

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-259384

(P2004-259384A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/09

F I

G 1 1 B 7/09

C

テーマコード (参考)

5 D 1 1 8

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-50095 (P2003-50095)

(22) 出願日 平成15年2月26日 (2003.2.26)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

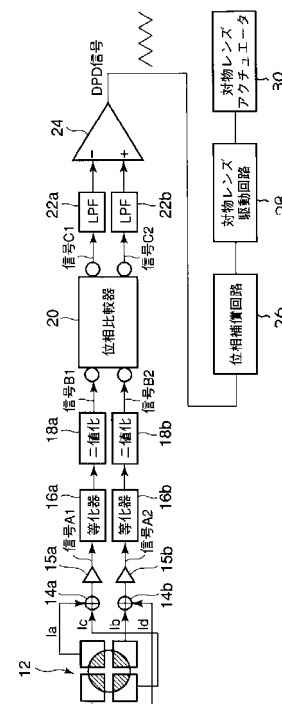
(54) 【発明の名称】 光ディスク装置のトラッキング誤差検出装置

(57) 【要約】

【課題】 高密度記録の光ディスクに対してもトラッキング誤差信号を検出することができる検出装置を提供する。

【解決手段】 四分割光検出器(12)の対角線上の2つの検出素子の出力どうしを加算器(14a、14b)で加算し、加算結果の高周波成分を等化器(16a、16b)で補償し、二値化回路(18a、18b)で二値化する。2つの二値化信号の位相差を位相比較器(20)で求め、位相差信号を低域通過フィルタ(22a、22b)により平滑化(サーボ帯域に対して高周波成分を除去)する。低域通過フィルタのカットオフ周波数は変調符号のスペクトラム分布における低周波数成分が-5dBとなる第一の周波数より低く、かつ-10dBとなる第二の周波数より高い周波数である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ディスク装置のトラッキング誤差検出装置において、
光ディスク上に形成されているピット列の反射光を少なくとも 2 つの検出器で検出する検出手段と、
前記少なくとも 2 つの検出器の出力の位相差を検出する位相比較手段と、
光ディスクに記録されている変調符号のスペクトラムが - 10 dB となる周波数より高く、
- 5 dB となる周波数より低いカットオフ周波数を有し、前記位相比較手段の出力を平滑化する低域通過フィルタと、
を具備するトラッキング誤差検出装置。

10

【請求項 2】

前記低域通過フィルタのカットオフ周波数は光ディスク装置のトラッキングサーボ制御の周波数帯域の 8 倍以上である請求項 1 記載のトラッキング誤差検出装置。

【請求項 3】

光ディスク装置のトラッキング誤差検出装置において、
光ディスク上に形成されているピット列の反射光を少なくとも 2 つの検出器で検出する検出手段と、
前記少なくとも 2 つの検出器の出力の位相差を検出する位相比較手段と、
前記位相比較手段の出力を平滑化する低域通過フィルタとを具備し、
前記低域通過フィルタのカットオフ周波数は 40 KHz 以上、50 kHz 以下であるトラ

20

【請求項 4】

光ディスク再生装置のトラッキング誤差検出装置において、
光ディスク上に形成されているピット列の反射光をピットの中心に対して対角線上に配置された 4 つの検出器で検出する検出手段と、
対角線上に配置された 2 つの検出器の出力を加算して、第 1、第 2 の検出信号を求める加算手段と、
第 1、第 2 の検出信号の高周波数成分を補償するために波形等化する手段と、
前記波形等化手段により波形等化された第 1、第 2 の検出信号を二値化する手段と、
前記二値化手段から出力される第 1、第 2 の検出信号の位相差を検出する手段と、
光ディスクに記録されている変調符号のスペクトラムが - 10 dB となる周波数より高く、
- 5 dB となる周波数より低いカットオフ周波数を有し、前記位相差検出手段の出力を平滑化する低域通過フィルタと、
を具備するトラッキング誤差検出装置。

