

	ステータス	セグメンテーション開始	開始アドレス	LRA
Rゾーン1	追記不可	1	アドレス S 1	アドレス L 1
Rゾーン2	追記不可	1	アドレス S 2	アドレス L 2
Rゾーン3	追記不可	0	アドレス S 3	アドレス L 3
Rゾーン4	未定数	—	—	—

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録領域にアドレスを配し、該アドレスを用いて記録領域をリードインエリアおよびデータゾーンおよびリードアウトエリアに分割して記録される追記型光ディスクの記録方法において、

該アドレスを用いて該データゾーンを複数の記録ゾーンに分割し、該記録ゾーンはゾーンの一端からゾーン内を連続的にユーザデータが記録され、該記録ゾーンは記録可能状態と記録不可状態の2つの状態を用いて記録制御され、該記録ゾーンの状態を記録可能状態から記録不可状態に切り替える際に、該記録ゾーン内のユーザデータ記録済領域の両端にダミーデータを記録することを特徴とする記録方法。

10

【請求項 2】

記録ゾーン内のユーザデータ記録済領域の両端にダミーデータはディスク管理情報であることを特徴とする請求項 1 の記録方法。

【請求項 3】

記録ゾーン内のユーザデータ記録済領域の両端のダミーデータはリードインエリアおよびデータゾーンおよびリードアウトエリアの各エリアが再生互換を確保するための処理が施されているかを示す情報を含むことを特徴とする請求項 1 の記録方法。

【請求項 4】

記録領域にアドレスを配し、該アドレスを用いて記録領域をリードインエリアおよびデータゾーンおよびリードアウトエリアに分割された追記型光ディスクの再生方法において

20

、
該リードアウトエリアが記録済みか未記録かを判定し、未記録と判定された場合には再生処理を中止することを特徴とする再生方法。

【請求項 5】

記録領域にアドレスを配し、該アドレスを用いて記録領域をリードインエリアおよびデータゾーンおよびリードアウトエリアに分割された追記型光ディスクの再生方法において

、
該データゾーンの最外周に記録されたデータを再生し、該再生されたデータに含まれる再生互換が確保されているフラグ情報を用いて再生処理を中止することを特徴とする再生方法。

30

【請求項 6】

記録領域にアドレスを配し、該アドレスを用いて記録領域をリードインエリアおよびデータゾーンおよびリードアウトエリアに分割して記録される追記型光ディスクの記録方法において、

該アドレスを用いて該データゾーンを複数の記録ゾーンに分割し、該記録ゾーンはゾーンの一端からゾーン内を連続的にユーザデータが記録され、該記録ゾーンは記録可能状態と記録不可状態の2つの状態を用いて記録制御され、該記録ゾーンの状態を記録可能状態から記録不可状態に切り替える際に、該記録ゾーン内のユーザデータ記録済領域の両端にダミーデータを記録することを特徴とする情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は記録媒体にデジタルデータを記録するための記録技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

記録媒体にデジタルデータを記録、再生する装置の一例として、国際標準規格 E C M A - 2 7 9、E C M A - 2 7 2 に規定された D V D - R、D V D - R A M の記録再生装置が挙げられる。

【0003】

D V D - R 等の追記型光ディスクでは通常ユーザエリアの数箇所を起点に上位装置が管

50

理する論理アドレス空間内をアドレス昇順方向で連続的にデータ記録が行われる。この記録方式に対応するため、DVD-RではRゾーンと呼ばれるユーザエリアの論理分割を行い、記録データの始点となるRゾーンの先頭アドレスと、Rゾーン内の先頭アドレスからの連続記録済エリアの最終記録アドレス（LRA）の2種類のアドレス情報は、記録領域管理情報エリア（RMA）内の記録領域管理データ（RMD）に記録される。このRゾーンを用いてデータエリア内の記録済エリアを管理する方法がECMA-279で規格化されている。

【0004】

DVD-RAMの記録再生装置では、ユーザデータの記録処理の際、記録後に正常に記録できたかどうかを実際に再生して確認し、必要に応じてユーザエリアの替わりにスペアエリアにユーザデータを配置する交替処理を行うことで光ディスクの信頼性を高めている。この交替処理の結果を示すユーザエリアとスペアエリアのアドレスの対応情報は、DMAに欠陥リスト（DL）として記録するようにECMA-272では規格化されている。

【0005】

特開2004-171714号にDVD-RAMの欠陥管理方式同様に追記型記録ディスクで欠陥管理を行い、この仕組みを拡張してデータの上書きを論理的に可能とするための追記型光ディスク構造や装置に関する記載がある。

【0006】

特開2005-174528号に相変化記録方式の光ディスクの分野及び有機色素型の光ディスクの分野ではHLディスク及びLHディスク両方の検討がなされている記載がある。本記載の中で、本メディアの特徴として（1）HLディスクとLHディスクでは未記録状態（相変化の場合には結晶状態）の反射率が異なる。（2）未記録状態の反射率と情報記録後の平均反射率との関係がHLディスクとLHディスクで異なる。といった点が挙げられており、問題点として光ディスクがHLディスクであるかLHディスクであるかによって、未記録状態及び記録状態の領域の反射率の値及び大小関係が異なるので、得られる再生信号のレベルも異なるため、同じ記録再生装置でHLディスクとLHディスクの両方を安定して信頼性高く情報再生することができない、といった点を指摘している。またその解決方法として記録再生装置に装着された光ディスクがHLディスク及びLHディスクのいずれであるかという情報を光ディスクの物理フォーマット情報を格納するBCA等のコントロールデータ領域に記録し、その情報に基づいて最適なゲイン調整を行ってからユーザー情報等を再生する方法が考えられる、としている。

【0007】

【特許文献1】特開2004-171714号公報（[0047]、図1）

【特許文献2】特開2005-174528号公報（[0014]、[0020]、図1）

【非特許文献1】「Standard ECMA-279: 80 mm (1,23 Gbytes per side) and 120 mm (3,95 Gbytes per side) DVD-Recordable Disk (DVD-R)」ECMA 1998年（第60-61頁）

