

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4636756号
(P4636756)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011. 2. 23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010. 12. 3)

(51) Int. Cl.	F 1
G 1 1 B 20/10 (2006. 01)	G 1 1 B 20/10 3 1 1
G 1 1 B 7/0045 (2006. 01)	G 1 1 B 7/0045 D

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2001-290412 (P2001-290412)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成13年9月25日 (2001. 9. 25)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2003-100015 (P2003-100015A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成15年4月4日 (2003. 4. 4)	(73) 特許権者	501009849
審査請求日	平成20年9月11日 (2008. 9. 11)		株式会社日立エルジーデータストレージ
			東京都港区海岸三丁目2番23号
		(74) 代理人	100100310
			弁理士 井上 学
		(74) 代理人	100075096
			弁理士 作田 康夫
		(72) 発明者	平山 洋志
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			株式会社日立製作所デジタルメディア開発
			本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウォブル位相変調フォーマット、または、ランドプリピットフォーマットの光ディスクに対しデータブロック単位で記録制御を行う光ディスク記録装置であって、

ウォブル位相変調部から第1の同期信号を検出し、光ディスク上のアドレス情報、付加データを検出する第1の検出手段と、

該第1の検出手段で検出された複数のアドレス情報より、データブロックアドレスを判定する判定手段と、

該データブロックアドレスおよび該付加データに対しランドプリピットフォーマットに準じた第2の同期信号を含む第1の転送信号を生成し、次のデータブロック再生期間において、該第1の検出手段において検出された第1の同期信号の検出タイミングに基づき、該第1の転送信号を出力する生成手段と、

光ディスク上のランドプリピット再生で得られる第2の転送信号と、第1の転送信号を選択出力する選択手段と、

選択後の転送信号に含まれるブロックアドレスを検出する第2の検出手段と、

検出ブロックアドレスより目的のトラック位置を特定し、変調信号の生成、出力を制御する制御手段と、

を具備することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 2】

ウォブル位相変調フォーマット、または、ランドプリピットフォーマットの光ディスク

10

20

に対し光ディスク回転制御を行いながらデータブロック単位で記録制御を行う光ディスク記録装置であって、

ウォブル位相変調部から第1の同期信号を検出し、光ディスク上のアドレス情報、付加データを検出する第1の検出手段と、

該第1の検出手段で検出された複数のアドレス情報より、データブロックアドレスを判定する判定手段と、

該データブロックアドレスおよび該付加データに対しランドプリピットフォーマットに準じた第2の同期信号を含む第1の転送信号を生成し、次のデータブロック再生期間において、該第1の検出手段において検出された第1の同期信号の検出タイミングに基づき、該第1の転送信号を出力する生成手段と、

10

光ディスク上のランドプリピット再生で得られる第2の転送信号と、第1の転送信号を選択出力する選択手段と、

選択後の転送信号に含まれる第2の同期信号を検出する第2の検出手段と、

第2の同期信号の出現周期より、光ディスク回転速度を制御する制御手段と、を具備することを特徴とする光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ転送方法及び、光ディスク記録装置に関し、特に光ディスク記録媒体に対し情報の追記、書換えを行う際に必要となるデータ転送方法及び、光ディスク記録装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

大容量の光ディスク記録媒体としてDVD (Digital Versatile Disc) が挙げられ、情報の記録が可能な記録媒体として追記型のDVD-R、書換え型のDVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMが近年開発された。これらの光ディスクには、未記録状態であっても光ディスク上の記録位置（トラック）を特定する目的で、アドレス情報、付加情報、同期信号が記録されている。

【0003】

上記アドレス情報、付加情報の変調方法については例えば、特開2001-110061に示されるようにランドプリピット（以下、LPPと称す）フォーマットとウォブル位相変調（Wobble Phase Modulation以下、PMと称す）フォーマットが挙げられ、LPPフォーマットはDVD-R、DVD-RWに、PMフォーマットはDVD+RWに採用されている。ここでPMフォーマット、LPPフォーマットについて図2、図3を用いて説明する。

30

【0004】

図2はPMフォーマットの一例を示しており、図2（a）はウォブル位相変調方法と、同期信号、変調データ、記録トラック上に記録マークの列として記録されるデータフレームとウォブルの位置関係を示す。図2（b）は変調データより構成され、ウォブル位相変調によりウォブルに変調される情報データの構成単位であるADIP（address in pre-groove）ワードを示し、さらにADIPワードとDVDのデータ記録単位であるECCブロックに含まれるADIPワード数の関係を示す。図2（c）はECCブロック単位での書き換え、追記の方法、ECCブロック先頭、終端とウォブルの位置関係を示してある。

