明　細　書

発明の名称

データ記録装置およびその方法、並びにデータ再生装置

技術分野

この発明は、例えばＣＤ－ＲＯＭの読み取りデータを他のデータ記録媒体に記録し、また、データ記録媒体からデータを再生するのに適用されるデータ記録装置およびその方法、並びにデータ再生装置に関する。

背景技術

コンピュータの外部記憶装置として、大容量、高速アクセスの利点から光ディスクドライブが注目され、既に、ＣＤ－ＲＯＭ（またはＣＤ－Ｉ（ＣＤ Interactive））ドライブ、ＭＯ（イレーザブルディスクの一つである光磁気ディスク）ドライブの採用は、急速に拡がりつつある。これら以外にも、ディスク直径が２．５インチのＭＤ（ミニディスク；イレーザブルディスク）も提案されている。さらに、映像記憶媒体として、ＤＶＤ（ディジタル・ビデオ・ディスク）が開発されつつある。

ＤＶＤは、ＣＤと同一の直径の再生専用ディスク、またはＭＯディスクあるいは相変化型ディスクとされた記録／再生可能な光ディスクであって、ＭＰＥＧ等で圧縮した映像情報を再生、または記録／再生できるディスクである。ＤＶＤでは、レーザ光の短波長化の進展と、対物レンズのＮＡの増大と共に、ディジタル変調およびエラー訂正符号化の処理の改良によって、記録密度がより一層、向上され、単層ディスクの場合でも、データ記憶容量が約３．７Ｇバイトと膨大なものである。ＣＤ、ＭＤが当初は、ディジタルオーディオディスクとして開発され、その後、コンピュータの外部記憶媒体としても利用されるのと同様に、より大容量のＤＶＤもコンピュータの外部記憶媒体として利用されることが期待されている。

ＤＶＤ等の大容量の記録媒体を利用して、ＣＤ－ＲＯＭから読み取られたデータ、ハードディスクドライブからのデータを記録することが考えられる。従来では、コンピュータの外部記憶媒体の場合では、１２８バイト×2^i のセクタサイズ（５１２バイト、２Ｋバイト等）が主流であるので、ＣＤ－ＲＯＭのデータもこのようなセクタサイズで記録されるのが普通であった。

データ記録／再生時に、データの信頼度（エラーレートの大小）は、記録媒体に固有のものであって、これを考慮して記録時の処理を選択することはなされていなかった。しかしながら、高信頼度が要求されるデータの場合では、記録時にさらにエラー訂正符号による保護を行うことが必要と言える。その結果、データの冗長度が増大し、記録容量の実質的な低下が生じる。また、データの重要度が高い場合にも、エラー対策を強力に行う必要がある。さらに、ＣＤ－ＲＯＭの場合のように、記録すべきデータが複数のフォーマット（モードと称される）を有する可能性があるので、そのフォーマットを考慮したエラー対策を行うことが好ましい。

従って、この発明の目的は、データの信頼度等に適応して記録処理を変更することが可能なデータ記録装置およびその方法、並びにデータ再生装置を提供することにある。

発明の開示

上述の目的を達成するために、この発明は、データ記録媒体にディジタルデータを記録するためのデータ記録装置であって、

第１のエラー訂正符号が付加されたデータ及び指示情報を受け取る入力手段と、

入力されたデータに対して選択的に第１のエラー訂正符号を用いたエラー訂正を行うとともに、所定のサイズを有するセクタからなるデータ

に変換するためのセクタ化手段と、

セクタ化されたデータに対してエラー訂正を行うための第２のエラー訂正符号を、セクタ化手段から出力されたデータに付加するための符号化手段と、

第２のエラー訂正符号が付加されたデータに所定のディジタル変調を施すための変調手段と、

変調されたデータをデータ記録媒体に記録するための記録手段と、

指示情報が入力されるとともに、この指示情報に基づいて入力手段からのデータに対して第１のエラー訂正符号を選択的に付加させるように上記セクタ化手段を制御する手段とを備えたデータ記録装置である。

また、この発明は、データ記録媒体にディジタルデータを記録するためのデータ記録装置であって、

外部からのデータ及び指示情報を受け取る入力手段と、

入力されたデータに対してエラー訂正を行うための第１のエラー訂正符号をデータに選択的に付加するとともに、互いにサイズの異なる複数種類のセクタのうちの１つからなるデータに変換するためのセクタ化手段と、

セクタ化されたデータに対してエラー訂正を行うための第２のエラー訂正符号を、セクタ化手段から出力されたデータに付加するための符号化手段と、

第２のエラー訂正符号が付加されたデータに所定のディジタル変調を施すための変調手段と、

変調されたデータをデータ記録媒体に記録するための記録手段と、

指示情報が入力されるとともに、この指示情報に基づいて入力手段からのデータに対して第１のエラー訂正符号を選択的に付加させるようにセクタ化手段を制御する手段とを備えたデータ記録装置である。

さらに、この発明は、所定のデータが指示情報に基づいて複数種類のセクタ構造のデータに変換されて記録されたデータ記録媒体よりデータを再生するためのデータ再生装置であって、

データをデータ記録媒体より再生するための手段と、

再生されたデータに対して、ディジタル復調を行うための復調手段と

復調されたデータに対して、このデータに含まれる第１のエラー訂正符号を用いてエラー訂正を行うための訂正手段と、

この訂正手段からのデータをセクタ毎に分解して出力するための手段と、

再生手段によって再生されたデータから指示情報に対応する識別情報を検出するための手段と、

検出された識別情報に基づいて、複数種類のセクタ構造のデータのうちの１つに対して所定のサイズを有するデータに分解するように出力手段を制御する手段とを備えたデータ再生装置である。

よりさらに、この発明は、データ記録媒体にディジタルデータを記録するためのデータ記録方法であって、

外部からのデータ及び指示情報を受け取るためのステップと、

受け取ったデータに対してエラー訂正を行うための第１のエラー訂正符号をデータに選択的に付加するとともに、互いにサイズの異なる複数種類のセクタのうちの１つからなるデータに変換するためのステップと

セクタ化されたデータに対してエラー訂正を行うための第２のエラー訂正符号を、セクタ化されたデータに付加するためのステップと、 第２のエラー訂正符号が付加されたデータに所定のディジタル変調を施すためのステップと、

変調されたデータをデータ記録媒体に記録するためのステップと、

指示情報が入力されるとともに、この指示情報に基づいて入力手段からのデータに対して第１のエラー訂正符号を選択的に付加させるステップとを備えたデータ記録方法である。

上述したこの発明は、例えばＣＤ－ＲＯＭのエラー訂正符号により符号化されたＣＤ－ＲＯＭデータを受け取り、要求される信頼度、重要度、記録容量、またはモードを考慮した指示情報により、エラー訂正符号を復号して２Ｋバイトセクタにセクタ化して記録する処理と、ＣＤ－ＲＯＭデータのフォーマットを保存してセクタ化する処理とが選択される。このように記録されたデータは、記録媒体から再生され、記録時と対応したセクタ分解の処理を受け、ＣＤ－ＲＯＭデータとして出力される。

５１２バイトの整数倍例えば２，０４８バイトのユーザデータからなる２Ｋバイトセクタのデータを受け取り、この受け取ったデータの信頼度、重要度、記録容量、またはモードを考慮して、２Ｋバイトセクタにセクタ化して記録する処理と、ＣＤ－ＲＯＭデータとして符号化し、符号化データをセクタ化する処理とが指示情報により選択される。このように記録されたデータは、記録媒体から再生され、記録時と対応したセクタ分解の処理を受け、２Ｋバイトのデータとして出力される。

図面の簡単な説明

第１図は、この発明による記録／再生回路の一実施例のブロック図である。

第２図は、この発明による記録／再生回路の他の実施例のブロック図である。

第３図は、従来のＣＤのデータ構造を説明するための略線図である。

第４図は、従来のＣＤ－ＲＯＭのデータ構造を説明するための略線図

である。

第５図は、従来のＣＤ－ＲＯＭモード２のデータ構造を説明するための略線図である。

第６図は、この発明の一実施例における２Ｋバイトセクタのデータ構造の一例を示す略線図である。

第７図は、この発明の一実施例におけるＣＤ－ＲＯＭセクタのデータ構造の一例を示す略線図である。

第８図は、この発明の一実施例におけるＣＤ－ＲＯＭセクタのデータ構造の他の例を示す略線図である。

第９図は、この発明の一実施例におけるブロック単位のエラー訂正符号の説明に用いる略線図である。

第１０図は、この発明の一実施例におけるブロック構成の説明に用いる略線図である。

第１１図は、この発明の一実施例における記録データに対するエラー訂正符号のエンコーダの一例のブロック図である。

第１２図は、この発明の一実施例における記録データに対するエラー訂正符号のデコーダの一例のブロック図である。

第１３図は、この発明の一実施例における変調後の記録データの構成を示す略線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。第１図は、この発明による光ディスク記録／再生システムを示す。この一実施例は、インターフェース１を介して供給されるＣＤ－ＲＯＭデータを光ディスク２に記録し、また、光ディスク２から読み取られたデータをインターフェース１を介して出力するものである。インターフェース１に対してＣＤ－ＲＯＭドライブ１５およびホストコンピュータ１６が接続

されている。ＣＤ－ＲＯＭデータは、このドライブ１５から直接、インターフェース１に供給されるか、またはドライブ１５の出力データが一旦コンピュータ１６に取り込まれ、コンピュータ１６からインターフェース１に供給される。データの具体例は、圧縮されたビデオデータ、圧縮されたオーディオデータ、コンピュータ用のデータ等である。現在提案されているＤＶＤの記録可能なタイプ（光磁気型あるいは相変化型のディスク）は、光ディスク２の一例である。

ここで、この発明を適用できるＣＤ－ＲＯＭデータについて説明する。ＣＤ－ＲＯＭは、周知のＣＤから発展したものである。ＣＤは、第３図に示すように、伝送フレーム（ＥＦＭフレーム、Ｃ１フレームとも称されることがある）内に、１バイトのサブコード、２４バイトのデータ、各４バイトのＣ１パリティおよびＣ２パリティが配置されたものである。ＣＤ上には、ＥＦＭ変調により各バイトが１４チャンネルビットのコードワードに変換され、結合ビット（３チャンネルビット）を介して記録される。さらに、各伝送フレームの先頭に、１１Ｔ（Ｔは、チャンネルビットの周期）の反転間隔が連続し、その後に２チャンネルビットが付加された計２４チャンネルビットのシンク（同期信号を意味する）が付加される。

サブコードは、９８伝送フレームを周期として１単位となるように構成されている。従って、ＣＤでは、９８伝送フレーム内に、

２４バイト×９８＝２，３５２バイト

のユーザデータが含まれる。このＣＤの伝送フォーマットに基づいてＣＤ－ＲＯＭのデータ構造が規定されている。すなわち、ＣＤ－ＲＯＭは、サブコードの周期の９８フレームに含まれるデータである、２，３５２バイトをデータ単位とする。

ＣＤ－ＲＯＭでは、モード０、モード１、モード２が規定されている

。これらのモードに共通して、セクタの区切りを示すシンク（１２バイト）、ヘッダ（４バイト）が付加される。モード０は、これらのシンクおよびヘッダ以外が全て"0"のデータであり、ダミーデータとして使用される。第４図は、モード１およびモード２の１セクタのデータ構造を示す。ヘッダは、ＣＤのサブコードと同様の３バイトのアドレス情報と１バイトのモード情報とからなる。

モード１のデータ構造では、ユーザデータが２，０４８（２Ｋ）バイトであり、エラー訂正能力を高めるために、２８８バイトの補助データが付加されている。すなわち、エラー検出符号（４バイト）、スペース（８バイト相当）、Ｐパリティ（１７２バイト）、Ｑパリティ（１０４バイト）が付加されている。モード１は、文字コード、コンピュータデータ等のように、信頼性が高いことが要求されるデータの記録に好適である。モード２は、２８８バイトの補助データが付加されず、従って、２，３３６バイトのユーザデータの記録が可能なモードである。モード２は、ビデオデータ、オーディオデータのようなエラーを補間できるデータの記録に適している。

さらに、ＣＤ－ＲＯＭのモード２の変形として、第５図に示すようなフォーム１およびフォーム２が規定されている。ＣＤ－Ｉ、ＣＤ－ＲＯＭ　ＸＡ、ビデオＣＤ等は、フォーム１およびフォーム２のデータ構造を持つ。フォーム１およびフォーム２では、ＣＤ－ＲＯＭと同様に、１２バイトのシンク、４バイトのヘッダを付加され、ヘッダ中のモード情報は、モード２とされる。ヘッダの後に、８バイトのサブヘッダが付加される。サブヘッダは、各２バイトのファイルナンバー、チャンネルナンバ、サブモード、データタイプからなる。

さらに、フォーム１では、４バイトのエラー検出符号、１７２バイトのＰパリティ、１０４バイトのＱパリティが付加される。ＣＤ－ＲＯＭ

のモード１におけるスペースが存在せず、ユーザデータの領域が２，０４８バイトである。フォーム２では、リザーブ領域（４バイト）が設けられ、ユーザデータの領域が２，３２４バイトである。

上述したＣＤ－ＲＯＭの複数のモードの中で、エラー訂正符号により２Ｋバイトのユーザデータが保護されるように規定されている、データ構造（モード１またはモード２・フォーム１）のＣＤ－ＲＯＭデータがインターフェース１により受け取られる。

この発明の一実施例では、光ディスク２にＣＤ－ＲＯＭデータを記録する場合に、２種類のセクタ構造を選択可能とされている。一つは、ＣＤ－ＲＯＭデータのフォーマット、特に、エラー訂正符号（Ｐパリティおよびｑパリティ）を保存したセクタ構造（ＣＤ－ＲＯＭセクタと称する）であり、他のものは、ＣＤ－ＲＯＭデータを復号して得られたデータにより形成される、２Ｋバイトを単位とするセクタ構造（２Ｋバイトセクタと称する）である。

二つのセクタ構造の何れを選択するかは、データの信頼度、重要度、記録容量またはモードを考慮して決定される。データの信頼度を高めたい場合、あるいはデータの重要度が高い場合では、ＣＤ－ＲＯＭデータがＣＤ－ＲＯＭセクタにセクタ化される。例えばＣＤ－ＲＯＭデータがコンピュータソフトウェアのデータである場合には、ＣＤ－ＲＯＭデータがＣＤ－ＲＯＭセクタにセクタ化される。一方、データの信頼度がそれほど要求されない場合、あるいは記録容量を増大したい場合では、ＣＤ－ＲＯＭデータが２Ｋバイトセクタにセクタ化される。画像データあるいは音楽データの場合では、再生した後に補間することもできるので、データの信頼度がそれほど高い必要はない。

２Ｋバイトセクタのデータ構造について説明する。これは、第６図Ａに示すように、ＣＤ－ＲＯＭデータの１セクタ内の２，０４８（＝２Ｋ

）バイトのユーザデータに対して、データシンク（４バイト）およびヘッダ（１６バイト）が付加され、また、エラーの有無を検出するためのエラー検出符号ＥＤＣ（４バイト）が付加されたものである。従って、１セクタの長さが２，０７２バイトである。この第６図Ａに示されるデータ構造を有するセクタを２Ｋバイトセクタと称する。

第６図Ｂは、ヘッダのデータをより詳細に示す。すなわち、ヘッダに対するエラー検出符号（具体的にはＣＲＣ）の２バイト、コピー可否を管理するための管理情報ＣＧＭＳの１バイト、単層ディスクと多層ディスクとを識別するとともに、そのディスクに含まれる層数、データが記録されている層の番号を示すレイヤーの１バイト、アドレスの４バイト、補助的データの８バイトとからヘッダが構成される。必要に応じて、補助的データ中にセクタ構造（２Ｋバイトセクタあるいは$CD-ROM$セクタ）を識別するためのセクタＩＤ信号が挿入される。

一方、上述したように、$CD-ROM$データは、２，３５２バイトの長さを１セクタとするので、この２，３５２バイトに対して、第７図Ａに示すように、データシンク（４バイト）およびヘッダ（１２バイト）を付加する。従って、１セクタの長さが２，３６８バイトである。ヘッダは、第７図Ｂに拡大して示すように、ＣＲＣ（２バイト）、コピー管理情報ＣＧＭＳ、レイヤー、アドレス、および補助的データ（４バイト）からなる。補助的データの長さがより短くされていること以外は、第６図Ｂに示すヘッダと同一の情報を第７図Ｂのヘッダが有する。$CD-ROM$データの１セクタを含むセクタを$CD-ROM$セクタと称する。セクタサイズが２，３６８バイトの$CD-ROM$セクタとしては、第８図に示すように、４バイトのエラー検出コード（ＥＤＣ）を付加するフォーマットも可能である。

なお、上述した２Ｋバイトセクタおよび$CD-ROM$セクタのフォー

マットは一例であって、セクタサイズ、データシンクおよびヘッダのバイト数の値としては、種々のものが可能であり、また、データシンクを付加しない構成も可能である。

さらに、１セクタに２Ｋバイトのデータが含まれるものとしたが、１２８バイトあるいは５１２バイトの整数倍のデータがセクタに含まれるようにしても良い。例えば５１２×２＝１，０２４（＝１Ｋ）バイトのデータを含むセクタ構造を規定し、ＣＤ－ＲＯＭデータのユーザデータを二つの１Ｋセクタに分割して記録しても良い。

上述したように、２ＫバイトセクタおよびＣＤ－ＲＯＭセクタの間で、１セクタの長さが異なり、然も、整数比の関係にはない。この発明の一実施例では、これらのセクタサイズをＡおよびＢとするときに、ｎＡおよびｍＢ（ｎ，ｍは、整数で、ｎ≠ｍ、ｎ＞ｍ）の関係を共に満足するサイズのブロックを規定する。そして、ブロックの単位でデータを記録／再生（すなわち、アクセス）するようになされる。

上述した例では、Ａ＝２，０７２バイト、Ｂ＝２，３６８バイトであるから、ｎ＝８、ｍ＝７と選定する。従って、ブロックサイズは、

２，０７２×８＝２，３６８×７＝１６，５７６バイト

となり、共通のブロックサイズを規定することができる。

この場合の１ブロックのデータ構造として、第９図に示すように、（１４８×１１２＝１６，５７６バイト）の２次元配列を規定し、この２次元配列に対してエラー訂正符号を適用することによって、エラー訂正能力を高くすることができる。エラー訂正符号としては、縦方向（各列）の１６２バイトに対して、第１のエラー訂正符号（Ｃ１符号と称する）の符号化を行い、８バイトのＣ１パリティを生成し、斜め方向の１５６バイトに対して、第２のエラー訂正符号（Ｃ２符号と称する）の符号化を行い、１４バイトのＣ２パリティを付加する。このエラー訂正符号

化は、畳み込み形の２重符号化である。

勿論、エラー訂正符号としては、これ以外に、積符号、ブロック完結形の２重符号化、ＬＤＣ(Long Distance Code)等を採用しても良く、単なるエラー検出符号による符号化を行うことも可能である。

２つの異なるサイズのセクタを同一サイズのブロックに統合する場合について、第１０図を参照してより具体的に説明する。第１０図Ａは、第６図に示す２，０７２バイトのセクタに関する処理を示す。この１セクタをＲ／Ｗ方向に１４８バイト毎に区切り、１４８×１４＝２，０７２バイトの２次元配列を形成する。従って、この配列の１セクタは、１ブロック内に８個含まれ、１ブロックが８セクタのデータ構造が形成される。

第１０図Ｂは、第７図に示す２，３６８バイトのセクタに関する処理を示す。この１セクタをＲ／Ｗ方向に１４８バイト毎に区切り、１４８×１６＝２，３６８バイトの２次元配列を形成する。従って、この配列の１セクタは、１ブロック内に７個含まれ、１ブロックが７セクタのデータ構造が形成される。

第１図に戻って、この発明の一実施例の記録／再生回路について説明する。インターフェース１により受け取られたディジタルデータがインターフェース１からスイッチ回路３を介してＣＤ－ＲＯＭセクタ化回路４およびＣＤ－ＲＯＭデコーダ５に供給される。スイッチ回路３の一方の出力端子ＨＲにセクタ化回路４が接続され、その他方の出力端子ＨＣにデコーダ５が接続される。ＣＤ－ＲＯＭデコーダ５の復号出力が２Ｋバイトセクタ化回路６に供給される。

これらのセクタ化回路４および６は、受け取ったディジタルデータをセクタ毎に区切り、セクタシンクおよびヘッダを付加し、エラー検出符号化を行う。すなわち、セクタ化回路４は、受け取ったデータを第７図

Aに示すような2，368バイトのサイズのCD－ROMセクタ構造に変換し、セクタ化回路6は、受け取ったデータを第6図Aに示すような2，072バイトのサイズの2Kバイトセクタ構造に変換する。CD－ROMデコーダ5は、CD－ROMのデータの1セクタをエラー訂正し、エラー訂正後のユーザデータの2Kバイトを出力する。セクタ化回路4は、エラー訂正を行わないで、CD－ROMデータの1セクタをそのままCD－ROMセクタへ変換する構成か、または、CD－ROMデコーダ5と同様に、一旦CD－ROMのエラー訂正符号により受け取ったCD－ROMデータを復号し、再びCD－ROMのデータ構造へ変換する構成とされている。データの信頼度をより高くしたい場合では、CD－ROMのデータの復号化および符号化を行う処理が好ましい。その詳細については、米国再発行特許第33，462号特許の明細書（特公平7－101543号公報）に開示されている。

スイッチ回路3は、インターフェース1と接続されたコントローラ13から出力される制御信号により制御される。インターフェース1は、CD－ROMデータとともに、ホストコンピュータ16から供給される指示コマンドを受け付ける。指示情報を発生する他の方法としては、キーボード14におけるユーザの操作がある。指示情報を発生するさらに他の方法としては、受け付けたデータのエラーの有無に応じて、生成しても良い。すなわち、受け付けたデータを一旦CD－ROMデコーダに供給し、CD－ROMデコーダにおけるエラー訂正の結果に応じて、エラーがある場合では、CD－ROMセクタ化を行い、エラーが無い場合では、2Kバイトセクタ化を行うようにしても良い。さらに、必要に応じて、スイッチ回路3を制御する制御信号がセクタ化回路4および6に供給され、各セクタのヘッダに対して、例えば補助的データの一部として、制御信号が挿入される。

セクタ化回路４および６の出力データの選択されたものがブロック化回路７に供給される。ブロック化回路７は、第１０図に示すように、入力されたデータのセクタサイズに対応して７セクタ（ＣＤ－ＲＯＭセクタの場合）または８セクタ（２Ｋバイトセクタの場合）からなるブロック（１６，５７６バイト）を構成し、第９図に示すようなブロック毎のエラー訂正符号の符号化を行う。コントローラ１３は、ブロック化回路７に対してセクタサイズの指示の信号を与える。このエラー訂正符号は、ＣＤ－ＲＯＭデータに対してもともと施されているエラー訂正符号とは別のものである。

ブロック化回路７からのデータが記録処理回路８に供給される。記録処理回路８は、エラー訂正符号化、ディジタル変調、同期信号（フレームシンク）の付加等の処理を行う。付加される同期信号のパターンによって、セクタの構造を識別可能とするために、コントローラ３からセクタ構造を指示する信号が記録処理回路８に供給される。

記録処理回路８からの記録データがドライバ９を介して光ピックアップ１０に供給され、光ディスク２に記録される。光磁気記録、または相変化によって記録が行われる。光ディスク２は、スピンドルモータ１１によって、ＣＬＶ（線速度一定）またはＣＡＶ（角速度一定）によって回転される。光ピックアップ１０によって記録／再生されるデータの最小単位が上述の１セクタである。

光ピックアップ１０で読出された再生データがＲＦアンプ、クロック抽出用のＰＬＬ回路等を含むディテクタ回路２１に供給される。ディテクタ回路２１の出力が再生処理回路２２に供給される。また、光ピックアップ１０の出力によって、光ピックアップ１０のフォーカスサーボ、トラッキングサーボ、送り動作（シーク）の制御、記録時のレーザパワーコントロール等を行う。