30

【請求項 5】

前記低域通過フィルタのカットオフ周波数は光ディスク装置のトラッキングサーボ制御の周波数帯域の 8 倍以上である請求項 4 記載のトラッキング誤差検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク装置のトラッキング誤差検出装置に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

変調符号化された記録情報に応じたピット列が形成されている光ディスクの再生は、ピット列をレーザビームで照射し、その反射光に基づいて行われる。レーザビームをピット列から外れないように、対物レンズをトラッキングする必要があり、反射光からトラッキング誤差信号を求めている。トラッキング誤差検出装置の従来例として、位相差方式 (DPD TE (Differential Phase Detection Tracking Error) 検出方式) に基づく装置がある (例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

50

この方式では、光ディスク上に形成されたピットもしくはマーク（以下、ピットと総称する）のエッジから反射される光を四分割光検出器により検出する。各検出信号は検出器中心に対して斜め向かいの2つ同士を加算し、等化器により波形等化した後、二値化回路で二値化する。このようにして得られた2つの二値化信号（ピット列に応じたパルス幅のパルス信号）の位相差を位相比較器で求め、位相差検出信号を求める。この位相差検出信号は符号が反転するタイミングで位相誤差量に応じた長さのパルスを発生しているので、低域通過フィルタで平滑化して、位相差検出信号に含まれる記録情報の変調成分、すなわちサーボ帯域から見て高周波数成分を除去し、ゲインが1の差動増幅器で両者の差をとり、レーザビームとピットとのずれに応じたトラッキング誤差信号が生成される。

【0004】

10

現行のDVD (digital versatile disk) の変調符号化方式は8 / 16 変調符号で、ランレングスは2 ~ 10 である (RLL (2, 10))。RLL (2, 10) ということは変調符号において隣接する“1”と“1”の間には最小でも2個（最大は10個）の“0”が存在し、ピットの最短マーク長は符号3個分に相当するという意味である。上記したトラッキング誤差検出装置はこの現行のDVD に対しては正しく機能している。

【0005】

近年、記録密度を高めた次世代のDVD 規格が提案されている。次世代のDVD では、変調符号化方式は4 / 6 または8 / 12 変調符号が採用され、ランレングスは1 ~ 10 である (RLL (1, 10))。この変調符号は変調効率を上げてより高密度の情報を記録可能な変調符号であり、DVD 規格で用いている変調符号よりもチャネルビット周波数に対して低周波数成分にスペクトルを持っている。このため、トラッキング誤差信号にサーボ帯域に対して高周波成分に雑音が残り、レーザビームとピットとのずれを正しく検出できない。

20

【0006】

なお、位相差検出方式のトラッキング誤差検出方式には、上述した方式以外にも、1) 加算を行わずに、各検出素子からの出力信号を等化器により波形等化して、ピット列に対応する検出器の方向の前後で独立に位相差を演算し、得られた位相差信号を加算して低域通過フィルタを通す方式、2) RF 信号のPLL (Phase Locked Loop) クロックと、各々の検出素子の出力信号を等化器により波形等化した等化信号との位相差を演算し、得られた位相差信号を加減算して低域通過フィルタを通す方式等もある。何れの方式でも位相差信号の変調成分、すなわちサーボ帯域に対して高周波数成分を低域通過フィルタにより除去するので、同様の問題を生じる。

30

【0007】

【特許文献1】

特開2001 - 34969号公報（段落0020乃至段落0028、図3）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

このように従来位相差方式のトラッキング誤差検出装置は、光ディスクの記録密度を上げるために最短マーク長を短くすると、位相差信号を平滑化できず、位相差信号に含まれる記録符号の変調成分、すなわちサーボ帯域に対して高周波数成分がノイズとして残ってしまうという問題点があった。

40

【0009】

本発明は上述した事情に対処すべくなされたもので、その目的は高密度記録の光ディスクに対してもトラッキング誤差を検出することができるトラッキング誤差検出装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記した課題を解決し目的を達成するために、本発明は以下に示す手段を用いている。

