

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4237305号
(P4237305)

(45) 発行日 平成21年3月11日(2009.3.11)

(24) 登録日 平成20年12月26日(2008.12.26)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 7/005 (2006.01)
G 11 B 7/007 (2006.01)G 11 B 7/005
G 11 B 7/007

Z

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-292656
 (22) 出願日 平成10年10月14日(1998.10.14)
 (65) 公開番号 特開平11-191220
 (43) 公開日 平成11年7月13日(1999.7.13)
 審査請求日 平成17年8月30日(2005.8.30)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-288101
 (32) 優先日 平成9年10月21日(1997.10.21)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 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
 (72) 発明者 石橋 広通
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 (72) 発明者 岸本 隆
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 (72) 発明者 浅野 卓也
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アドレス情報に基づいてパルス幅変調されたアドレスマークがデータ領域を挟んで記録形成された光ディスク媒体にレーザービームを照射して、その反射光より得た再生信号から情報を再生する手段を具備した光ディスク装置であって、

前記光ディスク媒体において、前記アドレスマークは、それぞれ列状に形成された第1のアドレスマークと第2のアドレスマークより成り、前記第1のアドレスマークおよび前記第2のアドレスマークのそれぞれはデータが記録されるトラックの中心線から互いに反対方向に所定距離を置いて記録形成され、さらに前記第1のアドレスマークおよび前記第2のアドレスマークのそれぞれのピッチはデータ領域におけるトラックのピッチの二倍であり、

前記光ディスク装置は、

前記再生信号よりパルス幅変調成分を抽出して、アドレス情報を再生するアドレス再生手段と、

前記光ディスク媒体からの反射光をトラックおよびトラック垂直線に沿って分割された少なくとも4つの受光領域で受光してそれぞれ出力信号を生成する光電変換手段と、

それぞれ対角方向に配置された前記光電変換手段の受光領域から出力されるそれぞれの出力信号の相互間の位相差を検出し、前記検出された位相差が所定量を超えた場合にアドレスを再生するためのパルス信号を生成するゲート生成手段とを具備し、

さらに、前記アドレス再生手段は、前記パルス信号が生成されている期間においてのみ

10

20

前記アドレス情報を再生する動作を実行することを特徴とした光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は記録および再生が可能な光ディスク媒体を扱う光ディスク装置であって、光ディスク媒体から光ヘッドを介して読み出された信号より特にアドレス情報を正確に再生する光ディスク装置および光リディスクの再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年CD(コンパクトディスク)プレーヤーあるいはDVD(デジタルビデオディスク)プレーヤといった光ディスク装置の普及はめざましく、近い将来、ユーザにより記録もできる大容量光ディスク装置の出現が期待されている。

10

【0003】

以下、従来の光ディスク装置について以下説明する。図9は従来の光ディスク装置の主要部のブロック図である。図9において、1001は光ヘッドであり、レーザービームを光ディスク媒体記録面に形成されたマーク列1000に照射し、その反射光を電気的な信号HFとして検出するものである。1002はコンパレータであり、適当なしきい値電位VTHを基準に再生パルス信号DTを出力するものである。1003はチャージポンプであり、再生パルス信号DTがHの間はコンデンサ1004に電流を流しこみ、Lの間は電流を吸い出す動作をする。このコンデンサ1004の電位が上記しきい値電位VTHとして上記コンパレータ102に供給される。

20

【0004】

以上のように構成された従来の光ディスク装置についてその動作を簡単に説明する。まず、光ディスク媒体には二値(デジタル)情報が記録されている。具体的には二値に応じて凹(または凸)状のマーク列が形成されている。しかし、これを光ヘッドで再生した場合、そのままパルス状のデジタル信号として得られるわけではなく、隣接マーク間の符号間干渉の影響により、正弦波状の信号が得られる。そこで、適当なしきい値を設けて、それより大きな信号はHレベル、低い信号はLレベルと判定して、パルス信号を生成する。

【0005】

今、しきい値電位VTHが図10において左側に示されるように相対的に低い場合、再生パルス信号DTはH側が太くL側が細く生成される。するとコンデンサ1004にはより多くの電流が”流れ込む”ことになり、その結果しきい値電位VTHを押し上げる。結局、しきい値電位VTHはコンデンサ1004の流入出電流が平均的に全く等しくなるよう、言い換れば再生パルス信号DTのHとLの期間の平均が全く等しくなるように(HとLの期間の比をデューティー比と称す)、しきい値電位VTHが決定されることになる。

30

【0006】

上述のような光ディスク装置はCDやDVDのように情報がPWM記録されたメディアを扱う場合特に有効である。PWM(Pulse Width Modulation)記録とは、記録すべき情報に応じてマークの長さを変えて記録する方法であって高密度記録に適した方法である。しかし、これから2値情報を再生する場合、しきい値電位の僅かなずれによって再生パルス信号のパルス長に誤差が生じ、その結果再生誤りを生じる。

40

【0007】

そこで、上述のように再生パルス信号のデューティー比が一定となるように常にフィードバックをかけるようにすれば、誤り無く情報を再生することができる(例えば特開昭63-201957号公報を参照)。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の技術は情報が切れ目なく記録されていることが前提であり、間欠的にPWM記録がなされているような媒体では、情報が形成されていない領域を光ヘッドが走査し

