(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2005/124766

発行日　平成20年4月17日(2008.4.17)

(43)国際公開日　平成17年12月29日(2005.12.29)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G11B 20/10	(2006.01)	G11B	20/10	C	5D044
G11B 20/12	(2006.01)	G11B	20/10	301Z	5D110
G11B 27/00	(2006.01)	G11B	20/12		
		G11B	27/00	D	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 144 頁）

出願番号	特願2006-514741 (P2006-514741)
(21)国際出願番号	PCT/JP2005/010889
(22)国際出願日	平成17年6月14日(2005.6.14)
(31)優先権主張番号	特願2004-177661 (P2004-177661)
(32)優先日	平成16年6月15日(2004.6.15)
(33)優先権主張国	日本国(JP)
(31)優先権主張番号	特願2004-177662 (P2004-177662)
(32)優先日	平成16年6月15日(2004.6.15)
(33)優先権主張国	日本国(JP)
(31)優先権主張番号	特願2004-177663 (P2004-177663)
(32)優先日	平成16年6月15日(2004.6.15)
(33)優先権主張国	日本国(JP)
(31)優先権主張番号	特願2004-177664 (P2004-177664)
(32)優先日	平成16年6月15日(2004.6.15)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
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
(74)代理人　100062409
弁理士　安村　高明
(74)代理人　100107489
弁理士　大塩　竹志
(72)発明者　中村　正
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

Fターム(参考)　5D044 AB01 AB05 AB07 BC05 CC04 DE03 DE17 DE37 DE62 DE64 DE75 EF05 FG18 GK12 HL02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ドライブ装置

(57)【要約】
ドライブ装置（３１０）は、記録再生部（３１４）と、ドライブ制御部（３１１）とを含む。ドライブ制御部（３１１）は、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスに一致する交替元物理アドレスを含む交替管理情報が交替管理情報リストの中に発見されるか否かを決定する（Ｓ３０１）ことと、交替管理情報が発見されなかった場合には、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する１回目の擬似上書き記録であるとして処理を実行すること（Ｓ３０２、Ｓ３０３）と、交替管理情報が発見された場合には、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する２回目以降の擬似上書き記録であるとして処理を実行すること（Ｓ３０４、Ｓ３０５）とを含む処理を実行する。

【特許請求の範囲】
【請求項１】
追記型記録媒体に対してシーケンシャル記録を行うドライブ装置であって、
前記追記型記録媒体は、データ領域と、ディスク管理情報領域とを含み、
前記ディスク管理情報領域には、前記追記型記録媒体を管理するためのディスク管理情報が記録されており、
前記データ領域には、複数の物理アドレスが割り当てられており、
前記ユーザデータ領域には、複数の論理アドレスが割り当てられており、
前記ユーザデータ領域には、少なくとも１つシーケンシャル記録領域が割り付けられており、
前記ディスク管理情報は、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域を管理するためのシーケンシャル記録領域管理情報を含み、
前記シーケンシャル記録領域管理情報は、シーケンシャル記録領域内で最後にデータが記録された位置を示す物理アドレスである最終記録アドレスを含み、
前記ディスク管理情報は、少なくとも１つの交替管理情報を含む交替管理情報リストを含み、
前記少なくとも１つの交替管理情報は、前記ユーザデータ領域における交替元位置を示す物理アドレスを交替先位置を示す別の物理アドレスにマッピングし、
前記ドライブ装置は、
前記追記型記録媒体に対して記録動作または再生動作を行う記録再生部と、
前記記録再生部を制御するドライブ制御部と
を含み、
前記ドライブ制御部は、
前記ディスク管理情報領域から前記ディスク管理情報を読み出すことと、
前記ディスク管理情報に基づいて、前記複数の論理アドレスと前記複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定することと、
データが記録されるべき位置を示す論理アドレスを含む記録指示を受け取ることと、
前記初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスを物理アドレスに変換することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記シーケンシャル記録領域管理情報とに基づいて、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域のうちの１つのシーケンシャル記録領域を決定することと、
前記決定されたシーケンシャル記録領域内の前記最終記録アドレスに基づいて、前記決定されたシーケンシャル記録領域内における次にデータが記録可能な位置を示す物理アドレスを次回記録可能アドレスとして決定することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記次回記録可能アドレスとを比較することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスが前記次回記録可能アドレスより小さい場合には、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、前記ユーザデータ領域における特定の位置に前記データを記録するように前記記録再生部を制御することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスに一致する交替元物理アドレスを含む交替管理情報が前記交替管理情報リストの中に発見されるか否かを決定することと、
前記交替管理情報が発見されなかった場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する１回目の擬似上書き記録であるとして、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする新たな交替管理情報を生成することと、

前記新たな交替管理情報を前記交替管理情報リストに追加することによって前記交替管理情報リストを更新することと
を含む処理を実行することと、
前記交替管理情報が発見された場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する２回目以降の擬似上書き記録であるとして、
前記発見された交替管理情報の交替先アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスに変更することによって前記交替管理情報リストを更新すること
を含む処理を実行することと、
前記更新された交替管理情報リストと前記データの記録によって更新された前記最終記録アドレスとを含む新たなディスク管理情報を生成することと、
前記新たなディスク管理情報を前記ディスク管理情報領域に記録するように前記記録再生部を制御することと
を含む処理を実行することと
を含む処理を実行する、ドライブ装置。
【請求項２】
前記追記型記録媒体は、複数のＥＣＣクラスタを含み、
前記複数のＥＣＣクラスタのそれぞれは、複数のセクタを含み、
前記複数のセクタには、前記複数の物理アドレスがそれぞれ割り当てられており、
前記次回記録可能アドレスは、前記最終記録アドレスを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタに含まれる先頭セクタの物理アドレスである、
請求項１に記載のドライブ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、情報記録媒体にデータを記録し、情報記録媒体に記録されたデータを再生するドライブ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、デジタルデータの記録に様々な形態の情報記録媒体が用いられており、繰り返しデータが書き換え可能な書き換え型光ディスクや、記録回数が１回に限られている一方、媒体の価格が安価である追記型光ディスクが存在する。
【０００３】
このような書き換え型光ディスクの例として、ＤＶＤ－ＲＡＭディスク、ＢＤ－ＲＥ（Ｂｌｕ－ｒａｙ　Ｄｉｓｃ　Ｒｅｗｒｉｔａｂｌｅ）ディスク等がある。
【０００４】
また、追記型光ディスク光ディスクの例として、ＤＶＤ－Ｒディスク、ＢＤ－Ｒ（Ｂｌｕ－ｒａｙ　Ｄｉｓｃ　Ｒｅｃｏｒｄａｂｌｅ）ディスク等がある。
【０００５】
書き換え型光ディスクでは、ディスク上に記録されるデータの信頼性を向上させるため、欠陥管理機構が導入されている。
【０００６】
欠陥管理機構は、大別するとスリッピングリプレイスメント（ｓｌｉｐｐｉｎｇ　ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ）アルゴリズムとリニアリプレイスメント（ｌｉｎｅａｒ　ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ）アルゴリズムからなる。
【０００７】
スリッピングリプレイスメントアルゴリズムは、主にディスクのフォーマット時に実施される。すなわち、フォーマット処理に際して、ユーザデータ領域中の全ＥＣＣクラスタを検査し、欠陥クラスタが見つかったら、その位置をプライマリディフェクトリスト（以降、ＰＤＬ）に登録し、対応する論理クラスタを次の欠陥ではない物理クラスタにずらし

て対応させる。

【０００８】

これにより、ユーザデータの記録時においては、ＰＤＬに登録された欠陥クラスタを避けて記録を行うことになり、データ記録の信頼性を向上させることが可能となる。

【０００９】

一方、リニアリプレイスメントアルゴリズムでは、ユーザデータの記録時に実施される。

【００１０】

すなわち、データを記録した際に、その記録結果を確認するベリファイ処理を行う。もし記録に失敗した場合、記録を行ったＥＣＣクラスタは欠陥クラスタとなり、セカンダリディフェクトリスト（以降、ＳＤＬ）によりその位置が管理される。

【００１１】

そして、ユーザデータは、ディスク上の最内周や最外周に設けられている交替領域に代替記録される。

【００１２】

代替記録においても上述のベリファイ処理が行われる。記録が成功すればデータ記録位置が決まるので、この時点で、欠陥クラスタの位置情報と代替先のＥＣＣクラスタの位置情報とを対応させる情報であるＳＤＬエントリを生成し、上記のＳＤＬに登録する。

【００１３】

なお、ＳＤＬエントリは交替領域に含まれる全てのＥＣＣクラスタに対して設けられ、それぞれのＥＣＣクラスタが交替先として使用可能、すなわち現在は空き領域であるか、既に交替先として使用済みであるかを管理する場合もある。この交替領域中の空き領域はスペアクラスタとも呼ばれる。

【００１４】

再生時には、ＰＤＬやＳＤＬを参照し、必要に応じて代替先のＥＣＣクラスタの再生を行う。

【００１５】

上述のＰＤＬやＳＤＬはディスク上のリードイン領域内に設けられるディフェクトマネージメントエリア（以降、ＤＭＡ）に記録される。ＤＭＡにはその他に、交替領域の容量等の情報も含む。

【００１６】

書き換え型光ディスクの場合、欠陥管理に関する情報の更新は、ＤＭＡを書き換えることにより行う。

【００１７】

また、追記型光ディスクにおいても、例えば特許文献１に示すように、欠陥管理機構の導入が可能である。

【００１８】

特許文献１のＦＩＧ．３Ａではディスクのデータ構造について述べている。特許文献１のディスクは、ＤＭＡがリードイン領域及びリードアウト領域中に設けられている。

【００１９】

さらに、テンポラリディフェクトマネージメントエリア（ＴＤＭＡ）がリードイン領域及びリードアウト領域中に設けられている。

【００２０】

追記型光ディスクの場合、欠陥管理に関する情報の更新は、欠陥情報を更新する毎にＴＤＭＡに欠陥情報を追記することにより行われる。

【００２１】

そして、ディスクのクローズ又はファイナライズを行う時に、最新のＴＤＭＡの内容をＤＭＡに記録する。

【００２２】

ＴＤＭＡには、一時欠陥管理情報（Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ　ｄｅｆｅｃｔ　ｍａｎａｇｅ

ｍｅｎｔ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：以降、ＴＤＤＳ）及び一時欠陥情報（Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ Ｄｅｆｅｃｔ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：以降、ＴＤＦＬ）が記録される。

【００２３】

特許文献１におけるＦＩＧ．５ＢにはＴＤＤＳのデータ構造が示されている。ＴＤＤＳは、対応するＴＤＦＬへのポインタ情報を含む。ＴＤＦＬはＴＤＭＡ中に複数回記録されるので、ポインタ情報もそれぞれのＴＤＦＬに対して記録される。

【００２４】

さらにＴＤＤＳには、追記型光ディスク上の最終記録アドレス（ｌａｓｔ ｒｅｃｏｒｄｅｄ ａｄｄｒｅｓｓ）が記録される。特許文献１のＦＩＧ．５Ｂに示されるように、一つの追記型光ディスクに対して複数の最終記録アドレスを持つことができる。

【００２５】

またＴＤＤＳには、追記型光ディスク上の最終記録交替アドレス（ｌａｓｔ ｒｅｃｏｒｄｅｄ ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ ａｄｄｒｅｓｓ）が記録される。特許文献１のＦＩＧ．５Ｂに示されるように、一つのディスクに対して複数の最終記録交替アドレスを持つことができる。

【００２６】

特許文献１のＦＩＧ．６にはＴＤＦＬのデータ構造が示されている。

【００２７】

ＴＤＦＬには、欠陥関連情報（ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ｒｅｇａｒｄｉｎｇ ｄｅｆｅｃｔ）＃１、＃２、、、等が含まれる。

【００２８】

欠陥関連情報は、状態情報（ｓｔａｔｅ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）、欠陥クラスタへのポインタ、代替クラスタへのポインタを含む。

【００２９】

欠陥関連情報は上述のＳＤＬに含まれるＳＤＬエントリと同様のデータ構造と機能を果たすものである。

【００３０】

図３３Ａ従及び図３３Ｂは、特許文献１のＦＩＧ．９Ａ及びＦＩＧ．９Ｂで開示されるＴＤＦＬの更新方法を示す。

【００３１】

図３３Ａは、ＴＤＦＬ ＃０のデータ構造を示している。ＴＤＦＬ ＃０は欠陥＃１、＃２、＃３に対する欠陥関連情報＃１、＃２、＃３を含む。

【００３２】

ＴＤＦＬ ＃０が記録された後、追記型光ディスクに新たなデータ記録が行われ、欠陥＃４、＃５が発生したとする。この時、図３３Ｂに示すＴＤＦＬ ＃１が追記型光ディスク上に記録される。

【００３３】

ここでＴＤＦＬ ＃１は、ＴＤＦＬ ＃０に含まれる欠陥管理情報を全て維持したまま、新たに欠陥＃４、＃５に対する欠陥関連情報＃４、＃５を追加することにより生成される。

【００３４】

特許文献１のＦＩＧ．１０には欠陥関連情報のデータ構造が示されている。

【００３５】

欠陥関連情報は、状態情報を含む。状態情報は、欠陥領域が連続欠陥ブロック（ｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓ ｄｅｆｅｃｔ ｂｌｏｃｋ）であるか、単独欠陥ブロック（ｓｉｎｇｌｅ ｄｅｆｅｃｔ ｂｌｏｃｋ）であるかを示す情報を含む。

【００３６】

さらに欠陥関連情報は、欠陥領域へのポインタ（欠陥領域のディスク上での位置）を含む。

【００３７】

さらに、欠陥関連情報は、欠陥領域に対応する代替領域へのポインタを含む。

【００３８】

欠陥領域が連続的な欠陥ブロック列である場合、状態情報は、欠陥領域へのポインタが連続欠陥ブロックの開始又は終了位置であることを示す。また、代替領域へのポインタが、それらの代替ブロックの開始又は終了位置であることを示す。

【００３９】

これらのデータ構造を用いることにより追記型光ディスクにおいて欠陥管理機構が実現される。

【００４０】

さらに、上述のような欠陥管理機構を用いると、追記型光ディスクにおいても擬似的な上書き記録が実現可能となる。

【００４１】

図３１及び図３２を用いて、追記型の情報記録媒体における擬似的な上書き記録に関して説明する。

【００４２】

上述した通り欠陥管理機構においては、欠陥関連情報やＳＤＬエントリという交替情報により、データが記録されている見かけ上の論理アドレスを変えることなく、実際にデータが記録される物理アドレスを予め確保された別の場所にマッピングすることが行われる。

【００４３】

そこで、もし、追記型光ディスク上の記録済みの論理アドレスに対してデータの上書きが指示された場合、そのデータを別の物理アドレス上のセクタに記録し、元の論理アドレスを維持するよう交替情報を更新すれば、見かけ上はデータが上書き記録された状態を実現することが可能となる。以降、このような記録方法を、疑似上書き記録と呼ぶ。

【００４４】

図３１は、追記型光ディスクである情報記録媒体１にいくつかのディレクトリとファイルが記録された状態を示す図である。なお、この状態では、まだ疑似上書き記録は行われていないものとする。

【００４５】

追記型光ディスクにおいては、ディスク上のユーザデータ領域をトラック及びセッションという単位で管理する。

【００４６】

図３１においては、ユーザデータ領域上に記録されるユーザデータの管理はファイルシステムによって行われる。ファイルシステムが管理を行う空間をボリューム空間２と呼ぶ。

【００４７】

なお、以下の説明においては、ファイルシステムを構成するボリューム／ファイル構造として情報記録媒体１に記録される記述子やポインタ、メタデータパーティションやメタデータファイルの構造等は、特に詳細な記載がない限り、ＩＳＯ／ＩＥＣ１３３４６規格あるいはＵＤＦ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｄｉｓｋ　Ｆｏｒｍａｔ）規格に規定されたデータ構造を持つものとする。

【００４８】

図３１では、ボリューム空間２内に、ボリューム構造領域３と、物理パーティション４が記録されている。

【００４９】

物理パーティション４内には、ＵＤＦ規格バージョン２．５で規定されているメタデータパーティション５ａ、５ｂが含まれる。

【００５０】

また物理パーティション４内には、メタデータファイル６ａとその複製であるメタデータミラーファイル６ｂが記録されている。

【００５１】
そして、それらの物理パーティション４中での記録位置を示すファイルエントリー（ＦＥ）であるＦＥ（メタデータファイル）７ａ及びＦＥ（メタデータミラーファイル）７ｂが記録されている。また、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）８、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｂ）９も記録されている。
【００５２】
ＦＥやディレクトリファイル等のファイル構造の情報は、すべてメタデータパーティション、すなわち、メタデータファイル内に配置されている。
【００５３】
ＵＤＦ規格で規定されるデータ構造では、ボリューム構造領域３中にメタデータパーティション５ａ及びファイル集合記述子（ＦＳＤ）１２の記録位置が記録されている。
【００５４】
ＦＳＤ１２の起点として、ファイル構造をＲＯＯＴディレクトリから順次検索し、例えばデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）８にアクセスすることが可能となる。
【００５５】
次に、図３１の状態に新たにデータファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）を疑似上書きすると図３２に示す状態となる。
【００５６】
ここでは、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）が情報記録媒体１上のＲＯＯＴディレクトリ直下に記録されたとする。
【００５７】
データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）の記録に際しては、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）の追加のために必要なファイル構造の情報が更新・生成される。具体的には、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の更新やＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４の生成である。
【００５８】
そして、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５が図３１の未記録領域に記録され、図３２の状態となる。
【００５９】
ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４が記録される時、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４は、メタデータパーティション５ａ（すなわちメタデータファイル６ａ）内の未記録領域１１ａに記録される。
【００６０】
次に、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１６がＦＥ（ＲＯＯＴ）１３に対して、疑似上書き記録される。
【００６１】
この時、図３２に示すように、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１６のデータは交替領域１７に記録される。
【００６２】
さらに、ディスク管理情報２に含まれる交替情報を更新し、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３をＦＥ（ＲＯＯＴ）１６へマッピングする。
【００６３】
このようなファイルの記録処理後が行われた後、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５を再生する動作は次のようになる。
【００６４】
情報記録媒体１のボリューム構造領域３からＦＥ（メタデータファイル）７ａとＦＳＤ１２の位置情報が取得される。
【００６５】
次に、ファイル構造の再生が行われる。ファイル構造の再生のため、取得済みのＦＥ（メタデータファイル）７ａとＦＳＤ１２の位置情報を元に、ＦＳＤ１２の再生が行われる。

【００６６】
再生されたＦＳＤ１２からＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の位置情報が論理アドレスとして取得される。
【００６７】
取得されたＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の位置情報（論理アドレス）を元に、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の再生が行われる。
【００６８】
この時、交替情報が参照され、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の位置情報（論理アドレス）にマッピングされているＦＥ（ＲＯＯＴ）１６が再生される。
【００６９】
ＦＥ（ＲＯＯＴ）１６は最新のＲＯＯＴディレクトリファイルを含むので、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４への位置情報を持つ。
【００７０】
そして、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４から得られたデータファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５の位置情報を用いてデータファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５の再生が行われる。
【００７１】
以上のように追記型光ディスクにおいても、欠陥管理機構を用いることにより疑似上書き記録が可能となる。
【特許文献１】米国特許出願公開第２００４／００７６０９６号明細書
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００７２】
しかしながら、上記で説明したような追記型光ディスクの疑似上書き記録方式では、交替領域中の未記録領域が無くなるとユーザデータ領域に未記録領域が残っていたとしてもそれ以上のデータ記録ができなくなるという課題がある。なぜなら、ファイルシステム情報の更新ができなくなるからである。
【００７３】
特に、追記型光ディスクの場合、交替領域の容量を必要な時点で拡張可能な書き換え型光ディスクとは違い、ディスクのフォーマット（初期化）時に決まってしまう。
【００７４】
そして、疑似上書き記録を行うことを想定し、事前に適切な交替領域の容量を決めることは困難である。
【００７５】
もし事前に決定した交替領域の容量が大きすぎれば、ユーザデータ領域の容量が減ってしまうし、小さすぎればユーザデータ領域に未記録領域が残っているのにそれ以上のデータ記録ができない状況が発生してしまう。いずれの場合も追記型光ディスクのユーザデータ領域を有効に利用することが出来ない。
【００７６】
本発明は上記の課題を解決するものであり、追記型光ディスクの疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を無駄なく使用することを可能とするドライブ装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００７７】
本発明のドライブ装置は、追記型記録媒体に対してシーケンシャル記録を行うドライブ装置であって、前記追記型記録媒体は、データ領域と、ディスク管理情報領域とを含み、前記ディスク管理情報領域には、前記追記型記録媒体を管理するためのディスク管理情報が記録されており、前記データ領域には、複数の物理アドレスが割り当てられており、前記ユーザデータ領域には、複数の論理アドレスが割り当てられており、前記ユーザデータ領域には、少なくとも１つシーケンシャル記録領域が割り付けられており、前記ディスク管理情報は、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域を管理するためのシーケンシ

ャル記録領域管理情報を含み、前記シーケンシャル記録領域管理情報は、シーケンシャル記録領域内で最後にデータが記録された位置を示す物理アドレスである最終記録アドレスを含み、前記ディスク管理情報は、少なくとも１つの交替管理情報を含む交替管理情報リストを含み、前記少なくとも１つの交替管理情報は、前記ユーザデータ領域における交替元位置を示す物理アドレスを交替先位置を示す別の物理アドレスにマッピングし、前記ドライブ装置は、前記追記型記録媒体に対して記録動作または再生動作を行う記録再生部と、前記記録再生部を制御するドライブ制御部とを含み、前記ドライブ制御部は、前記ディスク管理情報領域から前記ディスク管理情報を読み出すことと、前記ディスク管理情報に基づいて、前記複数の論理アドレスと前記複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定することと、データが記録されるべき位置を示す論理アドレスを含む記録指示を受け取ることと、前記初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスを物理アドレスに変換することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記シーケンシャル記録領域管理情報とに基づいて、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域のうちの１つのシーケンシャル記録領域を決定することと、前記決定されたシーケンシャル記録領域内の前記最終記録アドレスに基づいて、前記決定されたシーケンシャル記録領域内における次にデータが記録可能な位置を示す物理アドレスを次回記録可能アドレスとして決定することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記次回記録可能アドレスとを比較することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスが前記次回記録可能アドレスより小さい場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、前記ユーザデータ領域における特定の位置に前記データを記録するように前記記録再生部を制御することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスに一致する交替元物理アドレスを含む交替管理情報が前記交替管理情報リストの中に発見されるか否かを決定することと、前記交替管理情報が発見されなかった場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する１回目の擬似上書き記録であるとして、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする新たな交替管理情報を生成することと、前記新たな交替管理情報を前記交替管理情報リストに追加することによって前記交替管理情報リストを更新することとを含む処理を実行することと、前記交替管理情報が発見された場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する２回目以降の擬似上書き記録であるとして、前記発見された交替管理情報の交替先アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスに変更することによって前記交替管理情報リストを更新することを含む処理を実行することと、前記更新された交替管理情報リストと前記データの記録によって更新された前記最終記録アドレスとを含む新たなディスク管理情報を生成することと、前記新たなディスク管理情報を前記ディスク管理情報領域に記録するように前記記録再生部を制御することとを含む処理を実行することとを含む処理を実行する。

【００７８】

前記追記型記録媒体は、複数のＥＣＣクラスタを含み、前記複数のＥＣＣクラスタのそれぞれは、複数のセクタを含み、前記複数のセクタには、前記複数の物理アドレスがそれぞれ割り当てられており、前記次回記録可能アドレスは、前記最終記録アドレスを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタに含まれる先頭セクタの物理アドレスであってもよい。

【発明の効果】

【００７９】

本発明によれば、追記型光ディスクの疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を無駄なく使用することを可能とするドライブ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００８０】
【図１Ａ】図１Ａは本発明の実施の形態における情報記録媒体１００の外観の一例を示す図
【図１Ｂ】図１Ｂは本発明の実施の形態における情報記録媒体１００のデータ構造の一例を示す図
【図１Ｃ】図１Ｃは図１Ｂに示されるユーザデータ領域１０８のデータ構造の一例を示す図
【図２Ａ】図２Ａは本発明の実施の形態におけるセッション管理情報２００のデータ構造の一例を示す図
【図２Ｂ】図２Ｂは本発明の実施の形態におけるトラック管理情報２１０のデータ構造の一例を示す図
【図２Ｃ】図２Ｃは本発明の実施の形態における空き領域管理情報２２０のデータ構造の一例を示す図
【図３】図３は本発明の実施の形態におけるディスク構造情報１１００のデータ構造の一例を示す図
【図４】図４は本発明の実施の形態における他の情報記録媒体１００ｂのデータ構造の一例を示す図
【図５Ａ】図５Ａは本発明の実施の形態における交替管理情報リスト１０００のデータ構造の一例を示す図
【図５Ｂ】図５Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報１０１０のデータ構造の一例を示す図
【図６】図６は本発明の実施の形態における情報記録再生装置３００の構成の一例を示すブロック図
【図７】図７は本発明の実施の形態におけるフォーマット処理後の情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図８Ａ】図８Ａは本発明の実施の形態における記録処理を示すフローチャート
【図８Ｂ】図８Ｂは本発明の実施の形態におけるＲＭＷ処理を示すフローチャート
【図９】図９は本発明の実施の形態における記録処理後の情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図１０】図１０は本発明の実施の形態における再生処理を示すフローチャート
【図１１】図１１は本発明の実施の形態における交替管理情報１０１０Ｂのデータ構造の一例を示す図
【図１２】図１２は本発明の実施の形態における物理アドレス空間と論理アドレス空間のデータ構造の一例を示す図
【図１３Ａ】図１３Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１３Ｂ】図１３Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１４Ａ】図１４Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１４Ｂ】図１４Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１５Ａ】図１５Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１５Ｂ】図１５Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１６Ａ】図１６Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１６Ｂ】図１６Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１７Ａ】図１７Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１７Ｂ】図１７Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１８】図１８は本発明の実施の形態における交替管理情報であるＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のデータ構造の一例を示す図
【図１９Ａ】図１９Ａは本発明の実施の形態における記録処理を示すフローチャート
【図１９Ｂ】図１９Ｂは本発明の実施の形態における記録処理を示すフローチャート
【図２０Ａ】図２０Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２０Ｂ】図２０Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図

【図２１Ａ】図２１Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２１Ｂ】図２１Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２２Ａ】図２２Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２２Ｂ】図２２Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２３Ａ】図２３Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２３Ｂ】図２３Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２４Ａ】図２４Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２４Ｂ】図２４Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２５】図２５は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【図２６Ａ】図２６Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２６Ｂ】図２６Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２７】図２７は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２８】図２８は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２９】図２９は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３０】図３０は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３１】図３１は従来の技術における情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図３２】図３２は従来の技術におけるファイル記録処理後の情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図３３Ａ】図３３Ａは従来の技術におけるＴＤＦＬのデータ構造の一例を示す図
【図３３Ｂ】図３３Ｂは従来の技術におけるＴＤＦＬのデータ構造の一例を示す図
【図３４】図３４は本発明の実施の形態におけるディスク構造情報１１００のデータ構造の一例を示す図
【図３５Ａ】図３５Ａは本発明の実施の形態における交替記録制御情報リストのデータ構造の一例を示す図
【図３５Ｂ】図３５Ｂは本発明の実施の形態におけるトラック管理情報２１０のデータ構造の一例を示す図
【図３６Ａ】図３６Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３７Ａ】図３７Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３７Ｂ】図３７Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図３８Ａ】図３８Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３９Ａ】図３９Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３９Ｂ】図３９Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図４０】図４０は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【図４１Ａ】図４１Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図４２Ａ】図４２Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図４２Ｂ】図４２Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図４３】図４３は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【図４４】図４４は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【符号の説明】
【００８１】
１００、１００ｂ　情報記録媒体
１０１　リードイン領域
１０２、１０２ａ　データ領域
１０３　リードアウト領域
１０３ｂ、１０３ｃ　外周領域
１０４、１０４ａ、１０５、１０５ａ　ディスク管理情報領域
１０６、１０６ａ　内周交替領域
１０７、１０７ａ　外周交替領域
１０８、１０８ａ　ユーザ領域
１０９　ボリューム空間

１２２　未記録領域
１２０、１２１　ＬＲＡ
２１０　トラック管理情報
２１１　セッション開始情報
２１２　トラック開始位置情報
２１３　トラック内最終データ記録位置情報（ＬＲＡ）
３００　情報記録再生装置
３０１　システム制御部
３０２　メモリ回路
３０３　Ｉ／Ｏバス
３０４　磁気ディスク装置
３１０　ドライブ装置
３１１　ドライブ制御部
３１２　メモリ回路
３１３　内部バス
３１４　記録再生部
４１０　ボリューム構造領域
４２０　物理パーティション
４４０　メタデータファイル
４５０　メタデータミラーファイル
１０００　交替管理情報リスト
１０１０、１０１０Ｂ　交替管理情報
１０１１　状態情報
１０１２　交替元位置情報
１０１３　交替先位置情報
１１００　ディスク構造情報
１１０３　ユーザデータ領域開始位置情報
１１０４　ユーザデータ領域終端位置情報
１１０５　交替領域情報
２０１０　ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ
２０１１Ａ　ステータス１
２０１２　欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ
２０１１Ｂ　ステータス２
２０１３　代替クラスタ先頭ＰＳＮ

【発明を実施するための最良の形態】

【００８２】

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。

【００８３】

（実施の形態１）

１－１．追記型記録媒体

図１Ａは、本発明の実施の形態における情報記録媒体１００の外観を示す。

【００８４】

情報記録媒体１００の最内周にリードイン領域１０１が配置されている。情報記録媒体１００の最外周にリードアウト領域１０３が配置されている。情報記録媒体１００のリードイン領域１０１とリードアウト領域１０３との間にデータ領域１０２が配置されている。

【００８５】

リードイン領域１０１には、後述する記録再生部３１４に含まれる光ピックアップが情報記録媒体１００へアクセスする時に必要な基準情報や、他の記録媒体との識別情報等が記録されている。リードアウト領域１０３にもリードイン領域１０１に記録されている情

報と同様の情報が記録されている。

【００８６】

リードイン領域１０１、データ領域１０２およびリードアウト領域１０３には複数の物理セクタが割り付けられている。各物理セクタは最小のアクセス単位である。各物理セクタは物理セクタ番号（以降、ＰＳＮ）というアドレス情報により識別される。

【００８７】

複数の物理セクタを含むＥＣＣクラスタ（または、ＥＣＣブロック）を最小の単位としてデータの記録・再生が行われる。

【００８８】

図１Ｂは、情報記録媒体１００のデータ構造を示す。図１Ｂでは、図１Ａにおいて同心円状に示されているリードイン領域１０１、データ領域１０２およびリードアウト領域１０３を横方向に配置して示している。

【００８９】

リードイン領域１０１は、ディスク管理情報領域１０４を含み、リードアウト領域１０３は、ディスク管理情報領域１０５を含む。

【００９０】

ディスク管理情報領域１０４、１０５のそれぞれには、ディスク管理情報が記録される。ディスク管理情報は、後述する交替管理情報リストや、セッション管理情報、空き領域管理情報などを含む。ディスク管理情報領域１０４、１０５はディスク管理情報を更新するための領域として用いられる。この更新のための領域は一時ディスク管理情報領域とも呼ばれる。

【００９１】

なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合には、本明細書における用語「ディスク管理情報領域」を「ディスク管理領域」に読み替え、本明細書における用語「一時ディスク管理情報領域」を「一時ディスク管理領域」に読み替え、本明細書における用語「ディスク管理情報」を「ディスク管理構造」に読み替え、本明細書における用語「一時ディスク管理情報」を「一時ディスク管理構造」に読み替えるものとする。

【００９２】

データ領域１０２は、内周交替領域１０６と、ユーザデータ領域１０８と、外周交替領域１０７とを含む。

【００９３】

ユーザデータ領域１０８は、ユーザデータを記録するために使用される領域である。

【００９４】

図１Ｃは、ユーザデータ領域１０８のデータ構造を示す。

【００９５】

ユーザデータ領域１０８は、複数のセッションを含む。各セッションは、複数のトラックを含む。

【００９６】

各トラックは、情報記録媒体１００上の連続領域である。各トラックは、後述するトラック管理情報によって管理される。

【００９７】

なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合には、本明細書における用語「トラック」を「シーケンシャル記録領域（ＳＲＲ）」に読み替えるものとする。

【００９８】

各セッションは、情報記録媒体１００上に連続して配置される複数のトラックを含む。各セッションは、後述するセッション管理情報によって管理される。

【００９９】

図２Ａは、セッションを管理するためのセッション管理情報２００のデータ構造を示す。セッション管理情報２００は、ディスク管理情報に含まれる。

【０１００】

セッション管理情報２００は、ヘッダ情報２０１と、複数のトラック管理情報とを含む。

【０１０１】

ヘッダ情報２０１は、セッション管理情報２００の識別子や、図２Ｂに示されるトラック管理情報２１０の数などの一般的な情報を有する。

【０１０２】

トラック管理情報＃Ｎは、図１Ｃに示されるトラック＃Ｎに対応する情報を有する。ここで、Ｎは１以上の整数である。

【０１０３】

図２Ｂは、トラックを管理するためのトラック管理情報２１０のデータ構造を示す。トラック管理情報２１０は、ディスク管理情報に含まれる。

【０１０４】

トラック管理情報２１０は、トラックがセッションの先頭トラックであるかどうかを示すセッション開始情報２１１と、トラックの開始位置を示すトラック開始位置情報２１２と、トラック内で最後にデータが記録された位置を示すトラック内最終データ記録位置情報（以降、ＬＲＡ）２１３とを含む。

【０１０５】

もしあるトラック管理情報２１０によって管理されるトラックがセッションの先頭に位置する場合には、そのトラックがセッションの先頭に位置することを示す値（例えば、”１”）がセッション開始情報２１１に設定される。それ以外の場合には、異なる値（例えば、”０”）がセッション開始情報２１１に設定される。

【０１０６】

トラック開始位置情報２１２は、トラックの開始位置を示す物理アドレスを含む。

【０１０７】

トラック内最終データ記録位置情報２１３は、トラック内で有効なデータが記録された最終位置を示す物理アドレスを含む。有効なデータとは、例えば、ホスト装置３０５から供給されたユーザデータである。図１Ｃに示されるＬＲＡ１２０やＬＲＡ１２１は、トラック内最終データ記録位置情報２１３の一例である。

【０１０８】

なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合には、本明細書における用語「トラック管理情報」を「シーケンシャル記録領域エントリ」に読み替え、本明細書における用語「セッション管理情報」を「シーケンシャル記録領域情報」に読み替えるものとする。

【０１０９】

なお、情報記録媒体１００がＥＣＣクラスタを最小単位としてデータ記録を行う場合には、トラック内最終データ記録位置情報２１３はＥＣＣクラスタ境界するとは限らない。一般に、記録指示されるデータ容量はＥＣＣクラスタの容量の整数倍とならないからである。この時、ＬＲＡ２１３は、記録指示されたデータが記録された最後の物理セクタのアドレスを示す。

【０１１０】

また、ＬＲＡ２１３がＥＣＣクラスタ境界に一致しない場合、記録指示されたデータデータに続き、パディングデータがＥＣＣクラスタ境界まで記録される。

【０１１１】

本実施の形態においては、トラック毎にデータの記録が可能である。新たなデータの記録は、各トラックの先頭から行われ、トラック内においては連続的にデータが配置される（シーケンシャル記録）。そのトラック内でデータの記録が行われると、そのトラック内で最後に記録された位置がトラック内最終データ記録位置情報２１３に反映される。

【０１１２】

そのトラック内で記録を再開する場合には、最新のトラック内最終データ記録位置情報２１３の値を調べることにより、そのトラック内での次の記録開始位置を知ることができる。

【０１１３】
なお、トラックが割り付けられた直後で、そのトラックにデータがまったく記録されていない場合は、その状態を示す所定の値（例えば、”０”）をトラック内最終データ記録位置情報２１３に設定するようにしてもよい。
【０１１４】
次回記録可能位置（以降、ＮＷＡ）は、トラック内最終データ記録位置情報２１３によって示される物理セクタの次の物理セクタの位置を示す。あるいは、情報記録媒体１００があるＥＣＣクラスタを最小単位としてデータ記録を行う場合には、ＮＷＡは、トラック内最終データ記録位置情報２１３によって示される物理セクタを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタの先頭位置を示す。
【０１１５】
このことを数式を用いて表すと、（数１）のようになる。
【０１１６】
【数１】

(数1)

(a)LRA ≠ 0のとき、

$$NWA = N \times (\mathrm{Floor}\ (LRA/N) + 1)$$

N: ECCクラスタに含まれる物理セクタ数(例えば、N = 32)

(b)LRA = 0のとき、

NWA = (該当トラックの開始位置)

ただし、Floor(x)は、x以下の最大の整数値。

【０１１７】
以降の説明では、ＮＷＡは、ＥＣＣクラスタの先頭位置を示すものと仮定する。
【０１１８】
データの記録が可能な状態にあるトラックはオープントラックと呼ばれる。
【０１１９】
オープントラックのトラック番号は、図２Ａに示されるセッション管理情報２００中のヘッダ情報２０１に含まれる（例えば、第１のオープントラック番号２０３、第２のオープントラック番号２０４など）。
【０１２０】
一方、オープントラックではないトラックはクローズドトラックと呼ばれる。
【０１２１】
例えば、未記録領域が存在しないトラックや、ユーザから指示されたトラックがクローズドトラックとなる。
【０１２２】
オープントラックとは異なり、クローズドトラックのトラック番号は、セッション管理情報２００中のヘッダ情報２１０内に格納されない。
【０１２３】
クローズドトラックへのデータ記録は禁止されている。
【０１２４】
オープントラック番号とトラック管理情報２１０中のトラック内最終データ記録位置情報２１３とを調べることにより、情報記録媒体１００上での未記録領域を知ることができる。
【０１２５】
なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合、オープントラックは、オープンＳＲＲを

示す。また、クローズドトラックは、クローズドＳＲＲを示す。

【０１２６】

また、追記型の情報記録媒体１００においても、記録済みのＥＣＣクラスタを管理することにより、情報記録媒体上の任意の位置（物理アドレス）にデータを記録する、一種のランダム記録を行うことが可能である。

【０１２７】

このようなランダム記録を実現するためには、情報記録媒体１００上での空き領域の管理と最終データ記録位置の管理とを行う必要がある。

【０１２８】

本実施の形態においては、図２Ｃに示される空き領域管理情報２２０とディスク管理情報領域１０４、１０５に記録されたディスク管理情報とを用いてこのような管理を実現する。

【０１２９】

ランダム記録を行う場合には、ディスク管理情報領域１０４に図２Ｃに示される空き領域管理情報２２０が記録される。

【０１３０】

図２Ｃは、空き領域情報２２０のデータ構造を示す。空き領域情報２２０は、ヘッダ情報２２１と、管理対象領域情報２２２と、空き領域情報２２３とを含む。

【０１３１】

ヘッダ情報２２１は、空き領域管理情報２２０の識別子などの一般的な情報を有する。

【０１３２】

管理対象領域情報２２２は、空き領域管理情報２２０によって未記録／記録済み状態を管理されるセクタが含まれるユーザデータ領域１０８中の領域を特定する情報を含む。例えば、管理対象領域情報２２２は、その領域の開始位置やその領域の長さを含む。

【０１３３】

空き領域情報２２３は、管理対象となる領域に含まれる各ＥＣＣクラスタが未記録か記録済みであるかを示す情報を含む。例えば、各ＥＣＣクラスタに対して１ビットずつのデータを割り当て、該当ＥＣＣクラスタが未記録であれば例えば”０”を、記録済みであれば例えば”１”を設定することにより、対象領域のすべてのＥＣＣクラスタに対する空き状況を管理することが可能となる。

【０１３４】

ディスク管理情報領域１０４に記録されたディスク管理情報は、図３に示されるディスク構造情報１１００を含む。ディスク構造情報１１００は、最終データ記録位置情報１１０７を含む。最終データ記録位置情報１１０７はユーザデータ領域１０８内で最後にデータが記録された位置を示す物理アドレスを含む。

【０１３５】

ディスク構造情報１１００は、ディスク構造情報１１００全般に関する一般情報１１０１と、最新の交替管理情報リスト１０００のディスク管理情報領域内１０４、１０５内での位置情報を示す交替管理情報リスト位置情報１１０２と、ユーザ領域１０８の開始位置を示すユーザ領域開始位置情報１１０３と、ユーザ領域１０８の終端位置を示すユーザ領域終端位置情報１１０４と、ディスク管理情報領域情報１１０７ｂ、内周交替領域１０６、外周交替領域１０７の容量や交替のために使用可能な領域を示す交替領域情報１１０５及び交替領域管理情報１１０８とをさらに含む。

【０１３６】

ディスク管理情報領域情報１１０７ｂを用いることにより、ディスク管理情報領域の容量を情報記録媒体毎に変更することが可能になる。さらに、ディスク管理情報領域情報１１０７ｂを用いることにより、内周交替領域１０６や外周交替領域１０７中に上述の一時ディスク管理情報領域の容量を変更することが可能になる。

【０１３７】

交替領域情報１１０５を用いることにより、交替領域の容量を情報記録媒体毎に変更す

ることが可能となる。例えば、内周交替領域１０６や外周交替領域１０７の容量を０と指定することも可能である。

【０１３８】

交替領域管理情報１１０８は、内周交替領域１０６、外周交替領域１０７において、次に利用可能な位置を示す次回使用可能位置情報を含む。

【０１３９】

各交替領域においては、トラックと同様、シーケンシャルに記録される。各交替領域における次回使用可能位置情報は、トラックおけるＮＷＡと同様の機能を果たすものであり、各交替領域への新たなデータの記録は、次回使用可能位置情報により示される位置からシーケンシャルに行われる。

【０１４０】

ディスク構造情報１１００は、最新のセッション管理情報２００のディスク管理情報領域内１０４、１０５内での位置情報を示すセッション管理情報位置情報１１０９と、最新の空き領域管理情報２２０のディスク管理情報領域内１０４、１０５内での位置情報を示す空き領域管理情報位置情報１１１０とをさらに含む。

【０１４１】

上述の通り、セッション管理情報２００又は空き領域管理情報２２０のいずれを用いても、情報記録媒体１００上の物理セクタの空き状況を管理することが可能である。よって、用途に応じてセッション管理情報２００又は空き領域管理情報２２０のいずれかを選択して使用するようにしても良い。あるいは、両方を同時に使用するようにしても良い。このような、空き領域管理方式に関する情報は、ディスク構造情報１１００の記録種別情報１１０６に含まれる。

【０１４２】

なお、ディスク管理情報領域１０５は、情報記録媒体１００の信頼性を向上させるため、ディスク管理情報領域１０４に記録されたディスク管理情報の複製を記録したり、ディスク管理情報等を更新する際に、ディスク管理情報領域１０４に格納しきれない場合に用いられる拡張領域であるので、以降では詳細の説明は省略する。また、交替領域中などに記録される一時ディスク管理情報等についても同様である。

【０１４３】

図１Ｃに示される例では、ユーザデータ領域１０８上に記録されるユーザデータの管理はファイルシステムによって行われる。ファイルシステムが管理を行う空間は、ボリューム空間１０９と呼ばれる。

【０１４４】

ボリューム空間には複数の論理セクタが割り付けられている。各論理セクタは論理セクタ番号（以降、ＬＳＮ）というアドレス情報により識別される。

【０１４５】

なお、以下の説明においては、ファイルシステムを構成するボリューム／ファイル構造として情報記録媒体１００に記録される記述子やポインタ、メタデータパーティションやメタデータファイル等は、特に詳細な記載がない限り、ＩＳＯ／ＩＥＣ１３３４６規格あるいはＵＤＦ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｄｉｓｋ　Ｆｏｒｍａｔ）規格に規定されたデータ構造を持つものとする。もちろん、他のファイルシステムを用いることも可能である。

【０１４６】

なお、図１Ａ～図１Ｃに示される情報記録媒体１００は、１つの記録層を有するものとして説明したが、２つ以上の記録層を有する情報記録媒体も存在し得る。

【０１４７】

図４は、２つの記録層を有する情報記録媒体１００ｂのデータ構造を示す。

【０１４８】

図４において、Ｌ０が第１層を示し、Ｌ１が第２層を示す。第１層および第２層のそれぞれは情報記録媒体１００とほぼ同じ構造を有している。すなわち、リードイン領域１０１は第１層の最内周側に設けられおり、リードアウト領域１０３ａは第２層の最内周に設

けられている。さらに、第１層の最外周には外周領域１０３ｂが設けられており、第２層の最外周には外周領域１０３ｃが設けられている。リードイン領域１０１、外周領域１０３ｂ、リードアウト領域１０４ａ、外周領域１０３ｃは、それぞれ、
ディスク管理情報領域１０４、１０５、１０４ａ、１０５ａを含む。

【０１４９】

また、図４に示されるように、交替領域１０６、１０６ａ、１０７、１０７ａが設けられる。各交替領域の容量は上述の通り情報記録媒体毎に変更することが可能である。また、各交替領域中に追加の一時ディスク管理情報領域を設けることも可能である。そして、ユーザデータ領域１０８及び１０８ａは、連続的な論理アドレスを有する論理的に１つのボリューム空間として扱われる。

【０１５０】

以上により、複数の記録層を持った情報記録媒体を論理的には１つの記録層を有する情報記録媒体として扱うことが可能となる。以降では、１つの記録層を有する情報記録媒体について説明するが、それらの説明は、複数の記録層を有する情報記録媒体にも適用することが可能である。それ故、特に説明が必要な場合についてのみ、複数の記録層を有する情報記録媒体に関する説明を適宜行うものとする。

【０１５１】

１－２．擬似上書き記録

次に図５Ａおよび図５Ｂを参照して交替情報について説明する。

【０１５２】

交替情報とは、情報記録媒体上で欠陥が生じたクラスタ（欠陥クラスタ）の位置を示す交替元位置情報と、その欠陥クラスタを交替する代替クラスタの位置を示す交替先位置情報とを含む交替管理情報（またはディフェクトリストエントリ）を含む交替管理情報リスト（またはディフェクトリスト）のことをいう。

【０１５３】

また、本発明は、ユーザデータ領域に代替クラスタを記録することを可能とする。

【０１５４】

さらに、本発明は、交替情報を用いて追記型の情報記録媒体における擬似的な上書き記録を実現する。

【０１５５】

図１Ｂに示されるように、データ領域１０２は、内周交替領域１０６と、ユーザデータ領域１０８と、外周交替領域１０７とを含む。

【０１５６】

内周交替領域１０６および外周交替領域１０７のうちの少なくとも一部は、ユーザデータ領域１０８上に記録されたデータの代替記録を行うための領域として使用される。

【０１５７】

例えば、ユーザデータ領域１０８上に欠陥クラスタが存在する場合には、内周交替領域１０６および外周交替領域１０７のうちの少なくとも一部が、その欠陥クラスタを交替する代替クラスタを記録するための領域として使用される。

【０１５８】

あるいは、内周交替領域１０６および外周交替領域１０７のうちの少なくとも一部は、後述の疑似上書き記録における更新後のデータを記録するための領域としても使用され得る。

【０１５９】

交替情報と交替領域とを組み合わせた交替記録は、ベリファイ処理とともに実施される。

【０１６０】

ベリファイ処理とは、データを記録した直後にそのデータを再生し、記録したデータと再生されたデータとの比較を行い、データが正しく記録されているかどうかを調べる処理である。このような一連の処理はベリファイ・アフター・ライト処理と呼ばれる。

【０１６１】
ベリファイ処理時にエラーが生じた場合、すなわち、データが正しく記録されなかった場合に、交替記録が実施される。すなわち、欠陥クラスタは代替クラスタに交替され、データは代替クラスタに記録される。
【０１６２】
この代替クラスタは、内周交替領域１０６（もしくは、外周交替領域１０７）またはユーザデータ領域１０８内に記録される。
【０１６３】
疑似的な上書き記録とは、データが記録されている見かけ上の論理アドレスを変えることなく、実際にデータが記録される物理アドレスを別の場所にマッピングする手法である。
【０１６４】
もし、記録済みの論理アドレスに対してデータの上書きが指示された場合、その上書き前にデータが記録されていた物理アドレスとは別の物理アドレス上のＥＣＣクラスタに新しいデータを記録し、上書き前のＥＣＣクラスタと新しいデータが記録された代替クラスタとのマッピングを行う。
【０１６５】
この擬似的な上書き記録における代替クラスタは交替領域又はユーザデータ領域内に記録される。
【０１６６】
このようなマッピングを行うための交替情報として、図５Ａに示される交替管理情報リスト１０００が使用される。
【０１６７】
このようなマッピング処理により、実際にデータが上書きされたわけではないが、擬似的にデータが上書きされたかのような状態を実現することが可能となる。以降、このような記録方法を、疑似上書き記録と呼ぶ。
【０１６８】
図５Ａは、本発明の交替情報である交替管理情報リスト１０００のデータ構造を示す。交替管理情報リスト１０００は、欠陥クラスタの位置と代替クラスタの位置とのマッピングを行なうために使用される。交替管理情報リスト１０００は、ヘッダ情報１００１と、複数の交替管理情報１０１０（交替管理情報＃１、＃２、＃３・・・）とを含む。
【０１６９】
ヘッダ情報１００１は、交替管理情報リスト１０００に含まれる交替管理情報の数を含む。交替管理情報は、上記マッピングを示す情報を含んでいる。
【０１７０】
図５Ｂは、交替管理情報１０１０のデータ構造を示す。交替管理情報１０１０は、状態情報１０１１と、交替元位置情報１０１２と、交替先位置情報１０１３とを含む。
【０１７１】
状態情報１０１１は、上記マッピングに関する状態情報を含む。例えば、交替管理情報１０１０の種類や属性、交替元位置情報１０１２および交替先位置情報１０１３の有効・無効状態などを示す。
【０１７２】
交替元位置情報１０１２は、交替元の情報（例えば、欠陥クラスタ）の位置を示す。
【０１７３】
交替先位置情報１０１３は、交替先の情報（例えば、代替クラスタ）の位置を示す。
【０１７４】
また、疑似上書き記録の場合は、上書き前のＥＣＣクラスタの位置を交替元位置情報１０１２で指し示し、上書き後のＥＣＣクラスタの位置を交替先位置情報１０１３で指し示すことによりマッピングが行なわれる。
【０１７５】

ここで、交替管理情報１０１０に登録される交替元位置情報１０１２と交替先位置情報１０１３は、対応するＥＣＣクラスタの先頭セクタの物理アドレス（例えば、ＰＳＮ）を用いて示されても良い。欠陥管理および疑似上書き記録において、ＥＣＣクラスタ単位でのマッピングが行われるからである。

【０１７６】

従来のリニアリプレイスメントにおいては、代替クラスタは交替領域に記録されていた。よって、交替先位置情報１０１３には常に、交替領域内のＥＣＣクラスタの位置情報が設定されていた。

【０１７７】

一方、本発明においては、代替クラスタは交替領域に限られず、ユーザデータ領域にも記録可能とする。そのため、交替先位置情報１０１３には、交替領域内のＥＣＣクラスタの位置を示す情報、もしくは、ユーザデータ領域内のＥＣＣクラスタの位置を示す情報を設定することが可能である。

【０１７８】

そして、交替先位置情報１０１３が二つの領域のいずれかに記録されたＥＣＣクラスタを指し示すことが可能となったので、交替先位置情報１０１３が交替領域内のＥＣＣクラスタを指し示すのか、交替先位置情報１０１３がユーザデータ領域内のＥＣＣクラスタを指し示すのかを判別するために、状態情報１０１１にその判別情報を設けるようにしてもよい。

【０１７９】

１－３．記録再生装置

図６は、本発明の実施の形態における、情報記録再生装置３００の構成を示す。

【０１８０】

情報記録再生装置３００は、ホスト装置３０５とドライブ装置３１０とを含む。

【０１８１】

ホスト装置３０５は、例えば、コンピュータシステムあるいはパーソナルコンピュータであり得る。

【０１８２】

ドライブ装置３１０は、記録装置、再生装置、記録再生装置のいずれかであり得る。なお、情報記録再生装置３００全体を記録装置、再生装置、記録再生装置と呼んでもよい。

【０１８３】

ホスト装置３０５は、システム制御部３０１と、メモリ回路３０２とを含む。ホスト装置３０５は、ハードディスクドライブのような磁気ディスク装置３０４をさらに含んでもよい。ホスト装置３０５内の構成要素は、Ｉ／Ｏバス３０３を介して相互に接続されている。

