

明 細 書

記録装置

5 技術分野

本発明は、レーザカッティングマシン（以下、「記録装置」という）に関し、特に光ディスクを量産するための光ディスクスタンパー（金型）の製造装置の改良に関する。

10 背景技術

近年、光ディスクにおいて、その記録容量を増すために幾つかの方法が提案されている。その一つとして物理的な高密度化、所謂狭トラックピッチ化、また、同一データであってもそれを示すビットの微細化を前提とした提案や規格化が勧められている。

- 15 ところで、トラックピッチを狭くするには、トラックピッチを形成する各グループ（溝）や、グループ間に形成されるビットを細くする必要がある。そのためには、マスタリング工程等で用いられる記録装置の光学系を制御して、そのレーザスポット径を従来よりも更に絞り込まなければならない。

- 20 そこで、超解像を利用する方法が検討された。この超解像とは、カッティングに使用されるNA（開口数）の限界値を持つレンズにより、回折限界（ λ/NA ）まで絞り込まれたレーザスポットを、光の回折効果を利用することによって回折限界よりも更に小さなレーザスポットにすることができる現象をいう。

- 25 しかし、この超解像を利用する方法を採用すると、レーザのビームスポットの第一明環（サイドローブ）の強度が増し、これがカッティング時においてディスクに悪影響を及ぼすことになる。この悪影響は、ビットとグループとを同時にカッティングするとき更に大きなものとなる。

例えば、グループを連続的にカッティングしているとき、或る信号で変調されたビットをカッティングするためのレーザビームが露光（同時カッティング）さ

れるとすると、ビットをカッティングするレーザビームのサイドローブが、グループをカッティングするレーザビームと重なり合うこととなる。そのため、グループをカッティングするレーザビームのパワーが実質的に大きくなってしまい、その結果、ビットを形成した脇に深く、太いグループが形成されることとなる。

- 5 よって、再生時にビットとグループの適正な信号が得られない光ディスクが製品化されてしまうという不具合が生じる。

従って本発明の目的は、物理的な高密度化を行っても、再生時にビットとグループの適正な信号が得られる光ディスクの製品化が可能な記録装置を提供することにある。

10

発明の開示

本発明の記録装置は、与えられたビット信号及びグループ信号に基づき、ビットの記録とグループの記録とを同時に行う記録装置において、

- 15 前記ビット信号から求まるビット長に応じた振幅のビット記録信号を生成して出力するビット記録信号生成手段と、

前記ビット信号から求まるビット長に応じた補正量で前記グループ信号の振幅を減算することによりグループ記録信号を生成し、このグループ記録信号を前記ビット記録信号の出力タイミングに基づいて出力するグループ記録信号生成手段と、を備えることを特徴とするものである。

- 20 この構成によれば、ビット信号から求まるビット長に応じた補正量でグループ信号の振幅を減算することによりグループ記録信号を生成し、このグループ記録信号をビット記録信号の出力タイミングに基づいて出力することとした。そのため、ビットをカッティングするレーザビームのサイドローブが、グループをカッティングするレーザビームと重なり合うこととなっても、上記サイドローブの分
25 だけグループをカッティングするレーザビームのパワーがキャンセルされる。よって、グループにおけるビットを形成した脇の部位の深さや太さが他の部位より深くなったり、太くなったりすることがない。

本発明の好適な実施形態では、補正量は、ビット長が比較的長いときは大きな

値に、ビット長が比較的短いときは小さな値に設定される。

その理由は、ビット長が比較的長い場合は、それだけ上述したサイドローブによってグループが太くなったり深くなったりする度合いが大きいためである。

5 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明が適用されるマスタリングプロセスの概要図。

図 2 は、本発明が適用される記録（カッティング）装置の光学系のブロック図。

図 3 は、レジスト原盤上に集光されるビット記録用の光束、及びグループ記録用の光束を示した図。

10 図 4 は、本発明の一実施形態に係る記録装置が備える信号生成装置のブロック図。

図 5 は、図 4 の信号生成装置の信号処理動作を示すタイミングチャート。

図 6 は、一実施形態の記録装置によりスタンバに形成されるビットとグループのパターンを示した図。

15 図 7 は、従来の装置によりスタンバに形成されるビットとグループのパターンを示した図。

図 8 は、図 4 の信号生成装置の信号処理動作の変形例を示すタイミングチャートを示した図。

20 符号の説明

1 光源

3、9、21 光変調器

5、15 偏光分離素子

7、11、17 ミラー

25 19 対物レンズ

23 レジスト原盤

31 ビット長検出回路

33 ビットゲイン選択回路

- 35、37、43、45 タイミング（位相）調整回路
- 39 ビット記録信号生成回路
- 41 グループ補正值選択回路
- 47 グループ補正信号生成回路
- 5 49 D/A変換器
- 51 減算器
- 53、55、57 データバスライン
- 100 プリマスタリング工程及びカッティング工程
- 101 ビット記録用の光束
- 10 102 グループ記録用の光束

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を、図面により詳細に説明する。

図1は、本発明が適用されるマスタリングプロセスの概要を示す。

- 15 本発明は、図1に記載した各工程中の、符号100で示す工程、即ち、プリマスタリング（記録信号の準備）工程及びカッティング（記録）工程に適用されるものである。マスタリングプロセスは、高密度の情報記録媒体（メモリ）としての光ディスクを（樹脂）成型の手法によって量産するのに用いられる金型を作るための技術であり、既に公知であるのでその詳細な説明は省略する。

- 20 図2は、本発明の第1の実施形態に係るカッティング装置（レーザ記録装置）の光学系のブロック図である。

上記装置は、図1の工程100において用いられるもので、その基本構成要素として、光源1と、複数の光変調器3、9、21と、複数の偏光分離素子5、15と、複数のミラー7、11、17と、対物レンズ19とを備える。

- 25 光源1には、波長が400nmから450nmのブルーレーザが通常用いられる。

光変調器3は、外部から与えられる光量制御信号、及び雑音除去信号に基づき、光源1である上記各ガスレーザから照射されるレーザ光からのノイズ除去、及びレーザ光の光量制御を行うことによりレーザ光強度を安定化させるものである。

光変調器 3 には、例えば、電界印加による屈折率変化を利用する電気光学変調器 (EOM) が用いられる。

偏光分離素子 5 は、光変調器 3 を通じて光源 1 から照射されるレーザ光をビット記録用の光束と、グループ記録用の光束とに分離するためのもので、この偏光
5 分離素子 5 には、偏光ビームスプリッタ (PBS) が用いられる。

光変調器 9 は、ミラー 7 を介して偏光分離素子 5 から与えられるビット記録用の光束を、図 4 に示す信号生成装置からのビット記録信号 (記録すべきビットのパターンを表わす) に基づいて ON/OFF 制御するもので、この光変調器 9 には、例えば音響光学変調器 (AOM) が用いられる。

10 光変調器 21 は、偏光分離素子 5 から与えられるグループ記録用の光束の光強度を、図 4 に示す信号生成装置からのグループ記録信号に基づいて制御するための素子で、例えば、音響光学変調器 (AOM) が用いられる。

偏光分離素子 15 は、ミラー 11 から与えられるビット記録用の光束と、光変調器 21 によって制御されたグループ記録用の光束とを束ねて同一の光路に戻す
15 もので、偏光分離素子 15 には、偏光ビームスプリッタ (PBS) が用いられる。

対物レンズ 19 は、図 3 において符号 101、102 で示す 2 つの光束のスポット、即ち、ミラー 17 を介して偏光分離素子 15 から与えられるビット記録用の光束、及びグループ記録用の光束のスポットを、夫々レジスト原盤 13 上に集光させる。なお、ビット記録用のレーザビームと、グループ記録用のレーザビームとは、レジスト原盤 13 の半径方向においてトラックピッチの 2 分の 1 の距離
20 にずれないように調整されているものとする。

図 4 は、本発明の一実施形態に係る記録装置が備える信号生成装置のブロック図である。

上記信号生成装置は、図 2 の光変調器 9 によるビット記録用の光束の ON/OFF 制御のためのビット記録信号の生成と、光変調器 21 によるグループ記録用の光束の光強度制御のためのグループ記録信号の生成とを行うものである。この信号生成装置は、図示のように、ビット長検出回路 31 と、ビットゲイン選択回路 33 と、複数のタイミング (位相) 調整回路 35、37、43、45 と、ビッ
25

ト記録信号生成回路 39 と、グループ補正值選択回路 41 と、グループ補正信号生成回路 47 と、D/A変換器 49 と、減算器 51 とを備える。

ビット長検出回路 31 は、ビット信号生成源（図示しない）において、クロック信号から生成され入力したビット信号と、クロック信号生成源（図示しない）から入力したクロック信号との間の論理積を演算する。そして、入力したクロック信号数に基づきビット信号のビット長を検出し、それを例えば 4 ビット又は 8 ビットデータ（＝ビット長データ）に変換し、データバス 53 を通じてビットゲイン選択回路 33、及びグループ補正值選択回路 41 に夫々出力する。検出回路 31 によってビット長を検出する理由は、ビット長に応じてビット記録用レーザビームのサイドローブによりグループの幅や深さが影響を受ける度合が変ってくるためである。なお、このビット長データは、クロック信号に基づいて生成されるため、ビット長データとクロック信号とは同期がとれている。

ビットゲイン選択回路 33 は、ビット信号をトリガとして起動し、入力したビット長データに基づいてビット長に応じた振幅量（＝ゲイン）を 8 ビット又は 16 ビットのデータ（＝ゲインデータ）に変換する。そして、このゲインデータをデータバス 55 を通じてタイミング調整回路 35 に出力する。

タイミング調整回路 35 は、タイミング調整回路 37 を通じて与えられるビット信号をトリガとして起動し、ビット記録信号生成回路 39 へ出力するために読込んだゲインデータのタイミングをこのビット信号に合せて調整する。

タイミング調整回路 37 は、ビット信号をトリガとして起動し、生成回路 39 で生成されるビット記録信号のタイミングを減算器 51 から出力されるグループ記録信号に合せて調整するためのタイミング信号を生成回路 39 に出力する。

ビット記録信号生成回路 39 は、調整回路 35 においてタイミングを調整されたゲインデータに基づき、そのビット信号長に応じたゲインデータを選択し、これをアナログ信号に変換する。そして、このアナログ信号を、ビット記録信号として調整回路 37 からのタイミング信号に合せて光変調器 9 に出力する。これにより、光変調器 9 において、ビット記録用の光束がアナログ変調される。

グループ補正值選択回路 41 は、入力したビット長データに基づき、ビット信

号をトリガとしてグループパワー補正值、又は、グループ補正パルス周波数を選択し、8ビット又は16ビットのデータ(=グループ補正值)に変換する。そして、このグループ補正值データをデータバス57を通じて調整回路45に出力する。選択回路41で選択されるグループパワー補正值、又は、グループ補正パルス周波数は、カッティングしようとするビット長に応じて決まるもので、これらは予め設定された値である。

