(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3641863号
(P3641863)
(45)発行日　平成17年4月27日(2005.4.27)　(24)登録日　平成17年2月4日(2005.2.4)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B 20/12　G11B 20/12
G11B 27/00　G11B 27/00　D

請求項の数 10　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願平7-330059
(22)出願日　平成7年12月19日(1995.12.19)
(65)公開番号　特開平9-167447
(43)公開日　平成9年6月24日(1997.6.24)
審査請求日　平成13年7月4日(2001.7.4)

前置審査

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100082131
弁理士　稲本　義雄
(72)発明者　鈴木　雄一
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

審査官　齋藤　哲

(56)参考文献　特開平０４－３５１７７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２５９９３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２４８８８６（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】データ記録装置および方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

記録媒体に記録されるデータを書き換える前に、前記データを書き換える前の状態であることを表す第１の識別符号を前記記録媒体に記録する第１の記録手段と、

前記第１の識別符号の記録の後に、前記記録媒体に記録されるデータを書き換える書き換え手段と、

前記書き換え手段による前記データの書き換えの後に、前記記録媒体に記録された前記第１の識別符号を、前記データを書き換えた後の状態であることを表す第２の識別符号に書き換える第２の記録手段と、

前記第１の識別符号が前記記録媒体に記録される前の状態であることを表す第３の識別符号を記憶媒体に記録する第３の記録手段と、

前記第１の記録手段により前記第１の識別符号が前記記録媒体に記録された後に、前記第３の識別符号を、前記第１の識別符号が記録された後の状態であることを表す第４の識別符号に書き換える第４の記録手段と、

前記記録媒体からデータを再生する再生手段と

を備え、

前記第１の記録手段は、前記記録媒体に対するデータ書き換えが指令され、且つ、前記第３の識別符号が記録されているとき、前記第１の識別符号を前記記録媒体に記録し、

前記再生手段は、前記記録媒体に記録されるデータの再生が指令されたとき、前記第３の識別符号が記録されているか否かを検出することなく、前記記録媒体からデータを再生

する
ことを特徴とするデータ記録装置。
【請求項２】
前記再生手段は、前記記録媒体から、前記第１または第２の識別符号を再生し、
再生された前記第１または第２の識別符号に対応して、前記記録媒体の修復処理を行う修復手段と
をさらに備えることを特徴とする請求項１に記載のデータ記録装置。
【請求項３】
前記第２の記録手段は、前記データ記録装置の動作終了が指令され、且つ、前記第４の識別符号が記録されているとき、前記記録媒体に記録された前記第１の識別符号を、前記第２の識別符号に書き換える
ことを特徴とする請求項１に記載のデータ記録装置。
【請求項４】
前記書き換え手段は、前記記録媒体にデータを記録する
ことを特徴とする請求項１に記載のデータ記録装置。
【請求項５】
前記書き換え手段は、前記記録媒体に記録されるデータを消去する
ことを特徴とする請求項１に記載のデータ記録装置。
【請求項６】
記録媒体に記録されるデータを書き換える前に、前記データを書き換える前の状態であることを表す第１の識別符号を前記記録媒体に記録する第１の記録ステップと、
前記第１の識別符号の記録の後に、前記記録媒体に記録されるデータを書き換える書き換えステップと、
前記データの書き換えの後に、前記記録媒体に記録された前記第１の識別符号を、前記データを書き換えた後の状態であることを表す第２の識別符号に書き換える第２の記録ステップと、
前記第１の識別符号が前記記録媒体に記録される前の状態であることを表す第３の識別符号を記憶媒体に記録する第３の記録ステップと、
前記第１の識別符号が前記記録媒体に記録された後に、前記第３の識別符号を、前記第１の識別符号が記録された後の状態であることを表す第４の識別符号に書き換える第４の記録ステップと、
前記記録媒体からデータを再生する再生ステップと
を含み、
前記第１の記録ステップは、前記記録媒体に対するデータ書き換えが指令され、且つ、前記第３の識別符号が記録されているとき、前記第１の識別符号を前記記録媒体に記録し、
前記再生ステップは、前記記録媒体に記録されるデータの再生が指令されたとき、前記第３の識別符号が記録されているか否かを検出することなく、前記記録媒体からデータを再生する
ことを特徴とするデータ記録方法。
【請求項７】
前記再生ステップは、前記記録媒体から、前記第１または第２の識別符号が再生し、
前記再生ステップにより再生された前記第１または第２の識別符号に対応して、前記記録媒体の修復処理を行う修復ステップと
をさらに含むことを特徴とする請求項６に記載のデータ記録方法。
【請求項８】
前記第２の記録ステップは、前記データ記録方法の動作終了が指令され、且つ、前記第４の識別符号が記録されているとき、前記記録媒体に記録された前記第１の識別符号を、前記第２の識別符号に書き換える
ことを特徴とする請求項６に記載のデータ記録方法。

【請求項９】
前記書き換えステップは、前記記録媒体にデータを記録することを特徴とする請求項６に記載のデータ記録方法。
【請求項１０】
前記書き換えステップは、前記記録媒体に記録されるデータを消去する
ことを特徴とする請求項６に記載のデータ記録方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はデータ記録装置および方法に関し、特に、データ記録媒体中に記録されているデータを管理する管理情報が正しいか否かを迅速に識別することができるようにした、データ記録装置および方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
最近、コンピュータの普及にともない、磁気ディスク、光磁気ディスク、ＩＣメモリカードなどのデータ記録媒体に種々のデータが記録され、利用されるようになってきた。
【０００３】
図１５は、光磁気ディスクの一種であるＭＤ（ミニディスク）（商標）データのファイルシステムの構成例を表している。同図に示すように、ＭＤデータディスクは、２２５２個のクラスタに区分され、クラスタ０乃至クラスタ８２の８３個の領域は、ＵＴＯＣおよび交替クラスタ領域とされ、クラスタ８３乃至クラスタ１１４は、ボリューム管理領域（Volume Management Area（ＶＭＡ））とされている。また、クラスタ１１５乃至クラスタ２２５１は、データを記録するファイルエクステント領域（File Extent Area（ＦＥＡ））とされている。
【０００４】
ＵＴＯＣおよび交替クラスタ領域中のクラスタ３乃至５は、ＵＴＯＣ（User Table of Contentｎｔ）領域とされ、クラスタ５０乃至８２は、交替クラスタ領域とされている。その他のクラスタは、リザーブとされている。
【０００５】
ボリューム管理領域（ＶＭＡ）の先頭のクラスタ８３には、その先頭のセクタに、ボリュームディスクリプタ（Volume Descriptor （ＶＤ））が配置され、次の３セクタには、ボリュームスペースビットマップ（Volume Space Bitmap（ＶＳＢ））が配置され、続く２セクタには、マネージメントテーブル（Mangement Table （ＭＴ））が配置され、さらに続く２６セクタには、ディレクトリレコードブロック（Directory Record Block（ＤＲＢ））が配置されている。
【０００６】
１クラスタは３２セクタにより構成され、１セクタは２０４８バイトとされている。従って、１クラスタは６５５３６バイト（６４ｋバイト）となる。
【０００７】
ボリュームディスクリプタ（ＶＤ）は、図１６に示すように、このディスクに記録されているボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）、マネージメントテーブル（ＭＴ）、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）、ファイルエクステント領域（ＦＥＡ）の位置を表している。
【０００８】
ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）は、ファイルエクステント領域（ＦＥＡ）の空き領域を管理するビットマップデータを有している。マネージメントテーブル（ＭＴ）は、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）の空きを管理している。また、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）は、ファイルとディレクトリの管理を行う領域とされる。１つのＤＲＢは、１つのセクタに記述されている。
【０００９】

