピックアップ装置の対物レンズとが、ある決めら

れた傾きの範囲内に取り付けられている必要がある。これは、対物レンズの傾きが情報信号の再生の正確性に大きく依存していることによるものである。

この場合、光学ディスクの高密度、高精度の記録及び／又は再生を行うためには、対物レンズの光軸を光学ディスクに対して垂直（９０°）に設定することが望ましい。このように光ビームを光学ディスクの情報記録面に垂直に入射させることにより、対物レンズにより収束されて情報記録面に照射される光ビームのビームスポットが真円となる。その結果、ビームスポットが情報記録面に形成された１の記録トラックを正確に走査することが可能となり、良好な記録再生特性をもって記録及び／又は再生が行われることになるからである。

ところが、光学ディスクの傾き、スピンドルモータの垂直度、対物レンズの垂直度等にはバラツキがあるため、対物レンズの光軸を光学ディスクに対して精密に垂直に設定するのは困難である。そのため、光学ディスクを情報記録媒体として用いるディスクドライブ装置にあっては、光学ディスクの傾き、スピンドルモータや光学ピックアップ装置の取付精度等を考慮して、光学ディスクの情報記録面と対物レンズの光軸とがなす相対的な傾きについては、一定の許容範囲が規格として認められている。

例えば、ＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等の直径１２ｃｍの光学ディスクを用いるディスクドライブ装置では、光学ディスクと対物レンズとの間の相対的な傾きの許容範囲を１．２°以内（光学ディスクの傾き規格が０．６°以内で、ディスクドライブ装置側におけるスピンドルモータや対物レンズの傾き規格が０．６°以内である。）に規格統一されている。そして、光学ディスクが所定位置に取り付けられた状態を基準として、対物レンズを動かすことによって光軸を決められた傾きの範囲内に調整している。

また、ＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等の直径１２ｃｍの光学ディスクには、その記録密度の多少によって２種類のものが製造されている。その１は、情報の記録密度が標準とされるＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等の第１の光学ディスク（以下「標準密度ディスク」という。）であり、その２は、情報の記録密度がＣＤ等の標準密度ディスクの７～

８倍もあるＤＶＤ（ディジタルビデオディスク）やＨＤ－ＣＤ（ハイデンシティーコンパクトディスク）等の高密度の第２の光学ディスク（以下「高密度ディスク」という。）である。

一般に、標準密度ディスクは寸法精度が比較的ラフに製造されている一方、高密度ディスクは寸法精度が高精度に製造されている。そして、高密度ディスクでは記録密度を高めるために、データが記録される記録トラックの幅が狭められているばかりでなく、ピット間の間隔も狭められて小ピッチ化が図られている。

このような高密度化を実現した光学ディスクを情報記録媒体に用いるディスクドライブ装置にあっては、光学ディスクに対する対物レンズの垂直度を一層高精度に設定する必要があり、より高精度の部品を使用したり、光学ディスクの傾きをより小さくしたり、或いは調整精度を一層高める等の措置が必要になる。しかしながら、これらには必然的に限界があり、例えば、部品精度を上げる等の措置は、製品のコストアップにつながってしまうために好ましいものではない。

更に、光学ディスクがＬＤ（レーザディスク）の場合には、ディスク径が３００ｍｍと大きく、しかもディスク材料がＡＳ（アクリロニトリル・スチレン樹脂）であって、ＣＤ等のディスク材料であるＰＣ（ポリカーボネート）よりも剛性が低いため、その傾き量は一層大きくなる。

そこで、この種のディスクドライブ装置について、本出願人は先に、光学ディスクの情報記録面の反りに対する光学ピックアップ装置の対物レンズの光軸を調整するためのスキュー調整機構に係る各種の特許出願を行ってきた。そのスキュー調整機構は、情報信号を読むための対物レンズが設けられた光学ピックアップ装置を光学ディスクの傾きに対応して傾けるものや、光学ディスクの傾きに合わせてスピンドルモータを傾けるもの等である。

かかるスキュー調整機構について、更に詳細に説明すると、そのスキュー調整機構は、スピンドルモータの回転軸の軸心線を通り且つトレイセンタに対して直角で水平な基準線上に一対の回転支点を設け、この左右一対の回転支点を中心にスピンドルモータを回動させることにより、対物レンズの光軸に対する光学ディスクの傾

きを調整可能としている。このスキュー調整機構によれば、スピンドルモータの傾き調整によって光学ディスクのラジアルスキュー調整を行うので、光学ピックアップ装置全体の傾き調整を行うものに比べて、構造が簡単であって駆動力も小さくて済むことから、小型、低コストであって、省電力タイプのディスクドライブ装置を得ることができる。

しかしながら、このような先行技術に係るディスクドライブ装置においては、光学ディスク及び光学ピックアップ装置間の姿勢を予め規定された初期状態に精度良く設定するものではなく、情報を記録及び／又は再生する光学ディスクの記録密度の高低を検出して、高密度ディスクの場合にはスキュー調整機構を動作させてスキュー調整を行う一方、標準密度ディスクの場合にはスキュー調整機構を停止させてスキュー調整を行わないようにしたため、高密度ディスクから標準密度ディスクにディスク交換した場合に、再生不良を生じるおそれがあるという課題があった。

このような課題は、次のような原因によって生ずるものであり、これを図３５～図３７を参照して説明する。この図３５～図３７は、先行技術に係るディスクドライブ装置の光学ピックアップ装置と光学ディスクとの関係を示す説明図である。図３５～図３７において、２９０はサブシャーシ、２９１は、サブシャーシ２９０に固定されたスピンドルモータ、２９２は、スピンドルモータ２９１の回転軸に取り付けられたディスクテーブルである。このディスクテーブル２９２には、光学ディスクＤ（高密度ディスクＤｈ又は標準密度ディスクＤｓ）が水平に載置されて、一体に回転駆動可能とされている。

更に、サブシャーシ２９０には、ディスクテーブル２９２に装着された光学ディスクＤに対して情報の書込み及び／又は読出しを行うための光学ピックアップ装置２９３がスライド移動可能に取り付けられている。そして、この光学ピックアップ装置２９３が、その対物レンズ２９４を光学ディスクＤの情報記録面に臨ませた状態でディスクテーブル２９２に対して接近・離反可能に構成されている。また、光学ピックアップ装置２９３にはスキューセンサ２９５が上向きに取り付けられており、このスキューセンサ２９５によって光学ディスクＤの傾きが検出されている。

かくして、図３５に示すように、スピンドルモータ２９１の回転軸に固定されたディスクテーブル２９２に高密度ディスクＤｈを装着すると、その外周側がたわみ、情報記録面が二点鎖線で示すように、対物レンズ２９４から近づく方向に傾く。このとき、図３６に示すようにスキュー調整機構の働きによって光学ピックアップ装置２９３の対物レンズ２９４が情報記録面から離れる方向に移動しつつ、その光軸を情報記録面に対して垂直にさせる方向に傾く。そして、高密度ディスクＤｈをイジェクトすると、図３７に示すように、対物レンズ２９４が傾いた状態に保持される。

次に、標準密度ディスクＤｓを装置内に挿入してディスクテーブル２９２に装着すると、種類判別手段が前回と同様に記録密度の高低を判別するが、今回装着されたディスクは標準密度ディスクＤｓであるため、スキュー調整機構は働かない。その一方、高密度ディスクＤｈの場合と同様に、外周側がその重みで下方に傾く。

しかしながら、標準密度ディスクＤｓは、高密度ディスクＤｈに比べてその記録トラックピッチ、回転速度、ディスクの物理的構造等が異なるため、光ビームの光軸に対する情報記録面の傾き角が互いに異なる。

従って、高密度ディスクＤｈに対応して調整された対物レンズ２９４の傾きが、標準密度ディスクの場合、悪影響を及ぼす虞れがある。つまり、対物レンズ２９４から照射される光ビームの焦点が情報記録面と合わなくなり、従って、標準密度ディスクＤｓと対物レンズ２９４との姿勢関係を標準密度ディスクＤｓに記録されている情報を再生するための最良状態とすることができない。

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、新たに光学ディスクを装着して情報の記録及び／又は再生を行う場合には、これに先立って光学ディスク及び光学ピックアップ装置間の姿勢を予め規定された初期状態に戻し、その後に必要に応じてスキュー調整機構を動作させる構成とすることにより、記録容量等の仕様を異にする複数種類の光学ディスクを選択的に用いることができるディスクドライブ装置を提供することを目的としている。

発明の開示

本発明に係るディスクドライブ装置は、情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、このディスクテーブルに装着された光学ディスクに光ビームを照射することによって光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、この光学ピックアップ装置から照射された光ビームの光軸のディスクテーブルに装着された光学ディスクに対する傾きを検出するスキューセンサと、このスキューセンサの検出出力に基づき光ビームの光軸の光学ディスクに対する傾きを調整するためのスキュー調整機構と、ディスクテーブルの近傍に位置し、スキューセンサによって検出される基準部と、スキューセンサからの基準部に対する検出出力に基づいてスキュー調整機構を予め規定された初期状態に設定する制御手段とを備えている。 更に、本発明に係るディスクドライブ装置は、情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクを収容して装置本体に対して出し入れされるディスクトレイと、光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、このディスクテーブルに装着された光学ディスクに光ビームを照射することによって光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、この光学ピックアップ装置に設けられて光学ディスクに対する光ビームの光軸の傾きを検出するスキューセンサと、このスキューセンサの検出出力に基づきディスクテーブルに装着された光学ディスクに対する光ビームの光軸の傾きを調整するためのスキュー調整機構と、ディスクテーブルの近傍に位置し、スキューセンサによって検出されると共にスキューセンサを開閉自在に覆う基準部材と、ディスクトレイに設けられ、基準部材を操作することによりスキューセンサを開放する開放部材と、スキューセンサからの基準部に対する検出出力に基づいてスキュー調整機構を予め規定された初期状態に設定する制御手段とを備え、ローディング時、開放部材は基準部材を操作してスキューセンサを開放してスキュー調整機構を動作可能とする。

また、本発明に係るディスクドライブ装置は、情報の記録及び／又は再生のため

の光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、このディスクテーブルに装着された光学ディスクに光ビームを照射することによって光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、この光学ピックアップ装置に設けられて光学ディスクに対する光ビームの光軸の傾きを検出するスキューセンサと、このスキューセンサからの検出出力に基づきディスクテーブルに装着された光学ディスクに対する光ビームの光軸の傾きを調整するためのスキュー調整機構と、ディスクテーブルの近傍に位置し、スキューセンサによって検出される基準部と、光学ディスク上の情報の記録密度を検出する記録密度検出手段と、スキューセンサからの基準部に対応する検出出力に基づいてスキュー調整機構を予め規定された初期状態に設定すると共に記録密度検出手段からの検出信号に基づき光学ディスクの情報記録が高密度である場合にのみスキュー調整機構によるスキュー調整制御を行う制御手段とを備えている。

更に、本発明に係るディスクドライブ装置は、情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、このディスクテーブルに装着された光学ディスクに光ビームを照射することによって光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、この光学ピックアップ装置からの光ビームの光軸の光学ディスクに対する傾きを検出するスキューセンサと、このスキューセンサからの検出出力に基づいて光ビームの光軸の光学ディスクに対する傾きを調整するためのスキュー調整機構と、ディスクテーブルに装着された光学ディスクの内周部に対するスキューセンサの検出出力に基づいてスキュー調整機構を予め規定された初期状態に設定するための制御手段とを備えている。

更に又、本発明に係るディスクドライブ装置は、情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、このディスクテーブルに装着された光学ディスクに光ビームを照射することによって光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、この光学ピックアップ装置からの光ビームの光軸の光学

ディスクに対する傾きを検出するスキューセンサと、このスキューセンサからの検出出力に基づいて光ビームの光軸の光学ディスクに対する傾きを調整するためのスキュー調整機構と、ディスクテーブルに装着された光学ディスクの内周部に対するスキューセンサの検出出力に基づいてスキュー調整機構を予め規定された初期状態に設定するための制御手段と、ディスクテーブルに装着された光学ディスクの種類を判別する種類判別手段とを備え、制御手段は、種類判別手段の判別結果に応じてスキュー調整機構が、初期状態に保持される第１のモード或いはスキューセンサの検出出力に基づいて光ビームの光軸の傾きを調整する第２のモードのうちいずれか一方のモードを選択する。

図面の簡単な説明

図１は、本発明に係るディスクドライブ装置の第１の例を示す外観斜視図である。

図２は、図１のディスクドライブ装置のディスクトレイとシャーシの内部構造を示す斜視図である。

図３は、図１のディスクドライブ装置のシャーシの内部構造を示すもので、ディスクトレイが初期状態にあるときの平面図である。

図４は、図１のディスクドライブ装置のシャーシを示すもので、ディスクトレイが初期状態にあるときの正面図である。

図５は、図１のディスクドライブ装置のシャーシの内部構造を示すもので、ディスクトレイがローディング位置に引き込んだ状態にあるときの平面図である。

図６は、図１のディスクドライブ装置のシャーシを示すもので、ディスクトレイがローディング位置に引き込んだ状態にあるときの正面図である。

図７は、図１のディスクドライブ装置のディスク回転駆動機構等が取り付けられた第１の支持フレームと光学ピックアップ装置が支持された第２の支持フレームを示す分解斜視図である。

図８は、図１のディスクドライブ装置の第１の支持フレームと第２の支持フレー

ムとの関係を示すもので、スキュー制御が行われる状態の断面図である。

図９は、図１のディスクドライブ装置の制御回路部を示すブロック図である。

図１０は、図１のディスクドライブ装置の制御回路部の制御動作を示すフローチャートである。

図１１は、図１のディスクドライブ装置の制御回路部の制御動作を示すもので、種類判別データが記録されていない光学ディスクが装着されたときの具体的な動作を説明するフローチャートである。

図１２は、本発明に係るディスクドライブ装置の第２の例を示すもので、ディスクトレイを突出させた状態の外観斜視図である。

図１３は、図１２のディスクドライブ装置のディスクトレイを引き込ませた状態の外観斜視図である。

図１４は、図１２のディスクドライブ装置のディスクトレイとディスククランパーを示す斜視図である。

図１５は、図１２のディスクドライブ装置のシャーシの内部構造を示すもので、ディスクトレイがローディング位置に引き込んだ状態にあるときの平面図である。

図１６は、図１２のディスクドライブ装置の昇降フレームと光学ピックアップ装置を示す斜視図である。

図１７は、図１２のディスクドライブ装置のシャーシとローディング駆動機構を示す斜視図である。

図１８は、図１２のディスクドライブ装置のシャーシとディスクトレイを示すもので、ディスクトレイをイジェクトする状態の縦断面である。

図１９は、図１２のディスクドライブ装置のシャーシとディスクトレイを示すもので、ディスクトレイのローディング状態の縦断面である。

図２０は、図１２のディスクドライブ装置のスキュー制御機構を説明するもので、図２２におけるＸ－Ｘ線断面図である。

図２１は、図１２のディスクドライブ装置のスキュー制御機構を説明するもので、図２２におけるＹ－Ｙ線断面図である。

図２２は、図１２のディスクドライブ装置のスキュー制御機構を示す底面図である。

図２３は、図１２のディスクドライブ装置のスキュー制御機構を示す分解斜視図である。

図２４は、図１２のディスクドライブ装置のスキュー制御機構を構成するスライドカムを示す側面図である。

図２５は、図１２のディスクドライブ装置の制御回路部を示すブロック図である。

図２６は、図１２のディスクドライブ装置の制御回路部の制御動作を示すフローチャートである。

図２７は、図１２のディスクドライブ装置の制御回路部の制御動作の他の例を示すフローチャートである。

図２８は、本発明に係る光学ディスクのディスク中心からの距離とディスク傾き角度との関係を示すグラフである。

図２９は、本発明に係るディスクドライブ装置の第３の例を示すもので、昇降フレームとディスクテーブルと光学ピックアップ装置とスキューセンサと基準部材を示す平面図である。

図３０は、図２９のディスクドライブ装置の昇降フレームとディスクテーブルと光学ピックアップ装置とスキューセンサと基準部材を示す側面図である。

図３１は、本発明に係るディスクドライブ装置の第４の例を示すもので、ディスクトレイと昇降フレームとディスクテーブルと光学ピックアップ装置とスキューセンサと基準部材を示すディスクイジェクト状態の平面図である。

図３２は、図３１のディスクドライブ装置のディスクトレイと昇降フレームとディスクテーブル等を示すディスクイジェクト状態の側面図である。

図３３は、図３１のディスクドライブ装置のディスクトレイと昇降フレームとディスクテーブル等を示すディスクローディング状態の平面図である。

図３４は、図３１のディスクドライブ装置のディスクトレイと昇降フレームと

ディスクテーブル等を示すディスクローディング状態の側面図である。

図３５は、先行技術としてのディスクドライブ装置を示すもので、光学ピックアップ装置を再び光学ディスクの内周側に移動した状態の説明図である。

図３６は、先行技術としてのディスクドライブ装置を示すもので、光学ピックアップ装置を再び光学ディスクの外周側に移動した状態の説明図である。

図３７は、先行技術としてのディスクドライブ装置を示すもので、光学ディスクを取り除いた状態の説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係るディスクドライブ装置の例に関し、添付の図面を参照しながら説明する。

〔ディスクドライブ装置の第１の例の概要〕

第１の例として示すディスクドライブ装置は、情報記録媒体として記憶容量の異なる２種類の光学ディスク（具体的には光ディスク）を用いることができ、その光ディスクをディスクトレイによって装置本体内に自動的にローディングし、この光ディスクに記録されている情報の再生（読出し）を行うようにしたディスクトレイ方式の装置である。

このディスクドライブ装置１００は、直径が１２ｃｍのＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等の標準の記録密度（第１の記録密度）を有する第１の光学ディスクとしての標準密度ディスクＤｓと、同じく直径が１２ｃｍのＤＶＤやＨＤ－ＣＤ等の第１の光学ディスクに比べて高い記録密度（第２の記録密度）を有する第２の光学ディスクとしての高密度ディスクＤｈのどちらの光学ディスクＤをも使用することができ、その記録密度の違いを自動的に判別して再生することを可能としたものである。

このディスクドライブ装置１００は、図１及び図２に示すように、装置本体１０５の内外に亘って水平方向に移動操作されるディスクトレイ１０２を備えている。このディスクトレイ１０２は、上面に凹状をなすディスク保持部１０３が設けられている。このディスクドライブ装置によって再生される標準密度ディスクＤｓ又は

高密度ディスクＤｈは、ディスクトレイ１０２のディスク保持部１０３の底面上に載置されるように収納される。このディスク保持部１０３は、図２に示すように、ディスクトレイ１０２が装置本体１０５の外方に引き出されたとき装置本体１０５の前方に臨み、標準密度ディスクＤｓ又は高密度ディスクＤｈの装入及び取出し動作が可能となる。

この光学ディスクＤのローディングを行うには、図２に示すように、ディスクトレイ１０２を装置本体１０５の前方に引き出し、ディスク保持部１０３に再生しようとする標準密度ディスクＤｓ又は高密度ディスクＤｈを載置する。その後、ディスクトレイ１０２の前面部１０２ａを押圧し、装置本体１０５の内方に向かって押し込むことにより、ディスクトレイ１０２が装置本体１０５内に設けられた図示しないローディングスイッチを操作する。

このローディングスイッチが操作されると、ディスクトレイ１０２は、後述するローディング駆動機構の作動により、装置本体１０５の前面パネル１０７に設けたトレイ出入口１０４を介して装置本体１０５の内方に向かって水平に引き込まれる。このディスクトレイ１０２が、図１に示すように、装置本体１０５内に完全に収納されると、ディスク保持部１０３に保持された光学ディスクＤは、スピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブル上に水平に自動的にローディングされる。

この光学ディスクＤのローディングが行われた後、ホストコンピュータから再生指令信号が入力されると、スピンドルモータが駆動を開始し、ディスクテーブル上に載置された標準密度ディスクＤｓ又は高密度ディスクＤｈが、一定線速度（ＣＬＶ）又は一定角速度（ＣＡＶ）によって回転駆動される。この光学ディスクＤの回転の開始とともに、光学ピックアップ装置が駆動を開始する。この光学ピックアップ装置は、半導体レーザ等の光源から出射される光ビームによって光学ディスクＤの情報記録面を走査し、この光学ディスクＤに記録されている情報データの読み出しを行う。

そして、光学ディスクＤに記録されている所望の情報データの再生が行われた

後、ホストコンピュータから入力されるイジェクト指令信号又は前面パネル１０７に設けたイジェクト釦１０８を押圧すると、ローディング駆動機構が駆動され、ディスクトレイ１０２はトレイ出入口１０４から装置本体１０５の前方に向かうイジェクト方向に移動される。このイジェクト操作は、ディスク保持部１０３が装置本体１０５の前方に引き出された状態で完了する。

〔ディスクトレイ及びローディング駆動機構〕

次に、ディスクトレイ１０２及び、このディスクトレイ１０２を装置本体１０５の内外に亘って移動操作するディスクトレイ１０２のローディング駆動機構１０６を説明する。

このローディング駆動機構１０６によって装置本体１０５の内外に亘って移動操作されるディスクトレイ１０２は、合成樹脂材料を成形して形成されてなるもので、図２に示すように、ディスク保持部１０３の中央部から装置本体１０５の内方側に位置する後端部側に亘って長穴状の底面開口１１０が形成されている。このディスクトレイ１０２が装置本体１０５内の再生位置に移動されたとき、この底面開口１１０内には、ディスク駆動部を構成するディスクテーブル及び光学ピックアップ装置が臨むことになる。

このディスクトレイ１０２のディスク保持部１０３は、直径を１２ｃｍとする光学ディスクＤを保持できる大きさに形成されているが、その内側には、ディスク保持部１０３と中心を一致させて小径の、例えば直径を８ｃｍとする光学ディスクを保持するための補助ディスク保持部１０３ａが設けられている。この補助ディスク保持部１０３ａは、ディスク保持部１０３の底面部に凹部を設けることによって形成されている。

また、ディスクトレイ１０２の移動方向と平行な相対向する両側部には、左右一対のガイドレール１０９が一体に形成されている。更に、このディスクトレイ１０２の底面側の一側部には、ローディング駆動機構１０６の送りギア１１８と噛合するラックギア１１１が設けられている。そして、装置本体１０５内には、薄い金属板を打ち抜いて折曲形成されたシャーシ１１４が配設されている。

このシャーシ１１４に対してディスクトレイ１０２は、図２に示すように、相対向する左右の側板１１４ａ，１１４ｂの内側に取り付けられた合成樹脂からなる複数のトレイガイド部１１５によって左右一対のガイドレール１０９が支持され、これらトレイガイド部１１５に案内されて装置本体１０５の内外に亘る方向に移動するようになっている。そして、ディスクトレイ１０２を装置本体１０５の内外に亘って移動操作させるローディング駆動機構１０６は、図２及び図３に示すように、装置本体１０５内に配設されたシャーシ１１４のトレイ出入口１０４側に位置する前面側に配設されている。

このローディング駆動機構１０６は、図３及び図４に示すように、シャーシ１１４の前面側の底面に取り付けられたローディングモータ１１６と、このローディングモータ１１６の回転軸に取り付けられた駆動ギア１１７に噛合し且つ当該ローディングモータ１１６によって回転操作されるトレイ送りギア１１８を備えている。駆動ギア１１７は、トレイ送りギア１１８に一体に形成された第１の連結ギア１１８ａに噛合して、ローディングモータ１１６の回転力をトレイ送りギア１１８に伝達している。

そして、トレイ送りギア１１８は、このギア１１８に一体に設けられた最も大径の第２の連結ギア１１８ｂをラックギア１１１に噛合させてディスクトレイ１０２に連結されている。従って、ディスクトレイ１０２は、ローディングモータ１１６が駆動することにより、トレイ送りギア１１８を介して装置本体１０５の内外に亘って送り操作される。

また、ローディング駆動機構１０６には、後述するように、シャーシ１１４に取り付けられるディスク駆動部１２０を構成するスピンドルモータを昇降操作する昇降操作板１２１を移動操作する首振りギア１２２が設けられている。この首振りギア１２２は、長手方向の中途部に設けた支軸１１９を中心に回動可能とされた首振りレバー１２３の一端側に回転自在に取り付けられており、この支軸１１９にトレイ送りギア１１８が回転自在に支持されている。

更に、首振りギア１２２は、この首振りギア１２２に一体に設けられた小径の連

結ギア１２４を、トレイ送りギア１１８に一体に設けられた第３の連結ギア１１８ｃに噛合させることによってトレイ送りギア１１８に連結されている。その結果、ローディングモータ１１６が駆動されてトレイ送りギア１１８が回転されることにより、トレイ送りギア１１８の回転方向に応じて首振りギア１２２がトレイ送りギア１１８の外周を回転し、支軸１１９を中心にして首振りレバー１２３が、図３に示す矢印Ｒ１方向又は矢印Ｒ２方向に回動される。

また、首振りレバー１２３の中途部の一側には、昇降操作板１２１の基端部側の一側に設けられたラックギア１１１に噛合する扇形ギア１２５が設けられている。その結果、首振りギア１２２が図３において矢印Ｒ１方向又は矢印Ｒ２方向に回動されることにより、その回動方向に応じて昇降操作板１２１が、同図中矢印Ｓ１方向又は矢印Ｓ２方向に移動操作されることになる。

この昇降操作板１２１の、シャーシ１１４の底面に垂直に立上げて形成された立上げ片１２１ａには、図４に示すように、傾斜カム溝１２６が設けられている。この傾斜カム溝１２６は、図４において右上がりに形成されていて、ローディング駆動機構１０６の昇降操作ピン１２７が摺動可能に係合されている。これにより、昇降操作板１２１が同図中矢印Ｓ１方向又は矢印Ｓ２方向に移動することにより、昇降操作ピン１２７が傾斜カム溝１２６に沿って移動し、ディスク駆動部１２０側のスピンドルモータが、シャーシ１１４上を移動するディスクトレイ１０２に対して接近又は離反するよう上下方向に移動される。

このスピンドルモータの昇降動作は、ディスクトレイ１０２が装置本体１０５内に収納された状態で行われる。これは、ディスクトレイ１０２がスピンドルモータ側に移動することにより、その移動途中でディスクトレイ１０２がスピンドルモータに衝突することを回避するためである。そのため、昇降操作板１２１を移動操作する首振りレバー１２３は、ディスクトレイ１０２の移動位置に応じて回動操作が規制されるようになっている。

この首振りレバー１２３の回動操作の規制は、ディスクトレイ１０２によって回動操作されるロックレバー１２８によって行われる。このロックレバー１２８は、

図３及び図５に示すように、シャーシ１１４に立設された支軸１２９に支持されており、この支軸１２９を中心に回動可能に構成されている。そして、ロックレバー１２８は、支軸１２９に中央のコイル部が巻回されると共に一方のアーム部がロックレバー１２８に係止され且つ他方のアーム部がシャーシ１１４に係止された捻りコイルバネ１３０により、先端のロック部１２８ａが首振りレバー１２３の他端側に設けた係止部１２３ａと係合する方向に付勢されている。

このロックレバー１２８は、ディスクトレイ１０２が装置本体１０５内のローディング位置まで移動されると、このディスクトレイ１０２の底面側の一側の前面側に設けられた押圧部１３２により、その基端側に立設された押圧ピン１２８ｂが押圧される。その結果、捻りコイルバネ１３０の付勢力に抗してロックレバー１２８が回動され、首振りレバー１２３の係止部１２３ａに係合しているロック部１２８ａのロックが解除される。

このように、ディスクトレイ１０２が装置本体１０５内に移動されてロックレバー１２８によるロックが解除されると、首振りレバー１２３は、トレイ送りギア１１８の回転により回動操作されて昇降操作板１２１を移動操作する。この昇降操作板１２１が移動操作されると、昇降操作ピン１２７が傾斜カム溝１２６に沿って、図４に示す下部位置と図６に示す上部位置との間に亘って移動する。

また、シャーシ１１４上には、ディスクトレイ１０２が装置本体１０５内のローディング位置に移動されたことを検出してローディングモータ１１６の駆動を停止させるローディング検出スイッチ１３３と、昇降操作板１２１の移動位置を検出する昇降操作板検出スイッチ１３４とが配設されている。

〔ディスク駆動部〕

次に、上述したようなディスクトレイ１０２に保持されて装置本体１０５内に搬送された光学ディスクＤ（標準密度ディスクＤｓ又は高密度ディスクＤｈ）が装着され、この光学ディスクＤに記録されている情報を再生するディスク駆動部１２０を説明する。

このディスク駆動部１２０は、図２に示すように、シャーシ１１４に支持されて

装置本体１０５内に配設されている。このディスク駆動部１２０は、ディスクトレイ１０２を介して装置本体１０５内に搬送された光学ディスクＤを装着して回転駆動させるディスク回転駆動機構１４１と、このディスク回転駆動機構１４１によって回転される光学ディスクＤの情報記録面を光ビームによって走査して記録されている情報の読取りを行う光学ピックアップ装置１４２と、ディスク回転駆動機構１４１のディスクテーブル１４９上に載置された光学ディスクＤをディスクテーブル１４９と協働してクランプするディスククランパー１４３を主たる構成要素として備えている。

図７に示すように、ディスク回転駆動機構１４１は、シャーシ１１４に上下方向へ傾動可能に支持される第１の支持フレーム１４４に取り付けられ、光学ピックアップ装置１４２は、第１の支持フレーム１４４に上下方向へ傾動可能に支持される第２の支持フレーム１４５に独立して取り付けられている。そして、ディスククランパー１４３は、図２に示すように、シャーシ１１４の上部に橋を掛けるように取り付けられる。

ディスク回転駆動機構１４１が取り付けられる第１の支持フレーム１４４は、図７に示すように、薄い金属板を打ち抜き、周縁部を下方へ折り曲げるようにして、矩形状に形成されている。この第１の支持フレーム１４４は、中央部に第２の支持フレーム１４５に取り付けられた光学ピックアップ装置１４２を臨ませる略矩形状をなす開口部１４６が切欠き形成されている。そして、ディスク回転駆動機構１４１は、第１の支持フレーム１４４の前端側、即ち、第１の支持フレーム１４４がシャーシ１１４に支持されて装置本体１０５内に配置されたとき、トレイ出入口１０４側に位置する側に取り付けられている。

このディスク回転駆動機構１４１は、スピンドルモータ１４７と、このスピンドルモータ１４７の回転軸１４８の先端部に取り付けられたディスクテーブル１４９等を有している。このディスクテーブル１４９の上面中央部には、これに載置される光学ディスクＤの中心穴ｄが係合されるセンタリング部材１５０が、回転軸１４８の軸方向に進退可能なように取り付けられている。そして、回転軸１４８を第１

の支持フレーム１４４と垂直にして、スピンドルモータ１４７の下端部に固定された取付板１５１を第１の支持フレーム１４４に取り付けることにより、ディスク回転駆動機構１４１が第１の支持フレーム１４４に立設されている。

この第１の支持フレーム１４４の一側部には、第２の支持フレーム１４５に支持された光学ピックアップ装置１４２をディスクテーブル１４９に対して接近又は離反させるように送り操作するピックアップ送り機構１５２が配設されている。このピックアップ送り機構１５２は、ピックアップ送りモータ１５３と、この送りモータ１５３によって回転駆動される互いに動力伝達可能に連結された第１、第２及び第３の駆動ギア１５４、１５５、１５６を有している。そして、第１の駆動ギア１５４は、送りモータ１５３の駆動軸に取り付けられた駆動ギア１５７に連結され、第３の駆動ギア１５６は、光学ピックアップ装置１４２に設けたラックギア１５８に連結されている。

また、第１の支持フレーム１４４のディスク回転駆動機構１４１が取り付けられた前端側と対向する後端側には、図７に示すように、第２の支持フレーム１４５を上下方向に回動操作してディスクテーブル１４９上に載置された光学ディスクＤに対する傾きを制御するスキュー制御機構１６０が配設されている。

このスキュー制御機構１６０は、スキューモータ１６１と、このスキューモータ１６１によって回動されるカムギア１６２等を備えている。スキューモータ１６１とカムギア１６２は、第１の支持フレーム１４４の後端側に立ち上がるように固定された取付板１６３に取り付けられている。即ち、スキューモータ１６１は、その回転軸１６４の軸心線がスピンドルモータ１４７の回転軸１４８の軸心線と直交するように設置されている。従って、スキューモータ１６１の回転軸１６４の軸心線は、光学ピックアップ装置１４２の第１の対物レンズ１６５の光軸及び第２の対物レンズ１６６の光軸とも直交するようになされている。

また、カムギア１６２は、取付板１６３に立設された支軸１６７に回転自在に支持されており、その回転中心はスキューモータ１６１と同様に、第１及び第２の対物レンズ１６５，１６６の光軸と直交するように設定されている。そして、カムギ

ア１６２の端面側の主面には、円弧状に連続されたカム溝１６８が形成されている。このカム溝１６８は、カムギア１６２の回転中心を中心にして、一端側から他端側に向かって徐々に半径を増大させた螺旋状をなしている。このカム溝１６８には、図８に示すように、第２の支持フレーム１４５の後端側の端面に突設された係合ピン１７０が摺動可能に係合されている。

また、第１の支持フレーム１４４の前端側の端面の略中央部には、上述したように、シャーシ１１４上に配設された昇降操作板１２１の傾斜カム溝１２６に係合される昇降操作ピン１２７が突設されている。そして、第１の支持フレーム１４４の後端側の両側には、図７に示すように、インシュレータ取付部１７１，１７２が設けられており、これらインシュレータ取付部１７１，１７２には、ゴム等の弾性部材からなるインシュレータ１７３，１７４が取り付けられている。これらインシュレータ１７３，１７４をシャーシ１１４に立設された支持軸１７３ａ，１７４ａに支持させることにより、第１の支持フレーム１４４がシャーシ１１４上に弾性的に支持されている。

このように、第１の支持フレーム１４４は、後端側の両側が弾性変位可能な一対のインシュレータ１７３，１７４を介してシャーシ１１４上に支持され、前端側の昇降操作ピン１２７が昇降操作板１２１の傾斜カム溝１２６に係合支持されている。そして、昇降操作板１２１が図３において矢印Ｓ１方向又は矢印Ｓ２方向に移動操作され、昇降操作ピン１２７が傾斜カム溝１２６に沿って上下方向に移動されることにより、一対のインシュレータ１７３，１７４を支点として第１の支持フレーム１４４が上下方向へ回動操作される。その結果、第１の支持フレーム１４４の前端側に取り付けられたディスク回転駆動機構１４１が、ディスクトレイ１０２に対して昇降動作されることになる。

一方、光学ピックアップ装置１４２が取り付けられる第２の支持フレーム１４５は、第１の支持フレーム１４４と同様に、薄い金属板を打ち抜き、周縁部を下方へ折り曲げるようにして、矩形状に形成されている。この第２の支持フレーム１４５は、中央部に光学ピックアップ装置１４２を配設するための略矩形状をなす開口部

１７５が切欠き形成されている。

この第２の支持フレーム１４５に取り付けられる光学ピックアップ装置１４２は、光学素子が収納された光学ブロック１７６を有し、図７に示すように、この光学ブロック１７６の一側には、光学ピックアップ装置１４２を支持すると共に移動方向にガイドするガイド軸１７７が取り付けられている。このガイド軸１７７が取り付けられた側に対向する他方の側には、開口部１７５の周縁に係合する断面形状がコ字状をなすガイド支持部１７８が設けられている。

このガイド支持部１７８を開口部１７５の周縁に係合させ、ガイド軸１７７の両端を第２の支持フレーム１４５に設けた支持片１７９，１８０に支持させることにより、光学ピックアップ装置１４２がガイド軸１７７を基準にして、ガイド軸１７７と平行な方向に移動可能に構成されている。更に、光学ブロック１７６のガイド軸１７７が取り付けられた側の外側には、ガイド軸１７７と平行に延在されたラックギア１５８が取り付けられている。

このラックギア１５８には、第２の支持フレーム１４５を第１の支持フレーム１４４に支持させた状態において、ピックアップ送り機構１５２の第３の駆動ギア１５６が動力伝達可能に噛合される。従って、光学ピックアップ装置１４２は、ピックアップ送り機構１５２の送りモータ１５３が駆動することにより、この送りモータ１５３の回転力が第１の駆動ギア１５４、第２の駆動ギア１５５及び第３の駆動ギア１５６を介してラックギア１５８に伝達され、図７において矢印Ｔ１方向又は矢印Ｔ２方向に移動操作される。

即ち、光学ピックアップ装置１４２は、第２の支持フレーム１４５が第１の支持フレーム１４４に支持された状態において、送りモータ１５３の回転方向に応じて、ディスク回転駆動機構１４１に対して接近又は離反する方向に移動し、ディスクテーブル１４９上に装着された光学ディスクＤの半径方向に移動操作される。

ところで、この例に係るディスクドライブ装置１００は、ＣＤ等のような記録密度が標準である標準密度ディスクＤｓと、ＤＶＤ等のような高記録密度化が図られた高密度ディスクＤｈとを選択的に再生可能とするために、この装置に用いられる

光学ピックアップ装置１４２には、互いに独立して設けられた２種類のピックアップ部１８１，１８２が備えられている。この光学ピックアップ装置１４２の第１のピックアップ部１８１は、第１の記録密度を有する標準密度ディスクＤｓに最適化された光学系及びレーザ光源を有し、第２のピックアップ部１８２は、第２の記録密度を有する高密度ディスクＤｈに最適化された光学系及びレーザ光源を有している。

これらピックアップ部１８１，１８２の各レーザ光源から出射された光ビームは、標準密度ディスクＤｓの場合には第１の対物レンズ１６５を通過してその情報記録面に照射され、高密度ディスクＤｈの場合には第２の対物レンズ１６６を通過してその情報記録面に照射される。

なお、この光学ピックアップ装置１４２は、第２の対物レンズ１６６を、その移動方向の延長線がディスクテーブル１４９の回転中心と略一致するように配置されており、第１の対物レンズ１６５は、第２の対物レンズ１６６に対して一定の角度オフセットさせて配置されている。これは、第２の対物レンズ１６６を介して出射されて高密度ディスクＤｈの情報記録面を走査する光ビームが、その記録トラックを高精度に走査できるようにするためである。

また、光学ピックアップ装置１４２の光学ブロック１７６の上面には、発光素子と受光素子とからなるスキューセンサ１８３が搭載されている。このスキューセンサ１８３は、ディスクテーブル１４９上に載置された光学ディスクＤの有無を検出し、光学ディスクＤがディスクテーブル１４９に装着されている場合には、光学ディスクＤと光学ピックアップ装置１４２との間の姿勢を予め規定された初期状態、即ち、ディスクテーブル１４９の水平な載置面に対して光学ピックアップ装置１４２の第１及び第２の対物レンズ１６５，１６６の光軸を略垂直に設定するように調整（イニシャライズ）する。これにより、光学ディスクＤと第１及び第２の対物レンズ１６５，１６６との姿勢関係を、最も良い状態に設定することができる。

この他、スキューセンサ１８３は、ディスクテーブル１４９に装着されている光ディスクＤが標準密度ディスクＤｓであるか高密度ディスクＤｈであるかを判断す

ると共に、装着されている光ディスクDが高密度ディスクDhである場合にはスキュー制御を実行するための信号を出力する。

即ち、スキューセンサ183は、発光素子から出射された光が光ディスクDに反射されて受光素子で受光されるまでの時間を計測することにより、ディスクテーブル149上に光学ディスクDが載置されているか否かを判定する。そして、光学ディスクDがディスクテーブル149上に載置されている場合には、この光学ディスクDが標準密度ディスクDsであるか高密度ディスクDhであるかを判別する（種類判別手段）。この記録密度の差によるディスクの判別は、標準密度ディスクDsの厚みと高密度ディスクDhの厚みとが異なるため、その受光量の違いから容易に判定することができる。

そして、ディスクテーブル149に装着されている光学ディスクDが高密度ディスクDhである場合には、スキューセンサ183からの検出信号に基づいて、スキュー制御が実行される。

このようなスキューセンサ183や光学ピックアップ装置142が搭載される第2の支持フレーム145の、光学ピックアップ装置142の移動方向と平行をなす両側面の中途部には、図7に示すように、それぞれ外側に突出する一対の支持ピン184，185が設けられている。この一対の支持ピン184，185は、第1の支持フレーム144の相対向する両側壁186，187に設けられた挿通孔188，189に挿通されており、これにより、図8に示すように、第2の支持フレーム145が第1の支持フレーム144に上下方向へ揺動可能に支持されている。そして、第2の支持フレーム145の後端側の端面に突設された係合ピン170が、スキュー制御機構160のカムギア162のカム溝168に係合されている。

このように、一対の支持ピン184，185によって第1の支持フレーム144に支持された第2の支持フレーム145は、スキューモータ161によって回転駆動されるカムギア162を回動させ、そのカム溝168に沿って係合ピン170を図8において矢印U1方向又は矢印U2方向に上下動させることにより、支持ピン184，185を中心に、カム溝168の偏心量に応じて図8中矢印V1方向又は矢

印Ｖ２方向に回動される。

これにより、光学ピックアップ装置１４２が水平基準面に対して矢印U1方向又は矢印U2方向に移動して、第２の対物レンズ１６６の光軸O1が、ディスクテーブル１４９上に載置された高密度ディスクＤｈの情報記録面に対して垂直となるようなラジアルスキューの制御が行われる。このスキュー制御は、上述したように、高密度ディスクＤｈがディスクテーブル１４９に装着された場合に限って行われるものである。

このように、第２の支持フレーム１４５の回動支点を構成する一対の支持ピン１８４，１８５を、ディスクテーブル１４９上に装着された光学ディスクＤの半径方向の略中央部に配置する構成とすることにより、第２の支持フレーム１４５の回動量を少なくして、光学ディスクＤに対する光学ピックアップ装置１４２のラジアルスキューの制御を確実に行うことができる。しかも、ディスク駆動部１２０の薄型化を図り、装置全体の薄型化を実現することができる。

また、ディスク駆動部１２０には、ディスクテーブル１４９上に載置された光学ディスクＤをディスクテーブル１４９と協働してクランプするディスククランパー１４３が設けられている。このディスククランパー１４３は、図２に示すように、クランパー支持板１９１の中央部に上下方向及び直径方向に所定の隙間をあけて回転自在に保持されている。そして、クランパー支持板１９１は、シャーシ１１４の左右両側壁１１４ａ，１１４ｂの上端部間に掛け渡すようにして取り付けられ、その取付状態においてディスククランパー１４３は、ディスクテーブル１４９の上方に位置するように構成されている。

〔光学ディスクの再生動作〕

上述したような構成を有する第１の例のディスクドライブ装置１００によって、光学ディスクＤとしての標準密度ディスクＤｓ又は高密度ディスクＤｈを再生する動作を、図９に示すブロック部及び図１０に示すフローチャートを参照して説明する。

ここで、標準密度ディスクＤｓとしては、直径を１２ｃｍとするＣＤやＣＤ－

ＲＯＭ等が用いられ、高密度ディスクＤｈとしては、同じく直径を１２ｃｍとするＤＶＤやＨＤ－ＣＤ等が用いられる。

まず、標準密度ディスクＤｓ又は高密度ディスクＤｈを再生するには、このディスクドライブ装置に電源を投入し、ディスクトレイ１０２を装置本体１０５の前方に引き出す。そして、トレイ出入口１０４から前方に露出されたディスクトレイ１０２のディスク保持部１０３に光学ディスクＤを載置し、その後、ディスクトレイ１０２を押し込む等して、ディスクトレイ１０２を装置本体１０５内に移動させるローディング操作を行う。

このとき、ディスクトレイ１０２が装置本体１０５の内方に移動されると、ローディング検出スイッチ１３３によってローディング位置に移動されたことが検出され、ローディングモータ１１６が一旦停止される。そして、ローディングモータ１１６が一旦停止された後、このローディングモータ１１６が逆方向に回転駆動される。この際、ディスクトレイ１０２に設けた押圧部１３２によってロックレバー１２８が捻りコイルバネ１３０の付勢力に抗して回動され、首振りレバー１２３のロックが解除される。

そこで、ローディングモータ１１６が逆転駆動されると、首振りレバー１２３が図３において矢印Ｒ１方向に回動し、昇降操作板１２１を矢印Ｓ１方向に移動させる。このように昇降操作板１２１が移動すると、ディスク駆動部１２０の第１の支持フレーム１４４に設けた昇降操作ピン１２７が、図４に示す傾斜カム溝１２６の下部位置から図６に示す上部位置に移動される。

これにより、第１の支持フレーム１４４が一対のインシュレータ１７３，１７４を支点としてディスクトレイ１０２側に向かって上昇する。そして、ディスクテーブル１４９がディスクトレイ１０２の底面開口１１０内に入り込み、ディスクトレイ１０２に保持された光学ディスクＤがディスクテーブル１４９上に載置される。これと略同時に、ディスククランパー１４３がディスクテーブル１４９側に圧着され、光学ディスクＤをクランプしてディスクテーブル１４９と一体に回転可能な状態となる。

このとき、光学ディスクDをディスクテーブル１４９にクランプさせる位置まで第１の支持フレーム１４４が移動すると、昇降操作板検出スイッチ１３４が操作され、ローディングモータ１１６が停止されてローディングの完了が検出される。この昇降操作板検出スイッチ１３４でローディングの完了が検出されると、ディスク回転駆動機構１４１のスピンドルモータ１４７が駆動を開始すると共に、スキューセンサ１８３がオンされる。

このスキューセンサ１８３のオンにより、まず、光学ディスクDが確かにディスクテーブル１４９に装着されているかどうかを検出する。そして、確かに光学ディスクDがディスクテーブル１４９に装着されている場合には、光学ディスクDと光学ピックアップ装置１４２との間の姿勢を、予め規定された初期状態に調整（イニシャライズ）する。これにより、光学ピックアップ装置１４２の光軸が光学ディスクDに対して垂直にさせる方向に傾くように追従して調整される。

次に、光学ディスクDから情報信号を読み出して再生する前に、スキューセンサ１８３の検出信号に基づいて、再生の対象となる光学ディスクDが標準密度ディスクDsであるか高密度ディスクDhであるかを判定する。そして、再生の対象となる光学ディスクDの種類に応じて、光学ピックアップ装置１４２の第１のピックアップ部１８１と第２のピックアップ部１８２とを選択して第１のモード又は第２のモードに切り換え、スキューサーボのオン／オフ等を設定して、情報信号の再生を実行する。

まず、図１０に示すように、ステップＳ１において、図９に示す制御手段としてのシステムコントローラ２３０は、ディスクトレイ１０２がローディング位置に移動されたことを検出するローディング検出スイッチ１３３からの信号を受信すると、サーボプロセッサ２３１を動作させる。そして、ステップＳ２に移行する。

ステップＳ２において、サーボプロセッサ２３１は、スキューセンサ１８３の出力信号のレベルに基づいて、ディスクトレイ１０２にいずれかの光学ディスクDが載置されているか否かを判定する。

具体的には、スキューセンサ１８３は、光学ディスクDに向けて光を発射すると

共に反射してきた光を受光するまでの時間を測定して情報記録面までの距離を検出し、例えばその距離に反比例したレベルの検出信号を出力する。従って、ディスクトレイ１０２に光学ディスクDが載置されていないときには、その検出信号のレベルは小さくなる。

このスキューセンサ１８３の検出信号に基づいて、サーボプロセッサ２３１は、その検出信号のレベルが所定値以上か否かを判定し、光学ディスクDが載置されているか否かを決定する。そして、光学ディスクDが載置されている場合には、ステップＳ４に移行し、光学ディスクDが載置されていない場合には、ステップＳ３に移行する。

このステップＳ３において、サーボプロセッサ２３１は、光学ディスクDが載置されていないことを示すデータをシステムコントローラ２３０に送出する。これにより、システムコントローラ２３０は、これ以上の動作を行わないようにディスクドライブ装置全体を制御すると共に、ホストコンピュータにその旨を通知する。

一方、ステップＳ４において、サーボプロセッサ２３１は、光学ピックアップ装置１４２を光学ディスクDの最内周に移動させる信号をピックアップ送り機構１５２の送りモータ駆動部２１７に送出する。この送りモータ駆動部２１７は、この信号を増幅してピックアップ送りモータ１５３を駆動する。これにより、光学ピックアップ装置１４２は、光学ディスクDの最内周に位置することになる。次に、ステップＳ５に移行する。

ステップＳ５において、サーボプロセッサ２３１は、光学ディスクDと光学ピックアップ装置１４２との間の姿勢を予め規定された初期状態に調整（イニシャライズ）するための制御を行う。即ち、サーボプロセッサ２３１は、イニシャライズのための信号をスキュー制御機構１６０のスキューモータ駆動部２１６に送出する。このスキューモータ駆動部２１６は、この信号を増幅してスキューモータ１６１を駆動する。

更に詳説すると、光学ピックアップ装置１４２が光学ディスクDの最内周に位置した状態で、システムコントローラ２３０は、サーボプロセッサ２３１を介してス

キューセンサ１８３からの検出信号に基づくスキュー制御を行う。これにより、光学ピックアップ装置１４２の姿勢が、その対物レンズ１６５，１６６の光軸が、光学ディスクＤの最内周部の情報記録面に対して垂直となるように調整される。

その結果、光学ディスクＤと第１及び第２の対物レンズ１６５，１６６との姿勢関係が、最も良い状態に設定される。

次に、ステップＳ６において、サーボプロセッサ２３１は、スキューサーボをオンにする。即ち、サーボプロセッサ２３１は、スキューセンサ１８３からの検出信号に基づいて、この検出信号のレベルが一定となるような信号をスキューモータ駆動部２１６に送出する。そして、ステップＳ７に移行する。

このステップＳ７において、サーボプロセッサ２３１は、ＣＤプレーヤで標準とされている回転数でスピンドルモータ１４７を回転駆動させる信号をスピンドルモータ駆動部２１９に送出する。このスピンドルモータ駆動部２１９は、この信号を増幅してスピンドルモータ１４７を駆動する。これにより、ディスクテーブル１４９と一体に光学ディスクＤが回転駆動される。このとき、例えばスピンドルモータ１４７の回転速度を検出して、光学ディスクＤの回転が線速度一定（ＣＬＶ）となるようにサーボ制御を行う（回転検出機構等は図示せず。）

次に、ステップＳ８において、システムコントローラ２３０は、切換接点ＴＣＤが接続されるように３個の切換スイッチ２２２，２２３，２２４を制御する。そして、サーボプロセッサ２３１は、ＣＤ用の第１のピックアップ部１８１のレーザダイオード１８１ａを発光させる信号をレーザダイオード駆動部２２０ａに送出する。このレーザダイオード駆動部２２０ａは、この信号を出射光のレベルが再生に適したレベルとなるように増幅してレーザダイオード１８１ａを発光させる。

このレーザダイオード１８１ａから出射されたレーザ光は、第１のピックアップ部１８１の第１の対物レンズ１６５で集光されて光学ディスクＤの情報記録面に照射され、その情報記録面で反射される。この反射光はのレベルは、光学ディスクＤの情報記録面に予め形成されている、例えばピットの有無によって変化する。そして、図示しないが、戻り光は、ビームスプリッタで分離された後、光ディテクタに

入射され、この光ディテクタからは、戻り光の光量に応じたＲＦ（高周波）信号が出力される。

その結果、光学ピックアップ装置１４２から、光学ディスクＤに記録されている情報（データ）に応じたＲＦ信号が出力される。尚、光学ピックアップ装置１４２は、例えば、いわゆる非点収差法、差動増幅法等により、ＲＦ信号以外にも、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号も出力される。

次に、ステップＳ９において、光学ピックアップ装置１４２が光学ディスクＤの最内周、即ち、ＴＯＣ（テーブルオブコンテンツ：目次）が記録されている位置に移動されていることから、光学ピックアップ装置１４２からＴＯＣに対応したＲＦ信号がＲＦ信号増幅器２２１ａに出力される。この信号を受けたＲＦ信号増幅器２２１ａは、例えば波形等化すると共に増幅し、切換スイッチ２２２を介して２値化回路２２５に供給し、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号をサーボプロセッサ２３１に供給する。

これにより、２値化回路２２５は、ＲＦ信号を弁別してＥＦＭ変調されているデータを再生し、このデータをデコーダ２２６に供給する。このデコーダ２２６は、変調されているデータをデコードして、得られる再生データをシステムコントローラ２３０に供給する。この再生データは、ＴＯＣに対応したデータであるので、この再生データには光学ディスクＤの種類を判別するための種類判別データが含まれている。更に、デコーダ２２６は、後述する光学ディスクＤの判定が終了して通常の再生動作が行われているときには、再生されたデータをホストコンピュータに出力する。

次に、ステップＳ１０において、システムコントローラ２３０は、デコーダ２２６から供給される種類判別データに基づいて、現在ディスクテーブル１４９に装着されている光学ディスクＤが標準密度ディスクＤｓであるか否（高密度ディスクＤｈ）かを判定する。そして、判定対象のディスクが高密度ディスクＤｈである場合には、第２のモードを選択してステップＳ１２に移行し、標準密度ディスクＤｓである場合には、第１のモードを選択してステップＳ１１に移行する。

このステップＳ１１において、システムコントローラ２３０は、ディスクデーブル１４９に装着されている光学ディスクＤがＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等の標準密度ディスクＤｓであることを示すデータをサーボプロセッサ２３１に送出する。これにより、サーボプロセッサ２３１は、スキューセンサ１８３からの検出信号の値に係わらずスキューモータ駆動部２１６をステップＳ５で調整された状態に維持させて、スキュ--サーボを停止する。

一方、ステップＳ１２において、システムコントローラ２３０は、ディスクデーブル１４９に装着されている光学ディスクＤがＤＶＤやＨＤ－ＣＤ等の高密度ディスクＤｈであることを示すデータをサーボプロセッサ２３１に送出する。これにより、サーボプロセッサ２３１は、スキューサーボのオン状態を維持すると共に、スピンドルモータ１４７をＤＶＤで標準とされている回転数で回転させる信号をスピンドルモータ駆動部２１９に出力する。更に、システムコントローラ２３０は、切換接点ＴＤＶが接続されるように３個の切換スイッチ２２２，２２３，２２４を制御する。そして、ステップＳ１３に移行する。

このステップＳ１３において、光学ディスクＤの種類に応じたデータ再生が行われる。即ち、ディスクデーブル１４９に装着されている光学ディスクＤが高密度ディスクＤｈである場合には、サーボプロセッサ２３１は、切換スイッチ２２３を介して高密度ディスク用のレーザダイオード１８２ａを発光させる信号をレーザダイオード駆動部２２０ｂに送出する。このレーザダイオード駆動部２２０ｂは、この信号を出射光のレベルが再生に適したレベルとなるように増幅してレーザダイオード１８２ａを発光させる。

尚、装着されている光学ディスクＤが標準密度ディスクＤｓの場合には、サーボプロセッサ２３１は、上述したステップＳ８の動作を行うことになる。更に、サーボプロセッサ２３１は、切換スイッチ２２２を介して供給されるフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて、これらの信号が０となるように、切換スイッチ２２４を介して２軸駆動部２１８ａ又は２軸駆動部２１８ｂに制御信号を送出し、フォーカス及びトラッキングサーボを掛けることは言うまでもない。

次に、ステップＳ１４において、利用者がデータ再生を終了するための操作を行うと、そのための制御信号がシステムコントローラ２３０からサーボプロセッサ２３１に送出される。そして、サーボプロセッサ２３１は、スピンドルモータ駆動部２１９に制御信号を出力して、スピンドルモータ１４７の回転動作を停止すると共に、送りモータ駆動部２１７に制御信号を出力して、光学ピックアップ装置１４２に再生動作を終了する。

これと略同時に、システムコントローラ２３０からローディング駆動機構１０６にローディング状態を解除するための制御信号が出力され、上述したローディングモータ１１６等の逆動作を介して、光学ディスクＤがディスクテーブル１４９から脱離されてディスクトレイ１０２上に載置される。そして、ディスクトレイ１０２が引き出され、ディスク保持部１０３が装置本体１０５の前方に露出されることにより、イジェクト動作が終了して、光学ディスクＤを取り出すことができる状態となる。

尚、上記ステップＳ１４の後に上述したステップＳ５と同様の処理を行い、光学ディスクＤを取り出すイジェクト操作をした後には、光学ピックアップ装置１４２を必ず初期状態に戻す構成としてもよい。

