

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3703569号

(P3703569)

(45) 発行日 平成17年10月5日(2005.10.5)

(24) 登録日 平成17年7月29日(2005.7.29)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G 1 1 B 7/24
 G 1 1 B 7/007
 // G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/24 5 6 5 D
 G 1 1 B 7/24 5 6 1 Q
 G 1 1 B 7/007
 G 1 1 B 7/09 A

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平8-171528	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成8年7月1日(1996.7.1)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開平9-326138		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成9年12月16日(1997.12.16)	(73) 特許権者	000005016
審査請求日	平成15年6月30日(2003.6.30)		パイオニア株式会社
(31) 優先権主張番号	特願平8-80378		東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(32) 優先日	平成8年4月2日(1996.4.2)	(73) 特許権者	398050283
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		パイオニア・ディスプレイ・プロダクツ株式会社
			静岡県袋井市鷲巣字西ノ谷15の1
		(74) 代理人	100067736
			弁理士 小池 晃
		(74) 代理人	100086335
			弁理士 田村 榮一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体及びその記録再生方法、記録再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データが記録されるグループがウォブルして形成され、隣接する上記グループ間にランド部が形成されるとともに、上記ランド部には所定間隔でピット又は上記隣接するグループ間を繋ぐ切り欠きが形成されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】

ウォブル周波数 f_w とピット周波数 f_p とが

$$M \times f_w = N \times f_p \quad (\text{ただし、} M、N \text{ は整数である。})$$

なる関係を満足することを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】

ウォブル量が略一定の値となる位置に上記ピットが形成されていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項4】

ウォブル量が略最小となる位置に上記ピットが形成されていることを特徴とする請求項3記載の光記録媒体。

【請求項5】

上記ウォブルが単一周波数のウォブルであることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項6】

上記ピットによりセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項1記載の光記

録媒体。

【請求項 7】

上記ビットがシンクビット及び／又はアドレスビットを有することを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体。

【請求項 8】

ウォブル信号の変調により上記グループにセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 9】

上記セクター情報が同期信号及び／又はアドレスデータを含むことを特徴とする請求項 8 記載の光記録媒体。

10

【請求項 10】

ウォブル信号の変調により上記グループにセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体。

【請求項 11】

上記セクター情報が同期信号及び／又はアドレスデータを含むことを特徴とする請求項 10 記載の光記録媒体。

【請求項 12】

上記ウォブル信号のセクター情報と上記ビットのセクター情報とが一定の位置関係にあることを特徴とする請求項 10 記載の光記録媒体。

【請求項 13】

20

上記ウォブル信号のセクター情報に含まれる同期信号が信号の再生方向において上記ビットのセクター情報の手前であることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 14】

上記ウォブル信号のセクター情報に含まれる同期信号の位置がシンクビットの 1 ビット周期以内の位置に形成されていることを特徴とする請求項 13 記載の光記録媒体。

【請求項 15】

上記ウォブルの周期と上記ビット又は上記切り欠きが所定の位相関係を有することを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 16】

上記アドレスビットは、1 ウォブル周期に 1 アドレスビットのみ形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ウォブルしたグループを有する光記録媒体に関するものであり、信号を高密度に記録することが可能な新規な光記録媒体に関するものである。さらには、このような光記録媒体に対する記録再生方法、及び記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、いわゆるコンパクトディスク・レコーダブルシステム（CD-R）に用いられる CD-R ディスクは、ウォブルしたグループを有し、アドレス情報を含むセクター情報は、ウォブル信号の変調で記録されている。

40

【0003】

すなわち、CD-R 記録再生装置においては、グループ上に集光させた記録再生光スポットによって、例えば 22 kHz を搬送波とするウォブル信号を検出し、アドレス情報を含むデータ列はその信号を FM 復調することによって検出する。

【0004】

セクターの先頭にアドレスを配置する方式では、アドレス情報と記録情報を時分割で記録することになり、記録した信号が不連続となってしまうが、この方式では、連続にデータを記録することが可能であり、信号が連続的に記録されている再生専用ディスクとの互換

50

性を重視する用途において有用性が高い。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、ウォブル信号の変調でアドレス情報を記録する方法では、隣接するグループ間の距離であるトラックピッチを狭くすると、隣接グループからのウォブル信号の漏れ込みが大きくなり、ウォブル信号の S / N が低下し、アドレス情報の復調が正しくできなくなるばかりか、ディスクの回転制御に必要なウォブル信号の搬送波の検出も困難となり、その場合にはディスクの回転制御にも支障をきたす。