【０１８４】

システム制御部３０１は、例えば、システムの制御プログラムや演算用メモリを含むマイクロプロセッサによって実現され得る。システム制御部３０１は、ファイルシステムのボリューム構造／ファイル構造の記録・再生、後述するメタデータパーティション／ファイル構造の記録・再生、ファイルの記録・再生、リードイン／リードアウト領域の記録・再生などの処理の制御や演算を行う。

【０１８５】

メモリ回路３０２は、ボリューム構造、ファイル構造、メタデータパーティション／ファイル構造及びファイルの演算や一時保存などに使用される。

【０１８６】

ドライブ装置３１０は、ドライブ制御部３１１と、メモリ回路３１２と、記録再生部３１４とを含む。ドライブ装置３１０内の構成要素は、内部バス３１３を介して相互に接続されている。

【０１８７】

ドライブ制御部３１１は、例えば、ドライブの制御プログラムや演算用メモリを含むマ

イクロプロセッサによって実現され得る。ドライブ制御部３１１は、ディスク管理情報領域や交替領域の記録・再生、疑似上書き記録・再生などの処理の制御や演算を行う。

【０１８８】

なお、図６に示されるシステム制御部３０１や、ドライブ制御部３１１は、ＬＳＩ等の半導体集積回路によって実現されてもよいし、汎用プロセッサとメモリ（例えばＲＯＭ）とによって実現されてもよい。

【０１８９】

メモリ（例えばＲＯＭ）にはコンピュータ（例えば汎用プロセッサ）が実行可能なプログラムが格納されている。このプログラムは上述及び後述する本発明の再生処理及び記録処理を示しており、コンピュータ（例えば汎用プロセッサ）はこのプログラムに従って、本発明の再生処理及び記録処理を実行する。

【０１９０】

メモリ回路３１２は、ディスク管理情報領域や交替領域に関するデータ及びドライブ装置３１０に転送されてきたデータの演算や一時保存などに使用される。

【０１９１】

１－４．記録処理手順（１）

次に、図７を参照して、本実施の形態におけるフォーマット処理が行われた後の情報記録媒体１００上のデータ構造を説明する。

【０１９２】

ユーザデータ領域１０８に、トラック＃１　４０１、トラック＃２　４０２、トラック＃３　４０３が割り付けられている。

【０１９３】

ユーザデータ領域１０８にボリューム空間１０９が割り付けられている。ボリューム空間１０９内に、ボリューム構造領域４１０と、物理パーティション４２０と、ボリューム構造領域４１１とが割り付けられている。

【０１９４】

物理パーティション４２０内には、ＵＤＦ規格バージョン２．５、あるいは、それ以降のバージョンで規定されるメタデータパーティション４３０が含まれる。

【０１９５】

物理パーティション４２０内には、メタデータファイル４４０が記録されている。なお、以後の説明では簡単のため、メタデータファイル４４０の複製であるメタデータミラーファイルに関する説明は省略するが、もちろん、メタデータミラーファイルが記録されていてもよい。

【０１９６】

そして、メタデータファイル４４０の物理パーティション４２０中での記録位置を示すファイルエントリー（ＦＥ）であるＦＥ（メタデータファイル）４４１が記録されている。

【０１９７】

ユーザデータファイルの記録位置や容量を示すＦＥや、ディレクトリファイルなどのファイル構造の情報は、すべてメタデータパーティション４３０、すなわち、メタデータファイル４４０内に配置されている。

【０１９８】

図７では、ＲＯＯＴディレクトリのみが記録されており、そのため、メタデータファイル４４０中には、ファイル集合記述子（ＦＳＤ）４３３及びＦＥ（ＲＯＯＴ）４４２のみが記録されている。なお、ディレクトリファイルについては、説明の簡単化のため、各ＦＥ内に含まれる形式とする。

【０１９９】

また、この時点ではいかなる交替記録も行われていない状態であるとする。なお、メタデータパーティション４３０中の空き領域管理は、ＵＤＦ規格バージョン２．５で規定されているようにメタデータビットマップ（図示せず）で行ってもよい。

【０２００】
あるいは、メタデータパーティション４３０の空き領域を未記録のままとし、トラック＃１のＬＲＡ４０５によってメタデータパーティション４３０中の空き領域管理を行うようにしてもよい。
【０２０１】
なお、トラックの割り付け方法は図７に示すものに限定されず、例えば、より多くのトラックを割りつけてもよい。また、ユーザデータ領域の最後尾のトラックを、新規のトラックが追加可能な状態としておき、必要な時点でトラックを追加するようにしてもよい。
【０２０２】
次に、図８Ａに示すフローチャートを参照して、本発明におけるデータ記録の手順を説明する。
【０２０３】
ここでは、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）が情報記録媒体１００に記録されることとする。
【０２０４】
なお、情報記録媒体１００のユーザデータ領域１０８には、複数の論理アドレスと複数の物理アドレスとが割り当てられており、その複数の論理アドレスとその複数の物理アドレスとの対応関係は、予め決定されているものとする。
【０２０５】
その複数の論理アドレスのそれぞれは、例えば、論理セクタ番号（ＬＳＮ）もしくは論理ブロックアドレス（ＬＢＡ）によって表される。
【０２０６】
その複数の物理アドレスのそれぞれは、例えば、物理セクタ番号（ＰＳＮ）もしくは物理ブロックアドレス（ＰＢＡ）によって表される。また、ユーザデータ領域１０８には、少なくとも１つのトラックが割り当てられているものとする。
【０２０７】
（ステップＳ１０１）データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）の記録に先立ち、ドライブ制御部３１１は、データ記録の準備処理を実行する。このようなデータ記録の準備処理は、例えば、情報記録媒体１００がドライブ装置３１０にローディングされた時に実行される。
【０２０８】
例えば、ドライブ制御部３１１は、情報記録媒体１００のディスク管理情報領域１０４（もしくは、ディスク管理情報領域１０５）から最新のディスク管理情報を読み出す。
【０２０９】
そのディスク管理情報から、ユーザデータ領域１０８に割り当てられている複数の論理アドレスと複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定するため、図３のユーザデータ領域開始位置情報１１０３、ユーザデータ領域終端位置情報１１０４、交替領域情報１１０５などを取得する。
【０２１０】
以降、ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、論理アドレスと初期物理アドレスの変換を行う。
【０２１１】
また、ドライブ制御部３１１は、ディスク管理情報に含まれるトラック管理情報を取得する。
【０２１２】
（ステップＳ１０２）ドライブ制御部３１１は、ホスト装置３０５から記録指示を受け取る。記録指示は、データが記録されるべき位置を示す論理アドレスを含む。この論理アドレスは、例えば、論理セクタ番号（ＬＳＮ）もしくは論理ブロックアドレス（ＬＢＡ）によって表される。記録指示は、単一のデータが記録されるべき位置を示す単一の論理アドレスを含んでいてもよいし、複数のデータがそれぞれ記録されるべき複数の位置を示す複数の論理アドレスを含んでいてもよい。

【０２１３】
記録指示に含まれる論理アドレスは、例えば、特定のトラック内において次にデータが記録可能な位置を示す論理アドレス（すなわち、論理ＮＷＡ）に基づいてホスト装置３０５によって決定される。
【０２１４】
論理ＮＷＡは、例えば、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０へのリクエストに応答して、ドライブ装置３１０からホスト装置３０５に出力される。
【０２１５】
論理ＮＷＡは、上述の（数１）から決定されたＮＷＡを、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って変換することによって得られる。このような変換は、ドライブ制御部３１１によって行なわれる。ＮＷＡおよび論理ＮＷＡの決定手順は、後述される実施の形態２で詳しく説明する。
【０２１６】
ホスト装置３０５のシステム制御部３０１は、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）を記録するのにあたって、必要なファイルシステム情報の生成や更新を行う。例えば、システム制御部３０１は、メモリ回路３０２において、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）に対するＦＥ（Ｆｉｌｅ－ａ）の生成や、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）の親ディレクトリであるＲＯＯＴディレクトリの更新を行なう。
【０２１７】
このような生成されたデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）に対するＦＥ（Ｆｉｌｅ－ａ）や更新されたＲＯＯＴディレクトリは、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０に記録指示を出力することによって情報記録媒体１００に記録され、最新ファイルシステム情報が反映される。
【０２１８】
その他、ホスト装置３０５は、必要に応じて、交替記録を行うための未記録領域が残っているかどうかなどを所定のコマンドを用いてドライブ装置３１０に問い合わせる。
【０２１９】
なお、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０に出力される指示は、ＳＣＳＩマルチメディアコマンドなどの規格化されたコマンドであってもよい。
【０２２０】
例えば、論理ＮＷＡのリクエストや記録指示は、それぞれ、ＲＥＡＤ　ＴＲＡＣＫ　ＩＮＦＯＲＭＡＴＩＯＮコマンドやＷＲＩＴＥコマンドであってもよい。
【０２２１】
（ステップＳ１０３）ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、ステップＳ１０２において受け取った記録指示に含まれる論理アドレスを物理アドレスに変換する。
【０２２２】
（ステップＳ１０４）ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスとディスク管理情報に含まれるトラック管理情報２１０（図２Ｂ）とに基づいて、ユーザデータ領域１０８に割り当てられた少なくとも１つのトラックのうちの１つのトラック（オープントラック）を決定する。
【０２２３】
ドライブ制御部３１１は、その決定されたトラックのＬＲＡ２１３に基づいて、その決定されたトラック内において次にデータが記録可能な位置を示す物理アドレス（すなわち、ＮＷＡ）を決定する。このＮＷＡは、例えば、上述の（数１）に従って決定される次回記録可能アドレスである。
【０２２４】
なお、ＮＷＡの決定は、ステップＳ１０４において行なわれてもよいが、その他のステップにおいて行われてもよい。例えば、上述したデータ記録の準備処理において予め行なわれてもよい。

【０２２５】
ここで、ＬＲＡ２１３を用いてＮＷＡを算出することで、ＮＷＡの情報をトラック管理情報に保存する必要がなく、トラック管理情報のデータ構造を簡単にすることができる。
【０２２６】
（ステップＳ１０５）ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡより小さいか否かを決定する。
【０２２７】
その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡより小さいと決定された場合には、その記録指示は、ユーザデータ領域１０８の中の記録済み領域に対する記録指示であるとして決定される。すなわち、記録指示されたデータ記録が擬似上書き記録であるとして決定される。この場合には、処理はステップＳ１０６に進む。そうでなければ、処理はステップＳ１０８に進む。
【０２２８】
（ステップＳ１０６）ドライブ制御部３１１は、記録すべきデータを決定する。情報記録媒体１００におけるデータ記録の単位がＥＣＣクラスタである場合、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータを記録すべきデータとして決定する。例えば、記録指示によって指定されたデータの記録位置と容量がＥＣＣクラスタ境界に一致する場合には、ＥＣＣクラスタ全体が書き換えられるので、記録指示によって指定されたデータそのものを記録すべきデータとして決定する。
【０２２９】
一致しない場合には、ドライブ制御部３１１は、後述するリード・モディファイ・ライト処理を実行する。この場合には、ドライブ制御部３１１は、リード・モディファイ・ライト処理の過程で得られるＥＣＣクラスタ単位のデータを記録すべきデータとして決定する。
【０２３０】
（ステップＳ１０７）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０６によって決定された記録すべきデータの記録位置を決定する。具体的には、ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、ユーザデータ領域１０８における特定の位置をステップＳ１０６によって決定された記録すべきデータの記録位置として決定する。
【０２３１】
ここで、その特定の位置は、ステップＳ１０４において決定されたトラック内のＮＷＡであってもよい。
【０２３２】
あるいは、その特定の位置は、ステップＳ１０４において決定されたトラックとは異なるオープントラック内のＮＷＡであってもよい。この場合には、そのオープントラック内のＮＷＡは、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に最も近い位置を示すものであることが好ましい。
【０２３３】
（ステップＳ１０８）ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡに等しいか否かを決定する。その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡに等しいと決定された場合には、その記録指示は、ＮＷＡによって示される位置に対する記録指示であるとして決定される。すなわち、記録指示されたデータ記録が追記（新規記録）であるとして決定される。この場合には、処理はステップＳ１０９に進む。そうでなければ、処理はステップＳ１１１に進む。
【０２３４】
（ステップＳ１０９）ドライブ制御部３１１は、記録すべきデータを決定する。具体的には、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータを記録すべきデータとして決定する。
【０２３５】

この時、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータの終端がＥＣＣクラスタ境界に一致するかどうか判断する。もし、一致しない場合は、パディングデータ（例えばすべて００ｈのデータ）を挿入し、データの終端がＥＣＣクラスタ境界に一致させ、記録すべきデータとして決定する。

【０２３６】

（ステップＳ１１０）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０９によって決定された記録すべきデータの記録位置を決定する。具体的には、ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置（すなわち、ＮＷＡによって示される位置）をステップＳ１０９によって決定された記録すべきデータの記録位置として決定する。

【０２３７】

（ステップＳ１１１）ドライブ制御部３１１は、エラー処理を行う。

【０２３８】

（ステップＳ１１２）ドライブ制御部３１１は、決定された記録位置への記録処理を実行する。

【０２３９】

ステップＳ１０５の判定が「はい」であって場合には、ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０６において決定された記録すべきデータをステップＳ１０７において決定された記録位置に記録するように記録再生部３１４を制御する。

【０２４０】

ステップＳ１０８の判定が「はい」であって場合には、ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０９において決定された記録すべきデータをステップＳ１１０において決定された記録位置に記録するように記録再生部３１４を制御する。

【０２４１】

さらに、ドライブ制御部３１１は、記録されたデータに対してベリファイ処理を行うことにより、そのデータの記録が成功したか否かを決定する。そのデータの記録に成功した場合には、処理はステップＳ１１３に進む。

【０２４２】

そのデータの記録に失敗した場合には、内周交替領域１０６などの交替領域及びユーザデータ領域１０８のいずれかの領域中の未記録領域が代替クラスタとして割り付けられ、その代替クラスタにそのデータが記録される。

【０２４３】

そのデータの記録が最終的に成功した後に、処理はステップＳ１１３に進む。

【０２４４】

なお、上述したステップＳ１０６およびステップＳ１１２の処理は、リード・モディファイ・ライト処理（以降、ＲＭＷ処理）によって実現されてもよい。

【０２４５】

ＲＭＷ処理では、第１に、ドライブ制御部３１１は、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置にある物理セクタを含むＥＣＣクラスタに記録されたデータを再生するように記録再生部３１４を制御し、そのＥＣＣクラスタから再生されたデータをメモリ回路３１２に格納する（リード処理）。

【０２４６】

なお、この再生処理を行う時点で再生対象のＥＣＣクラスタが交替記録されている可能性がある。このため、ドライブ制御部３１１は、交替管理情報リスト１０００を参照し、必要に応じて交替先のＥＣＣクラスタに記録されたデータを再生するように記録再生部３１４を制御する。交替管理情報リスト１０００を参照したデータ再生の手順については後述する。

【０２４７】

第２に、ドライブ制御部３１１は、そのＥＣＣクラスタから再生されたデータのうち、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置にある物

理セクタに記録されたデータを記録指示にによって指定されるデータに置き換える（モディファイ処理）。その結果、更新後のＥＣＣクラスタのデータが得られる。

【０２４８】

ドライブ制御部３１１は、リード処理およびモディファイ処理をステップＳ１０６において実施する。

【０２４９】

図８Ｂは、図８Ａに示されるステップＳ１０６でリード処理およびモディファイ処理を行うときに実施されるステップを示す。図８Ｂに示される各ステップは、ドライブ装置３１０のドライブ制御部３１１によって実行される。

【０２５０】

（ステップＳ１５１）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタが代替クラスタに既に交替されているか否かを決定する。このような決定は、例えば、交替管理情報リスト１０００を検索することによって行なわれる。

【０２５１】

記録指示によって指定された位置を交替元として示す交替管理情報１０１０が発見された場合、代替クラスタに既に交替されていると決定し、処理はステップＳ１５２Ａに進む。そうでない場合は、処理はステップ１５２Ｂに進む。

【０２５２】

なお、ステップＳ１５１の判定結果を内部変数の値として保持しておき、他のステップにおいて必要な時、その内部変数の値を参照することにより、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタが代替クラスタに既に交替されているか否かを決定するようにしてもよい。これにより、同一の処理を繰り返し実行することを避けることができる。例えば、ステップＳ１５１の判定結果が「はい」の場合には、その内部変数の値として”１”を保持しておき、ステップＳ１５１の判定結果が「いいえ」の場合には、その内部変数の値として”０”を保持しておくようにしてもよい。

【０２５３】

（ステップＳ１５２Ａ）ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要であるか否かを決定する。例えば、記録指示によって指定されるデータの位置とサイズがＥＣＣクラスタ境界に一致する場合には、ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要でないと決定し、記録指示によって指定されるデータの位置とサイズがＥＣＣクラスタ境界に一致しない場合には、ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要であると決定する。

【０２５４】

ＲＭＷ処理が必要であると決定された場合には、処理はステップＳ１５３に進み、そうでない場合には、処理はステップＳ１５７に進む。

【０２５５】

ステップＳ１５１と同様にして、ステップＳ１５２Ａの判定結果を内部変数の値として保持しておき、他のステップにおいて必要な時、その内部変数の値を参照することにより、ＲＭＷ処理が必要であるか否かを決定するようにしてもよい。

【０２５６】

（ステップＳ１５２Ｂ）ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要であるか否かを決定する。ステップＳ１５２Ｂの処理は、ステップＳ１５２Ａの処理と同一である。

【０２５７】

ＲＭＷ処理が必要であると決定された場合には、処理はステップＳ１５４に進み、そうでない場合には、処理はステップＳ１５７に進む。

【０２５８】

（ステップＳ１５３）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタの代わりに、ステップＳ１５１で発見した交替管理情報１０１０が示す代替クラスタに記録されているデータを再生するように記録再生部３１４を制御し、再生されたデータをメモリ回路３１２に格納する。

【０２５９】

（ステップＳ１５４）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタに記録されているデータを再生するように記録再生部３１４を制御し、再生されたデータをメモリ回路３１２に格納する。

【０２６０】

（ステップＳ１５５）ドライブ制御部３１１は、再生されたデータを記録指示によって指定されたデータによって置換することにより、修正されたデータを生成する。

【０２６１】

（ステップＳ１５６）ドライブ制御部３１１は、修正されたデータを情報記録媒体１００に記録すべきデータとして決定する。

【０２６２】

（ステップＳ１５７）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータを情報記録媒体１００に記録すべきデータとして決定する。

【０２６３】

以上でリード処理およびモディファイ処理を完了する。

【０２６４】

第３に、ドライブ制御部３１１は、モディファイ処理において得られた更新後のＥＣＣクラスタのデータを元のＥＣＣクラスタの位置に記録するように記録再生部３１４を制御する（ライト処理）。ドライブ制御部３１１は、ライト処理をステップＳ１１２において実施する。

【０２６５】

ただし、本発明においては、情報記録媒体は追記型メディアであるため、実際には元のＥＣＣクラスタの位置には記録できない。

【０２６６】

そこで、内周交替領域１０６などの交替領域及びユーザデータ領域１０８のいずれかの領域中の未記録領域が代替クラスタとして割り付けられ、その代替クラスタに更新後のデータが記録される。

【０２６７】

さらに、ドライブ制御部３１１は、記録されたデータに対してベリファイ処理を行うことにより、そのデータの記録が成功したか否かを決定する。そのデータの記録に成功した場合には、処理はステップＳ１１３に進む。

【０２６８】

そのデータの記録に失敗した場合には、内周交替領域１０６などの交替領域及びユーザデータ領域１０８のいずれかの領域中の未記録領域が更なる代替クラスタとして割り付けられ、その更なる代替クラスタにそのデータが記録される。

【０２６９】

そのデータの記録が最終的に成功した後に、処理はステップＳ１１３に進む。

【０２７０】

なお、記録指示によって指定された領域がＥＣＣクラスタ全体に対応する場合には、すべてのＥＣＣクラスタが書き換えられるので上述のリード処理は不要となる。

【０２７１】

（ステップＳ１１３）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１１２における処理に応じて交替管理情報１０１０を生成し、その交替管理情報をメモリ回路３１２に格納する。例えば、ステップＳ１１２において、ドライブ制御部３１１が、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、ユーザデータ領域１０８における特定の位置にデータを記録するように記録再生部３１４を制御（疑似上書きを実施）した場合には、ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスをその特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする交替管理情報１０１０を生成する。

【０２７２】

なお、既存の交替管理情報リスト１０００を検索することにより、記録指示に含まれる

論理アドレスに対応する物理アドレスと同一の交替元位置情報１０１２を有する交替管理情報１０１０が既存の交替管理情報リスト１０００の中に発見されたか否かを決定するようにしてもよい。

【０２７３】

もし発見された場合には、ドライブ制御部３１１は、その特定の位置を示す物理アドレスを新たな交替先位置情報１０１３として設定するようにその交替管理情報１０１０を更新する。

【０２７４】

もし発見されなかった場合には、ドライブ制御部３１１は、新たな交替管理情報１０１０を生成し、その新しい交替管理情報１０１０を交替管理情報リスト１０００に追加する。

【０２７５】

次に、ドライブ制御部３１１は、交替管理情報リスト１０００の並べ替えを行う。例えば、ドライブ制御部３１１は、状態情報１０１１について交替管理情報リスト１０００の並べ替えを行い、次に交替元位置情報１０１２の物理アドレスについて交替管理情報リスト１０００の並べ替えを行ってもよい。

【０２７６】

このようにして、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスをその特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする交替管理情報１０１０を含む新たな交替管理情報リスト１０００が生成される。

【０２７７】

（ステップＳ１１４）ドライブ制御部３１１は、上述した記録動作を反映するようにディスク管理情報を更新する。例えば、ドライブ制御部３１１は、最終データ記録位置情報１１０７を更新する。また、ドライブ制御部３１１は、最新の記録状態を反映するためデータが記録されたトラックに対応するトラック管理情報２１０内のＬＲＡ２１３を更新する。

【０２７８】

さらに、ドライブ制御部３１１は、新たな交替管理情報リスト１０００やトラック管理情報２１０などの更新された情報を含む新たなディスク管理情報を生成する。また、新たな交替管理情報リスト１０００やトラック管理情報２１０の情報記録媒体１００上での最新の記録位置を示すために、新たなディスク管理情報に含まれる交替管理情報リスト位置情報１１０２やセッション管理情報位置情報１１０９を設定する。

【０２７９】

ドライブ制御部３１１は、新たなディスク管理情報を情報記録媒体１００上の所定の領域（例えば、一時ディスク管理情報領域）に記録するように記録再生部３１４を制御する。このようにして、ディスク管理情報が最新の状態に更新される。

【０２８０】

なお、データの記録が終了した後、ドライブ装置３１０は、上述の記録動作の結果をホスト装置３０５に通知するようにしてもよい。記録動作の結果とは、例えば、データの記録が成功したこと、もしくは、データの記録が失敗したことなどを示す情報である。

【０２８１】

このような通知は、所定のタイミングでホスト装置３０５に送信され得る。例えば、ステップＳ１０８の終了時や、ステップＳ１１２でエラーが発生した時にこのような通知をホスト装置３０５に送信するようにしてもよい。あるいは、データの記録が実際に終了する前にこのような通知をホスト装置３０５に送信するようにしてもよい。例えば、ドライブ装置３１０がホスト装置３０５から記録指示を受け取り、その記録指示を正しく解釈することができた時点で記録終了を示す通知をホスト装置３０５に送信するようにしてもよい。

【０２８２】

なお、上述の交替記録処理において、交替元のＥＣＣクラスタの位置からＰＳＮが大き

くなる方向に未記録領域を検索するようにしてもよい。そのような検索において未記録領域が発見されたら、その未記録領域が代替クラストとして割り付けられる。

【０２８３】

また、最初に交替元クラスタを含むトラック内で未記録領域を検索し、次にそのトラックからＰＳＮが大きくなる方向に順に各トラック内の未記録領域を検索するようにしてもよい。

【０２８４】

未記録領域が発見されないまま未記録領域の検索がユーザデータ領域１０８の終端に到達した場合には、そのユーザデータ領域１０８に続く領域である外周交替領域１０７において未記録領域を検索するようにしてもよい。

【０２８５】

さらに、未記録領域が発見されないまま未記録領域の検索が交替領域１０７の終端に到達した場合には、情報記録媒体１００の内周側の所定の位置（例えば、内周交替領域１０６の先頭、ユーザデータ領域１０８の先頭、もしくは、それらの先頭から所定の距離だけ離れた位置）からＰＳＮが大きくなるように未記録領域を検索するようにしてもよい。

【０２８６】

なお、データ記録の手順のステップＳ１０５およびステップＳ１０８では、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスとＮＷＡとを比較することにより、そのデータ記録が疑似上書き記録であるか、追記であるかを決定した。

【０２８７】

このような比較処理により、そのデータ記録が疑似上書き記録であるか、追記であるかを決定することができるのは、情報記録媒体１００が追記型の情報記録媒体であり、さらに、その追記型の情報記録媒体に対してシーケンシャル記録が行われるからである。

【０２８８】

本発明で述べた、ユーザデータ領域を用いた交替記録は、書き換え型光ディスクにも適応可能である。しかしながら、書き換え型光ディスクの場合には、そのデータ記録が上書き記録であるか、追記（または新規記録）であるかを決定するためには、より複雑な処理手順が必要となる。なぜなら、書き換え型光ディスクの場合には、光ディスク上の任意の場所がランダムに書き換え可能なためである。

【０２８９】

もし、上述の実施の形態のように、書き換え型光ディスク上の空き領域管理をドライブ装置が行おうとすれば、背景技術の説明で述べたように、例えば、ＳＤＬにより書き換え型光ディスク上の全てのＥＣＣクラスタに対応する交替管理情報を管理する必要がある。その上で、ある書き換え型光ディスク上のユーザデータ領域中のある場所へのデータ記録が上書き記録なのか、新規記録なのかは、例えば、交替管理情報リスト１０００をすべて検索し、記録済かどうかを判断する必要がある。同様に、あるＥＣＣクラスタが代替クラスタとして既に使用されていないかどうかを知るために交替管理情報リスト１０００をすべて検索する必要がある。このような処理は、交替管理情報リスト１０００の容量に応じて処理量も増大し、ますます容量が増加していく光ディスクに対して大きな課題となってしまう。

【０２９０】

一方、本発明においては、追記型の情報記録媒体であり、シーケンシャル記録であることから、あるトラック内で、ＮＷＡより小さなアドレス値を持つ領域はすべて記録済みであることが保証されている。

【０２９１】

よって、ステップＳ１０５および１０８のような比較処理により、交替管理情報リスト１０００の容量にかかわらず、そのデータ記録が疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定を簡単に行うことが可能となる。また、代替クラスタもＮＷＡ以降の位置から選択すればよいので容易に選択することが可能である。

【０２９２】

また、追記型光ディスクのランダム記録方式において疑似上書き記録を行う場合も書き換え型光ディスクの場合と同様である。

【０２９３】

さらに、追記型光ディスクのランダム記録方式の場合には、上述した空き領域管理情報２２０のような特別な構造が必要とされる。シーケンシャル記録方式の空き領域管理に比べてランダム記録方式の空き領域管理情報２２０はドライブ制御部３１１に対する処理負荷が大幅に大きくなる。

【０２９４】

特にシーケンシャル記録方式においては、オープントラックの数をファイルシステムに対する利便性を損ねない程度に制限する（例えば最大４つ）ことが可能である。

【０２９５】

この時、オープントラックの数はファイルシステムの構造に依存するものであり、光ディスクの容量が増えても影響を受けないが、一方、ランダム記録の空き領域管理情報２２０は、光ディスクの容量の増加に伴い、その容量が増加し、処理負荷も増大する。

【０２９６】

すなわち、ますます容量が増加していく光ディスクに対して、シーケンシャル記録方式において疑似上書き方式を行う本発明の効果は非常に大きい。

【０２９７】

また、疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定のため、ＮＷＡを、最新のトラック管理情報２１０に含まれるＬＲＡ２１３と（数１）に従って決定することが発明の特徴である。

【０２９８】

データ記録によって更新されたＬＲＡ２１３をディスク上に記録しておくことで、情報記録媒体１００をドライブ装置３１０にローディングしたときに、最新のＬＲＡ２１３を見つける時間が早くなる。

【０２９９】

そしてＬＲＡ２１３を用いてＮＷＡを算出することで、ＮＷＡの情報をトラック管理情報に保存する必要がなく、トラック管理情報のデータ構造を簡単にすることができる。

【０３００】

もし、本発明によらなければ、疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定を行うために、例えば、次のような手順が必要となる。

【０３０１】

すなわち、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスを含むトラックを決定し、そのトラックの先頭から順次ＥＣＣクラスタを調べ、記録済かどうかを判断しなければならなくなる。

【０３０２】

そして、記録指示された位置のＥＣＣクラスタが記録済のであれば疑似上書き記録であると決定する。

【０３０３】

このような処理は、特にトラックの容量が大きくなると処理量も大きくなってしまい好ましくない。

【０３０４】

一方、本実施の形態であれば、トラックの容量によらず、疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定を容易に行うことが可能となる。

【０３０５】

また、トラック管理情報内２１０にＬＲＡ２１３を含ませることにより、ドライブ１０が記録指示を受けた時、記録先のトラックを決定すると共に、ＮＷＡの決定を容易に行うことが可能となる。

【０３０６】

図９は、このような記録手順によりデータファイルが記録された後の情報記録媒体１０

０上のデータ構造を示す。

【０３０７】

図９では、データファイルの一例としてデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０について説明する。データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０では、上述の記録手順において、欠陥クラスタ＃１と欠陥クラスタ＃２が検出されたものとする。

【０３０８】

そのため、欠陥クラスタ＃１を代替クラスタ＃１に交替させることを示す交替管理情報と欠陥クラスタ＃２を代替クラスタ＃２に交替させることを示す交替管理情報とを含むディスク管理情報がディスク管理情報領域１０４中に記録されているものとする。

【０３０９】

図９に示すように、代替クラスタ＃１は交替領域１０６に記録されており、代替クラスタ＃３はユーザデータ領域１０８に記録されている。

【０３１０】

さらに、（データファイルＦｉｌｅ－ａ）４６０は、その記録が行われてから、疑似上書き記録により、内容が更新されている。

【０３１１】

具体的には更新クラスタ＃２及び更新クラスタ＃４の部分が疑似上書き記録による更新部分に相当する。

【０３１２】

疑似上書き記録により更新された新しいデータは、更新クラスタ＃２及び更新クラスタ＃４を代替として割り付けられた代替クラスタ＃２及び代替クラスタ＃４にそれぞれ記録され、対応する交替情報がディスク管理情報領域１０４中に記録されているものとする。

【０３１３】

図９に示すように、代替クラスタ＃２は交替領域１０６に割り付けられており、代替クラスタ＃４はユーザデータ領域１０８に割り付けられている。

【０３１４】

１－５．再生処理手順（１）

ファイルの再生処理について、図１０のフローチャートを参照して説明する。ここでは、図９に示されるデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０を再生する動作を例にあげて説明する。

【０３１５】

（ステップＳ２０１）データの再生に先立ち、ドライブ制御部３１１は、データ再生の準備処理を実行する。このようなデータ再生の準備処理は、例えば、情報記録媒体１００がドライブ装置３１０にローディングされた時に実行される。例えば、ドライブ制御部３１１は、情報記録媒体１００のディスク管理情報領域１０４（もしくは、ディスク管理情報領域１０５）からディスク管理情報を読み出す。

【０３１６】

ドライブ制御部３１１は、ユーザデータ領域１０８に割り当てられている複数の論理アドレスと複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定するため、そのディスク管理情報から、ユーザデータ領域開始位置情報１１０３、ユーザデータ領域終端位置情報１１０４、交替領域情報１１０５などを取得する。

【０３１７】

以降、ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、論理アドレスと初期物理アドレスの変換を行う。

【０３１８】

（ステップＳ２０２）まず、システム制御部３０１は、ドライブ装置３１０に再生指示を出し、情報記録媒体１００の所定の位置（例えば、ＬＳＮ＝２５６）に記録されているＡＶＤＰを再生する。

【０３１９】

なお、ＡＶＤＰはＵＤＦ規格で定められた、ファイルシステム情報の起点となるデータ

構造であり、ボリューム構造領域４１０及びボリューム構造領域４１１に記録される。

【０３２０】

（ステップＳ２０３）次に、システム制御部３０１は、ＡＶＤＰから、ボリューム構造領域４１０中に記録されている主ボリューム記述子列４１０Ａの位置情報を取得する。システム制御部３０１は、さらに、ドライブ装置３１０に指示を出して主ボリューム構造４１０Ａを再生する。

【０３２１】

システム制御部３０１は、さらに、再生した主ボリューム記述子列４１０Ａから順次、データ構造を読み出し、ＦＥ（メタデータファイル）４４１の位置情報（ＬＳＮ）を取得する。

【０３２２】

（ステップＳ２０４）次に、システム制御部３０１は、ファイル構造の再生を行う。ファイル構造の再生のため、システム制御部３０１は、取得したＦＥ（メタデータファイル）４４１の位置情報（ＬＳＮ）を元に、ドライブ装置３１０に再生の指示を行い、ＦＥ（メタデータファイル）４４１を再生する。

【０３２３】

ここで、システム制御部３０１は、取得したＦＥ（メタデータファイル）４４１の情報から、メタデータファイル４４０の位置情報を得て、メタデータファイル４４０へアクセス可能となる。

【０３２４】

（ステップＳ２０５）以降、通常のＵＤＦ規格の再生手順により、ＦＳＤ４３３、ＦＥ（ＲＯＯＴ）４４２、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ａ）４４３、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０の順に再生が行われる（ディレクトリファイルの再生については説明を省略する）。

【０３２５】

上述の再生処理の各ステップにおいて、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０に再生指示が出力される。ドライブ装置３１０のドライブ制御部３１１は、ホスト装置３０５から再生指示を受け取り、その再生指示に従って再生処理を実行する。

【０３２６】

再生指示は、データが再生されるべき位置を示す論理アドレスを含む。論理アドレスは、例えば、論理セクタ番号（ＬＳＮ）によって表される。あるいは、論理アドレスは、論理ブロックアドレス（ＬＢＡ）によって表されてもよい。なお、再生指示は、例えば、ＲＥＡＤコマンドである。

【０３２７】

ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピング（例えば、図１２参照）に従って、再生指示に含まれる論理アドレスを物理アドレスに変換する。

【０３２８】

次に、ドライブ制御部３１１は、交替管理情報リスト１０００を検索することにより、再生指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスと同一の交替元位置情報１０１２を有する交替管理情報１０１０が交替管理情報リスト１０００の中に発見されたか否かを決定する。

【０３２９】

もし発見された場合には、ドライブ制御部３１１は、その交替管理情報１０１０の交替先位置情報１０１３を参照し、その交替先位置情報１０１３によって示される位置からデータを再生するように記録再生部３１４を制御する。

【０３３０】

もし発見されなかった場合には、ドライブ制御部３１１は、再生指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置からデータを再生するように記録再生部３１４を制御する。このようにして再生されたデータは、ホスト装置３０５に返信される。

【０３３１】

１－６．記録処理手順（２）

図１１は、交替管理情報１０１０Ｂのデータ構造を示す。交替管理情報１０１０Ｂは、図５Ｂに示される交替管理情報１０１０の異なる実施の形態を示す。

【０３３２】

図１１の交替管理情報１０１０Ｂでは、状態情報１０１１として次の３つの情報を含む。この３つの情報を図１１に示すように、Ｆｌａｇ１、Ｆｌａｇ２、Ｆｌａｇ３とする。

【０３３３】

Ｆｌａｇ１は、交替管理情報１０１０Ｂの分類のための情報で、その交替情報が代替記録のためものものか、欠陥クラスタを指し示すためのものかを示す情報を含む。

【０３３４】

Ｆｌａｇ２は、交替管理情報１０１０Ｂが管理する代替クラスタの記録位置に関する情報で、交替領域中又は交替先無しか、ユーザデータ領域中かを示す情報を含む。

【０３３５】

Ｆｌａｇ３は、交替管理情報１０１０Ｂが管理するクラスタの数に関する情報で、その交替情報が単一クラスタに対応するのか、連続的な複数クラスタに対応するのかを示す情報を含む。連続的な複数クラスタに対応する場合には、Ｆｌａｇ３は、連続領域の開始位置に対応するか、終了位置に対応するかを示す情報をさらに含む。

【０３３６】

以降、図１１に従って、本発明の詳細な記録手順について説明する。

【０３３７】

なお、以降では必要に応じて交替管理情報の種別を図１１の右端列の記号を使って表すこととする。例えば、第一行目のＦｌａｇ１＝１（代替用）、Ｆｌａｇ２＝０（交替領域への代替）、Ｆｌａｇ３＝００（単一クラスタ）という状態情報１０１１を持つ交替管理情報は、交替管理情報（１）と表記する。

【０３３８】

図１２は、本発明における情報記録媒体１００上での、物理アドレス空間と論理アドレス空間のデータ構造の例示図である。

【０３３９】

また、図１２は、ホスト装置３０５から見た時の情報記録媒体１００上での位置を示す論理アドレスである論理セクタ番号（ＬＳＮ）と、情報記録媒体１００上での実際の位置を示す物理アドレスである物理セクタ番号（ＰＳＮ）との初期状態における対応関係も示している。このような対応関係を初期論理アドレス－物理アドレスマッピングと呼ぶ（図中、波線矢印で示す。以降同様。）。

【０３４０】

図１２に示される一つの行が一つのＥＣＣクラスタに対応する。図１２では、物理アドレス（ＰＳＮ）と、その物理アドレスに割り当てられている論理アドレス（ＬＳＮ）とが同一行に示されている。

【０３４１】

図１２において、ＰＳＮ及びＬＳＮの値は、対応するＥＣＣクラスタの先頭セクタから終端セクタのＰＳＮ及びＬＳＮの値として示されている。

【０３４２】

ここでは、１つのＥＣＣクラスタが３２セクタから構成される場合を例としているが他の構成でもかまわない。

【０３４３】

ＰＳＮは内周交替領域１０６、外周交替領域１０７及びユーザデータ領域１０８に割り当てられる。

【０３４４】

そして、ユーザデータ領域１０８の先頭からトラックが割り当てられているものとする。図１２の状態ではデータがまったく記録されていないのでＬＲＡ５００は、ユーザデータ領域１０８の先頭を指す。

【０３４５】
一方、ＬＳＮは、ユーザデータ領域１０８（あるいはボリューム空間１０９）のみに割り当てられる。
【０３４６】
ホスト装置３０５は、このＬＳＮを使って情報記録媒体１００上の特定の論理セクタを指定し、記録や再生の指示を行う。
【０３４７】
ドライブ装置３１０は、ホスト装置３０５から受け取ったＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換し、得られたＰＳＮに従って物理セクタやＥＣＣクラスタへのアクセスを行う。
【０３４８】
以降で説明する代替記録においては、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを基本とし、この対応関係と異なる論理アドレス－物理アドレスマッピングが必要な時に交替管理情報１０１０が用いられる。
【０３４９】
なお、図１２におけるＰＳＮやＬＳＮの値は、説明のための例にすぎず、情報記録媒体１００の構成や容量に従って実際の値は異なる。
【０３５０】
また、上述したように、ディスク管理情報や交替領域の容量は可変であるが、それらの容量はホスト装置３０５からの指示などにより行われるフォーマット処理時に決定される。そして、フォーマット処理後においては、ユーザデータ領域１０８の開始及び終了位置は変化しない。
【０３５１】
初期論理アドレス－物理アドレスマッピングは、ディスク管理情報に含まれるディスク構造情報１１００の情報（より詳細には、ユーザデータ領域開始位置情報１１０３、ユーザデータ領域終端位置情報１１０４、交替領域情報１１０５など）から、所定の演算等により一意に決定することが可能である。
【０３５２】
図１２～図１７Ｂを参照して、図１１に示される交替管理情報１０１０Ｂの使用例について説明する。
【０３５３】
まず、図１２の状態から図１３Ａの状態への変化について説明する。
【０３５４】
ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝０の位置にデータ”Ａ”を新規に記録するよう指示する。
【０３５５】
この記録指示を受け取ったドライブ装置３１０は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従ってＬＳＮ＝０をＰＳＮ＝１１００へ変換し、ＰＳＮ＝１１００の位置に、データ”Ａ”を記録する。
【０３５６】
次に、ドライブ装置３１０は、記録したデータをベリファイする。ここではベリファイが成功したものとする。
【０３５７】
さらに、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝０の位置にデータ”Ａ１”を疑似上書き記録するよう指示する。
【０３５８】
この記録指示を受け取ったドライブ装置３１０は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従ってＬＳＮ＝０をＰＳＮ＝１１００へ変換し、ＰＳＮ＝１１００の位置にＲＭＷ処理を行う。そして、交替領域１０６中のＰＳＮ＝１００の位置に、データ”Ａ１”を記録する。

【０３５９】
この時、ドライブ装置３１０により交替管理情報５１１が生成される。交替管理情報５１１の交替元には、データ”Ａ”の記録位置であるＰＳＮ＝１１００が設定されており、交替管理情報５１１の交替先には、データ”Ａ１”の記録位置であるＰＳＮ＝１００が設定されている。交替管理情報５１１の状態情報１０１１は、図１１に従って設定されている。

【０３６０】
なお、交替管理情報５１１は、図１３Ａ中の実線矢印に対応する。矢印の起点が交替元を示し、矢印の先が交替先を示す（以降同様）。

【０３６１】
さらに図１３Ａでは、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝２の位置にデータ”Ｂ”を記録するよう指示する。

【０３６２】
データ”Ｂ”の記録においてベリファイに失敗したとすると、データ”Ｂ”は、内周交替領域１０６内のＰＳＮ＝１３２の位置に記録される。

【０３６３】
この交替記録に対応して交替管理情報５１２が生成される。交替管理情報５１２の交替元には、ＰＳＮ＝１０３２が設定されており、交替管理情報５１２の交替先にはＰＳＮ＝１３２が設定されている。交替管理情報５１２の状態情報１０１１も同様に、図１１に従って設定されている。

【０３６４】
上記の記録後のデータ配置と交替管理情報リストは図１３Ａおよび図１３Ｂのようになる。図１３Ｂの交替管理情報リスト１０００Ａでは交替管理情報（１）が使用されている。

【０３６５】
一方、図１４Ａおよび図１４Ｂは、交替管理情報（４）、（７）が使用される時の状態を説明するための図である。

【０３６６】
ここでは、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝６４の位置にデータ“Ｃ”の記録を指示する。この記録指示に従い、ドライブ装置３１０はデータ“Ｃ”をＰＳＮ＝１１６４の位置に記録する。ここでベリファイの結果がエラーであったとすると、ユーザデータ領域１０８内の未記録領域（ＰＳＮ＝１１９６）が割り付けられ、データ“Ｃ”は、ＰＳＮ＝１１９６の位置に代替記録される。

【０３６７】
この結果に従い、交替管理情報５１３が生成される。

【０３６８】
さらにホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝１２８の位置にデータ“Ｄ”の記録指示を行い、その後、データ“Ｄ１”の記録を指示する。

【０３６９】
そして、データ“Ｄ１”の記録後のベリファイが失敗したとすると、データ“Ｄ１”は、ＰＳＮ＝１２９２の位置に代替記録される。

【０３７０】
この時、交替管理情報５１４が生成される。

【０３７１】
また、ＰＳＮ＝１２６０は、代替先の無い欠陥クラスタとなり、対応する交替管理情報５１５が生成される。

【０３７２】
さらに、ホスト装置３０５がＬＳＮ＝１２８の位置にデータ“Ｄ２”の疑似上書き記録を指示したとすると、データ“Ｄ２”は、ＰＳＮ＝１３２４の位置に代替記録される。

【０３７３】

この時、交替管理情報５１４Ａが生成される。一方、交替管理情報５１４は不要となるので、交替管理情報リスト１０００からは削除される。

【０３７４】

以上の記録処理の後は、ＬＲＡは５００Ｂの位置に更新される。

【０３７５】

なお、交替管理情報リスト１０００Ｂ（図１４Ｂ）は、状態情報１０１１中のＦｌａｇ１について並べ替えが行われ、次に交替元位置情報１０１２のＰＳＮの値について並べ替えが行われる。

【０３７６】

図１５Ａおよび図１５Ｂは、交替管理情報（５）、（６）が使用される時の状態を説明するための図である。

【０３７７】

ここでは、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝２５６～Ｘ１の位置にデータ“Ｅ”を記録するよう指示する。

【０３７８】

この時、ベリファイに失敗し、データ“Ｅ”は、ＰＳＮ＝ｘ２～ｘ３の位置に代替記録されたとすると、交替管理情報５１６及び交替管理情報５１７が生成される。それぞれの交替管理情報は、代替記録の開始位置に相当するＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮ及び終了位置に相当するＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮを示す。

【０３７９】

図１６Ａおよび図１６Ｂでさらに、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝２５７～Ｘ１の位置にデータ“Ｅ１”を疑似上書き記録するよう指示したとする。

【０３８０】

この時、データ“Ｅ１”は、図１５Ａでは未記録領域であったＰＳＮ＝ｘ４～ｘ５の位置に記録される。

【０３８１】

そして、この交替の開始点を示す情報として交替管理情報５１６Ａが、代替記録の終了点を示す情報として交替管理情報５１７Ａが生成される。

【０３８２】

この時点で、交替管理情報５１６、５１７は不要となるので、交替管理情報リストからは削除される。

【０３８３】

なお、図１５Ａ及び１６Ａでは、代替記録先をすべてユーザデータ領域内１０８としたが、もちろん交替領域１０６内としてもよい。この場合、交替管理情報（２）、（３）が使用される。

【０３８４】

なお、図８Ａを参照して説明したように、更新された交替管理情報リストは、ディスク管理情報領域に記録される。

【０３８５】

１－７．再生処理手順（２）

このように記録されたデータを再生する際には、以下のような処理が行われる。

【０３８６】

データの再生に先立ち、ドライブ制御部３１１は、データ再生の準備処理を実行する。このようなデータ再生の準備処理は、例えば、上述のステップＳ２０１と同様である。

【０３８７】

そして、例えば、図１３Ａの状態において、ＬＳＮ＝３２のデータ“Ｂ”の再生指示がホスト装置３０５から行われたとすると、ドライブ装置３１０は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従い、ＰＳＮ＝１１３２を得る。

【０３８８】

そこでドライブ装置３１０は、最新の交替管理情報リスト１０００から、交替元として

ＰＳＮ＝１１３２を持つ交替管理情報を検索する。

【０３８９】

ここでは、交替管理情報５１２が見つかるので、そこから交替先のＰＳＮ＝１３２を取得する。

【０３９０】

ドライブ装置３１０は、ＰＳＮ＝１３２からデータ“Ｂ”を再生し、ＬＳＮ＝３２の再生データとしてホスト装置３０５へ返信する。

【０３９１】

ホスト装置３０５が指定するＬＳＮが変わったとしてもドライブ装置３１０側の処理は同じである。受け取ったＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換し、対応する交替管理情報が見つかれば、代替クラスタからデータを再生する。対応する交替管理情報が見つからなければ、そのままＰＳＮに従って再生を行えばよい。

【０３９２】

以上により、情報記録媒体１００の疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を交替先として無駄なく使用することが可能となる。

【０３９３】

１－８．記録処理手順（３）

図１８は、上述した交替管理情報１０１０や交替管理情報１０１０Ｂと同様の交替管理情報の異なる構成例であるＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０を示す。

【０３９４】

ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に含まれるステータス１　２０１１Ａ及びステータス２　２０１１Ｂ、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３は、それぞれ上述の、状態情報１０１１、交替元位置情報１０１２、交替元位置情報１０１３と同様のものである。

【０３９５】

ここで、図５Ｂを参照して説明したのと同様、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２と代替クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１３は、対応するＥＣＣクラスタの先頭セクタの物理アドレス（例えば、ＰＳＮ）を用いて示されても良い。欠陥管理および疑似上書き記録において、ＥＣＣクラスタ単位でのマッピングが行われるからである。

【０３９６】

ここでステータス１　２０１１Ａは、少なくとも交替管理情報１０１０ＢにおけるＦｌａｇ１及びＦｌａｇ２と同様の情報を含む。すなわち、例えば、ステータス１　２０１１Ａの値が“１０００”の場合は、その交替情報は交替先の無いことを示す（Ｆｌａｇ２＝０で交替先無しの場合に相当）。この場合、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には“０”が設定される。

【０３９７】

一方、交替先が存在する場合は、ステータス１に“００００”が設定される（Ｆｌａｇ２＝０で交替先有りの場合に相当）。

【０３９８】

また、ステータス２　２０１１Ｂは、少なくとも交替管理情報１０１０ＢにおけるＦｌａｇ３と同様の情報を含む。

【０３９９】

すなわち、例えば、ステータス２　２０１１Ｂの値が“００００”の場合は、その交替情報は単一クラスタに対応する（Ｆｌａｇ３＝００に相当）。

【０４００】

同様に、ステータス２の値が、例えば、“０００１”の場合は、その交替情報は複数のクラスタを含む連続領域の開始クラスタの先頭セクタの位置に対応する（Ｆｌａｇ３＝０１に相当）。一方、“００１０”の場合は、複数のクラスタを含む連続領域の終端クラスタの先頭セクタの位置に対応する（Ｆｌａｇ３＝１０に相当）。

【０４０１】

このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０は全ての実施の形態に適用可能である。

【０４０２】

次に、図１８に示したＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のデータ構造と、図１９Ａのフローチャートを参照して、上述の図８Ａを用いて説明したステップＳ１１３における交替管理情報に対する処理例をさらに詳しく説明する。

【０４０３】

ここでは、図８Ａのステップ１１２で疑似上書き記録のための交替先への記録が行われ、ステップＳ１１３へ進んだ場合を想定する。

【０４０４】

（ステップＳ３０１）まず、この疑似上書き記録が、１回目の上書き記録か、２回目あるいはそれ以降の上書き記録かを判断する。

【０４０５】

この判断は、例えば、最新の交替管理情報リストに対し、図８Ａのステップ１０３で得られた、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスを含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値を、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２の値として持つＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０を検索することにより行える。

【０４０６】

この最新の交替管理情報リストは、例えば、ステップＳ１０１（図８Ａ）において、ディスク管理情報領域から再生され、メモリ回路３１２に保持される。

【０４０７】

もし、該当する交替管理情報（例えば、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０）が交替管理情報リスト中に発見されなかった場合には、１回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ３０２に進む。

【０４０８】

該当する交替管理情報が交替管理情報リスト中に発見された場合には、２回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ３０４に進む。

【０４０９】

なお、疑似上書き記録が、１回目の上書き記録か、２回目あるいはそれ以降の上書き記録かの判断は、他のステップで予め行っておいてもよい。例えば、ステップＳ１０６で行ってもよい。その時の判断結果を保持しておき、ステップＳ３０１で使用するようにしてもよい。

【０４１０】

（ステップＳ３０２）１回目の交替記録の場合は次の処理を行う。

【０４１１】

まず、ドライブ制御部３１１により新しいＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０がドライブ装置３１０のメモリ回路３１２上に生成される。

【０４１２】

（ステップＳ３０３）次に、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定する。

【０４１３】

すなわち、ステータス１　２０１１Ａに対して適切な値を設定する。例えば、交替先の存在する交替記録であれば“００００”が設定される。

【０４１４】

次に、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２に対して、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスに位置するＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値を設定する。

【０４１５】

次に、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３に対して、直前の交替記録において、実際にデータが記録された代替クラスタの先頭ＰＳＮの値を設定する。

【０４１６】

さらに、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２　２０１１Ｂに対して適切な値を設定する。例えば、単一クラスタの交替記録であれば“００００”が設定される。