【0011】

50

本発明の光ディスク装置のトラッキング誤差検出装置は光ディスク上に形成されているピット列の反射光を少なくとも２つの検出器で検出する検出手段と、前記少なくとも２つの検出器の出力の位相差を検出する位相比較手段と、光ディスクに記録されている変調符号のスペクトラムが - 10 dB となる周波数より高く、 - 5 dB となる周波数より低いカットオフ周波数を有し、前記位相比較手段の出力を平滑化する低域通過フィルタとを具備するものである。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明によるトラッキング誤差検出装置の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 3 】

10

第 1 の実施の形態

本実施形態は DVD - ROM、DVD - RAM 等の光ディスクを再生する際のトラッキング誤差を検出するものである。DVD - ROM の記録層（光反射層）には、記録情報の変調符号がスパイラル状のピット列（レーザ反射光に光学的な変化をもたらす物理的な形状）として記録されている。変調符号化方式は 4 / 6 または 8 / 12 変調符号で、ランレングスは 1 ~ 10 である（RL(1, 10)）。なお、DVD - RAM の記録層はスパイラル状のグループとランドにレーザ反射光に光学的な変化をもたらす相状態として記録されており、これらのトラッキング誤差は位相差方式ではなく、プッシュプル方式の検出装置により検出される。ただし、DVD - RAM でも、情報エリアの外周側のリードアウトエリア、クランプエリアに接する情報エリアの内周側にはリードインエリアが設けられ、これらのエリアはピット列により情報が記録されているので、位相差方式のトラッキング誤差検出装置が利用される。

20

【 0 0 1 4 】

図 1 は本発明のトラッキング誤差検出装置の一実施の形態を含むトラッキングサーボ装置全体のブロック図である。図 2 はその信号波形図である。本装置は四分割光検出器 12 と、加算器 14 a、14 b と、増幅器 15 a、15 b と、等化器 16 a、16 b と、二値化回路 18 a、18 b と、位相比較器 20 と、低域通過フィルタ 22 a、22 b と、差動増幅器 24 と、位相補償回路 26 と、対物レンズ駆動回路 28 と、対物レンズアクチュエータ 30 とを備える。

【 0 0 1 5 】

30

図示しないレーザビームが光ディスクに照射され、四分割光検出器 12 は光ディスクのピット列からの反射光を受光し、各検出素子からそれぞれ検出信号 I a、I b、I c、I d を出力する。加算器 14 a、14 b は四分割光検出器 12 の対角線成分同士の検出素子の出力を加算する。即ち、加算器 14 a、14 b からトラック中心から対角線上に置かれた光検出素子の検出信号の和信号 I a + I c、I b + I d が出力される。

【 0 0 1 6 】

加算後の信号は光ディスクの OTF (Optical Transfer Function) により高周波数成分が失われているため、失われた高周波数成分を補償するために、等化器 16 a、16 b により波形等化され、高周波数成分が補われる。加算器 14 a、14 b の出力は増幅器 15 a、15 b を介して信号 A 1、A 2（図 2 参照）として等化器 16 a、16 b に供給される。

40

【 0 0 1 7 】

等化器 16 a、16 b の出力は二値化回路 18 a、18 b で二値化され、光ディスク上のピットのマーク長に応じたパルス幅を有する二値信号 B 1、B 2 とされる（図 2 参照）。

【 0 0 1 8 】

二値化回路 18 a、18 b の出力 B 1、B 2 は位相比較器 20 に供給される。二値化回路 18 a、18 b の出力 B 1、B 2 はレーザビームとピットの中心が一致していれば、同位相であり、ずれに応じた位相差を有する。位相比較器 20 は二値化回路 18 a、18 b の出力 B 1、B 2 の位相差を検出し、位相差検出信号 C 1、位相差検出信号 C 2 を出力する（図 2 参照）。位相差検出信号 C 1 は出力 B 1 の立ち上がりエッジが出力 B 2 の立ち上が

