

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4344485号
(P4344485)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 20/12 (2006.01)

G 1 1 B 20/12

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

G 1 1 B 20/10 C

G 1 1 B 20/18 (2006.01)

G 1 1 B 20/18 5 2 O E

G 1 1 B 7/007 (2006.01)

G 1 1 B 20/18 5 7 4 H

G 1 1 B 7/007

請求項の数 6 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2001-62366 (P2001-62366)
 (22) 出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)
 (65) 公開番号 特開2001-325773 (P2001-325773A)
 (43) 公開日 平成13年11月22日(2001.11.22)
 審査請求日 平成20年1月24日(2008.1.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-62841 (P2000-62841)
 (32) 優先日 平成12年3月8日(2000.3.8)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (72) 発明者 植田 宏
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 基志
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 高内 健次
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録方法および情報再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のセクタからなるECCブロック単位に記録され、

前記セクタに格納するデータが、欠陥代替処理が許可された状態で記録されたか否かを
 示す欠陥代替許可属性情報がセクタ毎に対応して格納される情報記録媒体を再生する情報
 再生方法であって、

(a) 前記情報記録媒体に記録されたデータを読み出すステップと、

(b) 前記データの読み出しエラーが発生したか否かを判定するステップと、

(c) 前記データの読み出しエラーが発生したと判定された場合には、読み出しエラー
 が発生したECCブロックの欠陥代替許可属性情報を取得するステップと、

(d) 前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うス
 テップとを包含し、

前記ステップ(d)は、

(d-1) 読み出しエラーが発生したECCブロックの複数のセクタに対応する欠陥代
 替許可属性情報から、当該ECCブロックの欠陥代替許可属性を判定するステップと、

(d-2) 前記ステップ(d-1)の判定において欠陥代替が許可されて記録された
 ことを示す許可状態である時は、再生をエラー終了するステップと、

(d-3) 前記ステップ(d-1)の判定において欠陥代替が禁止されて記録された
 ことを示す禁止状態である時は、エラーを無視するステップと

を包含し、

前記ステップ (d - 1) において、 E C C ブロック内の複数のセクタの欠陥代替許可属性情報が異なる場合、前方に位置するセクタの欠陥代替許可属性情報を優先的に採用して E C C ブロックの欠陥代替許可属性を判定する、
ことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 2】

複数のセクタからなる ECC ブロック単位に記録され、

前記セクタに格納するデータが、欠陥代替処理が許可された状態で記録されたか否かを示す欠陥代替許可属性情報がセクタ毎に対応して格納される情報記録媒体を再生する情報再生方法であって、

(a) 前記情報記録媒体に記録されたデータを読み出すステップと、

(b) 前記データの読み出しエラーが発生したか否かを判定するステップと、

(c) 前記データの読み出しエラーが発生したと判定された場合には、読み出しエラーが発生した ECC ブロックの欠陥代替許可属性情報を取得するステップと、

(d) 前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うステップとを包含し、

前記ステップ (d) は、

(d - 1) 読み出しエラーが発生した ECC ブロックの複数のセクタに対応する欠陥代替許可属性情報から、当該 ECC ブロックの欠陥代替許可属性を判定するステップと、

(d - 2) 前記ステップ (d - 1) の判定において欠陥代替が許可されて記録されたことを示す許可状態である時は、再生をエラー終了するステップと、

(d - 3) 前記ステップ (d - 1) の判定において欠陥代替が禁止されて記録されたことを示す禁止状態である時は、エラーを無視するステップと

を包含し、

前記ステップ (d - 1) において、 E C C ブロック内の複数のセクタの欠陥代替許可属性情報が信頼できる状態で再生できなかった時は、 E C C ブロックの欠陥代替許可属性を許可状態と判定する、

ことを特徴とする情報再生方法。

【請求項 3】

前記情報記録媒体は更に、前記欠陥代替許可属性情報が格納される領域のエラー検出符号を包含し、

前記ステップ (d - 1) において、 E C C ブロック内の複数のセクタの欠陥代替許可属性情報が信頼できる状態か否かを前記エラー検出符号から判定し、当該 E C C ブロック内の全てのセクタの前記エラー検出符号がエラー状態である場合に信頼できる状態で再生できなかったと判定して、 E C C ブロックの欠陥代替許可属性を許可状態と判定する、
ことを特徴とする請求項 2 記載の情報再生方法。

【請求項 4】

複数のセクタからなる ECC ブロック単位に記録され、

前記セクタに格納するデータが、欠陥代替処理が許可された状態で記録されたか否かを示す欠陥代替許可属性情報がセクタ毎に対応して格納される情報記録媒体に情報を記録する情報記録方法であって、

(a) 記録すべきデータを上位の制御手段から受領するステップと、

(b) 受領した記録データが E C C ブロックに満たない場合に、当該 E C C ブロックを前記情報記録媒体から読み出して、読み出したデータと前記記録すべきデータとから記録する E C C ブロックのデータを生成するステップと、

(c) 前記ステップ (b) で生成した記録する E C C ブロックのデータを前記情報記録媒体に記録するステップとを包含し、

前記ステップ (b) は、

(b - 1) 前記データの読み出しエラーが発生したか否かを判定するステップと、

(b - 2) 前記データの読み出しエラーが発生したと判定された場合には、読み出しエラーが発生した ECC ブロックの欠陥代替許可属性情報を取得するステップと、

10

20

30

40

50

(b - 3) 前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うステップとを包含し、

前記ステップ (b - 3) は、

(b - 3 - 1) 読み出しエラーが発生したECCブロックの複数のセクタに対応する欠陥代替許可属性情報から、当該ECCブロックの欠陥代替許可属性を判定するステップと、

(b - 3 - 2) 前記ステップ (b - 3 - 1) の判定において欠陥代替が許可されて記録されたことを示す許可状態である時は、処理をエラー終了するステップと、

(b - 3 - 3) 前記ステップ (b - 3 - 1) の判定において欠陥代替が禁止されて記録されたことを示す禁止状態である時は、読み出しエラーを無視すると共に、再生データを補間してECCブロックのデータ生成を続行するステップと

を包含し、

前記ステップ (b - 3 - 1) において、ECCブロック内の複数のセクタの欠陥代替許可属性情報が異なる場合、前方に位置するセクタの欠陥代替許可属性情報を優先的に採用してECCブロックの欠陥代替許可属性を判定する、
ことを特徴とする情報記録方法。

【請求項5】

複数のセクタからなるECCブロック単位に記録され、

前記セクタに格納するデータが、欠陥代替処理が許可された状態で記録されたか否かを示す欠陥代替許可属性情報がセクタ毎に対応して格納される情報記録媒体に情報を記録する情報記録方法であって、

(a) 記録すべきデータを上位の制御手段から受領するステップと、

(b) 受領した記録データがECCブロックに満たない場合に、当該ECCブロックを前記情報記録媒体から読み出して、読み出したデータと前記記録すべきデータとから記録するECCブロックのデータを生成するステップと、

(c) 前記ステップ (b) で生成した記録するECCブロックのデータを前記情報記録媒体に記録するステップとを包含し、

前記ステップ (b) は、

(b - 1) 前記データの読み出しエラーが発生したか否かを判定するステップと、

(b - 2) 前記データの読み出しエラーが発生したと判定された場合には、読み出しエラーが発生したECCブロックの欠陥代替許可属性情報を取得するステップと、

(b - 3) 前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うステップとを包含し、

前記ステップ (b - 3) は、

(b - 3 - 1) 読み出しエラーが発生したECCブロックの複数のセクタに対応する欠陥代替許可属性情報から、当該ECCブロックの欠陥代替許可属性を判定するステップと、

(b - 3 - 2) 前記ステップ (b - 3 - 1) の判定において欠陥代替が許可されて記録されたことを示す許可状態である時は、処理をエラー終了するステップと、

(b - 3 - 3) 前記ステップ (b - 3 - 1) の判定において欠陥代替が禁止されて記録されたことを示す禁止状態である時は、読み出しエラーを無視すると共に、再生データを補間してECCブロックのデータ生成を続行するステップと

を包含し、

前記ステップ (b - 3 - 1) において、ECCブロック内の複数のセクタの欠陥代替許可属性情報が信頼できる状態で再生できなかった時は、ECCブロックの欠陥代替許可属性を許可状態と判定する、
ことを特徴とする情報記録方法。

【請求項6】

前記情報記録媒体は更に、前記欠陥代替許可属性情報が格納される領域のエラー検出符号を包含し、

前記ステップ (b - 3 - 1) において、ECCブロック内の複数のセクタの欠陥代替許可属性情報が信頼できる状態か否かを前記エラー検出符号から判定し、当該ECCブロッ

10

20

30

40

50

ク内の全てのセクタの前記エラー検出符号がエラー状態である場合に信頼できる状態で再生できなかったと判定して、ECCブロックの欠陥代替許可属性を許可状態と判定する、ことを特徴とする請求項5記載の情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像・音声データ（AVデータ）のようなリアルタイムデータと、コンピュータ・プログラムのような非リアルタイムデータとを共存して記録することが可能な情報記録媒体、その情報記録媒体に情報を記録する情報記録方法およびその情報記録媒体に記録された情報を再生する情報再生方法に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

相変化型光ディスクや光磁気ディスク等の書換型光ディスクには、一般に、エラー訂正符号が付与されたデータが記録されている。従って、これらの光ディスクに記録されたデータを読み出す際に多少の誤りが生じた場合でも、その誤りを訂正して、正しいデータを読み出すことが可能になる。

【0003】

しかしながら、光ディスクの使用環境や使用年数などによっては、塵の付着や傷の発生、繰返し記録といった原因により、光ディスクの材料自体が劣化する。このように光ディスクの材料自体が劣化した領域では、エラー訂正符号の訂正限界を越える誤りが発生し得る。ディスクの信頼性の観点から、このような領域をデータの記録再生に使用することはできない（以下、このような領域を「欠陥領域」という）。

20

【0004】

従来の書換型光ディスクでは、一般に、欠陥領域を補填するための予備の領域（以下、このような予備の領域を「スペア領域」という）が予め設けられている。記録装置は、データの記録時に欠陥領域が検出された場合には、その欠陥領域に記録するはずだったデータをスペア領域内の正常な領域に記録する。これにより、データの信頼性が保証される。このような処理は、一般に、欠陥管理処理と呼ばれている。欠陥管理処理を行うことにより、書換型ディスクをエラーフリーとして取り扱うことが可能になる。

【0005】

30

DVD-RAM (Digital Versatile Disc - Random Access Memory) のような大容量の書換型光ディスクでは、複数のセクタ（セクタは記録領域の最小単位）を単位として1つのエラー訂正コードが付与されている（以下、エラー訂正コードが付与される複数セクタの単位を「ECCブロック」という）。

【0006】

ディスク記録再生ドライブは、ECCブロック単位でしか記録・再生を実行することができない。一方、パーソナル・コンピュータのような制御装置は、ディスク記録再生ドライブに対してセクタ単位の記録を実行することを命令する。このため、ディスク記録再生ドライブは、制御装置からの記録命令によって指定されたセクタを含むECCブロックを読み出し、その記録命令によって指定されたデータを読み出されたECCブロックの一部に上書きし、上書きされたECCブロックを書換型光ディスクに再び記録するという処理を行うことが要求される。以下、この処理をRMW (Read Modify Write) 処理という。

40

【0007】

以下、図8～図11を参照して、従来の記録方法を説明する。

【0008】

図8は、従来の書換型ディスク800のデータ構造を示している。図8の部分(a)に示されるように、ディスク800は、リードイン領域101と、データ領域102と、リードアウト領域103とを含む。

【0009】

50

リードイン領域 101 は、制御データ領域 101a と欠陥管理領域 101b とを含む。制御データ領域 101a は、凸凹部が形成された領域であり、書換え不能な領域である。制御データ領域 101a には、ディスクの種別や物理パラメータなど、ディスクの記録/再生を行う装置が参照する制御データが記録されている。欠陥管理領域 101b は、書換え可能な領域である。欠陥管理領域 101b には、データ領域の欠陥情報が記録されている。欠陥管理領域 101b の内容の詳細は、後述される。

【0010】

データ領域 102 は、ユーザデータを記録するためのユーザ領域 104 と、ユーザ領域 104 内に検出された欠陥領域の代わりに使用され得る代替領域を含むスペア領域 105 とを含む。

10

【0011】

リードアウト領域 103 は、欠陥管理領域 103b と制御データ領域 103a とを含む。リードアウト領域 103 の欠陥管理領域 103b には、リードイン領域 101 の欠陥管理領域 101b に記録されている情報と同一の情報が記録されている。これは、欠陥管理領域 101b 内に欠陥領域が検出されることに備えて、複数箇所にも同一の欠陥管理情報を記録しておくことによりディスクの信頼性を向上させるためである。

【0012】

図 8 の部分 (b) は、欠陥管理領域 101b のデータ構造を示している。リードイン領域 101 の欠陥管理領域 101b には、DMA1 (Defect Management Area 1) と DMA2 (Defect Management Area 2) の 2 つの欠陥管理情報が記録されている。これら 2 つの欠陥管理情報は同一の内容を有している。同様に、リードアウト領域 103 の欠陥管理領域 103b には、DMA3 と DMA4 の 2 つの欠陥管理情報 (図 8 には示されていない) が記録されている。DMA3、DMA4 の内容は、DMA1、DMA2 の内容と同一である。

20

【0013】

図 8 の部分 (c) は、DMA のデータ構造を示している。DMA は、DDS (Disc Definition Structure) と、PDL (Primary Defect List) と、SDL (Secondary Defect List) とを含む。DDS には、ディスクの欠陥管理グループ数 (ユーザ領域とスペア領域の組の数であり、DVD-RAM Version 2.0 では 1) や更新回数等の情報が記録される。PDL には、ディスクの物理フォーマット時に検出された欠陥領域の位置情報が記録される。なお、本発明は、ディスクの物理フォーマット後に、ユーザデータを記録する処理に関するものであるため、PDL の詳細な説明は省略する。SDL には、ディスクの物理フォーマット後に検出された欠陥領域を管理するための情報が記録される。