再生処理回路２２は、シンク分離回路、ディジタル復調回路、エラー訂正回路等からなる。ディテクタ回路２１からの再生データがシンク分離回路に供給され、フレームシンクが分離される。分離されたフレームシンクから再生データと同期したクロック信号が生成される。ディジタル復調回路は、ディジタル変調回路と逆の処理を行う。１シンボルが１バイトに戻されたデータが復調回路から発生する。ディジタル復調回路の出力データがエラー訂正回路に供給され、エラー訂正回路によって、再生データのエラー訂正がなされる。

再生処理回路２２に対してブロック分解回路２３が接続される。ブロック分解回路２３では、再生データがブロック毎に区切られ、ブロックのエラー訂正符号の復号がなされる。記録側のブロック化回路７の処理と逆の処理をブロック分解回路２３が行い、セクタ構造のデータをブロック分解回路２３が出力する。

ブロック分解回路２３の出力データがスイッチ回路２４によって、その出力端子ＨＲおよびＨＣにそれぞれ分配される。出力端子ＨＲには、ＣＤ－ＲＯＭセクタ分解回路２５が接続され、出力端子ＨＣには、２Ｋバイトセクタ分解回路２６が接続される。セクタ分解回路２６に対してＣＤ－ＲＯＭエンコーダ２７が接続される。ＣＤ－ＲＯＭセクタ分解回路２５の出力データまたはＣＤ－ＲＯＭエンコーダ２７の出力データがインターフェース１に供給される。

再生処理回路２２と関連してシンク検出回路２９が接続される。シンク検出回路２９は、シンクパターンによってセクタ構造を識別する場合に、分離されたシンクのパターンに対応してセクタ判別信号を発生する。このセクタ判別信号がコントローラ１３に供給され、コントローラ１３から、ブロック分解回路２３を制御する信号、スイッチ回路２４を制御する信号が発生する。これらの制御信号は、読出しコマンドと共にイ

ンターフェース１に供給される指示コマンドに基づいて生成しても良い。さらに、キーボード１４におけるユーザの操作に基づいてコントローラ１３が指示情報を発生しても良い。

ＣＤ－ＲＯＭセクタ分解回路２５は、第７図Ａに示すＣＤ－ＲＯＭセクタから２，３５２バイトのＣＤ－ＲＯＭデータを分離して出力する。若し、高い信頼度が要求される時には、ＣＤ－ＲＯＭデータを分離した後に、ＣＤ－ＲＯＭデコーダによってエラー訂正を行い、そして、ＣＤ－ＲＯＭエンコーダによりＣＤ－ＲＯＭデータを形成する。

２Ｋバイトセクタ分解回路２６は、第６図Ａに示す２Ｋバイトセクタから２，０４８バイトのデータを分離する。ＣＤ－ＲＯＭエンコーダ２７は、セクタ分解回路２６からの２，０４８バイトのデータをユーザデータとして、モード１のＣＤ－ＲＯＭデータ（第４図参照）あるいはモード２・フォーム１のＣＤ－ＲＯＭデータ（第５図参照）を形成する。このように、ＣＤ－ＲＯＭデータに変換された再生データがインターフェース１を通じてホストコンピュータ１６に対して転送される。

記録処理回路８、再生処理回路２２において使用されるエラー訂正符号の一例について説明する。第１１図は、記録処理回路８に設けられたエラー訂正符号のエンコーダによりなされるエラー訂正符号の符号化の処理を表すブロック図である。このエラー訂正符号は、ＣＤにおいて採用されている、クロスインターリーブ・リード・ソロモン符号（畳み込み型の２重符号化の一例）と類似したものである。

第１１図に示すように、１４８バイトの入力シンボルがＣ１エンコーダ４１に供給される。Ｃ１エンコーダ４１の出力（データシンボル１４８バイトおよび８バイトのＣ１パリティＰ）がインターリーブ用の遅延回路群４２を介してＣ２エンコーダ４３に供給される。Ｃ２エンコーダ４３では、〔１７０，１５６，１５〕リード・ソロモン符号の符号化に

よって、１４バイトのＣ２パリティＱが形成される。また、Ｃ１エンコーダ４１では、データのみならず、Ｃ２パリティ Ｑ もＣ１符号化するので、Ｃ２エンコーダ４３から遅延回路群４２ａを介してＣ２パリティＱがＣ１エンコーダ４１にフィードバックされる。従って、Ｃ１エンコーダ４１は、〔１７０，１６２，９〕リード・ソロモン符号の符号化を行う。

Ｃ１エンコーダ４１からの１７０バイト（１４８バイトのデータ、８バイトのＣ１パリティ、１４バイトのＣ２パリティからなる）が遅延回路を含む配列変更回路４４を介して出力シンボルとして取り出される。この出力シンボルがディジタル変調回路に供給される。この畳み込み型の２重符号化のインターリーブ長（インターリーブの拘束長、インターリーブの深さとも言われる）は、遅延回路による最大遅延量と対応して１７０フレーム（ここでのフレームは、Ｃ１符号系列の長さであり、伝送フレームの２フレーム分を意味する。）である。

第１１図に示すエンコーダと対応するデコーダの処理を第１２図を参照して説明する。第１２図は、再生処理回路２２に設けられたエラー訂正符号のデコーダの処理を表すブロック図である。ディジタル復調回路からの入力シンボル（１７０バイト）が配列変更回路５１を介してＣ１デコーダ５２に供給される。配列変更回路５１は、エンコーダの配列変更回路４４と逆の処理を行う。Ｃ１デコーダ５２は、〔１７０，１６２，９〕リード・ソロモン符号の復号を行う。

Ｃ１デコーダ５２の出力が遅延回路群５３を介してＣ２デコーダ５４に供給される。Ｃ２デコーダ５４は、〔１７０，１５６，１５〕リード・ソロモン符号の復号を行う。さらに、Ｃ２デコーダ５４の復号出力がディインターリーブ用の遅延回路群５５を介してＣ１デコーダ５６に供給される。このように、Ｃ１復号、Ｃ２復号およびＣ１復号の処理によ

って、エラー訂正された１４８バイトの出力シンボルが取り出される。

第１３図を参照して、記録処理回路８から出力される記録データを説明する。上述したように、２Ｋバイトセクタ（２，０７２バイト）が１４８個のデータ毎に区切られる（第１０図Ａ参照）。このデータに対して畳み込み型の２重符号化がなされ（第９図参照）、８バイトのパリティＰおよび１４バイトのパリティＱが付加される。従って、（１４８＋２２＝１７０）個のデータシンボルが生成される。このデータシンボルが８５個のデータシンボルに等分される。８５個のデータシンボルは、ディジタル変調回路（例えば８－１６変調）によって、８５×１６＝１，３６０チャンネルビットに変換される。

そして、ディジタル変調回路の後に設けられたシンク付加回路において、前半の変調データシンボルに対して３２チャンネルビットのセクタシンクＳ３またはＣ１シンクＳ２が付加される。その結果、（１，３６０＋３２＝１，３９２チャンネルビット）の１伝送フレームのデータが構成される。後半の変調データシンボルに対して３２チャンネルビットの付加的シンクＳ１が付加され、同様に、１伝送フレームが構成される。第１３図Ａに示すように、（１４×２＝２８）個の伝送フレームが２Ｋバイトセクタの記録データを構成する。この２８個の伝送フレームの先頭の伝送フレームに対しては、Ｃ１シンクＳ２に代えてセクタシンクＳ３が付加される。

ＣＤ－ＲＯＭセクタの１セクタに対応する記録データを第１３図Ｂに示す。上述の２Ｋバイトセクタの記録データと同一のフォーマットの伝送フレームの（１６×２＝３２）個によって、１セクタの記録データが構成される。シンク付加回路では、この伝送フレームの先頭のものに対して、Ｃ１シンクＳ２に代えてセクタシンクＳ４が付加される。

さらに、ブロック単位でブロックシンクを付加するための一つの方法

を第１３図Ｃに示す。上述したように、１ブロックは、８個の２Ｋバイトセクタ、または７個のＣＤ－ＲＯＭセクタからなる。従って、シンク付加回路では、１ブロック内の先頭のセクタの先頭の伝送フレームに関しては、セクタシンクＳ３またはＳ４の代わりにブロックシンクＳ５を付加する。他のセクタの先頭の伝送フレームに関しては、セクタシンクＳ３またはＳ４を付加する。ブロックシンクＳ５をセクタシンクと独立して付加しても良い。

このように、記録データ中では、セクタシンクとして、Ｓ３およびＳ４が用意されているので、これらのセクタシンクを異なるビットパターンに設定することによって、シンク検出回路２９（第１図参照）の出力からコントローラ１３は、セクタ構造を識別することができる。セクタシンクの代わりにブロックシンクＳ５のビットパターンによって、セクタ構造をブロック単位に識別することも可能である。

上述したこの発明の一実施例は、ＣＤ－ＲＯＭデータを受け取り、高信頼性を要請される場合には、このデータをＣＤ－ＲＯＭセクタとしてセクタ化し、ＣＤ－ＲＯＭセクタのデータを光ディスク２に記録し、また、光ディスク２から再生する。一方、信頼度よりも記録容量を重視する場合では、受け取ったＣＤ－ＲＯＭデータを２Ｋバイトセクタとしてセクタ化し、記録／再生を行う。何れの場合でも、インターフェース１から入力／出力されるデータは、ＣＤ－ＲＯＭデータのフォーマットである。このようにして、信頼度に応じて２種類の記録／再生を行うことができる。

第２図は、この発明の他の実施例の記録／再生システムの構成を示す。記録系のブロック化回路７から光ピックアップ１０までの構成、並びに再生系の光ピックアップ１０からブロック分解回路２３までの構成は、上述の一実施例と同一の構成である。従って、それらの説明を省略す

る。

この発明の他の実施例は、インターフェース１に対して、２Ｋバイト毎に区切られたディジタルデータが供給される。スイッチ回路３によって、この入力データが端子ＨＲおよびＨＣに分配される。高信頼性を重視する場合に選択される端子ＨＲには、ＣＤ－ＲＯＭエンコーダ１２が接続され、このエンコーダ１２に対してＣＤ－ＲＯＭセクタ化回路４が接続される。記録容量を大きくする場合に選択される端子ＨＣには、２Ｋバイトセクタ化回路６が接続される。

ＣＤ－ＲＯＭエンコーダ１２は、入力データの２Ｋバイトをユーザデータとするモード１あるいはモード２・フォーム１のフォーマットのＣＤ－ＲＯＭデータを生成する。このＣＤ－ＲＯＭエンコーダ１２の出力がＣＤ－ＲＯＭセクタ化回路４に供給され、第７図Ａに示すＣＤ－ＲＯＭセクタが形成される。２Ｋバイトセクタ化回路６は、第６図Ａに示す２Ｋバイトセクタを形成する。ＣＤ－ＲＯＭセクタまたは２Ｋバイトセクタの構造へ変換されたデータがブロック化回路７に供給される。

ブロック分解回路２３に接続されるスイッチ回路２４は、記録側のスイッチ回路３と同様に、コントローラ１３からの制御信号により制御される。スイッチ回路２４の端子ＨＲには、ＣＤ－ＲＯＭセクタ分解回路２５を介してＣＤ－ＲＯＭデコーダ２８が接続される。一方、スイッチ回路２４の端子ＨＣには、２Ｋバイトセクタ分解回路２６が接続される。記録側において、ＣＤ－ＲＯＭエンコーダ１２およびＣＤ－ＲＯＭセクタ化回路４が設けられているのと対応して、ＣＤ－ＲＯＭセクタ分解回路２５およびＣＤ－ＲＯＭデコーダ２８が設けられる。また、記録側の２Ｋバイトセクタ化回路６と対応して、２Ｋバイトセクタ分解回路２６が設けられている。

上述したこの発明の他の実施例は、２Ｋバイト単位のデータを受け取

り、高信頼性を要請される場合には、このデータをＣＤ－ＲＯＭデータへ符号化してからＣＤ－ＲＯＭセクタとしてセクタ化し、ＣＤ－ＲＯＭセクタのデータを光ディスク２に記録し、また、光ディスク２から再生する。一方、信頼度よりも記録容量を重視する場合では、受け取った２Ｋバイトデータを２Ｋバイトセクタとしてセクタ化し、記録／再生を行う。何れの場合でも、インターフェース１から入力／出力されるデータは、２Ｋバイトを単位とするデータである。このようにして、信頼度に応じて２種類の記録／再生を行うことができる。

なお、上述のこの発明の一実施例および他の実施例を組み合わせることによって、入力／出力データとして、ＣＤ－ＲＯＭデータおよび２Ｋバイトデータの両者に対応することが可能である。

以上の説明では、光ディスクを例に説明したが、ハードディスクや、フレキシブルディスク（ＦＤ）、さらには、半導体メモリ、テープ状記録媒体に対しても、この発明を同様に適用することができる。

この発明は、ＣＤ－ＲＯＭドライブからのＣＤ－ＲＯＭデータ、ハードディスクドライブからの２Ｋバイト単位のデータを記録する場合に、要求される信頼度、要求される記録容量等に応じて記録処理を切り替えることができる。従って、ディジタルデータを記録する場合に、柔軟性を持つことができる。また、この発明は、入力／出力されるデータとして、２Ｋバイト単位のデータ、あるいはＣＤ－ＲＯＭデータとの何れも可能とすることができる。

なお、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形、修正が可能である。

請求の範囲

1． データ記録媒体にディジタルデータを記録するためのデータ記録装置であって、

第1のエラー訂正符号が付加されたデータ及び指示情報を受け取る入力手段と、

入力された上記データに対して選択的に上記第1のエラー訂正符号を用いたエラー訂正を行うとともに、所定のサイズを有するセクタからなるデータに変換するためのセクタ化手段と、

セクタ化された上記データに対してエラー訂正を行うための第2のエラー訂正符号を、上記セクタ化手段から出力されたデータに付加するための符号化手段と、

上記第2のエラー訂正符号が付加されたデータに所定のディジタル変調を施すための変調手段と、

変調されたデータを上記データ記録媒体に記録するための記録手段と、

上記指示情報が入力されるとともに、この指示情報に基づいて上記入力手段からのデータに対して上記第1のエラー訂正符号を選択的に付加させるように上記セクタ化手段を制御する手段とを備えたデータ記録装置。

2． 請求項1のデータ記録装置において、上記指示情報はホストコンピュータから送出される指示コマンドであることを特徴とするデータ記録装置。

3． 請求項1のデータ記録装置において、上記入力手段は、上記指示情報を上記制御手段に入力するために操作される操作手段を含むことを特徴とするデータ記録装置。

4． 請求項1のデータ記録装置において、上記入力手段に入力される

* C L M S *

データは、ＣＤ－ＲＯＭフォーマット化されたデータであることを特徴とするデータ記録装置。

５．　請求項１のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、入力された上記データを少なくとも１２８バイトの整数倍のサイズを有するデータを含むセクタデータに変換する手段を備えることを特徴とするデータ記録装置。

６．　請求項１のデータ記録装置において、上記指示情報は、データの信頼度、データの重要度、記録容量、またはデータフォーマットの種類を指示するための情報を含むことを特徴とするデータ記録装置。

７．　請求項１のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、入力されたデータを互いに異なるサイズを有する複数種類のセクタのうちの１つに変換することを特徴とするデータ記録装置。

８．　請求項１のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、入力されたデータ及び上記第１のエラー訂正符号を含むセクタ、またはデータのみを含むセクタの何れかに変換することを特徴とするデータ記録装置。

９．　請求項１のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、上記指示情報に対応した上記セクタの識別情報を含むヘッダを上記データに付加することを特徴とするデータ記録装置。

１０．　請求項１のデータ記録装置において、上記符号化手段は、上記セクタ化手段からのデータを互いに等しいサイズを有する複数のセクタを有するブロックデータに変換するとともに、このブロックデータに基づいて上記第２のエラー訂正符号を生成し、上記セクタ化手段からのデータを上記第２のエラー訂正符号とともにブロック化することを特徴とするデータ記録装置。

１１．　請求項１０のデータ記録装置において、上記変調手段は、ブロ

＊ＣＬＭＳ＊

ック化された上記データに所定のディジタル変調を施すとともに、変調されたデータに上記指示情報に対応した同期信号を付加することを特徴とするデータ記録装置。

１２．　請求項１のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、上記制御手段の制御に基づいて、入力されたデータに対して上記第１のエラー訂正符号を用いてエラー訂正を行ったのち、更にこのエラー訂正されたデータに上記第１のエラー訂正符号を付加することを特徴とするデータ記録装置。

１３．　データ記録媒体にディジタルデータを記録するためのデータ記録装置であって、

外部からのデータ及び指示情報を受け取る入力手段と、

入力された上記データに対してエラー訂正を行うための第１のエラー訂正符号を上記データに選択的に付加するとともに、互いにサイズの異なる複数種類のセクタのうちの１つからなるデータに変換するためのセクタ化手段と、

セクタ化された上記データに対してエラー訂正を行うための第２のエラー訂正符号を、上記セクタ化手段から出力されたデータに付加するための符号化手段と、

上記第２のエラー訂正符号が付加されたデータに所定のディジタル変調を施すための変調手段と、

変調されたデータを上記データ記録媒体に記録するための記録手段と、

上記指示情報が入力されるとともに、この指示情報に基づいて上記入力手段からのデータに対して上記第１のエラー訂正符号を選択的に付加させるように上記セクタ化手段を制御する手段とを備えたデータ記録装置。

* C L M S *

１４．　請求項１３のデータ記録装置において、上記指示情報はホストコンピュータから送出される指示コマンドを含むことを特徴とするデータ記録装置。

１５．　請求項１３のデータ記録装置において、上記入力手段は、上記指示情報を上記制御手段に入力するために操作される操作手段を含むことを特徴とするデータ記録装置。

１６．　請求項１３のデータ記録装置において、上記入力手段に入力されるデータは、少なくとも１２８バイトの整数倍のデータサイズを有するデータであることを特徴とするデータ記録装置。

１７．　請求項１３のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、入力された上記データを少なくとも１２８バイトの整数倍のサイズを有するデータを含むセクタデータに変換するための手段を備えることを特徴とするデータ記録装置。

１８．　請求項１７のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、更に、入力された上記データを少なくともＣＤ－ＲＯＭフォーマット化されたデータを含むセクタデータに変換するためのＣＤ－ＲＯＭセクタ化手段を備えることを特徴とするデータ記録装置。

１９．　請求項１３のデータ記録装置において、上記指示情報は、データの信頼度、データの重要度、記録容量、またはデータフォーマットの種類を指示するための情報を含むことを特徴とするデータ記録装置。

２０．　請求項１３のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、入力されたデータ及び上記第１のエラー訂正符号を含むセクタ、またはデータのみを含むセクタの何れかに変換することを特徴とするデータ記録装置。

２１．　請求項１３のデータ記録装置において、上記セクタ化手段は、上記指示情報に対応した上記セクタの識別情報を含むヘッダを上記デー

* C L M S *

タに付加することを特徴とするデータ記録装置。

２２．　請求項１３のデータ記録装置において、上記符号化手段は、上記セクタ化手段からのデータを互いに等しいサイズを有する複数のセクタを有するブロックデータに変換するとともに、このブロックデータに基づいて上記第２のエラー訂正符号を生成し、上記セクタ化手段からのデータを上記第２のエラー訂正符号とともにブロック化することを特徴とするデータ記録装置。

２３．　請求項２２のデータ記録装置において、上記変調手段は、ブロック化された上記データに所定のディジタル変調を施すとともに、変調されたデータに上記指示情報に対応した同期信号を付加することを特徴とするデータ記録装置。

２４．　所定のデータが指示情報に基づいて複数種類のセクタ構造のデータに変換されて記録されたデータ記録媒体よりデータを再生するためのデータ再生装置であって、

上記データをデータ記録媒体より再生するための手段と、

再生されたデータに対して、ディジタル復調を行うための復調手段と、

復調されたデータに対して、このデータに含まれる第１のエラー訂正符号を用いてエラー訂正を行うための訂正手段と、

この訂正手段からのデータをセクタ毎に分解して出力するための手段と、

上記再生手段によって再生されたデータから上記指示情報に対応する識別情報を検出するための手段と、

検出された上記識別情報に基づいて、複数種類のセクタ構造のデータのうちの１つに対して所定のサイズを有するデータに分解するように上記出力手段を制御する手段とを備えたデータ再生装置。

* C L M S *

２５．　請求項２４のデータ再生装置において、上記指示情報はホストコンピュータから送出される指示コマンドであることを特徴とするデータ再生装置。

２６．請求項２４のデータ再生装置において、上記出力手段は、上記訂正手段からのデータを少なくとも１２８バイトの整数倍のサイズを有するデータに分解するための手段を備えることを特徴とするデータ再生装置。

２７．　請求項２６のデータ再生装置において、上記出力手段は、更に、上記訂正手段からのデータを少なくともＣＤ－ＲＯＭフォーマット化されたデータに分解するためのＣＤ－ＲＯＭセクタ分解手段を備えることを特徴とするデータ再生装置。

２８．　請求項２４のデータ再生装置において、上記指示情報は、データの信頼度、データの重要度、記録容量、またはデータフォーマットの種類を指示するための情報を含むことを特徴とするデータ再生装置。

２９．　請求項２４のデータ再生装置において、上記出力手段は、上記訂正手段からのデータに対して上記第１のエラー訂正符号とは異なる第２のエラー訂正符号が付加されている場合に、この第２のエラー訂正符号を用いて更にエラー訂正を行うことを特徴とするデータ再生装置。

３０．　請求項２９のデータ再生装置において、上記検出手段によって検出される識別情報は、上記データ記録媒体に記録されたデータのセクタサイズ、または上記第２のエラー訂正符号が付加されているか否かを表す情報であることを特徴とするデータ再生装置。

３１．　請求項２４のデータ再生装置において、上記検出手段は、入力されたデータより、上記復調手段のための同期信号を上記指示情報に対応した識別情報として検出することを特徴とするデータ再生装置。

３２．　データ記録媒体にディジタルデータを記録するためのデータ記

* C L M S *

録方法であって、

外部からのデータ及び指示情報を受け取るためのステップと、

受け取った上記データに対してエラー訂正を行うための第１のエラー訂正符号を上記データに選択的に付加するとともに、互いにサイズの異なる複数種類のセクタのうちの１つからなるデータに変換するためのステップと、

セクタ化された上記データに対してエラー訂正を行うための第２のエラー訂正符号を、セクタ化されたデータに付加するためのステップと、

上記第２のエラー訂正符号が付加されたデータに所定のディジタル変調を施すためのステップと、

変調されたデータを上記データ記録媒体に記録するためのステップと、

上記指示情報が入力されるとともに、この指示情報に基づいて上記入力手段からのデータに対して上記第１のエラー訂正符号を選択的に付加させるステップとを備えたデータ記録方法。

３３．　請求項３２のデータ記録方法において、上記指示情報はホストコンピュータから送出される指示コマンドであることを特徴とするデータ記録方法。

３４．　請求項３２のデータ記録方法において、外部から入力される上記データは、少なくとも１２８バイトの整数倍のデータサイズを有するデータであることを特徴とするデータ記録方法。

３５．　請求項３２のデータ記録方法において、上記変換ステップは、入力された上記データを少なくとも１２８バイトの整数倍のサイズを有するデータを含むセクタデータに変換するためのステップを含むことを特徴とするデータ記録方法。

３６．　請求項３５のデータ記録方法において、上記変換ステップは、

* C L M S *

入力された上記データを少なくともＣＤ－ＲＯＭフォーマット化されたデータを含むセクタデータに変換するためのステップを含むことを特徴とするデータ記録方法。

３７．　請求項３２のデータ記録方法において、上記指示情報は、データの信頼度、データの重要度、記録容量、またはデータフォーマットの種類を指示するための情報を含むことを特徴とするデータ記録方法。