【 0 0 0 6 】

高密度で信号を記録するためには、トラックピッチを狭くするため、狭いトラックピッチでも正確にアドレス情報を再生することが課題となる。

10

【 0 0 0 7 】

また、上述の方式においては、再生したアドレス情報によって得られる記録再生スポットのディスク上での位置精度は、搬送波の周波数に依存し、およそ搬送波の波長のオーダーである。一方、搬送波の周波数、すなわちウォブリングの周波数は、記録信号に悪影響を与えないように、比較的低い周波数を選択する必要がある。C D - R の例で言えば、2 2 k H z であり、ディスク上での波長は 5 4 μ m である。

【 0 0 0 8 】

データを連続的ではなく間をおいて記録し、さらに後から未記録部分にデータを記録する場合には、ディスク上の正確な位置にデータを記録する必要がある。正確に記録できない場合には、記録するデータの単位毎に、記録位置の誤差を吸収するための、いわゆるギャップを設け、記録データ同士の重複を避ける必要がある。

20

【 0 0 0 9 】

ギャップはディスクに記録可能な容量を減少させるので、その長さは極力小さくする必要があるが、先に述べた精度では不十分である。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであって、狭いトラックピッチにおいてもアドレス情報やディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能で、信号を高密度に記録することが可能な光記録媒体を提供することを目的とし、さらにはその記録再生方法、記録再生装置を提供することを目的とする。

30

【 0 0 1 1 】

【 課題を解決するための手段 】

上述の目的を達成するため、本発明に係る光記録媒体は、データが記録されるグループがウォブルして形成され、隣接する上記グループ間にランド部が形成されるとともに、上記ランド部には所定間隔でビット又は上記隣接するグループ間を繋ぐ切り欠きが形成されている。

【 0 0 1 4 】

以上の構成を有する本発明によれば、狭いトラックピッチにおいても、アドレス情報や光記録媒体の回転制御情報が正確に得られ、高密度化に有利である。

【 0 0 1 5 】

40

また、同時に、光記録媒体の回転制御の応答速度と確実性が向上される。例えば、ランドプリビットのみで C L V ディスクの回転制御しようとする、ランダムアクセスによって線速度が大きく変化した時に、プリビットが一時的に検出できなくなり、再び検出し回転制御が復帰するのに時間がかかってしまうが、ウォブル信号とビット信号を併用することで、このような不都合が解消される。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の光記録媒体は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でビットが形成されていることを特徴とするものであり、グループのウォブル信号とビットのビット信号の併用により高密度記録可能とするものである。

50

【0017】

上記ピットは、グループとグループの間の領域、すなわちランド部に形成され、その形状は、通常のピットであってもよいし、グループとグループを繋ぐランド部の切り欠きとして隣接するグループ間に連なって形成されてもよい。

【0018】

このピットは、通常、シンクピットやアドレスピット等を含むセクター情報を有しており、このセクター情報によってアドレス情報等が得られるようにするが、本願発明の場合には、必ずしもこのようなセクター情報が存在しなくともよく、また、シンクピットのみ、あるいはアドレスピットのみを有するものであってもよい。なお、シンクピットは、セクター情報の開始位置を示すピットであり、例えば近接して配置された2個のピットや、他のピットとはピット長の異なるピットとして形成され、他のピットとは区別して検出することが可能である。

10

【0019】

一方、グループは、単一周波数のウォブル信号を有するものであってもよいし、変調により同期信号やアドレスデータが記録されたセクター情報を有するものであってもよい。

【0020】

セクター情報は、記録データのセクター、または記録データセクターの集合であるクラスタに関連付けられた情報であり、同期信号、またはアドレスデータ、あるいは同期信号とアドレスデータの両者を有する。

【0021】

また、これらの組み合わせも任意であり、例えば、単一周波数のウォブル信号を有するグループとシンクピット、アドレスピットの組み合わせ、変調で同期信号、アドレスデータ等のセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループとシンクピット、アドレスピットの組み合わせ、変調でセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループと一定間隔のピットの組み合わせ等が挙げられる。