30

【0014】

図 8 の部分 (d) は、SDL のデータ構造を示している。SDL 識別子は、SDL を識別するための特定の識別コード (すなわち、0002h (h は 16 進数)) である。SDL 更新回数は、SDL が更新された回数である。PDL 更新回数は、PDL が更新された回数である。SDL 更新回数および PDL 更新回数は、4 つの DMA の内容の異なる場合に、採用する DMA を選択するために使用される。これは、一部の DMA 更新時にエラーが発生した場合でも最新の DMA を取得することを目的としている。SDL 登録数は、SDL 登録数の後ろに続く欠陥位置情報の登録数である。図 8 の部分 (d) に示される例では、欠陥領域 A のアドレスとその代替領域である代替領域 A のアドレスの 1 組のみが登録されているため、SDL 登録数は 1 である。欠陥領域 A のアドレスは、ユーザ領域中に検出された欠陥領域の位置情報を示す。代替領域 A のアドレスは、欠陥領域 A を代替するスペア領域中の代替領域 A (良好領域) の位置情報を示す。記録再生装置は、SDL を参照し、欠陥領域 A の代わりに代替領域 A を使用する。これにより、データを正しく記録再生することが可能になる。このように、ユーザ領域内の欠陥領域をスペア領域内の代替領域に代替する処理を欠陥代替処理という。なお、図 8 の部分 (d) に示されるように、SDL において未使用の領域は、FFh のデータで埋められている。

40

50

【 0 0 1 5 】

図 8 の部分 (e) は、コンピュータ・プログラムなどの非リアルタイムデータを格納する非リアルタイム・ファイルの一部を構成する ECC ブロックの構成を示している。DVD - R A M では、セクタ # 0 からセクタ # 1 5 までの 1 6 セクタで 1 つの ECC ブロックが構成されている。

【 0 0 1 6 】

図 8 の部分 (f) は、セクタのデータ構造を示している。セクタは、アドレス情報 (位置情報) などの制御情報を記録するためのセクタヘッダ 8 0 6 と、ユーザデータを記録するためのユーザデータ領域 1 0 7 と、ユーザデータ領域のデータのエラー検出符号である E D C (E r r o r D e t e c t i o n C o d e) とを含む。セクタヘッダ 8 0 6 には、セクタの属性を示すセクタ情報と、セクタの位置を示すアドレス情報と、セクタ情報およびアドレス情報のエラーを検出するための検出符号である I E D (I D E r r o r D e t e c t i o n c o d e) とが記録される。セクタ情報は、複数のゾーンに分割されたフォーマットか否かを示すセクタフォーマットと、データを記録 / 再生するトラックを追従するための方式を示すトラッキング方式と、媒体の反射率と、セクタが属する領域がリードイン領域かデータ領域かリードアウト領域かを示す領域属性と、セクタが書換え可能であるか否かを示すデータタイプと、セクタが属する層の番号を示す層番号とを含む。なお、予約領域は将来の拡張等のために予約されている領域である。予約領域には、0 0 h が記録される。ユーザデータ領域 1 0 7 には、2 0 4 8 バイト (1 バイトは 8 ビット) のユーザデータが記録される。E D C (E r r o r D e t e c t i o n C o d e) は、ユーザデータ領域 1 0 7 のエラーを検出するための検出符号である。

【 0 0 1 7 】

ディスク上に物理的に記録されるデータには、以上に説明したセクタのデータ構造に加え、読出しエラーを訂正するためのエラー訂正符号が含まれる。既に述べたように、DVD - R A M のエラー訂正符号は 1 6 セクタ単位で付与されている。以下では、図 9 を参照しながら、エラー訂正符号の単位である ECC ブロックを説明する。

【 0 0 1 8 】

図 9 の部分 (a) は、ディスク上に記録されている ECC ブロックのデータ構造を示している。1 セクタには、1 2 列のユーザデータ列 (1 列のユーザデータ列は 1 7 2 バイト) と、1 2 列の内符号列 (1 列の内符号列は 1 0 バイト) と、1 列の外符号列 (1 7 2 バイト) 、1 列の内外符号列 (1 0 バイト) が記録されている。これらのデータは、ディスクからの読み出し時に、図 9 の部分 (b) に示されるような ECC ブロック構造を有するデータに変換される。逆に、データの記録時には、図 9 の部分 (b) に示されるような ECC ブロック構造を有するデータが図 9 の部分 (a) に示されるようなセクタ構造を有するデータに変換される。データの再生時には、まず、各セクタに含まれる 1 2 列のユーザデータ列と内符号列とが連結される。さらに、各セクタに 1 列ずつ分散的に配置された合計 1 6 列の外符号列と内外符号列とが ECC ブロック構造の終端部分に連結される。ここで、内符号列 m (m は 0 から 1 5 の整数) はユーザデータ列 m に付与されたエラー訂正コードであり、図 9 の部分 (b) において横方向の訂正を行うためのものである。一方、外符号列は ECC ブロック全体にわたって縦方向の訂正を行うためのものである。

【 0 0 1 9 】

また、内外符号列は、横方向と縦方向の重なり部分に位置し、横方向に外符号列の訂正を行う場合と、縦方向に内符号列の訂正を行う場合との両方の訂正に使用される。一方、データの記録時には、逆に、図 9 の部分 (b) に示されるようなユーザデータ列に対して内符号、外符号、内外符号を装置が生成した後、外符号列および内外符号列を各セクタに分散させて記録する。したがって、ECC ブロック全体 (1 6 セクタ) のデータが決定されなければ、1 セクタ分のデータが決定されても外符号列を生成できないために、セクタへの記録を実行することはできない。以上のように、DVD - R A M ディスクでは、セクタ単体ではエラー訂正コードの生成や、エラー訂正符号によるエラー訂正処理を実行できないため、記録及び再生の単位は 1 6 セクタから成る ECC ブロックとなる。更に、図 8 に

において述べた S D L への欠陥領域の登録も E C C ブロック単位で行われる。

【 0 0 2 0 】

以上のように D V D - R A M では、ディスクへの記録が E C C ブロック単位に行われる。しかしながら、パーソナルコンピュータに接続されて使用される D V D ドライブの場合、コンピュータから要求される記録処理の単位はセクタである。したがって、セクタ単位の記録要求を受領した D V D ドライブは、E C C ブロック単位の読み出し、更新するセクタデータの上書き、E C C ブロック単位の記録という一連の処理 (R M W 処理) を行う必要がある。以下、図 1 0 を参照しながら R M W 処理を説明する。

【 0 0 2 1 】

図 1 0 は、R M W 処理の概念を説明するための説明図である。図 1 0 の部分 (a) は、記録すべきデータを概念的に示している。記録すべきデータは、セクタ # $16i + 15$ (i は 0 以上の整数) とセクタ # $16i + 16$ の 2 セクタであるとする。この場合、D V D ドライブは先ず、図 1 0 の部分 (c) に示すように、セクタ # $16i + 15$ が属する E C C ブロック # i と、セクタ # $16i + 16$ が属する E C C ブロック # $i + 1$ の 2 つの E C C ブロックのデータをバッファ上に読み出す (S T E P 1)。その後、D V D ドライブは読み出したデータのセクタ # $16i + 15$ およびセクタ # $16i + 16$ に図 1 0 の部分 (a) に示される記録すべきデータをバッファメモリ上で上書きする (S T E P 2)。このようにして更新されたデータを再び E C C ブロック単位でディスクに記録する (S T E P 3)。以上のような R M W 処理の結果として、図 1 0 の部分 (b) に示されるディスク上のデータ (記録前) と図 1 0 の部分 (d) に示されるディスク上のデータ (記録後) とを比較すると、セクタ # ($16i + 15$) およびセクタ # ($16i + 16$) のデータのみが更新されていることがわかる。

【 0 0 2 2 】

図 1 1 は、R M W 処理の手順を示すフローチャートである。以下、図 1 1 に示される手順をステップごとに説明する。

【 0 0 2 3 】

記録要求を受領した D V D ドライブは、記録要求において指定された領域の境界が E C C ブロックの境界に合致するか否かを判定する。このような判定は、例えば、記録を開始するセクタ番号および記録セクタ数が 16 の整数倍であるか否かをチェックすることによってなされる。記録要求において指定された領域の境界が E C C ブロックの境界に合致した場合には、処理は (S 1 1 0 6) に分岐する。この場合には、E C C ブロック単位の記録が可能であるため、R M W 処理を行う必要がないからである。

【 0 0 2 4 】

記録要求において指定された領域の境界が E C C ブロック境界に合致しなかった場合には、処理は (S 1 1 0 2) に分岐し、そこで R M W 処理が行われる。

【 0 0 2 5 】

D V D ドライブは、記録要求において指定されたセクタを含む E C C ブロックをディスクから読み出す (S 1 1 0 2)。読み出し処理が正常に終了した場合には、処理は (S 1 1 0 5) に分岐し、読み出し処理がエラー終了した場合には、処理は (S 1 1 0 4) に分岐する (エラー終了)。

【 0 0 2 6 】

D V D ドライブは、読み出された E C C ブロックのうち記録要求された部分を記録要求において指定されたデータ (記録要求データ) に更新する (S 1 1 0 5)。その後、D V D ドライブは、(S 1 1 0 5) において更新されたデータを E C C ブロック単位でディスクに記録する (S 1 1 0 6)。この記録処理においてエラーが発生した場合には、データが記録されるべき領域に欠陥があると判定される。その結果、処理は (S 1 1 1 0) に分岐し、そこで欠陥代替処理が行われる。一方、この記録処理が正常に終了した場合には、処理は (S 1 1 0 8) に分岐する。

【 0 0 2 7 】

D V D ドライブは、(S 1 1 0 6) で記録されたデータを読み出すことによって、記録さ

10

20

30

40

50

れたデータが正常に再生可能であるか否かを判定する（S1108）。ここで、（S1108）において行われる処理を検査処理（ベリファイ処理）という。通常、検査処理では、次回にデータを再生する時に正常に再生可能であることを保証するために、再生にマージンがあることが確認される。検査処理において、データを正常に再生できなかったと判定された場合、または、データを正常に再生することはできたもののマージンを十分に確保できなかったと判定された場合（S1109）には、データが記録された領域に欠陥があると判定される。この場合、処理は（S1110）に分岐する。一方、検査処理においてマージンを確保して再生することができた場合には、処理は（S1111）に分岐する（正常終了）。

【0028】

（S1106、S1107）の記録処理、または、（S1108、S1109）の検査処理においてエラーが検出された場合には、スベア領域中から使用可能な代替領域が割り当てられ、割り当てられた代替領域に対して（S1106）以降の処理が繰り返される。以上のように、複数のセクタを含むECCブロック単位にしか記録することができないDVD-RAMディスクに対しても、セクタ単位の記録が実行可能となる。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したRMW処理は、記録要求において指定された領域を含むECCブロックが再生可能であることを前提としている。図11に示される（S1103）においてエラーが発生したと判定された場合には、直ちにエラー終了になってしまうからである。そのように判定された場合に直ちにエラー終了とする理由は、ECCブロック単位にしか記録を実行することができないのに、記録要求において指定された領域以外のデータを取得することができないからである。このことを防止するため、従来のDVDドライブでは、図11に示される（S1108、S1109）のような検査ステップが設けられているのである。この検査ステップにより、再生が保証される。

【0030】

一方、映像・音声データをディスクに記録する際のリアルタイム性を保証するために、記録されたデータの検査を行わない方法が提案されている（例えば、特開平10-516372号公報）。このように、記録されたデータの検査および欠陥領域を代替領域に代替する欠陥代替処理が行われない場合には、ディスク上に部分的に再生できない領域が発生し得る。その結果、RMW処理がエラー終了する事象が発生し得る。このような事象がコンピュータ環境で発生した場合には、そのディスクにデータを保存できないという記憶媒体にとって致命的な問題が発生する上に、コンピュータ自体がハングアップするといった深刻な問題が発生し得る。

【0031】

本発明は、コンピュータ環境においてRMW処理がエラー終了する事象が発生することを防止することが可能な情報記録媒体、情報記録方法および情報再生方法を提供することを目的とする。

【0032】

【課題を解決するための手段】

本発明の情報記録媒体は、ユーザ領域と、前記ユーザ領域内の欠陥領域の代わりに使用され得る代替領域を含むスベア領域とを備えた情報記録媒体であって、前記ユーザ領域および前記スベア領域は、複数のセクタを含み、前記複数のセクタのそれぞれは、ユーザデータを記録するためのユーザデータ領域と、欠陥代替許可属性データを記録するための属性データ領域とを含み、前記欠陥代替許可属性データは、前記ユーザデータの記録が、前記ユーザ領域内の欠陥領域を前記スベア領域内の代替領域に代替する欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたか否かを示す。これにより、上記目的が達成される。

【0033】

前記複数のセクタのうち少なくとも1つのセクタのそれぞれには、実時間再生が必要とされるリアルタイムデータが前記ユーザデータとして記録されており、前記少なくとも1つ

10

20

30

40

50

のセクタのそれぞれには、前記ユーザデータの記録が前記欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われなかったことを示す第 1 の属性値を有する欠陥代替許可属性データが記録されている。【 0 0 3 4 】

前記複数のセクタのうち少なくとも 1 つのセクタのそれぞれには、実時間再生が必要とされない非リアルタイムデータが前記ユーザデータとして記録されており、前記少なくとも 1 つのセクタのそれぞれには、前記ユーザデータの記録が前記欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたことを示す第 2 の属性値を有する欠陥代替許可属性データが記録されている。【 0 0 3 5 】

