(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3789490号
(P3789490)
(45)発行日　平成18年6月21日(2006.6.21)　(24)登録日　平成18年4月7日(2006.4.7)

(51)Int.Cl.		F I		
G11B 20/10	(2006.01)	G11B	20/10	321Z
G11B 7/005	(2006.01)	G11B	7/005	Z
G11B 19/02	(2006.01)	G11B	19/02	100Z
G11B 20/00	(2006.01)	G11B	20/00	C

請求項の数 3　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平4-172758
(22)出願日　平成4年6月30日(1992.6.30)
(65)公開番号　特開平6-12773
(43)公開日　平成6年1月21日(1994.1.21)
審査請求日　平成11年6月17日(1999.6.17)
審判番号　不服2002-3324(P2002-3324/J1)
審判請求日　平成14年2月27日(2002.2.27)

(73)特許権者　000005016
パイオニア株式会社
東京都目黒区目黒１丁目４番１号
(72)発明者　立石　潔
埼玉県所沢市花園４丁目２６１０番地　パイオニア株式会社　所沢工場内

合議体
審判長　江畠　博
審判官　中村　豊
審判官　山澤　宏

(56)参考文献　特開昭６３－７４１７２（ＪＰ，Ａ）
特開平２－２２０２７１（ＪＰ，Ａ）

(54)【発明の名称】ＣＤ－ＲＯＭプレーヤおよびオーディオデータの高速再生方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ディスクからディジタルデータであるＲＯＭデータとオーディオデータとを交互に再生するＣＤ－ＲＯＭプレーヤであって、
前記ディスクよりデータを読み出す光ピックアップと、
前記ディスクを所定回転速度で回転駆動する回転手段と、
前記ディスクより読み出されたデータが前記ＲＯＭデータであるか前記オーディオデータであるかを判別する判別手段と、
前記ディジタルデータを記録する第１のメモリと、
前記第１のメモリより記録容量が大きく、且つ前記ディジタルデータを記録する第２のメモリと、
前記ディジタルデータに対して第１のエラー訂正を行う第１エラー訂正手段と、
前記ROMデータに対して第２のエラー訂正を行う第２エラー訂正手段と、
前記ＲＯＭデータを再生するＲＯＭデータ再生手段と、
前記オーディオデータを再生するオーディオデータ再生手段と、
システム制御手段と、を備え、
前記システム制御手段は、前記判別手段により判別された前記ＲＯＭデータを再生する場合に、前記回転手段の所定回転速度に基づく書き込み速度で当該ＲＯＭデータを前記第１のメモリに記録し、当該第１のメモリに記録したＲＯＭデータを前記第１エラー訂正手段によりエラー訂正を行い、当該エラー訂正が行われたＲＯＭデータを前記書き込み速度

で前記第２のメモリに記録し、当該第２のメモリに記録したＲＯＭデータを前記第２エラー訂正手段によりエラー訂正を行い、当該エラー訂正が行われたＲＯＭデータを前記書き込み速度で前記ＲＯＭデータ再生手段に転送するように制御することと、

前記システム制御手段は、前記回転手投の所定回転速度が読み出し速度の２倍速以上で、前記判別手段により判別された前記オーディオデータを再生する場合においてのみ、前記回転速度に基づく書き込み速度で当該オーディオデータを前記第２のメモリに書き込み、当該書き込んだオーディオデータを前記書き込み速度より遅い読み出し速度で順次読み出した後、当該読み出したオーディオデータを前記第１のメモリに記録し、当該第１のメモリに記録したオーディオデータを前記第１エラー訂正手投によりエラー訂正を行い、当該エラー訂正が行われたオーディオデータを前記読み出し速度で前記オーディオデータ再生手投に転送すると共に、前記第２のメモリに対する前記オーディオデータの書き込みアドレスが読み出しアドレスを超えそうになった場合には、当該オーディオデータの書き込みを一時停止して読み出しのみを行いながら、前記光ピックアップを所定のトラック数分ジャンプバックして再生し、当該オーディオデータの読み出しによって前記第２のメモリに所定の空き領域が生じた時点で、前記書き込みを停止した以降のオーディオデータの書き込みを再開するように制御することと

を特徴とするＣＤ－ＲＯＭプレーヤ。

【請求項２】

前記第２のメモリへの書き込み、及び前記第２のメモリからの読み出しは、サブコード単位で行われることを特徴とする請求項１に記載のＣＤ－ＲＯＭプレーヤ。

【請求項３】

ディスクから読み取ったディジタルデータがＲＯＭデータの場合には、当該ＲＯＭデータを前記ディスクの回転速度に基づく書き込み速度でＲＯＭデータ用メモリに書き込むと共に、当該書き込まれたＲＯＭデータを前記書き込み速度と同じ速さの読み出し速度で読み取って、ＲＯＭデータ処理部における処理を施した後に出力する一方、前記ディスクから読み取ったディジタルデータがオーディオデータの場合には、当該オーディオデータに基づくオーディオ再生信号を生成するＣＤ－ＲＯＭプレーヤにおいて、