20

【0022】

上記組み合わせのうち、例えば単一周波数のウォブル信号を有するグループとシンクピット、アドレスピットの組み合わせを採用した場合には、これらシンクピットやアドレスピットにより確実に同期情報、アドレス情報が得られるとともに、ウォブル信号によりディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能である。

30

【0023】

ウォブル信号を単一周波数の信号とすると、隣接グループからの漏れ込み信号が大きくなっても、その漏れ込み信号が本来検出するべき信号と正確に同じ周波数であるため、漏れ込みの影響は、検出されるウォブル信号において振幅のゆっくりとした変化となるのみで、したがって検出すべき単一周波数は容易に検出される。

【0024】

また、変調で同期信号やアドレスデータを含むセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループと、シンクピット、アドレスピットの組み合わせを採用した場合には、同期情報やアドレス情報がグループとピットの両方に2重に記録されることになり、精度や信頼性が増す。

40

【0025】

以上のようなグループとピットとを組み合わせる場合、ピットの位置をグループに対してランダムに形成すると、ピットの位置によって得られる再生信号のレベルが変動し、正確にピットを検出することが難しくなる虞れがある。あるいは、これらを再生するための再生装置におけるクロック発生回路が複雑化するという問題もある。

【0026】

そこで、これを解消するために、例えばウォブル周波数 f_w (平均周波数) とピット周波数 f_p との関係を、下記の数式で示すように整数関係にすることが好ましい。

【0027】

$M \times f_w = N \times f_p$ (ただし、 M 、 N は整数である。)

50

これは、言い換えれば、ウォブル周期 T_w とピット周期 T_p との関係を整数関係とすることである。

【0028】

$M \times T_w = N \times T_p$ (ただし、 M 、 N は整数である。)

なお、ウォブル周期 T_w は、ウォブルの平均周期であり、ピット周期 T_p は、ピットを所定の間隔の整数倍の間隔で記録する場合の、その所定の間隔である。また、例えば連続する2個のピットをシンクピットとした場合のピット周期 T_p は、その連続する2個のピットを1個のピットと見なし、これら2個のピット間の周期は無視することとする。

【0029】

このようにウォブル周波数 f_w とピット周波数 f_p と整数関係とすれば、基準クロックを1つにしたり、電圧制御発振器 VCO を1つにすることが可能になり、記録再生装置のクロック発生回路を簡易なものとするができる。

10

【0030】

また、PLLを利用してウォブル信号からピット周期に同期した信号を生成することが可能となり、その結果、正確にピットを検出することができる。

【0031】

あるいは、ウォブルとピットの位相を合わせることで、正確にピットを検出するようにしてもよい。

【0032】

すなわち、ピットの位置をウォブルの一定位相に対応させ、ウォブル量(グループの蛇行量)が一定となる位置にピットを形成することにより、ピット検出信号を安定にさせることができ、正確にピットを検出することが可能になる。

20

【0033】

この場合、図1に示すように、グループGのウォブル中心位置(ウォブル量が最小となる位置)に対応してピットPを形成してもよいし、図2に示すように、ウォブル量が略最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にピットPを形成してもよい。前者の場合、他のグループからのクロストークが最小となり、後者の場合、ウォブル信号成分を除去せずに信号レベルのみでピットを検出することができる。

【0034】

また、ウォブル信号に同期情報やアドレス情報等を含んだセクター情報が記録され、ピットもシンクピット、アドレスピット等のセクター情報を有する場合には、これらセクター情報、特にシンクピットとウォブル信号の同期信号の位置関係を一定にすることが好ましい。例えば、再生方向において、シンクピットの手前の1ピット周期以内にウォブルによる同期信号を記録する。

30

【0035】

このように、ウォブル信号からピットアドレスの同期部の位置を予め知ることにより、より正確にピットアドレスの同期を検出することが可能となり、その結果、ピットアドレスの読み取りがより確実となる。

【0036】

上述の光記録媒体に対して記録再生を行う場合には、ウォブルしたグループから検出した信号を用いてディスクの回転を制御し、ランド部のピットから検出した情報により、記録信号のディスク上での位置を制御する。

40

【0037】

このとき、ウォブル信号とピットの信号を、プッシュプル法を用いて一つのビームスポットで同時に読み出すようにすれば、記録再生装置の簡略化が可能である。

【0038】

【実施例】

以下、本発明を適用した具体的な実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0039】

実施例 1

50

本実施例の光ディスクは、波長 635 nm のレーザ光で記録が可能な有機色素の記録膜を持つ直径 12 cm の追記型ディスクである。

【0040】

ディスクの材質は、ポリカーボネートであり、射出成型により形成された案内溝（グループ）と、グループ間のランド部を有する。

【0041】

上記グループは、幅約 0.25 μm 、深さ約 70 nm であり、グループ間隔（トラックピッチ）約 0.74 μm で内周から外周まで連続したスパイラルとして形成されている。