タイミング調整回路43は、ビット信号をトリガとして起動し、減算器51からのグループ記録信号を生成回路39からのビット記録信号より遅延させるべく、グループ補正信号生成回路47で生成されるグループ補正信号の出力タイミングを調整するタイミング信号を生成回路47に出力する。ここで、ビット信号からビット記録信号を生成するプロセスにおいて、検出回路31、選択回路33、調整回路35、37、及び生成回路39での信号処理のために遅延が生じる。よって、遅延が生じたビット記録信号よりも更なる遅延をグループ記録信号に生じさせるために、この調整回路43によるグループ記録信号の遅延の調整が必要になる。なお、グループ信号がDC(直流)であるときには、調整回路43によるグループ信号の遅延は必要ないが、何らかの形でグループ信号に変調が加わる場合には必要になる。

タイミング調整回路45は、ビット信号をトリガとして起動し、生成回路47へ出力するために読込んだグループ補正值データのタイミングを上記ビット信号に合せて調整する。

グループ補正信号生成回路47は、調整回路45においてタイミングを調整されたグループ補正值データに基づき、ビット長データに応じたグループ信号補正量を求めて、これをアナログ信号に変換する。そして、このアナログ信号を、ビット記録信号生成する基礎となる信号として、調整回路43からのタイミング信号に合せて減算器51に出力する。なお、この補正量は、減算器51においてグループ信号から減算することにより、ビット記録用レーザ光のビームスポットによって生じるサイドローブのために、グループにおけるビットに対応する部位が他の部位よりも太くなったり深くなったりする不具合を防止するものである。よ

って、この補正量が大き過ぎた場合には、グループの上記部位が他の部位よりも逆に細くなったり、浅くなったりする虞があるので、適正な値に設定する必要がある。

D/A変換器49は、グループ信号生成源（図示しない）からデジタル信号として入力されるグループ信号を、アナログ信号に変換して減算器51に出力する。

減算器51は、D/A変換器49においてアナログ信号に変換されたグループ信号から生成回路47より出力されたアナログ信号を減算する。この減算により、ビット記録用レーザビームのサイドローブによってグループ記録用レーザビームに重畳されるパワーに相当するパワーが、ビットをカッティングするときだけキャンセルされることになる。この減算によって得られた信号は、減算器51からグループ記録信号として光変調器21に出力される。これにより、光変調器21において、グループ記録用の光束がアナログ変調される。

なお、上述した各タイミング（位相）調整回路35～45により、ビット記録信号生成回路39から光変調器9に出力されるビット記録信号と、減算器51から光変調器21に出力されるグループ記録信号の位相が合うよう、タイミングが調整される。これにより、10の-8乗のオーダーで両記録信号のタイミングがずれるのが防止され、グループにおけるビットに対応する以外の部位が細くなる不具合が防止される。このとき、図3における両ビームのガラス原盤上での周方向の位置は、10の-9乗mのオーダーで調整される必要がある。

図5は、図4に示した信号生成装置の信号処理動作を示すタイミングチャートを示した図である。

図5において、時刻t0でレジスト原盤13に対するビットとグループとの同時露光によるカッティングが開始されると、符号aで示すクロック信号は、ビット長検出回路31に印加される。また、符号bで示すビット信号は、ビット長検出回路31、ビットゲイン選択回路33、タイミング調整回路35、37、43、45、及びグループ補正值選択回路41に夫々印加される。一方、符号cで示すグループ信号は、時刻t0でカッティングが開始されると共に立上がり、D/A変

換器 4 9 でアナログ信号に変換されて減算器 5 1 に印加される。

上述した、ビット信号からビット記録信号が生成されるプロセスを経て、符号 d で示す矩形波状のアナログ信号がビット記録信号として生成され、ビット記録信号生成回路 3 9 から光変調器 9 に出力される。このビット記録信号 d は、ビット信号長に応じたゲインデータを示しているものであり、その信号レベルは、ビット信号 b とビット記録信号 d とを比較対照して明らかなように、ビット長が比較的長い場合には比較的低い信号レベルに、ビット長が比較的短い場合には比較的高い信号レベルに設定されている。

一方、上述した、ビット信号とグループ信号とからグループ記録信号が生成されるプロセスを経て、符号 e で示す矩形波状のアナログ信号がグループ記録信号として生成され、減算器 5 1 から光変調器 2 1 に出力される。このグループ記録信号 e は、上述したように、アナログ信号に変換されたグループ信号からグループ補正值を示すアナログ信号を減算することにより得られたものである。

よって、ビット記録用レーザビームのサイドローブのパワーを考慮してビット記録信号のオン時間に対応する分だけグループ記録信号 e の信号レベルが比較的低めに設定されている。更に、グループ記録信号 e のビット長に対応する部分の信号レベルは、ビット記録信号におけると同様に、ビット長が比較的長い場合には比較的低い信号レベルに、ビット長が比較的短い場合には比較的高い信号レベルに設定されている。

このように、レジスト原盤 1 3 上にビットをカッティングするときだけ、グループ記録信号 e の信号レベルを、ビット記録用レーザビームのサイドローブのパワーに見合った分低下させることとすると共に、ビット長の大きさに応じてグループ記録信号の信号レベルを低下させる量を可変することとしたので、均一な深さ及び太さを持ったグループを、レジスト原盤 1 3 上に形成することができる。

図 6 は、本発明の一実施形態に係る記録装置によりスタンバに形成されるビットとグループのパターンを示した図であり、図 7 は、従来の記録装置によりスタンバに形成されるビットとグループのパターンを示した図である。

図 6 に示すように、本発明の一実施形態に係る記録装置によって形成されたグ

ループは、ビットに対応する部位においてもその他の部位と略同一の太さを有しており、グループの深さについても、ビットに対応する部位とその他の部位とで相違はない。これに対して従来の記録装置によって形成されたグループは、図7に示すように、ビットに対応する部位がその他の部位よりも明らかに太くなっており、グループの深さについても、ビットに対応する部位の方がその他の部位よりも深くなっている。

よって、本発明の一実施形態に係る記録装置の方が、従来の記録装置よりも均一な深さ及び太さを持ったグループをスタンバに形成することができる。

図8は、図4に示した信号生成装置の信号処理動作の変形例を示すタイミングチャートである。

本変形例では、レジスト原盤13上にビットをカッティングするとき、グループ記録信号eの、ビット長に対応する部分①～④に、オンタイム時とオフタイム時の電圧レベルが夫々同一でオンタイム幅の狭い複数の矩形波を、ビット長の大きさに応じて形成した点を特徴とする。即ち、上記ビット長に対応する部分①～④を夫々時間で積分すると、各部分①～④の信号レベルは、図5の符号eで示したグループ記録信号におけるビット長に対応する各部分の信号レベルとほぼ同一になる。よって、本変形例においても、上記と同様の効果を奏し得る。

なお、上述した内容は、あくまで本発明の一実施形態及びその変形例に関するものであって、本発明が上記内容のみに限定されることを意味するものでないのは勿論である。

以上説明したように、本発明によれば、物理的な高密度化を行っても、再生時にビットとグループの適正な信号が得られる光ディスクの製品化が可能な記録装置を提供することができる。

25 産業上の利用可能性

本発明の記録装置は、レーザカッティングマシンとして用いるのに適している。

請求の範囲



1. 与えられたビット信号及びグループ信号に基づき、ビットの記録とグループの記録とを同時に行う記録装置において、

5 前記ビット信号から求まるビット長に応じた振幅のビット記録信号を生成して出力するビット記録信号生成手段と、

前記ビット信号から求まるビット長に応じた補正量で前記グループ信号の振幅を減算することによりグループ記録信号を生成し、このグループ記録信号を前記ビット記録信号の出力タイミングに基づいて出力するグループ記録信号生成手段