50

たとき、しきい値電位VTHがノイズに追従してしまうといった課題が生じる。

【0009】

すなわち、従来の技術はCDやDVDのように予めディスク全面に渡って情報がPWM記録されている再生専用のメディアを再生する装置に用いられているものであるが、近年、ユーザによる記録が可能な光ディスクおよび光ディスク装置が実用化されつつある。この種の記録可能な光ディスク媒体のフォーマットはいくつか提案されているが、所定間隔で交互にアドレス領域とデータ領域が設けられているのが一般的である。データ領域にはレーザー熱によって記録可能な膜（例えば相変化材料膜あるいは光磁気記録膜）が形成されている。また、アドレス領域には凹凸状のマークが記録されている。こういった記録可能な光ディスク媒体も、当然、より高密度であることが望ましいので、上記データ領域のみならず上記アドレス領域もPWM記録することが考えられる。ところが”記録可能な”媒体であるから、データ領域に情報が記録されていない場合もあり、このとき、アドレス領域にのみ凹（凸）マークがPWM記録された状態になる。ここで、従来の技術を用いてアドレス情報の再生を試みた場合、情報の未記録期間は非常に長いLレベルの信号とみなしてしまい、その結果、従来のフィードバック系はしきい値電位を限りなく押し下げようと働く。その結果、しきい値はノイズに追従して、ノイズを二値化した偽の信号が発生し、正常なアドレスデータを弁別できなくなることが生じる。
10

【0010】

そこで、本発明は、上記従来の課題を解決するためになされたもので、交互にアドレス領域とデータ領域が設けられた記録可能な光ディスクであっても、適切なしきい値が常に設定される光ディスク装置を提供することを目的とする。
20

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、アドレス情報に基づいてパルス幅変調されたアドレスマークがデータ領域を挟んで記録形成された光ディスク媒体にレーザービームを照射して、その反射光より得た再生信号から情報を再生する手段を具備した光ディスク装置であって、前記光ディスク媒体において、前記アドレスマークは、それぞれ列状に形成された第1のアドレスマークと第2のアドレスマークより成り、前記第1のアドレスマークおよび前記第2のアドレスマークのそれぞれはデータが記録されるトラックの中心線から互いに反対方向に所定距離を置いて記録形成され、さらに前記第1のアドレスマークおよび前記第2のアドレスマークのそれぞれのピッチはデータ領域におけるトラックのピッチの二倍であり、前記光ディスク装置は、前記再生信号よりパルス幅変調成分を抽出して、アドレス情報を再生するアドレス再生手段と、前記光ディスク媒体からの反射光をトラックおよびトラック垂直線に沿って分割された少なくとも4つの受光領域で受光してそれぞれ出力信号を生成する光電変換手段と、それぞれ対角方向に配置された前記光電変換手段の受光領域対から出力されるそれぞれの出力信号の相互間の位相差を検出し、前記検出された位相差が所定量を超えた場合にアドレスを再生するためのパルス信号を生成するゲート生成手段とを具備し、さらに、前記アドレス再生手段は、前記パルス信号が生成されている期間においてのみ前記アドレス情報を再生する動作を実行することを特徴としている。
30

。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1乃至第3の実施の形態について説明する。

【0026】

第1の実施の形態は、アドレス領域を迅速に検出して、これにより未記録データ領域においてのみしきい値をホールドすることができ、その結果、間欠的にPWM記録されたアドレス情報を順次正確に再生することができる。

【0027】

第2の実施の形態は、トラック中心線から所定距離にある線上に間欠的にアドレス情報をPWM記録された場合においても、上記アドレス領域を迅速に検出して、これにより未記
50

録データ領域においてのみしきい値をホールドすることができ、その結果、上記アドレス情報を順次正確に再生することができる。

【0028】

第3の実施の形態は、トラック中心線から所定距離にある線上に間欠的にアドレス情報がPWM記録された場合においても、上記アドレス領域を迅速に検出でき、しかもトラッキングオフセットによって生じる外乱信号から上記アドレス情報を完全に分離して検出することができる効果を奏する。

【0029】

(第1の実施の形態)

以下第1の実施の形態について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態のブロック図である。図1において、100は光ディスク媒体の記録面に設けられたアドレス領域であり、上記記録面に対し凹(凸)のマークの有無によってアドレスマーク列が記録されている。アドレス領域100と他のアドレス領域の間はデータ領域101として用いられるが、本実施の形態ではこの領域には何も記録されていないとする。1は光ヘッドであり光ディスク媒体記録面にレーザービームを照射しその反射光を電気信号に変換して信号HFとして出力するものである。2はコンパレータ(比較手段)であり、適当なしきい値電位VTHを基準に再生パルス信号ADRを出力するものである。3はチャージポンプであり、再生パルス信号ADRがHの間はコンデンサ4に電流を流し込み、Lの間は電流を吸い出す動作をする。このコンデンサ4の電位が上記しきい値電位VTHとして上記コンパレータ2に供給される。コンパレータ2、チャージポンプ3およびコンデンサ4は、しきい値を生成しつつ、該しきい値に対して帰還をかけるためのループを形成している。

10

【0030】

以上のように構成された本実施の形態の光ディスク装置についてその動作を簡単に説明する。まず、ディスク媒体に記録されている凹(凸)状のアドレスマーク列を光ヘッドで再生した場合、その再生信号HFは隣接マーク間の符号間干渉の影響により、正弦波状の波形となる。そこで、適当にしきい値をフィードバック(帰還)制御して、それより大きな信号はHレベル、低い信号はLレベルと判定して、二値(アドレス)情報を得る。つまり、しきい値電位VTHが相対的に低い場合は再生パルス信号ADRはH側が太くL側が細く生成される。するとコンデンサ4にはより多くの電流が”流れ込む”ことになり、その結果しきい値電位VTHを押し上げる。また、逆にしきい値電位が相対的に高い場合はコンデンサ4から電流が”吸い取られる”。結局、しきい値電位VTHはコンデンサ4の流出入電流が平均的に全く等しくなるように、言い換えれば再生パルス信号ADRのHとLの期間の平均の比(デューティー比)が全く等しくなるようにしきい値電位VTHが決定されることになる。

20

【0031】

ここで、図2に示すように、上記フィードバックループの初期状態において、光ヘッド1が情報の記録されていないデータ領域101を走査しているとすると、上記フィードバックループによって決定されるしきい値電位はベースレベル(無信号状態の再生信号HFの電位)に追従する。言い換えれば、”無信号”といえども微弱なノイズは存在するから、このノイズをコンパレートした結果、2値信号のデューティーが等しくなるように、しきい値電位VTHが制御される。引き続いて、光ヘッド1がアドレス領域100を走査すると、アドレス領域における再生パルス信号ADRのデューティー比を等しくするべく、しきい値電位VTHを押し上げる。