【非特許文献2】「Standard ECMA-272: 120mm DVD Rewritable Disc (DVD-RAM)」ECMA 1999年（第43-55頁）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

近年、欠陥管理方式を導入した追記型光ディスクの記録方式の提案や現在広く普及している光ディスクとは記録後の反射率特性が変わる、つまりLHの特性を持つ光ディスクの導入検討が行われている。

【0009】

特許文献2にはBCA等のコントロールデータ領域にHLディスク及びLHディスクのいずれであるかを示す情報を入れておくことにより、再生時、最初にその情報を読み出すことで最適なゲイン調整を行ってから再生するとあるが、既存の光ディスク再生装置ではハードウェアの問題で本ゲイン調整に必ずしも対応できるとは限らない。つまり新規に導

10

20

30

40

50

入される L H ディスクに対応できる可能性は低い。また新規導入される光ディスクを既存光ディスク再生装置でも再生可能とするためには、記録後の各種信号レベルを従来の光ディスクと合わせて再生互換を確保するように設計する必要があるが、そのためには再生互換が可能な状態か否かを判断する仕組みが必要となる。しかし公知例記載の仕組みでは、既存の光ディスク再生装置は光ディスクを傷つけてしまう恐れから、本 B C A に記録される情報がその光ディスクが L H 特性を持つことを示す場合には“ユーザエリアへのアクセス不可能”としてその光ディスクを取り扱わざるを得ない状況になることが予想される。

【0010】

本発明の目的は、ハードウェアの変更無しで L H ディスクが再生互換の保障をされている状態か否かを既存の光ディスク再生装置に確実に知らせることができ、また既存光ディスク再生装置との再生互換を確保するために従来のファイナライズ処理のように多大な時間をかけない追記型光ディスクの記録方式を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の目的は、次の(1)と(2)により達成される。

(1)記録領域にアドレスを配し、該アドレスを用いて記録領域をリードインエリアおよびデータゾーンおよびリードアウトエリアに分割して記録される追記型光ディスクの記録方法において、該アドレスを用いて該データゾーンを複数の記録ゾーンに分割し、該記録ゾーンはゾーンの一端からゾーン内を連続的にユーザデータが記録され、該記録ゾーンは記録可能状態と記録不可状態の2つの状態を用いて記録制御され、該記録ゾーンの状態を記録可能状態から記録不可状態に切り替える際に、該記録ゾーン内のユーザデータ記録済領域の両端にダミーデータを記録することの特徴とする記録方法。

20

(2)記録領域にアドレスを配し、アドレスを用いて記録領域をリードインエリアおよびデータゾーンおよびリードアウトエリアに分割された追記型光ディスクの再生方法において、データゾーンのユーザデータエリアの最外周に記録されたデータを再生し、再生されたデータがユーザデータかダミーデータかを判断した後に、ダミーデータに含まれる再生互換が確保されているフラグ情報を用いて再生処理を中止することの特徴とする再生方法。

【発明の効果】

【0012】

本発明では、使い勝手のよい情報の記録又は再生を実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

発明を実施するための形態の1つとして追記型光ディスク記録再生装置が挙げられる。

【0014】

追記型光ディスク記録再生装置の構成は光ディスク、レーザダイオード及び光検出器を搭載する光ヘッド、記録のための符号化処理と再生のための復号化処理を行う記録再生信号処理回路、各ブロックの動作管理を行う制御マイコン、サーボ回路、R A Mを含む上位装置とのインターフェース回路、上位装置と接続される入出力端子から構成される。

【0015】

以下、本発明の実施の具体的な形態について図を用いて説明する。

40

【0016】

先ず始めに本発明の説明で用いるデータのフォーマット及び記録再生装置の基本構造について図2から図4を用いて説明する。

【0017】

図4に光ディスク記録再生装置の構成を示す。図4中、401は光ディスク、402はレーザダイオード及び光検出器を搭載する光ヘッド、403は記録のための符号化処理と再生のための復号化処理を行う記録再生信号処理回路、404は各ブロックの動作管理を行う制御マイコン、405はサーボ回路、406はR A Mを含む上位装置とのインターフェース回路、407は入出力端子である。

【0018】

50

再生時、光ディスク401に記録されているデータは、光ヘッド402から読み出され、記録再生信号処理回路403内で復号化処理が行われる。この復号化処理には、復調処理、誤り訂正処理、デ・スクランブル処理が含まれる。復号化処理が行われた後に得られたメインデータはインターフェース回路406内のRAMに蓄えられた後、入出力端子407を介して外部のパソコンやMP EGボード等の上位装置（図示せず）などへ出力される。制御マイコン404は、上位装置などからの指令を受け、サーボ回路405を用いて光ディスク401の回転制御、光ヘッド403のフォーカス、トラッキング制御を行いながら指定された光ディスク401のデータの位置へのアクセスを行い、装置全体の再生制御する。

【0019】

記録時は、入出力端子407を介して、外部の上位装置などからメインデータが入力される。入力されたメインデータは、インターフェース回路406内のRAMに蓄えられた後、記録再生信号処理回路403により、スクランブル処理、誤り訂正符号化処理、変調処理などの符号化処理が行われた後、光ヘッド402を介して、光ディスク401へ書き込まれる。制御マイコン404は、上位装置などからの指令を受け、サーボ回路405を用いて指定された光ディスク401上の記録位置へのアクセスを行い、装置全体の記録制御を行う。