図１７は、ボリューム管理領域（ＶＭＡ）のフォマーットを模式的に表している。同図に示すように、クラスタ８３の最初のセクタにはボリュームディスクリプタ（ＶＤ）が、次の３セクタにはボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）が、次の２セクタには、マネージメントテーブル（ＭＴ）が、それぞれ配置されている。そして、クラスタ８３の、それ以降の各セクタと、クラスタ８４乃至クラスタ１１４の各セクタには、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）６乃至ＤＲＢ１０２３が配置されている。

【００１０】

図１８は、従来のＭＤデータ記録再生装置における処理例を表している。

【００１１】

最初にステップＳ９１において、ディスク（ＭＤデータ）から、ボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）が読み取られ、データ記録再生装置のＲＡＭ（図示せず）に書き込まれる。次にステップＳ９２において、記録、再生、消去のいずれかの指令が入力されるまで待機する。

【００１２】

記録、再生または消去の指令が入力されたとき、それぞれステップＳ９３，Ｓ９４またはＳ９５に進み、指令に対応する記録処理、再生処理、または消去処理が実行される。すなわち、ディスクのファイルエクステント領域（ＦＥＡ）に対して、データが記録され、再生され、あるいは消去される。

【００１３】

次にステップＳ９６において電源オフの指令、またはディスクを排出する指令などが入力されるなどして、動作の終了が指示されたか否かが判定される。終了が指示されない場合においては、ステップＳ９２に戻り、それ以降の処理を繰り返し実行する。

【００１４】

ステップＳ９６において終了が指令されたと判定された場合、ステップＳ９７に進み、ＲＡＭに記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）、マネージメントテーブル（ＭＴ）の内容が更新されている場合、それがディスクに書き込まれる。

【００１５】

このようにして、ファイルエクステント領域（ＦＥＡ）にデータを記録したり、記録されているデータを消去したりした場合においては、それに対応して、ボリューム管理領域（ＶＭＡ）の内容を更新することで、ボリューム管理領域（ＶＭＡ）の内容を参照して、ファイルエクステント領域（ＦＥＡ）に記録されている任意のファイルを自由にアクセスすることができるようになされている。

【００１６】

しかしながら、このようにボリューム管理領域（ＶＭＡ）の内容を全てＲＡＭに記憶しておき、動作を終了させるとき、最後にまとめてその内容をディスクに書き込むようにすると、ＲＡＭの容量を大きくしなければならず、コスト高となるばかりでなく、終了を指令した後、実際に動作が終了されるまでの時間が長くなり、操作性が悪化する。

【００１７】

そこで、ボリューム管理領域（ＶＭＡ）の内容を変更するたびに、その内容をディスクに記録するようにすることも考えられる。しかしながらそのようにすると、使用中における処理速度が低下することになる。

【００１８】

これを解決するために、ボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）、およびマネージメントテーブル（ＭＴ）をＲＡＭに常駐させ、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）は、アクセス頻度の高いものをＲＡＭ上に記憶させるようにし、新しいディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）をアクセスするときは、古くなったディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）をディスク上に書き込み、新しいディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）をＲＡＭに取り込むようにするLeast Recently Used

（ＬＲＵ）アルゴリズムが用いられる場合がある。
【００１９】
しかしながら、そのようにすると、ＲＡＭ上には、ディスクにまだ書き込まれていない情報が残ることになり、しかも、使用頻度の高い情報ほど、ＲＡＭに常駐される結果、ディスクには書き込まれていない可能性が高くなる。
【００２０】
その結果、装置の故障、停電、操作ミスなどにより、上述したファイルシステムの動作手順が完結しない状態で、データ記録再生装置が停止してしまう（システムダウンする）状態が発生すると、システムエラーが発生する。
【００２１】
例えば、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）３２に所定のファイルＡが登録され、その内容データもファイルエクステント領域（ＦＥＡ）に書かれたタイミングで、システムダウンが発生したとすると、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）がまだ更新されていないので、以後のアクセス時に、ファイルエクステント領域（ＦＥＡ）のファイルＡが記録されている領域は、空き領域と見なされてしまう。その結果、次に新しいファイルＢを記録しようとすると、ファイルＡが記録されている領域にファイルＢが上書きされ、ファイルＡが消去されてしまう事態が発生する。
【００２２】
また、例えば、親ディレクトリのディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）６において、サブディレクトリＣが、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）６４として登録されており、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）６４が、まだ更新されていない状態でシステムダウンすると、実際には、サブディレクトリＣは存在しないことになる。その結果、サブディレクトリＣを読み込むと、システムエラーとなってしまう。
【００２３】
【発明が解決しようとする課題】
このように、ディスクのファイル管理情報に異常があると、ファイル（データ）を正確に保持することが困難になる。そこで、ディスクのファイル管理情報に異常があるか否かを検査し、異常が発見された場合には、これを修復するようにしている。
【００２４】
ディスクのファイル管理情報に異常があるか否かの検査は、例えば次のような項目を検査することにより行われる。
【００２５】
（１）各ディレクトリに登録されているサブディレクトリが、実際に存在するか否か。
【００２６】
（２）各ディレクトリに登録されている各ファイルの記録領域に対して、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）が使用中となっているか否か。
【００２７】
（３）その他、ファイル管理情報の自己矛盾がないか否か。
【００２８】
これらの検査には、数分の時間が必要となる。そこで、例えばデータ記録再生装置の電源がオンされた場合、あるいは、データ記録再生装置にディスクが装着されたとき、この検査を行うようにすることができる。しかしながらそのようにすると、データ記録再生装置を実際に使用し始めるまでに時間がかかりすぎ、操作性が損なわれることになる。
【００２９】
そこで、装置の動作に異常が認められたとき、検査するようにすることができる。しかしながらそのようにすると、大切なデータが破壊された後、異常が発見されることになり、信頼性が損なわれることになる。
【００３０】
本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、迅速かつ確実に、記録媒体上のデータ管理情報が正しいか否かを検出することができるようにするものである。

【００３１】
【課題を解決するための手段】
請求項１に記載のデータ記録装置は、記録媒体に記録されるデータを書き換える前に、データを書き換える前の状態であることを表す第１の識別符号を記録媒体に記録する第１の記録手段と、第１の識別符号の記録の後に、記録媒体に記録されるデータを書き換える書き換え手段と、書き換え手段によるデータの書き換えの後に、記録媒体に記録された第１の識別符号を、データを書き換えた後の状態であることを表す第２の識別符号に書き換える第２の記録手段と、第１の識別符号が記録媒体に記録される前の状態であることを表す第３の識別符号を記憶媒体に記録する第３の記録手段と、第１の記録手段により第１の識別符号が記録媒体に記録された後に、第３の識別符号を、第１の識別符号が記録された後の状態であることを表す第４の識別符号に書き換える第４の記録手段と、記録媒体からデータを再生する再生手段とを備え、第１の記録手段は、記録媒体に対するデータ書き換えが指令され、且つ、第３の識別符号が記録されているとき、第１の識別符号を記録媒体に記録し、再生手段は、記録媒体に記録されるデータの再生が指令されたとき、第３の識別符号が記録されているか否かを検出することなく、記録媒体からデータを再生することを特徴とする。
【００３２】
請求項６に記載のデータ記録方法は、記録媒体に記録されるデータを書き換える前に、データを書き換える前の状態であることを表す第１の識別符号を記録媒体に記録する第１の記録ステップと、第１の識別符号の記録の後に、記録媒体に記録されるデータを書き換える書き換えステップと、データの書き換えの後に、記録媒体に記録された第１の識別符号を、データを書き換えた後の状態であることを表す第２の識別符号に書き換える第２の記録ステップと、第１の識別符号が記録媒体に記録される前の状態であることを表す第３の識別符号を記憶媒体に記録する第３の記録ステップと、第１の識別符号が記録媒体に記録された後に、第３の識別符号を、第１の識別符号が記録された後の状態であることを表す第４の識別符号に書き換える第４の記録ステップと、記録媒体からデータを再生する再生ステップとを含み、第１の記録ステップは、記録媒体に対するデータ書き換えが指令され、且つ、第３の識別符号が記録されているとき、第１の識別符号を記録媒体に記録し、再生ステップは、記録媒体に記録されるデータの再生が指令されたとき、第３の識別符号が記録されているか否かを検出することなく、記録媒体からデータを再生することを特徴とする。
【００３４】
請求項１に記載のデータ記録装置においては、第１の記録手段が、記録媒体に記録されるデータを書き換える前に、データを書き換える前の状態であることを表す第１の識別符号を記録媒体に記録し、書き換え手段が、第１の識別符号の記録の後に、記録媒体に記録されるデータを書き換え、第２の記録手段が、書き換え手段によるデータの書き換えの後に、記録媒体に記録された第１の識別符号を、データを書き換えた後の状態であることを表す第２の識別符号に書き換え、第３の記録手段が、第１の識別符号が記録媒体に記録される前の状態であることを表す第３の識別符号を記憶媒体に記録し、第４の記録手段が、第１の記録手段により第１の識別符号が記録媒体に記録された後に、第３の識別符号を、第１の識別符号が記録された後の状態であることを表す第４の識別符号に書き換え、再生手段が、記録媒体からデータを再生する。また、第１の記録手段は、記録媒体に対するデータ書き換えが指令され、且つ、第３の識別符号が記録されているとき、第１の識別符号を記録媒体に記録し、再生手段は、記録媒体に記録されるデータの再生が指令されたとき、第３の識別符号が記録されているか否かを検出することなく、記録媒体からデータを再生する。
【００３５】
請求項６に記載のデータ記録方法においては、記録媒体に記録されるデータを書き換える前に、データを書き換える前の状態であることを表す第１の識別符号を記録媒体に記録し、第１の識別符号の記録の後に、記録媒体に記録されるデータを書き換え、データの書