40

【0005】

図2（a）においてウォブル位相変調部分はウォブル同士の位相差が生じる部分であり、その位相変調部の出現間隔で、ADIPワードの先頭に当たるワードシンク、各データビットの先頭に当たるビットシンクが区別され、ビットシンクから次の位相変調部までの出現間隔の違いでデータビットとして0データ、1データを識別する。ワードシンク、或いは、ビットシンクの出現周期はウォブル数にして93ウォブルであり、1ウォブルあたり32T（Tは光ディスク上の記録マーク長の基本単位であるチャンネルビット、T=26.16MHz）である。93個のウォブルとデータフレームとの関係は、93ウォブルにつき2フレーム（1488T×2）であり、ワード、ビットシンク先頭に対するウォブルから17番目

50

のウォブル位置（すなわち、Wobble 16の始点）とデータフレーム先頭の同期信号（フレームsyncの始点）が対応する位置関係である。

【0006】

図2（b）においてADIPワードは6．5バイトで構成され、104フレーム分（1セクタ26フレームで4セクタ）に含まれるウォブル信号に52ビット分のデータがウォブル位相変調される。ADIPワードの内部構成は、先頭のワードシンクに相当するデータビット0（＝0固定）とADIPアドレス（データ0とデータ1～23の3バイト）、AUX（auxiliary）データ（データ24～31の1バイト）、ADIPアドレス、AUXデータに含まれる誤りを訂正する誤り訂正符号（データ32～51の2．5バイト）からなる。一つのADIPワードにつき108フレーム（4セクタ）であることから、光ディスクへの記録単位である1ECCブロック（16セクタ）分には4つのADIPワード、アドレス情報が含まれ、記録目的位置へのアクセス信頼性を確保している。

10

【0007】

図2（c）においてはECCブロック単位での書換え、または、追記を行う目的で、記録目的のECCブロックの前に8T分のダミーデータを加え、前ECCブロックの終端8Tから、ダミーデータの記録を開始し、ECCブロック同士のつなぎ記録を行う。記録終了の際には、ECCブロック終端8T分のデータは光ディスク上に記録しない。ECCブロック同士のつなぎ領域はECCブロック終端の8Tに相当することになり、冗長な領域の生成や、再生時、記録位置のずれによるECCブロック内のエラー伝播を最小に押さえている。ダミーデータの記録開始領域、ECCブロック終端領域と、ウォブルの位置関係は、データフレームの先頭手前16番目のウォブル内に収まるように規定されている。

20

【0008】

図3はLPPフォーマットの一例を示しており、図3（a）はウォブルとLPPの位置関係、LPPが刻まれるランドトラック上のLPPの配置と記録トラックであるグルーブトラック上のデータフレームの位置関係、LPPとして変調されるデータ単位の一つであるLPPデータの構成を示す。図3（b）はLPPとして変調される同期信号パターン、データパターンの変調則の一例を示す。図3（c）は複数のLPPデータから構成され、アドレス情報他のデータ構成を示す。

【0009】

図3（a）において、LPPは記録マークを生成するグルーブトラックに隣接するランドトラックに溝として刻まれ、1つのウォブル（186T）あたりLPP1つを割り当て、3つ連続するウォブル内に存在するプリピットの位置により、同期信号、データが変調される。更にLPPの刻まれるウォブル位置とグルーブトラック上に記録されるデータフレーム先頭の同期信号が対応する。LPPデータは1セクタ、26フレームあたりLPP同期信号を含む13ビットが変調され、偶数番目のフレームと奇数番目のフレームにLPPデータが2重に変調される。LPPデータはアドレス情報等の構成要素であるデータビット8ビットを含む。図3（b）はLPPによる同期信号、0データ、1データの変調方法を示している。図3（c）はLPPによるアドレス情報等の構成について示してある。LPPフォーマットの場合1ECCブロック長に相当する16個のLPPデータに含まれるデータビット8ビットの合計16バイト内にECCアドレス3バイト、それに対する3バイト訂正符号であるパリティA、続く6バイト分のデータ内容の識別を行うフィールドID1バイト、フィールドIDに含まれる値により、先のECCアドレスと同じ値のECCアドレス3バイト、AUXデータなど計6バイトと、それに対する3バイト訂正符号であるパリティBで構成する。