【0020】

ここで取り扱われる記録時におけるデータの符号化過処理の詳細を図2及び図3を用いて説明する。

【0021】

図2にデータフレームの構成方法を示す。入出力端子407から入力される2048バイトからなる各メインデータには、データ識別のための4バイトのデータ識別コード（ID）と、IDの誤り検出符号である2バイトのIED、予備データエリアである6バイトのRSVが付加される。このデータ列の最後部には、データに含まれる誤りを検出する4バイトの誤り検出符号EDCが付加され、全部で2064バイトのデータフレームを構成する。各データユニットは、172バイト12行の形状で扱う。

【0022】

図3にECCブロックの構成方法を示す。

【0023】

本説明ではこのECCブロックを記録再生の単位と仮定する。図2で示したように構成された172バイト12行のデータフレームは、スクランブル処理が施された後、16データフレーム単位でECCブロックを構成する。縦方向の各列には16バイトの外符号（PO）が付けられる。そのためECCブロックは、12行16データフレーム分の192行のデータに16行の外符号が付加され、208行となる。各行のデータに対して、10バイトの内符号（PI）を付加し、182バイトのデータとする。

【0024】

符号化処理時の記録再生信号処理回路403内ではこのように生成した182バイト208行のデータを生成した後、最後にデータに含まれる周波数成分を制限するための周波数変調が行われる。

【0025】

本追記型光ディスクに対応する光ディスク記録再生装置では記録時にDVD-RAMのような交替処理による欠陥管理が行われる。本光ディスク記録再生装置では、ユーザデータの記録処理の際、データを記録した後、すぐにディスク上のデータを再生し、この再生データとRAMに残るメインデータとを比較、または誤り訂正処理を行って再生データに含まれるエラー数を検出し、データが正常に記録できたか確認する。結果正常に記録できなかったと判断される場合には、同位置への記録を繰り返し行い、最終的にこの位置では正常に記録できない、つまりこの位置は欠陥であると判定した場合にはスペアエリアにインターフェース回路406内のRAMに残るユーザデータを記録する交替処理を行う。

【0026】

10

20

30

40

50

図5は本説明で用いる追記型光ディスクの物理アドレスを用いて論理的に領域分割されたデータ配置を示す。

【0027】

ディスク最内周には反射率情報等のディスク物理情報を含むBCA(Burst Cutting Area)を配し、その外側にトレッキングサーボ制御可能なリードインエリア、データエリア、リードアウトエリアを配する。データエリアは、必要に応じて欠陥管理の交替処理の交替先として使用されるスペアエリアを内外周に配し、残りの領域を上位装置から転送されるユーザデータを記録するためのユーザエリアとして使用される。交替処理は図3で示したECCブロック単位で行われ、スペアエリアは内周から外周方向に連続的に使用される。次の交替処理で使用されるスペアエリア内のアドレスはポインタPに指し示され、アドレス情報であるポインタPの値はリードインエリアに記録されるディスク管理情報記録エリアの管理情報内に記録される。ただし、以後は説明を容易にするためnECCブロック(アドレスAからアドレス $A+16*n$)のスペアエリアを外周にのみ配したディスク構造を用いて説明する。データエリアの内周にあるリードインエリアにはディスク製造メカにより本追記型光ディスクの記録用ストラテジパラメータを含むディスク情報が予め記録されるエンボスエリア、記録時にレーザパワー調整を行う試し書きエリア、欠陥管理や記録領域管理に必要なディスク管理情報を記録するディスク管理情報エリア、ユーザエリアに記録したコンテンツを保護するためのコピー管理情報を記録するためのコピー管理情報エリア、そして記録再生ドライブがこの追記型光ディスクの記録再生制御時に使用する各種パラメータを記録しておくためのドライブ情報エリアが含まれる。データエリアの外周にあるリードアウトエリアにはリードインエリアに記録されたコンテンツ保護のためのコピー管理情報を重複記録するためのコピー管理情報エリアが含まれる。欠陥管理情報と記録領域管理情報を含むディスク管理情報はスペアエリアのサイズや位置、欠陥管理テーブル及び記録領域管理テーブルに登録されたリスト数や各テーブルの先頭位置を示す管理情報ヘッダ、欠陥管理テーブル及び記録領域管理テーブルで構成され、欠陥管理テーブル及び記録領域管理テーブルに変更があるとディスク管理情報エリアに記録される。またディスク管理情報エリアから最新のディスク管理情報がすぐに検出できるように内周から外周に向かって連続的に使用される。つまり、常にディスク管理情報エリア内の最外周位置に記録されたディスク管理情報が最新のものとなるように使用される。

【0028】

図6は追記型光ディスクの交替処理による欠陥管理と欠陥管理テーブル、その関係を示す図である。本図のデータエリアにおいて、白抜きのエリアは未記録領域、黒く塗りつぶされたエリアは記録領域とし、横縞のエリアは欠陥領域とする。欠陥管理テーブルは複数の欠陥リストからなる。光ディスク上に上位装置から転送されるユーザデータの記録処理している間に新たな欠陥が検出され、記録が不可能、またはその欠陥領域からのデータ再生が困難と判断された場合にはスペアエリア内のポインタPが指し示すアドレスに同データを交替記録する。本図では新たに検出された欠陥アドレス、次の交替先としてポインタPが指し示すアドレスを、アドレスD、アドレス $A+16*d$ としている。本交替処理を記録するために、欠陥アドレス、交替アドレス、そしてその関係を示すステータスからなる欠陥リストを新規に構成し、欠陥管理テーブルに追加する。データ再生時、欠陥管理リストの欠陥アドレスに再生処理対象となるアドレスが含まれていた場合には、そのアドレスの代わりに同欠陥管理リストの交替アドレスに記録されたデータの再生処理が行われる。

【0029】

図13は目的に応じて各エリアに論理分割された光ディスクの物理アドレスと上位装置の各種命令に含まれる論理アドレスの関係を示す図である。

【0030】

光ディスクはリードインエリア、データエリア、リードアウトエリアに論理分割されているものとし、更にデータエリアは目的に応じてユーザエリアとスペアエリアに論理分割される。またリードインエリア、データエリアの開始物理アドレスはそれぞれA及びBで