50

リエッジに対して位相が進んでいる時に出力され、位相差検出信号 C 2 は出力 B 1 の立下りエッジが出力 B 2 の立下りエッジに対して位相が進んでいる時に出力される。

【 0 0 1 9 】

位相比較器 2 0 から出力される 2 つの位相差検出信号 C 1、C 2 は低域通過フィルタ 2 2 a、2 2 b に供給され、平滑化される。位相差検出信号 C 1、C 2 には光ディスクに記録された情報の変調成分であるサーボ帯域に対して高周波数成分がノイズとして含まれているので、位相差検出信号 C 1、C 2 は低域通過フィルタで平滑化することによって、このサーボ帯域に対して高周波数成分が除去される。

【 0 0 2 0 】

低域通過フィルタ 2 2 a、2 2 b の出力がゲインが 1 の差動増幅器 2 4 に供給され、位相差検出信号 C 1、C 2 の差信号が増幅され、その結果がトラッキング誤差信号 D P D とされる。トラッキング誤差信号 D P D はレーザビームとピットとのずれに応じてレベルが変化する信号である。トラッキング誤差信号 D P D は位相補償回路 2 6 に供給され、位相補償された後、対物レンズ駆動回路 2 8 で駆動電流に変換され、ボイスコイルモータからなる対物レンズアクチュエータ 3 0 に供給される。これにより、図示しない対物レンズがトラッキング誤差に応じて移動し、レーザビームとピットの中心が一致するようになる。

【 0 0 2 1 】

上述したように、レーザビームスポットがピットの中心から外れると、二値化信号 B 1、B 2 に位相差が発生し、この位相差は位相差検出信号 C 1、C 2 に反映される。二値化信号 B 1 の位相が二値化信号 B 2 の位相より先立つ場合、トラッキング誤差信号 D P D は中心値より高い信号になり、反対の場合には中心値より低い信号になる。トラッキング誤差信号が中心値から外れる程度はレーザスポットがトラックセンタから外れる程度に対応する。

【 0 0 2 2 】

位相比較器 2 0 は二値化信号 B 1、B 2 の立上リエッジ、及び立下リエッジの位相差を検出する。二値化信号 B 1、B 2 の立上リエッジ、及び立下リエッジは光ディスク上に記録されたピットのエッジに該当する。そのため、図 1 の検出装置は光ディスク上に記録されたピットのエッジ毎に一つずつ位相差を検出する。

【 0 0 2 3 】

従来の技術でも説明したように、位相比較器 2 0 から出力された位相差信号は、光ディスクに記録される変調信号の符号が切り替わるときに位相比較するため、変調符号はチャンネル周波数に対して低周波数成分（サーボ帯域に対しては高周波成分）を持つ。この変調符号のチャンネル周波数に対して低周波数成分を除去するために低域通過フィルタ 2 2 a、2 2 b が接続される。本実施形態では、この低域通過フィルタのカットオフ周波数は次のように決定されている。

【 0 0 2 4 】

図 3 は本実施形態の光ディスクに記録する情報の変調符号の電力密度スペクトラム分布である。F c ' は変調符号のスペクトラムが変調前の符号の周波数成分に対して - 7 d B となる周波数であり、ここでは、約 4 0 K H z である。F c は光ディスクに記録されている変調符号のスペクトラムが変調前の符号の周波数成分に対して - 1 1 d B となる周波数であり、ここでは、約 2 1 . 2 K H z である。本実施形態では、F c より高い周波数であり、かつ変調符号のスペクトラムが変調前の符号の周波数成分に対して - 5 d B となる周波数（6 0 K H z）以下の周波数をカットオフ周波数とする。なお、カットオフ周波数は上記の範囲内であればよいが、好ましくは、トラッキングサーボ装置の周波数帯域（本実施形態では 5 K H z）の 8 倍の 4 0 K H z 以上である。これは、低域通過フィルタのカットオフ周波数がトラッキングサーボ回路の周波数帯域に近いと、互いに干渉する可能性があるからである。