30

40

【0010】

光ディスクに対し記録を行う際に、光ディスク記録装置はアドレス情報、AUXデータを検出する。更にアドレス情報から情報の記録開始位置へシークを行い、光ディスクに対する記録制御を行う。同時に同期信号の検出タイミングから、現在の光ディスク回転数を計測、目的の回転数への引き込み、CLV(constant linear velocity：線速度一定)制御を行う。従って光ディスク上の記録トラックにおける記録マークの生成とウォブルとの同期化が図られ、記録情報の書換えや、追記記録が可能となる。しかし、上で説明したように、L

50

PPフォーマット光ディスクと、PMフォーマット光ディスクではアドレス情報の記録形式が異なるため、LPPフォーマット光ディスクに対し記録を行うためには、LPPフォーマット対応の記録装置が必要であり、PMフォーマット光ディスクに対し記録を行うためにはPMフォーマット対応の記録装置が必要であった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

近年の光ディスク記録装置は、DVDを始めCD-R、CD-RWなど、さまざまな種類の追記型、書き換え型光ディスクに対し記録、再生を行うマルチ光ディスク対応ドライブの実現が、その付加価値を決める重要な要素となっている。記録装置の内部を構成し、各光ディスクに対し信号処理を担う専用回路は、それら光ディスクのフォーマットに応じた信号処理を行うための論理回路を内蔵している。従って回路設計時に想定していない光ディスクに対する信号処理には当然対応できない。これを改善する方法として、それぞれのフォーマットに対応した複数の専用回路を設ける方法、または、複数のフォーマットに対応した専用回路を採用する方法が考えられる。しかし、前者では回路規模が大きくなってしまったためコスト面で不利であり、後者では論理回路の再開発が必要となり、早期のマルチ光ディスク対応ドライブの開発の困難性、および、コスト面で非常に不利となる。

【0012】

そこで新たに対応する光ディスクに対する信号処理を行いながら、既存の論理回路における信号処理に応じた信号へ変換する変換回路を開発し、光ディスクに対する記録制御、CLV回転制御が可能となる記録装置を構成することが考えられる。従って、記録制御、CLV回転制御を可能とする信号の変換方法、転送方法が必要であり、それが課題である。よって本発明の目的は、上記課題を解消するデータ転送方法及び、光ディスク記録装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、PMフォーマットの光ディスクからの再生ウォブル信号に対し、位相変調されている光ディスク上のアドレス情報、付加情報を検出し、その検出情報を含むデータを転送する際に検出された一連のアドレス情報から、光ディスク上の記録単位であるデータブロックに対するアドレス情報へ変換し、その変換結果を含む情報をデータ転送する際には、次のデータブロックに相当するウォブルを再生する期間で転送を行い、その期間に含まれ、位相変調されている同期信号の検出タイミングで同期化しながら転送することで、解決することができる。

【0014】

また、回転制御を行いながらデータブロック単位で記録制御を行う光ディスク記録装置は、PMフォーマット光ディスクのウォブル位相変調部から第1の同期信号、光ディスク上のアドレス情報および付加データを検出する検出手段と、一連のアドレス情報複数よりデータブロックアドレスを判定する手段と、ブロックアドレスを含む転送データに対しLPPフォーマットに準じたデータおよび第2の同期信号を生成し、次のデータブロック期間で第1の転送信号を生成する手段と、光ディスク上のランドプリピット再生で得られる第2の転送信号と、第1の転送信号を選択出力する選択手段、選択後の転送信号に含まれるブロックアドレス、第2の同期信号を検出する手段と、検出ブロックアドレスより目的のトラック位置を特定し、変調信号の生成、出力を制御する手段と、第2の同期信号の出現周期より、光ディスク回転速度を制御する制御手段とを設けることでも解決することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明のデータ転送方法及び、光ディスク記録装置について第1の実施例を示す図である。図中、1はPMフォーマットの光ディスク、2は光ディスクに記録可能な光ヘッド、3は光ヘッドに含まれる半導体レーザーの制御を行うレーザードライバ、4は光ディスク1を駆動するスピンドルモータ、5はスピンドルモータ4の回転駆動を制御するモー

タドライバ、6は光ヘッドのフォトディテクタから検出される信号より、光ディスク1上のトラックに対するウォブル信号を再生すると共に、光ディスクがLPPフォーマットの場合、LPPを検出、LPP信号として再生するAFE (Analog Front End)、7はPMフォーマットの光ディスクに対する信号処理を行い、信号処理により得られるADIPワードの検出情報に対するLPP信号を生成、出力するLPP変換回路、8はLPP信号に対する信号処理により得られるアドレス情報より、光ディスク1上のトラックに対する記録制御、変調信号生成を行うと共に、LPP信号に変調されている同期信号の検出タイミングから光ディスク回転速度を計測し回転制御を行う光ディスクコントロール回路、9は記録装置全体の制御を行うマイコン、16はマイコン9による光ディスク1の判別に従いAFE6からの検出LPP信号または、生成LPP信号の選択を行うセレクタ16である。