き換えの後に、記録媒体に記録された第１の識別符号を、データを書き換えた後の状態であることを表す第２の識別符号に書き換え、第１の識別符号が記録媒体に記録される前の状態であることを表す第３の識別符号を記憶媒体に記録し、第１の識別符号が記録媒体に記録された後に、第３の識別符号を、第１の識別符号が記録された後の状態であることを表す第４の識別符号に書き換え、記録媒体からデータを再生する。また、記録媒体に対するデータ書き換えが指令され、且つ、第３の識別符号が記録されているとき、第１の識別符号を記録媒体に記録し、記録媒体に記録されるデータの再生が指令されたとき、第３の識別符号が記録されているか否かを検出することなく、記録媒体からデータを再生する。

【００３７】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明のデータ記録再生装置の構成例を示すブロック図である。データ記録媒体１は、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、ＩＣメモリカードなどよりなる記録媒体であって、データが記録される。媒体駆動部２は、データ記録媒体１に対してデータを記録し、また、これを再生するものであり、例えばデータ記録媒体１が光磁気ディスクである場合においては、これを回転するスピンドルモータ、光磁気ディスクに対してレーザ光を照射する光ピックアップ、各種のサーボ動作を行うサーボ回路、記録信号を変調し、また、再生信号を復調する変復調回路などよりなるディスクドライブ装置により構成される。

【００３８】

ＲＡＭ３は、データ記録媒体１に対してデータを記録再生する場合におけるバッファとしての機能や、ＣＰＵ５が各種の動作を実行する上において、必要なデータやプログラムなどを適宜記憶するワークエリアとしても機能する。不揮発性メモリ４は、データ記録再生装置の電源をオフした後も記憶しておく必要のあるデータを記憶する。ＣＰＵ５は、ＲＯＭ６に記憶されているプログラムに従って、各種の処理を実行する。

【００３９】

データ入力部７は、各種のデータを入力するものであり、キーボード、デジタルインタフェース、Ａ／Ｄコンバータなどにより構成される。データ出力部８は、データを出力する部分であり、例えばデジタルインタフェース、ＣＲＴディスプレイ、Ｄ／Ａコンバータなどにより構成される。

【００４０】

以下の実施例においては、データ記録媒体１はＭＤデータであるとする。

【００４１】

図２は、データ記録媒体１としてのＭＤデータのフォーマットを表している。このフォーマットは、図１５を参照して説明した従来のＭＤデータのフォーマットと基本的に同様であるが、この実施例においては、ボリューム管理領域（ＶＭＡ）のクラスタ８３に配置されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）の未使用バイトに、異常検出バイト（Fault Detect Byte（ＦＤＢ））が配置される。その他の構成は、図１５における場合と同様である。

【００４２】

この異常検出バイト（ＦＤＢ）は、その値が、０ならば正常、０ｘ４２ならば異常と定義される。なお、ここで０ｘは１６進数を表す。

【００４３】

この異常検出バイト（ＦＤＢ）は、図３のフローチャートに示すように記録される。すなわち、いま、ユーザがデータ入力部７を操作して、データの記録を指令すると、ステップＳ１（第１の記録手段）において、ＣＰＵ５は、媒体駆動部２を制御し、データ記録媒体１としてのＭＤデータのボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）に０ｘ４２（第１の識別符号）を書き込ませる。

【００４４】

次に、ステップＳ２（書き換え手段）に進み、ＣＰＵ５は、データ入力部７より入力された記録データをＲＡＭ３に一時的に記憶させる。そして、ＲＡＭ３に記憶されたデータ

を読み出し、これを媒体駆動部２を介して、データ記録媒体１に供給し、ファイルエクステント領域（ＦＥＡ）に記録させる。このデータの記録にともなって、ボリューム管理領域（ＶＭＡ）の管理情報も更新される。

【００４５】

そして、ステップＳ３（第２の記録手段）に進み、ＣＰＵ５は、ステップＳ１で０ｘ４２を書き込んだディスク（ＭＤデータ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）を０（第２の識別符号）に書き換える。

【００４６】

このように、この実施例によれば、ＭＤデータにデータを書き込む前に、異常検出バイト（ＦＤＢ）に０ｘ４２を書き込み、データの書き込み完了後、その値を０に書き換えるようにしているので、データの書き換え処理の途中でシステムダウンが発生した場合、ＭＤデータの異常検出バイト（ＦＤＢ）は、０ｘ４２のままとなる。

【００４７】

これに対して、データの書き込み前か、書き換え完了後にシステムダウンが発生したとしても、ディスクの内容は正常である。そしてこのとき、異常検出バイト（ＦＤＢ）の値は０となっている。

【００４８】

そこで、データ記録再生装置にディスクを装着したとき、あるいはデータ記録再生装置の電源がオンされたとき、ＭＤデータの異常検出バイト（ＦＤＢ）を読み出し、その値が０であれば、そのままその後の処理を継続し、その値が０ｘ４２である場合においては、ディスクの内容を修復する修復プログラムを実行するようにする。

【００４９】

しかしながら、図３の実施例によると、ディスク上のデータを書き換えるたびに、異常検出バイト（ＦＤＢ）を書き換える処理（ステップＳ１とＳ３の処理）を行わなければならず、処理速度が低下する。そこで、例えば図４のフローチャートに示すように処理することができる。

【００５０】

図４の処理においては、最初にステップＳ１１（再生手段）において、ＣＰＵ５は、データ記録媒体１（ＭＤデータ）からボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）を読み取り、それをＲＡＭ３に記憶させる。次にステップＳ１２において、いま読み取ったボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）を読み取り、その値が０ｘ４２であるか否かを判定する。

【００５１】

後述するように、この実施例においても、データの記録動作の途中でシステムダウンが発生したとき、異常検出バイト（ＦＤＢ）は、０ｘ４２となっている。そこで、この場合、データの内容が正常ではないと判定し、ステップＳ１３（修復手段）に進み、修復プログラムを実行する。これにより、データ記録媒体１中の異常が修復される。すなわち、ディレクトリに登録されているサブディレクトリが実際に存在するようになされ、各ディレクトリに登録されている各ファイルの記録領域に対し、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）が使用中となり、その他、管理情報の自己矛盾がないように修復が行われる。