【0042】

また、上記グループには、ディスクの回転数と記録信号のクロック周波数を制御するための情報として、単一周波数のウォブル信号が記録されている。なお、ウォブルとは、グループをディスクの半径方向に僅かに蛇行させることである。

10

【0043】

本例においては、蛇行幅は 20 nm、蛇行周期は約 30 μm である。したがって、このディスクを線速度 3.5 m / 秒で回転させ、ウォブル信号を再生すると、その周波数は約 120 kHz となる。

【0044】

一方、グループとグループの間のランド部には、アドレス情報を記録するビット（アドレスビット）として、幅約 0.3 μm で、深さがグループと同じ約 70 nm の溝が形成されている。

20

【0045】

図 3 は、上述のグループとアドレスビットを模式的に示すもので、本例では、ウォブルするグループ 1 の間の領域に、所定の間隔でアドレスビット 2 が形成されている。各アドレスビット 2 は、隣接するグループ間に連なり、ディスクの半径方向の溝として形成されている。

【0046】

上記アドレスビットは、本例では約 0.2 mm 間隔で、情報の 1 / 0 に対応して形成されている。すなわち、情報 1 に対応する位置にはアドレスビットが有り、情報 0 に対応する位置にはアドレスビットは無い。したがって、アドレスビットの有無が情報の 1 / 0 に対応する。

30

【0047】

図 4 は、グループに沿ってビームスポット B を走査したときに得られる信号を示すものがある。具体的には、内周側のアドレスビットによるパルスと、これとは逆の極性を有する外周側のアドレスビットによるパルスとが得られる。したがって、これらのいずれか一方に基づいてアドレス情報を検出すればよい。

【0048】

この記録方式では、情報の 0 が連続すると、アドレスビットが記録されない状態が連続し、アドレスビットの検出が困難となることが予想され、本実施例では、記録する情報を予め、いわゆるバイフェイズ変調し、0 の連続は最大 2 ビットとしている。

【0049】

ただし、同期信号の中には、同期信号の検出を容易にするため、000111 という変調規則外のパターンを設けるので、同期信号区間には、3 チャンネルビット連続してアドレスビットが記録されない部分がある。

40

【0050】

図 5 に同期パターンとデータビットの変調の例を示す。同期パターンは、0110001110001110 であり、既に説明したように、変調規則外の 3 チャンネルビット連続の 0 及び 1 が含まれている。

【0051】

データビットは、0 は 1 - 0、1 は 0 - 1 と変調されており、したがって、データ部分には 3 チャンネルビット以上の 1 の連続、0 の連続は含まれていない。

50

【 0 0 5 2 】

一方、図 6 がセクター情報の記録フォーマットの一例である。合計 2 0 8 チャンネルビットでセクター情報は構成されており、先頭の 1 6 チャンネルビットが同期パターンであり、8 バイトのアドレスデータに 4 バイトのリードソロモン符号のエラー訂正のためのパリティを付加している。

【 0 0 5 3 】

この記録フォーマットでは、4 バイトのパリティによって 2 バイトまで訂正可能であるので、2 0 8 チャンネルビットのセクター情報のうち、任意の位置の 2 チャンネルビットが誤っていても、アドレスデータを正しく検出することができる。

【 0 0 5 4 】

次に、上記の構成を有する光ディスクの信号再生について説明する。なお、ここでは、グループのウォブル信号とピットのアドレス信号を、ブッシュプル法を用いて一つのビームスポットで同時に読み出す方法について説明する。

【 0 0 5 5 】

図 7 は、信号再生回路のブロック図である。図 3 において、グループ 1 上に集光されたビームスポット B からの戻り光を、4 分割の P I N ダイオード A , B , C , D をディテクタとして光電変換し、これを I - V 変換して 4 分割された各々のダイオードに対応する信号 A , B , C , D を得る。