３８．　請求項３２のデータ記録方法において、上記変換ステップは、入力されたデータ及び上記第１のエラー訂正符号を含むセクタ、またはデータのみを含むセクタの何れかに変換するためのステップを含むことを特徴とするデータ記録方法。

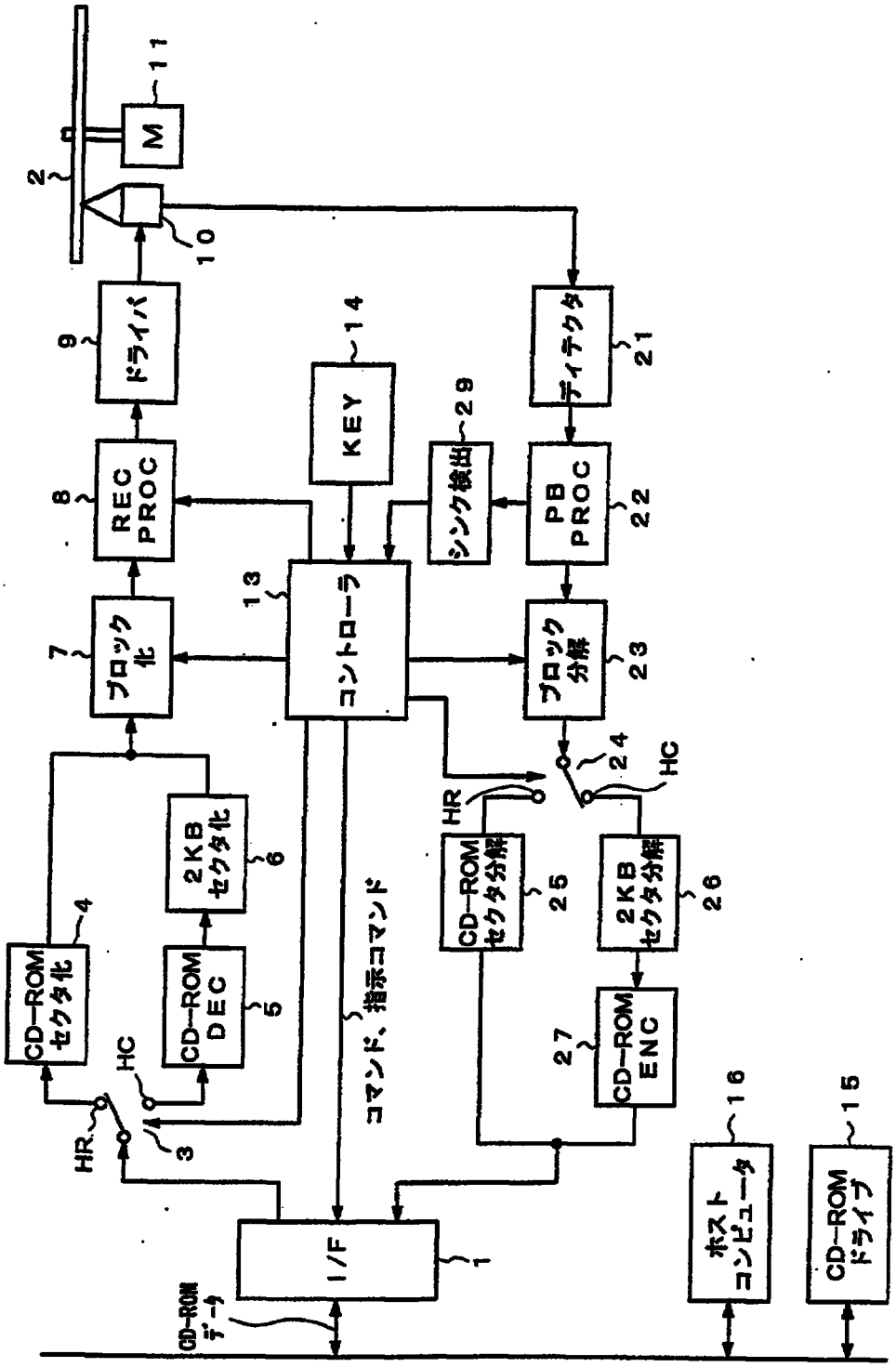
３９．　請求項３２のデータ記録方法において、上記変換ステップは、上記指示情報に対応した上記セクタの識別情報を含むヘッダを上記データに付加するステップに含むことを特徴とするデータ記録方法。

４０．　請求項３２のデータ記録方法において、上記付加ステップは、上記セクタごとのデータを互いに等しいサイズを有する複数のセクタを有するブロックデータに変換するとともに、このブロックデータに基づいて上記第２のエラー訂正符号を生成し、上記セクタ化手段からのデータを上記第２のエラー訂正符号とともにブロック化するためのステップを含むことを特徴とするデータ記録方法。

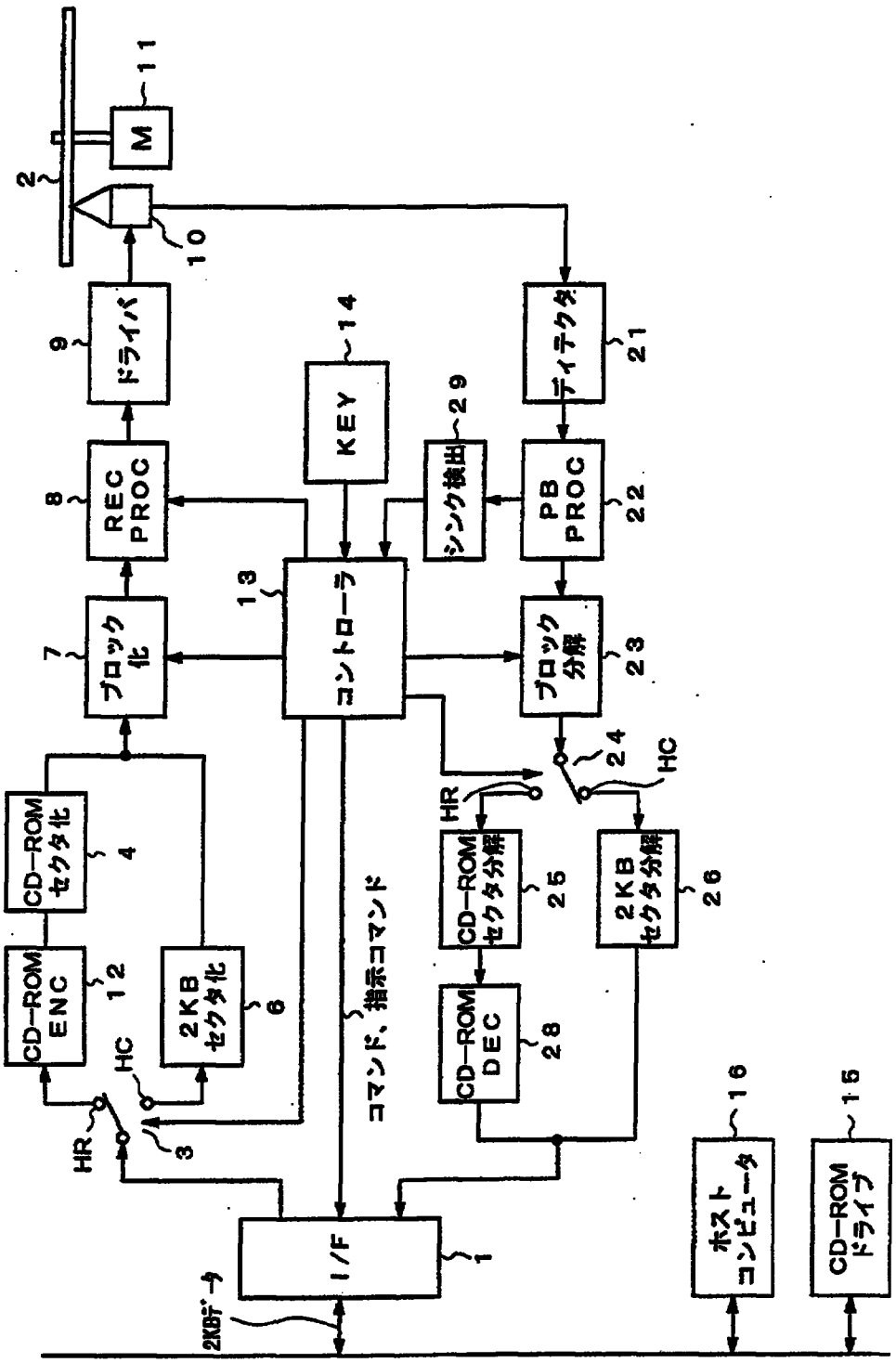
４１．　請求項４０のデータ記録方法において、上記変調ステップは、ブロック化された上記データに所定のディジタル変調を施すとともに、変調されたデータに対して上記指示情報に対応した同期信号を付加するステップを含むことを特徴とするデータ記録方法。

* C L M S *

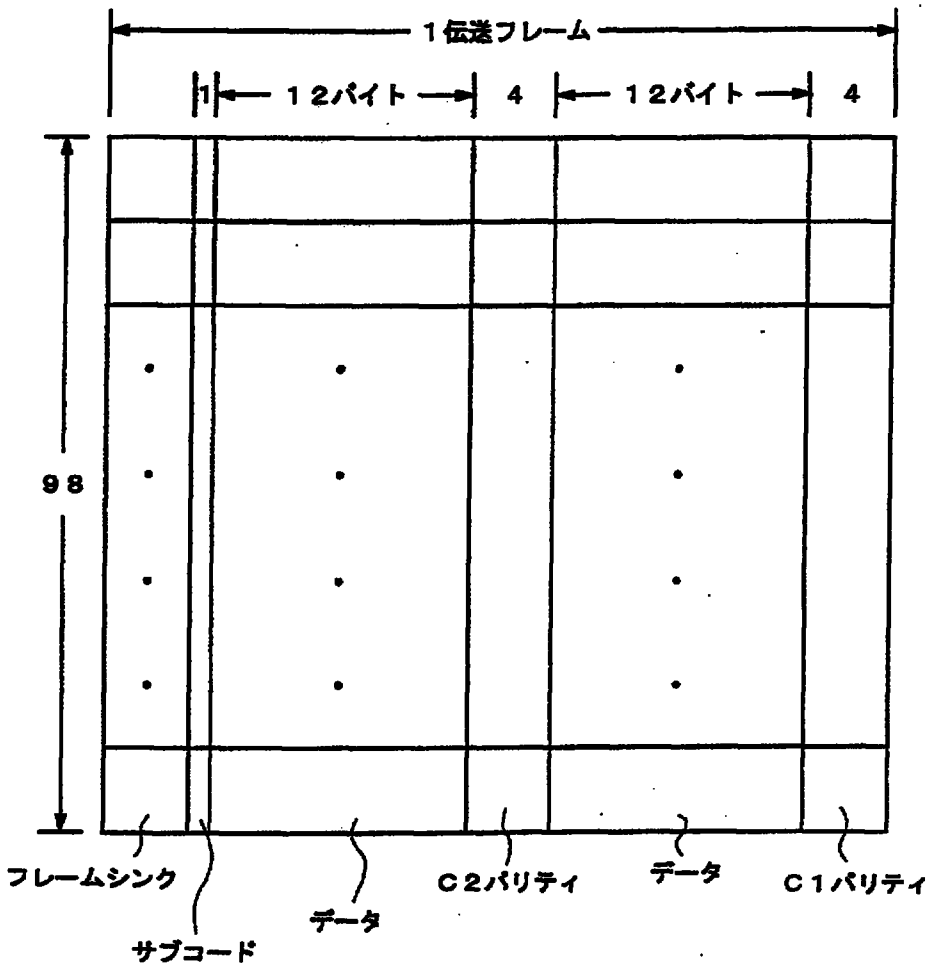
第1図


M
11
2
10
ドライバ
9
KEY
14
ディテクタ
21
REC PROC
8
シンク検出
29
PB PROC
22
ブロック化
7
13
コントローラ
ブロック分解
23
24
HC
HR
2KB セクタ化
6
CD-ROM セクタ化
4
CD-ROM DEC
5
CD-ROM セクタ分解
25
2KB セクタ分解
26
コマンド、指示コマンド
27
CD-ROM ENC
HC
HR
3
16
15
I/F
1
CD-ROM データ
ホスト コンピュータ
CD-ROM ドライブ

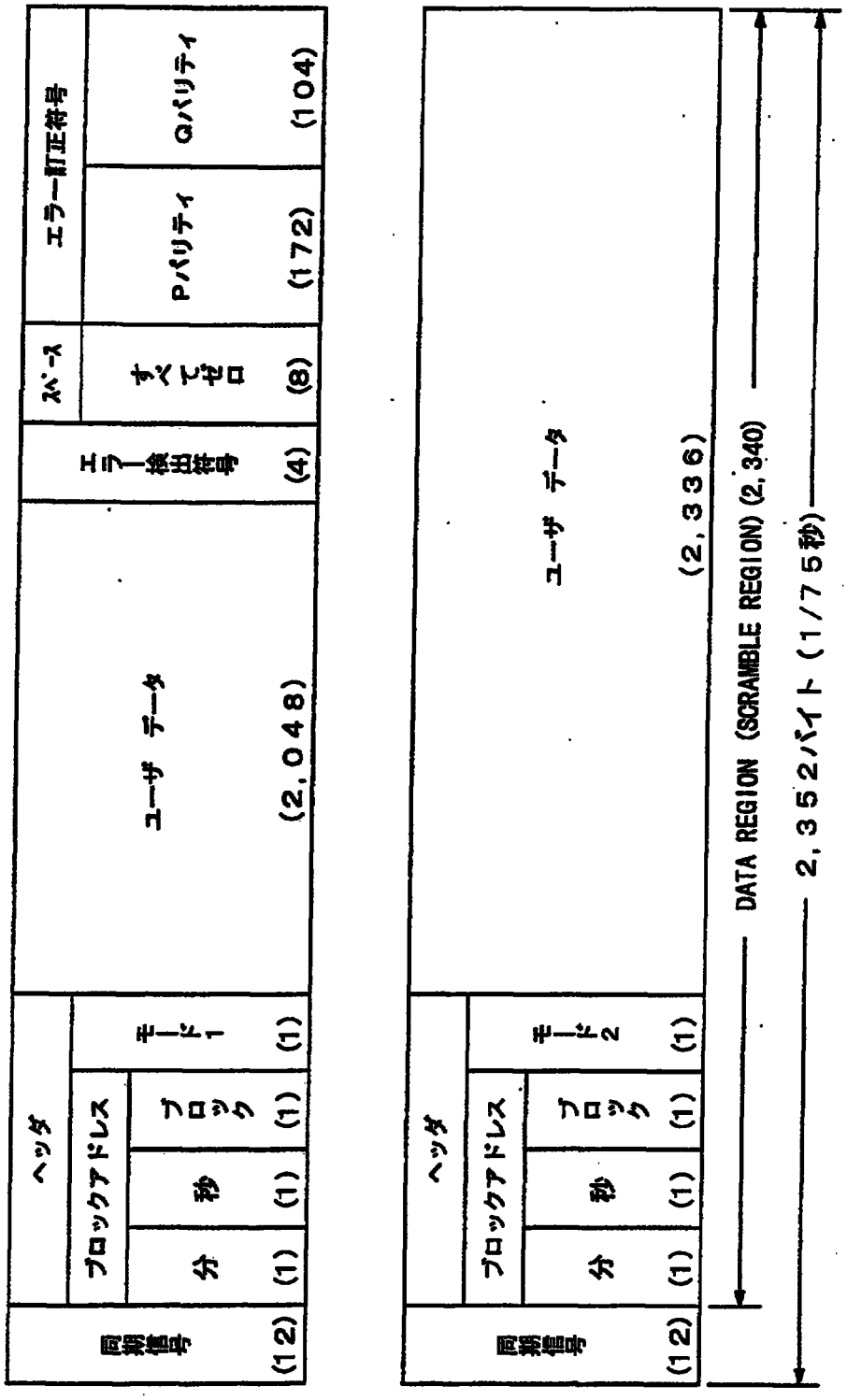
第2図


M
11
2
10
ドライバ
9
REC PROC
8
KEY
14
シンク検出
29
ディテクタ
21
PB PROC
22
ブロック化
7
コントローラ
13
ブロック分解
23
24
HC
HR
CD-ROM セクタ化
4
CD-ROM ENC
12
2KB セクタ化
6
HC
HR
3
コマンド、指示コマンド
CD-ROM セクタ分解
25
2KB セクタ分解
26
CD-ROM DEC
28
ホスト コンピュータ
16
CD-ROM ドライブ
15
I/F
1
2KBデータ

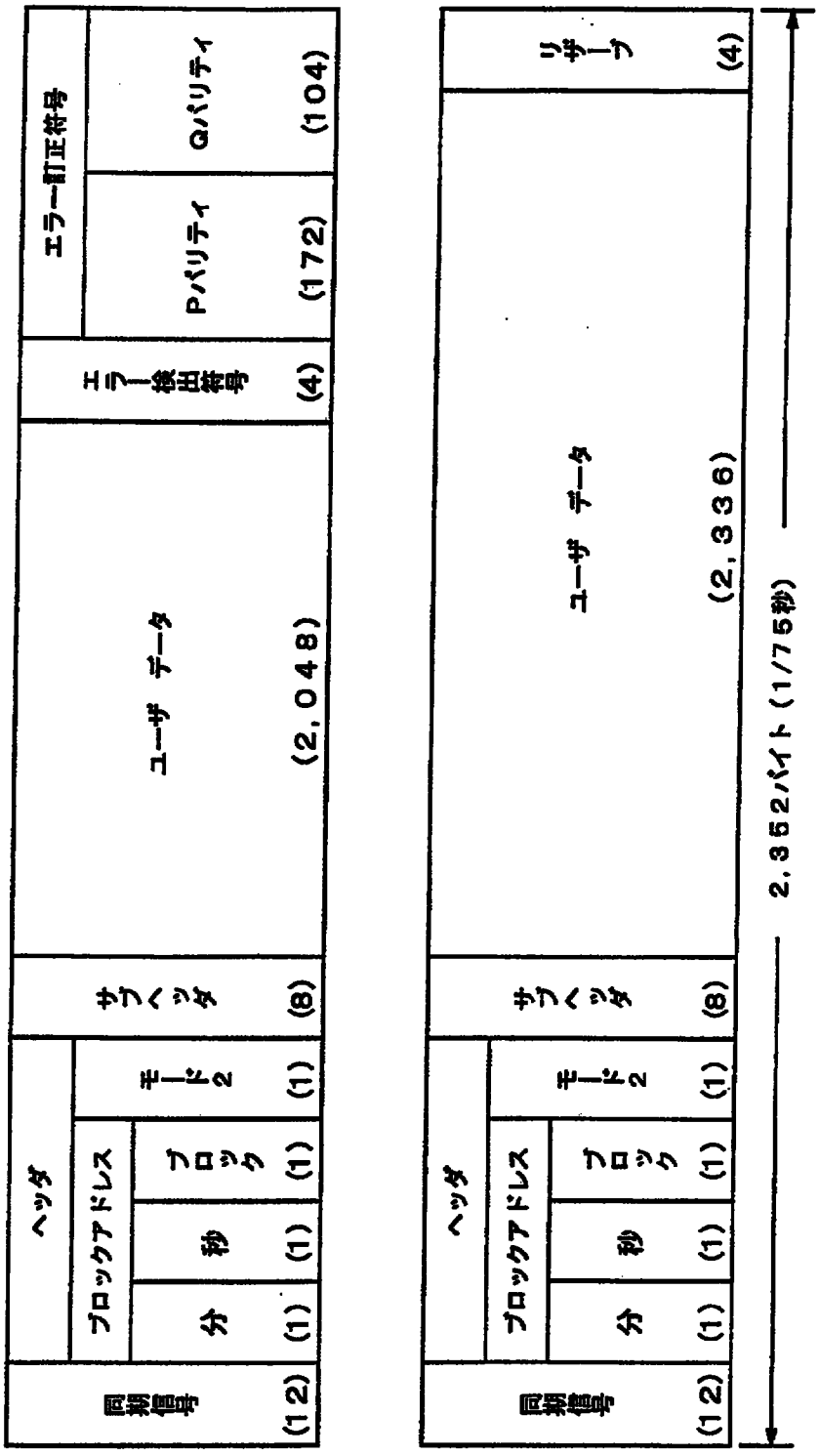
第３図


１伝送フレーム
1
１２バイト
4
１２バイト
4
９８
フレームシンク
サブコード
データ
Ｃ２パリティ
データ
Ｃ１パリティ

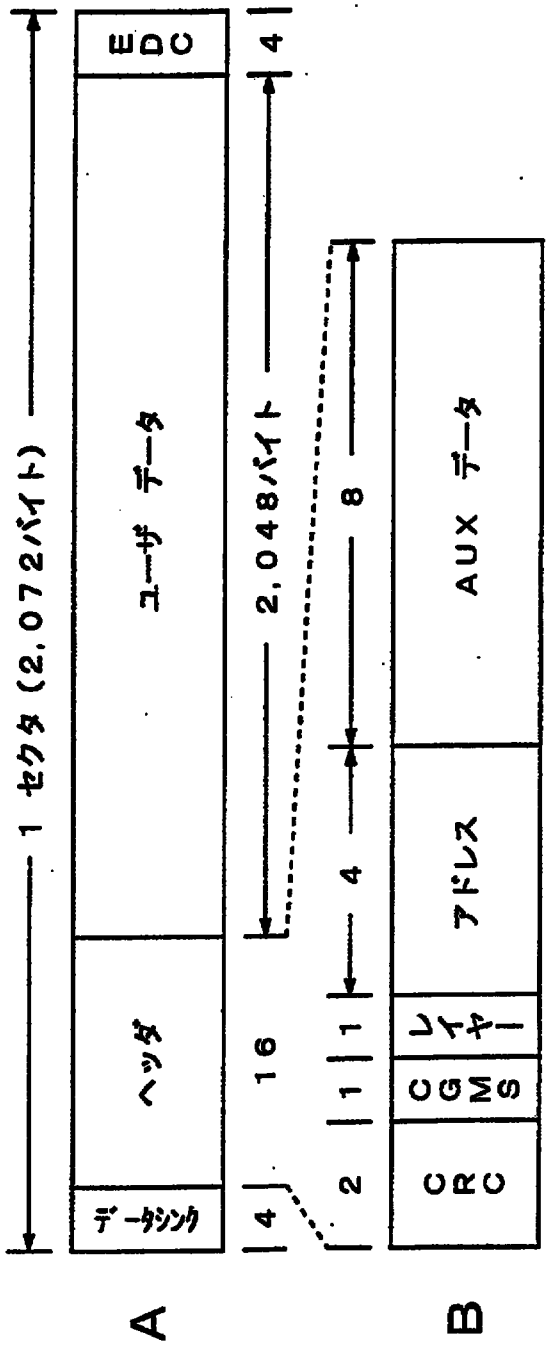
第４図


同期信号
(12)
ヘッダ
分
(1)
秒
(1)
ブロックアドレス
ブロック
(1)
モード1
(1)
ユーザ データ
(2,048)
エラー検出符号
(4)
スペース
すべてゼロ
(8)
エラー訂正符号
Pパリティ
(172)
Qパリティ
(104)
CD-ROM モード1
同期信号
(12)
ヘッダ
分
(1)
秒
(1)
ブロックアドレス
ブロック
(1)
モード2
(1)
ユーザ データ
(2,336)
CD-ROM モード2
DATA REGION (SCRAMBLE REGION) (2,340)
2,352バイト (1/75秒)