【００５２】

このような修復が行われたので、次にステップＳ１４に進み、ＲＡＭ３上のボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）の値を０に書き換える。そして、ステップＳ１５において、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）をデータ記録媒体１に書き込ませる（ＭＤデータの内容を更新する）。これにより、ＭＤデータのボリュームディスクリプタ（ＶＤ）には、異常検出バイト（ＦＤＢ）の値として０が記録されることになる。

【００５３】

そこで、ステップＳ１１に戻り、再びＭＤデータからボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）を読み取り、ＲＡＭ３に書き込むと、そのＲＡＭ３に書き込まれた異常検出バイト（ＦＤＢ）の値は０となっている。そこで、この場合においては、ステップＳ１２において、ＮＯの判定が行われ、ステップＳ１６に進む。

【００５４】

ステップＳ１６においては、ＲＡＭ３に記憶されている異常検出バイト（ＦＤＢ）の値を０から０ｘ４２に書き換えさせる。そして、ステップＳ１７において、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）が読み出され、ＭＤデータに書き込まれる。

【００５５】

この図４の処理は、データ記録再生装置にデータ記録媒体１を装着したとき、あるいは、データ記録媒体１が、既にデータ記録再生装置に装着されている場合においては、データ記録再生装置の電源をオンしたときに開始される。すなわち、データ記録再生装置の使用を開始するとき実行される。

【００５６】

従って、データ記録媒体１に対する実質的な使用を開始する前に、データ記録媒体１が、常に正常な状態とされる。また、この状態において、データ記録媒体１の異常検出バイト（ＦＤＢ）は、その後、途中でシステムダウンが発生した場合に備えて、その値が０ｘ４２に設定される。

【００５７】

次に、ステップＳ１８において、ＣＰＵ５は、データ入力部７から所定の動作の指令が入力されるまで待機し、記録が指令されたとき、ステップＳ１９に進み記録処理を実行し、再生が指令されたとき、ステップＳ２０に進み再生処理を実行し、消去が指令されたとき、ステップＳ２１に進み消去処理を実行する。

【００５８】

図５は、記録処理の詳細を表している。最初にステップＳ１１１において、ＣＰＵ５は、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）を走査し、データを記録する上において必要な数の空きセクタを検索する。そしてステップＳ１１２に進み、ステップＳ１１１で検索した空きセクタにデータを記録する。

【００５９】

なお、ＭＤデータの場合、記録はクラスタ単位で行われる。従って、データを新たに記録すべき空きセクタが属するクラスタの他のセクタに、既にデータが記録されている場合においては、そのセクタのデータが読み出され、ＲＡＭ３に記憶される。そして、データ入力部７より入力された記録データがＲＡＭ３のそのクラスタの空きセクタ中に書き込まれる。そして、１クラスタ分のデータが集められた後、その１クラスタ分のデータがＲＡＭ３から読み出され、媒体駆動部２を介してＭＤデータの対応するファイルエクステント領域（ＦＥＡ）のクラスタに書き込まれる。

【００６０】

次にステップＳ１１３に進み、ＣＰＵ５は、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）の、いまデータを記録した空きセクタに対応するビットを使用済に設定する。

【００６１】

次にステップＳ１１４に進み、いま、データを記録したセクタに対応するディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）をデータ記録媒体１から読み出し、ＲＡＭ３に記憶する。そして、ステップＳ１１５において、いま読み込んだディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）に、ステップＳ１１２で記録されたデータにより構成されるファイルのファイル名、データを記録した最初のセクタの番号、データを記録したセクタの数などを記録し、さらにこれをＭＤデータに記録する。

【００６２】

図６は、再生処理の詳細を表している。再生処理においては、ステップＳ１２１において、ＣＰＵ５は、データ記録媒体１に記録されているディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）をＲＡＭ３に読み出して走査し、データ入力部７から入力された再生すべきファイル名を検索する。目的のファイル名のディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）が検索されたとき、ステップＳ１２２に進み、そのディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）からそのファイルの開始セクタ番号やセクタ数を読み取る。そしてステップＳ１２３において、ＣＰＵ５は、ステップＳ１２２で読み取った開始セクタ番号から、やはり読み取った数のセクタを再生する。

【００６３】

この再生データはＲＡＭ３に記憶された後、再び読み出され、データ出力部８に出力される。

【００６４】

図７は、消去処理の詳細を表している。消去処理においては、ステップＳ１４１において、データ記録媒体１のディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）がＲＡＭに読み出されて走査され、消去対象とされるファイル名を有するディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）が検索される。目的のファイル名を有するディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）が検索されたとき、ステップＳ１４２に進み、そのディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）の開始セクタ番号とセクタ数が読み取られる。

【００６５】

次にステップＳ１４３に進み、ＣＰＵ５は、ステップＳ１４２で読み取られた開始セクタ番号のセクタから、そのファイルを構成する数のセクタのボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）上の対応するビットをクリアする。このボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）は、ＲＡＭ３に記憶されているものである。そして、ステップＳ１４４に進み、データ記録媒体１中のディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）における、そのファイルの記述を消去する。

【００６６】

図４に戻って、以上のようにして、ステップＳ１９乃至Ｓ２１において、記録処理、再生処理、または消去処理が実行された後、ステップＳ２２に進み、処理の終了が指令されたか否かを判定する。データ入力部７よりデータ記録媒体１の排出や、データ記録再生装置の電源をオフする指令などが入力されるなどして、終了が指令されていなければ、ステップＳ１８に戻り、それ以降の処理を繰り返し実行する。

【００６７】

処理の終了が指令されたと判定された場合、ステップＳ２３に進み、ＣＰＵ５は、ＲＡＭ３の異常検出バイト（ＦＤＢ）を０に書き換える。この異常検出バイト（ＦＤＢ）は、処理開始時において、ステップＳ１６で、０ｘ４２に書き換えられていたものである。そして、ステップＳ２４に進み、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）をデータ記録媒体１に書き込む。さらに、ステップＳ２５において、終了指令に対応して、電源をオフしたり、ディスクを排出する処理を実行する。

【００６８】

以上のように、図４の実施例によれば、ステップＳ１８乃至Ｓ２２の実質的な使用状態の前と後に、それぞれ１回ずつ異常検出バイト（ＦＤＢ）を書き換える処理を実行するだけなので、処理速度の低下は抑制される。

【００６９】

しかしながら、図４に示す実施例の場合、ディスクにデータを書き込む場合だけでなく、単に再生を行う場合にも、異常検出バイト（ＦＤＢ）の書き込み処理が実行されることになる。そこで、データ記録媒体１に対してデータの記録動作を行わない再生処理だけが行われる場合においては、データ記録媒体１の異常検出バイト（ＦＤＢ）の更新を行わないようにすることも可能である。図８は、この場合の実施例を表している。

【００７０】

図８においては、最初にステップＳ４１において、データ記録媒体１からボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）が読み取られ、ＲＡＭ３に記憶される。そして、ステップＳ４２において、いま、読み取られたボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）が０ｘ４２であるか否かが判定される。異常検出バイト（ＦＤＢ）が０ｘ４２である場合においては、ステップＳ４３に進み、修復プログラムが実行される。そして、修復処理が実行された後、ステップＳ４４において、ＲＡＭ３の異常検出バイト（ＦＤＢ）が０に書き換えられ、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）が、ステップＳ４５において、データ記録媒体１に書き込まれる。以上の処理は、図４におけるステップＳ１１乃至Ｓ１５の処理と同様の処理である。

【００７１】

ステップＳ４２において、ＲＡＭ３に読み取った異常検出バイト（ＦＤＢ）が０ｘ４２ではないと判定された場合（０であると判定された場合）、ステップＳ４６に進み、ＣＰＵ５は、ＲＡＭ３の異常検出バイト（ＦＤＢ）の値を０から０ｘ４２に書き換える。また、ＲＡＭ３（または不揮発性メモリ４）に記憶されている検査バイト（ＦＤＳ）（第３の識別符号）を０に設定する。この検査バイト（ＦＤＳ）は、データ記録媒体１に対してデータを書き込んだか否かを表す識別符号として機能する。ここでは、データ記録媒体１にデータが書き込まれないものとして、値０を初期設定する。

