

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4301069号
(P4301069)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 27/10 (2006.01)

G 11 B 27/10

A

G 11 B 20/10 (2006.01)

G 11 B 20/10

A

G 11 B 20/10 321Z

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-134326 (P2004-134326)
 (22) 出願日 平成16年4月28日 (2004.4.28)
 (65) 公開番号 特開2005-317122 (P2005-317122A)
 (43) 公開日 平成17年11月10日 (2005.11.10)
 審査請求日 平成19年4月23日 (2007.4.23)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100086335
 弁理士 田村 榮一
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (72) 発明者 永田 修
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 柏沼 正司
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスク状記録媒体に記録されている記録データを読み出す読み出し手段と、
 上記読み出し手段により読み出された記録データが溜め込まれる記憶手段と、
 上記記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間が指定されると、当該指定繰り返し再生区間の時間的長さと、上記記憶手段の所定記憶容量分の時間的長さとを比較し、比較結果に基づいて上記記憶手段内に一度溜め込まれた記録データのみで繰り返し再生処理が行われる記憶手段内繰り返し再生処理を実行する記憶制御手段とを備え、

上記記憶制御手段は、上記記憶手段内繰り返し再生処理を実行するときには、上記記憶手段内繰り返し再生処理を行うことを示すフラグをオンにしてから上記記憶手段内に記録データを溜め込むとともに、電源遮断前に上記繰り返し再生の開始地点と上記繰り返し再生の終了地点と上記フラグと上記記憶手段内繰り返し再生処理を停止したときの上記記憶手段内の再生カウンタとを不揮発性メモリに記憶し、

上記記憶手段内繰り返し再生処理中に再生を停止し、電源遮断後、電源投入されたときには、上記不揮発性メモリに記憶した繰り返し再生の開始地点と繰り返し再生の終了地点と上記フラグと上記記憶手段内繰り返し再生処理を停止したときの上記記憶手段内の再生カウンタとに基づいて、再び停止した位置から再生を開始して上記指定繰り返し再生区間での上記記憶手段内繰り返し再生処理に戻る再生装置。

【請求項 2】

10

20

上記記憶制御手段は、上記記憶手段内繰り返し再生処理を実行するときには、記憶手段内残量監視モニタを一時停止する請求項1記載の再生装置。

【請求項3】

上記記憶制御手段は、上記記憶手段内繰り返し再生処理を実行するときには、上記記憶手段内の溜め込み開始位置の手前まで上記一つのトラック内の記録データを溜め込みを停止する請求項1記載の再生装置。

【請求項4】

上記記憶制御手段は、上記繰り返し再生の終了地点の記録データが溜め込まれている上記記憶手段内の溜め込み終了位置から上記繰り返し再生の開始地点の記録データを上記溜め込み開始位置の手前まで溜め込む請求項3記載の再生装置。

10

【請求項5】

上記記憶手段内の溜め込み終了位置に溜め込まれている繰り返し再生の終了地点と、上記溜め込み開始位置の手前まで溜め込まれている上記繰り返し再生の開始地点からの記録データとの切り替わりが検出されることにより、上記記憶手段内の溜め込み開始位置に飛んで上記繰り返し再生の開始地点から再生を行う請求項4記載の再生装置。

【請求項6】

上記記憶手段内繰り返し再生処理中にファーストフォワード操作が行われたときには、上記繰り返し再生の終了地点に飛び、該繰り返し再生の終了地点から再生を開始し、次の繰り返し再生の開始地点の決定を待つ請求項1記載の再生装置。

20

【請求項7】

上記記憶制御手段は、上記指定繰り返し再生区間の時間的長さが上記記憶手段の所定記憶容量分の時間的長さよりも長いときには、再生を繰り返す毎に上記読み出し手段により読み出された記録データを上記記憶手段に溜め込みながら当該溜め込まれた記録データを用いて繰り返し再生処理を実行する請求項1記載の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は再生装置に関し、例えばディスク状記録媒体よりオーディオ信号を区間指定して繰り返し再生するものに好適な再生装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

現在、直径を略64mmとなし、例えば楽音信号で74分以上の記録を可能となす記憶容量を備えている、小径の光ディスクが広く知られるようになった。この小径の光ディスクは、ミニディスクMD(登録商標)と呼ばれ、ピットによりデータが記録されている再生専用型と、光磁気記録(MO)方式によりデータが記録されており再生も可能な記録再生型の2種類がある。以下の説明は、記録再生型の小径光ディスク(以下、光磁気ディスクという)に関する。上記光磁気ディスクは記録容量を上げるため、トラックピッチや、記録レーザ光の記録波長或いは対物レンズのNA等が改善されてきている。

【0003】

図14に示すように、トラックピッチ1.6μmでグループ記録、また変調方式がEFMである、初期の光磁気ディスクを第1世代MDと記す。この第1世代MDの物理フォーマットは、以下のように定められている。トラックピッチは、1.6μm、ピット長は、0.59μm/bitとなる。また、レーザ波長は、λ=780nmであり、光学ヘッドの開口率は、NA=0.45としている。記録方式としては、グループ(ディスク盤面上の溝)をトラックとして記録再生に用いるグループ記録方式を採用している。また、アドレス方式は、ディスク盤面上にシングルスパイラルのグループを形成し、このグループの両側に対してアドレス情報としてのウォブル(Wobble)を形成したウォブルドグループを利用する方式を探っている。なお、本明細書では、ウォブリングにより記録される絶対アドレスをADIP(Address in Pregroove)ともいう。この第1世代MDは、記録データの変調方式として、EFM(8-14変換)変調方式が採用されている。また、誤り訂