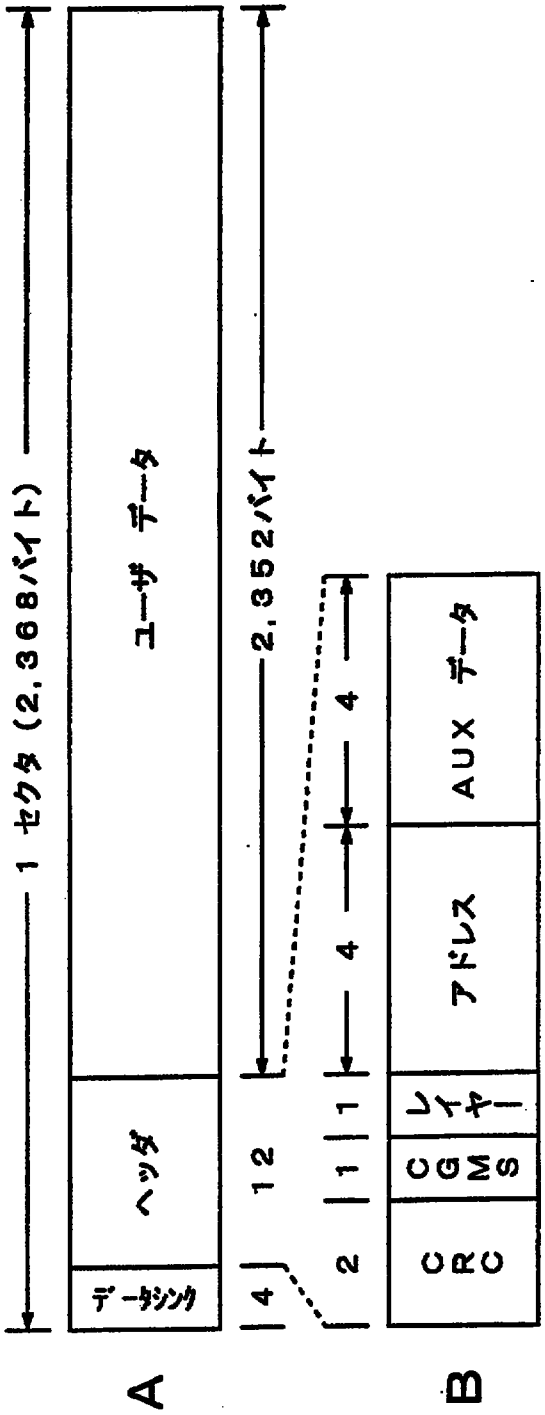
第5図


同期信号
(12)
ヘッダ
分
(1)
秒
(1)
ブロック
(1)
ブロックアドレス
モード2
(1)
サブヘッダ
(8)
ユーザ データ
(2,048)
エラー検出符号
(4)
Pパリティ
(172)
Qパリティ
(104)
CD-ROM
モード2
フォーム1
同期信号
(12)
ヘッダ
分
(1)
秒
(1)
ブロック
(1)
ブロックアドレス
モード2
(1)
サブヘッダ
(8)
ユーザ データ
(2,336)
リザーブ
(4)
2,352バイト(1/75秒)
CD-ROM
モード2
フォーム2

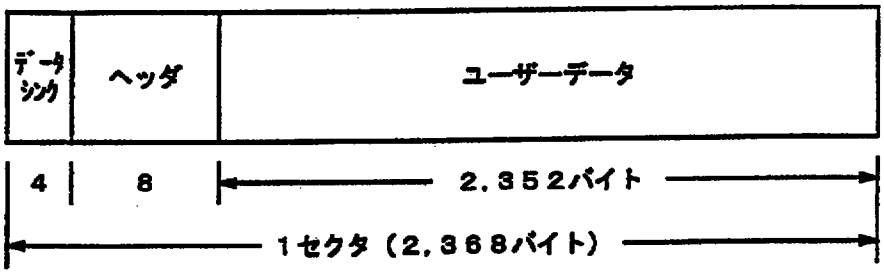
第6図


1セクタ(2,072バイト)
EDC
4
ユーザデータ
2,048バイト
ヘッダ
16
データシンク
4
A
8
4
2
1
1
CRC
CGMS
レイヤー
アドレス
AUX データ
B

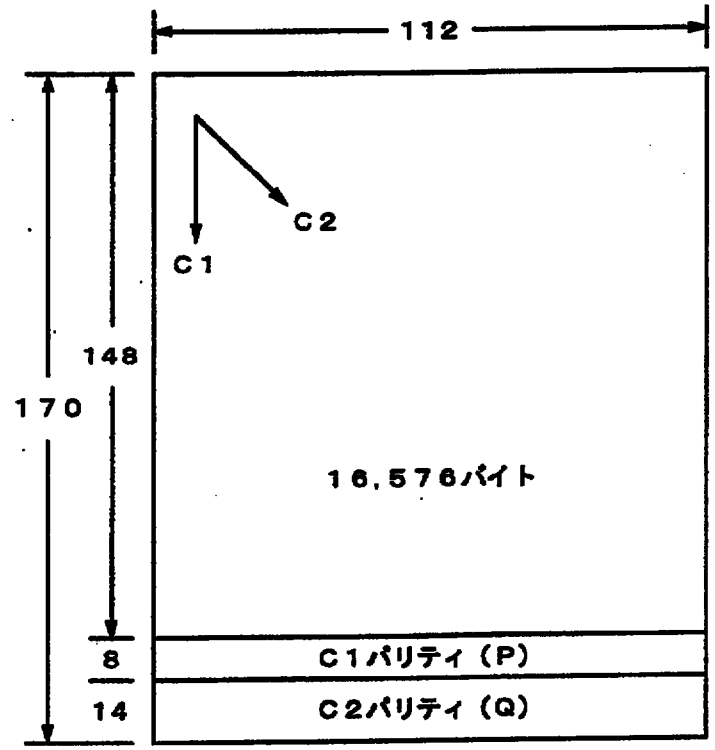
第7図


1セクタ(2,368バイト)
2,352バイト
ユーザデータ
ヘッダ
データシンク
12
4
A
B
2
4
4
1
1
CRC
CGMS
レイヤー
アドレス
AUX データ

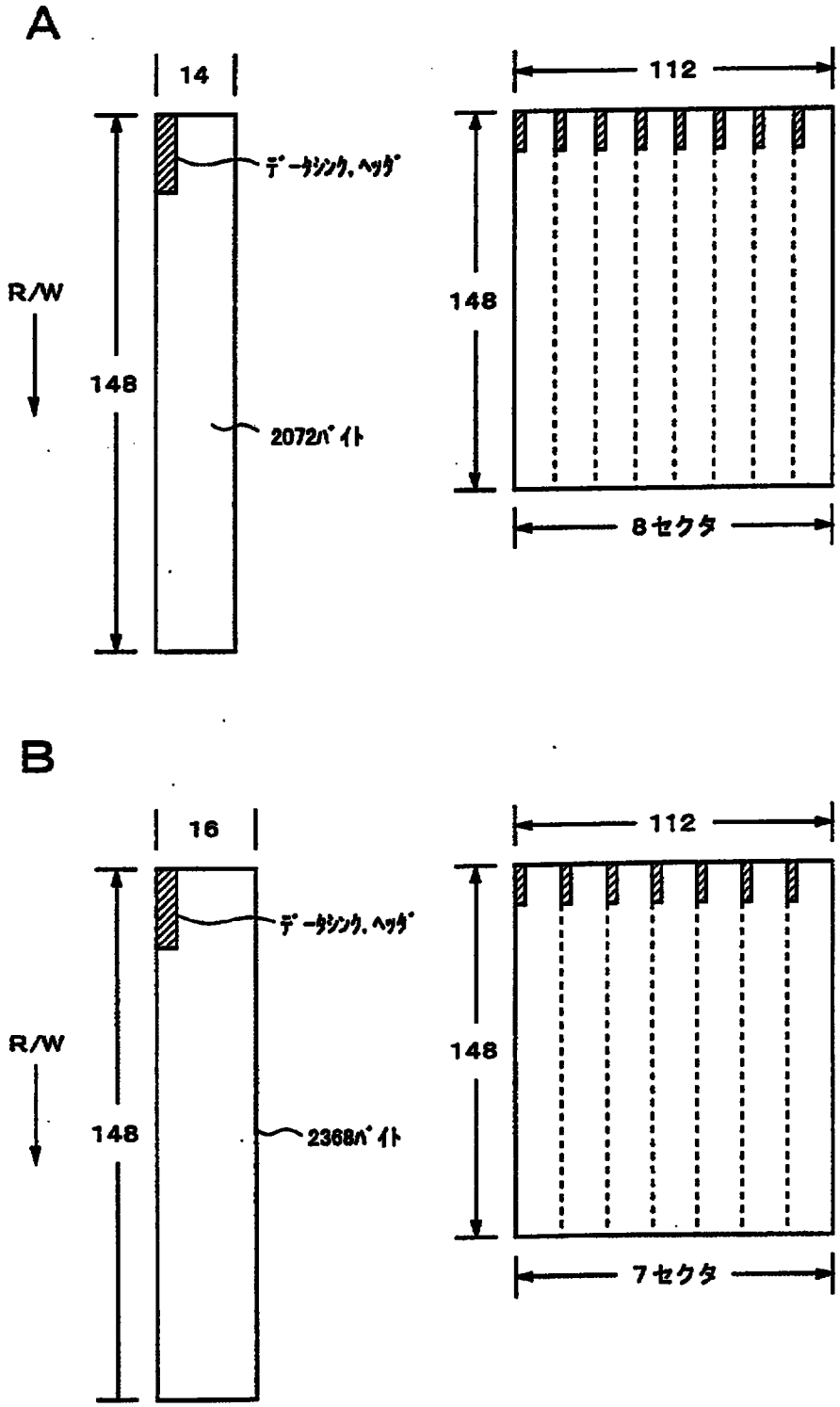
第８図


データシンク
ヘッダ
ユーザーデータ
4
8
2,352バイト
1セクタ（2,368バイト）

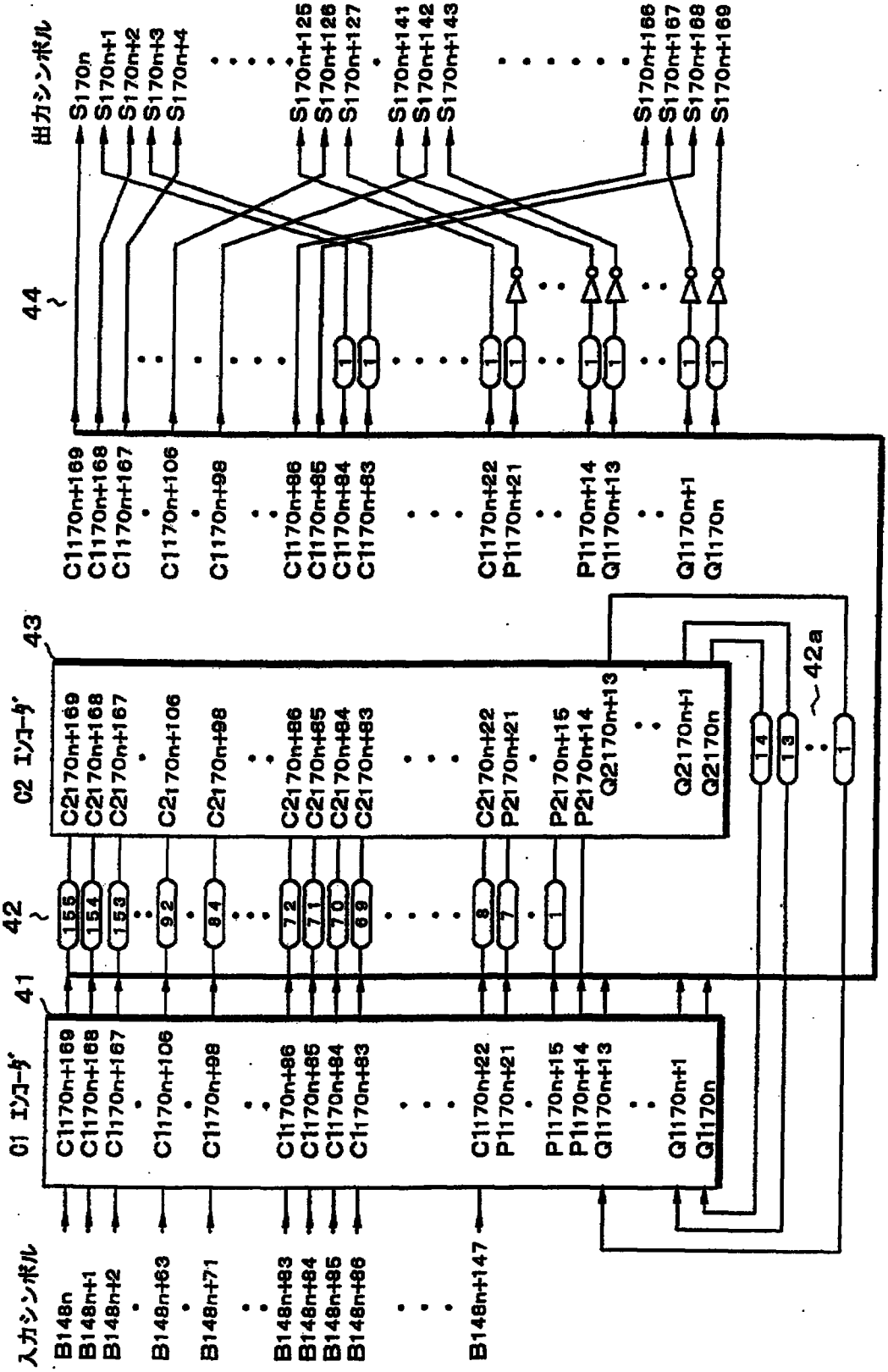
第９図


112
C2
C1
148
170
16,576バイト
8
C1パリティ（P）
14
C2パリティ（Q）

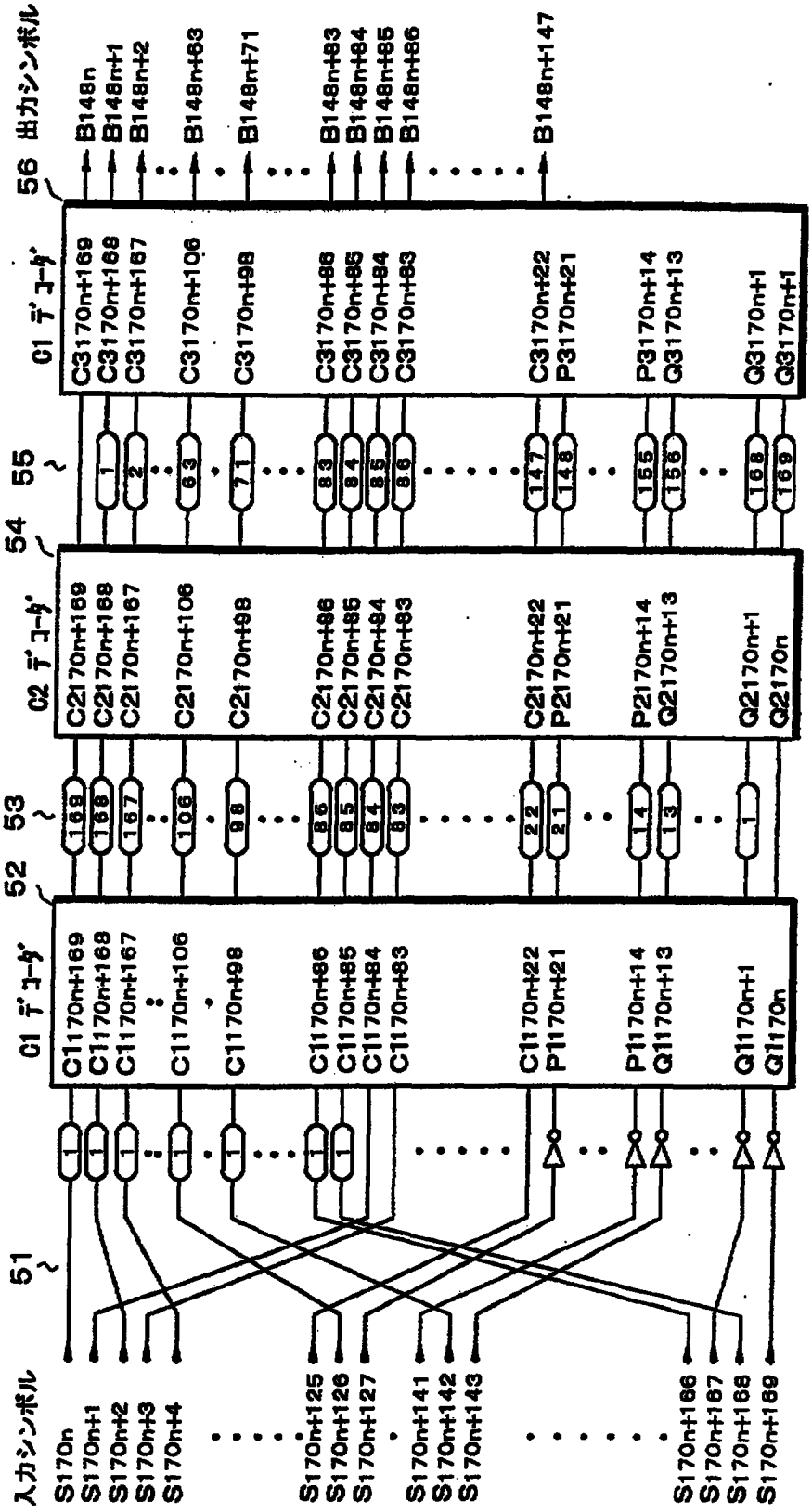
第１０図


A
14
112
データシンク、ヘッダ
R/W
148
148
2072バイト
8セクタ
B
16
112
データシンク、ヘッダ
R/W
148
148
2368バイト
7セクタ

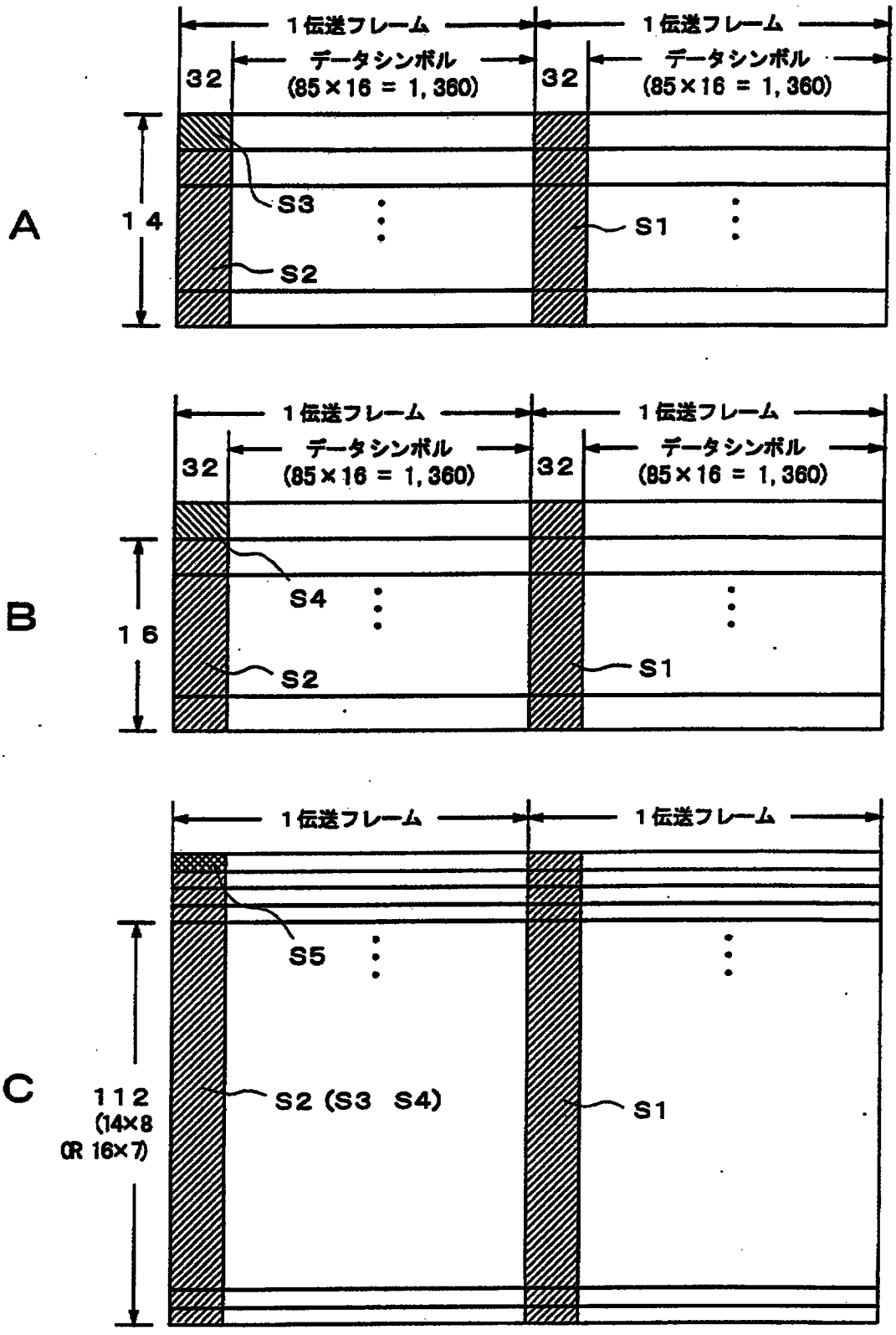
第１１図


入力シンボル
B148n
B148n+1
B148n+2
B148n+63
B148n+71
B148n+83
B148n+84
B148n+85
B148n+86
B148n+147
C1 エンコーダ
41
42
155
154
153
92
84
72
71
70
69
8
7
1
C2 エンコーダ
43
C2170n+169
C2170n+168
C2170n+167
C2170n+106
C2170n+98
C2170n+86
C2170n+85
C2170n+84
C2170n+83
C2170n+22
P2170n+21
P2170n+15
P2170n+14
Q2170n+13
Q2170n+1
Q2170n
14
13
1
～42a
C1170n+169
C1170n+168
C1170n+167
C1170n+106
C1170n+98
C1170n+86
C1170n+85
C1170n+84
C1170n+83
C1170n+22
P1170n+21
P1170n+15
P1170n+14
Q1170n+13
Q1170n+1
Q1170n
44
出力シンボル
S170n
S170n+1
S170n+2
S170n+3
S170n+4
S170n+125
S170n+126
S170n+127
S170n+141
S170n+142
S170n+143
S170n+166
S170n+167
S170n+168
S170n+169

第１２図


入力シンボル
S170n
S170n+1
S170n+2
S170n+3
S170n+4
S170n+125
S170n+126
S170n+127
S170n+141
S170n+142
S170n+143
S170n+166
S170n+167
S170n+168
S170n+169
51
C1 デコーダ'
C1170n+169
C1170n+168
C1170n+167
C1170n+106
C1170n+98
C1170n+86
C1170n+85
C1170n+84
C1170n+83
C1170n+22
P1170n+21
P1170n+14
Q1170n+13
Q1170n+1
Q1170n
52
53
168
166
167
106
98
86
85
84
83
22
21
14
13
1
54
Q2 デコーダ'
C2170n+169
C2170n+168
C2170n+167
C2170n+106
C2170n+98
C2170n+86
C2170n+85
C2170n+84
C2170n+83
C2170n+22
P2170n+21
P2170n+14
Q2170n+13
Q2170n+1
Q2170n
55
1
2
63
71
83
84
85
86
147
148
155
156
168
169
56
C1 デコーダ'
C3170n+169
C3170n+168
C3170n+167
C3170n+106
C3170n+98
C3170n+86
C3170n+85
C3170n+84
C3170n+83
C3170n+22
P3170n+21
P3170n+14
Q3170n+13
Q3170n+1
Q3170n+1
出力シンボル
B148n
B148n+1
B148n+2
B148n+63
B148n+71
B148n+83
B148n+84
B148n+85
B148n+86
B148n+147

第１３図


A
1伝送フレーム
1伝送フレーム
32
データシンボル
(85×16 = 1,360)
32
データシンボル
(85×16 = 1,360)
14
S3
S1
S2
B
1伝送フレーム
1伝送フレーム
32
データシンボル
(85×16 = 1,360)
32
データシンボル
(85×16 = 1,360)
16
S4
S1
S2
C
1伝送フレーム
1伝送フレーム
S5
112
(14×8
OR 16×7)
S2 (S3 S4)
S1

1　インターフェース
2　光ディスク
3，24　スイッチ回路
4　CD－ROMセクタ化回路
6　2Kバイトセクタ化回路
7　ブロック化回路
8　記録処理回路
22　再生処理回路
23　ブロック分解回路
25　CD－ROMセクタ分解回路
26　2Kバイトセクタ分解回路

DESCRIPTION

Title of Invention

Data recording apparatus and method and data reproducing apparatus

Technical Field

The invention relates to data recording apparatus and method and data reproducing apparatus which are applied when read data of, for example, a CD-ROM is recorded to another data recording medium and when data is reproduced from a data recording medium.