10

【0016】

前記LPP変換回路7は以下に説明する構成要素を含む。ウォブル位相変調部分の検出を行う位相変調部検出回路、位相変調部分の検出結果よりワードシンク、ビットシンクの各同期信号を検出し、検出した各同期信号の出現周期を計測、保護窓により誤検出を回避する同期検出保護回路10、ビットシンク検出から次の位相変調部分の検出により0データ、1データの判定を行うデータビット判定回路11、データビットをラッチし、その検出順からADIPワードを構成し、誤り訂正処理を行うデータラッチ訂正回路12、訂正後のADIPワードからADIPアドレスに対する連続性を検証し、ECCブロックに対するアドレスを決定するアドレス保護回路13、ワードシンク、ビットシンクそれぞれの検出タイミングから、LPP転送タイミングを生成するフレームタイミング生成回路14、アドレス保護回路13で決定したECCアドレスとデータラッチ訂正回路12にラッチしているAUXデータからLPP転送データを生成、LPP転送タイミングとの同期化を図ったLPP信号を生成するLPP信号生成回路15より構成される。

20

【0017】

前記光ディスクコントロール回路8は以下に説明する構成要素を含む。光ディスク1への記録データであるECCデータに対し8/16変調処理、同期信号の付加を行うことで記録信号を生成する変調回路17、LPP信号より検出されたECCアドレスとマイコン9より設定される記録開始ECCアドレスとの一致、マイコン9による記録停止制御により変調回路17に対する変調信号の生成開始、終了を制御する記録制御回路18、受信したLPP信号に変調されている同期信号の検出、ECCアドレス、AUXデータを検出するLPP検出回路19、LPP信号変調された同期信号の検出より生成される回転制御タイミングから、モータドライバ5に対する回転制御信号を生成する回転制御回路20より構成される。

30

【0018】

図4は図1の光ディスク記録装置におけるADIPワードの検出に対するLPP転送データへの変換方法、光ディスク1に対するECCブロックの記録制御方法の一例を示しており、光ディスク記録装置における記録動作の概要を説明する。図4において、ADIPワードは図2(b)に示すように1ワードにつき3バイトのADIPアドレス、1バイトのAUXデータで構成される。図4においてはLPP変換回路7で検出された一連のADIPワード $W(N) \sim W(N+f)$ に対するADIPアドレス値 $00c000 \sim 00c00f$ (16進数表示)、AUXデータ $a(N) \sim a(N+f)$ を示している。光ディスクコントロール回路8においては、光ディスク1への記録単位はECCブロック単位で行われるため、1ECCブロックあたり、4つの連続するADIPアドレスより1ECCアドレスを決定する。

40

【0019】

ADIPアドレスとECC先頭アドレスとの対応は、ADIPアドレス値を2ビット右シフト(4で除算)した値となり、ECCアドレス同士も連続値となる。更に決定したECCアドレスはADIPアドレスを検出したトラック位置に対応するECCブロックに対し、次のECCブロックに対するトラック区間でLPP信号として転送される関係から、例えば+1した値をとり、次のECCブロックに対するLPP信号に含めて転送する。以上の処理はアドレス保護回路13において行われる。またAUXデータについては1ECCブロックあたり4バイト分が含まれることから、AUXデータ4バイトを検出したECCブロックに対し、次のECCブロックに対するLPP信号

50

に含めて転送する。決定したECCアドレス、AUXデータ4バイトは図3におけるLPPフォーマットの形式に沿ってLPPのパルス列に変換、転送される。説明したECCアドレスの生成は、複数のADIPアドレスより決定した値に対し+1したアドレス値を採用するのみならず、-1した値、或いは+1、-1による補正を行わずそのままの値としても構わない。

【0020】

次に光ディスクコントロール回路8において行われ、転送されたLPP信号に含まれる情報の検出から、光ディスク上の記録トラックへのECCブロックデータの記録制御について説明する。図4において、LPPデコードはLPP検出回路19で行われ、転送されたLPP信号に含まれる情報の検出結果を示しており、ECCブロック区間の最後のLPP信号を検出した後、ECCアドレス値、AUXデータ4バイトが検出される。記録制御回路18は検出したECCアドレス値と、マイコン9より設定される記録開始ECCアドレスとの一致を検出し、一致した際には変調回路17に対し、記録制御信号を生成する。記録制御信号はダミーECCデータの最終8Tから、ECCデータ0に対する変調処理、記録信号の生成を制御し、記録を終了するECCデータ1の終端8Tで記録信号の生成を終了するように制御する。変調回路は記録制御信号に従い、入力されるECCデータに対する変調処理を行いながら記録信号を生成する。記録信号は記録パルスに変調され、光ディスク1上の記録トラック上に、ダミーデータの先頭からのデータフレームとウォブル位置との同期を取りながら記録マークとして形成される。