40

50

正方式としては、A C I R C (Advanced Cross Interleave Reed-Solomon Code)を用いている。また、データインターリーブには、畳み込み型を採用している。これにより、データの冗長度は、46.3%となっている。また、第1世代MDにおけるデータの検出方式は、ビットバイビット方式であって、ディスク駆動方式としては、C L V (Constant Linear Verocity)が採用されている。C L Vの線速度は、1.2 m / s である。記録再生時の標準のデータレートは133 kB / s、記録容量は164 MB (MD - DATAでは、140 MB)である。また、データの最小書換単位(クラスタ)は、32個のメインセクタと4個のリンクセクタによる36セクタで構成されている。

【0004】

さらに、近年では、第1世代MDよりもさらに記録容量を上げた高密度MDが開発された。先ず、従来の媒体(ディスクやカートリッジ)はそのままに、変調方式や、論理構造などを変更してユーザエリア等を倍密度にし、記録容量を例えば300 MBに増加したMD(以下、高密度MD1という)が開発された。記録媒体の物理的仕様は、同一であり、トラックピッチは、1.6 μ m、レーザ波長は、= 780 nmであり、光学ヘッドの開口率は、NA = 0.45である。記録方式としては、グループ記録方式を採用している。また、アドレス方式は、ADIPを利用する。このように、ディスクドライブ装置における光学系の構成やADIPアドレス読出方式、サーボ処理は、第1世代MDと同様である。この高密度MD1は、記録データの変調方式として、高密度記録に適合したRLL(1-7)PP変調方式(RLL; Run Length Limited, PP: Parity preserve/Prohibit rmtr(repeated minimum transition runlength))を採用している。また、誤り訂正方式としては、より訂正能力の高いBIS(Burst Indicator Subcode)付きのRS-LDC(Reed Solomon - Long Distance Code)方式を用いている。

【0005】

さらに、高密度MDとしては、高密度MD1より記録容量を増加した高密度MD3が、外形、光学系は互換性を保ちながらも、トラックピッチを1.25 μ mに狭め、かつ例えば前記グループから磁壁移動検出(Domain Wall Displacement Detection: DWD)によって記録マークを検出する方式で開発された。この高密度MD3は、記録データの変調方式として、高密度記録に適合したRLL(1-7)PP変調方式(RLL; Run Length Limited, PP: Parity preserve/Prohibit rmtr(repeated minimum transition runlength))を採用している。また、誤り訂正方式としては、より訂正能力の高いBIS(Burst Indicator Subcode)付きのRS-LDC(Reed Solomon - Long Distance Code)方式を用いている。データインターリーブは、ブロック完結型とする。これによりデータの冗長度は、20.50%になる。またデータの検出方式は、PR(1, -1)MLによるビタビ復号方式を用いる。また、データの最小書換単位であるクラスタは、16セクタ、64 kBで構成されている。ディスク駆動方式にはZCAV方式を用い、その線速度は2.0 m / s とする。記録再生時の標準データレートは、9.8 MB / s である。したがって、高密度MD3では、DWD方式及びこの駆動方式を採用することにより、総記録容量を1 GBにできた。

【0006】

ところで、上記第1世代MD、高密度MD1、高密度MD3を再生する再生装置において、ある決まった区間を繰返し再生するためには、(1)開始地点と終了地点を決めて1曲とする(Divide編集を行って1曲とする)、(2)上記(1)で作った曲のみを繰返し再生(1曲Repeat再生)する、という方法があった。しかし、この方法は、編集できない曲に対しては行えない(Pre-mastered Discなど)し、また短い曲(区間)の場合に何度もディスクからの読み出しをする必要があり、その読み出しが再生の音出しに追いつかないと音が途切れることになる、という欠点があった。

【0007】

また、特開2000-293924には、アドレスAとアドレスBで再生区間を指定するとき、アドレスBまでの音声データをメモリに記憶し終わった後、アドレスBまでの再生出力をしている間、アドレスBに続いて次に再生出力する音声データを先行してメモリ

10

20

30

40

50

18に記憶するとき、MD上のアドレスAに戻って光ピックアップによって読み取り、既に記憶したアドレスBまでの音声に続けてアドレスAからの音声データをメモリ18に記憶する構成が記載されている。

【0008】

【特許文献1】特開2000-293924

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、上記特許文献1のような通常再生をしているとき、再生が終了したデータは不要なものとしてその部分は捨てられてしまう。そこで、一度溜め込まれたデータをバッファ内で何度も再利用することが考えられる。バッファ内で何度も再利用するためには捨ててはいけないが、再生区間がバッファの容量よりも多い場合は通常再生と同じように捨てた上で次のデータを上書きする必要がある。 10

【0010】

再生区間はユーザーが設定するためにデータ量がバッファ内部で収まるかどうかは再生区間終了位置が決まらないと判明しない。このようにバッファ内で溜め込んだデータを何度も再利用するか、或いは再生区間がバッファの容量よりも多い場合にデータを捨てた上で次のデータを上書きするかという見極めが必要である。

【0011】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、バッファ内で溜め込んだデータを何度も再利用するか、或いは再生区間がバッファの容量よりも多い場合にデータを捨てた上で次のデータを上書きするかという見極めを容易とする再生装置の提供を目的とする。 20

【0012】

また、本発明は、語学学習などで短いセンテンスの繰返しを聞く場合でもトラックの分割編集をする必要がないので、ディスクへの記録機能がなくとも、繰り返し指定再生が可能な再生装置の提供を目的とする。

【0013】

また、バッファ内で溜め込んだデータを何度も再利用するときには、アクセス&溜め込みの繰り返しを「一度Bufferに溜めきるまで」しか行わないので、区間再生中に「アクセスと溜め込み待ちのための音切れ」を発生させることがない再生装置の提供を目的とする。 30