【 0 0 5 6 】

これら信号のうち、信号 A , B , C , D を加算したもの ($A + B + C + D$) が、記録された信号の再生信号であり、等化回路 1 1 で記録再生の周波数特性を補償した後、2 値化回路 1 2 によって 2 値化することにより再生データが得られ、位相比較器 1 3 と電圧制御発振器 (V C O) 1 4 とによって構成した P L L 回路により、この 2 値化データから再生データのクロックを得る。

【 0 0 5 7 】

一方、上記信号 A , B , C , D を利用して ($A - B$) + ($C - D$) なる演算を行うと、非点収差方式のフォーカス誤差信号が得られる。

【 0 0 5 8 】

このフォーカス誤差信号は、位相補償回路 1 5 を経てフォーカス駆動回路 1 6 に送られ、このフォーカス駆動回路 1 6 から対物レンズの焦点位置を制御するフォーカス駆動信号が出力される。

【 0 0 5 9 】

また、上記信号 A , B , C , D を利用して ($A + B$) - ($C - D$) なる演算を行うと、いわゆるブッシュプル方式のトラッキング誤差信号が得られる。この信号は、グループとビームスポット B の半径方向の相対位置に対応した信号であるから、グループのウォブル信号も同時に再生される。さらに、アドレスピットが記録された位置でも、アドレスピットがグループに対してディスクの内周側であるか外周側であるかに応じて、プラスあるいはマイナスのパルスが検出され、これも信号 ($A + B$) - ($C - D$) に含まれる。

【 0 0 6 0 】

そこで、先ず、この信号 ($A + B$) - ($C - D$) をローパスフィルタ (L P F) 1 7 を通してトラッキング誤差信号のみを取り出し、これを位相補償回路 1 8 を介してトラッキング駆動回路 1 9 に送り、トラッキング駆動信号を出力する。

【 0 0 6 1 】

また、アドレスピットによって発生するパルス信号を検出するためには、ウォブル信号の影響や、ウォブルの蛇行等による低周波数帯域のノイズの影響を避けるため、1 3 0 k H z 以下の信号を抑圧するハイパスフィルタ (H P F) 2 0 を用いる。

【 0 0 6 2 】

ウォブル信号は、狭い帯域の信号であるから、その帯域を通過させるバンドパスフィルタ (B P F) 2 1 を用いることによって、良好な S / N のウォブル信号を得ることができる。得られたウォブル信号は、2 値化回路 2 2 によって 2 値化し、この 2 値化データを周

10

20

30

40

50

波数比較回路 2 3 において基準周波数と比較することで、スピンドルモータ制御信号を得る。

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、本実施例では、1つの4分割PINダイオードにより信号再生に必要な全ての信号を得ることが可能である。

【 0 0 6 4 】

実施例 2

本例では、ウォブルとピットの様々な組み合わせについて説明する。

【 0 0 6 5 】

先ず、第1の例は、単一周波数のウォブルと、このウォブル信号の周波数と整数関係にあるようにピットを形成した例である。

10

【 0 0 6 6 】

この場合、得られる信号は、図8に示すようなものとなり、ウォブル信号 S_w の周期 T_w の整数倍の間隔、すなわちピット周期 T_p のさらに整数倍の間隔でピット信号 S_p が検出される。

【 0 0 6 7 】

第2の例は、変調されたウォブル信号に対して位相を合わせてピットを形成した例である。本例は、ウォブル量が略最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にピットを形成した例であり、図9に示すように、ピット信号 S_p がウォブル信号 S_w の頂点に位置し、ピット信号 S_p の信号レベルのみでピットが検出される。

20

【 0 0 6 8 】

図9において、ピット信号 S_p は、トラッキング中のグループの内周側に配置されたピットにより生成されたピット信号であり、一方、ピット信号 $S_{p'}$ は、前記グループの外周側に配置されたピットにより生成されたピット信号である。

【 0 0 6 9 】

なお、先の実施例1では、ピット信号からウォブル信号をハイパスフィルタにより除去した後、ピット信号を検出しているが、本例でのハイパスフィルタは、ウォブル信号を通過させ、ウォブル信号を含むピット信号 S_p を検出レベル L と比較することによりピットが検出される。これは、ウォブル信号の周波数帯域とピット信号の周波数帯域が近い場合、ハイパスフィルタによる周波数分離が困難な場合が想定されるからである。

30

【 0 0 7 0 】

また、本例では、グループの内周側のピットは、そのグループが内周側に略最大の量ウォブルした位置に記録してある。この場合、外周側のピットは、外周側の隣接グループが内周側に略最大量ウォブルした位置に記録されることになる。

