(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010 年 7 月 1 日(01.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/073379 A1

(51) 国際特許分類:
G11B 20/12 (2006.01) *G11B 20/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/073781

(22) 国際出願日: 2008 年 12 月 26 日(26.12.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(**Pioneer Corporation**) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒１丁目４番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 氏家 敬明 (**UJIIE, Takaaki**) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町２５番地１ パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 瀧野 秀雄, 外(**TAKINO, Hideo** et al.); 〒1500013 東京都渋谷区恵比寿２丁目３６番１３号 広尾ＳＫビル４Ｆ Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

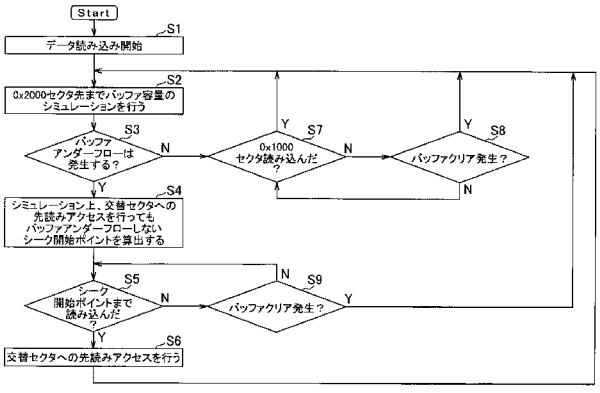
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: RECORDING MEDIUM REPRODUCTION APPARATUS, RECORDING MEDIUM REPRODUCTION METHOD, RECORDING MEDIUM REPRODUCTION PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM WHEREIN RECORDING MEDIUM REPRODUCTION PROGRAM IS STORED

(54) 発明の名称 : 記録媒体再生装置、記録媒体再生方法、記録媒体再生プログラムおよび記録媒体再生プログラムを格納した記録媒体

図7



S1 START READING IN DATA
S2 SIMULATE BUFFER CAPACITY TO 0×2000 SECTORS AHEAD
S3 BUFFER UNDERFLOW WILL OCCUR?
S7 HAVE READ 0×1000 SECTORS?
S8 BUFFER CLEAR OCCURS?
S4 CALCULATE SEEK START POINT AT WHICH NO BUFFER UNDERLOW OCCURS EVEN IF HAVING PREFETCH ACCESS TO ALTERNATION SECTOR IN SIMULATION
S5 HAVE READ TO SEEK START POINT?
S9 BUFFER CLEAR OCCURS?
S6 PREFETCH ACCESS TO ALTERNATION SECTOR

(57) **Abstract**: Provide is a recording medium reproduction apparatus which can suppress deterioration in response by avoiding competition between prefetch access to alternation data and other access instructions as much as possible, a recording medium reproduction method, a recording medium reproduction program, and a recording medium wherein the recording medium reproduction program is stored. When an optical disc (12) is reproduced, a change in data inside a buffer (10) is simulated to estimate whether underflow will occur or not. When it is estimated that underflow will occur, simulation is performed again to calculate a prefetch position of the alternation data at which no underflow will occur, and the alternation data is prefetched at the position at which no underflow occurs.

(57) 要約: 【課題】交替データへの先読みアクセスと、他のアクセス命令との競合を極力回避してレスポンスの低下を抑えることができることができる記録媒体再生装置、記録媒体再生方法、記録媒体再生プログラムおよび記録媒体再生プログラムを格納した記録媒体を提供する。 【解決手段】光ディスク１２の再生時に、バッファ１０内のデータの変化をシミュレーションしてアンダーフローが発生するか否かを予測し、アンダーフローが発生する場合はアンダーフローが発生しない交替データの先読み位置を算出するために再度シミュレーションし、アンダーフローが発生しない位置で交替データの先読みを行う。

WO 2010/073379 A1

明 細 書

記録媒体再生装置、記録媒体再生方法、記録媒体再生プログラムおよび記録媒体再生プログラムを格納した記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、記録領域中の欠陥領域の替わりにデータが記録される交替領域を有した記録媒体を再生する記録媒体再生装置、記録媒体再生方法、記録媒体再生プログラムおよび記録媒体再生プログラムを格納した記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 例えばCD－R(Compact Disc - Recordable)、DVD－R(Digital Versatile Disc - Recordable)などのように記録可能とされる記録媒体が知られている。このような記録媒体に対しては、記録領域に対してレーザ光の照射を行ってデータの記録を行うようにされるが、その記録領域において、当該ディスクの製造上の欠陥、製造後に生じた傷や汚れなどによって、データの記録／再生を行うことができない欠陥領域が生じてくる。そこで、この欠陥領域による記録容量の損失を補うために、交替用の記録領域(交替領域)が確保されている。したがって、本来欠陥領域に書き込まれるはずであったデータは交替領域に記録することができるようになり、所望するデータは全てディスク上に記録されることになる。

[0003] しかし、記録媒体の読み出しを行う場合に、そのデータの一部が交替領域に記録されていると、記録領域から交替領域に、そして交替領域から記録領域にアクセスするために光ピックアップのシーク動作が生じることになる。このシーク動作により、データの読み出しが一時的に中断され、その間読み出しデータの転送も行われなくなるので、再生データの転送レートが低下してしまうという問題があった。

[0004] また、近年の記録媒体再生装置では、再生データの転送レートを確保するために記録媒体から読み取って再生したデータを一時的に格納するバッファ等が設けられていることが多いが、前記交替領域から記録領域にアクセスするために光ピックアップのシーク動作が頻発すると、前記バッファに格納するデータが無くなり(或いは非常に少なくなり)、アンダーフロー状態となってデータの転送が中断してしまう。

[0005] 上述した問題に対して、特許文献1に記載されたディスクドライブ装置が提案されている。特許文献1に記載されたディスクドライブ装置は、装填されたディスクが交替処理が行われたディスクであるか否かの判断を行い、交替処理が行われたディスクであると判別した場合は、ホストコンピュータからの命令を実行しているか否かの判別を行って、実行していないと判別した場合は、交替セクタにアクセスして交替データの再生を行いキャッシュメモリに格納している。このようにホストコンピュータがアイドル状態時に交替セクタを先読みする(欠陥セクタにアクセスする前に予め交替セクタを読み込む)ことで再生データの転送レートが低下しないようにしている。

特許文献1:特開2002－56619号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載されたディスクドライブ装置では、交替データへの先読みアクセス中にホストコンピュータからの命令が発行された場合、命令処理を実行するまでの時間が遅くなるという問題がある。つまり、特許文献1に記載されたディスクドライブ装置では欠陥セクタがあって、ホストコンピュータからの命令を実行していなければ必ず交替データへの先読みアクセスが発生するため、交替データへの先読みアクセス中にホストコンピュータからの命令が発行された場合、命令処理を実行するまでの時間が遅くなってしまう。そのために装置全体としてレスポンスが低下しスムーズな動作をすることができなくなってしまうことがあった。