あり、リードアウトエリアの終了物理アドレスはCである。光ディスク上のユーザエリアにのみ論理アドレスは割り当てられ、DLに登録が無い場合には論理アドレスnに対し、物理アドレスB+nが対応付けられる。ただし、DLの欠陥アドレスとしてB+nが登録されていた場合には論理アドレスnには、そのDLに登録されたスピアエリア内の物理アドレスである交替アドレスが対応する。従ってユーザエリアの最終アドレスがB+aである場合には、論理アドレス空間として0からaが使用可能となる。

【0031】

図7は追記型光ディスクの記録領域管理方法、記録領域情報を管理する記録領域管理テーブルを示す図である。本図のデータエリアにおいて、白抜きのエリアは未記録領域、黒く塗りつぶされたエリアは記録領域とし、縦縞のエリアはパディング記録された領域とする。記録領域管理テーブルは複数の記録領域管理リストからなる。ユーザエリア上へのユーザデータ記録は論理アドレス0に対応するアドレス及び、上位装置から指定されるいくつかの開始アドレスを起点として行われる。本図における開始アドレスはアドレスS1、S2、S3の3点である。ユーザエリアをこれらの開始アドレスを用いて分割した時にできるそれぞれの連続アドレス領域、つまりアドレスS1からアドレスS2-1(=アドレスL1)、アドレスS2からアドレスS3-1、アドレスS3からユーザエリアの最終アドレスをそれぞれRゾーンと呼ぶ。セッションは単数又は複数のRゾーンからなる。セッションが追記を禁止するクローズ状態になるとセッションを構成する全てのRゾーンはクローズ状態になる。また最外周に位置するセッションNがクローズされるとそのセッション内の最外周記録済みアドレスの次に位置する未記録アドレスからユーザエリアの最終アドレスを新たにセッションN+1、Rゾーンと定義し、追記可能なオープン状態にあるセッションは最外周に位置するセッションのみとする。各Rゾーン内でユーザデータが記録された最外周アドレスをLRA(Last Recorded Address)という。また上位装置から転送されるユーザデータは2Kバイト単位であるにも関わらず、先に述べたように本例における光ディスクの最小記録単位は図6で示した32KバイトのECCブロックである。このため、必要にECCブロックを構成するためにダミーデータをECCブロックの後半に埋め込んで光ディスク上に記録処理する場合がある。この上位装置から転送されるユーザデータ以外のダミーデータをユーザエリア上に記録する行為をパディング記録と呼ぶ。従ってパディング記録ではLRAは移動しない。本図ではオープンセッションをセッション2とし、セッション2は2つのRゾーン2とRゾーン3からなり、それぞれ開始アドレスとLRAをアドレスS2とアドレスL2、アドレスS3とアドレスL3としている。本記録領域を記録するために、セッション開始フラグ、開始アドレス、LRA、そしてそのRゾーンの状態を示すステータスからなる記録領域管理リストを構成し、記録領域管理テーブルとして管理する。Rゾーンの状態を示すステータスとしてクローズ状態を示す“追記不可”とオープン状態を示す“追記可”の2種類のステータスが用意される。セッションの区切りはセッション開始フラグが1のRゾーンの開始アドレスである。

【0032】

従来、図7が示す状態で任意の光ディスク記録再生装置で再生互換が確保されていた追記型光ディスクに対し、冒頭で述べたように物理特性の違い、つまり記録前と記録後の反射率の関係が異なるHLディスクの導入によって起こる既存光ディスク再生装置との再生互換の確保が不可能といった問題に対し、以下のような対策を行う。具体的にはユーザデータ再生に必要な最低範囲のみを必要なタイミングでパディング記録により記録済領域にしておくといった方法である。ここで想定するユーザデータ再生に必要な最低範囲とは所定のアドレスにシークで位置付けするときに必要な範囲であり、具体的には半径方向に数十マイクロメートル程度の幅である。以下に既存光ディスク再生装置と互換を確保するLH特性を持つ追記型光ディスクの記録方式についての説明を記載する。

【0033】

図8は図7の状態から上位装置の命令により、未記録領域を含まないRゾーン1に隣接するRゾーン2をクローズ処理した場合の記録領域管理リスト、及びRゾーン内の処理内

10

20

30

40

50

容を示している。

【0034】

Rゾーン2の記録領域管理リストは上位装置からのクローズ処理命令により、ステータスを“追記可”から“追記不可”へと変更される。またクローズされたRゾーン2に残る未記録エリアは、予め決められた指定領域W分パディング処理される。この指定領域Wは、ECCブロック数、又はディスク半径方向の長さ、つまりディスク内周から外周にらせん状に刻まれているトラックの数で定義される。Wがディスク半径方向の長さで定義される場合にはパディングされるECCブロック数はディスク中心からパディングが開始されるアドレス位置までの距離に比例する。結果内周のRゾーンでのパディング処理されるECCブロック数は外周のRゾーンのパディング処理されるECCブロックに比べ少なくなる。

【0035】

図9は図7の状態から上位装置の命令により、セッション2、つまり未記録領域を含まないRゾーン1に隣接するRゾーン2と未記録領域を含むRゾーン2に隣接するRゾーン3をクローズ処理した場合の記録領域管理リスト、及びパディング処理内容を示している。

【0036】

Rゾーン2及びRゾーン3の記録領域管理リストは上位装置からのクローズ処理命令により、ステータスを“追記可”から“追記不可”へと変更される。またセッション2は最外周に位置するセッションのためセッション2の外側に新規Rゾーンと共にセッション3がオープンされる。クローズされたRゾーン2に残る未記録エリアは、予め決められたECCブロック数のパディング処理される。またRゾーン3のLRAに隣接する未記録エリアもW2分パディング処理され、開始アドレスに隣接するRゾーン2に属する未記録領域もW1分パディング処理される。また新規にできるRゾーン4の開始アドレスS4はRゾーン3のLRAにパディング処理されたW2、そしてRゾーンの開始位置をECCブロック先頭にするための α を加えた $L3 + W2 + \alpha$ に一致する。ここではRゾーン2に残る未記録領域（仮にW3）はW1よりも大きいとしたが、Rゾーンに残る未記録領域W3がW1よりも小さい場合には全未記録領域が記録領域になるようW3分のパディング処理が行われる。