【００７２】

次に、ステップＳ４７に進み、データ入力部７より所定の指令が入力されるまで待機する。

【００７３】

データの記録が指令されたとき、ステップＳ４８に進み、ＣＰＵ５は、ＲＡＭ３（また不揮発性メモリ４）に記憶されている検査バイト（ＦＤＳ）が０であるか否かを判定する。まだ一度もデータ記録媒体１に対してデータを書き込んでいない場合においては、上述したように、ステップＳ４６で検査バイト（ＦＤＳ）に０が初期設定されている。この場合においては、ステップＳ４９に進み、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）がデータ記録媒体１に書き込まれる。従って、データ記録媒体１の異常検出バイト（ＦＤＢ）は、０ｘ４２とされる。

【００７４】

次にステップＳ５０に進み、ＣＰＵ５は、ＲＡＭ３に記憶されている検査バイト（ＦＤＳ）の値を１に書き換える。これにより、データ記録媒体１に対して記録処理が行われたこと（続くステップＳ５１で行われる）が設定される。そしてステップＳ５１に進み、データ入力部７より入力され、ＲＡＭ３に記憶したデータを、データ記録媒体１のファイルエクステント領域（ＦＥＡ）に記録させる。このステップＳ５１における記録処理の詳細は、図５に示した場合と同様である。

【００７５】

ステップＳ４８において、検査バイト（ＦＤＳ）が０ではない（１である）と判定された場合、データ記録媒体１に対して、１回以上データの書き込み処理が実行されたことになる。この場合、既にデータ記録媒体１の異常検出バイト（ＦＤＢ）は、０ｘ４２に既に書き換えられているので、ステップＳ４９，Ｓ５０の処理はスキップされ、ステップＳ５１に進み、記録処理が直ちに開始される。

【００７６】

一方、ステップＳ４７において、データの消去が指令された場合、この場合においても、データ記録媒体１の書き込みが行われるため、記録における場合と同様の処理が実行される。すなわち、この場合においては、ステップＳ５３において、ＲＡＭ３に記憶されている検査バイト（ＦＤＳ）が０であるか否かが判定され、０であればステップＳ５４に進み、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビ

ットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）が、データ記録媒体１に書き込まれる。そして、ステップＳ５５において、ＲＡＭ３に記憶されている検査バイト（ＦＤＳ）が１に設定される。その後、ステップＳ５６に進み、消去処理が実行される。この消去処理の詳細は、図７に示した場合と同様である。

【００７７】

ステップＳ５３において、検査バイト（ＦＤＳ）が０ではない（１である）と判定された場合、既にデータ記録媒体１には、１回以上データの書き込み処理が行われていることになる。そこで、この場合においては、異常検出バイト（ＦＤＢ）は、０ｘ４２の値に既に書き換えられている。このため、ステップＳ５４，５５の処理はスキップされ、ステップＳ５６の消去処理が直ちに実行される。

【００７８】

さらに、ステップＳ４７において、再生の指令が入力されたとき、ステップＳ５２に進み、再生処理が実行される。この再生処理の詳細は、図６に示した場合と同様である。

【００７９】

すなわち、再生が指令された場合においては、記録または消去が指令された場合とは異なり、データ記録媒体１の異常検出バイト（ＦＤＢ）を更新する処理は行われないことになる。

【００８０】

ステップＳ５１，Ｓ５２またはＳ５６の次に、ステップＳ５７に進み、処理の終了が指令されたか否かが判定され、指令されていなければステップＳ４７に戻り、それ以降の処理が繰り返し実行される。

【００８１】

処理の終了が指令されたと判定された場合、ステップＳ５８に進み、検査バイト（ＦＤＳ）が１であるか否かが判定される。上述したように、データ記録媒体１に対して１回でもデータを記録したとき、ステップＳ５０またはＳ５５において、検査バイト（ＦＤＳ）には１が設定され、ステップＳ４９またはＳ５４において、データ記録媒体１中の異常検出バイト（ＦＤＢ）が０ｘ４２の値に書き換えられている。そこで、ステップＳ５９において、ＲＡＭ３のボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）を０に書き換える。そして、ステップＳ６０において、ＲＡＭ３に記憶されているボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）をデータ記録媒体１に書き込む処理を実行する。

【００８２】

さらに、ステップＳ６１に進み、終了の指令に対応して、電源オフまたはディスクを排出する処理が実行される。

【００８３】

ステップＳ５８において、検査バイト（ＦＤＳ）が１ではない（０である）と判定された場合、データ記録媒体１には、再生処理が行われたとしても、データの書き込み処理（記録または消去処理）が一度も行われていないことになる。従って、データ記録媒体１の異常検出バイト（ＦＤＢ）は０のままとされている。そこで、ステップＳ５９，Ｓ６０の処理はスキップされ、ステップＳ６１の処理が直ちに実行される。

【００８４】

以上のように、この実施例によれば、一度も書き込み処理が行われていないディスクに対しては、余分な書き込み（異常検出バイト（ＦＤＢ）の書き込み）が行われないことになる。

【００８５】

この図８の実施例は、次のような効果を有する。すなわち、電源オン時やディスク挿入時には、ボリュームディスクリプタ（ＶＤ）は必ず読み込む必要があるものであり、異常検出バイト（ＦＤＢ）の検査による効率低下は発生しない。

【００８６】

また、ディスクへの書き込みが発生した場合、いずれにしてもボリュームスペースビット

マップ（ＶＳＢ）やボリュームディスクリプタ（ＶＤ）に変更が加えられるので、異常検出バイト（ＦＤＢ）の記録再生を行わないとしても、ボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）の書き込み処理が行われる。従って、ディスクに対して書き込み処理が行われる場合には、異常検出バイト（ＦＤＢ）をディスクに記録するようにしたとしても、それに起因して効率が低下するようなことはない。

【００８７】

すなわち、異常検出バイト（ＦＤＢ）が０である場合において、データを最初に記録するときのボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）の書き込み（ステップＳ４９またはＳ５４における書き込み）のみが、異常検出バイト（ＦＤＢ）を採用しない場合に較べて余分な処理となるだけである。従って、異常検出バイト（ＦＤＢ）を採用したとしても、それによる効率低下はほとんど無視することができる。

【００８８】

次に修復プログラム実行の処理（図４のステップＳ１３または図８のステップＳ４３の処理）の詳細について、さらに説明する。

【００８９】

ＭＤデータにおいては、データ入力部７よりＣＰＵ５に対してミラーモードの設定を指令すると、ＣＰＵ５は、通常、図１７に示すように、クラスタ８３乃至クラスタ１１４に形成するボリューム管理領域（ＶＭＡ）を、図９に示すように、２倍に拡大し、クラスタ８３乃至クラスタ１４６にボリューム管理領域（ＶＭＡ）を形成する。そして、ボリューム管理領域（ＶＭＡ）に、実質的に同一の情報を二重書きするようにする。

【００９０】

すなわち、図９に示すように、各クラスタを前半と後半に区分し、前半と後半に同一の情報を記録するようにする。例えば、クラスタ８３の前半には、ボリュームディスクリプタ（ＶＤ）、ボリュームスペースビットマップ（ＶＳＢ）およびマネージメントテーブル（ＭＴ）と、ディレクトリレコードブロック（ＤＲＢ）６乃至ＤＲＢ１５が記録される。そして、クラスタ８３の後半にも、前半と同一のデータが記録される。クラスタ８４においても、その前半と後半には、それぞれディレクトリ、レコードブロックＤＲＢ１６乃至ＤＲＢ３１のデータが二重に書き込まれる。クラスタ８５乃至クラスタ１４６においても同様である。