[0007] そこで、本発明は、交替データへの先読みアクセスと、他のアクセス命令との競合を極力回避してレスポンスの低下を抑えることができる記録媒体再生装置、記録媒体再生方法、記録媒体再生プログラムおよび記録媒体再生プログラムを格納した記録媒体を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、請求項1に記載の記録媒体再生装置は、記録領域及び交替領域並びに前記記録領域に含まれる欠陥領域の情報が記録される管理領域を有した記録媒体からデータを読み込み再生する再生手段と、前記再生手段が再生したデータを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたデータを出力する

出力手段と、を備えた記録媒体再生装置において、前記記録媒体が、交替処理が行われているか否かを識別する識別手段と、前記識別手段が前記記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、前記再生手段がデータを読み込む位置から予め定めた所定区間内で前記格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測する予測手段と、前記予測手段が予測した結果に基づいて前記再生手段に前記欠陥領域へアクセスするよりも前に対応する前記交替領域の交替データを先読みさせる先読み制御手段と、を備えたことを特徴としている。

[0009] 請求項7に記載の記録媒体再生方法は、記録領域及び交替領域並びに前記記録領域に含まれる欠陥領域の情報が記録される管理領域を有した記録媒体からデータを読み込み再生し、その再生されたデータを格納手段に格納して、前記格納手段に格納されたデータを出力する記録媒体再生方法において、前記記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、前記記録媒体からデータを読み込んでいる位置から予め定めた所定区間内で前記格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測し、その予測した結果に基づいて前記欠陥領域へアクセスするよりも前に前記交替領域の交替データを先読みすることを特徴としている。

[0010] 請求項8に記載の記録媒体再生プログラムは、記録領域及び交替領域並びに前記記録領域に含まれる欠陥領域の情報が記録される管理領域を有した記録媒体からデータを読み込み再生する再生手段と、前記再生手段が再生したデータを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたデータを出力する出力手段と、してコンピュータを機能させる記録媒体再生プログラムにおいて、前記記録媒体が、交替処理が行われているか否かを識別する識別手段と、前記識別手段が前記記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、前記再生手段がデータを読み込む位置から予め定めた所定区間内で前記格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測する予測手段と、前記予測手段が予測した結果に基づいて前記再生手段に前記欠陥領域へアクセスするよりも前に対応する前記交替領域の交替データを先読みさせる先読み制御手段と、して前記コンピュータを機能させることを特徴としている。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施例にかかる光ディスク再生装置のブロック図である。

[図2]図1に示された光ディスク再生装置で再生される光ディスクのデータ格納領域の構造を示した説明図である。

[図3]交替処理の説明図である。

[図4]光ディスクに欠陥セクタが存在しない場合の再生動作時のバッファ内のデータ量の変化を示した説明図である。

[図5]光ディスクに欠陥セクタが存在する場合の再生動作時のバッファ内のデータ量の変化を示した説明図である。

[図6]交替領域を先読みしてアンダーフローが発生しなくなった場合のバッファ内のデータ量の変化を示した説明図である。

[図7]図1に示された光ディスク再生装置における交替処理動作のフローチャートである。

符号の説明

[0012] 1 光ディスク再生装置(記録媒体再生装置)

9 音声／映像信号処理部(出力手段)

10 バッファ(格納手段)

11 マイクロコンピュータ(識別手段、予測手段、先読み制御手段)

12 光ディスク(記録媒体)

15 再生部(再生手段)

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、本発明の一実施形態にかかる記録媒体再生装置を説明する。本発明の一実施形態にかかる記録媒体再生装置は、識別手段が記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、前記再生手段がデータを読み込む位置予め定めた所定区間内で格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測手段で予測し、その予測した結果に基づいて先読み制御手段が再生手段に当該欠陥領域アクセスする前に対応する交替領域の交替データを先読みさせているので、予め格納手段にアンダーフローが発生するか否かを予測してその予測に基づいて交替データの先読みを行うことができ、予測結果に応じて交替データを先読みすればよくなるために、ホストコンピュータがアイドル時であっても常に先読みする必要が無く、交替データの先

読みアクセスと他の命令とが競合する可能性を低くすることができる。したがって、レスポンスの低下を抑えることができる。

[0014] また、予測手段は、所定区間内の欠陥領域の数と、再生手段が記録媒体からデータを読み込む速度と、出力手段が格納手段からデータを出力する速度と、再生手段の記録領域における所定の位置間のシーク時間と、再生手段が欠陥領域から対応する交替領域の交替データへ移動する際のシーク時間と、再生手段が交替データから欠陥領域の次にアクセスすべきデータに移動する際のシーク時間と、に基づいて格納手段が区間内でアンダーフロー状態となるか否かを予測してもよい。このようにすることにより、格納手段がアンダーフロー状態となるか否かのシミュレーションを行って予測することができる。

[0015] また、先読み制御手段は、予測手段において格納手段がアンダーフロー状態とならないと予測した際には、交替データの先読みを行わないようにしてもよい。このようにすることにより、再生動作に支障が無い場合は先読みを行わないので、先読み動作を最小限とすることができ、交替データへのシークの頻度を少なくすることができる。

[0016] また、先読み制御手段は、予測手段において格納手段がアンダーフロー状態となると予測した際には、所定区間内の欠陥領域のうち現在の読み取り位置に近い欠陥領域から順に対応する交替データを先読みしたと仮定して、予測手段に再度予測させてもよい。このようにすることにより、先読みを行って確実にアンダーフローが発生しないことを確認することができる。

[0017] また、予測手段は、再度予測の際に先読みを行うタイミングを算出してもよい。このようにすることにより、アンダーフローが発生しないタイミングで交替領域の先読みを行うことができる。

[0018] また、先読み制御手段は、予測手段の再度の予測の結果アンダーフロー状態にならないと予測した際には、先読みすると仮定した交替データを先読みするようにしてもよい。このようにすることにより、アンダーフローを発生させないために必要な分の交替データのみを先読みすることができる。

[0019] また、本発明の一実施形態にかかる記録媒体再生方法は、記録媒体に交替処理

が行われていると識別した場合に、記録媒体からデータを読み込んでいる位置から予め定めた所定区間内で格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測し、その予測した結果に基づいて当該欠陥領域アクセスする前に対応する交替領域の交替データを先読みしているので、予め格納手段にアンダーフローが発生するか否かを予測してその予測に基づいて交替データの先読みを行うことができ、予測結果に応じて交替データを先読みすればよくなるために、ホストコンピュータがアイドル時であっても常に先読みする必要が無く、交替データの先読みアクセスと他の命令とが競合する可能性を低くすることができる。したがって、レスポンスの低下を抑えることができる。