【０４１７】
（ステップＳ３０４）２回目以降の交替記録の場合は次の処理を行う。
【０４１８】
すなわち、直前のステップで見つかったＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に対する更新処理を行うため、ステップＳ３０５へ進む。
【０４１９】
（ステップＳ３０５）まず、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス１　２０１１Ａを適切な値に更新する。例えば、交替先の存在する交替記録であれば“０００００”が設定される。
【０４２０】
次に、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３を、直前の交替記録において、実際にデータが記録された代替クラスタの先頭ＰＳＮの値に更新する。すなわち、新たな交替先が設定される。
【０４２１】
なお、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２については、同じＥＣＣクラスタに対する２回目以降の交替記録であるので、変更の必要はなく、同じ値を保持すればよい。
【０４２２】
さらに、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２　２０１１Ｂを適切な値に更新する。例えば、単一クラスタの交替記録であれば“０００００”が設定される。
（ステップＳ３０６）以上の処理により、交替管理情報リストの更新が行われる。すなわち、新しいＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の追加、又は、既存のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の値が更新される。
【０４２３】
そして、交替管理情報リストの並べ替えを行う。この並べ替えは例えば、ステータス１　２０１１Ａについて並べ替えを行う。さらに、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２、ステータス２　２０１１Ｂ、代替クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１３の順に並べ替えを行う。
【０４２４】
以上で図８Ａのステップ１１３は終了である。ここで得られた、最新の交替管理情報リストは、（一時）ディスク管理情報領域に追記される。
【０４２５】
なお、上述の処理例では、疑似上書き記録のための交替記録が行われた場合について説明したが、これが、欠陥クラスタの発生による交替記録についても同じく適用可能である。
【０４２６】
ところで、背景技術で図３３Ａ及び図３３Ｂを参照して説明したように、従来の追記型光ディスクの欠陥管理においては、交替記録が発生するたびに既存の交替管理情報を残し、新たな交替管理情報を追加していた。
【０４２７】
このような方法を、本実施の形態のようにユーザデータ領域を交替先として使用する記録方法に適用すると、交替記録が発生するたびに交替管理情報が増えてゆき、交替管理情報リストの容量が大きくなるため、ドライブ装置等の実装上好ましくない。
【０４２８】
特に、従来の追記型光ディスクの欠陥管理においては、一旦交替されたクラスタは再度交替されることはなかったが、本実施の形態のように疑似上書き記録が行われる場合は、何度も交替記録の対象になりうる。そのため、交替管理情報リストの容量は非常に大きくなる可能性がある。
【０４２９】
また、同じ欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２の値を持つ交替管理情報が交替管理情報リスト中に複数存在することになり、最新の交替管理情報を得るためにさらに追加の処理や仕組みが必要となる。

【０４３０】
　また、書き換え型光ディスクの欠陥管理においては、全ての交替先クラスタに対して、既に交替先として使用済みであるかどうかにかかわらず、交替管理情報を設けていた。
【０４３１】
　このような方法を、本実施の形態のようにユーザデータ領域を交替先として使用する方法に適用すると、初めから非常に大量の交替管理情報が必要となり、やはり実装上好ましくない。
【０４３２】
　一方、図１９Ａを用いた方法によれば、必要最低限の欠陥管理情報のみを生成し、管理すれば良く、最新の交替管理情報も容易に見つけることが可能となる。
【０４３３】
　１－９．記録処理手順（４）
　図１９Ｂを参照して、データ記録の手順における交替管理情報の処理例をさらに詳しく説明する。
【０４３４】
　図１９Ｂに示される各ステップは、図８Ａに示されるステップＳ１１３に含まれる。以下の説明では、図１８に示した交替管理情報の一例であるＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のデータ構造を参照する。
【０４３５】
　なお、ここでは、図８Ａのステップ１１２において疑似上書き記録のための交替先への記録が行われ、ステップＳ１１３に進んだ場合を想定する。
【０４３６】
　（ステップＳ６０１）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された領域が物理アドレス空間において連続領域であるか否かを決定する。
【０４３７】
　例えば、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定される記録位置と記録指示によって指定される記録されるべきデータの容量とに基づいて物理アドレス空間上の領域のサイズを決定する。このようにして決定された物理アドレス空間上の領域のサイズが、１つＥＣＣクラスタのサイズよりも大きい場合には、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された領域が物理アドレス空間において連続領域であると決定する。
【０４３８】
　ステップＳ６０１の判定結果が「はい」である場合には、処理はステップＳ６０２に進む。ステップＳ６０１の判定結果が「いいえ」である場合には、処理はステップＳ６０３に進む。
【０４３９】
　（ステップＳ６０２）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１１２において実際にデータが記録された領域が物理アドレス空間において連続領域であるか否かを決定する。
【０４４０】
　例えば、ステップＳ１１２で記録処理を実施した領域のサイズが、記録指示によって指定された領域のサイズと等しかった場合、ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１１２において実際にデータが記録された領域が物理アドレス空間において連続領域であると決定する。
【０４４１】
　ステップＳ６０２の判定結果が「はい」である場合には、処理はステップＳ６０４に進む。ステップＳ６０２の判定結果が「いいえ」である場合には、処理はステップＳ６０３に進む。
【０４４２】
　（ステップＳ６０３）ドライブ制御部３１１は、例えば、図１９Ａを参照して説明した処理を行う。
【０４４３】

（ステップＳ６０４）ドライブ制御部３１１は、疑似上書き記録が、１回目の上書き記録か、２回目あるいはそれ以降の上書き記録かを決定する。

【０４４４】

このような決定は、例えば、最新の交替管理情報リストを検索することにより、ステップＳ６０１で決定された連続領域と同じ領域を示す交替元位置情報を有する第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０（ステータス２ ２０１１Ｂ＝“０００１”）と第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０（ステータス２ ２０１１Ｂ＝“００１０”）とが交替管理情報リストの中に発見されるか否かに応じて行われる。

【０４４５】

該当する第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０と第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０とが交替管理情報リスト中に発見されなかった場合には、１回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ６０５に進む。

【０４４６】

該当する第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０と第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０とが交替管理情報リスト中に発見された場合には、２回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ６０７に進む。

【０４４７】

（ステップＳ６０５）ドライブ制御部３１１は、新たな第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０と新たな第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０とを生成し、これらをメモリ回路３１２に格納する。

【０４４８】

（ステップＳ６０６）ドライブ制御部３１１は、第１および第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定する。

【０４４９】

第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス１ ２０１１Ａには、交替先の存在する交替記録であることを示す“００００”が設定される。

【０４５０】

第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２には、記録指示によって指定された領域の開始位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。

【０４５１】

第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０の交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の開始位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。

【０４５２】

第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２ ２０１１Ｂには、連続領域の開始位置であることを示す“０００１”が設定される。

【０４５３】

第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス１ ２０１１Ａには、交替先の存在する交替記録であることを示す“００００”が設定される。

【０４５４】

第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２には、記録指示によって指定された領域の終端位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。記録指示によって指定された領域の終端位置は、例えば、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスと、記録されるべきデータのデータ長とから求められる。

【０４５５】

第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０のの交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の終端位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。

【０４５６】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２　２０１１Ｂには、連続領域の終端位置であることを示す“００１０”が設定される。

【０４５７】

（ステップＳ６０７）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ６０４において発見された第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に対する更新処理を行う。具体的には、この更新処理は、ステップ６０８において、第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定することによって行われる。

【０４５８】

（ステップＳ６０８）ドライブ制御部３１１は、第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定する。

【０４５９】

第１のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の開始位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。すなわち、新たな交替先領域の開始位置が設定される。

【０４６０】

第１のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２については、変更の必要はなく、同じ値を保持すればよい。同じＥＣＣクラスタに対する２回目以降の交替記録であるからである。

【０４６１】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の終端位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。すなわち、新たな交替先領域の終了位置が設定される。

【０４６２】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２については、変更の必要はなく、同じ値を保持すればよい。同じＥＣＣクラスタに対する２回目以降の交替記録であるからである。

（ステップＳ６０９）上述した処理により、交替管理情報リストの更新が行われる。すなわち、新たな第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０が交替管理情報リストに追加される。又は、交替管理情報リスト内の既存の第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の値が更新される。

【０４６３】

交替管理情報リストの並べ替えが行われる。この並べ替えは、例えば、更新管理情報のステータス１　２０１１Ａの順に行われる。さらに、並べ替えは、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２、ステータス２　２０１１Ｂ、交替クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１３の順に行われる。

【０４６４】

以上で図８Ａのステップ１１３は終了である。ここで得られた、最新の交替管理情報リストは、（一時）ディスク管理情報領域に追記される。

【０４６５】

なお、上述の処理例では、疑似上書き記録のための交替記録が行われた場合について説明したが、これが、欠陥クラスタの発生による交替記録についても同じく適用可能である。

【０４６６】

図２０Ａから図２４Ｂを用いて、記録処理手順についてさらに説明する。

【０４６７】

図２０Ａは、図１３Ａ等と同様、情報記録媒体１００上の物理アドレス空間と論理アドレス空間を示す。図２０Ａでは、フォーマット処理直後に、ＬＳＮ＝０の位置にデータ“Ａ０”が記録された状態を示す。物理アドレス空間では、ＰＳＮ＝１０００の位置にデータ“Ａ０”が記録されている。

【０４６８】

この時、ＬＳＮ＝０とＰＳＮ＝１０００は初期論理アドレス－物理アドレスマッピングの関係を維持している。

【０４６９】

そのため、図２０Ｂに示す、図２０Ａに対応する交替管理情報リストは交替管理情報は含まれておらず、ヘッダ情報１００１だけを含む。

【０４７０】

次に、図２０Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝０の位置にデータ“Ａ１”を記録するよう指示がなされたとする。この記録が行われた後の状態を図２１Ａに示す。

【０４７１】

図２１Ａに示すように、ＰＳＮ＝１０００の位置は既に記録済であるので、データ“Ａ１”は、例えばユーザデータ領域中のＰＳＮ＝１１３２の位置に交替される。

【０４７２】

この時の交替記録は、１回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０２以降の手順に従い、図２１Ｂに示すＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１００Ａが交替管理情報リストへ追加される。

【０４７３】

次に、図２１Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝０の位置にデータ“Ａ２”を記録するよう指示がなされたとする。この記録が行われた後の状態を図２２Ａに示す。

【０４７４】

図２２Ａに示すように、ＰＳＮ＝１０００は既に記録済であるので、データ“Ａ２”は、例えばユーザデータ領域中のＰＳＮ＝１１６４の位置に交替される。

【０４７５】

この時の交替記録は、２回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０４以降の手順に従い、図２２Ｂに示すように、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１００Ａが更新され、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１００Ｂとなる。（すなわち、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙの追加は行われない。）

次に、図２２Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝９６の位置にデータ“Ｂ０”を、ＬＳＮ＝１２８～１９２の位置にデータ“Ｃ０”を記録するよう指示がなされたとする。この記録が行われた後の状態を図２３Ａに示す。

【０４７６】

図２３Ａに示すように、データ“Ｂ０”をＰＳＮ＝１１９６の位置に記録するとき、ベリファイ処理がエラーとなったとする。

【０４７７】

この時、データ“Ｂ０”は例えば、外周交替領域１０７中のＰＳＮ＝ｘ１０に交替される。

【０４７８】

この時の交替記録は、１回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０２以降の手順に従い、図２３Ｂに示すように、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０１Ａが追加される。

【０４７９】

一方、データ“Ｃ０”の記録後のベリファイには成功したものとすると交替管理情報リストは変化しない。

【０４８０】

次に、図２３Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝１２８～１９２の位置にデータ“Ｃ１”を記録するよう指示がなされたとする。この記録が行われた後の状態を図２４Ａ示す。

【０４８１】

図２４Ａに示すように、ＰＳＮ＝１２２８～１２９２の位置は既に記録済であるので、データ“Ｃ１”は例えばユーザデータ領域中のＰＳＮ＝１３２４～１３８８の位置に交替される。

【０４８２】
この時の交替記録は、１回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０２以降の手順に従い、図２４Ｂに示すように、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａ及び２１０３Ａが追加される。
【０４８３】
ここで、この交替記録は、連続領域２２００（ＰＳＮ＝１２２８～１２９２）から連続領域２２０１（ＰＳＮ＝１３２４～１３８８）への交替記録であるので、上述のように、交替領域の先頭を示すＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａと、終了位置を示すＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０３Ａを用いている。
【０４８４】
すなわち、本発明のドライブ装置３１０は、連続領域２２００をユーザデータ領域１０８中の連続領域２２０１へ交替する疑似上書きにおいて、連続領域２２００の開始位置を、連続領域２２０１の開始位置にマッピングする第１の交替管理情報（ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａ）と、連続領域２２００の終了位置を、連続領域２２０１の終了位置にマッピングする第２の交替管理情報（ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０３Ａ）とを生成する。
【０４８５】
ここで、３つのＥＣＣクラスタ分の連続領域の交替記録を行ったにもかかわらず、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙは2つしか追加されていない。これは、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａ及びＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０３Ａによって、ユーザ領域中の交替先を連続領域としてマッピングすることにより得られる効果である。
【０４８６】
なお、連続領域の交替に関しても、２回目以降については既存のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙを更新することは言うまでもない。
【０４８７】
（実施の形態２）
２－１．ＮＷＡ決定処理手順
ここでは、ホスト装置３０５の要求によりドライブ装置３１０が返信する論理アドレスで表された次回記録可能位置（以降、論理ＮＷＡ）の決定方法について説明する。
【０４８８】
本実施の形態においては、論理ＮＷＡは、次の手順により決定される。
【０４８９】
まず、ＬＲＡで示される物理セクタを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタを決定する。このＥＣＣクラスタが次の記録ＥＣＣクラスタである。記録ＥＣＣクラスタの先頭物理セクタが次回記録可能位置となり、この物理アドレスで表された次回記録可能位置が上述したＮＷＡである。
【０４９０】
論理ＮＷＡの値は、このＮＷＡが示すＰＳＮの値を初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＬＳＮへ変換して得られる値となる。
【０４９１】
以下、幾つかの具体例を用いて説明を行う。
【０４９２】
図１２の状態においては、ＬＲＡ５００がユーザデータ領域１０８の先頭を指しているので、この時点での物理アドレス空間でのＮＷＡはＰＳＮ＝１１００である。ＰＳＮ＝１１００に対するＬＳＮはＬＳＮ＝０であるので、論理ＮＷＡ＝０となる。
【０４９３】
図１３Ａでは、ホスト装置３０５は、ドライブ装置３１０から論理ＮＷＡ＝０を得て、データ“Ａ”をＬＳＮ＝０に記録するよう指示を行っている。
【０４９４】
また、データ“Ａ”の記録直後では、トラック＃１のＬＲＡはＰＳＮ＝１１００を含むＥＣＣクラスタを指すので、そのＮＷＡはＰＳＮ＝１１３２である。よって論理ＮＷＡ＝

３２となる。この時、ホスト装置３０５は、論理ＮＷＡ＝３２に対してデータ“Ｂ”の記録を指示することがあり得る。

【０４９５】

データ“Ｂ”の記録直後では、トラック＃１のＬＲＡはＰＳＮ＝１１３２を含むＥＣＣクラスタ内の物理セクタを指すので、そのＮＷＡはＰＳＮ＝１１６４である。よって論理ＮＷＡ＝６４となる。

【０４９６】

以上のような論理ＮＷＡの決定方法の特徴は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングの関係を維持するように論理ＮＷＡを決めることである。すなわち、トラック内のＬＲＡからＮＷＡを先に決めてから、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングにより論理ＮＷＡ得ているので、新規のデータ記録については交替管理情報１０１０Ｂが必要ない。

【０４９７】

なお、図１４Ａにおいて、実際の最新の論理ＮＷＡがＬＲＡ５００Ｂに対応するにもかかわらず、ホスト装置３０５が論理ＮＷＡとしてＬＲＡ５０１Ｂに対する値を保持してしまう場合がある。

【０４９８】

このような状態は、ＰＳＮ＝１２９２の位置以降への記録が、ドライブ装置３１０によりホスト装置３０５からは独立した動作として実行され、また、ホスト装置３０５がドライブ装置３１０から最新の論理ＮＷＡを取得しなかった場合に生じる。

【０４９９】

そしてもし、この状態でホスト装置３０５が新規データを記録指示しようとすると、ＬＲＡ５０１Ｂに対応する論理ＮＷＡへ記録指示を出すことになるが、実際のデータはドライブ装置３１０によりＰＳＮ＝１３３６の位置へ記録される。

【０５００】

この記録は交替記録となるので、新たな交替管理情報が必要となってしまう。

【０５０１】

一方、ホスト装置３０５が最新のＬＲＡ５００Ｂに対応する論理ＮＷＡをドライブ装置３１０から取得してから新規データの記録の指示を行えば、その記録は交替記録とならず、新たな交替管理情報も不要である。

【０５０２】

図１５Ａ及び図１６Ａでも同様であり、各図においてホスト装置３０５は論理ＮＷＡとしてＬＲＡ５０１Ｃに対する値を保持してしまう場合があるが、実際の最新のＬＲＡはそれぞれＬＲＡ５００Ｃ及びＬＲＡ５００Ｄである。

【０５０３】

よってホスト装置３０５は、新規データの記録の前に、最新の論理ＮＷＡを取得することが望ましい。

【０５０４】

以上、まとめると、ホスト装置３０５が新規データの記録を指示する時例えば、図８Ａのステップ１０２の直前に、最新の論理ＮＷＡをドライブ装置３１０から取得するための要求を出力する。一方、この要求を受け取ったドライブ装置３１０は、上述の手順により、ＬＲＡおよびＮＷＡから決定される論理ＮＷＡをホスト装置３０５へ返す。

【０５０５】

論理ＮＷＡを受け取ったホスト装置３０５はその値を元に、次の記録指示を行う。

【０５０６】

このような動作により、新規データの記録には交替管理情報１０１０Ｂが不要であり、交替記録を行った時にだけ交替管理情報１０１０Ｂが必要となる。

【０５０７】

その結果、交替管理情報リスト１０００のデータ量の増加を抑制することが可能となり、データ記録再生時の処理量の低減、メモリ量の削減、情報記録媒体１００上でのデータ

容量の削減等の効果が得られる。

【０５０８】

（実施の形態３）

３－１．記録処理手順（１）

上述の実施の形態２におけるＮＷＡ決定方法では、あるＬＳＮが使用されない状況が発生する。

【０５０９】

例えば、図１４Ａで、ＬＳＮ＝９６の位置の論理セクタは、ホスト装置３０５あるいはファイルシステムから見ると、一度もデータが記録されていない論理セクタとなる。

【０５１０】

このような論理セクタは未記録論理セクタ、あるいは、未使用論理セクタ、孤立論理セクタ、等と呼ばれる。

【０５１１】

また、このような未記録論理セクタからなる論理クラスタを未記録論理クラスタと呼ぶ。例えば、図１４Ａでは、ＬＳＮ＝９６～１２７の位置が未記録論理クラスタである。

【０５１２】

同様に、図１５Ａにおいては、ＬＳＮ＝Ｘ２の位置が未記録論理セクタである。

【０５１３】

図１４Ａ等に示す通り、このような未記録論理セクタに対しても、他の通常の論理セクタと同様、ＬＳＮが割り当てられ、それ以降の論理セクタのＬＳＮも変化しないことが上述の実施の形態におけるＮＷＡ決定処理手順の特徴である。

【０５１４】

このような未記録論理セクタに対する記録指示が行われた場合は上述の実施の形態と同様、疑似上書き記録が行われる。例えば、次のような処理が考えられる。

【０５１５】

ここでは、図１４Ａの状態で、ＬＳＮ＝９６の位置に対するデータ“Ｆ”の記録指示が発生したとする。

【０５１６】

この時ドライブ装置３１０は、ＬＳＮ＝９６を初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮ＝１１９６に変換する。

【０５１７】

ＰＳＮ＝１１９６とＮＷＡを比較すると、ＰＳＮ＝１１９６は記録済出ることが分かる。

【０５１８】

この時、上述の他の実施の形態と同様、疑似上書き記録を行う。

【０５１９】

そこで、ドライブ装置３１０は、ＮＷＡで示される位置（この場合、ＰＳＮ＝１３３６）にデーダ“Ｆ”を記録し、さらに交替管理情報５１８を生成する。

【０５２０】

このような処理により、ＬＳＮ＝９６の位置に対する記録が行われる。その結果、ＬＳＮ＝９６は未記録論理クラスタではなくなり、通常の論理クラスタとなる。

【０５２１】

ただし、ＰＳＮ＝１３３６の位置に対して初期論理アドレス－物理アドレスマッピングで関連づけられるＬＳＮ＝２５６～２８７の位置が新たに未記録論理クラスタとなる。

【０５２２】

さらに、データ“Ｇ”の記録を行うとすると図１７Ａおよび図１７Ｂの状態となる。

【０５２３】

３－２．再生処理手順（１）

図１４Ａで、ＬＳＮ＝２２４の位置の論理クラスタは、未記録論理クラスタである。

【０５２４】

ＬＳＮ＝２２４の位置の未記録論理クラスタに対し、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングで対応する物理クラスタはＰＳＮ＝１３２４の位置となる。

【０５２５】

ＰＳＮ＝１３２４の位置の物理クラスタは、さらに、交替管理情報５１４により、ＰＳＮ＝１２２８の位置の物理クラスタと関連づけられている。

【０５２６】

そしてＰＳＮ＝１２２８の位置の物理クラスタは、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従い、ＬＳＮ＝１２８の位置の論理クラスタとマッピングされる。

【０５２７】

すなわち、ＰＳＮ＝１２２８の位置の物理クラスタは、ＬＳＮ＝１２８の位置の論理クラスタと、ＬＳＮ＝２２４の位置の未記録論理クラスタの２つの論理クラスタが割り付けられている。

【０５２８】

このような２つの論理クラスタが１つの物理クラスタに割り付けられている状態で再生が行われる時の手順について以下で説明する。

【０５２９】

まず、ＬＳＮ＝１２８の位置の論理クラスタに対しホスト装置３０５から再生指示が出されたら、まず、ドライブ装置３１０は、受け取ったＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換する（再生先ＰＳＮと呼ぶ）。

【０５３０】

ここでは再生先ＰＳＮはＰＳＮ＝１２２８となる。交替管理情報リストに対してＰＳＮ＝１２２８を交替元として持つ交替管理情報を検索すると交替管理情報５１４Ａが見つかる。

【０５３１】

そして交替管理情報５１４Ａが指す代替クラスタであるＰＳＮ＝１３２４の位置の物理クラスタを再生する。

【０５３２】

一方、ＬＳＮ＝２２４の位置の論理クラスタに対し再生指示が出されたら、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従い、再生先ＰＳＮとしてＰＳＮ＝１３２４の値が得られる。しかしながら、交替管理情報リストに対してＰＳＮ＝１３２４を交替元として持つ交替管理情報を検索しても見つからない。

【０５３３】

そこでドライブ装置３１０は、ＰＳＮ＝１３２４からデータを再生する。

【０５３４】

このような再生処理により、論理的には一度もデータを記録されていない未記録論理セクタに対して再生指示が出された場合でも、対応する物理セクタからデータが再生される。

【０５３５】

よって、ホスト側のファイルシステム等から見ると、情報記録媒体１００上の領域に対して例外的な領域が無くなり、そのシステム構成中に複雑なエラー処理を実装する必要が無くなり、より簡単な実装でシステムを構築することが可能となる。

【０５３６】

なお、未記録論理セクタに対して再生指示が行われた時、上述のように対応する物理クラスタからデータの再生を行ってしまうと、本来再生されるべきではないデータが再生されることになる。もし、このようなデータ再生がシステム構成上、不都合な場合は、次のような再生手順を用いても良い。

【０５３７】

すなわち、データの再生に際して、再生指定されたＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換し、得られたＰＳＮを交替管理情報リスト１０００中の交替元位置情報１０１２として持つ交替管理情報１０１０Ｂを検索する。

【０５３８】
もし、対応する交替元位置情報１０１２が見つかったら、上述の他の実施の形態と同様、交替先位置情報１０１３が示す位置のＥＣＣクラスタからデータを再生する。
【０５３９】
もし、見つからなかったら、次に、交替先位置情報１０１３を対象として、再生指定されたＬＳＮに対応するＰＳＮの値を持つ交替元位置情報１０１２を検索する。
【０５４０】
もし、該当する交替先位置情報１０１３が見つかったら、その交替先位置情報１０１３で指示されるＥＣＣクラスタは、代替クラスタとして既に記録済みであると判断される。
【０５４１】
この時、ドライブ装置３１０はこのＥＣＣクラスタからデータを再生せず、その代わりに再生データとして所定の値、例えばすべて０の値をホスト装置３０５からへ返信する。
【０５４２】
このような再生処理により、未記録論理セクタに対して再生指示が出された場合でも、対応する物理セクタから適切なデータが再生される。
【０５４３】
なお、このような再生処理は、図１０を参照して説明した再生処理の各ステップにおいて、ドライブ装置３１０がホスト装置３０５から再生指示を受け取った時に実行される。
【０５４４】
３－３ＮＷＡ決定手順の比較
上述の実施の形態とは異なり、未記録論理セクタが発生しないＮＷＡ決定手順について説明する。
【０５４５】
本ＮＷＡ決定手順においては、論理ＬＲＡを管理し、論理ＬＲＡの隣の位置である論理ＮＷＡに新たなデータを記録する。
【０５４６】
この時、論理ＮＷＡを示すＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングによりＰＳＮ（ＰＳＮ－１とする）へ変換する。
【０５４７】
また、この論理ＮＷＡに対して、実際にデータを記録するＥＣＣクラスタは、ＬＲＡ２１３で示されるＰＳＮを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタであるＮＷＡとする（このＮＷＡの位置を示すＰＳＮをＰＳＮ－２とする）。
【０５４８】
このＰＳＮ－１を交替元、ＰＳＮ－２を交替先とする交替記録を行う。
【０５４９】
この時、論理ＮＷＡを管理するため、図２５に示すトラック管理情報３２１０の異なる実施の形態を用いる。
【０５５０】
図２５のトラック管理情報３２１０では、新たにトラック内最終データ記録論理位置情報３２１４が定義される。
【０５５１】
トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４は、トラック内最終データ記録位置情報２１３がＰＳＮによる物理アドレス空間における最終記録位置を管理していたのに対し、ＬＳＮによる論理アドレス空間による最終記録位置を管理するためものである。
【０５５２】
ドライブ装置３１０は、トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４を参照することにより、各トラック毎の論理ＮＷＡを決めることができる。
【０５５３】
トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４の更新方法は以下の通りである。
【０５５４】

すなわち、トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４の初期値として０が設定される。そして、ホスト装置３０５から記録指示を受け取ったドライブ装置３１０は、記録位置をＬＳＮとして受け取る。受け取ったＬＳＮがトラック内最終データ記録論理位置情報３２１４よりも大きい場合、そのＬＳＮでトラック内最終データ記録論理位置情報３２１４を更新する。

【０５５５】

このような処理により、トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４を最大の値に保つことが可能である。

【０５５６】

図２６Ａに、上述のＮＷＡ決定手順によって、図１３Ａ、図１４Ａ、図１７Ａと同様の順序でデータ“Ａ”、“Ｂ”、“Ｃ”、“Ｄ”、“Ｆ”、“Ｇ”の記録を行った場合のデータ構造を示す。

【０５５７】

図２６Ｂでは、すべての欠陥クラスタを交替管理情報（７）として登録している。ただし、これらの交替管理情報（７）については、交替管理情報リスト１０００Ｆから削除してもよい。削除することにより、交替管理情報リスト１０００Ｆ中の容量を小さくすることができる。

【０５５８】

ここで、図１７Ｂと、図２６Ｂのそれぞれの交替管理情報リスト１０００Ｅと１０００Ｆを比較すると、交替管理情報リスト１０００Ｅの方が交替管理情報の数が少なくなっている。

【０５５９】

交替管理情報（７）を削除した状態で比較すれば、交替管理情報リスト１０００Ｅの方がさらに交替管理情報の数が少なる。

【０５６０】

よって、実施の形態１や実施の形態２で説明した、未記録論理セクタが発生するようなＮＷＡの決定方法は、図２６Ａを参照して説明した未記録論理セクタが発生しない方法より、交替管理情報リストのデータ容量を抑制できる点で望ましい。

【０５６１】

なお、交替管理情報リスト１０００Ｆ中で、交替管理情報（７）を残しておくことにより、情報記録媒体上１００の欠陥クラスタの分布をあらかじめ把握でき、再生時においてそれらを避けながらデータを先読みする等の処理の最適化に利用可能である。

【０５６２】

（実施の形態４）

本実施の形態において、データの記録手順についてさらに述べる。

【０５６３】

図２７は、本実施の形態によるデータ記録が行われる前の情報記録媒体１００のデータ構造の一例を示す図である。図中で▼で示される位置はＥＣＣクラスタ間の境界を示している。以降、他の図面においても同様である。

【０５６４】

この状態において、ホスト装置３０５から、データ“Ｄ１”４６２２とデータ“Ｅ１”４６２３の記録指示がドライブ装置３１０へ出された時の記録手順について説明する。

【０５６５】

データ“Ｄ１”４６２２の記録指示は、例えば記録済み領域４６００中のＰＳＮ＝ａ０の位置への疑似上書き記録となる。

【０５６６】

記録指示を行うにあたって、ホスト装置３０５は論理ＮＷＡをドライブ装置３１０へと要求する。

【０５６７】

論理ＮＷＡを要求されたドライブ装置３１０は、ＬＲＡ４６１０ＡからＮＷＡ４６１１

Ａを決定し、ＮＷＡ４６１１Ａに対応する論理ＮＷＡをホスト装置３０５へ返信する。

【０５６８】

この時、ホスト装置３０５がドライブ装置３１０に対して、ＰＳＮ＝ａ０に対応するＬＳＮ＝Ａ０へのデータ“Ｄ１”４６２２の記録指示と、ＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に対応するＬＳＮ＝Ａ２へのデータ“Ｅ１”４６２３の記録指示を連続的に行う場合がありうる。

【０５６９】

もし、ドライブ装置３１０が、ホスト装置３０５の記録指示通りデータ“Ｄ１”４６２２、データ“Ｅ１”４６２３の順に記録指示を行うと、その記録結果は、図２８のようになる。

【０５７０】

ここで、データ“Ｄ１”４６２２の記録指示は、記録済み領域４６００への疑似上書き記録となる。よって、データ“Ｄ１”４６２２はＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）へ交替される。そして、ＮＷＡ４６１１ＡはＮＷＡ４６１１Ｂ（ＰＳＮ＝ａ３）となる。

【０５７１】

この交替記録によりＰＳＮ＝ａ２の位置は記録済となるので、データ“Ｅ１”４６２３はさらに、ＮＷＡ４６１１Ｂ（ＰＮＳ＝ａ３）へ交替される。

【０５７２】

上述したように、ホスト装置３０５はＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に対応するＬＳＮ＝Ａ２に対して記録指示を出していたにもかかわらず、実際には、それとは異なる位置（ＰＮＳ＝ａ３）に記録されることになる。

【０５７３】

よって、データ“Ｄ１”４６２２Ａに対してのみならず、データ“Ｅ１”４２２３Ａに対する交替管理情報１０１０が生成されてしまい、交替管理情報リスト１０００の容量が増加するという課題が発生する。

【０５７４】

このような課題は、ホスト装置３０５が予期しない交替記録がドライブ装置により実施されたことが原因である。

【０５７５】

すなわち、ドライブ装置による交替記録の実施後、ホスト装置３０５からの更なる記録指示により、交替処理が必要となり、交替管理情報リスト１０００の容量を増加させてしまう。

【０５７６】

一方、本実施の形態における記録手順において、データ“Ｅ１”４６２３に対する交替管理情報１０１０が発生しない方法を以降で説明する。

【０５７７】

本実施の形態においては、図２７の状態でホスト装置３０５が記録指示を行う場合、追記を先に記録指示を行うこととする。

【０５７８】

そして追記の記録指示の後に上書き記録の記録指示を行う。このような記録手順の結果は、図２９のようなデータ構造となる。

【０５７９】

なお、ホスト装置３０５上で動作するファイルシステムは、すべてのファイルの更新や新規作成の管理を行うので、記録指示の順番を決定できる。

【０５８０】

図２９では、データ“Ｅ１”４６２３Ｂが、ＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に記録されている。また、データ“Ｄ１”４６２２ＢがＰＳＮ＝ａ４に記録されている。

【０５８１】

上述したように、ホスト装置３０５はＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に対して記録指示を出していたので、記録指示がなされた位置と実際に記録された位置が同じになる。

よってこの記録は交替記録とならない。

【０５８２】

すなわち、データ“Ｅ１”４６２３に対する交替管理情報１０１０が生成されず、交替管理情報リスト１０００の容量増加を防ぐことが可能となる。

【０５８３】

なお、データ“Ｄ１”４６２２の記録においては、図２８及び図２９のいずれの場合でも、同じだけの交替管理情報１０１０が必要となる。図２８及び図２９において、データ“Ｄ１”４６２２の記録位置（すなわち交替先の位置）が変わるだけで、必要な交替管理情報１０１０の数は変化しない。

【０５８４】

以上より、本実施の形態は、ホスト装置３０５が、上書き記録と追記を行おうとしている場合は、追記の方を優先して記録指示することにより、交替管理情報１０１０の発生を回避することが可能となり、交替管理情報リスト１０００のデータ容量削減に効果がある。

【０５８５】

（実施の形態５）

ここで、ある容量のデータをホスト装置３０５がＥＣＣクラスタの容量（例えば６４ＫＢ）毎に分割し、分割した単位毎にドライブ装置３１０へ順次、記録指示を行う場合を考える。

【０５８６】

ドライブ装置３１０がこれらのデータを連続的に記録している時、ある記録位置で欠陥クラスタが存在し、その欠陥クラスタを代替するために隣接するＥＣＣクラスタが使用される場合がある。

【０５８７】

このような場合、それ以降の記録位置以降で、すべての記録が１クラスタずつ、ＰＳＮが大きい方向にデータを交替記録することになる。

【０５８８】

この時、記録単位毎に交替管理情報が必要となり、記録するデータ容量が大きい場合、多数の交替管理情報が必要となり、交替管理情報リスト１０００のデータ容量が大きくなってしまう。

【０５８９】

そこで本実施の形態においては、交替記録において、交替管理情報リスト１０００のデータ容量削減に効果がある、ドライブ装置３１０による代替クラスタの記録先選択手順について図３０を参照して説明する。

【０５９０】

図３０では、例えば、ホスト装置３０５による記録指示により、交替元クラスタ５７００を交替元とする交替記録が行われる。

【０５９１】

この時、交替先は、以下の手順により決定される。

【０５９２】

図３０において、代替クラスタが割り付け可能な交替先としては、未記録領域５６０１Ａ（トラック＃Ｎ　５６０２中）、未記録領域５６１２（トラック＃Ｎ＋１　５６１０中）、未記録領域５６２２（トラック＃Ｎ＋２　５６２０中）、未記録領域５６３２（トラック＃Ｎ＋３　５６３０中）がある。

【０５９３】

ここで、交替元クラスタ５７００の位置（例えば、交替元クラスタ５７００中の先頭物理セクタ）から、交替先の候補の位置（例えば、オープントラックのＮＷＡ位置）に対する距離を調べる。図３０においては、上述の各交替先候補に対して、それぞれＤ１３、Ｄ１２、Ｄ１０、Ｄ１１となる。

【０５９４】

ここで各距離の値の大小関係が、Ｄ１３＞Ｄ１２＞Ｄ１１＞Ｄ１０であるとする。

【０５９５】

最も距離の近い（すなわちＤ１０の）未記録領域５６２２を交替先として選択することにより、交替元から交替先への距離は、その時点での最短となり、データの再生に際してはアクセス時間を最短にすることが可能となる。

【０５９６】

しかしながら、未記録領域５６２２は交替元位置５７００と同じトラック＃Ｎ＋２　５６２０に含まれる。よって、交替先を未記録領域５６２２とすると、上述したように、ホスト装置３０５から連続的な記録指示が行われた場合に、交替管理情報リスト１０００のデータ容量が増加するという課題が発生する。

【０５９７】

そこで本実施の形態においては、交替元クラスタから最も距離の近い未記録領域を交替先として選択するが、この選択においては、交替元クラスタと同一トラック内の未記録領域を除くことを特徴とする。

【０５９８】

すなわち、最も距離の近い未記録領域５６２２を除き、次に距離の近い（すなわちＤ１１の）未記録領域５６３２を交替先とする。

【０５９９】

よって、交替元クラスタ５７００に対してホスト装置３０５から記録指示が行われた時、ドライブ装置３１０は、未記録領域５６３２のＮＷＡ位置に交替先クラスタ５７１０を記録する。

【０６００】

そして、交替元クラスタ５７００から交替先クラスタ５７１０へのマッピングを示す交替管理情報を生成し、記録する。

【０６０１】

ステップＳ１０７およびＳ１１２（図８Ａ）を参照して説明したように、本発明のドライブ制御部３１１は、擬似上書き記録を実行する時、受け取った記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、ユーザデータ領域１０８における特定の位置にデータを記録するように記録再生部３１４を制御する。

【０６０２】

本実施例においては、その特定の位置は、ステップＳ１０４（図８Ａ）において決定されたトラックとは異なるオープントラック内のＮＷＡである。

【０６０３】

更に、そのオープントラック内のＮＷＡは、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に最も近い位置を示すものである。

【０６０４】

このような記録手順により、ホスト装置３０５によりさらに続けて記録指示が出されたとしても、未記録領域５６２２への新規のデータ記録を行っても交替記録とはならず、交替管理情報の追加は不要である。

【０６０５】

また、交替元から交替先への距離は、同一トラックを除き最も近くなる。よって、データの再生においてアクセス時間を短縮できる。

【０６０６】

なお、交替元クラスタより大きなＰＳＮを持つ未記録領域だけを対象として距離を調べ、交替先を決めるようにしてもよい。追記型の情報記録媒体では、ＰＳＮが増加する方向にシーケンシャル記録を行うので、ＰＳＮが増加する方向に交替記録した方が、データへのアクセスが効率的に行えるからである。この場合、大きなＰＳＮを持つ未記録領域が無くなったら、小さなＰＳＮを持つ未記録領域を対象とすればよい。

【０６０７】

なお、距離が等しい未記録領域が複数あった場合、ＰＳＮが増加する方向を選択するのが望ましい。追記型の情報記録媒体では、ＰＳＮが増加する方向にシーケンシャル記録を行うので、ＰＳＮが増加する方向に交替記録した方が、データへのアクセスが効率的に行えるからである。

【０６０８】

なお、交替元と交替先の距離については、交替元と交替先のＰＳＮ値の差から決定しても良い。あるいは、交替元と交替先の物理的な距離から決定しても良い。情報記録媒体１００においては、ＰＳＮは内周側からスパイラル状に増加していくため、ＰＳＮ値の差が物理的な距離に一致しない場合もありえるからである。例えば情報記録媒体１００の半径方向に隣接するＥＣＣクラスタ同士は物理的には距離が近いが、ＰＳＮ値の差は最小とはならない。

【０６０９】

（実施の形態６）

本実施の形態においては、代替記録が行われる情報記録媒体１００における効率的なデータ再生を実現するデータ構造とその方法について説明する。

【０６１０】

図３４は、ディスク構造情報１１００の異なる実施の形態であるディスク構造情報６１００のデータ構造を示す。

【０６１１】

ディスク構造情報６１００では、新たに交替記録制御情報リスト６０００が定義されている。

【０６１２】

交替記録制御情報リスト６０００のデータ構造を図３５Ａに示す。交替記録制御情報リスト６０００は、データ長６００１、交替記録制御情報エントリ＃１～のリストを含む。

【０６１３】

データ長６００１は、交替記録制御情報リスト６０００全体のデータ容量あるいは、含まれる代替管理情報エントリの総数を示す。

【０６１４】

各交替記録制御情報エントリは、情報記録媒体１００上の各トラックに対応付けられる。例えば、リスト中での交替記録制御情報エントリの順番とトラック番号を一致させることにより対応付けを行う。

【０６１５】

各交替記録制御情報エントリは、対応するトラックからデータを再生する際に、交替管理情報リスト１０００を参照する必要があるかどうかを示す情報を含む。

【０６１６】

すなわち、例えばトラック＃１上に、交替管理情報リスト１０００に含まれる交替管理情報から参照される物理クラスタ（または物理セクタ）が全く存在しない場合、その状態を示す値、例えば“１”を交替記録制御情報エントリ＃１に設定する。

【０６１７】

逆に、交替管理情報リスト１０００に含まれる交替管理情報から参照される物理クラスタ（または物理セクタ）が存在する場合、あるいは、参照される物理クラスタの存在が不明である場合、その状態を示す値、例えば“０”を交替記録制御情報エントリ＃１に設定する。

【０６１８】

これにより、情報記録媒体１００の特定のトラックからのデータ再生時、まず対応する交替記録制御情報エントリを参照する。これにより、交替管理情報から参照される物理クラスタが全く存在しないことが分かれば、その後の再生において、交替情報リストの検索処理を省略することが可能となり、再生性能の向上を実現できる。

【０６１９】

一方、交替管理情報から参照される物理クラスタが存在するか、不明の場合は、上述の

他の実施の形態と同様、交替情報リストの検索処理を実施してデータの再生を行えばよい。

【０６２０】

図３５Ｂは、図３５Ａの交替記録制御情報リスト６０００と同様の効果を持つ、異なるトラック管理情報６２１０の実施例である。

【０６２１】

このトラック管理情報６２１０は、新たに交替記録制御情報６２１４が定義されている。

【０６２２】

交替記録制御情報６２１４は、図３５Ａの交替記録制御情報エントリと同様に、対応するトラックに交替管理情報から参照される物理クラスタが存在するかどうかの情報を含む。

【０６２３】

よって、このトラック管理情報６２１０を使っても、上述の場合と同様に、交替情報リストの検索処理を省略することが可能となり、再生性能の向上を実現できる。

【０６２４】

（実施の形態７）

本実施の形態において、データの記録手順についてさらに述べる。

【０６２５】

ここでは、代替クラスタを割り付けるために使用される、ユーザデータ領域中の特定のトラックを使用する場合の記録手順について説明する。

【０６２６】

さらに、代替クラスタを割り付けるために使用されるトラックを管理するためのトラック管理情報について説明する。

【０６２７】

まず、代替クラスタの割り付け先としてクローズドトラックを使用する場合について説明する。

【０６２８】

上述した通り、クローズドトラックは、ヘッダ情報２０１にトラック番号が含まれていないトラックであり、新規データの追加が禁止される。

【０６２９】

一方、本実施の形態においては、クローズドトラックの未記録領域に、代替クラスタを割り付けることを可能とする。

【０６３０】

図３６Ａは、本実施の形態による記録が行われる前の情報記録媒体１００上のデータ構造の例示図である。

【０６３１】

ここで、トラック＃Ｍ　７０００はクローズドトラックであり、例えばデータ“Ａ”７００１等が既に記録され、未記録領域７００２を含むが、新規データの追記は行えない。

【０６３２】

そして、トラック＃Ｎ　７０１０は、オープントラックであり、未記録領域７０１２を含み、新規データの記録が可能である。

【０６３３】

図３６Ａの状態において、ホスト装置３０５から、データ“Ａ”７００１をデータ“Ａ１”７０２０で疑似上書き記録する指示が出されたとする。

【０６３４】

これまで説明した記録手順に従えば、例えば、トラック＃Ｎ　７０１０のＮＷＡ７０１４Ａが示す位置にデータ“Ａ１”７０２０を記録し、それに対応する交替管理情報を設ける。

【０６３５】
しかしながら、本実施の形態においては、図３７Ａに示すように、クローズドトラックであるトラック＃Ｍ　７０００の未記録領域中であり、ＮＷＡ７００４Ａが示す位置であるＰＳＮ＝ａ２にデータ“Ａ１”７０２０を記録する。
【０６３６】
そして、この疑似上書き記録に対応する交替管理情報として、図３７Ｂに示す交替管理情報リストのように、交替元がＰＳＮ＝ａ１、交替先がＰＳＮ＝ａ２である交替管理情報７０３０を設ける。
【０６３７】
また、上述の実施の形態と同様、交替元がＰＳＮ＝ａ２、交替先がＰＳＮ＝０である交替管理情報７０３１を設けてもよい。
【０６３８】
そして、ＬＲＡ７００３ＡはＬＲＡ７００３Ｂに更新される。
【０６３９】
このような疑似上書き記録を行うことにより、新規データの記録を禁止するというクローズドトラックの機能を保ったまま、クローズドトラック内に存在する未記録領域を代替クラスタとして使用することが可能とする。
【０６４０】
その結果、トラック構造を持った追記型の情報記録媒体において、データ領域を無駄なく有効活用することができる。
【０６４１】
また、情報記録媒体１００の特定の領域を代替クラスタだけを記録したい場合に、本実施の形態のクローズドトラックを設定すれば、ホスト装置３０５からの新規データが記録されず、代替クラスタだけを記録する領域が実現できる。
【０６４２】
このような領域は、例えば、メタデータファイル４４０の疑似上書き記録による更新を行う時に、更新後のデータだけを記録する領域として使用することができる。
【０６４３】
なお、図３７Ａの状態に対して、データの再生は交替管理情報７０３０を参照することにより、他の実施の形態で説明したのと同様の手順で実行可能である。
【０６４４】
また、図３８Ａは、本実施の形態による記録が行われる前の情報記録媒体１００上のデータ構造の別の例示図である。
【０６４５】
ここで、トラック＃Ｍ　７１００はクローズドトラックであり、ＬＲＡ７１０３Ａで示される位置までデータが既に記録されているが、新規データの追記は行えない。
【０６４６】
そして、トラック＃Ｎ　７１１０は、オープントラックであり、データ“Ｂ”７１１１が記録されており、さらに新規データの追記が可能である。
【０６４７】
図３８Ａの状態において、ホスト装置３０５から、データ“Ｂ”７１１１をデータ“Ｂ１”７１２０で疑似上書き記録する指示が出されたとする。
【０６４８】
これまで説明した記録手順に従えば、例えば、トラック＃Ｎ　７１１０のＮＷＡ７１１４Ａに示す位置にデータ“Ｂ１”７１２０を記録し、それに対応する交替管理情報を設ける。
【０６４９】
しかしながら、本実施の形態においては、図３９Ａに示すように、クローズドトラックであるトラック＃Ｍ　７１００の未記録領域中であり、ＮＷＡ７１０４Ａが示す位置であるＰＳＮ＝ｂ２にデータ“Ｂ１”７１２０を記録する。

【０６５０】
そして、この疑似上書き記録に対応する交替管理情報として、図３９Ｂに示す交替管理情報リストのように、交替元がＰＳＮ＝ｂ１、交替先がＰＳＮ＝ｂ２である交替管理情報７１３０を設ける。
【０６５１】
また、上述の実施の形態と同様、交替元がＰＳＮ＝ｂ２、交替先がＰＳＮ＝０である交替管理情報７１３１を設けてもよい。
【０６５２】
そして、ＬＲＡ７１０３ＡはＬＲＡ７１０３Ｂに更新される。一方、トラック＃Ｎ　７１１０のＬＲＡ７１１３Ａは更新されない。
【０６５３】
このような疑似上書き記録を行うことにより、データ領域を無駄なく有効活用することができることに加えて、次にトラック＃Ｎ　７１１０に新規データの記録を行う場合に、交替管理情報が不要となり、交替管理情報リストの容量を抑制することが可能となる。
【０６５４】
このような効果があるので、情報記録媒体１００上に複数の未記録領域が存在する場合、クローズドトラック中の未記録領域を優先的に使用するようにしてもよい。
【０６５５】
なお、図３９Ａの状態に対して、データの再生は交替管理情報７１３０を参照することにより、他の実施の形態で説明したのと同様の手順で実行可能である。
【０６５６】
さらに、クローズドトラックに対する交替記録を行う場合、図４０に示すようなトラック管理情報７２１０を用いてもよい。
【０６５７】
トラック管理情報７２１０では、トラック管理情報２１０に対して、トラック種別情報７２５０と最終交替記録位置情報７２５１を新たに定義している。トラック種別情報７２５０については後述する。
【０６５８】
最終交替記録位置情報７２５１について次に説明する。
【０６５９】
上述したように、本実施の形態ではクローズドトラックにおいても、代替クラスタの記録を行い、そのクローズドトラックのＬＲＡを更新するとした。
【０６６０】
一方、最終交替記録位置情報７２５１を用いる場合、トラックのクローズ後は、そのクローズドトラックのＬＲＡの更新を行わず、代わりに最終交替記録位置情報７２５１を更新するものとする。
【０６６１】
すなわち、トラックがクローズされた直後は、そのクローズドトラックのＬＲＡと最終交替記録位置情報７２５１は同じ位置を示す。そして、クローズドトラックに代替クラスタが記録される毎に最終交替記録位置情報７２５１が更新される。
【０６６２】
このクローズドトラックへの次の交替記録は、最新の最終交替記録位置情報７２５１が指し示す位置から行うようにする。
【０６６３】
このように、クローズドトラックのＬＲＡと最終交替記録位置情報７２５１を独立して管理することにより、トラックのクローズの前後での最終記録位置を管理することが可能となる。
【０６６４】
なお、交替記録可能なクローズドトラックの管理を容易にするため、そのトラック番号のリストをヘッダ情報２０１中に新たに設けるようにしてもよい。

【０６６５】
このリストは、ヘッダ情報２０１に含まれるオープントラックのトラック番号のリストとは独立したリストである。
【０６６６】
なお、トラックがクローズされた後に記録された代替クラスタを示すための情報を保持するようにしてもよい。
【０６６７】
例えば、上述の交替管理情報１０１０Ｂに新たなフラグＦｌａｇ４を設け、トラックがオープンな時に記録された場合にＦｌａｇ４＝０、トラックがクローズドな時に記録された場合にＦｌａｇ４＝１を設定する。
【０６６８】
上述の交替管理情報７３０及び７８０において、このＦｌａｇ４が１に設定される。
【０６６９】
あるいは、各ＥＣＣクラスタには属性情報を格納するための領域が存在する。この属性情報を格納のするための領域にトラックがクローズされた後に記録された代替クラスタを示すための情報（例えば、上述のＦｌａｇ４と同様の情報）を保持するようにしてもよい。
【０６７０】
次に、代替クラスタを割り付けるために、ユーザデータ領域中の専用トラックを使用する場合について説明する。
【０６７１】
図４１Ａは、本実施の形態による記録が行われる前の情報記録媒体１００上のデータ構造の例示図である。
【０６７２】
ここで、トラック＃Ｍ　７３００は他の実施の形態と同様のトラックであり、例えばデータ“Ａ”７３０１などが記録されている。このようなトラックを以降、ユーザデータトラックと呼ぶ。
【０６７３】
そして、トラック＃Ｎ　７３１０は、本実施の形態で説明するトラックであり、拡張交替領域７３１２を含む。
【０６７４】
このトラック＃Ｎ　７３１０は、従来のユーザデータトラックとは違い、代替クラスタを記録するための専用トラックである。すなわち、交替領域１０６や１０７と同様の機能を持つ領域をユーザデータ領域中の特定のトラックとして定義したことになる。このようなトラックを以降、拡張交替トラックと呼ぶ。
【０６７５】
図４１Ａに対して、データ“Ａ”７３０１をデータ“Ａ１”７３２０で疑似上書き記録した後の情報記録媒体１００上のデータ構造の例示図が図４２Ａである。
【０６７６】
図４２Ａで、データ“Ａ１”７３２０はトラック＃Ｎ　７３１０に記録される。そして、図４２Ｂに示す、ＰＳＮ＝ａ１を交替元、ＰＳＮ＝ａ２を交替先とする交替管理情報７７３０が生成される。
【０６７７】
トラック＃Ｎ　７３１０は他のトラックと同様、ＬＲＡがトラック管理情報により管理され、ＬＲＡ７３０２ＡがＬＲＡ７３０２Ｂに更新される。
【０６７８】
図４３は、本実施の形態におけるトラック管理情報７４１０のデータ構造である。トラック管理情報２１０に対してトラック種別情報７７５０が新たに定義されている。
【０６７９】
トラック種別情報７７５０は、上述のユーザデータトラックと拡張交替トラックを識別

するための情報を含み、例えばユーザデータトラックであれば“０”、拡張交替トラックであれば“１“が設定される。

【０６８０】

なお、トラック管理情報２１０Ａに対して、さらに、拡張交替領域７３１０の未記録領域の有無を示すフラグ等を設けてもよい。

【０６８１】

図４２Ａの状態に対して、データの再生は交替管理情報７３３０を参照することにより、他の実施の形態で説明したのと同様の手順で実行可能である。

【０６８２】

以上、代替クラスタの記録先として拡張交替トラックを定義することにより、ユーザデータ領域の交替記録が可能となり、さらに、交替先クラスタが特定の領域に集中的に配置されるので、データアクセスを高速化することが可能となる。