10 と、

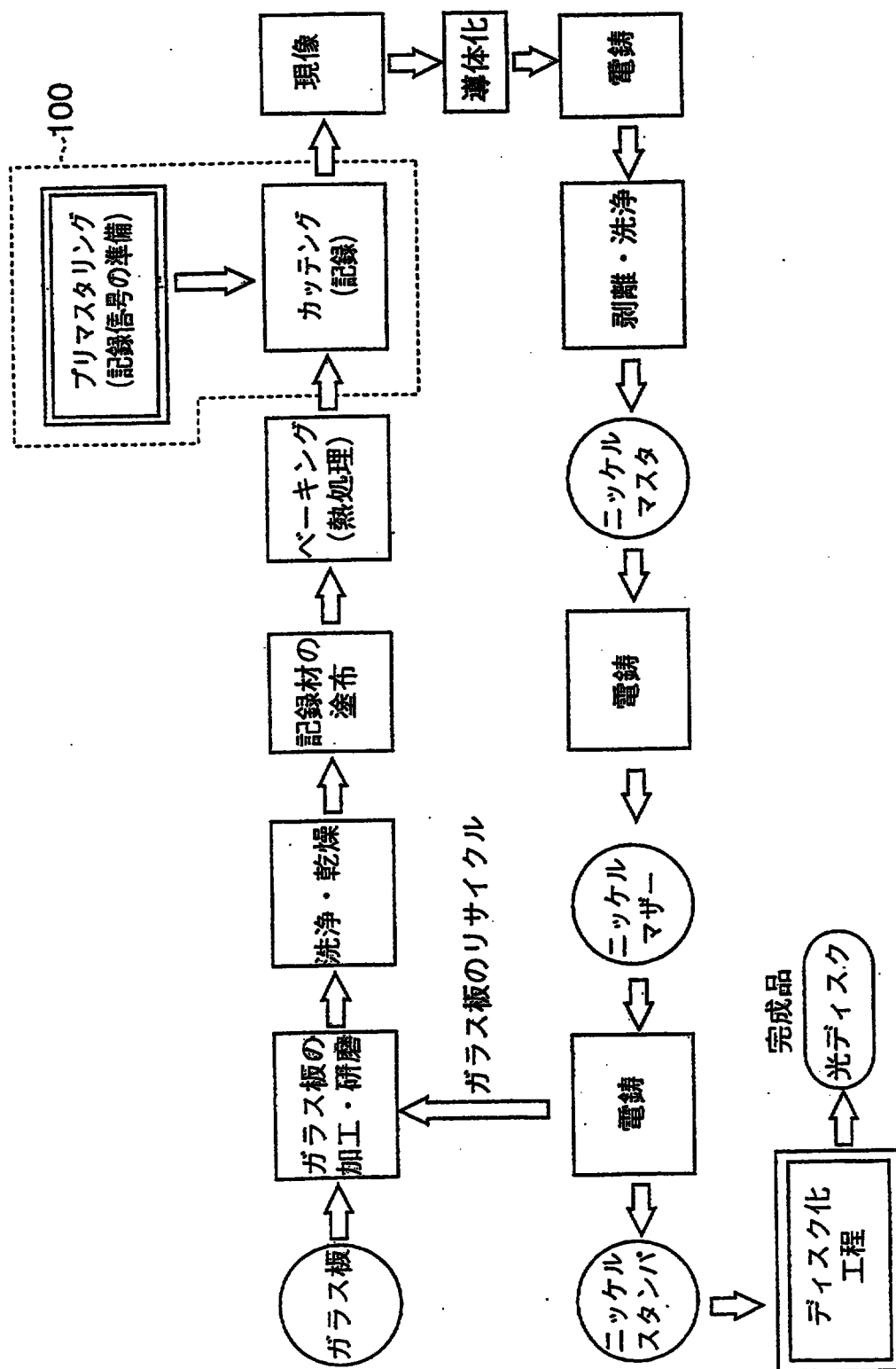
を備えることを特徴とする記録装置。

2. 請求項 1 記載の記録装置において、

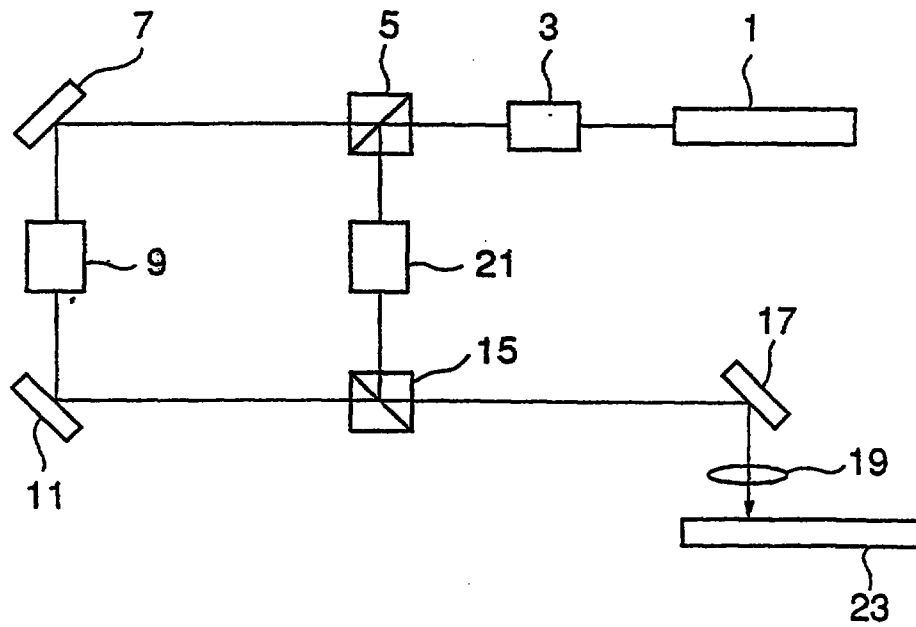
前記補正量は、ビット長が比較的長いときは大きな値に、ビット長が比較的短

15 いときは小さな値に設定されることを特徴とする記録装置。

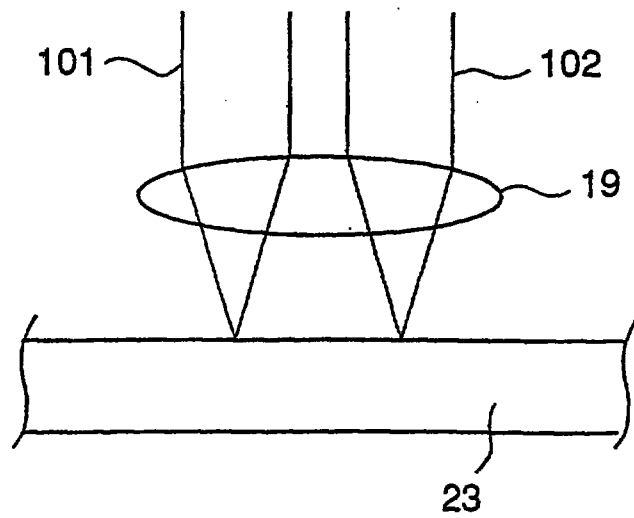
第 1 図



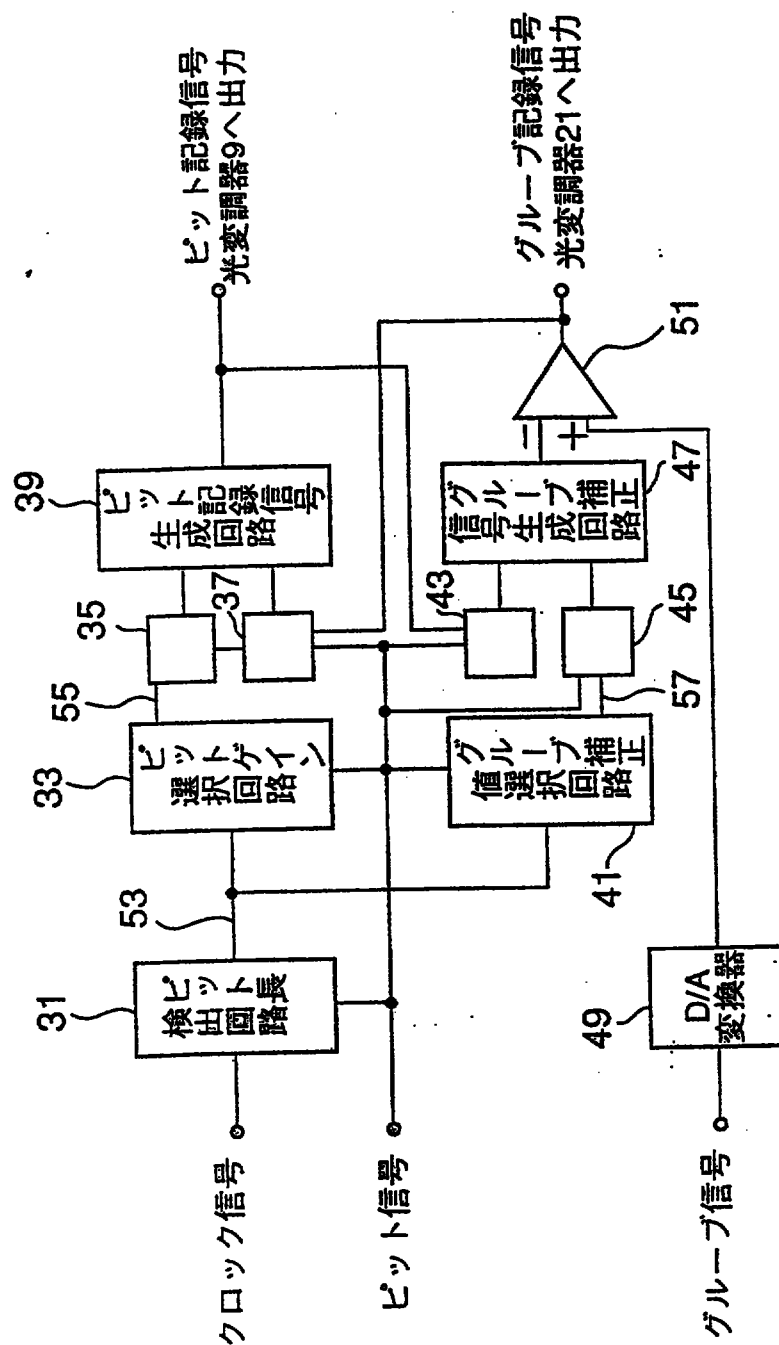
第 2 図



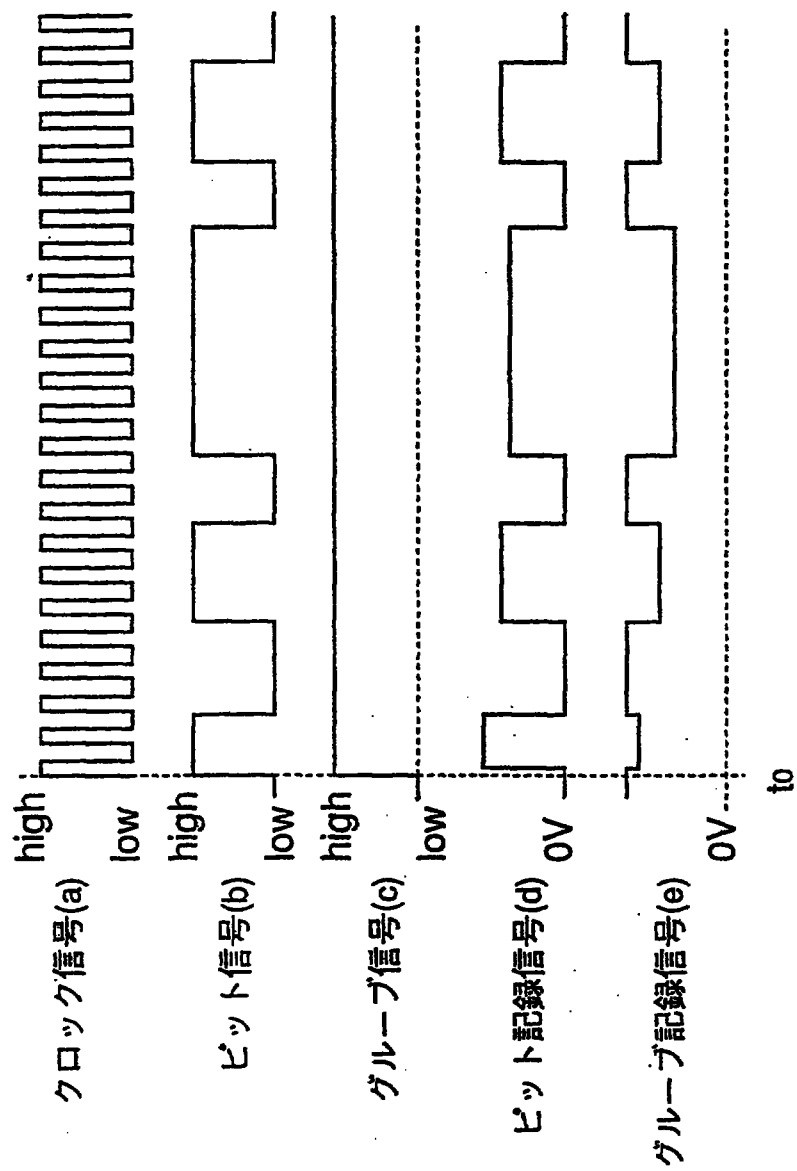
第 3 図



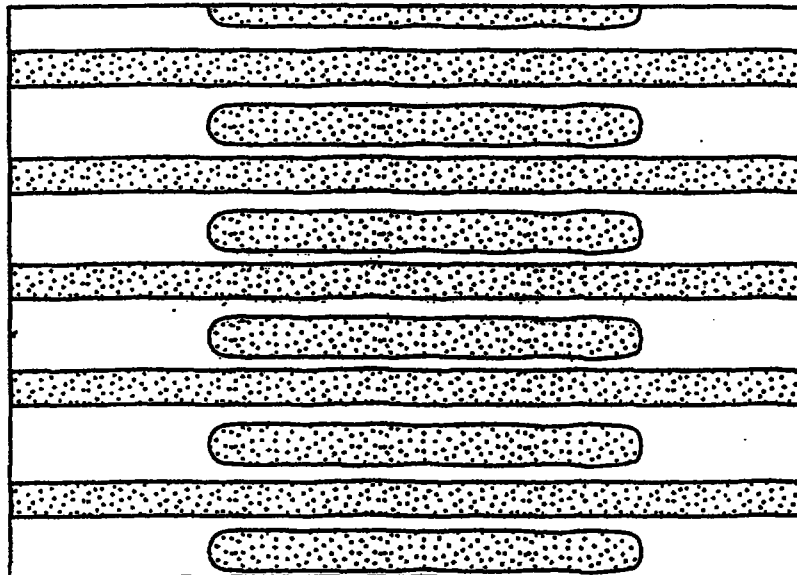
第4図



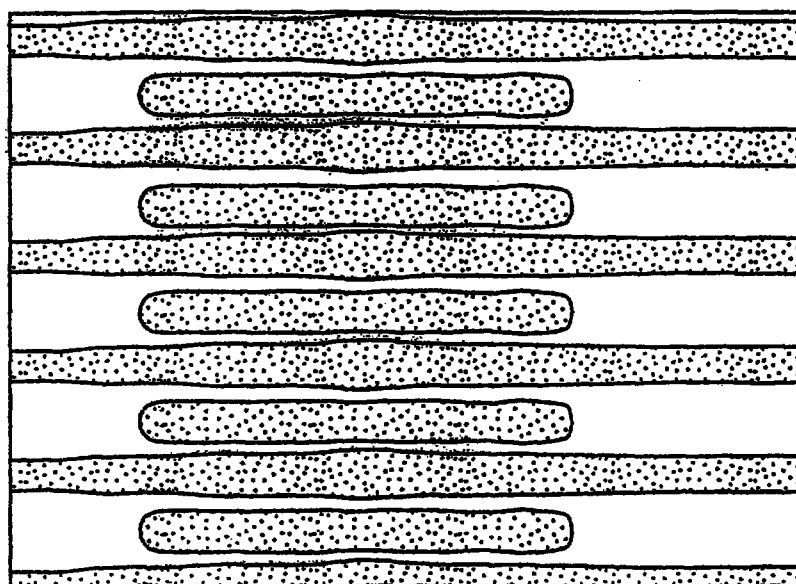
第 5 図



第 6 図

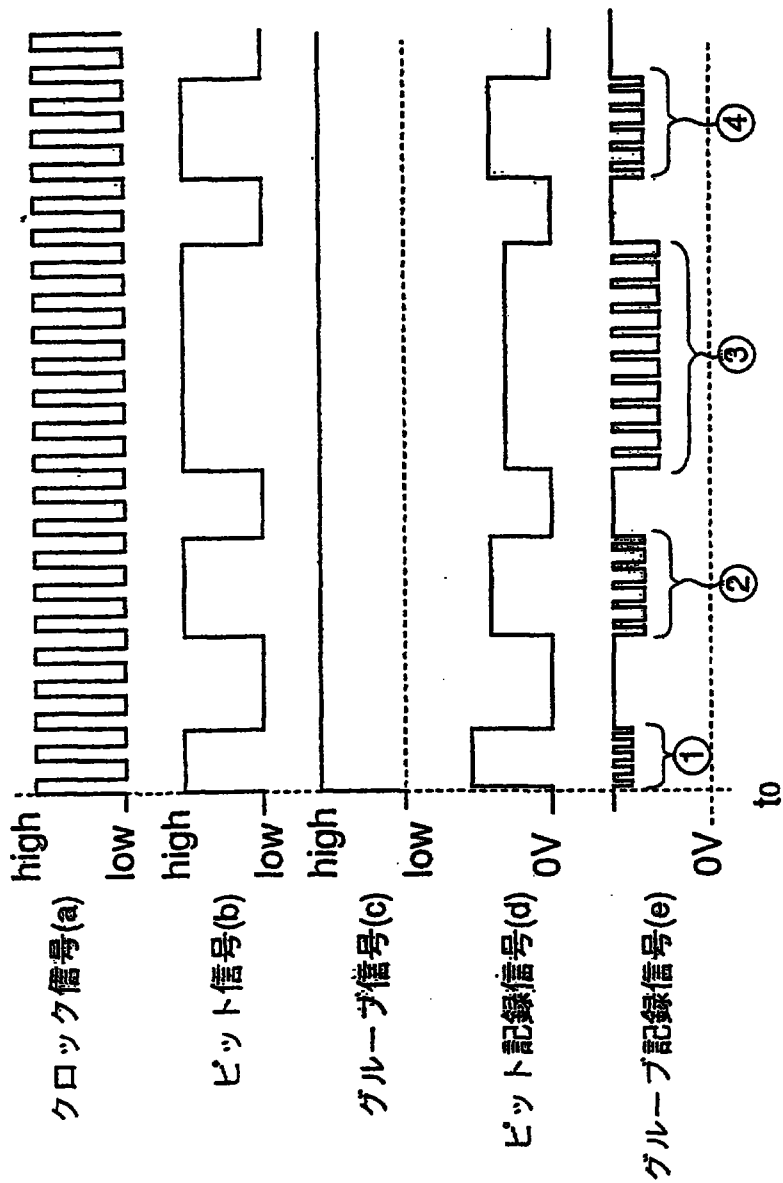


第 7 図



第 8 図

6/6



DESCRIPTION

RECORDING APPARATUS

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to a laser cutting machine (hereinafter a recording apparatus), or more particularly, to an improvement to an apparatus for manufacturing an optical disk stamper (die assembly) useful in mass-producing an optical disk.

BACKGROUND ART

In recent years, several methods have been proposed for increasing the storage capacity of an optical disk. One of the methods is to physically raise the density of tracks, that is, to narrow a pitch between tracks. Another proposal has been made on the assumption that a finer pit is used for representing the same data, and standardization has progressed.

For narrowing a pitch between tracks, grooves defining each track or pits formed between the grooves must be made thinner. For this purpose, an optical system included in a recording apparatus employed during a mastering process or the like is controlled in order to make the diameter of a spot beam emanating from a laser smaller than that of a conventional spot beam.

A method utilizing super-resolution has been discussed.

What is referred to as super-resolution is a phenomenon that



a lens exhibiting a limit value of a numerical aperture (NA) that counts in cutting is used to make a spot laser beam, which has been diffraction-limited (λ/NA), further smaller by utilizing the diffraction effects of light.

However, when the method utilizing super-resolution is adopted, the intensity of a first side lobe of a spot beam emanating from the laser increases. This adversely affects a disk during cutting. The adverse effect is intensified when cutting is carried out to form pits and grooves simultaneously.

For example, when cutting is carried out to form grooves consecutively, if a disk is exposed to a laser beam used to cut the disk for recording a it modulated according to a certain signal (simultaneous cutting of pit and groove), the side lobe of the laser beam used for forming a pit overlaps a laser beam used for forming a groove. The power of the laser beam used for forming a groove increases substantially. As a result, a deep and broad groove is formed by the side of the pit. This poses a problem that an optical disk from which signals properly representing pits and grooves respectively cannot be reproduced is manufactured.

Accordingly, an object of the present invention is to provide a recording apparatus capable of manufacturing an optical disk from which signals properly representing pits and grooves respectively can be reproduced even when the density of tracks is physically increased.

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

DISCLOSURE OF THE INVENTION

A recording apparatus in accordance with the present invention for carrying out cutting so as to simultaneously form pits and grooves on the basis of a supplied pit signal and groove signal comprises: a pit cutting signal generating means for generating and outputting a pit cutting signal whose amplitude is proportional to each pit length or the length of each pit indicated by the pit signal; and a groove cutting signal generating means for generating a groove cutting signal by subtracting a magnitude of collection associated with each pit length indicated by the pit signal from the amplitude of the groove signal, and outputting the groove cutting signal according to the timing of outputting the pit cutting signal.

According to the constituent features, a magnitude of collection associated with each pit length indicated by the pit signal is subtracted from the amplitude of the groove signal in order to produce a groove recording signal. The groove recording signal is output according to the timing of outputting the pit cutting signal. Even when the side lobe of a laser beam used for forming pits overlaps a laser beam used for forming grooves, the power of the laser beam used for forming grooves is canceled by the power of the side lobe. Consequently, it will not take place that the depth or breadth of a portion of a groove adjacent to a pit gets larger than the other portions thereof.

According to a preferred embodiment of the present

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