[0020] また、本発明の一実施形態にかかる記録媒体再生プログラムは、識別手段が記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、その時点から予め定めた所定区間内で格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測手段で予測し、その予測した結果に基づいて先読み制御手段が再生手段に当該欠陥領域アクセスする前に対応する交替領域の交替データを先読みさせているので、予め格納手段にアンダーフローが発生するか否かを予測してその予測に基づいて交替データの先読みを行うことができ、予測結果に応じて交替データを先読みすればよくなるために、ホストコンピュータがアイドル時であっても常に先読みする必要が無く、交替データの先読みアクセスと他の命令とが競合する可能性を低くすることができる。したがって、レスポンスの低下を抑えることができる。

[0021] また、上述した記録媒体再生プログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納してもよい。このようにすることにより、記録媒体再生プログラムを機器に組み込む以外に単体でも流通させることができ、バージョンアップ等も容易に行える。

実施例

[0022] 本発明の一実施例にかかる記録媒体再生装置としての光ディスク再生装置1を図1乃至図7を参照して説明する。光ディスク再生装置1は、図1に示すようにディスクモータ2と、光ピックアップ3と、キャリッジモータ4と、リードスクリュー5と、RFアンプ6と、サーボ信号処理部7と、ドライバ8と、音声／映像信号処理部9と、バッファ10と、マイクロコンピュータ11と、を備えている。

[0023] ディスクモータ2は、光ディスク再生装置1にセットされた記録媒体としての光ディスク12を回転させるためのモータであり、スピンドルモータなどで構成されている。

[0024] 光ピックアップ3は、光ディスク12に照射するレーザ光を発生させるレーザダイオードや、光ディスク12上にレーザダイオードからのレーザ光を集光するための対物レンズ、サーボ信号処理部7からの信号によりフォーカス方向やトラッキング方向に対物レンズを駆動するためのアクチュエータおよび光ディスク12から反射された反射光を受けるフォトダイオードや、レーザ光を対物レンズへ導いたり、反射光を受光器へ導く光学系などを備え、フォトダイオードの出力から光ディスク12に記録されている映像や音楽などのトラックデータを含むRF信号やフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号などを生成しRFアンプ6へ出力する。

[0025] キャリッジモータ4は、後述するリードスクリュー5を通じて光ピックアップ3を光ディスク12の径方向に移動させるためのモータでありステッピングモータなどで構成されている。

[0026] リードスクリュー5は、円柱状に形成されてその外周面にネジ溝とネジ山が形成され、光ディスク12の径方向と平行に設置されている。リードスクリュー5は、キャリッジモータ4の回転軸と機械的に接続されておりキャリッジモータ4の回転に合わせて回転する。リードスクリュー5のネジ溝やネジ山は光ピックアップ3に形成された図示しないネジ山やネジ溝と噛み合っており、リードスクリュー5が回転することで光ピックアップ3が光ディスク17の径方向に沿って移動する。

[0027] RFアンプ6は、光ピックアップ3から入力される信号を所定の値に増幅し、サーボ信号処理部7へ出力する。

[0028] サーボ信号処理部7は、RFアンプ6から入力されるフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号などの制御信号を基に光ピックアップ3のアクチュエータを駆動させてフォーカスおよびトラッキングの制御などを行い光ディスク12に記録された情報を正確に読めるようにする。また、入力されたフォーカスエラー信号のレベルをマイクロコンピュータ13へ出力する。さらに、光ディスク12に記録された映像や音楽などを含むRF信号をアナログ／デジタル変換して音声／映像信号処理部9へ出力する。

[0029] ドライバ8は、サーボ信号処理部7から入力された信号からディスクモータ2および

光ピックアップ3のアクチュエータおよびキャリッジモータ4への駆動信号を生成し出力する。

[0030] 音声／映像信号処理部9は、サーボ信号処理部7から入力された信号にエラー訂正などを行った後復調やデコードを行いバッファ10へ出力する。そしてマイクロコンピュータ11からの要求に従ってバッファ10から読み出してホストコンピュータ20へ出力する。

[0031] ここで、ディスクモータ2、光ピックアップ3、キャリッジモータ4、リードスクリュー5、RFアンプ6、サーボ信号処理部7、ドライバ8、音声／映像信号処理部9で光ディスク12からデータを読み取って再生する再生手段としての再生部15を構成する。

[0032] 格納手段としてのバッファ10は、振動などによって再生が途切れないように所定量一時的に音声／映像信号処理部9で再生された映像や音声などのデータを格納するためのメモリであり、半導体メモリで構成される。バッファ10には光ディスク12から通常の数倍速の再生速度で読み込んだデータを格納し、通常の再生速度で出力する。

[0033] 識別手段、予測手段、先読み制御手段としてのマイクロコンピュータ11は、CPU(Central Processing Unit)と、RAM(Random Access Memory)と、ROM(Read Only Memory)とを内蔵し、ホストコンピュータ20からの命令に基づいて光ディスク12の挿入や排出、再生や停止およびトラックサーチなどの各操作における光ディスク再生装置1全体の制御など行う。また、マイクロコンピュータ11は、光ディスク12の再生動作中の交替領域に格納されたデータの先読みを行うか否か推測し、必要な場合は読み取り再生部15に先読みを行わせる。なお、先読みとは、従来技術でも記載したように欠陥セクタにアクセスする前に予め交替データを読み込むこと、つまり、欠陥領域へアクセスするよりも前に対応する交替領域の交替データを先に読み込むことである。

[0034] 光ディスク12は図2に示すようにリードイン領域と、データ領域と、リードアウト領域と、を有している。管理領域としてのリードイン領域には、後述するユーザデータ領域における欠陥領域としての欠陥セクタのアドレスやその欠陥セクタに対応する交替領域内の交替セクタ(交替データ)のアドレスなどが記録されている。リードアウト領域にはデータ領域の終端を示す情報が記録されている。

[0035] データ領域は、ユーザデータ領域と、交替領域と、を有し、記録領域としてのユーザデータ領域には光ディスク再生装置1で再生するデータが記録され、交替領域には、ユーザデータ領域内の欠陥セクタに本来記録すべきデータが記録されている。なお、図2では交替領域は複数個所設けられているが1箇所でもよい。また、1つの交替領域が複数セクタで構成されていてもよい。つまり、複数の欠陥セクタに対応するデータが1つの交替領域に記録されていてもよい。

[0036] 交替処理について従来技術でも説明したが図3を用いて具体的に説明する。交替処理とはユーザデータ領域に欠陥セクタがある場合、本来そのセクタに記録する予定だったデータを交替領域に記録し、欠陥セクタのアドレスや交替領域のアドレスなどの交替情報をリードイン領域に記録し、データを読み込むときに、欠陥セクタにアクセスした際には交替情報を参照して交替領域からデータを読み込む処理である。図3の場合、ユーザデータ領域のセクタ1からセクタ9までのうち欠陥セクタがセクタ3とセクタ7であり、それぞれに対応する交替セクタが交替領域内のセクタCとセクタFであったとすると、セクタ1から順次アクセスする場合には、セクタ1、2、C、4、5、6、F、8、9の順にアクセスされる。