【 0 0 7 1 】

隣接グループ間のウォブル信号は必ずしも一致しないため、図9に示すように、内周側のピットによるピット信号 S_p がウォブル信号が一定の値になる位置に位置しても、別のグループに関連付けられて記録された外周側のピットによるピット信号 $S_{p'}$ は、ウォブル信号とは無関係に位置することになる。

【 0 0 7 2 】

40

図9に示すように、ウォブル信号と無関係に位置した外周側ピットによるピット信号 $S_{p'}$ のピーク値がピット毎に変動するのに対して、ウォブル量が一定となる位置に記録された内周側ピットによるピット信号 S_p のピーク値は一定である。

【 0 0 7 3 】

ピーク値が一定である場合、例えば、ピット信号の振幅が変動しても簡単なピークホールド回路によりピーク値が容易に検出可能であり、その検出したピーク値を利用して、ピット検出レベルを最適値に保ち、安定したピットの検出が可能である。これは、ウォブル量がほぼ一定となる位置にピットが形成された場合に得られる利点である。

【 0 0 7 4 】

さらに、本例では、ピット信号 S_p はウォブル信号 S_w の頂点に位置するため、検出レベ

50

ルの許容変動幅が最も大きくなる。このことが、ウォブル量がほぼ最大であり且つ隣接するグループに対して近接する位置にビットが形成された場合の利点である。

【 0 0 7 5 】

図 1 0 は、ウォブル信号に同期信号 S_{ws} を記録し、これをシンクビット S_{sp} と組み合わせた例である。

【 0 0 7 6 】

この場合には、ウォブル信号の同期信号 S_{ws} からシンクビット S_{sp} の位置を予め知ることができ、より確実にシンクビット S_{sp} が検出される。

【 0 0 7 7 】

このように、ウォブルとビットに関しては、種々の組み合わせが考えられるが、これらの組み合わせによって、次のような利点が生ずる。 10

【 0 0 7 8 】

先ず、ウォブルとビットの位相を合わせて形成した場合について説明する。

【 0 0 7 9 】

図 1 1 は、このような光ディスクから得られる再生信号を示すもので、この再生信号はウォブル信号 S_w とビット信号 S_p とからなる。ここで、ビット信号にはノイズ成分 S_n が含まれているとする。

【 0 0 8 0 】

一方、図 1 2 は、これらウォブル信号とビット信号を再生するための再生装置のブロック図である。 20

【 0 0 8 1 】

この再生装置では、ウォブル信号 S_w は、バンドパスフィルタ 3 1 を介して 2 値化回路 3 2 に供給され、一方、ビット信号 S_p は、ハイパスフィルタ 3 3 を介して 2 値化回路 3 4 に供給され、それぞれ 2 値化される。

【 0 0 8 2 】

このとき、2 値化回路 3 4 からは、図 1 1 (B) に示すように、各ビット信号 S_p 及びノイズ成分 S_n が出力される。

【 0 0 8 3 】

ウォブル信号 S_w は、さらに位相比較回路 3 5 へと送られ、電圧制御発振器 3 6 の発振周波数を $1 / 100$ 分周回路 3 7 及び $1 / M$ 分周回路 3 8 によって $1 / (M * 100)$ 分周された信号と位相比較される。位相比較回路 3 5 によって検出された位相情報により電圧制御発振器 3 6 を制御することにより、フェイズロックドループが形成され、その結果、ウォブル信号周波数 F_w の $(M * 100)$ 倍の周波数 F_o が電圧制御発振器 3 6 から出力される。 30

【 0 0 8 4 】

ウォブル周波数 F_w とビット周波数 F_p とが $F_w * M = F_p * N$ の関係にあるとすると、電圧制御発振器 3 6 の発振周波数 F_o は、 $F_o = F_w * (M * 100) = F_p * (N * 100)$ であるから、ビット周波数 F_p の $(N * 100)$ 倍の周波数となる。

【 0 0 8 5 】

したがって、電圧制御発振器 3 6 の出力を $1 / (N * 100)$ カウンタ 3 9 で分周することによって、図 1 1 (C) に示す位相情報が得られ、ビットパルス検出・補間回路 4 0 へ出力される。 40