invention, when a pit length is relatively large, a magnitude of correction is set to a large value. When a pit length is relatively small, the magnitude of correction is set to a small value.

This is because when a bit length is relatively large, the possibility that a groove gets broader or deeper because of the aforesaid side lobe increases.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a schematic drawing showing a mastering process to which the present invention is adapted;

Fig. 2 is a block diagram showing an optical system included in a recording apparatus to which the present invention is adapted;

Fig. 3 is a diagram showing a light beam used for forming pits and a light beam used for forming grooves which are converged on a resist base;

Fig. 4 is a block diagram showing a signal generator included in a recording apparatus in accordance with an embodiment of the present invention;

Fig. 5 is a timing chart indicating operations of signal processing performed by the signal generator shown in Fig. 4;

Fig. 6 is a diagram showing a pattern of pits and grooves formed in a stamper by the recording apparatus of the embodiment;

Fig. 7 is a diagram showing a pattern of pits and grooves formed in a stamper by a known apparatus; and

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

Fig. 8 is a timing chart indicating a variant of operations of signal processing performed by the signal generator shown in Fig. 4.

DESCRIPTION OF REFERENCE NUMERALS

- 1: light source
- 3, 9, 21: light modulator
- 5, 15: polarizing splitter device
- 7, 11, 17: mirror
- 19: objective lens
- 23: resist base
- 31: pit length detection circuit
- 33: pit gain selection circuit
- 35, 37, 43, 45: timing (phase) adjustment circuit
- 39: pit cutting signal generation circuit
- 41: groove correction value selection circuit
- 47: groove correction signal generation circuit
- 49: D/A converter
- 51: subtractor
- 53, 55, 57: data bus line
- 100: pre-mastering process and cutting process
- 101: light beam used for forming pits
- 102: light beam used for forming grooves

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

An embodiment of the present invention will be described

with reference to the drawings.

Fig. 1 shows the outline of a mastering process to which the present invention is adapted.

The present invention is adapted to a process 100, that is, a pre-mastering (for preparing recording signals) process and cutting (for recording) process among the processes described in Fig. 1. A mastering process is a process for creating a stamper or die assembly used to mass-produce an optical disk serving as a high-density information recording medium (memory) by utilizing a (resin) molding technique, and is already well-known. The description of the mastering process will therefore be omitted.

Fig. 2 is a block diagram showing an optical system included in a cutting apparatus (laser recording apparatus) in accordance with the first embodiment of the present invention.

The apparatus is employed in the process 100 in Fig. 1. The basic components of the apparatus are a light source 1, a plurality of light modulators 3, 9, and 21, a plurality of polarizing splitter devices 5 and 15, a plurality of mirrors 7, 11, and 17, and an objective lens 19.

A laser for emitting blue light with wavelengths of 400 nm to 450 nm is normally used as the light source 1.

The light modulator 3 stabilizes the intensity of laser light by, on the basis of a light value control signal and noise elimination signal supplied externally, eliminating a noise from laser light emanating from the gas laser serving as the

light source 1 and controlling the amount of laser light. For example, an electro-optic modulator (EOM) utilizing a change in refractive index caused by applying an electric field is used as the light modulator 3.

The polarizing splitter device 5 splits the laser light emitted from the light source 1 via the light modulator 3 into a light beam used for forming pits and a light beam used for forming grooves. A polarization beam splitter (PBS) is used as the polarizing splitter device 5.

The light modulator 9 controls the on-off switching of a light source used for forming pits and supplied from the polarizing splitter device 5 via the mirror 7 according to a pit cutting signal (indicating a pattern of pits to be formed) sent from the signal generator shown in Fig. 4. For example, an acousto-optic modulator (AOM) is used as the light modulator 9.

The light modulator 21 is a device for controlling the intensity of a light beam used for forming grooves and supplied from the polarizing splitter device 5 according to a groove cutting signal sent from the polarizing and splitting device 5. For example, an acousto-optic modulator (AOM) is used.