30

【0032】

しかし、このままの状態でフィードバック処理を続行しようとすると、次の未記録データ領域に入ったとき、しきい値電位が再度ベースレベル(無信号レベル)に追従しようとすると。アドレス領域が十分長く形成されているならば未記録データ領域におけるしきい値電位の振る舞いはさほど問題にはならないであろうが、アドレス領域を取りすぎると、ディスク全体の容量は決まっているから、それだけデータ領域の記録容量を落とさざるを得なくなる。したがってアドレス領域は可能な限り短く形成されるべきである。こうなると、

40

50

しきい値電位VTHが所望のレベルに到達する前にアドレス領域が終わり、結局アドレス情報は全く読めないといったことになる。もっとも、しきい値の追従速度を上げる（具体的にはコンデンサ4の容量を小さくする、またはチャージポンプ出力電流を増やす）ことにより、この問題は回避できるが、結局はアドレスによる二値化データとノイズによる二値化データの弁別ができず、アドレスが読めないことが生じることに変わりはない。

【0033】

そこで、本実施の形態では、アドレスゲート信号ADR Gに応じて、未記録データ領域においてしきい値電位を適当にホールドする手段を設けている。つまり、この出力ADR GがLのとき（すなわち未記録データ領域の走査時）にスイッチ6を閉じ、フィードバックループを遮断すれば、その直前のしきい値電位が保持される。さらに次のアドレス領域で再度信号ADR GがHになってしきい値電位VTHのフィードバック追従を再開する。これを繰り返すことによって、複数のアドレス領域にまたがってデューティー等化フィードバックが続行され、最適なしきい値で二値化された再生パルス信号ADRを得ることができる。この再生パルス信号ADRをアドレスデコーダに供給すれば、正確にアドレス情報を再生することができる。

10

【0034】

以下、このアドレスゲート信号ADR Gの生成方法について説明する。一般にアドレス情報は、一定間隔でしかも周期的に形成されているため、一旦アドレスが検出されると、これを起点に次のアドレスが再生されるであろう時間にアドレスゲート信号ADR Gを生成することが可能である。図1において、アドレスマーク検出手段7は、例えば、パターン一致検出回路を具備していて、再生パルス信号ADR中からアドレス識別フラグを発見するや否やトリガーパルスを発し、タイマーカウンタ8を起動する。タイマーカウンタ8は上記トリガーパルスを受けてから水晶発振器81のクロックパルスをカウントし、所定時間後にゲート信号を生成し、これがアドレスゲート信号ADRとしてスイッチ6に供給される。上記所定時間は、光ディスク媒体のフォーマットで規定されているアドレス間隔および光ディスク媒体の線速度から一義的に決定することができる。

20

【0035】

しかし、上記機能は、先ず、アドレスマークが検出できることが前提であり、装置の起動直後や、トラックジャンプ直後等はこのアドレスマークを検出するためのアドレスゲート信号が存在しないことになる。アドレスゲートを用いずに単に再生パルス信号のみからアドレスを検出しようとした場合、先述したようなノイズが二値化された偽のパルス信号列の中に、たまたまアドレスマークのパターンと同じものが出現した場合、これを起点に以降の動作が開始され、その結果アドレス検出が連鎖的に不能になる。そこで本実施の形態では、アドレスマークの最初の検出は、アドレスマーク検出手段7を用いずに、モノマルチ5を用いて行い、これによってアドレスマークの最初の検出を確実なものとしている。

30

【0036】

図1において、5は（リトリガブル）モノマルチであり、一旦パルスエッジが入力するとその出力は一定の期間H（あるいはL）レベルを保持し、しかも保持期間中に他のパルスエッジが入力すると、それを起点として全期間保持を続行する。その結果、図2に示される如く、再生パルス信号ADRのほぼ包絡線を成す信号が得られる。すなわち、アドレス領域においては再生パルス信号のパルスエッジが順次モノマルチ5に供給されるので出力保持期間をアドレス最長マークより長く設定しておけば、（アドレス領域を走査している限りにおいては）保持期間終了前に必ず次のパルスエッジが入るから、アドレス領域内ではHの状態が保持される。

40

【0037】

従って、これをアドレスゲート信号ADR Gとして用いれば、アドレスマーク検出手段7を用いとも、しきい値の追従とホールドを順次実行することができ、アドレス情報を正しく再生することができる。ただ、この方式ではデータ未記録領域であってもスパイク状のノイズが混入することがあり、このノイズによって偽のアドレスゲート信号が発生することがある。よって、モノマルチ5を用いたアドレスゲート生成は上述のように、まず最

50

初のアドレスマークが検出されるまでの動作に限定し、アドレスマークが検出された後は上記タイマーカウンタ8を用いた動作に切り換えるようにすればよい。図1においてスイッチ9はコントローラ10からの指令によってアドレスゲート信号ADRの検出方法を切り換えるためのものである。

【0038】

以上のように本実施の形態によれば、間欠的にPWM記録されて形成された領域から正確にアドレス情報を再生することができる。

【0039】

なお、本実施の形態において、アドレスゲート生成のためにモノマルチ5に供給されるパルス信号とアドレスデコーダへ供給するためのパルス信号を同一のコンパレータ2を用いて生成しているが、本発明の趣旨からすれば必ずしも同一のコンパレータを用いる必要はない。例えば図3に示すように、アドレス再生のためのパルス信号ADRはコンパレータ202、チャージポンプ203、コンデンサ204で構成されるしきい値追従回路によって生成されてもよい。もっとも、上記しきい値追従回路にはしきい値をホールドする機能が無いため、先述のように、ノイズを二値化したパルス信号が混入するが、これについては一端にアドレスゲート信号ADRが供給されたANDゲート205を用いれば完全除去できる。これによる利点は、ゲート生成用とアドレス再生用のそれぞれのしきい値追従回路の特性をそれぞれ最適化できることにある。つまり、アドレス再生のためにはしきい値の追従速度を上げた方が良いし、一方、ホールド動作が入るゲート生成のためには逆に追従速度を下げた方が良い。