【０６８３】

なお、ユーザデータトラックと、拡張交替トラックは、同じセッション管理情報２００に含む形式で管理してもよいし、拡張交替トラックだけを管理する新たなセッション管理情報を設けてもよい。

【０６８４】

なお、このような拡張交替領域の管理を容易にするため、ディスク構造情報１１００の交替領域情報１１０５や交替領域管理情報１１０８に情報を追加してもよい。

【０６８５】

すなわち、交替領域１０６を管理するために設けられている情報をに拡張交替領域を管理するための情報を追加するようにしても

例えば、拡張交替領域の有無を示すフラグやその容量、拡張交替領域内の未記録領域の有無を示すフラグ、拡張交替領域内の次に記録可能な位置情報等、である。

【０６８６】

なお、従来、新たなトラックはユーザデータ領域の終端に位置するトラックにしか追加できなかったが、拡張交替トラックに関しては、未記録領域を有するオープントラック内に追加可能としてもよい。これにより、拡張交替領域を確保するための自由度を向上させることができる。

【０６８７】

なお、拡張交替領域は交替領域と同様の機能を持つので、最新のディスク構造情報１１００、セッション管理情報２００、交替管理情報リスト１０００等のディスク管理情報を記録するための一時ディスク管理情報領域として拡張交替領域を使用するようにしてもよい。すなわち、セッション管理情報２００、交替管理情報リスト１０００は可変長のデータであるので、リードイン領域１０１、内周交替領域１０６、または、外周交替領域１０７中に設けられる一時ディスク管理情報領域の未記録領域が不足した場合に拡張交替領域を使えばよい。この時、一時ディスク管理情報の記録位置は、例えばリードイン領域１０１内に記録しておくことが望ましい。

【０６８８】

（実施の形態８）

図４３を参照して、トラック管理情報７４１０のトラック種別情報７７５０について説明する。

【０６８９】

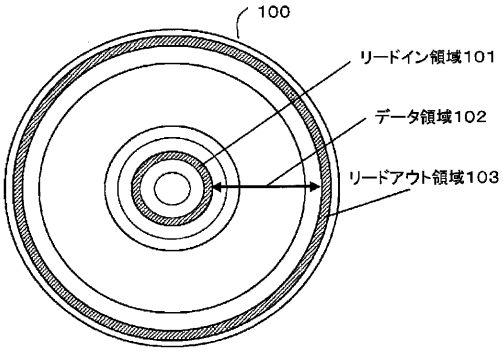
トラック種別情報７７５０は、対応するトラックが代替クラスタの記録先として使用可能なトラックであることを識別するための情報を含み、例えば使用可能なトラックであれば“０”、使用不可能なトラックであれば“１”が設定される。

【０６９０】

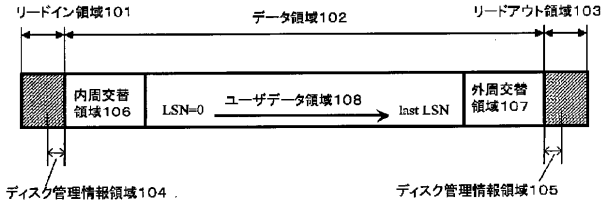
使用不可能なトラックとは、例えば未記録領域の無いクローズドトラックや、未記録領域の有無にかかわらず、何らかの理由で交替先として使用したくないトラックのことである。

【０６９１】
なお、オープントラックに対して、使用不可能なトラックに設定することを可能としてもよい。
【０６９２】
このようなトラック種別情報７７５０を持つことにより、ドライブ装置３１０は、交替先として使用可能なトラックを容易に知ることができる。
【０６９３】
また、図４４は、本実施の形態における異なるトラック管理情報８２１０のデータ構造を示す図である。トラック管理情報８２１０は、トラック管理情報２１０と異なり、新たに交替制御情報８００１が定義されている。
【０６９４】
代替制御情報８００１は、トラック管理情報８２１０が管理するトラックに対して、代替記録先を制御するための情報を提供する。
【０６９５】
より具体的には、代替記録先として、交替領域、同一トラック内、他のトラック、などを指定可能とする。それぞれの代替記録先に対して所定の値（例えば、０、１、２）を決めておき、その値を交替制御情報８００１に設定する。
【０６９６】
交替制御情報８００１を参照することにより、ドライブ装置３１０は、あるトラック内のデータを交替元とする交替記録における代替クラスタの記録先を決定する。
【０６９７】
すなわち、交替制御情報８００１が、代替記録先として交替領域を示していれば、交替領域に代替クラスタを記録する。同様に、代替記録先として他のトラックを示している場合は、交替元と異なるトラックの未記録領域を交替先とする。
【０６９８】
以上より、トラック種別情報７７５０や交替制御情報８００１のような代替先を制御するための情報をトラック管理情報に設けることにより、交替記録に関して情報記録再生装置やユーザの意図を反映可能な優れた実装を実現することが可能となる。
【産業上の利用可能性】
【０６９９】
本発明は、追記型光ディスクの疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を無駄なく使用することを可能とするドライブ装置等を提供するものとして有用である。

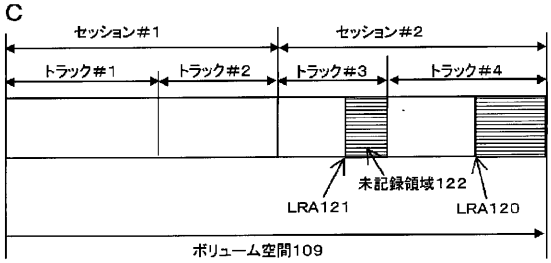
【図１Ａ】
図1A



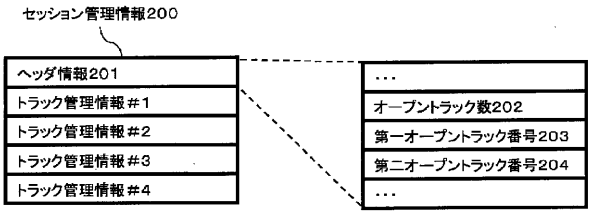
【図１Ｂ】
図1B



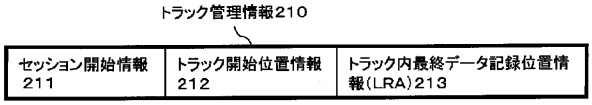
【図１Ｃ】
図1C



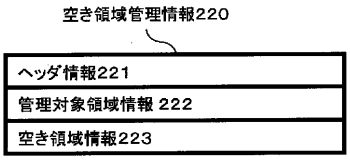
【図２Ａ】
図2A



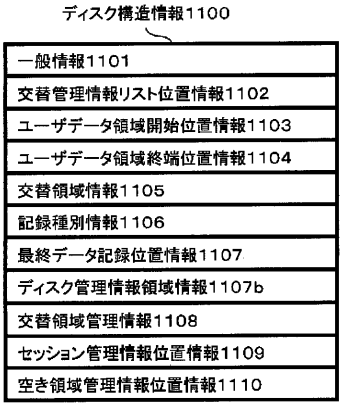
【図２Ｂ】
図2B



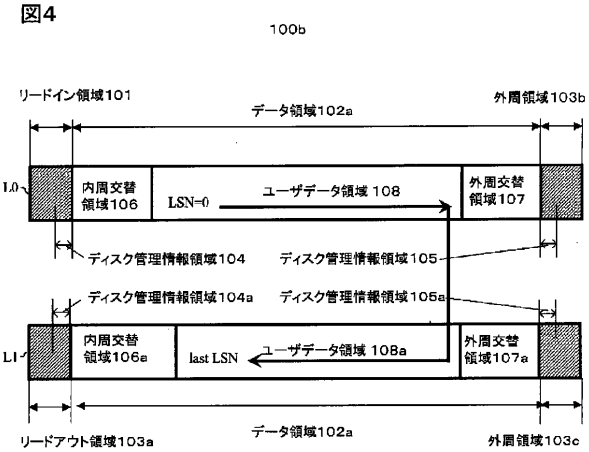
【図２Ｃ】
図2C



【図３】
図3

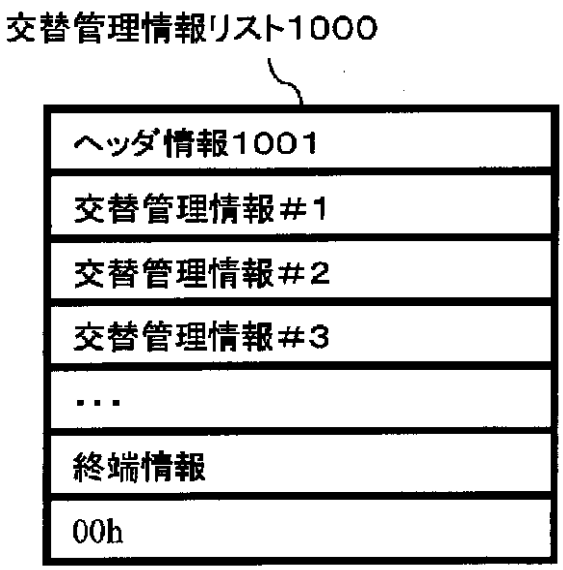


【図４】
図4



【図５Ａ】

図5A



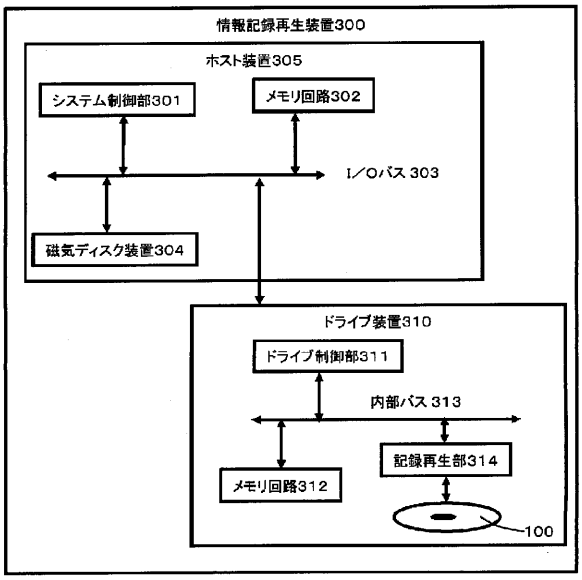
【図５Ｂ】

図5B



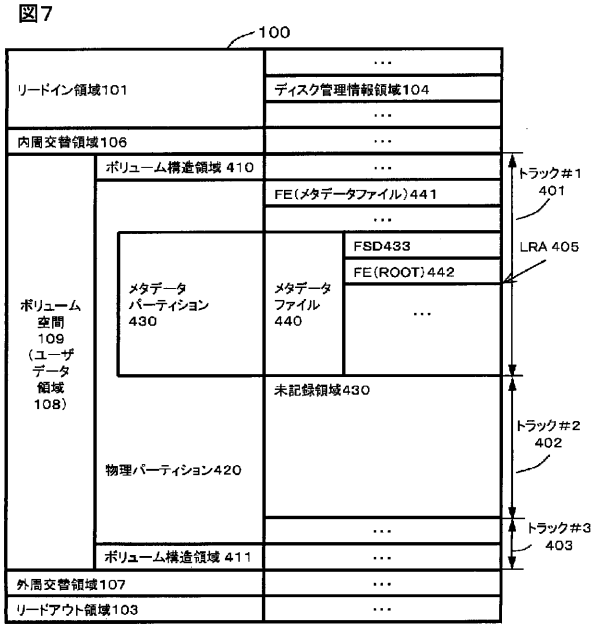
【図６】

図6



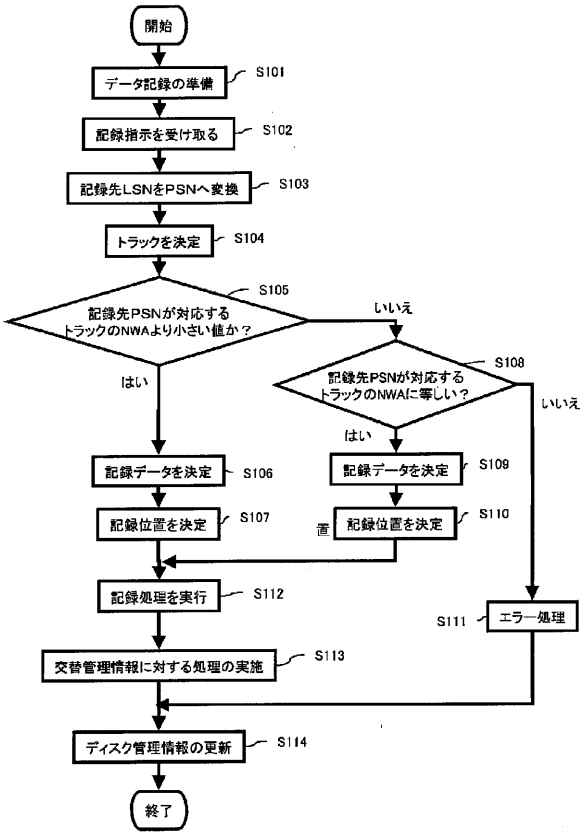
【図７】

図7



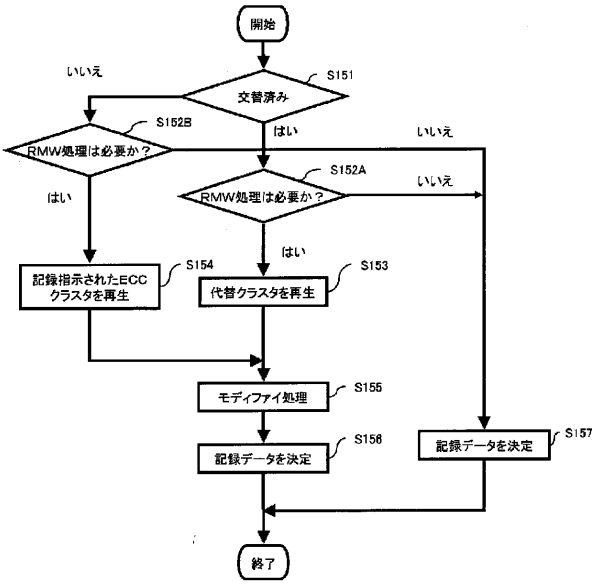
【図８Ａ】

図8A



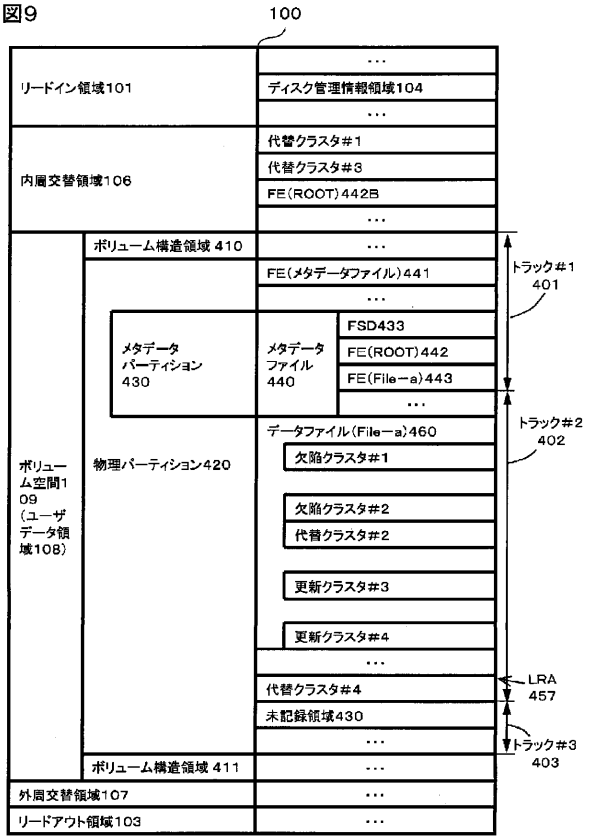
【図８Ｂ】

図8B



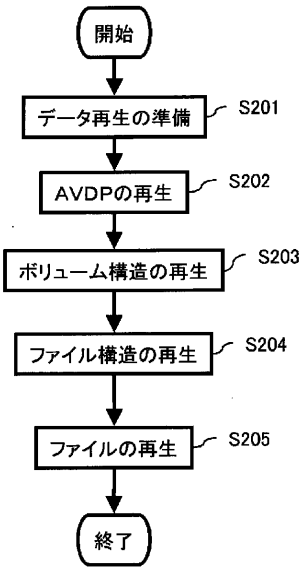
【図９】

図9



【図１０】

図10



【図１１】

図11

交替管理情報1010B

状態情報1011			交替元位置情報1012	交替先位置情報1013	種別
Flag1	Flag2	Flag3			
0	0	00	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ位置情報	代替クラスタ位置情報（交替領域中）	(1)
0	0	01	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ開始位置情報	代替クラスタ開始位置情報（交替領域中）	(2)
0	0	10	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ終了位置情報	代替クラスタ終了位置情報（交替領域中）	(3)
0	1	00	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ位置情報	代替クラスタ位置情報（ユーザデータ領域中）	(4)
0	1	01	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ開始位置情報	代替クラスタ開始位置情報（ユーザデータ領域中）	(5)
0	1	10	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ終了位置情報	代替クラスタ終了位置情報（ユーザデータ領域中）	(6)
1	0	00	欠陥セクタ位置情報	−	(7)

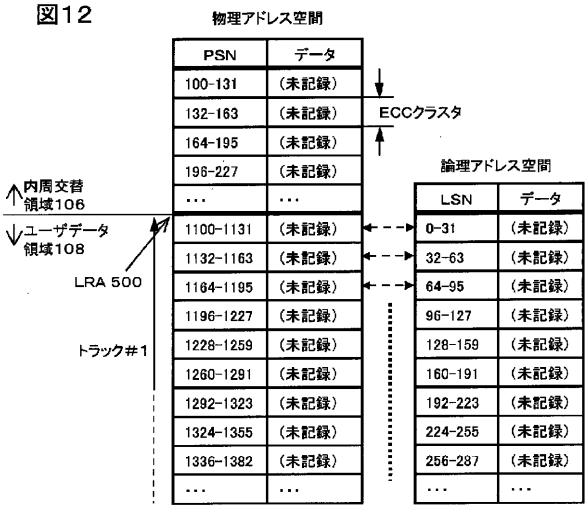
Flag1
代替用：0
欠陥用：1

Flag2
交替領域中へ代替または交替先無し：0
ユーザデータ領域中へ代替：1

Flag3
単一クラスタ：00
連続クラスタ（開始位置）：01
連続クラスタ（終了位置）：10

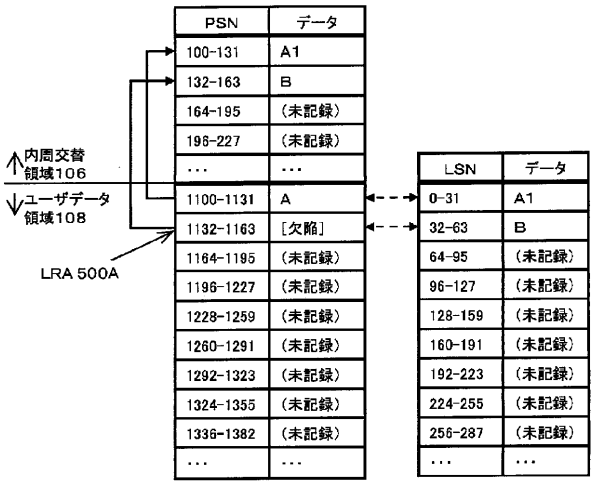
【図１２】

図12



【図１３Ａ】

図13A



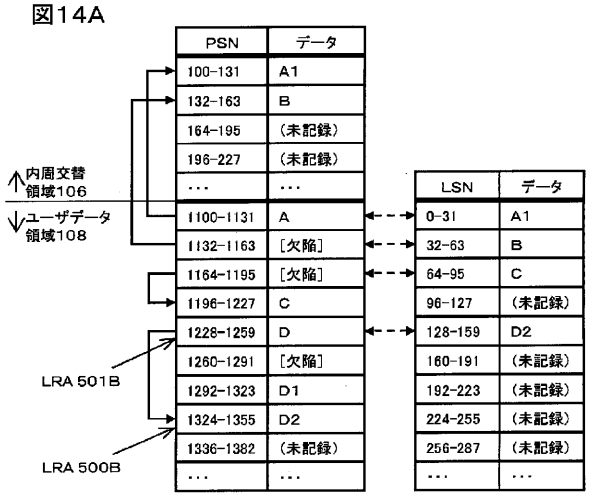
【図１３Ｂ】

図13B



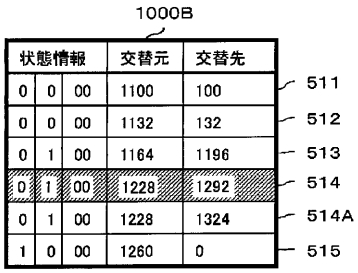
【図１４Ａ】

図14A



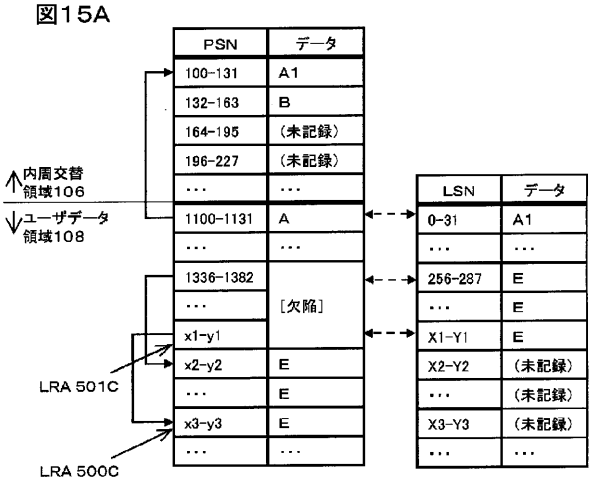
【図１４Ｂ】

図14B



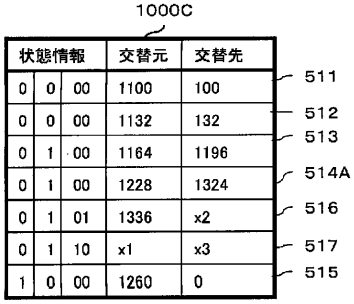
【図１５Ａ】

図15A



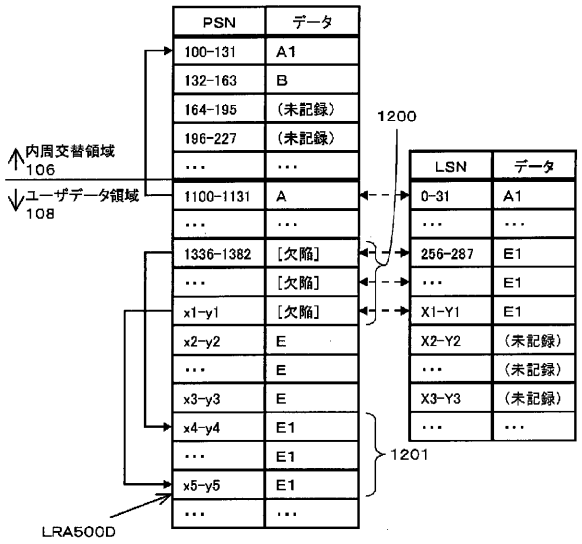
【図１５Ｂ】

図15B



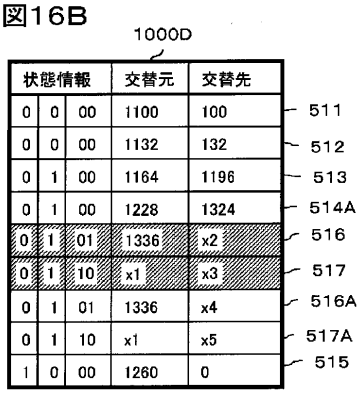
【図１６Ａ】

図16A



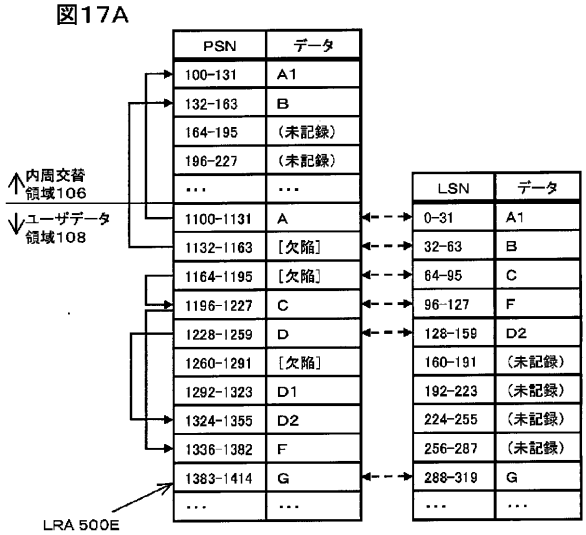
【図１６Ｂ】

図16B



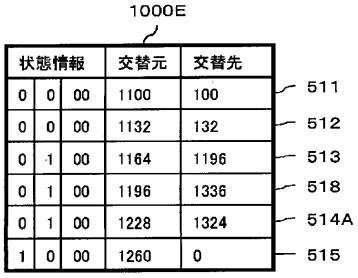
【図１７Ａ】

図17A



【図１７Ｂ】

図17B



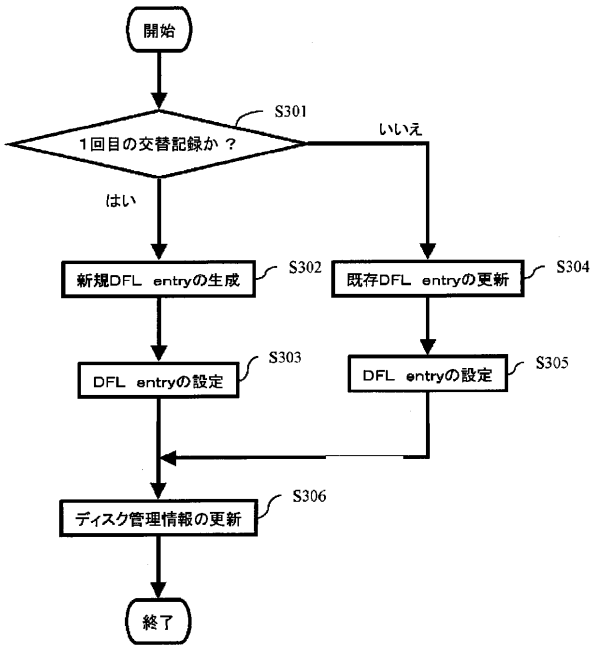
【図１８】

図18



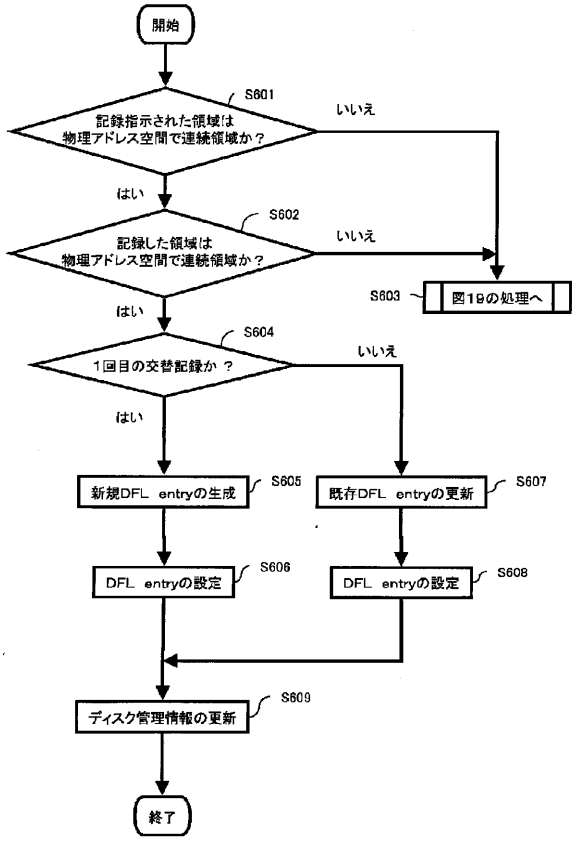
【図１９Ａ】

図19A



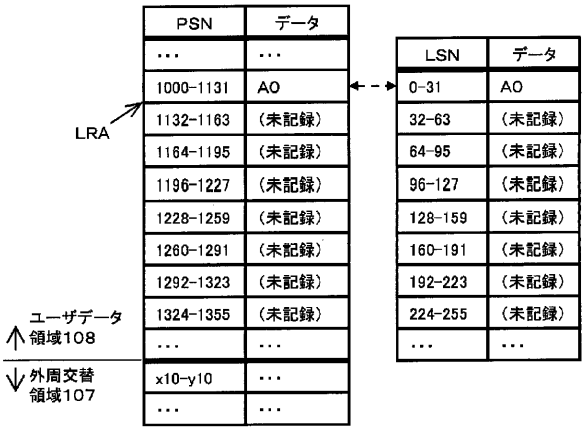
【図１９Ｂ】

図19B



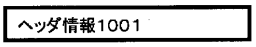
【図２０Ａ】

図20A



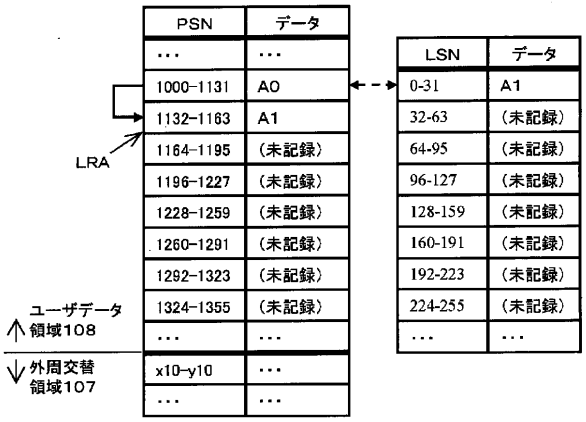
【図２０Ｂ】

図20B



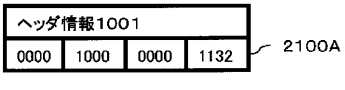
【図２１Ａ】

図21A



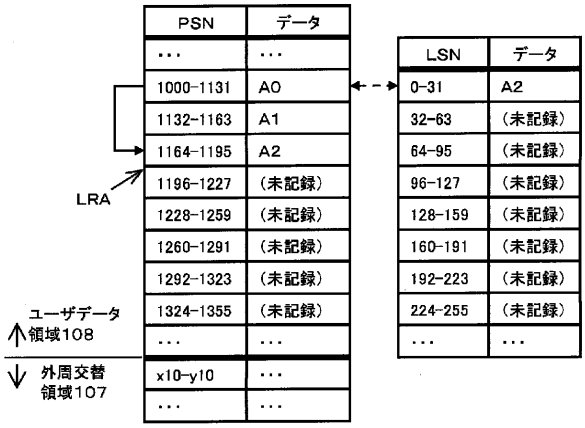
【図２１Ｂ】

図21B



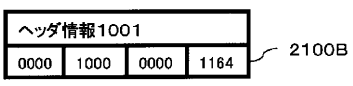
【図２２Ａ】

図22A



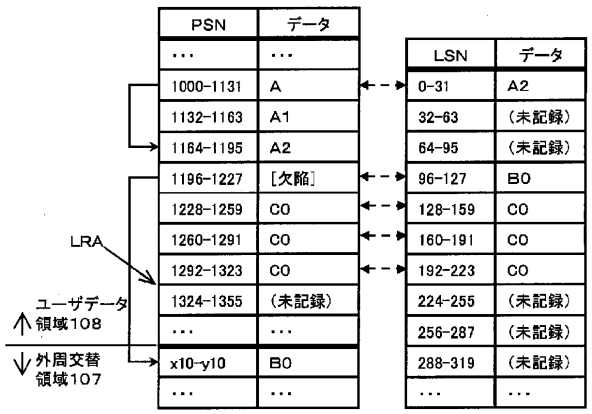
【図２２Ｂ】

図22B



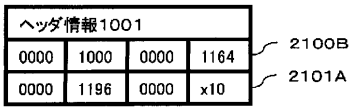
【図２３Ａ】

図23A



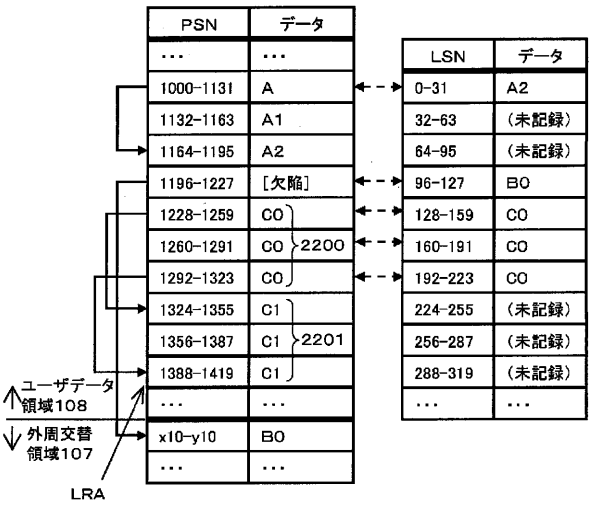
【図２３Ｂ】

図23B



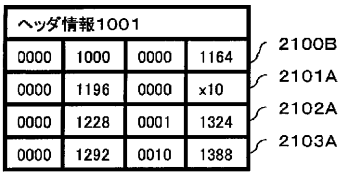
【図２４Ａ】

図24A



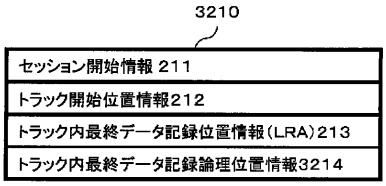
【図２４Ｂ】

図24B



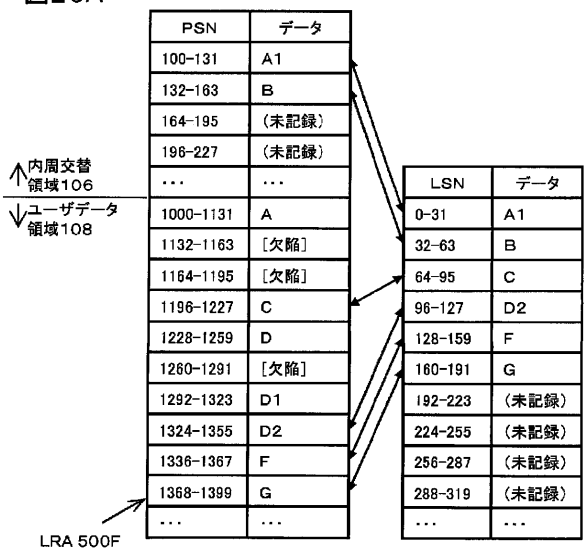
【図２５】

図25



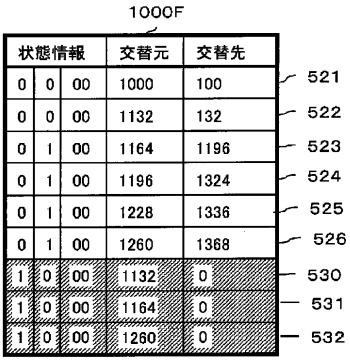
【図２６Ａ】

図26A



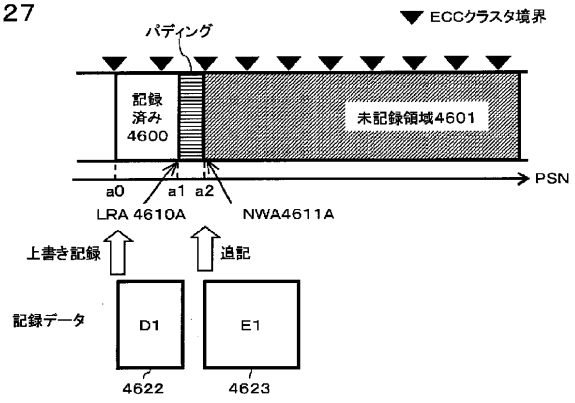
【図２６Ｂ】

図26B



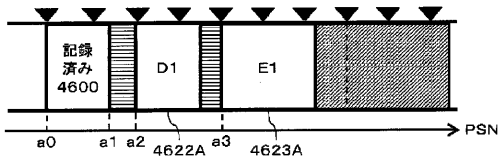
【図２７】

図27



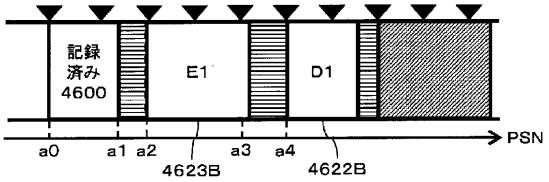
【図２８】

図28



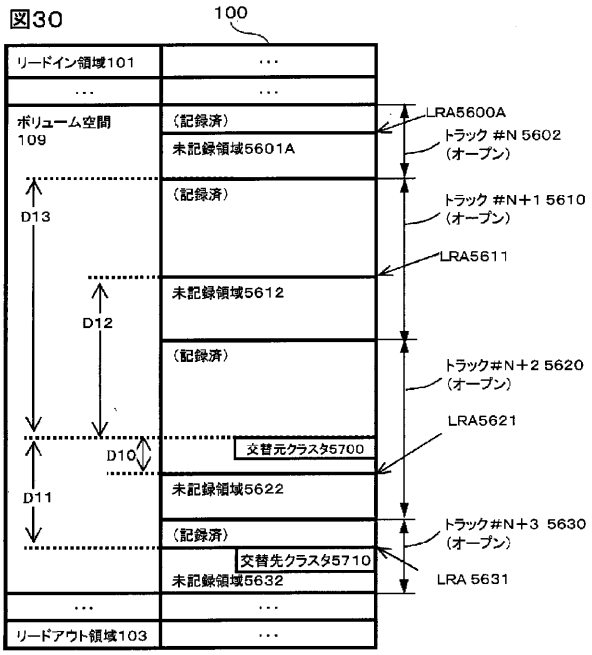
【図２９】

図29



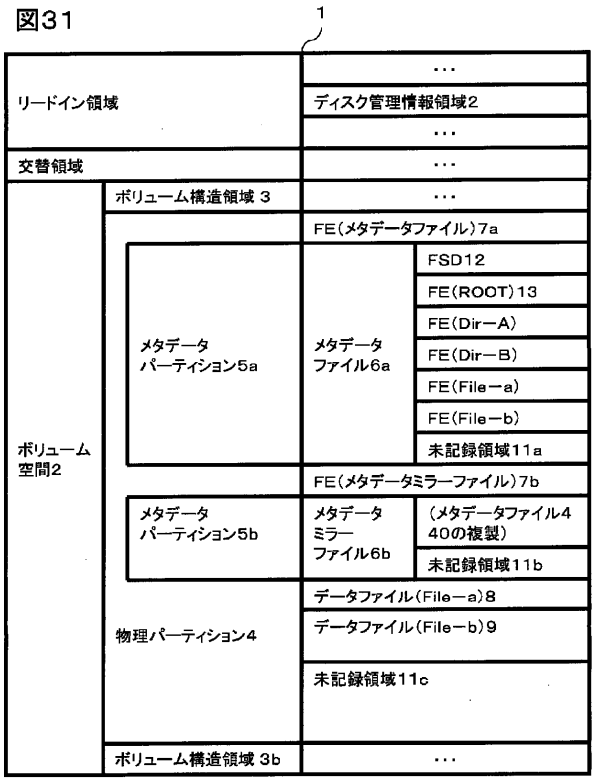
【図３０】

図30



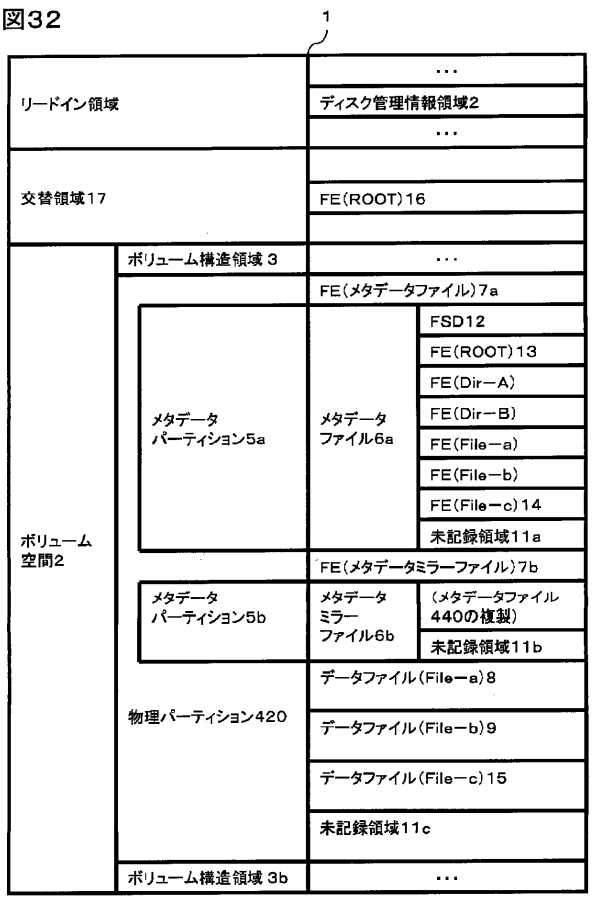
【図３１】

図31

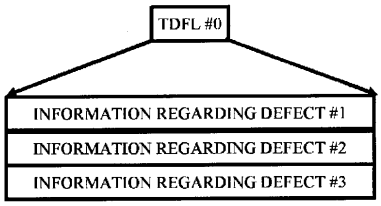


【図３２】

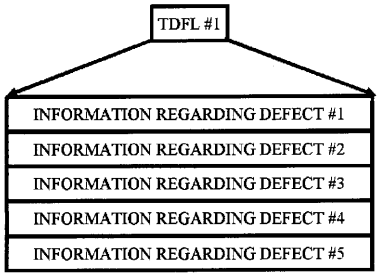
図32



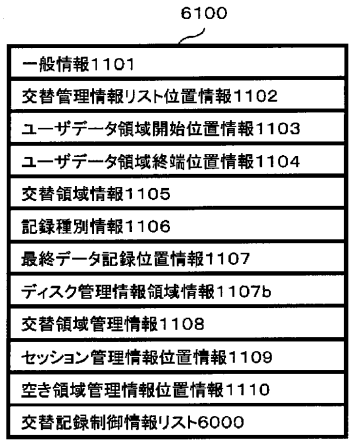
【図３３Ａ】
図33A



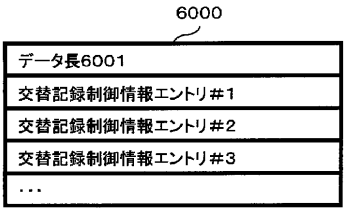
【図３３Ｂ】
図33B



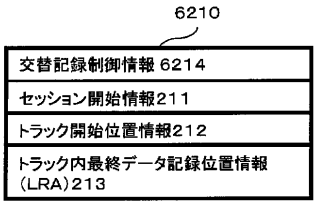
【図３４】
図34



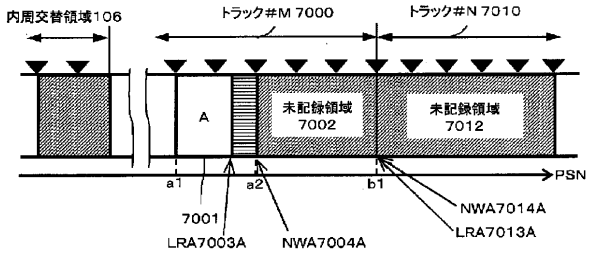
【図３５Ａ】
図35A



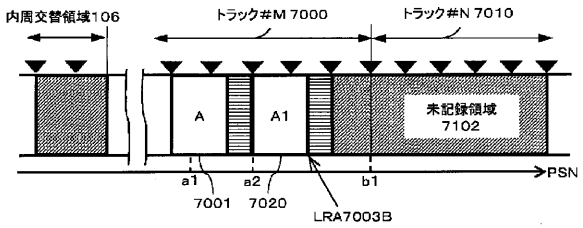
【図３５Ｂ】
図35B



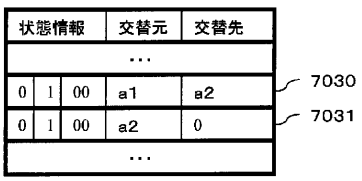
【図３６Ａ】
図36A



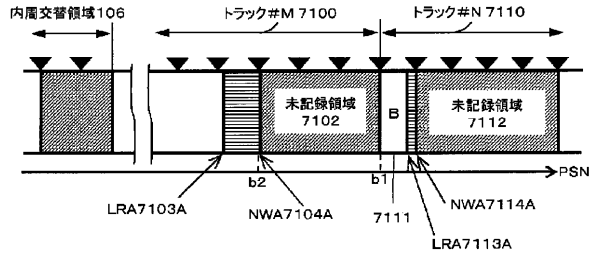
【図３７Ａ】
図37A



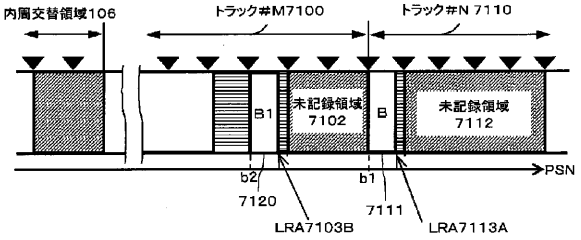
【図３７Ｂ】
図37B



【図３８Ａ】
図38A



【図３９Ａ】
図39A



【図３９Ｂ】
図39B

状態情報			交替元	交替先
...				
0	1	00	b2	0
0	1	00	b1	b2
...				