【0021】

図5は、図1の光ディスク記録装置において行われ、光ディスク1に対する回転制御を行うためのLPP信号の転送タイミングについて示している。図5において、再生ウォブル信号から、位相変調部分を検出し、その検出周期からワードシンク、ビットシンクが同期検出保護回路10において検出される。フレームタイミング生成回路14に含まれるウォブルカウンタはワードシンク或いはビットシンクの出現周期を計測する93分周カウンタであり、ワードシンクとビットシンクそれぞれの検出タイミングに従いカウンタを同期化する。同期化方法について、ワードシンクの検出タイミングは先頭の位相変調部分から5ウォブル後であり、ウォブルカウンタは“5”にロードされる。ビットシンクの検出タイミングは先頭の位相変調部分から1ウォブル後であり、ウォブルカウンタは“1”にロードされる。次にワードシンク、ビットシンクより同期化が行われたウォブルカウンタ値のデコードからLPP転送タイミングを生成する。

【0022】

図2のPMフォーマットにおいて、データフレームの先頭は17番目のウォブル位置に同期しており、LPP転送タイミングはそのウォブル位置同期して生成される。LPP信号生成回路15ではLPP転送タイミングに同期して、決定したECCアドレス、AUXデータ4バイトを含むLPP転送データをLPP信号として生成する。LPP転送タイミングはワードシンク、ビットシンクは2フレームに1回発生することから、2フレームあたり1回となる。図5の一例においてはワードシンク検出に対するLPP転送タイミングは、偶数系列のLPP同期信号転送の際に同期化され、ビットシンク検出に対するLPP転送タイミングは偶数系列のLPPデータ転送の際に同期化される様子を示している。

【0023】

従ってLPP転送タイミング、生成されるLPP信号はワードシンク、ビットシンクの検出タイミングの変動を反映することになり、光ディスク回転数の変動を、生成するLPP信号の転送タイミングに反映することが可能となる。

【0024】

ワードシンク、ビットシンクが未検出の場合にでも、ウォブルカウンタは分周カウンタであることから、前検出でカウンタ同期化を行ったタイミング予測値でLPP転送タイミングを生成、LPP信号の同期化転送が行われる。

【0025】

図6はLPP変換回路7におけるウォブル位相変調に対するADIPワードの検出処理とLPPデータの生成処理と、光ディスクコントローラ回路8で行われるLPP検出処理、制御タイミン

10

20

30

40

50

グの生成について示している。図6において、LPP転送データは1 ECCブロックにつき、1回生成するため、ADIPワードに対する検出処理4回につき、LPPデータの生成処理を1回行う。LPPデータ生成処理の起動は、ADIPアドレスの検出値、その連続性保護後の値から、1 ECCブロック中のどの位置にあたるADIPワードであるかを特定し、ECC最終のADIPワードの特定後、ECCアドレス、AUXデータ4バイトを決定しLPPデータを構成、LPP信号を転送する。

【0026】

光ディスクコントローラ回路8においては転送されたLPP信号からそれに含まれるECCアドレス、AUXデータの検出を行うと共に、回転制御タイミングを生成する。図6においては回転制御タイミングの一例として、1セクタ(26フレーム)単位で同期化したタイミングを示している。この例では1セクタ先頭に位置する偶数位置のLPP同期信号の検出によるタイミング同期化で行う。回転制御タイミングは回転制御回路20において、そのパルス出現周期と基準タイミングとの位相比較により制御信号を生成、目的の回転数で光ディスク回転制御が行われる。

【0027】

LPP同期信号が未検出であっても前検出からの予測位置からタイミング信号を内挿し、タイミング信号の欠落を防止し、安定した回転制御を行う。

【0028】

図7は、本発明のデータ転送方法及び、光ディスク記録装置について第2の実施例を示す図である。図中、6は光ヘッドのフォトディテクタから検出される信号より、光ディスク1がLPPフォーマットの場合、LPPを検出、LPP信号として再生し、光ディスク1がPMフォーマットの場合、ディスク上のトラックに対するウォブル検出からPM信号を再生するAFE(Analog Front End)、24はLPPフォーマットの光ディスクに対する信号処理を行い、得られるLPPデータに対するPM信号を生成、出力するPM変換回路、8はPM信号に対する信号処理より得られるアドレス情報から、光ディスク1上のトラックに対する記録制御、変調信号生成を行うと共に、PM信号に変調されている同期信号の検出タイミングから光ディスク回転速度を計測、回転制御を行う光ディスクコントロール回路、16はマイコン9による光ディスク1の判別に従いAFE 6からの検出PM信号または、生成PM信号の選択を行うセレクタ16、22は転送されたPM信号に対する同期信号の検出、ADIPアドレス、AUXデータの検出を行うPM検出回路であり、その他については図1と同一の符号を付けることで説明を省略する。