10

20

【0040】

(第2の実施の形態)

以下本発明の第2の実施の形態について説明する。図4は本発明の第2の実施の形態のブロック図である。図4において、光ディスク媒体上のアドレス領域100にはアドレスマーク列100a、100bが、トラック中心線から互いに反対方向に、一定距離だけ離れて形成されている。トラック中心線とは、ここではデータ領域101に記録されるマークの中心、言い換えればデータ領域のマークを記録または再生する際に理想的に光ヘッドのレーザービームが走査すべき軌道を言う。11は光ヘッドであり、特に、トラック中心線方向に分割された受光素子11a、11bを具備する。12はこれらの受光素子出力の差信号を得るために差動アンプである。13、14は上記差信号からそれぞれしきい値電位VTHP、VTHNを基準に2値パルス信号ADRP、ADRNを生成するコンパレータ、15は2値パルス信号ADRP、ADRNを論理加算して、その論理和を再生パルス信号ADRとするORゲート(加算手段)である。チャージポンプ3、コンデンサ4、モノマルチ5、スイッチ6は図1で示したものと同等のものである。16は差動出力アンプであり非反転および反転出力をそれぞれしきい値電位VTHP、VTHNとしてコンパレータ13、14に供給する。

30

【0041】

以上のように構成された第2の実施の形態の光ディスク装置について以下説明する。まずアドレスマーク列を図4のように互いに離して形成している理由について簡単に説明する。データ領域のトラック密度を高めた場合隣接トラックからのクロストークノイズによって再生誤り率は当然増加するが、データ領域に記録するデータには予め誤り訂正符号を付加して記録するため、ある程度の誤り率ならば許容できる。ところが、一般にアドレス情報にはこういった誤り訂正符号を付加しない。なぜなら光ディスクドライブにおいてはアドレス情報を認識するや否やその直後に設けられたデータ領域に情報を記録するかあるいは再生動作に入らねばならず、誤り訂正処理を実行している余裕が無いからである。そこで、互いにクロストークノイズの影響を無くするためにアドレスマーク列は二倍のトラックピッチで配置し、しかもどのトラックからも均等な条件で再生できるように1/2トラックピッチずつオフセットさせて形成している。

40

【0042】

光ヘッドのレーザービームが光ディスク媒体のトラック中心線上を走査すると、アドレス

50

マーク列 100a、100b によって回折散乱が生じる。厳密にはこれらによる干渉の結果、散乱パターンが受光素子上に発生し、その散乱パターンの明暗によって上記アドレスマーク列が検知されるのであるが、結果的にはアドレスマーク列 100a は受光素子 11a によって、アドレスマーク列 100b は受光素子 11b によってそれぞれ検知されると考えてよい。そこで、両受光素子の出力信号の差 DHF を求めれば、アドレスマーク列 100a、100b は、図 5 に示されるように、ベースレベルに対してそれぞれ正負に変化する信号 DHF として検出される。

【0043】

コンパレータ 13、14 におけるしきい値電位 VTHP、VTHN は差動出力アンプ 16 のそれぞれ非反転出力、反転出力より供給される。すなわちこれらの信号は入力信号（コンデンサ 4 の端子電位）に応じて図 5 の波線 A で示されるようにベース電位に対して対称に変化する。コンパレータ 13 は信号 DHF がしきい値電位 VTHP を正側に越えたときに、コンパレータ 14 は信号 DHF がしきい値電位 VTHN を負側に越えたときにそれぞれ H レベルのパルス信号 ADRP、ADRN を発する。これらを論理加算したものを再生パルス信号 ADR とすれば、チャージポンプ 3、コンデンサ 4 で構成されるフィードバック制御手段から見た上記検出系は図 1 で示した単に一つのコンパレータを用いた検出系と全く等価なものになる。すなわち、再生パルス信号 ADR (=ADRP + ADRN) のパルスデューティー比が等しくなるように、フィードバック制御が実行される。第 1 の実施の形態と同様、この再生パルス信号 ADR をアドレスデコーダに供給すればアドレス情報を得ることができる。

10

【0044】

したがって、モノマルチ 5 の出力をアドレスゲート信号 ADRG として、スイッチ 6 を切るようにすれば第 1 の実施の形態で説明したのと同じ作用により、しきい値電位のフィードバック追従を間欠的に実行させることができる。また、第 1 の実施の形態と同様、最初のアドレスマークがアドレスマーク検出手段 7 によって検出された後は、コントローラ 9 の判断により、タイマーカウンタ 8 で生成されたパルス信号をアドレスゲート信号 ADRG として用いればよい。

20

【0045】

以上のように本実施の形態によれば、互いにトラック中心線より反対方向にオフセットして形成された一対のアドレスマークから、トラック中心線上に配置された場合と同様に、アドレス情報を正確に再生することができる。

30

【0046】

(第 3 の実施の形態)

以下第 3 の実施の形態について説明する。図 6 は第 3 の実施の形態の光ディスク装置のブロック図である。図 6 において、光ディスク媒体上のアドレス領域 100 には図 3 に示されたものと同等のアドレスマーク列 100a、100b が設けられている。21 は光ヘッドでありトラック中心線に対し平行および直交方向に 4 分割して設けられた受光素子 21a、21b、21c、21d を有する。それぞれの出力信号を HF21a、HF21b、HF21c、HF21d として、加算アンプ 22 は HFa + HFb を、加算アンプ 23 は HF21c + HF21d をそれぞれ演算出力する。受光素子群からの出力和信号 HF21a + HF21b および HF21c + HF21d は図 4 における HFA および HFB と実質的に等価なものである。また、加算アンプ 24 は HF21a + HF21c を、加算アンプ 25 は HF21b + HF21d をそれぞれ演算出力する。差動アンプ 12、コンパレータ 13、14、OR ゲート 15、差動出力アンプ 16、チャージポンプ 3、コンデンサ 4、スイッチ 6 は図 3 に示されたものと同等の機能を有す。したがって上記構成によるしきい値 VTHP、VTHN のフィードバック系は第 2 の実施の形態で説明したものと同等な効果を奏す。