【0014】

さらに、繰返しアクセスを行わず、Buffer内再生になるのでメカ駆動がなくなることで電力的にメリットが生まれる再生装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明に係る再生装置は、上記課題を解決するために、ディスク状記録媒体に記録されている記録データを読み出す読み出し手段と、上記読み出し手段により読み出された記録データが溜め込まれる記憶手段と、上記記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間が指定されると、当該指定繰り返し再生区間の時間的長さが上記記憶手段の所定記憶容量分の時間的長さよりも短いときに、上記記憶手段内に一度溜め込まれた記録データのみで繰り返し再生処理が行われる記憶手段内繰り返し再生処理を実行する記憶制御手段とを備え、上記記憶手段は、上記記憶手段内繰り返し再生処理を実行するときには、上記記憶手段内繰り返し再生処理を行うことを示すフラグをオンにしてから上記記憶手段内に記録データを溜め込むとともに、電源遮断前に上記繰り返し再生の開始地点と上記繰り返し再生の終了地点と上記フラグと上記記憶手段内繰り返し再生処理を停止したときの上記記憶手段内の再生カウンタとを不揮発性メモリに記憶し、上記記憶手段内繰り返し再生処理中に再生を停止し、電源遮断後、電源投入されたときには、上記不揮発性メモリに記憶した繰り返し再生の開始地点と繰り返し再生の終了地点と上記フラグと上記記憶手段内繰り返し再生処理を停止したときの上記記憶手 40

段内の再生カウンタに基づいて、再び停止した位置から再生を開始して上記指定繰り返し再生区間での上記記憶手段内繰り返し再生処理に戻る。

【0016】

この再生装置は、記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間が指定されると、当該指定繰り返し再生区間の時間的長さが記憶手段の所定記憶容量分の時間的長さよりも短いときには記憶手段内に一度溜め込まれた記録データを用いた記憶手段内繰り返し再生処理を実行する。

【発明の効果】

【0017】

本発明に係る再生装置は、記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間が指定されると、当該指定繰り返し再生区間の時間的長さが記憶手段の所定記憶容量分の時間的長さよりも短いときには記憶手段内に一度溜め込まれた記録データを用いた記憶手段内繰り返し再生処理を実行するので、バッファ内で溜め込んだデータを何度も再利用するか、或いは再生区間がバッファの容量よりも多い場合にデータを捨てた上で次のデータを上書きするかという見極めを容易とする。また、語学学習などで短いセンテンスの繰返しを聞く場合でもトラックの分割編集をする必要がないので、ディスクへの記録機能のなくとも、繰り返し指定再生が可能となる。また、バッファ内で溜め込んだデータを何度も再利用するときには、アクセス＆溜め込みの繰り返しを「一度Bufferに溜めきるまで」しか行ないので、区間再生中に「アクセスと溜め込み待ちのための音切れ」を発生させることがない。さらに、繰返しアクセスを行わず、Buffer内再生になるのでメカ駆動がなくなることで電力的にメリットが生まれる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための最良の形態を説明する。図1は実施の形態の光磁気ディスク再生装置1の概略構成を示す図である。この光磁気ディスク再生装置1は、例えば高密度MD1や高密度MD3のような高密度ディスク2を再生する。もちろん、第1世代MDを再生する装置に適用してもよい。

20

【0019】

光磁気ディスク再生装置1は、高密度MD2に記録されている記録データを読み出すディスク読み出し部3と、所定の記憶容量を有し、ディスク読み出し部3により読み出された記録データが溜め込まれる、例えばリングバッファメモリであるDRAM12と、このDRAM12を制御するメモリコントローラ15と、DRAM12から再生されたデータをデコードするオーディオデコーダ13とを備えて成る。

30

【0020】

メモリコントローラ15は、記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間が指定されると、当該指定繰り返し再生区間の時間的長さと、DRAM12の所定記憶容量分の時間的長さとを比較し、比較結果に基づいてDRAM(バッファ)12内で再生を繰り返すモードにするか、あるいは従来どおりの繰り返し込みによる再生を行うかを判断する。例えば、指定繰り返し再生区間の時間的長さが、DRAM12の所定記憶容量分の時間的長さよりも短いときには、DRAM12内に一度溜め込まれた記録データを用いたDRAM内繰り返し再生処理を実行する。このDRAM内繰り返し再生処理については後述する。

40

【0021】

なお、本発明における区間再生は一つの曲、すなわち一つのトラック以内で行うこと前提にしている。

【0022】

図2は光磁気ディスク再生装置1の詳細な構成を示す図である。ディスク読み出し部3は、高密度MD2を回転させるためのスピンドルモータ4や、高密度MD2に記録されているデータを読み取るための光学ピックアップ5、光学ピックアップ5によって読み取られたデータからRF信号、ADIP信号、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信

50

号等を生成するRFアンプ6を備える。また、RFアンプ6からのRF信号に再生信号処理を施して、DRAM12に供給する再生信号処理部9と、上記ADIPIPからアドレスをデコードするアドレスデコーダ10と、上記各エラー信号に基づいてトラッキングサーボ信号、フォーカスサーボ信号等のサーボ信号を生成してモータドライバ8に供給するサーボ回路7と、ドライブコントローラ11を備える。

【0023】

再生処理系としては、高密度MD2の再生時にRLL(1-7)PP変調に対応する復調(PR(1,-1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出に基づくRLL(1-7)復調)、RS-LDCデコードを行う部位とが設けられる。

【0024】

光学ピックアップ5の高密度MD2に対するレーザ照射によりその反射光として検出された情報(フォトディテクタによりレーザ反射光を検出して得られる光電流)は、RFアンプ6に供給される。RFアンプ6では、入力された検出情報に対して電流-電圧変換、増幅、マトリクス演算等を行い、再生情報としての再生RF信号、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FE、グループ情報(高密度MD2にトラックのウォブリングにより記録されているADIPIP情報)等を抽出する。