【0029】

前記PM変換回路24は以下に説明する構成要素を含む。再生LPP信号に変調されている同期信号LPPシンク(偶数、奇数フレーム)を検出、検出した各同期信号の出現周期を計測、保護窓により誤検出を回避する同期検出保護回路10、LPPシンク以降のLPP信号に対しデータ0、データ1の判定を行うデータビット判定回路11、データビットをラッチ、そのラッチ順からLPPデータを構成し、誤り訂正処理を行うデータラッチ訂正回路12、訂正後のLPPデータから得られるECCアドレス値の連続性を検証し、ADIPアドレスを決定するアドレス保護回路13、LPPシンクの検出タイミングから、PM転送タイミングを生成するフレームタイミング生成回路14、アドレス保護回路13で決定したADIPアドレスとデータラッチ訂正回路12にラッチしているAUXデータからPM転送データを生成、PM転送タイミングで同期化を行いながらPM信号を出力するPM信号生成回路15より構成される。

【0030】

図8は図7の光ディスク記録装置において行われる検出LPPデータからPM転送データへの変換方法、光ディスク1に対するECCブロックの記録制御方法の一例を示しており、光ディスク記録装置における記録動作の概要を説明する。図8において、LPPデータは図3(c)示すように3バイトのECCアドレス、6バイトのAUXデータ、パリティA、Bで構成される。図8においてはPM変換回路24で検出された一連のLPPデータD(N)~D(N+3)に対するECCアドレス値00300~00303、AUXデータa(N)~a(N+23)を示している。光ディスクコントロール回路8において、光ディスク1への記録単位はECCブロック

単位で行われ、PM検出回路22はPMフォーマットに対するワードシンク、ビットシンクの各同期信号検出、ADIPアドレス、AUXデータの検出を行う。LPPデータの検出で得られるECCアドレスに対するADIPアドレスについてはLPPアドレス値を2ビット左シフト（4で乗算）した値に対し、下位2ビットに0～3を順に内挿した連続値を与える。更に図2（a）に示すようにADIPアドレスはLPPデータを検出したトラック区間に相当するECCブロックに対し、次のECCブロック手前32T×16wobbleからECCブロック終端32T×16wobble前に対するトラック区間でPM信号として転送され、その区間でADIPアドレス4つが含まれることからADIPアドレスに対し例えば+4した値を与え、PM信号として転送する。またAUXデータについてはLPPデータ当たり6バイト存在し、その中から転送に必要な4バイトデータを選択後（図8ではその一例として、6バイトのAUXデータの中で先頭4バイトを選択）、ADIPアドレスと併せてPM信号に変調し転送する。決定したADIPアドレス、AUXデータ4バイトのビットデータは図2（a）に示すPMフォーマットの形式に沿ってパルス列に変換、PM信号として変調される。なお説明したADIPアドレスの生成は、検出したECCアドレス値に対し+4したアドレス値を採用するのみならず、-4した値、或いは+4、-4による補正を行わずそのままの値としても構わない。

10

【0031】

次に光ディスクコントロール回路8において行われ、転送されたPM信号に変調されている情報の検出から、光ディスク上の記録トラックへのECCブロックデータの記録制御について説明する。図8においてはPM検出回路22において行われ、転送されたPM信号に含まれる情報の検出結果を示しており、ADIPワード最後のビットシンク、データビットの検出後、ADIPアドレス値、AUXデータ1バイトを検出する。記録制御回路18は検出したADIPアドレス値と、マイコン9より設定される記録開始ADIPアドレスとの一致を検出し、一致した際には変調回路17に対し、記録制御信号を生成する。記録制御信号は一例としてECCデータ0の先頭32バイト以降から変調処理、記録信号の生成開始を制御し、記録を終了するダミーECCデータ先頭32バイトで記録信号の生成を終了するように制御する。変調回路は記録制御信号に従い、入力されるECCデータに対する変調処理を行いながら記録信号を生成する。記録信号は記録パルスに変調され、光ディスク1上の記録トラック上に、ダミーデータの先頭からのデータフレームとウォブル位置との同期を取りながら記録マークとして形成される。