40

【0047】

本実施の形態の特徴は、しきい値フィードバックを一時停止させるのにモノマルチ 5 の出力だけではなく、さらに別の検出手段も用いていることがある。26、27 はそれぞれ和

50

信号 H F 2 1 a + H F 2 1 c、H F 2 1 b + H F 2 1 d を二値化するコンパレータであり、2 8 は上記コンパレータ出力パルス信号の位相誤差を検出するための E X O R ゲートである。受光素子 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、および加算アンプ 2 4、2 5 は、光束を実質的に適当に分割し、それぞれ第 1 の再生信号および第 2 の再生信号を生成する。各コンパレータ 2 6、2 7 および E X O R ゲート 2 8 は、この第 1 の再生信号と第 2 の再生信号間の相対的な位相差を検出する。2 9 は上記位相誤差が所定量 (V O) を越えたことを判定してパルス信号を出力する判定手段であり、この出力 H L D によってスイッチ 6 を切ることにしている。

【 0 0 4 8 】

以上のように構成された本実施の形態について以下その動作を説明する。まず、第 1、第 2 の実施の形態では特には触れなかつたが、実際の光ディスクドライブではレーザービームをデータ領域に記録された情報に沿って正確に走査させるためにトラッキング制御が実施される。すなわち、光ディスク媒体には予め図 6 に示されるようなトラッキンググループ 1 0 0 c が形成されていて、これより検出されるトラッキング誤差信号が目標値になるようにトラッキングアクチュエータが制御される。トラッキング誤差信号 T E の検出は差動アンプ 1 2 の出力そのものである。つまりトラッキンググループ 1 0 0 c を反射した光はレーザービームがトラッキンググループをはずれると受光素子 2 1 a、2 1 b または受光素子 2 1 c、2 1 d のどちらか片側に寄るからそれぞれの検出信号振幅に大小差が生じて、それがトラッキング誤差信号となる。これをドライブアンプ 3 0 を介して光ヘッドのトラッキングアクチュエータ 2 1 e にフィードバックすればトラッキング制御が実行される。

【 0 0 4 9 】

ところが、アドレスマーク 1 0 0 a、1 0 0 b はもともとトラック中心からオフセットして設けられているためトラッキング外乱として作用する。すなわち、レーザービームがアドレス領域を走査すると上記トラッキングフィードバック系の作用によってレーザービームはまずアドレスマーク列 1 0 0 a に近づこうとし、次にアドレスマーク列 1 0 0 b に近づこうとする。もっともトラッキングアクチュエータの応答速度はそれほど高くはないので、アドレス領域を通過するより多少遅れて上記動作が行われる。従って、データ領域に入った直後にはレーザービームはトラック中心線をはずれたところを走査し、その後もしばらくは振動しながらトラッキンググループ上を通過する（図 7 の波線 D で示す）。これに応じて、差信号 D H F は図 7 に示されるように振動しながらベースレベルに収束するようになります。

【 0 0 5 0 】

この振動の振幅が大きく、差信号 D H F がホールド状態のしきい値電位 V T H P または V T H N を越えると、モノマルチ 5 が作動する（図 7 の A に示す）。ここで、もし図 4 の構成のみであるとすると、スイッチ 6 が入り無信号レベルに対して誤った追従を開始することになる（図 7 の波線 B で示す）。そこで、本実施の形態では、トラック中心線に対してオフセットして設けられたアドレスマーク列 1 0 0 a、1 0 0 b を効果的に識別する為、以下に述べる手段を用いている。

【 0 0 5 1 】

まず、加算アンプ 2 4、2 5 はそれぞれ受光素子 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d の対角和信号 H F 2 1 a + H F 2 1 c、H F 2 1 b + H F 2 1 d を出力する。コンパレータ 2 6、2 7 でパルス信号に変換された後、E X O R ゲートに供給される。コンパレータ 2 5、2 6 および E X O R ゲート 2 8 は後述のように一種の位相比較手段を構成する。2 9 は判定手段であり、位相誤差 E X O U T がある値を越えたとき H となるパルス信号 A D R H L D を生成する。スイッチ 6 はこのパルス信号 A D R H L D によって切られる。

【 0 0 5 2 】

一般に光ディスク記録面に凹（凸）状に断続的に形成されたマーク上をレーザービームが走査したとき、走査軌道のトラック中心からのずれに応じて上記対角和信号に相対的な位相誤差が発生することが知られている（例えば特公平 5 - 8 0 0 5 3 号公報を参照）。各

10

20

30

40

50

マークのトラック接線方向のエッジによる回折散乱に起因していると考えられている。アドレスマーク列 100a、100b はもともとトラック中心線から離れて形成されているため、レーザービームがトラック中心線付近を走査すれば上記対角和信号 H F 21a + H F 21c、H F 21b + H F 2d に図 7 で示したように相対的に位相差が発生する。