【００９１】

このようなミラーモードが設定された場合、ＣＰＵ５は、図４のステップＳ１３または図８のステップＳ４３の修復プログラム実行処理において、例えば図１０に示す処理を実行する。

【００９２】

この処理は、上述したように、図４のステップＳ１２、または図８のステップＳ４２において、異常検出フラグＦＤＢが０ｘ４２であると判定されたとき行われるものであるので、いずれかの位置に異常（破壊されたデータ）が記録されていることになる。

【００９３】

そこで、最初にステップＳ７１において、ＣＰＵ５は、クラスタ（例えばクラスタ８３）の前半のデータが読み取り可能であるか否かを判定する。図１１に示すように、クラスタ８３の前半と後半のうち、後半のデータが破壊されていたとすれば、前半のデータ（更新された新しいデータ）は読み取ることが可能である。この場合においては、ステップＳ７２に進み、クラスタ８３の前半のボリュームディスクリプタ（ＶＤ）が読み取られる。

【００９４】

そして、その読み取ったボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）が０であるか否かをステップＳ７３で判定する。異常検出バイト（ＦＤＢ）が０である場合、他のクラスタの書き換えが既に完了しているので、データは正常であると判定することができる。そこで、この場合においては、図８のステップＳ４６（または図４のステ

ップＳ１６）に進み、正常である場合と同様の処理を実行する。
【００９５】
これに対して、クラスタ８３の前半のボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）が０ではない（０ｘ４２である）と判定された場合、他のクラスタは、書き換えられた可能性がある。そこで、この場合においてはステップＳ７４に進み、修復プログラム処理が実行される。
【００９６】
一方、ステップＳ７１において、クラスタ８３の前半のデータが読み取り可能ではないと判定された場合、ステップＳ７５に進み、クラスタ８３の後半のデータが読み取り可能であるか否かが判定される。例えば、図１２に示すように、クラスタ８３の前半のデータが破壊されていたとしても、その後半のデータ（更新されていない古いデータ）が破壊されていない場合がある。この場合、ステップＳ７６に進み、クラスタ８３の後半のデータが読み取られる。そして、ステップＳ７７において、その読み取ったボリュームディスクリプタ（ＶＤ）中の異常検出バイト（ＦＤＢ）が０であるか否かを判定する。
【００９７】
古いボリュームディスクリプタ（ＶＤ）の異常検出バイト（ＦＤＢ）が０である場合、他のクラスタは、まだ書き換えられていないので正常である。そこで、図８のステップＳ４６（または図４のステップＳ１６）に進み、それ以降の処理を実行する。
【００９８】
ステップＳ７７において、異常検出フラグＦＤＢが０ではない（０ｘ４２である）と判定された場合、他のクラスタは書き換えられた可能性があるので、この場合はステップＳ７４に進み、修復プログラム処理を実行する。
【００９９】
図１３に示すように、クラスタ８３の中央部が破壊された場合、クラスタ８３の前半と後半の両方が読み取り不可となる。この場合は、ステップＳ７１とステップＳ７５において、ＮＯの判定が行われるため、ステップＳ７４に進み、修復プログラム処理が実行される。
【０１００】
また、クラスタ８３以外のクラスタ８４乃至クラスタ１４６のうちのいずれかのクラスタの書き込み中にシステムがダウンした場合、図１４に示すように、そのクラスタｎの前半（図１４（ａ））、後半（図１４（ｂ））または中央（図１４（ｃ））において、データが破壊されている。この場合においても、クラスタ８３における場合と同様に処理することができる。
【０１０１】
なお、データが破壊されているか否かは、再生時、データに同期した同期信号がなくなること、あるいはエラー訂正符号によりエラーが検出されることなどから検出することができる。
【０１０２】
上記実施例においては、異常検出バイトをデータ記録媒体１に記録するようにしたが、データ記録媒体１が、データ記録再生装置から取り外しできないものである場合においては、不揮発性メモリ４に書き込むようにすることもできる。
【０１０３】
また、異常検出バイト（ＦＤＢ）は、１バイト全てを用いる必要はなく、単に異常の有無を判定するだけでよいのなら、１ビットでもよい。逆に異常の有無だけでなく、ファイル管理情報の整合性、ファイル中のデータの整合性など、より多様な整合性判定を行う場合においては、より多くのビットを使用するようにすることもできる。さらにこの場合においては、異常検出符号の他に、変更を加えようとするファイル名などを記録するようにすることもできる。
【０１０４】
以上の実施例においては、データ記録媒体１をＭＤデータとしたが、この発明は、ＭＤデ

ータ以外の光磁気ディスクはもとより、そのほかの磁気ディスク、ＩＣメモリカードなどのデータ記録媒体にも適用することが可能である。

【０１０５】

【発明の効果】

以上の如く請求項１に記載のデータ記録装置および請求項６に記載のデータ記録方法によれば、第１の識別符号の記録の後に、記録媒体に記録されるデータを書き換え、データを書き換えた後に、記録媒体に記録された第１の識別符号を第２の識別符号に書き換え、第３の識別符号を記憶媒体に記録し、第１の識別符号が記録媒体に記録された後に、第３の識別符号を第４の識別符号に書き換え、記録媒体からデータを再生するようにしたので、識別符号からデータ管理情報の整合性を瞬時に判定することができる。

【０１０６】

その結果、データ記録再生装置の起動時やデータ記録媒体の交換時に、毎回整合性判定を行ったとしても、作業効率が低下することが抑制される。そして、整合性が取れていない状態において、データ記録媒体に対して、データの記録再生処理が行われないようにすることができるので、操作性および信頼性を飛躍的に向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のデータ記録再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図２】図１のデータ記録媒体１のフォーマットを説明する図である。

【図３】図１の実施例の第１の処理例を示すフローチャートである。

【図４】図１の実施例の第２の処理例を示すフローチャートである。

【図５】図４のステップＳ１９の記録処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図６】図４のステップＳ２０の再生処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図７】図４のステップＳ２１の消去処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図８】図１の実施例の第３の処理例を示すフローチャートである。

【図９】ミラーモード時におけるフォーマットを説明する図である。

【図１０】ミラーモード時における図８のステップＳ４３における処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図１１】クラスタ８３の後半が破壊された状態を示す図である。