前記欠陥領域は、欠陥セクタを含む ECC ブロックであり、前記欠陥代替処理は、ECC ブロック単位で実行されてもよい。【 0 0 3 6 】

前記情報記録媒体への情報の記録は、ECC ブロック単位で実行され、前記 ECC ブロックのそれぞれは、複数のセクタを含み、1 つの ECC ブロック内の前記複数のセクタに含まれるすべての欠陥代替許可属性データの属性値は、同一の属性値に設定されている。【 0 0 3 7 】

本発明の情報記録方法は、ユーザ領域と、前記ユーザ領域内の欠陥領域の代わりに使用され得る代替領域を含むスペア領域とを備えた情報記録媒体に情報を記録する情報記録方法であって、前記ユーザ領域および前記スペア領域は、複数のセクタを含み、前記複数のセクタのそれぞれは、ユーザデータ領域と属性データ領域とを含み、前記情報記録方法は、(a) ユーザデータを前記ユーザデータ領域に記録するステップと、(b) 欠陥代替許可属性データを生成するステップと、(c) 前記欠陥代替許可属性データを前記属性データ領域に記録するステップとを包含し、前記欠陥代替許可属性データは、前記ユーザデータの記録が、前記ユーザ領域内の欠陥領域を前記スペア領域内の代替領域に代替する欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたか否かを示す。これにより、上記目的が達成される。【 0 0 3 8 】

前記ステップ (a) は、実時間再生が必要とされるリアルタイムデータを前記ユーザデータとして前記ユーザデータ領域に記録するステップと、前記リアルタイムデータの記録中に欠陥領域が検出された場合には、前記欠陥代替処理を実行することなく、前記リアルタイムデータの記録を続行するステップとを包含し、前記ステップ (b) は、前記欠陥代替許可属性データの属性値を、前記ユーザデータの記録が前記欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われなかったことを示す第 1 の属性値に設定するステップを包含してもよい。【 0 0 3 9 】

前記ステップ (a) は、実時間再生が必要とされない非リアルタイムデータを前記ユーザデータとして前記ユーザデータ領域に記録するステップと、前記非リアルタイムデータの記録中に欠陥領域が検出された場合には、前記欠陥代替処理を実行するステップとを包含し、前記ステップ (b) は、前記欠陥代替許可属性データの属性値を、前記ユーザデータの記録が前記欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたことを示す第 2 の属性値に設定するステップを包含してもよい。【 0 0 4 0 】

前記欠陥領域は、欠陥セクタを含む ECC ブロックであり、前記欠陥代替処理は、ECC ブロック単位で実行されてもよい。【 0 0 4 1 】

前記情報記録媒体への情報の記録は、ECC ブロック単位で実行され、前記 ECC ブロックのそれぞれは、複数のセクタを含み、前記情報記録方法は、1 つの ECC ブロック内の前記複数のセクタに含まれるすべての欠陥代替許可属性データの属性値を同一の属性値に

10

20

30

40

50

設定するステップをさらに包含してもよい。

【0042】

本発明の情報再生方法は、ユーザ領域と、前記ユーザ領域内の欠陥領域の代わりに使用され得る代替領域を含むスペア領域とを備えた情報記録媒体に記録された情報を再生する情報再生方法であって、前記ユーザ領域および前記スペア領域は、複数のセクタを含み、前記情報再生方法は、(a)前記情報記録媒体に記録されたデータを読み出すステップと、(b)前記データの読み出しエラーが発生したか否かを判定するステップと、(c)前記データの読み出しエラーが発生したと判定された場合には、前記データが記録されたセクタから欠陥代替許可属性データを読み出すステップと、(d)前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うステップとを包含し、前記欠陥代替許可属性データは、前記データの記録が、前記ユーザ領域内の欠陥領域を前記スペア領域内の代替領域に代替する欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたか否かを示す。これにより、上記目的が達成される。

10

【0043】

前記ステップ(d)は、(d-1)前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値が、前記データの記録が前記欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われなかったことを示す第1の属性値に一致するか否かを判定するステップと、(d-2)前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値が前記第1の属性値に一致すると判定された場合には、前記データの読み出しエラーを無視して再生処理を続行するステップとを包含してもよい。

20

【0044】

前記ステップ(d-2)は、前記データの少なくとも一部を所定のダミーデータに置換するステップを包含してもよい。

【0045】

前記複数のセクタのそれぞれは、セクタヘッダを含み、前記セクタヘッダは、前記欠陥代替許可属性データと、前記セクタヘッダの読み出しエラーを検出するためのセクタヘッダエラー検出符号とを含み、前記ステップ(c)は、(c-1)前記セクタヘッダエラー検出符号を用いて、前記セクタヘッダの読み出しエラーを検出するステップと、(c-2)前記セクタヘッダの読み出しエラーが検出されていないセクタから前記欠陥代替許可属性データを読み出すステップとを包含してもよい。

30

【0046】

前記情報記録媒体へのデータの記録は、ECCブロック単位で実行され、前記ECCブロックのそれぞれは、複数のセクタを含み、前記ステップ(c)は、(c-1)前記データが記録されたECCブロックに含まれる前記複数のセクタのうち少なくとも1つのセクタから少なくとも1つの欠陥代替許可属性データを読み出すステップを包含し、前記ステップ(d)は、(d-1)前記読み出された少なくとも1つの欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うステップとを包含してもよい。

【0047】

前記複数のセクタのそれぞれは、セクタヘッダを含み、前記セクタヘッダは、前記欠陥代替許可属性データと、前記セクタヘッダの読み出しエラーを検出するためのセクタヘッダエラー検出符号とを含み、前記ステップ(c-1)は、(c-1-1)前記セクタヘッダエラー検出符号を用いて、前記セクタヘッダの読み出しエラーを検出するステップと、(c-1-2)前記セクタヘッダの読み出しエラーが検出されていない先頭のセクタから順に前記欠陥代替許可属性データを読み出すステップとを包含してもよい。

40

【0048】

前記ステップ(d-1)は、(d-1-1)前記セクタヘッダの読み出しエラーが検出されていない少なくとも1つの欠陥代替許可属性データの属性値の多数決によって前記エラー処理を行うか否かを決定するステップを包含してもよい。

【0049】

前記複数のセクタのそれぞれは、前記欠陥代替許可属性データと、1つのセクタ内のエラ

50

ーを訂正するための内符号 P I と、1つの E C C ブロックにわたるエラーを訂正するための外符号 P O とを含み、前記ステップ (c - 1) は、(c - 1 - 1) 前記内符号を用いて、1つのセクタ内において訂正不能なエラーを検出するステップと、(c - 1 - 2) 1つのセクタ内において訂正不能なエラーが検出されていない先頭のセクタから順に前記欠陥代替許可属性データを読み出すステップとを包含してもよい。

【 0 0 5 0 】

前記ステップ (d - 1) は、(d - 1 - 1) 1つのセクタ内において訂正不能なエラーが検出されていない少なくとも1つの欠陥代替許可属性データの属性値の多数決によって前記エラー処理を行うか否かを決定するステップを包含してもよい。

【 0 0 5 1 】

本発明の他の情報再生方法は、ユーザ領域と、前記ユーザ領域内の欠陥領域の代わりに使用され得る代替領域を含むスペア領域とを備えた情報記録媒体に記録された情報を再生する情報再生方法であって、前記ユーザ領域および前記スペア領域は、複数のセクタを含み、前記情報再生方法は、前記情報記録媒体に記録されたデータのフォーマットが所定のフォーマットであるか否かを判定するステップと、前記情報記録媒体に記録されたデータのフォーマットが前記所定のフォーマットであると判定された場合には、前記データが記録されたセクタから欠陥代替許可属性データを読み出すステップと、前記読み出された欠陥代替許可属性データの属性値に応じて、前記情報記録媒体に記録されたデータの再生を許可するか否かを決定するステップとを包含し、前記欠陥代替許可属性データは、前記データの記録が、前記ユーザ領域内の欠陥領域を前記スペア領域内の代替領域に代替する欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたか否かを示す。これにより、上記目的が達成される。

【 0 0 5 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明では、情報記録媒体の一例として情報記録ディスク (光ディスク) を示す。しかし、本発明は、任意のタイプの情報記録媒体に適用することが可能である。

【 0 0 5 3 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の情報記録ディスク 1 0 0 のデータ構造を示している。図 1 において、図 8 に示される情報記録ディスク 8 0 0 の構成要素と同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

図 1 の部分 (a) は、情報記録ディスク 1 0 0 のユーザ領域 1 0 4 に、実時間再生が必要とされない非リアルタイムデータを含む非リアルタイム・ファイル (斜線部) と、実時間再生が必要とされるリアルタイムデータを含むリアルタイム・ファイル (クロスハッチ部) とが1つずつ記録されている状態を示している。

【 0 0 5 5 】

非リアルタイムデータは、例えば、コンピュータ・プログラムである。リアルタイムデータは、例えば、映像データおよび音声データのうちの少なくとも一方を含む A V (A u d i o / V i d e o) データである。

【 0 0 5 6 】

図 1 の部分 (a) に示される例では、非リアルタイム・ファイルの一部は、スペア領域 1 0 5 に記録されている。これは、非リアルタイム・ファイルをユーザ領域 1 0 4 に記録する際にユーザ領域 1 0 4 内に欠陥領域が検出されたため、その欠陥領域をスペア領域 1 0 5 内の代替領域に代替する欠陥代替処理が実行された結果である。

【 0 0 5 7 】

ユーザ領域 1 0 4 およびスペア領域 1 0 5 は、複数のセクタを含む。複数のセクタのそれぞれは、図 8 に示される従来のディスク 8 0 0 のセクタのデータ構造に比較して、欠陥代替許可属性データを記録するための属性データ領域 1 0 8 がセクタヘッダに追加されたデ

10

20

30

40

50

ータ構造を有している（図１の部分（ｂ）および部分（ｃ）参照）。なお、図１に示される例では、属性データ領域１０８は、セクタヘッダ内に設けられている。しかし、属性データ領域１０８の位置はこれに限定されない。属性データ領域１０８は、セクタ内の任意の固定位置に配置され得る。

【００５８】

欠陥代替許可属性データは、ユーザデータ領域１０７へのユーザデータの記録が、ユーザ領域１０４内の欠陥領域をスペア領域１０５内の代替領域に代替する欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたか否かを示す。欠陥代替許可属性データは、例えば、属性値“０”（許可）または属性値“１”（禁止）のいずれかをとる。

【００５９】

１つのセクタ内の属性データ領域１０８に記録されている欠陥代替許可属性データの属性値が“０”（許可）であることは、その同一のセクタ内のユーザデータ領域１０７へのユーザデータの記録が欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたことを示す。

【００６０】

１つのセクタ内の属性データ領域１０８に記録されている欠陥代替許可属性データの属性値が“１”（禁止）であることは、その同一のセクタ内のユーザデータ領域１０７へのユーザデータの記録が欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われなかった（すなわち、その同一のセクタ内のユーザデータ領域１０７へのユーザデータの記録が欠陥代替処理の実行が禁止された状態で行われた）ことを示す。

【００６１】

図１の部分（ｂ）は、非リアルタイム・ファイルに含まれる非リアルタイムデータが記録されているセクタのデータ構造を示している。

【００６２】

非リアルタイムデータは、欠陥代替処理の実行が許可された状態でセクタ内のユーザデータ領域１０７に記録される。従って、属性データ領域１０８に記録されている欠陥代替許可属性データの属性値は“０”（許可）に設定される。

【００６３】

なお、欠陥代替許可属性データは、ユーザデータの記録時に欠陥代替処理が実際に行われたか否かではなく、ユーザデータの記録が欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたか否かを示す。従って、スペア領域１０５内の代替領域に代替されていないユーザ領域１０４内の領域であっても、その領域に非リアルタイム・ファイルが記録されている場合には、その領域に含まれる各セクタの欠陥代替許可属性データの属性値は“０”（許可）に設定される。

【００６４】

コンピュータ・プログラムのような非リアルタイムデータは、データの信頼性が強く要求されることから、欠陥代替処理によってデータの信頼性を確保することが必要である。従って、非リアルタイムデータが記録されたセクタ（非リアルタイムデータ記録セクタ）の欠陥代替許可属性データの属性値は“０”（許可）に設定される。

【００６５】

図１の部分（ｃ）は、リアルタイム・ファイルに含まれるリアルタイムデータが記録されているセクタのデータ構造を示している。

【００６６】

リアルタイムデータは、欠陥代替処理の実行が禁止された状態でセクタ内のユーザデータ領域１０７に記録される。従って、属性データ領域１０８に記録されている欠陥代替許可属性データの属性値は“１”（禁止）に設定される。

【００６７】

ＡＶデータのようなリアルタイムデータは、リアルタイムに再生・記録されることが重要であり、非リアルタイムデータと比較して、データの信頼性を確保することに対する要求は低い。さらに、リアルタイム・ファイルの記録時に欠陥代替処理を実行した結果として、リアルタイム・ファイルの一部がスペア領域に記録されてしまうと、そのリアルタイム

10

20

30

40

50

・ファイルの再生時に再生ヘッドをユーザ領域からスベア領域に移動させる必要が生じ、再生ヘッドの移動に伴う再生の遅延により、リアルタイム・ファイルの連続的な再生が阻害されるおそれがある。例えば、再生中の映像や音声途切れたり、雑音が発生したりすることが起こり得る。

【0068】

以上の理由から、リアルタイム・ファイルの記録時には、欠陥代替処理の実行が禁止される。従って、リアルタイムデータが記録されたセクタ（リアルタイムデータ記録セクタ）の欠陥代替許可属性データの属性値は「1」（禁止）に設定される。