前記ディスクを高速に回転して前記オーディオデータを２倍以上で高速再生する際には、高速に読み取った前記オーディオデータを前記ディスクの回転速度に基づく書き込み速度で前記ＲＯＭデータ用メモリに書き込み、当該書き込んだオーディオデータを前記書き込み速度より遅い速度で順次読み出した後、当該読み出したオーディオデータに基づくオーディオ再生信号を生成すると共に、前記オーディオデータの書き込みアドレスが読み出しアドレスを超えそうになった場合には、オーディオデータの書き込みを一時停止して読み出しのみを行いながら光ピックアップを所定のトラック数だけジャンプバックして再生し、前記オーディオデータの読み出しによってメモリに所定の空き領域が生じた時点で、前記書き込み停止した以降のオーディオデータの書き込みを再開することを特徴とするＣＤ－ＲＯＭプレーヤにおけるオーディオデータの高速再生方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、オーディオデータとディジタルデータの両者を再生可能とされたＣＤ－ＲＯＭプレーヤおよびオーディオデータの高速再生方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

コンピュータデータや画像データなどのディジタルデータと、音楽や音声などのオーディオデータの両者を記録可能な光ディスクとしては、ＣＤ－ＲＯＭやＣＤ－Ｉ（ＣＤ－Interactive)がある。ＣＤ－ＲＯＭは、オーディオ専用のＣＤ（コンパクト・ディスク）との互換性を保ちながら、音楽信号領域に、コンピュータデータや画像データなどのディジタルデータを記録できるように規格化されたディスクである。また、ＣＤ－Ｉは、前記ＣＤ－ＲＯＭのモード２上で定義されたインターラクティブなディスクであり、コンピュータ

データ，画像データ，オーディオデータなどをブロック単位で時分割多重して記録できるように具体的に統一規格化したものである。

【０００３】

図４に、従来のＣＤ－ＲＯＭプレーヤの信号処理回路を示す。

図４において、１はオーディオ信号処理部、２はオーディオ信号用メモリ、３はオーディオ・インターフェース、４はＤ／Ａコンバータ、５はローパスフィルタ、６はＣＤ－ＲＯＭデータ処理部、７はインターフェース・バッファ・メモリを兼ねたＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ、８はＳＣＳＩ（Small Computer System Interface)などのホストコンピュータ・インターフェースである。

【０００４】

ディスクから読み出された信号は、ＥＦＭ復調回路（図示せず）でＥＦＭ復調された後、図４の信号処理回路へ入力される。この入力されたＥＦＭ復調データは、一旦メモリ２に格納された後、オーディオ信号処理部１によって、ＣＩＲＣを用いたオーディオ信号用のエラー訂正が行なわれる。

【０００５】

そして、ディスクから読み出された信号がオーディオデータの場合、前記ＣＩＲＣエラー訂正後のデータは、オーディオ・インターフェース３を介してＤ／Ａコンバータ４に送られ、Ｄ／Ａ変換された後、ローパスフィルタ５で高域成分を除去され、アナログ信号からなるオーディオ再生信号として出力される。

【０００６】

一方、ディスクから読み出された信号がディジタルデータの場合、前記ＣＩＲＣエラー訂正後のデータは、ＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６を介してＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に格納された後、ＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６によって、Ｐ，Ｑを用いたＣＤ－ＲＯＭ用のエラー訂正が行なわれる。そして、Ｐ，Ｑエラー訂正後のディジタルデータは、ホストコンピュータ・インターフェース８を介して、ホストコンピュータへ転送される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、処理の高速化を図るため、ディジタルデータについては２倍速や４倍速の高速で読み出すことが行なわれている。しかしながら、ディジタルデータとオーディオデータの両者が記録されている１枚のディスク中からディジタルデータとオーディオデータを交互に読み出すような場合、オーディオ信号については正常な音として再生する必要があるから、図４の従来のＣＤ－ＲＯＭプレーヤでは、オーディオデータ部分ではその読み出し速度をオーディオ信号のサンプリング周波数に等しい１倍速に切り換えねばならなかった。

【０００８】

このため、オーディオデータ部分とディジタルデータ部分のディスクの回転速度の切り替えに時間がかかり、装置全体として見ると、ディジタルデータを高速に再生するメリットがほとんど出てこないという問題があった。

【０００９】

このような問題を解決するには、オーディオデータ部分についても、ディジタルデータ部分と同じ高速回転で読み出すようにすればよいが、前記したように従来のＣＤ－ＲＯＭプレーヤでは再生速度によって再生音が変わってしまうために、高速で読み出すことができなかった。