上述した具体的な動作の説明では、光学ディスクＤの種類を判別するための種類判別データがＴＯＣとして予め光学ディスクＤに記録されているものとしたが、次に、光学ディスクＤに種類判別データが記録されていないときの具体的な動作について、図１１に示すフローチャートを用いて説明する。

まず、ステップＳ２１において、システムコントローラ２３０は、サーボプロセッサ２３１及び3個の切換スイッチ２２２，２２３，２２４を制御して、このディスクドライブ装置１００を第１のモードであるＣＤモードで動作させる。具体的には、サーボプロセッサ２３１は、スピンドルモータ１４７をＣＤと同じ速度で回転させ、レーザダイオード１８１ａを発光させると共に、3個の切換スイッチ２２２，２２３，２２４の切換端子ＴＣＤを接続させて、トラッキングサーボをオンにする。

次に、ステップＳ２２において、システムコントローラ２３０は、第１のピックアップ部１８１の第１の対物レンズ１６５の合焦点距離を検出する命令をサーボプロセッサ２３１に送出する。これにより、サーボプロセッサ２３１は、例えば、対物レンズ１６５を徐々に光学ディスクＤに接近させ又は離反させるようなその信号レベルが直線的に変化する信号を、切換スイッチ２２４を介して２軸駆動部２１８ａに出力する。

このとき、サーボプロセッサ２３１は、切換スイッチ２２２を介して供給されるフォーカスエラー信号を監視し、このフォーカスエラー信号が０となったときの２軸駆動部２１８ａに供給している信号のレベルを検出する。そして、サーボプロセッサ２３１は、このレベルを示すデータ、即ち光学ディスクＤの情報記録面からの対物レンズ１６５の合焦点距離を示すデータをシステムコントローラ２３０に供給する。そして、ステップＳ２３に移行する。

このステップＳ２３において、システムコントローラ２３０は、サーボプロセッサ２３１から供給される距離を示すデータが、予め設定された所定値以上であるか否かを判定する。そして、供給された距離を示すデータが、所定値以上であるときにはステップＳ２４に移行し、所定値未満であるときにはステップＳ２６に移行する。

ステップＳ２４において、サーボプロセッサ２３１は、光学ピックアップ装置１４２を直線的に移動するために送りモータ駆動部２１７に供給している信号のレベルを示すデータ、即ちトラックピッチを示すデータをシステムコントローラ２３０に供給する。これにより、システムコントローラ２３０は、このトラックピッチを示すデータが所定値以上か否かを判定し、所定値以上であるときにはステップＳ２５に移行し、所定値未満であるときにはステップＳ２６に移行する。

次に、ステップＳ２５において、システムコントローラ２３０は、ディスクトレイ１０２に載置されている光学ディスクＤがＣＤ等の標準密度ディスクＤｓであるとして、上述した図１０のフローチャートに示すステップＳ１３に移行し、それ以降のステップの動作を行う。

一方、ステップＳ２６において、システムコントローラ２３０は、サーボプロセッサ２３１及び3個の切換スイッチ２２２，２２３，２２４を制御して、このディスクドライブ装置を第２のモードであるＤＶＤモードで動作させる。具体的には、サーボプロセッサ２３１は、スピンドルモータ１４７をＤＶＤと同じ速度で回転させ、レーザダイオード１８２ａを発光させると共に、３個の切換スイッチ２２２，２２３，２２４の切換端子ＴＤＶを接続させて、トラッキングサーボをオンにする。そして、ステップＳ２７に移行する。

このステップＳ２７において、システムコントローラ２３０は、第２のピックアップ部１８２の第２の対物レンズ１６６の合焦点距離を検出する命令をサーボプロセッサ２３１に送出する。これにより、サーボプロセッサ２３１は、例えば、対物レンズ１６６を徐々に光学ディスクＤに接近させ又は離反させるようなその信号レベルが直線的に変化する信号を、切換スイッチ２２４を介して２軸駆動部２１８ｂに出力する。

このとき、サーボプロセッサ２３１は、切換スイッチ２２２を介して供給されるフォーカスエラー信号を監視し、このフォーカスエラー信号が０となったときの２軸駆動部２１８ｂに供給している信号のレベルを検出する。そして、サーボプロセッサ２３１は、このレベルを示すデータ、即ち光学ディスクＤの情報記録面からの対物レンズ１６６の合焦点距離を示すデータをシステムコントローラ２３０に供給する。そして、ステップＳ２８に移行する。

ステップＳ２８において、システムコントローラ２３０は、サーボプロセッサ２３１から供給される距離を示すデータが所定範囲内の値か否かを判定する。この判定の結果、供給された距離を示すデータが所定範囲内の値であるときにはステップＳ２９に移行し、供給された距離を示すデータが所定範囲内の値でないときにはステップＳ３１に移行する。

ステップＳ２９において、サーボプロセッサ２３１は、光学ピックアップ装置１４２を直線的に移動するために送りモータ駆動部２１７に供給している信号のレベルを示すデータ、即ちトラックピッチを示すデータをシステムコントローラ２３０

に出力する。これにより、システムコントローラ２３０は、データが所定範囲内の値であるか否かを判定し、データが所定範囲内の値であるときにはステップＳ３０に移行し、データが所定範囲内の値でないときにはステップＳ３１に移行する。

次に、ステップＳ３０において、システムコントローラ２３０は、ディスクテーブル１４９に装着されている光学ディスクＤがＤＶＤ等の高密度ディスクＤｈとして、上述した図１０に示すフローチャートのステップＳ１３に移行して、このステップＳ１３以降の動作を行う。

また、ステップＳ３１において、システムコントローラ２３０は、ディスクテーブル１４９には光学ディスクＤが装着されていないか、又は装着されているディスクはＣＤ等の標準密度ディスクＤｓ若しくはＤＶＤ等の高密度ディスクＤｈのいずれでもないものと判定する。そして、システムコントローラ２３０は、これ以上の動作を行わないようにディスクドライブ装置全体を制御すると共に、ホストコンピュータにその旨を通知する。

尚、この第１の例においては、情報記録媒体としてＣＤ等の剥き出しの光学ディスクを用いた例について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、光学ディスクをカートリッジに収納したディスクカートリッジを用いるものであってもよい。また、上述した例では、光学ディスクＤに記録されたデータを専ら再生する装置の例を挙げて説明したが、データの記録手段を備えた記録再生型のディスク記憶装置に適用することもできるものである。

次に、本発明を適用したディスクドライブ装置の第２の例を、図１２～図２８を参照して説明する。

このディスクドライブ装置は、上述した第１の例と同様に、直径１２ｃｍのＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等の標準密度ディスクＤｓと、同じく直径１２ｃｍのＤＶＤやＨＤ－ＣＤ等の高密度ディスクＤｈのどちらの光学ディスクＤをも情報記録媒体として用いることができるもので、その光学ディスクをディスクトレイによって装置本体内に自動的にローディングし、当該光学ディスクに記録されている情報の再生（読み取り）を行うディスクトレイ方式のディスクドライブ装置に適用したものであ

る。

〔ディスクドライブ装置の第２の例の概要〕

まず、第２の例に係るディスクドライブ装置の概要について説明する。図１２及び図１３に示すように、このディスクドライブ装置１は、平たくて前面に開口した箱型の装置本体２と、この装置本体２の開口部に一体的に取り付けられた前面パネル３とを有し、装置本体２内にはシャーシ１２が収納されている。

前面パネル３にはトレイ出入口４が開口されていると共に、装置本体２内にはディスクトレイ５が出し入れ可能に挿入されていて、ディスクトレイ５の前面板５ａによってトレイ出入口４が閉じられている。更に、前面パネル３には、ディスクトレイ５を排出させるためのイジェクト釦６が設けられている。装置本体２の材質としては鋼板、前面パネル３及びディスクトレイ５の材質としてはＡＢＳ樹脂等の合成樹脂が好適であるが、装置本体２を合成樹脂により、またディスクトレイ５等をアルミニウム合金等の金属で形成することもできる。

〔ディスクトレイ及びローディング駆動機構〕

また、図１４に示すように、ディスクトレイ５の上面には、光学ディスクの一具体例を示すＣＤやＤＶＤ等の光学ディスクＤを横置きにして収容することができる凹陥部からなるディスク保持部７と、このディスク保持部７の中央部からトレイセンタＰに沿って後方に延在するように開口された長穴状の底面開口８とが設けられている。このディスクトレイ５の左右両側縁には、トレイセンタＰと平行に延びる左右一対のガイドレール９，９が一体に形成されている。

そして、ディスクトレイ５の下面には、図１５に示すように、ほぼＪ字形をなし且つ互いに平行に延びるラックギア１０及びガイド溝１１が一体に形成されている。これらラックギア１０及びガイド溝１１の直線部１０ａ，１１ａはトレイセンタＰと平行に形成されていて、これに連続する円弧部１０ｂ，１１ｂは前面板５ａ側の端部に形成されている。

かくして、図１２に示すように、ＣＤやＤＶＤ等の光学ディスクＤをディスクトレイ５のディスク保持部７内に水平に載置した後、ディスクトレイ５を装置本体２

内に挿入するように前面板５ａを軽く押すと、図示しないローディング検出スイッチがオンとなり、後述するローディング駆動機構が作動する。これにより、ディスクトレイ５が前面パネル３のトレイ出入口４から装置本体２内に水平に引き込まれる。

上記装置本体２の内部には、合成樹脂等によって成形されたシャーシ１２が収容されている。このシャーシ１２は、図１７に示すように、底の浅い四角形の筐体からなり、前面パネル３に臨む正面にはトレイ出入口４に対応する切欠き部１２ａが設けられていて、この切欠き部１２ａの内側には、ディスクトレイ５に設けた左右一対のガイドレール９の位置を規制する複数のトレイガイド１３が一体に形成されている。これらのトレイガイドｉ３に案内されてディスクトレイ５が、装置本体２に対して前後方向Ａ１，Ａ２に移動可能とされてトレイ出入口４から出し入れされる。　このシャーシ１２の底面のほぼ中央には、合成樹脂等によって成形された揺動フレーム１４が出入りする底板開口部１５が設けられている。この底板開口部１５の奥側両側部には、揺動フレーム１４の後部両端を位置決めして揺動可能に支持するための左右一対の位置決め突起１２ｂが設けられている。そして、揺動フレーム１４は、図１６に示すように、底の浅い凹陥部１４ａを有する板状の部材からなり、後部の左右両端には一対のインシュレータ取付部１４ｂ，１４ｂが一対の位置決め突起１２ｂ，１２ｂに対応させて設けられ、また前部の中央にはインシュレータ取付部１４ｃが設けられている。

この揺動フレーム１４の各インシュレータ取付部１４ｂ，１４ｃには、ゴム等の弾性部材によって形成されたインシュレータ１６が取り付けられている（図１８等を参照）。そして、揺動フレーム１４の後部のインシュレータ取付部１４ｂに取り付けられた各インシュレータ１６がシャーシ１２の左右一対の位置決め突起１２ｂに係合され、これらを貫通する止ねじ１７によってシャーシ１２の底板に揺動可能に支持されている。更に、揺動フレーム１４の前部に設けたインシュレータ取付部１４ｃに取り付けられたインシュレータ１６は、その中央に挿通された止ねじ１７によって昇降駆動レバー１８の先端部に取り付けられている。

この昇降駆動レバー１８は、図１７等に示すように、トレイセンタＰに対して直交するように配置されていると共に、その基部の両端に設けられた軸心線を共通にする一対の支点ピン１９，１９によってシャーシ１２の底板上に上下方向へ揺動可能に支持されている。この昇降駆動レバー１８を上下に揺動させることにより、図１８及び図１９に示すように、揺動フレーム１４が後部の一対のインシュレータ１６を支点として上下方向に揺動される。そして、昇降駆動レバー１８が上端に位置するときには、揺動フレーム１４が略水平の状態になる。

この昇降駆動レバー１８を上下に揺動させてローディング動作及びアンローディング動作を行うために、シャーシ１２の底板の前側にはローディング駆動機構２０が設けられている。このローディング駆動機構２０は、図１７等に示すように、シャーシ１２に固定されたローディングモータ２１と、このローディングモータ２１によって正転・逆転方向に回転駆動される駆動ギア２２と、この駆動ギア２２の支持軸２２ａが立設され且つシャーシ１２に立設された支点軸２３ａによって首振り運動可能とされた首振りレバー２３と、この首振りレバー２３に設けた部分ギア２３ｂに噛合する部分ギア２４ｂを有し且つシャーシ１２に立設された支点軸２４ａによって回転駆動されるロックレバー２４等を有している。そして、ロックレバー２４には昇降駆動レバー１８を上下動作させるためのカム溝２５が設けられている。

ローディングモータ２１の回転軸に固定された駆動プーリ２１ａは、動力伝達媒体としてのゴムベルト２６を介して従動プーリ２７と動力伝達可能に連結されている。そして、従動プーリ２７がギアトレイン２８の一端のギアと一体に構成されていると共に、ギアトレイン２８の他端のギアが駆動ギア２２と一体に構成されている。

更に、図１５に示すように、駆動ギア２２がディスクトレイ５のラックギア１０に噛合され、駆動ギア２２の支持軸２２ａがガイド溝１１に摺動可能に係合されている。そして、駆動ギア２２の支持軸２２ａをディスクトレイ５のＪ形のガイド溝１１で誘導することによって、駆動ギア２２をＪ形のラックギア１０に沿わせて移

動できるようにしている。

また、ロックレバー２４のカム溝２５は、支点軸２４ａの周囲に円弧状に湾曲されていると共に上下方向に所定の段差を設定し且つその段差間を適当な傾斜角度で連結することによって形成されている。このカム溝２５には、昇降駆動レバー１８の先端の一側部に形成された昇降操作ピン２９が摺動可能に嵌合されている。従って、カム溝２５の段差の大きさだけ昇降操作ピン２９が昇降し、この昇降操作ピン２９の上下動によって揺動フレーム１４の姿勢が、図１８に示す前下がりのアンローディング状態と図１９に示す略水平のローディング状態とに切り換えられる。

かくして、ディスクトレイ５のローディング時、ローディングモータ２１によって正回転駆動される駆動ギア２２でラックギア１０の直線部１０ａをディスクトレイ５の後部側から前部側に向けて直線的に移動させることにより、ディスクトレイ５を装置本体２内に水平に引き込むことができる。そして、駆動ギア２２を引き続き正回転駆動させることにより、駆動ギア２２をラックギア１０の円弧部１０ｂに沿って矢印Ｂ1 方向に円弧状に移動させることができ、この駆動ギア２２の円弧運動によって首振りレバー２３に首振り運動が生じる。

この首振りレバー２３の首振り運動により、一方の部分ギア２３ｂから他方の部分ギア２４ｂに回転力が伝達され、ロックレバー２４が支点軸２４ａを中心に矢印Ｃ1 方向に回転駆動される。その結果、ロックレバー２４のカム溝２５が回転駆動され、このカム溝２５に嵌合された昇降操作ピン２９が、下端の下部位置から傾斜面に沿って上昇して上端の上部位置まで移動し、昇降駆動レバー１８を上方へ揺動させる。これにより、揺動フレーム１４が、図１８に示す斜め下方に傾斜された下部位置から図１９に示す水平となる上部位置まで上昇駆動される。

一方、ディスクトレイ５のイジェクト時には、ローディング時の逆動作が行われる。即ち、図１５において、ローディングモータ２１によって逆回転駆動される駆動ギア２２をラックギア１０の円弧部１０ｂにそって矢印Ｂ2 方向に円弧状に移動させることにより、ロックレバー２４を矢印Ｃ2 方向に回転駆動してカム溝２５で昇降操作ピン２９を下方に下降駆動する。これにより、昇降駆動レバー１８の動作

を介して、揺動フレーム１４が左右一対のインシュレータ１６を中心に下方に揺動し、図１９に示す上部位置から図１８に示す下部位置まで下降駆動する。

そして、ローディングモータ２１による駆動ギア２２の引き続きの逆回転駆動により、駆動ギア２２がラックギア１０の直線部１０ａに噛合してディスクトレイ５が直線的に駆動される。これにより、ディスクトレイ５が前面パネル３のトレイ出入口４から装置本体２の前方へ押し出され、図１３に示すローディング状態から図１２に示すイジェクト状態に切り換えられる。

〔ディスク駆動部〕

また、図１６に示すように、揺動フレーム１４の凹陥部１４ａ内の前端部には円形のモータ開口部１４ｄが設けられており、このモータ開口部１４ｄにはスピンドルモータ３０が緩やかに嵌合されている。そして、スピンドルモータ３０は回転軸を上に向けた状態で揺動フレーム１４に取り付けられている。このスピンドルモータ３０の回転軸の上端にはディスクテーブル３１が水平に固着されていて、このディスクテーブル３１の上部中央には光学ディスクＤの中心穴ｄが嵌合されるセンタリングガイド３１ａが設けられている。そして、センタリングガイド３１ａの中央部にはチャッキング用のマグネットが取り付けられており、このセンタリングガイド３１ａによって光学ディスクＤがディスクテーブル３１に対してセンタリングされて装着される。

更に、揺動フレーム１４の凹陥部１４ａ内でスピンドルモータ３０より後方側には、光学ピックアップ装置３２が２本のガイド軸３３，３３によって水平にスライド可能に支持されている。２本のガイド軸３３は互いに平行とされて両端が揺動フレーム１４に支持されており、両ガイド軸３３にガイドされて光学ピックアップ装置３２がスピンドルモータ３０に対して近接・離反可能に構成されている。３９ａ，３９ｂは、２本のガイド軸３３の各端部を押さえて抜け止め等を図るための押え板である。

光学ピックアップ装置３２は、対物レンズ３４が上向きに取り付けられた光学ブロック３５を有し、光学ブロック３５の両端には軸受部３５ａが設けられていて、

これら軸受部３５ａにガイド軸３３がそれぞれ摺動可能に挿通されている。更に、光学ブロック３５の側面には、対物レンズ３４に対して光ビームを送受信する光学要素３６が一体に取り付けられている。この光学ピックアップ装置３２の対物レンズ３４及びスピンドルモータ３０はトレイセンタＰ上に配置されていて、このトレイセンタＰに沿って前後方向Ａ１，Ａ２に移動される。

また、光学ブロック３５のスピンドルモータ３０側にはセンサ用突出部３５ｂが設けられていて、このセンサ用突出部３５ｂの上面には光反射型のスキューセンサ３７が、その光軸を略垂直にして上向きに取り付けられている。このスキューセンサ３７は、図１５等に示すように、ローディング時等において光学ピックアップ装置３２がスピンドルモータ３０に最も近づいた時にはディスクテーブル３１の傘の下に入り込み、そのテーブル下面３１ｂの有無を検出する。このディスクテーブル３１のテーブル下面３１ｂが、ディスクテーブル３１に設けた基準部の一具体例を示している。

スキューセンサ３７は、ディスクテーブル３１に向けて光を発射すると共に、テーブル下面３１ｂで反射して戻ってきた光を受けてディスクテーブル３１の有無を検出し、光が所定時間で戻ってきたときには光学ピックアップ装置３２がスピンドルモータ３０に最も近づいた位置にあって、ディスクのローディング状態にあるものと判断し、その検出信号を出力する。このディスクテーブル３１は光学ディスクＤが水平に載置されるところなので、このテーブル下面３１ｂを検出した場合には、光学ディスクＤ及び光学ピックアップ装置３２間の姿勢を予め規定された初期状態、即ち、ディスクテーブル３１に水平に載置された光学ディスクＤの情報記録面に対して光学ピックアップ装置３２の対物レンズ３４の光軸をほぼ垂直に設定するように調整する。

これにより、光学ディスクＤと対物レンズ３４との姿勢関係を、最も良い状態に設定することができる。その結果、次に装着されるディスクが標準密度ディスクであると高密度ディスクであるとを問わず、問題を生ずることなく共に記録又は再生動作を行うことができる。

このような光学ピックアップ装置３２をスピンドルモータ３０に対して進退動作させるために、揺動フレーム１４にはピックアップ送り機構４０が取り付けられている。このピックアップ送り機構４０は、図１５及び図１６に示すように、揺動フレーム１４に固定されたピックアップ送りモータ４１と、このピックアップ送りモータ４１によって正逆方向に回転駆動される駆動ギア４２と、この駆動ギア４２とピックアップ送りモータ４１との間を動力伝達可能に連結するギアトレイン４３と、光学ブロック３５の一側面に取り付けられ且つ駆動ギア４２に噛合されるラックギア４４等を有している。そして、複数個のギアの組み合わせからなるギアトレイン４３を介して正逆回転される駆動ギア４２がラックギア４４を直線駆動することにより、光学ブロック３５が一対のガイド軸３３にガイドされて進退動作される。

また、図１８等に示すように、シャーシ１２の上部開口には、ディスクトレイ５の上方を横切るようにクランパー支持板４５が水平に架設されており、このクランパー支持板４５の両端はシャーシ１２の左右両側板に固定されている。クランパー支持板４５の中央部には、ディスクテーブル３１の真上に位置するようにディスククランパー４６が、上下、左右及び前後にそれぞれ一定の範囲内で移動自在に保持されている。そして、ディスククランパー４６の中央にはスチール板４７が取り付けられており、このスチール板４７がディスクテーブル３１に内蔵されたマグネットの吸着力で吸着されることにより、光学ディスクＤがディスクテーブル３１上に水平にマグネットチャッキングされる。

かくして、図１９に示すように、ディスクトレイ５によって光学ディスクＤが装置本体２内にローディングされた後、揺動フレーム１４が上部位置まで上昇して水平状態になると、ディスクテーブル３１がディスクトレイ５の底面開口８から上方に挿通されて、センタリングガイド３１ａが光学ディスクＤの中心穴ｄに下方から嵌合される。これにより、ディスクテーブル３１によって光学ディスクＤがディスクトレイ５のディスク保持部７内で上方に浮かされると共に、ディスククランパー４６によって光学ディスクＤがディスクテーブル３１上に圧着される。

その後、制御手段としての制御装置ＣＳの再生指令信号に基づきスピンドルモータ３０によって光学ディスクＤが高速で回転駆動されると共に、ピックアップ送り機構４０によって光学ピックアップ装置３２の光学ブロック３５がスピンドルモータ３０に対して接近又は離反する方向に移動され、これにより対物レンズ３４がトレイセンタＰに沿って光学ディスクＤの半径方向内側又は外側に移動する。そして、光学要素３６から送信される光ビームが対物レンズ３４によって光学ディスクＤの情報記録面に照射されると共に、その反射光が対物レンズ３４を通して光学要素３６で受信されて、情報記録面に記録された情報が再生される。

このような光学ディスクＤの情報再生後、図１８に示すように、制御装置ＣＳからのイジェクト指令信号によって揺動フレーム１４が下部位置まで下降する。これにより、センタリングガイド３１ａが光学ディスクＤの中心穴ｄから抜け出し、ディスクテーブル３１が下方に離脱することによって光学ディスクＤがディスク保持部７内に載置され、ディスクトレイ５が装置本体２の前方にイジェクトされる。

次に、光学ピックアップ装置３２の対物レンズ３４に対する光学ディスクＤの傾きを調整するためのスキュー制御機構５０を説明する。このスキュー制御機構５０は、スピンドルモータ３０の左右両側に配置した一対の傾動支点５１を中心として、トレイセンタＰの方向に傾き調整するようにしたものである。

この傾動支点５１は、図２０～図２３に示すように、球体をなすボール５２と、このボール５２を回転自在に保持するボールホルダ５３とからなり、これらがスピンドルモータ３０の左右両側に下向きに取り付けられている。そして、スピンドルモータ３０のベース板３８の下部に板バネ５４を配し、この板バネ５４の左右両端が止ネジ５５によって揺動フレーム１４にそれぞれ固着されている。更に、板バネ５４の、一対のボール５２と対応する位置には、上向きに絞り加工された凸部５４ａが設けられており、この凸部５４ａでベース板３８の水平な下面を下方から強く押圧することにより、そのベース板３８の上面である水平な基準面５６を一対のボール５２に下方から強く圧接している。この一対のボール５２の下側頂点が、左右一対の傾動支点５１を構成している。

更に、図２２及び図２３に示すように、ベース板３８の左右両側には、一対のガイド溝５７を設けている。そして、各ガイド溝５７には、揺動フレーム１４のモータ開口部１４ｄの両側に水平に対向設置された一対のガイドピン５８がそれぞれ回動可能に嵌合されている。そして、傾動支点５１を中心としてスピンドルモータ３０を傾動させるために、スキュー制御機構５０にはスキュー駆動機構６０が設けられている。

このスキュー駆動機構６０は、揺動フレーム１４の下面に取り付けられるスライドカム６１と、ベース板３８に取り付けられると共にスライドカム６１に下方から圧接されるカム従動ローラ６２と、揺動フレーム１４に取り付けられたスキューモータ６３と、このスキューモータ６３によって正転・逆転方向に回転駆動されるピニオン６４と、スライドカム６１に一体に形成されたラックギア６５と、カム従動ローラ６２をスライドカム６１に下方から圧接させる板バネ６６等によって構成されている。

このスキュー駆動機構６０のスライドカム６１は、一直線上に設けられた複数のガイド穴６７を有し、各ガイド穴６７には揺動フレーム１４に固定されたガイドピン６８がスライド可能に挿通されている。そして、スライドカム６１には、図２４に示すように、スライド方向Ｅ１，Ｅ２に沿って緩やかに傾斜されたスキュー調整用カム面６１ａと、このスキュー調整用カム面６１ａの端部に形成された水平な高所部であるワーキングディスタンス拡大用カム面６１ｂと、両カム面６１ａ，６１ｂ間を連通する傾斜面６１ｃとが設けられている。

カム従動ローラ６２は、図２１等に示すように、高さ調整板６９に回転自在に取り付けられており、その高さ調整板６９は、ベース板３８に止ネジ７０で固定された取付板７１に高さ調整可能に取り付けられている。そして、スキューモータ６３の回転軸に取り付けられたピニオン６３ａがピニオン６４と噛合しており、ピニオン６４の回転力によってラックギア６５を介してスライドカム６１が直線駆動される。そして、スライドカム６１のスライド位置によってローディング位置であるか否かを検出するローディングセンサ７３が、揺動フレーム１４の下面に止ネジ７４

によって取り付けられている。

更に、板バネ６６は板バネ５４と平行に配置されており、この板バネ６６の左右両端が止ネジ７２によって揺動フレーム１４の下面に固定されている。板バネ６６の略中央部には上向きに絞り加工された凸部６６ａが設けられており、この凸部６６ａがベース板３８の下面でカム従動ローラ６２の近傍位置を下方から押圧することによって、カム従動ローラ６２がスライドカム６１に下方から圧接されている。

このような構成を有するスキュー制御機構５０によるスキュー調整動作は、ディスククランパー４６によって光学ディスクＤがディスクテーブル３１上にマグネットチャッキングされた再生モードにおいて行われる。この再生モードで、スピンドルモータ３０によって光学ディスクＤを回転した状態において、光反射型のスキューセンサ３７によって対物レンズ３４に対する光学ディスクＤの傾きを検出する。

この傾きの検出結果に基づいてスキュー制御機構５０は、対物レンズ３４から光学ディスクＤに照射する光ビームの光軸が光学ディスクＤに対して垂直（９０°）となるように、対物レンズ３４に対する光学ディスクＤの傾きを調整する。これにより、対物レンズ３４の光ビームの光軸に対して光学ディスクＤが垂直に保たれた状態となり、この状態でデータの再生が行われることにより、高密度のデータであっても高精度に再生することができる。

また、光学ピックアップ装置３２は、データの再生制御とは別に、光学ディスクＤの種類の判別を行うための種類判別手段としても用いられている。これは、光学ディスクＤの最内周位置に記録されているＴＯＣの種類識別データを光学ピックアップ装置３２で読み取ることによって行うことができ、その種類識別データに基づいて、ローディングされている光学ディスクＤが第１の光学ディスクとしての標準密度ディスクＤｓであるか、又は第２のディスクとしての高密度ディスクＤｈであるかを知ることができる。

そして、ローディングされている光学ディスクＤが標準密度ディスクＤｓであったならば、第１のモードを選択してスキューオフモードを設定し、ラジアルス

キュー調整を禁止した状態でデータの再生を行う。一方、ローディングされている光学ディスクDが高密度ディスクDhであったならば、第2のモードを選択してスキューサーボモードを設定すると共に高密度ディスクであることを所定のメモリに記憶して、その高密度ディスクDhをラジアルスキュー調整しながらデータの再生を行う。

従って、このディスクドライブ装置によれば、データの単位面積が大きくてデータの再生にさほど精度を要しない標準密度ディスクDsと、データの単位面積が小さくてデータの再生に高い精度を要する高密度ディスクGhの両方を選択的に高精度に再生することができる。

上述したような各種の動作を行うために、このディスクドライブ装置1は、図25に示すような制御手段としての制御装置CSを備えている。この制御装置CSは、例えば、4ビット並列処理のマイクロコンピュータ（CPU）80と、予め所定のプログラムが書き込まれている記憶装置（ROM）及び各種情報の書き込みが可能な記憶装置（RAM）81と、CPU80によって制御されるサーボ回路82、再生回路83、スキュー制御回路84及びメカニカル制御回路85等を備えており、CPU80にはローディングセンサ73が接続されている。

制御装置CSのサーボ回路82は、スピンドルモータ30の回転制御と、光学ピックアップ装置32による光学ディスクDの再生制御を行い、光学ピックアップ装置32の再生情報が再生回路83に入力されて再生信号の出力等がなされている。更に、光学ピックアップ装置32からの情報信号はスキュー制御回路84にも入力されており、この情報信号に基づいてスキュー制御回路84がスキューモータ63に制御信号を出力し、スライドカム61及びカム従動ローラ62の作動を介してスピンドルモータ30のスキュー調整を行っている。また、メカニカル制御回路85は、ローディングモータ21その他の電気機器の制御を行うもので、例えば、ローディングモータ21を駆動制御して揺動フレーム14の昇降動作等を制御する。

そのため、装置本体2内のスピンドルモータ30やスキューセンサ37等の電気

機器及び制御装置ＣＳのＣＰＵ８０やサーボ回路８２等の電子機器及び回路装置には、これらに電力を供給するための電源９０が電源スイッチ９１を介して接続されている。

〔光学ディスクの再生動作〕

この制御装置ＣＳは、例えば、図２６のフローチャートで示すように、スキューセンサ３７でディスクテーブル３１を検出して光学ディスクＤ及び光学ピックアップ装置３２間の姿勢を予め規定された初期状態に設定する制御処理を実行する。

この制御装置ＣＳの図２６に示す制御処理は、まず、ステップＳ４１において、光学ディスクＤの再生動作が終了したか否かを判定することから開始される。この判定は、ＣＰＵ８０が再生回路８３を介して光学ピックアップ装置３２から再生信号が出力されているか否かを見ることによって行われ、再生中である場合には、これで処理を終了する。一方、ステップＳ４１で、ディスクＤの再生動作が終了したと判定された場合には、ステップＳ４２に移行する。

このステップＳ４２では、光学ディスクＤがイジェクトされたか否かを判定する。この判定は、ＣＰＵ８０がローディングセンサ７３から入力される検出信号を見ることによって行われ、ローディングセンサ７３がディスクトレイ５を検出しているローディング状態にあるときにはディスクイジェクトではないと判定し、再びステップＳ４２に戻り、ディスクがイジェクトされるまでこの処理を繰り返す。そして、ステップＳ４２の判定の結果、ディスクがイジェクトされた場合には、ステップＳ４３に移行する。　このステップＳ４３では、ステップＳ４２で取り出された光学ディスクＤ又は他の光学ディスクＤが再びローディングされたか否かを判定する。この判定は、同じくローディングセンサ７３からの検出信号を見ることによって行われ、ディスクＤがディスクトレイ５に載置されていないアンローディング状態にあるときにはディスクロードではないと判定し、これで処理を終了する。一方、ステップＳ４３で、ディスクロードであると判定された場合には、ステップＳ４４に移行する。

このステップＳ４４では、スキューモードをイニシャライズする。この制御は、

ＣＰＵ８０からの制御信号とスキューセンサ３７からの検出信号とに基づいてスキュー制御回路８４が、スキュー駆動機構６０のスキューモータ６３に駆動信号を出力することによって実行される。即ち、ローディング時、光学ピックアップ装置３２をスピンドルモータ３０に近づけてスキューセンサ３７をディスクテーブル３１の下に入り込ませ、ディスクテーブル３１の基準部であるテーブル下面をスキューセンサ３７で検出する。この場合、基準部として光学ディスクＤの最内周部を用い、その内周部をスキューセンサ３７で検出してスキューモードイニシャライズを行う構成とすることもできる。

このステップ４４において、前回の再生動作に使用された光学ディスクＤが高密度ディスクＤｈであるためにスキューサーボモードが設定され、ラジアルスキュー調整が行われた場合には、スキュー駆動機構６０を動作させてスピンドルモータ３０を垂直に直し、光学ディスクＤ及び光学ピックアップ装置３２間の姿勢を予め規定された初期状態に設定する。一方、前回の再生動作に使用された光学ディスクＤが標準密度ディスクＤｓである場合には、スキューオフモードが設定されてラジアルスキュー調整が禁止された状態にあり、スピンドルモータ３０が初めから垂直になっているため、新たなイニシャライズ動作は行われない。

次に、ステップＳ４５に移行して、ＣＰＵ８０は光学ディスクＤの種類の一具体例として記録密度を判別し、光学ディスクＤが高密度ディスクＤｈであるか標準密度ディスクＤｓであるかを判定する。この判定は、光学ディスクＤの最内周位置に設定されたＴＯＣに記録されている情報を光学ピックアップ装置３２で読み込むことによって行われ、高密度ディスクＤｈであると判定された場合には、ステップＳ４６に移行して、スキューサーボモードを設定する。そして、ステップＳ４７に移行して、高密度ディスクＤｈの再生動作を開始し、これで処理を終了する。

また、ステップＳ４５において、標準密度ディスクＤｓであると判定された場合には、ステップＳ４８に移行して、スキューサーボオフモードを設定する。そして、ステップＳ４９に移行して、標準密度ディスクＤｓの再生動作を開始し、これで処理を終了する。

これにより、光学ディスクD及び光学ピックアップ装置３２間の姿勢を、情報記録媒体としてのディスクの情報記録密度に応じて制御し、再生開始に最も適した初期状態に設定することができる。従って、この光学ディスク装置１によれば、標準密度ディスクＤｓと高密度ディスクＤｈとを選択的に問題なく再生できると共に、標準密度ディスク及び高密度ディスクのいずれの場合にも高精度に再生することができる。

また、上述した制御装置ＣＳの制御処理は、図２７に示すフローチャートのように、電源スイッチ９１が投入されたか否かによって開始し、電源の投入直後に光学ディスクD及び光学ピックアップ装置３２間の姿勢を予め規定された初期状態に設定する構成とすることもできる。尚、図２７において、上述した図２６のフローチャートと同一部分には同一符号を付して、その説明は省略する。

この図２７に示す制御処理は、まず、ステップＳ５１において、電源９０との間を開閉する電源スイッチ９１を投入することによって開始される。この電源スイッチ９１が投入された後に、ステップＳ５２に移行する。

このステップＳ５２では、光学ディスクDの有無、即ちディスクテーブル３１に光学ディスクDが装着されているか否かを判定する。この判定は、ＣＰＵ８０がスキューセンサ３７から入力される検出信号を見ることによって行われ、スキューセンサ３７が光学ディスクDを検出していないときには、ディスクテーブル３１に光学ディスクDが装着されていないと判定し、再びステップＳ５２に戻り、ディスクテーブル３１に光学ディスクDが装着されるまでこの処理を繰り返す。そして、ステップＳ５２の判定の結果、スキューセンサ３７が光学ディスクDを検出するようになったときには、ディスクテーブル３１に光学ディスクDが装着されていると判定し、ステップＳ５３に移行する。

このステップＳ５３では、光学ピックアップ装置３２が光学ディスクDの最内周部にあるか否かを判定する。この判定は、図示されていない内周側に設けられたリミットスイッチがオンされているか否かをみることによって行われ、そのリミットスイッチがオフされているときには光学ピックアップ装置３２が光学ディスクDの

最内周部以外の位置にあると判定する一方、そのリミットスイッチがオンされているときには光学ピックアップ装置３２が光学ディスクＤの最内周部にあると判定する。この光学ディスクＤの内周か否かの判断は、光学ディスクＤの最内周位置に記録されているディスク種類判別データを読み取って記録密度による光学ディスクＤの種類を判定するための他に、最内周部を検出することによってスキューモードのイニシャライズを行うためにも用いられている。

このステップＳ５３の判定の結果、光学ピックアップ装置３２が光学ディスクＤの最内周部にある場合には、上述したステップＳ４４に移行して、スキューモードイニシャライズを実行する。その後、ステップＳ４５の判定によりディスクテーブル３１に装着されている光学ディスクＤの情報記録密度に応じて、高密度ディスクＤｈの場合にはステップＳ４６及びステップＳ４７の処理を実行し、また、標準密度ディスクＤｓの場合にはステップＳ４８及びステップＳ４９の処理を実行する。

一方、ステップＳ５３において、光学ピックアップ装置３２が光学ディスクＤの最内周部にない場合には、ステップＳ５４に移行する。そして、ステップＳ５４において、光学ピッタアップ装置３２を光学ディスクＤの最内周部に移動する。これは、制御装置ＣＳで、ＣＰＵ８０からメカニカル制御回路８５に制御信号を出力し、ピックアップ送り機構４０の光学ブロック駆動モータ４１等を駆動することによって実行される。

かくして、光学ディスクＤの内周部でディスクの傾きを検出してスキューセンサ３７によるイニシャライズを行う場合には、通常光学ディスクＤは、図２８に示すように、外周の方がスキュー角度が大きく、内周ではスキュー角度がほとんどない。この図２８は、横軸にはディスク中心からの距離〔ｍｍ〕を取り、縦軸にはディスクの傾き角度〔ｍｒａｄ〕を取っている。この図２８によれば、ディスク中心からの距離が２５ｍｍのときのディスクの傾き角度は１．７ｍｒａｄであり、ディスク中心からの距離が４０ｍｍになるとディスクの傾き角度は２．８ｍｒａｄになっている。

即ち、スピンドルモータ３０のディスクテーブル３１の振れによる影響は、ディ

スクの外周も内周も角度で考えると同じであるため、光学ピックアップ装置３２の対物レンズ３４のスキューは、ディスク自身の傾きだけに依存している。そのため、ディスクの位置決めをするスピンドルモータ３０のディスクテーブル３１のすぐ傍となる内周ではスキューがほとんどないから、スキューセンサ３７のイニシャライズは、装着された光学ディスクＤの内周で行うことで十分に光学ピックアップ装置３２を規定の角度内に収めることができる。

尚、図２７に示すフローチャートにおいて、ステップＳ５２ではディスクの有無を判定し、その判定結果に基づいてステップＳ５２の処理を繰り返すか又は次のステップＳ５３に移行する例について説明したが、ディスク有無の判定に代えて、ディスクローディングか否かの判定を行い、ディスクアンローディングの場合にはステップＳ５２の処理を繰り返し、ディスクローディングが行われた後にステップＳ５３に移行する構成とすることもできる。このように、ディスクローディングによってスキューモードをイニシャライズする制御を行うことによっても、上述した例と同様に標準密度ディスク及び高密度ディスクのいずれの場合にも高精度に再生することができる。

図２９及び図３０に示す本発明の第３の例は、スキュ--センサ３７によるイニシャライズを行うための基準部材８６をサブシャーシとしての揺動フレーム１４に取り付けたものである。この第３の例が上述した第２の例と異なる点は、基準部を有する基準部材８６をディスクテーブル３１とは別の部材によって構成した点であり、その他の構成に変更はないため、ここでは基準部材８６についてのみ説明し、他の構成部材については同一の符号を付してその説明は省略する。

この基準部材８６は、短冊状の板金をクランク状に折り曲げることによって形成されており、両端の先端片８６ａ及び基端片８６ｂは互いに平行に設けられている。そして、基端片８６ｂを２本の止ネジ８７で固定することによって基準部材８６が揺動フレーム１４に固定されている。この基準部材８６の先端片８６ａが基準部を構成しており、この先端片８６ａはディスクテーブル３１のディスク載置面と平行に設定されている。そして、先端片８６ａは光学ピックアップ装置３２側に突

出しており、図２９及び図３０に示すように、光学ピックアップ装置３２が最内周に移動したときには、スキューセンサ３７の略全面が先端片８６ａによって覆われるようになっている。

かくして、この第３の例によれば、スピンドルモータ３０の取付エリア及び光学ピックアップ装置３２の移動エリア以外の場所に基準部材を取り付けることによっても、スキューセンサ３７による光学ピックアップ装置３２のイニシャライズを行うことができる。尚、基準部材は、スピンドルモータ３０に直接取り付ける構造とすることもできる。

また、図３１～図３４に示す本発明の第４の例は、光学ディスクＤのイジェクト時に、スピンドルモータ３０の傾きを修正して水平状態に戻すイニシャライズを行うようにしたものである。この第４の例が上述した第３の例と異なる点は、基準部を有する基準部材８８を揺動フレーム１４に回動可能に取り付けて情報信号の読み書き時にはスキューセンサ３７のイニシャライズ位置から基準部を退避させるように構成した点にあり、その他の構成は第２の例のものと同様であるため、ここでは基準部材８８についてのみ説明し、他の構成部材には同一の符号を付してその説明は省略する。

基準部材８８は、スピンドルモータ３０と横並びとなるように配置されていると共に、支点軸８９によって揺動フレーム１４に水平方向へ回動可能に支持されている。支点軸８９は、基準部材８８の中途部分を貫通しており、この支点軸８９の一側に延びる基準部としての基準片８８ａが光学ピックアップ装置３２側に延在されている。この基準部材８８の基準片８８ａは、ディスクテーブル３１のディスク載置面及びセンサに対向する背面と精度よく平行に形成されている。更に、支点軸８９にはねじりばね７５が緩く勘合されており、このねじりばね７５のばね力によって基準部材８８が、図３１において時計方向に常時付勢されてりる。　そして、ねじりばね７５のばね力による基準部材８８の回動を、基準片８８ａの反対側に延びる停止片８８ｂを揺動フレーム１４に固定されたストッパピン７６に当接させるようにして制限している。このストッパピン７６に基準部材８８の停止片８８ｂが当

接している場合には、基準片８８ａはスキューセンサ３７の移動軌跡上に位置している。そして、光学ピックアップ装置３２がスピンドルモータ３０に最も近づいた図３１等の状態では、基準片８８ａの下方にスキューセンサ３７が入り込み、このスキューセンサ３７の略全面が基準片８８ａによって覆われることになり、これによりスキューセンサ３７によってイニシャライズ位置が検出される。

この基準部材８８を回動させるために、ディスクトレイ５の底面開口８には開放部材７７が取り付けられている。この開放部材７７は、平面的に見ると、その移動軌跡上にストッパピン７６が位置しているが、ストッパピン７６との間には高さ方向に段差が設けられている。従って、ローディング時には開放部材７７がストッパピン７６に当接することなく基準部材８８にのみ当接し、ねじりばね７５のばね力に抗して基準部材８８を所定角度だけ回動させることができる。

このような構成を有する第４の例のディスクドライブ装置１の作用は、例えば、次のようなものである。まず、ディスクドライブ装置１に電源が入れられ、光学ディスクＤをローディング位置に運ぶディスクトレイ５がイジェクト状態になると、光学ピックアップ装置３２がスピンドルモータ３０側に移動する。そして、光学ピックアップ装置３２がスピンドルモータ３０に最も近づくと、光学ピックアップ装置３２に搭載されたスキューセンサ３７が基準部材８８の基準片８８ａの下方に入り込み、基準部としての基準片８８ａを検出する。その結果、スキューセンサ３７の検出信号が上述した図２５の制御装置ＣＳのスキュー制御回路８４に入力され、スキュー駆動機構６０によって、上述したと同様にスピンドルモータ３０のイニシャライズが実行される。

次に、前面パネル３から所定長さだけ飛び出しているディスクトレイ５のディスク保持部７に所望の光学ディスクＤを載置し、ディスクトレイ５を軽く押し込んでローディング位置に運ぶと、ディスクトレイ５に設けた開放部材７７が基準部材８８の停止片８８ｂに当接し、ねじりばね７５のばね力に抗して基準部材８８を、図３１において反時計方向に回動させる。これにより、基準部材８８の基準片８８ａが、スキューセンサ３７の上方から離れるように旋回してスキューセンサ３７によ

るスキュー検出に影響しない位置まで移動する。

その結果、光学ディスクDの情報信号の読み書きの際には、スキューセンサ37は光学ディスクDの情報記録面の傾きだけに対応することになる。そして、ローディングされている光学ディスクDが標準密度ディスクDsである場合には、スキューオフモードが設定されて、ラジアルスキュー調整を禁止した状態で情報の再生が行われる。一方、ローディングされている光学ディスクDが高密度ディスクDhである場合には、スキューサーボモードが設定されると同時に、その高密度ディスクDhであることをメモリに記憶して、ラジアルスキュー調整しながら情報の再生を行う。

従って、この第4の例においても、上述した第2の例と同様に記憶密度の異なる光学ディスクDを再生（又は記録）する場合に、次にディスクテーブル31に装着されるディスクの種類に関係なく、標準密度ディスクDs及び高密度ディスクDhの両者を問題なく再生することができる。

以上説明したが、本発明は上述した実施の例に限定されるものではなく、例えば、上述した例においては、CDやCD－ROM等の光学ディスクを情報記録媒体とした例について説明したが、MO等の光磁気ディスクを情報記録媒体として記録及び／又は再生する各種の光磁気ディスクドライブ装置に適用することができる。更に、上記例では、光学ディスクDに記録された情報の再生（読み取り）を行うディスクトレイ方式のディスクドライブ装置について説明したが、情報の記録のみを行う記録専用のディスクドライブ装置に適用できることは勿論のこと、情報の記録及び再生の両方を行うことができるディスクドライブ装置に適用することもできる。

また、上述した例では、CD等の光学ディスクDを裸の状態で使用する例について説明したが、光学ディスクDをカートリッジの内部に収納してローディング及びイジェクトするようにしたディスクカートリッジ式とすることもできる。このように、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変更できるものである。

〔発明の効果〕

本発明によれば、光学ディスクが所定位置に装着されたとき、これをスキューセンサで検出して、まず、光学ピックアップ装置のイニシャライズを行い、光学ディスク及び光学ピックアップ装置間の姿勢を予め規定された初期状態に設定することができる。従って、記録密度の異なる光学ディスクを再生及び／又は記録する場合に、次に装着されるディスクの種類に関係なく、例えば、ＣＤやＣＤ－ＲＯＭ等の標準密度ディスク及び、これよりも７～８倍の記憶容量を有するＤＶＤやＨＤ－ＣＤ等の高密度ディスクの両者を、共に問題なく再生及び／又は記録できるディスクドライブ装置を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1．情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、

上記ディスクテーブルに装着された上記光学ディスクに光ビームを照射することによって当該光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、

上記光学ピックアップ装置から照射された上記光ビームの光軸の上記ディスクテーブルに装着された上記光学ディスクに対する傾きを検出するスキューセンサと、

上記スキューセンサの検出出力に基づき上記光ビームの光軸の上記光学ディスクに対する傾きを調整するためのスキュー制御機構と、

上記ディスクテーブルの近傍に位置し、上記スキューセンサによって検出される基準部と、

上記スキューセンサからの上記基準部に対する検出出力に基づいて上記スキュー制御機構を予め規定された初期状態に設定する制御手段とを備えてなるディスクドライブ装置。

2．請求の範囲第1項記載のディスクドライブ装置において、

上記基準部は、上記ディスクテーブル又は上記スピンドルモータに設けたディスクドライブ装置。

3．請求の範囲第1項記載のディスクドライブ装置において、

上記基準部は、上記スピンドルモータ又は当該スピンドルモータを支持するシャーシに取り付けられた基準部材に設けたディスクドライブ装置。

4．請求の範囲第1項記載のディスクドライブ装置において、

上記基準部は、上記光学ディスクの内周部であるディスクドライブ装置。

5．請求の範囲第1項記載のディスクドライブ装置において、

上記制御手段は、電源投入直後に上記初期設定を行うディスクドライブ装置。

6．情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクを収容して装置本体に対して

* C L M S *

出し入れされるディスクトレイと、

上記光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、

上記ディスクテーブルに装着された上記光学ディスクに光ビームを照射することによって当該光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、

上記光学ピックアップ装置に設けられて上記光学ディスクに対する上記光ビームの光軸の傾きを検出するスキューセンサと、

上記スキューセンサの検出出力に基づき上記ディスクテーブルに装着された上記光学ディスクに対する上記光ビームの光軸の傾きを調整するためのスキュー制御機構と、

上記ディスクテーブルの近傍に位置し、上記スキューセンサによって検出されると共に上記スキューセンサを開閉自在に覆う基準部材と、

上記ディスクトレイに設けられ、上記基準部材を操作することにより上記スキューセンサを開放する開放部材と、

上記スキューセンサからの上記基準部材に対する検出出力に基づいて上記スキュー制御機構を予め規定された初期状態に設定する制御手段とを備え、

ローディング時、上記開放部材は上記基準部材を操作してスキューセンサを開放して上記スキュー制御機構を動作可能としたディスクドライブ装置。

7．情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、

上記ディスクテーブルに装着された上記光学ディスクに光ビームを照射することによって当該光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、

上記光学ピックアップ装置に設けられて上記光学ディスクに対する上記光ビームの光軸の傾きを検出するスキューセンサと、

上記スキューセンサからの検出出力に基づき上記ディスクテーブルに装着された

* C L M S *

上記光学ディスクに対する上記光ビームの光軸の傾きを調整するためのスキュー制御機構と、

上記ディスクテーブルの近傍に位置し、上記スキューセンサによって検出される基準部と、

上記光学ディスク上の情報の記録密度を検出する記録密度検出手段と、

上記スキューセンサからの上記基準部に対応する検出出力に基づいて上記スキュー制御機構を予め規定された初期状態に設定すると共に上記記録密度検出手段からの検出信号に基づき光学ディスクの情報記録が高密度である場合にのみ上記スキュー制御機構によるスキュー調整制御を行う制御手段とを備えてなるディスクドライブ装置。

8．情報の記録及び／又は再生のための光学ディスクが装着されると共にスピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、

上記ディスクテーブルに装着された上記光学ディスクに光ビームを照射することによって当該光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、

上記光学ピックアップ装置からの上記光ビームの光軸の上記光学ディスクに対する傾きを検出するためのスキューセンサと、

上記スキューセンサからの検出出力に基づいて上記光ビームの光軸の上記光学ディスクに対する傾きを調整するためのスキュー制御機構と、

上記ディスクテーブルに装着された光学ディスクの内周部に対する上記スキューセンサの検出出力に基づいて上記スキュー制御機構を予め規定された初期状態に設定するための制御手段とを備えてなるディスクドライブ装置。

9．請求の範囲第8項記載のディスクドライブ装置において、

上記ディスクテーブルに装着された上記光学ディスクの種類を判別する種類判別手段を更に備え、

上記制御手段は、上記種類判別手段の判別結果に応じて上記スキュー制御機構が、上記初期状態に保持される第1のモード或いは上記スキューセンサの検出出力

* C L M S *

に基づいて上記光ビームの光軸の傾きを調整する第２のモードのうちのいずれか一方のモードを選択するディスクドライブ装置。

10．請求項の範囲第９項記載のディスクドライブ装置において、

上記種類判別手段は、上記ディスクテーブルに装着された光学ディスクが第１の記録密度を有する第１の光学ディスクか、或いは上記第１の記録密度より高密度である第２の記録密度を有する第２の光学ディスクであるかを判別し、