【0069】

なお、上述した欠陥代替処理は、セクタ単位で行われてもよいし、複数のセクタ（例えば、16個のセクタ）を含むECCブロック単位で行われてもよい。欠陥代替処理がセクタ単位で行われる場合には、ユーザ領域104内の欠陥セクタ（欠陥領域）がスベア領域105内の代替セクタ（代替領域）に代替される。欠陥代替処理がECCブロック単位で行われる場合には、ユーザ領域104内の欠陥セクタを含むECCブロック（欠陥領域）がスベア領域105内のECCブロック（代替領域）に代替される。

【0070】

以上のように、本発明の情報記録ディスクによれば、ユーザデータの記録が、欠陥代替処理が許可された状態で行われたか否かを示す欠陥代替許可属性データを記録するための属性データ領域がセクタごとに設けられている。これにより、欠陥代替許可属性データを情報記録ディスクに記録しておくことが可能になる。

【0071】

ユーザデータの記録が欠陥代替処理が許可された状態で行われなかった（すなわち、ユーザデータの記録が欠陥代替処理が禁止された状態で行われた）場合には、欠陥代替許可属性データの属性値は、第1の属性値（例えば、「禁止」を意味する「1」）に設定される。ユーザデータの記録が欠陥代替処理が許可された状態で行われた場合には、欠陥代替許可属性データの属性値は、第2の属性値（例えば、「許可」を意味する「0」）に設定される。

【0072】

欠陥代替許可属性データを情報記録ディスクに記録しておくことにより、再生装置が情報記録ディスクに記録されたユーザデータの読み出しエラーを検出した場合に、欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うことが可能になる。この「欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理」という考え方は、記録されたユーザデータの信頼性がどの程度かに依存して、その記録されたユーザデータを読み出す際に発生したエラーの取り扱い方を変えるべきであるという発想に基づいている。ユーザデータの記録時に欠陥代替処理の実行が禁止されていた場合には、ユーザデータの記録時に欠陥代替処理の実行が許可されていた場合に比べて、記録されたユーザデータの信頼性は当然ながら低くなる。従って、ユーザデータの記録時に欠陥代替処理の実行が禁止されていた場合には、ユーザデータの読み出しエラーが発生したことを例外的なことと取り扱うことは適切ではなく、むしろ、何らかのリカバリ対策を講ずることが適切である。例えば、再生装置は、ユーザデータの記録時に欠陥代替処理の実行が禁止されていた場合には、ユーザデータの読み出しエラーを無視して（例えば、RMW処理において、記録要求で指定された特定のセクタを含むECCブロックに含まれる16個のセクタのうちその特定のセクタ以外の15個のセクタのデータをパディングする）、再生処理を続行するというリカバリ処理を実行するようにしてもよい。

【0073】

なお、リアルタイムデータの記録は、欠陥代替処理の実行が禁止された状態で行われることから、リアルタイムデータが記録されたセクタの欠陥代替許可属性データの属性値は、第1の属性値（例えば、「禁止」を意味する「1」）に設定される。また、非リアルタイムデータの記録は、欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われることから、非リアルタイムデータが記録されたセクタの欠陥代替許可属性データの属性値は、第2の属性値（

例えば、「許可」を意味する " 0 ") に設定される。その結果、セクタに記録された欠陥代替許可属性データの属性値を参照することにより、そのセクタに記録されたユーザデータがリアルタイムデータか、非リアルタイムデータかを判定することが可能になる。このことは、欠陥代替許可属性データが、情報記録ディスクに記録されているファイルがリアルタイム・ファイルか否かを示すフラグとしても機能することを意味する。

【 0 0 7 4 】

(実施の形態 2)

以下、エラー訂正処理を行う単位である E C C ブロック単位にユーザデータの記録再生が行われる場合の情報記録ディスク 1 0 0 のデータ構造を説明する。

【 0 0 7 5 】

図 2 A および図 2 B は、情報記録ディスク 1 0 0 に記録された E C C ブロックのデータ構造を示している。1つの E C C ブロックは、複数のセクタ (例えば、16個のセクタ) を含む。

【 0 0 7 6 】

複数のセクタのそれぞれは、セクタヘッダ 1 0 6 と、ユーザデータを記録するためのユーザデータ領域 1 0 7 と、セクタヘッダ 1 0 6 およびユーザデータ領域 1 0 7 のエラー検出符号である E D C を記録するための領域と、セクタ内部で閉じた訂正符号である内符号 P I を記録するための領域と、E C C ブロック全体に対して付与される外符号 P O を記録するための領域とを含む。なお、内符号 P I 、外符号 P O の詳細は、既に従来例の中で説明したため、ここではその説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

セクタヘッダ 1 0 6 は、欠陥代替許可属性データを記録するための属性データ領域 1 0 8 と、セクタヘッダ 1 0 6 のエラー検出符号である I E D を記録するための領域とを含む。なお、セクタヘッダ 1 0 6 には、図 1 に示される他の制御情報を記録するための領域が設けられていてもよいが、ここでは図示を省略する。

【 0 0 7 8 】

1つの E C C ブロック内の複数のセクタに含まれるすべての欠陥代替許可属性データの属性値は、同一の属性値に設定されている。

【 0 0 7 9 】

なお、図 2 A および図 2 B に示される例では、属性データ領域 1 0 8 は、セクタヘッダ 1 0 6 内に設けられている。しかし、属性データ領域 1 0 8 の位置はこれに限定されない。属性データ領域 1 0 8 は、セクタ内の任意の固定位置に配置され得る。

【 0 0 8 0 】

図 2 A は、リアルタイムデータが記録された E C C ブロック (リアルタイムデータ記録 E C C ブロック) のデータ構造を示している。

【 0 0 8 1 】

リアルタイムデータは、欠陥代替処理の実行が禁止された状態で E C C ブロック内の各セクタに記録される。リアルタイムデータの記録時に欠陥代替処理が実行されると、リアルタイムデータの連続的な再生を阻害する要因となり得るからである。従って、リアルタイムデータが記録された E C C ブロック内のすべての欠陥代替許可属性データの属性値は " 1 " (禁止) に設定される。

【 0 0 8 2 】

図 2 B は、非リアルタイムデータが記録された E C C ブロック (非リアルタイムデータ記録 E C C ブロック) のデータ構造を示している。

【 0 0 8 3 】

非リアルタイムデータは、欠陥代替処理の実行が許可された状態で E C C ブロック内の各セクタに記録される。非リアルタイムデータの記録においては、データの連続性よりデータの信頼性の方が強く要求されるからである。従って、非リアルタイムデータが記録された E C C ブロック内のすべての欠陥代替許可属性データの属性値は " 0 " (許可) に設定される。

10

20

30

40

50

【0084】

このように、欠陥代替許可属性データを情報記録ディスクに記録しておくことにより、実施の形態1で説明した効果と同様の効果を得ることが可能になる。

【0085】

(実施の形態3)

図3は、本発明の実施の形態3の情報記録再生システム200の構成を示す。情報記録再生システム200は、情報記録媒体100に情報を記録する、または、情報記録媒体100に記録された情報を再生する。

【0086】

情報記録再生システム200は、ホストコンピュータ210と、ディスク記録再生ドライ
ブ230と、これらを接続するデバイスI/Fバス201とを含む。

10

【0087】

書換型ディスク250は、図1および図2を参照して説明した情報記録媒体100の一例である。

【0088】

ホストコンピュータ210は、演算を実行する中央演算回路211と、実行プログラムや演算に要するデータを格納する主記憶212と、中央演算回路211や主記憶212を接続するプロセッサ・バス213と、周辺機器を接続する外部装置バス215と、プロセッサ・バス213と外部装置バス215とを接続するバス・ブリッジ回路214と、周辺機器としてのディスク記録再生ドライブ230と通信を行うI/F制御カード216と、磁
気ディスク装置217と、読み出したAVデータを復号してアナログ映像・音声信号として出力するAVデータ復号カード218と、入力されたアナログ映像・音声信号をディジ
タルデータに変換するAVデータ符号化カード219とを含む。

20

【0089】

ディスク記録再生ドライブ230は、デバイスI/Fバス201を介してホストコンピュータ210と通信を実行するI/F制御回路231と、ホストコンピュータ210からの記録要求に応じて記録処理を制御する記録制御部232と、記録処理に先立ってセクタ情報を生成し、そのセクタ情報を記録すべきデータに付与するセクタ情報生成部233と、データ・バッファ239に格納されたデータを書換型ディスク250の特定位置に記録するデータ記録部234と、データ・バッファ239内のデータ操作等を制御するバッファ
制御部235と、ホストコンピュータ210からの再生要求に応じて再生処理を制御する再生制御部236と、書換型ディスク250の特定位置からデータを読み出してデータ・
バッファ239に格納するデータ読み出し部237と、データ読み出し部237が読み出しエラーを検出した場合に欠陥代替許可属性データの属性値を判定する代替属性判定部2
38と、記録データや再生データを一時的に格納するデータ・バッファ239と、各部やデータ・バッファ239との間でデータの送受信するための伝搬路として機能するデータ
バス240と、各部の間で命令や処理結果等の制御情報を送受信するための伝搬路として機能する制御バス241とを含む。

30

【0090】

なお、ディスク記録再生ドライブに含まれる各部は、ハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアによって実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせによって実現されてもよい。

40

【0091】

次に、図4～図7を参照して、ディスク記録再生ドライブ230の動作を具体的に説明する。

【0092】

図4は、ディスク記録再生ドライブ230が、書換型ディスク250に記録されたデータを再生する再生処理の手順を示すフローチャートである。

【0093】

ディスク記録再生ドライブ230のI/F制御回路231は、ホストコンピュータ210

50

から再生要求命令を受領する（S601）。I/F制御回路231は、再生要求命令において指定された領域のデータを読み出すように、再生制御部236に指示を送出する。再生制御部236は、I/F制御回路231からの指示を受領すると、データ読み出し部237にデータ読み出し要求を送出する。

【0094】

データ読み出し部237は、書換型ディスク250の指定された領域に記録されているデータを読み出し、読み出されたデータをデータ・バッファ239に格納する（S602）。データ読み出し部237は、読み出されたデータのエラー訂正符号を用いてエラー訂正処理を実行する。

【0095】

データ読み出し部237は、データの読み出し処理が正常に終了したか否かを判定し、その判定結果（正常終了/エラー終了）を再生制御部236に返送する（S603）。例えば、データ読み出し部237は、エラー訂正処理が正常に終了した場合には「正常終了」を再生制御部236に返送し、エラー訂正処理において訂正可能数以上のエラーが検出されたために正しいデータを復元することができなかった場合には「エラー終了」を再生制御部236に返送する。

【0096】

再生制御部236は、データ読み出し部237から「正常終了」を示す判定結果を受領した場合には、I/F制御回路231に正常終了報告を行う。

【0097】

再生制御部236は、データ読み出し部237から「エラー終了」を示す判定結果を受領した場合には、欠陥代替許可属性データの属性値を判定するように代替属性判定部238に指示する。代替属性判定部238は、欠陥代替許可属性判定処理を実行する（S604）。なお、欠陥代替許可属性判定処理の詳細は、図5を参照して後述される。代替属性判定部238は、その判定結果（許可/禁止）を再生制御部236に返送する。

【0098】

再生制御部236は、代替属性判定部238から「許可」を示す判定結果を受領した場合には、I/F制御回路231にエラー終了報告を行う。その結果、再生処理はエラー終了する（S609）。

【0099】

再生制御部236は、代替属性判定部238から「禁止」を示す判定結果を受領した場合には、書換型ディスク250の指定された領域から読み出されたデータであって、データ・バッファ239に格納されたデータをダミーデータ（例えば、00hデータ）に置換するようにバッファ制御部235に指示する。バッファ制御部235は、再生制御部236からの指示に従って、データ・バッファ239に格納されたデータをダミーデータ（例えば、00hデータ）に置換する（S605、S606）。その後、バッファ制御部235は、完了報告を再生制御部236に返送する。

【0100】

データの読み出し処理が正常終了した場合、または、データの読み出し処理はエラー終了したが、欠陥代替許可属性判定処理（S604）の判定結果が「禁止」であったために読み出されたデータをダミーデータ（例えば、00hデータ）に置換した場合には、再生制御部236は、I/F制御回路231に正常終了報告を行う。

【0101】

I/F制御回路231は、再生制御部236から正常終了報告を受領すると、データ・バッファ239に格納されたデータをホストコンピュータ210に転送する。その結果、再生処理が正常終了する（S608）。

【0102】

以上のように、本発明の情報再生方法によれば、情報記録媒体に記録されたデータの読み出しエラーが発生した場合に、情報記録媒体に記録された欠陥代替許可属性データの属性値を参照することにより、欠陥代替許可属性データの属性値に応じたエラー処理を行うこ

10

20

30

40

50

とが可能になる。

【0103】

例えば、欠陥代替許可属性データの属性値が、そのデータの記録が欠陥代替処理の実行が禁止された状態で行われたことを示す場合には、ディスク記録再生ドライブ230は、そのデータの読み出しエラーを無視して（例えば、読み出されたデータをダミーデータに置換して）、再生処理を続行するようにしてもよい。

【0104】

リアルタイムデータの記録は、欠陥代替処理の実行が禁止された状態で行われることから、リアルタイムデータが記録されたセクタの欠陥代替許可属性データの属性値は「禁止」に設定される。従って、リアルタイムデータの再生時に読み出しエラーが検出された場合でも、再生処理がエラー終了することはない。これにより、コンピュータ環境の下でも、エラーが発生することなく、リアルタイムデータの記録再生処理を実行することが可能になる。