【００１０】

本発明は、前記事情に基づきなされたもので、その目的とするところは、１枚のディスク中からディジタルデータとオーディオデータを交互に読み出す場合でも、オーディオデータ部分でディスクの回転速度を落とすことなく高速に再生することのできるＣＤ－ＲＯＭプレーヤおよびオーディオデータの高速再生方法を提供することである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明は、ディスクからディジタルデータであるＲＯＭデータとオーディオデータとを交互に再生するＣＤ－ＲＯＭプレーヤであって、前記ディスクよりデータを読み出す光ピックアップと、前記ディスクを所定回転速度で回転駆動する回転手段と、前記ディスクより読み出されたデータが前記ＲＯＭデータであるか前記オーディオデータであるかを判別する判別手段と、前記ディジタルデータを記録する第１のメモリと、前記第１のメモリより記録容量が大きく、且つ前記ディジタルデータを記録する第２のメモリと、前記ディジタルデータに対して第１のエラー訂正を行う第１エラー訂正手段と、前記ROMデータに対して第２のエラー訂正を行う第２エラー訂正手段と、前記ＲＯＭデータを再生するＲＯＭデータ再生手段と、前記オーディオデータを再生するオーディオデータ再生手段と、システム制御手段と、を備え、前記システム制御手段は、前記判別手段により判別された前記ＲＯＭデータを再生する場合に、前記回転手段の所定回転速度に基づく書き込み速度で当該ＲＯＭデータを前記第１のメモリに記録し、当該第１のメモリに記録したＲＯＭデータを前記第１エラー訂正手段によりエラー訂正を行い、当該エラー訂正が行われたＲＯＭデータを前記書き込み速度で前記第２のメモリに記録し、当該第２のメモリに記録したＲＯＭデータを前記第２エラー訂正手段によりエラー訂正を行い、当該エラー訂正が行われたＲＯＭデータを前記書き込み速度で前記ＲＯＭデータ再生手段に転送するように制御することと、前記システム制御手段は、前記回転手投の所定回転速度が読み出し速度の２倍速以上で、前記判別手段により判別された前記オーディオデータを再生する場合においてのみ、前記回転速度に基づく書き込み速度で当該オーディオデータを前記第２のメモリに書き込み、当該書き込んだオーディオデータを前記書き込み速度より遅い読み出し速度で順次読み出した後、当該読み出したオーディオデータを前記第１のメモリに記録し、当該第１のメモリに記録したオーディオデータを前記第１エラー訂正手投によりエラー訂正を行い、当該エラー訂正が行われたオーディオデータを前記読み出し速度で前記オーディオデータ再生手投に転送すると共に、前記第２のメモリに対する前記オーディオデータの書き込みアドレスが読み出しアドレスを超えそうになった場合には、当該オーディオデータの書き込みを一時停止して読み出しのみを行いながら、前記光ピックアップを所定のトラック数分ジャンプバックして再生し、当該オーディオデータの読み出しによって前記第２のメモリに所定の空き領域が生じた時点で、前記書き込みを停止した以降のオーディオデータの書き込みを再開するようにに制御することとを特徴としている。

【００１２】

【作　用】

図４に例示したように、オーディオ信号用メモリ２としては、エラー訂正に充分な例えば４Ｋバイト程度の小容量のＲＡＭが用いられている。一方、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７には、ホストコンピュータへの転送データのバファ・メモリを兼ねる必要から、例えば１２８Ｋバイト程度の大容量のＲＡＭが用いられている。また、従来のＣＤ－ＲＯＭプレーヤの場合、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７は、コンピュータデータや画像データなどのディジタルデータを再生するときにのみ使用されており、音楽や音声などのオーディオデータを再生するときは使用されていない。

【００１３】

本発明は、前記事実に着目してなされたもので、従来、ディジタルデータの再生時以外には使用されていなかった前記ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７を、オーディオデータの再生時に、オーディオ信号処理部１のための入力バッファメモリとして兼用するものである。

【００１４】

すなわち、本発明の場合、高速で入力してくるＥＦＭ復調データを、そのまま直接オーディオ信号処理部へ送らずに、一旦前記ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に書き込むようにし、この書き込まれたＥＦＭ復調データをオーディオ信号のサンプリング周波数に等しい１倍速で順次読み出してオーディオ信号処理部へ転送するようにしたものである。

【００１５】

このようにすると、オーディオデータもディジタルデータと同じ２倍速や４倍速で読み出

すことが可能となり、１枚のディスクからオーディオデータとディジタルデータを交互に読み出すような場合でも、オーディオデータ部分でディスクの回転速度を１倍速に落とす必要がなくなる。

【００１６】

一方、２倍速や４倍速で読み出されたＥＦＭ復調データを前記のようにＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に次々と書き込んで行くと、読み出し速度の方はオーディオ信号のサンプリング周波数に等しい１倍速であるから、そのままでは書き込みが読み出しを追い越してしまい、まだメモリから読み出されていないＥＦＭ復調データを破壊してしまうおそれがある。