【 0 0 8 6 】

そして、この図 1 1 (C) に示す位相情報と 2 値化回路 3 4 からの出力のアンドをとることによって、図 1 1 (D) に示すように、ノイズ成分 S_n がキャンセルされ、本来のビット信号 S_p のみが検出され、図 1 1 (E) に示すビットデータクロックや図 1 1 (F) に示すビットデータが出力される。

【 0 0 8 7 】

この例のように、ウォブル周波数 F_w とビット周波数 F_p とが $F_w * M = F_p * N$ (M 、 N は整数) の関係にあるときは、ウォブル信号からフェイズロックドループによって、ピ 50

ット周期で位相情報を得ることが可能であり、正確なピットアドレスの検出が可能である。

【 0 0 8 8 】

次に、ウォブル信号に同期信号（シンク）を記録し、これをシンクピットと組み合わせた例について説明する。

【 0 0 8 9 】

図 1 3 において、（ a ）に示すウォブル信号は、F M 変調されており、これを復調した結果が（ b ）である。一方、プリピットのシンクを（ c ）に示すようにウォブルのシンクの直後に配置することで、ウォブルのシンクを検出後、プリピットのシンクを検出することができる。

10

【 0 0 9 0 】

ウォブル自体の位置的な精度は、プリピットほど正確ではないが、プリピットとは違う系でプリピット保護のための仕組みを作ること、プリピット信号自体の安全性を向上させることが可能である。

【 0 0 9 1 】

また、ゲート以外の使用方法として、図 1 4 に示すように、プリピット列の先頭判別信号をウォブルで入れることも可能である。

【 0 0 9 2 】

この結果、シンクパターンをプリピットで形成する必要がなく、プリピット情報を増加させることが可能である。また、プリピットシンクパターンの検出も不要なため、回路節減が可能であり、制御系が 2 重になるため信頼性が増す。

20

【 0 0 9 3 】

以上、本発明を適用した具体的な実施例について説明してきたが、本発明がこの実施例に限定されるものでないことは言うまでもなく、種々の変形、組み合わせが可能である。

【 0 0 9 4 】

例えば、図 1 5 に示すように、アドレスピット 2 を通常のピット形状とすることも可能である。

【 0 0 9 5 】

また、ウォブル信号とピットの両者にセクター情報を記録した場合に、両者を使い分けることも可能であり、例えば信号を記録する前にはピットによるアドレス情報を利用し、信号記録後にはウォブル信号に変調で記録されるアドレス情報を利用することが可能である。

30

【 0 0 9 6 】

【 発明の効果 】

以上の説明からも明かなように、本発明によれば、狭いトラックピッチにおいても、安定してディスク回転情報とアドレス情報とを得ることができ、高密度での記録が可能である。

【 0 0 9 7 】

また、本発明によれば、これまでに比べて、正確且つ高い時間精度でアドレス情報を得ることが可能である。

40

【 0 0 9 8 】

さらに、本発明の光記録媒体において、例えば一つのビームスポットによりウォブル信号とアドレス信号を読み出すようにすれば、記録データの再生信号、サーボ信号（フォーカスサーボ信号、トラッキングサーボ信号）、ウォブル信号、アドレス情報の全てを検出することが可能であり、記録再生装置の簡略化を図り、低コストで記録再生装置を製作することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】ウォブル中心にピットを配置した例を示す模式図である。

【 図 2 】ウォブル量が最大で隣接グループに近接する位置にピットを形成した例を示す模式図である。

50

【図 3】本発明を適用した光記録媒体におけるグループとピットの一例を模式的に示す要部概略平面図である。

【図 4】ピットから得られるパルス信号を示す波形図である。

【図 5】同期パターンとデータビットの変調例を示す図である。

【図 6】アドレス情報の記録フォーマットの一例を示す図である。

【図 7】信号再生回路の一例を示す回路図である。

【図 8】ウォブル信号とピット信号の周波数を整数関係にしたときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図 9】ウォブル信号とピット信号の位相を合わせたときの再生信号の一例を示す波形図である。

10

【図 10】ウォブルとピットの両者に同期信号を記録したときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図 11】ウォブル信号とピット信号の位相を合わせたときのタイミングチャートである。