上記制御手段は、上記種類判別手段が上記第１の光学ディスクを検出したときには上記スキュー制御機構を上記第１のモードに設定するディスクドライブ装置。

* C L M S *

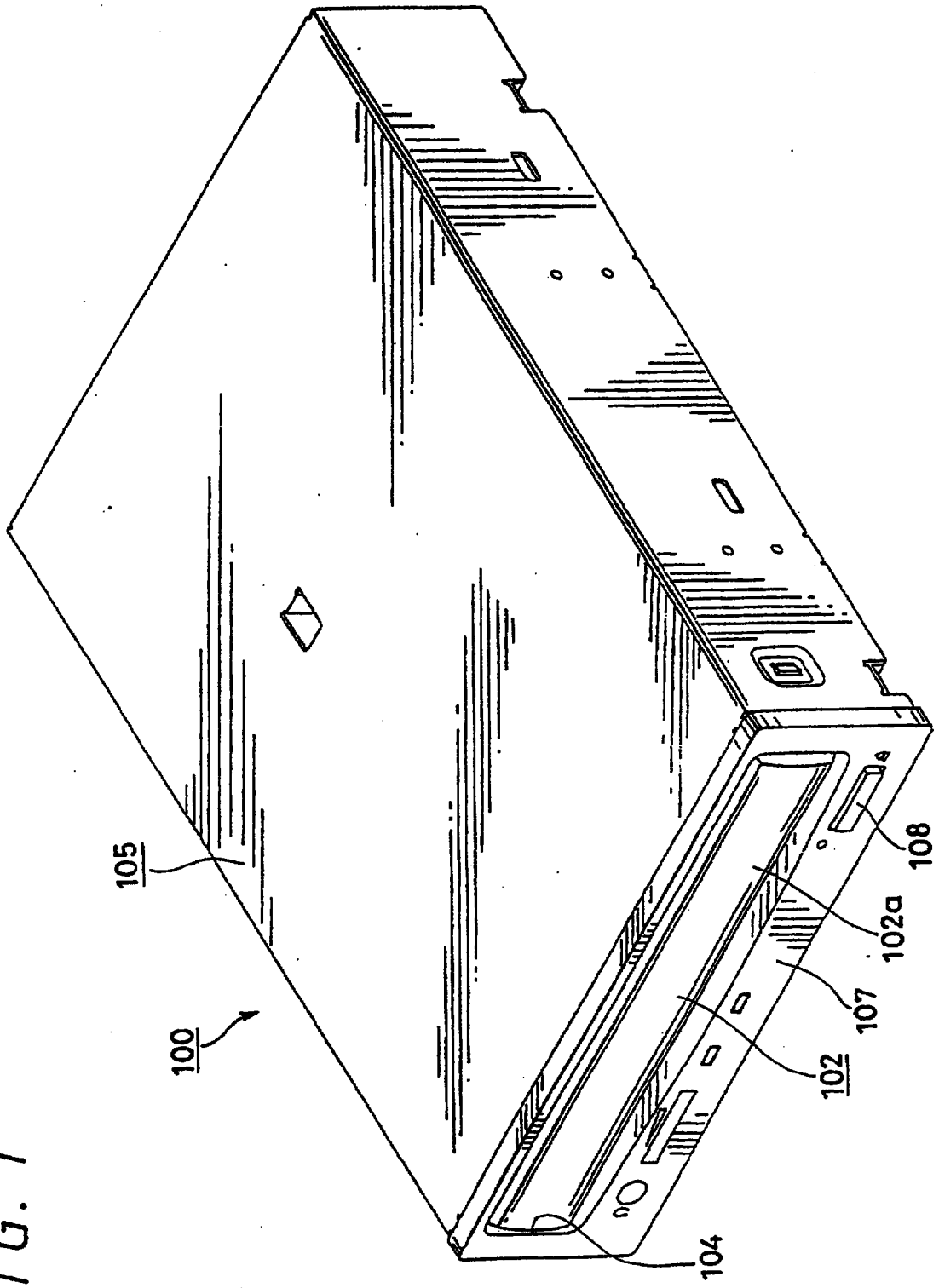


FIG. 1

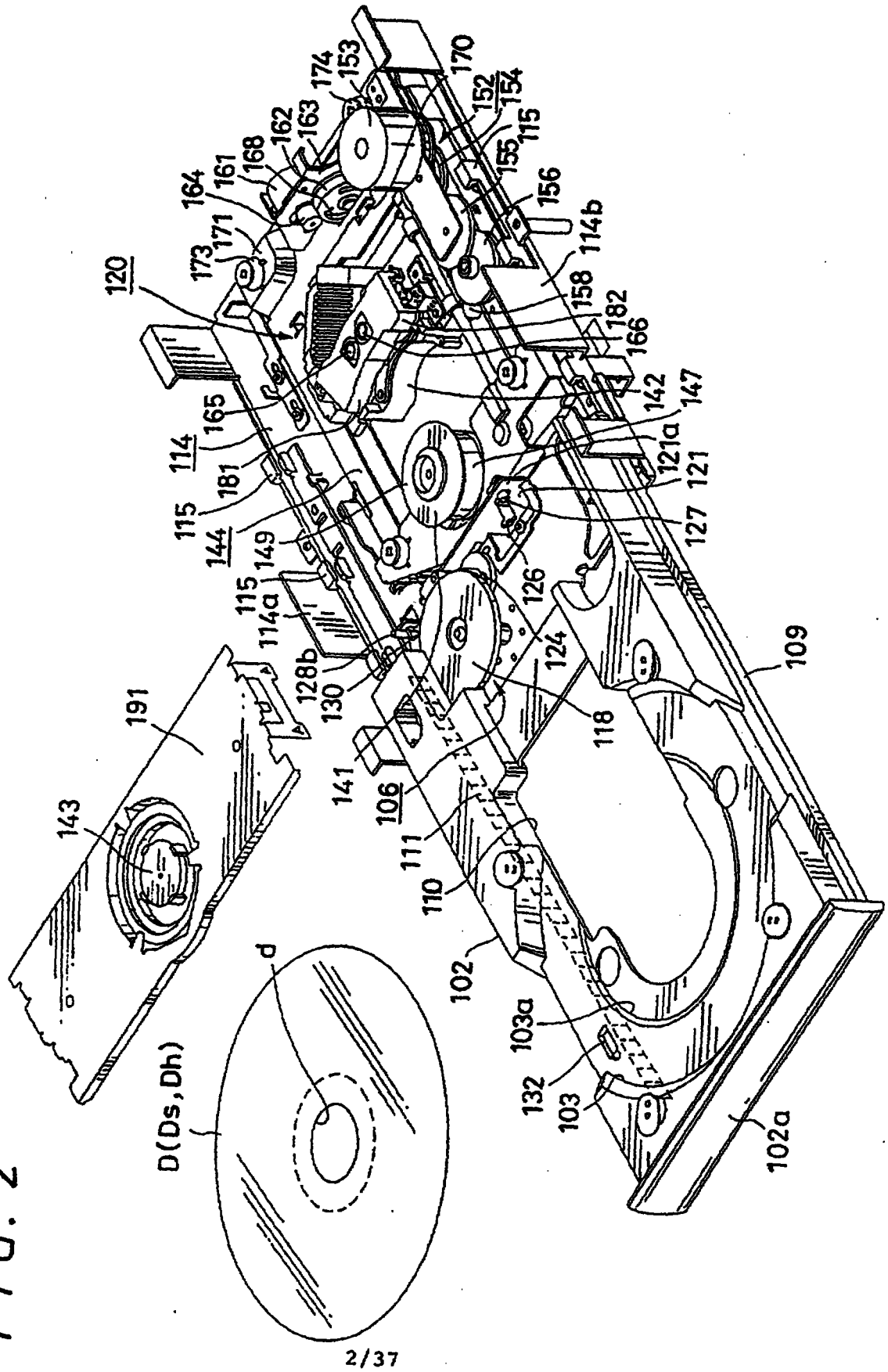
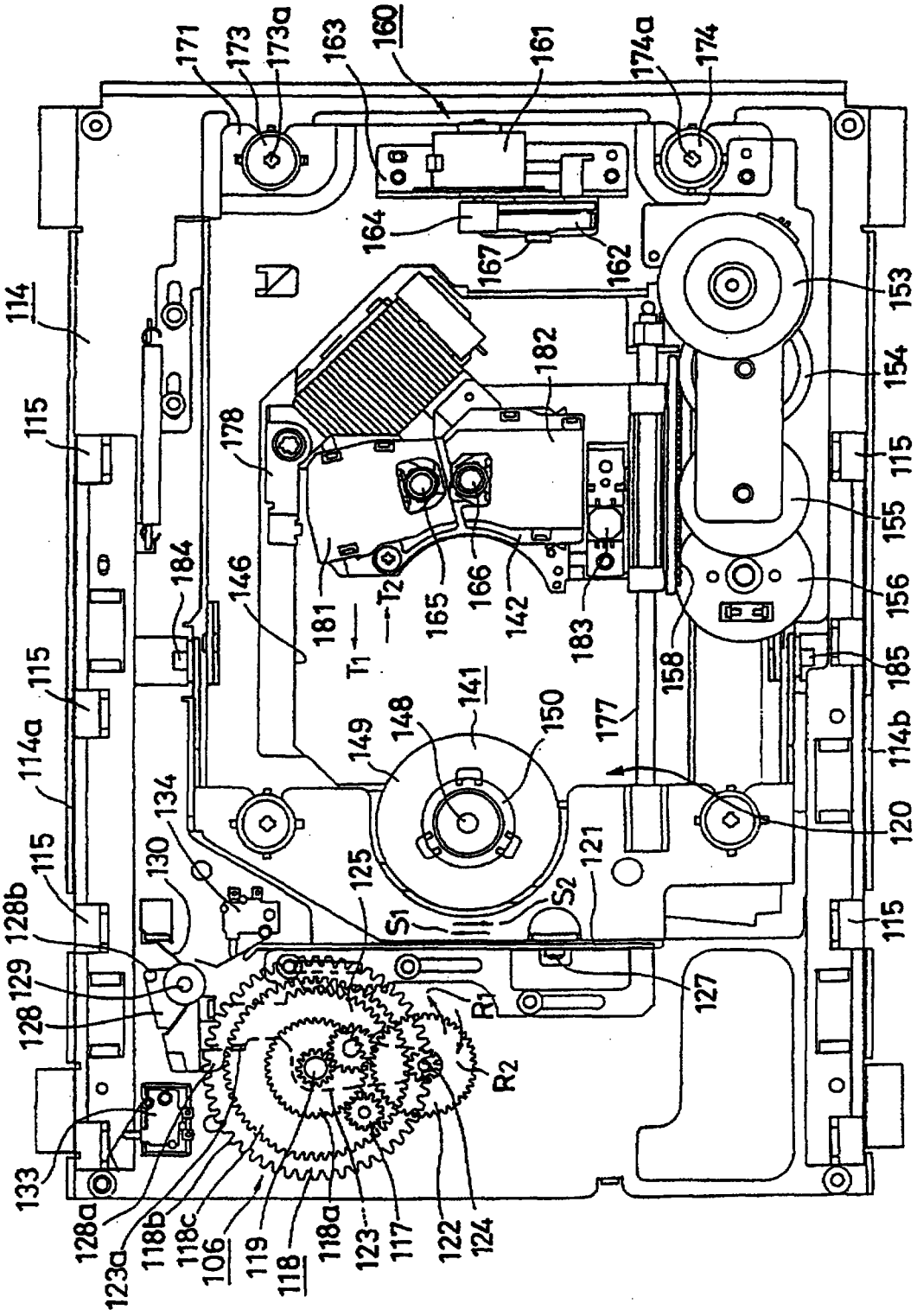

174
153
170
152
154
115
155
156
114b
158
182
166
142
147
121a
121
127
126
124
109
118
141
106
111
110
102
103a
132
103
102a
163
162
168
161
164
171
173
120
165
114
181
115
144
149
115
114a
128b
130
191
143
d
D(Ds,Dh)

FIG. 2

FIG. 3


171
173
173a
163
160
161
174a
174
164
167
162
153
154
115
155
156
185
114b
120
114
115
182
178
184
146
181
T1
T2
165
166
142
183
158
141
148
149
150
177
114a
134
130
125
S1
S2
121
128b
129
128
127
R1
R2
133
128a
123a
118b
118c
106
119
118
118a
123
117
122
124

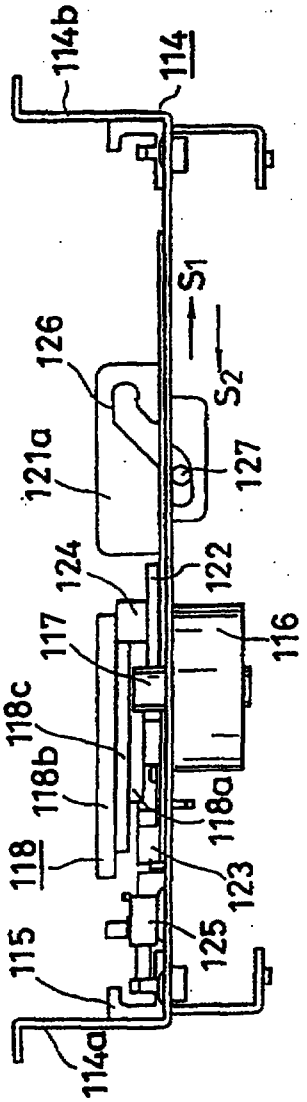
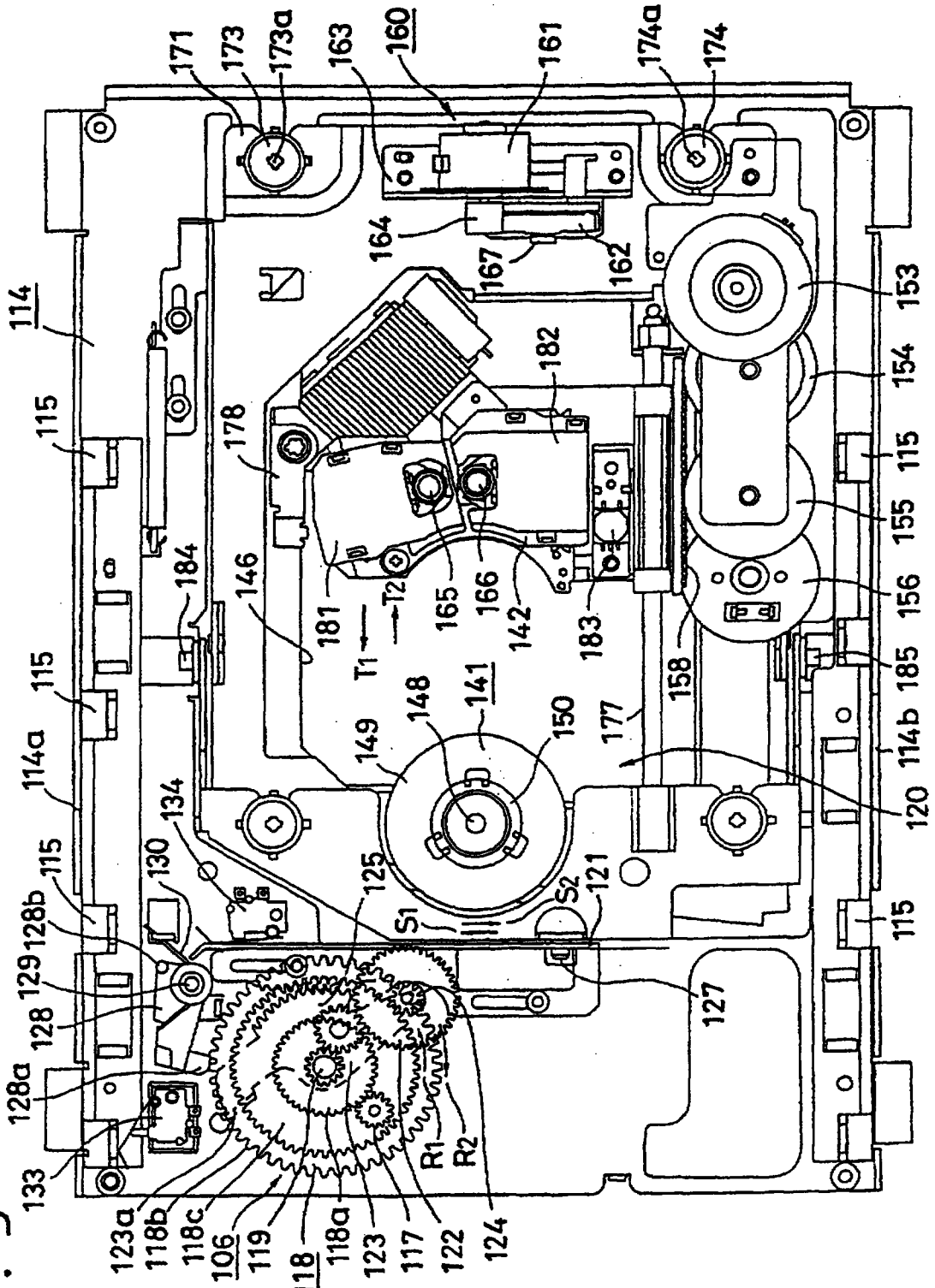

114b
114
S1
S2
126
121a
127
124
122
117
116
118c
118b
118a
118
123
115
125
114a

FIG. 4

FIG. 5


171
173
173a
163
160
161
174a
174
164
167
162
153
154
115
155
156
185
114b
120
177
158
183
142
166
165
T2
181
T1
146
184
178
182
114
115
114a
115
115
134
130
128b
129
128
128a
133
123a
118b
118c
106
119
118
118a
123
117
122
124
R1
R2
125
S1
S2
121
127
148
141
150
149

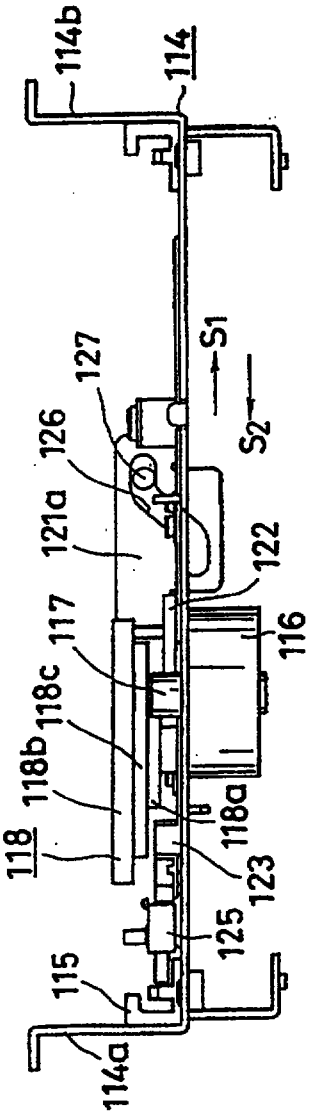

114b
114
S1
S2
127
126
121a
122
117
116
118c
118b
118
118a
123
125
115
114a

FIG. 6

FIG. 7

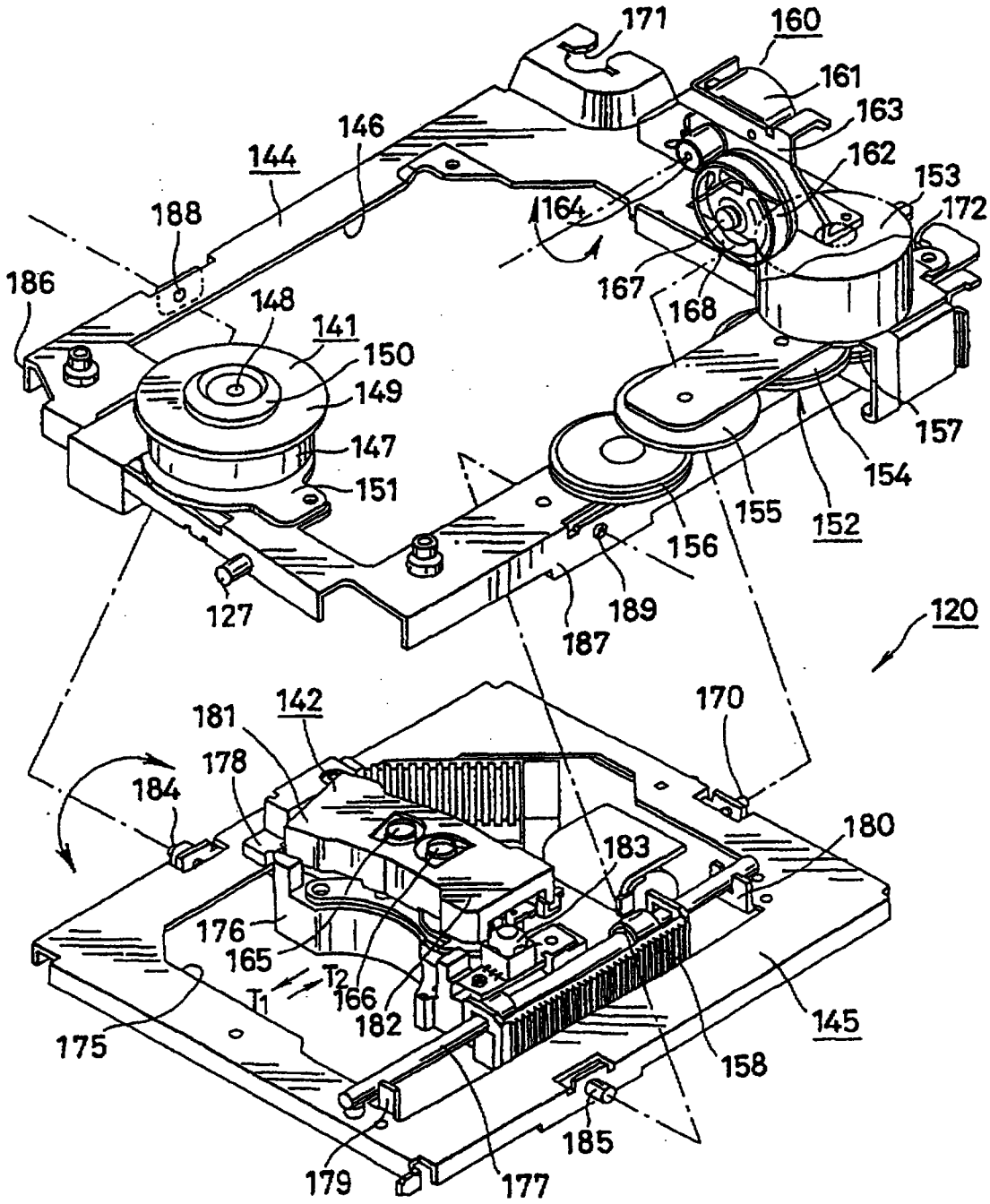

171
160
161
163
162
153
172
146
144
188
164
186
148
141
150
149
147
151
167
168
157
154
155
152
156
127
189
187
120
142
181
178
184
170
180
183
176
165
T2
T1
166
182
175
145
158
185
179
177

FIG. 8

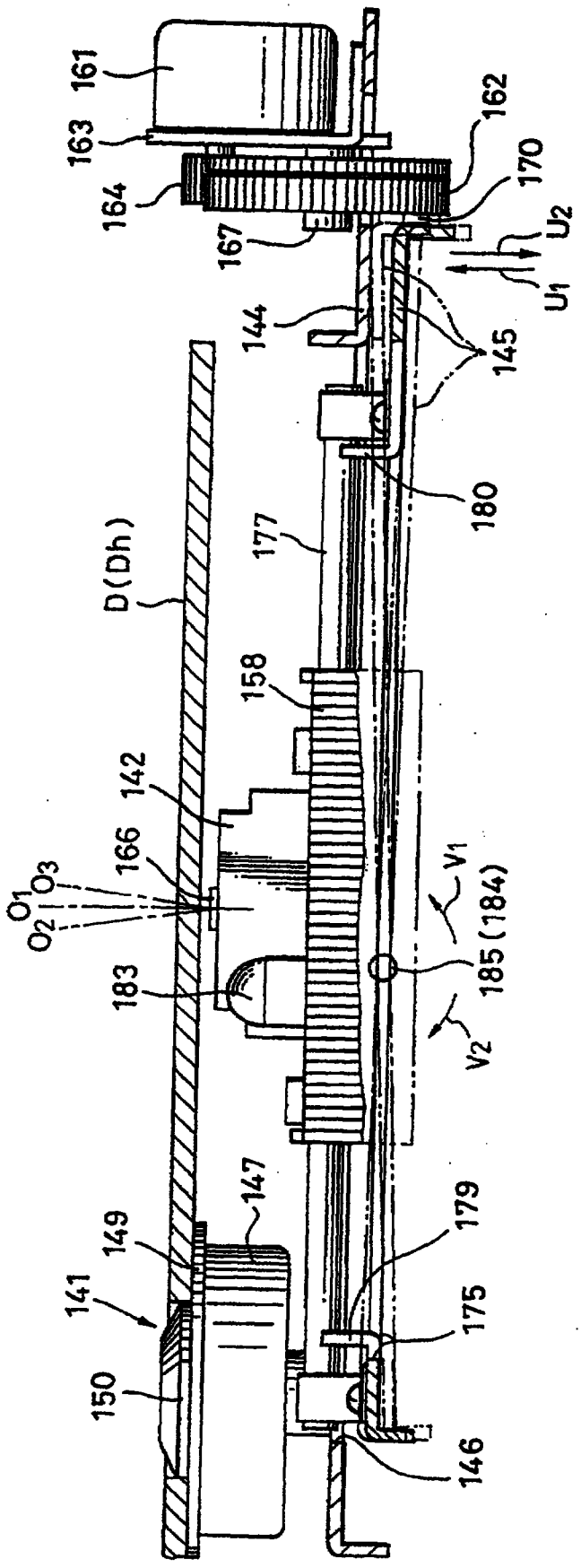

161
163
164
162
170
167
U2
U1
144
145
180
177
D(Dh)
158
142
166
O1
O3
O2
V1
185(184)
183
V2
147
149
179
141
175
150
146

FIG. 9

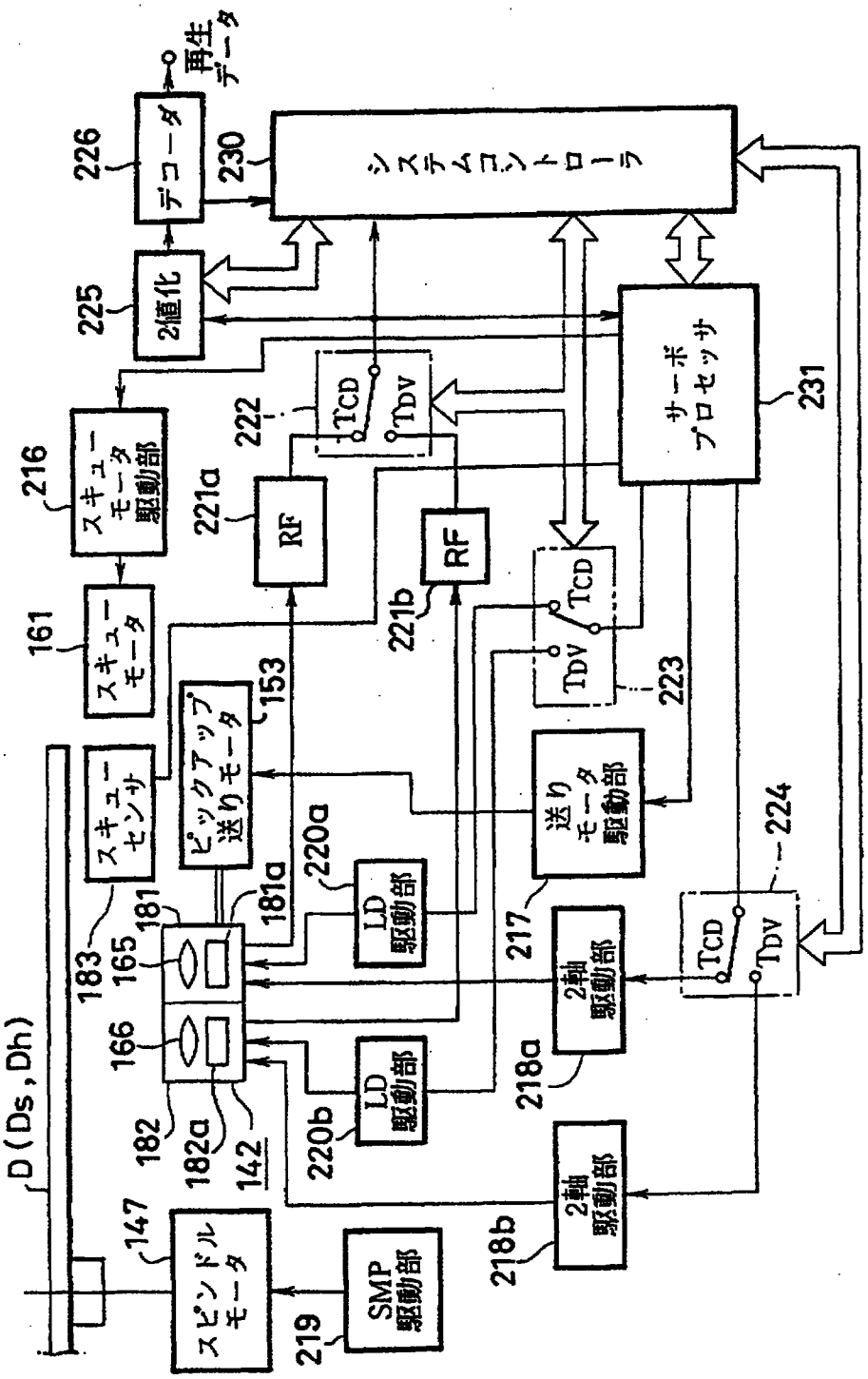

再生データ
226
デコーダ
230
システムコントローラ
225
2値化
231
サーボプロセッサ
222
TCD
TDV
216
スキューモータ駆動部
221a
RF
221b
RF
161
スキューモータ
153
ピックアップ送りモータ
223
送りモータ駆動部
224
スキューセンサ
181
181a
220a
LD駆動部
217
2軸駆動部
183
165
166
182
182a
142
220b
LD駆動部
218a
2軸駆動部
D(Ds, Dh)
147
スピンドルモータ
219
SMP駆動部
218b
2軸駆動部

FIG. 10

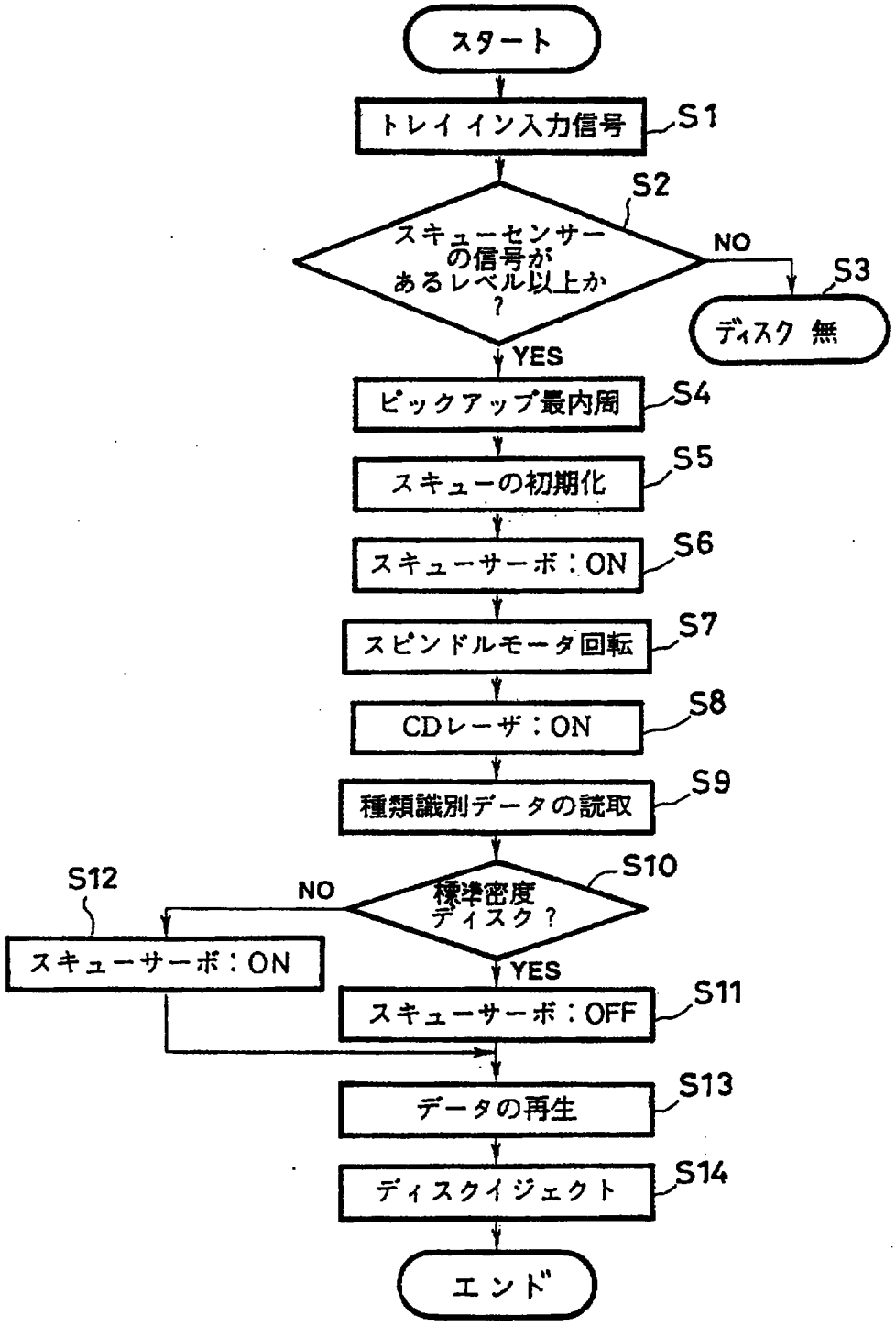
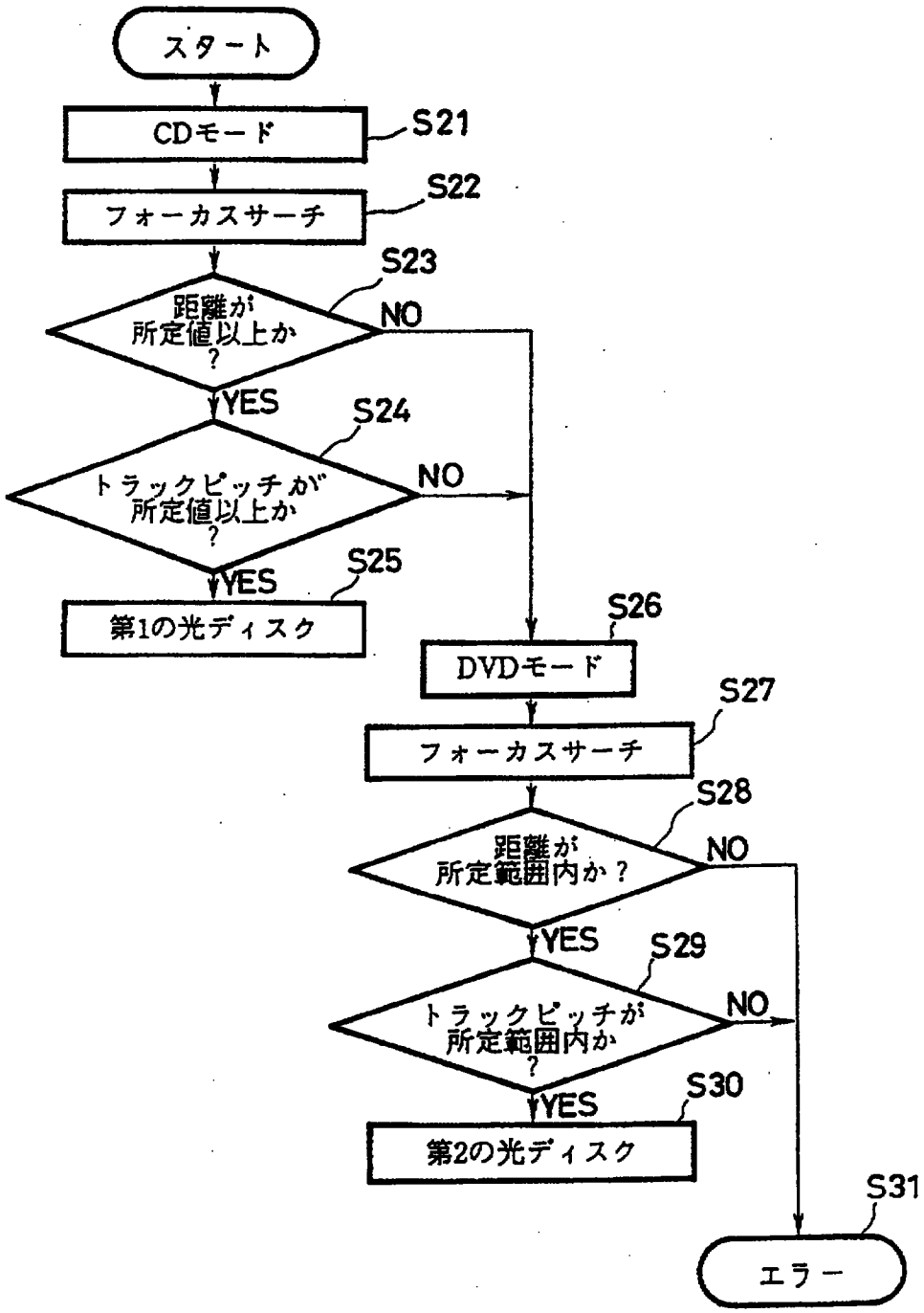

スタート
トレイ イン入力信号
S1
S2
スキューセンサーの信号があるレベル以上か？
NO
S3
ディスク 無
YES
ピックアップ最内周
S4
スキューの初期化
S5
スキューサーボ：ON
S6
スピンドルモータ回転
S7
CDレーザ：ON
S8
種類識別データの読取
S9
S10
標準密度ディスク？
NO
S12
スキューサーボ：ON
YES
スキューサーボ：OFF
S11
データの再生
S13
ディスクイジェクト
S14
エンド

FIG. 11


スタート
CDモード
S21
フォーカスサーチ
S22
S23
距離が所定値以上か？
NO
YES
S24
トラックピッチが所定値以上か？
NO
YES
S25
第1の光ディスク
S26
DVDモード
S27
フォーカスサーチ
S28
距離が所定範囲内か？
NO
YES
S29
トラックピッチが所定範囲内か？
NO
YES
S30
第2の光ディスク
S31
エラー

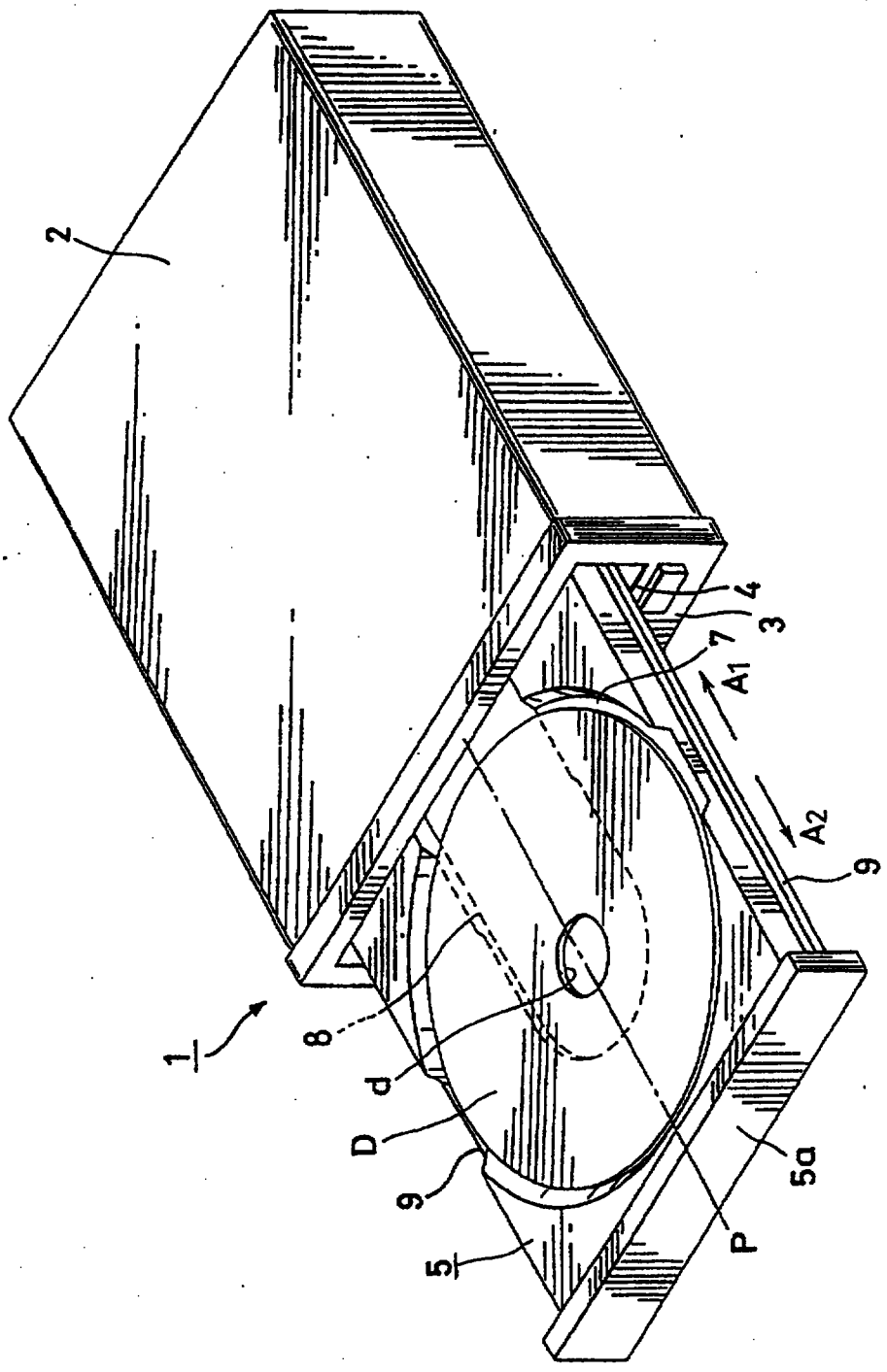


FIG. 12

FIG. 13

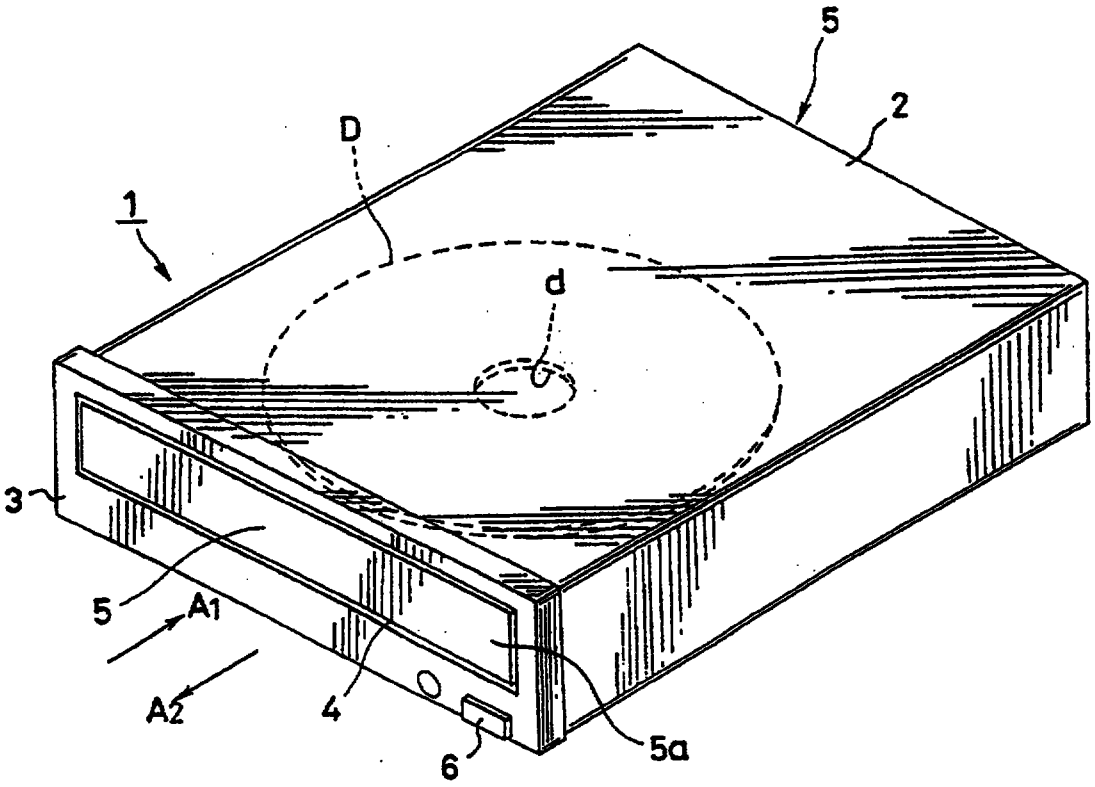


FIG. 14

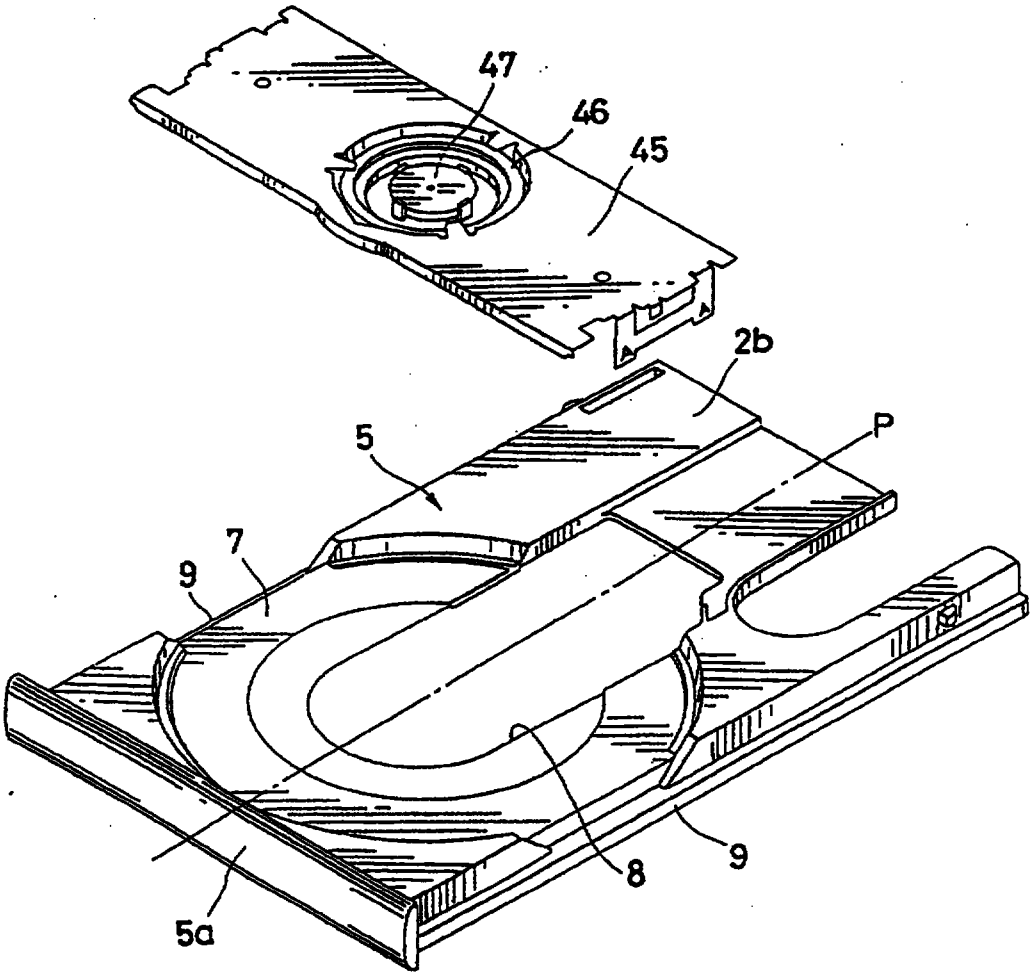


FIG. 15

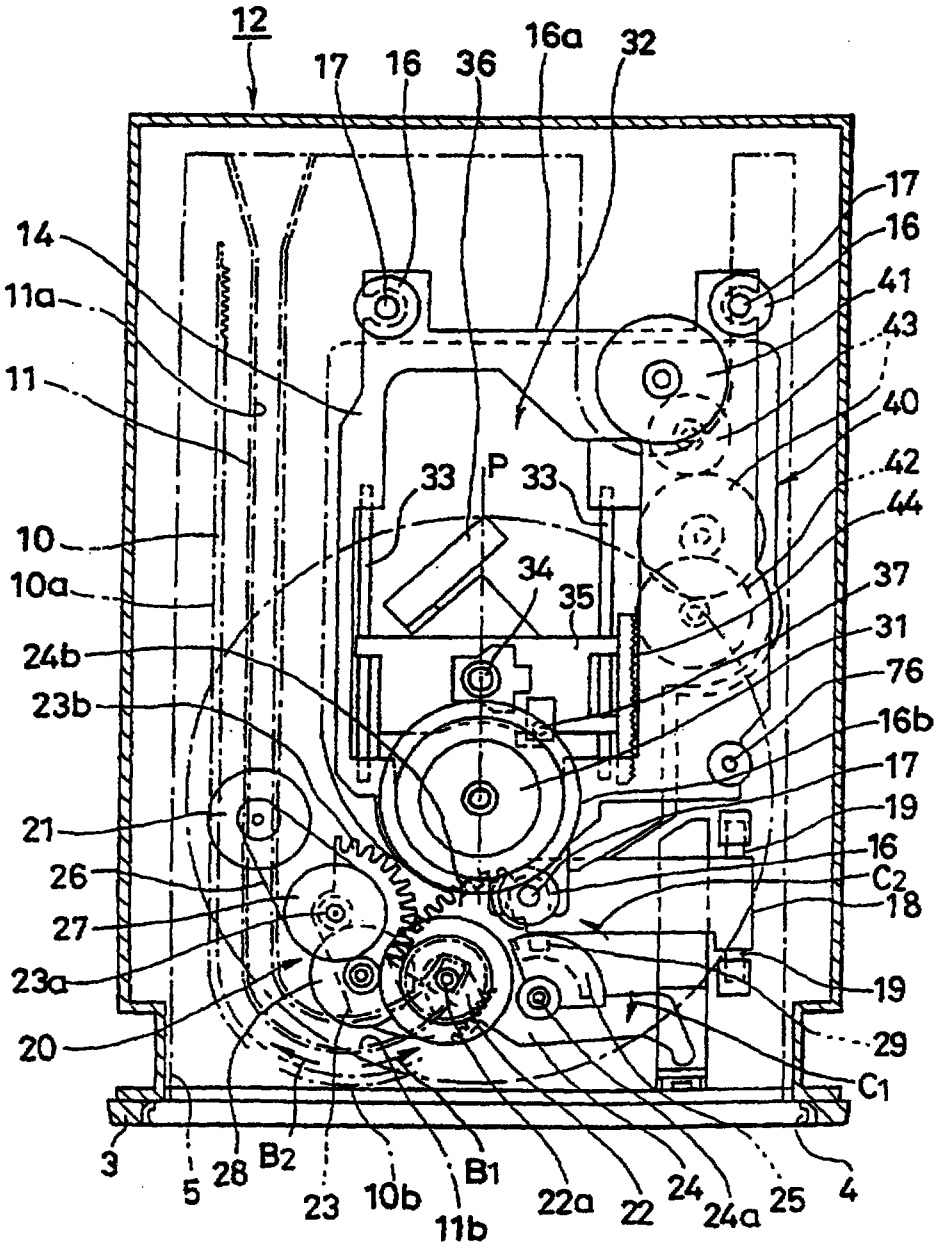

12
17
16
36
16a
32
14
11a
11
10
10a
24b
23b
21
26
27
23a
20
33
P
33
34
35
17
16
41
43
40
42
44
37
31
76
16b
17
19
16
C2
18
19
29
C1
3
5
28
B2
23
10b
B1
11b
22a
22
24
24a
25
4

FIG. 16

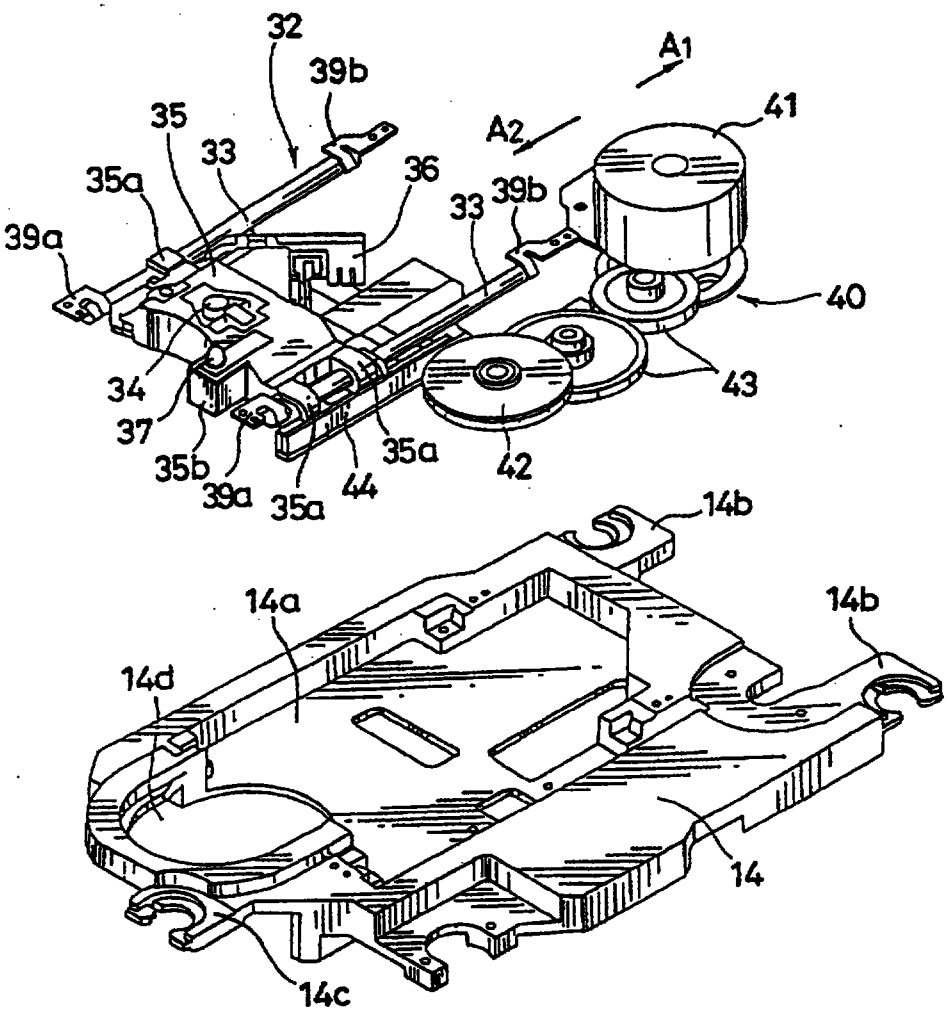

32
39b
A1
41
35
A2
33
35a
36
33
39b
39a
40
34
43
37
35b
35a
42
39a
35a
44
14b
14a
14b
14d
14
14c

FIG. 17

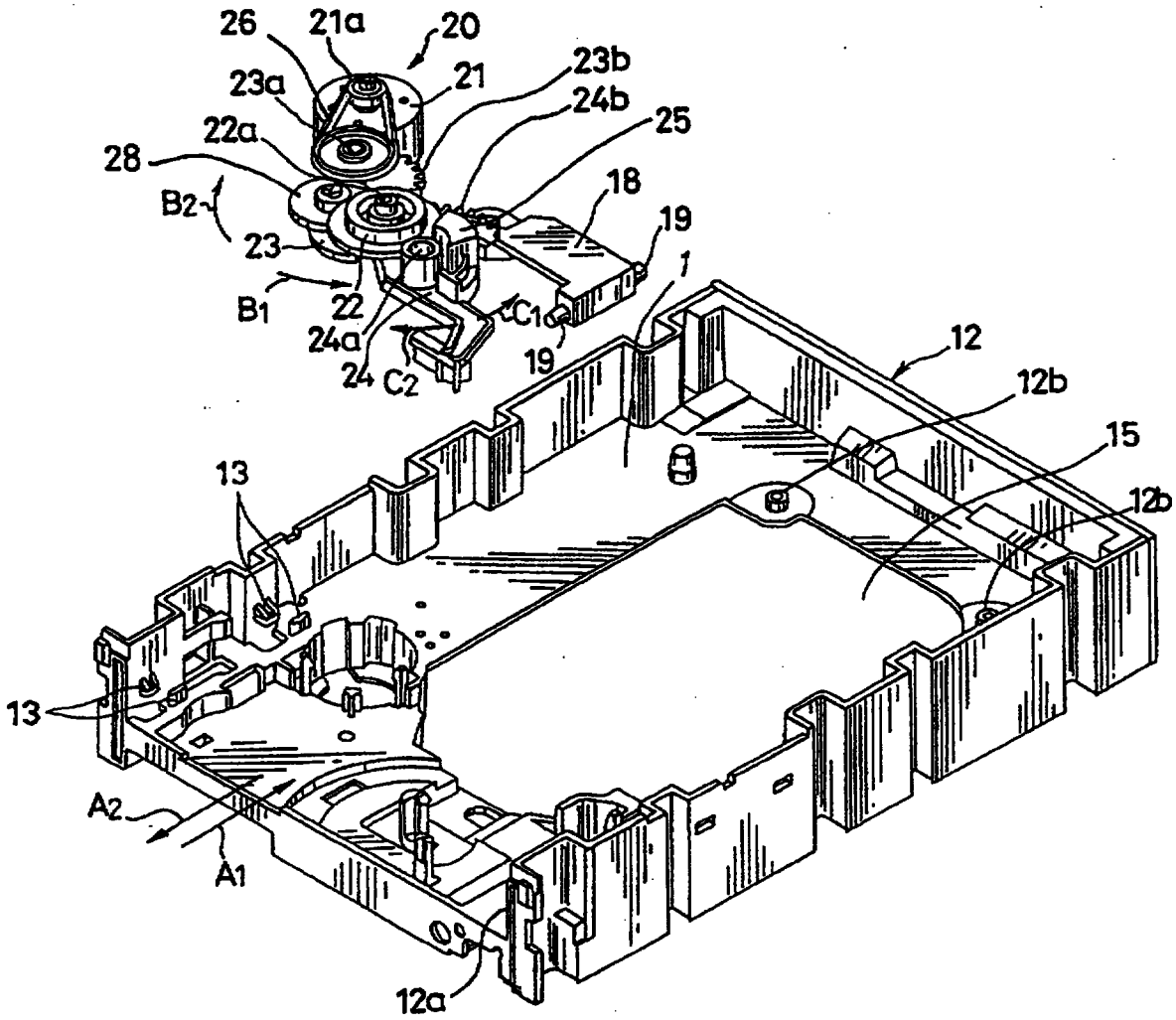

26
21a
20
23a
21
23b
24b
25
22a
28
18
B2
19
23
1
B1
22
C1
24a
19
12
24
C2
12b
15
13
12b
13
A2
A1
12a