【００１７】

そこで、本発明ではこのような問題を回避するために、前記ＥＦＭ復調データの書き込みアドレスが読み出しアドレスを越えそうになった場合には、データの書き込み一時停止して読み出しのみを行なうとともに、光ピックアップを所定のトラック数だけジャンプバックして再生し、データの読み出しによってメモリに所定の空き領域が生じた時点で、前記書き込み停止した以降のＥＦＭ復調データの書き込みを再開するようにしたものである。

【００１８】

このように制御することにより、まだ読み出されていないＥＦＭ復調データを破壊することなしに、高速で入力してくるＦＭ復調データをＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリに順次書き込むことができるようになる。

【００１９】

なお、前記処理をスムーズに行なうには、メモリへのＥＦＭ復調データの書き込みと停止動作をＣＤフォーマットのブロック単位（＝サブコード単位）で行なうようにすることが望ましい。

【００２０】

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の実施例につき説明する。

図１は、本発明方法を適用して構成したＣＤ－ＲＯＭプレーヤの一実施例のブロック図である。なお、図中、図４に示した従来のＣＤ－ＲＯＭプレーヤと同一の回路部分には同一の符号を付して示した。

【００２１】

図１において、１はオーディオ信号処理部、２はオーディオ信号用メモリ、３はオーディオ・インターフェース、４はＤ／Ａコンバータ、５はローパスフィルタ、６はＣＤ－ＲＯＭデータ処理部、７はインターフェース・バッファ・メモリを兼ねたＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ、８はＳＣＳＩなどのホストコンピュータ・インターフェースである。

【００２２】

オーディオ信号処理部１の入力端には、セレクタ９を介してオーディオ・バッファ・コントローラ１０が接続されている。このオーディオ・バッファ・コントローラ１０は、オーディオデータの高速再生時にセレクタ９により選択接続される。

【００２３】

一方、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７は、セレクタ１１を介して、前記オーディオ・バッファ・コントローラ１０と、ＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６へ接続されている。本発明の場合、このＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７は、本来のＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリとして用いられるとともに、オーディオデータの高速再生時には、セレクタ１１によってオーディオ・バッファ・コントローラ１０側へ切り換え接続され、オーディオ信号処理部１の入力バッファメモリとして兼用できるように構成されている。

【００２４】

１２は、オーディオデータの高速再生時にＥＦＭ復調データの書き込みが停止された時に光ピックアップを所定のトラックだけジャンプバックして再生させるためのトラックジャンプ制御回路である。１３は装置全体の動作を制御するシステムコントローラである。

【００２５】

図１において、まず最初に、音楽や音声などのオーディオデータを高速再生する場合の動作について説明する。
なお、この場合には、ディスクは、図示にないスピンドルモータと速度サーボ回路によって、例えば４倍速で高速回転される。また、セレクタ９，１１は、システムコントローラ１３の指令によってそれぞれＢ端子側を選択し、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７をオーディオ信号処理部１の入力端にバッファメモリとして接続する。

【００２６】
このような設定状態において、４倍速で読み出されたＥＦＭ復調データが入力してくると、該ＥＦＭ復調データはオーディオ・バッファ・コントローラ１０、セレクタ１１を介してＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に送られ、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に順次書き込まれていく。そして、この書き込み動作と同時に、書き込まれたＥＦＭ復調データをオーディオ信号のサンプリング周波数に等しい１倍速で順次読み出し、セレクタ１１、オーディオ・データバッファ・コントローラ１０、セレクタ９を介してオーディオ信号処理部１へ転送する。

【００２７】
前記オーディオ信号処理部１へ転送されたＥＦＭ復調データは、従来と同様に、一旦メモリ２に格納された後、オーディオ信号処理部１によって、ＣＩＲＣを用いたオーディオ信号用のエラー訂正が行なわれる。そして、オーディオ・インターフェース３を介してＤ／Ａコンバータ４に送られ、Ｄ／Ａ変換された後、ローパスフィルタ５で高域成分を除去され、アナログ信号からなるオーディオ再生信号として出力される。

【００２８】
前記処理において、前記ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７への書き込みは４倍速で行われ、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７からの読み出しはオーディオ信号のサンプリング周波数に等しい１倍速で行われる。したがって、そのままではＥＦＭ復調データの書き込みがＥＦＭ復調データの読み出しを追い越してしまう。

【００２９】
そこで、オーディオ・バッファ・コントローラ１０は、書き込みが読み出しを追い越す手前でＥＦＭ復調データのの書き込みを一時停止し、ＥＦＭ復調データの読み出しだけをそのまま続行する。そして、オーディオ・バッファ・コントローラ１０は、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７が溢れたことを、システムコントローラ１３へ知らせる。

【００３０】
システムコントローラ１３は、この通知によりトラックジャンプ制御回路１２へジャンプバック信号を送り、図示にない光ピックアップを所定のトラック数だけジャンプバックさせる。このジャンプバックするトラック数は、例えば、１トラック以上であり、かつＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７の全アドレスを１倍速で読み出すに要する時間に相当するトラック分以下にジャンプバックさせる。図示例のように、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７として、１２８ＫバイトのＲＡＭを用いた場合には、前記ジャンプバックするトラック数は１トラックが適している。