Background Art

As an external storage device of a computer, an optical disc drive is highlighted from viewpoints of advantages such as large capacity and high speed access. The use of a CD-ROM [or CD-I (CD-Interactive)] drive and an MO (magnetooptic disc as one of erasable discs) is rapidly being spread. As a device other than those drives, an MD (minidisc; erasable disc) having a disc diameter of 2.5 inches has also been proposed. Further, a DVD (Digital Video Disc) is also being developed as a video storage medium.

The DVD is a recordable/reproducible optical disc as a read only disc, MO disc, or phase change type disc having the same diameter as that of the CD and is a disc in which video information compressed by an MPEG or the like can be reproduced or recorded/reproduced. In the DVD, a recording density is further improved by

the improvement of processes of a digital modulation and an error correction coding together with the advancement of a short wavelength of a laser beam and the increase in NA of an objective lens. Even in case of a single-layer disc, a data storage capacity is extremely large to be about 3.7 Gbytes. In a manner similar to that the CD and MD have initially been developed as digital audio discs and are also subsequently used as an external storage medium of a computer, it is also expected that the DVD of a larger capacity is used as an external storage medium of a computer.

It is considered that data read out from the CD-ROM and data from a hard disc drive are recorded by using a storage medium of a large capacity such as a DVD or the like. Hitherto, in case of the external storage medium of the computer, since a sector size (512 bytes, 2 kbytes, etc.) of 128 bytes x 2^i is a main stream, the data of the CD-ROM is also ordinarily recorded by such a sector size.

Upon recording/reproduction of data, a reliability (magnitude of an error rate) of the data is peculiar to the recording medium and the operation to select processes upon recording in consideration of it is not performed. In case of data in which a high reliability is required, however, it is necessary to further perform a protection by an error correction

code upon recording. Thus, a redundancy of data increases and a recording capacity substantially decreases. Even when a significance of data is high, it is also necessary to strongly take a countermeasure for errors. Further, as in case of the CD-ROM, since there is a possibility such that data to be recorded has a plurality of formats (called modes), it is desirable to take a countermeasure for the errors in consideration of the formats.

It is, therefore, an object of the invention to provide data recording apparatus and method and data reproducing apparatus which can change a recording process in accordance with a reliability of data or the like.

Disclosure of Invention

To accomplish the above object, according to the invention, there is provided a data recording apparatus for recording digital data to a data recording medium, comprising:

input means for receiving data to which a first error correction code was added and instruction information;

sector segmenting means for selectively executing an error correction using the first error correction code to the inputted data and converting the data into data comprising sectors each having a predetermined size;

coding means for adding a second error correction code to perform an error correction to the sector segmented data to the data outputted from the sector segmenting means;

modulating means for performing a predetermined digital modulation to the data to which the second error correction code was added;

recording means for recording the modulated data to the data recording medium; and

means to which the instruction information is inputted and which controls the sector segmenting means so as to selectively add the first error correction code to the data from the input means on the basis of the instruction information.

According to the invention, there is also provided a data recording apparatus for recording digital data to a data recording medium, comprising:

input means for receiving data and instruction information from an outside;

sector segmenting means for selectively adding a first error correction code to perform an error correction to the inputted data to the data and converting into data constructed by one of a plurality of kinds of sectors of different sizes;

coding means for adding a second error correction code to perform an error correction to the sector segmented data to the data outputted from the

sector segmenting means;

modulating means for performing a predetermined digital modulation to the data to which the second error correction code was added;

recording means for recording the modulated data to the data recording medium; and

means to which the instruction information is inputted and which controls the sector segmenting means so as to selectively add the first error correction code to the data from the input means on the basis of the instruction information.

Further, according to the invention, there is provided a data reproducing apparatus for reproducing data from a data recording medium on which predetermined data has been converted into data of a plurality of kinds of sector structures and recorded on the basis of instruction information, comprising:

means for reproducing the data from the data recording medium;

demodulating means for performing a digital demodulation to the reproduced data;

correcting means for performing an error correction by using a first error correction code included in the data to the demodulated data;

means for desegmenting the data from the correcting means every sector and outputting;

means for detecting identification

information corresponding to the instruction information from the data reproduced by the reproducing means; and

means for controlling the output means so as to desegment one of the data having the plurality of kinds of sector structures into data having a predetermined size on the basis of the detected identification information.

According to the invention, there is further provided a data recording method of recording digital data onto a data recording medium, comprising the steps of:

receiving data and instruction information from an outside;

selectively adding a first error correction code to perform an error correction to the received data to the data and converting into data constructed by one of a plurality of kinds of sectors of different sizes;

adding a second error correction code to perform an error correction to the sector segmented data to the sector segmented data;

performing a predetermined digital modulation to the data to which the second error correction code was added;

recording the modulated data onto the data recording medium; and

receiving the instruction information and selectively adding the first error correction code to the data from input means on the basis of the instruction information.

According to the foregoing invention, there are selected: processes such that CD-ROM data which was coded by an error correction code of, for example, a CD-ROM is received, the error correction code is decoded and sector segmented into 2-kbyte sectors by instruction information in consideration of a reliability, a significance, a recording capacity, or a mode which is required, and the segmented sectors are recorded; and processes such that a format of the CD-ROM data is stored and sector segmented. The data recorded as mentioned above is reproduced from a recording medium and is subjected to a sector desegmenting process corresponding to the process upon recording and is outputted as CD-ROM data.

In accordance with instruction information, there are selected: processes such that data of a 2-kbyte sector constructed by user data of bytes which are integer times as large as 512 bytes, namely, 2048 bytes is received and sector segmented into 2-kbyte sectors in consideration of a reliability, a significance, a recording capacity, or a mode of the received data and the segmented sectors are recorded; and processes such that the data is coded as CD-ROM

data and the coded data is sector segmented. The data recorded as mentioned above is reproduced from a recording medium and is subjected to a sector desegmenting process corresponding to the process upon recording and is outputted as data of 2 kbytes.

Brief Description of Drawings

Fig. 1 is a block diagram of an embodiment of a recording/reproducing circuit according to the invention.

Fig. 2 is a block diagram of another embodiment of a recording/reproducing circuit according to the invention.

Fig. 3 is a schematic diagram for explaining a data structure of a conventional CD.

Fig. 4 is a schematic diagram for explaining data structures of a conventional CD-ROM.

Fig. 5 is a schematic diagram for explaining data structures in mode 2 of a conventional CD-ROM.

Figs. 6A and 6B are schematic diagrams showing an example of a data structure of a 2-kbyte sector in the embodiment of the invention.

Figs. 7A and 7B are schematic diagrams showing an example of a data structure of a CD-ROM sector in the embodiment of the invention.

Fig. 8 is a schematic diagram showing another example of a data structure of a CD-ROM sector in the embodiment of the invention.

Fig. 9 is a schematic diagram which is used for explanation of an error correction code of a block unit in the embodiment of the invention.

Figs. 10A and 10B are schematic diagrams which is used for explanation of block constructions in the embodiment of the invention.

Fig. 11 is a block diagram of an example of an encoder of the error correction code for recording data in the embodiment of the invention.

Fig. 12 is a block diagram of an example of an decoder of the error correction code for recording data in the embodiment of the invention.

Figs. 13A to 13C are schematic diagrams showing constructions of recording data after completion of a modulation in the embodiment of the invention.

Best Mode for Carrying Out the Invention

An embodiment of the invention will now be described hereinbelow with reference to the drawings. Fig. 1 shows an optical disc recording/reproducing system according to the invention. According to the embodiment, CD-ROM data which is supplied through an interface 1 is recorded onto an optical disc 2 and data read out from the optical disc 2 is outputted through the interface 1. A CD-ROM drive 15 and a host computer 16 are connected to the interface 1. The CD-ROM data is directly supplied

from the drive 15 to the interface 1 or output data of the drive 15 is once inputted to the computer 16 and is supplied from the computer 16 to the interface 1. As a specific example of data, there is compressed video data, compressed audio data, data for a computer, or the like. A recordable type (disc of a magnetooptic type or phase change type) of the DVD which is at present proposed is an example of the optical disc 2.

The CD-ROM data to which the invention can be applied will now be described. The CD-ROM is a device developed from the well-known CD. As shown in Fig. 3, according to the CD, a subcode of one byte, data of 24 bytes, and a C1 parity and a C2 parity each consisting of 4 bytes are arranged in a transmission frame (also called an EFM frame or a C1 frame). Each byte is converted into a code word of 14 channel bits by an EFM modulation and recorded onto the CD through coupling bits (3 channel bits). Further, an inversion interval of 11T (T denotes a period of the channel bits) continues at the head of each transmission frame. After that, a sync (denotes a synchronization signal) of total 24 channel bits to which 2 channel bits were added is added.

The subcode is constructed so that 98 transmission frames are set as a period to one unit. Therefore, according to the CD, the user data of

24 bytes x 98 = 2,352 bytes

is included in the 98 transmission frames. A data structure of the CD-ROM is specified on the basis of such a transmission format of the CD. Namely, in the CD-ROM, 2,352 bytes as data included in 98 frames of the period of the subcode are set to a data unit.

In the CD-ROM, mode 0, mode 1, and mode 2 are specified. A sync (12 bytes) indicative of a delimiter of the sectors and a header (4 bytes) are added commonly for those modes. Mode 0 relates to data in which all portions other than the sync and header are equal to "0" and it is used as dummy data. Fig. 4 shows data structures of one sector in mode 1 and mode 2. The header is constructed by address information of 3 bytes and mode information of one byte in a manner similar to the subcode of the CD.

In the data structure of mode 1, the user data consists of 2,048 (2 k) bytes and auxiliary data of 288 bytes are added in order to raise an error correcting ability. That is, an error detection code (4 bytes), a space (corresponding to 8 bytes), a P parity (172 bytes), and a Q parity (104 bytes) are added. Mode 1 is suitable for recording data such as character code, computer data, or the like in which a high reliability is required. Mode 2 is a mode in which the auxiliary data of 288 bytes is not added, therefore, the user data of 2,336 bytes can be recorded. Mode 2 is suitable for recording data such

as video data or audio data whose errors can be interpolated.

Further, as a modification of mode 2 of the CD-ROM, form 1 and form 2 as shown in Fig. 5 have been specified. A CD-I, a CD-ROM XA, a video CD, or the like has data structures of form 1 and form 2. In form 1 and form 2, in a manner similar to the CD-ROM, a sync of 12 bytes and a header of 4 bytes are added and mode information in the header is set to mode 2. After the header, a subheader of 8 bytes is added. The subheader is constructed by a final number, a channel number, a submode, and a data type each consisting of 2 bytes.

In form 1, further, an error detection code of 4 bytes, a P parity of 172 bytes, and a Q parity of 104 bytes are added. The space in mode 1 of the CD-ROM doesn't exist and an area of the user data is set to 2,048 bytes. In form 2, a reserve area (4 bytes) is provided and the area of the user data is set to 2,324 bytes.

Among the plurality of modes of the CD-ROM mentioned above, the CD-ROM data of the data structure (mode 1 or mode 2 • form 1) specified so that the user data of 2 kbytes is protected by the error correction code is received from the interface 1.

According to the embodiment of the invention, when CD-ROM data is recorded to the optical disc 2, two kinds of sector structures can be selected. One is a

sector structure (called a CD-ROM sector) in which the format of the CD-ROM data, particularly, an error correction code (P parity and Q parity) is preserved. The other is a sector structure (called a 2-kbyte sector) which is formed by the data obtained by decoding the CD-ROM data and in which 2 kbytes are set to a unit.

Which one of the two sector structures is selected is determined in consideration of a reliability, a significance, a recording capacity, or a mode of the data. To raise the reliability of the data or when the significance of the data is high, the CD-ROM data is sector segmented into the CD-ROM sectors. For example, when the CD-ROM data is data of computer software, the CD-ROM data is sector segmented into CD-ROM sectors. When a high reliability of the data is not so required or to increase the recording capacity, the CD-ROM data is sector segmented into 2-kbyte sectors. In case of the image data or music data, after the data was reproduced, it can be also interpolated. Therefore, a high reliability of the data is not so necessary.

A data structure of the 2-kbyte sector will now be described. As shown in Fig. 6A, a data sync (4 bytes) and a header (16 bytes) are added to the user data of 2,048 (= 2k) bytes in one sector of the CD-ROM data and an error detection code EDC (4 bytes) to

detect the presence or absence of errors is added. Therefore, a length of one sector is equal to 2,072 bytes. The sector having the data structure shown in Fig. 6A is called a 2-kbyte sector.

Fig. 6B shows the data of the header in more detail. That is, the header is constructed by: 2 bytes of the error detection code (specifically, CRC) for the header; 1 byte of management information CGMS to manage a permission or an inhibition of the copy; 1 byte of a layer which discriminates a single-layer disc and a multi-layer disc and shows the number of layers included in the disc and the number of the layer in which data has been recorded; 4 bytes of an address; and 8 bytes of auxiliary data. As necessary, a sector ID signal to identify the sector structure (2-kbyte sector or CD-ROM sector) is inserted into the auxiliary data.

As mentioned above, in the CD-ROM data, since a length of 2,352 bytes is set to one sector, a data sync (4 bytes) and a header (12 bytes) are added to those 2,352 bytes as shown in Fig. 7A. Therefore, a length of one sector is equal to 2,368 bytes. As enlargedly shown in Fig. 7B, the header is constructed by a CRC (2 bytes), copy management information CGMS, a layer, an address, and auxiliary data (4 bytes). The header in Fig. 7B has substantially the same information as the header shown in Fig. 6B except that

the length of auxiliary data is short. A sector including one sector of the CD-ROM data is called a CD-ROM sector. As a CD-ROM sector in which a sector size is equal to 2,368 bytes, as shown in Fig. 8, a format in which an error detection code (EDC) of 4 bytes is added can be also used.

The foregoing formats of the 2-kbyte sector and CD-ROM sector are shown as an example. There are various values of the number of bytes of the sector size, data sync, and header. It is also possible to use a construction in which no data sync is added.

Further, although the data of 2 kbytes is included in one sector, data of the number of bytes that is integer times as large as 128 bytes or 512 bytes can be also included in the sector. For example, it is also possible to specify a sector structure including data of (512 x 2) = 1,024 (= 1k) bytes and to divide the user data of the CD-ROM data into two 1-kbyte sectors and to record them.

As mentioned above, the length of one sector of the 2-kbyte sector and the length of the CD-ROM sector are different and there is no relation of an integer ratio between them. According to the embodiment of the invention, now assuming that those sector sizes are set to A and B, blocks of sizes which satisfy a relation between nA and mB (n and m are integers; $n \neq m$, $n > m$) are specified. The data is

recorded/reproduced (namely, accessed) on a block unit basis.

In the foregoing example, since A = 2,072 bytes and B = 2,368 bytes, n = 8 and m = 7 are selected. Therefore, the block sizes are as follows.

2,072 x 8 = 2,368 x 7 = 16,576 bytes

The common block size can be specified.

As a data structure of one block in this case, a two-dimensional arrangement of (148 x 112 = 16,576 bytes) is specified as shown in Fig. 9. By applying the error correction code to the 2-dimensional arrangement, an error correcting ability can be raised. As an error correction code, a coding of a first error correction code (referred to as a C1 code) is executed to 162 bytes in the vertical direction (each column) and a C1 parity of 8 bytes is formed. A coding of a second error correction code (referred to as a C2 code) is performed to 156 bytes in the oblique direction and a C2 parity of 14 bytes is added. Those error correction codings are a double coding of a convolution type.

As error correction codes other than those codes, it is also possible to use a product code, a double coding of a block completion type, an LDC (Long Distance Code), or the like. A coding by a simple error detection code can be also performed.

A case of integrating two sectors of

different sizes to the block of the same size will be more specifically explained with reference to Figs. 10A and 10B. Fig. 10A shows processes regarding the sector of 2,072 bytes shown in Figs. 6A and 6B . One sector is divided in the R/W direction every 148 bytes, thereby forming a two-dimensional arrangement of (148 x 14) = 2,072 bytes. Therefore, as for one sector of the above arrangement, a data structure in which eight sectors are included in one block and one block is formed by eight sectors is formed.

Fig. 10B shows processes regarding the sector of 2,368 bytes shown in Figs. 7A and 7B. One sector is divided in the R/W direction every 148 bytes and a 2-dimensional arrangement of (148 x 16) = 2,368 bytes is formed. Therefore, as for one sector of the above arrangement, a data structure in which seven sectors are included in one block and one block is constructed by seven sectors is formed.

Returning to Fig. 1, a recording/reproducing circuit of the embodiment of the invention will now be described. Digital data received by the interface 1 is supplied from the interface 1 to a CD-ROM sector segmenting circuit 4 and a CD-ROM decoder 5 through a switching circuit 3. The sector segmenting circuit 4 is connected to one output terminal HR of the switching circuit 3 and the decoder 5 is connected to another output terminal HC. A decoding output of the CD-ROM

decoder 5 is supplied to a 2-kbyte sector segmenting circuit 6.

Each of the sector segmenting circuits 4 and 6 divides the received digital data every sector, adds a sector sync and a header, and executes an error detection coding. Namely, the sector segmenting circuit 4 converts the received data into a CD-ROM sector structure of a size of 2,368 bytes as shown in Fig. 7A. The sector segmenting circuit 6 converts the received data into a 2-kbyte sector structure of a size of 2,072 bytes as shown in Fig. 6A. The CD-ROM decoder 5 performs an error correction to one sector of the CD-ROM data and generates 2 kbytes of the user data after completion of the error correction. The sector segmenting circuit 4 has a construction such that one sector of the CD-ROM data is converted as it is into the CD-ROM sector without performing the error correction or a construction such that the received CD-ROM data is once decoded by the error correction code of the CD-ROM and is again converted into a data structure of the CD-ROM in a manner similar to the CD-ROM decoder 5. In order to further raise a reliability of the data, processes for decoding and coding the data of the CD-ROM are preferable. The details are disclosed in the specification of U.S.P. No. 33,462 issued again in the U.S.A. (JP-B-7-101543).

The switching circuit 3 is controlled by a

control signal which is outputted from a controller 13 connected to the interface 1. The interface 1 receives an instruction command which is supplied from the host computer 16 together with the CD-ROM data. As another method of generating instruction information, there is an operation by the user on a keyboard 14. As still another method of generating the instruction information, the instruction information can be also formed in accordance with the presence or absence of errors of the received data. That is, it is also possible to construct such that the received data is once supplied to the CD-ROM decoder and in accordance with a result of the error correction in the CD-ROM decoder, when there are errors, the CD-ROM sector segmentation is performed and when there is no error, the 2-kbyte sector segmentation is performed. Further, as necessary, a control signal to control the switching circuit 3 is supplied to the sector segmenting circuits 4 and 6 and the control signal is inserted as a part of, for example, the auxiliary data into the header of each sector.

A selected one of the output data of the sector segmenting circuits 4 and 6 is supplied to a block segmenting circuit 7. As shown in Figs. 10A and 10B, the block segmenting circuit 7 constructs a block (16,576 bytes) consisting of 7 sectors (in case of the CD-ROM sector) or 8 sectors (in case of the 2-kbyte

sector) in correspondence to the sector size of the inputted data and executes a coding of the error correction code of every block as shown in Fig. 9. A controller 13 gives a signal to instruct a sector size to the block segmenting circuit 7. The error correction code differs from the error correction code which has inherently been allocated to the CD-ROM data.

Data from the block segmenting circuit 7 is supplied to a recording processing circuit 8. The recording processing circuit 8 executes processes such as error correction coding, digital modulation, addition of a sync signal (frame sync), and the like. In order to enable the structure of the sector to be identified in accordance with a pattern of the sync signal which is added, a signal to instruct the sector structure is supplied from the controller 3 to the recording processing circuit 8.

Recording data from the recording processing circuit 8 is supplied to an optical pickup 10 through a driver 9 and is recorded onto the optical disc 2. The recording is performed by a magnetooptic recording or a phase change. The optical disc 2 is rotated by a spindle motor 11 at a CLV (constant linear velocity) or CAV (constant angular velocity). The minimum unit of the data which is recorded/reproduced by the optical pickup 10 is set to one sector mentioned above.

The reproduction data which is read out by

the optical pickup 10 is supplied to a detecting circuit 21 including an RF amplifier, a PLL circuit for clock extraction, and the like. An output of the detecting circuit 21 is supplied to a reproduction processing circuit 22. A focusing servo, a tracking servo, a control of a feeding operation (seek), a control of a laser power upon recording, and the like of the optical pickup are executed on the basis of the output of the optical pickup 10.

The reproduction processing circuit 22 is constructed by a sync separating circuit, a digital demodulating circuit, an error correcting circuit, and the like. The reproduction data from the detecting circuit 21 is supplied to the sync separating circuit and the frame sync is separated. A clock signal synchronized with the reproduction data is formed from the separated frame sync. The digital demodulating circuit executes processes opposite to those of the digital modulating circuit. Data in which one symbol is returned to one byte is generated from the demodulating circuit. Output data of the digital demodulating circuit is supplied to the error correcting circuit and an error correction of the reproduction data is executed by the error correcting circuit.

A block desegmenting circuit 23 is connected to the reproduction processing circuit 22. In the

block desegmenting circuit 23, the reproduction data is divided every block and a decoding of the error correction code of the block is performed. The block desegmenting circuit 23 executes processes opposite to the processes of the block segmenting circuit 7 on the recording side. The block desegmenting circuit 23 outputs the data of the sector structure.

The output data of the block desegmenting circuit 23 is distributed to output terminals HR and HC by a switching circuit 24, respectively. A CD-ROM sector desegmenting circuit 25 is connected to the output terminal HR. A 2-kbyte sector desegmenting circuit 26 is connected to the output terminal HC. A CD-ROM encoder 27 is connected to the sector desegmenting circuit 26. Output data of the CD-ROM sector desegmenting circuit 25 or output data of the CD-ROM encoder 27 is supplied to the interface 1.

A sync detecting circuit 29 is connected in conjunction with the reproduction processing circuit 22. When the sector structure is identified by the sync pattern, the sync detecting circuit 29 generates a sector discrimination signal in correspondence to the pattern of the separated sync. The sector discrimination signal is supplied to the controller 13. A signal to control the block desegmenting circuit 23 and a signal to control the switching circuit 24 are generated from the controller 13. Those control

signals can be also formed on the basis of the instruction command which is supplied to the interface 1 together with a read command. Further, the controller 13 can also generate instruction information on the basis of the operation of the user in the keyboard 14.

The CD-ROM sector desegmenting circuit 25 separates and outputs the CD-ROM data of 2,352 bytes from the CD-ROM sector shown in Fig. 7A. If a high reliability is requested, after the CD-ROM data was separated, an error correction is performed by the CD-ROM decoder and the CD-ROM data is formed by the CD-ROM encoder.

The 2-kbyte sector desegmenting circuit 26 separates the data of 2,048 bytes from the 2-kbyte sector shown in Fig. 6A. The CD-ROM encoder 27 uses the data of 2,048 bytes from the sector desegmenting circuit 26 as user data and forms the CD-ROM data (refer to Fig. 4) in mode 1 or the CD-ROM data (refer to Fig. 5) in mode 2 • form 1. The reproduction data converted into the CD-ROM data as mentioned above is transferred to the host computer 16 through the interface 1.