【0105】

また、上述した情報再生方法では、データの読み出しエラーが検出された場合でも、そのデータの記録が欠陥代替処理が禁止された状態で行われた場合には、読み出されたデータはダミーデータ（例えば、00hデータ）に置換される。ダミーデータが返送された場合には、ダミーデータを再生することなく、そのダミーデータの前後の映像データより補間することによって得られるデータを再生するというリカバリ処理を実現することも可能である。

【0106】

なお、ダミーデータは、00hデータに限定されないことはいうまでもない。ダミーデータは、00hデータ以外のデータであってもよい。

【0107】

図5は、図4の（S604）に示される欠陥代替許可属性判定処理の手順を示すフローチャートである。なお、図5に示される例では、再生要求において指定される領域は1つのセクタであり、その指定されたセクタを含む1つのECCブロックが書換型ディスク250から読み出され、データ・バッファ239に格納されるものとする。また、データの読み出しエラーが発生した場合でも、誤りを含むデータがデータ・バッファ239に格納されているものとする。

【0108】

代替属性判定部238は、ECCブロック中の現在のセクタ番号を0に初期化する（S501）。ここで、「ECCブロック中の現在のセクタ番号」とは、読み出しエラーの発生したECCブロックに含まれる複数のセクタ（この例では、16個のセクタ）のうち、現在、処理対象として注目されているセクタの番号をいう。なお、ECCブロックの先頭セクタから順に、0、1、2、・・・、15というセクタ番号が、ECCブロックに含まれる各セクタに割り当てられているものとする。

【0109】

代替属性判定部238は、現在のセクタ番号のセクタのセクタヘッダに含まれるIEDを参照し、そのセクタヘッダに誤りがあるか否かを判定する。ここで、IEDは、上述したように、セクタヘッダに付与された誤り検出符号であるため、そのセクタヘッダに誤りがあるか否かを判定することが可能である。

【0110】

代替属性判定部238は、セクタヘッダに誤りがないと判定した場合には、そのセクタヘッダを欠陥代替許可属性の判定に使用することを決定する（S502）。この場合、処理は（S506）に分岐する。また、代替属性判定部238は、セクタヘッダに誤りがあると判定した場合には、そのセクタヘッダを欠陥代替許可属性の判定に使用しないことを決定する（S502）。これは、誤りが検出された信頼性の低いセクタヘッダを欠陥代替許可属性の判定に使用することを避けるためである。この場合、処理は（S503）に分岐する。

【 0 1 1 1 】

代替属性判定部 2 3 8 は、後続のセクタのセクタヘッダを欠陥代替許可属性の判定に使用することが可能か否かを判定するために、現在のセクタ番号に 1 を加算する (S 5 0 3) 。もし、1 を加算した現在のセクタ番号が 1 6 となった場合には、E C C ブロック中のすべてのセクタヘッダから誤りが検出されたことを意味する。この場合には、処理は (S 5 0 5) に分岐する。

【 0 1 1 2 】

現在のセクタ番号が 1 5 以下である場合には、処理は (S 5 0 2) に分岐する。これにより、後続のセクタのセクタヘッダの検査が続行される (S 5 0 3 、 S 5 0 4) 。

【 0 1 1 3 】

代替属性判定部 2 3 8 は、(S 5 0 2) において現在のセクタ番号のセクタのセクタヘッダに誤りがないと判定した場合には、そのセクタヘッダ中の欠陥代替許可属性データの属性値が、「許可」を示す値 (例えば、" 0 ") であるか「禁止」を示す値 (例えば、" 1 ") であるかを判定する (S 5 0 6) 。

【 0 1 1 4 】

(S 5 0 6) において参照された欠陥代替許可属性データの属性値が「許可」を示す値 (例えば、" 0 ") である場合には、代替属性判定部 2 3 8 は、「許可」を示す判定結果を再生制御部 2 3 6 に返送し (S 5 0 5) 、処理を正常終了する (S 5 0 8) 。

【 0 1 1 5 】

(S 5 0 6) において参照された欠陥代替許可属性データの属性値が「禁止」を示す値 (例えば、" 1 ") である場合には、代替属性判定部 2 3 8 は、「禁止」を示す判定結果を再生制御部 2 3 6 に返送し (S 5 0 7) 、処理を正常終了する (S 5 0 8) 。

【 0 1 1 6 】

以上のように、図 5 に示される欠陥代替許可属性判定処理では、セクタヘッダのエラー検出符号である I E D を検査することにより、セクタヘッダに誤りがあるか否かを判定し、誤りが検出された信頼性の低いセクタヘッダを欠陥代替許可属性の判定に使用しないようにする。これにより、セクタヘッダに誤りがある場合でも、欠陥代替許可属性を高い信頼性で判定することが可能になる。

【 0 1 1 7 】

以上のように、図 5 に示される欠陥代替許可属性判定処理では、E C C ブロックの先頭セクタから順に、セクタヘッダを欠陥代替許可属性の判定に使用するか否かを判定するため (すなわち、E C C ブロックの先頭セクタから優先的に欠陥代替許可属性の判定を行うため)、記録時にサーボエラー等によって E C C ブロックの途中で記録が中断した場合でも欠陥代替許可属性を正しく判定することが可能である。

【 0 1 1 8 】

以上のように、図 5 に示される欠陥代替許可属性判定処理では、E C C ブロック中のすべてのセクタヘッダから誤りが検出された場合には、「許可」を示す判定結果を返送するように制御される。これにより、データの信頼性が必要とされる非リアルタイムデータに対して発生したエラーを誤って無視することを防止することが可能である。

【 0 1 1 9 】

なお、図 5 に示される欠陥代替許可属性判定処理では、判定対象となるセクタをセクタヘッダのエラー検出符号である I E D でエラー検出されなかったセクタとしたが、セクタ内で付与された訂正符号である内符号で訂正可能であったセクタや、セクタのユーザデータも含めたエラー検出符号である E D C でエラー検出されなかったセクタを判定対象としてもよい。

【 0 1 2 0 】

また、図 5 に示される欠陥代替許可属性判定処理では、E C C ブロックの先頭セクタから優先的に欠陥代替許可属性の判定を行うとしたが、サーボエラーの発生頻度の低いシステムにおいては、E C C ブロック中の各セクタに含まれる欠陥代替許可属性データの属性値の多数決によって「許可」または「禁止」を判定するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 1 】

なお、図 5 に示される欠陥代替許可属性判定処理では、E C C ブロックの先頭セクタから優先的に欠陥代替許可属性の判定を行うとしたが、欠陥代替処理の実行が許可された状態で記録されたデータは、欠陥代替処理により常に再生可能であるという前提を考慮して、E C C ブロック内に 1 セクタでも欠陥代替処理の実行が禁止された状態でデータが記録されたセクタが存在する場合には「禁止」という判定を返すようにしてもよい。

【 0 1 2 2 】

次に、図 6 を参照して、情報記録再生システム 2 0 0 が非リアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録する記録処理を説明する。ここで、書換型ディスク 2 5 0 に記録されるべき非リアルタイムデータは、コンピュータ・プログラムであり、磁気ディスク装置 2 1 7 に格納されているものとする。

10

【 0 1 2 3 】

ホストコンピュータ 2 1 0 は、磁気ディスク装置 2 1 7 に格納されたコンピュータ・プログラムを読み出して、主記憶 2 1 2 に格納する。その後、ホストコンピュータ 2 1 0 は、I / F 制御カード 2 1 6 を介して、非リアルタイムデータ記録命令をディスク記録再生ドライブ 2 3 0 に発行する。

【 0 1 2 4 】

図 6 は、ディスク記録再生ドライブ 2 3 0 が非リアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録する記録処理の手順を示すフローチャートである。

【 0 1 2 5 】

20

ディスク記録再生ドライブ 2 3 0 の I / F 制御回路 2 3 1 は、非リアルタイムデータ記録命令を受領すると、I / F 制御回路 2 3 1 の内部に設けられたデータ転送部（図示せず）を起動して、非リアルタイムデータをホストコンピュータ 2 1 0 から受領し、その非リアルタイムデータをデータ・バッファ 2 3 9 に格納する（S 4 0 1、S 4 0 2）。

【 0 1 2 6 】

その後、I / F 制御回路 2 3 1 は、データ・バッファ 2 3 9 に格納された非リアルタイムデータを記録するように記録制御部 2 3 2 に指示を送出する。記録制御部 2 3 2 は、非リアルタイムデータ記録命令（記録要求）において指定された領域の境界が E C C ブロックの境界に合致しているか否かを判定する（S 4 0 3）。このような判定は、例えば、記録要求において指定された領域の開始位置が E C C ブロックの境界に合致し（すなわち 1 6 の整数倍）、且つ、記録セクタの数が E C C ブロックの整数倍であるか否かをチェックすることにより行うことができる。

30

【 0 1 2 7 】

（S 4 0 3）において「合致する」と判定された場合には、R M W 処理は不要であるから、処理は（S 4 0 7）に分岐する。一方、（S 4 0 3）において「合致しない」と判定された場合には、R M W 処理が必要であるから、処理は（S 4 0 4）に分岐する。

【 0 1 2 8 】

記録制御部 2 3 2 は、記録要求において指定された領域の境界が E C C ブロックの境界に合致しないと判定した場合には、記録要求において指定された領域を含む E C C ブロックを読み出す読み出し処理を起動する。この読み出し処理は、図 4 において破線で囲まれた読み出しデータ格納処理と同一であるため、ここではその説明を省略する。

40

【 0 1 2 9 】

なお、読み出しデータ格納処理（S 4 0 4）は、データの読み出しエラーが検出され、かつ、そのデータの記録が欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われたと判定された場合に限り「エラー終了」を返し、その他の場合には「正常終了」を返すものとする。

【 0 1 3 0 】

記録制御部 2 3 2 は、読み出しデータ格納処理（S 4 0 4）から「エラー終了」を受領した場合には、R M W 処理が実行できないために、I / F 制御回路 2 3 1 にエラー終了報告を送信する。その結果、記録処理は、エラー終了する（S 4 1 4）。

【 0 1 3 1 】

50

記録制御部 2 3 2 は、読み出しデータ格納処理 (S 4 0 4) から「正常終了」を受領した場合には、バッファ・メモリ 2 3 9 に格納されている読み出しデータ (又は 0 0 h データ) の特定位置に記録すべき非リアルタイムデータを上書きコピーするようにバッファ制御部 2 3 5 に指示する。バッファ制御部 2 3 5 は、記録制御部 2 3 2 から指示された上書きコピー処理を実行し、完了報告を記録制御部 2 3 2 に返送する (S 4 0 6) 。

【 0 1 3 2 】

記録制御部 2 3 2 は、データ・バッファ 2 3 9 に格納された記録データのすべてのセクタについて、欠陥代替許可属性データの属性値を「許可」を示す値 (例えば、" 0 ") に設定したセクタ情報を生成するようにセクタ情報生成部 2 3 3 に指示する。セクタ情報生成部 2 3 3 は、所定のセクタ情報を生成し、記録する E C C ブロック内の全セクタのセクタ情報を付与した後に完了報告を記録制御部 2 3 2 に返送する (S 4 0 7) 。

10

【 0 1 3 3 】

記録制御部 2 3 2 は、データ・バッファ 2 3 9 内の非リアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録するようにデータ記録部 2 3 4 に指示する。データ記録部 2 3 4 は、記録制御部 2 3 2 から指示された記録処理を実行し (S 4 0 8) 、その記録処理の結果 (正常終了 / エラー終了) を記録制御部 2 3 2 に返送する。

【 0 1 3 4 】

記録制御部 2 3 2 は、記録処理の結果 (正常終了 / エラー終了) を判定する (S 4 0 9) 。

【 0 1 3 5 】

20

(S 4 0 9) において「エラー終了」と判定された場合には、記録制御部 2 3 2 は、スピア領域中から使用可能な代替領域を割り当てる (S 4 1 0) 。その後、処理は (S 4 0 8) に戻る。記録制御部 2 3 2 は、データ・バッファ 2 3 9 内の非リアルタイムデータを代替領域に記録するようにデータ記録部 2 3 4 に指示し、データ記録部 2 3 4 は、記録制御部 2 3 2 から指示された記録処理を実行する。

【 0 1 3 6 】

(S 4 0 9) において「正常終了」と判定された場合には、記録制御部 2 3 2 は、記録されたデータが再生のための十分なマージンを確保して記録されているか否かをチェックするため、データ検査モードでのデータの読み出しをデータ読み出し部 2 3 7 に命令する。ここで、データ検査モードとは、通常の再生状態より故意にデータ再生条件を悪化させて再生しても再生可能なことをチェックするモードである。

30

【 0 1 3 7 】

データ読み出し部 2 3 7 は、記録制御部 2 3 2 からの指示に従い、データ検査モードでの読み出し処理を実行し (S 4 1 1) 、そのデータ検査モードでの読み出し処理の結果 (正常終了 / エラー終了) を記録制御部 2 3 2 に返送する。

【 0 1 3 8 】

記録制御部 2 3 2 は、データ検査モードでの読み出し処理の結果 (正常終了 / エラー終了) を判定する (S 4 1 2) 。

【 0 1 3 9 】

(S 4 1 2) において「エラー終了」と判定された場合には、処理は (S 4 1 0) に分岐する。

40

【 0 1 4 0 】

(S 4 1 2) において「正常終了」と判定された場合には、記録制御部 2 3 2 は、I / F 制御回路 2 3 1 に正常終了報告を送信する。その結果、記録処理は、正常終了する (S 4 1 3) 。

【 0 1 4 1 】

以上のように、図 6 に示される非リアルタイムデータの記録方法によれば、非リアルタイムデータの記録時に欠陥代替許可属性データの属性値が「許可」を示す値 (例えば、" 0 ") に設定される。これにより、非リアルタイムデータの再生時にエラーが発生した場合には、欠陥代替許可情報の属性値を参照することにより、非リアルタイムデータに適した