[0037] 次に、上述した構成の光ディスク再生装置1における再生動作時のバッファ10内のデータ量の変化について図4および図5を参照して説明する。

[0038] 図4は光ディスク12に欠陥セクタが存在しない場合の再生動作時のバッファ10内のデータ量の変化を示した図である。図4では、光ディスク12の再生が開始されてバッファ10内にデータが蓄積されていく(期間A)。そして、バッファ10内にデータがフルに蓄積されると光ディスク12からのデータの読み込みを停止し、ホストコンピュータ20にデータを出力するためデータ量が減少する(期間B)。このとき、光ピックアップ3は、光ディスク12のトラックを引き続き追従している。すなわち、光ピックアップ3は、データを読み取る時と同様に移動する。そして、予め設定された再シーク開始容量を下回ると、その時点の光ピックアップ3の位置から再開位置(読み込みを停止したデータの次のデータの位置)までのシークに要する時間(期間B1)の経過後、光ディスク12からのデータの読み込みを再開してまたデータが蓄積され始める。以降は、これらの期間が繰り返される。

[0039] 図5は光ディスク12に欠陥セクタが存在する場合の再生動作時のバッファ10内のデータ量の変化を示した図である。図5では、図4と同様に期間A、期間Bと経過し、次の期間Aの際に欠陥セクタの位置に到達すると、欠陥セクタの位置から光ディスク12の交替領域の交替データまでシークするためその間はデータ出力のみとなりデータ量が減少する(期間C)。交替データまでシークすると、交替領域から交替データを読み込むためデータ量が増加する(期間D)。交替領域の交替データが読み込まれた後にはユーザデータ領域の欠陥セクタの次のセクタにシークするためデータ量が減少する(期間E)。そして、またユーザデータ領域の欠陥セクタの次のセクタのデータから読み込みを開始する。

[0040] 図5の例ではこの後2回欠陥セクタが検出され、その度に前記期間C～Eを繰り返すことでバッファ10がアンダーフロー状態に陥ってしまう。

[0041] そのため本実施例では、リードイン領域を読み込んで交替情報が記録されていた場合は、交替処理が行われていると識別して、再生時の所定の時点において、光ピックアップ3の読み込み位置から予め定めた所定区間内での図5のようなデータ量の増減(つまり図4や図5のようにな波形)をシミュレーションしてその所定区間内でアンダーフローが発生するか否かを予測する。

[0042] シミュレーション時に必要な情報は、その時点のデータの読み取り位置から所定区間内の欠陥セクタ数と、期間Aにおけるデータ増加率(直線の傾き)と、期間Bにおけるデータ減少率(直線の傾き)と、再シーク開始容量を下回った時の再開位置への再シーク時間と、ユーザデータ領域の欠陥セクタから交替領域の交替データへのシーク時間と、交替領域におけるデータ増加率(直線の傾き)と、交替領域の交替データからユーザデータ領域の欠陥セクタの次のセクタへのシーク時間と、が必要になる。

[0043] 所定区間内の欠陥セクタ数は、光ディスク12のリードイン領域から交替情報を読み込むことで取得できる。期間Aにおけるデータ増加率(直線の傾き)と交替領域におけるデータ増加率(直線の傾き)は、光ディスク12からのデータ読み込み速度とバッファ10からホストコンピュータ20へのデータ転送速度で算出することができる。期間Bにおけるデータ減少率(直線の傾き)は、バッファ10からホストコンピュータ20へのデータ転送速度で算出することができる。再シーク開始容量を下回った時の再開位置

への再シーク時間は、ユーザデータ領域におけるシーク時間の平均などから算出することができる。ユーザデータ領域の欠陥セクタから交替領域の交替データへのシーク時間は、欠陥セクタから交替データまでの距離から算出することができる。交替データから欠陥セクタの次のセクタへのシーク時間は、交替データから欠陥セクタの次のセクタまでの距離から算出することができる。以上のように、シミュレーション時に必要な情報は、予め取得あるいは判明している情報から算出することが可能である。したがって、図5の波形を再現するようなシミュレーションを行ってアンダーフローが発生するか否かを予測することが可能となる。

[0044] バッファ10においてアンダーフローが発生するか否かを予測して、アンダーフローが発生すると予測された場合は、図6に示すようにバッファ10内のデータ量に余裕があるうちに欠陥セクタを先読みしたと仮定して再シミュレーションを行う。この際にはアンダーフローが起こらない先読みタイミングも算出する。図6の場合は、図5の欠陥セクタ1を先読みしたと仮定して再シミュレーションを行ってアンダーフローが発生しないことを確認している。再シミュレーションによってアンダーフローが発生しないことを確認できた場合には、同時に算出したタイミングで交替データの先読みを行う。

[0045] 図7に上述した動作の詳細な動作のフローチャートを示す。図7に示したフローチャートはマイクロコンピュータ11で実行される。

[0046] まず、ステップS1において、光ディスク12からデータ読み込みを開始してステップS2に進む。すなわち、光ピックアップ3から取り込んだ信号をRFアンプ6、サーボ信号処理部7、音声／映像信号処理部9を介してデータに再生しバッファ10に格納する。バッファ10に格納されたデータはホストコンピュータ20からの命令に従ってマイクロコンピュータ11が音声／映像信号処理部9に読み出させてホストコンピュータ20に出力する。

[0047] 次に、ステップS2において、所定の区間として0x2000セクタ先までバッファ容量のシミュレーションを行う。0x2000とは16進表示で2000を示しているので10進表示では8192となる。勿論0x2000セクタは一例であり任意のセクタ数で構わない。つまり、所定区間内の欠陥セクタ数と、期間Aにおけるデータ増加率（直線の傾き）と、期間Bにおけるデータ減少率（直線の傾き）と、再シーク開始容量を下回った時の再開

位置への再シーク時間と、ユーザデータ領域の欠陥セクタから交替領域の交替データへのシーク時間と、交替領域におけるデータ増加率（直線の傾き）と、交替領域の交替データからユーザデータ領域の欠陥セクタの次のセクタへのシーク時間と、から上述した図4や図5のような波形をシミュレーションする。

[0048] 次に、ステップS3において、ステップS2のシミュレーションの結果バッファ10にアンダーフローが発生するか否かを判断し、発生する場合（Yの場合）はステップS4に進み、発生しない場合（Nの場合）はステップS7に進む。

[0049] 次に、ステップS4において、シミュレーション上先読みアクセスを行ってもバッファがアンダーフローしないシーク開始ポイントを算出する。つまり、アンダーフローが発生しない条件を算出している。これは、上述した再シミュレーションに相当する。つまり交替データを読み込んだ上でアンダーフローするか否かを予測することに加えて、アンダーフローしない先読みシーク開始ポイントも算出している。要するに先読みするまでの時間的余裕も算出している。すなわち、現在の読み取り位置から直近の欠陥セクタに対応する交替データを先読みしたと仮定して、再度予測させるとともに、先読みを行うタイミングも算出している。