【図 12】再生装置における再生回路の一例を示すブロック図である。

【図 13】ウォブルとピットの両者に同期信号を記録したときのタイミングチャートである。

【図 14】プリピット列の先頭判別信号をウォブルで入れた場合のタイミングチャートである。

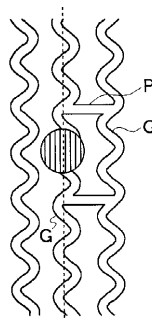
【図 15】グループとピットの他の例を模式的に示す要部概略平面図である。

20

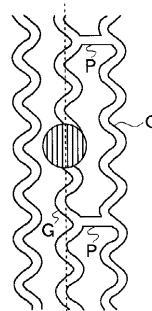
【符号の説明】

1 グループ、2 ピット

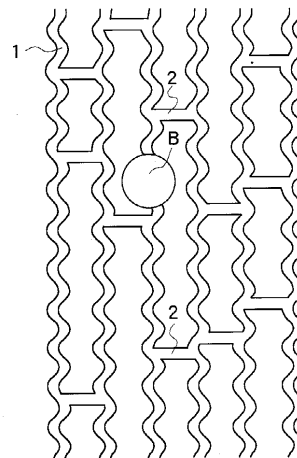
【図 1】



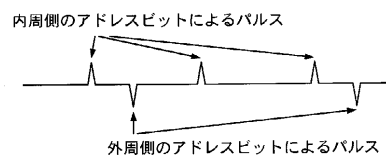
【図 2】



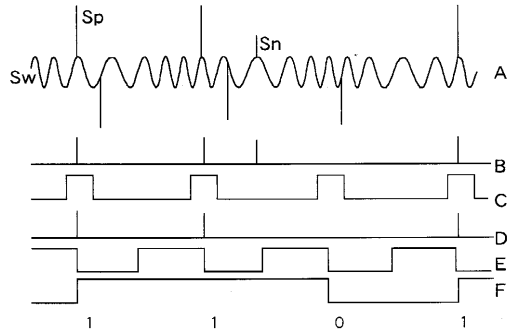
【図 3】



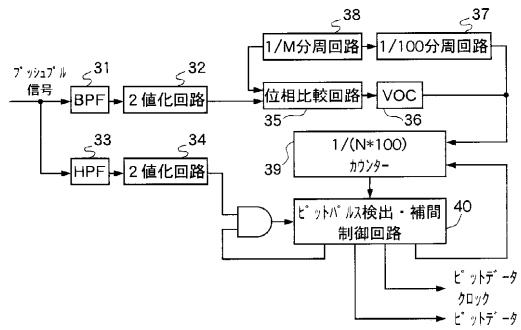
【図 4】



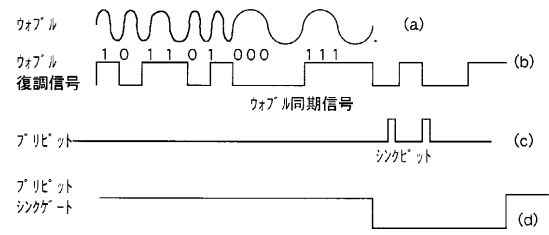
【図 1 1】



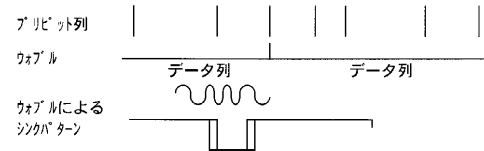
【図 1 2】



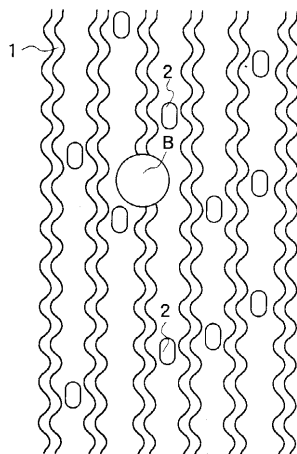
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096677
弁理士 伊賀 誠司
- (72)発明者 秋山 義行
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 飯村 紳一郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 小川 博司
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 黒田 和男
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内
- (72)発明者 鈴木 敏雄
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内
- (72)発明者 井上 章賢
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内
- (72)発明者 谷口 昭史
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内
- (72)発明者 太田 岑正
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 パイオニアビデオ株式会社内

審査官 蔵野 雅昭

- (56)参考文献 特開平03-181023(JP,A)
特開平7-14172(JP,A)
特開平8-7339(JP,A)
特開平6-301976(JP,A)
特開平7-161045(JP,A)
特開平7-210873(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G11B 7/24
G11B 7/007
G11B 7/09