50

エラー処理を行うことが可能になる。

【 0 1 4 2 】

以上のように、図 6 に示される非リアルタイムデータの記録方法によれば、R M W 処理においてデータの読み出しエラーが発生しても、そのデータの記録が欠陥代替処理の実行が禁止された状態で行われたものであった場合には、その読み出しエラーを無視して R M W 処理が続行される。これにより、R M W 処理がエラー終了することを防止することが可能である。

【 0 1 4 3 】

次に、図 7 を参照して、情報記録再生システム 2 0 0 がリアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録する記録処理を説明する。ここで、ホストコンピュータ 2 1 0 は、A V データ符号化カード 2 1 9 を介して入力されたデータ（映像データまたは音声データ）をリアルタイムデータと判断するものとする。

10

【 0 1 4 4 】

また、ホストコンピュータ 2 1 0 は、リアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録する場合には、非リアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録する場合に使用される記録命令とは異なる記録命令（すなわち、リアルタイムデータ記録命令）をディスク記録再生ドライブ 2 3 0 に発行することとする。

【 0 1 4 5 】

さらに、リアルタイムデータ記録命令において指定される領域の境界は、E C C ブロックの境界に予め合致しているものとする。これは、リアルタイムデータのサイズが大きいことや、R M W 処理に要する遅延によりリアルタイム性が阻害されるおそれがあることを考慮して、リアルタイムデータの記録時に R M W 処理が発生しないようにするためである。

20

【 0 1 4 6 】

ホストコンピュータ 2 1 0 の中央演算回路 2 1 1 は、A V データ符号化カード 2 1 9 を起動し、リアルタイムデータの受領を開始する。その後、ホストコンピュータ 2 1 0 は、I / F 制御カード 2 1 6 を通じてディスク記録再生ドライブ 2 3 0 にリアルタイムデータ記録命令を発行する。

【 0 1 4 7 】

図 7 は、ディスク記録再生ドライブ 2 3 0 がリアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録する記録処理の手順を示すフローチャートである。

30

【 0 1 4 8 】

ディスク記録ドライブ 2 3 0 の I / F 制御回路 2 3 1 は、リアルタイムデータ記録命令を受領すると、I / F 制御回路 2 3 1 の内部に設けられているデータ転送部（図示せず）を起動して、ホストコンピュータ 2 1 0 からデバイス I / F バス 2 0 1 を介してリアルタイムデータを受領し、そのリアルタイムデータをデータ・バッファ 2 3 9 に格納する（S 3 0 2、S 3 0 3）。I / F 制御回路 2 3 1 は、データ・バッファ 2 3 9 に格納したリアルタイムデータを書換型ディスク 2 5 0 に記録するように記録制御部 2 3 2 に記録要求を送信する。

【 0 1 4 9 】

記録制御部 2 3 2 は、リアルタイムデータの記録要求を受領すると、そのリアルタイムデータの記録に先立ち、データ・バッファ 2 3 9 に格納された記録すべきデータのセクタ情報を生成するようにセクタ情報生成部 2 3 3 に要求を送出する。ここで、記録すべきデータはリアルタイムデータであるため、セクタ情報生成部 2 3 3 は、リアルタイムデータが記録される全セクタのセクタ情報内の欠陥代替許可属性データの属性値を「禁止」を示す値（例えば、「1」）に設定する（S 3 0 4）。

40

【 0 1 5 0 】

記録制御部 2 3 2 は、セクタ情報生成部 2 3 3 からセクタ情報の生成完了通知を受領した後、データ・バッファ 2 3 9 内のリアルタイム・データを書換型ディスク 2 5 0 の特定位置に記録するようにデータ記録部 2 3 4 に命令する。

【 0 1 5 1 】

50

データ記録部 234 は、記録制御部 232 からの命令に従って記録処理を実行し (S305)、記録処理が完了すると、記録完了報告と記録処理の結果 (正常終了/エラー終了) とを記録制御部 232 に返送する。記録制御部 232 は、記録処理の結果の如何に関わらず、記録完了報告を受領すれば記録完了とみなし、I/F 制御回路 231 に正常終了報告を行う。ここで、記録制御部 231 が記録処理の結果 (正常終了/エラー終了) を無視するのは、リアルタイムデータの記録においてはリアルタイム性を確保するために、欠陥代替処理を適用することができないためである。

【0152】

I/F 制御回路 231 は、デバイス I/F バス 201 を介してホストコンピュータ 210 に終了報告を行う。

10

【0153】

ホストコンピュータ 210 は、記録完了報告を受領すると、リアルタイムデータの記録停止要求があるか否かを判定する。記録停止要求があると判定された場合には、記録処理を終了し、記録停止要求がないと判定された場合には、後続のリアルタイムデータの記録を続行する。

【0154】

以上のように、図 7 に示されるリアルタイムデータの記録方法によれば、リアルタイムデータの記録時に欠陥代替許可属性データの属性値が「禁止」を示す値 (例えば、「1」) に設定される。これにより、リアルタイムデータの再生時にエラーが発生した場合には、欠陥代替許可情報の属性値を参照することにより、リアルタイムデータに適したエラー処理を行うことが可能になる。

20

【0155】

なお、上述した実施の形態のリアルタイムデータの記録方法では、リアルタイムデータの記録時に発生したエラーは無視するとしたが、リアルタイムデータの記録時に発生したエラーを取り扱う方法はこれに限定されない。リアルタイムデータの記録時に発生したエラーを取り扱う方法として、ユーザ領域内の欠陥領域をスベア領域内の代替領域に代替する欠陥代替処理を行わない任意の方法を採用することができる。例えば、特開平 10-516372 号公報に開示されている欠陥領域をスキップする記録方法を採用してもよい。

【0156】

(実施の形態 4)

30

図 12 および図 13 は、映像・音声データ (AV データ) を頒布するための媒体として使用される DVD-Video フォーマットのデータ構造を示す。DVD-Video ディスク上の情報はファイルとして管理されており、ファイルはディレクトリ構造によって階層的に管理されている。

【0157】

図 12 は、ディレクトリ・ファイル構造の一例を示す。DVD-Video フォーマットでは、ディレクトリ "ROOT" 下に、映像・音声データを格納するディレクトリ "VIDEO_TS" が存在する。

【0158】

ディレクトリ "VIDEO_TS" 内には、"VIDEO_TS.IFO"、"VIDEO_TS.VOB"、"VIDEO_TS.BUP"、"VTS_01_0.VOB"、"VTS_01_1.VOB" という 5 つのファイルが存在する。

40

【0159】

"VIDEO_TS.IFO" ファイルは、映像・音声データを制御するための制御情報を格納する。

【0160】

"VIDEO_TS.VOB" ファイルは、複数のタイトルから選択された 1 つのタイトルを再生するためのメニュー映像を格納する。

【0161】

"VIDEO_TS.BUP" ファイルは、"VIDEO_TS.IFO" ファイルに格

50

納される情報と同じ内容を格納するバックアップファイルである。このバックアップファイルは、" V I D E O _ T S . I F O " ファイルが汚れ等により再生不可能となった場合に使用される。

【 0 1 6 2 】

" V T S _ 0 1 _ 0 . V O B " ファイルと " V T S _ 0 1 _ 1 . V O B " ファイルとは、それぞれ、映像・音声データを含むタイトルを示す。

【 0 1 6 3 】

図 1 3 の部分 (a) は、図 1 2 に示される構造を有するディレクトリとファイルとが記録されたディスクの論理空間のデータ構造を示す。ディスク上の使用可能空間のサイズなどの制御情報が、ボリューム構造によって定義されている。

10

【 0 1 6 4 】

D V D - V i d e o ディスクでは、ディレクトリやファイルは、2 種類のディレクトリ・ファイル構造によって管理されている。1 つは I S O 9 6 6 0 ファイル構造であり、他方は U D F ファイル構造である。これらのファイル構造は、異なるデータ構造を有しているが、同一の意味の内容を有している。

【 0 1 6 5 】

以下、U D F ファイル構造を説明する (図 1 3 の部分 (b)) 。

【 0 1 6 6 】

ファイル・セット記述子は、" R O O T " ディレクトリに関する情報である " R O O T ディレクトリ・ファイル " への位置情報である " R O O T I C B " (図中、省略) を含む。

20

【 0 1 6 7 】

" R O O T ディレクトリ・ファイル " には、上位ディレクトリの位置情報を示す親ディレクトリ識別記述子と、" V I D E O _ T S " ディレクトリに関する情報の位置情報を示す " V I D E O _ T S I C B " の位置情報を格納する V I D E O _ T S ディレクトリ識別記述子とが格納されている (図 1 3 の部分 (c)) 。

【 0 1 6 8 】

" V I D E O _ T S I C B " には、" V I D E O _ T S " ディレクトリに関する情報を格納する " V I D E O _ T S ディレクトリ・ファイル " の位置情報が格納されている。

【 0 1 6 9 】

" V I D E O _ T S ディレクトリ・ファイル " には、上位ディレクトリの位置情報を示す親ディレクトリ識別記述子と、" V I D E O _ T S " ディレクトリ下に格納されるファイルの位置情報を示す各ファイル・エントリへの位置情報であるファイル識別記述子が各ファイル毎に記録されている (図 1 3 の部分 (d)) 。

30

【 0 1 7 0 】

各ファイルのファイル・エントリには、ファイルのユーザデータが格納されるエクステンツの位置およびサイズ情報が記録されている。従って、" V I D E O _ T S " ディレクトリ下の 1 つのファイルにアクセスする場合には、" R O O T " ディレクトリから " V I D E O _ T S " ディレクトリ、ファイル・エントリ、ファイル・エクステンツの順に情報を取得することにより、ファイルへのアクセスが可能となる。

40

【 0 1 7 1 】

ここで、D V D - V i d e o フォーマットのデータ構造の特徴として、" R O O T " ディレクトリ下に " V I D E O _ T S " という名称のディレクトリが存在し、更に " V I D E O _ T S " ディレクトリ下に " V I D E O _ T S . I F O " という名称のファイルが存在することが挙げられる。従って、D V D - V i d e o フォーマットで音声・映像データが記録されたディスクを再生する再生装置は、U D F ファイル構造、又は、I S O 9 6 6 0 ファイル構造を解釈し、" R O O T " ディレクトリ、" V I D E O _ T S " ディレクトリ、" V I D E O _ T S . I F O " ファイルが存在しているか否かを検出することによって、音声・映像データが D V D - V i d e o フォーマットでディスクに記録されているか否かを判定することが可能である。

50

【0172】

次に、図12および図13に示されるDVD-Videoフォーマットで記録された映像・音声データを再生する再生処理の手順を説明する。本実施の形態の再生処理は、著作権を有するコンテンツが記録された再生専用型ディスクから記録可能なディスクに不正にコピーされたコンテンツを検出し、その不正にコピーされたコンテンツの再生を禁止する機能（すなわち、著作権保護機能）を有している。

【0173】

このような著作権保護機能を有する再生処理を実行する再生装置の構成は、図3に示される情報記録再生システム200の構成と同様である。従って、ここでは、再生装置の構成の説明は省略する。ただし、本実施の形態では、再生装置によって再生の対象となるディスク250は、再生専用ディスク、または、記録可能ディスク（書換型ディスク）のいずれかであるとする。

10

【0174】

図14は、著作権保護機能を有する再生処理の手順を示すフローチャートである。以下、図3、図12および図13を適宜参照しながら、その再生処理の各ステップを説明する。

【0175】

ホストコンピュータ210の主記憶212に格納された映像・音声データ再生プログラム（図中、省略）は、映像・音声データの再生に先立ち、ディスク250に記録されたファイル管理情報（UDFファイル構造1201）を読み出すための読み出し命令をディスク記録再生ドライブ230に発行する。

20

【0176】

ディスク記録再生ドライブ230のI/F制御回路231は、読み出し命令を受領すると、再生制御部236に指示を送出する。再生制御部236は、データ読み出し部237を制御してディスク250に記録されたUDFファイル構造1201を読み出し、読み出されたUDFファイル構造をデータ・バッファ239に一時的に格納する。その後、読み出されたUDFファイル構造1201は、I/F制御回路231を介してホストコンピュータ210の主記憶212に格納される（S1300）。

【0177】

次に、映像・音声データ再生プログラムは、主記憶212に格納されたUDFファイル構造1201を解釈し、ディスク250に記録された映像・音声データのフォーマットがDVD-Videoフォーマットであるか否かを判定する（S1301）。UDFファイル構造1201を解釈した結果、“ROOT”ディレクトリ下に“VIDEO_TS”ディレクトリが存在し、更に、“VIDEO_TS”ディレクトリ下に“VIDEO_TS.IFO”ファイルが存在する場合には、ディスク250に記録された映像・音声データのフォーマットがDVD-Videoフォーマットであると判定される。一方、それ以外の場合には、ディスク250に記録された映像・音声データのフォーマットがDVD-Videoフォーマットではないと判定される。この場合には、再生処理はエラー終了する（S1307）。

30

【0178】

（S1301）において、ディスク250に記録された映像・音声データのフォーマットがDVD-Videoフォーマットであると判定された場合には、映像・音声データ再生プログラムは、ディスク250が記録可能ディスクであるか、再生専用ディスクであるかを問い合わせる命令をディスク記録再生ドライブ230に発行する。

40

【0179】

ディスク記録再生ドライブ230は、データ読み出し部237を制御してディスク250の反射率などの物理特性を検出することにより、ディスク250が再生専用ディスクであるか否かを判定し、その判定結果をホストコンピュータ210に返送する（S1302）。ディスク250が記録可能ディスクであると判定された場合には、再生処理は（S1303）に進む。