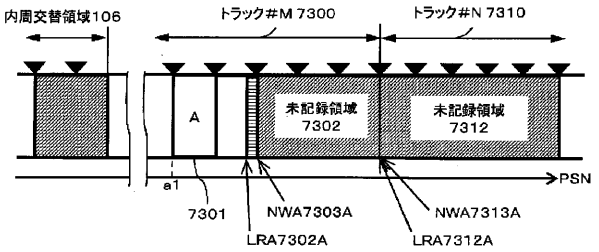
7131
7130

【図４０】
図40

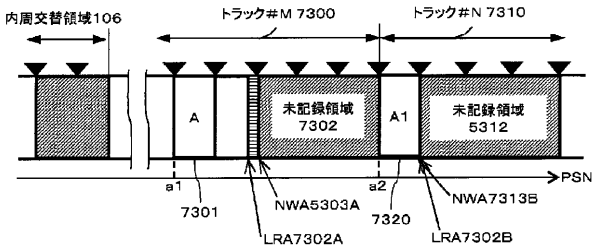
7210

トラック種別情報7250
セッション開始情報 211
トラック開始位置情報212
トラック内最終データ記録位置情報(LRA)213
最終交替記録位置情報7251

【図４１Ａ】
図41A



【図４２Ａ】
図42A



【図４２Ｂ】
図42B

状態情報			交替元	交替先
0	0	00	a1	a2

7330

【図４３】
図43

7410

トラック種別情報7750
セッション開始情報 211
トラック開始位置情報212
トラック最終データ記録位置情報(LRA)213

【図４４】
図44

8210

交替制御情報8001
セッション開始情報 211
トラック開始位置情報212
トラック内最終データ記録位置情報(LRA)213

【手続補正書】
【提出日】平成18年12月14日(2006.12.14)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
追記型記録媒体に対してシーケンシャル記録を行うドライブ装置であって、
前記追記型記録媒体は、データ領域と、ディスク管理情報領域とを含み、
前記ディスク管理情報領域には、前記追記型記録媒体を管理するためのディスク管理情報が記録されており、
前記データ領域には、複数の物理アドレスが割り当てられており、
前記ユーザデータ領域には、複数の論理アドレスが割り当てられており、
前記ユーザデータ領域には、少なくとも１つシーケンシャル記録領域が割り付けられており、
前記ディスク管理情報は、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域を管理するためのシーケンシャル記録領域管理情報を含み、
前記シーケンシャル記録領域管理情報は、シーケンシャル記録領域内で最後にデータが記録された位置を示す物理アドレスである最終記録アドレスを含み、
前記ディスク管理情報は、少なくとも１つの交替管理情報を含む交替管理情報リストを含み、
前記少なくとも１つの交替管理情報は、前記ユーザデータ領域における交替元位置を示す物理アドレスを交替先位置を示す別の物理アドレスにマッピングし、
前記ドライブ装置は、
前記追記型記録媒体に対して記録動作または再生動作を行う記録再生部と、
前記記録再生部を制御するドライブ制御部と
を含み、
前記ドライブ制御部は、
前記ディスク管理情報領域から前記ディスク管理情報を読み出すことと、
前記ディスク管理情報に基づいて、前記複数の論理アドレスと前記複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定することと、
データが記録されるべき位置を示す論理アドレスを含む記録指示を受け取ることと、
前記初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスを物理アドレスに変換することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記シーケンシャル記録領域管理情報とに基づいて、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域のうちの１つのシーケンシャル記録領域を決定することと、
前記決定されたシーケンシャル記録領域内の前記最終記録アドレスに基づいて、前記決定されたシーケンシャル記録領域内における次にデータが記録可能な位置を示す物理アドレスを次回記録可能アドレスとして決定することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記次回記録可能アドレスとを比較することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスが前記次回記録可能アドレスより小さい場合には、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、前記ユーザデータ領域における特定の位置に前記データを記録するように前記記録再生部を制御することと、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスに一致する交替元

物理アドレスを含む交替管理情報が前記交替管理情報リストの中に発見されるか否かを決定することと、
前記交替管理情報が発見されなかった場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する１回目の擬似上書き記録であるとして、
前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする新たな交替管理情報を生成することと、
前記新たな交替管理情報を前記交替管理情報リストに追加することによって前記交替管理情報リストを更新することと
を含む処理を実行することと、
前記交替管理情報が発見された場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する２回目以降の擬似上書き記録であるとして、
前記発見された交替管理情報の交替先アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスに変更することによって前記交替管理情報リストを更新すること
を含む処理を実行することと、
前記更新された交替管理情報リストと前記データの記録によって更新された前記最終記録アドレスとを含む新たなディスク管理情報を生成することと、
前記新たなディスク管理情報を前記ディスク管理情報領域に記録するように前記記録再生部を制御することと
を含む処理を実行することと
を含む処理を実行する、ドライブ装置。
【請求項２】
前記追記型記録媒体は、複数のＥＣＣクラスタを含み、
前記複数のＥＣＣクラスタのそれぞれは、複数のセクタを含み、
前記複数のセクタには、前記複数の物理アドレスがそれぞれ割り当てられており、
前記次回記録可能アドレスは、前記最終記録アドレスを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタに含まれる先頭セクタの物理アドレスである、
請求項１に記載のドライブ装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、情報記録媒体にデータを記録し、情報記録媒体に記録されたデータを再生するドライブ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、デジタルデータの記録に様々な形態の情報記録媒体が用いられており、繰り返しデータが書き換え可能な書き換え型光ディスクや、記録回数が１回に限られている一方、媒体の価格が安価である追記型光ディスクが存在する。
【０００３】
このような書き換え型光ディスクの例として、ＤＶＤ－ＲＡＭディスク、ＢＤ－ＲＥ（Ｂｌｕ－ｒａｙ　Ｄｉｓｃ　Ｒｅｗｒｉｔａｂｌｅ）ディスク等がある。
【０００４】
また、追記型光ディスク光ディスクの例として、ＤＶＤ－Ｒディスク、ＢＤ－Ｒ（Ｂｌｕ－ｒａｙ　Ｄｉｓｃ　Ｒｅｃｏｒｄａｂｌｅ）ディスク等がある。

【０００５】
書き換え型光ディスクでは、ディスク上に記録されるデータの信頼性を向上させるため、欠陥管理機構が導入されている。
【０００６】
欠陥管理機構 は、大別するとスリッピングリプレイスメント（ｓｌｉｐｐｉｎｇ ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ）アルゴリズムとリニアリプレイスメント（ｌｉｎｅａｒ ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ）アルゴリズムからなる。
【０００７】
スリッピングリプレイスメントアルゴリズムは、主にディスクのフォーマット時に実施される。すなわち、フォーマット処理に際して、ユーザデータ領域中の全ＥＣＣクラスタを検査し、欠陥クラスタが見つかったら、その位置をプライマリディフェクトリスト（以降、ＰＤＬ）に登録し、対応する論理クラスタを次の欠陥ではない物理クラスタにずらして対応させる。
【０００８】
これにより、ユーザデータの記録時においては、ＰＤＬに登録された欠陥クラスタを避けて記録を行うことになり、データ記録の信頼性を向上させることが可能となる。
【０００９】
一方、リニアリプレイスメントアルゴリズムでは、ユーザデータの記録時に実施される。
【００１０】
すなわち、データを記録した際に、その記録結果を確認するベリファイ処理を行う。もし記録に失敗した場合、記録を行ったＥＣＣクラスタは欠陥クラスタとなり、セカンダリディフェクトリスト（以降、ＳＤＬ）によりその位置が管理される。
【００１１】
そして、ユーザデータは、ディスク上の最内周や最外周に設けられている交替領域に代替記録される。
【００１２】
代替記録においても上述のベリファイ処理が行われる。記録が成功すればデータ記録位置が決まるので、この時点で、欠陥クラスタの位置情報と代替先のＥＣＣクラスタの位置情報とを対応させる情報であるＳＤＬエントリを生成し、上記のＳＤＬに登録する。
【００１３】
なお、ＳＤＬエントリは交替領域に含まれる全てのＥＣＣクラスタに対して設けられ、それぞれのＥＣＣクラスタが交替先として使用可能、すなわち現在は空き領域であるか、既に交替先として使用済みであるかを管理する場合もある。この交替領域中の空き領域はスペアクラスタとも呼ばれる。
【００１４】
再生時には、ＰＤＬやＳＤＬを参照し、必要に応じて代替先のＥＣＣクラスタの再生を行う。
【００１５】
上述のＰＤＬやＳＤＬはディスク上のリードイン領域内に設けられるディフェクトマネージメントエリア（以降、ＤＭＡ）に記録される。ＤＭＡにはその他に、交替領域の容量等の情報も含む。
【００１６】
書き換え型光ディスクの場合、欠陥管理に関する情報の更新は、ＤＭＡを書き換えることにより行う。
【００１７】
また、追記型光ディスクにおいても、例えば特許文献１に示すように、欠陥管理機構の導入が可能である。
【００１８】
特許文献１ のＦＩＧ． ３Ａではディスクのデータ構造について述べている。特許文献

１のディスクは、ＤＭＡがリードイン領域及びリードアウト領域中に設けられている。
【００１９】
さらに、テンポラリディフェクトマネージメントエリア（ＴＤＭＡ）がリードイン領域及びリードアウト領域中に設けられている。
【００２０】
追記型光ディスクの場合、欠陥管理に関する情報の更新は、欠陥情報を更新する毎にＴＤＭＡに欠陥情報を追記することにより行われる。
【００２１】
そして、ディスクのクローズ又はファイナライズを行う時に、最新のＴＤＭＡの内容をＤＭＡに記録する。
【００２２】
ＴＤＭＡには、一時欠陥管理情報（Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ ｄｅｆｅｃｔ ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：以降、ＴＤＤＳ）及び一時欠陥情報（Ｔｅｍｐｏｒａｒｙ Ｄｅｆｅｃｔ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：以降、ＴＤＦＬ）が記録される。
【００２３】
特許文献１におけるＦＩＧ．５ＢにはＴＤＤＳのデータ構造が示されている。ＴＤＤＳは、対応するＴＤＦＬへのポインタ情報を含む。ＴＤＦＬはＴＤＭＡ中に複数回記録されるので、ポインタ情報もそれぞれのＴＤＦＬに対して記録される。
【００２４】
さらにＴＤＤＳには、追記型光ディスク上の最終記録アドレス（ｌａｓｔ ｒｅｃｏｒｄｅｄ ａｄｄｒｅｓｓ）が記録される。特許文献１のＦＩＧ．５Ｂに示されるように、一つの追記型光ディスクに対して複数の最終記録アドレスを持つことができる。
【００２５】
またＴＤＤＳには、追記型光ディスク上の最終記録交替アドレス（ｌａｓｔ ｒｅｃｏｒｄｅｄ ｒｅｐｌａｃｅｍｅｎｔ ａｄｄｒｅｓｓ）が記録される。特許文献１のＦＩＧ．５Ｂに示されるように、一つのディスクに対して複数の最終記録交替アドレスを持つことができる。
【００２６】
特許文献１のＦＩＧ．６にはＴＤＦＬのデータ構造が示されている。
【００２７】
ＴＤＦＬには、欠陥関連情報（ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ｒｅｇａｒｄｉｎｇ ｄｅｆｅｃｔ）＃１、＃２、、、等が含まれる。
【００２８】
欠陥関連情報は、状態情報（ｓｔａｔｅ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ）、欠陥クラスタへのポインタ、代替クラスタへのポインタを含む。
【００２９】
欠陥関連情報は上述のＳＤＬに含まれるＳＤＬエントリと同様のデータ構造と機能を果たすものである。
【００３０】
図３３Ａ従及び図３３Ｂは、特許文献１のＦＩＧ．９Ａ及びＦＩＧ．９Ｂで開示されるＴＤＦＬの更新方法を示す。
【００３１】
図３３Ａは、ＴＤＦＬ ＃０のデータ構造を示している。ＴＤＦＬ ＃０は欠陥＃１、＃２、＃３に対する欠陥関連情報＃１、＃２、＃３を含む。
【００３２】
ＴＤＦＬ ＃０が記録された後、追記型光ディスクに新たなデータ記録が行われ、欠陥＃４、＃５が発生したとする。この時、図３３Ｂに示すＴＤＦＬ ＃１が追記型光ディスク上に記録される。
【００３３】
ここでＴＤＦＬ ＃１は、ＴＤＦＬ ＃０に含まれる欠陥管理情報を全て維持したまま、

新たに欠陥＃４、＃５に対する欠陥関連情報＃４、＃５を追加することにより生成される。

【００３４】

特許文献１のＦＩＧ．１０には欠陥関連情報のデータ構造が示されている。

【００３５】

欠陥関連情報は、状態情報を含む。状態情報は、欠陥領域が連続欠陥ブロック（ｃｏｎｔｉｎｕｏｕｓ ｄｅｆｅｃｔ ｂｌｏｃｋ）であるか、単独欠陥ブロック（ｓｉｎｇｌｅ ｄｅｆｅｃｔ ｂｌｏｃｋ）であるかを示す情報を含む。

【００３６】

さらに欠陥関連情報は、欠陥領域へのポインタ（欠陥領域のディスク上での位置）を含む。

【００３７】

さらに、欠陥関連情報は、欠陥領域に対応する代替領域へのポインタを含む。

【００３８】

欠陥領域が連続的な欠陥ブロック列である場合、状態情報は、欠陥領域へのポインタが連続欠陥ブロックの開始又は終了位置であることを示す。また、代替領域へのポインタが、それらの代替ブロックの開始又は終了位置であることを示す。

【００３９】

これらのデータ構造を用いることにより追記型光ディスクにおいて欠陥管理機構が実現される。

【００４０】

さらに、上述のような欠陥管理機構を用いると、追記型光ディスクにおいても擬似的な上書き記録が実現可能となる。

【００４１】

図３１及び図３２を用いて、追記型の情報記録媒体における擬似的な上書き記録に関して説明する。

【００４２】

上述した通り欠陥管理機構においては、欠陥関連情報やＳＤＬエントリという交替情報により、データが記録されている見かけ上の論理アドレスを変えることなく、実際にデータが記録される物理アドレスを予め確保された別の場所にマッピングすることが行われる。

【００４３】

そこで、もし、追記型光ディスク上の記録済みの論理アドレスに対してデータの上書きが指示された場合、そのデータを別の物理アドレス上のセクタに記録し、元の論理アドレスを維持するよう交替情報を更新すれば、見かけ上はデータが上書き記録された状態を実現することが可能となる。以降、このような記録方法を、疑似上書き記録と呼ぶ。

【００４４】

図３１は、追記型光ディスクである情報記録媒体１にいくつかのディレクトリとファイルが記録された状態を示す図である。なお、この状態では、まだ疑似上書き記録は行われていないものとする。

【００４５】

追記型光ディスクにおいては、ディスク上のユーザデータ領域をトラック及びセッションという単位で管理する。

【００４６】

図３１においては、ユーザデータ領域上に記録されるユーザデータの管理はファイルシステムによって行われる。ファイルシステムが管理を行う空間をボリューム空間２と呼ぶ。

【００４７】

なお、以下の説明においては、ファイルシステムを構成するボリューム／ファイル構造として情報記録媒体１に記録される記述子やポインタ、メタデータパーティションやメタ

データファイルの構造等は、特に詳細な記載がない限り、ＩＳＯ／ＩＥＣ１３３４６規格あるいはＵＤＦ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｄｉｓｋ　Ｆｏｒｍａｔ）規格に規定されたデータ構造を持つものとする。

【００４８】

図３１では、ボリューム空間２内に、ボリューム構造領域３と、物理パーティション４が記録されている。

【００４９】

物理パーティション４内には、ＵＤＦ規格バージョン２．５で規定されているメタデータパーティション５ａ、５ｂが含まれる。

【００５０】

また物理パーティション４内には、メタデータファイル６ａとその複製であるメタデータミラーファイル６ｂが記録されている。

【００５１】

そして、それらの物理パーティション４中での記録位置を示すファイルエントリー（ＦＥ）であるＦＥ（メタデータファイル）７ａ及びＦＥ（メタデータミラーファイル）７ｂが記録されている。また、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）８、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｂ）９も記録されている。

【００５２】

ＦＥやディレクトリファイル等のファイル構造の情報は、すべてメタデータパーティション、すなわち、メタデータファイル内に配置されている。

【００５３】

ＵＤＦ規格で規定されるデータ構造では、ボリューム構造領域３中にメタデータパーティション５ａ及びファイル集合記述子（ＦＳＤ）１２の記録位置が記録されている。

【００５４】

ＦＳＤ１２の起点として、ファイル構造をＲＯＯＴディレクトリから順次検索し、例えばデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）８にアクセスすることが可能となる。

【００５５】

次に 、図３１の状態に新たにデータファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）を疑似上書きすると図３２に示す状態となる。

【００５６】

ここでは、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）が情報記録媒体１上のＲＯＯＴディレクトリ直下に記録されたとする。

【００５７】

データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）の記録に際しては、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）の追加のために必要なファイル構造の情報が更新・生成される。具体的には、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の更新やＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４の生成である。

【００５８】

そして、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５が図３１の未記録領域に記録され、図３２の状態となる。

【００５９】

ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４が記録される時、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４は、メタデータパーティション５ａ（すなわちメタデータファイル６ａ）内の未記録領域１１ａに記録される。

【００６０】

次に、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１６がＦＥ（ＲＯＯＴ）１３に対して、疑似上書き記録される。

【００６１】

この時、図３２に示すように、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１６のデータは交替領域１７に記録される。

【００６２】

さらに、ディスク管理情報２に含まれる交替情報を更新し、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３をＦＥ（ＲＯＯＴ）１６へマッピングする。

【００６３】

この ようなファイルの記録処理後が行われた後、データファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５を再生する動作は次のようになる。

【００６４】

情報記録媒体１のボリューム構造領域３からＦＥ（メタデータファイル）７ａとＦＳＤ１２の位置情報が取得される。

【００６５】

次に、ファイル構造の再生が行われる。ファイル構造の再生のため、取得済みのＦＥ（メタデータファイル）７ａとＦＳＤ１２の位置情報を元に、ＦＳＤ１２の再生が行われる。

【００６６】

再生されたＦＳＤ１２からＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の位置情報が論理アドレスとして取得される。

【００６７】

取得されたＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の位置情報（論理アドレス）を元に、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の再生が行われる。

【００６８】

この時、交替情報が参照され、ＦＥ（ＲＯＯＴ）１３の位置情報（論理アドレス）にマッピングされているＦＥ（ＲＯＯＴ）１６が再生される。

【００６９】

ＦＥ（ＲＯＯＴ）１６は最新のＲＯＯＴディレクトリファイルを含むので、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４への位置情報を持つ。

【００７０】

そして、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ｃ）１４から得られたデータファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５の位置情報を用いてデータファイル（Ｆｉｌｅ－ｃ）１５の再生が行われる。

【００７１】

以上のように追記型光ディスクにおいても、欠陥管理機構を用いることにより疑似上書き記録が可能となる。

【特許文献１】米国特許出願公開第２００４／００７６０９６号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００７２】

しかしながら、上記で説明したような追記型光ディスクの疑似上書き記録方式では、交替領域中の未記録領域が無くなるとユーザデータ領域に未記録領域が残っていたとしてもそれ以上のデータ記録ができなくなるという課題がある。なぜなら、ファイルシステム情報の更新ができなくなるからである。

【００７３】

特に、追記型光ディスクの場合、交替領域の容量を必要な時点で拡張可能な書き換え型光ディスクとは違い、ディスクのフォーマット（初期化）時に決まってしまう。

【００７４】

そして、疑似上書き記録を行うことを想定し、事前に適切な交替領域の容量を決めることは困難である。

【００７５】

もし事前に決定した交替領域の容量が大きすぎれば、ユーザデータ領域の容量が減ってしまうし、小さすぎればユーザデータ領域に未記録領域が残っているのにそれ以上のデータ記録ができない状況が発生してしまう。いずれの場合も追記型光ディスクのユーザデータ領域を有効に利用することが出来ない。

【００７６】

本発明は上記の課題を解決するものであり、追記型光ディスクの疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を無駄なく使用することを可能とするドライブ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００７７】

本発明のドライブ装置は、追記型記録媒体に対してシーケンシャル記録を行うドライブ装置であって、前記追記型記録媒体は、データ領域と、ディスク管理情報領域とを含み、前記ディスク管理情報領域には、前記追記型記録媒体を管理するためのディスク管理情報が記録されており、前記データ領域には、複数の物理アドレスが割り当てられており、前記ユーザデータ領域には、複数の論理アドレスが割り当てられており、前記ユーザデータ領域には、少なくとも１つシーケンシャル記録領域が割り付けられており、前記ディスク管理情報は、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域を管理するためのシーケンシャル記録領域管理情報を含み、前記シーケンシャル記録領域管理情報は、シーケンシャル記録領域内で最後にデータが記録された位置を示す物理アドレスである最終記録アドレスを含み、前記ディスク管理情報は、少なくとも１つの交替管理情報を含む交替管理情報リストを含み、前記少なくとも１つの交替管理情報は、前記ユーザデータ領域における交替元位置を示す物理アドレスを交替先位置を示す別の物理アドレスにマッピングし、前記ドライブ装置は、前記追記型記録媒体に対して記録動作または再生動作を行う記録再生部と、前記記録再生部を制御するドライブ制御部とを含み、前記ドライブ制御部は、前記ディスク管理情報領域から前記ディスク管理情報を読み出すことと、前記ディスク管理情報に基づいて、前記複数の論理アドレスと前記複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定することと、データが記録されるべき位置を示す論理アドレスを含む記録指示を受け取ることと、前記初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスを物理アドレスに変換することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記シーケンシャル記録領域管理情報とに基づいて、前記少なくとも１つのシーケンシャル記録領域のうちの１つのシーケンシャル記録領域を決定することと、前記決定されたシーケンシャル記録領域内の前記最終記録アドレスに基づいて、前記決定されたシーケンシャル記録領域内における次にデータが記録可能な位置を示す物理アドレスを次回記録可能アドレスとして決定することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスと前記次回記録可能アドレスとを比較することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスが前記次回記録可能アドレスより小さい場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、前記ユーザデータ領域における特定の位置に前記データを記録するように前記記録再生部を制御することと、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスに一致する交替元物理アドレスを含む交替管理情報が前記交替管理情報リストの中に発見されるか否かを決定することと、前記交替管理情報が発見されなかった場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する１回目の擬似上書き記録であるとして、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する前記物理アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする新たな交替管理情報を生成することと、前記新たな交替管理情報を前記交替管理情報リストに追加することによって前記交替管理情報リストを更新することとを含む処理を実行することと、前記交替管理情報が発見された場合には、前記記録指示に含まれる前記論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に対する２回目以降の擬似上書き記録であるとして、前記発見された交替管理情報の交替先アドレスを前記特定の位置を示す物理アドレスに変更することによって前記交替管理情報リストを更新することを含む処理を実行することと、前記更新された交替管理情報リストと前記データの記録によって更新された前記最終記録アドレスとを含む新たなディスク管理情報を生成することと、前記新たなディスク管理情報を前記ディスク管理情報領域に記録するように前記記録再生部を制御することとを含む処理を実行することとを含む処理を

実行する。
【００７８】
前記追記型記録媒体は、複数のＥＣＣクラスタを含み、前記複数のＥＣＣクラスタのそれぞれは、複数のセクタを含み、前記複数のセクタには、前記複数の物理アドレスがそれぞれ割り当てられており、前記次回記録可能アドレスは、前記最終記録アドレスを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタに含まれる先頭セクタの物理アドレスであってもよい。
【発明の効果】
【００７９】
本発明によれば、追記型光ディスクの疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を無駄なく使用することを可能とするドライブ装置を提供することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００８０】
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。
【００８１】
（実施の形態１）
１－１．追記型記録媒体
図１Ａは、本発明の実施の形態における情報記録媒体１００の外観を示す。
【００８２】
情報記録媒体１００の最内周にリードイン領域１０１が配置されている。情報記録媒体１００の最外周にリードアウト領域１０３が配置されている。情報記録媒体１００のリードイン領域１０１とリードアウト領域１０３との間にデータ領域１０２が配置されている。
【００８３】
リードイン領域１０１には、後述する記録再生部３１４に含まれる光ピックアップが情報記録媒体１００へアクセスする時に必要な基準情報や、他の記録媒体との識別情報等が記録されている。リードアウト領域１０３にもリードイン領域１０１に記録されている情報と同様の情報が記録されている。
【００８４】
リードイン領域１０１、データ領域１０２およびリードアウト領域１０３には複数の物理セクタが割り付けられている。各物理セクタは最小のアクセス単位である。各物理セクタは物理セクタ番号（以降、ＰＳＮ）というアドレス情報により識別される。
【００８５】
複数の物理セクタを含むＥＣＣクラスタ（または、ＥＣＣブロック）を最小の単位としてデータの記録・再生が行われる。
【００８６】
図１Ｂは、情報記録媒体１００のデータ構造を示す。図１Ｂでは、図１Ａにおいて同心円状に示されているリードイン領域１０１、データ領域１０２およびリードアウト領域１０３を横方向に配置して示している。
【００８７】
リードイン領域１０１は、ディスク管理情報領域１０４を含み、リードアウト領域１０３は、ディスク管理情報領域１０５を含む。
【００８８】
ディスク管理情報領域１０４、１０５のそれぞれには、ディスク管理情報が記録される。ディスク管理情報は、後述する交替管理情報リストや、セッション管理情報、空き領域管理情報などを含む。ディスク管理情報領域１０４、１０５はディスク管理情報を更新するための領域として用いられる。この更新のための領域は一時ディスク管理情報領域とも呼ばれる。
【００８９】
なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合には、本明細書における用語「ディスク管

理情報領域」を「ディスク管理領域」に読み替え、本明細書における用語「一時ディスク管理情報領域」を「一時ディスク管理領域」に読み替え、本明細書における用語「ディスク管理情報」を「ディスク管理構造」に読み替え、本明細書における用語「一時ディスク管理情報」を「一時ディスク管理構造」に読み替えるものとする。

【００９０】

データ領域１０２は、内周交替領域１０６と、ユーザデータ領域１０８と、外周交替領域１０７とを含む。

【００９１】

ユーザデータ領域１０８は、ユーザデータを記録するために使用される領域である。

【００９２】

図１Ｃは、ユーザデータ領域１０８のデータ構造を示す。

【００９３】

ユーザデータ領域１０８は、複数のセッションを含む。各セッションは、複数のトラックを含む。

【００９４】

各トラックは、情報記録媒体１００上の連続領域である。各トラックは、後述するトラック管理情報によって管理される。

【００９５】

なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合には、本明細書における用語「トラック」を「シーケンシャル記録領域（ＳＲＲ）」に読み替えるものとする。

【００９６】

各セッションは、情報記録媒体１００上に連続して配置される複数のトラックを含む。各セッションは、後述するセッション管理情報によって管理される。

【００９７】

図２Ａは、セッションを管理するためのセッション管理情報２００のデータ構造を示す。セッション管理情報２００は、ディスク管理情報に含まれる。

【００９８】

セッション管理情報２００は、ヘッダ情報２０１と、複数のトラック管理情報とを含む。

【００９９】

ヘッダ情報２０１は、セッション管理情報２００の識別子や、図２Ｂに示されるトラック管理情報２１０の数などの一般的な情報を有する。

【０１００】

トラック管理情報＃Ｎは、図１Ｃに示されるトラック＃Ｎに対応する情報を有する。ここで、Ｎは１以上の整数である。

【０１０１】

図２Ｂは、トラックを管理するためのトラック管理情報２１０のデータ構造を示す。トラック管理情報２１０は、ディスク管理情報に含まれる。

【０１０２】

トラック管理情報２１０は、トラックがセッションの先頭トラックであるかどうかを示すセッション開始情報２１１と、トラックの開始位置を示すトラック開始位置情報２１２と、トラック内で最後にデータが記録された位置を示すトラック内最終データ記録位置情報（以降、ＬＲＡ）２１３とを含む。

【０１０３】

もしあるトラック管理情報２１０によって管理されるトラックがセッションの先頭に位置する場合には、そのトラックがセッションの先頭に位置することを示す値（例えば、”１”）がセッション開始情報２１１に設定される。それ以外の場合には、異なる値（例えば、”０”）がセッション開始情報２１１に設定される。

【０１０４】

トラック開始位置情報２１２は、トラックの開始位置を示す物理アドレスを含む。

【０１０５】
トラック内最終データ記録位置情報２１３は、トラック内で有効なデータが記録された最終位置を示す物理アドレスを含む。有効なデータとは、例えば、ホスト装置３０５から供給されたユーザデータである。図１Ｃに示されるＬＲＡ１２０やＬＲＡ１２１は、トラック内最終データ記録位置情報２１３の一例である。
【０１０６】
なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合には、本明細書における用語「トラック管理情報」を「シーケンシャル記録領域エントリ」に読み替え、本明細書における用語「セッション管理情報」を「シーケンシャル記録領域情報」に読み替えるものとする。
【０１０７】
なお、情報記録媒体１００がＥＣＣクラスタを最小単位としてデータ記録を行う場合には、トラック内最終データ記録位置情報２１３はＥＣＣクラスタ境界するとは限らない。一般に、記録指示されるデータ容量はＥＣＣクラスタの容量の整数倍とならないからである。この時、ＬＲＡ２１３は、記録指示されたデータが記録された最後の物理セクタのアドレスを示す。
【０１０８】
また、ＬＲＡ２１３がＥＣＣクラスタ境界に一致しない場合、記録指示されたデータデータに続き、パディングデータがＥＣＣクラスタ境界まで記録される。
【０１０９】
本実施の形態においては、トラック毎にデータの記録が可能である。新たなデータの記録は、各トラックの先頭から行われ、トラック内においては連続的にデータが配置される（シーケンシャル記録）。そのトラック内でデータの記録が行われると、そのトラック内で最後に記録された位置がトラック内最終データ記録位置情報２１３に反映される。
【０１１０】
そのトラック内で記録を再開する場合には、最新のトラック内最終データ記録位置情報２１３の値を調べることにより、そのトラック内での次の記録開始位置を知ることができる。
【０１１１】
なお、トラックが割り付けられた直後で、そのトラックにデータがまったく記録されていない場合は、その状態を示す所定の値（例えば、”０”）をトラック内最終データ記録位置情報２１３に設定するようにしてもよい。
【０１１２】
次回記録可能位置（以降、ＮＷＡ）は、トラック内最終データ記録位置情報２１３によって示される物理セクタの次の物理セクタの位置を示す。あるいは、情報記録媒体１００があるＥＣＣクラスタを最小単位としてデータ記録を行う場合には、ＮＷＡは、トラック内最終データ記録位置情報２１３によって示される物理セクタを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタの先頭位置を示す。
【０１１３】
このことを数式を用いて表すと、（数１）のようになる。
（数１）
（ａ）ＬＲＡ ≠ ０のとき、
ＮＷＡ ＝ Ｎ × （Ｆｌｏｏｒ （ＬＲＡ／Ｎ）＋ １）
Ｎ： ＥＣＣクラスタに含まれる物理セクタ数（例えば、Ｎ ＝ ３２）
（ｂ）ＬＲＡ ＝ ０のとき、
ＮＷＡ ＝ （該当トラックの開始位置）
ただし、Ｆｌｏｏｒ（ｘ）は、ｘ以下の最大の整数値。
【０１１４】
以降の説明では、ＮＷＡは、ＥＣＣクラスタの先頭位置を示すものと仮定する。
【０１１５】
データの記録が可能な状態にあるトラックはオープントラックと呼ばれる。

【０１１６】
オープントラックのトラック番号は、図２Ａに示されるセッション管理情報２００中のヘッダ情報２０１に含まれる（例えば、第１のオープントラック番号２０３、第２のオープントラック番号２０４など）。
【０１１７】
一方、オープントラックではないトラックはクローズドトラックと呼ばれる。
【０１１８】
例えば、未記録領域が存在しないトラックや、ユーザから指示されたトラックがクローズドトラックとなる。
【０１１９】
オープントラックとは異なり、クローズドトラックのトラック番号は、セッション管理情報２００中のヘッダ情報２１０内に格納されない。
【０１２０】
クローズドトラックへのデータ記録は禁止されている。
【０１２１】
オープントラック番号とトラック管理情報２１０中のトラック内最終データ記録位置情報２１３とを調べることにより、情報記録媒体１００上での未記録領域を知ることができる。
【０１２２】
なお、本発明をＢＤ－Ｒ規格に適用する場合、オープントラックは、オープンＳＲＲを示す。また、クローズドトラックは、クローズドＳＲＲを示す。
【０１２３】
また、追記型の情報記録媒体１００においても、記録済みのＥＣＣクラスタを管理することにより、情報記録媒体上の任意の位置（物理アドレス）にデータを記録する、一種のランダム記録を行うことが可能である。
【０１２４】
このようなランダム記録を実現するためには、情報記録媒体１００上での空き領域の管理と最終データ記録位置の管理とを行う必要がある。
【０１２５】
本実施の形態においては、図２Ｃに示される空き領域管理情報２２０とディスク管理情報領域１０４、１０５に記録されたディスク管理情報とを用いてこのような管理を実現する。
【０１２６】
ランダム記録を行う場合には、ディスク管理情報領域１０４に図２Ｃに示される空き領域管理情報２２０が記録される。
【０１２７】
図２Ｃは、空き領域情報２２０のデータ構造を示す。空き領域情報２２０は、ヘッダ情報２２１と、管理対象領域情報２２２と、空き領域情報２２３とを含む。
【０１２８】
ヘッダ情報２２１は、空き領域管理情報２２０の識別子などの一般的な情報を有する。
【０１２９】
管理対象領域情報２２２は、空き領域管理情報２２０によって未記録／記録済み状態を管理されるセクタが含まれるユーザデータ領域１０８中の領域を特定する情報を含む。例えば、管理対象領域情報２２２は、その領域の開始位置やその領域の長さを含む。
【０１３０】
空き領域情報２２３は、管理対象となる領域に含まれる各ＥＣＣクラスタが未記録か記録済みであるかを示す情報を含む。例えば、各ＥＣＣクラスタに対して１ビットずつのデータを割り当て、該当ＥＣＣクラスタが未記録であれば例えば”０”を、記録済みであれば例えば”１”を設定することにより、対象領域のすべてのＥＣＣクラスタに対する空き状況を管理することが可能となる。

【０１３１】
ディスク管理情報領域１０４に記録されたディスク管理情報は、図３に示されるディスク構造情報１１００を含む。ディスク構造情報１１００は、最終データ記録位置情報１１０７を含む。最終データ記録位置情報１１０７はユーザデータ領域１０８内で最後にデータが記録された位置を示す物理アドレスを含む。
【０１３２】
ディスク構造情報１１００は、ディスク構造情報１１００全般に関する一般情報１１０１と、最新の交替管理情報リスト１０００のディスク管理情報領域内１０４、１０５内での位置情報を示す交替管理情報リスト位置情報１１０２と、ユーザ領域１０８の開始位置を示すユーザ領域開始位置情報１１０３と、ユーザ領域１０８の終端位置を示すユーザ領域終端位置情報１１０４と、ディスク管理情報領域情報１１０７ｂ 、内周交替領域１０６、外周交替領域１０７の容量や交替のために使用可能な領域を示す交替領域情報１１０５及び交替領域管理情報１１０８とをさらに含む。
【０１３３】
ディスク管理情報領域情報１１０７ｂを用いることにより、ディスク管理情報領域の容量を情報記録媒体毎に変更することが可能になる。さらに、ディスク管理情報領域情報１１０７ｂを用いることにより、内周交替領域１０６や外周交替領域１０７中に上述の一時ディスク管理情報領域の容量を変更することが可能になる。
【０１３４】
交替領域情報１１０５を用いることにより、交替領域の容量を情報記録媒体毎に変更することが可能となる。例えば、内周交替領域１０６や外周交替領域１０７の容量を０と指定することも可能である。
【０１３５】
交替領域管理情報１１０８は、内周交替領域１０６、外周交替領域１０７において、次に利用可能な位置を示す次回使用可能位置情報を含む。
【０１３６】
各交替領域においては、トラックと同様、シーケンシャルに記録される。各交替領域における次回使用可能位置情報は、トラックおけるＮＷＡと同様の機能を果たすものであり、各交替領域への新たなデータの記録は、次回使用可能位置情報により示される位置からシーケンシャルに行われる。
【０１３７】
ディスク構造情報１１００は、最新のセッション管理情報２００のディスク管理情報領域内１０４、１０５内での位置情報を示すセッション管理情報位置情報１１０９と、最新の空き領域管理情報２２０のディスク管理情報領域内１０４、１０５内での位置情報を示す空き領域管理情報位置情報１１１０とをさらに含む。
【０１３８】
上述の通り、セッション管理情報２００又は空き領域管理情報２２０のいずれを用いても、情報記録媒体１００上の物理セクタの空き状況を管理することが可能である。よって、用途に応じてセッション管理情報２００又は空き領域管理情報２２０のいずれかを選択して使用するようにしても良い。あるいは、両方を同時に使用するようにしても良い。このような、空き領域管理方式に関する情報は、ディスク構造情報１１００の記録種別情報１１０６に含まれる。
【０１３９】
なお、ディスク管理情報領域１０５は、情報記録媒体１００の信頼性を向上させるため、ディスク管理情報領域１０４に記録されたディスク管理情報の複製を記録したり、ディスク管理情報等を更新する際に、ディスク管理情報領域１０４に格納しきれない場合に用いられる拡張領域であるので、以降では詳細の説明は省略する。また、交替領域中などに記録される一時ディスク管理情報等についても同様である。
【０１４０】
図１Ｃに示される例では、ユーザデータ領域１０８上に記録されるユーザデータの管理

はファイルシステムによって行われる。ファイルシステムが管理を行う空間は、ボリューム空間１０９と呼ばれる。

【０１４１】

ボリューム空間には複数の論理セクタが割り付けられている。各論理セクタは論理セクタ番号（以降、ＬＳＮ）というアドレス情報により識別される。

【０１４２】

なお、以下の説明においては、ファイルシステムを構成するボリューム／ファイル構造として情報記録媒体１００に記録される記述子やポインタ、メタデータパーティションやメタデータファイル等は、特に詳細な記載がない限り、ＩＳＯ／ＩＥＣ１３３４６規格あるいはＵＤＦ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ　Ｄｉｓｋ　Ｆｏｒｍａｔ）規格に規定されたデータ構造を持つものとする。もちろん、他のファイルシステムを用いることも可能である。

【０１４３】

なお、図１Ａ～図１Ｃに示される情報記録媒体１００は、１つの記録層を有するものとして説明したが、２つ以上の記録層を有する情報記録媒体も存在し得る。

【０１４４】

図４は、２つの記録層を有する情報記録媒体１００ｂのデータ構造を示す。

【０１４５】

図４において、Ｌ０が第１層を示し、Ｌ１が第２層を示す。第１層および第２層のそれぞれは情報記録媒体１００とほぼ同じ構造を有している。すなわち、リードイン領域１０１は第１層の最内周側に設けられおり、リードアウト領域１０３ａは第２層の最内周に設けられている。さらに、第１層の最外周には外周領域１０３ｂが設けられており、第２層の最外周には外周領域１０３ｃが設けられている。リードイン領域１０１、外周領域１０３ｂ、リードアウト領域１０４ａ、外周領域１０３ｃは、それぞれ、
ディスク管理情報領域１０４、１０５、１０４ａ、１０５ａを含む。

【０１４６】

また、図４に示されるように、交替領域１０６、１０６ａ、１０７、１０７ａが設けられる。各交替領域の容量は上述の通り情報記録媒体毎に変更することが可能である。また、各交替領域中に追加の一時ディスク管理情報領域を設けることも可能である。そして、ユーザデータ領域１０８及び１０８ａは、連続的な論理アドレスを有する論理的に１つのボリューム空間として扱われる。

【０１４７】

以上により、複数の記録層を持った情報記録媒体を論理的には１つの記録層を有する情報記録媒体として扱うことが可能となる。以降では、１つの記録層を有する情報記録媒体について説明するが、それらの説明は、複数の記録層を有する情報記録媒体にも適用することが可能である。それ故、特に説明が必要な場合についてのみ、複数の記録層を有する情報記録媒体に関する説明を適宜行うものとする。

【０１４８】

１－２．擬似上書き記録

次に図５Ａおよび図５Ｂを参照して交替情報について説明する。

【０１４９】

交替情報とは、情報記録媒体上で欠陥が生じたクラスタ（欠陥クラスタ）の位置を示す交替元位置情報と、その欠陥クラスタを交替する代替クラスタの位置を示す交替先位置情報とを含む交替管理情報（またはディフェクトリストエントリ）を含む交替管理情報リスト（またはディフェクトリスト）のことをいう。

【０１５０】

また、本発明は、ユーザデータ領域に代替クラスタを記録することを可能とする。

【０１５１】

さらに、本発明は、交替情報を用いて追記型の情報記録媒体における擬似的な上書き記録を実現する。

【０１５２】

図１Ｂに示されるように、データ領域１０２は、内周交替領域１０６と、ユーザデータ領域１０８と、外周交替領域１０７とを含む。

【０１５３】

内周交替領域１０６および外周交替領域１０７のうちの少なくとも一部は、ユーザデータ領域１０８上に記録されたデータの代替記録を行うための領域として使用される。

【０１５４】

例えば、ユーザデータ領域１０８上に欠陥クラスタが存在する場合には、内周交替領域１０６および外周交替領域１０７のうちの少なくとも一部が、その欠陥クラスタを交替する代替クラスタを記録するための領域として使用される。

【０１５５】

あるいは、内周交替領域１０６および外周交替領域１０７のうちの少なくとも一部は、後述の疑似上書き記録における更新後のデータを記録するための領域としても使用され得る。

【０１５６】

交替情報と交替領域とを組み合わせた交替記録は、ベリファイ処理とともに実施される。

【０１５７】

ベリファイ処理とは、データを記録した直後にそのデータを再生し、記録したデータと再生されたデータとの比較を行い、データが正しく記録されているかどうかを調べる処理である。このような一連の処理はベリファイ・アフター・ライト処理と呼ばれる。

【０１５８】

ベリファイ処理時にエラーが生じた場合、すなわち、データが正しく記録されなかった場合に、交替記録が実施される。すなわち、欠陥クラスタは代替クラスタに交替され、データは代替クラスタに記録される。

【０１５９】

この代替クラスタは、内周交替領域１０６（もしくは、外周交替領域１０７）またはユーザデータ領域１０８内に記録される。

【０１６０】

疑似的な上書き記録とは、データが記録されている見かけ上の論理アドレスを変えることなく、実際にデータが記録される物理アドレスを別の場所にマッピングする手法である。

【０１６１】

もし、記録済みの論理アドレスに対してデータの上書きが指示された場合、その上書き前にデータが記録されていた物理アドレスとは別の物理アドレス上のＥＣＣクラスタに新しいデータを記録し、上書き前のＥＣＣクラスタと新しいデータが記録された代替クラスタとのマッピングを行う。

【０１６２】

この擬似的な上書き記録における代替クラスタは交替領域又はユーザデータ領域内に記録される。

【０１６３】

このようなマッピングを行うための交替情報として、図５Ａに示される交替管理情報リスト１０００が使用される。

【０１６４】

このようなマッピング処理により、実際にデータが上書きされたわけではないが、擬似的にデータが上書きされたかのような状態を実現することが可能となる。以降、このような記録方法を、疑似上書き記録と呼ぶ。

【０１６５】

図５Ａは、本発明の交替情報である交替管理情報リスト１０００のデータ構造を示す。交替管理情報リスト１０００は、欠陥クラスタの位置と代替クラスタの位置とのマッピングを行なうために使用される。交替管理情報リスト１０００は、ヘッダ情報１００１と、

複数の交替管理情報１０１０（交替管理情報＃１、＃２、＃３・・・）とを含む。
【０１６６】
ヘッダ情報１００１は、交替管理情報リスト１０００に含まれる交替管理情報の数を含む。交替管理情報は、上記マッピングを示す情報を含んでいる。
【０１６７】
図５Ｂは、交替管理情報１０１０のデータ構造を示す。交替管理情報１０１０は、状態情報１０１１と、交替元位置情報１０１２と、交替先位置情報１０１３とを含む。
【０１６８】
状態情報１０１１は、上記マッピングに関する状態情報を含む。例えば、交替管理情報１０１０の種類や属性、交替元位置情報１０１２および交替先位置情報１０１３の有効・無効状態などを示す。
【０１６９】
交替元位置情報１０１２は、交替元の情報（例えば、欠陥クラスタ）の位置を示す。
【０１７０】
交替先位置情報１０１３は、交替先の情報（例えば、代替クラスタ）の位置を示す。
【０１７１】
また、疑似上書き記録の場合は、上書き前のＥＣＣクラスタの位置を交替元位置情報１０１２で指し示し、上書き後のＥＣＣクラスタの位置を交替先位置情報１０１３で指し示すことによりマッピングが行なわれる。
【０１７２】
ここで、交替管理情報１０１０に登録される交替元位置情報１０１２と交替先位置情報１０１３は、対応するＥＣＣクラスタの先頭セクタの物理アドレス（例えば、ＰＳＮ）を用いて示されても良い。欠陥管理および疑似上書き記録において、ＥＣＣクラスタ単位でのマッピングが行われるからである。
【０１７３】
従来のリニアリプレイスメントにおいては、代替クラスタは交替領域に記録されていた。よって、交替先位置情報１０１３には常に、交替領域内のＥＣＣクラスタの位置情報が設定されていた。
【０１７４】
一方、本発明においては、代替クラスタは交替領域に限られず、ユーザデータ領域にも記録可能とする。そのため、交替先位置情報１０１３には、交替領域内のＥＣＣクラスタの位置を示す情報、もしくは、ユーザデータ領域内のＥＣＣクラスタの位置を示す情報を設定することが可能である。
【０１７５】
そして、交替先位置情報１０１３が二つの領域のいずれかに記録されたＥＣＣクラスタを指し示すことが可能となったので、交替先位置情報１０１３が交替領域内のＥＣＣクラスタを指し示すのか、交替先位置情報１０１３がユーザデータ領域内のＥＣＣクラスタを指し示すのかを判別するために、状態情報１０１１にその判別情報を設けるようにしてもよい。
【０１７６】
１－３．記録再生装置
図６は、本発明の実施の形態における、情報記録再生装置３００の構成を示す。
【０１７７】
情報記録再生装置３００は、ホスト装置３０５とドライブ装置３１０とを含む。
【０１７８】
ホスト装置３０５は、例えば、コンピュータシステムあるいはパーソナルコンピュータであり得る。
【０１７９】
ドライブ装置３１０は、記録装置、再生装置、記録再生装置のいずれかであり得る。なお、情報記録再生装置３００全体を記録装置、再生装置、記録再生装置と呼んでもよい。

【０１８０】
ホスト装置３０５は、システム制御部３０１と、メモリ回路３０２とを含む。ホスト装置３０５は、ハードディスクドライブのような磁気ディスク装置３０４をさらに含んでもよい。ホスト装置３０５内の構成要素は、Ｉ／Ｏバス３０３を介して相互に接続されている。
【０１８１】
システム制御部３０１は、例えば、システムの制御プログラムや演算用メモリを含むマイクロプロセッサによって実現され得る。システム制御部３０１は、ファイルシステムのボリューム構造／ファイル構造の記録・再生、後述するメタデータパーティション／ファイル構造の記録・再生、ファイルの記録・再生、リードイン／リードアウト領域の記録・再生などの処理の制御や演算を行う。
【０１８２】
メモリ回路３０２は、ボリューム構造、ファイル構造、メタデータパーティション／ファイル構造及びファイルの演算や一時保存などに使用される。
【０１８３】
ドライブ装置３１０は、ドライブ制御部３１１と、メモリ回路３１２と、記録再生部３１４とを含む。ドライブ装置３１０内の構成要素は、内部バス３１３を介して相互に接続されている。
【０１８４】
ドライブ制御部３１１は、例えば、ドライブの制御プログラムや演算用メモリを含むマイクロプロセッサによって実現され得る。ドライブ制御部３１１は、ディスク管理情報領域や交替領域の記録・再生、疑似上書き記録・再生などの処理の制御や演算を行う。
【０１８５】
なお、図６に示されるシステム制御部３０１や、ドライブ制御部３１１は、ＬＳＩ等の半導体集積回路によって実現されてもよいし、汎用プロセッサとメモリ（例えばＲＯＭ）とによって実現されてもよい。
【０１８６】
メモリ（例えばＲＯＭ）にはコンピュータ（例えば汎用プロセッサ）が実行可能なプログラムが格納されている。このプログラムは上述及び後述する本発明の再生処理及び記録処理を示しており、コンピュータ（例えば汎用プロセッサ）はこのプログラムに従って、本発明の再生処理及び記録処理を実行する。
【０１８７】
メモリ回路３１２は、ディスク管理情報領域や交替領域に関するデータ及びドライブ装置３１０に転送されてきたデータの演算や一時保存などに使用される。
【０１８８】
１－４．記録処理手順（１）
次に、図７を参照して、本実施の形態におけるフォーマット処理が行われた後の情報記録媒体１００上のデータ構造を説明する。
【０１８９】
ユーザデータ領域１０８に、トラック＃１　４０１、トラック＃２　４０２、トラック＃３　４０３が割り付けられている。
【０１９０】
ユーザデータ領域１０８にボリューム空間１０９が割り付けられている。ボリューム空間１０９内に、ボリューム構造領域４１０と、物理パーティション４２０と、ボリューム構造領域４１１とが割り付けられている。
【０１９１】
物理パーティション４２０内には、ＵＤＦ規格バージョン２．５、あるいは、それ以降のバージョンで規定されるメタデータパーティション４３０が含まれる。
【０１９２】
物理パーティション４２０内には、メタデータファイル４４０が記録されている。なお

、以後の説明では簡単のため、メタデータファイル４４０の複製であるメタデータミラーファイルに関する説明は省略するが、もちろん、メタデータミラーファイルが記録されていてもよい。

【０１９３】

そして、メタデータファイル４４０の物理パーティション４２０中での記録位置を示すファイルエントリー（ＦＥ）であるＦＥ（メタデータファイル）４４１が記録されている。

【０１９４】

ユーザデータファイルの記録位置や容量を示すＦＥや、ディレクトリファイルなどのファイル構造の情報は、すべてメタデータパーティション４３０、すなわち、メタデータファイル４４０内に配置されている。

【０１９５】

図７では、ＲＯＯＴディレクトリのみが記録されており、そのため、メタデータファイル４４０中には、ファイル集合記述子（ＦＳＤ）４３３及びＦＥ（ＲＯＯＴ）４４２のみが記録されている。なお、ディレクトリファイルについては、説明の簡単化のため、各ＦＥ内に含まれる形式とする。

【０１９６】

また、この時点ではいかなる交替記録も行われていない状態であるとする。なお、メタデータパーティション４３０中の空き領域管理は、ＵＤＦ規格バージョン２．５で規定されているようにメタデータビットマップ（図示せず）で行ってもよい。

【０１９７】

あるいは、メタデータパーティション４３０の空き領域を未記録のままとし、トラック＃１のＬＲＡ４０５によってメタデータパーティション４３０中の空き領域管理を行うようにしてもよい。

【０１９８】

なお、トラックの割り付け方法は図７に示すものに限定されず、例えば、より多くのトラックを割りつけてもよい。また、ユーザデータ領域の最後尾のトラックを、新規のトラックが追加可能な状態としておき、必要な時点でトラックを追加するようにしてもよい。

【０１９９】

次に、図８Ａに示すフローチャートを参照して、本発明におけるデータ記録の手順を説明する。

【０２００】

ここでは、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）が情報記録媒体１００に記録されることとする。

【０２０１】

なお、情報記録媒体１００のユーザデータ領域１０８には、複数の論理アドレスと複数の物理アドレスとが割り当てられており、その複数の論理アドレスとその複数の物理アドレスとの対応関係は、予め決定されているものとする。

【０２０２】

その複数の論理アドレスのそれぞれは、例えば、論理セクタ番号（ＬＳＮ）もしくは論理ブロックアドレス（ＬＢＡ）によって表される。

【０２０３】

その複数の物理アドレスのそれぞれは、例えば、物理セクタ番号（ＰＳＮ）もしくは物理ブロックアドレス（ＰＢＡ）によって表される。また、ユーザデータ領域１０８には、少なくとも１つのトラックが割り当てられているものとする。

【０２０４】

（ステップＳ１０１）データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）の記録に先立ち、ドライブ制御部３１１は、データ記録の準備処理を実行する。このようなデータ記録の準備処理は、例えば、情報記録媒体１００がドライブ装置３１０にローディングされた時に実行される。

【０２０５】

例えば、ドライブ制御部３１１は、情報記録媒体１００のディスク管理情報領域１０４（もしくは、ディスク管理情報領域１０５）から最新のディスク管理情報を読み出す。

【０２０６】

そのディスク管理情報から、ユーザデータ領域１０８に割り当てられている複数の論理アドレスと複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定するため、図３のユーザデータ領域開始位置情報１１０３、ユーザデータ領域終端位置情報１１０４、交替領域情報１１０５などを取得する。

【０２０７】

以降、ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、論理アドレスと初期物理アドレスの変換を行う。

【０２０８】

また、ドライブ制御部３１１は、ディスク管理情報に含まれるトラック管理情報を取得する。

【０２０９】

（ステップＳ１０２）ドライブ制御部３１１は、ホスト装置３０５から記録指示を受け取る。記録指示は、データが記録されるべき位置を示す論理アドレスを含む。この論理アドレスは、例えば、論理セクタ番号（ＬＳＮ）もしくは論理ブロックアドレス（ＬＢＡ）によって表される。記録指示は、単一のデータが記録されるべき位置を示す単一の論理アドレスを含んでいてもよいし、複数のデータがそれぞれ記録されるべき複数の位置を示す複数の論理アドレスを含んでいてもよい。

【０２１０】

記録指示に含まれる論理アドレスは、例えば、特定のトラック内において次にデータが記録可能な位置を示す論理アドレス（すなわち、論理ＮＷＡ）に基づいてホスト装置３０５によって決定される。

【０２１１】

論理ＮＷＡは、例えば、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０へのリクエストに応答して、ドライブ装置３１０からホスト装置３０５に出力される。

【０２１２】

論理ＮＷＡは、上述の（数１）から決定されたＮＷＡを、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って変換することによって得られる。このような変換は、ドライブ制御部３１１によって行なわれる。ＮＷＡおよび論理ＮＷＡの決定手順は、後述される実施の形態２で詳しく説明する。

【０２１３】

ホスト装置３０５のシステム制御部３０１は、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）を記録するのにあたって、必要なファイルシステム情報の生成や更新を行う。例えば、システム制御部３０１は、メモリ回路３０２において、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）に対するＦＥ（Ｆｉｌｅ－ａ）の生成や、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）の親ディレクトリであるＲＯＯＴディレクトリの更新を行なう。

【０２１４】

このような生成されたデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）に対するＦＥ（Ｆｉｌｅ－ａ）や更新されたＲＯＯＴディレクトリは、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０に記録指示を出力することによって情報記録媒体１００に記録され、最新ファイルシステム情報が反映される。

【０２１５】

その他、ホスト装置３０５は、必要に応じて、交替記録を行うための未記録領域が残っているかどうかなどを所定のコマンドを用いてドライブ装置３１０に問い合わせる。

【０２１６】

なお、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０に出力される指示は、ＳＣＳＩマルチメディアコマンドなどの規格化されたコマンドであってもよい。

【０２１７】

例えば、論理ＮＷＡのリクエストや記録指示は、それぞれ、ＲＥＡＤ　ＴＲＡＣＫ　ＩＮＦＯＲＭＡＴＩＯＮコマンドやＷＲＩＴＥコマンドであってもよい。

【０２１８】

（ステップＳ１０３）ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、ステップＳ１０２において受け取った記録指示に含まれる論理アドレスを物理アドレスに変換する。

【０２１９】

（ステップＳ１０４）ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスとディスク管理情報に含まれるトラック管理情報２１０（図２Ｂ）とに基づいて、ユーザデータ領域１０８に割り当てられた少なくとも１つのトラックのうちの１つのトラック（オープントラック） を決定する。

【０２２０】

ドライブ制御部３１１は、その決定されたトラックのＬＲＡ２１３に基づいて、その決定されたトラック内において次にデータが記録可能な位置を示す物理アドレス（すなわち、ＮＷＡ）を決定する。このＮＷＡは、例えば、上述の（数１）に従って決定される次回記録可能アドレスである。

【０２２１】

なお、ＮＷＡの決定は、ステップＳ１０４において行なわれてもよいが、その他のステップにおいて行われてもよい。例えば、上述したデータ記録の準備処理において予め行なわれてもよい。

【０２２２】

ここで、ＬＲＡ２１３を用いてＮＷＡを算出することで、ＮＷＡの情報をトラック管理情報に保存する必要がなく、トラック管理情報のデータ構造を簡単にすることができる。

【０２２３】

（ステップＳ１０５）ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡより小さいか否かを決定する。

【０２２４】

その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡより小さいと決定された場合には、その記録指示は、ユーザデータ領域１０８の中の記録済み領域に対する記録指示であるとして決定される。すなわち、記録指示されたデータ記録が擬似上書き記録であるとして決定される。この場合には、処理はステップＳ１０６に進む。そうでなければ、処理はステップＳ１０８に進む。

【０２２５】

（ステップＳ１０６）ドライブ制御部３１１は、記録すべきデータを決定する。情報記録媒体１００におけるデータ記録の単位がＥＣＣクラスタである場合、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータを記録すべきデータとして決定する。例えば、記録指示によって指定されたデータの記録位置と容量がＥＣＣクラスタ境界に一致する場合には、ＥＣＣクラスタ全体が書き換えられるので、記録指示によって指定されたデータそのものを記録すべきデータとして決定する。

【０２２６】

一致しない場合には、ドライブ制御部３１１は、後述するリード・モディファイ・ライト処理を実行する。この場合には、ドライブ制御部３１１は、リード・モディファイ・ライト処理の過程で得られるＥＣＣクラスタ単位のデータを記録すべきデータとして決定する。

【０２２７】

（ステップＳ１０７）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０６によって決定された記録すべきデータの記録位置を決定する。具体的には、ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、ユーザデータ領域１０８における特定の位置をステップＳ１０６によって決定された記録すべきデータの記録位置として決定する。