【 0 0 2 5 】

本実施形態の D V D のトラックピッチ T p は 0 . 4 μ m、ピットピッチ P p は 0 . 1 0 2 μ m である。カットオフ周波数を 4 0 K H z に設定した場合、トラッキング誤差信号にお

ける変調成分の残差はプラスマイナス $0.04 \mu\text{m}$ 以下であることが実験により確認できた。この残差の時、再生信号のエラーレートは 1×10^{-5} と非常に小さいことが分った。これは、情報を誤り無く再生できる十分なレベルである。

【0026】

以上説明したように、第1の実施の形態によれば、光ディスクの記録密度を上げるために最短マーク長を短くし、変調符号の効率を上げるために変調符号がチャンネル周波数に対して低周波数成分でスペクトラムが大きい場合でも、位相差信号を平滑化して、ノイズ、すなわち記録符号の変調成分、すなわち高周波数成分を取り除き、トラッキング誤差を正しく検出することができる。

【0027】

次に、本実施形態のトラッキング誤差検出装置が適用される光ディスク装置の信号処理について説明する。図4は情報記録再生装置の記録系に関する構造、図5は情報記録再生装置の再生系に関する構造を示す。図4において、インターフェース部142にはデータが取り込まれる。取り込まれたメインデータは、データ付加部168に導かれ、データ処理が行われ、記録データが生成される。

【0028】

記録データは、データフレーム、スクランブルドフレーム、記録フレームまたは記録データフィールドから構成される。データフレームは、2048バイトからなり、メインデータ、4バイトのデータID、2バイトのIDエラー検出コード(IED)、6バイトの予約バイト、4バイトのエラー検出コード(EDC)を有する。エラー検出コード(EDC)が付加された後、メインデータに対するスクランブルが実行される。ここで、スクランブルされた32個のデータフレーム(スクランブルドフレーム)に対して、クロスリードソロモンエラーコレクションコード(Cross Reed-Solomon error correction code)が適用されて、所謂ECCエンコード処理が実行される。これにより、記録フレームが構成される。この記録フレームは、アウターパリティコード(the Parity of Outer-code (PO))、インナーパリティコード(the Parity of Inner-code (PI))を含む。PO、PIは、それぞれ32個のスクランブルドフレームによりなる各ECCブロックに対して作成されたエラー訂正コードである。記録データフィールドは、4/6変調、または8/12変調される。そして、91バイト毎に先頭に同期コード(SYNC)が付加され記録フレームとなる。1つのデータフィールドに4つの記録データフィールドが記録される。

【0029】

図4に戻り、データID発生部165からデータIDが出力されデータ付加部168に与えられる。CPR__MAIデータ発生部167からは、コピープロテクトに関するデータが出力され、データ付加部165に与えられる。またプリセットデータ発生部166からは、プリセットデータが出力され、データ付加部165に与えられる。データ付加部168から出力されたデータは、データ配置部分交換部163によりスクランブルドフレーム配置とされ、またスクランブル回路157でメインデータ部のスクランブルが行なわれる。

【0030】

データ配置部分交換部163では、ECCブロックは、(6行×172バイト)単位が1スクランブルドフレームとして扱われる。スクランブルドフレーム配置は連続する32個のスクランブルドフレームからなる。さらに、このシステムでは、(ブロック182バイト×207バイト)をペアとして扱う。左側のECCブロックの各スクランブルドフレームの番号にLを付け、右側のECCブロックの各スクランブルドフレームの番号にRを付けて配置される。つまり左側のブロックに左と右のスクランブルドフレームが交互に存在し、また右側のブロックにスクランブルドフレームが交互に存在する。つまり、ECCブロックは、32個の連続スクランブルドフレームから形成される。奇数セクタの左半分の各行は、右半分の行と交換されている。172×2バイト×192行は172バイト×1