【0180】

50

一方、ディスク 250 が再生専用ディスクであると判定された場合には、ディスク 250 に記録された映像・音声データの再生が実行される (S1305)。これは、ディスク 250 が再生専用ディスクである場合には、再生の対象となるデータが不正にコピーされたデータである可能性がないからである。

【0181】

(S1302)において、ディスク 250 が記録可能ディスクであると判定された場合には、映像・音声データ再生プログラムは、ディスク 250 に記録された映像・音声データが再生専用ディスクから不正にコピーされたデータであるか否かをチェックするために、映像・音声データが記録されたセクタの欠陥代替許可属性データの読み出しをディスク記録再生ドライブ 230 に要求する命令を発行する。

10

【0182】

ディスク記録再生ドライブ 230 は、映像・音声データ再生プログラムからの命令を受領すると、データ読み出し部 237 を制御して、その命令において指定されたセクタのセクタヘッダ情報を読み出し、その読み出されたセクタヘッダ情報をホストコンピュータ 210 に転送する。あるいは、その命令において指定されたセクタの欠陥代替許可属性データを読み出し、その読み出された欠陥代替許可属性データをホストコンピュータ 210 に転送するようにしてもよい (S1303)。

【0183】

映像・音声データ再生プログラムは、欠陥代替許可属性データの属性値が「許可」を示す値 (例えば、"0") か「禁止」を示す値 (例えば、"1") かを判定する (S1304)。

20

【0184】

ここで、パーソナル・コンピュータなどの機器を利用して再生専用ディスクに記録されたデータを記録可能ディスクにコピーした場合には、そのデータが記録されたセクタの欠陥代替許可属性データの属性値は「許可」を示す値 (例えば、"0") に設定される。これは、そのデータの記録が欠陥代替処理の実行が許可された状態で行われるからである。

【0185】

一方、ホストコンピュータ 210 の AV 符号化カード 219 に接続されたカメラなどの機器から入力されたデータをリアルタイムにディスク 250 に記録した場合には、そのデータが記録されたセクタの欠陥代替許可属性データの属性値は「禁止」を示す値 (例えば、"1") に設定される。これは、カメラなどの機器から入力されたデータがリアルタイムデータとしてディスク 250 に記録されるからである。このような記録処理は、例えば、図 7 に示される手順に従って実行される。

30

【0186】

(S1304)において、欠陥代替許可属性データの属性値が「許可」を示す値 (例えば、"0") であると判定された場合には、ディスク 250 に記録されている映像・音声データは再生専用ディスクから不正にコピーされたデータであると判定される。この場合には、再生処理はエラー終了する (S1307)。

【0187】

一方、(S1304)において、欠陥代替許可属性データの属性値が「禁止」を示す値 (例えば、"1") であると判定された場合には、ディスク 250 に記録されている映像・音声データはユーザが独自に記録したデータであると判定される。この場合には、ディスク 250 に記録されている映像・音声データの再生が実行される (S1305)。

40

【0188】

なお、(S1305)における映像・音声データの再生処理の手順は、図 4 に示される再生処理の手順と同様である。従って、ここではその説明を省略する。

【0189】

映像・音声データ再生プログラムは、ディスク 250 に記録されたすべての映像・音声データの再生が完了するまで、ディスク記録再生ドライブ 230 にデータ読み出し命令を発行する。ディスク 250 に記録されたすべての映像・音声データの再生が完了すると、再

50

生処理は終了する (S 1 3 0 6)。

【 0 1 9 0 】

なお、上述した実施の形態では、DVD - V i d e oフォーマットを識別するために、" R O O T " ディレクトリ、" V I D E O _ T S " ディレクトリ、" V I D E O _ T S . I F O " という3つのファイルの存在の有無を検出することとしたが、DVD - V i d e oフォーマットを識別する処理を簡素化してもよい。例えば、" V I D E O _ T S " ディレクトリという1つのファイルの存在の有無のみを検出するようにしてもよい。あるいは、DVD - V i d e oフォーマットを識別する処理をより厳密に行うようにしてもよい。例えば、上述した3つのファイルの存在の有無を検出することに加えて、" V I D E O _ T S . I F O " ファイルの内容をチェックするようにしてもよい。

10

【 0 1 9 1 】

なお、ディスク 2 5 0 が再生専用ディスクであるか否かを判定するために、ディスク 2 5 0 に記録された制御情報を使用するようにしてもよい。

【 0 1 9 2 】

また、上述した実施の形態では、欠陥代替許可属性データの属性値の判定は、映像・音声データの再生前に1つのセクタについて行うこととしたが、映像・音声データの再生動作と並行して欠陥代替許可属性データの属性値の判定を全セクタについて行ってもよいことは言うまでもない。

【 0 1 9 3 】

また、上述した実施の形態では、図 1 4 に示される再生処理は、ディスク 2 5 0 が再生専用ディスクであるか否かを判定するステップ (S 1 3 0 2) を含んでいる。しかし、再生専用ディスクに記録された欠陥代替許可属性データの属性値が常に「禁止」を示す値 (例えば、" 1 ") に設定されている場合には、図 1 4 に示されるステップ (S 1 3 0 2) が省略可能であることは言うまでもない。図 1 4 に示されるステップ (S 1 3 0 2) が省略された場合には、ステップ (S 1 3 0 1) における判定結果が「Y e s」なら再生処理がステップ (S 1 3 0 3) に進むようにすればよい。

20

【 0 1 9 4 】

本実施の形態の再生方法によれば、再生専用ディスクに記録された著作権を保護されたコンテンツが、記録可能ディスクに不正にコピーされた場合には、その記録可能ディスクに不正にコピーされたコンテンツの再生を禁止することができる。これにより、著作権を保護することが可能となる。

30

【 0 1 9 5 】

なお、上述した実施の形態における情報再生方法、情報記録方法は、ホストコンピュータとディスク記録再生ドライブとを含む情報記録再生システムについて述べたが、記録や再生において同様の処理を行っていれば、ホストコンピュータとディスク記録再生ドライブとが一体化した構成を有するDVDレコーダ等であっても良いことはいうまでもない。

【 0 1 9 6 】

【 発明の効果 】

本発明の情報記録媒体によれば、情報記録媒体へのデータの記録が、欠陥代替処理が許可された状態で行われたか否かを示す欠陥代替許可属性データを記録するための属性データ領域がセクタごとに設けられている。これにより、欠陥代替許可属性データを情報記録媒体に記録しておくことが可能になる。これにより、再生装置は、欠陥代替処理の実行が許可されていない状態でデータが記録されたセクタの読出しエラーに対しては、E C C ブロックの記録要求のあった領域以外のデータをパディングする等といったリカバリ処理を実行可能となる。

40

【 0 1 9 7 】

本発明の情報再生方法によれば、データの読み出しエラーが発生した場合には、欠陥代替処理の実行が禁止された状態でそのデータが記録されたかどうかを判定し、欠陥代替処理の実行が禁止された状態でそのデータが記録された場合には、そのデータの読み出しエラーを無視して再生処理を続行する。従って、リアルタイムデータの記録時に欠陥代替処理

50

が禁止状態であったために欠陥領域に記録されたデータの読み出し命令に対してエラーを返送することがない。

【0198】

本発明の情報再生方法によれば、再生時にエラーのあった再生データは所定のデータ（実施の形態においては00h）に置換されるため、映像データなどの再生において、00hが返送された場合は前後の映像で補間するといったリカバリ処理を実現可能である。

【0199】

本発明の情報記録方法によれば、リアルタイムデータの記録時に欠陥代替許可属性を禁止状態に、非リアルタイムデータの記録時に欠陥代替許可属性を許可状態にそれぞれ設定するため、再生処理においてエラーが発生した場合に欠陥代替許可情報の参照を可能とし、結果として再生エラーの発生頻度を著しく低減することが可能である。

10

【0200】

本発明の情報記録方法によれば、非リアルタイムデータ記録時に発生するRMW処理において、データの読み出し処理でエラーが発生してもそのデータが欠陥代替禁止状態であれば処理を続行するために、RMW処理がエラーとなることを防止することが可能である。

【0201】

本発明の情報再生方法によれば、再生専用ディスクに記録された著作権を保護されたコンテンツが、記録可能ディスクに不正にコピーされた場合に、そのコンテンツの再生を禁止することが可能となる。その結果、著作権者の権利を保護することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の情報記録ディスク100のデータ構造を示す図

【図2A】情報記録ディスク100に記録されたECCブロックのデータ構造を示す図

【図2B】情報記録ディスク100に記録されたECCブロックのデータ構造を示す図

【図3】本発明の実施の形態3の情報記録再生システム200の構成を示すブロック図

【図4】ディスク記録再生ドライブ230が、書換型ディスク250に記録されたデータを再生する再生処理の手順を示すフローチャート

【図5】図4に示される欠陥代替許可属性判定処理の手順を示すフローチャート

【図6】ディスク記録再生ドライブ230が非リアルタイムデータを書換型ディスク250に記録する記録処理の手順を示すフローチャート

【図7】ディスク記録再生ドライブ230がリアルタイムデータを書換型ディスク250に記録する記録処理の手順を示すフローチャート

30

【図8】従来の書換型ディスク800のデータ構造を示す図

【図9】エラー訂正符号の単位であるECCブロックを説明するための図

【図10】RMW処理の概念を説明するための図

【図11】RMW処理の手順を示すフローチャート

【図12】DVD-Videoフォーマットにおけるファイル管理情報のデータ構造を説明するための図

【図13】DVD-Videoフォーマットのデータ構造を示す図

【図14】本発明の再生処理の手順を示すフローチャート

【符号の説明】

40

200 情報記録再生システム

201 デバイスI/Fバス

210 ホストコンピュータ

211 中央演算回路

212 主記憶

213 プロセッサ・バス

214 バス・ブリッジ回路

215 外部装置バス

216 I/F制御カード

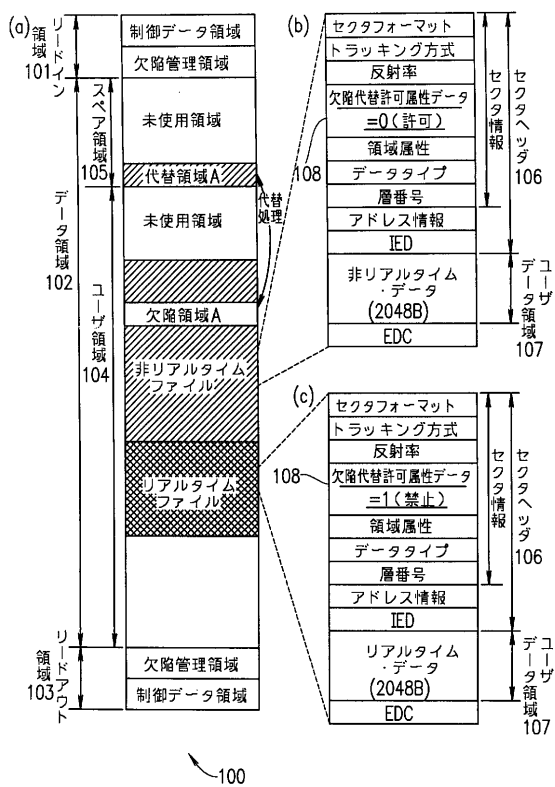
217 磁気ディスク装置

50

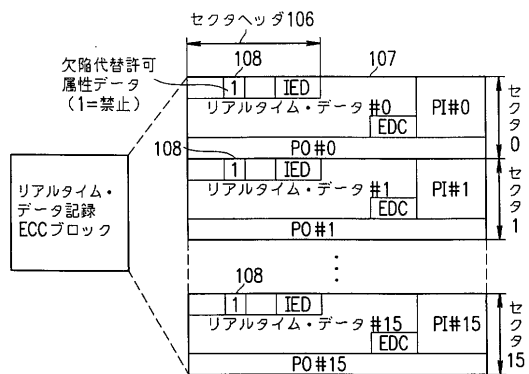
- 2 1 8 A V データ復号カード
- 2 1 9 A V データ符号化カード
- 2 3 0 ディスク記録再生ドライブ
- 2 3 1 I / F 制御回路
- 2 3 2 記録制御部
- 2 3 3 セクタ情報生成部
- 2 3 4 データ記録部
- 2 3 5 バッファ制御部
- 2 3 6 再生制御部
- 2 3 7 データ読出し部
- 2 3 8 代替属性判定部
- 2 3 9 データ・バッファ
- 2 4 0 データバス
- 2 4 1 制御バス
- 2 5 0 書換型ディスク
- 1 2 0 1 U D F ファイル構造