[0050] 次に、ステップS5において、シーク開始ポイントまで読み込んだか否かを判断し、シーク開始ポイントであった場合（Yの場合）はステップS6に進み、そうでない場合（Nの場合）はステップS9に進む。

[0051] 次に、ステップS6において、交替データへの先読みアクセスを行ってステップS2に戻る。本ステップでは先読みすることとなった欠陥セクタに対応する交替データにシークして読み込んでいる。すなわち、再度の予測の結果アンダーフロー状態にならないと予測したので、先読みすると仮定した交替データを読み込んでいる。

[0052] 一方、ステップS7においては、0x1000セクタ分（10進数では4096セクタ分）のデータを光ディスク12から読み込んだか否か判断し、読み込んだ場合（Yの場合）はステップS2に戻り、読み込んでない場合（Nの場合）はステップS8に進む。本ステップでは、ステップS2のシミュレーション時からさらに0x1000セクタ分読み込んだか否かを判断して読み込んだ場合はステップS2に戻ってまたシミュレーションを行う。つまり、本フローチャートでは0x1000セクタごとにステップS2のシミュレーションを行ってい

る。

[0053] 次に、ステップS8において、バッファクリアが発生したか否かを判断し、発生した場合（Yの場合）はステップS2に戻り、発生していない場合（Nの場合）はステップS7に戻る。バッファクリアとは、トラックジャンプなどホストコンピュータ20からの命令によって光ディスク12内のアクセス位置が変更されることによってバッファ10内のデータがクリアされる状態を示し、この状態になった場合は、改めてクリア後に格納されるデータに基づいてシミュレーションを行う必要がある。つまり、ステップS7やS8を実行する経路を通る場合は、アンダーフロー状態とならないと予測したこととなり、交替データの先読みを行わない。

[0054] ステップS9においては、バッファクリアが発生したか否かを判断し、発生した場合（Yの場合）はステップS2に戻り、発生していない場合（Nの場合）はステップS5に戻る。本ステップもステップS8と同様にバッファクリア状態になった場合は、改めてクリア後に格納されるデータに基づいてシミュレーションを行う。

[0055] 本実施例によれば、光ディスク12の再生時に、0x2000セクタ先の区間の欠陥セクタ数、光ディスク12からのデータ読み込み時のデータ増加率と、光ディスク12からのデータ読み込み停止時のデータ減少率と、再シーク開始容量を下回った時の再開位置への再シーク時間と、ユーザデータ領域の欠陥セクタから交替領域の交替データへのシーク時間と、交替領域におけるデータ増加率と、交替領域の交替データからユーザデータ領域の欠陥セクタの次のセクタへのシーク時間と、からバッファ10内のデータの変化をシミュレーションしてアンダーフローが発生するか否かを予測し、アンダーフローが発生する場合はアンダーフローが発生しない交替データの先読み位置を算出するために再度シミュレーションし、アンダーフローが発生しない位置で交替データの先読みを行っているので、確実にアンダーフローが発生しないことを確認したうえで、最小限の交替データの先読みを行うことができる。そのために、ホストコンピュータがアイドル時であっても常に先読みする必要が無く、交替データの先読みと他の命令とが競合する可能性を低くすることができる。

[0056] また、シミュレーションの結果アンダーフローが発生しない場合は、交替データの先読みを行わないので、交替領域へのシークの頻度を少なくすることができる。

[0057] なお、上述した実施例で再シミュレーションによって先読みするタイミングを算出する際に即座に先読みしてもアンダーフローが発生してしまう場合は、次の欠陥セクタも読み込んだと仮定してシミュレーションを行えばよい。

[0058] また、上述した実施例では記録媒体としてCD－RやDVD－Rなどの光ディスクで説明したが、それに限らずMD（Mini Disc）などの光磁気ディスクや磁気ディスクなど交替処理が行われる記録媒体であれば適用可能である。

[0059] 前述した実施例によれば、以下の光ディスク再生装置1、記録媒体再生方法および記録媒体再生プログラムが得られる。

[0060] （付記1）ユーザデータ領域及び交替領域並びにユーザデータ領域に含まれる欠陥セクタの情報が記録されるリードイン領域を有した光ディスク12からデータを読み込み再生する再生部15と、再生部15が再生したデータを格納するバッファ10と、バッファ10に格納されたデータを出力する音声／映像信号処理部9と、を備えた光ディスク再生装置1において、

光ディスク12が、交替処理が行われているか否かを識別するマイクロコンピュータ11と、

マイクロコンピュータ11が光ディスク12に交替処理が行われていると識別した場合に、前記再生部15がデータを読み込む位置から予め定めた所定区間内でバッファ10がアンダーフロー状態となるか否かを予測するマイクロコンピュータ11と、

マイクロコンピュータ11が予測した結果に基づいて再生部15に欠陥セクタへアクセスするよりも前に対応する交替領域の交替データを先読みさせるマイクロコンピュータ11と、

を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置1。

[0061] この光ディスク再生装置1によれば、予め格納手段にアンダーフローが発生するか否かを予測してその予測に基づいて交替データの先読みを行うことができ、予測結果に応じて交替データを先読みすればよくなるために、ホストコンピュータ20がアイドル時であっても常に先読みする必要が無く、交替データの先読みアクセスと他の命令とが競合する可能性を低くすることができる。したがって、レスポンスの低下を抑えることができる。

[0062] (付記2)ユーザデータ領域及び交替領域並びにユーザデータ領域に含まれる欠陥セクタの情報が記録されるリードイン領域を有した光ディスク12からデータを読み込み再生し、その再生されたデータをバッファ10に格納して、バッファ10に格納されたデータを命令に従って出力する記録媒体再生方法において、

光ディスク12に交替処理が行われていると識別した場合に、光ディスク12からデータを読み込んでいる位置から予め定めた所定区間内でバッファ10アンダーフロー状態となるか否かを予測し、その予測した結果に基づいて欠陥セクタへアクセスする前に交替領域の交替データを先読みすることを特徴とする記録媒体再生方法。

[0063] この記録媒体再生方法によれば、予め格納手段にアンダーフローが発生するか否かを予測してその予測に基づいて交替データの先読みを行うことができ、予測結果に応じて交替データを先読みすればよくなるために、ホストコンピュータ20がアイドル時であっても常に先読みする必要が無く、交替データの先読みアクセスと他の命令とが競合する可能性を低くすることができる。したがって、レスポンスの低下を抑えることができる。

[0064] (付記3)ユーザデータ領域及び交替領域並びにユーザデータ領域に含まれる欠陥セクタの情報が記録されるリードイン領域を有した光ディスク12からデータを読み込み再生する再生部15と、再生部15が再生したデータを格納するバッファ10と、バッファ10に格納されたデータを命令に従って出力する音声／映像信号処理部9と、してコンピュータを機能させる記録媒体再生プログラムにおいて、