【００３１】
ＥＦＭ復調データの読み出しが進んで読み出しアドレスが一巡し、前記書き込み停止されたアドレスと一致すると、オーディオ・バッファ・コントローラ１０はこれを検出し、前記書き込み停止された時のブロックデータから再び書き込みを開始する。これにより、ディスクからオーディオデータを４倍速で読み出しながら１倍速で再生することが可能となる。

【００３２】
次に、図１において、オーディオデータを従来と同様に１倍速で再生する場合の動作を説明する。なお、この場合には、ディスクは１倍速で回転される。また、セレクタ９，１１は、それぞれＡ端子側に接続される。これによって、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７は、オーディオ信号処理部１から切り離される。

【００３３】

１倍速で入力してくるＥＦＭ復調データは、セレクタ９のＡ端子側を通ってオーディオ信号処理部１へ直接送られ、従来と同様にオーディオ再生処理され、ローパスフィルタ５からオーディオ再生信号として出力される。

【００３４】

次に、図１において、ディジタルデータを高速再生または１倍速再生する場合の動作を説明する。この場合、セレクタ９，１１は、それぞれＡ端子側に接続される。これによって、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７はＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６に接続され、本来のＣＤＲＯＭデータ用メモリとして機能する。

【００３５】

このような設定状態において、ＥＦＭ復調データが入力してくると、ＥＦＭ復調データはセレクタ９のＡ端子を通ってオーディオ信号処理部１に送られ、従来と同様に一旦オーディオ信号用メモリ２に格納された後、オーディオ信号処理部１によって、ＣＩＲＣを用いたオーディオ信号用のエラー訂正が行なわれる。

【００３６】

前記ＣＩＲＣエラー訂正後のデータは、ＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６、セレクタ１１のＡ端子を通じてＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に送られ、格納される。そして、この格納されたデータは、ＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６によって、Ｐ，Ｑを用いたＣＤ－ＲＯＭ用のエラー訂正を施された後、ホストコンピュータ・インターフェース８を介して、ホストコンピュータへ転送される。

【００３７】

図２および図３に、前記実施例の具体的な回路例を示す。図２は図１中のオーディオ・バッファ・コントローラ１０とＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７周辺の具体的な回路例、また、図３はオーディオ信号処理部１およびＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６周辺の具体的な回路例である。なお、図１と同一部分には同一の符号を付して示した。以下、場合分けして図２，図３の回路動作を説明する。

【００３８】

［１］オーディオデータを高速再生する場合

図２において、例えば４倍速の高速で送られてくるＥＦＭ復調データＤＡＴＡ１は、セレクタ１１を介してＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に入力されるとともに、サブコードシンク検出・保護回路１４およびサブコード復調回路１５へ入力される。

【００３９】

ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に入力されたＥＦＭ復調データは、セレクタ１０９を介して４倍速のタイミングで送られてくる書き込みアドレス発生回路１０５からの書き込みアドレスに従って順次書き込まれていくとともに、セレクタ１０９を介して１倍速のタイミングで送られてくる読み出しアドレス発生回路１０６からの読み出しアドレスに従って前記書き込まれたＥＦＭ復調データを順次読み出し、ＤＡＴＡ３として出力する。

【００４０】

一方、シンク検出・保護回路１４は、ＥＦＭ復調データ中からサブコードシンク信号ＳＢＳＹを検出し、サブコード復調回路１５へ送る。サブコード復調回路１５は、このサブコードシンク信号ＳＢＳＹを用いてＥＦＭ復調データ中のサブコードを復調し、ＣＲＣチェック回路１６、システムコントローラ１３および欠落コード保護回路１０１へ送る。

【００４１】

ＣＲＣチェック回路１６は、復調されたサブコードのエラーチェクを行ない、コード欠落などのエラーがある場合には、欠落コード保護回路１０１でサブコードを復元した後、サブコード・レジスタ１０２，１０３に格納する。サブコード・レジスタ１０２は現在ディスクから送られてきているＥＦＭ復調データのサブコードを格納するためのレジスタ、サブコードレジスタ１０３はＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７が溢れて書き込みが停止される直前のサブコードを保持記憶させるためのレジスタである。

【００４２】

アドレス比較回路１０７は、書き込みアドレス発生回路１０５の出力する書き込みアドレ

スと、読み出しアドレス発生回路１０６の出力する読み出しアドレスとを比較し、その一致．不一致を監視する。書き込みアドレスと読み出しアドレスが一致した場合には、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７にＥＦＭ復調データが一杯に書き込まれたこと示しているから、それ以上ＥＦＭ復調データを書き込むと、まだ読み出されていないＥＦＭデータを破壊してその上に新しいＥＦＭ復調データを書き込んでいくことになる。