10

20

30

40

50

2 行 × 3 2 スクランブルドフレームに等しく、情報フィールドとなる。1 6 バイトの P O が、各 1 7 2 × 2 列に R S (2 0 8 , 1 9 2 , 1 7) のアウターコードを形成するために付加される。また 1 0 バイトの P I (R S (1 8 2 , 1 7 2 , 1 1)) が、左右のブロックの各 2 0 8 × 2 行に付加される。P I は、P O の行にも付加される。フレーム内の数字は、スクランブルドフレーム番号を示し、サフィックスの R , L は、スクランブルドフレームの右側半分と、左側半分を意味する。

【 0 0 3 1 】

そして、スクランブル回路 1 5 7 の出力は、E C C エンコーディング回路 1 6 1 において、P O , P I が付加されて、P O のインターリーブが行なわれる。この結果得られた、E C C ブロックは変調回路 1 5 1 に入力されて、変調信号となる。P O のインターリーブでは 1 6 のパリティ行が 1 行ずつ分散される。つまり、1 6 のパリティ行は、2 つの記録フレーム置きに対して、1 行ずつ配置される。したがって、1 2 行からなる記録フレームは、1 2 行 + 1 行となる。この行インターリーブが行なわれた後、1 3 行 × 1 8 2 バイトは、記録フレームとして参照される。したがって、行インターリーブが行なわれた後の、E C C ブロックは、3 2 個の記録フレームである。1 つの記録フレーム内には、右側と、左側のブロックの行が 6 行ずつ存在する。また、P O は、左のブロック (1 8 2 × 2 0 8 バイト) と、右のブロック (1 8 2 × 2 0 8 バイト) 間では、異なる行に位置するように配置されている。

【 0 0 3 2 】

このとき、入力データに応じて、変調用変換テーブル 1 5 3 の変調コードが選択される。変調回路 1 5 1 からの変調データは、データ合成部 1 4 4 において、同期コードが付加される。

【 0 0 3 3 】

同期コードは同期コード選択テーブル記録部 1 4 7 から、同期コード選択部 1 4 6 が選択している。この選択の際、同期コードとデータとの連続部分において “ 0 ” 及び “ 1 ” のランが所定の範囲に納まるように、D S V 値計算部 1 4 8 が同期コードの選択を制御している。データ合成部 1 4 4 から情報記録再生部 1 4 1 に記録信号が与えられる。制御部 1 4 3 は、他のブロック全体を統括するためのものである。

【 0 0 3 4 】

図 5 には再生系を示している。情報記録再生部 1 4 1 から出力された信号は、ウォブル信号復調回路 1 5 0、同期コード位置抽出部 1 4 5、復調回路 1 5 2 に入力される。ウォブル信号復調回路 1 5 0 で復調されたウォブル信号は、例えばスピンドルモータ回転制御回路 1 6 0 の参照信号となる。同期コード抽出部 1 4 5 で抽出された同期コード (S Y N C) は、復調回路 1 5 2 のタイミングを制御する。復調回路 1 5 2 では、変調信号を復調用変換テーブル記録部 1 5 4 に記録されている変換テーブルを用いて復調する。復調された復調信号は、E C C デコーディング回路 1 6 2 に入力される。E C C デコーディング回路 1 6 2 は、E C C ブロックを処理する。即ち P O を元の状態にセットし、この P O (1 6 バイト) と P I (1 0 バイト) を用いてエラー訂正処理を行う。次にデスクランブル回路 1 5 9 は、メインデータ部のデスクランブルを施す。次に、データ配置部分交換部 1 6 4 が左右ブロックの交換されている行を、元のブロックの配置位置にもどす。この状態で、メインデータ抽出部 1 7 3 は、復調されたメインデータを抽出することができ、このデータは、インターフェース 1 4 2 を介して、出力される。さらにデータ配置部分交換部 1 6 4 の出力は、データ I D 抽出部 1 7 1 に供給される。抽出されたデータ I D は、認識データ及びタイミングデータとして制御部 1 4 3 に入力される。データ I D は、デスクランブル回路 1 5 8 で一部がデスクランブルされる。また、エラーチェック部 1 7 2 において、エラーチェックが行なわれ、正常な I D ではない場合には、再度のデータ取込が制御部 1 4 3 により実行される。