【0037】

図1は図7の状態から上位装置の命令により、追記型光ディスクをファイナライズ処理した場合の記録領域管理リスト、及びパディング処理内容を示している。

【0038】

Rゾーン2及びRゾーン3の記録領域管理リストは上位装置からのクローズ処理命令により、ステータスを“追記可”から“追記不可”へと変更される。クローズされたRゾーン2に残る未記録エリアは、予め決められたECCブロック数パディング処理される。またRゾーン3のLRAに隣接する未記録エリアもW2分パディング処理され、開始アドレスに隣接するRゾーン2に属する未記録領域もW1分パディング処理される。また図5で示したように様々な管理情報を含むリードインエリア、リードアウトエリアのエンボス領域やエンボス領域と記録可能領域間の緩衝用バッファを除く、点在する未記録エリアもパディング処理され、一連の記録済み領域化される。またリードインエリア、リードアウトエリア領域に隣接するデータエリアに未記録領域がある場合にはRゾーン同様にリードインエリア、リードアウトエリアに隣接した未記録領域を所定のサイズだけパディング処理を施す。さらに欠陥管理で使用したスペアエリアの記録領域に隣接した未記録領域もRゾーン同様の処理を施す。結果、ファイナライズ後の追記型光ディスク上のアクセスが発生する恐れがある領域は記録済みとできる。またファイナライズ時に全ての未記録領域を記録する従来方式に比べ、処理時間を格段に短縮することができる。

【0039】

次に記録方式をディスク内周からの連続記録する記録方式に限定した場合の追記方式について説明する。

10

20

30

40

50

【0040】

図10はセッション2をクローズした状態の追記型光ディスクの状態を示した図である。セッションをクローズした際、クローズされるRゾーン内のLRAからパディング処理を行った記録領域を新規のクローズされたRゾーンとする。つまり図の中のRゾーン3のみからなるセッション2をクローズした際、Rゾーン3のLRAに $\alpha + 1$ を加えたアドレス $L3 + \alpha + 1 (= S4)$ からのパディング処理で記録された記録領域を新たなRゾーン4として追加し、セッション2をクローズする。結果、本記録方式を行うと各セッションは2つのRゾーンから構成され、内奇数のRゾーンにのみユーザデータは配置される。この記録方式で偶数のRゾーンをスキップさせて論理アドレスを物理アドレスと対応させる、つまりRゾーン2及びRゾーン4のECCブロック数分の物理アドレスには論理アドレスを対応付けず、論理アドレス空間のサイズを減少させる。例えば、Rゾーン2のECCブロック数をIとした時、対応する物理アドレスは $16 * I$ である。Rゾーン2が生成される前、つまりセッション1がクローズされる前には（セッション1クローズ後のRゾーン3に含まれる）物理アドレスS3に対応する論理アドレスがs3であったが、Rゾーン2が生成された後には物理アドレスS3は $s3 - 16 * I$ に対応付けられる。結果、上位装置へのパディング処理に用いたダミーデータの転送を防ぐことが可能となる。

10

【0041】

図11は記録方式をディスク内周からの連続記録する記録方式に限定した場合の1つのRゾーン2から構成されるセッション2をクローズした状態の追記型光ディスクの状態を示した図である。セッションをクローズした際、クローズされるRゾーン内のLRAからパディング処理を行った記録領域を含めてRゾーンをクローズする。つまり図の中のRゾーン2のみからなるセッション2をクローズした際、Rゾーン2のLRAに $\alpha + 1$ を加えたアドレス $L2 + \alpha + 1 (= S3)$ からのパディング処理で記録された記録領域を含めRゾーン2として、セッション2をクローズする。結果、本記録方式を行うと各セッションは1つのRゾーンから構成され、最後のRゾーンを除く、全Rゾーンで所定ECCブロック数のダミーデータが配置される。この記録方式で各Rゾーンのダミーデータ領域をスキップさせて論理アドレスを物理アドレスと対応させる、つまりRゾーンクローズ時に追加する全ダミーデータのECCブロック数分の物理アドレスには論理アドレスを対応付けず、論理アドレス空間のサイズを減少させる。例えば、パディング処理に要するECCブロック数を固定値Wとした場合には、（LRAを持つ全Rゾーン数 - 1） $* W * 16$ の論理アドレス空間のサイズを減少させる。結果、パディング処理で追加されたECCブロック数をWとした時、対応する物理アドレスは $16 * W$ である。Rゾーン1がクローズされる前、つまりセッション1がクローズされる前には（セッション1クローズ後のRゾーン2に含まれる）物理アドレスS2に対応する論理アドレスがs2であったが、Rゾーン1がクローズされた後には物理アドレスS2は $s2 - 16 * W$ に対応付けられる。結果、上位装置へのパディング処理に用いたダミーデータの転送を防ぐことが可能となる。

20

30

【0042】

図12は図10や図11の状態から上位装置の命令により、追記型光ディスクをファイナライズ処理した場合の記録領域管理リスト、及びパディング処理内容を示している。

【0043】

追記が許可される最後のRゾーンの記録領域管理リストは上位装置からのクローズ処理命令により、ステータスを“追記可”から“追記不可”へと変更される。クローズされた最終Rゾーンに残る未記録エリアは、予め決められたECCブロック数パディング処理される。しかし本図のように最終Rゾーンにユーザデータが記録されていない状態、つまりRゾーン3のLRAが存在しない状況では本パディング処理は省略可能である。また図5で示したように様々な管理情報を含むリードインエリア、リードアウトエリアのエンボス領域やエンボス領域と記録可能領域間の緩衝用バッファを除く、点在する未記録エリアもパディング処理され、一連の記録済み領域化される。さらに欠陥管理で使用したスペアエリアの記録領域に隣接した未記録領域もRゾーン同様の処理を施す。結果、ファイナライズ後の追記型光ディスク上のアクセスが発生する恐れがある領域は記録済みとできる。ま