The polarizing splitter device 15 bundles a light beam used for forming pits and supplied from the mirror 11 and a light beam used for forming grooves and controlled by the light modulator 21, and returns the bundle to one optical path. A polarization beam splitter (PBS) is used as the polarizing

splitter device 15.

The objective lens 19 converges two spot beams 101 and 102 in Fig. 3, that is, a spot beam used for forming pits and supplied from the polarizing splitter device 15 via the mirror and a spot beam used for forming grooves on the resist base23.

The laser beam used for forming pits and the laser beam used for forming grooves shall have been adjusted not to be displaced while being spaced by a half of a pitch between tracks in a radial direction of the resist base23.

Fig. 4 is a block diagram showing a signal generator included in the recording apparatus in accordance with the embodiment of the present invention.

The signal generator generates a pit cutting signal according to which the light modulator 9 in Fig. 2 controls the on-off switching of a light beam used for forming pits, and generates a groove cutting signal according to which the light modulator 21 controls the intensity of a light beam used for forming grooves. The signal generator comprises, as illustrated, a pit length detection circuit 31, a pit gain selection circuit 33, a plurality of timing (phase) adjustment circuits 35, 37, 43, and 45, a pit cutting signal generation circuit 39, a groove correction value selection circuit 41, a groove correction signal generation circuit 47, a D/A converter 49, and a subtractor 51.

The pit length detection circuit 31 calculates the AND of an input pit signal generated synchronously with a clock



signal by a pit signal generation source (not shown), and a clock signal input from a clock signal generation source (not shown).

Based on the number of input clock pulses, a pit length or the length of a pit indicated by the pit signal is detected and converted into, for example, 4-bit or 8-bit data (which shall be referred to as pit length data). The pit length data is output to the pit gain selection circuit 33 and groove correction value selection circuit 41 over the data bus 53. The reason why the detection circuit 31 is used to detect a pit length is that the degree by which the breadth and depth of a groove are affected by the side lobe of a laser beam used for forming pits varies depending on a pit length. The pit length data is generated synchronously with the clock signal. The pit length data and clock signal are therefore mutually synchronous.

The pit gain selection circuit 33 is activated when triggered by a pit signal, and converts an amplitude (that is, a gain) proportional to a pit length into 8-bit or 16-bit data (that is, gain data) on the basis of input pit length data. The gain data is then output to the timing adjustment circuit 35 over the data bus 55.

The timing adjustment circuit 35 is activated when triggered by a pit signal supplied via the timing adjustment circuit 37, and adjusts the timing of the read gain data, which is to be output to the pit cutting signal generation circuit 39, according to the pit signal.

The timing adjustment circuit 37 is activated when

triggered by a pit signal, and outputs a timing signal, which is used to adjust the timing of a pit cutting signal generated by the generation circuit 39 according to a groove cutting signal output from the subtractor 51, to the generation circuit 39.

The pit cutting signal generation circuit 39 selects gain data proportional to a pulse duration of a pit signal on the basis of gain data whose timing is adjusted by the adjustment circuit 35, and converts the gain data into an analog signal.

The analog signal is then output to the light modulator 9 as a pit cutting signal synchronously with the timing signal sent from the adjustment circuit 37. This causes the light modulator 9 to convert the light beam used for forming pits into an analog form.

The groove correction value selection circuit 41 selects a groove power correction value or groove correction pulse frequency on the basis of input pit length data when triggered by a pit signal, and converts it into 8-bit or 16-bit data (that is, a groove correction value). The groove correction value data is output to the adjustment circuit 45 over the data bus 57. The groove power correction value or groove correction pulse frequency selected by the selection circuit 41 is determined with a pit length by which cutting is carried out and is therefore a predetermined value.

The timing adjustment circuit 43 is activated when triggered by a pit signal, and outputs a timing signal used to adjust the timing of outputting a groove correction signal

generated by the groove correction signal generation circuit 47 to the generation circuit 47. During a process during which a pit cutting signal is generated using the pit signal, a delay is produced because a signal is processed by the detection circuit 31, selection circuit 33, adjustment circuits 35 and 37, and generation circuit 39. For delaying the groove cutting signal by a longer time interval than the delay of the pit cutting signal, the adjustment circuit 43 is requested to adjust the delay of the groove cutting signal. When a groove signal is a direct current (DC), the adjustment circuit 43 is not requested to delay a groove signal. When the groove signal is modulated in some way, the groove signal must be delayed.

The timing adjustment circuit 45 is activated when triggered by a pit signal, and adjusts the timing of groove correction value data read to be output to the generation circuit 47 according to the pit signal.

The groove correction signal generation circuit 47 calculates a magnitude of groove signal correction proportional to pit length data on the basis of groove correction value data whose timing is adjusted by the adjustment circuit 45 and converts it into an analog signal. The analog signal is output as a signal used for generating a pit cutting signal to the subtractor 51 synchronously with the timing signal sent from the adjustment circuit 43. The magnitude of correction is subtracted from a groove signal by the subtractor 51, thus preventing a drawback that a portion of a groove adjacent to

This Sheet Has Been Replaced



THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

a pit gets broader or deeper than the other portions thereof because of a side lobe caused by a spot beam of laser light used for forming pits. When the magnitude of correction gets too large, the portion of a groove may in turn get thinner or shallower than the other portions thereof. The magnitude of correction should therefore be set to a proper value.

The D/A converter 49 converts a groove signal input as a digital signal from a groove signal generation source (not shown) into an analog signal and outputs the analog signal to the subtractor 51.

The subtractor 51 subtracts the analog signal output from the generation circuit 47 from a groove signal converted into an analog signal by the D/A converter 49. Due to the subtraction, power equivalent to power to be superposed on a laser beam used for forming pits because of the side lobe of a laser beam used for forming pits is canceled only when cutting is carried out for forming pits. A signal resulting from the subtraction is output as a groove cutting signal from the subtractor 51 to the light modulator 21. This causes the light modulator 21 to modulate the light beam used for forming grooves in an analog form.

The timing (phase) adjustment circuits 35 to 45 adjust timing so as to phase a pit cutting signal output from the pit cutting signal generation circuit 39 to the light modulator 9 and a groove cutting signal output from the subtractor 51 to the light modulator 21. This prevents the cutting signals from

becoming inconsistent in timing in the order of 10^{-8} .

Consequently, a drawback that portions of a groove other than a portion thereof adjacent to a pit get thinner can be prevented.

At this time, the positions of the beams in the circumferential direction on the glass base shown in Fig. 3 must be adjusted in the order of 10^{-9} , m.

Fig. 5 is a timing chart indicating operations of signal processing performed by the signal generator shown in Fig. 4.

In Fig. 5, when cutting is started by exposing the resist base 23 to light for forming pits and grooves simultaneously at a time instant t_0 , a clock signal a is applied to the pit length detection circuit 31. A pit signal b is applied to the pit length detection circuit 31, pit gain selection circuit 33, timing adjustment circuits 35, 37, 43, and 45, and groove correction value selection circuit 41. A groove signal c rises with the start of cutting at the time instant t_0 , is converted into an analog signal by the D/A converter, and then applied to the subtractor 51.

At a step at which a pit cutting signal is generated using the pit signal, an analog signal d having a rectangular wave is generated as the pit cutting signal and output from the pit cutting signal generation circuit 39 to the light modulator 9.

The pit cutting signal d represents gain data proportional to each pulse duration of the pit signal. As apparent from comparison of the pit signal b with the pit cutting signal d, when a pit length is relatively large, the pit cutting signal

is set to a relatively low signal level. When a pit length is relatively small, the pit cutting signal is set to a relatively high signal level.

At a step at which a groove cutting signal is generated using a pit signal and groove signal, an analog signal *e* having a rectangular wave is generated as the groove cutting signal and output from the subtractor 51 to the light modulator 21.

The groove cutting signal *e* is produced by subtracting the analog signal indicating a groove correction value from the groove signal converted into an analog signal.

In consideration of the power of the side lobe of a laser beam used for forming pits, the groove recording signal *e* is set to a relatively low signal level for a pulse duration corresponding to the on-state time of the pit cutting signal.

Furthermore, as for a pulse of the groove cutting signal *e* of which pulse duration correspond to each pit length, like the pit cutting signal, when a pit length is relatively large, the groove cutting signal is set to a relatively low signal level.

When a pit length is relatively small, the groove cutting signal is set to a relatively high signal level.

As mentioned above, only when the resist base 23 is cut to form pits, the signal level of the groove cutting signal *e* is lowered by a magnitude proportional to the power of the side lobe of a laser beam used for forming pits, and a magnitude by which the signal level of the groove cutting signal is lowered is varied according to a pit length. Grooves having a uniform

depth and breadth can therefore be formed in the resist base 23.

Fig. 6 is a diagram showing a pattern of pits and grooves formed in a stamper by means of the recording apparatus in accordance with the embodiment of the present invention, and Fig. 7 is a diagram showing a pattern of pits and grooves formed in a stamper by means of a known recording apparatus.

As shown in Fig. 6, as far as grooves formed by the recording apparatus in accordance with the embodiment of the present invention are concerned, portions of grooves adjacent to pits have substantially the same breadth as the other portions thereof. There is no difference in depth between the portions of the grooves adjacent to pits and the other portions thereof.

By contrast, as shown in Fig. 7, portions of grooves, which are formed by a known recording apparatus, adjacent to pits are apparently broader than the other portions thereof. As for the depth of the grooves, the portions of the grooves adjacent to the pits are deeper than the other portions thereof.

The recording apparatus in accordance with the embodiment of the present invention can form grooves, of which depth and breadth are more uniform than those of grooves formed by the known recording apparatus, in a stamper.

Fig. 8 is a timing chart indicating a variant of operations of signal processing performed by the signal generator shown in Fig. 4.

This variant is characterized in that when the resist base 23 is cut for forming pits, a plurality of rectangular waves,

which exhibits the same voltage levels during an on-state time and off-state time and of which pulse duration during which an on state is indicated is shorter, are produced according to a pit length as pulses <1> to <4> of the groove cutting signal e of which pulse durations correspond to bit lengths. In other words, when the signal levels of each of the pulses <1> to <4> whose pulse durations correspond to the bit lengths are integrated relative to time, the signal levels of the pulses <1> to <4> are substantially identical to those of the pulses of the groove cutting signal e, which is shown in Fig. 5, of which pulse durations correspond bit lengths. Thus, this variant provides the same advantage as the aforesaid embodiment.

The description made above relates merely to an embodiment of the present invention and its variant. It does not, needless to say, mean that the present invention is limited to the description.

As described so far, according to the present invention, there is provided a recording apparatus capable of manufacturing an optical disk from which signals properly representing pits and grooves respectively can be reproduced even when the density of tracks is physically increased.

INDUSTRIAL APPLICABILITY

A recording apparatus in accordance with the present invention is suitable for use as a laser cutting machine.



WHAT IS CLAIMED IS:

1. A recording apparatus for carrying out cutting so as to simultaneously form pits and grooves according to a supplied pit signal and groove signal, comprising:

a pit cutting signal generating means for generating and outputting a pit cutting signal whose amplitude corresponds to each pit length or the length of each pit indicated by said pit signal; and

a groove cutting signal generating means for generating a groove cutting signal by subtracting a magnitude of correction associated with each pit length indicated by said pit signal from the amplitude of said groove signal, and outputting the groove cutting signal according to the timing of outputting said pit cutting signal.