【 0 0 3 5 】

本発明は上述した実施の形態に限定されず、種々変形して実施可能である。例えば、上述の説明では、誤差検出方式としては、D P D T E 検出方式を説明したが、これ以外にも

10

20

30

40

50

、１）加算を行わずに、各検出素子からの出力信号を等化器により波形等化して、ピット列に対応する検出器の方向の前後で独立に位相差を演算し、得られた位相差信号を加算して低域通過フィルタを通す方式、２）ＲＦ信号のＰＬＬ（Ｐｈａｓｅ Ｌｏｃｋｅｄ Ｌｏｏｐ）クロックと、各々の検出素子の出力信号を等化器により波形等化した等化信号との位相差を演算し、得られた位相差信号を加減算して低域通過フィルタを通す方式、位相比較器により演算された位相差信号の変調成分すなわち、高周波数成分を低域通過フィルタにより除去するものであれば、同様に適用できる。

【００３６】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、高密度記録の光ディスクに対してもトラッキング誤差を検出することができるトラッキング誤差検出装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明によるトラッキング誤差検出装置の第１の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図２】図１の装置の信号波形図。

【図３】第１の実施の形態における変調符号の電力スペクトラム分布を示す図。

【図４】図１のトラッキング誤差検出装置が適用される光ディスク装置の記録系の構成を示す図。

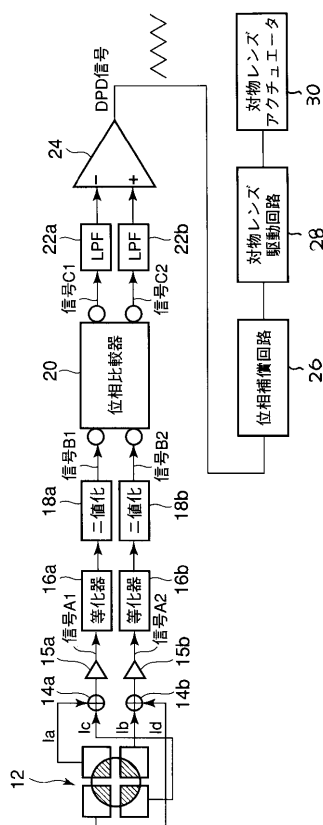
【図５】図１のトラッキング誤差検出装置が適用される光ディスク装置の再生系の構成を示す図。

20

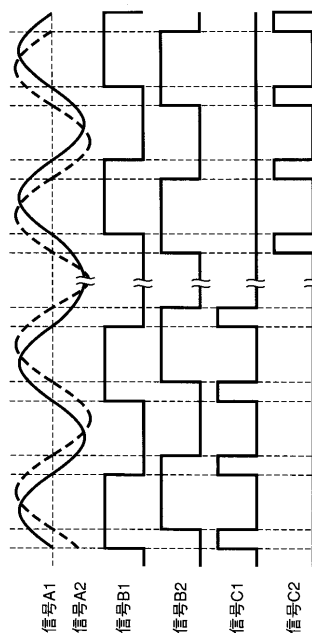
【符号の説明】

１２…四分割光検出器、１６ａ、１６ｂ…等化器、１８ａ、１８ｂ…二値化回路、２０…位相比較器、２２ａ、２２ｂ…低域通過フィルタ、２４…差動増幅器。

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(72)発明者 竹原 慎太郎

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

F ターム(参考) 5D118 AA14 BA01 CA22 CA24 CA25 CB00 CD03 CF03 CF06