【００４３】

そこで、書き込みアドレスと読み出しアドレスが一致した場合には、アドレス比較回路１０７はアドレス一致信号ＡＤＣＭＰを発生し、サブコード・レジスタ１０３とシステムコントローラ１３へ送る。サブコード・レジスタ１０３は、このアドレス一致信号を受けると、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７が溢れる直前のサブコードを保持記憶する。

【００４４】

システムコントローラ１３は、アドレス一致信号を受けると、書き込みアドレス発生回路１０５のアドレス歩進を該位置で止めるとともに、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７の書き込み動作を停止する。したがって、以後はＥＦＭ復調データの読み出しだけが行なわれる。これにより、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７中には、ＥＦＭ復調データを書き込むための空き領域が形成されていく。

【００４５】

さらに、システムコントローラ１３は、トラックジャンプ制御回路１２にジャンプバック信号を送り、図示にない光ピックアップを１トラックだけジャンプバックさせ、該ジャンプバックした位置から４倍速で読み出しを繰り返す。この読み出されたＥＦＭ復調データはＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７には書き込まれることなく、そのサブコードのみがサブコード・レジスタ１０２に順次格納されていく。

【００４６】

サブコード比較回路１０４は、サブコード・レジスタ１０２に次々と格納される現在読み出し中のＥＦＭ復調データのサブコードと、サブコード・レジスタ１０３に格納記憶されている前記書き込み停止直前のサブコードとを比較し、両者の一致・不一致を監視する。

【００４７】

サブコード・レジスタ１０２に格納された現在のサブコードと、サブコード・レジスタ１０３に格納記憶されているサブコードとが一致した時は、光ピックアップのデータ読み出し位置が前記書き込み停止されたデータ位置に達したことを示している。サブコード比較回路１０４は、このサブコードの一致を検出すると、サブコード一致信号ＳＢＱＣＭＰを、システムコントローラ１３と書き込みアドレス発生回路１０５に出力する。

【００４８】

システムコントローラ１３は、このサブコード一致信号を受けて、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７を再び書き込み可能に設定する。また、書き込みアドレス発生回路１０５は、前記停止していたアドレスの歩進を開始する。この結果、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７には前記書き込み停止されていたアドレス位置から前記書き込み停止された位置以降のＥＦＭ復調データが４倍速で再び書き込まれていく。

【００４９】

そして、前記ＥＦＭ復調データの書き込みが読み出しに追いつき、書き込みアドレスが読み出しアドレスと一致すると、再び書き込み動作が停止され、前記処理が繰り返される。このようにして、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７にＥＦＭ復調されたオーディオデータを４倍速で書き込んでいきながら、オーディオ信号処理部１へ１倍速で送り出すことが可能となる。

【００５０】

なお、システムコントローラ１３は、前記処理中に、サブコード比較回路１０４のサブコード一致信号ＳＢＱＣＭＰが規定時間内に出力されないときは、アドレス一致信号ＡＤＣＭＰが出力されたときのサブコードから１トラック以上手前になるサブコードを計算し、該サブコード位置からオーディオデータの読み出しを行なうように、トラックジャンプ制御回路１２をバックアップ制御する。