10

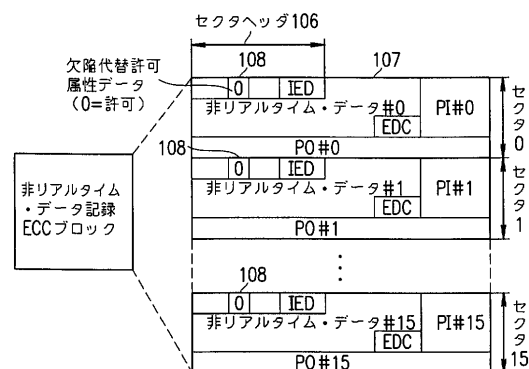
【図 1】



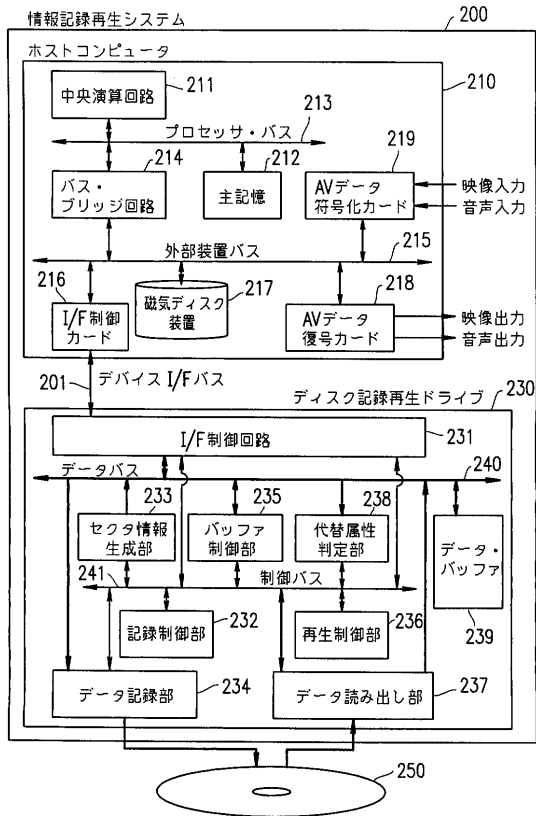
【図 2 A】



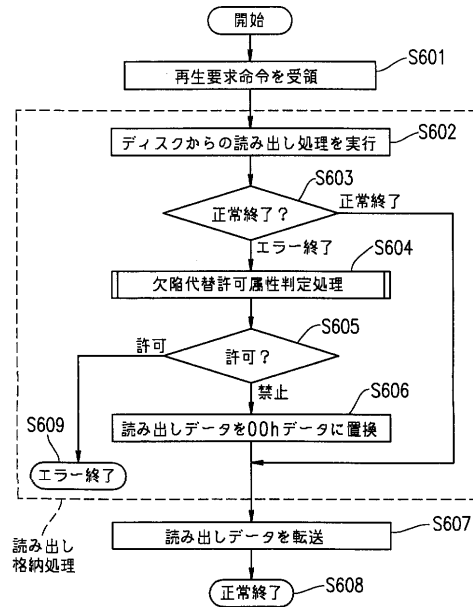
【図 2 B】



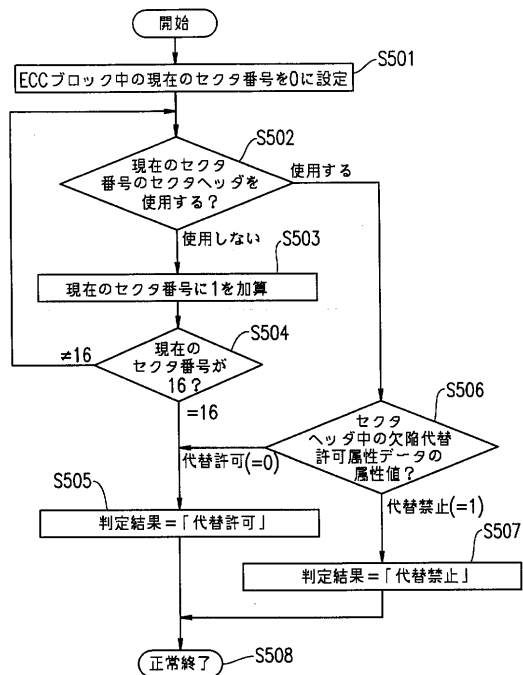
【図 3】



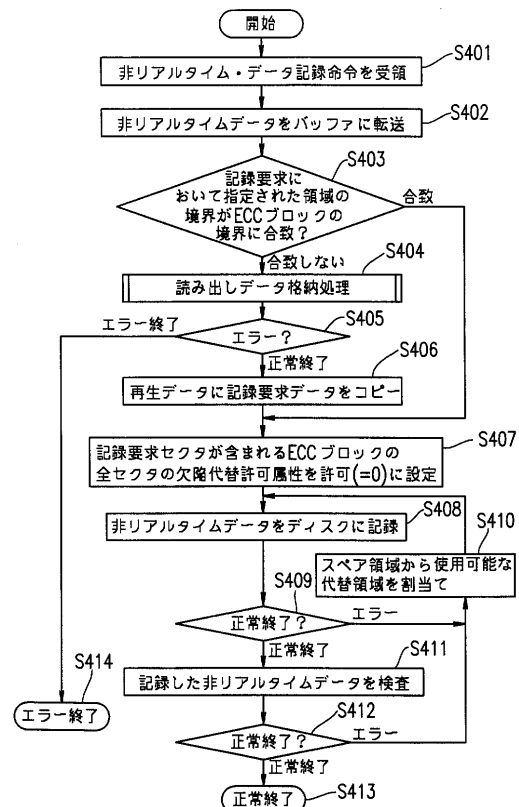
【図 4】



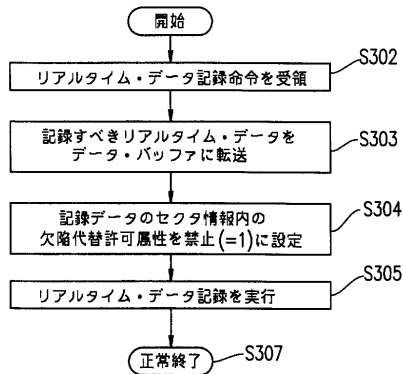
【図 5】



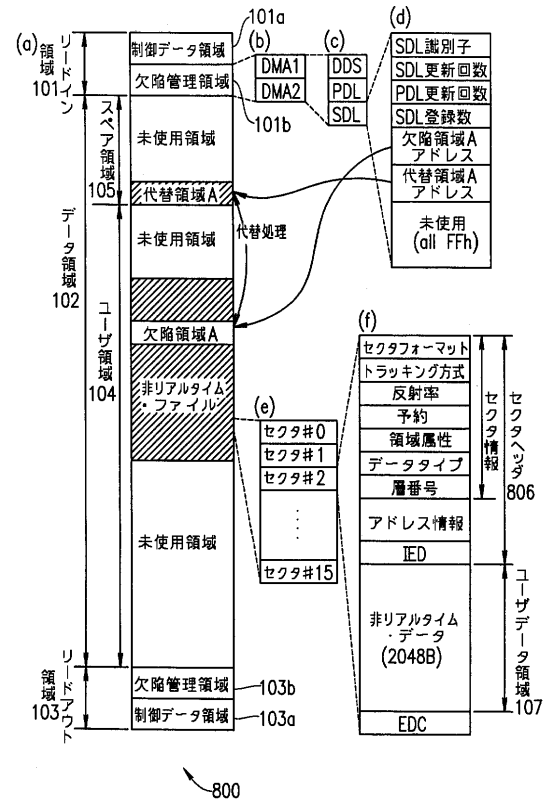
【図 6】



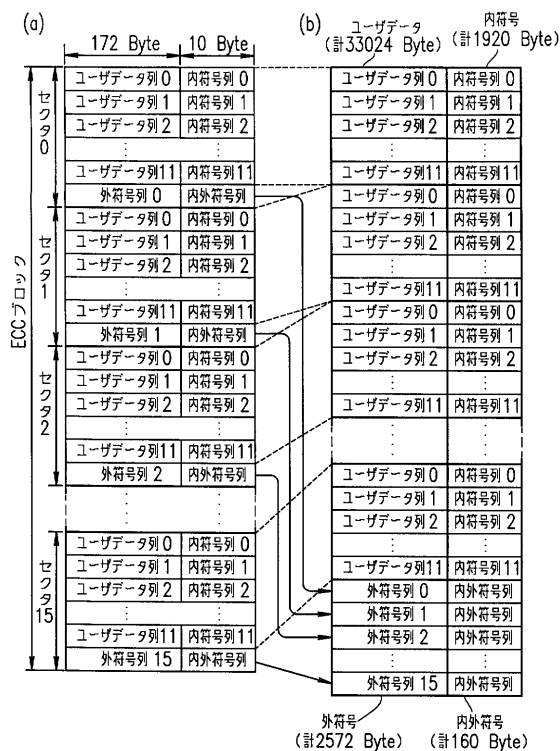
【図 7】



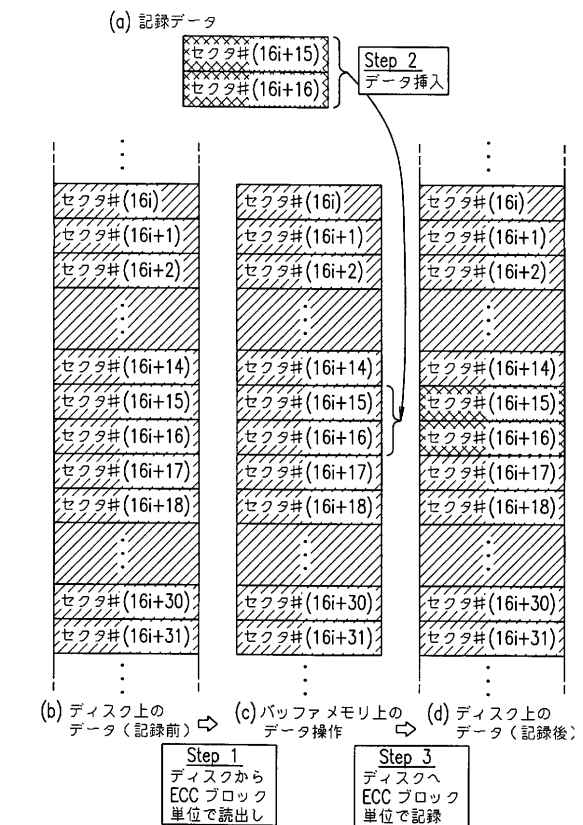
【図 8】



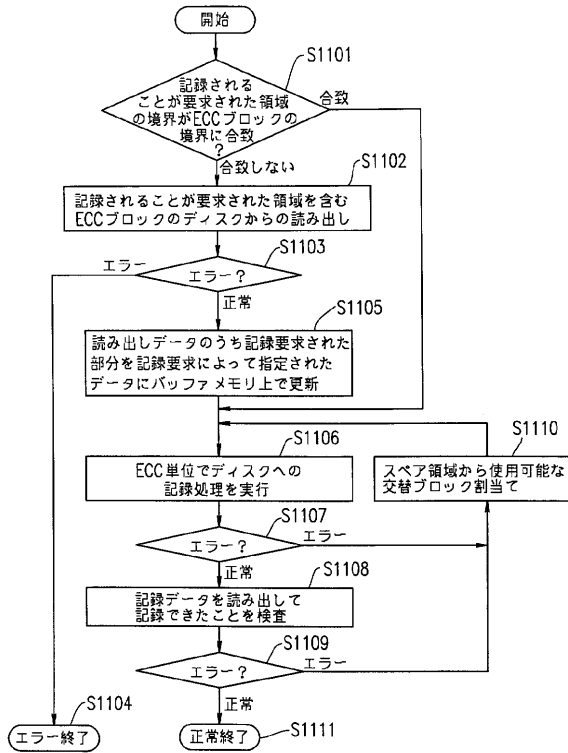
【図 9】



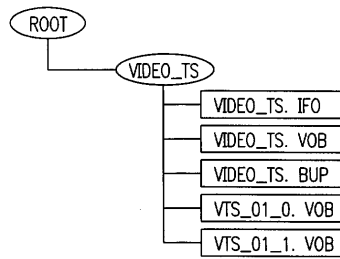
【図 10】



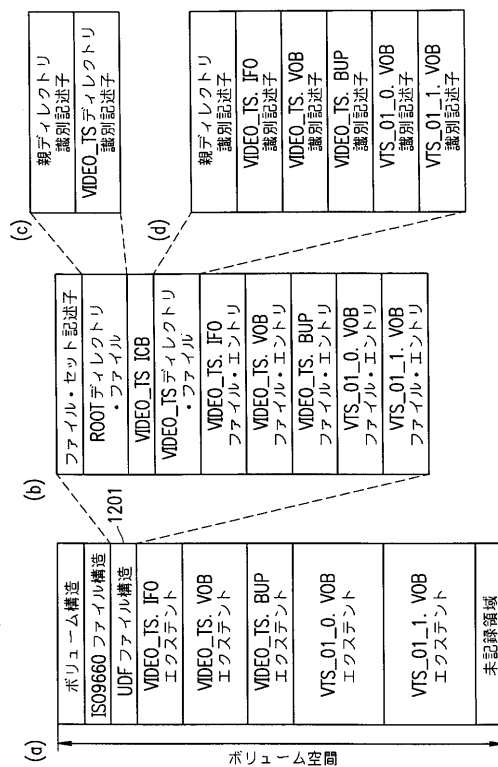
【図 1 1】



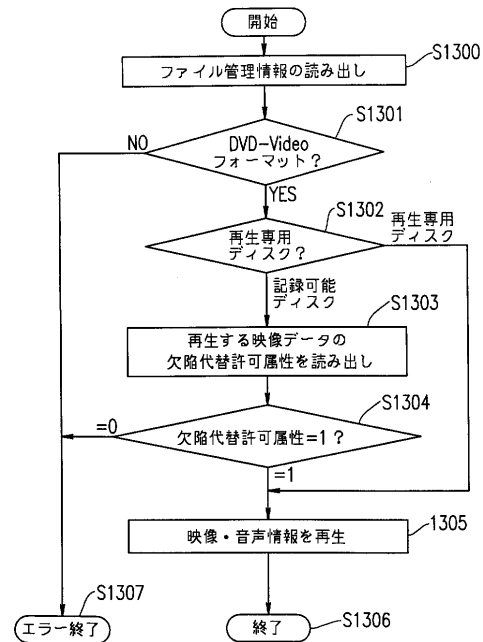
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 福島 能久
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 佐々木 真司
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 堀 洋介

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 4 3 3 9 9 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 4 2 7 5 5 (J P , A)
特開平 0 2 - 0 4 0 1 6 9 (J P , A)
国際公開第 9 8 / 0 1 4 9 3 8 (W O , A 1)
特開 2 0 0 0 - 0 4 0 3 1 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G11B 20/12
G11B 7/007
G11B 20/10
G11B 20/18