2. A recording apparatus according to claim 1, wherein when a pit length is relatively large, said magnitude of correction is set to a large value; and when a pit length is relatively small, said magnitude of correction is set to a small value.

THIS SHEET HAS BEEN
REPLACED

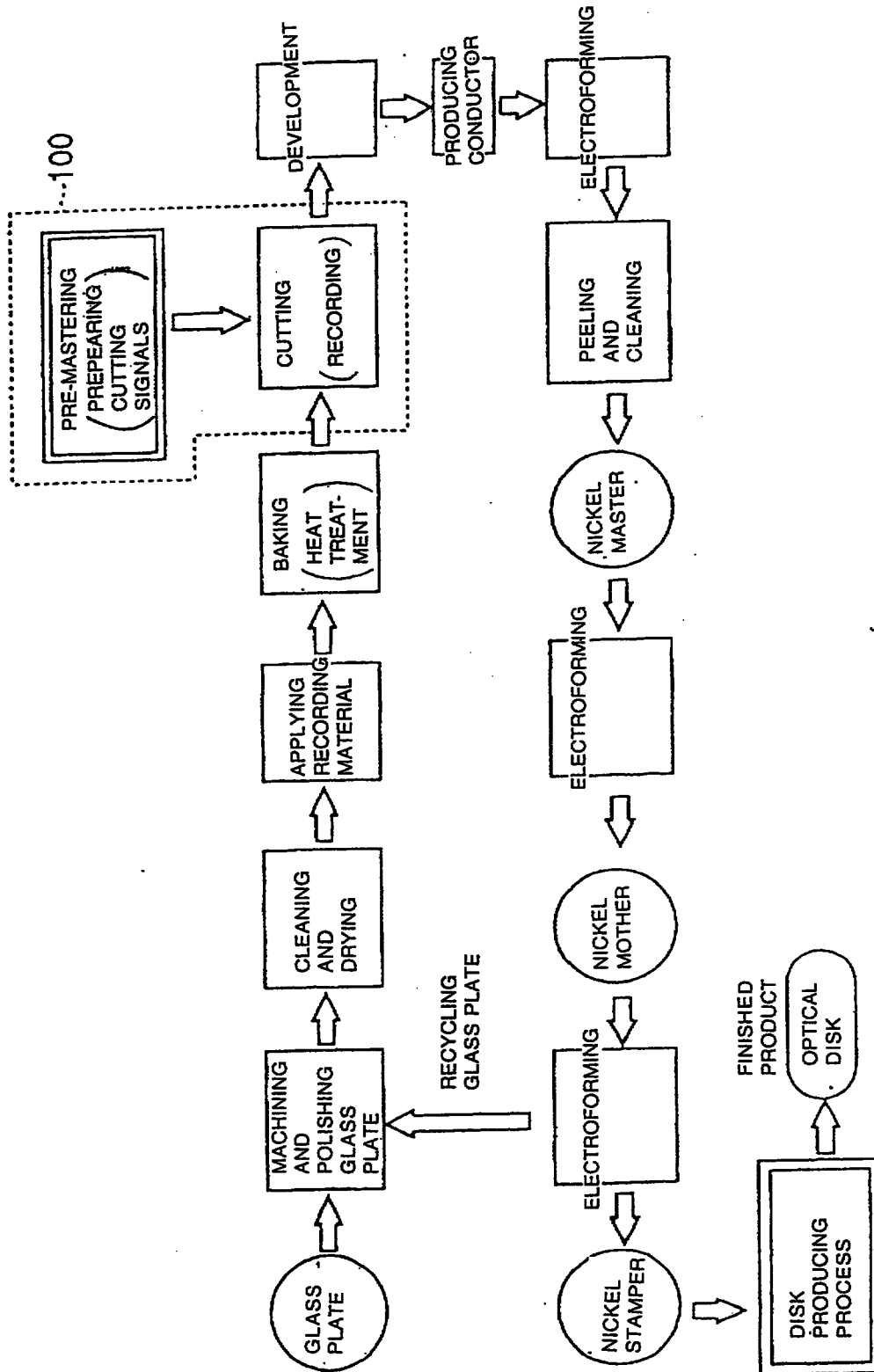


ABSTRACT

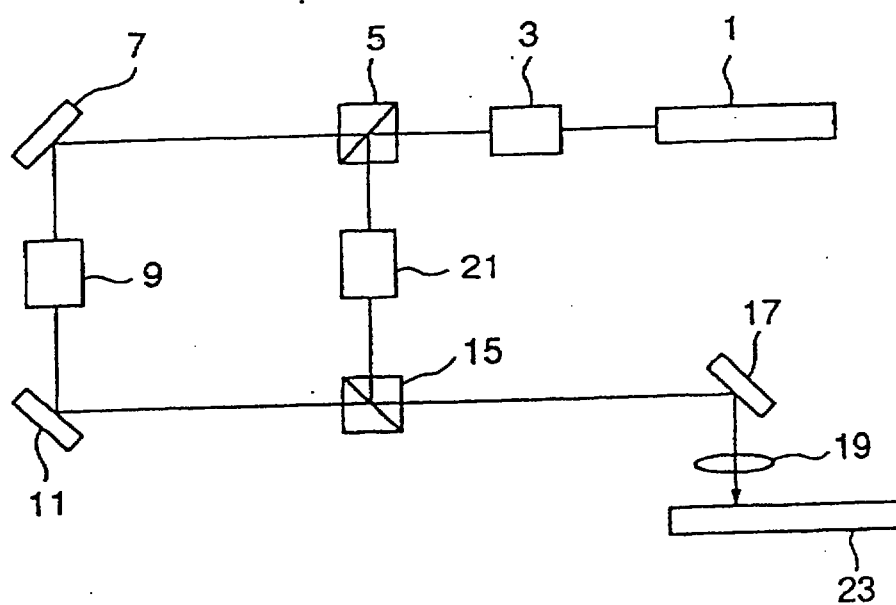
In a recording apparatus of the present invention, a pit gain selection circuit 33 converts an amplitude proportional to pit length data into gain data, and outputs the gain data to a pit cutting signal generation circuit 39 via a timing adjustment circuit 35. The generation circuit 39 selects gain data proportional to each pulse duration of a pit signal and converts it into an analog signal. A groove correction value selection circuit 41 converts the analog signal into a groove correction value on the basis of the pit length data, and outputs the groove correction value to a groove correction signal generation circuit 47 via a timing adjustment circuit 45. The generation circuit 47 calculates a magnitude of groove signal correction, converts it into an analog signal, and outputs it to a subtractor 51. The subtractor 51 subtracts the analog signal from this analog signal. Power equivalent to power to be superposed on a light beam used for forming grooves because of the side lobe of a light beam used for forming pits is canceled only during cutting for forming pits. There is thus provided a recording apparatus capable of manufacturing an optical disk from which signals properly representing pits and grooves can be reproduced even when the density of tracks is physically increased.

[NAME OF DOCUMENT]. DRAWINGS

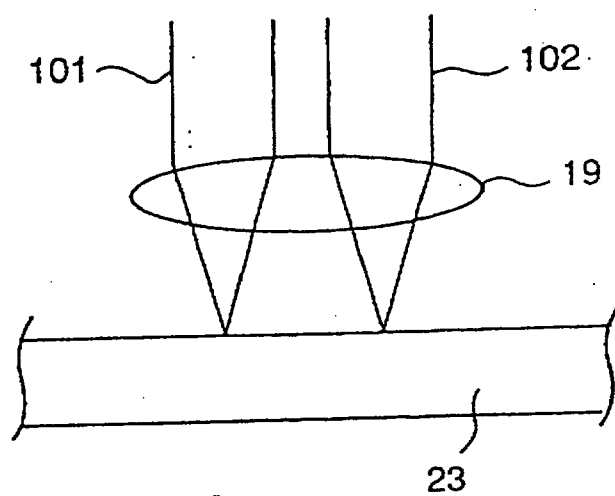
[FIG. 1]



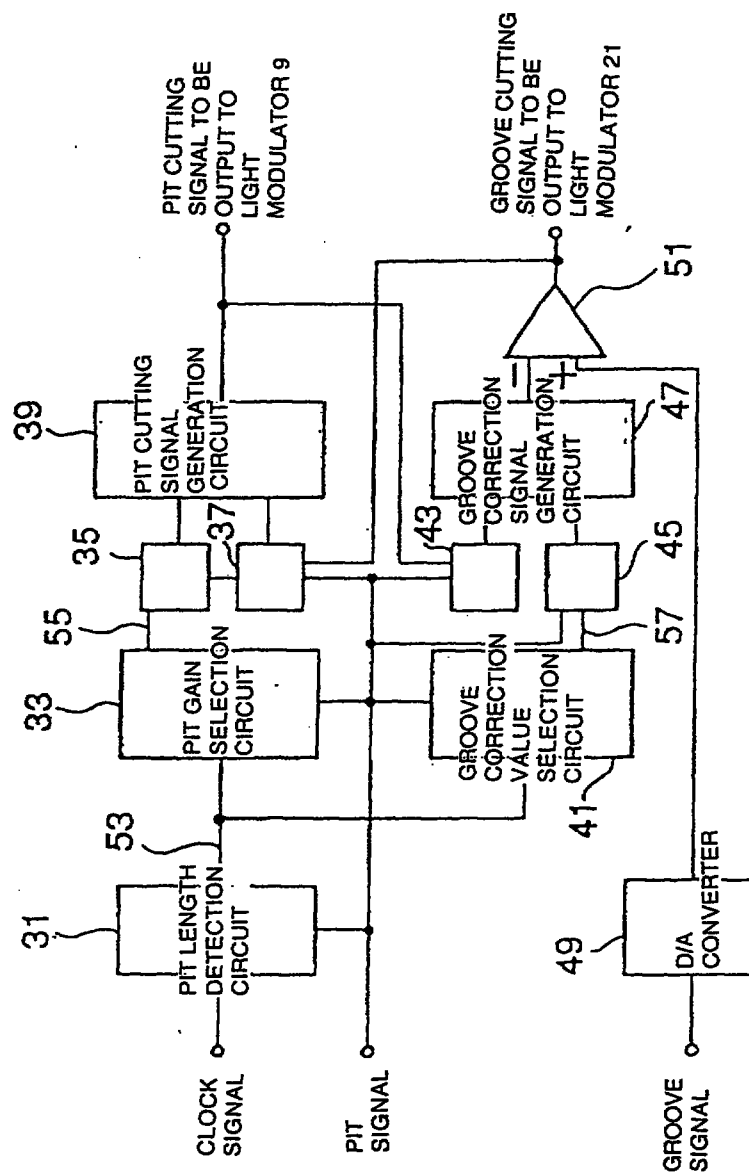
[FIG. 2]