【００５１】
前記のようにしてＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に４倍速でバッファリングされながら１倍速で順次読み出されるＥＦＭ復調データは、図３のセレクタ９を介してオーディオ信号処理部１へ送られ、オーディオ信号用メモリ２に格納される。そして、従来と同様にＣＩＲＣエラー訂正され、オーディオ・インターフェース３を介してＤ／Ａコンバータ４へ送られてＤ／Ａ変換された後、ローパスフィルタ５で高域成分を除去され、アナログ信号からなるオーディオ再生信号として出力される。
【００５２】
［２］オーディオデータを従来と同様に再生する場合
ＥＦＭ復調データＤＡＴＡ１は、図３のセレクタ９を介してオーディオ信号処理部１へ直接送られ、オーディオ信号用メモリ２に格納される。そして、前記したと同様にしてＣＩＲＣエラー訂正され、オーディオ・インターフェース３を介してＤ／Ａコンバータ４へ送られてＤ／Ａ変換された後、ローパスフィルタ５で高域成分を除去され、アナログ信号からなるオーディオ再生信号として出力される。
【００５３】
なお、この場合、オーディオデータの再生速度はディスクを回転するスピンドルモータの回転速度と一致する。したがって、スピンドルモータを１倍で回せば１倍速の音が、また４倍で回せば４倍速の音が出ることになる。
【００５４】
［３］ディジタルデータを高速または１倍速再生する場合
１倍速、４倍速にかかわらず、ディジタルデータの再生の場合には、送られてくるＥＦＭ復調データＤＡＴＡ１は、図３のセレクタ９を介してオーディオ信号処理部１へ直接送られ、オーディオ信号用メモリ２に格納される。そして、前記したと同様にしてＣＩＲＣエラー訂正される。
【００５５】
このＣＩＲＣエラー訂正後のデータＤＡＴＡ４は、図２のセレクタ１１を介してＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に転送格納される。すなわち、ディジタルデータの再生時には、ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７は、本来のＣＤ－ＲＯＭ用のデータバッファとして使用される。
【００５６】
ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ７に格納されたデータは、図３に示すように、ＣＤ－ＲＯＭデータ処理部６内のＣＤ－ＲＯＭシンク検出・保護回路６０１、デスクランブル回路６０２、ＣＤ－ＲＯＭ訂正回路６０３、ＥＤＣチェック回路６０４、ヘッダ検出回路６０５によって、ＣＤ－ＲＯＭシンク検出、デスクランブル、Ｐ，Ｑを用いたＣＤ－ＲＯＭデータ訂正、ＥＤＣチェック、ヘッダ検出などが行なわれる。
【００５７】
そして、前記ＣＤ－ＲＯＭ訂正後のディジタルデータＤＡＴＡ５は、ＳＣＳＩなどのホストコンピュータ・インターフェース８を介して、ホストコンピュータへ転送される。このとき、オーディオデータが１倍速で再生されている場合には１倍速（１５０Ｋバイト／ｓ）で、また４倍速で再生されている場合には４倍速（６００Ｋバイト／ｓ）でそれぞれ転送される。
【００５８】
なお、前記ディジタルデータ再生時には、システムコントローラ１３からオーディオ・インターフェース３に対してミュート信号ＭＵＴＥ＝０を送り、オーディオ側の出力を零に制御している。
【００５９】
以上の動作説明は、オーディオデータ、ディジタルデータに分けてそれぞれ説明したが、ＥＦＭ復調データ中のサブコードにより現在読み出されているデータがオーディオデータであるのか、ディジタルデータであるのかを簡単に知ることができる。
【００６０】

したがって、１枚のディスク中にオーディオデータとディジタルデータが混在して記録されている場合でも、前記サブコードに従ってディジタルデータ再生またはオーディオデータ再生モードのいずれかにリアルタイムに切り換えれば、１枚のディスク中からオーディオデータとディジタルデータを４倍速などの高速で交互に読み出すことができる。

【００６１】

【発明の効果】

以上述べたところから明らかなように、本発明のＣＤ－ＲＯＭプレーヤおよびオーディオデータの高速再生方法によるときは、１枚のディスク中からディジタルデータとオーディオデータを交互に読み出す場合でも、オーディオデータ部分でディスクの回転速度を落とすことなく高速に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明方法を適用して構成したＣＤ－ＲＯＭプレーヤの一実施例のブロック図である。

【図２】前記実施例中のオーディオ・バッファ・コントローラとＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ周辺の具体的な回路例を示す図である。

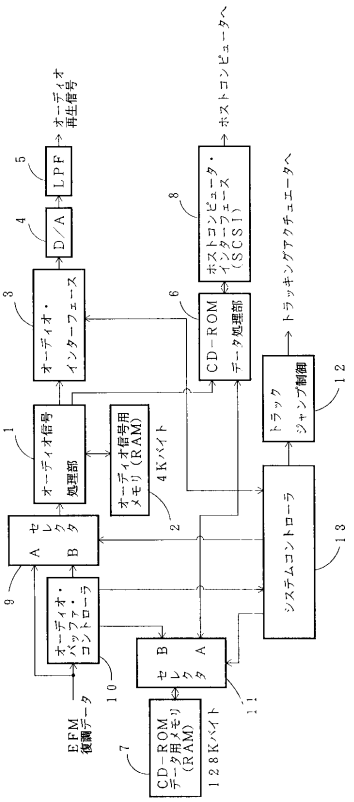
【図３】前記実施例中のオーディオ信号処理部およびＣＤ－ＲＯＭデータ処理部周辺の具体的な回路例を示す図である。