20

【0032】

図9は、図7の光ディスク記録装置において行われ、光ディスク1に対する回転制御を行うためのPM信号の転送タイミング、PM信号の生成方法について示している。図9において、再生LPP信号から偶数フレーム位置或いは奇数フレーム位置に対するLPPシンクを検出、検出周期の計測、保護によるLPPシンクの検出が同期検出保護回路10で行われる。フレームタイミング生成回路14に含まれるフレーム数カウンタはLPPシンクの検出から1セクタ26フレームの位置を示し、フレームカウンタは1フレーム内の位置（1488T）を示す。それぞれのカウンタは、LPPシンクの検出、それ以降のデータビット検出により同期化される。

30

【0033】

PM転送タイミングは、図2（a）に示すようにPMフォーマットにおけるフレーム先頭と、ワードシンク、ビットシンク先頭位置の関係がフレーム前方32T×16wobble=512Tであることから、フレームカウンタの最大値1487-512をデコードすることで生成される。更にPM信号の生成について、ワードシンク生成はフレーム数カウンタ値が25の際のPM転送タイミングで生成、フレームカウンタ値のデコードにより32T×4wobble=128T幅を生成する。ビットシンク生成も同様の方法で、2フレーム毎、32T×1wobble幅を生成、データビット生成も同様に、転送するデータビット値（0または1）によりデータ0、またはデータ1に対する生成位置に32T×2wobble幅を生成する。

40

【0034】

従ってPM転送タイミング、生成されるPM信号は、LPPの検出周期変動に追従するフレームカウンタにより、光ディスク回転数の変動がPM信号の転送タイミングに反映されることに

50

なる。

【0035】

なお、フレーム数カウンタ、フレームカウンタは分周カウンタであり、LPPシンクが未検出の場合にでも、前回の検出でカウンタ同期化を行った予測タイミングでPM転送タイミングが生成され、PM信号の同期化転送が行われる。

【0036】

図10はPM変換回路24におけるLPPデータの検出処理、PMデータの生成処理と光ディスクコントローラ回路8で行われるPM検出処理、回転制御タイミングの生成について示している。図10において、1 ECCブロックにつき1回のLPPデコード処理、PMデータの生成が行われる。更に転送されたPM信号に対するADIPデコード処理は1 ECCブロックにつき4回
10
行われる。また光ディスクコントローラ回路8においては転送されたPM信号に対するADIPデコード処理を行うと共に、回転制御タイミングを生成する。図10においては回転制御タイミングの一例として、ワードシンク、ビットシンクの検出により同期化される様子を
示している。回転制御回路20において、回転制御タイミングのパルス出現周期と基準タイ
ミングとの位相比較により制御信号を生成、目的の回転数で光ディスク回転制御が行
われる。

【0037】

なおPM信号に含まれるワードシンク、ビットシンクが未検出であっても前回の検出から生
成される予測タイミングでパルスを内挿、パルス欠落を防止し、安定した回転制御を行
う。なお回転制御タイミングのワードシンク、ビットシンク同期化については、ワードシン
クのみ
20
の同期化や、ビットシンク列K (Kは正の整数) 個につき1回同期化する方法も考え
られる。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によると、PMフォーマットの光ディスクに対する記録制御、光
ディスク回転制御を、LPPフォーマットの光ディスクに対応した光ディスク記録装置にお
いて行うことが可能となる。更に生成したLPP信号と、LPPフォーマットの光ディスクより
再生されるLPP信号の選択手段を設けることで、PMフォーマット、LPPフォーマットそれ
ぞれの光ディスク記録に対応した光ディスク記録装置を構成可能となる。

【0039】

また、LPPフォーマットの光ディスクに対する記録制御、光ディスク回転制御を、PMフ
ォーマットの光ディスクに対応した光ディスク記録装置において行うことが可能となる。更
に生成したPM信号と、PMフォーマットの光ディスクより再生されるPM信号の選択手段を
設けることで、PMフォーマット、LPPフォーマットそれぞれの光ディスク記録に対応した光
ディスク記録装置を構成可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光ディスク記録装置の第1の実施例を示す図。