【０２２８】
ここで、その特定の位置は、ステップＳ１０４において決定されたトラック内のＮＷＡであってもよい。
【０２２９】
あるいは 、その特定の位置は、ステップＳ１０４において決定されたトラックとは異なるオープントラック内のＮＷＡであってもよい。この場合には、そのオープントラック内のＮＷＡは、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に最も近い位置を示すものであることが好ましい。
【０２３０】
（ステップＳ１０８）ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡに等しいか否かを決定する。その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスがＮＷＡに等しいと決定された場合には、その記録指示は、ＮＷＡによって示される位置に対する記録指示であるとして決定される。すなわち、記録指示されたデータ記録が追記（新規記録）であるとして決定される。この場合には、処理はステップＳ１０９に進む。そうでなければ、処理はステップＳ１１１に進む。
【０２３１】
（ステップＳ１０９）ドライブ制御部３１１は、記録すべきデータを決定する。具体的には、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータを記録すべきデータとして決定する。
【０２３２】
この時、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータの終端がＥＣＣクラスタ境界に一致するかどうか判断する。もし、一致しない場合は、パディングデータ（例えばすべて００ｈのデータ）を挿入し、データの終端がＥＣＣクラスタ境界に一致させ、記録すべきデータとして決定する。
【０２３３】
（ステップＳ１１０）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０９によって決定された記録すべきデータの記録位置を決定する。具体的には、ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置（すなわち、ＮＷＡによって示される位置）をステップＳ１０９によって決定された記録すべきデータの記録位置として決定する。
【０２３４】
（ステップＳ１１１）ドライブ制御部３１１は、エラー処理を行う。
【０２３５】
（ステップＳ１１２）ドライブ制御部３１１は、決定された記録位置への記録処理を実行する。
【０２３６】
ステップＳ１０５の判定が「はい」であって場合には、ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０６において決定された記録すべきデータをステップＳ１０７において決定された記録位置に記録するように記録再生部３１４を制御する。
【０２３７】
ステップＳ１０８の判定が「はい」であって場合には、ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１０９において決定された記録すべきデータをステップＳ１１０において決定された記録位置に記録するように記録再生部３１４を制御する。
【０２３８】
さらに、ドライブ制御部３１１は、記録されたデータに対してベリファイ処理を行うことにより、そのデータの記録が成功したか否かを決定する。そのデータの記録に成功した場合には、処理はステップＳ１１３に進む。
【０２３９】
そのデータの記録に失敗した場合には、内周交替領域１０６などの交替領域及びユーザデータ領域１０８のいずれかの領域中の未記録領域が代替クラスタとして割り付けられ、

その代替クラスタにそのデータが記録される。

【０２４０】

そのデータの記録が最終的に成功した後に、処理はステップＳ１１３に進む。

【０２４１】

なお、上述したステップＳ１０６およびステップＳ１１２の処理は、リード・モディファイ・ライト処理（以降、ＲＭＷ処理）によって実現されてもよい。

【０２４２】

ＲＭＷ処理では、第１に、ドライブ制御部３１１は、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置にある物理セクタを含むＥＣＣクラスタに記録されたデータを再生するように記録再生部３１４を制御し、そのＥＣＣクラスタから再生されたデータをメモリ回路３１２に格納する（リード処理）。

【０２４３】

なお、この再生処理を行う時点で再生対象のＥＣＣクラスタが交替記録されている可能性がある。このため、ドライブ制御部３１１は、交替管理情報リスト１０００を参照し、必要に応じて交替先のＥＣＣクラスタに記録されたデータを再生するように記録再生部３１４を制御する。交替管理情報リスト１０００を参照したデータ再生の手順については後述する。

【０２４４】

第２に、ドライブ制御部３１１は、そのＥＣＣクラスタから再生されたデータのうち、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置にある物理セクタに記録されたデータを記録指示にによって指定されるデータに置き換える（モディファイ処理）。その結果、更新後のＥＣＣクラスタのデータが得られる。

【０２４５】

ドライブ制御部３１１は、リード処理およびモディファイ処理をステップＳ１０６において実施する。

【０２４６】

図８Ｂは、図８Ａに示されるステップＳ１０６でリード処理およびモディファイ処理を行うときに実施されるステップを示す。図８Ｂに示される各ステップは、ドライブ装置３１０のドライブ制御部３１１によって実行される。

【０２４７】

（ステップＳ１５１）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタが代替クラスタに既に交替されているか否かを決定する。このような決定は、例えば、交替管理情報リスト１０００を検索することによって行なわれる。

【０２４８】

記録指示によって指定された位置を交替元として示す交替管理情報１０１０が発見された場合、代替クラスタに既に交替されていると決定し、処理はステップＳ１５２Ａに進む。そうでない場合は、処理はステップ１５２Ｂに進む。

【０２４９】

なお、ステップＳ１５１の判定結果を内部変数の値として保持しておき、他のステップにおいて必要な時、その内部変数の値を参照することにより、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタが代替クラスタに既に交替されているか否かを決定するようにしてもよい。これにより、同一の処理を繰り返し実行することを避けることができる。例えば、ステップＳ１５１の判定結果が「はい」の場合には、その内部変数の値として”１”を保持しておき、ステップＳ１５１の判定結果が「いいえ」の場合には、その内部変数の値として”０”を保持しておくようにしてもよい。

【０２５０】

（ステップＳ１５２Ａ）ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要であるか否かを決定する。例えば、記録指示によって指定されるデータの位置とサイズがＥＣＣクラスタ境界に一致する場合には、ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要でないと決定し、記録指示によって指定されるデータの位置とサイズがＥＣＣクラスタ境界に一致しない場合

には、ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要であると決定する。

【０２５１】

ＲＭＷ処理が必要であると決定された場合には、処理はステップＳ１５３に進み、そうでない場合には、処理はステップＳ１５７に進む。

【０２５２】

ステップＳ１５１と同様にして、ステップＳ１５２Ａの判定結果を内部変数の値として保持しておき、他のステップにおいて必要な時、その内部変数の値を参照することにより、ＲＭＷ処理が必要であるか否かを決定するようにしてもよい。

【０２５３】

（ステップＳ１５２Ｂ）ドライブ制御部３１１は、ＲＭＷ処理が必要であるか否かを決定する。ステップＳ１５２Ｂの処理は、ステップＳ１５２Ａの処理と同一である。

【０２５４】

ＲＭＷ処理が必要であると決定された場合には、処理はステップＳ１５４に進み、そうでない場合には、処理はステップＳ１５７に進む。

【０２５５】

（ステップＳ１５３）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタの代わりに、ステップＳ１５１で発見した交替管理情報１０１０が示す代替クラスタに記録されているデータを再生するように記録再生部３１４を制御し、再生されたデータをメモリ回路３１２に格納する。

【０２５６】

（ステップＳ１５４）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された位置を含むＥＣＣクラスタに記録されているデータを再生するように記録再生部３１４を制御し、再生されたデータをメモリ回路３１２に格納する。

【０２５７】

（ステップＳ１５５）ドライブ制御部３１１は、再生されたデータを記録指示によって指定されたデータによって置換することにより、修正されたデータを生成する。

【０２５８】

（ステップＳ１５６）ドライブ制御部３１１は、修正されたデータを情報記録媒体１００に記録すべきデータとして決定する。

【０２５９】

（ステップＳ１５７）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定されたデータを情報記録媒体１００に記録すべきデータとして決定する。

【０２６０】

以上でリード処理およびモディファイ処理を完了する。

【０２６１】

第３に、ドライブ制御部３１１は、モディファイ処理において得られた更新後のＥＣＣクラスタのデータを元のＥＣＣクラスタの位置に記録するように記録再生部３１４を制御する（ライト処理）。ドライブ制御部３１１は、ライト処理をステップＳ１１２において実施する。

【０２６２】

ただし、本発明においては、情報記録媒体は追記型メディアであるため、実際には元のＥＣＣクラスタの位置には記録できない。

【０２６３】

そこで、内周交替領域１０６などの交替領域及びユーザデータ領域１０８のいずれかの領域中の未記録領域が代替クラスタとして割り付けられ、その代替クラスタに更新後のデータが記録される。

【０２６４】

さらに、ドライブ制御部３１１は、記録されたデータに対してベリファイ処理を行うことにより、そのデータの記録が成功したか否かを決定する。そのデータの記録に成功した場合には、処理はステップＳ１１３に進む。

【０２６５】
そのデータの記録に失敗した場合には、内周交替領域１０６などの交替領域及びユーザデータ領域１０８のいずれかの領域中の未記録領域が更なる代替クラスタとして割り付けられ、その更なる代替クラスタにそのデータが記録される。
【０２６６】
そのデータの記録が最終的に成功した後に、処理はステップＳ１１３に進む。
【０２６７】
なお、記録指示によって指定された領域がＥＣＣクラスタ全体に対応する場合には、すべてのＥＣＣクラスタが書き換えられるので上述のリード処理は不要となる。
【０２６８】
（ステップＳ１１３）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１１２における処理に応じて交替管理情報１０１０を生成し、その交替管理情報をメモリ回路３１２に格納する。例えば、ステップＳ１１２において、ドライブ制御部３１１が、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、ユーザデータ領域１０８における特定の位置にデータを記録するように記録再生部３１４を制御(疑似上書きを実施)した場合には、ドライブ制御部３１１は、その記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスをその特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする交替管理情報１０１０を生成する。
【０２６９】
なお 、既存の交替管理情報リスト１０００を検索することにより、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスと同一の交替元位置情報１０１２を有する交替管理情報１０１０が既存の交替管理情報リスト１０００の中に発見されたか否かを決定するようにしてもよい。
【０２７０】
もし発見された場合には、ドライブ制御部３１１は、その特定の位置を示す物理アドレスを新たな交替先位置情報１０１３として設定するようにその交替管理情報１０１０を更新する。
【０２７１】
もし発見されなかった場合には、ドライブ制御部３１１は、新たな交替管理情報１０１０を生成し、その新しい交替管理情報１０１０を交替管理情報リスト１０００に追加する。
【０２７２】
次に、ドライブ制御部３１１は、交替管理情報リスト１０００の並べ替えを行う。例えば、ドライブ制御部３１１は、状態情報１０１１について交替管理情報リスト１０００の並べ替えを行い、次に交替元位置情報１０１２の物理アドレスについて交替管理情報リスト１０００の並べ替えを行ってもよい。
【０２７３】
このようにして、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスをその特定の位置を示す物理アドレスにマッピングする交替管理情報１０１０を含む新たな交替管理情報リスト１０００が生成される。
【０２７４】
（ステップＳ１１４）ドライブ制御部３１１は、上述した記録動作を反映するようにディスク管理情報を更新する。例えば、ドライブ制御部３１１は、最終データ記録位置情報１１０７を更新する。また、ドライブ制御部３１１は、最新の記録状態を反映するためデータが記録されたトラックに対応するトラック管理情報２１０内のＬＲＡ２１３を更新する。
【０２７５】
さらに、ドライブ制御部３１１は、新たな交替管理情報リスト１０００やトラック管理情報２１０などの更新された情報を含む新たなディスク管理情報を生成する。また、新たな交替管理情報リスト１０００やトラック管理情報２１０の情報記録媒体１００上での最

新の記録位置を示すために、新たなディスク管理情報に含まれる交替管理情報リスト位置情報１１０２やセッション管理情報位置情報１１０９を設定する。

【０２７６】

ドライブ制御部３１１は、新たなディスク管理情報を情報記録媒体１００上の所定の領域（例えば、一時ディスク管理情報領域）に記録するように記録再生部３１４を制御する。このようにして、ディスク管理情報が最新の状態に更新される。

【０２７７】

なお、データの記録が終了した後、ドライブ装置３１０は、上述の記録動作の結果をホスト装置３０５に通知するようにしてもよい。記録動作の結果とは、例えば、データの記録が成功したこと、もしくは、データの記録が失敗したことなどを示す情報である。

【０２７８】

このような通知は、所定のタイミングでホスト装置３０５に送信され得る。例えば、ステップＳ１０８の終了時や、ステップＳ１１２でエラーが発生した時にこのような通知をホスト装置３０５に送信するようにしてもよい。あるいは、データの記録が実際に終了する前にこのような通知をホスト装置３０５に送信するようにしてもよい。例えば、ドライブ装置３１０がホスト装置３０５から記録指示を受け取り、その記録指示を正しく解釈することができた時点で記録終了を示す通知をホスト装置３０５に送信するようにしてもよい。

【０２７９】

なお、上述の交替記録処理において、交替元のＥＣＣクラスタの位置からＰＳＮが大きくなる方向に未記録領域を検索するようにしてもよい。そのような検索において未記録領域が発見されたら、その未記録領域が代替クラストとして割り付けられる。

【０２８０】

また、最初に交替元クラスタを含むトラック内で未記録領域を検索し、次にそのトラックからＰＳＮが大きくなる方向に順に各トラック内の未記録領域を検索するようにしてもよい。

【０２８１】

未記録領域が発見されないまま未記録領域の検索がユーザデータ領域１０８の終端に到達した場合には、そのユーザデータ領域１０８に続く領域である外周交替領域１０７において未記録領域を検索するようにしてもよい。

【０２８２】

さらに、未記録領域が発見されないまま未記録領域の検索が交替領域１０７の終端に到達した場合には、情報記録媒体１００の内周側の所定の位置（例えば、内周交替領域１０６の先頭、ユーザデータ領域１０８の先頭、もしくは、それらの先頭から所定の距離だけ離れた位置）からＰＳＮが大きくなるように未記録領域を検索するようにしてもよい。

【０２８３】

なお、データ記録の手順のステップＳ１０５およびステップＳ１０８では、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスとＮＷＡとを比較することにより、そのデータ記録が疑似上書き記録であるか、追記であるかを決定した。

【０２８４】

このような比較処理により、そのデータ記録が疑似上書き記録であるか、追記であるかを決定することができるのは、情報記録媒体１００が追記型の情報記録媒体であり、さらに、その追記型の情報記録媒体に対してシーケンシャル記録が行われるからである。

【０２８５】

本発明で述べた、ユーザデータ領域を用いた交替記録は、書き換え型光ディスクにも適応可能である。しかしながら、書き換え型光ディスクの場合には、そのデータ記録が上書き記録であるか、追記（または新規記録）であるかを決定するためには、より複雑な処理手順が必要となる。なぜなら、書き換え型光ディスクの場合には、光ディスク上の任意の場所がランダムに書き換え可能なためである。

【０２８６】
もし、上述の実施の形態のように、書き換え型光ディスク上の空き領域管理をドライブ装置が行おうとすれば、背景技術の説明で述べたように、例えば、ＳＤＬにより書き換え型光ディスク上の全てのＥＣＣクラスタに対応する交替管理情報を管理する必要がある。その上で、ある書き換え型光ディスク上のユーザデータ領域中のある場所へのデータ記録が上書き記録なのか、新規記録なのかは、例えば、交替管理情報リスト１０００をすべて検索し、記録済かどうかを判断する必要がある。同様に、あるＥＣＣクラスタが代替クラスタとして既に使用されていないかどうかを知るために交替管理情報リスト１０００をすべて検索する必要がある。このような処理は、交替管理情報リスト１０００の容量に応じて処理量も増大し、ますます容量が増加していく光ディスクに対して大きな課題となってしまう。
【０２８７】
一方、本発明においては、追記型の情報記録媒体であり、シーケンシャル記録であることから、あるトラック内で、ＮＷＡより小さなアドレス値を持つ領域はすべて記録済みであることが保証されている。
【０２８８】
よって、ステップＳ１０５および１０８のような比較処理により、交替管理情報リスト１０００の容量にかかわらず、そのデータ記録が疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定を簡単に行うことが可能となる。また、代替クラスタもＮＷＡ以降の位置から選択すればよいので容易に選択することが可能である。
【０２８９】
また 、追記型光ディスクのランダム記録方式において疑似上書き記録を行う場合も書き換え型光ディスクの場合と同様である。
【０２９０】
さらに、追記型光ディスクのランダム記録方式の場合には、上述した空き領域管理情報２２０のような特別な構造が必要とされる。シーケンシャル記録方式の空き領域管理に比べてランダム記録方式の空き領域管理情報２２０はドライブ制御部３１１に対する処理負荷が大幅に大きくなる。
【０２９１】
特にシーケンシャル記録方式においては、オープントラックの数をファイルシステムに対する利便性を損ねない程度に制限する（例えば最大４つ）ことが可能である。
【０２９２】
この時、オープントラックの数はファイルシステムの構造に依存するものであり、光ディスクの容量が増えても影響を受けないが、一方、ランダム記録の空き領域管理情報２２０は、光ディスクの容量の増加に伴い、その容量が増加し、処理負荷も増大する。
【０２９３】
すなわち、ますます容量が増加していく光ディスクに対して、シーケンシャル記録方式において疑似上書き方式を行う本発明の効果は非常に大きい。
【０２９４】
また 、疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定のため、ＮＷＡを、最新のトラック管理情報２１０に含まれるＬＲＡ２１３と（数１）に従って決定することが発明の特徴である。
【０２９５】
データ記録によって更新されたＬＲＡ２１３をディスク上に記録しておくことで、情報記録媒体１００をドライブ装置３１０にローディングしたときに、最新のＬＲＡ２１３を見つける時間が早くなる。
【０２９６】
そしてＬＲＡ２１３を用いてＮＷＡを算出することで、ＮＷＡの情報をトラック管理情報に保存する必要がなく、トラック管理情報のデータ構造を簡単にすることができる。
【０２９７】

もし、本発明によらなければ、疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定を行うために、例えば、次のような手順が必要となる。

【０２９８】

すなわち、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスを含むトラックを決定し、そのトラックの先頭から順次ＥＣＣクラスタを調べ、記録済かどうかを判断しなければならなくなる。

【０２９９】

そして、記録指示された位置のＥＣＣクラスタが記録済のであれば疑似上書き記録であると決定する。

【０３００】

このような処理は、特にトラックの容量が大きくなると処理量も大きくなってしまい好ましくない。

【０３０１】

一方、本実施の形態であれば、トラックの容量によらず、疑似上書き記録であるか、追記であるかの決定を容易に行うことが可能となる。

【０３０２】

また、トラック管理情報内２１０にＬＲＡ２１３を含ませることにより、ドライブ１０が記録指示を受けた時、記録先のトラックを決定すると共に、ＮＷＡの決定を容易に行うことが可能となる。

【０３０３】

図９は、このような記録手順によりデータファイルが記録された後の情報記録媒体１００上のデータ構造を示す。

【０３０４】

図９では、データファイルの一例としてデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０について説明する。データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０では、上述の記録手順において、欠陥クラスタ＃１と欠陥クラスタ＃２が検出されたものとする。

【０３０５】

そのため、欠陥クラスタ＃１を代替クラスタ＃１に交替させることを示す交替管理情報と欠陥クラスタ＃２を代替クラスタ＃２に交替させることを示す交替管理情報とを含むディスク管理情報がディスク管理情報領域１０４中に記録されているものとする。

【０３０６】

図９に示すように、代替クラスタ＃１は交替領域１０６に記録されており、代替クラスタ＃３はユーザデータ領域１０８に記録されている。

【０３０７】

さらに、（データファイルＦｉｌｅ－ａ）４６０は、その記録が行われてから、疑似上書き記録により、内容が更新されている。

【０３０８】

具体的には更新クラスタ＃２及び更新クラスタ＃４の部分が疑似上書き記録による更新部分に相当する。

【０３０９】

疑似上書き記録により更新された新しいデータは、更新クラスタ＃２及び更新クラスタ＃４を代替として割り付けられた代替クラスタ＃２及び代替クラスタ＃４にそれぞれ記録され、対応する交替情報がディスク管理情報領域１０４中に記録されているものとする。

【０３１０】

図９に示すように、代替クラスタ＃２は交替領域１０６に割り付けられており、代替クラスタ＃４はユーザデータ領域１０８に割り付けられている。

【０３１１】

１－５．再生処理手順（１）

ファイルの再生処理について、図１０のフローチャートを参照して説明する。ここでは、図９に示されるデータファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０を再生する動作を例にあげて説

明する。

【０３１２】

（ステップＳ２０１）データの再生に先立ち、ドライブ制御部３１１は、データ再生の準備処理を実行する。このようなデータ再生の準備処理は、例えば、情報記録媒体１００がドライブ装置３１０にローディングされた時に実行される。例えば、ドライブ制御部３１１は、情報記録媒体１００のディスク管理情報領域１０４（もしくは、ディスク管理情報領域１０５）からディスク管理情報を読み出す。

【０３１３】

ドライブ制御部３１１は、ユーザデータ領域１０８に割り当てられている複数の論理アドレスと複数の物理アドレスとの対応関係を示す初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを決定するため、そのディスク管理情報から、ユーザデータ領域開始位置情報１１０３、ユーザデータ領域終端位置情報１１０４、交替領域情報１１０５などを取得する。

【０３１４】

以降、ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従って、論理アドレスと初期物理アドレスの変換を行う。

【０３１５】

（ステップＳ２０２）まず、システム制御部３０１は、ドライブ装置３１０に再生指示を出し、情報記録媒体１００の所定の位置（例えば、ＬＳＮ＝２５６）に記録されているＡＶＤＰを再生する。

【０３１６】

なお、ＡＶＤＰはＵＤＦ規格で定められた、ファイルシステム情報の起点となるデータ構造であり、ボリューム構造領域４１０及びボリューム構造領域４１１に記録される。

【０３１７】

（ステップＳ２０３）次に、システム制御部３０１は、ＡＶＤＰから、ボリューム構造領域４１０中に記録されている主ボリューム記述子列４１０Ａの位置情報を取得する。システム制御部３０１は、さらに、ドライブ装置３１０に指示を出して主ボリューム構造４１０Ａを再生する。

【０３１８】

システム制御部３０１は、さらに、再生した主ボリューム記述子列４１０Ａから順次、データ構造を読み出し、ＦＥ（メタデータファイル）４４１の位置情報（ＬＳＮ）を取得する。

【０３１９】

（ステップＳ２０４）次に、システム制御部３０１は、ファイル構造の再生を行う。ファイル構造の再生のため、システム制御部３０１は、取得したＦＥ（メタデータファイル）４４１の位置情報（ＬＳＮ）を元に、ドライブ装置３１０に再生の指示を行い、ＦＥ（メタデータファイル）４４１を再生する。

【０３２０】

ここで、システム制御部３０１は、取得したＦＥ（メタデータファイル）４４１の情報から、メタデータファイル４４０の位置情報を得て、メタデータファイル４４０へアクセス可能となる。

【０３２１】

（ステップＳ２０５）以降、通常のＵＤＦ規格の再生手順により、ＦＳＤ４３３、ＦＥ（ＲＯＯＴ）４４２、ＦＥ（Ｆｉｌｅ－ａ）４４３、データファイル（Ｆｉｌｅ－ａ）４６０の順に再生が行われる（ディレクトリファイルの再生については説明を省略する）。

【０３２２】

上述の再生処理の各ステップにおいて、ホスト装置３０５からドライブ装置３１０に再生指示が出力される。ドライブ装置３１０のドライブ制御部３１１は、ホスト装置３０５から再生指示を受け取り、その再生指示に従って再生処理を実行する。

【０３２３】

再生指示は、データが再生されるべき位置を示す論理アドレスを含む。論理アドレスは

、例えば、論理セクタ番号（ＬＳＮ）によって表される。あるいは、論理アドレスは、論理ブロックアドレス（ＬＢＡ）によって表されてもよい。なお、再生指示は、例えば、ＲＥＡＤコマンドである。

【０３２４】

ドライブ制御部３１１は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピング（例えば、図１２参照）に従って、再生指示に含まれる論理アドレスを物理アドレスに変換する。

【０３２５】

次に、ドライブ制御部３１１は、交替管理情報リスト１０００を検索することにより、再生指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスと同一の交替元位置情報１０１２を有する交替管理情報１０１０が交替管理情報リスト１０００の中に発見されたか否かを決定する。

【０３２６】

もし発見された場合には、ドライブ制御部３１１は、その交替管理情報１０１０の交替先位置情報１０１３を参照し、その交替先位置情報１０１３によって示される位置からデータを再生するように記録再生部３１４を制御する。

【０３２７】

もし発見されなかった場合には、ドライブ制御部３１１は、再生指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置からデータを再生するように記録再生部３１４を制御する。このようにして再生されたデータは、ホスト装置３０５に返信される。

【０３２８】

１－６．記録処理手順（２）

図１１は、交替管理情報１０１０Ｂのデータ構造を示す。交替管理情報１０１０Ｂは、図５Ｂに示される交替管理情報１０１０の異なる実施の形態を示す。

【０３２９】

図１１の交替管理情報１０１０Ｂでは、状態情報１０１１として次の３つの情報を含む。この３つの情報を図１１に示すように、Ｆｌａｇ１、Ｆｌａｇ２、Ｆｌａｇ３とする。

【０３３０】

Ｆｌａｇ１は、交替管理情報１０１０Ｂの分類のための情報で、その交替情報が代替記録のためものものか、欠陥クラスタを指し示すためのものかを示す情報を含む。

【０３３１】

Ｆｌａｇ２は、交替管理情報１０１０Ｂが管理する代替クラスタの記録位置に関する情報で、交替領域中又は交替先無しか、ユーザデータ領域中かを示す情報を含む。

【０３３２】

Ｆｌａｇ３は、交替管理情報１０１０Ｂが管理するクラスタの数に関する情報で、その交替情報が単一クラスタに対応するのか、連続的な複数クラスタに対応するのかを示す情報を含む。連続的な複数クラスタに対応する場合には、Ｆｌａｇ３は、連続領域の開始位置に対応するか、終了位置に対応するかを示す情報をさらに含む。

【０３３３】

以降、図１１に従って、本発明の詳細な記録手順について説明する。

【０３３４】

なお、以降では必要に応じて交替管理情報の種別を図１１の右端列の記号を使って表すこととする。例えば、第一行目のＦｌａｇ１＝１（代替用）、Ｆｌａｇ２＝０（交替領域への代替）、Ｆｌａｇ３＝００（単一クラスタ）という状態情報１０１１を持つ交替管理情報は、交替管理情報（１）と表記する。

【０３３５】

図１２は、本発明における情報記録媒体１００上での、物理アドレス空間と論理アドレス空間のデータ構造の例示図である。

【０３３６】

また、図１２は、ホスト装置３０５から見た時の情報記録媒体１００上での位置を示す

論理アドレスである論理セクタ番号（ＬＳＮ）と、情報記録媒体１００上での実際の位置を示す物理アドレスである物理セクタ番号（ＰＳＮ）との初期状態における対応関係も示している。このような対応関係を初期論理アドレス－物理アドレスマッピングと呼ぶ（図中、波線矢印で示す。以降同様。）。

【０３３７】

図１２に示される一つの行が一つのＥＣＣクラスタに対応する。図１２では、物理アドレス（ＰＳＮ）と、その物理アドレスに割り当てられている論理アドレス（ＬＳＮ）とが同一行に示されている。

【０３３８】

図１２において、ＰＳＮ及びＬＳＮの値は、対応するＥＣＣクラスタの先頭セクタから終端セクタのＰＳＮ及びＬＳＮの値として示されている。

【０３３９】

ここでは、１つのＥＣＣクラスタが３２セクタから構成される場合を例としているが他の構成でもかまわない。

【０３４０】

ＰＳＮは内周交替領域１０６、外周交替領域１０７及びユーザデータ領域１０８に割り当てられる。

【０３４１】

そして、ユーザデータ領域１０８の先頭からトラックが割り当てられているものとする。図１２の状態ではデータがまったく記録されていないのでＬＲＡ５００は、ユーザデータ領域１０８の先頭を指す。

【０３４２】

一方、ＬＳＮは、ユーザデータ領域１０８（あるいはボリューム空間１０９）のみに割り当てられる。

【０３４３】

ホスト装置３０５は、このＬＳＮを使って情報記録媒体１００上の特定の論理セクタを指定し、記録や再生の指示を行う。

【０３４４】

ドライブ装置３１０は、ホスト装置３０５から受け取ったＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換し、得られたＰＳＮに従って物理セクタやＥＣＣクラスタへのアクセスを行う。

【０３４５】

以降で説明する代替記録においては、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングを基本とし、この対応関係と異なる論理アドレス－物理アドレスマッピングが必要な時に交替管理情報１０１０が用いられる。

【０３４６】

なお、図１２におけるＰＳＮやＬＳＮの値は、説明のための例にすぎず、情報記録媒体１００の構成や容量に従って実際の値は異なる。

【０３４７】

また、上述したように、ディスク管理情報や交替領域の容量は可変であるが、それらの容量はホスト装置３０５からの指示などにより行われるフォーマット処理時に決定される。そして、フォーマット処理後においては、ユーザデータ領域１０８の開始及び終了位置は変化しない。

【０３４８】

初期論理アドレス－物理アドレスマッピングは、ディスク管理情報に含まれるディスク構造情報１１００の情報（より詳細には、ユーザデータ領域開始位置情報１１０３、ユーザデータ領域終端位置情報１１０４、交替領域情報１１０５など）から、所定の演算等により一意に決定することが可能である。

【０３４９】

図１２～図１７Ｂを参照して、図１１に示される交替管理情報１０１０Ｂの使用例につ

いて説明する。

【０３５０】

まず、図１２の状態から図１３Ａの状態への変化について説明する。

【０３５１】

ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝０の位置にデータ”Ａ”を新規に記録するよう指示する。

【０３５２】

この記録指示を受け取ったドライブ装置３１０は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従ってＬＳＮ＝０をＰＳＮ＝１１００へ変換し、ＰＳＮ＝１１００の位置に、データ”Ａ”を記録する。

【０３５３】

次に、ドライブ装置３１０は、記録したデータをベリファイする。ここではベリファイが成功したものとする。

【０３５４】

さらに、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝０の位置にデータ”Ａ１”を疑似上書き記録するよう指示する。

【０３５５】

この記録指示を受け取ったドライブ装置３１０は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従ってＬＳＮ＝０をＰＳＮ＝１１００へ変換し、ＰＳＮ＝１１００の位置にＲＭＷ処理を行う。そして、交替領域１０６中のＰＳＮ＝１００の位置に、データ”Ａ１”を記録する。

【０３５６】

この時、ドライブ装置３１０により交替管理情報５１１が生成される。交替管理情報５１１の交替元には、データ”Ａ”の記録位置であるＰＳＮ＝１１００が設定されており、交替管理情報５１１の交替先には、データ”Ａ１”の記録位置であるＰＳＮ＝１００が設定されている。交替管理情報５１１の状態情報１０１１は、図１１に従って設定されている。

【０３５７】

なお、交替管理情報５１１は、図１３Ａ中の実線矢印に対応する。矢印の起点が交替元を示し、矢印の先が交替先を示す（以降同様）。

【０３５８】

さらに図１３Ａでは、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝２の位置にデータ”Ｂ”を記録するよう指示する。

【０３５９】

データ”Ｂ”の記録においてベリファイに失敗したとすると、データ”Ｂ”は、内周交替領域１０６内のＰＳＮ＝１３２の位置に記録される。

【０３６０】

この交替記録に対応して交替管理情報５１２が生成される。交替管理情報５１２の交替元には、ＰＳＮ＝１０３２が設定されており、交替管理情報５１２の交替先にはＰＳＮ＝１３２が設定されている。交替管理情報５１２の状態情報１０１１も同様に、図１１に従って設定されている。

【０３６１】

上記の記録後のデータ配置と交替管理情報リストは図１３Ａおよび図１３Ｂのようになる。図１３Ｂの交替管理情報リスト１０００Ａでは交替管理情報（１）が使用されている。

【０３６２】

一方、図１４Ａおよび図１４Ｂは、交替管理情報（４）、（７）が使用される時の状態を説明するための図である。

【０３６３】

ここでは、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝６４の位置にデータ“Ｃ”の記録を指示する

。この記録指示に従い、ドライブ装置３１０はデータ“Ｃ”をＰＳＮ＝１１６４の位置に記録する。ここでベリファイの結果がエラーであったとすると、ユーザデータ領域１０８内の未記録領域（ＰＳＮ＝１１９６）が割り付けられ、データ“Ｃ”は、ＰＳＮ＝１１９６の位置に代替記録される。

【０３６４】

この結果に従い、交替管理情報５１３が生成される。

【０３６５】

さらにホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝１２８の位置にデータ“Ｄ”の記録指示を行い、その後、データ“Ｄ１”の記録を指示する。

【０３６６】

そして、データ“Ｄ１”の記録後のベリファイが失敗したとすると、データ“Ｄ１”は、ＰＳＮ＝１２９２の位置に代替記録される。

【０３６７】

この時、交替管理情報５１４が生成される。

【０３６８】

また、ＰＳＮ＝１２６０は、代替先の無い欠陥クラスタとなり、対応する交替管理情報５１５が生成される。

【０３６９】

さらに、ホスト装置３０５がＬＳＮ＝１２８の位置にデータ“Ｄ２”の疑似上書き記録を指示したとすると、データ“Ｄ２”は、ＰＳＮ＝１３２４の位置に代替記録される。

【０３７０】

この時、交替管理情報５１４Ａが生成される。一方、交替管理情報５１４は不要となるので、交替管理情報リスト１０００からは削除される。

【０３７１】

以上の記録処理の後は、ＬＲＡは５００Ｂの位置に更新される。

【０３７２】

なお、交替管理情報リスト１０００Ｂ（図１４Ｂ）は、状態情報１０１１中のＦｌａｇ１について並べ替えが行われ、次に交替元位置情報１０１２のＰＳＮの値について並べ替えが行われる。

【０３７３】

図１５Ａおよび図１５Ｂは、交替管理情報（５）、（６）が使用される時の状態を説明するための図である。

【０３７４】

ここでは、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝２５６～Ｘ１の位置にデータ“Ｅ”を記録するよう指示する。

【０３７５】

この時、ベリファイに失敗し、データ“Ｅ”は、ＰＳＮ＝ｘ２～ｘ３の位置に代替記録されたとすると、交替管理情報５１６及び交替管理情報５１７が生成される。それぞれの交替管理情報は、代替記録の開始位置に相当するＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮ及び終了位置に相当するＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮを示す。

【０３７６】

図１６Ａおよび図１６Ｂでさらに、ホスト装置３０５は、ＬＳＮ＝２５７～Ｘ１の位置にデータ“Ｅ１”を疑似上書き記録するよう指示したとする。

【０３７７】

この時、データ“Ｅ１”は、図１５Ａでは未記録領域であったＰＳＮ＝ｘ４～ｘ５の位置に記録される。

【０３７８】

そして、この交替の開始点を示す情報として交替管理情報５１６Ａが、代替記録の終了点を示す情報として交替管理情報５１７Ａが生成される。

【０３７９】

この時点で、交替管理情報５１６、５１７は不要となるので、交替管理情報リストからは削除される。

【０３８０】

なお、図１５Ａ及び１６Ａでは、代替記録先をすべてユーザデータ領域内１０８としたが、もちろん交替領域１０６内としてもよい。この場合、交替管理情報（２）、（３）が使用される。

【０３８１】

なお、図８Ａを参照して説明したように、更新された交替管理情報リストは、ディスク管理情報領域に記録される。

【０３８２】

１－７．再生処理手順（２）

このように記録されたデータを再生する際には、以下のような処理が行われる。

【０３８３】

データの再生に先立ち、ドライブ制御部３１１は、データ再生の準備処理を実行する。このようなデータ再生の準備処理は、例えば、上述のステップＳ２０１と同様である。

【０３８４】

そして、例えば、図１３Ａの状態において、ＬＳＮ＝３２のデータ“Ｂ”の再生指示がホスト装置３０５から行われたとすると、ドライブ装置３１０は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従い、ＰＳＮ＝１１３２を得る。

【０３８５】

そこでドライブ装置３１０は、最新の交替管理情報リスト１０００から、交替元としてＰＳＮ＝１１３２を持つ交替管理情報を検索する。

【０３８６】

ここでは、交替管理情報５１２が見つかるので、そこから交替先のＰＳＮ＝１３２を取得する。

【０３８７】

ドライブ装置３１０は、ＰＳＮ＝１３２からデータ“Ｂ”を再生し、ＬＳＮ＝３２の再生データとしてホスト装置３０５へ返信する。

【０３８８】

ホスト装置３０５が指定するＬＳＮが変わったとしてもドライブ装置３１０側の処理は同じである。受け取ったＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換し、対応する交替管理情報が見つかれば、代替クラスタからデータを再生する。対応する交替管理情報が見つからなければ、そのままＰＳＮに従って再生を行えばよい。

【０３８９】

以上により、情報記録媒体１００の疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を交替先として無駄なく使用することが可能となる。

【０３９０】

１－８．記録処理手順（３）

図１８は、上述した交替管理情報１０１０や交替管理情報１０１０Ｂと同様の交替管理情報の異なる構成例であるＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０を示す。

【０３９１】

ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に含まれるステータス１　２０１１Ａ及びステータス２　２０１１Ｂ、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３は、それぞれ上述の、状態情報１０１１、交替元位置情報１０１２、交替元位置情報１０１３と同様のものである。

【０３９２】

ここで、図５Ｂを参照して説明したのと同様、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２と代替クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１３は、対応するＥＣＣクラスタの先頭セクタの物理アドレ

ス（例えば、ＰＳＮ）を用いて示されても良い。欠陥管理および疑似上書き記録において、ＥＣＣクラスタ単位でのマッピングが行われるからである。

【０３９３】

ここでステータス１　２０１１Ａは、少なくとも交替管理情報１０１０ＢにおけるＦｌａｇ１及びＦｌａｇ２と同様の情報を含む。すなわち、例えば、ステータス１　２０１１Ａの値が“１０００”の場合は、その交替情報は交替先の無いことを示す（Ｆｌａｇ２＝０で交替先無しの場合に相当）。この場合、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には“０”が設定される。

【０３９４】

一方、交替先が存在する場合は、ステータス１に“００００”が設定される（Ｆｌａｇ２＝０で交替先有りの場合に相当）。

【０３９５】

また、ステータス２　２０１１Ｂは、少なくとも交替管理情報１０１０ＢにおけるＦｌａｇ３と同様の情報を含む。

【０３９６】

すなわち、例えば、ステータス２　２０１１Ｂの値が“００００”の場合は、その交替情報は単一クラスタに対応する（Ｆｌａｇ３＝００に相当）。

【０３９７】

同様に、ステータス２の値が、例えば、“０００１”の場合は、その交替情報は複数のクラスタを含む連続領域の開始クラスタの先頭セクタの位置に対応する（Ｆｌａｇ３＝０１に相当）。一方、“００１０”の場合は、複数のクラスタを含む連続領域の終端クラスタの先頭セクタの位置に対応する（Ｆｌａｇ３＝１０に相当）。

【０３９８】

このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０は全ての実施の形態に適用可能である。

【０３９９】

次に 、図１８に示したＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のデータ構造と、図１９Ａのフローチャートを参照して、上述の図８Ａを用いて説明したステップＳ１１３における交替管理情報に対する処理例をさらに詳しく説明する。

【０４００】

ここでは、図８Ａのステップ１１２で疑似上書き記録のための交替先への記録が行われ、ステップＳ１１３へ進んだ場合を想定する。

【０４０１】

（ステップＳ３０１）まず、この疑似上書き記録が、１回目の上書き記録か、２回目あるいはそれ以降の上書き記録かを判断する。

【０４０２】

この判断は、例えば、最新の交替管理情報リストに対し、図８Ａのステップ１０３で得られた、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスを含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値を、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２の値として持つＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０を検索することにより行える。

【０４０３】

この最新の交替管理情報リストは、例えば、ステップＳ１０１（図８Ａ）において、ディスク管理情報領域から再生され、メモリ回路３１２に保持される。

【０４０４】

もし、該当する交替管理情報（例えば、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０）が交替管理情報リスト中に発見されなかった場合には、１回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ３０２に進む。

【０４０５】

該当する交替管理情報が交替管理情報リスト中に発見された場合には、２回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ３０４に進む。

【０４０６】

なお、疑似上書き記録が、１回目の上書き記録か、２回目あるいはそれ以降の上書き記録かの判断は、他のステップで予め行っておいてもよい。例えば、ステップＳ１０６で行ってもよい。その時の判断結果を保持しておき、ステップＳ３０１で使用するようにしてもよい。

【０４０７】

（ステップＳ３０２）１回目の交替記録の場合は次の処理を行う。

【０４０８】

まず、ドライブ制御部３１１により新しいＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０がドライブ装置３１０のメモリ回路３１２上に生成される。

【０４０９】

（ステップＳ３０３）次に、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定する。

【０４１０】

すなわち、ステータス１　２０１１Ａに対して適切な値を設定する。例えば、交替先の存在する交替記録であれば“０００００”が設定される。

【０４１１】

次に、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２に対して、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスに位置するＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値を設定する。

【０４１２】

次に、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３に対して、直前の交替記録において、実際にデータが記録された代替クラスタの先頭ＰＳＮの値を設定する。

【０４１３】

さらに、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２　２０１１Ｂに対して適切な値を設定する。例えば、単一クラスタの交替記録であれば“０００００”が設定される。

【０４１４】

（ステップＳ３０４）２回目以降の交替記録の場合は次の処理を行う。

【０４１５】

すなわち、直前のステップで見つかったＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に対する更新処理を行うため、ステップＳ３０５へ進む。

【０４１６】

（ステップＳ３０５）まず、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス１　２０１１Ａを適切な値に更新する。例えば、交替先の存在する交替記録であれば“０００００”が設定される。

【０４１７】

次に、代替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３を、直前の交替記録において、実際にデータが記録された代替クラスタの先頭ＰＳＮの値に更新する。すなわち、新たな交替先が設定される。

【０４１８】

なお、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２については、同じＥＣＣクラスタに対する２回目以降の交替記録であるので、変更の必要はなく、同じ値を保持すればよい。

【０４１９】

さらに、このＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２　２０１１Ｂを適切な値に更新する。例えば、単一クラスタの交替記録であれば“０００００”が設定される。

（ステップＳ３０６）以上の処理により、交替管理情報リストの更新が行われる。すなわち、新しいＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の追加、又は、既存のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の値が更新される。

【０４２０】

そして、交替管理情報リストの並べ替えを行う。この並べ替えは例えば、ステータス１　２０１１Ａについて並べ替えを行う。さらに、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２、ステータス２　２０１１Ｂ、代替クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１３の順に並べ替えを行う。

【０４２１】

以上で図８Ａのステップ１１３は終了である。ここで得られた、最新の交替管理情報リストは、（一時）ディスク管理情報領域に追記される。

【０４２２】

なお、上述の処理例では、疑似上書き記録のための交替記録が行われた場合について説明したが、これが、欠陥クラスタの発生による交替記録についても同じく適用可能である。

【０４２３】

ところで、背景技術で図３３Ａ及び図３３Ｂを参照して説明したように、従来の追記型光ディスクの欠陥管理においては、交替記録が発生するたびに既存の交替管理情報を残し、新たな交替管理情報を追加していた。

【０４２４】

このような方法を、本実施の形態のようにユーザデータ領域を交替先として使用する記録方法に適用すると、交替記録が発生するたびに交替管理情報が増えてゆき、交替管理情報リストの容量が大きくなるため、ドライブ装置等の実装上好ましくない。

【０４２５】

特に、従来の追記型光ディスクの欠陥管理においては、一旦交替されたクラスタは再度交替されることはなかったが、本実施の形態のように疑似上書き記録が行われる場合は、何度も交替記録の対象になりうる。そのため、交替管理情報リストの容量は非常に大きくなる可能性がある。

【０４２６】

また、同じ欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２の値を持つ交替管理情報が交替管理情報リスト中に複数存在することになり、最新の交替管理情報を得るためにさらに追加の処理や仕組みが必要となる。

【０４２７】

また、書き換え型光ディスクの欠陥管理においては、全ての交替先クラスタに対して、既に交替先として使用済みであるかどうかにかかわらず、交替管理情報を設けていた。

【０４２８】

このような方法を、本実施の形態のようにユーザデータ領域を交替先として使用する方法に適用すると、初めから非常に大量の交替管理情報が必要となり、やはり実装上好ましくない。

【０４２９】

一方、図１９Ａを用いた方法によれば、必要最低限の欠陥管理情報のみを生成し、管理すれば良く、最新の交替管理情報も容易に見つけることが可能となる。

【０４３０】

１－９．記録処理手順（４）

図１９Ｂを参照して、データ記録の手順における交替管理情報の処理例をさらに詳しく説明する。

【０４３１】

図１９Ｂに示される各ステップは、図８Ａに示されるステップＳ１１３に含まれる。以下の説明では、図１８に示した交替管理情報の一例であるＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のデータ構造を参照する。

【０４３２】

なお、ここでは、図８Ａのステップ１１２において疑似上書き記録のための交替先への記録が行われ、ステップＳ１１３に進んだ場合を想定する。

【０４３３】

（ステップＳ６０１）ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された領域が物理アドレス空間において連続領域であるか否かを決定する。

【０４３４】

例えば、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定される記録位置と記録指示によって指定される記録されるべきデータの容量とに基づいて物理アドレス空間上の領域の

サイズを決定する。このようにして決定された物理アドレス空間上の領域のサイズが、１つＥＣＣクラスタのサイズよりも大きい場合には、ドライブ制御部３１１は、記録指示によって指定された領域が物理アドレス空間において連続領域であると決定する。

【０４３５】

ステップＳ６０１の判定結果が「はい」である場合には、処理はステップＳ６０２に進む。ステップＳ６０１の判定結果が「いいえ」である場合には、処理はステップＳ６０３に進む。

【０４３６】

（ステップＳ６０２）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１１２において実際にデータが記録された領域が物理アドレス空間において連続領域であるか否かを決定する。

【０４３７】

例えば、ステップＳ１１２で記録処理を実施した領域のサイズが、記録指示によって指定された領域のサイズと等しかった場合、ドライブ制御部３１１は、ステップＳ１１２において実際にデータが記録された領域が物理アドレス空間において連続領域であると決定する。

【０４３８】

ステップＳ６０２の判定結果が「はい」である場合には、処理はステップＳ６０４に進む。ステップＳ６０２の判定結果が「いいえ」である場合には、処理はステップＳ６０３に進む。

【０４３９】

（ステップＳ６０３）ドライブ制御部３１１は、例えば、図１９Ａを参照して説明した処理を行う。

【０４４０】

（ステップＳ６０４）ドライブ制御部３１１は、疑似上書き記録が、１回目の上書き記録か、２回目あるいはそれ以降の上書き記録かを決定する。

【０４４１】

このような決定は、例えば、最新の交替管理情報リストを検索することにより、ステップＳ６０１で決定された連続領域と同じ領域を示す交替元位置情報を有する第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０（ステータス２ ２０１１Ｂ＝“０００１”）と第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０（ステータス２ ２０１１Ｂ＝“００１０”）とが交替管理情報リストの中に発見されるか否かに応じて行われる。

【０４４２】

該当する第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０と第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０とが交替管理情報リスト中に発見されなかった場合には、１回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ６０５に進む。

【０４４３】

該当する第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０と第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０とが交替管理情報リスト中に発見された場合には、２回目の擬似上書き記録であるとして、処理はステップＳ６０７に進む。

【０４４４】

（ステップＳ６０５）ドライブ制御部３１１は、新たな第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０と新たな第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０とを生成し、これらをメモリ回路３１２に格納する。

【０４４５】

（ステップＳ６０６）ドライブ制御部３１１は、第１および第２のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定する。

【０４４６】

第１のＤＦＬ ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス１ ２０１１Ａには、交替先の存在する交替記録であることを示す“００００”が設定される。

【０４４７】

第１のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２には、記録指示によって指定された領域の開始位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。

【０４４８】

第１のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の開始位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。

【０４４９】

第１のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２　２０１１Ｂには、連続領域の開始位置であることを示す“０００１”が設定される。

【０４５０】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス１　２０１１Ａには、交替先の存在する交替記録であることを示す“００００”が設定される。

【０４５１】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２には、記録指示によって指定された領域の終端位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。記録指示によって指定された領域の終端位置は、例えば、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスと、記録されるべきデータのデータ長とから求められる。

【０４５２】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のの交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の終端位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。

【０４５３】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０のステータス２　２０１１Ｂには、連続領域の終端位置であることを示す“００１０”が設定される。

【０４５４】

（ステップＳ６０７）ドライブ制御部３１１は、ステップＳ６０４において発見された第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に対する更新処理を行う。具体的には、この更新処理は、ステップ６０８において、第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定することによって行われる。

【０４５５】

（ステップＳ６０８）ドライブ制御部３１１は、第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０に値を設定する。

【０４５６】

第１のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の開始位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。すなわち、新たな交替先領域の開始位置が設定される。

【０４５７】

第１のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２については、変更の必要はなく、同じ値を保持すればよい。同じＥＣＣクラスタに対する２回目以降の交替記録であるからである。

【０４５８】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の交替クラスタ先頭ＰＳＮ２０１３には、実際にデータが記録された連続領域の終端位置を含むＥＣＣクラスタの先頭ＰＳＮの値が設定される。すなわち、新たな交替先領域の終了位置が設定される。

【０４５９】

第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ２０１２については、変更の必要はなく、同じ値を保持すればよい。同じＥＣＣクラスタに対する２回目以降の交替記録であるからである。

（ステップＳ６０９）上述した処理により、交替管理情報リストの更新が行われる。すな

わち、新たな第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０が交替管理情報リストに追加される。又は、交替管理情報リスト内の既存の第１および第２のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２０１０の値が更新される。

【０４６０】

交替管理情報リストの並べ替えが行われる。この並べ替えは、例えば、更新管理情報のステータス１　２０１１Ａの順に行われる。さらに、並べ替えは、欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１２、ステータス２　２０１１Ｂ、交替クラスタ先頭ＰＳＮ　２０１３の順に行われる。

【０４６１】

以上で図８Ａのステップ Ｓ１１３は終了である。ここで得られた、最新の交替管理情報リストは、（一時）ディスク管理情報領域に追記される。

【０４６２】

なお、上述の処理例では、疑似上書き記録のための交替記録が行われた場合について説明したが、これが、欠陥クラスタの発生による交替記録についても同じく適用可能である。

【０４６３】

図２０Ａから図２４Ｂを用いて、記録処理手順についてさらに説明する。

【０４６４】

図２０Ａは、図１３Ａ等と同様、情報記録媒体１００上の物理アドレス空間と論理アドレス空間を示す。図２０Ａでは、フォーマット処理直後に、ＬＳＮ＝０の位置にデータ“Ａ０”が記録された状態を示す。物理アドレス空間では、ＰＳＮ＝１０００の位置にデータ“Ａ０”が記録されている。

【０４６５】

この時、ＬＳＮ＝０とＰＳＮ＝１０００は初期論理アドレス－物理アドレスマッピングの関係を維持している。

【０４６６】

そのため、図２０Ｂに示す、図２０Ａに対応する交替管理情報リストは交替管理情報は含まれておらず、ヘッダ情報１００１だけを含む。

【０４６７】

次に、図２０Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝０の位置にデータ“Ａ１”を記録するよう指示がなされたとする。この記録が行われた後の状態を図２１Ａに示す。

【０４６８】

図２１Ａに示すように、ＰＳＮ＝１０００の位置は既に記録済であるので、データ“Ａ１”は、例えばユーザデータ領域中のＰＳＮ＝１１３２の位置に交替される。

【０４６９】

この時の交替記録は、１回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０２以降の手順に従い、図２１Ｂに示すＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１００Ａが交替管理情報リストへ追加される。

【０４７０】

次に、図２１Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝０の位置にデータ“Ａ２”を記録するよう指示がなされたとする。この記録が行われた後の状態を図２２Ａに示す。

【０４７１】

図２２Ａに示すように、ＰＳＮ＝１０００は既に記録済であるので、データ“Ａ２”は、例えばユーザデータ領域中のＰＳＮ＝１１６４の位置に交替される。

【０４７２】

この時の交替記録は、２回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０４以降の手順に従い、図２２Ｂに示すように、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１００Ａが更新され、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１００Ｂとなる。（すなわち、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙの追加は行われない。）

次に、図２２Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝９６の位置にデータ“Ｂ０”

を、ＬＳＮ＝１２８～１９２の位置にデータ“Ｃ０”を記録するよう指示がなされたとする。この記録が行われた後の状態を図２３Ａに示す。

【０４７３】

図２３Ａに示すように、データ“Ｂ０”をＰＳＮ＝１１９６の位置に記録するとき、ベリファイ処理がエラーとなったとする。

【０４７４】

この時、データ“Ｂ０”は例えば、外周交替領域１０７中のＰＳＮ＝ｘ１０に交替される。

【０４７５】

この時の交替記録は、１回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０２以降の手順に従い、図２３Ｂに示すように、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０１Ａが追加される。

【０４７６】

一方、データ“Ｃ０”の記録後のベリファイには成功したものとすると交替管理情報リストは変化しない。

【０４７７】

次に、図２３Ａの状態で、ホスト装置３０５からＬＳＮ＝１２８～１９２の位置にデータ“Ｃ１”を記録するよう指示がなされたとする。 この記録が行われた後の状態を図２４Ａ示す。