光ディスク12が、交替処理が行われているか否かを識別するマイクロコンピュータ11と、

マイクロコンピュータ11が光ディスク12に交替処理が行われていると識別した場合に、前記再生部15がデータを読み込む位置から予め定めた所定区間内でバッファ10がアンダーフロー状態となるか否かを予測するマイクロコンピュータ11と、

マイクロコンピュータ11が予測した結果に基づいて再生部15に欠陥セクタへアクセスするよりも前に対応する交替領域の交替データを先読みさせるマイクロコンピュータ11と、

して前記コンピュータを機能させることを特徴とする記録媒体再生プログラム。

[0065] この記録媒体再生プログラムによれば、予め格納手段にアンダーフローが発生するか否かを予測してその予測に基づいて交替データの先読みを行うことができ、予測結果に応じて交替データを先読みすればよくなるために、ホストコンピュータ20がアイドル時であっても常に先読みする必要が無く、交替データの先読みアクセスと他の命令とが競合する可能性を低くすることができる。したがって、レスポンスの低下を抑えることができる。

[0066] なお、前述した実施例は本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、実施例に限定されるものではない。すなわち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

請求の範囲

[1] 記録領域及び交替領域並びに前記記録領域に含まれる欠陥領域の情報が記録される管理領域を有した記録媒体からデータを読み込み再生する再生手段と、前記再生手段が再生したデータを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたデータを出力する出力手段と、を備えた記録媒体再生装置において、

前記記録媒体が、交替処理が行われているか否かを識別する識別手段と、

前記識別手段が前記記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、前記再生手段がデータを読み込む位置から予め定めた所定区間内で前記格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測する予測手段と、

前記予測手段が予測した結果に基づいて前記再生手段に前記欠陥領域へアクセスするよりも前に対応する前記交替領域の交替データを先読みさせる先読み制御手段と、

を備えたことを特徴とする記録媒体再生装置。

[2] 前記予測手段は、前記所定区間内の欠陥領域の数と、前記再生手段が前記記録媒体からデータを読み込む速度と、前記出力手段が前記格納手段からデータを出力する速度と、前記再生手段の前記記録領域における所定の位置間のシーク時間と、前記再生手段が前記欠陥領域から対応する前記交替領域の前記交替データへ移動する際のシーク時間と、前記再生手段が前記交替データから前記欠陥領域の次にアクセスすべきデータへ移動する際のシーク時間と、に基づいて前記格納手段が前記区間内でアンダーフロー状態となるか否かを予測することを特徴とする請求項1に記載の記録媒体再生装置。

[3] 前記先読み制御手段は、前記予測手段において前記格納手段がアンダーフロー状態とならないと予測した際には、前記交替データの先読みを行わないことを特徴とする請求項1または2に記載の記録媒体再生装置。

[4] 前記先読み制御手段は、前記予測手段において前記格納手段がアンダーフロー状態となると予測した際には、前記所定区間内の前記欠陥領域のうち現在の読み取り位置に近い前記欠陥領域から順に対応する前記交替データを先読みしたと仮定して、前記予測手段に再度予測させることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれか

一項に記載の記録媒体再生装置。

[5] 前記予測手段は、前記再度予測の際に先読みを行うタイミングを算出することを特徴とする請求項4に記載の記録媒体再生装置。

[6] 前記先読み制御手段は、前記予測手段の再度の予測の結果アンダーフロー状態にならないと予測した際には、先読みすると仮定した前記交替データを先読みすることを特徴とする請求項4または5に記載の記録媒体再生装置。

[7] 記録領域及び交替領域並びに前記記録領域に含まれる欠陥領域の情報が記録される管理領域を有した記録媒体からデータを読み込み再生し、その再生されたデータを格納手段に格納して、前記格納手段に格納されたデータを出力する記録媒体再生方法において、

前記記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、前記記録媒体からデータを読み込んでいる位置から予め定めた所定区間内で前記格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測し、その予測した結果に基づいて前記欠陥領域へアクセスするよりも前に前記交替領域の交替データを先読みすることを特徴とする記録媒体再生方法。

[8] 記録領域及び交替領域並びに前記記録領域に含まれる欠陥領域の情報が記録される管理領域を有した記録媒体からデータを読み込み再生する再生手段と、前記再生手段が再生したデータを格納する格納手段と、前記格納手段に格納されたデータを出力する出力手段と、してコンピュータを機能させる記録媒体再生プログラムにおいて、

前記記録媒体が、交替処理が行われているか否かを識別する識別手段と、

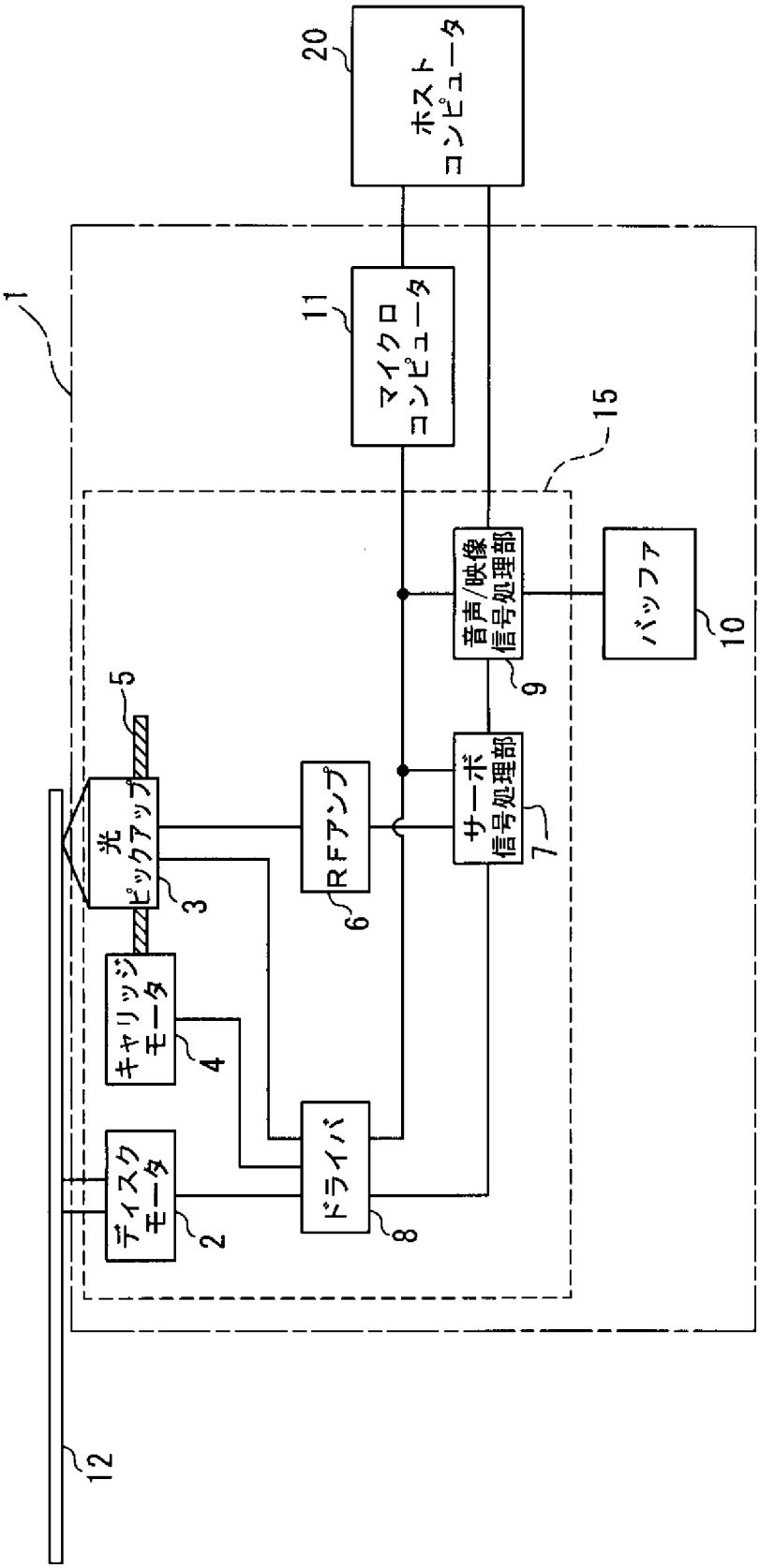
前記識別手段が前記記録媒体に交替処理が行われていると識別した場合に、前記再生手段がデータを読み込む位置予め定めた所定区間内で前記格納手段がアンダーフロー状態となるか否かを予測する予測手段と、