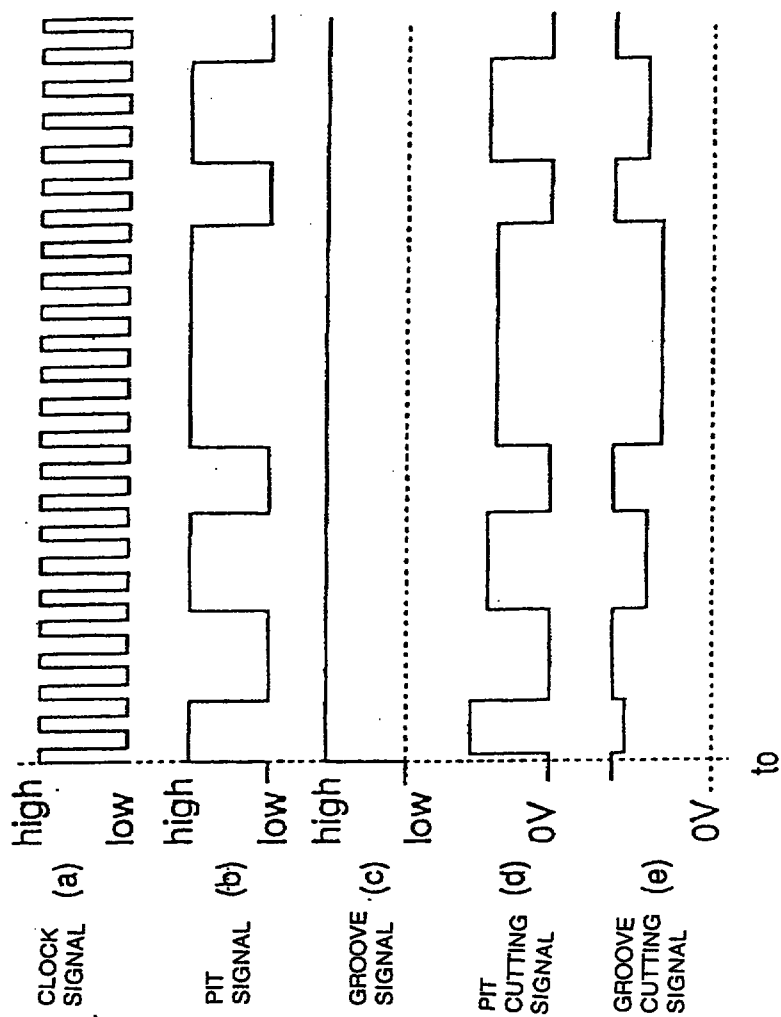
[FIG. 3]



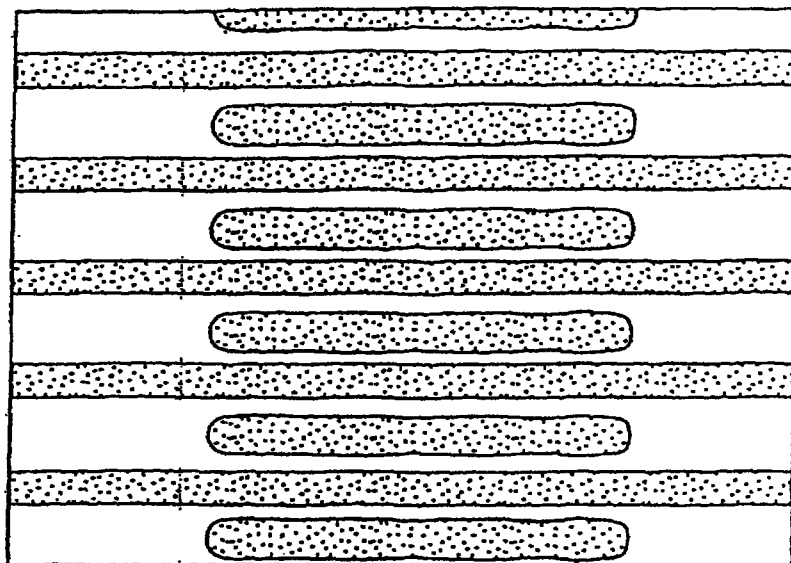
[FIG. 4]



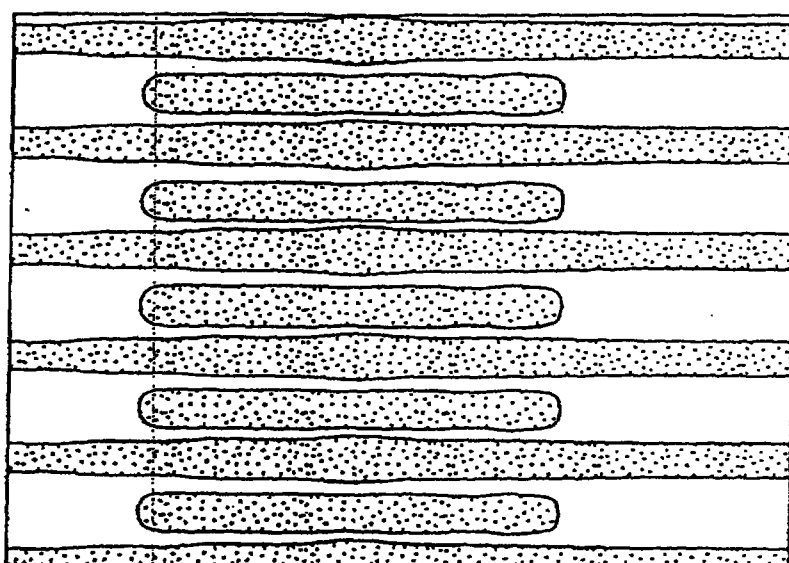
[FIG. 5]



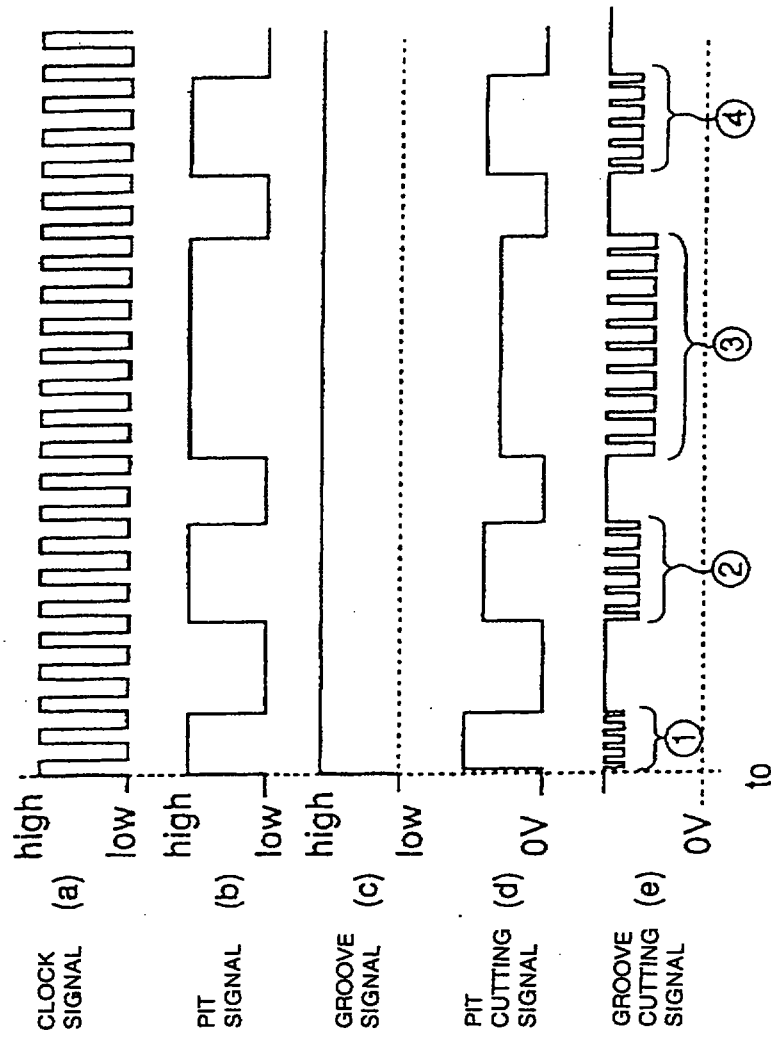
[FIG. 6]



[FIG. 7]



[FIG. 8]



DESCRIPTION

RECORDING APPARATUS

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to a laser cutting machine (hereinafter a recording apparatus), or more particularly, to an improvement to an apparatus for manufacturing an optical disk stamper (die assembly) useful in mass-producing an optical disk.

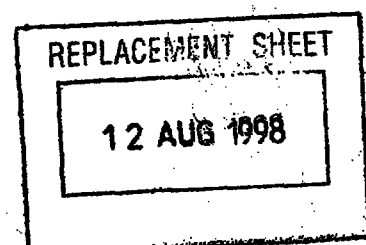
BACKGROUND ART

In recent years, several methods have been proposed for increasing the storage capacity of an optical disk. One of the methods is to physically raise the density of tracks, that is, to narrow a pitch between tracks. Another proposal has been made on the assumption that a finer pit is used for representing the same data, and standardization has progressed.

For narrowing the pitch between tracks, grooves defining each track or pits formed between the grooves must be made thinner. For this purpose, an optical system included in a recording apparatus employed during a mastering process or the like is controlled in order to make the diameter of a spot beam emanating from a laser smaller than that of a conventional spot beam.

A method utilizing super-resolution has been discussed.

What is referred to as super-resolution is a phenomenon that

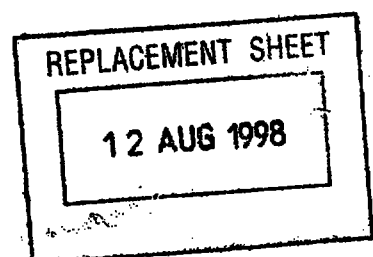


a lens exhibiting a limited value of a numerical aperture (NA) that matters in cutting is used to make a spot laser beam, which has been diffraction-limited (λ/NA), further smaller by utilizing the diffraction effects of light.

However, when the method utilizing super-resolution is adopted, the intensity of a first side lobe of a spot beam emanating from the laser increases. This adversely affects a disk during cutting. The adverse effect is intensified when cutting is carried out to form pits and grooves simultaneously.

For example, when cutting is carried out to form grooves consecutively, if a disk is exposed to a laser beam used to cut the disk for recording a pit modulated according to a certain signal (simultaneous cutting of pit and groove), the side lobe of the laser beam used for forming a pit overlaps a laser beam used for forming a groove. The power of the laser beam used for forming a groove increases substantially. As a result, a deep and broad groove is formed by the side of the pit. This poses a problem that an optical disk is manufactured from which signals properly representing pits and grooves respectively cannot be reproduced.

Accordingly, an object of the present invention is to provide a recording apparatus capable of manufacturing an optical disk from which signals properly representing pits and grooves respectively can be reproduced even when the density of tracks is physically increased.

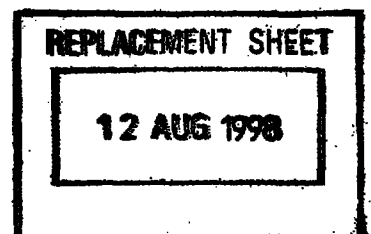


DISCLOSURE OF THE INVENTION

A recording apparatus in accordance with the present invention for carrying out cutting so as to simultaneously form pits and grooves on the basis of a supplied pit signal and groove signal comprises: a pit cutting signal generating means for generating and outputting a pit cutting signal whose amplitude is proportional to each pit length or the length of each pit indicated by the pit signal; and a groove cutting signal generating means for generating a groove cutting signal by subtracting a magnitude of correction associated with each pit length indicated by the pit signal from the amplitude of the groove signal, and outputting the groove cutting signal according to the timing of outputting the pit cutting signal.