【0025】

次世代MD2の再生時には、RFアンプ6で得られた再生RF信号は、再生信号処理部9内のA/D変換回路、イコライザ、PLL回路、PRML回路を介して、RLL(1-7)PP復調部及びRS-LDCデコーダで信号処理される。再生RF信号は、RLL(1-7)PP復調部において、PR(1,-1)ML及びビタビ復号を用いたデータ検出によりRLL(1-7)符号列としての再生データを得て、このRLL(1-7)符号列に対してRLL(1-7)復調処理が行われる。さらに、RS-LDCデコーダにて誤り訂正及びデインタリーブ処理される。そして、復調されたデータが高密度MD2からの再生データ(圧縮データ)としてDRAM12に出力される。

【0026】

RFアンプ6から出力されるトラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEは、サーボ回路7に供給され、グループ情報は、アドレスデコーダ10に供給される。

【0027】

アドレスデコーダ10は、グループ情報に対してバンドパスフィルタにより帯域制限してウォブル成分を抽出した後、FM復調、バイフェーズ復調を行ってADIPIPアドレスを抽出する。抽出された、ディスク上の絶対アドレス情報であるADIPIPアドレスは、高密度MD2アドレスとされてドライブコントローラ11に供給される。

【0028】

ドライブコントローラ11では、ADIPIPアドレスに基づいて、所定の制御処理を実行する。またグループ情報は、スピンドルサーボ制御のためにサーボ回路7に戻される。

【0029】

サーボ回路7は、例えばグループ情報に対して再生クロック(デコード時のPLL系クロック)との位相誤差を積分して得られる誤差信号に基づき、ZCAVサーボ制御のためのスピンドルエラー信号を生成する。

【0030】

またサーボ回路7は、スピンドルエラー信号や、上記のようにRFアンプ6から供給されたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、或いはドライブコントローラ11を介したシステムコントローラ16からのトラックジャンプ指令、アクセス指令等に基づいて各種サーボ制御信号(トラッキング制御信号、フォーカス制御信号、スレッド制御信号、スピンドル制御信号等)を生成し、モータドライバ8に対して出力する。すなわち、上記サーボエラー信号や指令に対して位相補償処理、ゲイン処理、目標値設定処理等の必要処理を行って各種サーボ制御信号を生成する。

【0031】

モータドライバ8では、サーボ回路7から供給されたサーボ制御信号に基づいて所定の

10

20

30

40

50

サーボドライブ信号を生成する。ここでサーボドライブ信号としては、2軸機構を駆動する2軸ドライブ信号（フォーカス方向、トラッキング方向の2種）、スレッド機構を駆動するスレッドモータ駆動信号、スピンドルモータ4を駆動するスピンドルモータ駆動信号となる。このようなサーボドライブ信号により、高密度MD2に対するフォーカス制御、トラッキング制御、及びスピンドルモータ4に対するZCAV制御が行われる。

【0032】

DRAM12は、ディスク読み出し部3から供給される圧縮データを保持し、これをバッファリングする。そして、バッファリングした圧縮データをシステムコントローラ16からのコマンドによってメモリ制御を行うメモリコントローラ15の制御の下にオーディオデコーダ13に対して出力する。

10

【0033】

オーディオデコーダ13は、DRAM12から入力された圧縮データについての伸長処理を行うことによりデジタルオーディオデータを生成する。そして、このように生成されたデジタルオーディオデータは出力端子14から図示しないA/D変換器を介することによりアナログのオーディオ信号に変換され、オーディオ出力として再生出力される。

【0034】

このように光磁気ディスク再生装置1は、高密度MD2から読み出したデータを一度DRAM12にバッファリングしてから再生出力するように構成されている。

【0035】

システムコントローラ16には、操作部17が接続されている。操作部17は、図3に示すように、操作パネル上に、プレイキー21、ポーズキー22、停止キー23、ファーストフォワードFFキー24、ファーストリバースFRキー25を備えている。また、記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点Aと終了地点Bとで特定される区間A-Bをリピートするための操作キー26と、開始地点Aの状態表示灯27、終了地点Bの状態表示灯28を備える。さらに、操作部17の操作パネルには、液晶表示部29が設けられ、バッテリーの残量表示30や、A-Bリピートに関する表示を行っている。

20

【0036】

これらの構成の中で、メモリコントローラ15は、システムコントローラ16からのコマンドにしたがって、記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間が指定されると、当該指定繰り返し再生区間の時間的長さがDRAM12の所定記憶容量分の時間的長さよりも短いときに、DRAM12内に一度溜め込まれた記録データを用いたDRAM内繰り返し再生処理を実行する。また、メモリコントローラ15は、DRAM内繰り返し再生処理を実行するときには、DRAM12内の溜め込み開始位置を上書きしないように、その手前まで上記一つのトラック内の記録データを溜め込む。また、メモリコントローラ15は、繰り返し再生の終了地点の記録データが溜め込まれているDRAM12内の溜め込み終了位置から上記繰り返し再生の開始地点の記録データを上記溜め込み開始位置の手前まで溜め込む。

30

【0037】

図4は操作部17を用いたユーザの操作に対応したシステムコントローラ16の処理手順を示すフローチャートである。例えば、図3に示したA-Bリピートキー26が一度押され、区間再生モードが選択され（ステップS1）、開始地点Aが決定されると（ステップS2）、現在再生中であるか否かをステップS3にてチェックする。現在再生中でなければステップS4にて再生を開始し、ステップS5に進む。現在再生中であれば、ステップS5に直接進む。

40

【0038】

ステップS5では、トラックの切れ目であるか否かをチェックする。トラックの切れ目であれば、ユーザにより終了地点決定操作が行われなくてもステップS7にて終了地点を決定する。トラックの切れ目でなければ、ユーザによる終了地点決定操作が行われたか否かをステップS6にてチェックする。ステップS6にて終了地点決定操作が行われたので

50

あればステップ S 7 に進んで終了地点を決定する。ステップ S 6 にて終了地点決定操作が行われていないのであればステップ S 5 からの処理に戻る。ステップ S 7 にて終了地点を決定するとステップ S 8 にて区間再生処理を開始する。