【０４７８】

図２４Ａに示すように、ＰＳＮ＝１２２８～１２９２の位置は既に記録済であるので、データ“Ｃ１”は例えばユーザデータ領域中のＰＳＮ＝１３２４～１３８８の位置に交替される。

【０４７９】

この時の交替記録は、１回目の交替記録であるので、図１９Ａを用いて説明したステップＳ３０２以降の手順に従い、図２４Ｂに示すように、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａ及び２１０３Ａが追加される。

【０４８０】

ここで、この交替記録は、連続領域２２００（ＰＳＮ＝１２２８～１２９２）から連続領域２２０１（ＰＳＮ＝１３２４～１３８８）への交替記録であるので、上述のように、交替領域の先頭を示すＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａと、終了位置を示すＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０３Ａを用いている。

【０４８１】

すなわち、本発明のドライブ装置３１０は、連続領域２２００をユーザデータ領域１０８中の連続領域２２０１へ交替する疑似上書きにおいて、連続領域２２００の開始位置を、連続領域２２０１の開始位置にマッピングする第１の交替管理情報（ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａ）と、連続領域２２００の終了位置を、連続領域２２０１の終了位置にマッピングする第２の交替管理情報（ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０３Ａ）とを生成する。

【０４８２】

ここで、３つのＥＣＣクラスタ分の連続領域の交替記録を行ったにもかかわらず、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙは２つしか追加されていない。これは、ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０２Ａ及びＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ２１０３Ａによって、ユーザ領域中の交替先を連続領域としてマッピングすることにより得られる効果である。

【０４８３】

なお、連続領域の交替に関しても、２回目以降については既存のＤＦＬ　ｅｎｔｒｙを更新することは言うまでもない。

【０４８４】

（実施の形態２）

２－１．ＮＷＡ決定処理手順

ここでは、ホスト装置３０５の要求によりドライブ装置３１０が返信する論理アドレス

で表された次回記録可能位置（以降、論理ＮＷＡ）の決定方法について説明する。
【０４８５】
本実施の形態においては、論理ＮＷＡは、次の手順により決定される。
【０４８６】
まず、ＬＲＡで示される物理セクタを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタを決定する。このＥＣＣクラスタが次の記録ＥＣＣクラスタである。記録ＥＣＣクラスタの先頭物理セクタが次回記録可能位置となり、この物理アドレスで表された次回記録可能位置が上述したＮＷＡである。
【０４８７】
論理ＮＷＡの値は、このＮＷＡが示すＰＳＮの値を初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＬＳＮへ変換して得られる値となる。
【０４８８】
以下、幾つかの具体例を用いて説明を行う。
【０４８９】
図１２の状態においては、ＬＲＡ５００がユーザデータ領域１０８の先頭を指しているので、この時点での物理アドレス空間でのＮＷＡはＰＳＮ＝１１００である。ＰＳＮ＝１１００に対するＬＳＮはＬＳＮ＝０であるので、論理ＮＷＡ＝０となる。
【０４９０】
図１３Ａでは、ホスト装置３０５は、ドライブ装置３１０から論理ＮＷＡ＝０を得て、データ“Ａ”をＬＳＮ＝０に記録するよう指示を行っている。
【０４９１】
また、データ“Ａ”の記録直後では、トラック＃１のＬＲＡはＰＳＮ＝１１００を含むＥＣＣクラスタを指すので、そのＮＷＡはＰＳＮ＝１１３２である。よって論理ＮＷＡ＝３２となる。この時、ホスト装置３０５は、論理ＮＷＡ＝３２に対してデータ“Ｂ”の記録を指示することがあり得る。
【０４９２】
データ“Ｂ”の記録直後では、トラック＃１のＬＲＡはＰＳＮ＝１１３２を含むＥＣＣクラスタ内の物理セクタを指すので、そのＮＷＡはＰＳＮ＝１１６４である。よって論理ＮＷＡ＝６４となる。
【０４９３】
以上のような論理ＮＷＡの決定方法の特徴は、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングの関係を維持するように論理ＮＷＡを決めることである。すなわち、トラック内のＬＲＡからＮＷＡを先に決めてから、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングにより論理ＮＷＡ得ているので、新規のデータ記録については交替管理情報１０１０Ｂが必要ない。
【０４９４】
なお、図１４Ａにおいて、実際の最新の論理ＮＷＡがＬＲＡ５００Ｂに対応するにもかかわらず、ホスト装置３０５が論理ＮＷＡとしてＬＲＡ５０１Ｂに対する値を保持してしまう場合がある。
【０４９５】
このような状態は、ＰＳＮ＝１２９２の位置以降への記録が、ドライブ装置３１０によりホスト装置３０５からは独立した動作として実行され、また、ホスト装置３０５がドライブ装置３１０から最新の論理ＮＷＡを取得しなかった場合に生じる。
【０４９６】
そしてもし、この状態でホスト装置３０５が新規データを記録指示しようとすると、ＬＲＡ５０１Ｂに対応する論理ＮＷＡへ記録指示を出すことになるが、実際のデータはドライブ装置３１０によりＰＳＮ＝１３３６の位置へ記録される。
【０４９７】
この記録は交替記録となるので、新たな交替管理情報が必要となってしまう。
【０４９８】

一方、ホスト装置３０５が最新のＬＲＡ５００Ｂに対応する論理ＮＷＡをドライブ装置３１０から取得してから新規データの記録の指示を行えば、その記録は交替記録とならず、新たな交替管理情報も不要である。

【０４９９】

図１５Ａ及び図１６Ａでも同様であり、各図においてホスト装置３０５は論理ＮＷＡとしてＬＲＡ５０１Ｃに対する値を保持してしまう場合があるが、実際の最新のＬＲＡはそれぞれＬＲＡ５００Ｃ及びＬＲＡ５００Ｄである。

【０５００】

よってホスト装置３０５は、新規データの記録の前に、最新の論理ＮＷＡを取得することが望ましい。

【０５０１】

以上、まとめると、ホスト装置３０５が新規データの記録を指示する時例えば、図８ＡのステップＳ１０２の直前に、最新の論理ＮＷＡをドライブ装置３１０から取得するための要求を出力する。一方、この要求を受け取ったドライブ装置３１０は、上述の手順により、ＬＲＡおよびＮＷＡから決定される論理ＮＷＡをホスト装置３０５へ返す。

【０５０２】

論理ＮＷＡを受け取ったホスト装置３０５はその値を元に、次の記録指示を行う。

【０５０３】

このような動作により、新規データの記録には交替管理情報１０１０Ｂが不要であり、交替記録を行った時にだけ交替管理情報１０１０Ｂが必要となる。

【０５０４】

その結果、交替管理情報リスト１０００のデータ量の増加を抑制することが可能となり、データ記録再生時の処理量の低減、メモリ量の削減、情報記録媒体１００上でのデータ容量の削減等の効果が得られる。

【０５０５】

（実施の形態３）

３－１．記録処理手順（１）

上述の実施の形態２におけるＮＷＡ決定方法では、あるＬＳＮが使用されない状況が発生する。

【０５０６】

例えば、図１４Ａで、ＬＳＮ＝９６の位置の論理セクタは、ホスト装置３０５あるいはファイルシステムから見ると、一度もデータが記録されていない論理セクタとなる。

【０５０７】

このような論理セクタは未記録論理セクタ、あるいは、未使用論理セクタ、孤立論理セクタ、等と呼ばれる。

【０５０８】

また、このような未記録論理セクタからなる論理クラスタを未記録論理クラスタと呼ぶ。例えば、図１４Ａでは、ＬＳＮ＝９６～１２７の位置が未記録論理クラスタである。

【０５０９】

同様に、図１５Ａにおいては、ＬＳＮ＝Ｘ２の位置が未記録論理セクタである。

【０５１０】

図１４Ａ等に示す通り、このような未記録論理セクタに対しても、他の通常の論理セクタと同様、ＬＳＮが割り当てられ、それ以降の論理セクタのＬＳＮも変化しないことが上述の実施の形態におけるＮＷＡ決定処理手順の特徴である。

【０５１１】

このような未記録論理セクタに対する記録指示が行われた場合は上述の実施の形態と同様、疑似上書き記録が行われる。例えば、次のような処理が考えられる。

【０５１２】

ここでは、図１４Ａの状態で、ＬＳＮ＝９６の位置に対するデータ“Ｆ”の記録指示が発生したとする。

【０５１３】
この時ドライブ装置３１０は、ＬＳＮ＝９６を初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮ＝１１９６に変換する。
【０５１４】
ＰＳＮ＝１１９６とＮＷＡを比較すると、ＰＳＮ＝１１９６は記録済出ることが分かる。
【０５１５】
この時、上述の他の実施の形態と同様、疑似上書き記録を行う。
【０５１６】
そこで、ドライブ装置３１０は、ＮＷＡで示される位置（この場合、ＰＳＮ＝１３３６）にデータ“Ｆ”を記録し、さらに交替管理情報５１８を生成する。
【０５１７】
このような処理により、ＬＳＮ＝９６の位置に対する記録が行われる。その結果、ＬＳＮ＝９６は未記録論理クラスタではなくなり、通常の論理クラスタとなる。
【０５１８】
ただし、ＰＳＮ＝１３３６の位置に対して初期論理アドレス－物理アドレスマッピングで関連づけられるＬＳＮ＝２５６～２８７の位置が新たに未記録論理クラスタとなる。
【０５１９】
さらに、データ“Ｇ”の記録を行うとすると図１７Ａおよび図１７Ｂの状態となる。
【０５２０】
３－２．再生処理手順（１）
図１４Ａで、ＬＳＮ＝２２４の位置の論理クラスタは、未記録論理クラスタである。
【０５２１】
ＬＳＮ＝２２４の位置の未記録論理クラスタに対し、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングで対応する物理クラスタはＰＳＮ＝１３２４の位置となる。
【０５２２】
ＰＳＮ＝１３２４の位置の物理クラスタは、さらに、交替管理情報５１４により、ＰＳＮ＝１２２８の位置の物理クラスタと関連づけられている。
【０５２３】
そしてＰＳＮ＝１２２８の位置の物理クラスタは、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従い、ＬＳＮ＝１２８の位置の論理クラスタとマッピングされる。
【０５２４】
すなわち、ＰＳＮ＝１２２８の位置の物理クラスタは、ＬＳＮ＝１２８の位置の論理クラスタと、ＬＳＮ＝２２４の位置の未記録論理クラスタの２つの論理クラスタが割り付けられている。
【０５２５】
このような２つの論理クラスタが１つの物理クラスタに割り付けられている状態で再生が行われる時の手順について以下で説明する。
【０５２６】
まず、ＬＳＮ＝１２８の位置の論理クラスタに対しホスト装置３０５から再生指示が出されたら、まず、ドライブ装置３１０は、受け取ったＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換する（再生先ＰＳＮと呼ぶ）。
【０５２７】
ここでは再生先ＰＳＮはＰＳＮ＝１２２８となる。交替管理情報リストに対してＰＳＮ＝１２２８を交替元として持つ交替管理情報を検索すると交替管理情報５１４Ａが見つかる。
【０５２８】
そして交替管理情報５１４Ａが指す代替クラスタであるＰＳＮ＝１３２４の位置の物理クラスタを再生する。
【０５２９】

一方、ＬＳＮ＝２２４の位置の論理クラスタに対し再生指示が出されたら、初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従い、再生先ＰＳＮとしてＰＳＮ＝１３２４の値が得られる。しかしながら、交替管理情報リストに対してＰＳＮ＝１３２４を交替元として持つ交替管理情報を検索しても見つからない。

【０５３０】

そこでドライブ装置３１０は、ＰＳＮ＝１３２４からデータを再生する。

【０５３１】

このような再生処理により、論理的には一度もデータを記録されていない未記録論理セクタに対して再生指示が出された場合でも、対応する物理セクタからデータが再生される。

【０５３２】

よって、ホスト側のファイルシステム等から見ると、情報記録媒体１００上の領域に対して例外的な領域が無くなり、そのシステム構成中に複雑なエラー処理を実装する必要が無くなり、より簡単な実装でシステムを構築することが可能となる。

【０５３３】

なお 、未記 録論理セクタに対して再生指示が行われた時、上述のように対応する物理クラスタからデータの再生を行ってしまうと、本来再生されるべきではないデータが再生されることになる。もし、このようなデータ再生がシステム構成上、不都合な場合は、次のような再生手順を用いても良い。

【０５３４】

すなわち、データの再生に際して、再生指定されたＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングに従いＰＳＮに変換し、得られたＰＳＮを交替管理情報リスト１０００中の交替元位置情報１０１２として持つ交替管理情報１０１０Ｂを検索する。

【０５３５】

もし、対応する交替元位置情報１０１２が見つかったら、上述の他の実施の形態と同様、交替先位置情報１０１３が示す位置のＥＣＣクラスタからデータを再生する。

【０５３６】

もし、見つからなかったら、次に、交替先位置情報１０１３を対象として、再生指定されたＬＳＮに対応するＰＳＮの値を持つ交替元位置情報１０１２を検索する。

【０５３７】

もし、該当する交替先位置情報１０１３が見つかったら、その交替先位置情報１０１３で指示されるＥＣＣクラスタは、代替クラスタとして既に記録済みであると判断される。

【０５３８】

この時、ドライブ装置３１０はこのＥＣＣクラスタからデータを再生せず、その代わりに再生データとして所定の値、例えばすべて０の値をホスト装置３０５からへ返信する。

【０５３９】

このような再生処理により、未記録論理セクタに対して再生指示が出された場合でも、対応する物理セクタから適切なデータが再生される。

【０５４０】

なお、このような再生処理は、図１０を参照して説明した再生処理の各ステップにおいて、ドライブ装置３１０がホスト装置３０５から再生指示を受け取った時に実行される。

【０５４１】

３－３ ＮＷＡ決定手順の比較

上述 の実施の形態とは異なり、未記録論理セクタが発生しないＮＷＡ決定手順について説明する。

【０５４２】

本ＮＷＡ決定手順においては、論理ＬＲＡを管理し、論理ＬＲＡの隣の位置である論理ＮＷＡに新たなデータを記録する。

【０５４３】

この時、論理ＮＷＡを示すＬＳＮを初期論理アドレス－物理アドレスマッピングにより

ＰＳＮ（ＰＳＮ－１とする）へ変換する。

【０５４４】

また、この論理ＮＷＡに対して、実際にデータを記録するＥＣＣクラスタは、ＬＲＡ２１３で示されるＰＳＮを含むＥＣＣクラスタの次のＥＣＣクラスタであるＮＷＡとする（このＮＷＡの位置を示すＰＳＮをＰＳＮ－２とする）。

【０５４５】

このＰＳＮ－１を交替元、ＰＳＮ－２を交替先とする交替記録を行う。

【０５４６】

この時 、論理ＮＷＡを管理するため、図２５に示すトラック管理情報３２１０の異なる実施の形態を用いる。

【０５４７】

図２５のトラック管理情報３２１０では、新たにトラック内最終データ記録論理位置情報３２１４が定義される。

【０５４８】

トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４は、トラック内最終データ記録位置情報２１３がＰＳＮによる物理アドレス空間における最終記録位置を管理していたのに対し、ＬＳＮによる論理アドレス空間による最終記録位置を管理するためものである。

【０５４９】

ドライブ装置３１０は、トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４を参照することにより、各トラック毎の論理ＮＷＡを決めることができる。

【０５５０】

トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４の更新方法は以下の通りである。

【０５５１】

すなわち、トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４の初期値として０が設定される。そして、ホスト装置３０５から記録指示を受け取ったドライブ装置３１０は、記録位置をＬＳＮとして受け取る。受け取ったＬＳＮがトラック内最終データ記録論理位置情報３２１４よりも大きい場合、そのＬＳＮでトラック内最終データ記録論理位置情報３２１４を更新する。

【０５５２】

このような処理により、トラック内最終データ記録論理位置情報３２１４を最大の値に保つことが可能である。

【０５５３】

図２６Ａ に、上述のＮＷＡ決定手順によって、図１３Ａ、図１４Ａ、図１７Ａと同様の順序でデータ“Ａ”、“Ｂ”、“Ｃ”、“Ｄ”、“Ｆ”、“Ｇ”の記録を行った場合のデータ構造を示す。

【０５５４】

図２６Ｂでは、すべての欠陥クラスタを交替管理情報（７）として登録している。ただし、これらの交替管理情報（７）については、交替管理情報リスト１０００Ｆから削除してもよい。削除することにより、交替管理情報リスト１０００Ｆ中の容量を小さくすることができる。

【０５５５】

ここで 、図１７Ｂと、図２６Ｂのそれぞれの交替管理情報リスト１０００Ｅと１０００Ｆを比較すると、交替管理情報リスト１０００Ｅの方が交替管理情報の数が少なくなっている。

【０５５６】

交替管理情報（７）を削除した状態で比較すれば、交替管理情報リスト１０００Ｅの方がさらに交替管理情報の数が少なる。

【０５５７】

よって、実施の形態１や実施の形態２で説明した、未記録論理セクタが発生するようなＮＷＡの決定方法は、図２６Ａを参照して説明した未記録論理セクタが発生しない方法よ

り、交替管理情報リストのデータ容量を抑制できる点で望ましい。

【０５５８】

なお、交替管理情報リスト１０００Ｆ中で、交替管理情報（７）を残しておくことにより、情報記録媒体上１００の欠陥クラスタの分布をあらかじめ把握でき、再生時においてそれらを避けながらデータを先読みする等の処理の最適化に利用可能である。

【０５５９】

（実施の形態４ ）

本実施 の形態において、データの記録手順についてさらに述べる。

【０５６０】

図２７は、本実施の形態によるデータ記録が行われる前の情報記録媒体１００のデータ構造の一例を示す図である。図中で▼で示される位置はＥＣＣクラスタ間の境界を示している。以降、他の図面においても同様である。

【０５６１】

この状態において、ホスト装置３０５から、データ“Ｄ１”４６２２とデータ“Ｅ１”４６２３の記録指示がドライブ装置３１０へ出された時の記録手順について説明する。

【０５６２】

データ“Ｄ１”４６２２の記録指示は、例えば記録済み領域４６００中のＰＳＮ＝ａ０の位置への疑似上書き記録となる。

【０５６３】

記録指示を行うにあたって、ホスト装置３０５は論理ＮＷＡをドライブ装置３１０へと要求する。

【０５６４】

論理ＮＷＡを要求されたドライブ装置３１０は、ＬＲＡ４６１０ＡからＮＷＡ４６１１Ａを決定し、ＮＷＡ４６１１Ａに対応する論理ＮＷＡをホスト装置３０５へ返信する。

【０５６５】

この時、ホスト装置３０５がドライブ装置３１０に対して、ＰＳＮ＝ａ０に対応するＬＳＮ＝Ａ０へのデータ“Ｄ１”４６２２の記録指示と、ＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に対応するＬＳＮ＝Ａ２へのデータ“Ｅ１”４６２３の記録指示を連続的に行う場合がありうる。

【０５６６】

もし、ドライブ装置３１０が、ホスト装置３０５の記録指示通りデータ“Ｄ１”４６２２、データ“Ｅ１”４６２３の順に記録指示を行うと、その記録結果は、図２８のようになる。

【０５６７】

ここで、データ“Ｄ１”４６２２の記録指示は、記録済み領域４６００への疑似上書き記録となる。よって、データ“Ｄ１”４６２２はＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）へ交替される。そして、ＮＷＡ４６１１ＡはＮＷＡ４６１１Ｂ（ＰＳＮ＝ａ３）となる。

【０５６８】

この交替記録によりＰＳＮ＝ａ２の位置は記録済となるので、データ“Ｅ１”４６２３はさらに、ＮＷＡ４６１１Ｂ（ＰＮＳ＝ａ３）へ交替される。

【０５６９】

上述したように、ホスト装置３０５はＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に対応するＬＳＮ＝Ａ２に対して記録指示を出していたにもかかわらず、実際には、それとは異なる位置（ＰＮＳ＝ａ３）に記録されることになる。

【０５７０】

よって、データ“Ｄ１”４６２２Ａに対してのみならず、データ“Ｅ１”４２２３Ａに対する交替管理情報１０１０が生成されてしまい、交替管理情報リスト１０００の容量が増加するという課題が発生する。

【０５７１】

このような課題は、ホスト装置３０５が予期しない交替記録がドライブ装置により実施

されたことが原因である。

【０５７２】

すなわち、ドライブ装置による交替記録の実施後、ホスト装置３０５からの更なる記録指示により、交替処理が必要となり、交替管理情報リスト１０００の容量を増加させてしまう。

【０５７３】

一方、本実施の形態における記録手順において、データ“Ｅ１”４６２３に対する交替管理情報１０１０が発生しない方法を以降で説明する。

【０５７４】

本実施の形態においては、図２７の状態でホスト装置３０５が記録指示を行う場合、追記を先に記録指示を行うこととする。

【０５７５】

そして追記の記録指示の後に上書き記録の記録指示を行う。このような記録手順の結果は、図２９のようなデータ構造となる。

【０５７６】

なお、ホスト装置３０５上で動作するファイルシステムは、すべてのファイルの更新や新規作成の管理を行うので、記録指示の順番を決定できる。

【０５７７】

図２９では、データ“Ｅ１”４６２３Ｂが、ＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に記録されている。また、データ“Ｄ１”４６２２ＢがＰＳＮ＝ａ４に記録されている。

【０５７８】

上述したように、ホスト装置３０５はＮＷＡ４６１１Ａ（ＰＳＮ＝ａ２）に対して記録指示を出していたので、記録指示がなされた位置と実際に記録された位置が同じになる。よってこの記録は交替記録とならない。

【０５７９】

すなわち、データ“Ｅ１”４６２３に対する交替管理情報１０１０が生成されず、交替管理情報リスト１０００の容量増加を防ぐことが可能となる。

【０５８０】

なお、データ“Ｄ１”４６２２の記録においては、図２８及び図２９のいずれの場合でも、同じだけの交替管理情報１０１０が必要となる。図２８及び図２９において、データ“Ｄ１”４６２２の記録位置（すなわち交替先の位置）が変わるだけで、必要な交替管理情報１０１０の数は変化しない。

【０５８１】

以上より、本実施の形態は、ホスト装置３０５が、上書き記録と追記を行おうとしている場合は、追記の方を優先して記録指示することにより、交替管理情報１０１０の発生を回避することが可能となり、交替管理情報リスト１０００のデータ容量削減に効果がある。

【０５８２】

（実施の形態５）

ここ で、ある容量のデータをホスト装置３０５がＥＣＣクラスタの容量（例えば６４ＫＢ）毎に分割し、分割した単位毎にドライブ装置３１０へ順次、記録指示を行う場合を考える。

【０５８３】

ドライブ装置３１０がこれらのデータを連続的に記録している時、ある記録位置で欠陥クラスタが存在し、その欠陥クラスタを代替するために隣接するＥＣＣクラスタが使用される場合がある。

【０５８４】

このような場合、それ以降の記録位置以降で、すべての記録が１クラスタずつ、ＰＳＮが大きい方向にデータを交替記録することになる。

【０５８５】

この時、記録単位毎に交替管理情報が必要となり、記録するデータ容量が大きい場合、多数の交替管理情報が必要となり、交替管理情報リスト１０００のデータ容量が大きくなってしまう。

【０５８６】

そこで 本実施の形態 においては、交替記録において、交替管理情報リスト１０００のデータ容量削減に効果がある、ドライブ装置３１０による代替クラスタの記録先選択手順について図３０を参照して説明する。

【０５８７】

図３０では、例えば、ホスト装置３０５による記録指示により、交替元クラスタ５７００を交替元とする交替記録が行われる。

【０５８８】

この時、交替先は、以下の手順により決定される。

【０５８９】

図３０において、代替クラスタが割り付け可能な交替先としては、未記録領域５６０１Ａ（トラック＃Ｎ ５６０２中）、未記録領域５６１２（トラック＃Ｎ＋１ ５６１０中）、未記録領域５６２２（トラック＃Ｎ＋２ ５６２０中）、未記録領域５６３２（トラック＃Ｎ＋３ ５６３０中）がある。

【０５９０】

ここで、交替元クラスタ５７００の位置（例えば、交替元クラスタ５７００中の先頭物理セクタ）から、交替先の候補の位置（例えば、オープントラックのＮＷＡ位置）に対する距離を調べる。図３０においては、上述の各交替先候補に対して、それぞれＤ１３、Ｄ１２、Ｄ１０、Ｄ１１となる。

【０５９１】

ここで各距離の値の大小関係が、Ｄ１３＞Ｄ１２＞Ｄ１１＞Ｄ１０であるとする。

【０５９２】

最も距離の近い（すなわちＤ１０の）未記録領域５６２２を交替先として選択することにより、交替元から交替先への距離は、その時点での最短となり、データの再生に際してはアクセス時間を最短にすることが可能となる。

【０５９３】

しかしながら、未記録領域５６２２は交替元位置５７００と同じトラック＃Ｎ＋２ ５６２０に含まれる。よって、交替先を未記録領域５６２２とすると、上述したように、ホスト装置３０５から連続的な記録指示が行われた場合に、交替管理情報リスト１０００のデータ容量が増加するという課題が発生する。

【０５９４】

そこで本実施の形態においては、交替元クラスタから最も距離の近い未記録領域を交替先として選択するが、この選択においては、交替元クラスタと同一トラック内の未記録領域を除くことを特徴とする。

【０５９５】

すなわち、最も距離の近い未記録領域５６２２を除き、次に距離の近い（すなわちＤ１１の）未記録領域５６３２を交替先とする。

【０５９６】

よって、交替元クラスタ５７００に対してホスト装置３０５から記録指示が行われた時、ドライブ装置３１０は、未記録領域５６３２のＮＷＡ位置に交替先クラスタ５７１０を記録する。

【０５９７】

そして、交替元クラスタ５７００から交替先クラスタ５７１０へのマッピングを示す交替管理情報を生成し、記録する。

【０５９８】

ステップ Ｓ１０７およびＳ１１２（図８Ａ）を参照して説明したように、本発明のドライブ制御部３１１は、擬似上書き記録を実行する時、受け取った記録指示に含まれる論

理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置以外の特定の位置であって、ユーザデータ領域１０８における特定の位置にデータを記録するように記録再生部３１４を制御する。

【０５９９】

本実施例においては、その特定の位置は、ステップＳ１０４（図８Ａ）において決定されたトラックとは異なるオープントラック内のＮＷＡである。

【０６００】

更に、そのオープントラック内のＮＷＡは、記録指示に含まれる論理アドレスに対応する物理アドレスによって示される位置に最も近い位置を示すものである。

【０６０１】

このような記録手順により、ホスト装置３０５によりさらに続けて記録指示が出されたとしても、未記録領域５６２２への新規のデータ記録を行っても交替記録とはならず、交替管理情報の追加は不要である。

【０６０２】

また、交替元から交替先への距離は、同一トラックを除き最も近くなる。よって、データの再生においてアクセス時間を短縮できる。

【０６０３】

なお、交替元クラスタより大きなＰＳＮを持つ未記録領域だけを対象として距離を調べ、交替先を決めるようにしてもよい。追記型の情報記録媒体では、ＰＳＮが増加する方向にシーケンシャル記録を行うので、ＰＳＮが増加する方向に交替記録した方が、データへのアクセスが効率的に行えるからである。この場合、大きなＰＳＮを持つ未記録領域が無くなったら、小さなＰＳＮを持つ未記録領域を対象とすればよい。

【０６０４】

なお、距離が等しい未記録領域が複数あった場合、ＰＳＮが増加する方向を選択するのが望ましい。追記型の情報記録媒体では、ＰＳＮが増加する方向にシーケンシャル記録を行うので、ＰＳＮが増加する方向に交替記録した方が、データへのアクセスが効率的に行えるからである。

【０６０５】

なお、交替元と交替先の距離については、交替元と交替先のＰＳＮ値の差から決定しても良い。あるいは、交替元と交替先の物理的な距離から決定しても良い。情報記録媒体１００においては、ＰＳＮは内周側からスパイラル状に増加していくため、ＰＳＮ値の差が物理的な距離に一致しない場合もありえるからである。例えば情報記録媒体１００の半径方向に隣接するＥＣＣクラスタ同士は物理的には距離が近いが、ＰＳＮ値の差は最小とはならない。

【０６０６】

（実施の形態６）

本実施の形態においては、代替記録が行われる情報記録媒体１００における効率的なデータ再生を実現するデータ構造とその方法について説明する。

【０６０７】

図３４は、ディスク構造情報１１００の異なる実施の形態であるディスク構造情報６１００のデータ構造を示す。

【０６０８】

ディスク構造情報６１００では、新たに交替記録制御情報リスト６０００が定義されている。

【０６０９】

交替記録制御情報リスト６０００のデータ構造を図３５Ａに示す。交替記録制御情報リスト６０００は、データ長６００１、交替記録制御情報エントリ＃１～のリストを含む。

【０６１０】

データ長６００１は、交替記録制御情報リスト６０００全体のデータ容量あるいは、含まれる代替管理情報エントリの総数を示す。

【０６１１】
各交替記録制御情報エントリは、情報記録媒体１００上の各トラックに対応付けられる。例えば、リスト中での交替記録制御情報エントリの順番とトラック番号を一致させることにより対応付けを行う。
【０６１２】
各交替記録制御情報エントリは、対応するトラックからデータを再生する際に、交替管理情報リスト１０００を参照する必要があるかどうかを示す情報を含む。
【０６１３】
すなわち、例えばトラック＃１上に、交替管理情報リスト１０００に含まれる交替管理情報から参照される物理クラスタ（または物理セクタ）が全く存在しない場合、その状態を示す値、例えば“１”を交替記録制御情報エントリ＃１に設定する。
【０６１４】
逆に、交替管理情報リスト１０００に含まれる交替管理情報から参照される物理クラスタ（または物理セクタ）が存在する場合、あるいは、参照される物理クラスタの存在が不明である場合、その状態を示す値、例えば“０”を交替記録制御情報エントリ＃１に設定する。
【０６１５】
これにより、情報記録媒体１００の特定のトラックからのデータ再生時、まず対応する交替記録制御情報エントリを参照する。これにより、交替管理情報から参照される物理クラスタが全く存在しないことが分かれば、その後の再生において、交替情報リストの検索処理を省略することが可能となり、再生性能の向上を実現できる。
【０６１６】
一方、交替管理情報から参照される物理クラスタが存在するか、不明の場合は、上述の他の実施の形態と同様、交替情報リストの検索処理を実施してデータの再生を行えばよい。
【０６１７】
図３５Ｂは、図３５Ａの交替記録制御情報リスト６０００と同様の効果を持つ、異なるトラック管理情報６２１０の実施例である。
【０６１８】
このトラック管理情報６２１０は、新たに交替記録制御情報６２１４が定義されている。
【０６１９】
交替記録制御情報６２１４は、図３５Ａの交替記録制御情報エントリと同様に、対応するトラックに交替管理情報から参照される物理クラスタが存在するかどうかの情報を含む。
【０６２０】
よって、このトラック管理情報６２１０を使っても、上述の場合と同様に、交替情報リストの検索処理を省略することが可能となり、再生性能の向上を実現できる。
【０６２１】
（実施の形態７）
本実施の形態において、データの記録手順についてさらに述べる。
【０６２２】
ここでは、代替クラスタを割り付けるために使用される、ユーザデータ領域中の特定のトラックを使用する場合の記録手順について説明する。
【０６２３】
さらに、代替クラスタを割り付けるために使用されるトラックを管理するためのトラック管理情報について説明する。
【０６２４】
まず、代替クラスタの割り付け先としてクローズドトラックを使用する場合について説明する。

【０６２５】
上述した通り、クローズドトラックは、ヘッダ情報２０１にトラック番号が含まれていないトラックであり、新規データの追加が禁止される。
【０６２６】
一方、本実施の形態においては、クローズドトラックの未記録領域に、代替クラスタを割り付けることを可能とする。
【０６２７】
図３６Ａは、本実施の形態による記録が行われる前の情報記録媒体１００上のデータ構造の例示図である。
【０６２８】
ここで、トラック＃Ｍ ７０００はクローズドトラックであり、例えばデータ“Ａ”７００１等が既に記録され、未記録領域７００２を含むが、新規データの追記は行えない。
【０６２９】
そして、トラック＃Ｎ ７０１０は、オープントラックであり、未記録領域７０１２を含み、新規データの記録が可能である。
【０６３０】
図３６Ａの状態において、ホスト装置３０５から、データ“Ａ”７００１をデータ“Ａ１”７０２０で疑似上書き記録する指示が出されたとする。
【０６３１】
これまで説明した記録手順に従えば、例えば、トラック＃Ｎ ７０１０のＮＷＡ７０１４Ａが示す位置にデータ“Ａ１”７０２０を記録し、それに対応する交替管理情報を設ける。
【０６３２】
しかしながら、本実施の形態においては、図３７Ａに示すように、クローズドトラックであるトラック＃Ｍ ７０００の未記録領域中であり、ＮＷＡ７００４Ａが示す位置であるＰＳＮ＝ａ２にデータ“Ａ１”７０２０を記録する。
【０６３３】
そして、この疑似上書き記録に対応する交替管理情報として、図３７Ｂに示す交替管理情報リストのように、交替元がＰＳＮ＝ａ１、交替先がＰＳＮ＝ａ２である交替管理情報７０３０を設ける。
【０６３４】
また、上述の実施の形態と同様、交替元がＰＳＮ＝ａ２、交替先がＰＳＮ＝０である交替管理情報７０３１を設けてもよい。
【０６３５】
そして、ＬＲＡ７００３ＡはＬＲＡ７００３Ｂに更新される。
【０６３６】
このような疑似上書き記録を行うことにより、新規データの記録を禁止するというクローズドトラックの機能を保ったまま、クローズドトラック内に存在する未記録領域を代替クラスタとして使用することが可能とする。
【０６３７】
その結果、トラック構造を持った追記型の情報記録媒体において、データ領域を無駄なく有効活用することができる。
【０６３８】
また、情報記録媒体１００の特定の領域を代替クラスタだけを記録したい場合に、本実施の形態のクローズドトラックを設定すれば、ホスト装置３０５からの新規データが記録されず、代替クラスタだけを記録する領域が実現できる。
【０６３９】
このような領域は、例えば、メタデータファイル４４０の疑似上書き記録による更新を行う時に、更新後のデータだけを記録する領域として使用することができる。
【０６４０】

なお、図３７Ａの状態に対して、データの再生は交替管理情報７０３０を参照することにより、他の実施の形態で説明したのと同様の手順で実行可能である。

【０６４１】

また、図３８Ａは、本実施の形態による記録が行われる前の情報記録媒体１００上のデータ構造の別の例示図である。

【０６４２】

ここで、トラック＃Ｍ ７１００はクローズドトラックであり、ＬＲＡ７１０３Ａで示される位置までデータが既に記録されているが、新規データの追記は行えない。

【０６４３】

そして、トラック＃Ｎ ７１１０は、オープントラックであり、データ“Ｂ” ７１１１が記録されており、さらに新規データの追記が可能である。

【０６４４】

図３８Ａの状態において、ホスト装置３０５から、データ“Ｂ”７１１１をデータ“Ｂ１”７１２０で疑似上書き記録する指示が出されたとする。

【０６４５】

これまで説明した記録手順に従えば、例えば、トラック＃Ｎ ７１１０のＮＷＡ７１１４Ａに示す位置にデータ“Ｂ１”７１２０を記録し、それに対応する交替管理情報を設ける。

【０６４６】

しかしながら、本実施の形態においては、図３９Ａに示すように、クローズドトラックであるトラック＃Ｍ ７１００の未記録領域中であり、ＮＷＡ７１０４Ａが示す位置であるＰＳＮ＝ｂ２にデータ“Ｂ１”７１２０を記録する。

【０６４７】

そして、この疑似上書き記録に対応する交替管理情報として、図３９Ｂに示す交替管理情報リストのように、交替元がＰＳＮ＝ｂ１、交替先がＰＳＮ＝ｂ２である交替管理情報７１３０を設ける。

【０６４８】

また、上述の実施の形態と同様、交替元がＰＳＮ＝ｂ２、交替先がＰＳＮ＝０である交替管理情報７１３１を設けてもよい。

【０６４９】

そして、ＬＲＡ７１０３ＡはＬＲＡ７１０３Ｂに更新される。一方、トラック＃Ｎ ７１１０のＬＲＡ７１１３Ａは更新されない。

【０６５０】

このような疑似上書き記録を行うことにより、データ領域を無駄なく有効活用することができることに加えて、次にトラック＃Ｎ ７１１０に新規データの記録を行う場合に、交替管理情報が不要となり、交替管理情報リストの容量を抑制することが可能となる。

【０６５１】

このような効果があるので、情報記録媒体１００上に複数の未記録領域が存在する場合、クローズドトラック中の未記録領域を優先的に使用するようにしてもよい。

【０６５２】

なお、図３９Ａの状態に対して、データの再生は交替管理情報７１３０を参照することにより、他の実施の形態で説明したのと同様の手順で実行可能である。

【０６５３】

さらに、クローズドトラックに対する交替記録を行う場合、図４０に示すようなトラック管理情報７２１０を用いてもよい。

【０６５４】

トラック管理情報７２１０では、トラック管理情報２１０に対して、トラック種別情報７２５０と最終交替記録位置情報７２５１を新たに定義している。トラック種別情報７２５０については後述する。

【０６５５】

最終交替記録位置情報７２５１について次に説明する。

【０６５６】

上述したように、本実施の形態ではクローズドトラックにおいても、代替クラスタの記録を行い、そのクローズドトラックのＬＲＡを更新するとした。

【０６５７】

一方、最終交替記録位置情報７２５１を用いる場合、トラックのクローズ後は、そのクローズドトラックのＬＲＡの更新を行わず、代わりに最終交替記録位置情報７２５１を更新するものとする。

【０６５８】

すなわち、トラックがクローズされた直後は、そのクローズドトラックのＬＲＡと最終交替記録位置情報７２５１は同じ位置を示す。そして、クローズドトラックに代替クラスタが記録される毎に最終交替記録位置情報７２５１が更新される。

【０６５９】

このクローズドトラックへの次の交替記録は、最新の最終交替記録位置情報７２５１が指し示す位置から行うようにする。

【０６６０】

このように、クローズドトラックのＬＲＡと最終交替記録位置情報７２５１を独立して管理することにより、トラックのクローズの前後での最終記録位置を管理することが可能となる。

【０６６１】

なお、交替記録可能なクローズドトラックの管理を容易にするため、そのトラック番号のリストをヘッダ情報２０１中に新たに設けるようにしてもよい。

【０６６２】

このリストは、ヘッダ情報２０１に含まれるオープントラックのトラック番号のリストとは独立したリストである。

【０６６３】

なお、トラックがクローズされた後に記録された代替クラスタを示すための情報を保持するようにしてもよい。

【０６６４】

例えば、上述の交替管理情報１０１０Ｂに新たなフラグＦｌａｇ４を設け、トラックがオープンな時に記録された場合にＦｌａｇ４＝０、トラックがクローズドな時に記録された場合にＦｌａｇ４＝１を設定する。

【０６６５】

上述の交替管理情報７３０及び７８０において、このＦｌａｇ４が１に設定される。

【０６６６】

あるいは、各ＥＣＣクラスタには属性情報を格納するための領域が存在する。この属性情報を格納のするための領域にトラックがクローズされた後に記録された代替クラスタを示すための情報（例えば、上述のＦｌａｇ４と同様の情報）を保持するようにしてもよい。

【０６６７】

次に、代替クラスタを割り付けるために、ユーザデータ領域中の専用トラックを使用する場合について説明する。

【０６６８】

図４１Ａは、本実施の形態による記録が行われる前の情報記録媒体１００上のデータ構造の例示図である。

【０６６９】

ここで、トラック＃Ｍ ７３００は他の実施の形態と同様のトラックであり、例えばデータ“Ａ”７３０１などが記録されている。このようなトラックを以降、ユーザデータトラックと呼ぶ。

【０６７０】

そして、トラック＃Ｎ ７３１０は、本実施の形態で説明するトラックであり、拡張交替領域７３１２を含む。

【０６７１】

このトラック＃Ｎ ７３１０は、従来のユーザデータトラックとは違い、代替クラスタを記録するための専用トラックである。すなわち、交替領域１０６や１０７と同様の機能を持つ領域をユーザデータ領域中の特定のトラックとして定義したことになる。このようなトラックを以降、拡張交替トラックと呼ぶ。

【０６７２】

図４１Ａに対して、データ“Ａ“７３０１をデータ“Ａ１”７３２０で疑似上書き記録した後の情報記録媒体１００上のデータ構造の例示図が図４２Ａである。

【０６７３】

図４２Ａで、データ“Ａ１”７３２０はトラック＃Ｎ ７３１０に記録される。そして、図４２Ｂに示す、ＰＳＮ＝ａ１を交替元、ＰＳＮ＝ａ２を交替先とする交替管理情報７７３０が生成される。

【０６７４】

トラック＃Ｎ ７３１０は他のトラックと同様、ＬＲＡがトラック管理情報により管理され、ＬＲＡ７３０２ＡがＬＲＡ７３０２Ｂに更新される。

【０６７５】

図４３は、本実施の形態におけるトラック管理情報７４１０のデータ構造である。トラック管理情報２１０に対してトラック種別情報７７５０が新たに定義されている。

【０６７６】

トラック種別情報７７５０は、上述のユーザデータトラックと拡張交替トラックを識別するための情報を含み、例えばユーザデータトラックであれば“０”、拡張交替トラックであれば“１“が設定される。

【０６７７】

なお、トラック管理情報２１０Ａに対して、さらに、拡張交替領域７３１０の未記録領域の有無を示すフラグ等を設けてもよい。

【０６７８】

図４２Ａの状態に対して、データの再生は交替管理情報７３３０を参照することにより、他の実施の形態で説明したのと同様の手順で実行可能である。

【０６７９】

以上、代替クラスタの記録先として拡張交替トラックを定義することにより、ユーザデータ領域の交替記録が可能となり、さらに、交替先クラスタが特定の領域に集中的に配置されるので、データアクセスを高速化することが可能となる。

【０６８０】

なお、ユーザデータトラックと、拡張交替トラックは、同じセッション管理情報２００に含む形式で管理してもよいし、拡張交替トラックだけを管理する新たなセッション管理情報を設けてもよい。

【０６８１】

なお、このような拡張交替領域の管理を容易にするため、ディスク構造情報１１００の交替領域情報１１０５や交替領域管理情報１１０８に情報を追加してもよい。

【０６８２】

すなわち、交替領域１０６を管理するために設けられている情報をに拡張交替領域を管理するための情報を追加するようにしても

例えば、拡張交替領域の有無を示すフラグやその容量、拡張交替領域内の未記録領域の有無を示すフラグ、拡張交替領域内の次に記録可能な位置情報等、である。

【０６８３】

なお、従来、新たなトラックはユーザデータ領域の終端に位置するトラックにしか追加できなかったが、拡張交替トラックに関しては、未記録領域を有するオープントラック内に追加可能としてもよい。これにより、拡張交替領域を確保するための自由度を向上させ

ることができる。

【０６８４】

なお、拡張交替領域は交替領域と同様の機能を持つので、最新のディスク構造情報１１００、セッション管理情報２００、交替管理情報リスト１０００等のディスク管理情報を記録するための一時ディスク管理情報領域として拡張交替領域を使用するようにしてもよい。すなわち、セッション管理情報２００、交替管理情報リスト１０００は可変長のデータであるので、リードイン領域１０１、内周交替領域１０６、または、外周交替領域１０７中に設けられる一時ディスク管理情報領域の未記録領域が不足した場合に拡張交替領域を使えばよい。この時、一時ディスク管理情報の記録位置は、例えばリードイン領域１０１内に記録しておくことが望ましい。

【０６８５】

（実施の形態８）

図４３を参照して、トラック管理情報７４１０のトラック種別情報７７５０について説明する。

【０６８６】

トラック種別情報７７５０は、対応するトラックが代替クラスタの記録先として使用可能なトラックであることを識別するための情報を含み、例えば使用可能なトラックであれば“０”、使用不可能なトラックであれば“１”が設定される。

【０６８７】

使用不可能なトラックとは、例えば未記録領域の無いクローズドトラックや、未記録領域の有無にかかわらず、何らかの理由で交替先として使用したくないトラックのことである。

【０６８８】

なお、オープントラックに対して、使用不可能なトラックに設定することを可能としてもよい。

【０６８９】

このようなトラック種別情報７７５０を持つことにより、ドライブ装置３１０は、交替先として使用可能なトラックを容易に知ることができる。

【０６９０】

また、図４４は、本実施の形態における異なるトラック管理情報８２１０のデータ構造を示す図である。トラック管理情報８２１０は、トラック管理情報２１０と異なり、新たに交替制御情報８００１が定義されている。

【０６９１】

代替制御情報８００１は、トラック管理情報８２１０が管理するトラックに対して、代替記録先を制御するための情報を提供する。

【０６９２】

より具体的には、代替記録先として、交替領域、同一トラック内、他のトラック、などを指定可能とする。それぞれの代替記録先に対して所定の値（例えば、０、１、２）を決めておき、その値を交替制御情報８００１に設定する。

【０６９３】

交替制御情報８００１を参照することにより、ドライブ装置３１０は、あるトラック内のデータを交替元とする交替記録における代替クラスタの記録先を決定する。

【０６９４】

すなわち、交替制御情報８００１が、代替記録先として交替領域を示していれば、交替領域に代替クラスタを記録する。同様に、代替記録先として他のトラックを示している場合は、交替元と異なるトラックの未記録領域を交替先とする。

【０６９５】

以上より、トラック種別情報７７５０や交替制御情報８００１のような代替先を制御するための情報をトラック管理情報に設けることにより、交替記録に関して情報記録再生装置やユーザの意図を反映可能な優れた実装を実現することが可能となる。

【産業上の利用可能性】
【０６９６】
本発明は、追記型光ディスクの疑似上書き記録において、ユーザデータ領域を無駄なく使用することを可能とするドライブ装置等を提供するものとして有用である。
【図面の簡単な説明】
【０６９７】
【図１Ａ】図１Ａは本発明の実施の形態における情報記録媒体１００の外観の一例を示す図
【図１Ｂ】図１Ｂは本発明の実施の形態における情報記録媒体１００のデータ構造の一例を示す図
【図１Ｃ】図１Ｃは図１Ｂに示されるユーザデータ領域１０８のデータ構造の一例を示す図
【図２Ａ】図２Ａは本発明の実施の形態におけるセッション管理情報２００のデータ構造の一例を示す図
【図２Ｂ】図２Ｂは本発明の実施の形態におけるトラック管理情報２１０のデータ構造の一例を示す図
【図２Ｃ】図２Ｃは本発明の実施の形態における空き領域管理情報２２０のデータ構造の一例を示す図
【図３】図３は本発明の実施の形態におけるディスク構造情報１１００のデータ構造の一例を示す図
【図４】図４は本発明の実施の形態における他の情報記録媒体１００ｂのデータ構造の一例を示す図
【図５Ａ】図５Ａは本発明の実施の形態における交替管理情報リスト１０００のデータ構造の一例を示す図
【図５Ｂ】図５Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報１０１０のデータ構造の一例を示す図
【図６】図６は本発明の実施の形態における情報記録再生装置３００の構成の一例を示すブロック図
【図７】図７は本発明の実施の形態におけるフォーマット処理後の情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図８Ａ】図８Ａは本発明の実施の形態における記録処理を示すフローチャート
【図８Ｂ】図８Ｂは本発明の実施の形態におけるＲＭＷ処理を示すフローチャート
【図９】図９は本発明の実施の形態における記録処理後の情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図１０】図１０は本発明の実施の形態における再生処理を示すフローチャート
【図１１】図１１は本発明の実施の形態における交替管理情報１０１０Ｂのデータ構造の一例を示す図
【図１２】図１２は本発明の実施の形態における物理アドレス空間と論理アドレス空間のデータ構造の一例を示す図
【図１３Ａ】図１３Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１３Ｂ】図１３Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１４Ａ】図１４Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１４Ｂ】図１４Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１５Ａ】図１５Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１５Ｂ】図１５Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１６Ａ】図１６Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１６Ｂ】図１６Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１７Ａ】図１７Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図１７Ｂ】図１７Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図１８】図１８は本発明の実施の形態における交替管理情報であるＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ

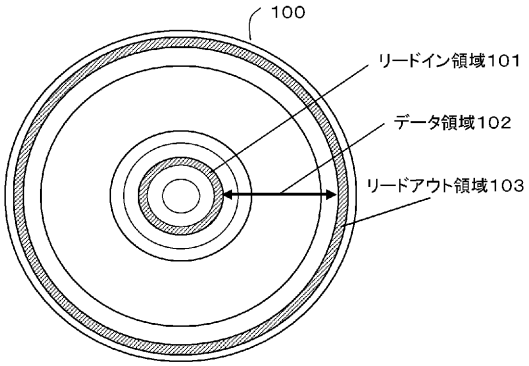
２０１０のデータ構造の一例を示す図
【図１９Ａ】図１９Ａは本発明の実施の形態における記録処理を示すフローチャート
【図１９Ｂ】図１９Ｂは本発明の実施の形態における記録処理を示すフローチャート
【図２０Ａ】図２０Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２０Ｂ】図２０Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２１Ａ】図２１Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２１Ｂ】図２１Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２２Ａ】図２２Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２２Ｂ】図２２Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２３Ａ】図２３Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２３Ｂ】図２３Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２４Ａ】図２４Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２４Ｂ】図２４Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２５】図２５は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【図２６Ａ】図２６Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２６Ｂ】図２６Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図２７】図２７は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２８】図２８は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図２９】図２９は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３０】図３０は本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３１】図３１は従来の技術における情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図３２】図３２は従来の技術におけるファイル記録処理後の情報記録媒体上のデータ構造の一例を示す図
【図３３Ａ】図３３Ａは従来の技術におけるＴＤＦＬのデータ構造の一例を示す図
【図３３Ｂ】図３３Ｂは従来の技術におけるＴＤＦＬのデータ構造の一例を示す図
【図３４】図３４は本発明の実施の形態におけるディスク構造情報１１００のデータ構造の一例を示す図
【図３５Ａ】図３５Ａは本発明の実施の形態における交替記録制御情報リストのデータ構造の一例を示す図
【図３５Ｂ】図３５Ｂは本発明の実施の形態におけるトラック管理情報２１０のデータ構造の一例を示す図
【図３６Ａ】図３６Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３７Ａ】図３７Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３７Ｂ】図３７Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図３８Ａ】図３８Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３９Ａ】図３９Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図３９Ｂ】図３９Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図４０】図４０は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【図４１Ａ】図４１Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図４２Ａ】図４２Ａは本発明の実施の形態における交替記録に関する説明図
【図４２Ｂ】図４２Ｂは本発明の実施の形態における交替管理情報に関する説明図
【図４３】図４３は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【図４４】図４４は本発明の実施の形態におけるトラック管理情報のデータ構造の例示図
【符号の説明】
【０６９８】
１００、１００ｂ　情報記録媒体
１０１　リードイン領域
１０２、１０２ａ　データ領域
１０３　リードアウト領域
１０３ｂ、１０３ｃ　外周領域

１０４、１０４ａ、１０５、１０５ａ　ディスク管理情報領域
１０６、１０６ａ　内周交替領域
１０７、１０７ａ　外周交替領域
１０８、１０８ａ　ユーザ領域
１０９　ボリューム空間
１２２　未記録領域
１２０、１２１　ＬＲＡ
２１０　トラック管理情報
２１１　セッション開始情報
２１２　トラック開始位置情報
２１３　トラック内最終データ記録位置情報（ＬＲＡ）
３００　情報記録再生装置
３０１　システム制御部
３０２　メモリ回路
３０３　Ｉ／Ｏバス
３０４　磁気ディスク装置
３１０　ドライブ装置
３１１　ドライブ制御部
３１２　メモリ回路
３１３　内部バス
３１４　記録再生部
４１０　ボリューム構造領域
４２０　物理パーティション
４４０　メタデータファイル
４５０　メタデータミラーファイル
１０００　交替管理情報リスト
１０１０、１０１０Ｂ　交替管理情報
１０１１　状態情報
１０１２　交替元位置情報
１０１３　交替先位置情報
１１００　ディスク構造情報
１１０３　ユーザデータ領域開始位置情報
１１０４　ユーザデータ領域終端位置情報
１１０５　交替領域情報
２０１０　ＤＦＬ　ｅｎｔｒｙ
２０１１Ａ　ステータス１
２０１２　欠陥クラスタ先頭ＰＳＮ
２０１１Ｂ　ステータス２
２０１３　代替クラスタ先頭ＰＳＮ