FIG. 18

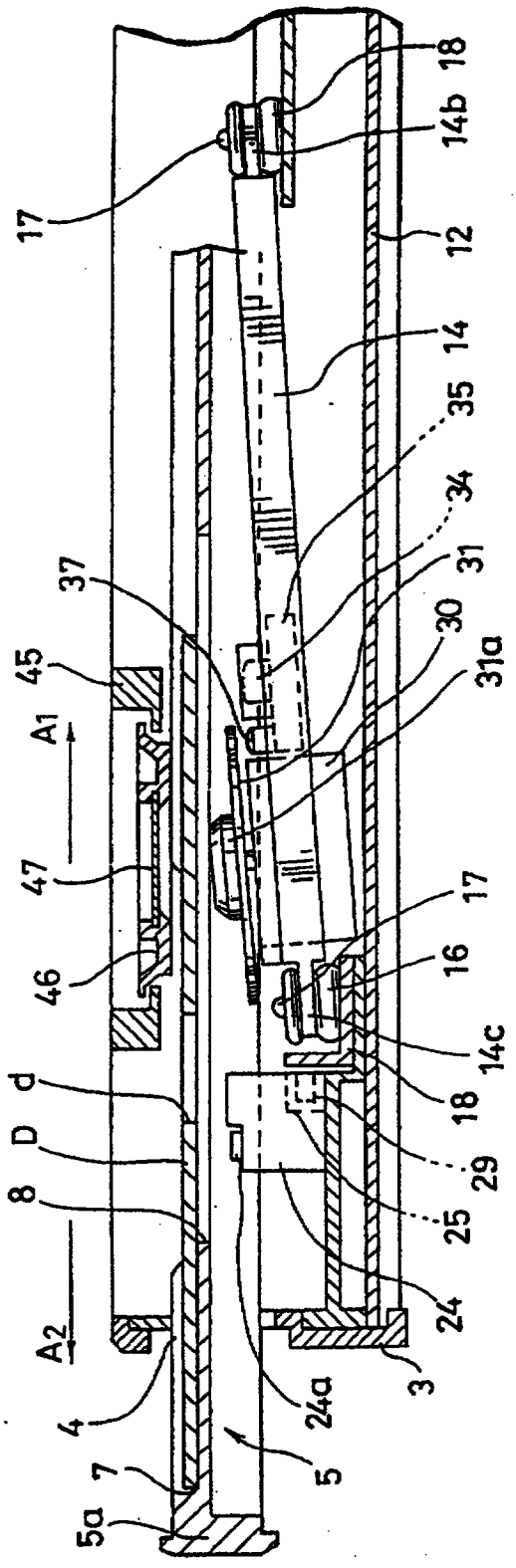

18
14b
17
12
14
35
34
37
31
30
45
31a
A1
47
17
16
46
14c
d
18
D
29
8
25
24
A2
3
4
24a
5
7
5a

FIG. 19

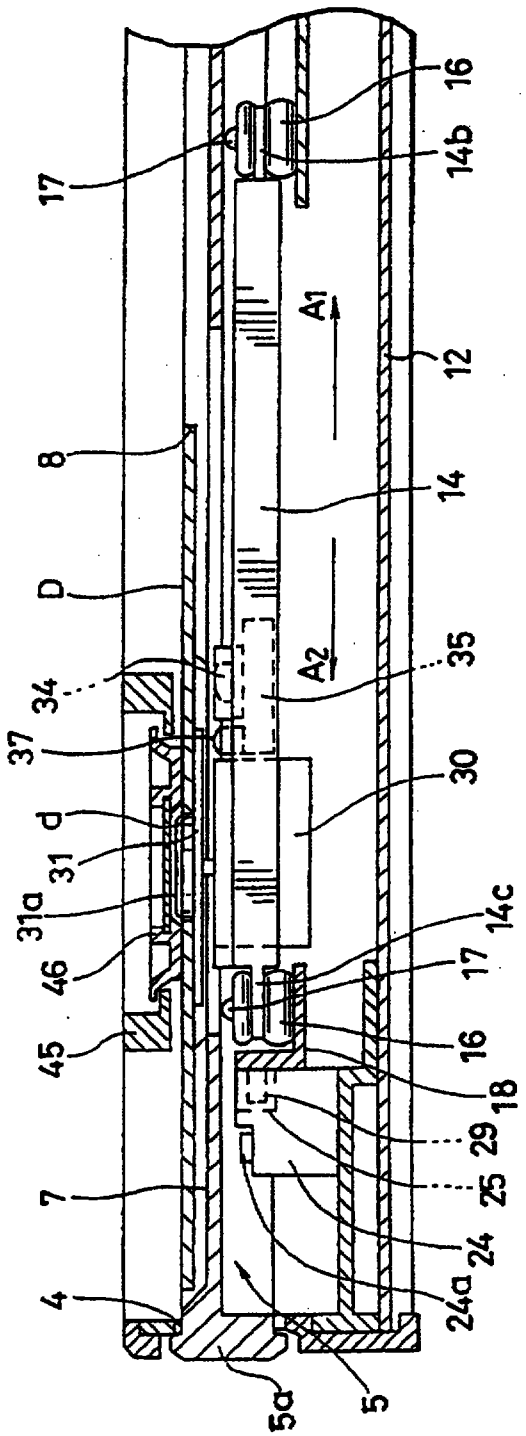
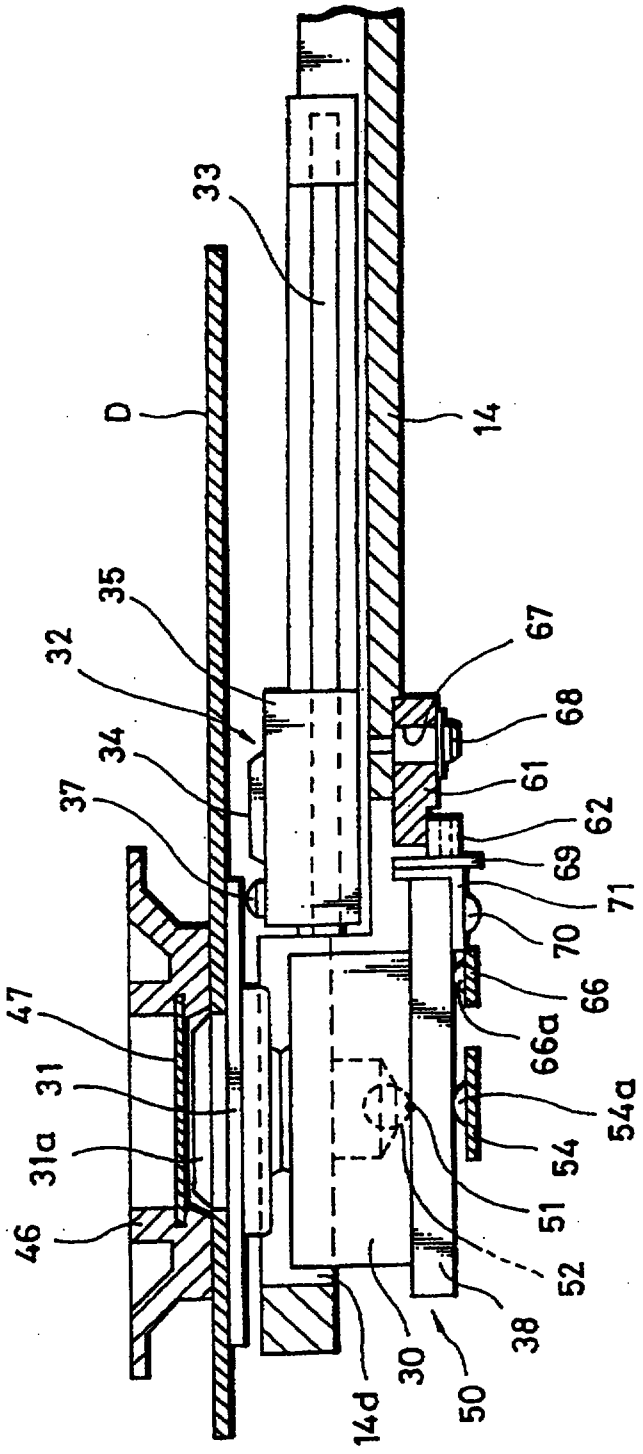

16
14b
17
A1
12
8
14
D
A2
35
34
37
30
d
31
31a
46
14c
17
45
16
18
29
25
7
24
24a
4
5a
5

FIG. 20


33
D
14
35
32
67
68
34
61
37
62
69
71
70
66
47
66a
31
54a
31a
54
51
46
52
38
30
14d
50

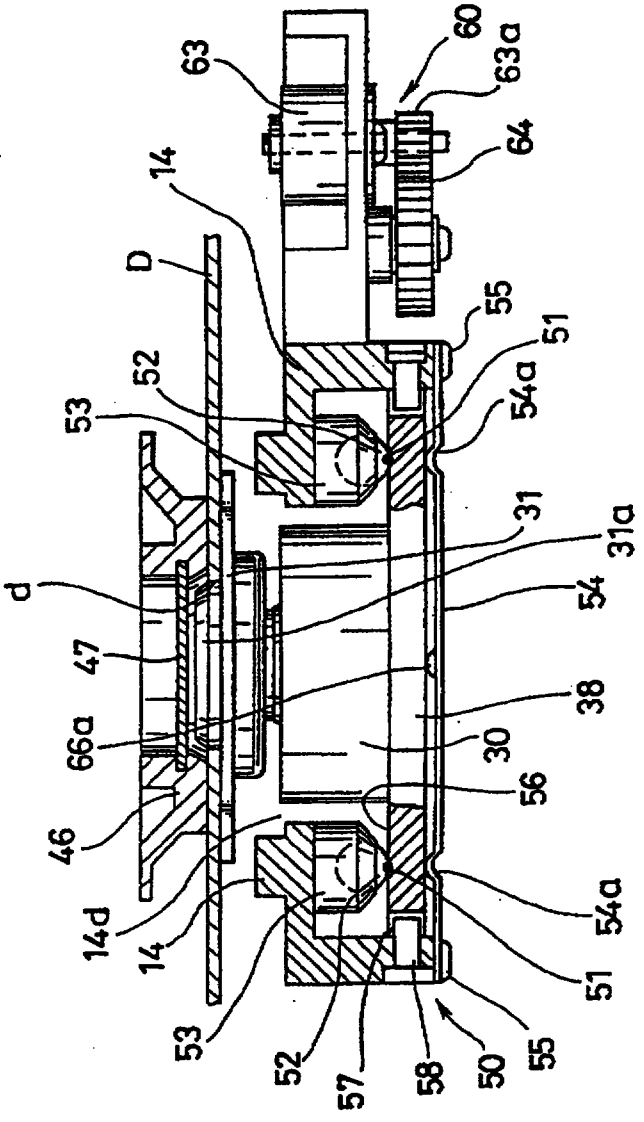
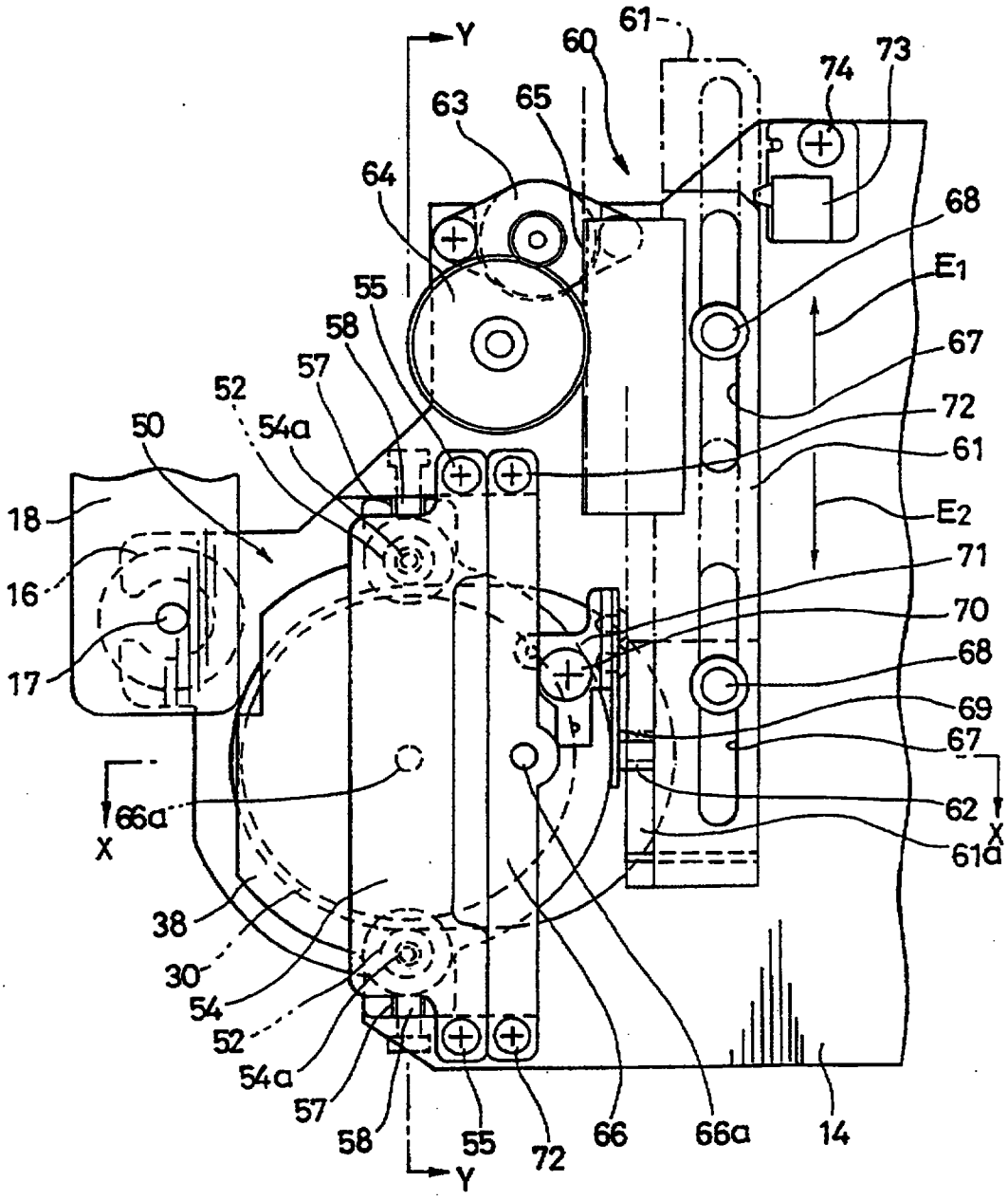

63
60
63a
64
14
D
55
51
52
54a
53
31
31a
d
54
47
38
66a
30
56
46
14d
14
54a
51
53
52
57
58
50
55

FIG. 21

FIG. 22


Y
61
60
73
74
63
65
64
68
E1
55
58
57
52
67
72
50
54a
61
18
E2
71
16
70
68
17
69
67
66a
62
X
61a
38
30
54
52
54a
57
58
55
72
66
66a
14
Y

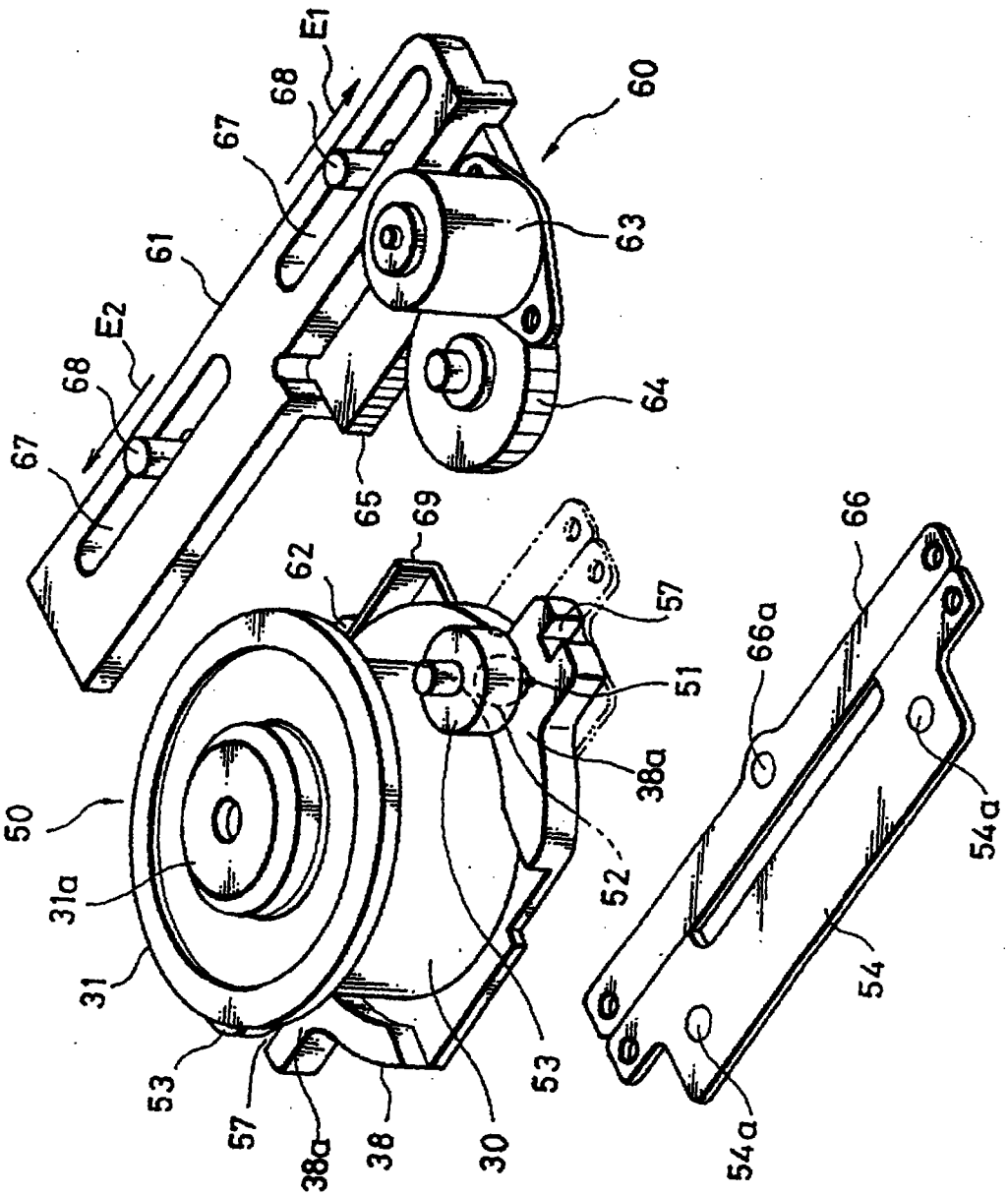

E1
68
67
60
61
63
E2
68
64
67
65
69
62
66
57
66a
51
38a
50
52
54a
31a
54
31
53
57
38a
38
30
53
54a

FIG. 23

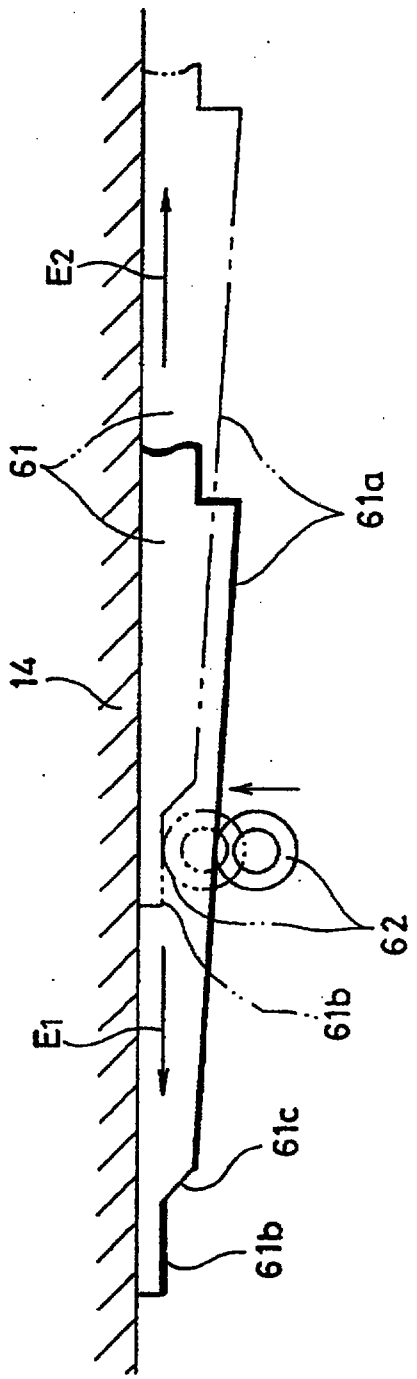


FIG. 24

FIG. 25

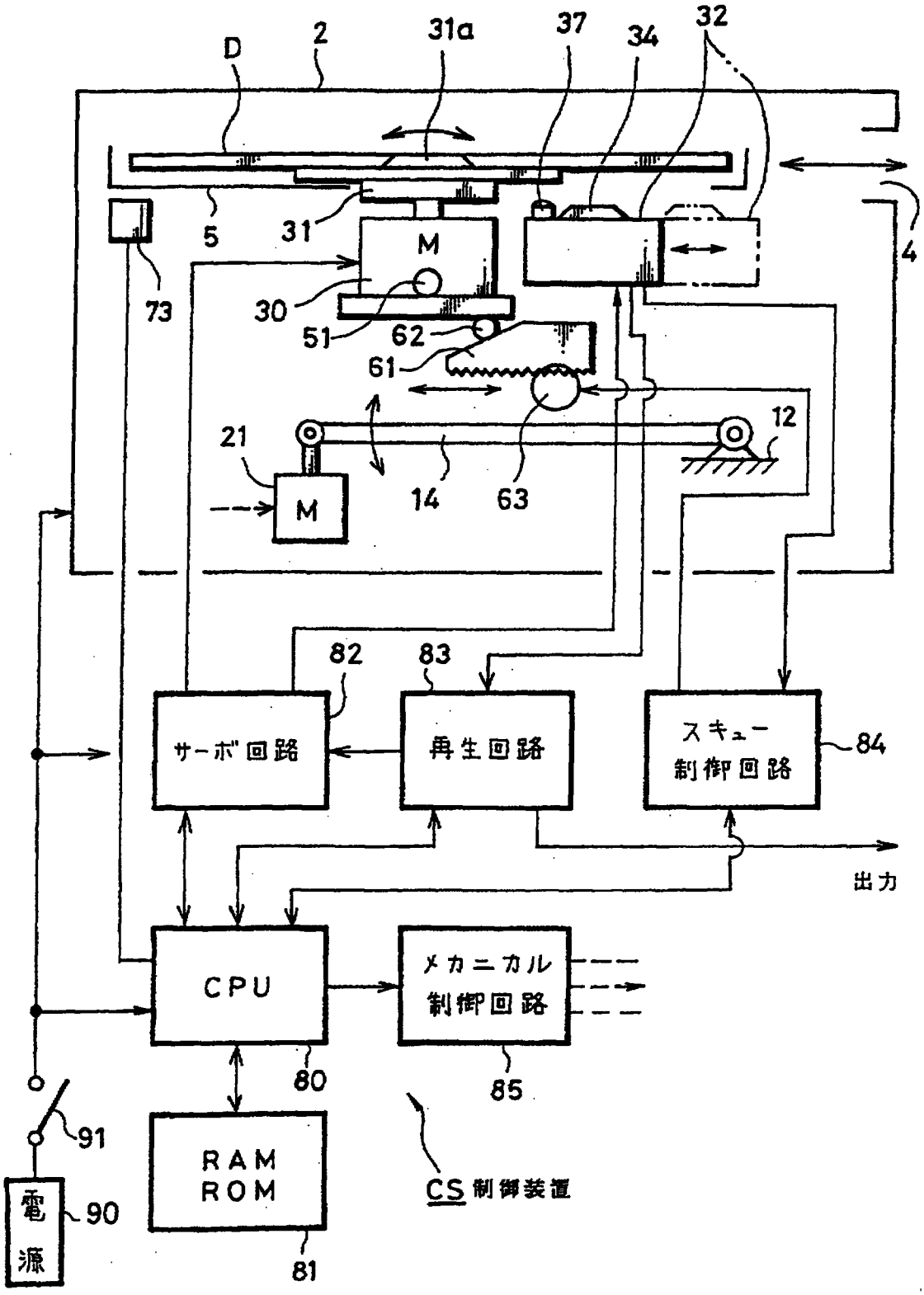

D
2
31a
37
34
32
5
31
M
4
73
30
51
62
61
12
21
M
14
63
82
83
サーボ回路
再生回路
スキュー
制御回路
84
出力
CPU
メカニカル
制御回路
80
85
91
RAM
ROM
CS 制御装置
電源
90
81

FIG. 26

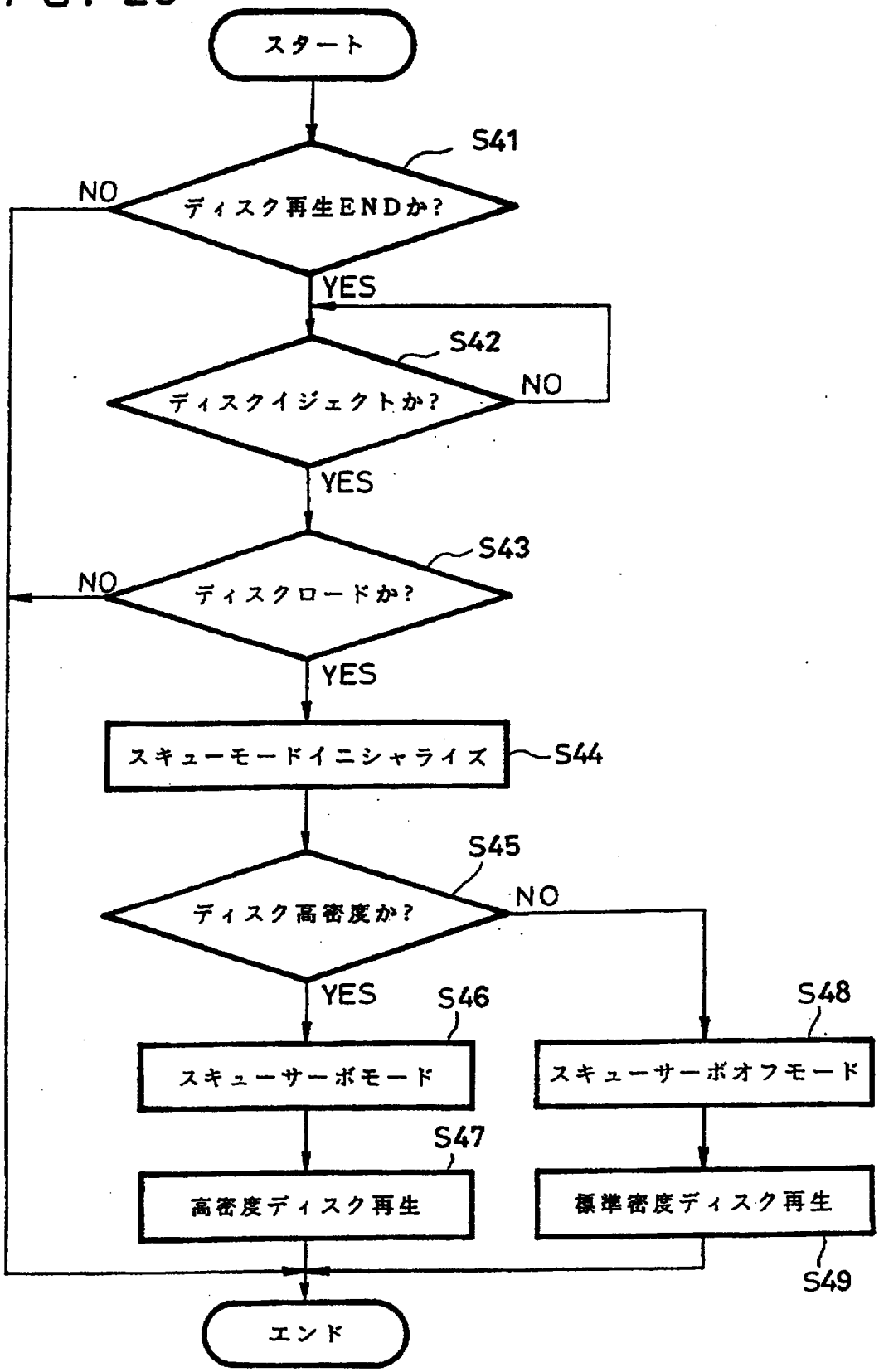

スタート
S41
ディスク再生ENDか?
NO
YES
S42
ディスクイジェクトか?
NO
YES
S43
ディスクロードか?
NO
YES
スキューモードイニシャライズ
S44
S45
ディスク高密度か?
NO
YES
S46
スキューサーボモード
S48
スキューサーボオフモード
S47
高密度ディスク再生
標準密度ディスク再生
S49
エンド

FIG. 27

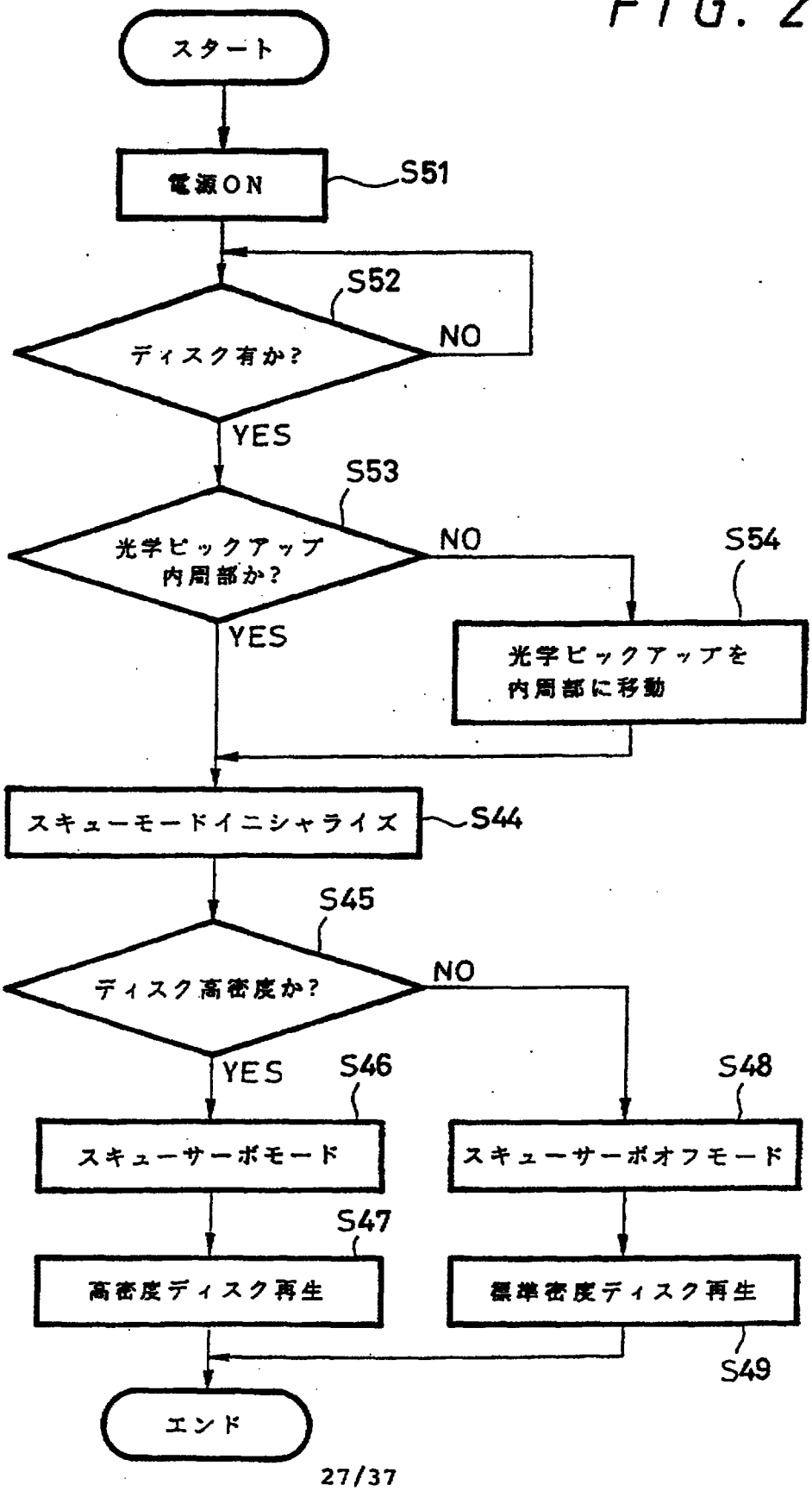
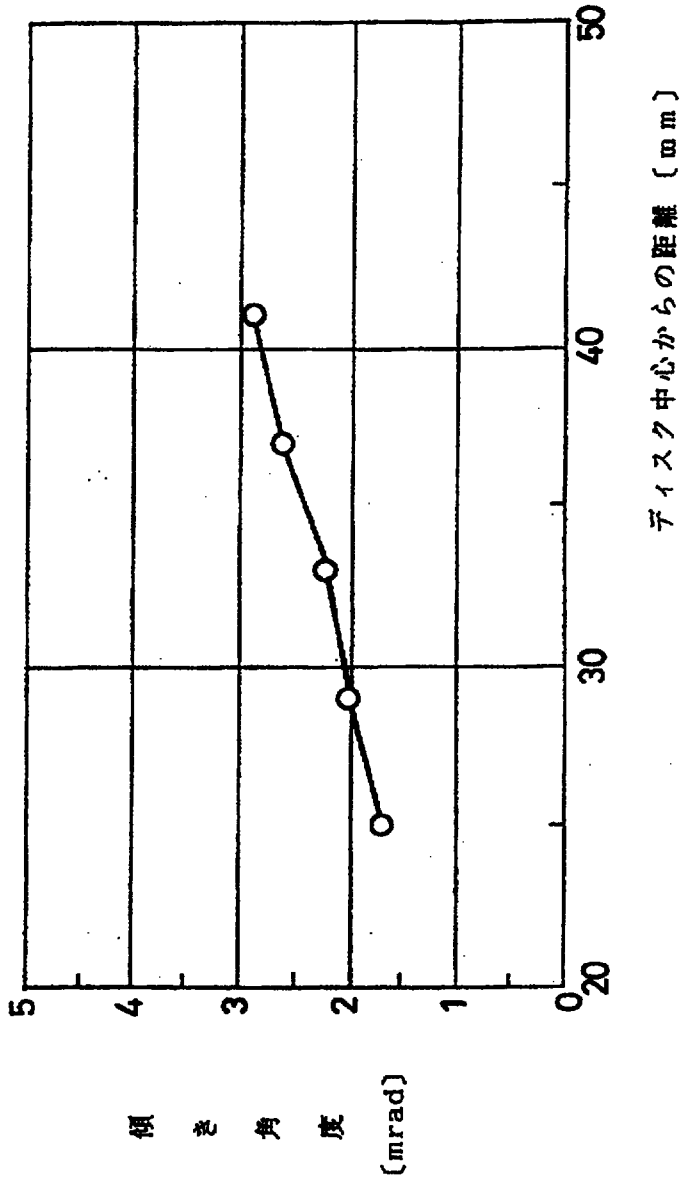

スタート
電源ON
S51
S52
ディスク有か?
NO
YES
S53
光学ピックアップ
内周部か?
NO
S54
YES
光学ピックアップを
内周部に移動
スキューモードイニシャライズ
S44
S45
ディスク高密度か?
NO
YES
S46
S48
スキューサーボモード
スキューサーボオフモード
S47
高密度ディスク再生
標準密度ディスク再生
S49
エンド

FIG. 28



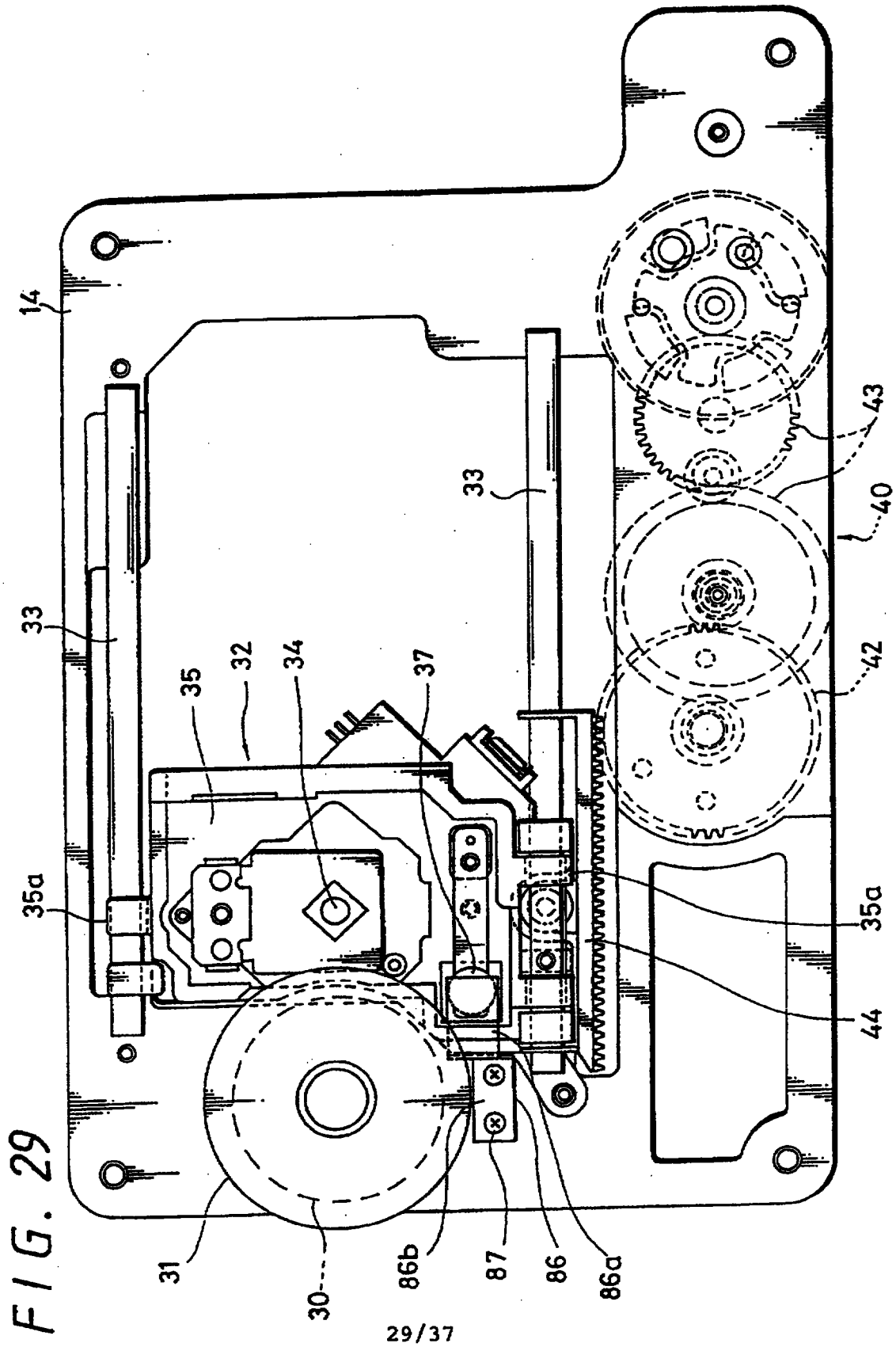


FIG. 29

FIG. 30

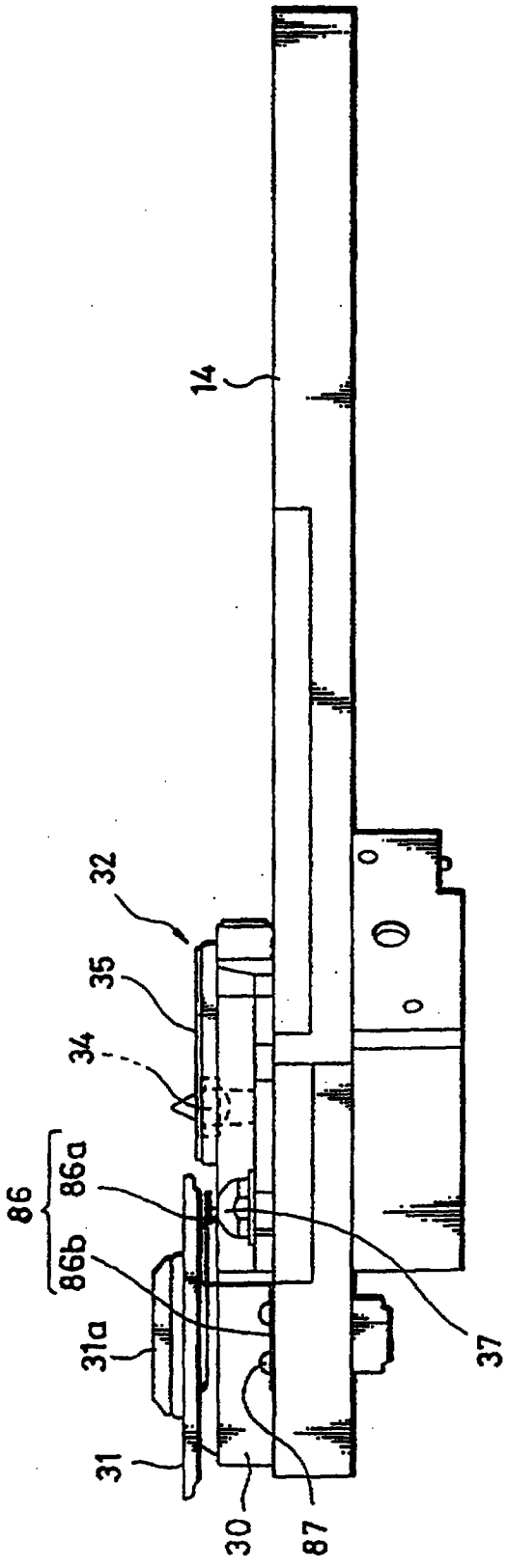


FIG. 31

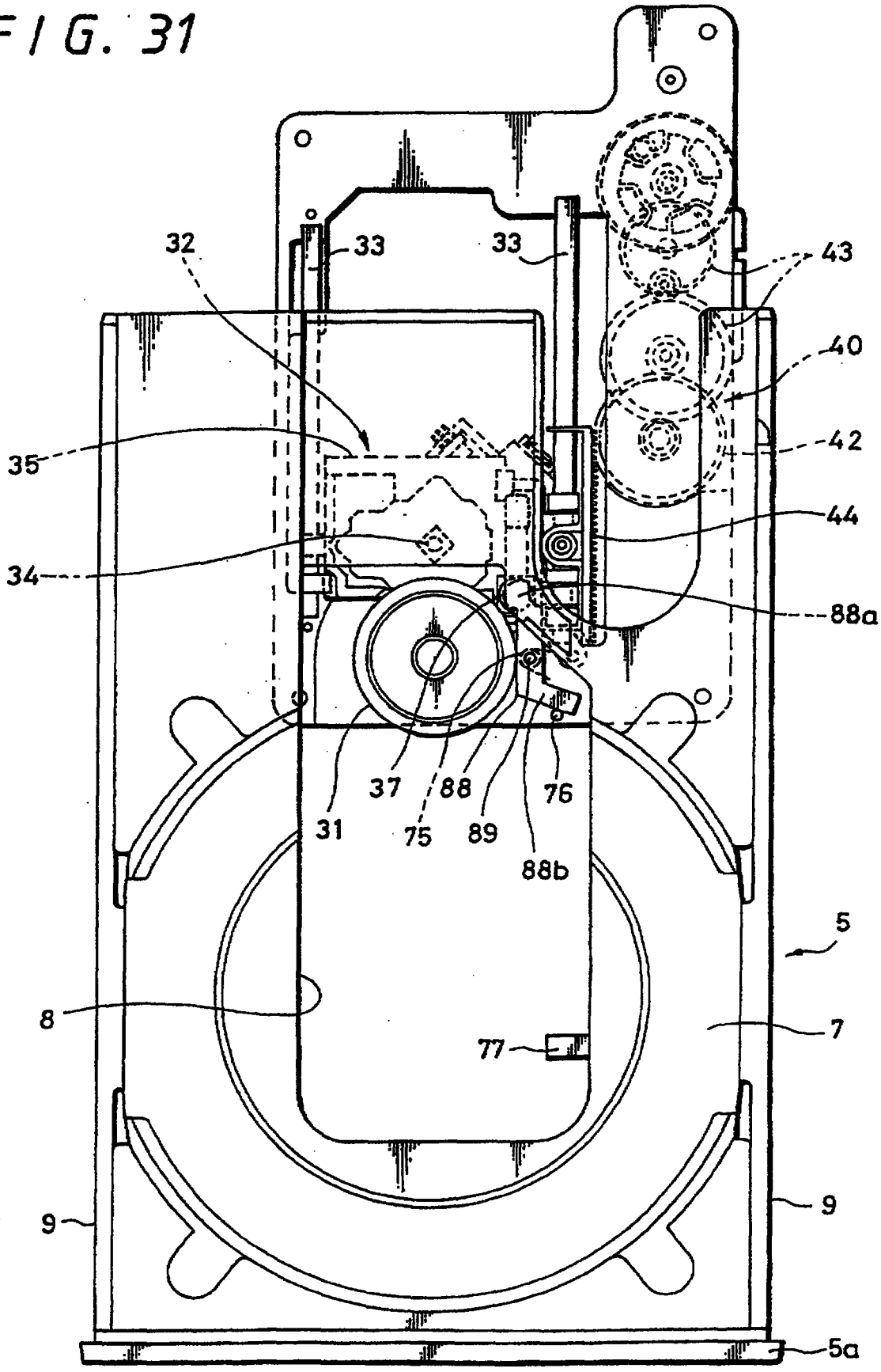


FIG. 32

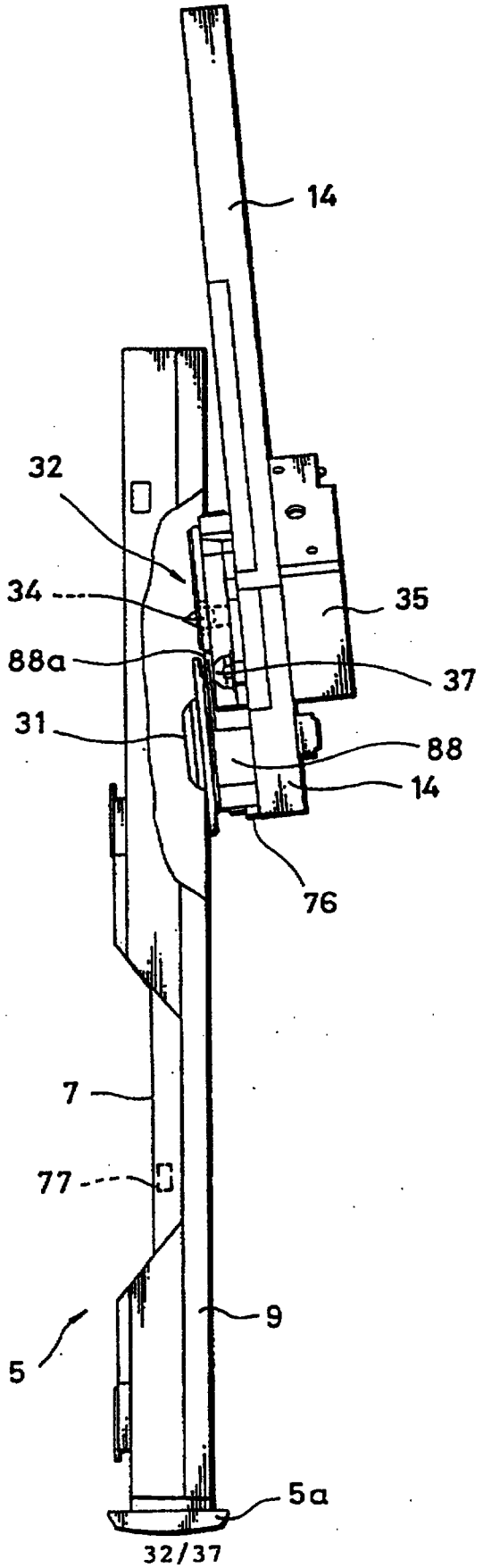


FIG. 33

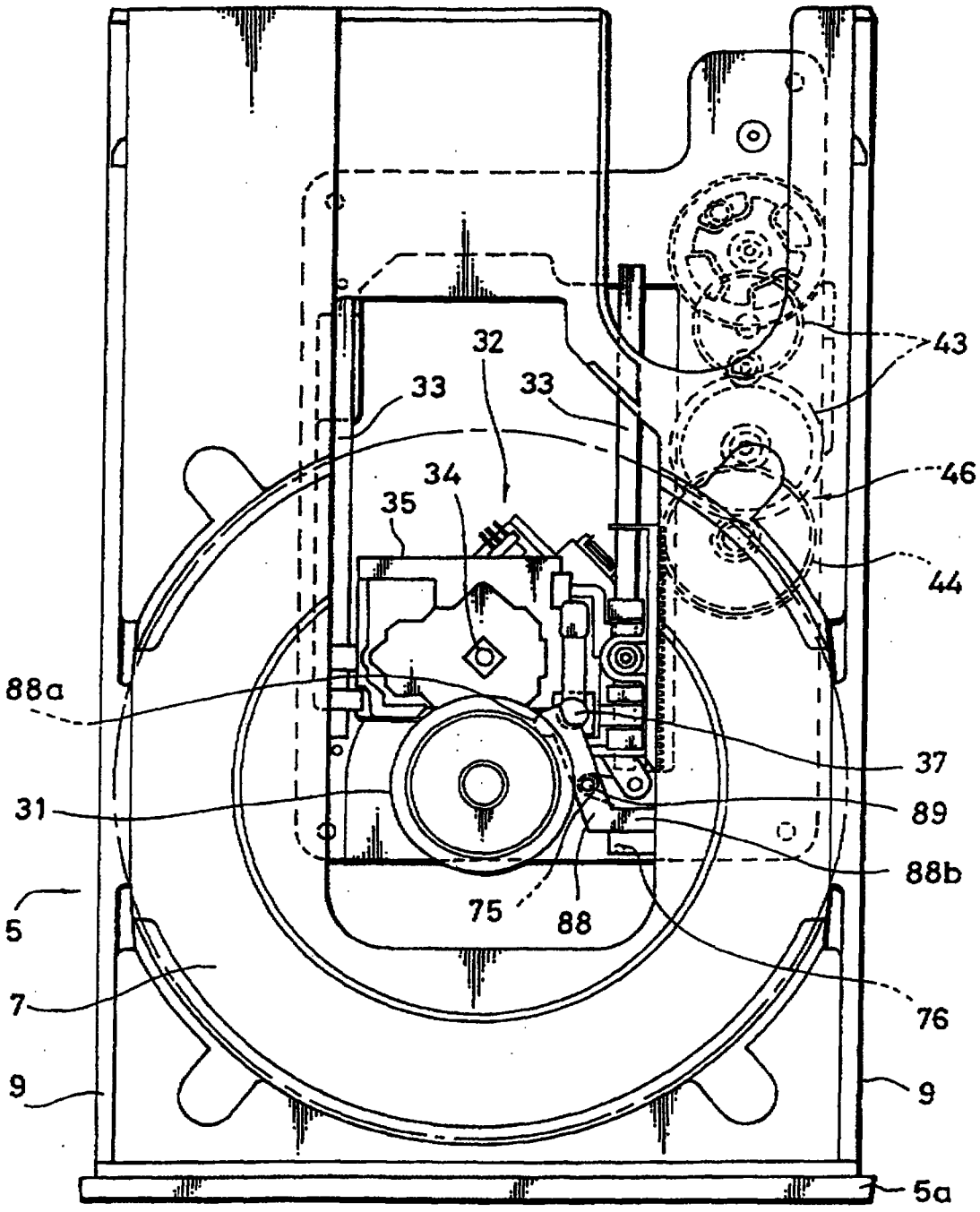


FIG. 34

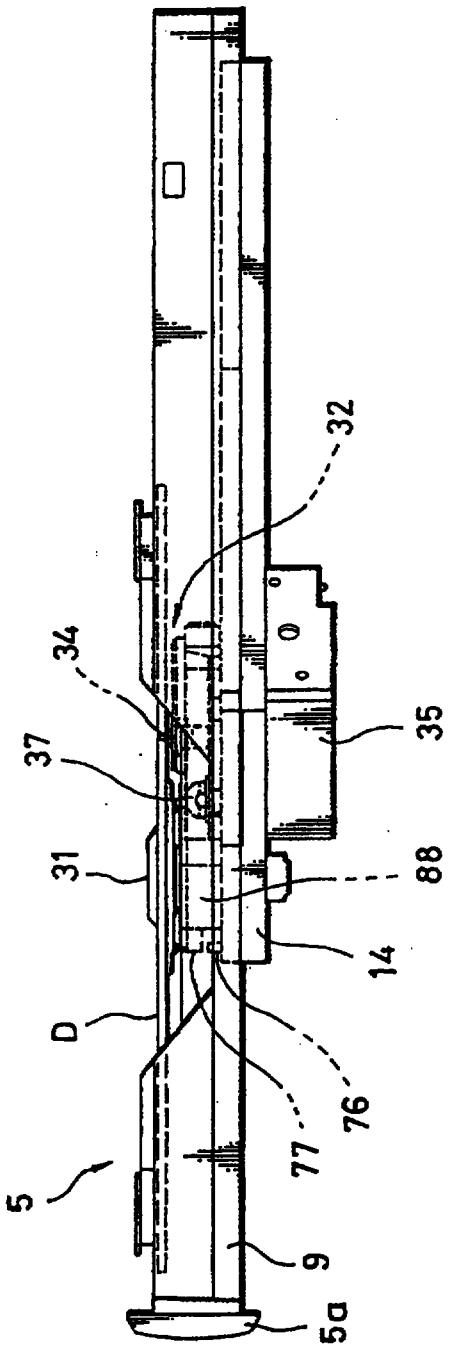


FIG. 35

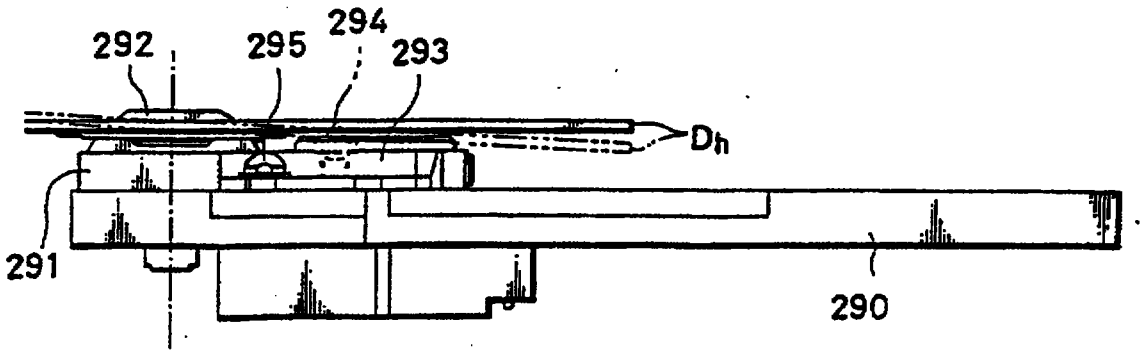


FIG. 36

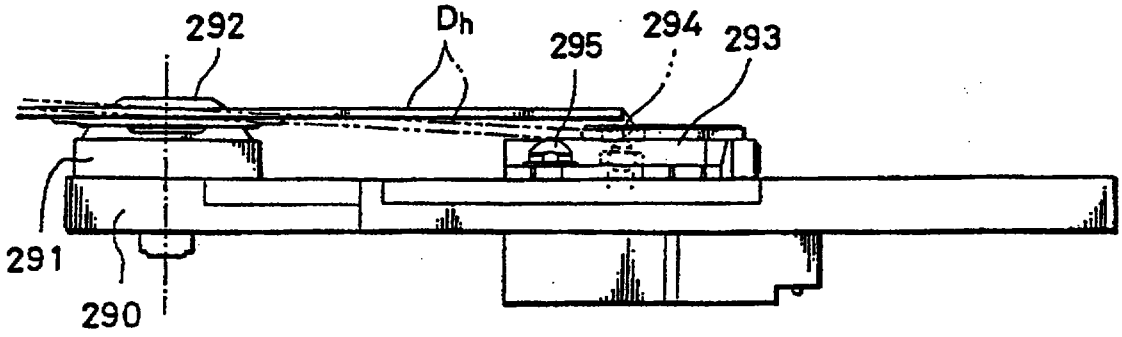
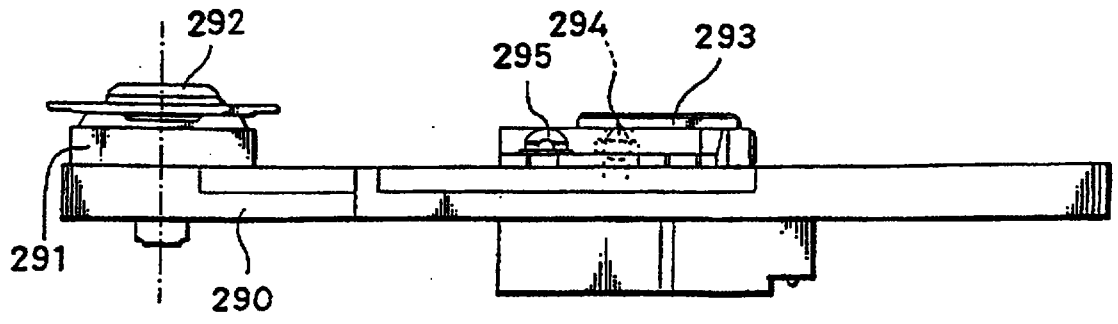


FIG. 37



符号の説明

1，１００・・・・ディスクドライブ装置

2，１０５・・・・装置本体

4，１０４・・・・トレイ出入口

5，１０２・・・・ディスクトレイ

7，１０３・・・・ディスク保持部

8，１１０・・・・底面開口

１２，１１４・・・・シャーシ

１４・・・・揺動フレーム

２０，１０６・・・・ローディング駆動機構

２１，１１６・・・・ローディングモータ

２３，１２３・・・・首振りレバー

２４，１２８・・・・ロックレバー

３０，１４７・・・・スピンドルモータ

３１，１４９・・・・ディスクテーブル

３２，１４２・・・・光学ピックアップ装置

３４，１６５，１６６・・・・対物レンズ

３５，１７６・・・・光学ブロック

３７，１８３・・・・スキューセンサ

４０，１５２・・・・ピックアップ送り機構

５０，１６０・・・・スキュー制御機構

６０・・・・スキュー駆動機構

７３・・・・ローディングセンサ

７７・・・・開放部材

８０・・・・マイクロコンピュータ

８６，８８・・・・基準部材

１２０‥‥ディスク駆動部

１３３‥‥ローディング検出スイッチ

１３４‥‥昇降操作板検出スイッチ

１４１‥‥ディスク回転駆動機構

１４４，１４５‥‥支持フレーム

２３０‥‥システムコントローラ

２３１‥‥サーボプロセッサ

Int. App'n
(Eng. translation)

DESCRIPTION

DISK DRIVE APPARATUS

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to an optical disk apparatus for recording (writing) and/or reproducing (reading) information by using an optical disk, such as an optical disk, a magneto-optical disk or the like, as an information recording medium, and more particularly to an optical disk apparatus in which an attitude between the optical disk and the optical pickup is set to a predetermined initial state prior to performing an information recording or reproducing operation.