【 0 0 3 9 】

図 5 はディスク読み出し部 3 にて読み出された圧縮データを D R A M 1 2 に溜め込むときのシステムコントローラ 1 6 の処理手順を示すフローチャートである。ステップ S 1 1 にて区間再生モードが選択され、ステップ S 1 2 にて開始地点が決定されると、ステップ S 1 3 にてアドレス保持レジスタ内に開始地点 A のディスク上のアドレスを保持する。また、ステップ S 1 4 にて終了地点 B が決定されると、ステップ S 1 5 にてアドレス保持レジスタ内に終了地点 B のディスク上のアドレスを保持する。

10

【 0 0 4 0 】

次にシステムコントローラ 1 6 は、メモリコントローラ 1 5 に D R A M 1 2 内で区間再生が実現可能であるか否かをチェックさせる。メモリコントローラ 1 5 は、システムコントローラ 1 6 からのコマンドにしたがって、記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間が指定されると、当該指定繰り返し再生区間の時間的長さと、D R A M 1 2 の所定記憶容量分の時間的長さとを比較することにより、D R A M 1 2 内で区間再生が実現可能であるか否かをチェックする（ステップ S 1 6）。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 6 にて上記記録データからなる一つのトラック内で繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間の時間的長さが、D R A M (バッファ) 1 2 の所定記憶容量分の時間的長さよりも短いと判断すれば、バッファ内での区間再生実現可能とし、ステップ S 1 7 にてバッファ内区間再生のフラグを o n にする。その後、ステップ S 1 8 にて開始～終了区間を繰り返しバッファ内に溜め込む。ステップ S 1 6 にて繰り返し再生の開始地点と終了地点とで特定される区間の時間的長さが、D R A M (バッファ) 1 2 の所定記憶容量分の時間的長さよりも長いと判断すれば、直接ステップ S 1 8 に進んで、開始～終了区間を繰り返しバッファ内に溜める。

20

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 9 では、バッファ内区間再生フラグが o n であるか否かをチェックし、上記再生フラグが o n であると判断すると、バッファ内区間再生処理を行うのであるから、バッファ内残量監視モニタを一時停止してから溜め込み処理を終了する。ステップ S 1 9 にてバッファ内区間再生フラグが o f f であると判断すると、そのまま溜め込み処理を終了する。

30

【 0 0 4 3 】

図 6 は D R A M 1 2 からメモリコントローラ 1 5 に圧縮データを再生させるシステムコントローラ 1 6 の処理手順を示すフローチャートである。ステップ S 2 1 にて D R A M 1 2 の開始点 A から再生処理を開始すると、ステップ S 2 2 では再生を継続し、ステップ S 2 3 にて区間終了地点 B になったか否かをチェックする。ステップ S 2 3 にて区間終了地点 B であることを判定すると、ステップ S 2 4 にてバッファ内区間再生フラグ o n になっているか否かをチェックする。バッファ内区間再生フラグ o n であると判定すると、ステップ S 2 5 にて再生を一時停止してから、ステップ S 2 6 に進み再生カウンタをバッファ内の開始地点 A に設定し、ステップ S 2 7 にて再生を再開する。

40

【 0 0 4 4 】

図 7 はバッファ内区間再生処理の具体例を示す図である。上記図 4 のステップ S 2 にて操作部 1 7 の A - B リピートキー 2 6 が操作され、開始地点 A が決定される。その後、ステップ S 3 ～ステップ S 6 が処理され、ステップ S 7 にて A - B リピートキー 2 6 が操作されて終了地点 B が決定される。ただし、ステップ S 5 の分岐にてトラックの切れ目でないことが判定され、ステップ S 6 にて終了地点決定操作が行われて B が決定された場合の他、ステップ S 5 にてトラックの切れ目であることを判定した場合には A - B リピートキー 2 6 の操作がなくてもトラックの切れ目を終了地点 B とする場合がある。

50

【0045】

システムコントローラ16は、図5のステップS16にてバッファ内で区間再生実現が可能であるか否かをチェックする。具体的には、先ずトラック1の開始点Aのディスク上のアドレスP_Aと終了点BのアドレスP_Bから再生区間P_A～P_Bの時間的長さT_{A-B}を求める。もちろん、データの圧縮率や、データの離散的な記録についても考慮に入れる。次に、DRAM12のバッファエリアの所定記憶容量分の時間的長さT_{buffer}も、データの圧縮率を考慮して求める。そして、再生区間P_A～P_Bの時間的長さT_{A-B}とバッファエリアの所定記憶容量分の時間的長さT_{buffer}を比較する。再生区間P_A～P_Bの時間的長さT_{A-B}がバッファエリアの所定記憶容量分の時間的長さT_{buffer}よりも短ければ、バッファ内での区間再生が可能であるので、図5のステップS17に進む。

10

【0046】

図7に示す状態には、操作部17上に設けた、開始地点Aの状態表示灯27、終了地点Bの状態表示灯28の消灯、点滅、点灯状態を示す。区間再生モードに入るとA地点が決定されるまで状態表示灯27が点滅し、状態表示灯28は消灯している。A地点が決定されると状態表示灯27が点灯し、B地点決定待ちを促すために状態表示灯28が点滅する。B地点が決定されると状態表示灯28も点灯する。

【0047】

図8及び図9は、バッファ内区間再生処理が可能か否かを判定する(図5のステップS16)の具体例を示す図である。再生区間A-Bが確定した時点で、システムコントローラ16はメモリコントローラ15にバッファコントロール信号(Buffer_ctl)をださせ、DRAM内リピートするか、DRAM内リピートしないかを判断する。その判断は、A-Bリピートため込みを開始する直前にA地点とB地点のアドレスから、A-B区間の消費ブロック数(セクタ数)を計算する。消費ブロックが上記DRAMの所定の記憶容量に対応する閾値(in_dram_thd)以上だった場合には、DRAM内再生をせず、通常のA-Bリピート動作を行う。消費ブロックが閾値(in_dram_thd)未満だった場合には、DRAM内再生を行うべく、DRAM内でその情報を保持する。さらに具体的には、高密度MDの場合に計算したブロック数が、DRAMの総容量の3分の2よりも小さいときには、DRAM内リピート可能とする。