前記予測手段が予測した結果に基づいて前記再生手段に前記欠陥領域へアクセスするよりも前に対応する前記交替領域の交替データを先読みさせる先読み制御手段と、

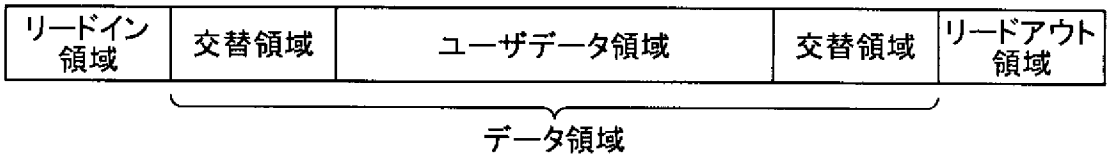
して前記コンピュータを機能させることを特徴とする記録媒体再生プログラム。

[9] 請求項8に記載の記録媒体再生プログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

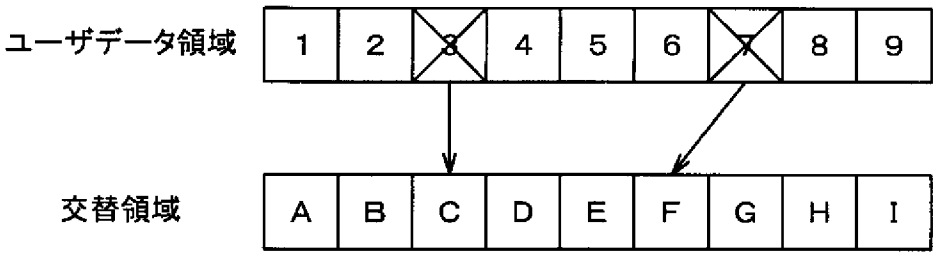
[図1]


20
ホスト
コンピュータ
1
11
マイクロ
コンピュータ
15
音声/映像
信号処理部
9
バッファ
10
5
光
ピックアップ
3
RFアンプ
6
サーボ
信号処理部
7
キャリッジ
モータ
4
ディスク
モータ
2
ドライバ
8
12

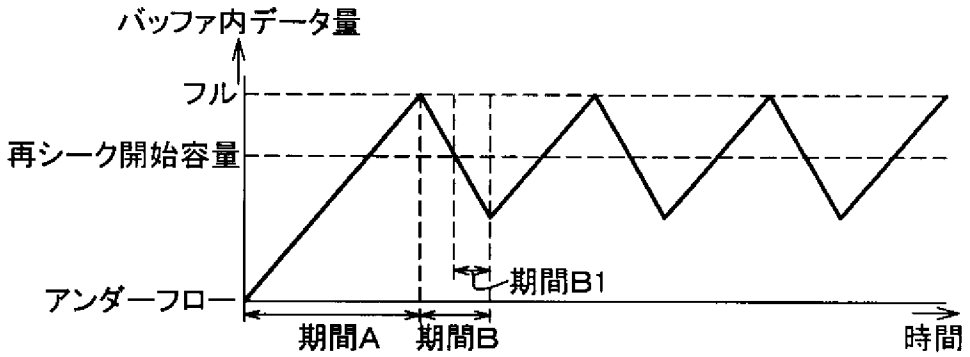
[図2]


リードイン領域
交替領域
ユーザデータ領域
交替領域
リードアウト領域
データ領域

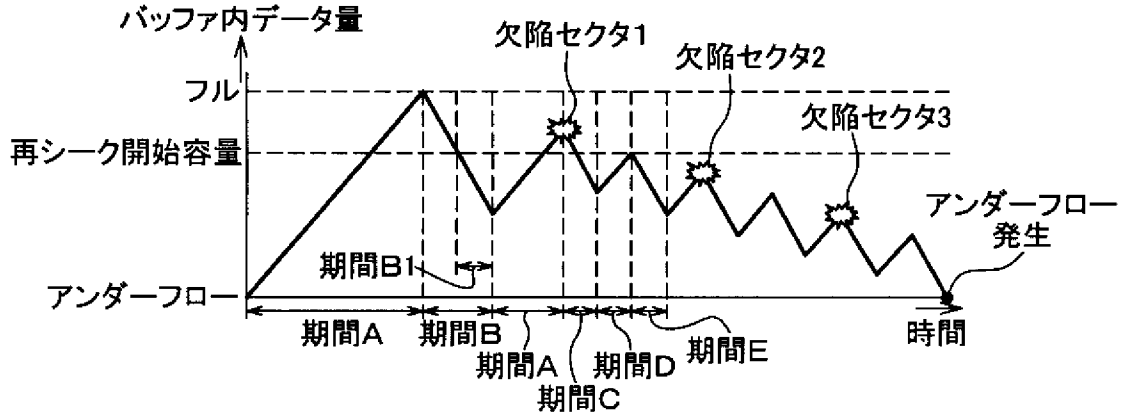
[図3]