An example of the error correction code which is used in the recording processing circuit 8 and reproduction processing circuit 22 will now be described. Fig. 11 is a block diagram showing

processes for coding of the error correction code which is performed by an encoder of the error correction code provided in the recording processing circuit 8. The error correction code is similar to a Cross Interleave Reed Solomon code (example of double coding of the convolution type) used in the CD.

As shown in Fig. 11, input symbols of 148 bytes are supplied to a C1 encoder 41. An output (data symbols of 148 bytes and C1 parity P of 8 bytes) of the C1 encoder 41 is supplied to a C2 encoder 43 through a group of delay circuits 42 for interleave. In the C2 encoder 43, a C2 parity Q of 14 bytes is formed by the coding of a [170, 156, 15] Reed Solomon code. In the C1 encoder 41, since not only the data but also the C2 parity Q are C1 coded, the C2 parity Q is fed back from the C2 encoder 43 to the C1 encoder 41 through a group of delay circuits 42a. Therefore, the C1 encoder 41 performs a coding of a [170, 162, 9] Reed Solomon code.

170 bytes (consisting of the data of 148 bytes, the C1 parity of 8 bytes, and the C2 parity of 14 bytes) from the C1 encoder 41 are extracted as output symbols through an arrangement changing circuit 44 including a delay circuit. The output symbols are supplied to the digital modulating circuit. An interleave length (also referred to as a restriction length of interleave or a depth of interleave) of the double coding of the convolution type is set to 170

frames (frame indicates a length of C1 code series and denotes two frames of the transmission frame) in correspondence to the maximum delay amount by the delay circuit.

Processes of a decoder corresponding to the encoder shown in Fig. 11 will now be described with reference to Fig. 12. Fig. 12 is a block diagram showing processes of the decoder of the error correction code provided in the reproduction processing circuit 22. Input symbols (170 bytes) from the digital demodulating circuit are supplied to a C1 decoder 2 through an arrangement changing circuit 51. The arrangement changing circuit 51 executes processes opposite to those of the arrangement changing circuit 44 of the encoder. The C1 decoder 52 performs a decoding of a [170, 162, 9] Reed Solomon code.

An output of the C1 decoder 52 is supplied to a C2 decoder 54 through a group of delay circuits 53. The C2 decoder 54 performs a decoding of a [170, 156, 15] Reed Solomon code. Further, a decoding output of the C2 decoder 54 is supplied to a C1 decoder 56 through a group of delay circuits 55 for deinterleave. Output symbols of 148 bytes which were error corrected by the processes of the C1 decoding, C2 decoding, and C1 decoding as mentioned above are extracted.

Recording data which is outputted from the recording processing circuit 8 will now be described

with reference to Figs. 13A to 13C. As mentioned above, the 2-kbyte sector (2072 bytes) is divided every 148 data (refer to Fig. 10A). The double coding of the convolution type is carried out to the data (refer to Fig. 9). The parity P of 8 bytes and the parity Q of 14 bytes are added. Therefore, (148 + 22 = 170) data symbols are formed. The data symbols are divided into 85 equal data symbols. The 85 data symbols are converted into (85 x 16 = 1,360) channel bits by a digital modulating circuit (for example, 8-16 modulation).

In a sync adding circuit provided after the digital modulating circuit, a sector sync S3 or a C1 sync S2 of 32 channel bits is added to modulation data symbols of the former half. Thus, data of one transmission frame of (1,360 + 32 = 1,392 channel bits) is constructed. An additional sync S1 of 32 channel bits is added to modulation data symbols of the latter half and one transmission frame is similarly constructed. As shown in Fig. 13A, (14 x 2 = 28) transmission frames construct recording data of 2-kbyte sector. In place of the C1 sync S2, the sector sync S3 is added to the head transmission frame among the 28 transmission frames.

Recording data corresponding to one sector of the CD-ROM sector is shown in Fig. 13B. The recording data of one sector is constructed by (16 x 2 = 32)

transmission frames of the same format as that of the recording data of 2-kbyte sector mentioned above. In the sync adding circuit, in place of the C1 sync S2, a sector sync S4 is added to the head transmission frame among those transmission frames.

One method of adding the block sync on a block unit basis is, further, shown in Fig. 13C. As mentioned above, one block is constructed by eight 2-kbyte sectors or seven CD-ROM sectors. In the sync adding circuit, therefore, with respect to the head transmission frame of the head sector in one block, a block sync S5 is added in place of the sector sync S3 or S4. As for the head transmission frame of the other sector, the sector sync S3 or S4 is added. The block sync S5 can be also added independent of the sector sync.

As mentioned above, since S3 and S4 are prepared as sector syncs in the recording data, by setting those sector syncs into different bit patterns, the controller 13 can identify the sector structure from an output of the sync detecting circuit 29 (refer to Fig. 1). The sector structure can be also identified on a block unit basis by the bit pattern of the block sync S5 in place of the sector sync.

According to the embodiment of the invention mentioned above, when the CD-ROM data is received and a high reliability is requested, the data is sector

segmented as a CD-ROM sector and the data of the CD-ROM sector is recorded onto the optical disc 2 and reproduced from the optical disc 2. When importance is attached to the recording capacity rather than the reliability, the received CD-ROM data is sector segmented as a 2-kbyte sector and the recording/reproduction are executed. In any of the above cases, the data which is inputted/outputted to/from the interface 1 has a format of the CD-ROM data. Two kinds of recording/reproducing operations can be carried out in accordance with the reliability.

Fig. 2 shows a construction of a recording/reproducing system of another embodiment of the invention. A construction in a range from the block segmenting circuit 7 to the optical pickup 10 of the recording system and a construction in a range from the optical pickup 10 to the block desegmenting circuit 23 of the reproducing system are the same as those of the foregoing embodiment. Therefore, their descriptions are omitted.

According to another embodiment of the invention, digital data divided every 2 kbytes is supplied to the interface 1. The input data is distributed to the terminals HR and HC by the switching circuit 3. A CD-ROM encoder 12 is connected to the terminal HR that is selected when importance is attached to the high reliability. The CD-ROM sector

segmenting circuit 4 is connected to the encoder 12. The 2-kbyte sector segmenting circuit 6 is connected to the terminal HC that is selected in case of increasing the recording capacity.

The CD-ROM encoder 12 forms the CD-ROM data of the format of mode 1 or mode 2 • form 1 in which 2 kbytes of the input data are set to the user data. An output of the CD-ROM encoder 12 is supplied to the CD-ROM sector segmenting circuit 4 and a CD-ROM sector shown in Fig. 7A is formed. The 2-kbyte sector segmenting circuit 6 forms a 2-kbyte sector shown in Fig. 6A. The data converted into the structure of the CD-ROM sector or 2-kbyte sector is supplied to the block segmenting circuit 7.

The switching circuit 24 which is connected to the block desegmenting circuit 23 is controlled by a control signal from the controller 13 in a manner similar to the switching circuit 3 on the recording side. A CD-ROM decoder 28 is connected to the terminal HR of the switching circuit 24 through the CD-ROM sector desegmenting circuit 25. The 2-kbyte sector desegmenting circuit 26 is connected to the terminal HC of the switching circuit 24. On the recording side, the CD-ROM sector desegmenting circuit 25 and CD-ROM decoder 28 are provided in correspondence to that the CD-ROM encoder 12 and CD-ROM sector segmenting circuit 4 are provided. The 2-kbyte sector desegmenting

circuit 26 is provided in correspondence to the 2-kbyte sector segmenting circuit 6 on the recording side.

According to another embodiment of the invention mentioned above, when the data of the 2-kbyte unit is received and the high reliability is requested, after the data was coded into the CD-ROM data, it is sector segmented as CD-ROM sectors, and the data of the CD-ROM sector is recorded onto the optical disc 2 and is reproduced from the optical disc 2. On the other hand, when importance is attached to the recording capacity rather than the reliability, the received 2-kbyte data is sector segmented as 2-kbyte sectors and the recording/reproduction are executed. In any of the above cases, the data that is inputted/outputted to/from the interface 1 is the data in which 2 kbytes are set to a unit. In this manner, two kinds of recording/reproducing operations can be performed in accordance with the reliability.

By combining the embodiment and another embodiment of the invention mentioned above, it is possible to cope with both of the CD-ROM data and the 2-kbyte data as input/output data.

Although the optical disc has been descried above as an example, the invention can be similarly applied to a hard disc, a flexible disk (FD), further, a semiconductor memory, and a tape-shaped recording medium.

According to the invention, when recording the CD-ROM data from the CD-ROM drive or the data of the 2-kbyte unit from the hard disc drive, the recording process can be switched in accordance with the reliability that is required, the recording capacity that is required, or the like. Therefore, when the digital data is recorded, a flexibility can be provided. According to the invention, any one of the data of the 2-kbyte unit or the CD-ROM data can be used as data that is inputted/outputted.

Many modifications and variations are possible within the scope of the invention without departing from the spirit of the invention.

PR.: 24.OF.95

CLAIMS

1. A data recording apparatus for recording digital data to a data recording medium, comprising:

input means for receiving data to which a first error correction code was added and instruction information;

sector segmenting means for selectively executing an error correction using said first error correction code to said inputted data and converting said data into data comprising sectors each having a predetermined size;

coding means for adding a second error correction code to perform an error correction to said sector segmented data to the data outputted from said sector segmenting means;

modulating means for performing a predetermined digital modulation to the data to which said second error correction code was added;

recording means for recording the modulated data to said data recording medium; and

means to which the instruction information is inputted and which controls said sector segmenting means so as to selectively add said first error correction code to the data from said input means on the basis of said instruction information.

2. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said instruction information

* C L M S *

is an instruction command which is sent from a host computer.

3. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said input means includes operating means which is operated to input said instruction information to said control means.

4. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that the data which is inputted to said input means is data which was CD-ROM formatted.

5. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said sector segmenting means has means for converting said input data into sector data including at least data having a size that is integer times as large as 128 bytes.

6. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said instruction information includes information to instruct a reliability of the data, a significance of the data, a recording capacity, or a kind of data format.

7. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said sector segmenting means converts said input data into one of a plurality of kinds of sectors having different sizes.

8. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said sector segmenting means converts into either one of a sector including said input data and said first error correction code and a

* C L M S *

sector including only the data.

9. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said sector segmenting means adds a header including identification information of said sector corresponding to said instruction information to said data.

10. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said coding means converts the data from said sector segmenting means into block data having a plurality of sectors having an equal size, forms said second error correction code on the basis of said block data, and block segments the data from said sector segmenting means together with said second error correction code.

11. A data recording apparatus according to claim 10, characterized in that said modulating means performs a predetermined digital modulation to said block segmented data and adds a sync signal corresponding to said instruction information to the modulated data.

12. A data recording apparatus according to claim 1, characterized in that said sector segmenting means executes an error correction to said input data by using said first error correction code on the basis of the control of said control means and, after that, adds said first error correction code to said error corrected data.

* C L M S *

13. A data recording apparatus for recording digital data to a data recording medium, comprising:

input means for receiving data and instruction information from an outside;

sector segmenting means for selectively adding a first error correction code to perform an error correction to said inputted data to said data and converting into data constructed by one of a plurality of kinds of sectors of different sizes;

coding means for adding a second error correction code to perform an error correction to said sector segmented data to the data outputted from said sector segmenting means;

modulating means for performing a predetermined digital modulation to the data to which said second error correction code was added;

recording means for recording the modulated data to said data recording medium; and

means to which said instruction information is inputted and which controls said sector segmenting means so as to selectively add said first error correction code to the data from said input means on the basis of said instruction information.

14. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that said instruction information includes an instruction command which is sent from a host computer.

* C L M S *

15. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that said input means includes operating means which is operated to input said instruction information to said control means.

16. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that the data which is inputted to said input means is at least data having a data size that is integer times as large as 128 bytes.

17. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that said sector segmenting means has means for converting said input data into sector data including at least data having a size that is integer times as large as 128 bytes.

18. A data recording apparatus according to claim 17, characterized in that said sector segmenting means further has CD-ROM sector segmenting means for converting said input data into sector data including at least data which was CD-ROM formatted.

19. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that said instruction information includes information to instruct a reliability of the data, a significance of the data, a recording capacity, or a kind of data format.

20. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that said sector segmenting means converts into either one of a sector including said input data and said first error correction code and a



sector including only the data.

21. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that said sector segmenting means adds a header including identification information of said sector corresponding to said instruction information to said data.

22. A data recording apparatus according to claim 13, characterized in that said coding means converts the data from said sector segmenting means into block data having a plurality of sectors having an equal size, forms said second error correction code on the basis of said block data, and block segments the data from said sector segmenting means together with said second error correction code.

23. A data recording apparatus according to claim 22, characterized in that said modulating means performs a predetermined digital modulation to said block segmented data and adds a sync signal corresponding to said instruction information to the modulated data.

24. A data reproducing apparatus for reproducing data from a data recording medium on which predetermined data has been converted into data of a plurality of kinds of sector structures and recorded on the basis of instruction information, comprising:

means for reproducing said data from said data recording medium;

* C L M S *

demodulating means for performing a digital demodulation to said reproduced data;

correcting means for performing an error correction by using a first error correction code included in the data to the demodulated data;

means for desegmenting the data from said correcting means every sector and outputting;

means for detecting identification information corresponding to said instruction information from the data reproduced by said reproducing means; and

means for controlling said output means so as to desegment one of the data having said plurality of kinds of sector structures into data having a predetermined size on the basis of said detected identification information.

25. A data reproducing apparatus according to claim 24, characterized in that said instruction information is an instruction command which is sent from a host computer.

26. A data reproducing apparatus according to claim 24, characterized in that said output means has means for desegmenting the data from said correcting means into at least data having a size that is integer times as large as 128 bytes.

27. A data reproducing apparatus according to claim 26, characterized in that said output means

* C L M S *

further has CD-ROM sector desegmenting means for desegmenting the data from said correcting means into at least data which was CD-ROM formatted.

28. A data reproducing apparatus according to claim 24, characterized in that said instruction information includes information to instruct a reliability of the data, a significance of the data, a recording capacity, or a kind of data format.

29. A data reproducing apparatus according to claim 24, characterized in that when a second error correction code different from said first error correction code has been added to the data from said correcting means, said output means further executes an error correction by using said second error correction code.

30. A data reproducing apparatus according to claim 29, characterized in that the identification information which is detected by said detecting means is information indicative of a sector size of the data recorded on said data recording medium or indicating whether said second error correction code has been added or not.

31. A data reproducing apparatus according to claim 24, characterized in that said detecting means detects a sync signal for said demodulating means as identification information corresponding to said instruction information from said input

* C L M S *

data.

32. A data recording method of recording digital data onto a data recording medium, comprising the steps of:

receiving data and instruction information from an outside;

selectively adding a first error correction code to perform an error correction to the received data to said data and converting into data constructed by one of a plurality of kinds of sectors of different sizes;

adding a second error correction code to perform an error correction to said sector segmented data to said sector segmented data;

performing a predetermined digital modulation to the data to which said second error correction code was added;

recording the modulated data onto said data recording medium; and

receiving said instruction information and selectively adding said first error correction code to the data from said input means on the basis of said instruction information.

33. A data recording method according to claim 32, characterized in that said instruction information is an instruction command which is sent from a host computer.

CLMS

34. A data recording method according to claim 32, characterized in that said data which is inputted from the outside is data having at least a data size that is integer times as large as 128 bytes.

35. A data recording method according to claim 32, characterized in that said converting step includes a step of converting said input data into sector data including at least data having a size that is integer times as large as 128 bytes.

36. A data recording method according to claim 35, characterized in that said converting step includes a step of converting said input data into sector data including at least data which was CD-ROM formatted.

37. A data recording method according to claim 32, characterized in that said instruction information includes information to instruct a reliability of the data, a significance of the data, a recording capacity, or a kind of data format.

38. A data recording method according to claim 32, characterized in that said converting step includes a step of converting into either one of a sector including said input data and said first error correction code and a sector including only the data.

39. A data recording method according to claim 32, characterized in that said converting step includes a step of adding a header including the identification information of said sector corresponding to said



instruction information to said data.

40. A data recording method according to claim 32, characterized in that said adding step includes a step of converting said data of every said sector into block data having a plurality of sectors having an equal size, forming said second error correction code on the basis of the block data, and block segmenting the data from said sector segmenting means together with said second error correction code.

41. A data recording method according to claim 40, characterized in that said modulating step includes a step of performing a predetermined digital modulation to said data which was block segmented and adding a sync signal corresponding to said instruction information to the modulated data.

* C L M S *

Fig. 1

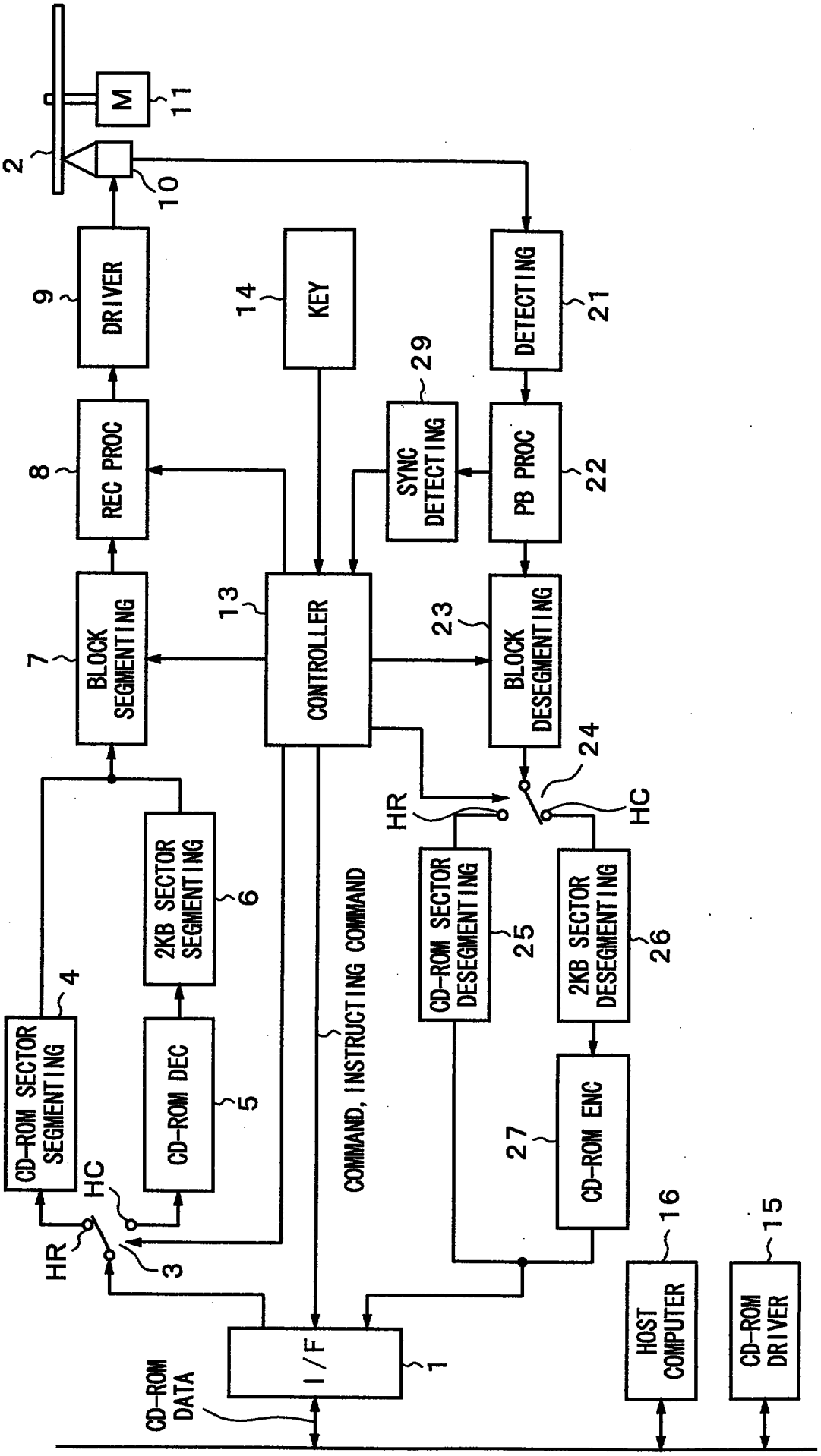

2
M
11
10
9
DRIVER
14
KEY
29
DETECTING
21
8
REC PROC
SYNC DETECTING
PB PROC
22
7
BLOCK SEGMENTING
13
CONTROLLER
23
BLOCK DESEGMENTING
24
HR
HC
2KB SECTOR SEGMENTING
6
CD-ROM SECTOR DESEGMENTING
25
2KB SECTOR DESEGMENTING
26
4
CD-ROM SECTOR SEGMENTING
CD-ROM DEC
5
COMMAND, INSTRUCTING COMMAND
27
CD-ROM ENC
HC
HR
3
16
15
I/F
1
HOST COMPUTER
CD-ROM DRIVER
CD-ROM DATA

Fig. 2

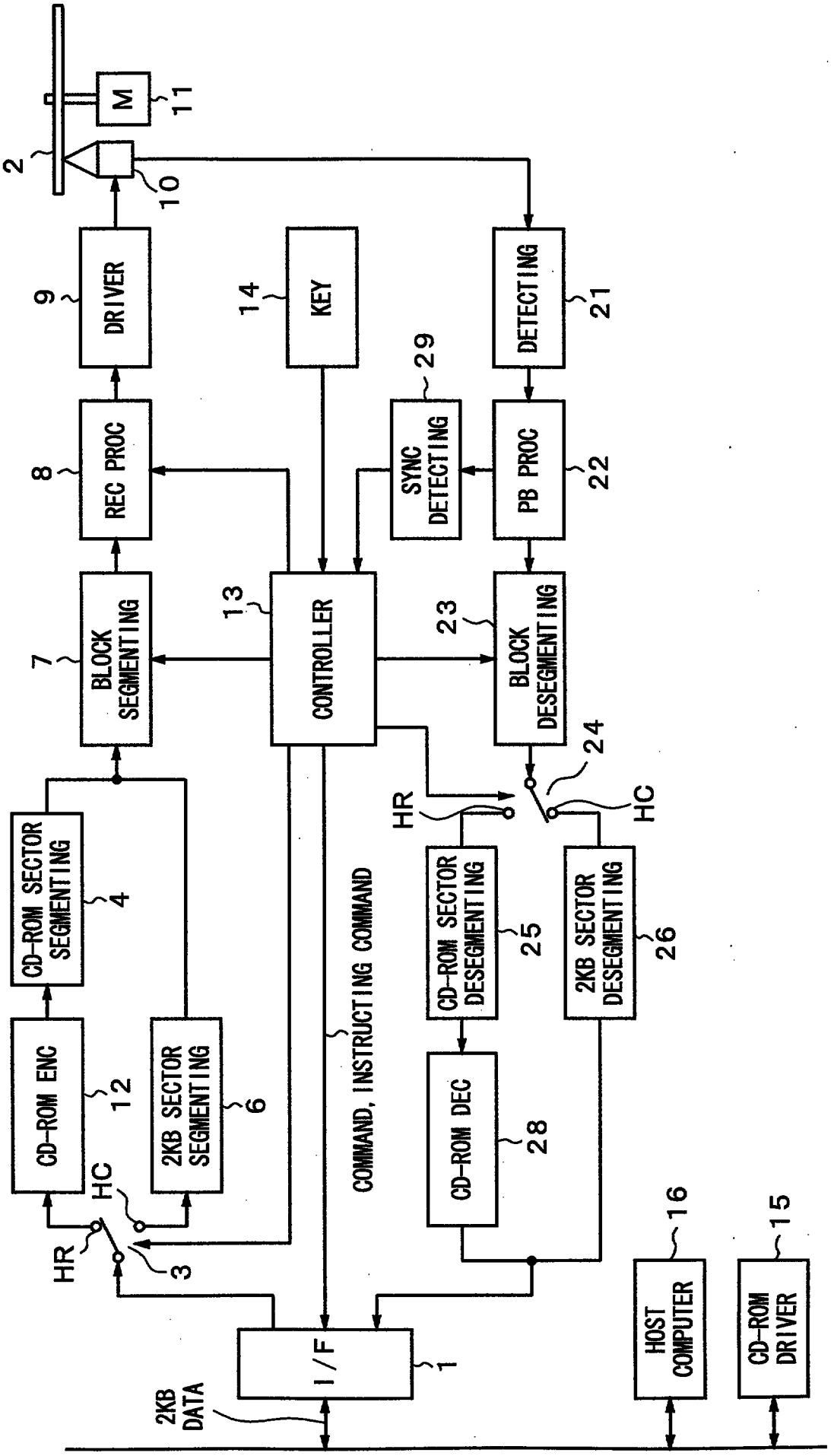

2
M
11
10
9
DRIVER
14
KEY
29
DETECTING
21
8
REC PROC
SYNC DETECTING
PB PROC
22
7
BLOCK SEGMENTING
13
CONTROLLER
23
BLOCK DESEGMENTING
24
HR
HC
CD-ROM SECTOR SEGMENTING
4
CD-ROM SECTOR DESEGMENTING
25
2KB SECTOR DESEGMENTING
26
CD-ROM ENC
12
2KB SECTOR SEGMENTING
6
HC
HR
3
COMMAND, INSTRUCTING COMMAND
CD-ROM DEC
28
16
15
I/F
1
2KB DATA
HOST COMPUTER
CD-ROM DRIVER