20

【0048】

以下には、DRAM内再生を行うときのシステムコントローラ16の処理について図8及び図9を参照して説明する。DRAM内再生を行うとき、システムコントローラ16はメモリコントローラ15にバッファコントロール信号(Buffer_ctl)をださせ、DRAM内にある程度空きを残した状態でA-B区間を溜め込む。これは、DRAMの先頭にため込まれているA地点のデータを上書きしてしまわないのである。また、ため込みはフラグをたててから開始する。これは、スリープからの復帰でDRAM内繰り返し区間再生と通常区間再生を区別するためである。また、DRAM内再生モードの場合、システムコントローラ16は、DRAM残量監視を一時停止する。

30

【0049】

再生については、システムコントローラ16は、DRAMの先頭にため込まれたA-B区間のデータをリピート再生する。B地点まで再生したら、一旦、再生を停止させ、カウンタを先頭のA地点に戻し、再生を開始する。

40

【0050】

図10は通常の区間再生処理、つまり繰り返しため込みによる再生処理の具体例を示す図である。バッファ12の時間的長さT_{buffer}よりも再生区間P_A～P_Bの時間的長さT_{A-B}の方が長い場合である。

【0051】

図11は繰り返しため込みを説明するための図である。通常どおり、システムコントローラ16は、メモリコントローラ15を制御し、DRAMがいっぱいになる付近までA-B区間を連続的に溜め込む。また、システムコントローラ16は、メモリコントローラ15を制御し、通常どおりDRAMにため込まれたデータを連続的に再生する。また、シス

50

システムコントローラ 16 は、通常どおり D R A M 残量を監視し、残量が少なくなってきたら再ため込みを行う。

【 0 0 5 2 】

図 12 は、バッファ内区間再生処理が行われているときに、操作部 17 にて F F キー 24 が操作されたときの動作を説明するための図である。繰り返し再生の終了地点 B に飛び、そこから再生を開始し、次の繰り返し再生の開始地点の決定を待つ状態になる。

【 0 0 5 3 】

また、本実施の形態では、区間再生中に再生を停止し、電源遮断しても区間再生状態を保持することができる。区間開始地点、終了地点、バッファ内再生モード情報（フラグ）10 再生停止したときのバッファ内の再生カウンタを不揮発性メモリに記憶しておき、電源投入後に状態を復帰させる。図 13 (a)、(b)、(c)には、電源遮断後スリープから復帰したときの状態を示す。スリープ前には (a) のようにバッファ内区間再生を行っており、このときフラグは nv.in_dram_flg と、ram.in_dram_flag とも on になっている。また、リリューム地点を保存している。スリープから復帰直後、(b) に示すように通常再生繰り返しになる。リリューム地点からため込みを行うが、B 地点でプレイモードが異なることを判断すると、再生を停止する。その後、A 地点から再ため込みを行う。そして、再ため込み終了後、(c) に示すように、A - B 区間をリピート再生する。

【 0 0 5 4 】

なお、図 6 のステップ S 25 にて再生を一時停止し、ステップ S 26 にて再生カウンタをバッファ内の開始地点に設定する処理は以下に示す状態変化をトリガにしてもよい。メモリコントローラ 15 は、繰り返し再生の終了地点の記録データが溜め込まれている D R A M 12 内の溜め込み終了位置から繰り返し再生の開始地点 A の記録データを溜め込み開始位置の手前まで溜め込む。

【 0 0 5 5 】

これにより、システムコントローラ 16 は、D R A M 12 内の溜め込み終了位置に溜め込まれている繰り返し再生の終了地点 B と、溜め込み開始位置の手前まで溜め込まれている上記繰り返し再生の開始地点 A からの記録データとの切り替わりを検出することにより、D R A M 12 内の溜め込み開始位置に飛んで繰り返し再生の開始地点から再生を行う。

【 0 0 5 6 】

また、終了地点 B になったら、そのまま B 以降のデータを D R A M 12 に続けてため込んでもよい。この場合には、繰り返し再生区間が解除されたときには、ディスクを回し、サーボを動作させ、光ピックアップを動かしというメカ的な遅延が発生しても、時間的な余裕を稼ぐことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 7 】

【 図 1 】実施の形態の光磁気ディスク再生装置 1 の概略構成を示す図である。

【 図 2 】光磁気ディスク再生装置の詳細な構成を示す図である。

【 図 3 】光磁気ディスク再生装置の操作部を示す図である。

【 図 4 】操作部を用いたユーザの操作に対応したシステムコントローラの処理手順を示すフロー チャートである。

【 図 5 】ディスク読み出し部にて読み出された圧縮データを D R A M に溜め込むときのシステムコントローラの処理手順を示すフロー チャートである。

【 図 6 】D R A M からメモリコントローラに圧縮データを再生させるシステムコントローラの処理手順を示すフロー チャートである。

【 図 7 】バッファ内区間再生処理の具体例を示す図である。

【 図 8 】バッファ内区間再生処理が行われるときのバッファの状態を示す図である。

【 図 9 】バッファ内区間再生処理が行われるときのバッファの状態を示す図である。

【 図 10 】通常の区間再生処理の具体例を示す図である。

【 図 11 】繰り返しため込みを説明するための図である。

【 図 12 】バッファ内区間再生処理が行われているときに、F F キーが操作されたときの

10

20

30

40

50

動作を説明するための図である。

【図13】電源遮断後スリープから復帰したときの状態を示す図である。

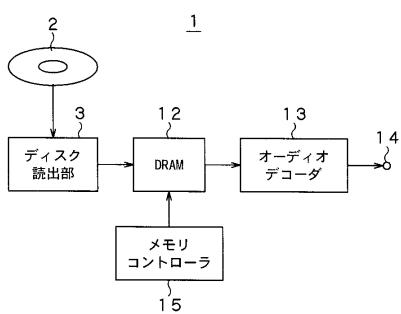
【図14】第1世代MD、高密度MD1、高密度MD3のディスク仕様を示す図である。