BACKGROUND ART

A general disk drive apparatus has employed as an information recording medium a CD (compact disk) only for playback, a CD-ROM (read-only memory) and so on in which a music data, an information data processed by a computer and so on are previously recorded. An optical disk such as a write-once type OD (magneto-optical disk) or the like on which data can be recorded again is also employed as the information recording medium.

A disk drive apparatus for storing and/or reproducing information by using these optical disks as an information recording medium has a disk table fitted to a rotation shaft of a spindle motor, an optical pickup device for writing and/or reading an information signal on and/or from an optical disk

loaded onto the disk table. The optical disk is horizontally loaded onto the disk table and then rotated while a light beam is irradiated by an objective lens of an optical pickup device on an information recording surface of the optical disk. Then, while He objective lens is moved in parallel to the information recording surface, information is recorded on the information recording surface and information previously recorded thereon is reproduced.

When such disk drive apparatus is used to record and/or reproduce data on and/or from the optical disk with satisfactory recording and reproduction characteristics, the objected lens of the optical pickup device for reading the information on the information recording surface of the optical disk must be positioned and inclined at an angle within a predetermined range relative to the information recording surface of the optical disk. The reason for this is that inclination of the objective lens largely depends upon accuracy of reproduction of the information signal.

In this case, if the optical disk is recorded and/or reproduced with high density and high accuracy, then it is preferable to set an optical axis of the objective lens perpendicularly (90°) to the optical disk. If the light beam is made incident on the information recording surface of the optical disk vertically, then a beam spot of the light beam irradiated on the information recording surface has a circular shape. As a result, it becomes possible for the beam spot to precisely scan one recording track formed on the information

recording surface, and hence it is possible to record and/or reproduce data with satisfactory recording and reproduction characteristics.

However, inclination of the optical disk, a vertical-direction posture of a spindle motor, a vertical-direction posture of an objective lens and so are fluctuated, which makes it difficult to accurately set an optical axis of the objective lens perpendicularly to the optical disk. Therefore, in the disk drive apparatus employing an optical disk as an information recording medium, in consideration of inclination of an optical disk, accuracies in attachment of a spindle motor and an optical pickup device and so on, an allowance of a relative inclination of an information recording surface of the optical disk relative to an optical axis of an objective lens is determined in the standard.

An disk drive apparatus using an optical disk, such as a CD, a CD-ROM or the like, having a diameter of 12 cm is standardized to have an allowable range for the relative inclination angle between the optical disk and the objective lens which is determined to be 1.2° or less (the inclination of the optical disk is standardized to be 0.6° or less and the inclination of each of the spindle motor and the objective lens of the disk drive apparatus is standardized to be 0.6° or less). The objective lens is moved with reference to a reference state that the optical disk is attached to a predetermined position, and thereby the optical axis of the objective lens is adjusted so that its inclination should fall within a predetermined

inclination range.

Two types of optical disks, such as a CD, a CD-ROM or the like, having a diameter of 12 cm and classified on the basis of the degree of the recording density have been manufactured. One of the two types of the optical disks is a first optical disk, such as a CD, a CD-ROM or the like, having a standard information recording density (hereinafter called as a "standard density disk"), while the other thereof is a second optical disk such as a DVD (a Digital Video Disk), a HD-CD (a High Density Compact Disk) and so on, having a recording density which is seven to eight times as large as that of the CD and the like (hereinafter called as a "high density disk").

In general, while the standard density disks are manufactured with a relatively rough dimension accuracy, the high density optical disks are manufactured with a precise dimension accuracy. In order to increase a recording density of the high density disk, a high density disk has not only a narrower width of a recording track where data are recorded but also a narrower pitch between pits in order to set the width and the pitch smaller.

The disk drive employing such high-density optical disk as an information recording medium must set a vertical-direction posture of an object lens relative to the optical disk with higher accuracy, employ more highly accurate parts, set an inclination angle of the optical disk smaller, or further improve an adjustment accuracy. However, these attempts inevitably encounter their limits. For example, the attempt of

further improving the adjustment accuracy leads to increase of a manufacturing cost of a product, and hence it is not preferable.

Moreover, if the optical disk is an LD (laser disk), then the LD has a large disk diameter of 300 mm and is formed of AS (acrylonitrile styrene resin) whose rigidity is lower as compared with PC (polycarbonate) used as a disk material for a CD and so on. Accordingly, an inclination amount of the LD becomes larger.

The applicant of the present invention has filed various patent applications relating to such disk drive apparatus having a skew adjustment mechanism for adjusting an optical axis of an objective lens of an optical pickup device relative to a warp of an information recording surface of the optical disk. The skew adjustment mechanism inclines the optical pickup device equipped with the object lens used for reading an information signal in accordance with an inclination of the optical disk or inclines the spindle motor in accordance with the inclination of the optical pickup device.

Such skew adjustment mechanism will be described in detail. The skew adjustment mechanism has a pair of rotation fulcrums formed on a horizontal reference line passing through an axial line of a rotational shaft of the spindle motor and perpendicular to a tray center. The spindle motor is rotated around the pair of the right and left rotation fulcrums, and thereby the inclination of the optical disk relative to the optical axis of the objective lens can be adjusted. Since the above-mentioned skew adjustment mechanism is arranged to perform

the radial skew adjustment of the optical disk by adjusting the inclination of the spindle motor, its structure can be simplified and a required drive force can be reduced as compared with that for adjusting the inclination of the overall body of the optical pickup. Therefore, a small-sized, low-cost and power-saving disk drive apparatus can be obtained.

However, the above conventional disk drive apparatus does not accurately set a positional relationship between the optical disk and the optical pickup to a predetermined initial state. The above disk drive apparatus detects whether the optical disk used for recording and/or reproducing information has a high density or a low density. If the optical disk is a high-density disk, the skew adjustment mechanism is operated to perform the skew adjustment, and, if on the other hand the optical disk is a standard-density disk, the skew adjustment mechanism is stopped and the skew adjusting is not carried out. Therefore, the conventional disk drive apparatus encounters the problem of unsatisfactory reproduction upon exchange of the optical disk from a high-density disk to a standard-density disk.

The above-mentioned problem arises due to the following causes. The causes will hereinafter be described with reference to FIG. 35 to FIG. 37. FIG. 35 to FIG. 37 are diagrams used to explain a relationship between an optical pickup and an optical disk of the conventional disk drive apparatus. In FIGS. 35 to 37, reference numeral 290 represents a subchassis, reference numeral 291 represents a spindle motor

secured to the sub-chassis 290, and reference numeral 292 represents a disk table attached to the rotational shaft of the spindle motor 291. An optical disk D (a high-density disk Dh or a standard-density disk Ds) is horizontally loaded on the disk table 292 so as to be rotatable integrally therewith.

Moreover, an optical pickup device 293 for writing and/or reading information to and/or from the optical disk D loaded onto the disk table 292 is slidably attached to the subchassis 290. The optical pickup device can be brought close to and away from the disk table 292 in a state where an objective lens 294 thereof is opposed to an information recording surface of the optical disk D. A skew sensor 295 is attached to the optical pickup 293 with facing upward. The skew sensor 295 detects an inclination of the optical disk D.

Thus, as shown in FIG. 35, if the high-density disk Dh is loaded onto the disk table 292 fixed on the rotation shaft of the spindle motor 291, then the information recording surface is inclined in a direction in which the high-density disk becomes closer to the objective lens 294, as shown by a two-dot chain line. At this time, as shown in FIG. 36, while the object lens 294 of the optical pickup device 293 is moved in a direction in which it is brought away from the information recording surface, the skew adjustment mechanism acts to incline the optical axis of the object lens in a direction perpendicular to the information recording surface. When the high-density disk Dh is ejected, as shown in FIG. 37, the object lens 294 is held in a state that it is inclined.

When the standard-density disk Ds is inserted into the disk drive apparatus in the above state and loaded onto the disk table 292, a disk-kind discriminating means discriminates whether the inserted disk has a high density or a low density similarly to the preceding processing. Since the disk loaded at this time is the standard-density disk Ds, then the skew adjustment mechanism is not operated. However, similarly to the high-density disk Dh, the an outer periphery side of the loaded standard-density disk Ds is inclined downward due to a weight of the disk.

However, since the standard-density disk Ds has a recording pitch, a rotation speed, a physical disk structure and so on which are different from those of the high-density disk Dh, the inclination angles of the information recording surfaces of the standard-density disk and the high-density disk relative to the optical axis of the light beam are different from each other.

Accordingly, if the standard-density disk is inserted in a state that the inclination of the objected lens 294 has already been adjusted so as to correspond to the high-density disk Dh, then a harmful influence may occur. Specifically, the light beam irradiated from the objective lens 294 is prevented from being focused on the information recording surface, and hence a positional relationship between the standard-disk Ds and the objective lens 294 is prevented from being set in the most satisfactory state for reproducing information recorded on the standard-density disk Ds.

The present invention is made in view of such problems. It is an object of the present invention to provide a disk drive apparatus which, when an optical disk is newly loaded thereto to record and/or reproduce information thereon and/or therefrom, returns a positional relationship between the optical disk and an optical pickup device to it predetermined initial state and then operates a skew adjustment mechanism if necessity is caused, thereby making it possible to selectively employ plural kinds of optical disks having different specifications such as recording capacities or the like.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

A disk drive apparatus according to the present invention includes a disk table onto which an optical disk used for recording and/or reproducing information is loaded and which is rotated by a spindle motor, an optical pickup device for irradiating a light beam on the optical disk loaded onto the disk table to thereby record and/or reproduce information on and/or from the optical disk, a skew sensor for detecting inclination of an optical axis of the light beam irradiated from the optical pickup device relative to the optical disk loaded onto the disk table, a skew control mechanism for adjusting the inclination of the optical axis of the light beam relative to the optical disk based on a detection output from the skew sensor, a reference portion positioned in the vicinity of the disk table and detected by the skew sensor, and a control means for setting the skew control mechanism in a predetermined initial state based on an output from the skew sensor based on

detection of the reference portion. Moreover, a disk drive apparatus according to the present invention includes a disk tray housing an optical disk used for recording and/or reproducing information and inserted into and ejected from an apparatus body, a disk table onto which the optical disk is loaded and which is rotated by a spindle motor, an optical pickup device for irradiating a light beam on the optical disk loaded onto the disk table to thereby record and/or reproduce information on and/or from the optical disk, a skew sensor provided in the optical pickup device for detecting inclination of an optical axis of the light beam relative to the optical disk, a skew control mechanism for adjusting the inclination of the optical axis of the light beam relative to the optical disk loaded onto the disk table based on a detection output from the skew sensor, a reference member positioned in the vicinity of the disk table, detected by the skew sensor and covering the skew sensor so as to open and close the skew sensor, an opening member provided in the disk tray for opening the skew sensor by operating the reference member, and a control means for setting the skew control mechanism in a predetermined initial state based on an output from the skew sensor based on detection of the reference member. Upon the disk loading, the opening member operates the reference member to open the skew sensor, thereby the skew control mechanism being set in its operable state.

A disk drive apparatus according to the present invention includes a disk table onto which an optical disk used for recording and/or reproducing information is loaded and which

is rotated by a spindle motor, an optical pickup device for irradiating a light beam on the optical disk loaded onto the disk table to thereby record and/or reproduce information on and/or from the optical disk, a skew sensor provided in the optical pickup device for detecting inclination of an optical axis of the light beam irradiated from the optical pickup device relative to the optical disk, a skew control mechanism for adjusting the inclination of the optical axis of the light beam relative to the optical disk based on a detection output from the skew sensor, a reference portion positioned in the vicinity of the disk table and detected by the skew sensor, a recording-density detecting means for detecting a recording density of information on the optical disk, and a control means for setting the skew control mechanism in a predetermined initial state based on an output from the skew sensor based on detection of the reference portion and for carrying out a skew adjustment control by the skew control mechanism based on a detection signal from the recording-density detection mens only when a density used for recording information on the optical disk is high density.

Moreover, a disk drive apparatus according to the present invention includes a disk table onto which an optical disk used for recording and/or reproducing information is loaded and which is rotated by a spindle motor, an optical pickup device for irradiating a light beam on the optical disk loaded onto the disk table to thereby record and/or reproduce information on and/or from the optical disk, a skew sensor

provided in the optical pickup device for detecting inclination of an optical axis of the light beam irradiated from the optical pickup device relative to the optical disk, a skew control mechanism for adjusting the inclination of the optical axis of the light beam relative to the optical disk based on a detection output from the skew sensor, and a control means for setting the skew control mechanism in a predetermined initial state based on an output from the skew sensor obtained based on detection of an inner periphery portion of the optical disk loaded onto the disk table.

Moreover, a disk drive apparatus according to the present invention includes a disk table onto which an optical disk used for recording and/or reproducing information is loaded and which is rotated by a spindle motor, an optical pickup device for irradiating a light beam on the optical disk loaded onto the disk table to thereby record and/or reproduce information on and/or from the optical disk, a skew sensor provided in the optical pickup device for detecting inclination of an optical axis of the light beam irradiated from the optical pickup device relative to the optical disk, a skew control mechanism for adjusting the inclination of the optical axis of the light beam relative to the optical disk based on a detection output from the skew sensor, a control means for setting the skew control mechanism in a predetermined initial state based on an output from the skew sensor obtained based on detection of an inner periphery portion of the optical disk loaded onto the disk table, and a kind discriminating means for discriminating a kind

of the optical disk loaded onto the disk table. The control means selects, in response to a discrimination result of the kind discriminating means, either of a first mode in which the skew control mechanism is kept in the initial state and a second mode in which the skew control mechanism adjusts the inclination of the optical axis of the light beam based on a detection output from the skew sensor.

BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

FIG. 1 is a perspective view of an appearance of a disk drive apparatus according to a first embodiment of the present invention;

FIG. 2 is a perspective view showing a disk tray and an internal structure of a chassis of the disk drive apparatus shown in a perspective view showing an internal structure of a disk tray and a chassis of the disk drive apparatus shown in FIG. 1;

FIG. 3 is a plan view showing the internal structure of a chassis of the disk drive apparatus shown in FIG. 1 when the disk tray is in its initial state;

FIG. 4 is a front view showing the chassis of the disk drive apparatus shown in FIG. 1 when the disk tray is in its initial state;

FIG. 5 is a plan view showing the internal structure of the chassis of the disk drive apparatus shown in FIG. 1 when the disk tray is drawn to a loading position;

FIG. 6 is a front view showing the chassis of the disk drive apparatus shown in FIG. 1 when the disk tray is drawn to a

loading position;

FIG. 7 is an exploded, perspective view showing a first supporting frame to which a disk rotating mechanism and so on are fitted and a second supporting frame supporting an optical pickup device of the disk drive apparatus shown in FIG. 1;

FIG. 8 is a cross-sectional view showing the first supporting frame and the second supporting frame of the disk drive apparatus shown in FIG. 1 in a state that a skew control is carried out;

FIG. 9 is a block diagram showing a control circuit unit of the disk drive apparatus shown in FIG. 1;

FIG. 10 is a flowchart used to explain a control operation of the control circuit unit of the disk drive apparatus shown in FIG. 1;

FIG. 11 is a flowchart used to explain the control operation of the control circuit unit of the disk drive apparatus shown in FIG. 1 and a specific operation carried out when an optical disk having no disk kind discrimination data recorded thereon is loaded;

FIG. 12 is a perspective view showing an appearance of a disk drive apparatus according to a second embodiment of the present invention in a state that a disk tray is projected;

FIG. 13 is a perspective view showing the appearance of the disk drive apparatus shown in FIG. 12 in a state that the disk tray is drawn;

FIG. 14 is a perspective view showing a disk tray and

a disk clamper of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 15 is a plan view showing an internal structure of a chassis of the disk drive apparatus shown in FIG. 12 in a state that the disk tray is drawn to a loading position;

FIG. 16 is a perspective view showing a lifting and lowering frame and an optical pickup device of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 17 is a perspective view showing the chassis and a loading drive mechanism of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 18 is a longitudinal cross-sectional view showing the chassis and the disk tray of the disk drive apparatus shown in FIG. 12 in a state that the disk tray is ejected;

FIG. 19 is a longitudinal cross-sectional view showing the chassis and the disk tray of the disk drive apparatus shown in FIG. 12 in a state that the disk tray is in its loading state;

FIG. 20 is a cross sectional view cut along aline X-X in FIG. 22 used to explain a skew control mechanism of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 21 is a cross sectional view cut along aline Y-Y in FIG. 22 used to explain the skew control mechanism of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 22 is a bottom view showing the skew control mechanism of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 23 is an exploded, perspective view showing the skew control mechanism of the disk drive apparatus shown in FIG.

12;

FIG. 24 is a side view showing a slide cam forming the skew control mechanism of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 25 is a block diagram showing a control circuit unit of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 26 is a flowchart used to explain a control operation of the control circuit unit of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 27 is a flowchart used to explain another example of a control operation of the control circuit unit of the disk drive apparatus shown in FIG. 12;

FIG. 28 is a graph showing a relationship between a distance from a disk center and a disk inclination angle with respect to an optical disk according to the present invention;

FIG. 29 is a plan view showing a disk drive apparatus according to a third embodiment of the present invention and also showing an elevation frame, a disk table, an optical pickup device, a skew sensor, and a reference member;

FIG. 30 is a side view showing the elevation frame, the disk table, the optical pickup device, the skew sensor, and the reference member of the disk drive apparatus shown in FIG. 29;

FIG. 31 is a plan view showing a disk drive apparatus according to a fourth embodiment of the present invention and also showing a disk tray, an elevation frame, a disk table, an optical pickup device, a skew sensor, and a reference member in

a state a disk is ejected;

FIG. 32 is a side view showing the disk tray, the elevation frame, the disk table and so on of the disk drive apparatus shown in FIG. 31 in a disk ejected state;

FIG. 33 is a plan view showing the disk tray, the elevation frame, the disk table and so on of the disk drive apparatus shown in FIG. 31 in a disk ejected state;

FIG. 34 is a side view showing the disk tray, the elevation frame, the disk table and so on of the disk drive apparatus shown in FIG. 31 in a disk loading state;

FIG. 35 is a diagram showing a disk drive apparatus according to the prior art and used to explain a state that an optical pickup device thereof is moved toward an inner periphery of an optical disk again;

FIG. 36 is a diagram showing the disk drive apparatus according to the prior art and used to explain a state that an optical pickup device thereof is moved toward an outer periphery of the optical disk again; and

FIG. 37 is a diagram showing the disk drive apparatus according to the prior art and used to explain a state that the optical disk is removed.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

A disk drive apparatus according to the present invention will hereinafter be described with reference to the accompanying drawings, by way of example.

[Outline of first embodiment of disk drive apparatus]

A disk drive apparatus of the first embodiment is a

disk-tray type apparatus which can employ as an information recording medium two kinds of optical disks (specifically optical discs) having different recording capacities, automatically loads the optical disk onto an apparatus body by a disk tray, and reproduces (reads) information recorded on the optical disk.

A disk drive apparatus 100 can employ a standard-density disk Ds as a first optical disk having a standard recording density (a first recording density) such as a CD, a CD-ROM or the like having a diameter of 12 cm and a high-density disk Dh as a second optical disk having a higher recording density (a second recording density) as compared with that of the first optical disk, such as a DVD, an HD-CD or the like similarly having a diameter of 12 cm, and can automatically discriminate the recording density of the loaded optical disk to reproduce the optical disk.

As shown in FIG. 1 and FIG. 2, the disk drive apparatus 100 has a disk tray 102 which is horizontally moved from an inside of an apparatus body 105 to an outside thereof and vice versa. The disk tray 102 has a disk holding portion 103 having a concave shape at its upper surface. The standard-density disk Ds or the high-density disk Dh reproduced by this disk drive apparatus is housed with being mounted on a bottom surface of the disk holding portion 103 of the disk tray 102. As shown in FIG. 2, when the disk tray 102 is drawn toward an outside of the apparatus body 105, the disk holding portion 103 is opposed to a front of the apparatus body 105, and then the

standard-density disk Ds or the high-density disk Dh can be loaded and ejected.

When the optical disk D is loaded, as shown in FIG. 2, the disk tray 102 is drawn to a front of the apparatus body 105, and then the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh to be reproduced is mounted on the disk holding portion 103. Thereafter, the disk tray 102 is pushed toward an inside of the apparatus body 105 by pushing a front surface portion 102a of the disk tray, thereby the disk tray 105 operating a loading switch, not shown, provided in the apparatus body 105.

When the loading switch is operated, the disk tray 102 is horizontally drawn toward the inside of the apparatus body 105 through a tray slot 104 provided through a front surface panel 107 of the apparatus body 105 by an operation of a loading drive mechanism described later on. When the disk tray 102 is completely housed in the apparatus body 105 as shown in FIG. 1, the optical disk D held by the disk holding portion 103 is automatically horizontally loaded onto a disk table rotated by a spindle motor.

When a reproduction command signal is input to the disk drive apparatus from a host computer the optical disk D is loaded, the spindle motor starts to rotate the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh mounted on the disk table at a constant linear velocity (CLV) or a constant angular velocity (CAV). Together with commencement of the rotation of the optical disk D, an optical pickup device starts being driven. The optical pickup device emits a light beam from its light

source such as a semiconductor laser or the like for scanning an information recording surface of the optical disk D and thereby reads out information data recorded on the optical disk D.

When desired information data recorded on the optical disk D is reproduced and then an eject command signal is input to the disk drive apparatus from the host computer or an eject button 108 provided at the front surface panel 107 is pressed, the loading mechanism is driven to move the disk tray 102 in an ejection direction from the tray slot 104 toward a front of the apparatus body 105. This eject operation is completed when the disk holding portion 103 is brought into a state that it is drawn to the front of the apparatus body 105.

[disk tray and loading mechanism]1

A disk tray 102 and a loading mechanism 106 for the disk tray 102 for moving the disk tray 102 from an outside of the apparatus body 105 to an inside thereof and vice versa will hereinafter be described.

The disk tray 102 moved by the loading mechanism 106 from the outside of the apparatus body 105 to the inside thereof and vice versa is formed of a synthetic resin material and has, as shown in FIG. 2, a long-aperture-shaped bottom-surface opening 110 formed through a portion of the disk holding portion 103 from its center portion to its rear end portion side positioned on the inner side of the apparatus body 105. When the disk tray 102 is moved to a reproduction position in the apparatus body 105, the disk table forming the disk drive unit and the optical pickup device are opposed to the inside of the

bottom-surface opening 110.

The disk holding portion 103 of the disk tray 102 is formed so as to have a size sufficient for holding the optical disk D having a diameter of 12 cm and to further have an auxiliary disk holding portion 103a provided the inner side of the disk holding portion 103 with having a small diameter and the same center as that of the disk holding portion for holding an optical disk having a diameter of 8 cm. The auxiliary disk holding portion 103a is formed by providing a concave portion at the bottom surface portion of the disk holding portion 103.

A pair of left and right guide rails 109 are formed at both side portions, which are opposed to each other and are in parallel to the movement direction, of the disk tray 102 integrally therewith. Moreover, a rack gear 111 for meshing with a feed gear 118 of the loading mechanism 106 is provided at one side portion of the bottom surface side of the disk tray 102. A chassis 114 formed by punching a thin metal plate and then bending a punched piece is disposed in the apparatus body 105.

As shown in FIG. 2, a pair of left and right guide rails 109 of the disk tray 102 are supported by a plurality of tray guide portions 115 formed of synthetic resin and fitted to insides of left and right side boards 114a, 114b, opposed to each other, of the chassis 114. The disk tray is guided by the these tray guide portions 115 and thereby moved in a direction in which it is brought to the inside and the outside of the apparatus body 105. As shown in FIG. 2 and FIG. 3, the loading

mechanism 106 for moving the disk tray 102 from the outside of the apparatus body 105 to the inside thereof and vice versa is disposed on a front surface side positioned on the side of the tray slot 104 of the chassis 114 disposed in the apparatus body 105.

As shown in FIG. 3 and FIG. 4, the loading mechanism 106 has a loading motor 116 fitted to a front-surface side bottom surface of the chassis 114, and a tray feed gear 118 engaged with a drive gear 117 fitted to a rotation shaft of the loading motor 116 and rotated by the loading motor 116. The drive gear 117 meshes with a first linkage gear 118a formed integrally with the tray feed gear 118 to thereby transmit a rotation force of the loading force to the tray feed gear 118.

The tray feed gear 118 is linked to the disk tray 102 by engaging a second linkage gear 118b provided integrally with the gear 118 and having the largest diameter with the rack gear 111 of the disk tray. Accordingly, the disk tray 102 is moved to the inside and outside of the apparatus body 105 through tray feed gear 118 by driving the loading motor 116.

As will be described later on, the loading mechanism 106 has a swinging gear 122 for moving a lift and lowering operation plate 121 for lifting up and down a spindle motor forming a disk drive unit 120 fitted to the chassis 114. The swinging gear 122 is rotatably fitted to one end side of a swinging lever 123 which is rotatable around a supporting shaft 119 provided at a longitudinal-direction middle potion thereof, and the tray feed gear 118 is rotatably supported by the

supporting shaft 119.

Moreover, the swinging gear 122 is linked to the tray feed gear 118 by engaging a linkage gear 124 provided integrally with the swinging gear 122 and having a small diameter with a third linkage gear 118c provided integrally with the tray feed gear 118. As a result, the loading motor 116 is driven to rotate the tray feed gear 118, and then the swinging gear 122 is rotated around the tray feed gear 122 in response to the rotation direction of the tray feed gear 118 with being in contact with an outer periphery of the tray feed gear. Thus, the swinging lever 123 is rotated around the supporting shaft 119 in the direction shown by an arrow R1 or an arrow R2 in FIG. 3.

A fan-shaped gear 125 engaged with the rack gear 111 provided on one side of a base end portion side of the lifting and lowering operation board 121 is provided on one side of a middle portion of the swinging lever 123. As a result, the swinging gear 122 is rotated in the direction shown by the arrow R1 or the arrow R2 in FIG. 3, thereby the lifting and lowering operation board 121 being moved in the direction shown by the arrow R1 or the arrow R2 in the same figure in response to the rotation direction of the swinging gear.

As shown in FIG. 4, an inclined cam groove 126 is provided at an erect piece 121a formed at the so as to be erected perpendicularly to the bottom surface of the chassis 114.The inclined cam groove 126 is formed so as to be inclined upward to the right as shown in FIG. 4, and a lifting and

lowering operation pin 127 of the loading mechanism 126 is slidably engaged with the inclined cam groove. Accordingly, when the lifting and lowering operation board 121 is moved in the direction shown by an arrow S1 or an arrow S2 in the figure, the lifting and lowering operation pin 127 is moved along the inclined cam groove 126 and the spindle motor on the disk drive unit 120 side is moved in the upward or downward direction so as to be brought close to or away from the disk tray 102 moved on the chassis 114.

The operation of the lifting the spindle motor up and down is carried out in a state that the disk tray 102 is housed in the apparatus body 105. The reason for this is to prevent the disk tray 102 from colliding with the spindle motor while the disk tray 102 is being moved toward the spindle motor. For this end, rotation of the swinging lever 123 for moving the lifting and lowering operation board 121 is restricted in response to the movement position of the disk tray 102.

This restriction of the rotation of the swinging lever 123 is carried out by a lock lever 128 rotated by the disk tray 102. As shown in FIG. 3 and FIG. 5, the lock lever 128 is supported by the supporting shaft 129 planted on the chassis 114, and can be rotated around the supporting shaft 129. The lock lever 128 is biased in a direction in which a lock portion 128a provided at its tip end is engaged with an engagement portion 123a provided at the other end side of the swinging lever 123, by a torsion coil spring 130 having a center coil portion wound around the supporting shaft 129, its one arm

portion engaged with the lock lever 128 and its other arm portion engaged with the chassis 114.

When the disk tray 102 is moved to a loading position in the apparatus body 105, a press pin 128b planted on a base end side of the lock lever 128 is pressed by a pressing portion 132 provided on a front-surface side of one side of a bottom surface side of the disk tray 102. As a result, the lock lever 128 is rotated against a sprig force of the torsion coil spring 130, thereby the locking of the locking portion 128a engaged with the engagement portion 123a of the swinging lever 123 being released.

As described above, when the locking of the lock lever 128 is released by movement of the disk tray 102 into the apparatus body 105, the swinging lever 123 is rotated by rotation of the tray feed gear 118, and then moves the lifting and lowering operation board 121. When the lifting and lowering operation board 121 is moved, the lifting and lowering operation pin 127 is moved along the inclined cam groove 126 between the lower position shown in FIG. 4 and its upper position shown in FIG. 6.

There are disposed on the chassis 114 a loading detection switch 133 for detecting movement of the disk tray 102 to the locking position in the apparatus body 105 to stop the drive of the loading motor 116, and a lifting and lowering operation board detection switch 134 for detecting a movement position of the lifting and lowering the lifting and lowering board 121.

[disk drive unit]

There will be described a disk drive unit 120 onto which the optical disk D (the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh) conveyed into the apparatus body 105 with being held by the above disk tray 102 is loaded and which reproduces information recorded on the optical disk D.

As shown in FIG. 2, the disk drive unit 120 is disposed in the apparatus body 105 with being supported by the chassis 114. The disk drive unit 120 has, as main elements, a disk rotating mechanism 141 onto which the optical disk D conveyed into the apparatus body 105 through the disk tray 102 and which rotates the optical disk, an optical pickup device 142 for scanning the information recording surface of the optical disk D rotated by the disk rotating mechanism 141 by a light beam to read the information recorded thereon, and a disk clamper 143 for clamping the optical disk D mounted on the disk table 149 of the disk rotating mechanism 141 in cooperation with the disk table 149.

As shown in FIG. 7, the disk rotating mechanism 141 is fitted to a first supporting frame supported by the chassis 114 so as to be inclined in the vertical direction. The optical pickup device 142 is independently fitted to a second supporting frame 145 supported by the first supporting frame 144 so as to be inclined in the vertical direction. As shown in FIG. 2, the disk clamper 143 is fitted to an upper portion of the chassis 114 so as to bridge the chassis.

As shown in FIG. 7, the first supporting frame fitted

to the disk rotating mechanism 141 is formed by punching a thin metal plate to bend a peripheral portion of a punched piece downward, so as to have a rectangular shape. The first supporting frame 144 has an opening portion 146 which is formed at its center portion and through which the optical pickup device 142 fitted to the second supporting frame 145 is exposed. The disk rotting mechanism 141 is fitted to a front end side of the first supporting frame 144, i.e., a side positioned on the tray slot 104 side when the first supporting frame 144 is disposed in the apparatus body 105 with being supported by the chassis 114.

The disk rotating mechanism 141 has the spindle motor 147, the disk table 149 fitted to a tip end portion of the rotation shaft 148 of the spindle motor 147, and so on. A centering member 150 with which a center aperture d of the optical disk D mounted on the disk table 149 is engaged is fitted to an upper-surface center portion of the disk table so as to be capable of moving forward and backward in the shaft direction of the rotation shaft 148. A fitting plate 151 fixed on a lower end portion of the spindle motor 147 is fitted to the first supporting frame 144 with the rotation shaft 148 being set perpendicular to the first supporting frame 144, thereby the disk rotating mechanism 141 being planted on the first supporting frame 144.

A pickup moving mechanism 152 for bringing the optical pickup device 142 supported by the second supporting frame 145 close to or away from the disk table 149 is disposed at one side

portion of the first supporting frame 144. The pickup moving mechanism 152 has a feed motor 153 and first, second and third drive gears 154, 155 and 156 rotated by the feed motor 153 and linked to one another so as to be capable of transmitting power. The first drive gear 154 is linked to a drive gear 157 fitted to a drive shaft of the feed motor 153, and the third drive gear 156 is linked to a rack gear 158 provided in the optical pickup device 142.

As shown in FIG. 7, a skew control mechanism 160 for rotating the second supporting frame 145 in the upward and downward direction to control inclination thereof relative to the optical disk D is provided on the rear end side of the first supporting frame 144 which is opposed to the front end side where the disk rotating mechanism 141 is fitted.

The skew control mechanism 160 has a skew motor 161, a cam gear 162 rotated by the skew motor 161, and so on. The skew motor 161 and the cam gear 162 are fitted to a fitting plate 163 fixed on a rear end side of the first supporting frame 144 so as to be planted thereon. Specifically, the skew motor 161 is provided so that a shaft center line of a rotation shaft 164 thereof should be perpendicular to a shaft center line of a rotation shaft 164 of the spindle motor 147. Therefore, the shaft center line of the rotation shaft 164 of the skew motor 161 is also perpendicular to an optical axis of a first objective lens of the optical pickup device 166 and an optical axis of a second objective lens 166 thereof.

The cam gear 162 is rotatably supported by a

supporting shaft 167 planted on the fitting plate 163, and its rotation center is set perpendicular to the optical axes of the first and second objective lenses 165, 166 similarly to that of the skew motor 161. A continuously arc-shaped cam groove 168 is formed through a rear-surface side main surface of the cam gear 1162. The cam groove 168 has such a spiral shape that the rotation center of the cam gear 162 is employed as a center of the spiral and a radius of the spiral is gradually increased from one end side to the other end side. As shown in FIG. 8, an engagement pin 170 projectingly provided on a rear-end side end surface of the second supporting frame 145 is slidably engaged with the cam groove 168.

As described above, the lifting and lowering operation pin 127 engaged with the inclined cam groove 126 of the lifting and lowering operation board 121 disposed on the chassis 114 is projectingly provided on a substantial center portion of a front end side end surface of the first supporting frame 144. As shown in FIG. 7, insulator fitting portions 171, 172 are provided on both sides of the rear end side of the first supporting frame 144. Insulators 173, 174 formed of elastic members made of rubber are fitted to the insulator fitting portions 171, 172. The insulators 173, 174 are supported by supporting shafts 173a, 174a planted on the chassis 144, thereby the first supporting frame 144 being elastically supported on the chassis 114.

As described above, the first supporting frame 144 is supported at their both sides of the rear end side on the

chassis 114 through a pair of insulators 173, 174 which can be elastically displaced, the lifting and lowering operation pin 127 on the front end side is engaged with and supported by the inclined cam groove 126 of the lifting and lowering operation board 121. When the lifting and lowering operation board 121 is moved in the direction shown by the arrow S1 or S2 in FIG. 3 and the lifting and lowering operation pin 127 is moved in the upward and downward direction along the inclined cam groove 126, the first supporting frame 144 is rotated in the upward and downward direction with employing the pair of insulators 173 and 174 as fulcrums. As a result, the disk rotating mechanism 141 fitted to the front end side of the first supporting frame 144 is lifted and lowered relative to the disk tray 102.

Similarly to the first supporting frame 144, the second supporting frame 145 to which the optical pickup device 142 is fitted is formed by punching a thin metal plate to bend a punched piece downward, so as to have a rectangular shape. The second supporting frame 145 has a substantially rectangular-shaped opening portion formed at its center portion so as to be used for disposing the optical pickup device 142 therein.

THe optical pickup device 142 fitted to the second supporting frame 145 has an optical block 176 in which an optical device is housed, and, as shown in FIG. 7, a guide shaft 177 for supporting the optical pickup device 142 and guiding it in the movement direction is provided on one side of the optical block 176. A guide supporting portion 178 having a traverse U-shaped cross section and engaged with a periphery of the opening

portion 175 is provided on the other side thereof opposed to a side where the guide shaft 1778 is fitted.

The guide supporting portion 178 is engaged with the periphery of the opening portion 175 both ends of the guide shaft 177 are supported by supporting pieces 179, 180 provided on the second supporting frame 145, thereby the optical pickup device 142 being capable of moving in the direction parallel to the guide shaft 177 with reference to the guide shaft 177. Moreover, a rack gear 158 extended in parallel to the guide shaft 177 is fitted to an outer side of the side where the guide shaft 177 of the optical block 176 is fitted.

In a state that the second supporting frame 145 is supported by the first supporting frame 144, the third drive gear 156 of the pickup moving mechanism 145 is engaged with the rack gear 158 so as to be capable of transmitting power. Accordingly, the feed motor 153 of the pickup moving mechanism 152 is driven and consequently the rotation force of the feed motor 153 is transmitted through the first drive gear 154, the second drive gear 155 and the third drive gear 156 to the rack gear 158, thereby the optical pickup device 142 being moved in the direction shown by an arrow T1 or T2 in FIG. 7.

Specifically, in a state that the second supporting frame 145 is supported by the first supporting frame 144, the optical pickup device 142 is moved, in response to the rotation direction of the feed motor 153, in the direction in which is brought close to or away from the disk rotating mechanism 141, and then moved in the radius direction of the optical disk D

loaded onto the disk table 149.

The optical pickup drive 142 employed in the disk drive apparatus 100 according to this embodiment has two kinds of pickup units 181, 182 provided independently with each other, in order to make it possible to selectively reproduce the standard-density disk Ds having a standard recording density such as a CD or the like and the high-density disk Dh having a higher recording density such as a DVD or the like. The first pickup unit 181 of the optical pickup device 142 has an optical system and a laser light source optimized for the standard-density disk Ds having the first recording density, and the second pickup unit 182 thereof has an optical system and a laser light source optimized for the high-density disk Dh having the second recording density.

If the disk is the standard-density disk Ds, then a light beam emitted from each of the laser light sources of the pickup units 181, 182 passes through the first objective lens 165 and then is irradiated on its information recording surface, and if the disk is the high-density disk Dh, the light beam passes through the second objective lens 166 and then is irradiated on the information recording surface thereof.

The optical pickup device 142 is arranged such that the second objective lens 166 thereof is disposed so that its extended line in the movement direction should substantially agree with the rotation center of the disk table 149 and such that the first objective lens 165 is offset an a constant angle. The reason for this arrangement is that a light beam emitted

through the second objective lens 166 for scanning the information recording surface of the high-density disk Dh can scan the recording track thereon with high accuracy.

A skew sensor 183 formed of a light emitter and a photosensor is mounted on an upper surface of the optical block 176 of the optical pickup device 142. The skew sensor 183 detects whether or not the optical disk D is mounted on the disk table 149, and, when the optical disk D is loaded onto the disk table 149, adjusts (initializes) a positional relationship between the optical disk D and the optical pickup device 142 in its predetermined initial state, i.e., adjusts the relationship so that the optical axes of the first and second objective lenses 165, 166 of the optical pickup device 142 should be substantially perpendicular to a horizonal mount surface of the disk table 149. Thus, the positional relationship between the optical disk D and the first and second objective lenses 165 and 166 can be set in its bet state.

Moreover, the skew sensor 183 discriminates whether the optical disk loaded onto the disk table 149 is the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh, and outputs a signal used for carrying out a skew control when the loaded optical disk D is the high-density disk Dh.

Specifically, the skew sensor 183 measures a time from reflection on the optical disk D of the light emitted from the light emitter to reception thereof by the photosensor, and, based on the measurement, determine whether or not the optical disk D is mounted on the disk table 149. When the optical disk

D is mounted on the disk table 149, the skew sensor determines whether the optical disk D is the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh (disk kind discriminating means). Since the thickness of the standard-density disk Ds is different from that of the high-density disk Dh, consequent difference between light receiving amounts of the disks makes it possible to easily discriminate one of the disks having different recording densities.

When the optical disk D loaded onto the disk table 149 is the high-density disk Dh, the skew control is carried out based on the detection signal from the skew sensor 183.

As shown in FIG. 7, a pair of supporting ins 184, 185 projected outward are provided at middle portions of both side surfaces, in parallel to the movement direction of the optical pickup device 142, of the second supporting frame 145 mounted with the skew sensor 183 and the optical pickup device 142. The pair of supporting pins 184, 185 are inserted through insertion apertures 1889, 189 provided through both side walls 186, 187, opposed to each other, of the first supporting frame 144. Thus, s shown in FIG. 8, the second supporting frame 145 is supported by the first supporting frame 145 so that it can swing in the upward and downward direction. An engagement pin 170 projectingly provided on a rear-surface side end surface of the second supporting frame 145 is engaged with the cam groove 168 of the cam gear 162 of the skew control mechanism 160.

As described above, the cam bear 162 is rotated by the skew motor 161 and the engagement pin 170 is moved along the cam

groove 168 upward and downward in the direction shown by the arrow U1 or U2 in FIG. 8, thereby the second supporting frame 145 supported by the pair of supporting pins 184, 185 of the first supporting frame 144 being rotated around the supporting pins 184 and 185 in the direction shown by an arrow V1 or V2 in FIG. 8 in response to a deviation amount of the cam groove 168.

Thus, the optical pickup device 142 is moved in the direction shown by the arrow U1 or U2 relative to the horizontal reference surface, and then a radial skew control is carried out so that an optical axis O1 of the second objective lens 166 should be perpendicular to the information recording surface of the high-density disk Dh mounted on the disk table 149. As described above, the skew control is carried out only when the high-density disk Dh is loaded onto the disk table 149.

Since the pair of supporting pins 184, 185 forming the rotation fulcrums of the second supporting frame 145 are disposed at the substantial center portions in the radius direction of the optical disk D loaded onto the disk table 149, it is possible to reduce the rotation amount of the second supporting frame 145 and to then reliably carry out the radial skew control of the optical pickup device 142 for the optical disk D. Moreover, it is possible to make the disk drive unit 120 thinner and to consequently the whole apparatus thinner.

A disk drive unit 143 for clamping the optical disk D mounted on the disk table 149 in corporation with the disk table 149 is provided in the disk drive unit 120. As shown in FIG. 2, the disk clamper 143 is rotatably held at the center portion of

the clamper supporting plate 191 with having predetermined clearances in the upward and downward direction and the diameter direction. The clamper supporting plate 191 is fitted to the chassis 114 so as to be stretched between the upper end portions of the left and right both side walls 114a, 114b of the chassis. In its fitted state, the disk clamper 143 is positioned above the disk table 149.

[reproduction of optical disk]

An operation of the disk drive apparatus 100 according to the first embodiment having the above configuration for reproducing the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh as the optical disk D will be described with reference to FIG. 9 which is a block diagram thereof and FIG. 10 which is a flowchart therefor.

A disk having a diameter of 12 cm such as a CD, a CD-ROM or the like is employed as the standard-density disk Ds, and a disk having a diameter of 12 cm such as a DVD, an HD-CD or the like is employed as the high-density disk Dh.

When the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh is reproduced, the disk drive apparatus is energized and then the disk tray 102 is drawn to the front of the apparatus body 105. The optical disk D is mounted on the disk holding portion 103 of the disk tray 102 exposed to the front through the tray slot 104 and then the disk tray 102 is pushed into the apparatus body, thereby the loading operation for moving the disk tray 102 into the apparatus body 105 being carried out.

At this time, when the disk tray 102 is moved to an

inside of the apparatus body 105, the loading detection switch 133 detects the movement of the disk tray to the loading position, thereby the loading motor 116 being stopped temporarily. After the loading motor 116 is temporarily stopped, the loading motor 116 is rotated in the reverse direction. At this time, the lock lever 128 is rotated against the springy force of the torsion coil spring 130 by the pressing portion 132 provided in the disk tray 102, thereby the lock of the swinging lever 123 being released.

When the loading motor 16 is rotated in the reverse direction, the swinging lever 123 is rotated in the direction shown by the arrow R1 in FIG. 3 and thereby the lifting and lowering operation board 121 is moved in the direction shown by the arrow S1. When the lifting and lowering operation board 121 is moved as described above, the lifting and lowering operation pin 127 provided in the first supporting frame 144 of the disk drive unit 120 is moved from the lower position of the inclined cam groove 126 shown in FIG. 4 to the upper position thereof shown in FIG. 6.

With this movement, the first supporting frame 144 is lifted up toward the disk tray 102 side with employing the pair of insulators 173, 174 as the fulcrums. Then, the disk table 149 is brought into the bottom-surface opening 110 of the disk tray 102, and the optical disk D held by the disk tray 102 is mounted on the disk table 149. Substantially simultaneously with this operation, the disk clamper 143 is pressed toward the disk table 149 side and thereby clamps the optical disk D,

thereby being brought into a state that it can be rotated integrally with the disk table 149.

At this time, when the first supporting frame 144 moves the optical disk D to a position where the disk can be clamped, the lifting and lowering operation board detection switch 134 is operated to stop the loading motor 116, thereby completion of the loading operation being detected. If the lifting and lowering operation board detection switch 134 detects the completion of the loading operation, then the drive of the spindle motor 147 of the disk rotating mechanism 141 is started, and the skew sensor 183 is turned on.

When the skew sensor 183 is turned on, the skew sensor detects whether or not the optical disk D is surely loaded onto the disk table 149. If the optical disk D is surely loaded onto the disk table 149, the skew sensor adjusts (initializes) the positional relationship between the optical disk D and the optical pickup device 142 to be in a predetermined initial state. Thus, the optical pickup device 142 is adjusted so that the optical axis thereof should be inclined in the direction perpendicular to the optical disk.

Before the information signal is read form the optical disk D and then reproduced, it is determined whether the optical disk D to be reproduced is the standard-density disk Ds or the high-density disk Dh, based on the detection signal from the skew sensor 183. either of the first pickup unit 181 and the second pickup unit 182 of the optical pickup device 142 is selected depending upon the kind of the optical disk D to be

reproduced, thereby the mode being changed to the first mode or the second mode to set the skew servo on or off. Thus, the information signal is reproduced.

As shown in FIG. 10, in step S1, when receiving a signal from the loading detection switch 133 for detecting movement of the disk tray 102 to the loading position, a system controller 230 as a control means shown in FIG. 9 operates a servo processor 231. Then, the processing proceeds to step S2.

In step S2, the servo processor 231 determines which optical disk D is mounted on the disk tray 102, based on the level of the output signal from the skew sensor 183.

Specifically, the skew sensor 183 emits light to the optical disk D and measures a time from the emission to reception of the reflected light, thereby detecting a distance therefrom to the information recording surface thereof. The skew sensor outputs the detection signal having a level in inverse proportion to the measured distance, for example. Therefore, if the disk tray 02 is not mounted with the optical disk D, then the level of the detection signal becomes small.

Based on the detection signal of the skew sensor 183, the servo processor 231 determines whether or not the level of the detection signal is equal to or larger than a predetermined value, and then determines whether or not the optical disk D is mounted on the disk tray. If the optical disk D is mounted on the disk tray, then the processing proceeds to step S4. If on the other hand the optical disk D is not mounted thereon, then the processing proceeds to step S3.

in step S3, the servo processor 231 transmits to the system controller 230 data indicative of that the optical disk D is not mounted on the disk tray. Based on this data, the system controller 230 control the whole disk drive apparatus not to carry out further operations and gives an information to that effect to a host computer.

On the other hand, in step S4, the servo processor 231 transmits a signal used for moving the optical pickup device 142 to an innermost periphery of the optical disk D to the motor feed motor drive unit 2117 of the pickup moving mechanism 152. The feed motor drive unit 217 amplifies the received signal and drives the pickup feed motor 153. Thus, the optical pickup device 142 is positioned at the innermost periphery of the optical disk D. Then, the processing proceeds to step S5.

In step S5, the servo processor 231 carries out the control for adjusting (initializing) the positional relationship between the optical disk D and the optical pickup device 142 to be in the predetermined initial state. Specifically, the servo processor 231 transmits a signal used for the initialization to a skew motor drive unit 216 of a skew control mechanism 160. The skew motor drive unit 216 amplifies the received signal and then drives the skew motor 161.

More specifically, in a state that the optical pickup device 142 is positioned at the innermost periphery of the optical disk D, the system controller 230 carries out the skew control through the servo processor 231 based on the detection signal from the skew sensor 183. Thus, the posture of the

optical pickup device 142 is adjusted so that the optical axes of the objective lenses 165, 166 should be perpendicular to the information recording surface of the innermost periphery of the optical disk D.

As a result, the positional relationship between the optical disk D and the first and second objective lenses 165, 166 is set in the best state.

In step S6, the servo processor 231 sets the skew servo in its on-state. Specifically, based on the detection signal from the skew sensor 183, the servo processor 231 transmits to the skew motor drive unit 216 a signal which makes the level of the detection signal constant. Then, the processing proceeds to step S7.

In step S7, the servo processor 231 transmits to a spindle motor drive unit 219 a signal used for rotating the spindle motor 147 at a speed of a rotation number which is a standard for a CD player. The spindle motor drive unit 219 amplifies the received signal and then drives the spindle motor 147. Thus, the optical disk D is rotated together with the disk table 149. At this time, the rotation velocity of the spindle motor 147 is detected, and based on the detection, the servo control for setting the rotation of the optical disk D at a constant linear velocity (CLV) is carried out (a rotation detecting mechanism and so on, not shown).

Then, in step S8, the system controller 230 controls three changeover switches 222, 223, 224 so that their changeover contacts TCD are connected to their movable contacts. The servo

processor 231 transmits to a laser diode drive unit 220a a signal used for making a laser diode 181a of the first pickup unit 181 for CD emit light. The laser diode drive unit 220a amplifies the received signal so that a level of emitted light should be a level suitable for reproduction, and then makes the laser diode 181a emit light.

Laser light emitted from the laser diode 181a is condensed by the first objective lens 165 of the first pickup unit 181, irradiated on the information recording surface of the optical disk D, and then reflected by the information recording surface thereof. A level of the reflected light is varied depending upon existence or absence of a pit, for example, previously formed on the information recording surface of the optical disk D. Though not shown, returning light is separated by a beam splitter, and then made incident on a photodetector. The photodetector outputs a RF (high frequency) signal corresponding to a light amount of the returning light.

As a result, the optical pickup device 11142 outputs the RF signal corresponding to the information (data) recorded on the optical disk D. The optical pickup device 142 also outputs a focus error signal and a tracking error signal by a so-called astigmatism method, a differential amplification method and the like other than the RF signal.

In step S9, since optical pickup device 142 is moved to the innermost periphery of the optical disk D, i.e., a position where a TOC (table of contents: index) is recorded, the optical pickup device 142 outputs an RF signal corresponding to

the TOC to an RF signal amplifier 221a. When receiving the signal, the RF signal amplifier 221a equalizes a waveform of this signal and amplifies the signal, supplying it through the changeover switch 222 to a binarizing circuit 225. The amplifier also supplies the focus error signal and the tracking error signal to the servo processor 231.

Thus, the binarizing circuit 225 reproduces an EFM-modulated data by discriminating the RF signal and supplies the reproduced data to a decoder 226. The decoder 226 decodes the modulated data and supplies the obtained reproduced data to the system controller 230. Since the reproduced data is the data corresponding to the TOC, the reproduced data includes a kind discrimination data used for discriminating a kind of the optical disk D. Moreover, when the a normal reproduction is carried out after termination of the determination of the optical disk D described later on, the decoder 226 outputs the reproduced data to the host computer.

In step S10, the system controller 230, based on the disk kind discrimination data supplied from the decoder 226, determines whether or not the optical disk D loaded onto the disk table 149 at present is the standard-density disk Ds (or the high-density disk Dh). If the optical disk to be discriminated is the high-density disk Dh, then the second mode is selected and then the processing proceeds to step S12. If on the other hand the disk to be discriminated is the standard-density disk Ds, then the first mode is selected and then the processing proceeds to step S11.

In step S11, the system controller 230 transmits to the servo processor 231 data indicative of that the optical disk D loaded onto the disk table 149 is the standard-density disk Ds such as the CD, the CD-ROM or the like. Based on this data, the servo processor 231 keeps the skew motor drive unit 216 in its state set by adjustment in step S5 regardless of the value of the detection signal from the skew sensor 183 and stops the skew servo.

On the other hand, in step S12, the system controller 230 transmits to the servo processor 231 data indicative of that the optical disk D loaded onto the disk table 149 is the high-density disk Dh such as the DVD, the HD-CD or the like. Based on the data, the servo processor 2311 keeps the skew servo in its on-state and outputs to the spindle motor drive unit 219 a signal used for rotating the spindle motor 147 at a speed of a rotation number which is a standard for the DVD. Moreover, the system controller 230 controls the three changeover switches 222, 223, 224 so that their switch contacts TDV should be connected to their movable contacts, respectively. Then the processing proceeds to step S13.

In step S13, the data is reproduced in response to the kind of the optical disk D. Specifically, if the optical disk D loaded onto the disk table 149 is the high-density disk Dh, then the servo processor 231 transmits a signal used for making the laser diode 182a for the high-density disk emit the light through the changeover switch 223 to the laser diode drive unit 220b. The laser diode drive unit 220b amplifies the received

signal so that the level of the emission light should be a level suitable for the reproduction, and then makes the laser diodes 182a emit light.

If the optical disk D loaded thereonto is the standard-density disk Ds, then the servo processor 231 carries out the above operation in step S8. Moreover, it is needless to say that, based on the focus error signal and the tracking error signal supplied through the changeover switch 222, the servo processor 231 transmits a control signal to a two-shaft drive unit 218a or a two-shaft drive unit 218b so that the levels of the focus error signal and the tracking error signal should be set to 0, for effecting the focus servo and the tracking servo.

In step S14, when a user carries out an operation for finishing reproduction of the data, the system controller 230 transmits a control signal for termination of reproduction to the servo processor 231. The servo processor 231 outputs a control signal to the spindle motor drive unit 219 to stop the rotation of the spindle motor 147, and outputs a control signal to the feed motor drive unit 217 to finish a reproduction operation of the optical pickup device 142.

Substantially simultaneously therewith, the system controller 230 outputs a control signal for releasing the loading state to the loading drive mechanism 106, and the optical disk D is detached from the disk table 149 by the above reverse operation of the loading motor 116 and the like to be mounted on the disk tray 102. Then, the disk tray 102 is drawn and the disk holding portion 103 is exposed to the front of the

apparatus body 105. Thus, the ejecting operation is finished, and then the state that the optical disk D can be drawn is set.

There may be employed such an arrangement that after the processing in step S14, the processing similar to that in step S5 is carried out and the ejecting operation for ejecting the optical disk D is carried out, thereafter the optical pickup device 142 being always brought in its initial state.

In the above specific explanation of the operation, it is assumed that the disk kind discrimination data used for discriminating the kind of the optical disk is previously recorded as the TOC on the optical disk D. A specific operation carried out when the disk kind discrimination data is not recorded on the optical disk D will be described with reference to FIG. 111 which is a flowchart therefor.