Fig. 3

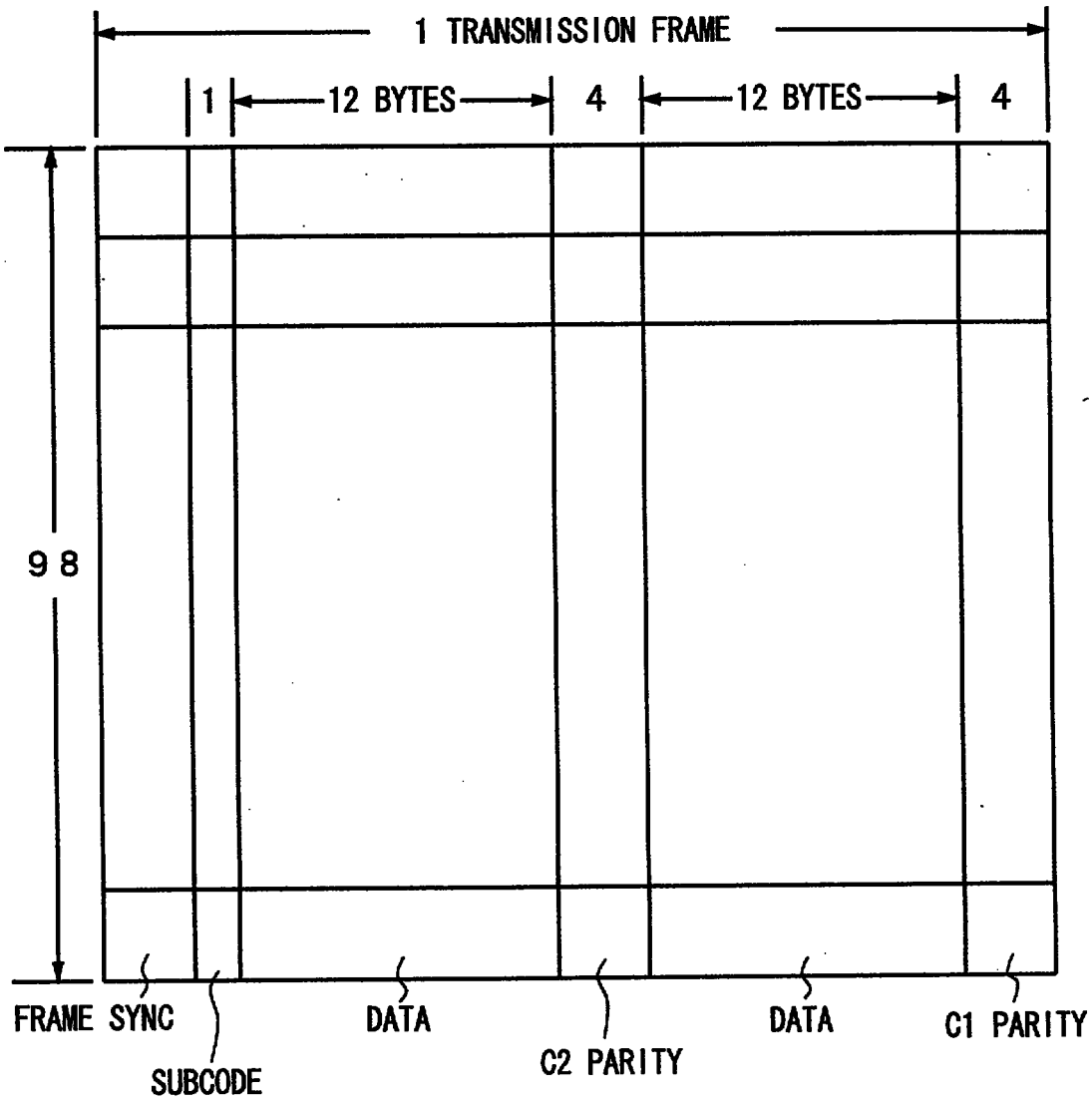

1 TRANSMISSION FRAME
1
12 BYTES
4
12 BYTES
4
98
FRAME SYNC
SUBCODE
DATA
C2 PARITY
DATA
C1 PARITY

Fig. 4

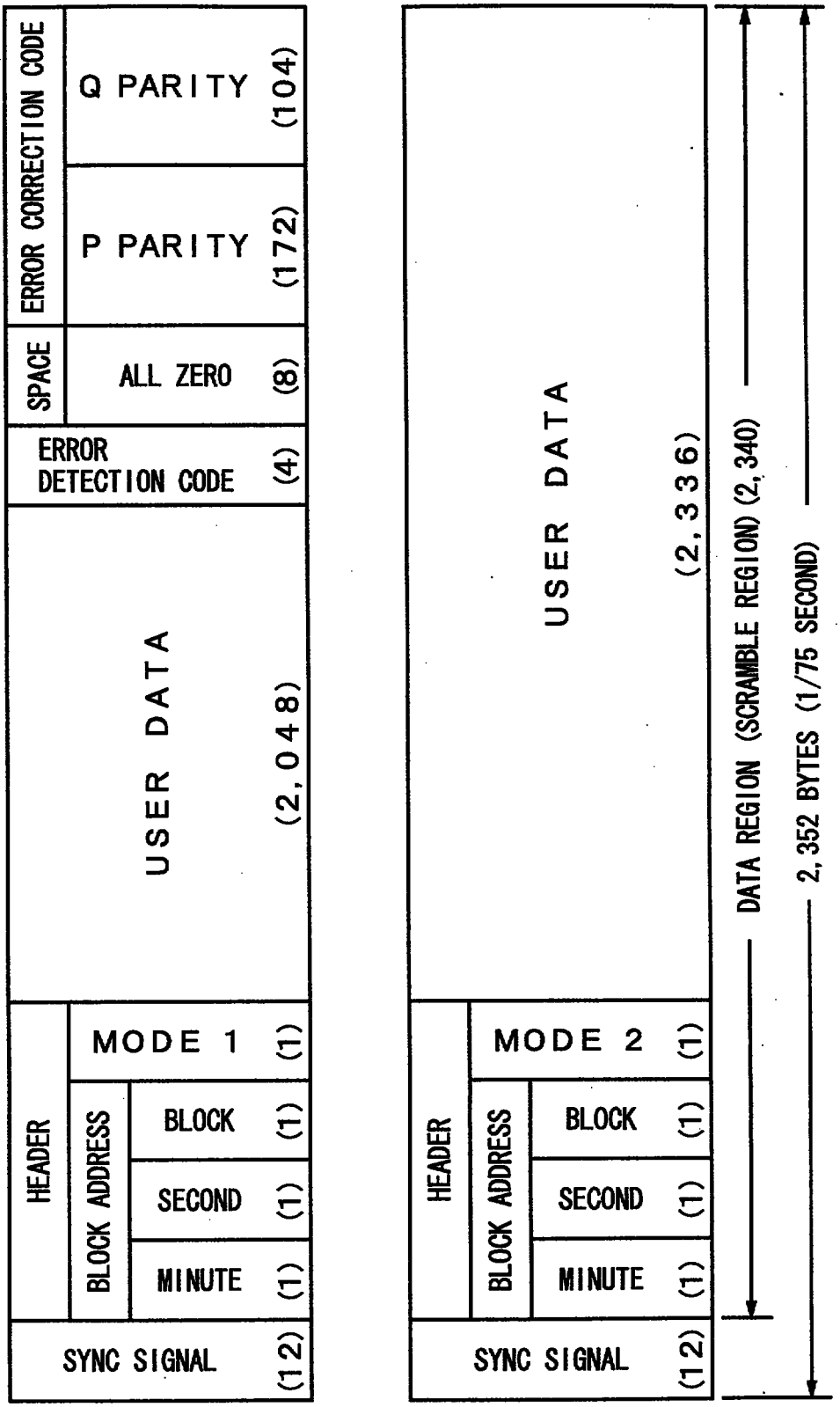

SYNC SIGNAL (12)
HEADER
MODE 1 (1)
BLOCK ADDRESS
MINUTE (1)
SECOND (1)
BLOCK (1)
USER DATA (2,048)
ERROR DETECTION CODE (4)
SPACE
ALL ZERO (8)
ERROR CORRECTION CODE
P PARITY (172)
Q PARITY (104)
CD-ROM MODE 1
SYNC SIGNAL (12)
HEADER
MODE 2 (1)
BLOCK ADDRESS
MINUTE (1)
SECOND (1)
BLOCK (1)
USER DATA (2,336)
DATA REGION (SCRAMBLE REGION) (2,340)
2,352 BYTES (1/75 SECOND)
CD-ROM MODE 2

Fig. 5

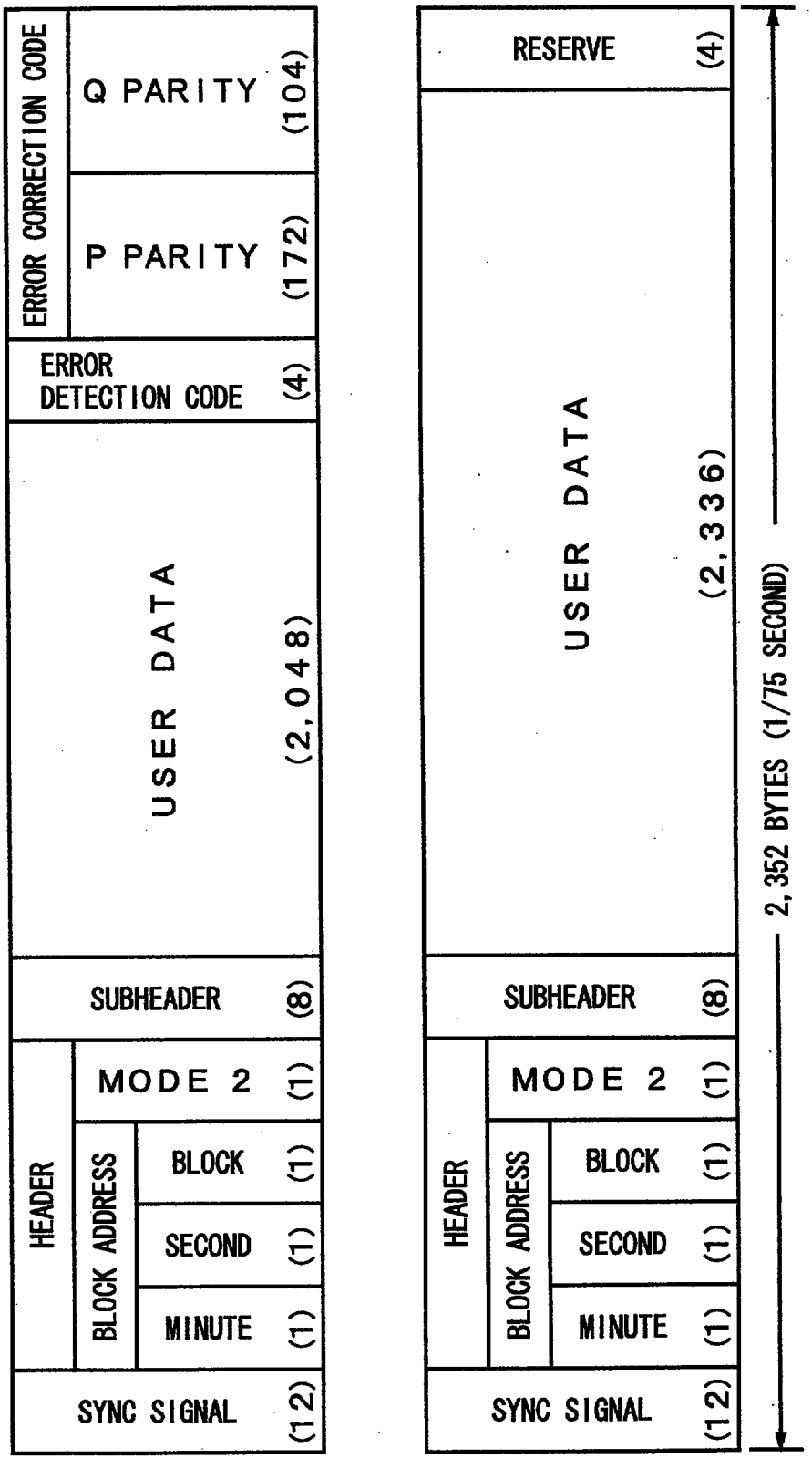

ERROR CORRECTION CODE
Q PARITY (104)
P PARITY (172)
ERROR DETECTION CODE (4)
USER DATA (2,048)
SUBHEADER (8)
HEADER
MODE 2 (1)
BLOCK ADDRESS
BLOCK (1)
SECOND (1)
MINUTE (1)
SYNC SIGNAL (12)
CD-ROM MODE 2 FORM 1
RESERVE (4)
USER DATA (2,336)
SUBHEADER (8)
HEADER
MODE 2 (1)
BLOCK ADDRESS
BLOCK (1)
SECOND (1)
MINUTE (1)
SYNC SIGNAL (12)
CD-ROM MODE 2 FORM 2
2,352 BYTES (1/75 SECOND)

Fig. 6A

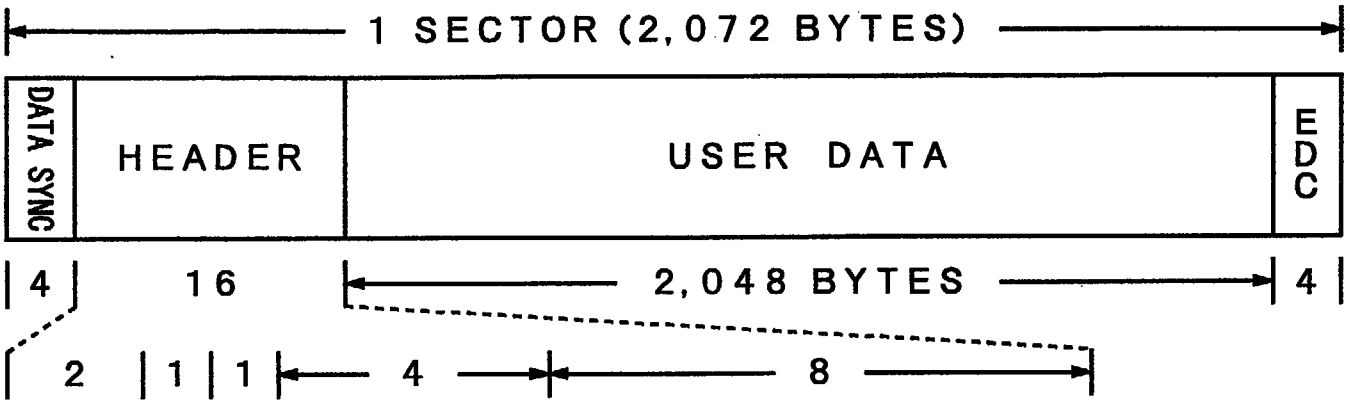


Fig. 6B

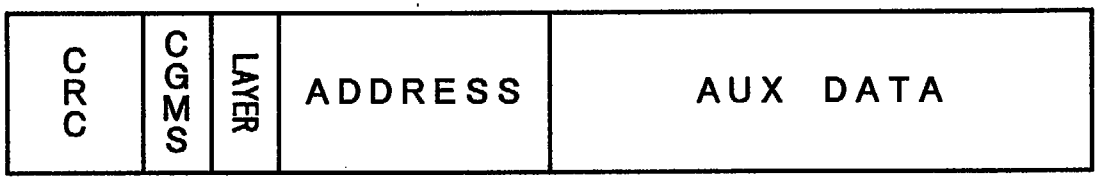


Fig. 7A

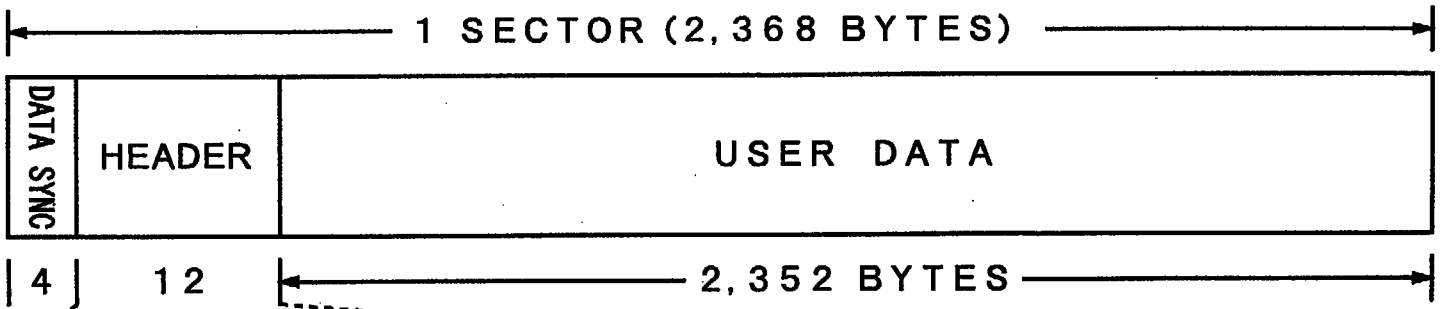


Fig. 7B

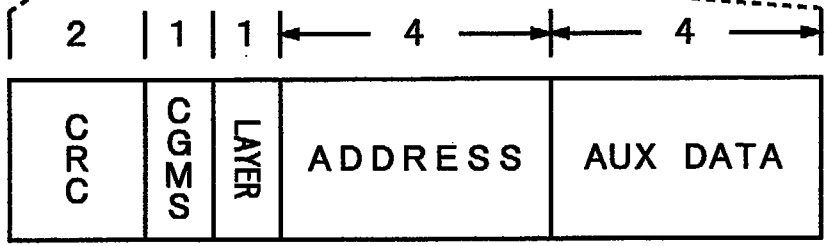


Fig. 8

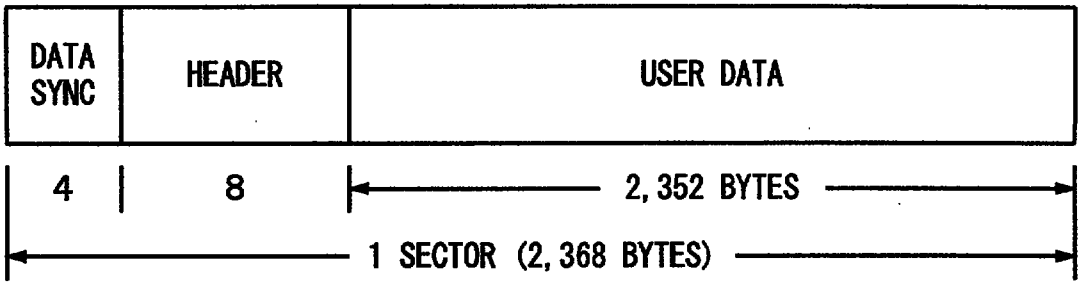

DATA SYNC
HEADER
USER DATA
4
8
2,352 BYTES
1 SECTOR (2,368 BYTES)