【図１２】クラスタ８３の前半が破壊された状態を示す図である。

【図１３】クラスタ８３の中央部が破壊された状態を示す図である。

【図１４】クラスタ８３以外のクラスタが破壊された状態を示す図である。

【図１５】従来のＭＤデータのフォーマットを示す図である。

【図１６】ボリューム管理領域の構成を説明する図である。

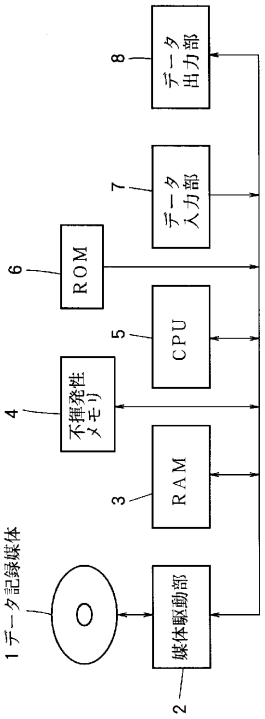
【図１７】クラスタ８３乃至クラスタ１１４のデータの配置を説明する図である。

【図１８】従来のデータ記録再生装置の処理例を示すフローチャートである。

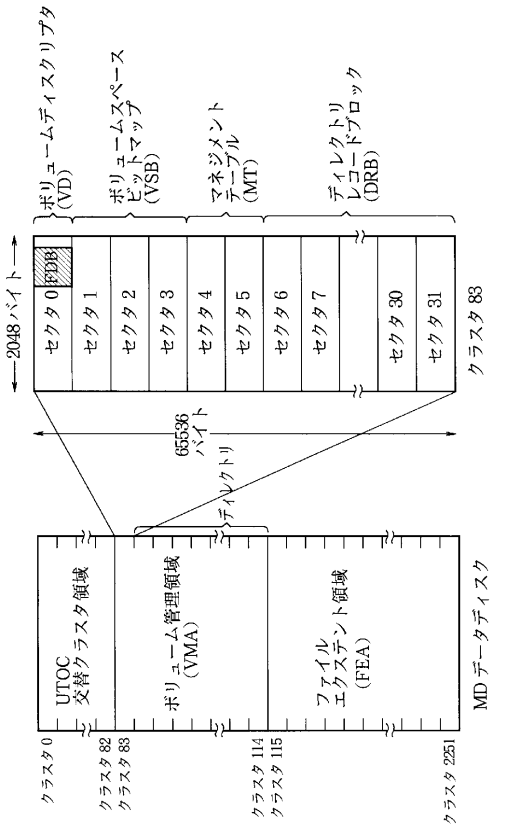
【符号の説明】

１　データ記録媒体
２　媒体駆動部
３　ＲＡＭ
４　不揮発性メモリ
５　ＣＰＵ
６　ＲＯＭ
７　データ入力部
８　データ出力部

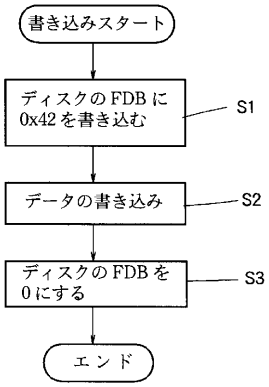
【図１】


1 データ記録媒体
2
媒体駆動部
3
RAM
4
不揮発性メモリ
5
CPU
6
ROM
7
データ入力部
8
データ出力部

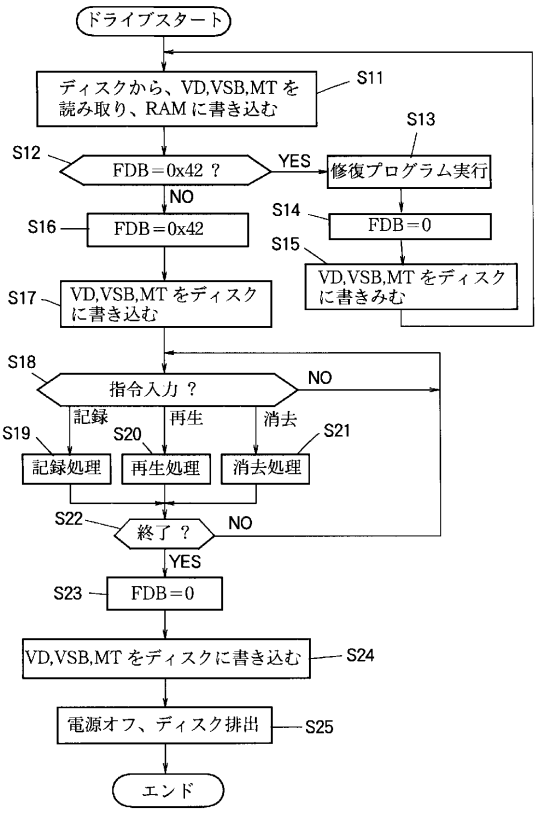
【図２】


ボリュームディスクリプタ (VD)
ボリュームスペースビットマップ (VSB)
マネジメントテーブル (MT)
ディレクトリレコードブロック (DRB)
2048バイト
FDB
セクタ 0
セクタ 1
セクタ 2
セクタ 3
セクタ 4
セクタ 5
セクタ 6
セクタ 7
セクタ 30
セクタ 31
クラスタ 83
65536バイト
ディレクトリ
UTOC 交替クラスタ領域
ボリューム管理領域 (VMA)
ファイルエクステント領域 (FEA)
MD データディスク
クラスタ 0
クラスタ 82
クラスタ 83
クラスタ 114
クラスタ 115
クラスタ 2251

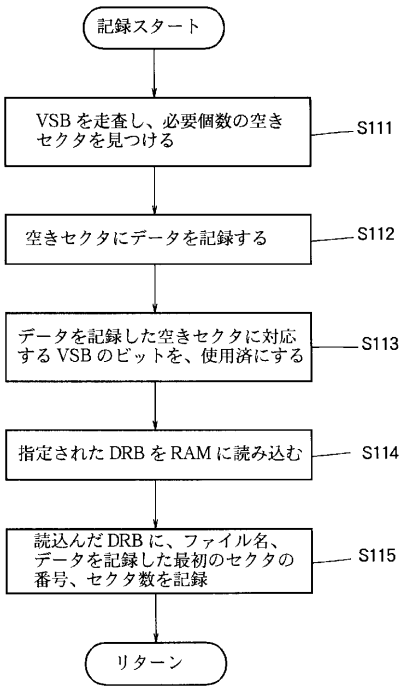
【図３】


書き込みスタート
ディスクの FDB に 0x42 を書き込む
S1
データの書き込み
S2
ディスクの FDB を 0 にする
S3
エンド

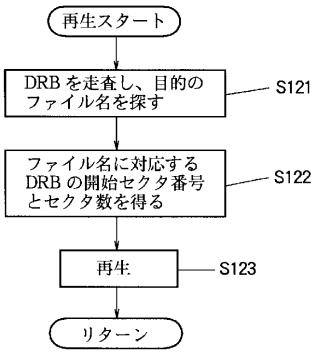
【図４】


ドライブスタート
ディスクから、VD,VSB,MT を読み取り、RAM に書き込む
S11
S12
FDB＝0x42 ？
YES
S13
修復プログラム実行
NO
S16
FDB＝0x42
S14
FDB＝0
S15
VD,VSB,MT をディスクに書きみむ
S17
VD,VSB,MT をディスクに書き込む
S18
指令入力 ？
NO
記録
再生
消去
S19
S20
S21
記録処理
再生処理
消去処理
S22
終了 ？
NO
YES
S23
FDB＝0
VD,VSB,MT をディスクに書き込む
S24
電源オフ、ディスク排出
S25
エンド

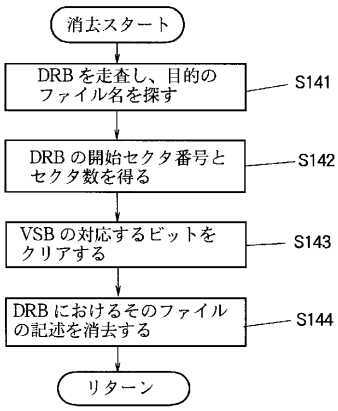
【図５】


記録スタート
VSB を走査し、必要個数の空きセクタを見つける
S111
空きセクタにデータを記録する
S112
データを記録した空きセクタに対応する VSB のビットを、使用済にする
S113
指定された DRB を RAM に読み込む
S114
読込んだ DRB に、ファイル名、データを記録した最初のセクタの番号、セクタ数を記録
S115
リターン

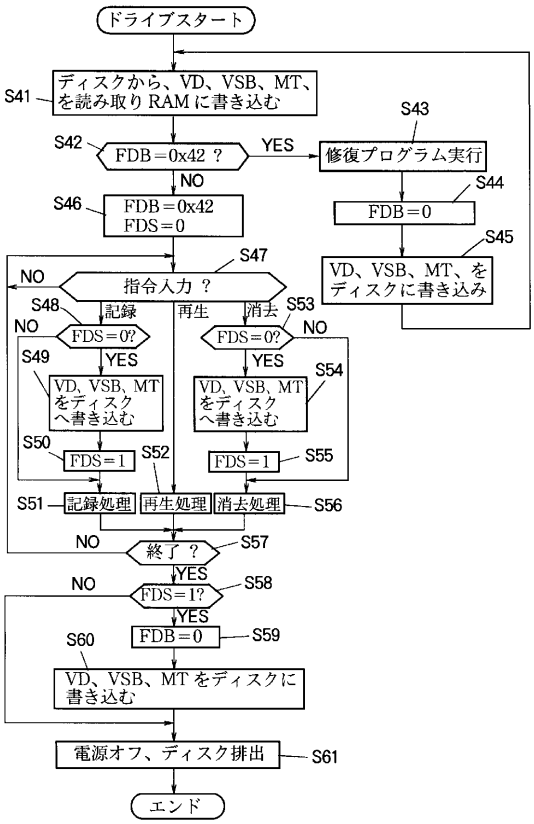
【図６】


再生スタート
DRB を走査し、目的のファイル名を探す
S121
ファイル名に対応する DRB の開始セクタ番号とセクタ数を得る
S122
再生
S123
リターン