【0053】

これを図 8 を用いて簡単に説明する。レーザービームはほぼトラック中心を走査するとして、アドレスマーク列 100a は受光素子 21a、21b に投射され、しかも、レーザービームの移動に伴い、その写像は受光素子 21b から受光素子 21a に移動する。よって、受光素子 21a、21c の対（図 8 のハッティング部分）の出力信号である対角和信号 H F 21a + H F 21c と、他の受光素子 21b、21d の対の対角和信号 H F 21b + H F 2d を比較すれば、同図に示されるように前者に位相遅れが生じる。同様にアドレスマーク 100b は受光素子 21c、21d に投射され、その結果、対角和信号 H F 21a + H F 21c には対角和信号 H F 21b + H F 2d に対して位相進みが発生する。従って、上記両対角和信号間の位相差を検出し、これを所定値と比較することにより、アドレス領域を弁別することができる。具体的に、本実施の形態では、上記両対角和信号をそれぞれコンパレータ 26、27 でパルス信号 EXIN1、EXIN2 に変換した後 EXOR ゲートに供給する。EXOR ゲート 28 は位相進み・遅れに係わらず位相誤差に応じた幅のパルス信号 EXOUT 出力する。判定手段 29 は、位相誤差パルス信号を一旦ローパスフィルターでスムージングし、これがある値 V0 を越えたとき H となるパルス信号 ADRLD を生成する。

10

【0054】

なお、先述したような対物レンズアクチュエータの振動に伴う差動信号 DHF のうねりについては、原因がトラッキンググループでありマークと違って連続的に形成されているから、こういった位相差は発生しない。たとえ僅かに位相差があっても、コンパレータ 26、27 で識別されず、したがってその出力 EXIN1、EXIN2 にはトラッキンググループの影響は全く出ない。したがって EXOR ゲート 28 の出力 EXOUT は正味アドレスマーク列のみによるものが output される。言い換えれば、上記位相差が検出されればアドレスマーク 100a、100b の存在が検出されたことになり、トラッキンググループのうねりによる誤検出を避けることができる。

20

【0055】

以上のように、受光素子群の対角和信号対の位相差情報を用いることにより、トラッキング制御残差の影響を受けることなく、アドレス領域を弁別することができる。しかし、一方では、この方式は位相差情報を持つパルス信号をスムージング処理のためローパスフィルターを通さねばならず、これによる検出遅延が発生する（図 7 の ADRLD）。特に立ち下がりが遅延すると（図 7 の C に示す）、本来アドレス領域でないところでもゲートが開くため、ホールド動作に入る前にしきい値がベースレベルに向かって追従開始する。ローパスフィルターのカットオフ周波数を高くすれば遅延量は減るが、今度はスムージング効果が薄れてリップル成分により誤動作する恐れがある。そこで、本実施形態では、先の実施の形態と同様の動作をするモノマルチ 5 の出力と AND ゲート 91 で上記遅延部分を除去している。さらに、先の実施の形態と同様、最初のアドレスマークがアドレスマーク検出手段 7 によって検出された後は、コントローラ 10 の判断により、スイッチ 92 を切り換えて、タイマーカウンタ 8 で生成されたパルス信号をアドレスゲート信号 ADRG として用いている。

30

【0056】

なお、本実施の形態ではデータ領域（すなわちトラッキンググループ）は未記録状態であるとしたが、実際には何か情報が記録されている場合がある。ここで、こういった記録マークが本実施の形態の動作に何か影響を与えるかどうかが問題となるが、一般的にいって問題無いと考えられる。つまり、上記対角和信号に顕著な相対位相差が発生するのは走査したマークが光ディスク媒体記録面に対し凹（凸）状に形成されている場合であって、データ領域の、例えば相変化記録膜をレーザーで熱して記録してできた、単に反射率を異に

40

50

する平面的なマークでは上記位相誤差が発生しないか又は極めて小さいと考えられる。したがってアドレスマーク列によって発生した位相差と（発生するとすれば）記録マークによって発生した位相差を見分けるのは、判定手段29のしきい値VOを適当に設定すれば足りる。また、レーザービームがトラック中心線付近を走査していれば、トラック中心線に沿って記録されたマークは受光素子対21a、21b、および受光素子対21c、21dにはそれぞれ均等に投射されるから、差動アンプ12による差動演算によって当然これらによる信号成分はキャンセルされ、差動信号DHFには記録マーク成分は混入しないことになる。その結果、モノマルチ5によって生成されるアドレスゲート信号ADR Gも影響を受けない。

【0057】

10

以上のように、本実施の形態によれば、互いに直交方向に設けられた受光素子群の出力信号に基づく対角和信号対の位相差を検出する手段を設けたことにより、トラッキングのうねりに対しても正確にアドレスを検知することができる。

【0058】

なお、第2および第3の実施形態において、ゲート生成のためにモノマルチ5に供給されるパルス信号とアドレス再生のためのパルス信号を同一のコンパレータ13、14を用いて生成しているが、本発明の趣旨からすれば必ずしも同一のコンパレータを用いる必要は無い。例えば、特には図示しないが、第1の実施の形態で述べたのと同様に、アドレスデコーダへ供給するパルス信号を生成するためのコンパレータ等を別途設け、ノイズ成分をANDゲートで除去するようにしてもよい。

20

【0059】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、アドレス領域を迅速に検出して、これにより未記録データ領域においてのみしきい値をホールドすることができ、その結果、間欠的にPWM記録されたアドレス情報を順次正確に再生することができる。

また、トラック中心線から所定距離にある線上に間欠的にアドレス情報がPWM記録された場合においても、上記アドレス領域を迅速に検出して、これにより未記録データ領域においてのみしきい値をホールドすることができ、その結果、上記アドレス情報を順次正確に再生することができる。

【0060】

30

さらに、トラック中心線から所定距離にある線上に間欠的にアドレス情報がPWM記録された場合においても、上記アドレス領域を迅速に検出でき、しかもトラッキングオフセットによって生じる外乱信号から上記アドレス情報を完全に分離して検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスク装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図3】第1の実施の形態の応用例を示すブロック図である。

【図4】本発明の光ディスク装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図5】第2の実施の形態の動作を示すタイミングチャートである。

40

【図6】本発明の光ディスク装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。

【図7】第3の実施の形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】第3の実施の形態の動作を説明するために用いた図である。