40

50

たファイナライズ時に全ての未記録領域を記録する従来方式に比べ、処理時間を格段に短縮することができる。

【0044】

図14は本発明で用いられるデータフレームの構成、特に図5記載のリードインエリアやリードアウトエリアにあるディスク管理情報エリア、コピー管理情報を記録するためのコピー管理情報エリア、そしてドライブ情報エリア等に記録される各種管理情報のデータフレームの構成を示す。

【0045】

2048バイトからなる各メインデータに、データ識別のための4バイトのデータ識別コード(ID)と、IDの誤り検出符号である2バイトのIED、6バイトの本データフ
レームが構成するECCブロックに関する情報データが付加される。またこのデータ列の
最後部には、データに含まれる誤りを検出する4バイトの誤り検出符号EDCが付加され
、全部で2064バイトのデータフレームを構成する。また以後データフレームは図3に
示すECCブロックの構成を成す。ECCブロックに関する情報データには管理情報ヘッ
ダフラグ又は管理情報フラグが付加される。管理情報ヘッダフラグは本ECCブロックに
含まれる管理情報がどのような種類の管理情報か、つまりディスク管理情報エリア、コピ
ー管理情報を記録するためのコピー管理情報エリア、またドライブ情報エリア等に記録さ
れる各種管理情報かを識別するための情報を含むフラグであり、管理情報フラグは管理情
報の種別を識別するための情報は含まないが本ECCブロックに含まれるユーザデータは
管理情報であることを示す。

【0046】

図1、図8、図9、図10、図11及び図12で示したRゾーンやセッションのクロー
ズ処理に伴うパディング記録処理で用いるデータをリードインエリアのディスク管理情報
エリアに記録される最新のディスク管理情報である。

【0047】

以下Rゾーン、セッションのクローズ処理に伴うパディング処理にディスク管理情報
を用いること、より詳細には管理情報ヘッダ、記録領域管理テーブルそして欠陥管理テー
ブルを用いることの利点について説明する。

【0048】

図15にディスク管理情報の管理情報ヘッダ構成の一例を示す。ディスク管理情報は主
にディスクフォーマット後に確定する各種ディスクパラメータが記録される。

【0049】

ディスク管理情報は、ディスク管理情報であることを示す識別子“DH”、本ディス
ク管理情報のフォーマットを示すフォーマット番号、リードインエリアのディスク管理情報
エリア内の最新、つまり有効な記録領域管理テーブルが記録されているアドレスを示す有
効記録領域管理情報アドレス、同様にディスク管理情報エリア内の有効な欠陥管理テー
ブルが記録されているアドレスを示す有効欠陥管理テーブルアドレス、その他の管理情報エ
リアや試し書きエリアの各有効アドレス、次に使用可能なアドレスを示すアドレス、また
コピー管理情報エリアに上位装置からの指示によりコピー管理情報が記録されたことを示
すコピー管理情報エリア記録済みフラグ、フォーマット命令によって上位装置により光デ
ィスク上に論理的に割り当てられたユーザエリアの開始アドレス、ユーザエリアの終了ア
ドレス、上位装置からの記録命令により記録されたユーザデータの最外周アドレスを示す
ユーザエリア内最大記録済アドレスやスペアエリアの記録済領域の端を示すスペアエリア
最終アドレス、そして本光ディスクが全ての光ディスク再生装置において再生互換が取
れる状態になっているか否かを示す再生互換確保フラグからなる。ここで通常ユーザデー
タエリア内の記録済領域はディスク管理情報内の記録領域管理テーブルで管理されるが、
スペアエリアの記録済領域はユーザデータの終了アドレスとスペアエリア終了アドレスで
管理されることを述べておく。

【0050】

図16は図15のディスク管理情報を構成し、バイト21に配置される再生互換確保フ

10

20

30

40

50

ラグの詳細を示す図である。本例では本再生互換確保フラグは4ビットを4つのエリア、つまりリードインエリア、リードアウトエリア、スペアエリア、ユーザエリアにそれぞれ割り当てられており、各エリアが再生互換確保されている状態になっているか否かを独立に示すことを可能とする。

【0051】

例えば、リードインエリア、リードアウトエリアは光ディスクがファイナライズ処理される前のため再生互換が確保されていない状態でもユーザデータエリア及びスペアエリアにパディング処理を施し、アクセス可能な再生互換が確保された状態になっている場合には、再生互換確保フラグはリードインエリア＝再生互換不可、リードアウトエリア＝再生互換不可、スペアエリア＝再生互換、ユーザエリア＝再生互換を示す値に設定される。つまり複数ビットを使用することでフィナライズ前か後か等のディスクの使用状況に依存しないせず、各エリアへの再生処理のためのアクセスが可能か否かを直接的に判断すること可能になる。

10

【0052】

このような再生互換確保フラグを含む管理情報ヘッダや記録領域管理テーブル、欠陥管理テーブルからなるディスク管理情報をパディング記録の記録データとして用いることにより、本光ディスクのリードインから光ディスク管理情報を通常再生できない光ディスク再生装置に光ディスクの使用状況を伝え、且つパディングエリアの本ディスク管理情報の再生互換確保フラグを介し、どのエリアが再生互換可能な状態になっているかを教えることも可能となる。

20

【0053】

次に先に述べた光ディスク記録方式を用いて記録される追記型光ディスクからどのように既存の光ディスク再生装置が、再生互換に関する情報を知るかを図17、図18のフロチャートを用いて説明する。