【符号の説明】

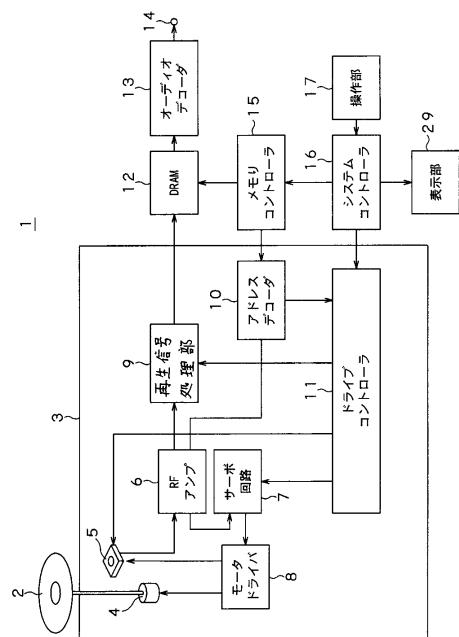
【0058】

1 光磁気ディスク再生装置、2 光磁気ディスク、3 ディスク読み出し部、12 DRAM、15 メモリコントローラ

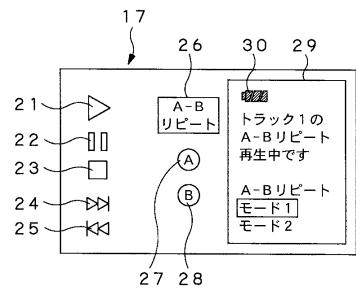
【図1】



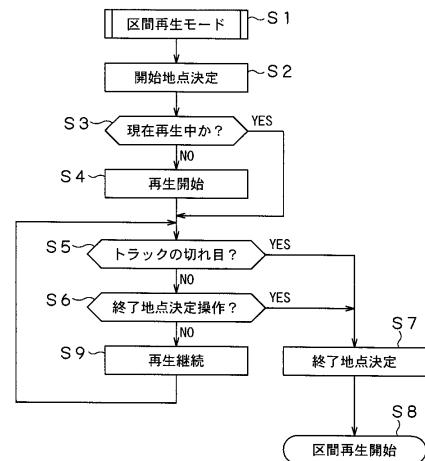
【図2】



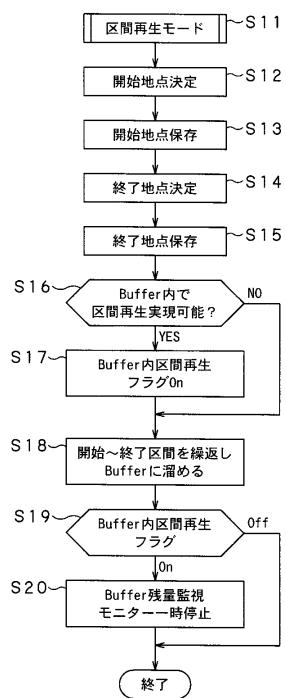
【図3】



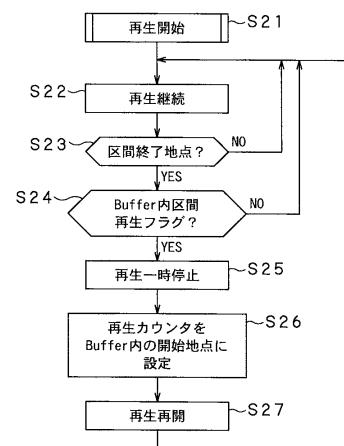
【図4】



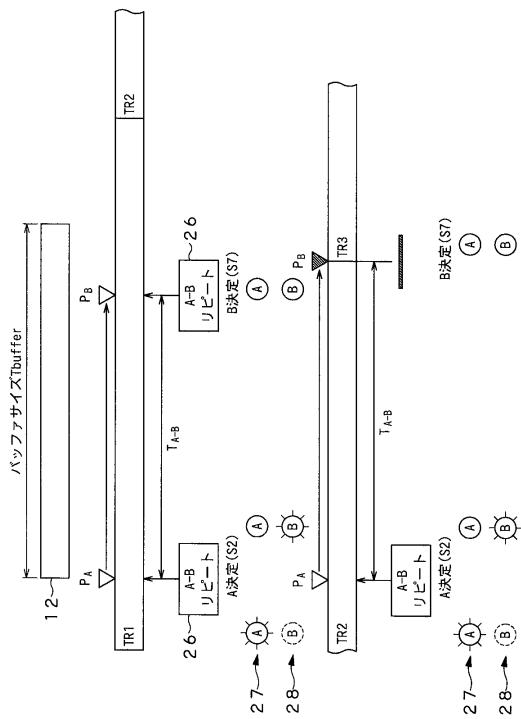
【図5】



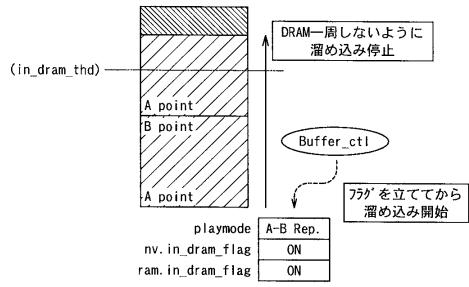
【図6】



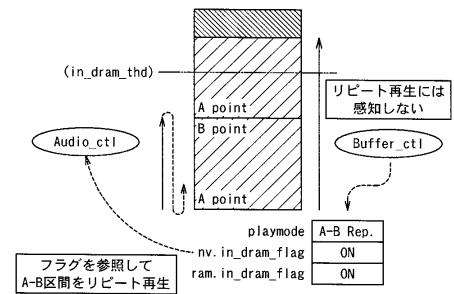
【図7】



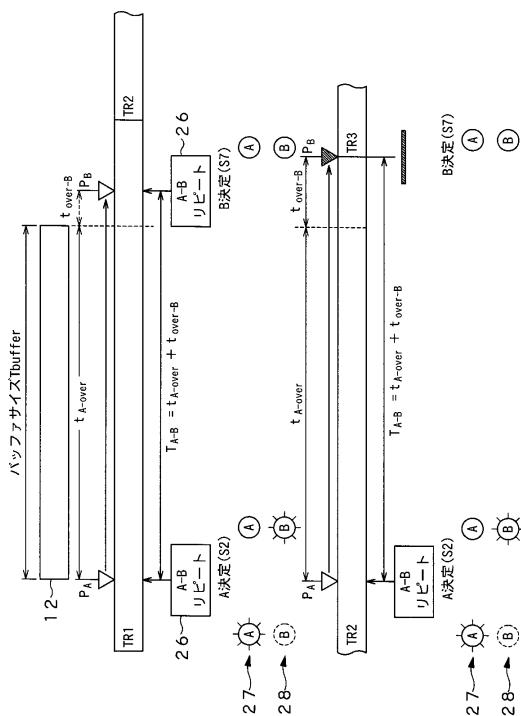
【図8】



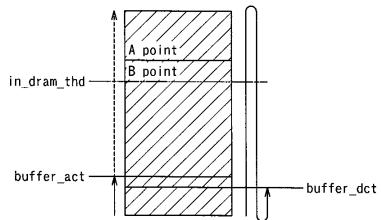
【図9】



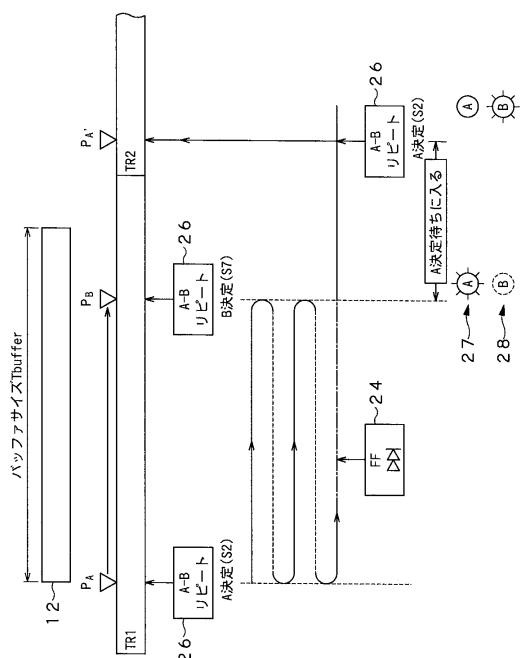
【図10】



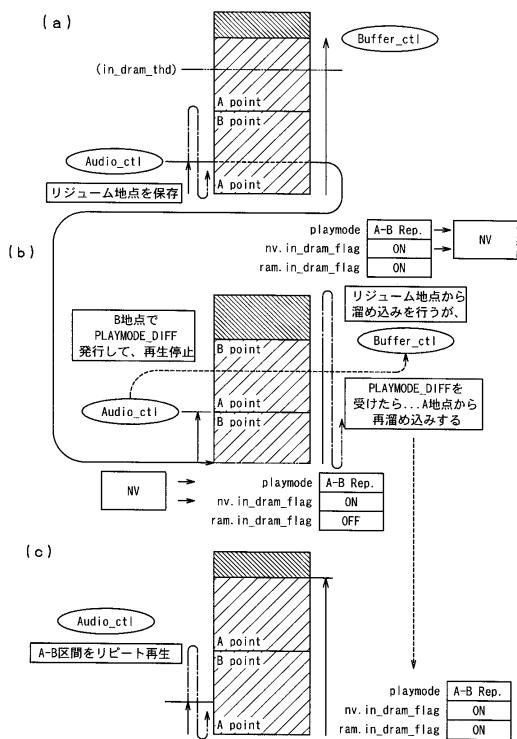
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

| | 第1世代MD | 高密度MD 1 | 高密度MD 3 |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| トラックピッチ | 1.6 μ m | 1.6 μ m | 1.25 μ m |