Fig. 9

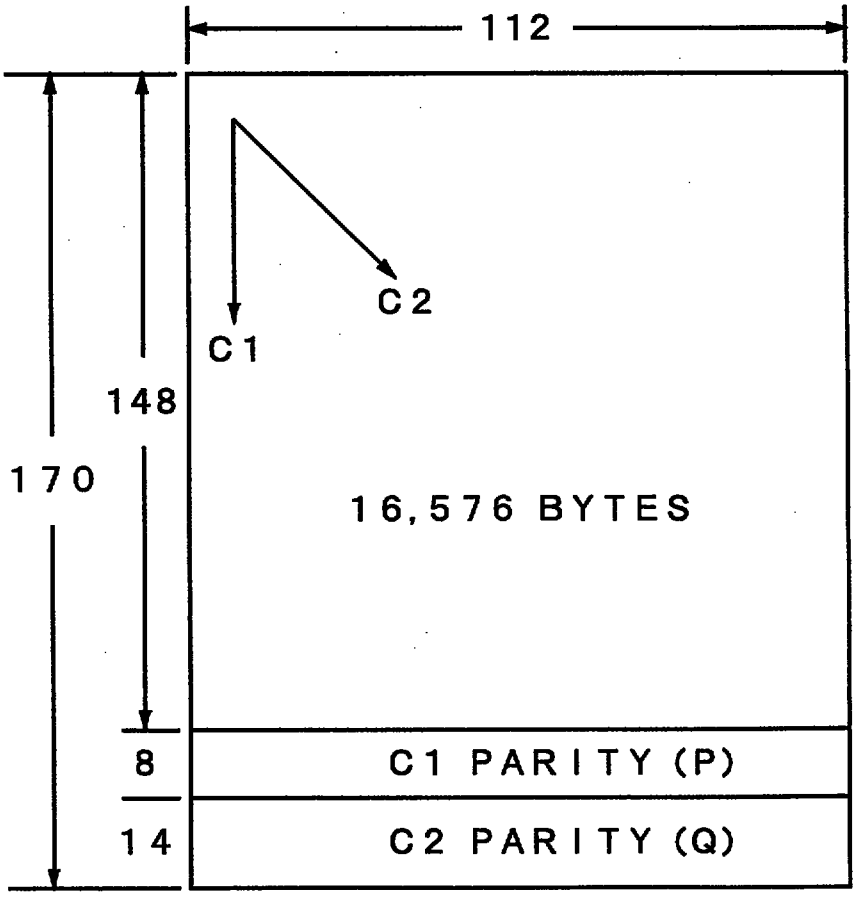

112
C2
C1
148
170
16,576 BYTES
8
C1 PARITY (P)
14
C2 PARITY (Q)

Fig. 10A

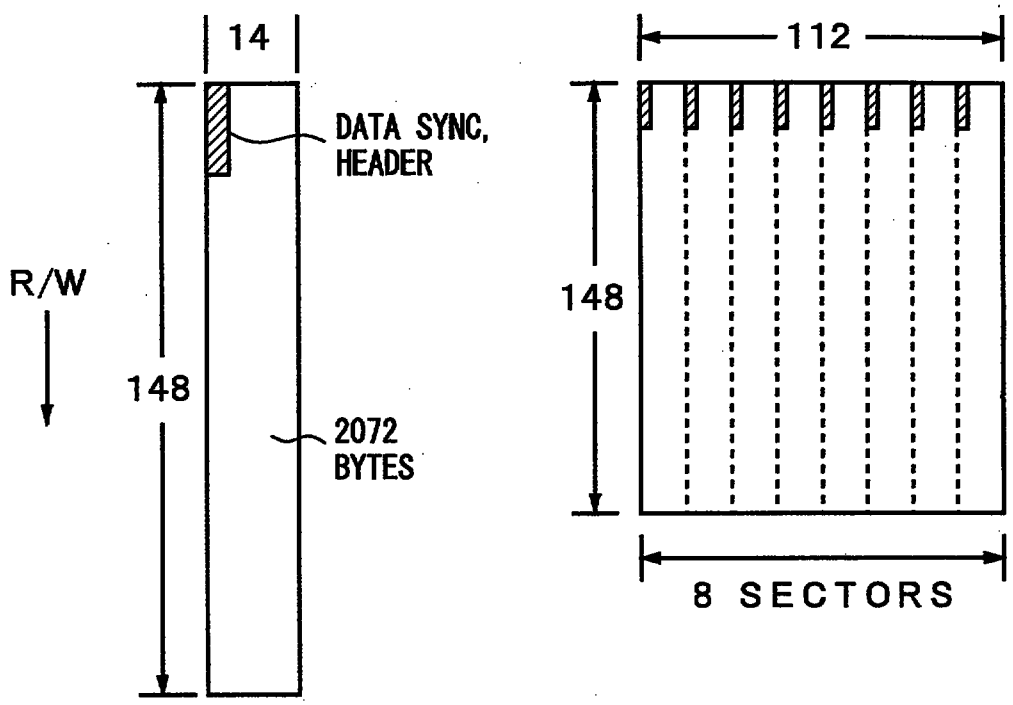


Fig. 10B

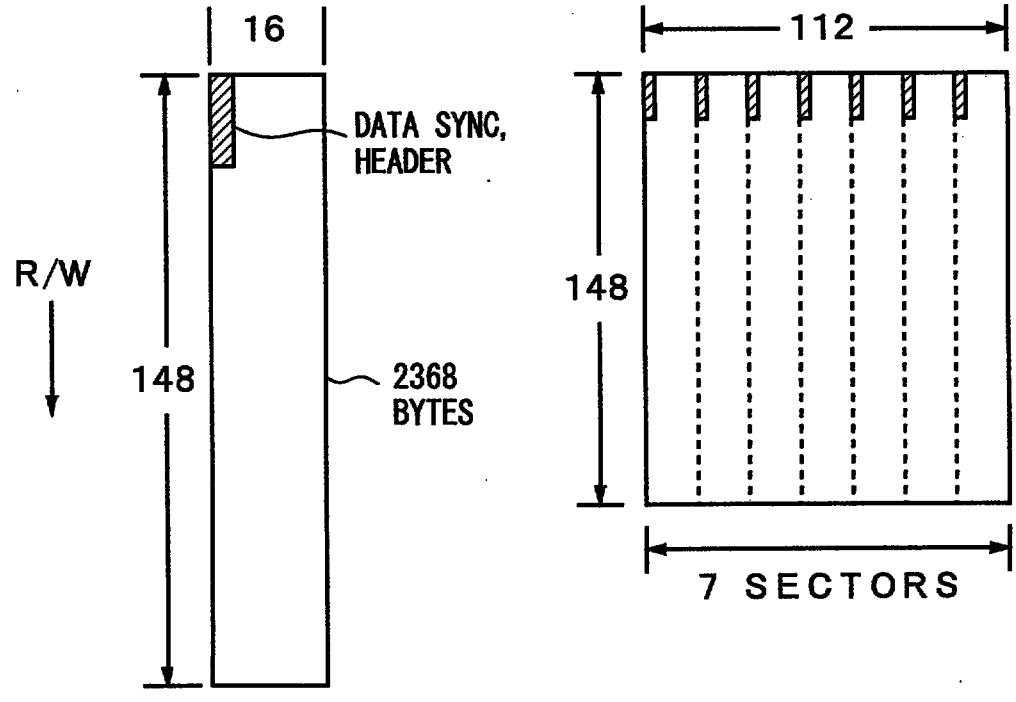


Fig. 11

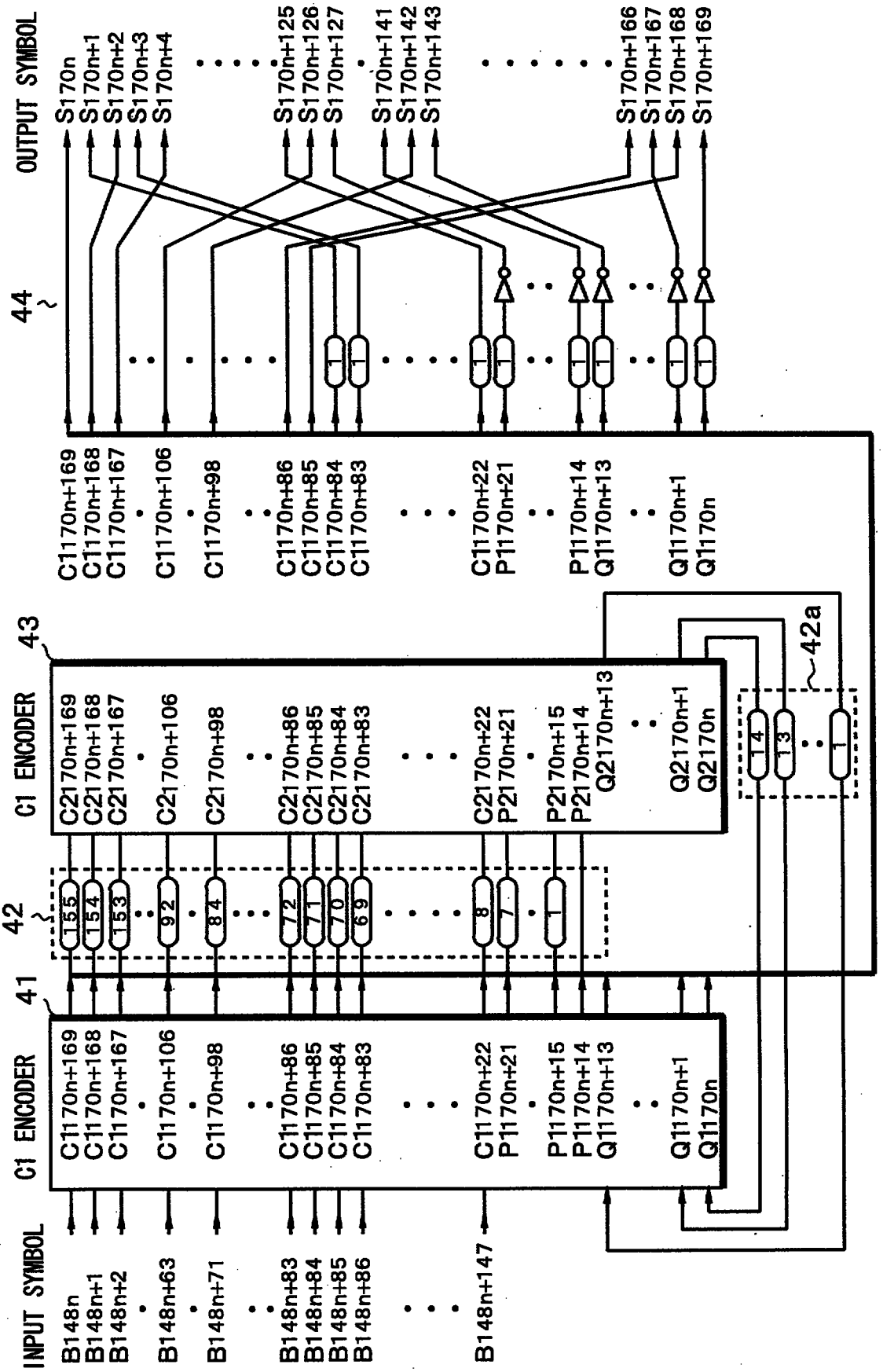

INPUT SYMBOL
B148n
B148n+1
B148n+2
B148n+63
B148n+71
B148n+83
B148n+84
B148n+85
B148n+86
B148n+147
C1 ENCODER
41
C1170n+169
C1170n+168
C1170n+167
C1170n+106
C1170n+98
C1170n+86
C1170n+85
C1170n+84
C1170n+83
C1170n+22
P1170n+21
P1170n+15
P1170n+14
Q1170n+13
Q1170n+1
Q1170n
42
155
154
153
92
84
72
71
70
69
8
7
1
C1 ENCODER
43
C2170n+169
C2170n+168
C2170n+167
C2170n+106
C2170n+98
C2170n+86
C2170n+85
C2170n+84
C2170n+83
C2170n+22
P2170n+21
P2170n+15
P2170n+14
Q2170n+13
Q2170n+1
Q2170n
14
13
1
42a
44
OUTPUT SYMBOL
S170n
S170n+1
S170n+2
S170n+3
S170n+4
S170n+125
S170n+126
S170n+127
S170n+141
S170n+142
S170n+143
S170n+166
S170n+167
S170n+168
S170n+169

Fig. 12

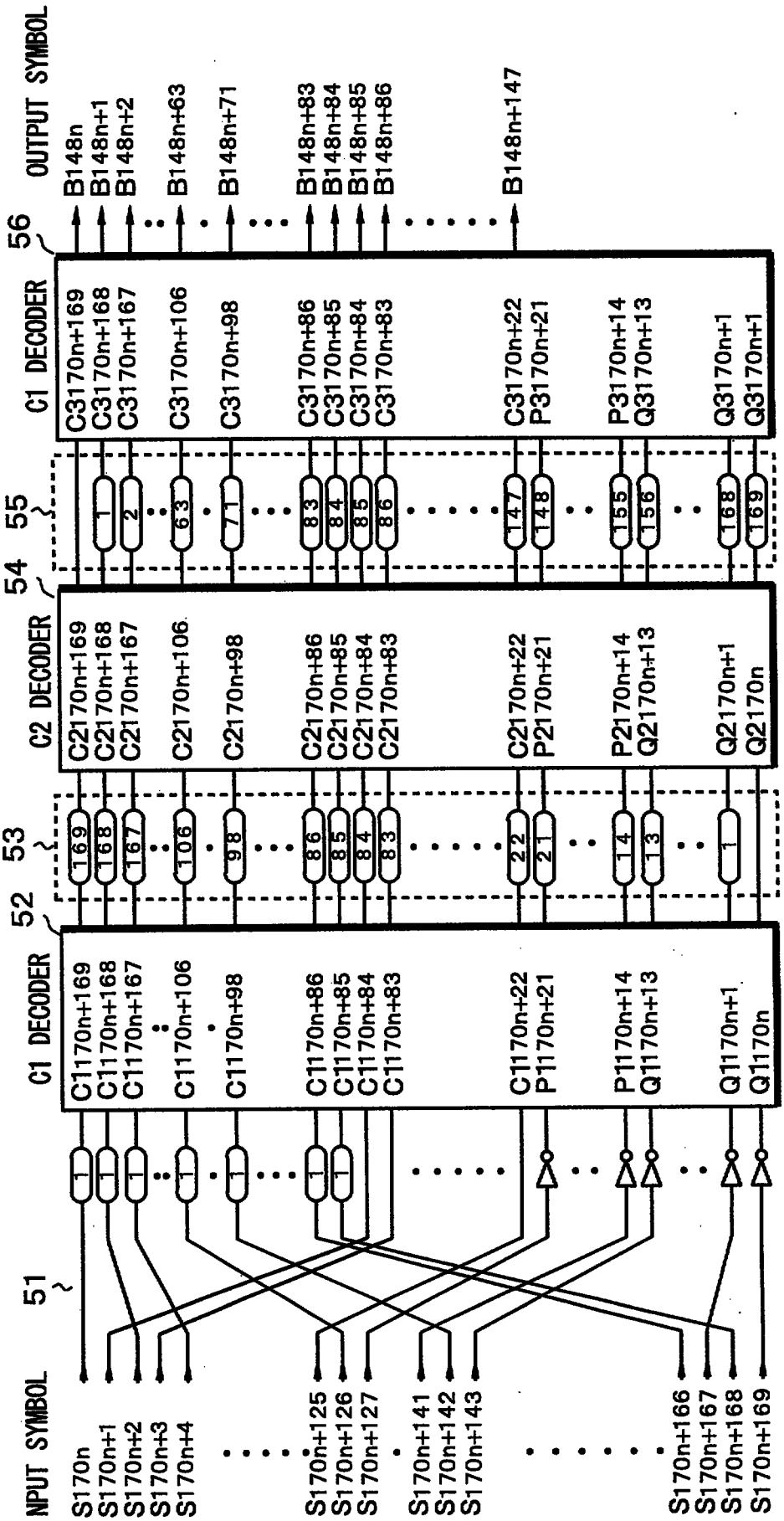

INPUT SYMBOL
S170n
S170n+1
S170n+2
S170n+3
S170n+4
S170n+125
S170n+126
S170n+127
S170n+141
S170n+142
S170n+143
S170n+166
S170n+167
S170n+168
S170n+169
51
C1 DECODER
C1170n+169
C1170n+168
C1170n+167
C1170n+106
C1170n+98
C1170n+86
C1170n+85
C1170n+84
C1170n+83
C1170n+22
P1170n+21
P1170n+14
Q1170n+13
Q1170n+1
Q1170n
52
53
169
168
167
106
98
86
85
84
83
22
21
14
13
1
C2 DECODER
C2170n+169
C2170n+168
C2170n+167
C2170n+106
C2170n+98
C2170n+86
C2170n+85
C2170n+84
C2170n+83
C2170n+22
P2170n+21
P2170n+14
Q2170n+13
Q2170n+1
Q2170n
54
55
1
2
63
71
83
84
85
86
147
148
155
156
168
169
C1 DECODER
C3170n+169
C3170n+168
C3170n+167
C3170n+106
C3170n+98
C3170n+86
C3170n+85
C3170n+84
C3170n+83
C3170n+22
P3170n+21
P3170n+14
Q3170n+13
Q3170n+1
Q3170n
56
OUTPUT SYMBOL
B148n
B148n+1
B148n+2
B148n+63
B148n+71
B148n+83
B148n+84
B148n+85
B148n+86
B148n+147

Fig. 13A

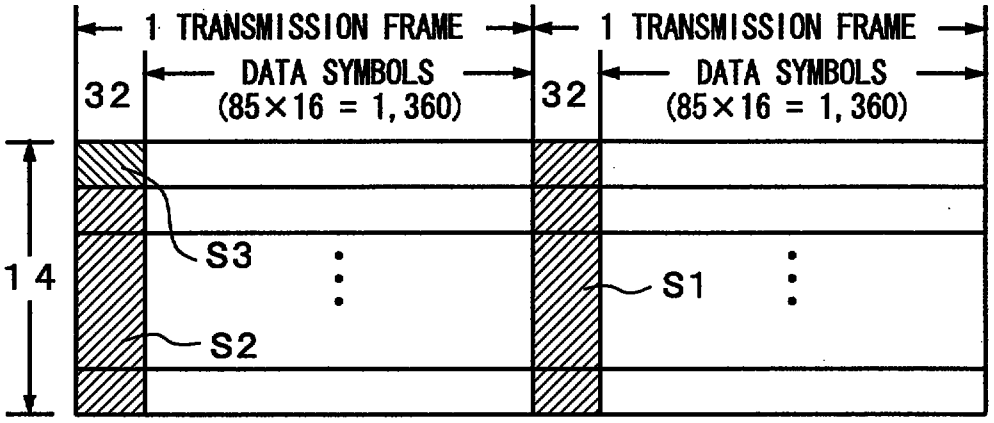


Fig. 13B

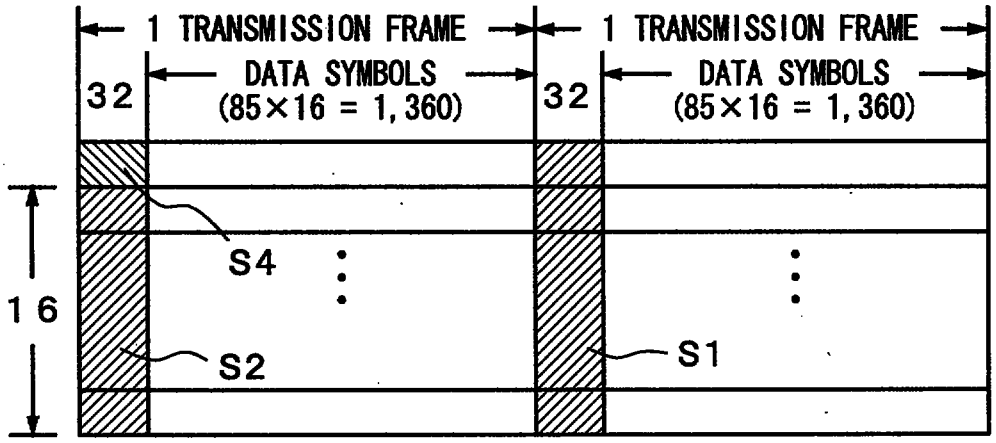
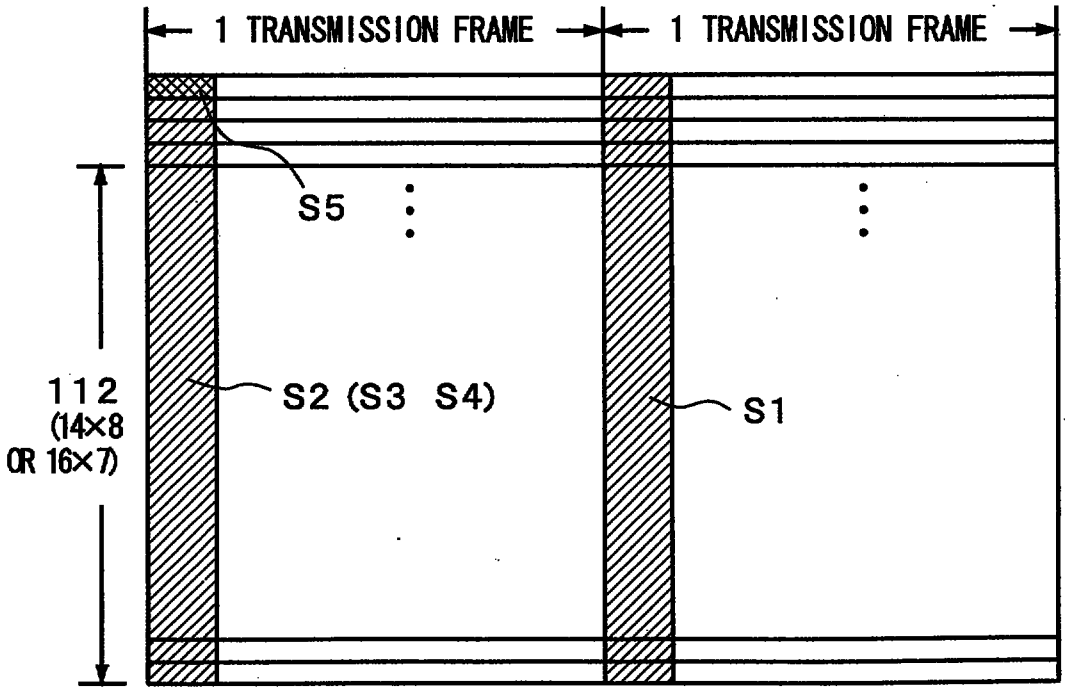


Fig. 13C



1: INTERFACE

2: OPTICAL DISC

3, 24: SWITCHING CIRCUIT

4: CD-ROM SECTOR SEGMENTING CIRCUIT

6: 2kB SECTOR SEGMENTING CIRCUIT

7: BLOCK SEGMENTING CIRCUIT

8: RECORDING PROCESSING CIRCUIT

22: REPRODUCTION PROCESSING CIRCUIT

23: BLOCK DESEGMENTING CIRCUIT

970257-9
RTMP
COPY

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 19/02	A1	(11) 国際公開番号	WO97/08695
		(43) 国際公開日	1997年3月6日(06.03.97)

(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02344

(22) 国際出願日 1996年8月22日(22.08.96)

(30) 優先権データ
特願平7/239119 1995年8月24日(24.08.95) 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）
佐古曜一郎(SAKO, Yoichiro)[JP/JP]
外山勝望(TOYAMA, Katsumi)[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 杉浦正知(SUGIURA, Masatomo)
〒170 東京都豊島区東池袋1丁目48番10号
25山京ビル420号 Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

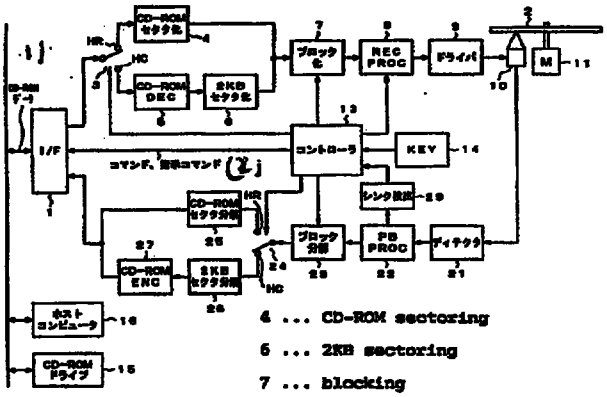
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: DATA RECORDING APPARATUS, AND METHOD, AND DATA REPRODUCING APPARATUS

(54)発明の名称 データ記録装置およびその方法、並びにデータ再生装置

(57) Abstract

CD-ROM data is accepted by an interface (1). When a high reliability is required, a switch circuit (3) selects a sectoring circuit (4), and the circuit (4) sectors the input data into a CD-ROM sector. When a large recording capacity is required, the switch circuit (3) selects a CD-ROM decoder (5). After error correction of the CD-ROM data is made, the user byte among them is sectored into a 2K-byte sector. The data converted to the CD-ROM sector or the 2K-byte sector are integrated into a block structure by a blocking circuit (7), and subjected to error correction encoding and digital modulation in a recording processing circuit. Sync patterns added in the recording processing circuit (8) are different depending on the sector structure. Recording data from the recording processing circuit (8) are recorded by an optical pickup (10) on an optical disk (2).



4 ... CD-ROM sectoring
6 ... 2KB sectoring
7 ... blocking
9 ... driver
13 ... controller
15 ... CD-ROM drive
16 ... host computer
21 ... detector
23 ... block decomposition
25 ... CD-ROM sector decomposition
26 ... 2KB sector decomposition
29 ... sync detection
(1) ... CD-ROM data
(2) ... command, instruction command

（５７）要約

インターフェース１にＣＤ－ＲＯＭデータが受け付けられる。高信頼度が要求される場合では、スイッチ回路３によって、セクタ化回路４が選択され、この回路４によって、入力データがＣＤ－ＲＯＭセクタへセクタ化される。記録容量が大きいことが要求される場合では、スイッチ回路３によって、ＣＤ－ＲＯＭデコーダ５が選択され、ＣＤ－ＲＯＭデータをエラー訂正してから、そのうちのユーザバイトを２Ｋバイトセクタへセクタ化する。ＣＤ－ＲＯＭセクタまたは２Ｋバイトセクタへ変換されたデータがブロック化回路７によってブロック構造に統合され、さらに、記録処理回路８において、エラー訂正符号化、ディジタル変調の処理がされる。記録処理回路８において付加されるシンクのパターンがセクタ構成によって異なるものとされる。記録処理回路８からの記録データが光ピックアップ１０によって、光ディスク２に記録される。

情報としての用途のみ

ＰＣＴに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁に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	LC	セントルシア	PL	ポーランド
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	FR	フランス	LK	スリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LS	レソト	SD	スーダン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GD	グレナダ	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GE	グルジア	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GH	ガーナ	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BF	ブルキナ・ファソ	GM	ガンビア	MC	モナコ	SK	スロヴァキア
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドヴァ共和国	SL	シエラレオネ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TD	チャード
CA	カナダ	IL	イスラエル	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MW	マラウイ	TM	トルクメニスタン
CH	スイス	JP	日本	MX	メキシコ	TR	トルコ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NE	ニジェール	TT	トリニダード・トバゴ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NL	オランダ	UA	ウクライナ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノールウェー	UG	ウガンダ
CU	キューバ	KR	大韓民国	NZ	ニュー・ジーランド	US	米国
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン			UZ	ウズベキスタン
DE	ドイツ	LK	スリランカ			VN	ヴィェトナム
DK	デンマーク	LR	リベリア				
EE	エストニア	LS	レソト				