【図9】従来の装置を例示するブロック図である。

【図10】従来装置の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

1 光ヘッド

2 コンパレータ

3 チャージポンプ

5 モノマルチ

50

6 スイッチ

1 1 a、1 1 b 受光素子

1 3、1 4 コンパレータ

1 6 差動出力アンプ

2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d 受光素子

2 1 e トラッキングアクチュエータ

2 6、2 7 コンパレータ

3 0 ドライバアンプ

1 0 0 アドレス領域

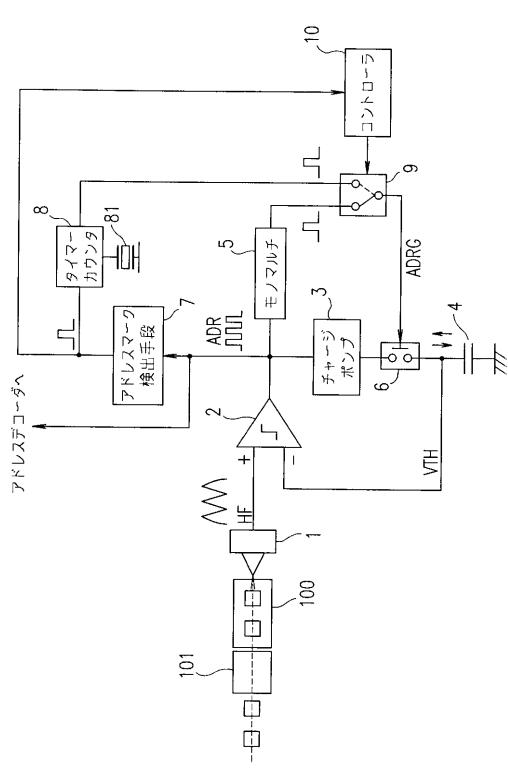
1 0 0 a、1 0 0 b アドレスマーク

1 0 1 データ領域

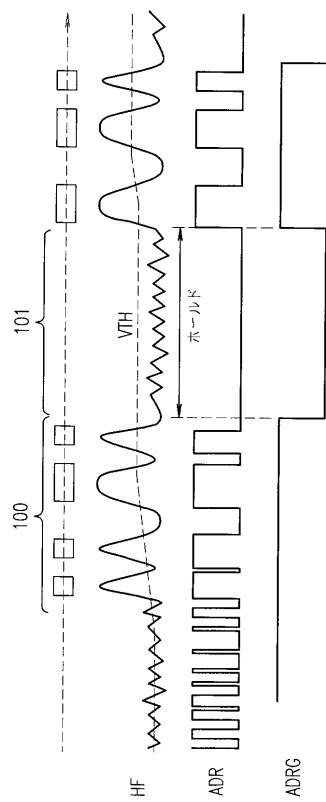
1 0 0 c トラッキンググループ

10

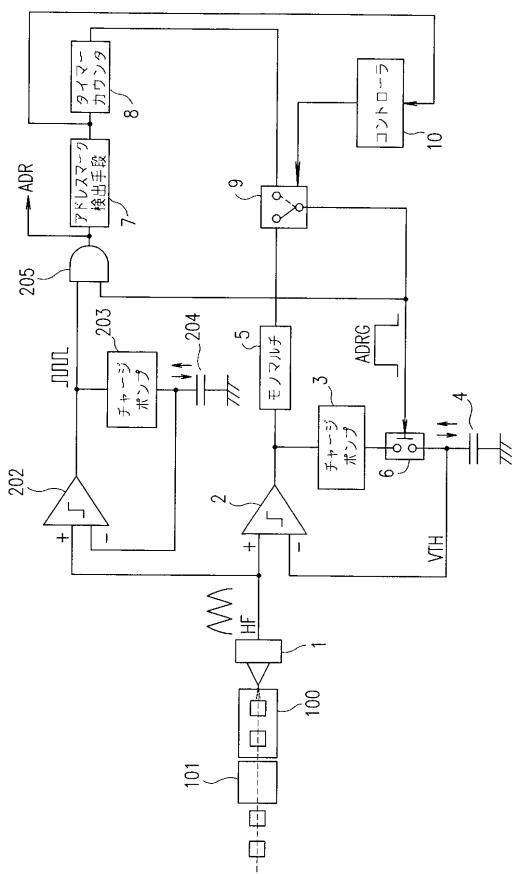
【図1】