| ピット長 | 0.59 μ m/6bit | 0.59 μ m/6bit | 0.16 μ m/bit |
| $\lambda \cdot N_A$ | 780nm · 0.45 | 780nm · 0.45 | 780nm · 0.45 |
| 記録方式 | グレーブ記録 | グレーブ記録HD-DD | シングルスパイクル |
| アドレス方式 | シングルスパイクル 面側ウォブル | シングルスパイクル 面側ウォブル | シングルスパイクル 面側ウォブル |
| 変調方式 | EFM | 1-TPP | 1-TPP |
| 誤り訂正方式 | ACIRC | LCD-RS | LCD-RS |
| インターフ | 星み込み | 星み込み | ブロック完結 |
| 冗長度 | 46.3% | 20.50% | 20.50% |
| 検出方式 | bit by bit | PR(1,2,1)ML | PR(1,1,1)ML |
| 線速度 | 1.2m/s | 2.4m/s | 2.0m/s |
| データレート | 133kB/s | 4.48bit/s | 9.88bit/s |
| 総容量 | 16MB(170MB) | 300MB | 1GB |
| クラスター構成 (最小書き換単位) | 32セクタ +4リンクセクタ | 16セクタ | 16セクタ |

フロントページの続き

審査官 前田 祐希

(56)参考文献 特開2003-281859(JP,A)
特開2003-330797(JP,A)
特開2001-126380(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 11 B 27/10 - 27/36
G 11 B 20/10