【図４】従来のＣＤ－ＲＯＭプレーヤの構成を示すブロック図である。

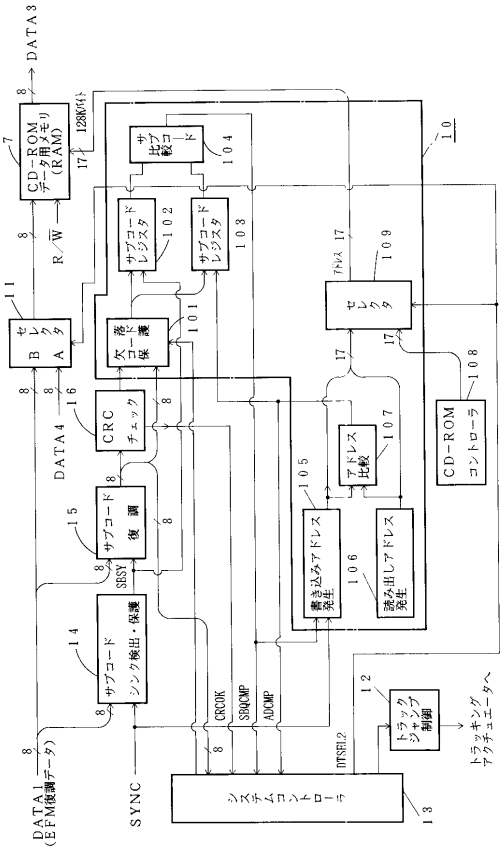
【符号の説明】

１　オーディオ信号処理部
２　オーディオ信号用メモリ
３　オーディオ・インターフェース
４　Ｄ／Ａコンバータ
５　ローパスフィルタ
６　ＣＤ－ＲＯＭデータ処理部
７　ＣＤ－ＲＯＭデータ用メモリ
８　ホストコンピュータ・インターフェース
９　セレクタ
１０　オーディオ・バッファ・コントローラ
１１　セレクタ
１２　トラックジャンプ制御回路
１３　システムコントローラ

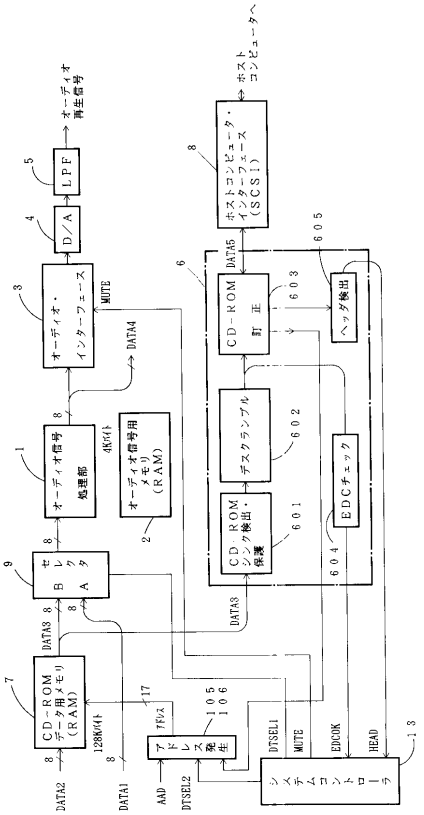
【図１】


EFM復調データ
オーディオ・バッファ・コントローラ
セレクタ
オーディオ信号処理部
オーディオ・インターフェース
D/A
LPF
オーディオ再生信号
オーディオ信号用メモリ（RAM）
4Kバイト
CD-ROMデータ用メモリ（RAM）
128Kバイト
CD-ROMデータ処理部
ホストコンピュータ・インターフェース（SCSI）
ホストコンピュータへ
システムコントローラ
トラック・ジャンプ制御
トラッキングアクチュエータへ

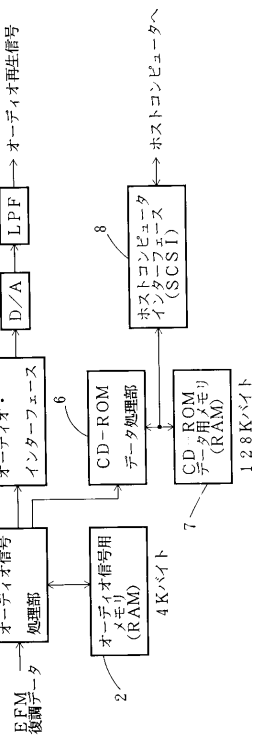
【図２】


DATA1（EFM復調データ）
SYNC
DATA3
DATA4
CD-ROMデータ用メモリ（RAM）
128Kバイト
R/W
セレクタ
サブコード・シンク検出・保護
サブコード復調
CRCチェック
欠落コード保護
サブコードレジスタ
サブコード比較
書き込みアドレス発生
読み出しアドレス発生
アドレス比較
CD-ROMコントローラ
トラック・ジャンプ制御
トラッキングアクチュエータへ
システムコントローラ
CRCOK
SBQCMP
ADCMP
DTSEL2

【図３】


DATA2
DATA1
AAD
DTSEL2
DATA3
DATA4
CD-ROMデータ用メモリ（RAM）
128Kバイト
セレクタ
オーディオ信号処理部
オーディオ信号用メモリ（RAM）
4Kバイト
オーディオ・インターフェース
MUTE
D/A
LPF
オーディオ再生信号
ホストコンピュータ・インターフェース（SCSI）
ホストコンピュータへ
CD-ROMシンク検出・保護
デスクランブル
CD-ROM訂正
ヘッダ検出
EDCチェック
DTSEL1
EDCOK
HEAD
システムコントローラ

【図４】


EFM復調データ
オーディオ信号処理部
オーディオ信号用メモリ（RAM）
4Kバイト
オーディオ・インターフェース
D/A
LPF
オーディオ再生信号
CD-ROMデータ処理部
CD-ROMデータ用メモリ（RAM）
128Kバイト
ホストコンピュータ・インターフェース（SCSI）
ホストコンピュータへ