【図2】 PMフォーマットの構成例を示す図。

【図3】 LPPフォーマットの構成例を示す図。

【図4】 LPP転送データの生成、光ディスクへの記録動作を示す図。

【図5】 ワード、ビットシンク検出タイミングによるLPP信号の同期化方法を示す図。

【図6】 ADIPワードの検出、LPPデータ生成動作の関係、回転CLV制御タイミング生成を
示す図。

【図7】 本発明による光ディスク記録装置の第2の実施例を示す図。

【図8】 PM転送データの生成、光ディスクへの記録動作を示す図。

【図9】 LPP同期信号の検出タイミングによるPM信号の同期化方法を示す図。

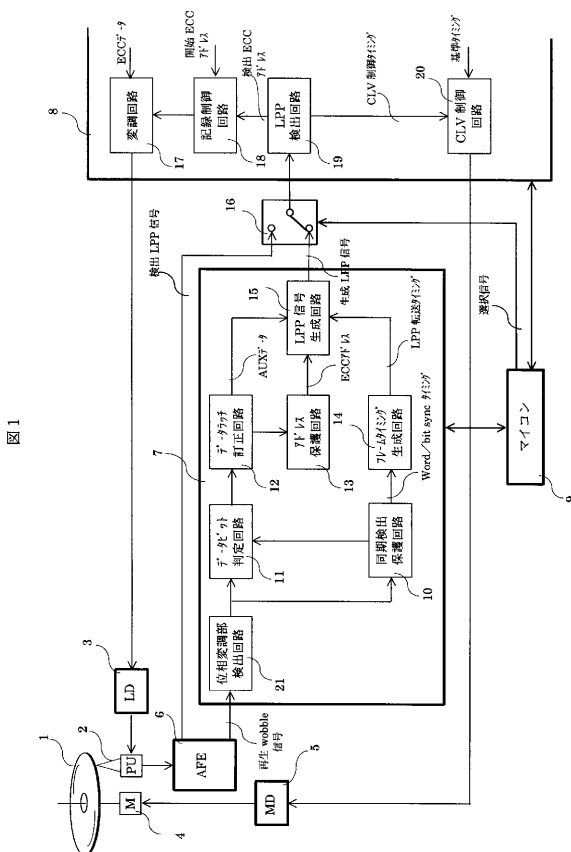
【図10】 LPPデータの検出、PMデータ生成動作の関係、回転制御タイミング生成を示す
図。

【符号の説明】

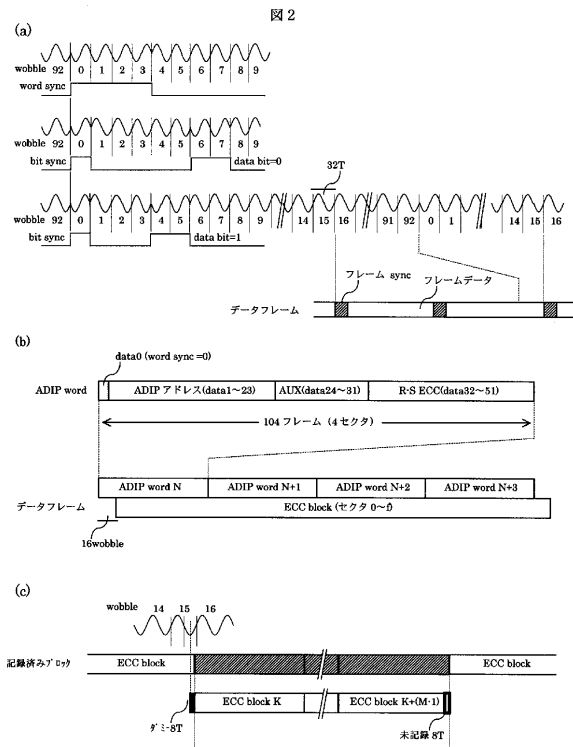
1 … 光ディスク、 2 … 光ヘッド、 3 … レーザドライバ、 4 … スピンドルモータ、 5 … モ
50

ータドライバ、6…アナログフロントエンド、7…LPP変換回路、8…光ディスクコントロール回路、9…マイコン、10…同期検出保護回路、11…データビット判定回路、12…データラッチ訂正回路、13…アドレス保護回路、14…フレームタイミング生成回路、15…LPP信号生成回路、16…セレクタ、17…変調回路、18…記録制御回路、19…LPP検出回路、20…回転制御回路、21…位相変調部検出回路、22…PM検出回路、23…PM信号生成回路、24…PM変換回路。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 望月 美鈴

神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(72)発明者 佐藤 聡

神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地 株式会社日立画像情報システム内

審査官 前田 祐希

(56)参考文献 特開２０００－３３９８６１（ＪＰ，Ａ）

特開２００１－１１００６１（ＪＰ，Ａ）

特開２００３－０８５７４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 20/10

G11B 7/00-7/013;7/28-7/30