According to the constituent features, a magnitude of correction associated with each pit length indicated by the pit signal is subtracted from the amplitude of the groove signal in order to produce a groove recording signal. The groove recording signal is output according to the timing of outputting the pit cutting signal. Even when the side lobe of a laser beam used for forming pits overlaps a laser beam used for forming grooves, the power of the laser beam used for forming grooves is canceled by the power of the side lobe. Consequently, it will not take place that the depth or breadth of a portion of a groove adjacent to a pit gets larger than the other portions thereof.

According to a preferred embodiment of the present



invention, when a pit length is relatively large, a magnitude of correction is set to a large value. When a pit length is relatively small, the magnitude of correction is set to a small value.

This is because when a pit length is relatively large, the possibility that a groove gets broader or deeper because of the aforesaid side lobe increases.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a schematic drawing showing a mastering process to which the present invention is adapted;

Fig. 2 is a block diagram showing an optical system included in a recording apparatus to which the present invention is adapted;

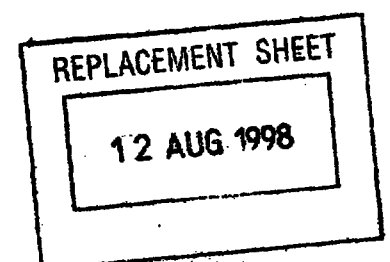
Fig. 3 is a diagram showing a light beam used for forming pits and a light beam used for forming grooves which are converged on a resist base;

Fig. 4 is a block diagram showing a signal generator included in a recording apparatus in accordance with an embodiment of the present invention.

Fig. 5 is a timing chart indicating operations of signal processing performed by the signal generator shown in Fig. 4;

Fig. 6 is a diagram showing a pattern of pits and grooves formed in a stamper by the recording apparatus of the embodiment;

Fig. 7 is a diagram showing a pattern of pits and grooves formed in a stamper by a known apparatus; and



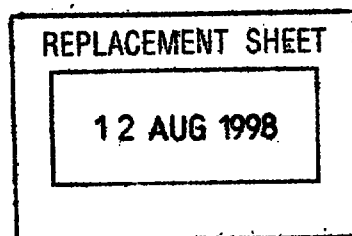
splitter device 15.

The objective lens 19 converges two spot beams 101 and 102 in Fig. 3, that is, a spot beam used for forming pits and supplied from the polarizing splitter device 15 via the mirror and a spot beam used for forming grooves on the resist base23. The laser beam used for forming pits and the laser beam used for forming grooves shall have been adjusted not to be displaced while being spaced by a half of a pitch between tracks in a radical direction of the resist base23.

Fig. 4 is a block diagram showing a signal generator included in the recording apparatus in accordance with the embodiment of the present invention.

The signal generator generates a pit cutting signal according to which the light modulator 9 in Fig. 2 controls the on-off switching of a light beam used for forming pits, and generates a groove cutting signal according to which the light modulator 21 controls the intensity of a light beam used for forming grooves. The signal generator comprises, as illustrated, a pit length detection circuit 31, a pit gain selection circuit 33, a plurality of timing (phase) adjustment circuits 35, 37, 43 and 45, a pit cutting signal generation circuit 39, a groove correction value selection circuit 41, a groove correction signal generation circuit 47, a D/a converter 49, and a subtractor 51.

The pit length detection circuit 31 calculates the logical AND of an input pit signal generated synchronously with a clock



generated by the groove correction signal generation circuit 47 to the generation circuit 47. During a process in which a pit cutting signal is generated using the pit signal, a delay is produced because a signal is processed by the detection circuit 31, selection circuit 33, adjustment circuits 35 and 37, and generation circuit 39. For delaying the groove cutting signal by a longer time interval than the delay of the pit cutting signal, the adjustment circuit 43 is requested to adjust the delay of the groove cutting signal. When a groove signal is a direct current (DC), the adjustment circuit 43 is not requested to delay a groove signal. When the groove signal is modulated in some way, the groove signal must be delayed.

The timing adjustment circuit 45 is activated when triggered by a pit signal, and adjusts the timing of groove correction value data read to be output to the generation circuit 47 according to the pit signal.

The groove correction signal generation circuit 47 calculates a magnitude of groove signal correction proportional to pit length data on the basis of groove correction value data whose timing is adjusted by the adjustment circuit 45 and converts it into an analog signal. The analog signal is output as a signal used for generating a pit cutting signal to the subtractor 51 synchronously with the timing signal sent from the adjustment circuit 43. The magnitude of correction is subtracted from a groove signal by the subtractor 51, thus preventing a drawback that a portion of a groove adjacent to

REPLACEMENT SHEET

12 AUG 1998

**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. A recording apparatus for carrying out cutting so as to simultaneously form pits and grooves according to a supplied pit signal and groove signal, comprising:

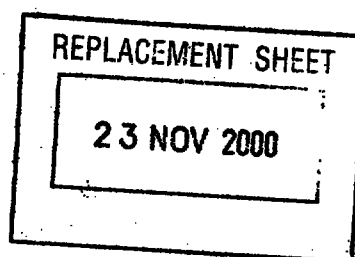
a pit cutting signal generating means for generating and outputting a pit cutting signal whose amplitude corresponds to each pit length or the length of each pit indicated by said pit signal; and

a groove cutting signal generating means for generating a groove cutting signal by subtracting a magnitude of correction associated with each pit length indicated by said pit signal from the amplitude of said groove signal, and outputting the groove cutting signal according to the timing of outputting said pit cutting signal.

2. A recording apparatus according to claim 1, wherein when a pit length is relatively large, said magnitude of correction is set to a large value; and when a pit length is relatively small, said magnitude of correction is set to a small value.

3. A method for carrying out cutting so as to simultaneously form pits and grooves according to a supplied pit signal and a supplied groove signal, the method including:

generating a pit cutting signal whose amplitude corresponds to each pit length or the length of each pit indicated by said pit signal; and





23 NOV 2000

generating a groove cutting signal by subtracting a magnitude of correction associated with each pit length indicated by said pit signal from the amplitude of said groove signal, and outputting the groove cutting signal according to the timing of outputting said pit cutting signal.

4. A method according to claim 3, wherein when a pit length is relatively large, said magnitude of correction is set to a large value.

5. A method as claimed in claim 3, wherein when a pit length is relatively small, said magnitude of correction is set to a small value.

6. A method as claimed in any one of claims 3 to 5, when used to produce an optical disk stamper.

7. An optical disk stamper when prepared by the method of any one of claims 3 to 5.

8. An optical disk stamper having a plurality of grooves and a plurality of pits, each groove having a portion adjacent a pit; each the plurality of grooves having a breadth which is substantially the same at the portion adjacent the pit as for the remainder of the groove.

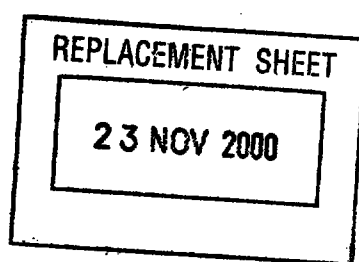
9. An optical disk when produced from an optical disk stamper according to claim 7 or claim 8.

10. An optical disk stamper as claimed in claim 7 or claim 8 when used to produce an optical disk.

11. An optical disk having a plurality of grooves and a plurality of pits, each groove having a portion adjacent a pit; each of the plurality of



grooves having a breadth which is substantially the same at the portion adjacent the pit as for the remainder of the groove.





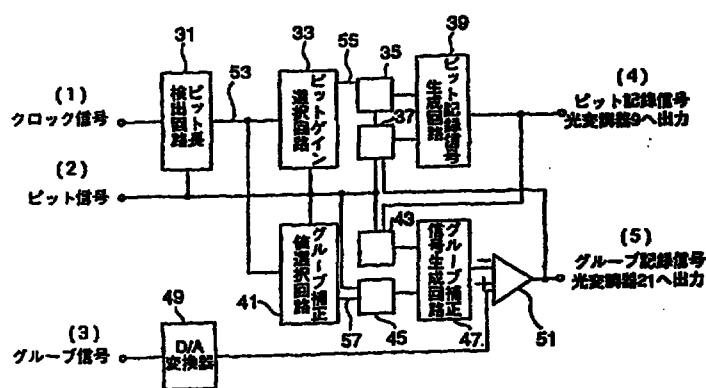
PCT

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 G11B 7/00, 7/125, 7/26	A1	(11) 国際公開番号 WO98/27550 (43) 国際公開日 1998年6月25日(25.06.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/04645 (22) 国際出願日 1997年12月16日(16.12.97) (30) 優先権データ 特願平8/336119 1996年12月16日(16.12.96) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1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) 山田英明(YAMADA, Hideaki)[JP/JP] 〒392 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP) (74) 代理人 弁理士 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 セイコーエプソン株式会社内 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: RECORDER

(54)発明の名称 記録装置



- 31 ... pit length detection circuit
- 33 ... pit gain selection circuit
- 39 ... pit recording signal generating circuit
- 41 ... groove correction value selection circuit
- 47 ... groove correction signal generating circuit
- 49 ... D/A converter
- (1) ... clock signal
- (2) ... pit signal
- (3) ... groove signal
- (4) ... Pit recording signal is outputted to a light modulator 9.
- (5) ... Groove recording signal is outputted to a light modulator 21.

(57) Abstract

In a recorder, a pit gain selection circuit (33) converts the amplitude corresponding to the pit length data into gain data and outputs the gain data to a pit recording signal generating circuit (39) through a timing regulation circuit (35). The generating circuit (39) selects the gain data corresponding to the pit signal length and converts it into an analog signal. A groove correction value selection circuit (41) converts the pit length data into a groove correction value and outputs it to a groove correction signal generating circuit (47) through a timing regulation circuit (45). The generating circuit (47) finds a groove signal correction value and converts it into an analog signal and outputs the analog signal to a subtractor (51). The subtractor (51) subtracts the analog signal sent from the generating circuit (47) from an analog signal from a D/A converter (49). The power corresponding to the power superposed upon a groove recording beam is cancelled only when a pit is cut by the side lobe of a pit recording beam. Thus, a recorder which enables production of an optical disc from which appropriate signals of the pits and grooves can be obtained at the time of reproduction even if physical high density recording is performed is provided.

(57) 要約

本発明の記録装置は、ビットゲイン選択回路33は、ビット長データに応じた振幅量をゲインデータに変換し、タイミング調整回路35を通じてビット記録信号生成回路39へ出力する。生成回路39はビット信号長に応じたゲインデータを選択し、アナログ信号に変換する。グループ補正值選択回路41は、ビット長データに基づき、グループ補正值に変換しタイミング調整回路45を通じてグループ補正信号生成回路47に出力する。生成回路47はグループ信号補正量を求め、アナログ信号に変換し、減算器51に出力する。減算器51はアナログ信号から上記アナログ信号を減算する。ビット記録用ビームのサイドローブによりグループ記録用ビームに重畳されるパワーに相当するパワーが、ビットをカッティングするときだけキャンセルされる。このように、物理的な高密度化を行っても、再生時にビットとグループの適正な信号が得られる光ディスクの製品化が可能な記録装置を提供することができる。

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掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード (参考情報)

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