In step S21, the system controller 230 controls the servo processor 231 and the three changeover witches 222, 223, 224 to operate the disk drive apparatus 100 in the CD mode which is the first mode. Specifically, the servo processor 231 rotates the spindle motor 147 at the same speed as that used for the CD, makes the laser diode 181a emit light, and connects the changeover contacts TCD of the three changeover switches 222, 223, 224 to their movable contacts, thereby setting the tracking servo in its on-state.

In step S22, the system controller 230 transmits a command for detecting a focus distance of the first objective lens 165 of the first pickup unit 181 to the servo processor 231. Thus, the servo processor 231 outputs through the

changeover switch 224 to the two-shaft drive unit 218a a signal having a level linearly changed such that the objective lens 165 is gradually brought close to or away from the optical disk D.

At this time, the servo processor 231 monitors the focus error signal supplied thereto through the changeover switch 222 and detects a level of the signal supplied therefrom to the two-shaft drive unit 218a and obtained when the level of the focus error signal becomes 0. the servo processor 231 supplies the system controller 230 a data indicative of the level, i.e., a data indicative of the focus distance of the objective lens 165 from the information recording medium of the optical disk D. Then, the processing proceeds to step S23.

In step S23, the system controller 230 determines whether or not the data indicative of the distance and supplied from the servo processor 231 has a predetermined value or larger. If it is determined that the supplied data indicative of the distance has a predetermined value or greater, then the processing proceeds to step S24. If on the other hand it is determined that the data has a value smaller than the predetermined value, then the processing proceeds to step S26.

In step S25, the system controller 230 determines that the optical disk D mounted on the disk tray 102 is the standard-density disk Ds such as the CD or the like. Then, the processing proceeds to step S13 in the flowchart shown in FIG. 10, and thereafter the operations in the succeeding steps are carried out.

On the other hand, in step S26, the system controller

230 controls the servo processor 231 and the three changeover switches 222, 223, 224 to operate the disk drive apparatus in the DVD mode which is the second mode. Specifically, the servo processor 231 rotates the spindle motor 147 at the same speed as that used for the DVD, makes the laser diode 182a emit light, and connects the changeover contacts TDV of the three changeover switches 222, 223, 224 to their movable contacts, thereby setting the tracking servo in its on-state. Then, the processing proceeds to step S27.

In step S27, the system controller 230 transmits a command for detecting a focus distance of the second objective lens 166 of the second pickup unit 182 to the servo processor 231. Thus, the servo processor 231 outputs through the changeover switch 224 to the two-shaft drive unit 218b a signal having a level linearly changed such that the objective lens 166 is gradually brought close to or away from the optical disk D.

At this time, the servo processor 231 monitors the focus error signal supplied thereto through the changeover switch 222 and detects a level of the signal supplied therefrom to the two-shaft drive unit 218b and obtained when the level of the focus error signal becomes 0. the servo processor 231 supplies the system controller 230 a data indicative of the level, i.e., a data indicative of the focus distance of the objective lens 166 from the information recording medium of the optical disk D. Then, the processing proceeds to step S28.

In step S28, the system controller 230 determines whether or not the data indicative of the distance and supplied

from the servo processor 231 has a value within a predetermined range. If it is determined that the supplied data indicative of the distance has a value within a predetermined range, then the processing proceeds to step S29. If on the other hand it is determined that the data does not have a value within the predetermined range, then the processing proceeds to step S31.

In step S29, the servo processor 231 outputs to the system controller 230 a data indicative of the level of the signal supplied to the feed motor drive unit 217, i.e., a data indicative of the track pitch, for moving linearly the optical pickup device 142. Based on the supplied data, the system controller 230 determines whether or not the data has a value within the predetermined range. If it is determined that the data has a value within the predetermined range, then the processing proceeds to step S30. If on the other hand it is determined that the data does not have a value within the predetermined range, then the processing proceeds to step S3.

In step S30, the system controller 230 determines that the optical disk D loaded onto the disk table 149 is the high-density disk Ds such as the DVD or the like. Then, the processing proceeds to step S13 in the flowchart shown in FIG. 10, and thereafter the operations in the succeeding steps are carried out.

In step S31, the system controller 230 determines that the optical disk D is not loaded onto the disk table 149 or that the loaded disk is not the standard-density disk Ds such as the CD or the like or the high-density disk Dh such as the DVD or

the like. Then, the system controller 230 controls the whole disk drive apparatus not to carry out further operations, and gives the host computer information to that effect.

While in the first embodiment the optical disk exposed to an outside such as the CD or the like is employed as the information recording medium, the present invention is not limited thereto, and a disk cartridge having a cartridge housing an optical disk may be employed. While in the above embodiment the apparatus only for reproducing the data recorded on the optical disk D is described, the present invention can be applied to a recording and reproduction type disk storage apparatus having a data recording means.

A disk drive apparatus according to the second embodiment to which the present invention is applied will be described with reference to FIGS. 12 to 28.

A disk drive apparatus of the second embodiment is a disk-tray type apparatus which can employ as an information recording medium any of the optical disks D of the standard-density disk Ds having a diameter of 12 cm such ass the CD, the CD-ROM or the like and the high-density disk Dh having the same diameter of 12 cm such as the DVD, the HD-CD or the like, automatically loads the optical disk onto an apparatus body by a disk tray, and reproduces (reads) information recorded on the optical disk.

[outline of the disk drive apparatus of second embodiment]

An outline of the disk drive apparatus according to the second embodiment will be described. As shown in FIGS. 12

and 13, a disk drive apparatus 11 has a flat, box-shaped apparatus body having an opening portion at its front surface, and a front surface panel 3 integrally fitted to the opening portion of the apparatus body 2. A chassis 12 is housed in the apparatus body 2.

The front surface panel 3 has a tray slot 4, while a disk tray 5 is inserted into the apparatus body 2 so as to be able to be ejected therefrom. A front surface plate 5a of the disk tray 5 closes the tray slot 4. Moreover, the front surface panel 3 has an ejection button 6 for discharging the disk tray 5. It is preferable that the material of the apparatus body 2 be a steel plate and the material of the front surface panel 3 and the disk tray 5 be synthetic resin, such as ABS resin or the like. The apparatus 2 may be made of synthetic resin and the disk tray 5 or the like may be made of metal, such as an aluminum alloy and so on.

[disk tray and loading mechanism]

As shown in FIG. 14, the disk tray 5 has, on the top surface thereof, a disk holding portion 7 in the form of a recess capable of housing an optical disk D, such as a CD, DVD or the like, which is a practical example of the optical disk, such that the optical disk is laid down, and an elongated-hole-shaped bottom surface opening 8 extending backwards from the central portion of the disk holding portion 7 along a tray center P. A pair of right and left guide rails 9, 9 extending in parallel to the tray center P are formed integrally with the right and left side edges of the disk tray 5.

The disk tray 5 has a lower surface in which a rack 10 and a guide groove 11, as shown in FIG. 15, each of which is formed into a J-letter shape and which is extended in parallel to each other are formed. Straight portions 10a and 11a of the rack 10 and the guide groove 11 are formed to run parallel to the tray center P. Arc portions 10b and 11b continued to the straight portion 10a and 11a are formed at end portion of the disk tray at the side of the front surface plate 5a.

When the optical disk D, such as a CD, a DVD or the like, is horizontally placed in the disk holding portion 7 of the disk tray 5 as shown in FIG. 12 and the front surface plate 5a is slightly depressed so as to insert the disk tray 5 into the apparatus body 2, a loading switch (not shown) is turned on so that a loading mechanism to be described later is operated. As a result, the disk tray 5 is horizontally introduced into the apparatus body 2 through the tray slot 4 of the front panel 3.

The apparatus body 2 accommodates therein a chassis 12 made of synthetic resin or the like. The chassis 12 is formed into a four-sided housing having a small depth, as shown in FIG. 17, and has at its front surface facing the front surface panel 3 provided with a notch portion 12a corresponding to the tray slot 4. At the inside of the notch portion 12a, there provided a plurality of tray guides 13 formed integrally to restrict the positions of the pair of the right and left guide rails 9 provided on the disk tray 5. The disk tray 5 is guided by the tray guides to be capable of moving in the forward and backward directions A1, A2 with respect to the apparatus body 2 so as to

be introduced and discharged through the tray slot 4. The chassis 12 has, at the substantially central portion of the bottom surface thereof, a bottom opening portion 15 through which a swing frame 14 made of synthetic resin or the like can be introduced and discharged. A pair of right and left positioning projections 12b for positioning the two rear ends of the swing frame 14 and supporting the same such that the swing frame can be swung are formed at the two side ends in the deep portion of the bottom opening 15. The swing frame 14 is made of a plate member provided with a recess 14a having a small depth as shown in FIG. 16. A pair of insulator fitting portions 14b are formed at the right and left ends of the rear portion of the swing frame 14 to correspond to a pair of positioning projections 12b. Moreover, an insulator fitting portion 14c is formed in the front central portion of the swing frame 14.

Insulators 16 made of an elastic member such as rubber and so on are attached to the insulator fitting portions 14b and 14c of the swing frame 14 (see FIG. 18 and so forth). The insulators 16 attached to the pair of the right and left insulator fitting portions 14b provided for the rear portion of the swing frame 14 are engaged to the pair of the right and left positioning projections 12b of the chassis 12. Each of the insulators is supported by the bottom plate of the chassis 12 by a fixing screw 17 such that the mount insulators can be swung. Each insulator 16 attached to the insulator receiving portion 14c formed in the front portion of the swing frame 14 is, by the fixing screw 17 inserted into the central portion of the mount

insulator, attached to the leading end of an elevation drive lever 18.

The elevation drive lever 18 is, as shown in FIG. 17 and so forth, disposed perpendicular to the tray center P and vertically movably supported on the bottom plate of the chassis 12 by a pair of fulcrum pins 19, 19 disposed at the two ends of the base of the elevation drive lever 18 and having a common axial line. When the elevation drive lever 18 is vertically swung, the swing frame 14 is, as shown in FIGS. 18 and 19, vertically swung such that the pair of the mount insulators 16 disposed in the rear portion serve as the fulcrums. The structure is formed such that the swing frame 14 is substantially horizontal when the elevation drive lever 18 is positioned at the top end.

To vertically swing the elevation drive lever 18 to perform the loading operation and the unloading operation, a loading mechanism 20 is provided at the front side of the bottom plate of the chassis 12. The loading mechanism 20, as shown in FIG. 17 and so forth, has a loading motor 21 secured to the chassis 12, a drive gear 22 which can be rotated forwards and reversely by the loading motor 21, a gear lever 23 on which a support shaft 22a of the drive gear 22 is planted and which is enabled to perform a swinging motion by a fulcrum shaft 23a planted on the chassis 12, a lock lever 24 having a partial gear 24b arranged to be engaged to a partial gear 23b provided on the gear lever 23 and arranged to be rotated by a fulcrum shaft 24a planted on the chassis 12 and so on. The lock lever 24 is

provided with a cam groove 25 for vertically moving the elevation drive lever 18.

A drive pulley 21a secured to the rotational shaft of the loading motor 21 is connected to a driven pulley 27 through a rubber belt 26 serving as a power transmission medium in such a manner that power can be transmitted. The driven pulley 27 is integrally formed with a gear at an end of a gear train 28, while a gear at another end of the gear train 28 is formed integrally with the drive gear 22.

Further, as shown in FIG. 15, the drive gear 22 is engaged to the rack 10 of the disk tray 5. The support shaft 22a of the drive gear 22 is slidably received in the guide groove 11. By guiding the support shaft 22a of the drive gear 22 by the J-shape guide groove 11 of the disk tray 5, the drive gear 22 can be moved along the J-shape rack 10.

The cam groove 25 of the lock lever 24 is warped into a circular arc shape surrounding the fulcrum shaft 24a, the cam groove being formed such that predetermined stepped portions formed in the vertical direction are connected at arbitrary angle of inclination. A cam pin 29 formed in a side portion at the leading end of the elevation drive lever 18 is slidably received in the cam groove 25. Therefore, the cam pin 29 is moved vertically for a distance corresponding to the size of the steps of the cam groove 25. The vertical movement of the cam pin 29 switches the attitude of the swing frame 14 between the unloading state shown in FIG. 18 in which the swing frame 14 is inclined downwards and a loading state shown in FIG. 19 in which

the same is positioned substantially horizontally.

When the disk tray 5 is loaded, the drive gear 22, which is rotated forwards by the loading motor 21, linearly moves the straight portion 10a of the rack 10 from the rear portion of the disk tray 5 toward the front portion. Thus, the disk tray 5 can be horizontally introduced into the apparatus body 2. By continuously rotating the drive gear 22 in the forward direction, the drive gear 22 can be moved in a direction shown by an arrow B1 along the circular arc portion 10b of the rack 10 to form a circular arc locus. As a result of the circular arc motion of the drive gear 22, the swinging operation of the gear lever 23 is performed.

The swinging motion of the gear lever 23 causes rotational force to be transmitted from the partial gear 23b to another partial gear 24b so that the lock lever 24 is rotated around the fulcrum shaft 24a in a direction indicated by an arrow b_1. As a result, the cam groove 25 of the lock lever 24 is rotated so that the cam pin 29 received in the cam groove 25 is moved upwards along the inclined surface from the most downward position at lower end position to the uppermost position at the top end of the cam groove. Thus, the elevation drive lever 18 is swung upwards. As a result, the swing frame 14 is moved upwards from the downward position at which the same is diagonally inclined in the diagonal direction as shown in FIG. 18 to the upward position at which the same is made to be horizontal as shown in FIG. 19.

When the disk tray 5 is ejected, an operation contrary

to that which is performed when the same is loaded is performed. That is, the drive gear 22, which is rotated reversely by the loading motor 21, is moved in a direction indicated by an arrow B2 shown in FIG. 15 along the circular arc portion 10b of the rack 10 to form a circular arc locus. Thus, the lock lever 24 is rotated in a direction indicated by an arrow C2 so that the cam pin 29 is moved downwards along the cam groove 25. As a result, the swing frame 14 is, through the operation of the elevation drive lever 18, swung downwards around the pair of the right and left insulators 16 so as to be downwards moved to the lowermost position shown in FIG. 18 from the upward position shown in FIG. 19.

When the drive gear 22 is continuously rotated in the reverse direction by the loading motor 21, the drive gear 22 is engaged to the straight portion 10a of the rack 10. Thus, the disk tray 5 is linearly driven. As a result, the disk tray 5 is ejected outward from the apparatus body 2 through the tray inlet/outlet port 4 of the front panel 3. Thus, the loading state shown in FIG. 13 is switched to the ejection state shown in FIG. 12.

[disk drive unit]

As shown in FIG. 16, a circular motor opening 14d is formed at the leading end portion in the recess 14a of the swing frame 14. The motor opening 14d loosely receives a spindle motor 30. The spindle motor 30 is attached to the swing frame 14 such that its rotational shaft faces upwards. A disk table 31 is horizontally secured to the top end of the rotational

shaft of the spindle motor 30. In the central portion of the upper portion of the disk table 31, there is formed a centering guide 31a with which a central hole d of the optical disk D is engaged. In the central portion of the centering guide 31a, there is attached a chucking magnet. The centering guide 31a enables the optical disk D to be detachably loaded on the disk table 31.

Moreover, an optical pickup device 32 is horizontally and slidably supported by two guide shafts 33 in the recess 14a of the swing frame 14 at a position more rearward than the spindle motor 30. The two guide shafts 33 are disposed to run in parallel to each other and have two ends supported by the swing frame 14. Since the optical pickup device 32 is guided by the two guide shafts 33, the optical pickup is able to approach and move away from the spindle motor 30. Reference numerals 39a and 39b represent retaining plates for holding respective ends of the two guide shafts 33 to prevent separation.

The optical pickup device 32 has a carriage 35 to which an objective lens 34 is upwardly attached. Bearing portions 35a are formed at the both ends of the carriage 35. The guide shafts 33 are slidably inserted into the bearing portions 35a. An optical block 36 capable of transmitting and receiving a laser beam to and from the objective lens 34 is integrally attached to the side surface of the carriage 35. The objective lens 34 of the optical pickup 32 and the spindle motor 30 are disposed on the tray center P so as to be moved in the longitudinal directions A1 and A2 along the tray center P.

A projection 35b for a sensor is provided on the carriage 35 at its side adjacent to the spindle motor 30. A light reflecting type skew sensor 37 is attached to the upper surface of the projection 35b for a sensor to face upwards such that its optical axis is made to be substantially perpendicular. The skew sensor 37 is introduced into a position below the lower surface of the disk table 31 as shown in FIG. 15 and so forth when the optical pickup 32 has most approached the spindle motor 30 when loading or the like is performed so as to detect existence of the lower surface 31b of the disk table 31. The lower surface 31b of the disk table 31 is a practical example of the reference portion provided on the disk table 31.

A projection 35b for a sensor is provided on the carriage 35 at its side adjacent to the spindle motor 30. A light reflecting type skew sensor 37 is attached to the upper surface of the projection 35b for a sensor to face upwards such that its optical axis is made to be substantially perpendicular. The skew sensor 37 is introduced into a position below the lower surface of the disk table 31 as shown in FIG. 15 and so forth when the optical pickup 32 has most approached the spindle motor 30 when loading or the like is performed so as to detect existence of the lower surface 31b of the disk table 31. The lower surface 31b of the disk table 31 is a practical example of the reference portion provided on the disk table 31.

As a result, the attitude relationship between the optical disk D and the objective lens 34 can be set to be the most satisfactory state. As a result, a recording operation or

a reproducing operation can be performed as desired regardless of whether the disk to be loaded next is a standard density disk or a high density disk.

To enable the optical pickup device 32 to approach and move away from the spindle motor 30, a carriage moving mechanism 40 is attached to the swing frame 14. The carriage moving mechanism 40 has, as shown in FIGS. 15 and 16, a carriage drive motor 41 secured to the swing frame 14, a drive gear 42 which can be rotated forwards and reversely by the carriage drive motor 41, a gear train 43 for establishing the connection between the drive gear 42 and the carriage drive motor 41 in such a manner that power can be transmitted, a rack 44 attached to a side surface of the carriage 35 and arranged to be engaged to the drive gear 42, and so on. The drive gear 42 arranged to be capable of rotating forwards and reversely through the gear train 43 composed of a combination of plural gears linearly drives the rack 44 so that the carriage 35 is guided by the pair of the guide shafts 33 so as to be moved forwards and rearward.

As shown in FIG. 18 and so forth, a clamper support plate 45 is horizontally stretched on the upper opening of the chassis 12 to traverse the upper portion of the disk tray 5. Both ends of the clamper support plate 45 are secured to right and left side plates of the chassis 12. A disk clamper 46 is supported by the central portion of the clamper support plate 45 at a position right above the disk table 31 in such a manner that the disk clamper is able to move vertically, laterally and longitudinally within predetermined ranges. A steel plate 47 is

attached to the central portion of disk clamper 46. When the steel plate 47 is attracted by the attracting force of the magnet built in the disk table 31, the optical disk D is horizontally magnetically chucked onto the disk table 31.

Thus, when the optical disk D has been loaded into the apparatus body by the disk tray 5 and then the swing frame 14 has been moved upwards to the predetermined upward position and placed horizontally as shown in FIG. 19, the disk table 31 is upwardly inserted through the opening 8 formed in the bottom surface of the disk tray 5. Thus, the centering guide 31a is, from a lower position, inserted into the central hole Da of the optical disk D. As a result, the optical disk D is caused to float in the disk accommodation portion 7 of the disk tray 5 by the disk table 31. Moreover, the optical disk D is, by the disk clamper 46, pressed against the upper surface of the disk table 31.

Then, the optical disk D is rotated at high speed by the spindle motor 30 in accordance with a reproduction command signal supplied from a control unit CS as a control means. Moreover, the carriage moving mechanism 40 causes the carriage 35 of the optical pickup device 32 to approach or move away from the spindle motor 30. As a result, the objective lens 34 is, along the tray center P, moved inward or outwardly in the radial direction of the optical disk D. The information recording surface of the optical disk D is, by the objective lens 34, irradiated with a laser beam transmitted from the optical block 36. Reflected light from the optical disk is received by the

optical block 36 through the objective lens 34 so that information recorded on the information recording surface is reproduced.

After information recorded on the optical disk D has been reproduced, the swing frame 14 is moved downwards to the predetermined downward position in accordance with an ejection command signal issued from the control unit CS, as shown in FIG. 18. As a result, the disk table 31 is separated from the central hole Da of the optical disk D and moved downwards so that the optical disk D is placed in the disk holding portion 7 and the disk tray 5 is horizontally ejected to the outside of the apparatus body 2.

A skew adjustment mechanism 50 for adjusting inclination of the optical disk D with respect to the objective lens 34 of the optical pickup device 32 will be described. The skew adjustment mechanism 50 adjusts the inclination in the direction toward the tray center P relative to a pair of inclination fulcrums 51 formed at both of left and right sides of the spindle motor 30.

As shown in FIGS. 20 to 23, each of the inclination fulcrums 51 is composed of a spherical ball 52 and a ball holder 53 for rotatively holding the ball 52 which are downwards attached to both of left and right sides of the spindle motor 30. A leaf spring 54 is disposed below a base plate 38 of the spindle motor 30. Left and right ends of the leaf spring 54 are secured to the swing frame 14 by fixing screws 55. Moreover, the leaf spring 54 has projections 54a drawn upwards at

positions corresponding to the pair of the balls 52. When the projections 54a strongly press the horizontal lower surface of the base plate 38 from a lower position, a horizontal reference surface 56 which is the upper surface of the base plate 38 is strongly pressed against the pair of the balls 52 from a lower position. The lower apexes of the pair of the balls 52 form a pair of right and left inclination fulcrums 51.

Moreover, as shown in FIGS. 22 and 23 and so forth, a pair of guide grooves 57 are formed on both of left and right sides of the base plate 38. Each of the guide grooves 57 rotatively receives a pair of guide pins 58 disposed on the two sides of the motor opening 14d of the swing frame 14 to horizontally face each other. To incline the spindle motor 30 relative to the inclination fulcrums 51, the skew adjustment mechanism 50 is provided with a skew drive mechanism 60.

The skew drive mechanism 60 is composed of a slide cam 61 attached to the lower surface of the swing frame 14, a cam driven roller 62 attached to the base plate 38 and pressed against the slide cam 61, from a lower position, a skew motor 63 attached to the swing frame 14, a pinion 64 which can be rotated forwards and reversely by the skew motor 63, a rack 65 formed integrally with the slide cam 61 and a leaf spring 66 for pressing the cam driven roller 62 against the slide cam 61 from a lower position, and so on.

The slide cam 61 of the skew drive mechanism 60 has a plurality of guide holes 67 formed on a straight line. A guide pin 68 secured to the swing frame 14 is slidably inserted into

each guide hole 67. The slide cam 61, as shown in FIG. 24, has a skew adjusting cam surface 61a moderately inclined in sliding directions E1 and E2, a working distance enlarging cam surface 61b which is a horizontally high portion formed at an end of the skew adjusting cam surface 61a, and an inclined surface 61c for establishing the connection between the two cam surfaces 61a and 61b.

The cam driven roller 62 is rotatively attached to a height adjustment plate 69 as shown in FIG. 21 and so on. The height adjustment plate 69 is attached to an attachment plate 71 secured to the base plate 38 with a fixing screw 70 such that the height can be adjusted. A pinion 63a attached to the rotational shaft of the skew motor 63 is engaged to the pinion 64. The rotational force of the pinion 64 linearly drives the slide cam 61 through the rack 65. A loading sensor 73 for detecting whether or not the slide position of the slide cam 61 is the loading position is attached to the lower surface of the swing frame 14 with a fixing screw 74.

Moreover, a leaf spring 66 is disposed to run parallel to the leaf spring 54. Both of left and right ends of the leaf spring 66 are secured to the lower surface of the swing frame 14 with fixing screws 72. A projection 66a upwardly drawn is formed at a substantially central portion of the leaf spring 66. When the projection 66a presses the lower surface of the base plate 38 at a position adjacent to the cam driven roller 62 from a lower position, the cam driven roller 62 is pressed against the slide cam 61 from a lower position.

The skew adjustment operation is performed by the skew adjustment mechanism 50 having the above-mentioned structure in a reproduction mode in which the optical disk D is magnet-chucked on the disk table 31 by the disk clamper 46. In the reproduction mode, the light reflecting type skew sensor 37 detects the inclination of the optical disk D with respect to the objective lens 34 in a state where the optical disk D is rotated by the spindle motor 30.

Based on a result of the detection of the inclination, the skew adjustment mechanism 50 adjusts the inclined of the optical disk D with respect to the objective lens 34 in such a manner that the optical axis of a laser beam with which the optical disk D is irradiated from the objective lens 34 is made to be perpendicular (90°) to the optical disk D. As a result, a state is realized in which the optical disk D is held perpendicularly with respect to the optical axis of the laser beam from the objective lens 34. When data is reproduced in the above-mentioned state, even high density data can precisely be reproduced.

The optical pickup device 32 is used to serve as a disk determination means for determining the type of the optical disk D, as well as the data reproducing means. The determination can be performed such that the optical pickup device 32 reads disk type determination data recorded at the innermost peripheral position of the optical disk D. In accordance with disk type determination data, whether the loaded optical disk D is a standard density disk as the first optical

disk or a high density disk as the second optical disk can be detected.

If the loaded optical disk D is a standard density disk, the first mode is selected and then a skew-off mode is set so that data is reproduced in a state where radial skew adjustment is inhibited. On the contrary, if the loaded optical disk D is a high density disk, the second mode is selected and a skew servo mode is set and a fact that the disk is a high density disk is stored in a predetermined memory. Then, data is reproduced while radial-skew-adjusting the high density disk.

Therefore, the optical disk apparatus according to the present invention is able to selectively and precisely reproduce a standard density disk which has a large unit area for data and which does not require considerable accuracy for data reproduction and a high density disk which has a small unit area for data and from which data must accurately be reproduced.

To perform the various operations mentioned above, the optical disk apparatus 1 has the control unit CS structured as shown in FIG. 25. The control unit CS has, for example, a 4-bit and parallel processing microcomputer (CPU) 80, a storage unit (ROM) on which a predetermined program has been written in advance, a storage unit (RAM) 81 on which various informations can be written, a servo circuit 82 which is controlled by the CPU 80, a reproducing circuit 83, a skew control circuit 84, a mechanical control circuit 85, and so on. The loading sensor 73 is connected to the CPU 80.

The servo circuit 82 of the control unit CS performs

control of rotation of the spindle motor 30 and control of reproduction of the optical disk D by means of the optical pickup 32. Reproduced information obtained by the optical pickup 32 is supplied to the reproducing circuit 83 so that output of a reproduction signal and so forth are performed. Information signal from the optical pickup 32 is also supplied to the skew control circuit 84. In accordance with the information signal, the skew control circuit 84 outputs a control signal to the skew motor 63 so that skew adjustment of the spindle motor 30 is performed through the operations of the slide cam 61 and the cam driven roller 62. The mechanical control circuit 85 controls electric units, such as the loading motor 21 or the like, such that, for example, it controls the rotation of the loading motor 21 to control the vertical movement of the swing frame 14 and so on.

Therefore, a power source 100 for supplying electric power is, through a power supply switch 101, connected to the electric units, such as the spindle motor 30, the skew sensor 37 and so on in the apparatus body 2, the electronic units and circuit units of the control unit CS, such as the CPU 80, the servo circuit 82 and so on.

[operation for reproducing optical disk]

The control unit CS, as shown in a flow chart of FIG. 26, performs a control process such that the skew sensor 37 detects the disk table 31 to set the posture between the optical disk D and the optical pickup 32 in a predetermined initial state.

The control process of the control unit CS, as shown in FIG. 26, is started by determining whether or not the operation for reproducing information from the optical disk D has been completed in step S41. The determination is performed by the CPU 80 to determine whether or not a reproduction signal has been supplied from the optical pickup 32 through the reproducing circuit 83. If the reproduction operation is being performed, the process is ended here. If a determination is performed in step S41 that the reproduction operation of the optical disk D has been completed, the process proceeds to step S42.

In step S42 whether or not the optical disk D has been ejected is determined. The determination is performed by the CPU 80 to detect a detection signal supplied from the loading sensor 73. If the state is a loading state in which the loading sensor 73 is detecting the disk tray 5, a determination is performed that the state is not disk ejection. Thus, the process returns to step S2 again and the above-mentioned process is repeated until the disk is ejected. If a determination is performed in step S42 that the disk has been ejected, the process proceeds to step S43. In step S43 whether or not the optical disk D ejected in step S2 or another optical disk D has been again loaded is determined. The determination is performed by detecting a detection signal supplied from the loading sensor 73. If the state is an unloading state in which the optical disk D is not placed on the disk tray 5, a determination is performed that the state is not the disk loading state. Thus,

the process is completed. If it is determined in step S43 that the state is disk loading, the process proceeds to step S44.

In step S44 the skew mode is initialized. This control is performed such that the skew control circuit 84 outputs a drive signal to the skew motor 63 of the skew drive mechanism 60 in accordance with a control signal supplied from the CPU 80 and a detection signal supplied from the skew sensor 37. That is, when loading is performed, the optical pickup 32 is caused to approach the spindle motor 30 and the skew sensor 37 is inserted into a position below the disk table 31 so as to detect the lower surface of the table which is the reference portion of the disk table 31 by the skew sensor 37. In this case, a structure may be employed in which the innermost peripheral portion of the optical disk D is used as the reference portion and the inner peripheral portion is detected by the skew sensor 37 to initialize the skew mode.

If the skew servo mode is set because the optical disk D for use in the previous reproducing operation is a high density disk and thus the radial skew adjustment is performed in step S44, the skew drive mechanism 60 is operated to again set the spindle motor 30 to be perpendicular so as to set the attitude between the optical disk D and the optical pickup 32 to be a predetermined initial state. On the other hand, if the optical disk D for use in the previous reproducing operation is a standard density disk, a skew off mode is set so that the radial skew adjustment is inhibited. Since the spindle motor 30 has been made to be perpendicular from the beginning, a new

initializing operation is not performed.

If a determination is performed in step S45 that the disk is a standard density disk, the process proceeds to step S48 so that the skew servo off mode is set. Then, the process proceeds to step S49 so that the operation for reproducing the standard density disk D is started. Thus, the process is completed here.

As a result, the attitude between the optical disk D and the optical pickup 32 can be controlled in accordance with the information recording density of the disk which is the information recording medium so as to set the attitude to be the initial state which is most suitable to start the reproduction. Therefore, according to the optical disk apparatus 1, the standard density disk and the high density disk can selectively and satisfactorily be reproduced. Moreover, precise reproduction can be performed regardless of whether the disk is a standard density disk or the high density disk.

The control process, which is performed by the control unit CS, may be structured as shown in a flow chart of FIG. 27 such that the process is started whether or not the power supply switch 101 is switched on and the positional relationship between the optical disk D and the optical pickup device 32 is set to a predetermined initial state immediately after power supply has been performed. Referring to FIG. 27, the same parts as those shown in the flow chart of FIG. 26 are given the same reference numerals and the same parts are omitted from description.

The control process shown in FIG. 27 is started when the power supply switch 101 for connecting/disconnecting the power source 100 is switched on in step S51. After the power supply switch 101 has been switched on, the process proceeds to step S52.

In step S52 whether or not a optical disk D exists, that is, whether or not an optical disk D has been loaded on the disk table 31 is determined. The determination is performed such that the CPU 80 detects a detection signal supplied from the skew sensor 37. If the skew sensor 37 does not detect the optical disk D, a determination is performed that the optical disk D is not loaded on the disk table 31. Thus, process returns to step S52 again, and the above-mentioned process is repeated until the optical disk D is loaded on the disk table 31. If the skew sensor 37 has detected the optical disk D as a result of the determination performed in step S52, a determination is performed that the optical disk D has been loaded on the disk table 31. Then, the process proceeds to step S53.

In step S53 whether or not the optical pickup 32 is positioned at the innermost peripheral portion of the optical disk D is determined. The determination is performed such that whether or not a limit switch omitted from illustration in FIG. 14 and provided at the inner peripheral side has been switched on is determined. If the limit switch has been switched off, a determination is performed that the optical pickup device 32 is positioned at a position except for the innermost peripheral

portion of the optical disk D. On the other hand, if the limit switch has been switched on, a determination is performed that the optical pickup device 32 is positioned at the innermost peripheral portion of the optical disk D. The determination whether or not the portion is the innermost peripheral portion of the optical disk D is also used to determine the type of the optical disk D in accordance with the recording density by reading disk type determination data recorded at the innermost peripheral position of the optical disk D and to initialize the skew mode by detecting the innermost peripheral portion.

If it is determined that the optical pickup device 32 is positioned at the innermost peripheral portion of the optical disk D as a result of the determination performed in step S53, the process proceeds to step S44 so that initialization of the skew mode is performed. In accordance with the information recording density of the optical disk D loaded on the disk table 31 determined in step S45, the processes of steps S46 and S47 are performed if the loaded disk is a high density disk. If a standard density disk is loaded, the processes of steps S48 and S49 are performed.

If on the other hand it is determined in step S53 that the optical pickup device 32 is not positioned in the innermost peripheral portion of the optical disk D, the process proceeds to step S54. In step S54, the optical pickup device 32 is moved to the innermost peripheral portion of the optical disk D. The foregoing process is performed such that in the control unit CS a control signal is output from the CPU 80 to the mechanical

control circuit 85 to drive the carriage drive motor 41 and so forth of the carriage moving mechanism 40.

When the inclination of the disk is detected in the inner peripheral portion of the optical disk D to cause the skew sensor 37 to perform the initialization, the optical disk D usually has a large skew angle in the outer peripheral portion thereof and a substantially no skew angle in the inner peripheral portion of the same, as shown in FIG. 28. FIG. 28 has an axis of abscissa which stands for the distance [mm] from the center of the disk and an axis of ordinate which stands for an angle [mrad] of inclination of the disk. According to FIG. 28, the angle of inclination of the direction is 1.7 mrad when the distance from the center of the disk is 25 mm, while the angle of inclination of the disk is 2.8 mrad when the distance from the center of the disk is 40 mm.

Specifically, since the influence of the deviation of the disk table 31 of the spindle motor 30 is the same for the inner peripheral portion and the outer peripheral portion in terms of the angle, the skew of the objective lens 34 of the optical pickup device 32 depends upon only the inclination of the disk itself. Therefore, since substantially no skew takes place in the inner peripheral portion adjacent to the disk table 31 of the spindle motor 30 for positioning the disk, initialization is performed by the skew sensor 37 in the inner peripheral portion of the loaded optical disk D to satisfactorily locate the optical pickup device 32 within the predetermined angular range.

Although whether or not disk exists is determined in step S52 in the flow chart shown in FIG. 27 to repeat the process of step S52 or the process proceeds to the next step S53 in accordance with a result of the determination, another structure may be employed in which whether or not disk loading is performed is determined in place of determining existence of a disk to repeat step S52 if unloading of the disk is performed and the process proceeds to step S53 after loading of the disk has been performed. Also, by carrying out the control to initialize the skew mode by loading the disk, precise reproduction can be performed regardless of whether the disk is a standard density disk or a high density disk, similarly to the above-mentioned embodiment.

A third embodiment of the present invention shown in FIGS. 29 and 30 has a structure such that a reference member 86 for the initialization which is performed by the skew sensor 37 is attached to the swing frame 14 which is a sub-chassis. The third embodiment is different from the second embodiment in that the reference member 86 having a reference portion is formed by of a member different from the disk table 31. Since the other elements are not changed, only the reference member 86 will now be described and the other elements are given the same reference numerals.

The reference member 86 is formed by bending an elongated metal plate into a crank shape. A leading member 86a and a base member 86b at the both ends thereof are formed to run parallel to each other. By securing the base member 86b with

two fixing screws 87, the reference member 86 is secured to the swing frame 14. The leading member 86a of the reference member 86 forms the reference portion. The leading member 86a is disposed in parallel to the surface of the disk table 31 on which the disk is placed. The leading member 86a projects toward the optical pickup device 32. When the optical pickup device 32 has been moved to the innermost peripheral portion, substantially the overall surface of the skew sensor 37 is, as shown in FIGS. 29 and 30, covered by the leading member 86a.

According to the third embodiment, even though the reference member may be attached to a portion except for the attachment area of the spindle motor 30 and the movement area for the optical pickup device 32, the initialization of the optical pickup 32 by the skew sensor 37 can be performed. Such a structure may be employed in which the reference member is directly attached to the spindle motor 30.

A fourth embodiment of the present invention shown in FIGS. 31 to 34 has a structure arranged such that initialization is performed to correct the inclination of the spindle motor 30 when the optical disk D is ejected to be returned to a horizontally state. The third embodiment is different from the second embodiment in that a reference member 88 is rotatively attached to the swing frame 14 and the reference portion is removed from the initializing position of the skew sensor 37 when an information signal is read or written. Since the other structures are similar to those according to the first embodiment, only the reference member 88 will now be described

and the other elements are given the same reference numerals and they are omitted from description.

The reference member 88 is disposed horizontally adjacent to the spindle motor 30 and, by a fulcrum shaft 89, supported to the swing frame 14 to be rotative in the horizontally direction. The fulcrum shaft 89 penetrates an intermediate portion of the reference member 88. A reference piece 88a extending toward one side of the fulcrum shaft 89 and serving as a reference portion extends at the side of the optical pickup 32. The reference piece 88a of the reference member 88 is formed to accurately run parallel to the surface of the disk table 31 on which a disk is loaded and a rear surface opposite to the sensor. A torsion spring 75 is loosely engaged to the fulcrum shaft 89. The spring force of the torsion spring 75 always urges the reference member 88 in the clockwise direction when viewed in FIG. 31. Rotation of the reference member 88 caused by the spring force of the torsion spring 75 is limited such that a stopper piece 88b extending opposite to the reference piece 88a is brought into contact with a stopper pin 76 secured to the swing frame 14. In a case where the stopper piece 88b of the reference member 88 is in contact with the stopper pin 76, the reference piece 88a is positioned on the moving locus for the skew sensor 37. In a state shown in FIG. 31 and so forth in which the optical pickup 32 has most approached the spindle motor 30, the skew sensor 37 is introduced into a position below the reference piece 88a. Thus, the substantially overall surface of the skew sensor 37 is

covered with the reference piece 88a so that the initializing position is detected by the skew sensor 37.

To rotate the reference member 88, an opening member 77 is attached to the opening 8 of the disk tray 5. In a plan view point, the stopper pin 76 is positioned on the moving locus of the opening member 77. Stepped portions are formed from the stopper pin 76 in the vertical direction. Therefore, the opening member 77 is not brought into contact with the stopper pin 76 and the same is brought into contact with only the reference member 88 when loading is performed. Thus, the reference member 88 can be rotated by a predetermined angular degree against the spring force of the torsion spring 75.

The optical disk apparatus 1 having the above-mentioned structure and according to the fourth embodiment is operated, for example, as follows. Initially, electric power is supplied to the optical disk apparatus 1, and then the disk tray 5 for moving the optical disk D to the loading position is brought to an ejection state. Thus, the optical pickup 32 is moved toward the spindle motor 30. When the optical pickup 32 has most approached the spindle motor 30, the skew sensor 37 of the optical pickup device 32 is introduced into a position below the reference piece 88a of the reference member 88 so as to detect the reference piece 88a which is the reference portion. As a result, a detection signal from the skew sensor 37 is supplied to the skew control circuit 84 of the control unit CS shown in FIG. 25 so that the skew drive mechanism 60 initializes the spindle motor similarly to the above-mentioned embodiment.

Then, a desired optical disk D is placed in the disk accommodation portion 7 of the disk tray 5 projecting from the front panel 3 by a predetermined length. Then, the disk tray 5 is lightly pushed in so as to be moved to the loading position. Thus, the opening member 77 provided for the disk tray 5 is brought into contact with the stopper piece 88b of the reference member 88 so that the reference member 88 is rotated counterclockwise when viewed in FIG. 31 against the spring force of the torsion spring 75. As a result, the reference piece 88a of the reference member 88 is rotated in a direction in which it is moved away from the position above the skew sensor 37 so as to be moved to a position at which detection which is performed by the skew sensor 37 is not affected.

As a result, the skew sensor 37 corresponds to only the inclination of the information recording surface of the optical disk D when an information signal is read or written to and from the optical disk D. If the loaded optical disk D is a standard density disk, the skew off mode is set and information is reproduced in a state where the radial skew adjustment is inhibited. On the other hand, if the loaded optical disk D is a high density disk, the skew servo mode is set and at the same time the fact that the disk is the high density disk is stored in the memory so that information is reproduced while performing the radial skew adjustment.

Therefore, also the fourth embodiment is able to satisfactorily reproduce both of the standard density disk and the high density disk regardless of the type of the disk to be

loaded next when optical disks D having different recording densities are reproduced (or recorded), similarly to the second embodiment.

The present invention is not limited to the above-mentioned embodiments. Although the description of the foregoing embodiments has been performed about the structure in which an optical disk, such as a CD or a CD-ROM or the like, is used as the information recording medium, the present invention may be applied to various magneto-optical disk apparatuses each using an magneto-optical disk, such as an MO or the like, as the information recording medium to record and/or reproduce information to and from the same. Although the foregoing embodiments have been described about the optical disk apparatus of a disk tray type for reproducing (reading) information recorded on the optical disk D, the present invention may, of course, be applied to a record-only apparatus for only recording information and also an optical disk apparatus capable of both recording and reproducing information.

Although the foregoing embodiments have been described to use the exposed optical disk D, such as a CD or the like, the optical disk D may be accommodated in a disk cartridge when it is loaded and ejected. As described above, the present invention is not limited to the above-mentioned embodiments and various modifications may be permitted within the scope of the invention.

[effect of the invention]

According to the present invention, when the optical

disk is loaded onto the predetermined position, the skew sensor detects the optical disk. Initially, the optical pickup device is initialized, and hence the positional relationship between the optical disk and the optical pickup can be set in its predetermined initial state. Therefore, it is possible to provide a disk drive apparatus which can satisfactorily reproduce and/or record both of the standard-density disk such as the CD, the CD-ROM or the like and the high-density disk such as the DVD, the HD-CD or the like, regardless of the kind of the disk to be next loaded, when the optical disks having the different recording densities are reproduced and/or recorded.

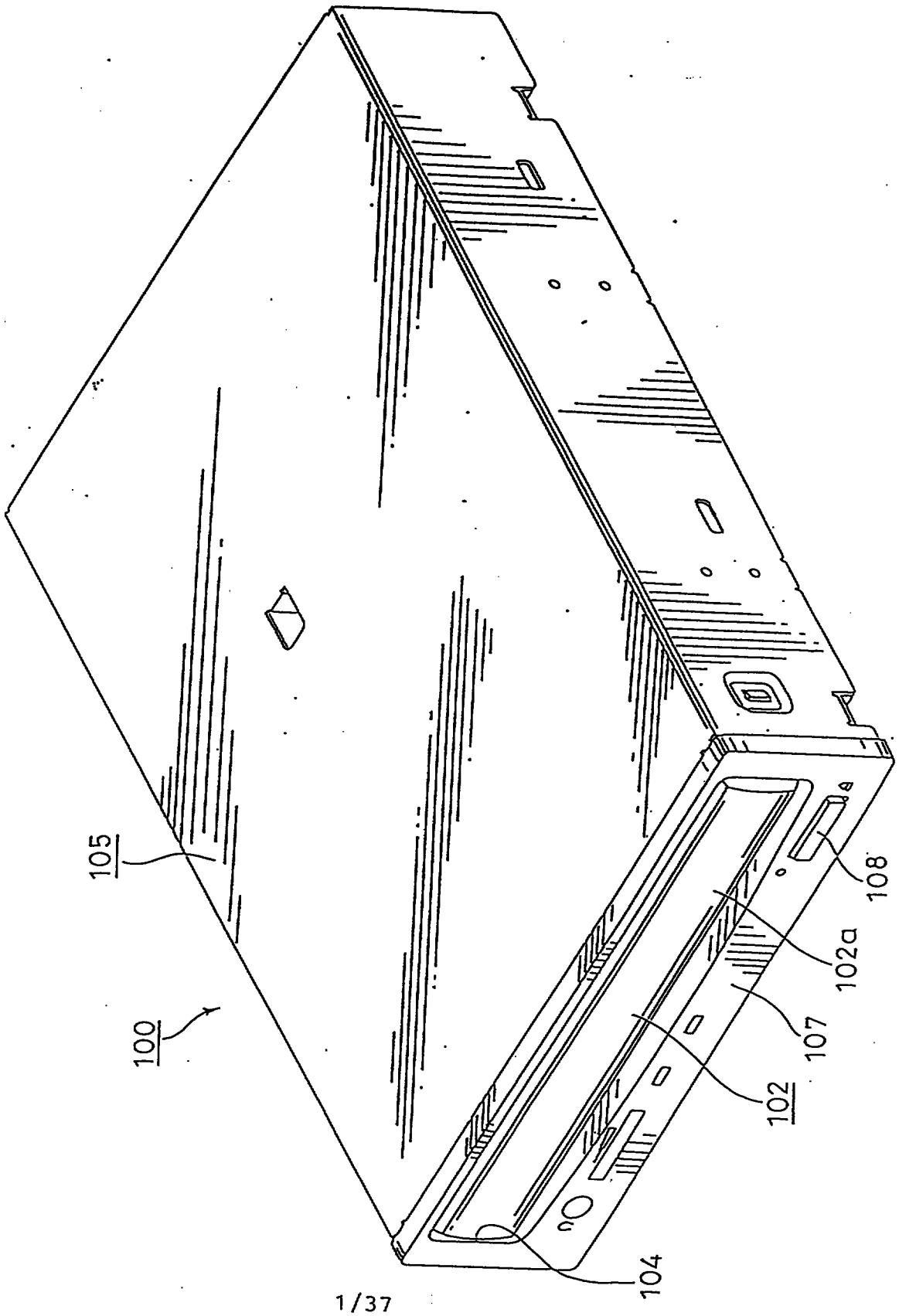


FIG. 1

FIG. 2

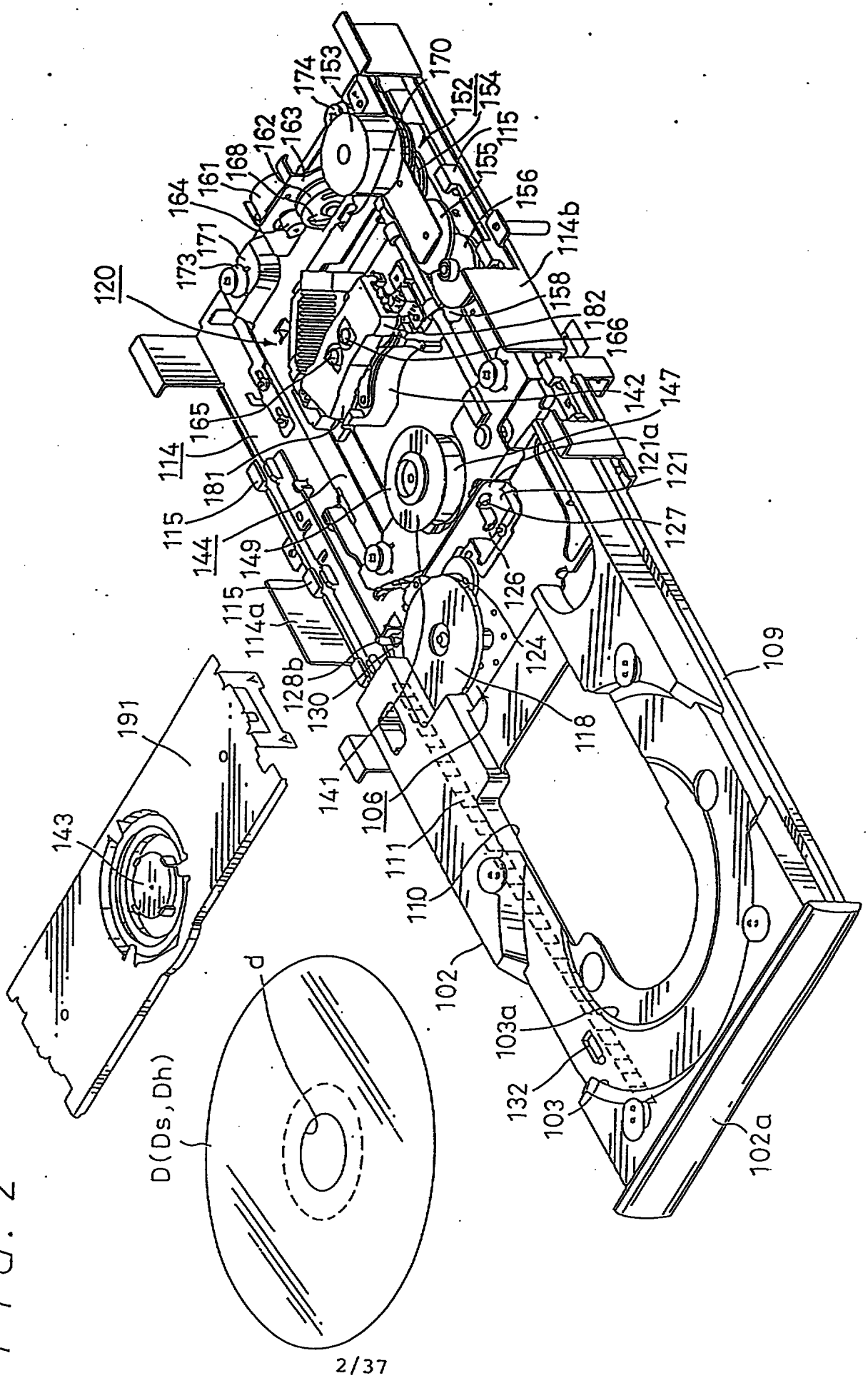

120
174
153
170
152
154
115
155
156
114b
158
182
166
142
147
121a
121
127
126
124
109
118
106
111
110
102
103a
132
103
102a
141
128b
130
114a
115
149
144
181
165
114
115
173
171
164
161
168
162
163
191
143
d
D(Ds,Dh)

FIG. 3

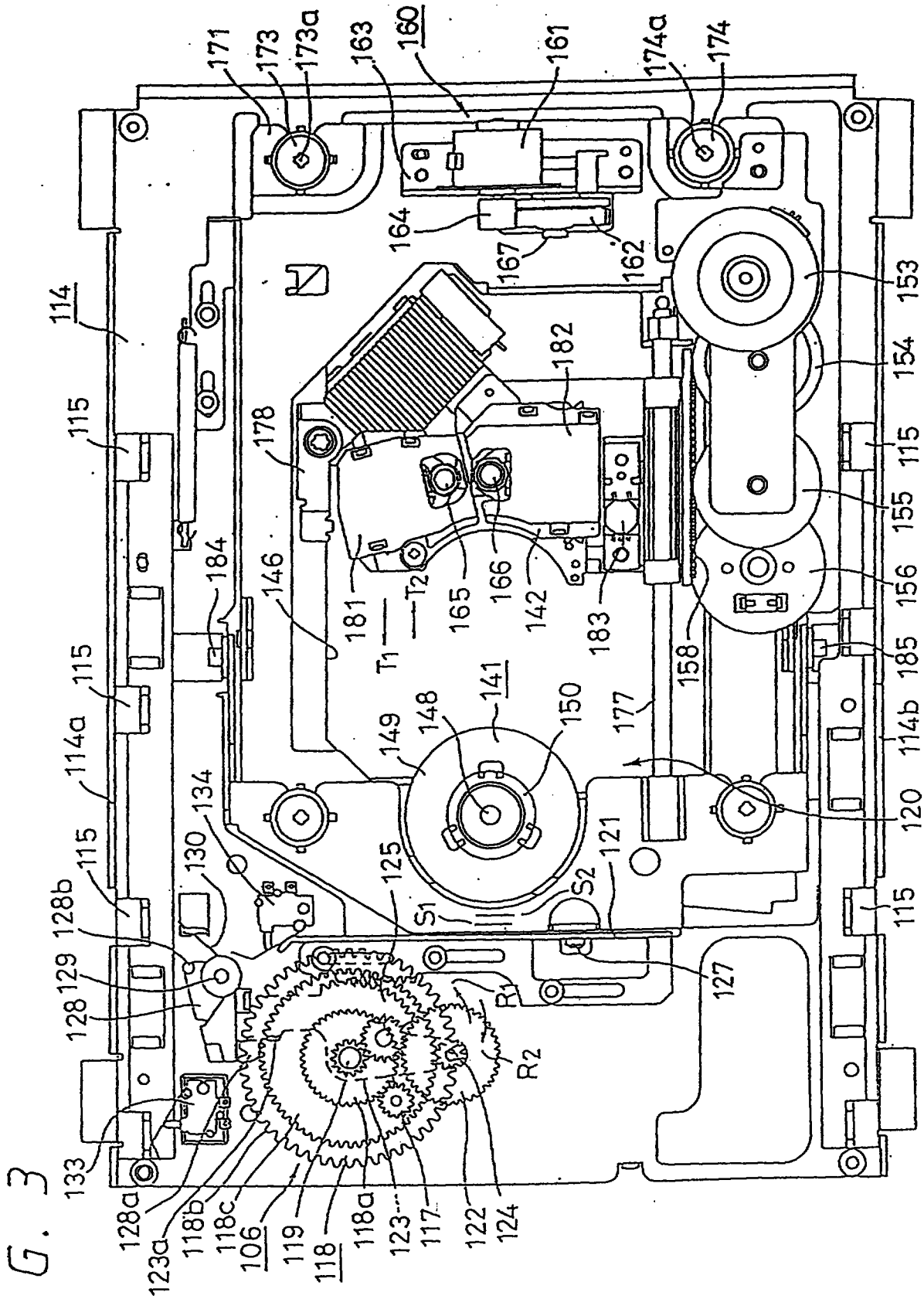

171
173
173a
163
160
161
174a
174
164
167
162
153
154
115
155
156
185
114b
120
114
115
182
178
184
146
181
T1
T2
165
166
142
183
158
177
141
148
149
150
114a
115
134
130
125
121
S1
S2
128b
129
128
127
R1
R2
133
128a
123a
118b
118c
106
119
118
118a
123
117
122
124