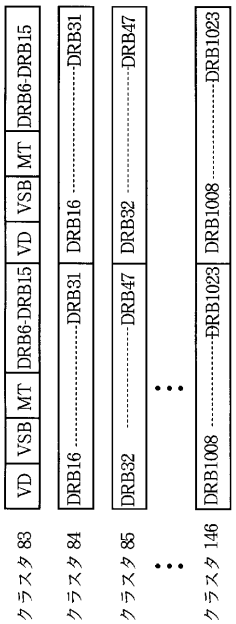
【図７】


消去スタート
DRB を走査し、目的のファイル名を探す
S141
DRB の開始セクタ番号とセクタ数を得る
S142
VSB の対応するビットをクリアする
S143
DRB におけるそのファイルの記述を消去する
S144
リターン

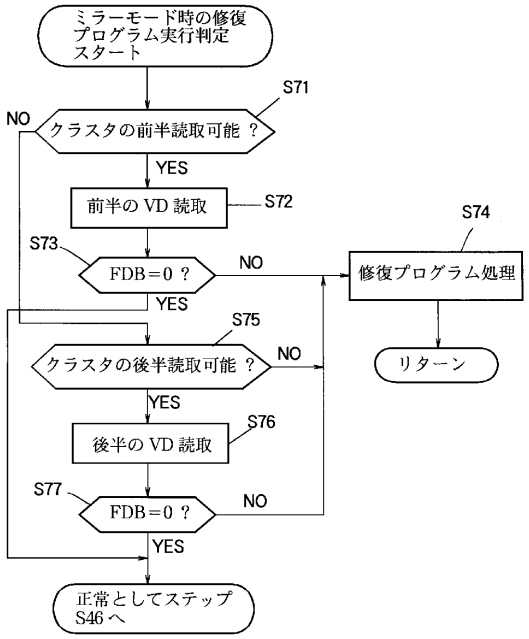
【図８】


ドライブスタート
S41
ディスクから、VD、VSB、MT、を読み取り RAM に書き込む
S42
FDB＝0x42 ？
YES
S43
修復プログラム実行
NO
S46
FDB＝0x42
FDS＝0
S44
FDB＝0
S45
VD、VSB、MT、をディスクに書き込み
S47
NO
指令入力 ？
記録
再生
消去
S48
S53
NO
FDS＝0?
FDS＝0?
NO
S49
YES
YES
S54
VD、VSB、MT をディスクへ書き込む
VD、VSB、MT をディスクへ書き込む
S50
FDS＝1
S52
FDS＝1
S55
S51
記録処理
再生処理
消去処理
S56
NO
終了 ？
S57
YES
NO
FDS＝1?
S58
YES
S60
FDB＝0
S59
VD、VSB、MT をディスクに書き込む
電源オフ、ディスク排出
S61
エンド

【図９】


VD
VSB
MT
DRB6-DRB15
VD
VSB
MT
DRB6-DRB15
DRB16
DRB31
DRB16
DRB31
DRB32
DRB47
DRB32
DRB47
DRB1008
DRB1023
DRB1008
DRB1023
クラスタ 83
クラスタ 84
クラスタ 85
クラスタ 146

【図１０】



【図１１】

クラスタ 83 の後半が破壊された場合

クラスタ 83	VD	VSB	MT	DRB6-DRB15	新 XXXXXXX	旧

【図１２】

クラスタ 83 の前半が破壊された場合

クラスタ 83	新 XXXXXXX 旧	VD	VSB	MT	DRB6-DRB15

【図１３】

クラスタ 83 の中央部が破壊された場合

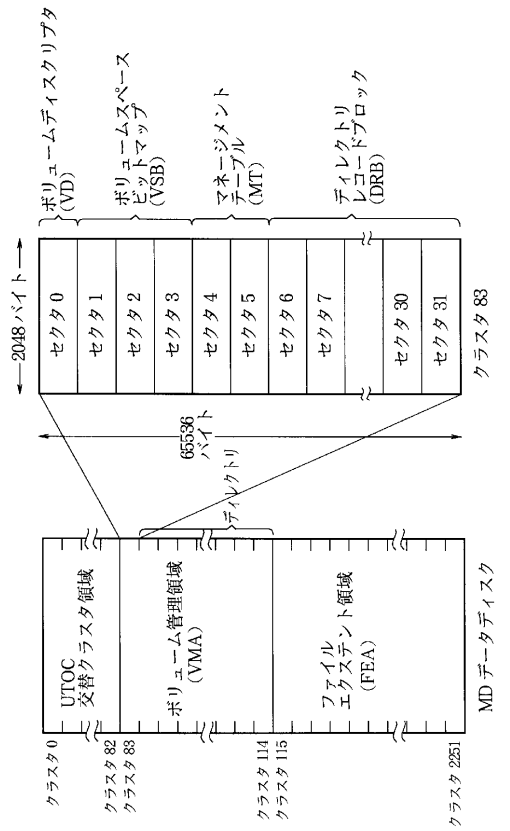
クラスタ 83	VD	VSB	MT	DRB 新 XXX	XXXX	旧	MT	DRB6-DRB15

【図１４】

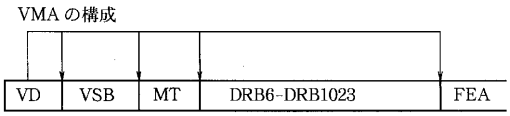
クラスタ 83 以外を書き込み中にシステムダウンした場合

(a) クラスタ n	新 XXXXXXX 旧	旧
(b) クラスタ n	新	新 XXXXXXX 旧
(c) クラスタ n	新 XXX	XXXX 旧

【図１５】

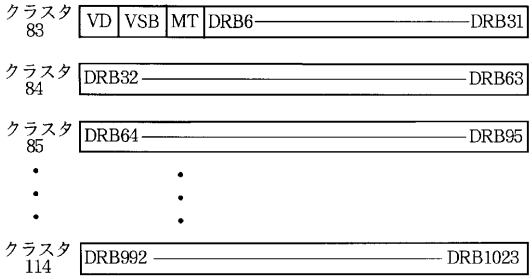


【図１６】

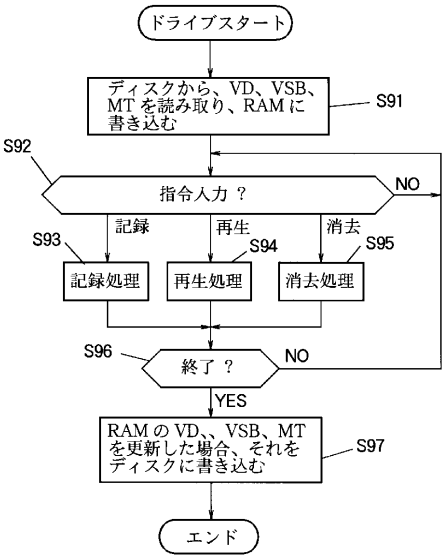


VD （Volume Descriptor）	ボリューム情報の管理
VSB （Volume Space Bitmap）	FEA 中の空き領域管理
MT （Management Table）	空き DRB の管理
DRB （Directory Record Block）	ファイル／ディレクトリの管理

【図１７】



【図１８】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G11B 20/12
G11B 27/00