【手続補正３】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】全図
【補正方法】変更
【補正の内容】

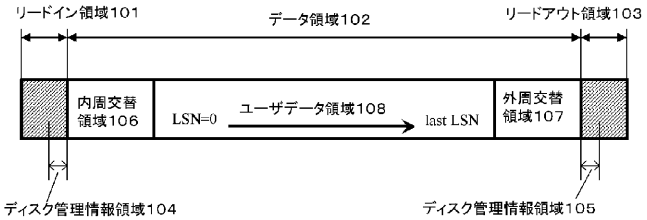
【図１Ａ】

図1A



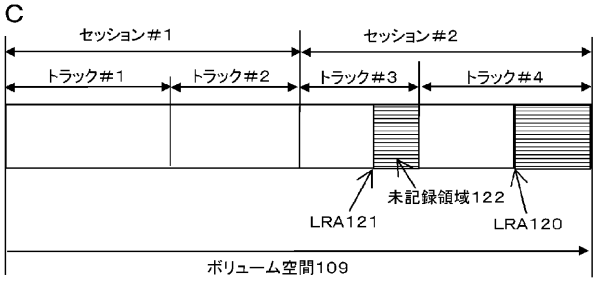
【図１Ｂ】

図1B



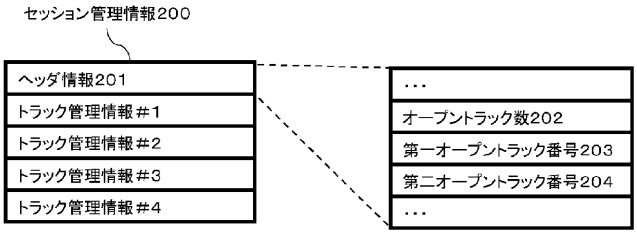
【図１Ｃ】

図1C



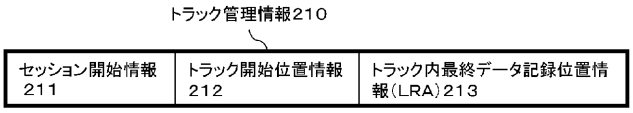
【図２Ａ】

図2A



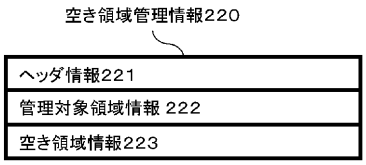
【図２Ｂ】

図2B



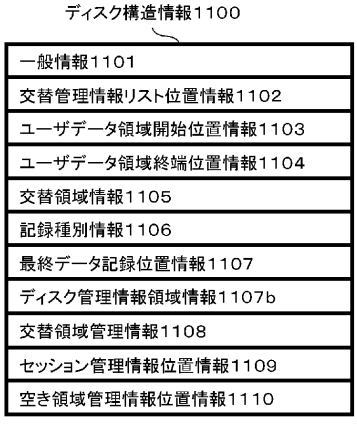
【図２Ｃ】

図2C



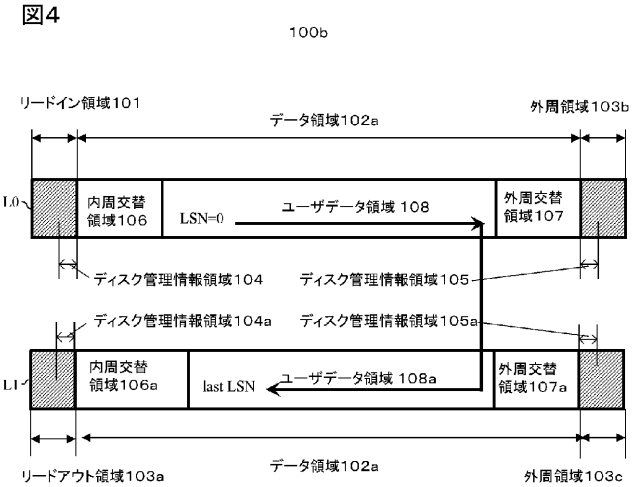
【図３】

図3



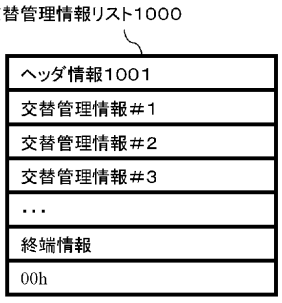
【図４】

図4



【図５Ａ】

図5A



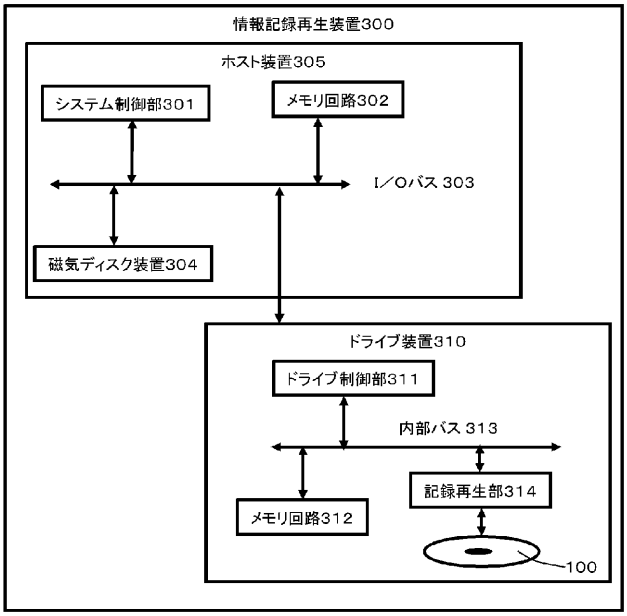
【図５Ｂ】

図5B



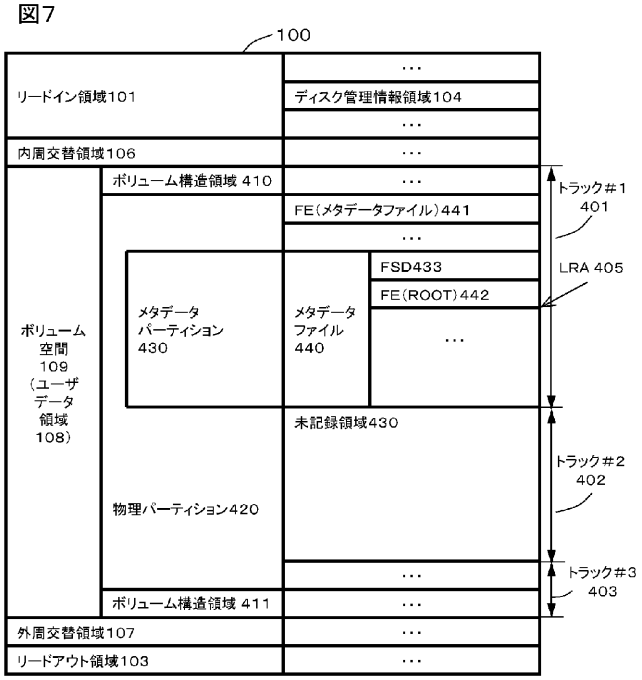
【図６】

図6



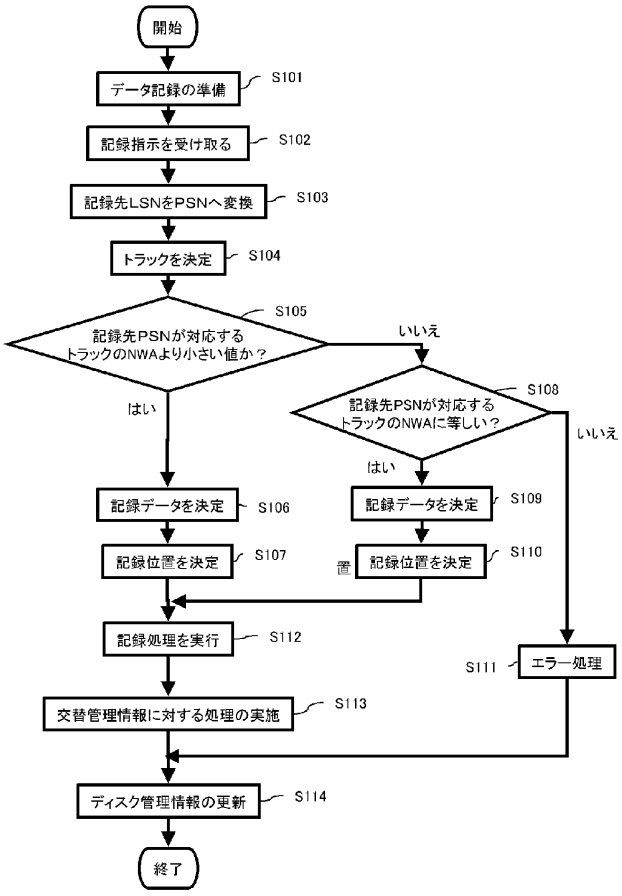
【図７】

図7



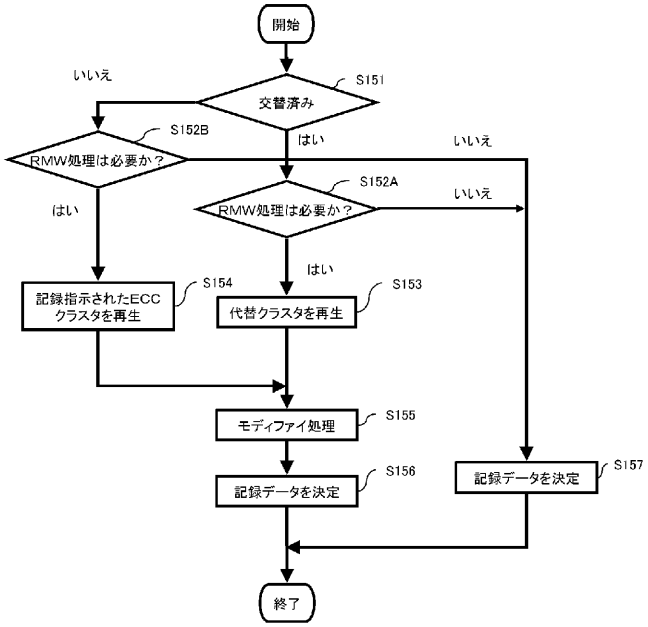
【図８Ａ】

図8A



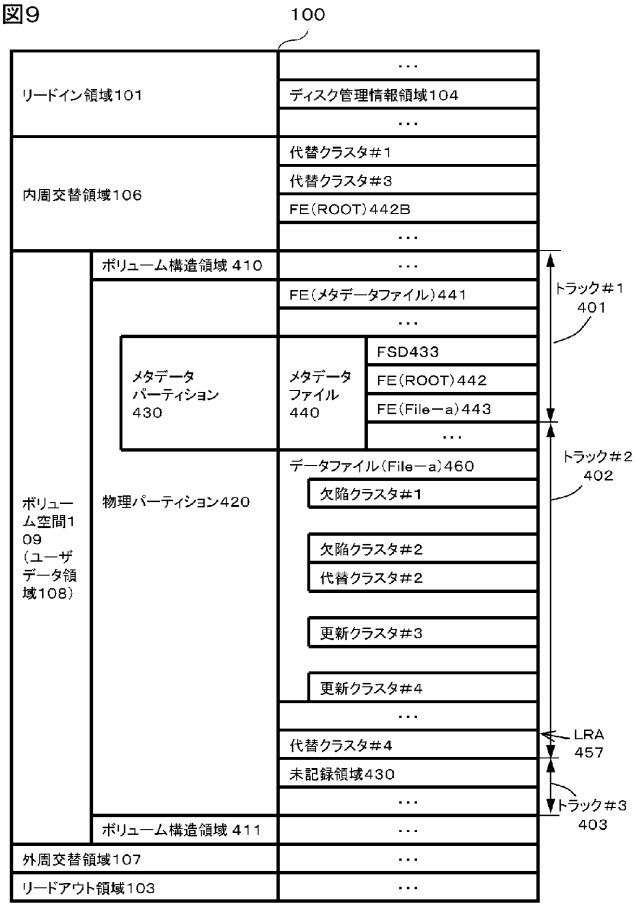
【図８Ｂ】

図8B



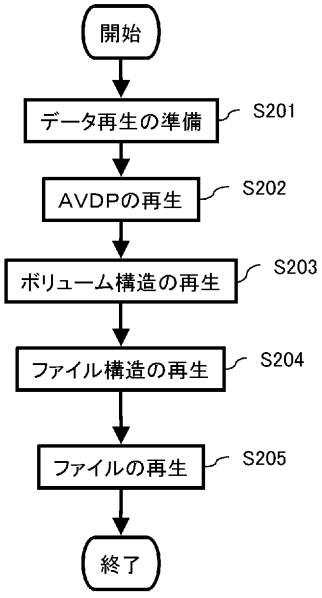
【図９】

図9



【図１０】

図10



【図１１】

図11

交替管理情報1010B

状態情報1011			交替元位置情報1012	交替先位置情報1013	種別
Flag1	Flag2	Flag3			
0	0	00	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ位置情報	代替クラスタ位置情報（交替領域中）	(1)
0	0	01	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ開始位置情報	代替クラスタ開始位置情報（交替領域中）	(2)
0	0	10	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ終了位置情報	代替クラスタ終了位置情報（交替領域中）	(3)
0	1	00	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ位置情報	代替クラスタ位置情報（ユーザデータ領域中）	(4)
0	1	01	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ開始位置情報	代替クラスタ開始位置情報（ユーザデータ領域中）	(5)
0	1	10	欠陥クラスタ又は更新前クラスタ終了位置情報	代替クラスタ終了位置情報（ユーザデータ領域中）	(6)
1	0	00	欠陥セクタ位置情報	−	(7)

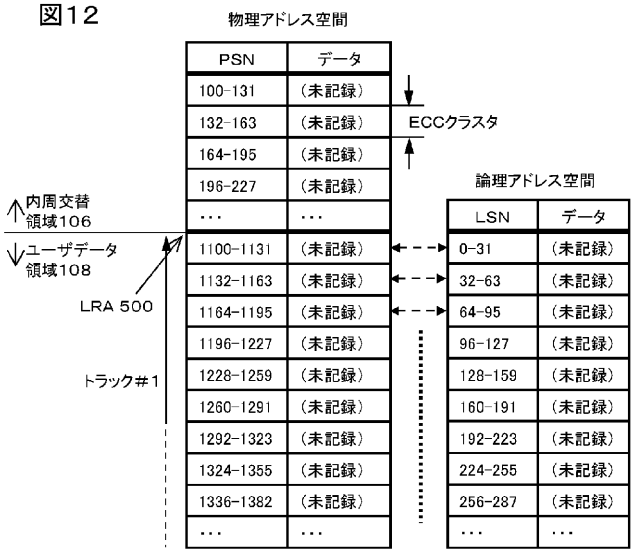
Flag1
代替用：0
欠陥用：1

Flag2
交替領域中へ代替または交替先無し：0
ユーザデータ領域中へ代替：1

Flag3
単一クラスタ：00
連続クラスタ（開始位置）：01
連続クラスタ（終了位置）：10

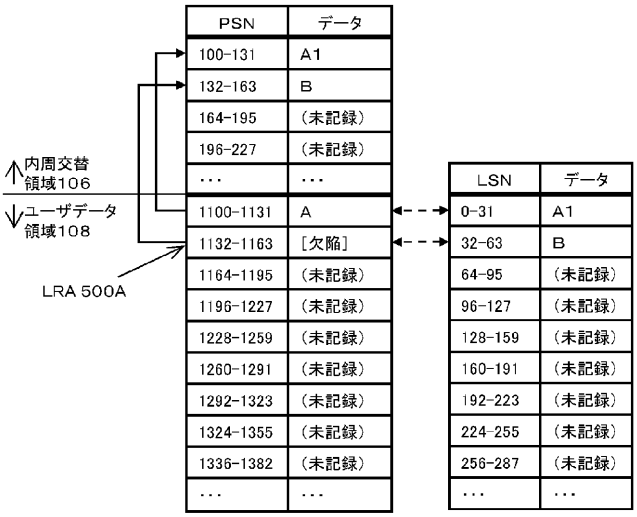
【図１２】

図12



【図１３Ａ】

図13A



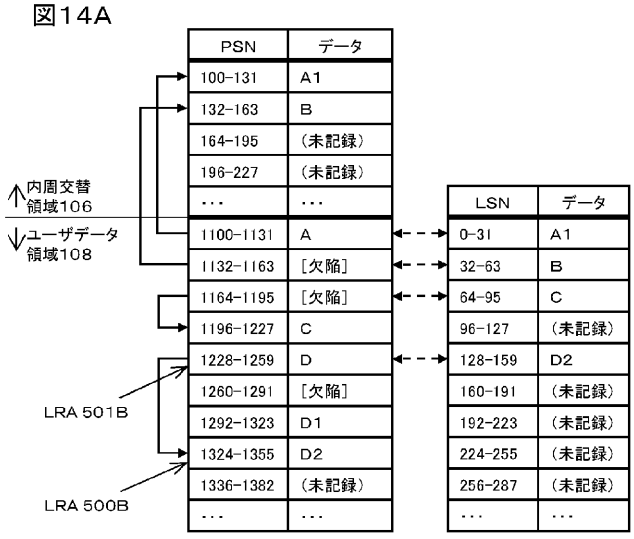
【図１３Ｂ】

図13B



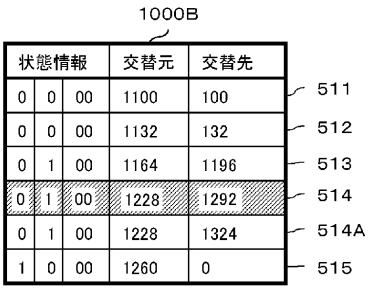
【図１４Ａ】

図14A



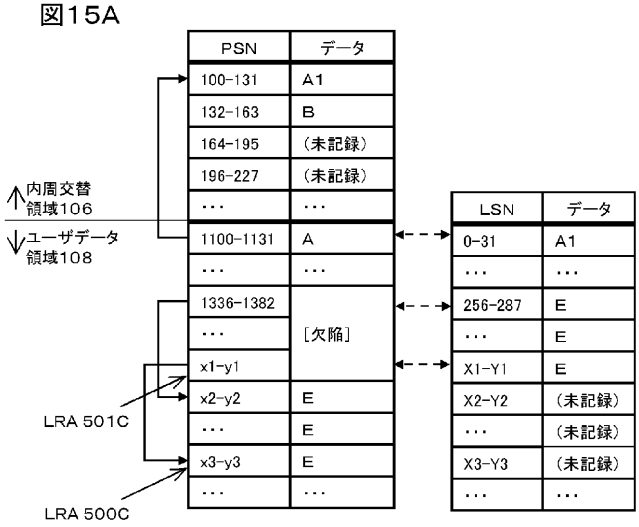
【図１４Ｂ】

図14B



【図１５Ａ】

図15A



【図１５Ｂ】

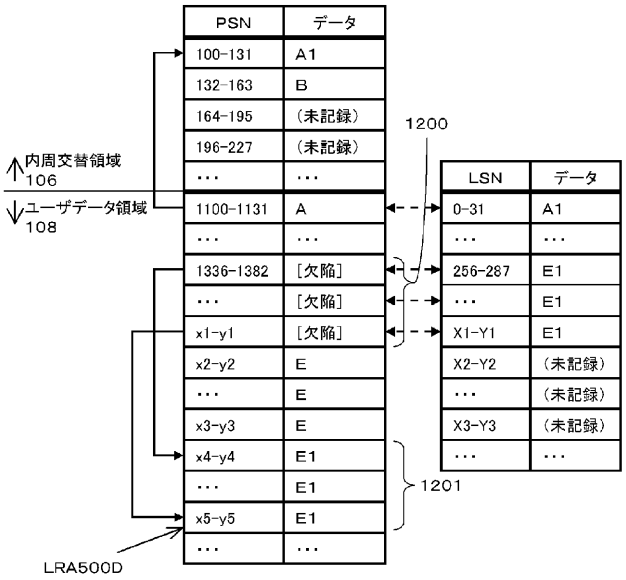
図15B

1000C

状態情報			交替元	交替先	
0	0	00	1100	100	511
0	0	00	1132	132	512
0	1	00	1164	1196	513
0	1	00	1228	1324	514A
0	1	01	1336	x2	516
0	1	10	x1	x3	517
1	0	00	1260	0	515

【図１６Ａ】

図16A



【図１６Ｂ】

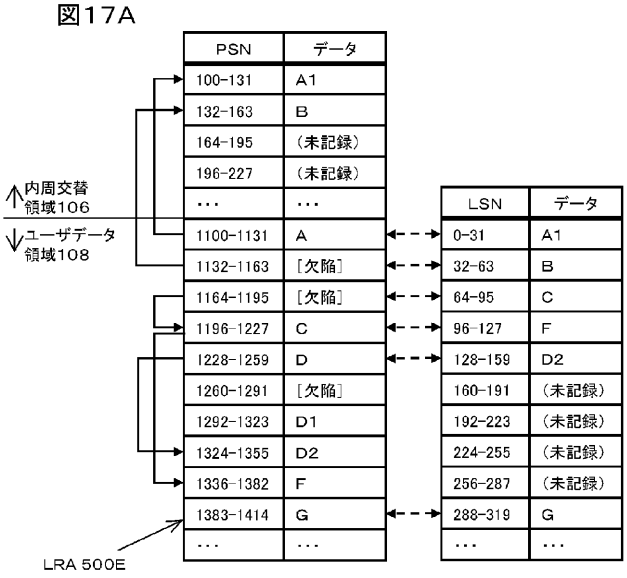
図16B

1000D

状態情報			交替元	交替先	
0	0	00	1100	100	511
0	0	00	1132	132	512
0	1	00	1164	1196	513
0	1	00	1228	1324	514A
0	1	01	1336	x2	516
0	1	10	x1	x3	517
0	1	01	1336	x4	516A
0	1	10	x1	x5	517A
1	0	00	1260	0	515

【図１７Ａ】

図17A



【図１７Ｂ】

図17B

1000E

状態情報			交替元	交替先	
0	0	00	1100	100	511
0	0	00	1132	132	512
0	1	00	1164	1196	513
0	1	00	1196	1336	518
0	1	00	1228	1324	514A
1	0	00	1260	0	515

【図１８】

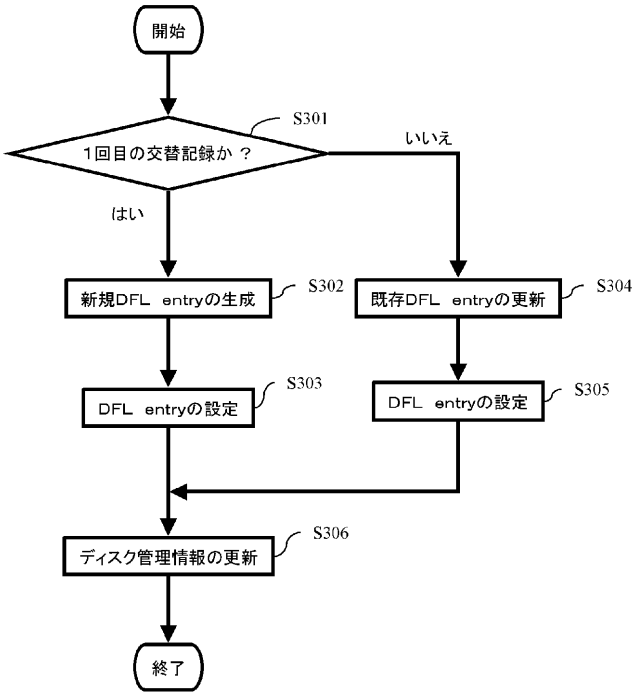
図18

DFL entry 2010

ステータス1 2011A	欠陥クラスタ先頭PSN 2012	ステータス2 2011B	代替クラスタ先頭PSN 2013

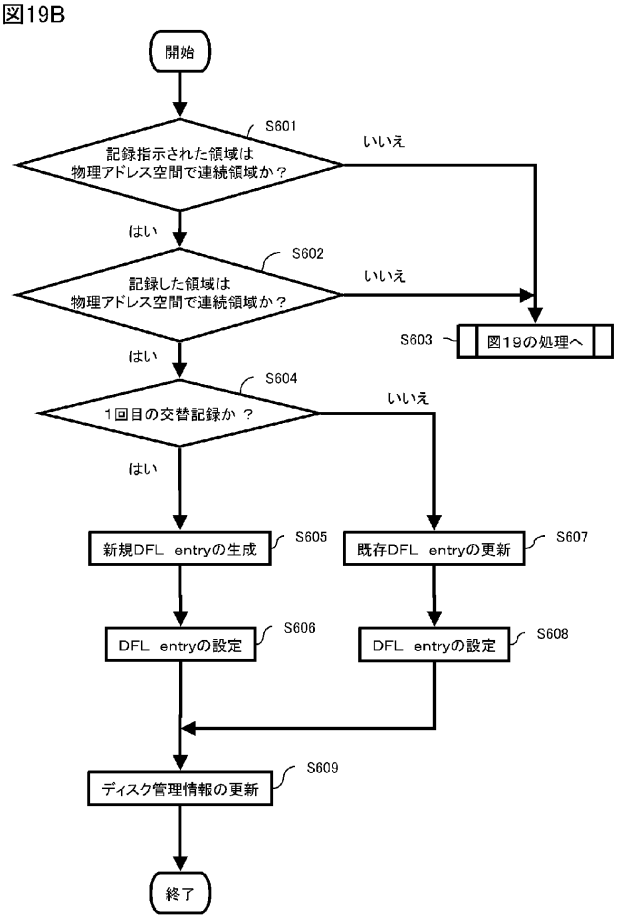
【図１９Ａ】

図19A



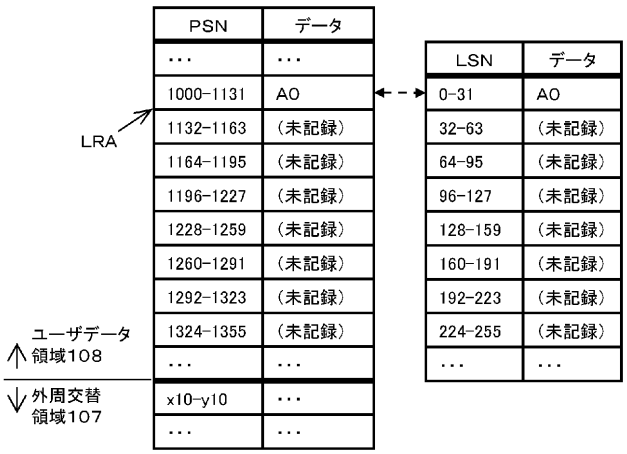
【図１９Ｂ】

図19B



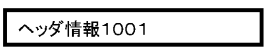
【図２０Ａ】

図20A



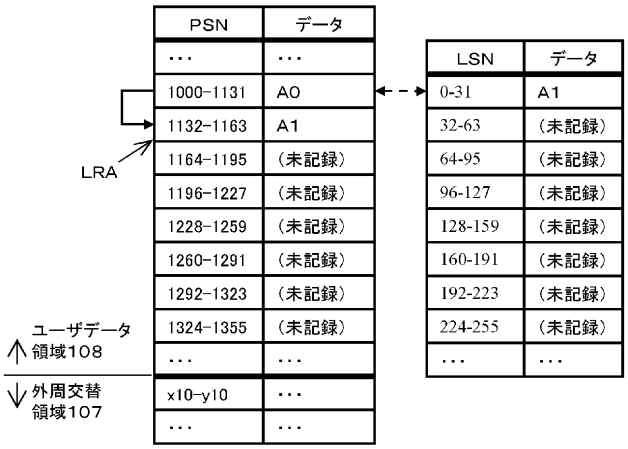
【図２０Ｂ】

図20B



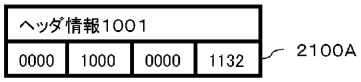
【図２１Ａ】

図21A



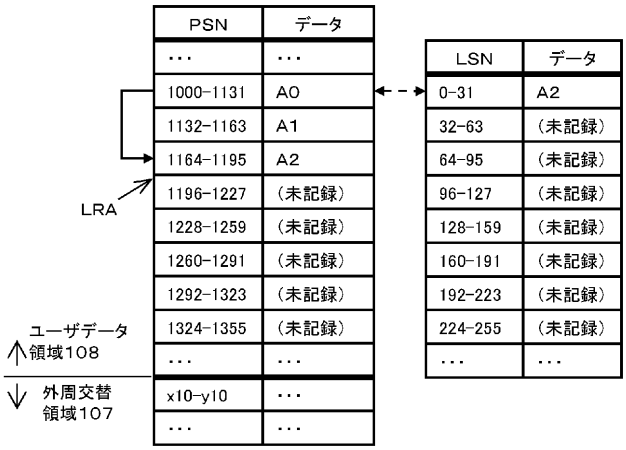
【図２１Ｂ】

図21B



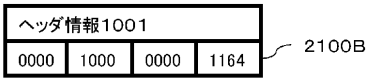
【図２２Ａ】

図22A



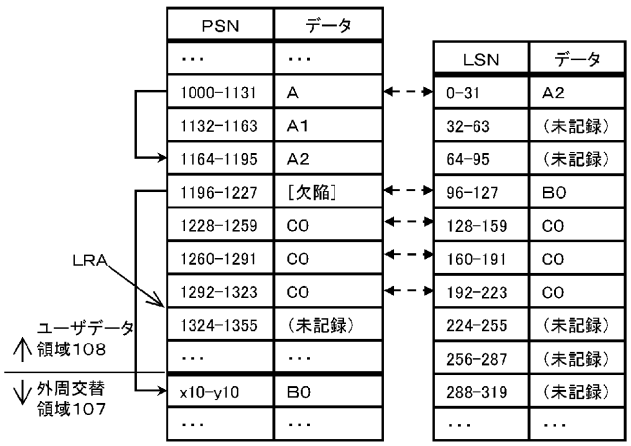
【図２２Ｂ】

図22B



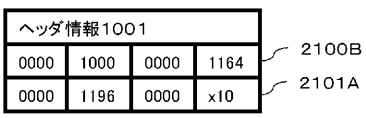
【図２３Ａ】

図23A



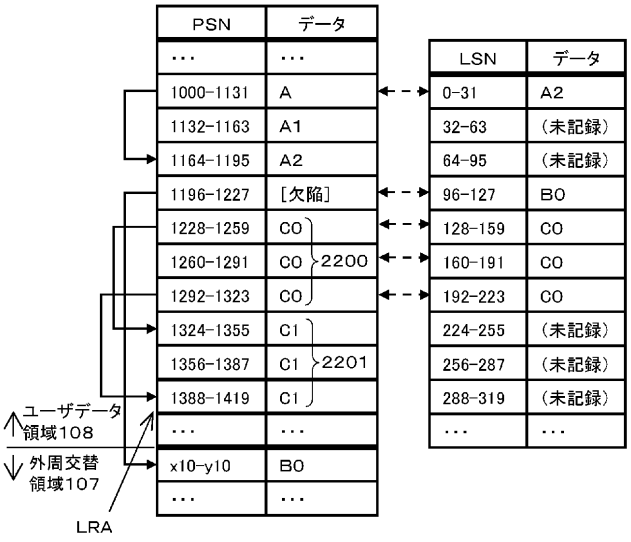
【図２３Ｂ】

図23B



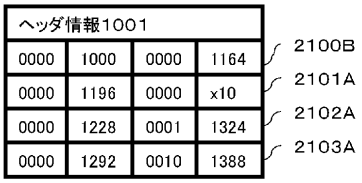
【図２４Ａ】

図24A



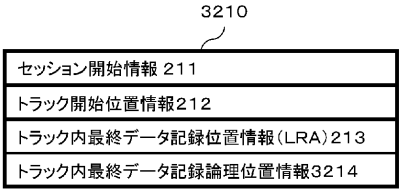
【図２４Ｂ】

図24B



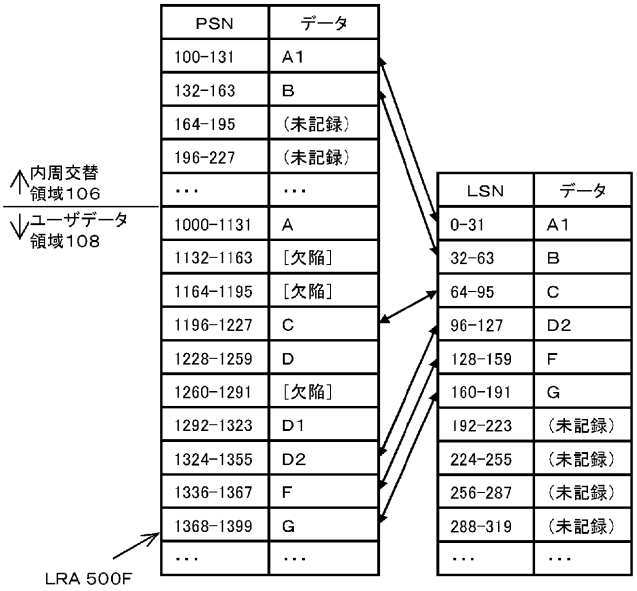
【図２５】

図25



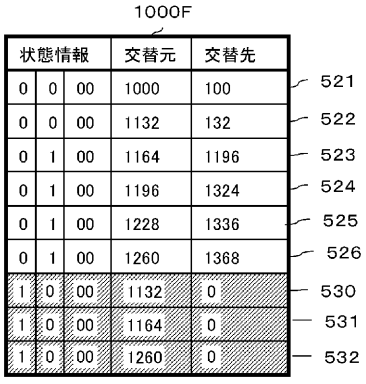
【図２６Ａ】

図26A



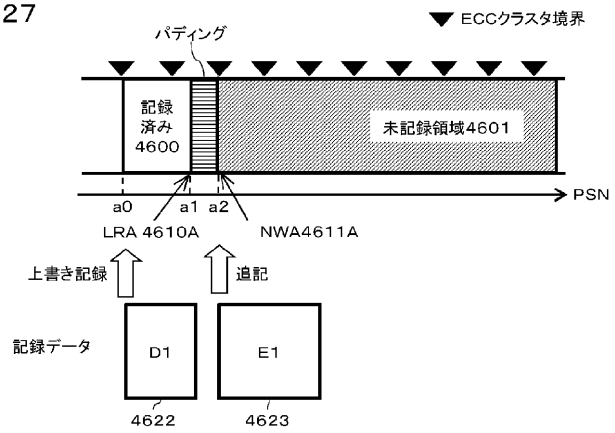
【図２６Ｂ】

図26B



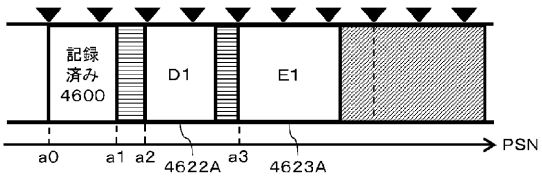
【図２７】

図27



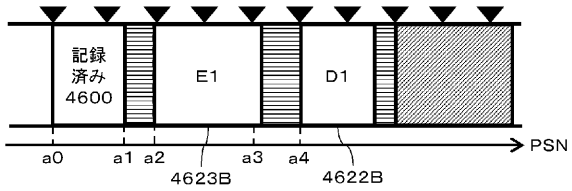
【図２８】

図28



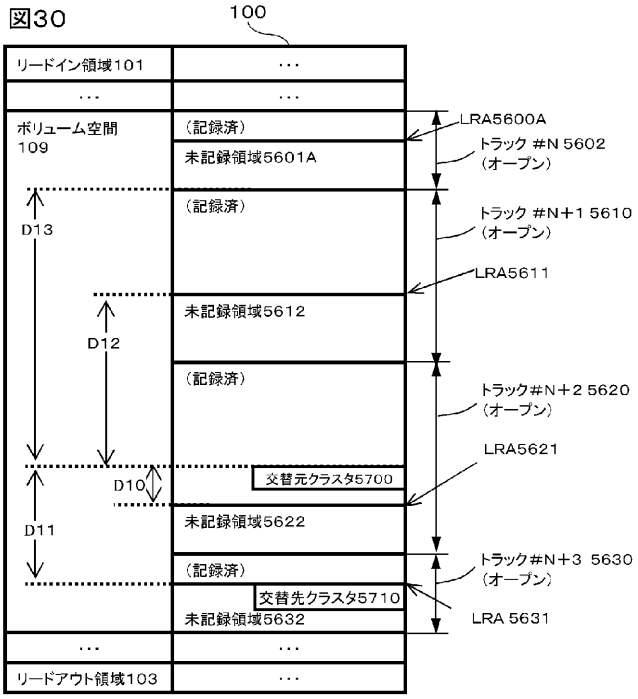
【図２９】

図29



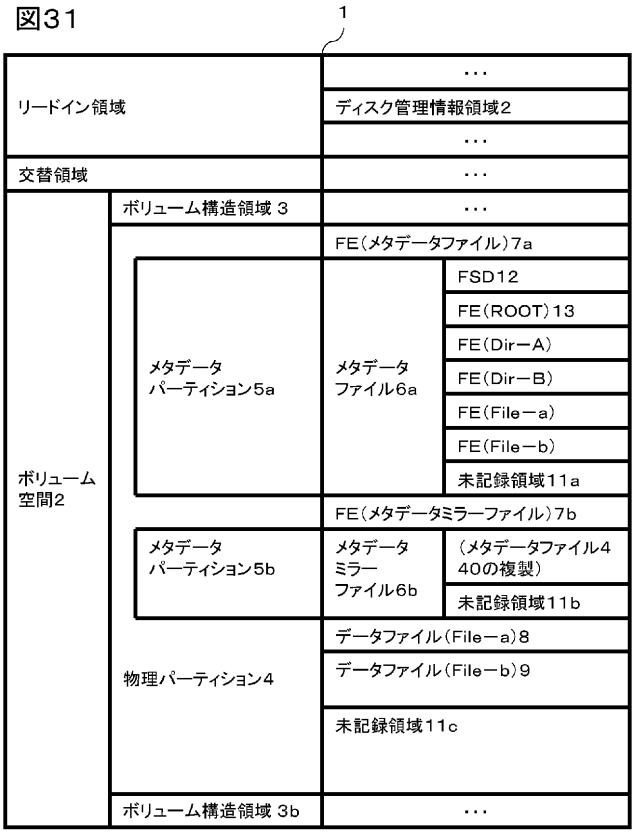
【図３０】

図30



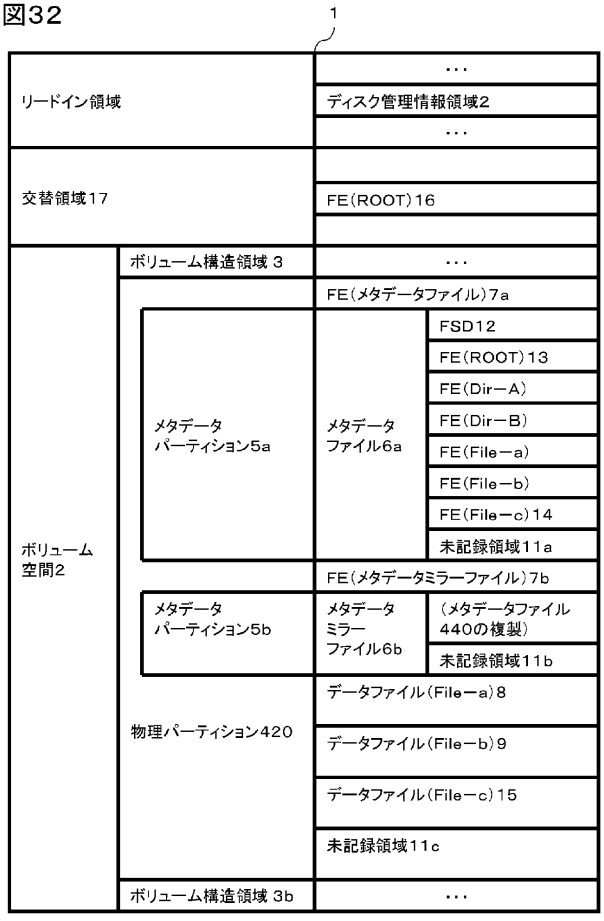
【図３１】

図31



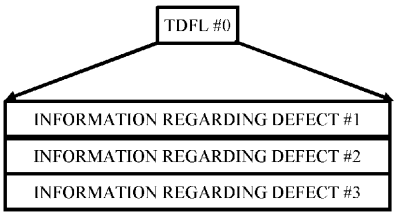
【図３２】

図32



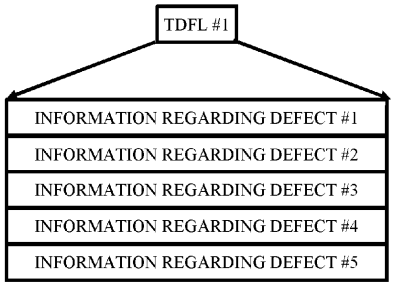
【図３３Ａ】

図33A



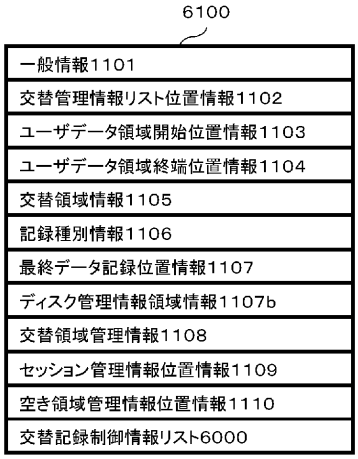
【図３３Ｂ】

図33B



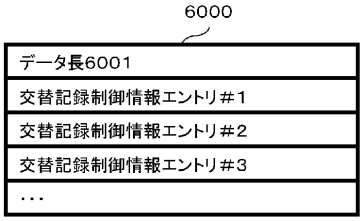
【図３４】

図34



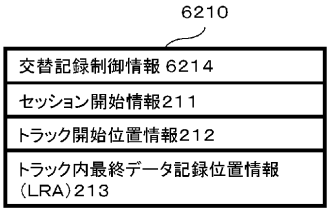
【図３５Ａ】

図35A



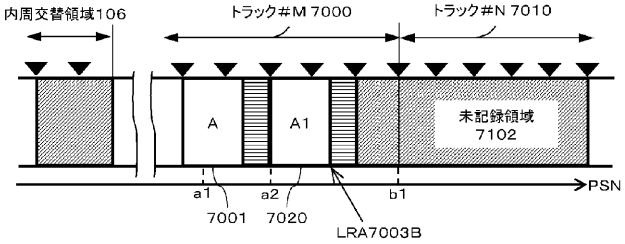
【図３５Ｂ】

図35B



【図３７Ａ】

図37A



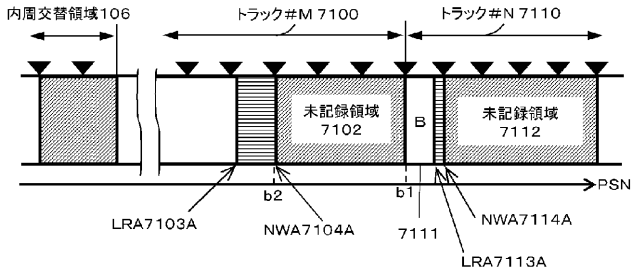
【図３７Ｂ】

図37B

状態情報			交替元	交替先	
・・・					
0	1	00	a1	a2	7030
0	1	00	a2	0	7031
・・・					

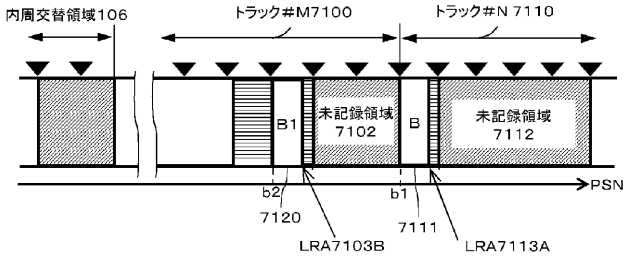
【図３８Ａ】

図38A



【図３９Ａ】

図39A



【図３９Ｂ】

図39B

状態情報			交替元	交替先	
...					
0	1	00	b2	0	7131
0	1	00	b1	b2	7130
...					

【図４０】

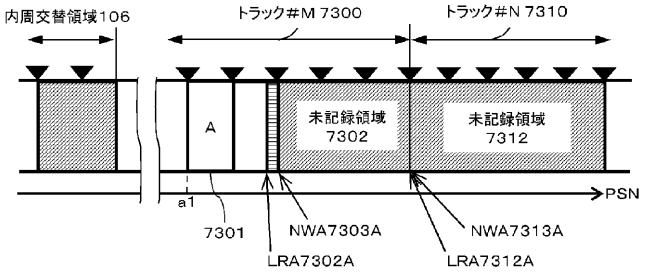
図40

7210

トラック種別情報7250
セッション開始情報 211
トラック開始位置情報212
トラック内最終データ記録位置情報（LRA）213
最終交替記録位置情報7251

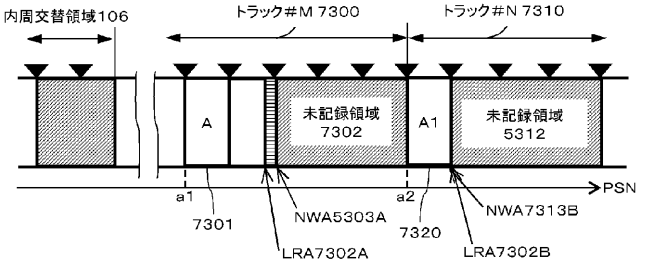
【図４１Ａ】

図41A



【図４２Ａ】

図42A



【図４２Ｂ】

図42B

状態情報			交替元	交替先	
0	0	00	a1	a2	7330

【図４３】

図43

7410

トラック種別情報7750
セッション開始情報 211
トラック開始位置情報212
トラック最終データ記録位置情報（LRA）213

【図４４】

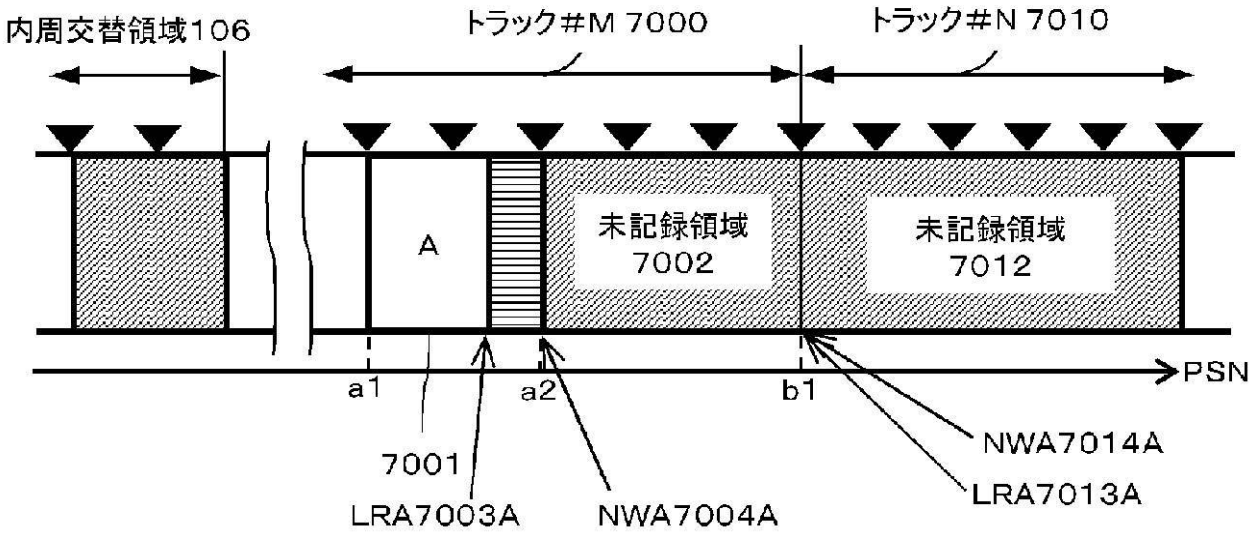
図44

8210

交替制御情報8001
セッション開始情報 211
トラック開始位置情報212
トラック内最終データ記録位置情報（LRA）213

【図３６Ａ】

図36A


内周交替領域106
トラック#M 7000
トラック#N 7010
A
未記録領域
7002
未記録領域
7012
a1
a2
b1
PSN
7001
LRA7003A
NWA7004A
NWA7014A
LRA7013A

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/010889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G11B20/12, 20/10, 27/00

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)
Int.Cl[7] G11B20/12, 20/10, 27/00

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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.
Y	WO 2004/049332 A1 (Sony Corp.), 10 June, 2004 (10.06.04), Pages 10 to 36; Figs. 1 to 12 & JP 2004-171714 A	1,2
Y	JP 2002-163862 A (Sony Corp.), 07 June, 2002 (07.06.02), Par. Nos. [0042] to [0051], [0060]; Figs. 2 to 5, 9(c) (Family: none)	1,2
Y	JP 10-320924 A (Canon Inc.), 04 December, 1998 (04.12.98), Par. Nos. [0024] to [0026]; Fig. 5 (Family: none)	1,2

☒ 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
29 July, 2005 (29.07.05)	16 August, 2005 (16.08.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/010889

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-103577 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 15 April, 1994 (15.04.94), Par. No. [0020]; Figs. 2, 5 (Family: none)	1,2
Y	JP 10-208399 A (Fujitsu Ltd.), 07 August, 1998 (07.08.98), Par. No. [0026]; Fig. 3 (Family: none)	1,2
Y	JP 2000-322835 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November, 2000 (24.11.00), Par. Nos. [0012], [0058], [0080] & WO 2000/054274 A1	1,2
E,A	JP 2005-196903 A (Hitachi, Ltd.), 21 July, 2005 (21.07.05), Full text; Figs. 1 to 25 (Family: none)	1,2

国際調査報告	国際出願番号 PCT／JP2005／010889

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.[7] G11B20/12, 20/10, 27/00

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.[7] G11B20/12, 20/10, 27/00

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	1971－2005年
日本国実用新案登録公報	1996－2005年
日本国登録実用新案公報	1994－2005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
Y	WO 2004／049332 A1（ソニー株式会社） 2004．06．10，第10頁－第36頁，第1－12図 & JP 2004－171714 A	1，2
Y	JP 2002－163862 A（ソニー株式会社） 2002．06．07，段落【0042】－【0051】，【0060】， 第2－5、9（c）図 （ファミリーなし）	1，2

☑ 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
29．07．2005	16.08.2005

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	5Q	3354
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	小林 大介 電話番号 03－3581－1101 内線 3591		

国際調査報告	国際出願番号 PCT／JP2005／010889

C（続き）. 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
Y	JP 10－320924 A（キヤノン株式会社） 1998．12．04，段落【0024】－【0026】，第5図 （ファミリーなし）	1，2
Y	JP 06－103577 A（日立マクセル株式会社） 1994．04．15，段落【0020】，第2、5図 （ファミリーなし）	1，2
Y	JP 10－208399 A（富士通株式会社） 1998．08．07，段落【0026】，第3図 （ファミリーなし）	1，2
Y	JP 2000－322835 A（松下電器産業株式会社） 2000．11．24，段落【0012】、【0058】、【0080】 & WO 2000／054274 A1	1，2
EA	JP 2005－196903 A（株式会社日立製作所） 2005．07．21，全文，第1－25図 （ファミリーなし）	1，2

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2004-177666(P2004-177666)
(32)優先日 平成16年6月15日(2004.6.15)
(33)優先権主張国 日本国(JP)
(31)優先権主張番号 特願2004-189013(P2004-189013)
(32)優先日 平成16年6月25日(2004.6.25)
(33)優先権主張国 日本国(JP)
(31)優先権主張番号 特願2004-255440(P2004-255440)
(32)優先日 平成16年9月2日(2004.9.2)
(33)優先権主張国 日本国(JP)

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

Ｆターム(参考) 5D110 AA16 AA27 AA29 DA07 DA12 DA18 DE01

（注）この公表は、国際事務局（ＷＩＰＯ）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第１８４条の１０第１項(実用新案法第４８条の１３第２項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。