FIG. 4

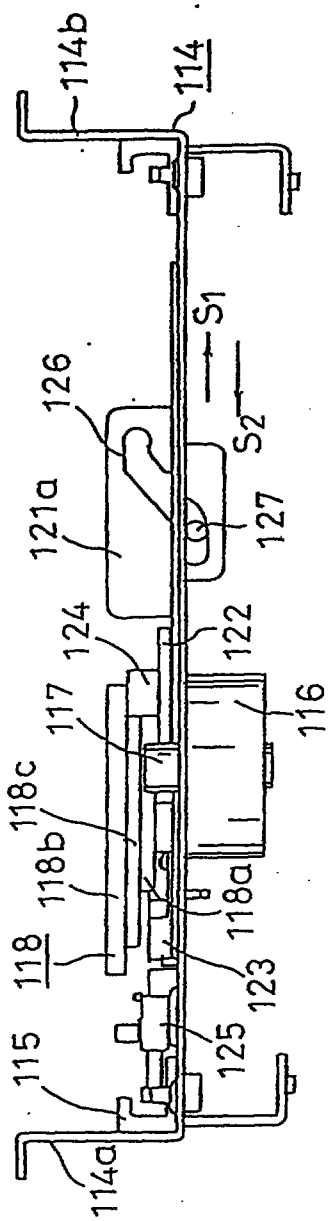

114b
114
S1
S2
126
121a
127
124
122
117
116
118c
118b
118a
118
123
125
115
114a

FIG. 5

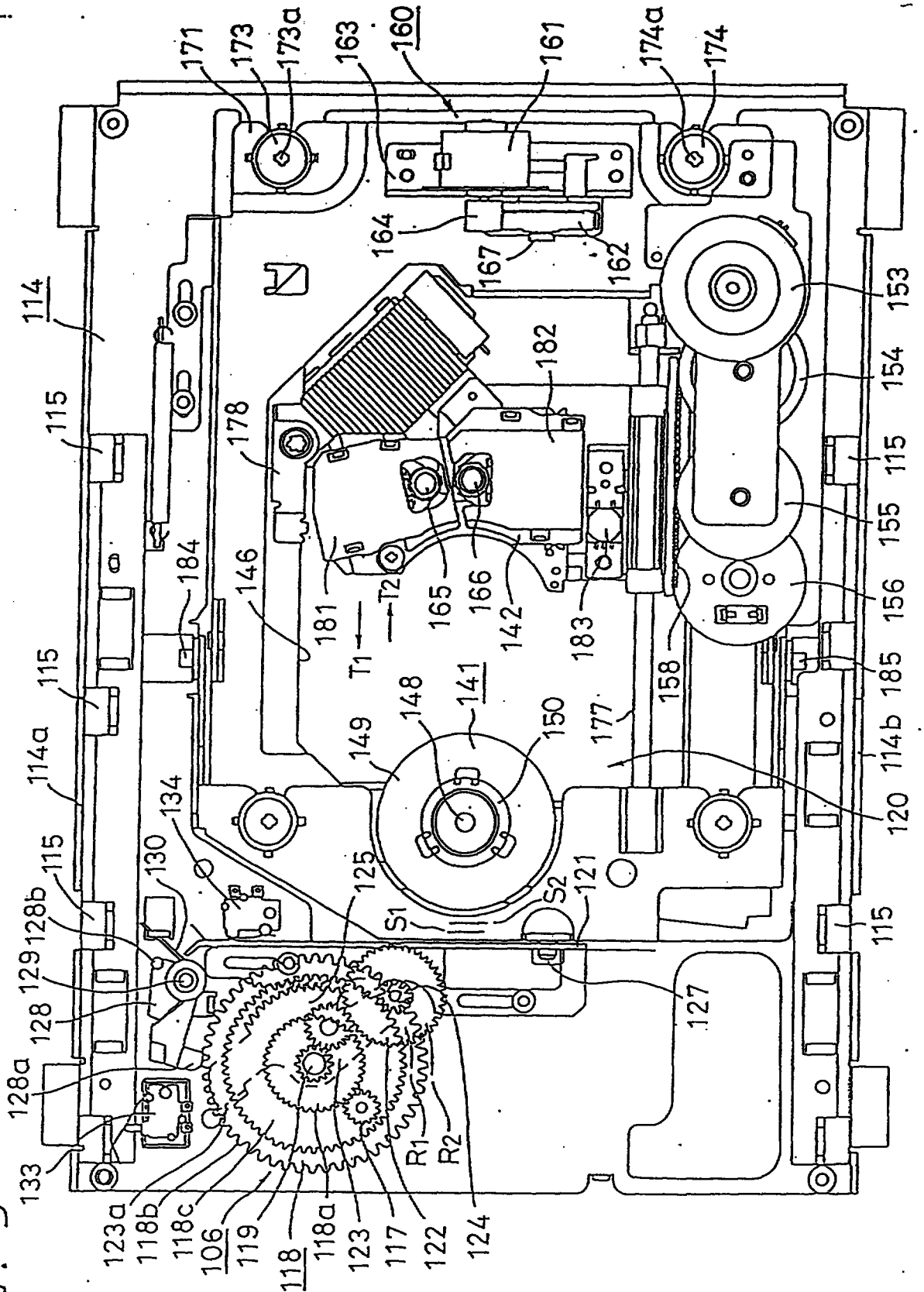

171
173
173a
163
160
161
174a
174
164
167
162
153
154
115
155
156
185
114b
120
177
158
183
142
166
165
T2
T1
181
146
184
178
182
114
115
114a
134
130
128b
129
128
128a
133
125
S1
S2
121
127
148
141
150
149
123a
118b
118c
106
119
118
118a
123
117
122
124
R1
R2

FIG. 6

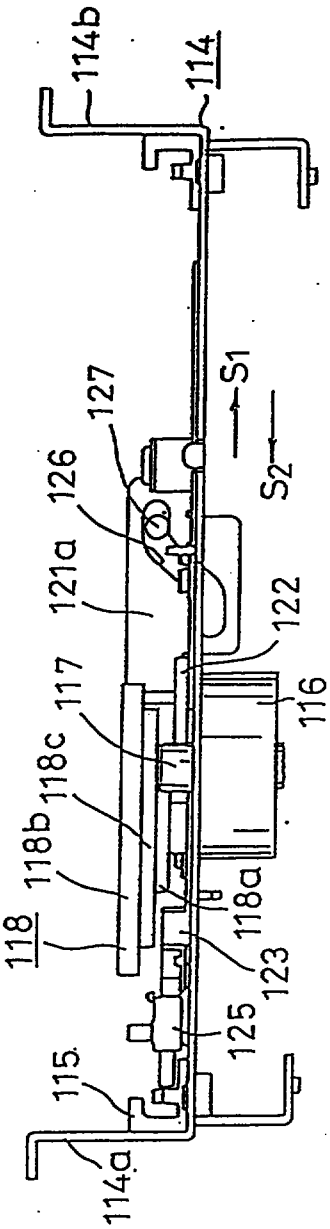

114b
114
S1
S2
127
126
121a
122
117
116
118c
118b
118
118a
123
125
115
114a

FIG. 7

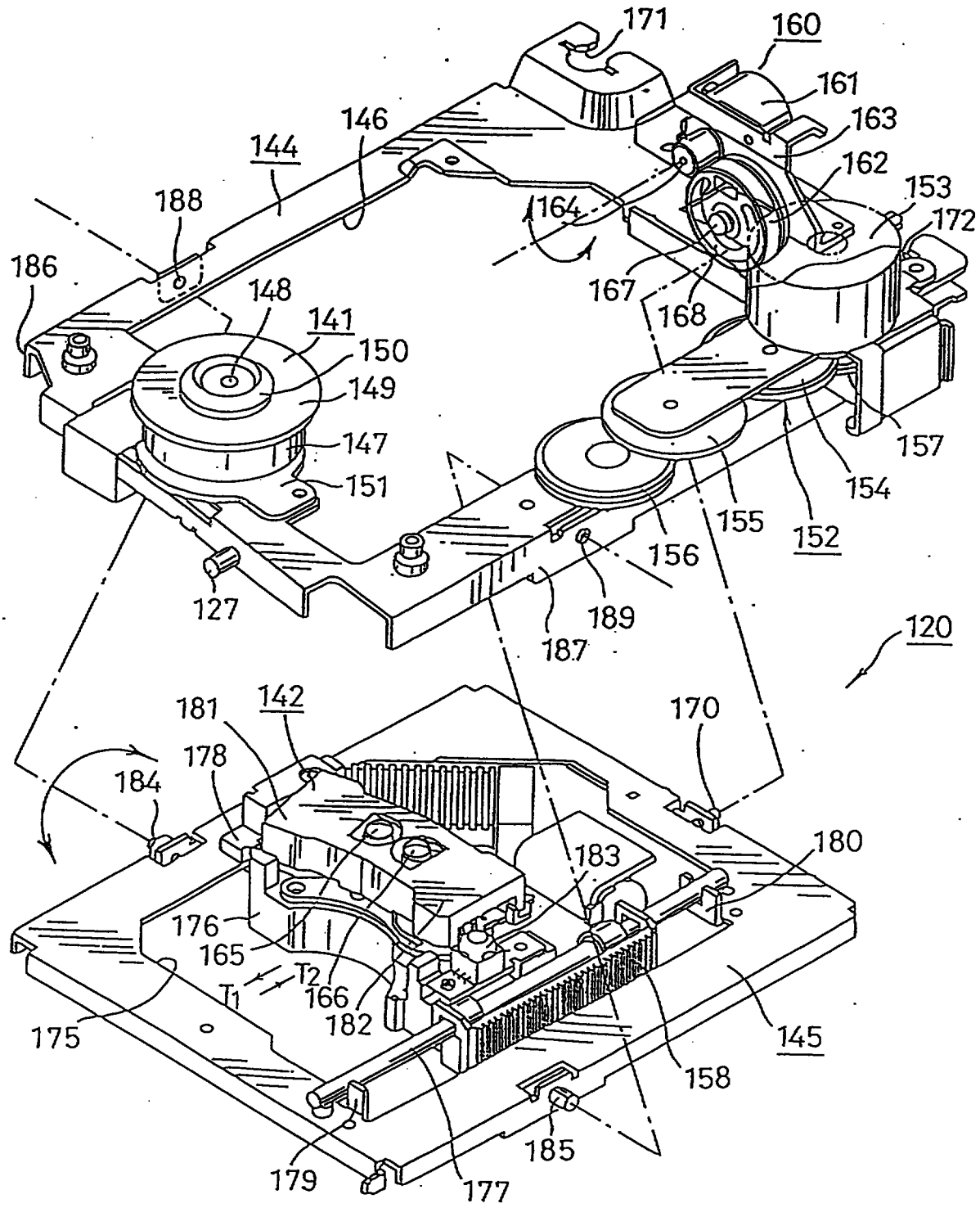

171
160
161
163
162
153
172
146
144
188
164
186
148
167
168
141
150
149
147
151
157
154
155
152
156
127
189
187
120
181
142
170
178
184
180
183
176
165
T1
T2
166
182
175
145
158
185
179
177

FIG. 8

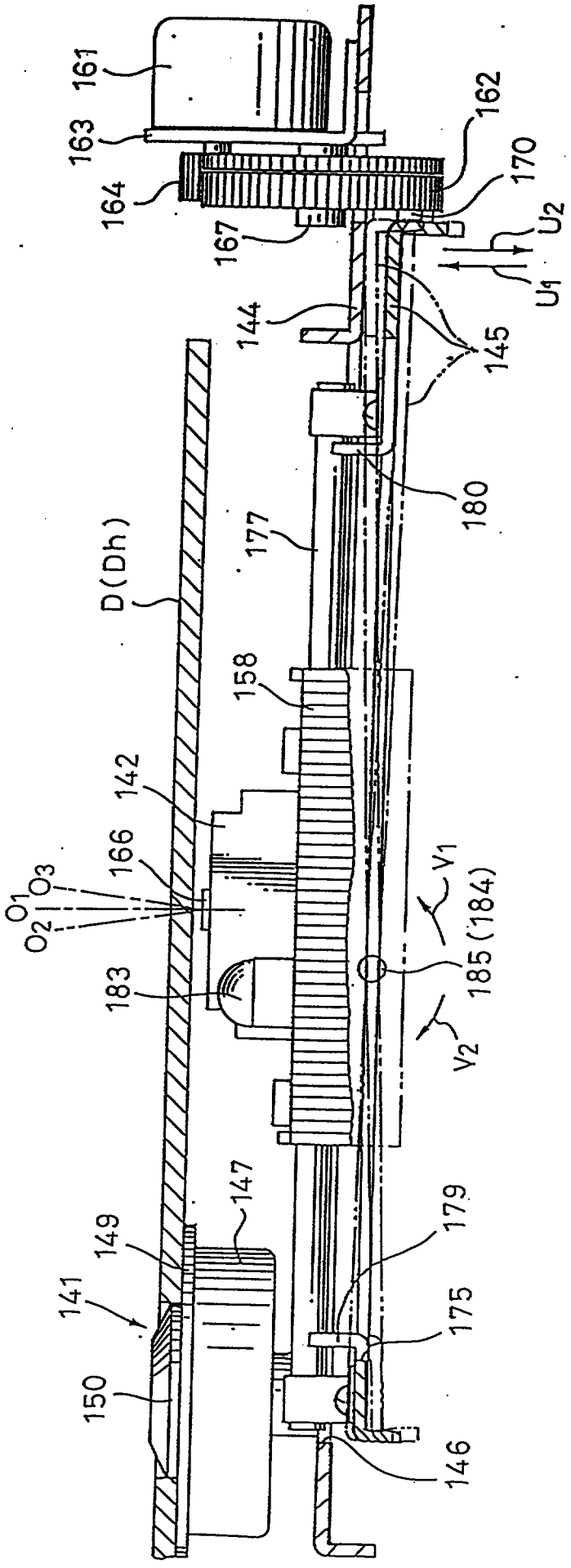

161
163
164
167
162
170
U2
U1
144
145
180
177
D(Dh)
158
142
166
O1
O3
O2
183
V1
185 (184)
V2
147
149
141
150
179
175
146

FIG. 9

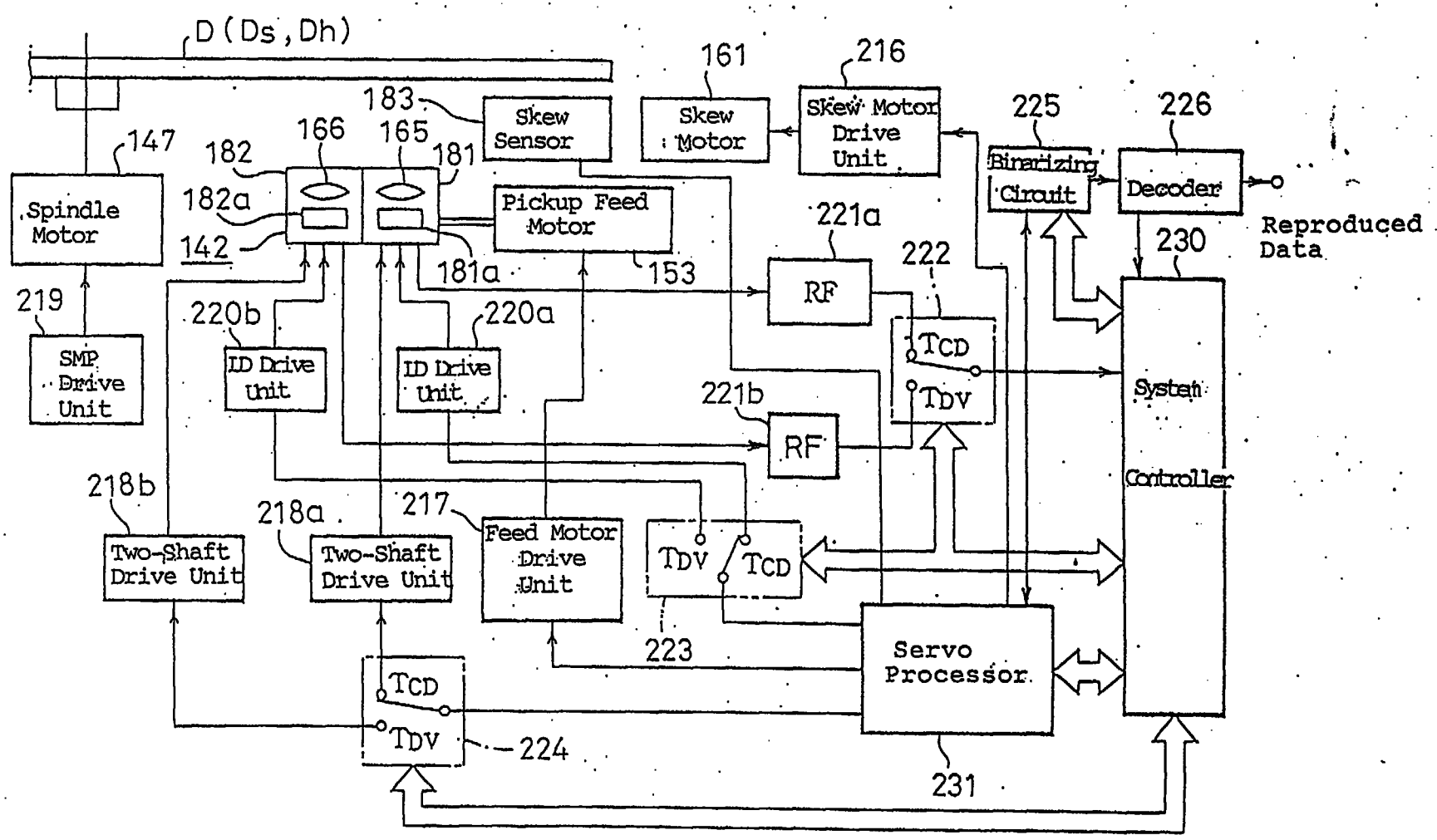

D (Ds, Dh)
161
216
183
Skew Sensor
Skew Motor
Skew Motor Drive Unit
225
226
147
166
165
182
181
Binarizing Circuit
Decoder
Reproduced Data
Spindle Motor
182a
Pickup Feed Motor
221a
142
181a
153
RF
222
230
219
220b
220a
TCD
SMP Drive Unit
ID Drive Unit
ID Drive Unit
TDV
System
221b
RF
Controller
218b
218a
217
Two-Shaft Drive Unit
Two-Shaft Drive Unit
Feed Motor Drive Unit
TDV
TCD
223
Servo Processor
TCD
TDV
224
231

FIG. 10

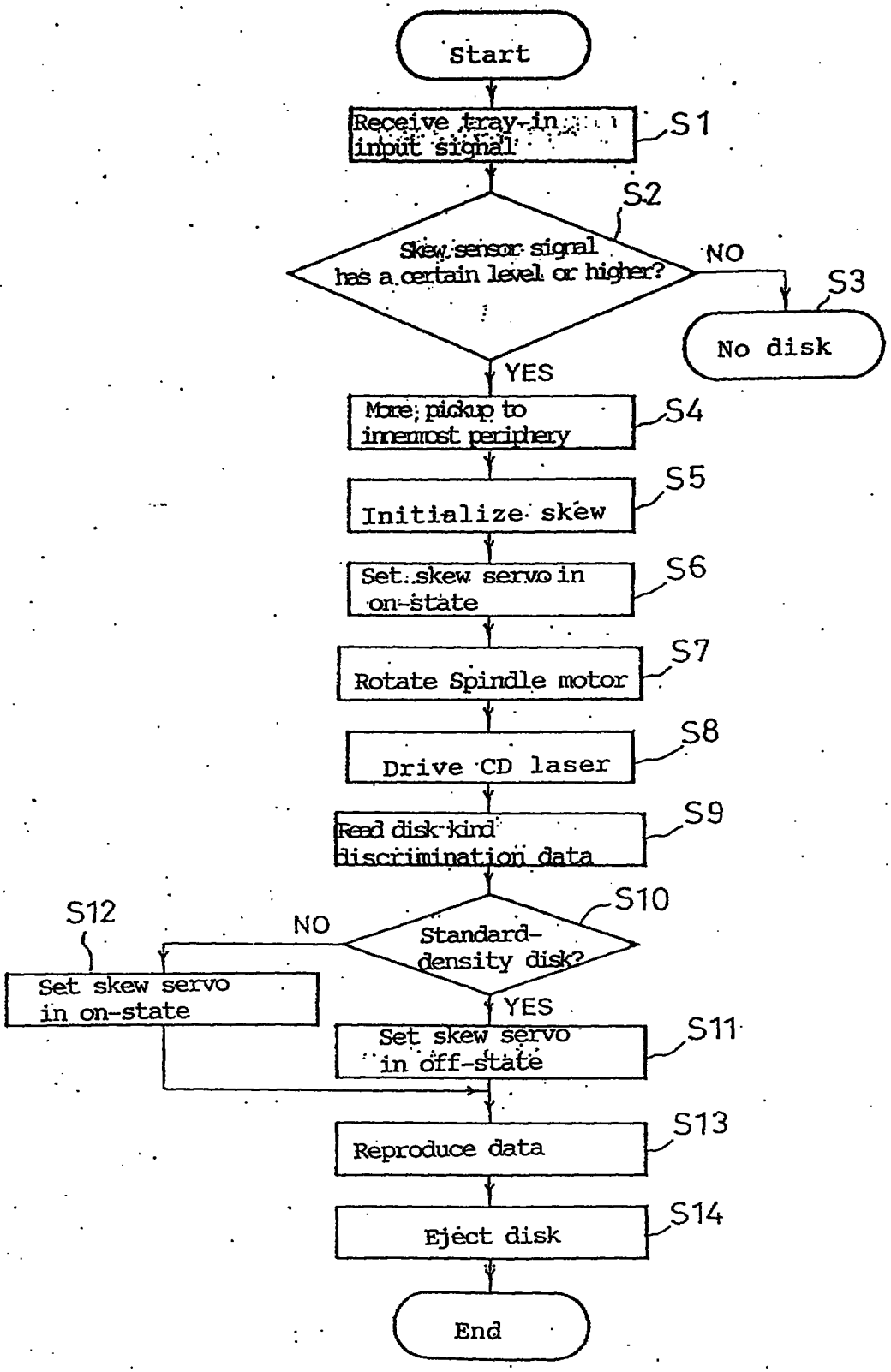

Start
Receive tray-in input signal
S1
S2
Skew sensor signal has a certain level or higher?
NO
S3
No disk
YES
Move pickup to innermost periphery
S4
Initialize skew
S5
Set skew servo in on-state
S6
Rotate Spindle motor
S7
Drive CD laser
S8
Read disk-kind discrimination data
S9
S10
Standard-density disk?
NO
S12
Set skew servo in on-state
YES
Set skew servo in off-state
S11
Reproduce data
S13
Eject disk
S14
End

FIG. 11

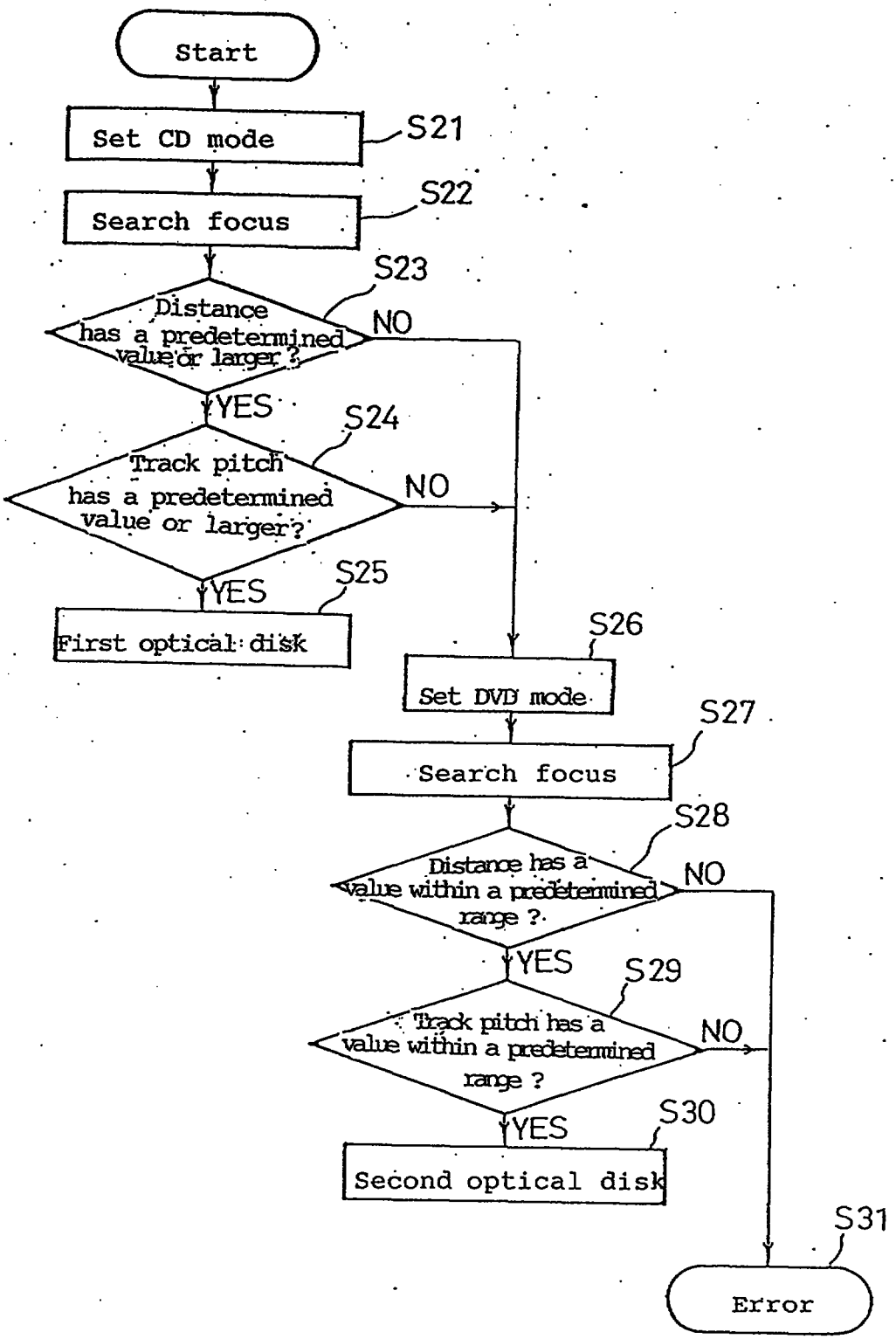

Start
Set CD mode
S21
Search focus
S22
Distance has a predetermined value or larger ?
S23
NO
YES
Track pitch has a predetermined value or larger ?
S24
NO
YES
First optical disk
S25
Set DVD mode
S26
Search focus
S27
Distance has a value within a predetermined range ?
S28
NO
YES
Track pitch has a value within a predetermined range ?
S29
NO
YES
Second optical disk
S30
Error
S31

FIG. 12

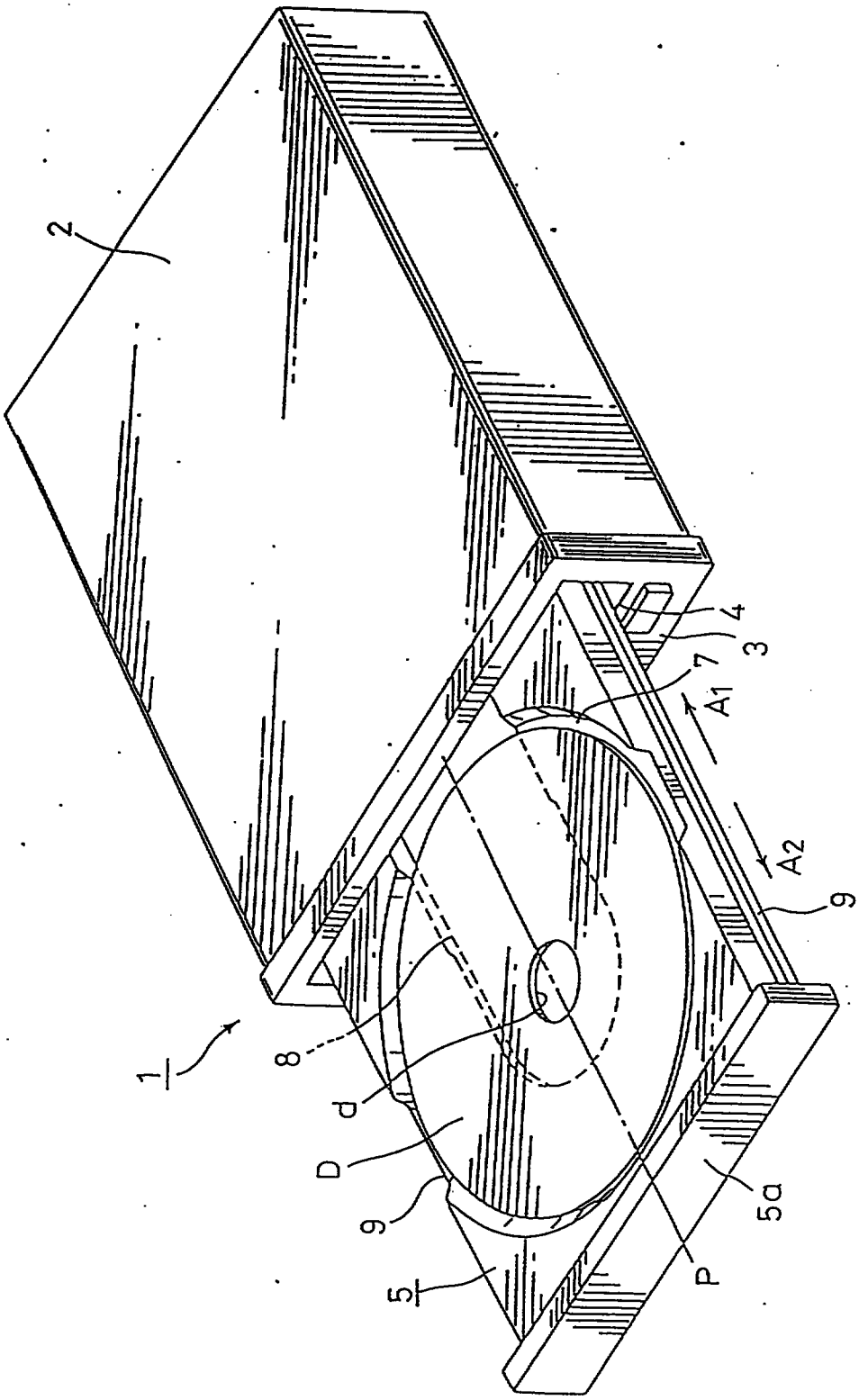


FIG. 13

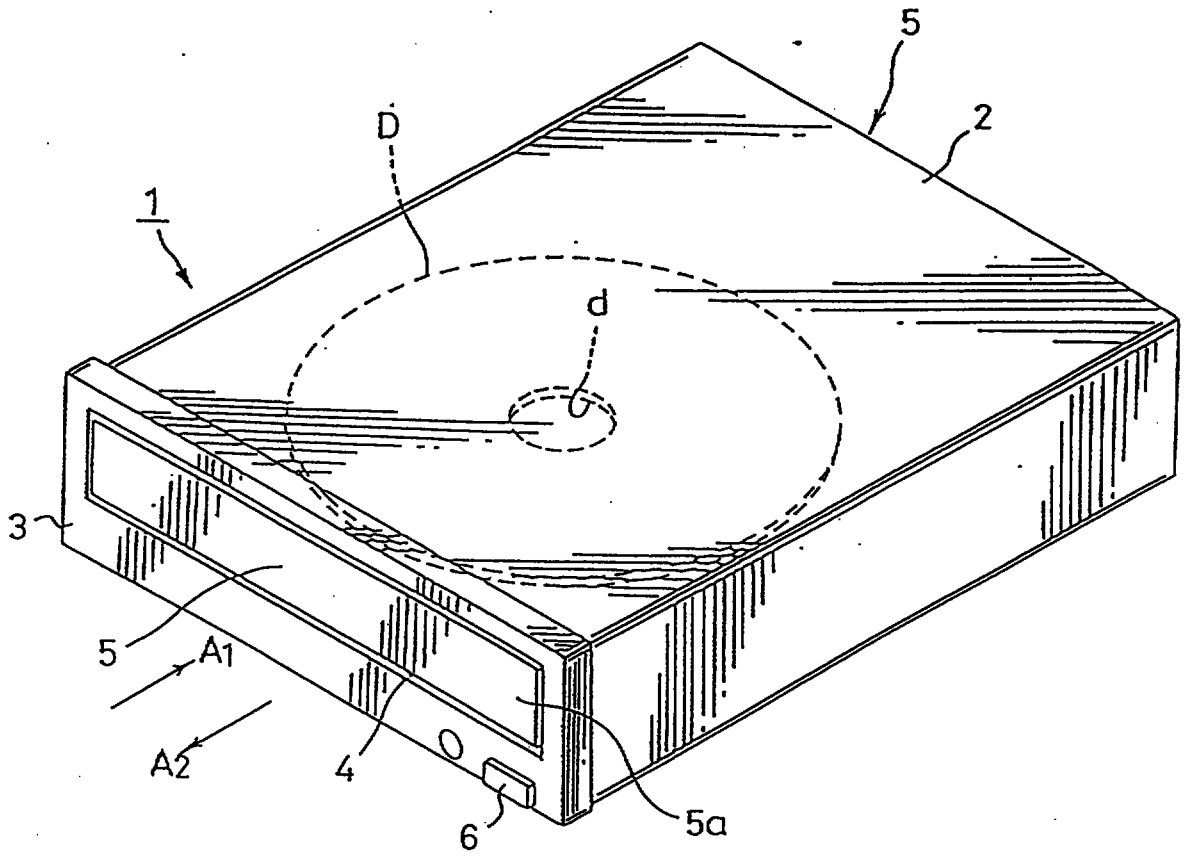


FIG. 14

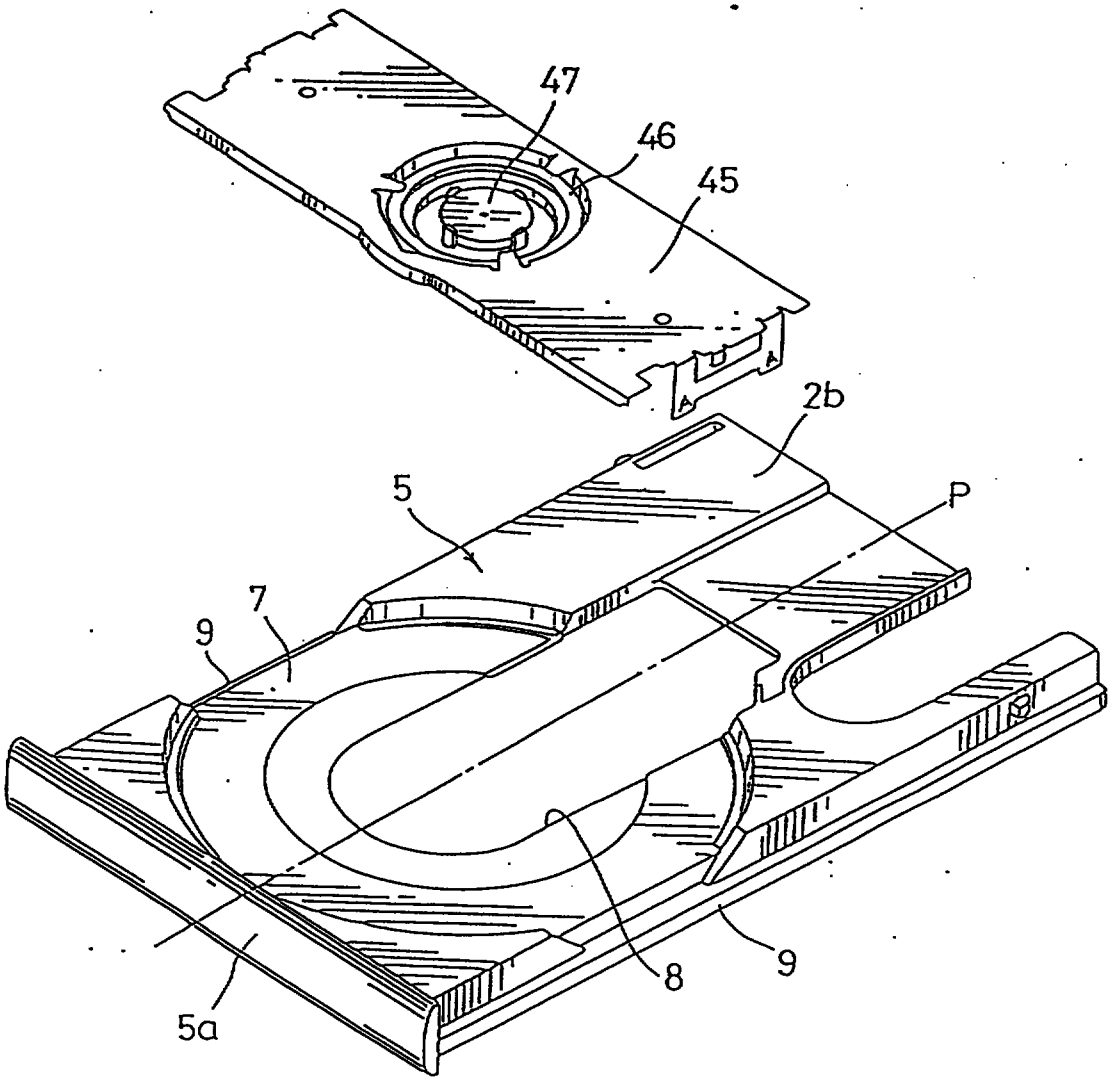


FIG. 15

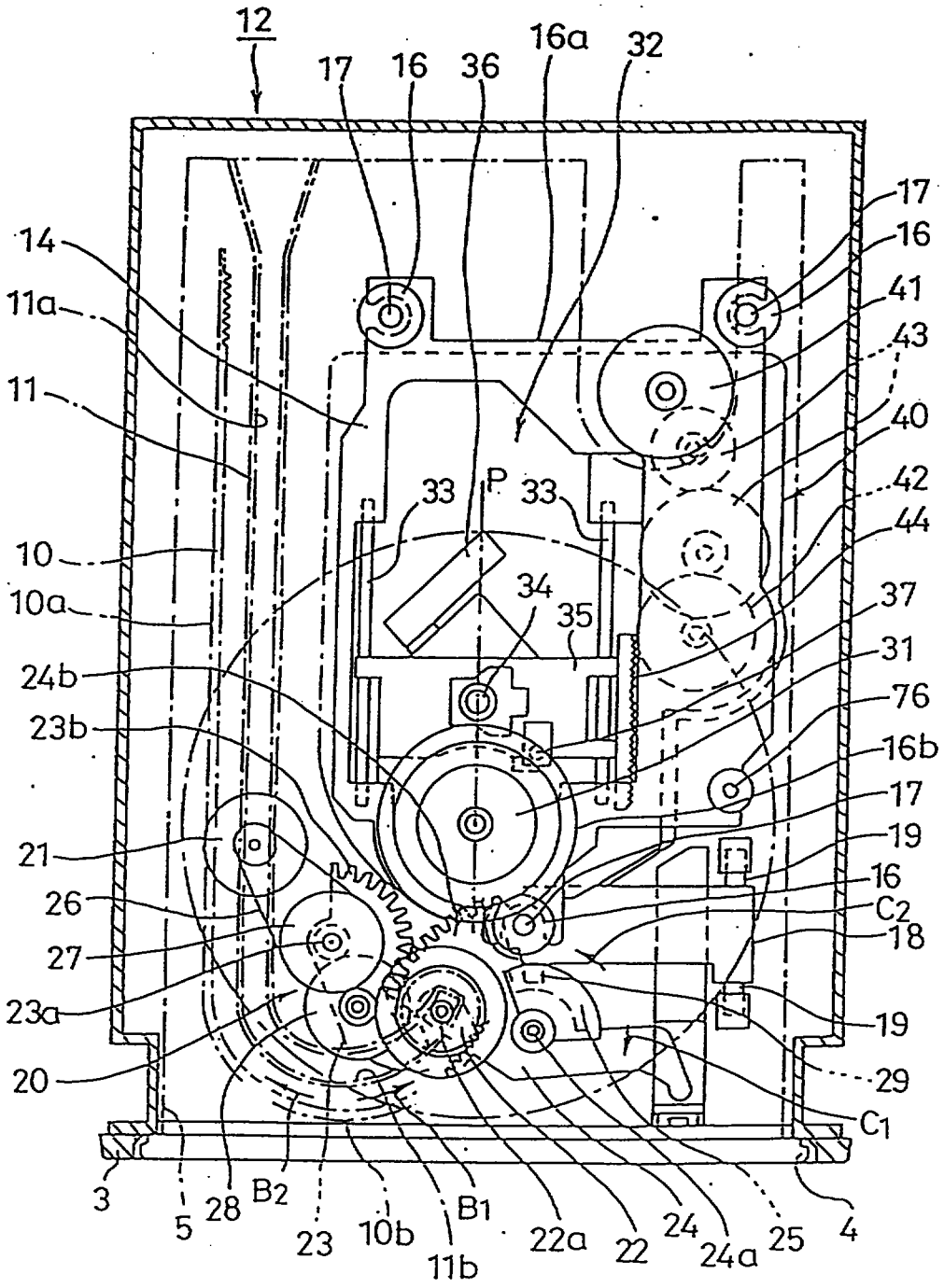

12
17
16
36
16a
32
14
11a
11
10
10a
24b
23b
21
26
27
23a
20
3
5
28
B2
23
10b
B1
11b
22a
22
24
24a
25
4
33
P
33
34
35
17
16
41
43
40
42
44
37
31
76
16b
17
19
16
C2
18
19
29
C1

FIG. 16

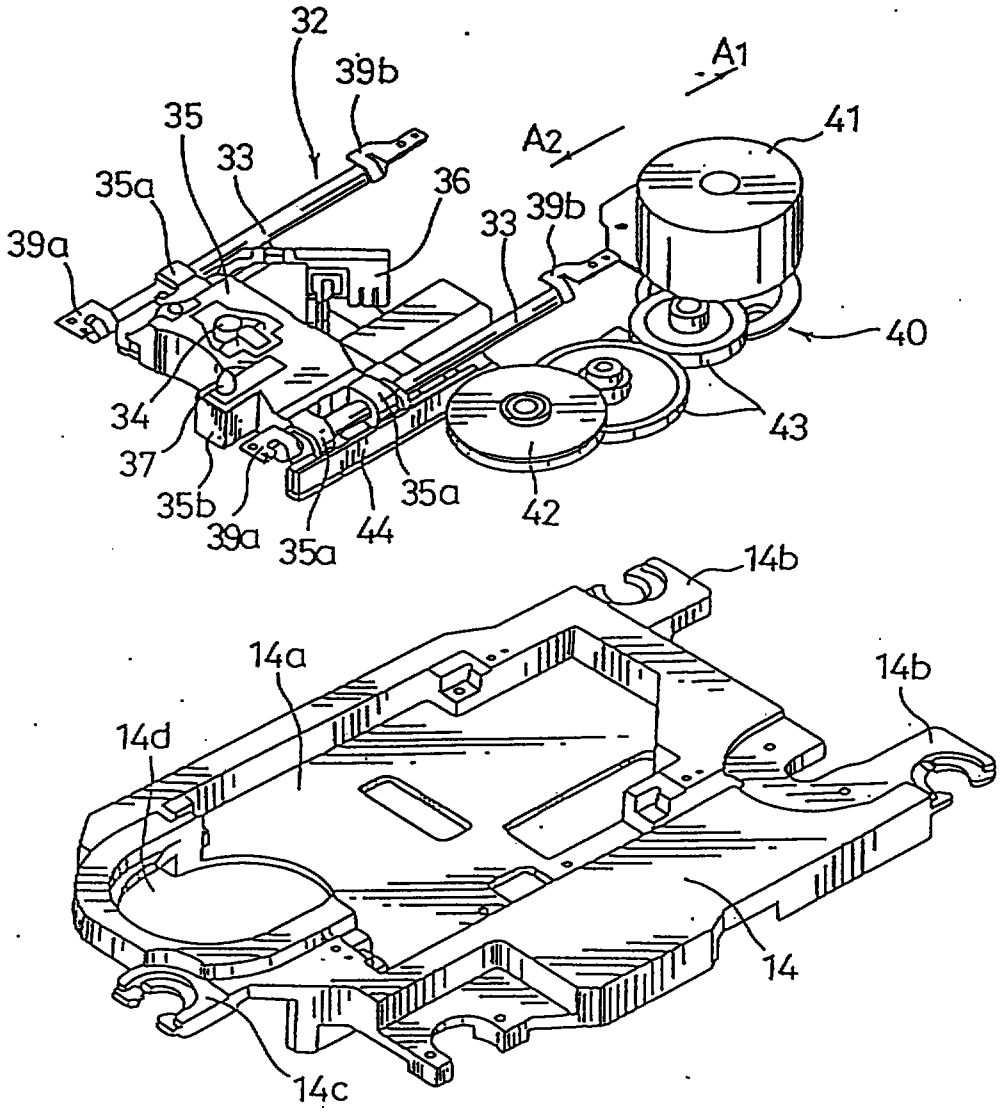

32
39b
A1
35
A2
41
33
35a
36
39b
39a
33
40
34
43
37
35b
35a
39a
44
42
35a
14b
14a
14b
14d
14
14c

FIG. 17

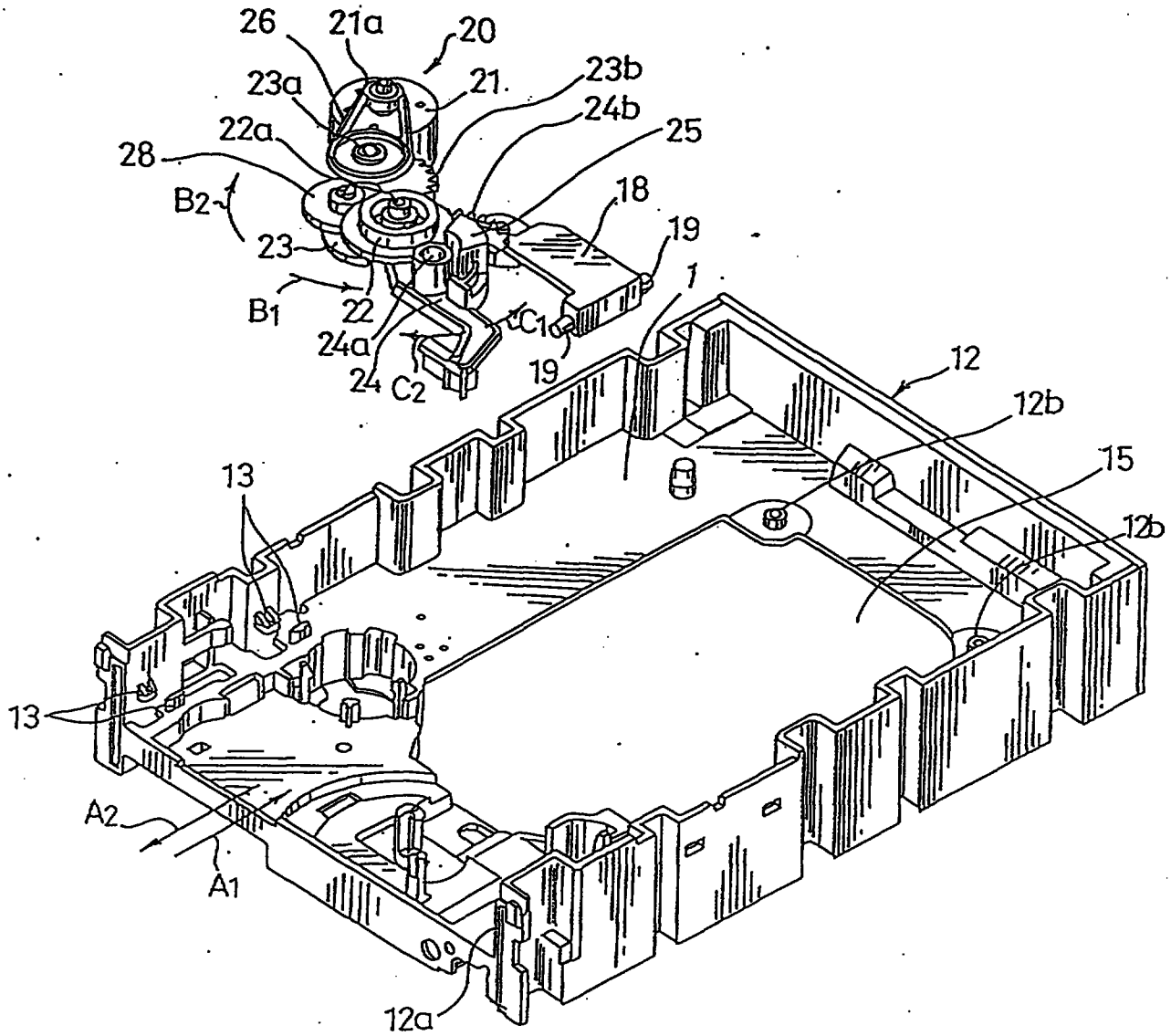

26
21a
20
23a
21
23b
24b
22a
25
28
18
B2
19
23
1
B1
22
C1
24a
19
24
C2
12
12b
15
13
12b
13
A2
A1
12a

FIG. 18

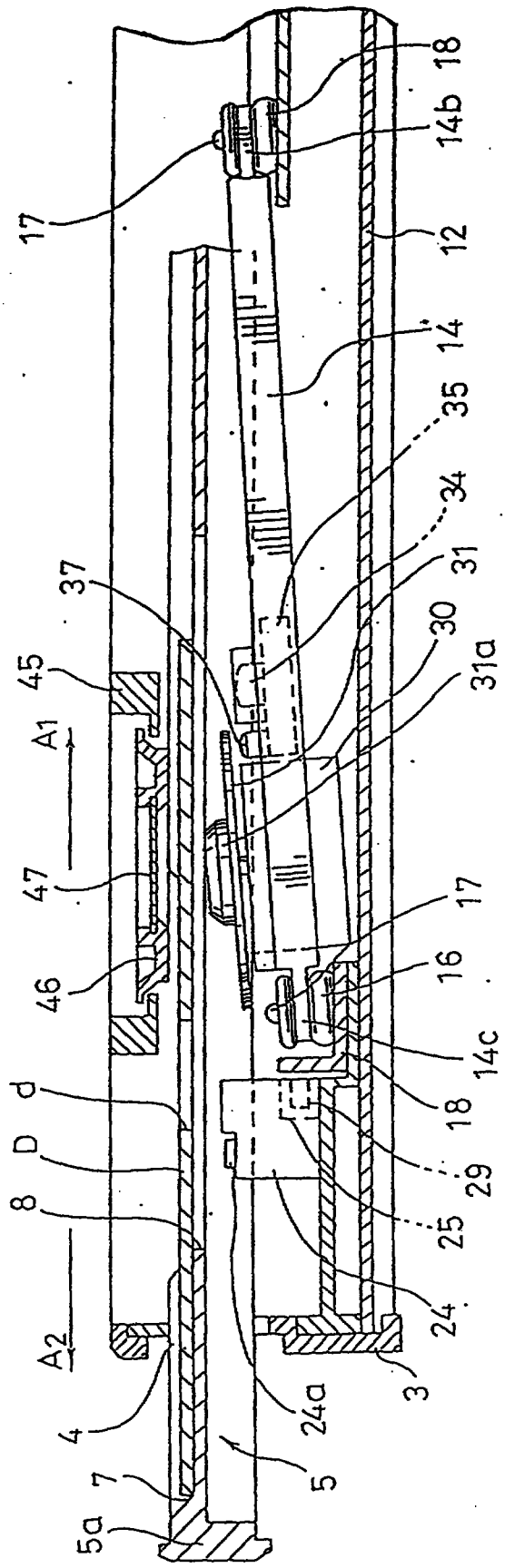

18
14b
17
12
14
35
34
31
37
30
45
31a
A1
47
17
16
46
14c
d
18
D
29
8
25
24
A2
3
24a
4
5
7
5a

FIG. 19

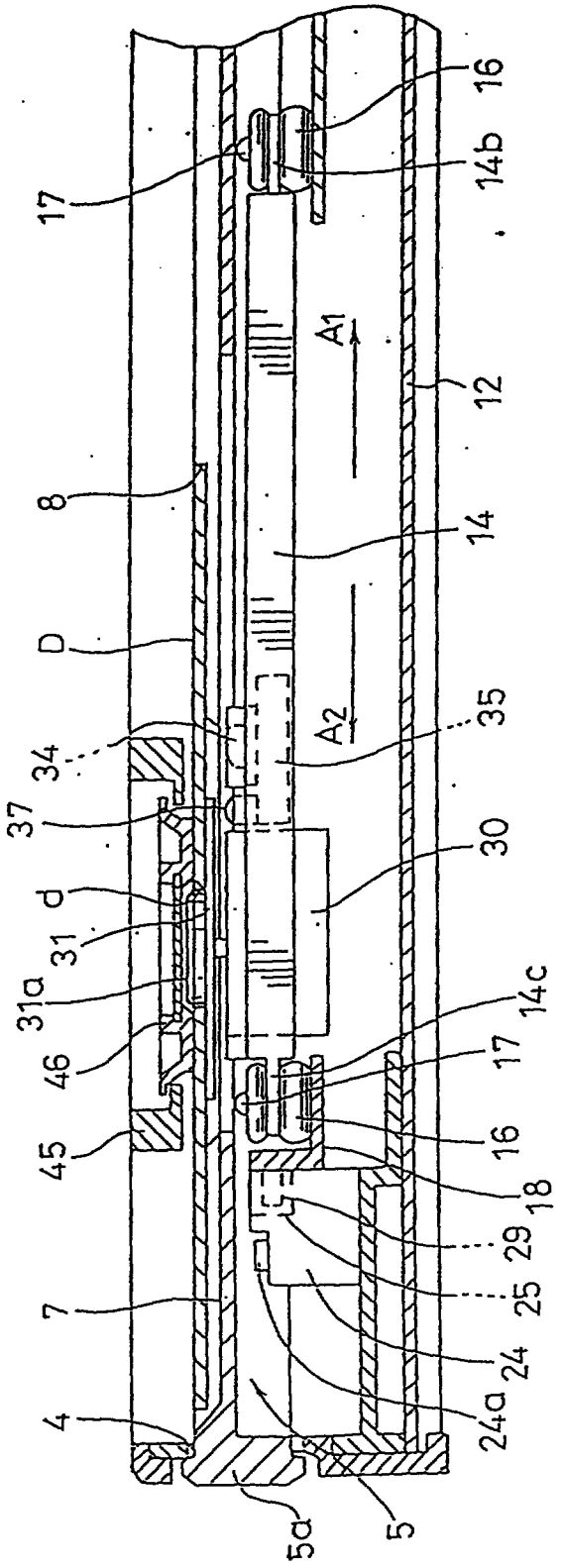

16
14b
17
A1
12
8
14
D
A2
35
34
37
30
d
31
31a
46
14c
17
45
16
18
29
25
7
24
24a
4
5a
5

FIG. 20

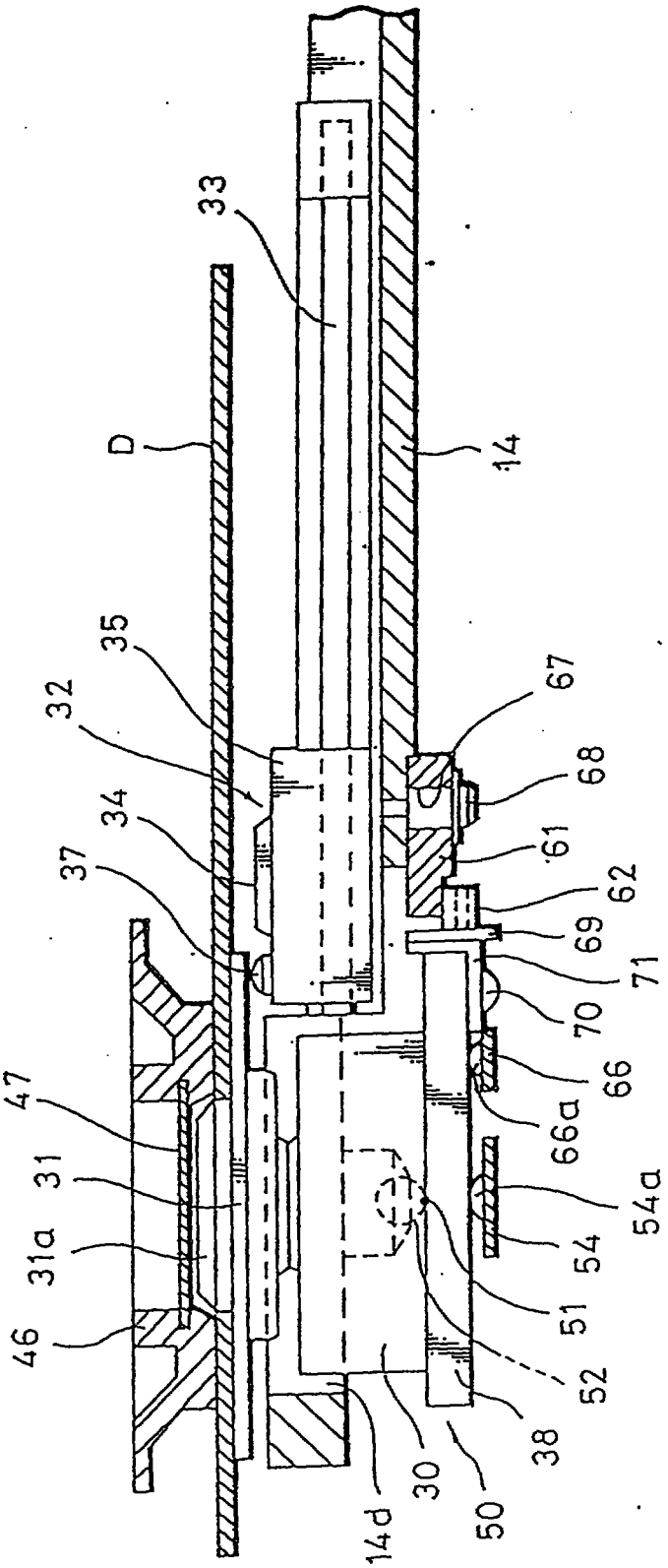

33
D
14
35
32
67
68
34
61
37
62
69
71
70
66
66a
47
54a
31
31a
54
46
51
52
38
30
14d
50

FIG. 21

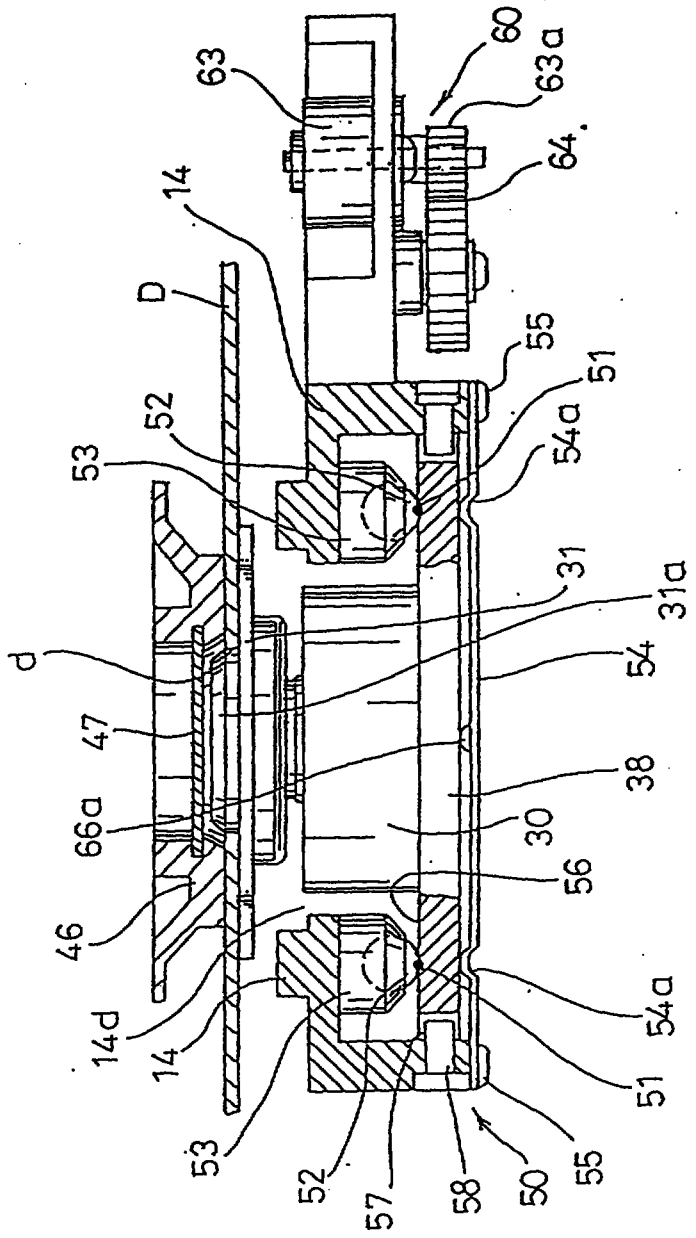

63
60
63a
64
14
D
55
51
52
54a
53
31
31a
d
54
47
38
66a
30
56
46
54a
14d
14
51
53
52
57
58
50
55