【0054】

図17は、データの記録方式を特に限定しない場合、つまり上位装置は従来の記録方式同様にRゾーンをディスクの任意の位置に所定数作成し、各Rゾーン内で連続記録を行う記録方式を用いる場合の既存光ディスク再生装置で光ディスクセットアップ時にディスク管理情報を取得するフロチャートの一例である。

【0055】

先に図7及び図1で示したような記録方式を用いた場合、上位装置のファイナライズ命令により、追記型光ディスクをファイナライズ処理した場合にリードインエリア、リードアウトエリアのエンボス領域やエンボス領域と記録可能領域間の緩衝用バッファを除く、点在する未記録エリアがパディング処理されている。光ディスク再生装置は先ずBCAエリアに移動し、本光ディスクがHLの記録膜特性を持つかLHの記録膜を持つかを調べる。ここで従来からのHLディスクであると判断された場合、リードインに移動し、ディスク管理情報領域から最新のディスク管理情報を読み出した後、上位装置からの再生要求に応じてユーザデータの再生処理を行う。一方、BCAエリアからLHディスクと判断されるとファイナライズ処理でのみ記録されるリードアウトに移動し、トラッキング処理を行わず、光ディスクから読み出される再生信号を用いて行う記録済、未記録判定を行うことで本光ディスクがファイナライズ済みか否かの判断を行い、ファイナライズ済みと判断された場合にはHLディスク同様の手順でユーザデータ再生を行い、未ファイナライズ状態であると判断された場合には再生の互換が確保されていないとし、光ディスクを排出すること等で光ディスクが未対応であることを示す。

30

40

【0056】

図18は、データの記録方式を特に限定する必要は必ずしもないが、特に図10や図11で示したように記録方式をディスク内周からの連続記録する記録方式に限定した場合の既存光ディスク再生装置で光ディスクセットアップ時にディスク管理情報を取得するフロチャートの一例である。

【0057】

50

上位装置のセッションやRゾーン等の記録領域のクローズ命令により、追記型光ディスクのユーザデータエリア内記録済領域の最外周には本記録方式に従った場合にはディスク管理情報を用いたパディング記録処理によるガードエリアが生成されている。光ディスク再生装置は先ずBCAエリアに移動し、本光ディスクがHLの記録膜特性を持つかLHの記録膜を持つかを調べた後、ここで従来からのHLディスクであると判断された場合、リードインに移動し、ディスク管理情報領域から最新のディスク管理情報を読み出した後、上位装置からの再生要求に応じてユーザデータの再生処理を行う。一方、BCAエリアからLHディスクと判断されるとユーザデータエリアの記録済領域の最外周付近に光ディスクから読み出される再生信号を用いた記録済、未記録判定を行いながら移動し、その位置で最新のディスク管理情報を読み出し、記録管理領域ヘッダに含まれる再生互換確保フラグを用いて各エリアの再生互換状況を調べ、アクセス可能な範囲での再生を行う。またこのとき、ディスク管理情報が読み取れない、再生互換確保フラグが再生互換確保されていないことを示す場合には、光ディスクを排出すること等で光ディスクが未対応であることを示す。

【0058】

以上、既存の光ディスク再生装置で新たに導入されるLH特性を持つ追記型光ディスクに対し、光ディスク全面の未記録領域を埋めるパディング記録処理によるファイナライズ作業を不要としながらも、ハードウェアに変更を与えることなく、ファームウェアの改良だけで再生互換が確保できる記録方式と再生方式を説明した。

【0059】

また既存の光ディスク再生装置のファームウェア変更で必要となる箇所は、図17及び図18のフロチャートを用いて説明したディスクセットアップ処理時のディスク管理情報の読み出し処理に関するところである。ハードウェア構成を含むその他に関しては図4で示した既存の光ディスク記録再生装置の再生に必要な部分同様である。

【0060】

以上より、本発明では既存の光ディスク再生装置で新たに導入されるLH特性を持つ追記型光ディスクに対し、記録済領域では安定した再生が行えるが、未記録領域ではサーボ、特にトラッキングサーボが不安定になるような状況、つまり未記録領域で光ディスクと光ヘッドの衝突が起こる恐れがある状況で、光ディスク全面の未記録領域を埋めるパディング記録処理によるファイナライズ作業を不要としながらも、ハードウェアに変更を与えることなく、ファームウェアの改良だけで再生互換が確保できる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】 追記型光ディスクのファイナライズ処理の第1の説明図である。