ユーザデータ領域
1
2
3
4
5
6
7
8
9
交替領域
A
B
C
D
E
F
G
H
I

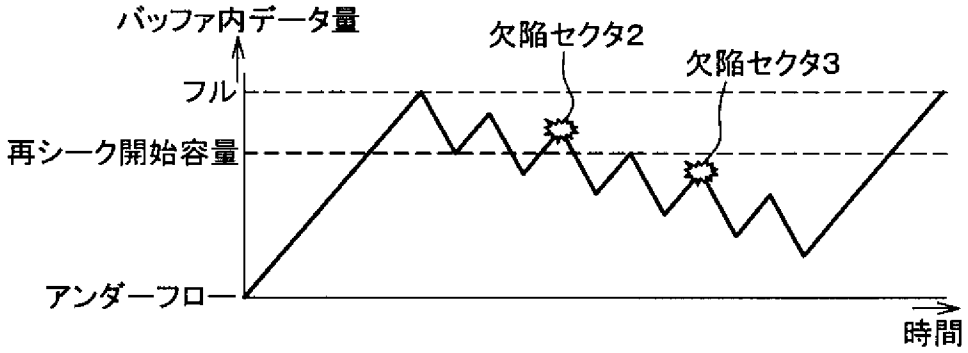
[図4]


バッファ内データ量
フル
再シーク開始容量
アンダーフロー
期間B1
期間A
期間B
時間

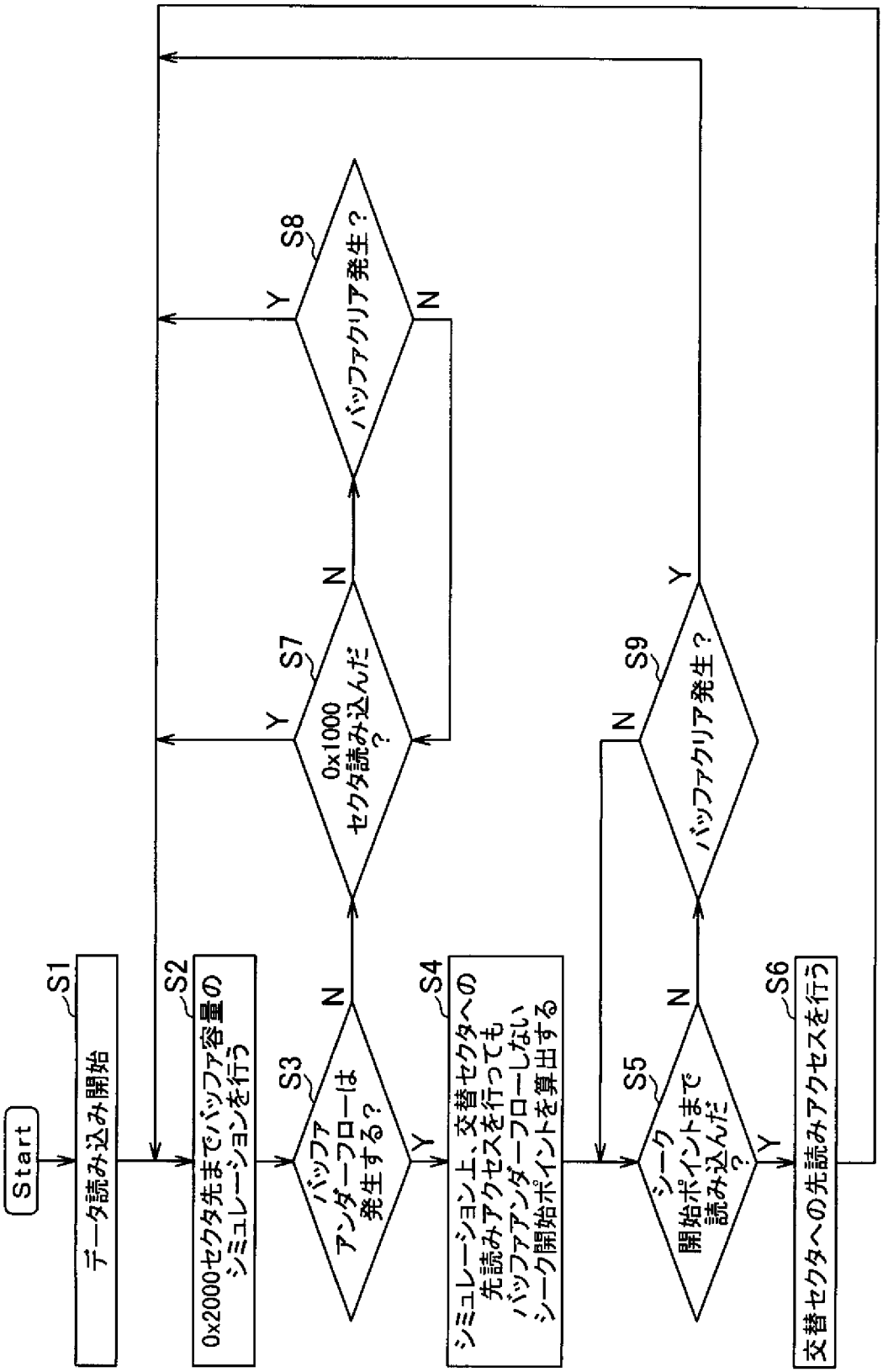
[図5]


バッファ内データ量
欠陥セクタ1
欠陥セクタ2
欠陥セクタ3
フル
再シーク開始容量
アンダーフロー発生
期間B1
アンダーフロー
期間A
期間B
期間A
期間C
期間D
期間E
時間

[図6]



[図7]


Start
S1
データ読み込み開始
S2
0x2000セクタ先までバッファ容量のシミュレーションを行う
S3
バッファアンダーフローは発生する？
Y
N
S4
シミュレーション上、交替セクタへの先読みアクセスを行っても バッファアンダーフローしない シーク開始ポイントを算出する
S5
シーク開始ポイントまで読み込んだ？
Y
N
S6
交替セクタへの先読みアクセスを行う
S7
0x1000セクタ読み込んだ？
Y
N
S8
バッファクリア発生？
Y
N
S9
バッファクリア発生？
Y
N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/073781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B20/12(2006.01)i, *G11B20/10*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G11B20/12, G11B20/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-56619 A (Sony Corp.), 22 February, 2002 (22.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2001-195835 A (International Business Machines Corp.), 19 July, 2001 (19.07.01), Full text; all drawings & US 2001/0021983 A1	1-9
A	JP 2004-199767 A (Sony Corp.), 15 July, 2004 (15.07.04), Full text; all drawings & US 2004/0130814 A1	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 March, 2009 (17.03.09)	24 March, 2009 (24.03.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７３７８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G11B20/12(2006.01)i, G11B20/10(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G11B20/12, G11B20/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2002-56619 A（ソニー株式会社）2002.02.22, 全文, 全図（ファミリーなし）	１－９
A	JP 2001-195835 A（インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション）2001.07.19, 全文, 全図 & US 2001/0021983 A1	１－９
A	JP 2004-199767 A（ソニー株式会社）2004.07.15, 全文, 全図 & US 2004/0130814 A1	１－９

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１７．０３．２００９	２４．０３．２００９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｑ　９１８６
中村　豊
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１