FIG. 22

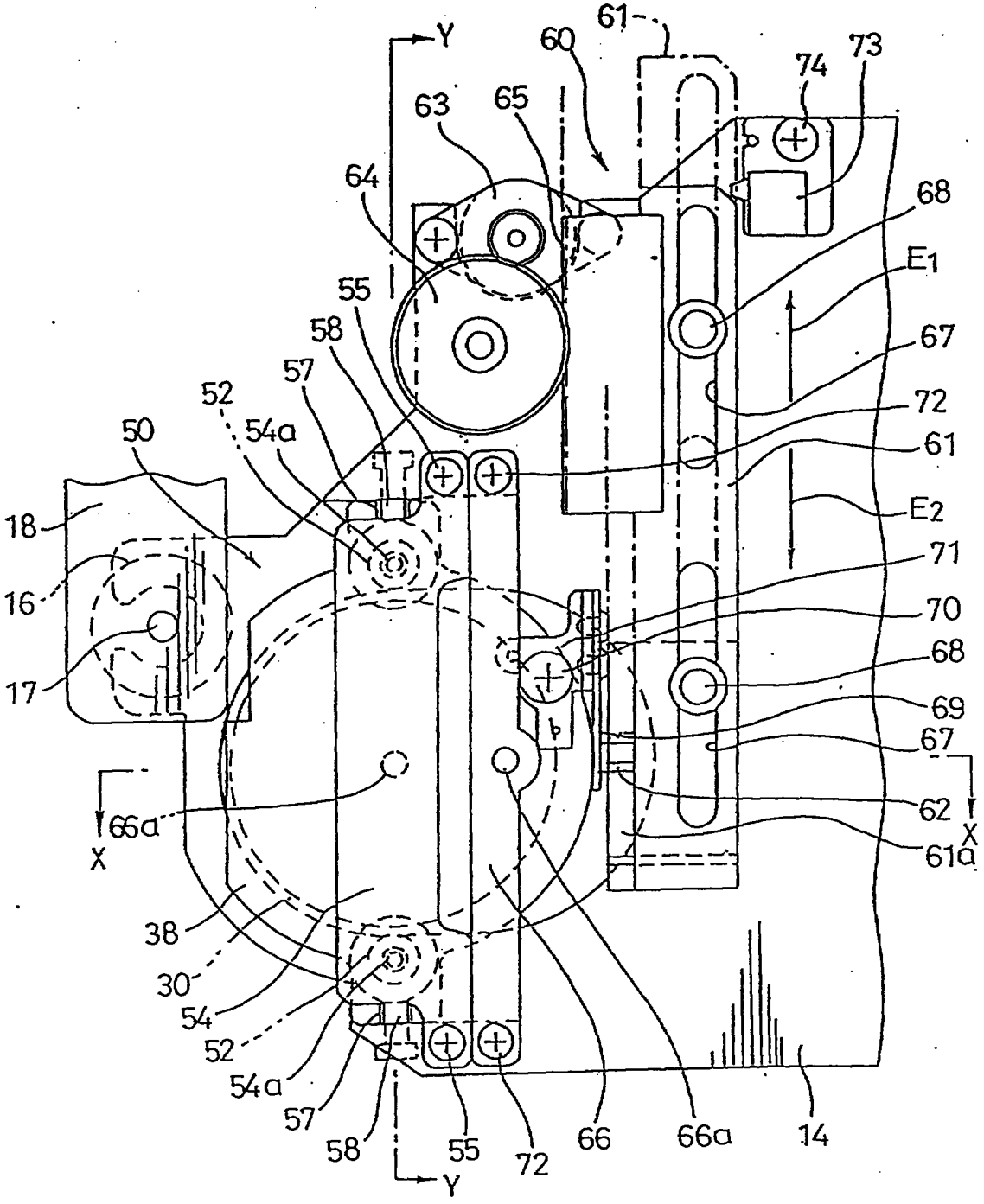

Y
61
60
74
73
63
65
64
68
E1
55
58
57
67
52
72
54a
50
61
E2
18
71
16
70
68
17
69
67
66a
62
X
X
61a
38
30
54
52
54a
57
58
55
72
66
66a
14
Y

FIG. 23

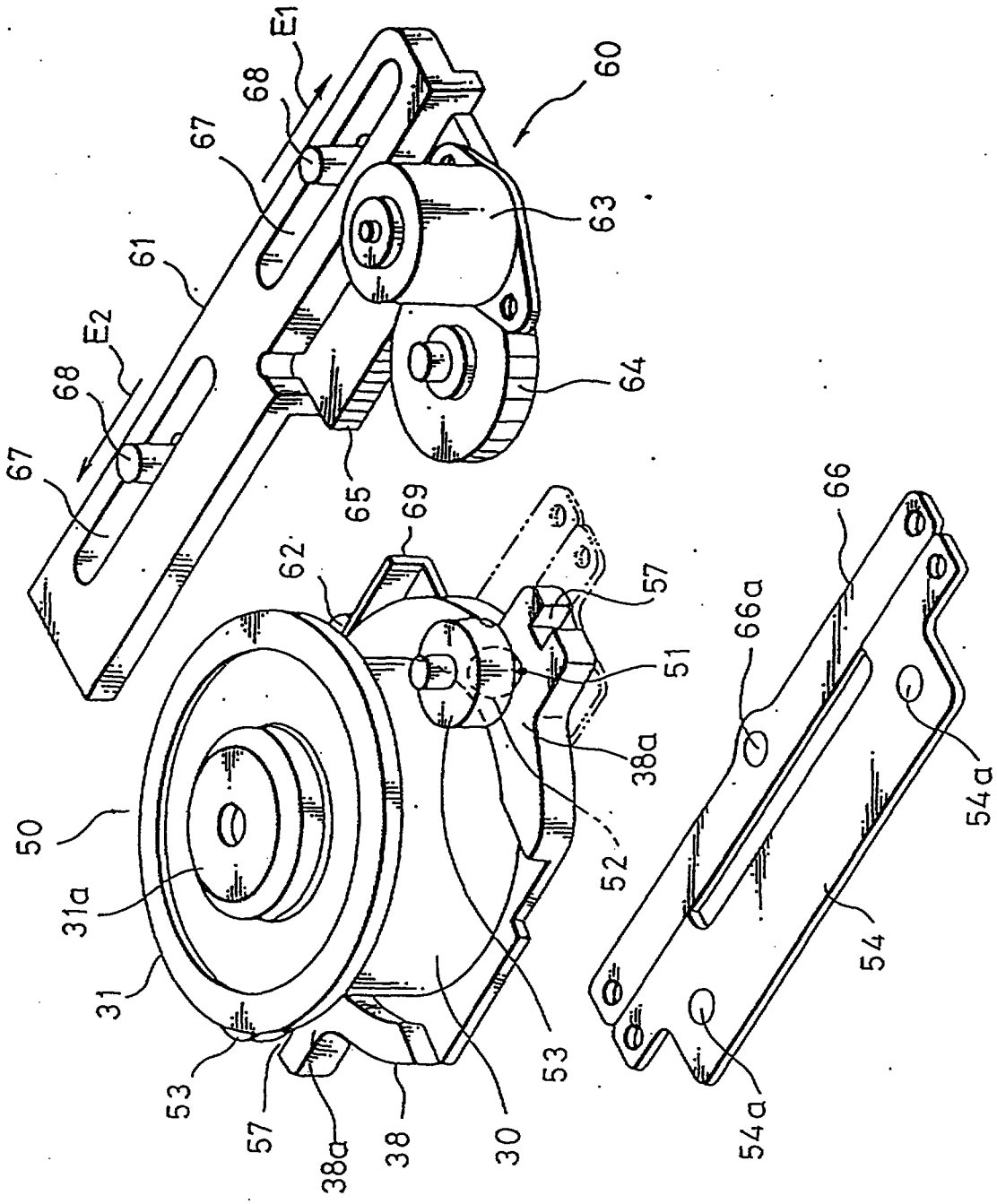

E1
68
67
60
63
61
E2
68
64
67
65
69
62
57
66
66a
51
38a
54a
50
52
31a
54
31
53
53
57
38a
38
30
54a

FIG. 24

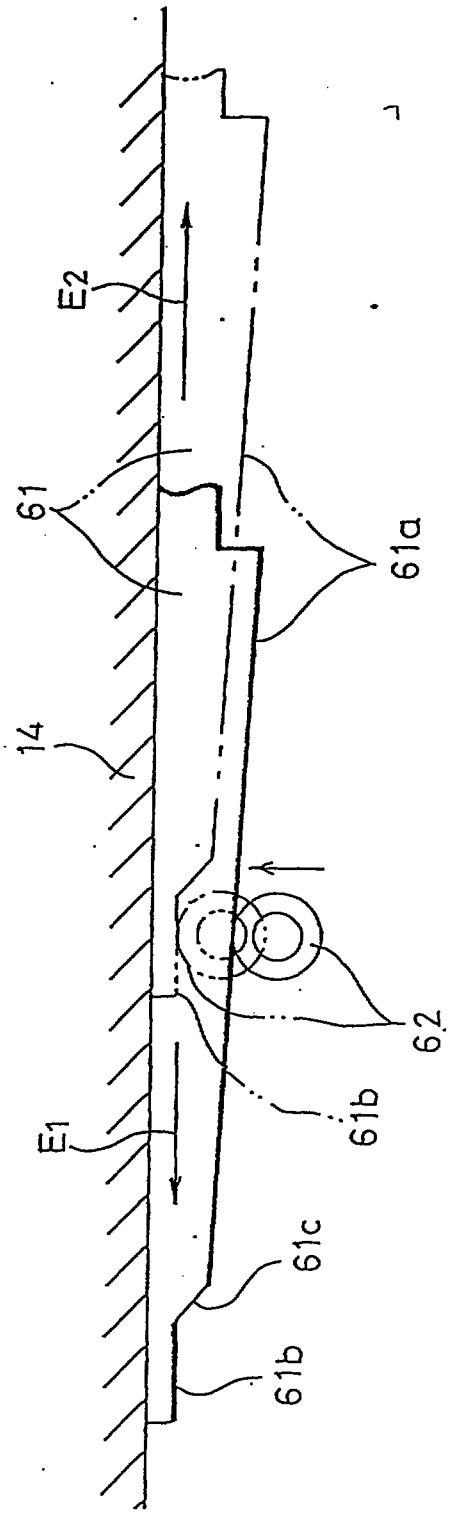


FIG. 25

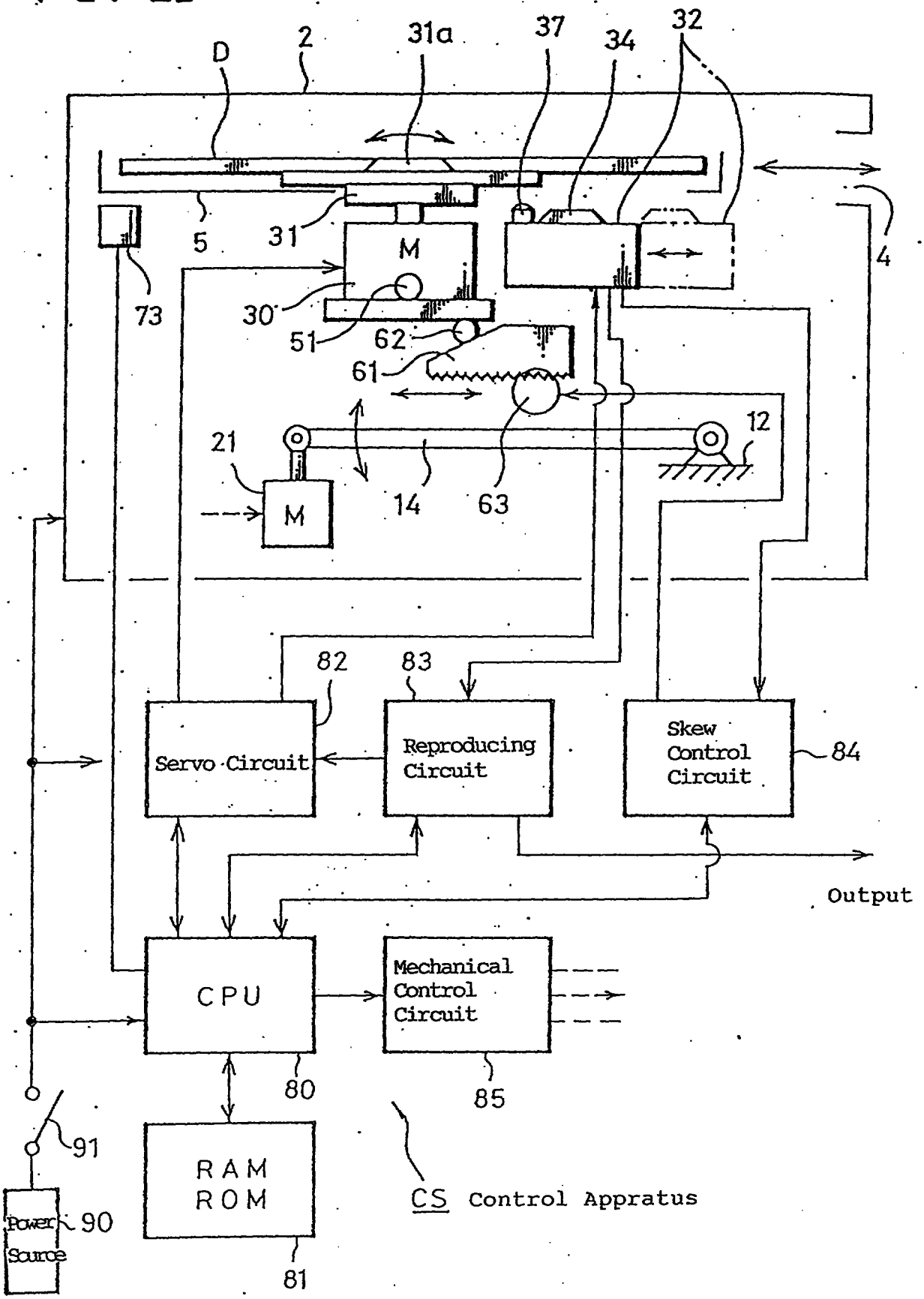

D
2
31a
37
34
32
5
31
M
4
73
30
51
62
61
21
M
14
63
12
82
83
Servo Circuit
Reproducing Circuit
Skew Control Circuit
84
Output
CPU
Mechanical Control Circuit
80
85
91
RAM ROM
CS Control Appratus
Power Source
90
81

FIG. 26

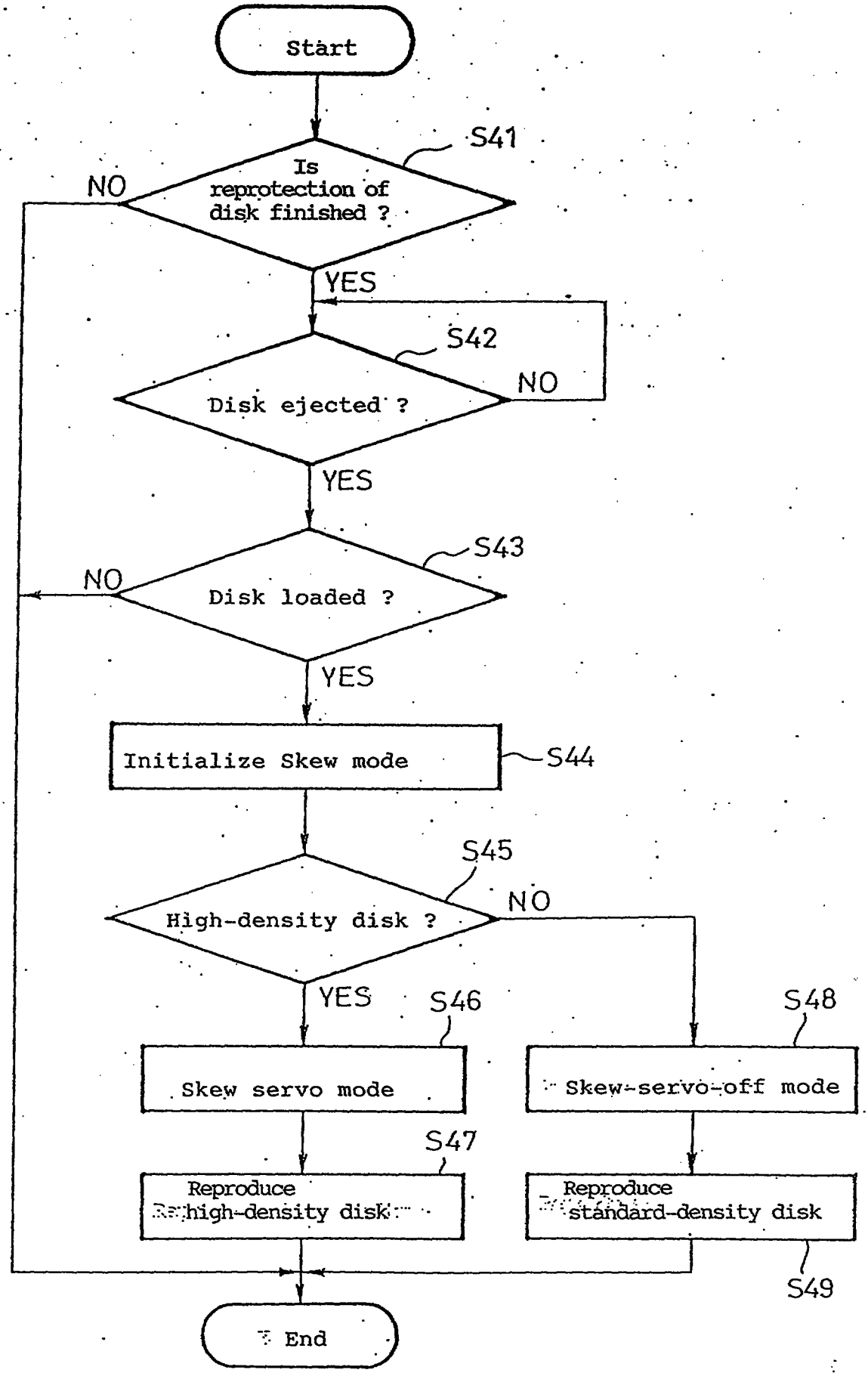

Start
S41
Is reprotection of disk finished ?
NO
YES
S42
Disk ejected ?
NO
YES
S43
Disk loaded ?
NO
YES
Initialize Skew mode
S44
S45
High-density disk ?
NO
YES
S46
Skew servo mode
S48
Skew-servo-off mode
S47
Reproduce high-density disk
Reproduce standard-density disk
S49
End

FIG. 27

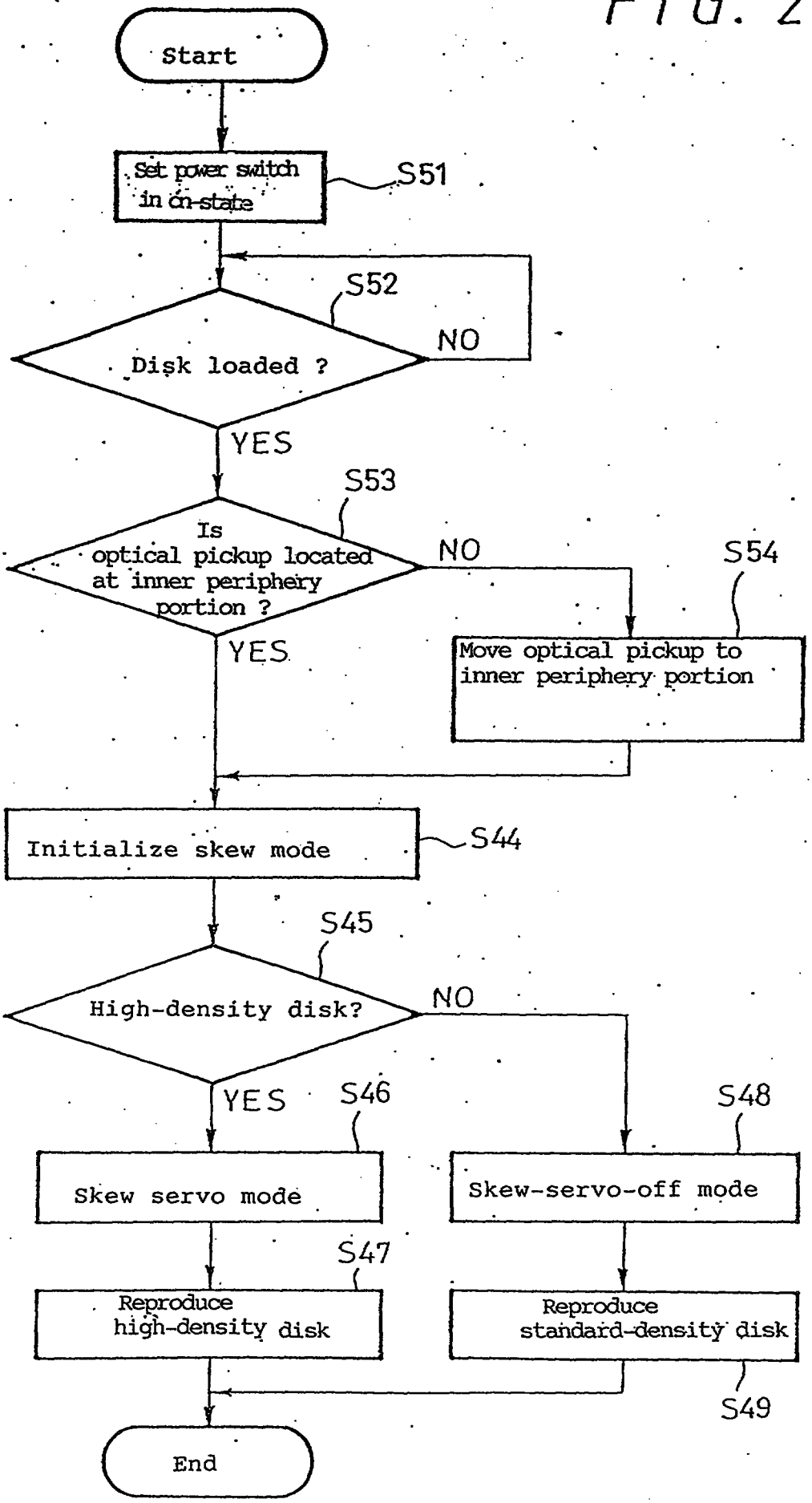

Start
Set power switch in on-state
S51
S52
Disk loaded ?
NO
YES
S53
Is optical pickup located at inner periphery portion ?
NO
S54
Move optical pickup to inner periphery portion
YES
Initialize skew mode
S44
S45
High-density disk?
NO
YES
S46
S48
Skew servo mode
Skew-servo-off mode
S47
Reproduce high-density disk
Reproduce standard-density disk
S49
End

FIG. 28

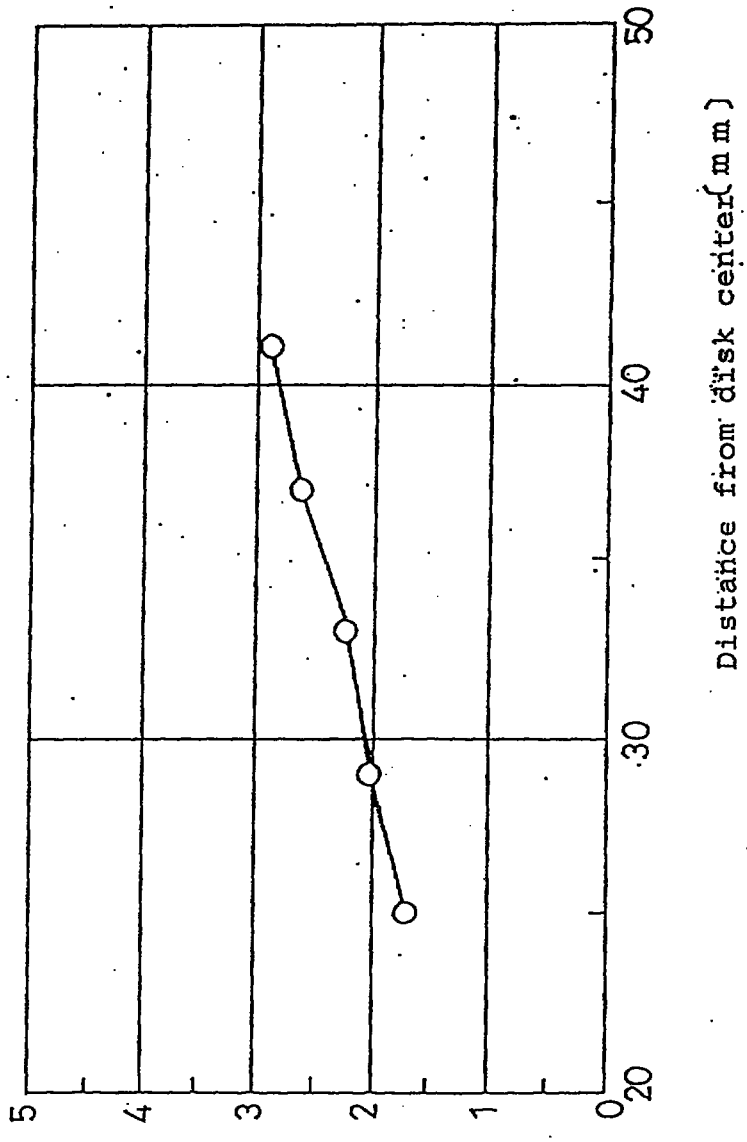

Inclination Angle
(mrad)
5
4
3
2
1
0
20
30
40
50
Distance from disk center(mm)

FIG. 29

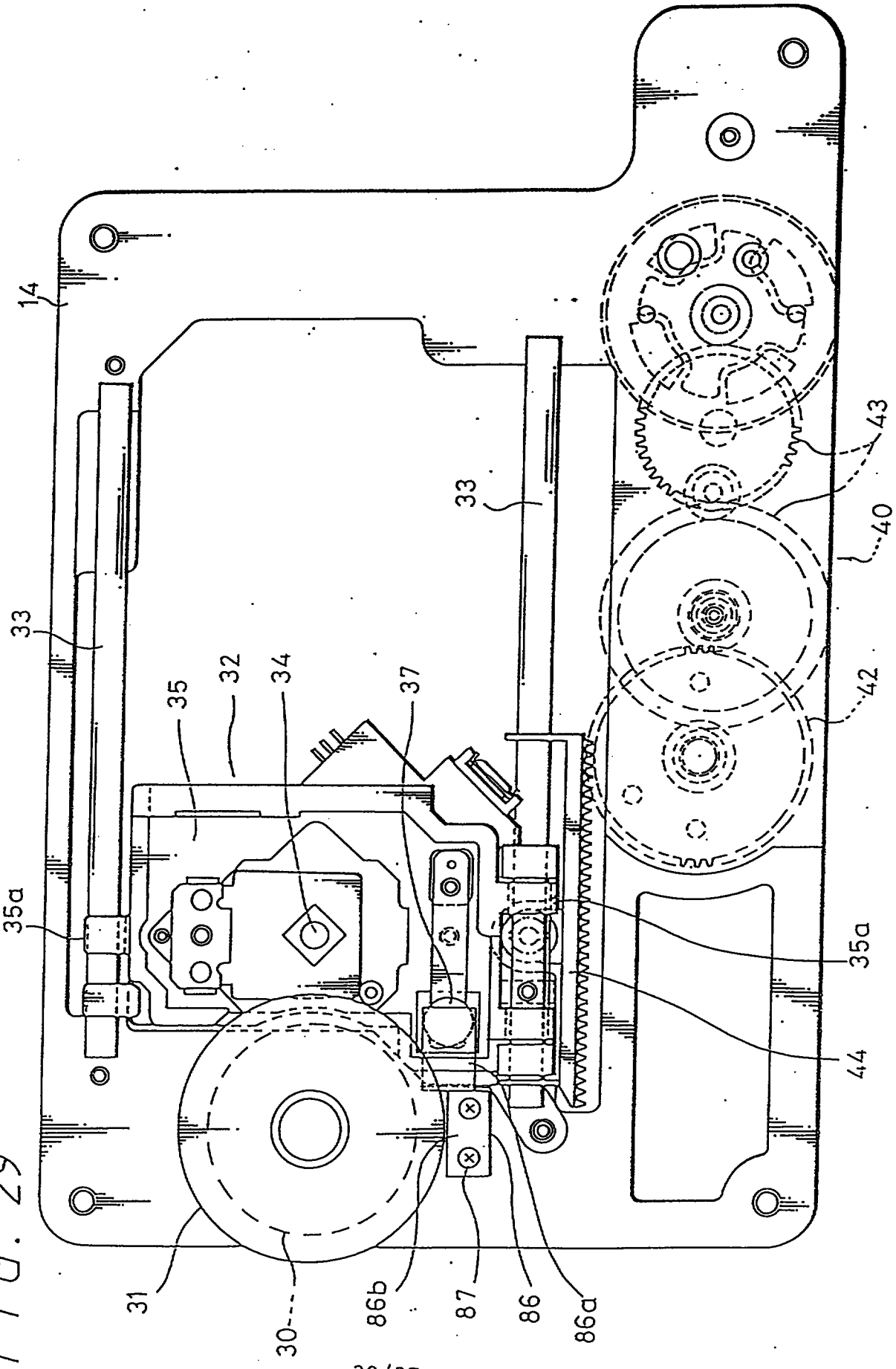


FIG. 30

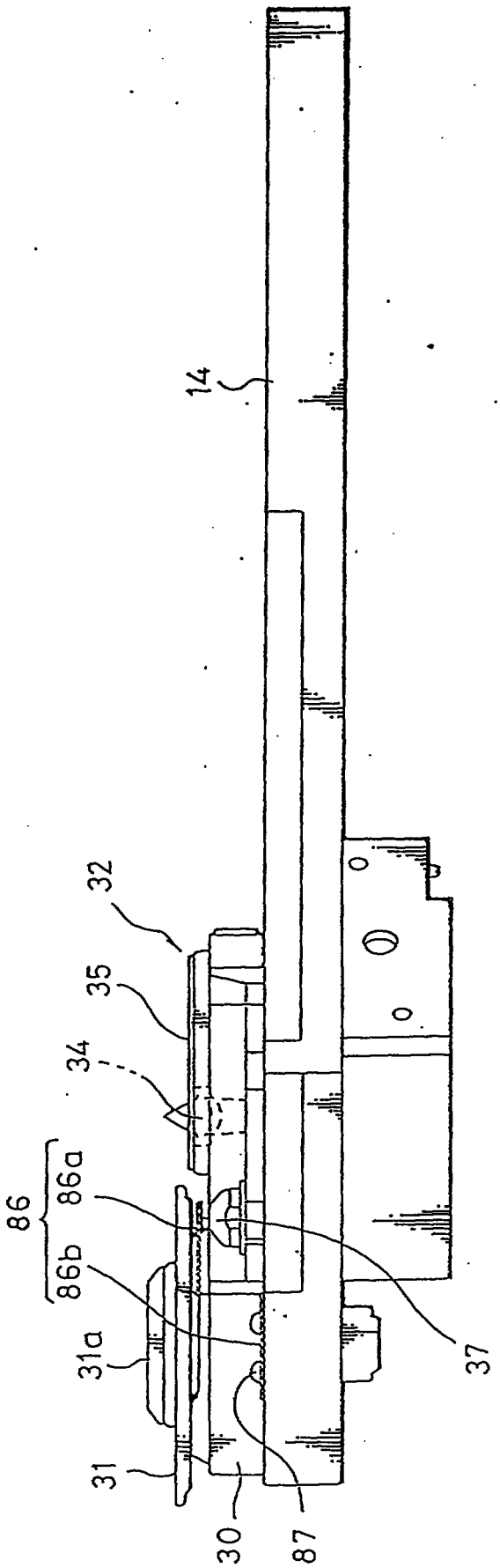


FIG. 31

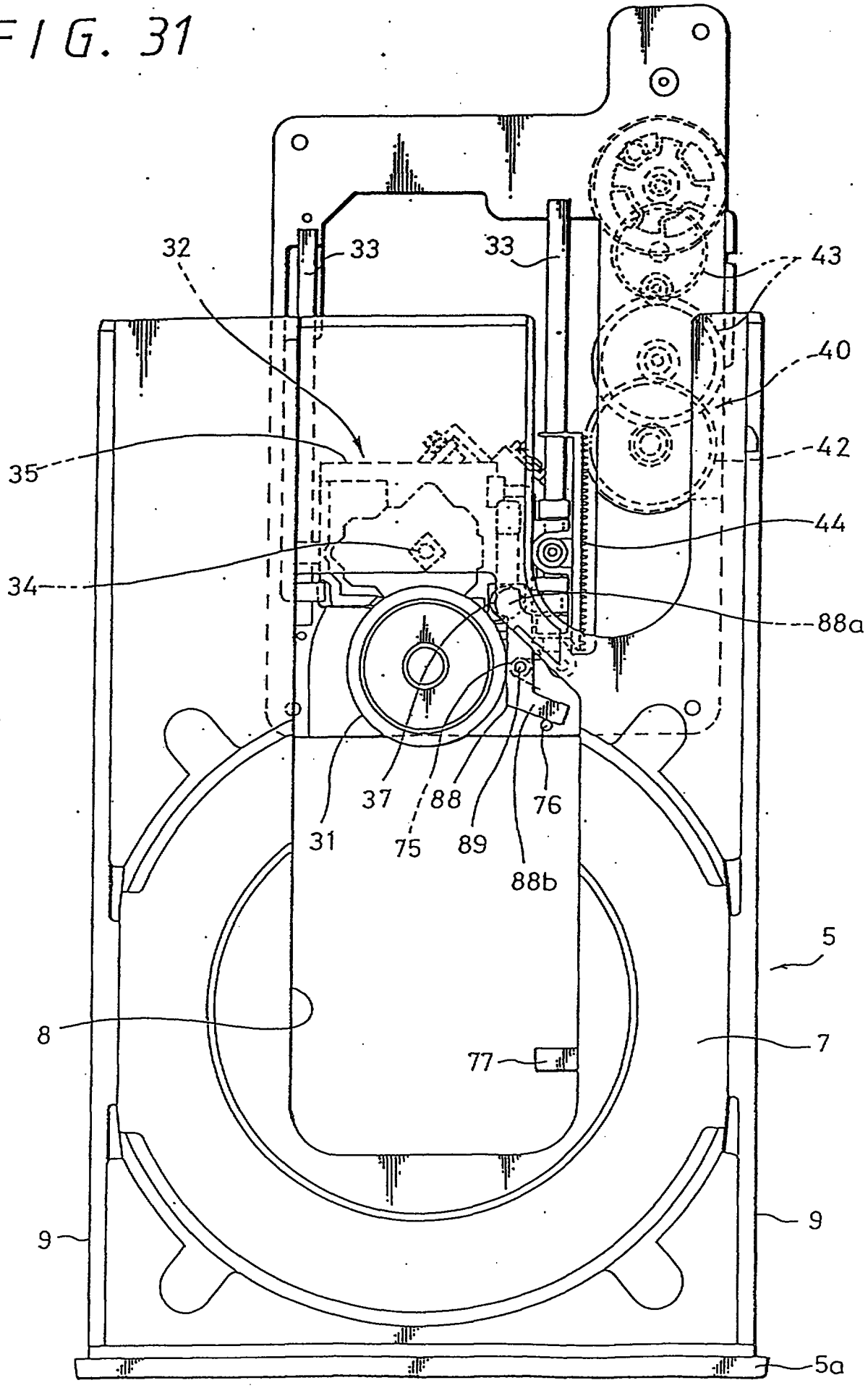


FIG. 32

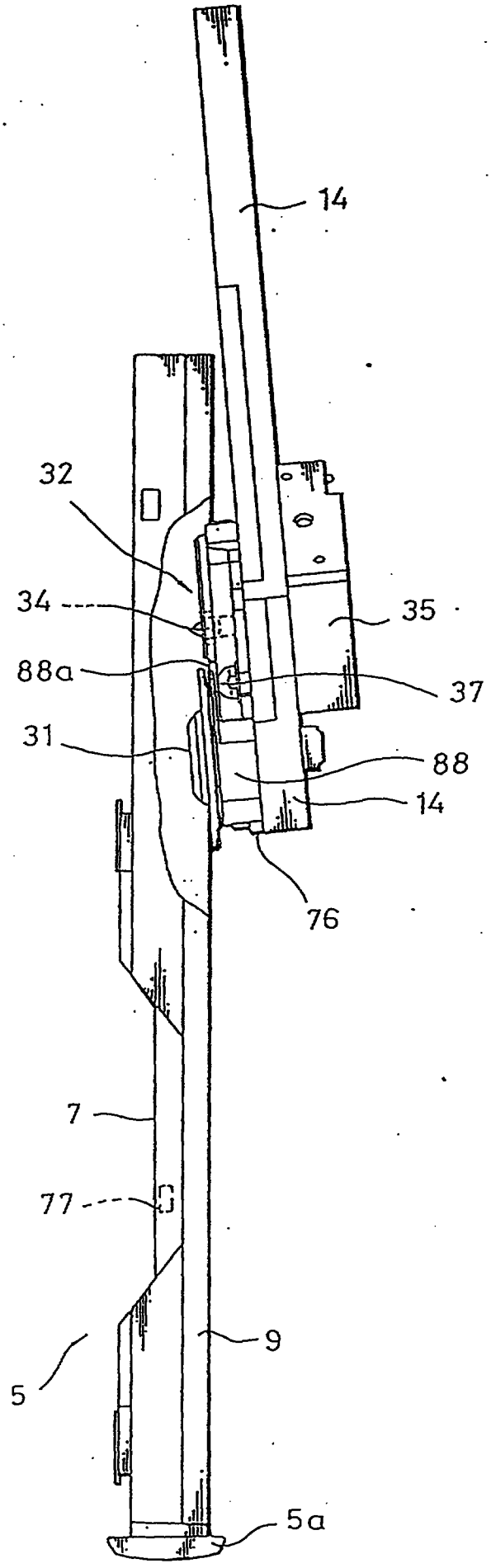


FIG. 33

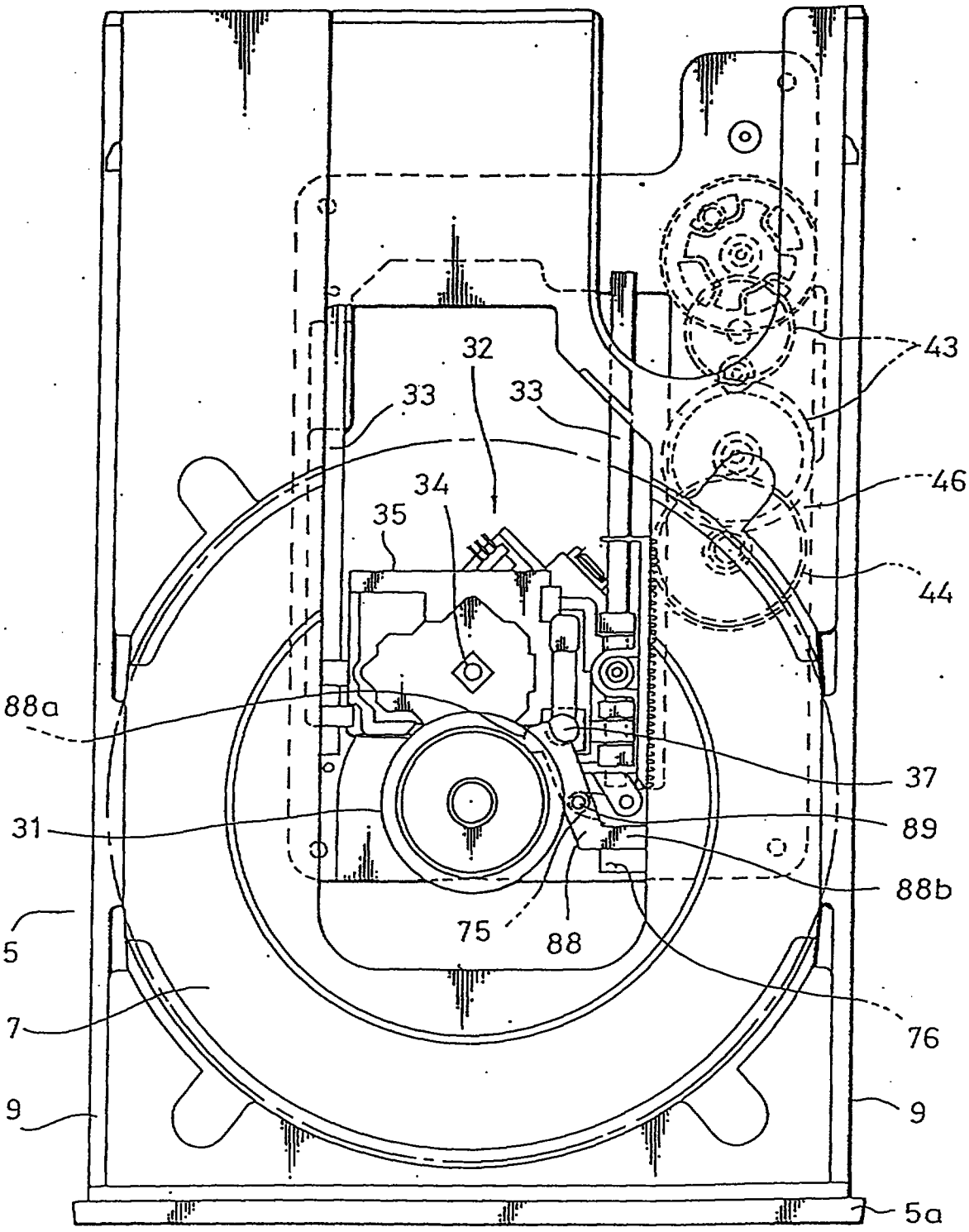


FIG. 34

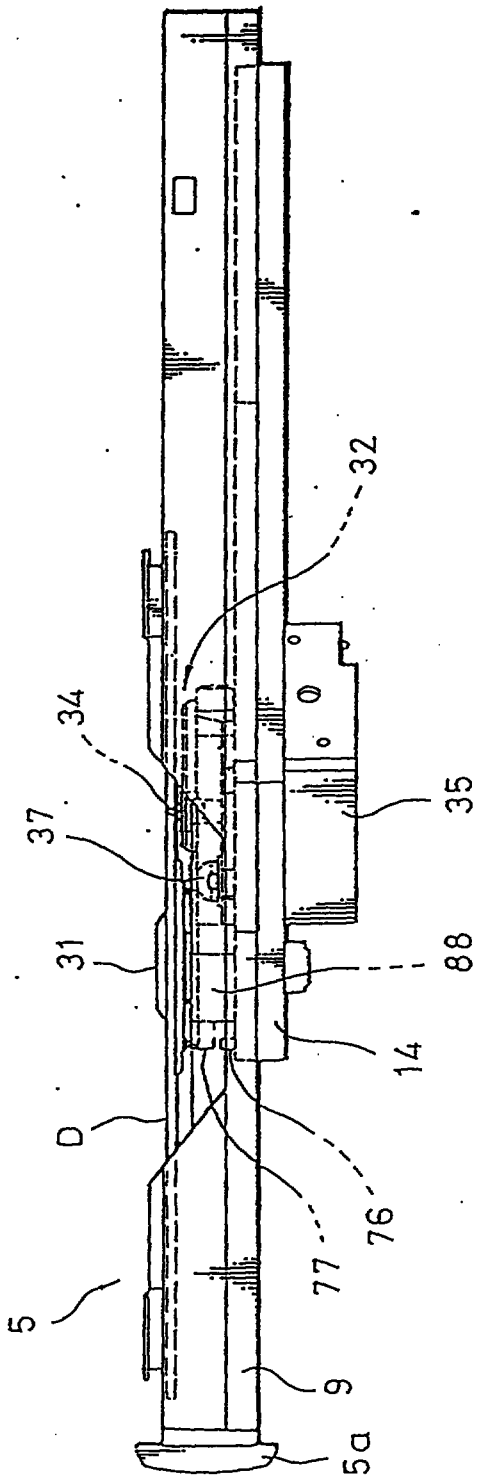


FIG. 35

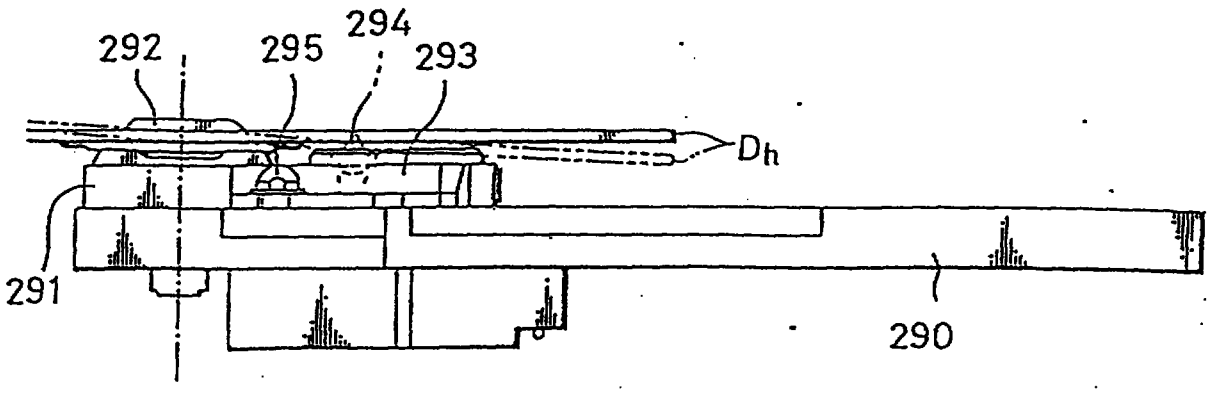


FIG. 36

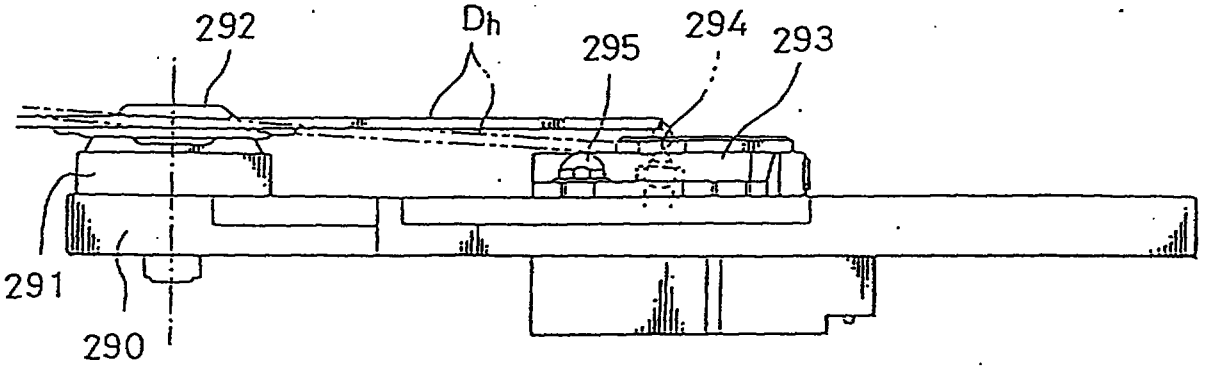
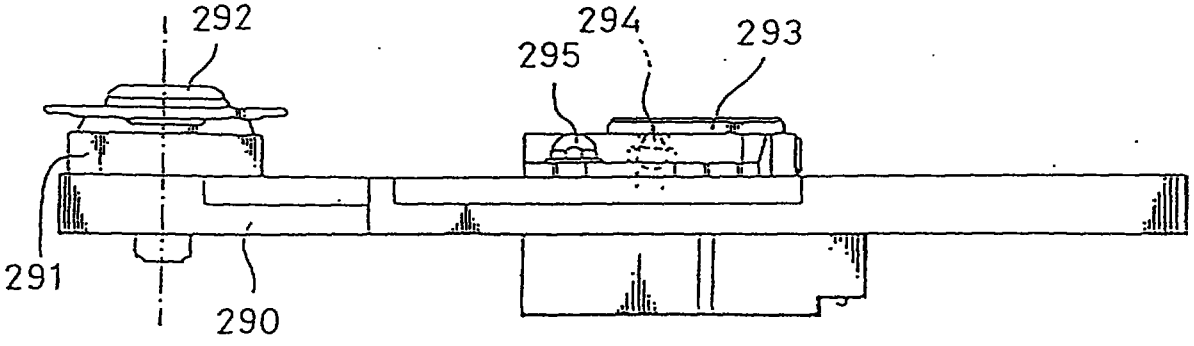


FIG. 37



EXPLANATION OF REFERENCE NUMBERS

1, 100	disk drive devices
2, 105	apparatus bodies
4, 104	tray slots
5, 102	disk trays
7, 103	disk holding portions
8, 110	bottom surface openings
12, 114	chassis
14	swing frame
20, 116	loading drive mechanisms
21, 116	loading motors
23, 123	swinging lever
24, 128	locking lever
30, 147	spindle motor
31, 149	disk table
32, 142	optical pickup device
34, 165, 166	objective lenses
35, 176	optical blocks
37, 183	skew sensors
40, 152	pickup feed mechanisms
50, 160	skew control mechanisms
60	skew drive mechanism
73	loading sensors
77	opening member
80	microcomputer
86, 88	reference members
120	disk drive unit
133	loading detection switch

134	lifting and lowering operation board detection switch
141	disk rotating mechanism
144, 145	supporting frames
230	system controller
231	servo processor

9804066-0
IPOS

世界知的所有権機関
国際事務局

PCT 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G11B 19/00, 7/09	A1	(11) 国際公開番号	WO97/50086
		(43) 国際公開日	1997年12月31日(31.12.97)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02177

(22) 国際出願日 1997年6月24日(24.06.97)

(30) 優先権データ
特願平8/163351 1996年6月24日(24.06.96) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP]
〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
大森 清(OHMORI, Kiyoshi)[JP/JP]
瀬戸秀和(SETO, Hidekazu)[JP/JP]
〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号
ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 松隈秀盛(MATSUKUMA, Hidemori)
〒160 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号
新宿ビル Tokyo, (JP)

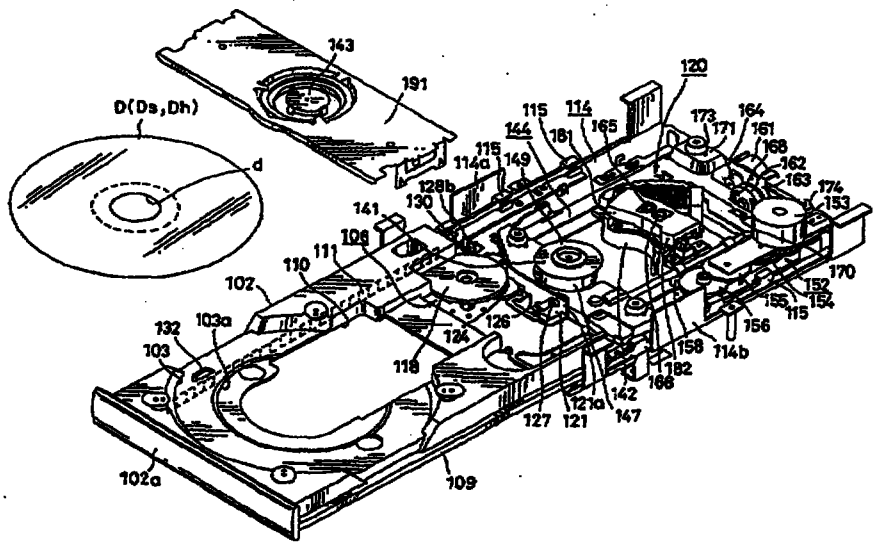
(81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US

添付公開書類
国際調査報告書

12 JUN 1998

(54)Title: DISC DRIVER

(54)発明の名称 ディスクドライブ装置



(57) Abstract

The relative posture between an optical disc and an optical pickup are set to a predetermined initial state before recording/reproducing information. A disc table on which the optical disc is mounted and which is rotated by a spindle motor, the optical pickup by which information is recorded/reproduced on/from the optical disc, a skew sensor which detects the inclination to the optical disc, a skew control mechanism which adjusts the inclination of the optical axis of a light beam with respect to the optical disc in accordance with the output of the skew sensor, a reference part detected by the skew sensor and a control means which sets the skew control mechanism to a predetermined initial state in accordance with the detection output from the skew sensor to the reference part. Irrespective of the type of the optical disc mounted on the disc table, the data recorded on the optical disc can be reproduced without error.

（５７）要約

情報の記憶・再生動作に先立って光学ディスク及び光学ピックアップ装置間の姿勢を予め規定された初期状態に設定する。

光学ディスクが装着され、スピンドルモータによって回転駆動されるディスクテーブルと、光学ディスクに対して情報の記録及び／又は再生を行う光学ピックアップ装置と、光学ディスクに対する傾きを検出するスキューセンサと、その検出出力に基づき光ビームの光軸の光学ディスクに対する傾きを調整するためのスキュー制御機構と、スキューセンサによって検出される基準部と、スキューセンサからの基準部に対する検出出力に基づいてスキュー制御機構を予め規定された初期状態に設定する制御手段とを備えている。

ディスクテーブルに装着される光学ディスクの種類に関係なく、異なる種類の光学ディスクを問題なく再生することができる。

参考情報

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボズニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルギナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	US	米国
CG	コンゴー	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴィェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NZ	ニュー・ジーランド	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブェ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CU	キューバ	KR	大韓民国	RO	ルーマニア		
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	RU	ロシア連邦		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LK	スリランカ				