【図2】 データフレームの構成を示した図である。

【図3】 ECCブロックの構成を示した図である。

【図4】 光ディスク記録再生装置の構成を示した図である。

【図5】 追記型光ディスクのデータ配置の図である。

【図6】 交替処理による欠陥管理と欠陥管理テーブルの説明図である。

【図7】 記録領域管理方法、記録領域情報を管理する記録領域管理テーブルの説明図である。

【図8】 Rゾーンのクローズ処理の第1の説明図である。

【図9】 Rゾーンのクローズ処理の第2の説明図である。

【図10】 セッションのクローズ処理の第1の説明図である。

【図11】 セッションのクローズ処理の第2の説明図である。

【図12】 追記型光ディスクのファイナライズ処理の第2の説明図である。

【図13】 光ディスクのアドレス空間を示した図である。

【図14】 データフレームの構成を示した図である。

【図15】 ディスク管理情報ヘッダの構成を示した図である。

【図16】 再生互換確保フラグの詳細を示した図である。

10

20

30

40

50

【図 18】再生装置の B C A 再生からユーザデータ再生処理までの第 2 のフロチャートである。

【 0 0 6 2 】

４０１…光ディスク、４０２…光ヘッド、４０３…記録再生信号処理回路、４０４…制御マイコン、４０５…サーボ回路、４０６…インターフェース回路、４０７…入出力端子。

图 1

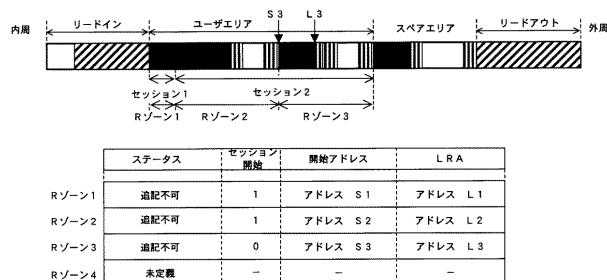


图2

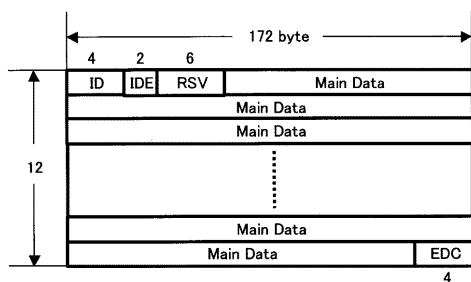


图3

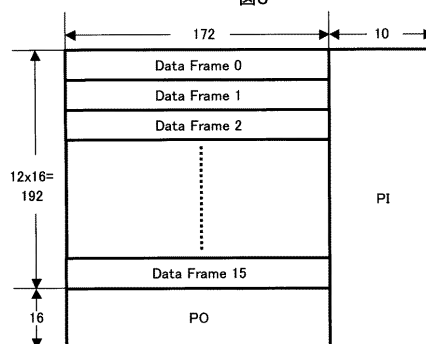
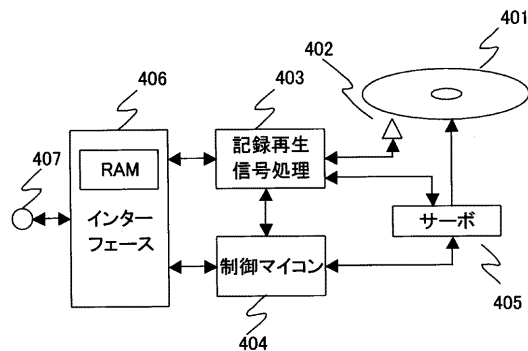
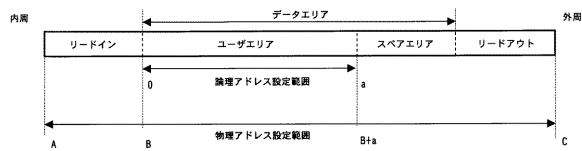


图4



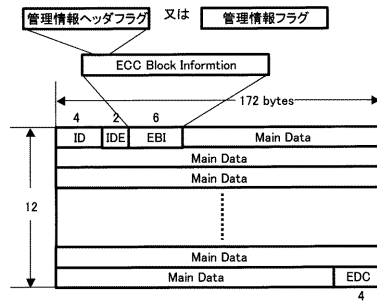
【図 13】

図 13



【図 14】

図 14



【図 15】

図 15

バイト	バイト数	情報内容
0	2	識別子="DH"
2	2	フォーマット番号
4	4	有効記録領域管理情報アドレス
8	4	有効欠陥管理テーブルアドレス
12	4	ドライブ情報エリア有効アドレス
16	4	試し書きエリア最終使用アドレス
20	1	コピー管理情報エリア記録済フラグ
21	1	再生互換確保フラグ
22	2	リザーブ
24	4	ユーザエリア開始アドレス
28	4	ユーザエリア内最大記録済アドレス
32	4	ユーザエリア終了アドレス
36	4	スペアエリア最終使用アドレス
40	2008	リザーブ

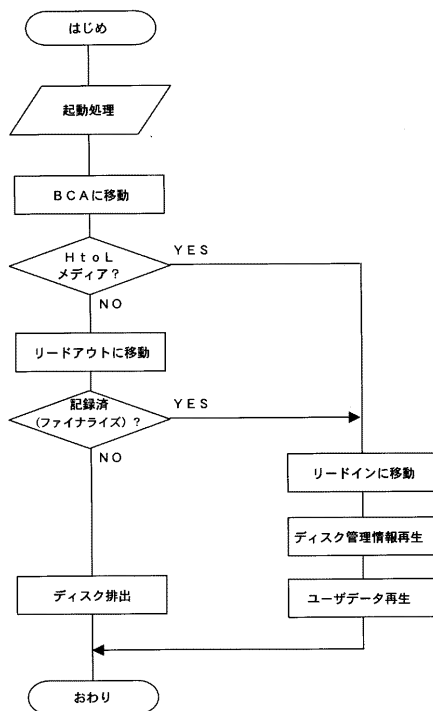
【図 16】

図 16

バイト	ビット	情報内容
13	0	リードイン
	1	リードアウト
	2	スペアエリア
	3	ユーザエリア
	4-7	リザーブ

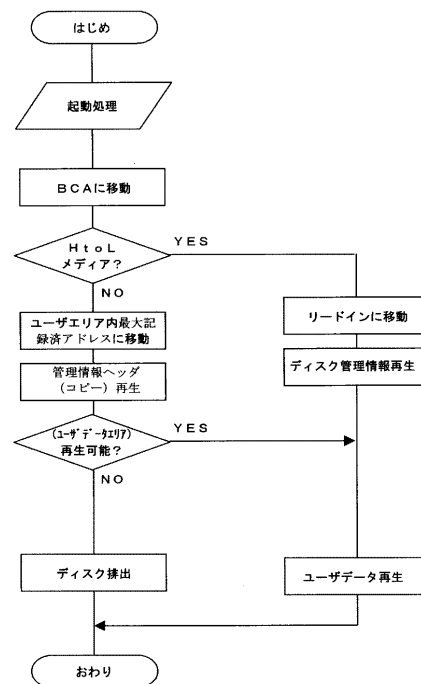
【図 17】

図 17



【図 18】

図 18



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 CC04 CC18 DD03 FF08 FF09 FF34 GG29