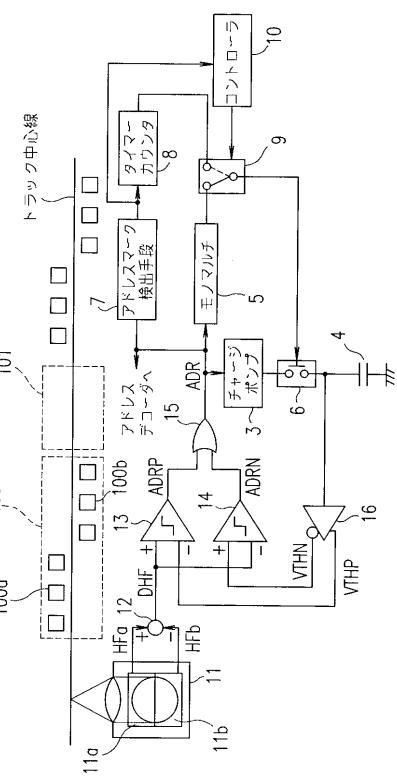
【図2】



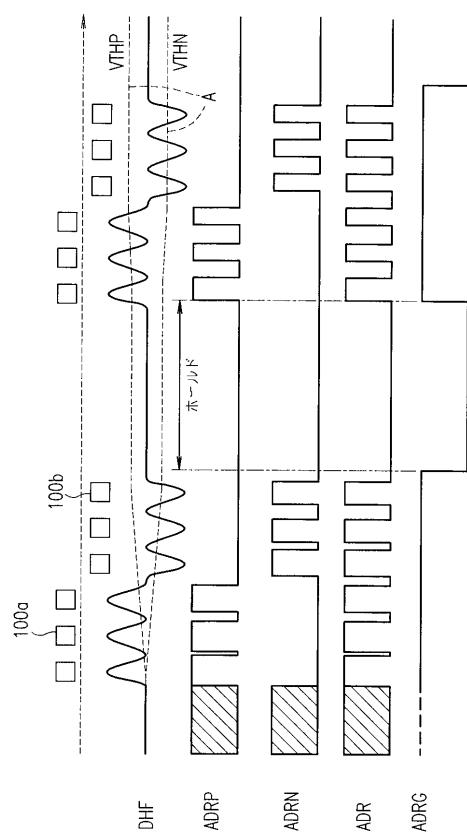
【図3】



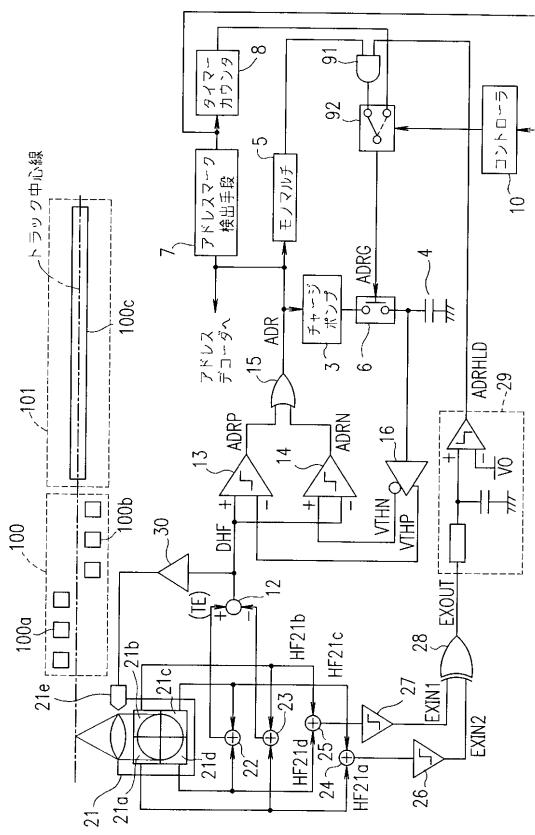
【 四 4 】



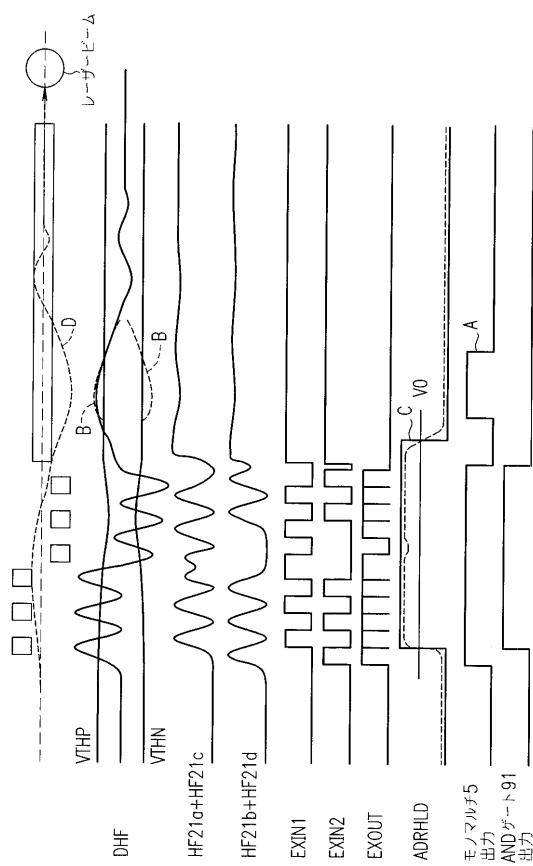
【図5】



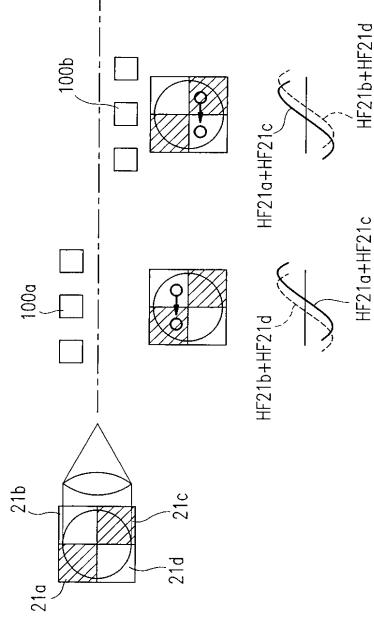
【図6】



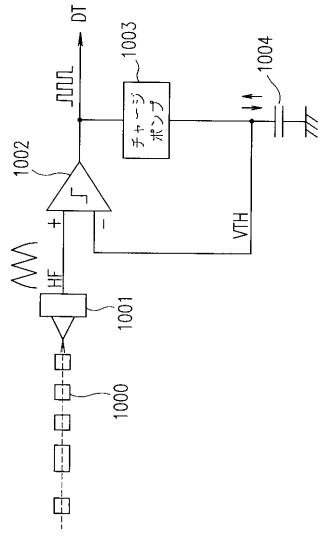
【図7】



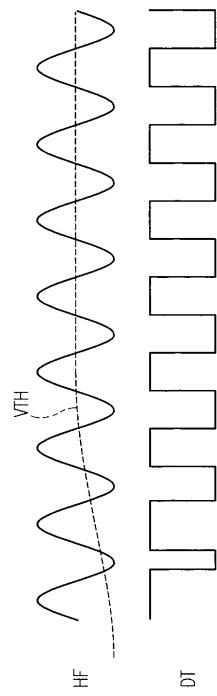
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

審査官 中野 浩昌

(56)参考文献 特開平08-263845(JP,A)
特開昭63-131374(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/00 - 7/013