

(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2006-228392

(P2006-228392A)

(43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 7/005 (2006.01)

F I

G 1 1 B 7/005

B

テーマコード (参考)

5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2005-270459 (P2005-270459)
 (22) 出願日 平成17年9月16日 (2005.9.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-11575 (P2005-11575)
 (32) 優先日 平成17年1月19日 (2005.1.19)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100098291
 弁理士 小笠原 史朗
 (72) 発明者 柴田 章宏
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 BB04 CC01 CC04
 CC16 CC18 DD05 EE12 EE16
 EE17 FF07 FF21 FF49 GG03
 GG09 GG10 GG26 GG36 KK03

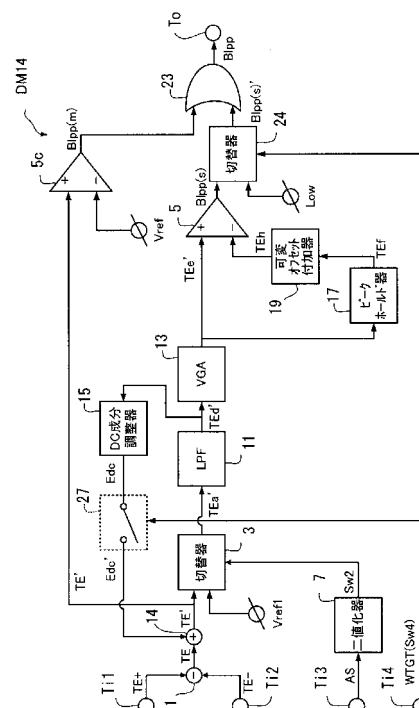
(54) 【発明の名称】 ランドプリピットアドレス復調装置

(57) 【要約】

【課題】 DVD-R/RWディスクにおける高速度記録再生時にも、ランドプリピットアドレスを検出できるランドプリピットアドレス復調装置を提供する。

【解決手段】 DVD-R/RWディスクに記録中にランドプリピットアドレス情報を検出するランドプリピットアドレス復調装置(DM)において、トラッキングエラー信号(TE)が記録用マークパワーのレーザの反射光から生成されている間は、ラッキングエラー信号(TE)を第1の基準電位でミュートして、トラッキングエラー信号(TE)中のRF残留成分を除去し、RF残留成分が除去されたトラッキングエラー信号(TE)を第2の基準電位と比較してランドプリピットアドレス信号を検出する。記録/再生状態信号を用い再生中にも高精度のLPP信号を検出する。

【選択図】 図16



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザのパワーを第 1 の強度と第 2 の強度の間で切り替えて DVD - R / RW ディスクに照射し、当該第 1 の強度のレーザで非晶質領域を生成させ、当該第 2 の強度のレーザで再結晶領域を生成させて情報を記録する光ディスク記録装置に用いられて、前記レーザの反射光からランドプリピットアドレス情報を検出するランドプリピットアドレス復調装置であって、

前記反射光から第 1 のトラッキングエラー信号を生成する手段と、

前記トラッキングエラー信号の電位より低い第 1 の基準電位を供給する第 1 の基準電位手段と、

前記反射光の全和信号を二値化して、前記第 1 のトラッキングエラー信号が第 1 の強度のレーザおよび第 2 の強度のレーザの何れの反射光から生成されているかを示すレーザ強度を表示するパルス信号を生成する手段と、

前記第 1 のトラッキングエラー信号が第 1 の強度のレーザの反射光から生成されていると示される間は、当該第 1 のトラッキングエラー信号を前記第 1 の基準電位でミュートして当該第 1 のトラッキングエラー信号中の RF 残留成分を除去して第 2 のトラッキングエラー信号を生成する RF 残留成分除去手段と、

前記第 2 のトラッキングエラー信号の高周波成分を除去して第 3 のトラッキングエラー信号を生成するローパスフィルタ手段と、

前記第 3 のトラッキングエラー信号を倍速記録による振幅の低下分だけ増幅して第 4 のトラッキングエラー信号を生成する可変ゲイン増幅手段と、

前記第 3 のトラッキングエラー信号の DC 成分を前記 RF 残留成分除去手段にフィードバックする DC 調整手段と、

前記 DC 成分と前記第 1 のトラッキングエラー信号に加算して第 5 のトラッキングエラー信号を生成する加算手段と、

前記第 4 のトラッキングエラー信号のピークを保持して第 6 のトラッキングエラー信号を生成するピーク保持手段と、

前記第 6 のトラッキングエラー信号に可変オフセットを付加して第 7 のトラッキングエラー信号を生成する可変オフセット付加手段と、

前記第 4 のトラッキングエラー信号を前記ピーク保持された第 7 のトラッキングエラー信号と比較してスペース部のランドプリピットアドレス信号を検出する手段と、

前記第 5 のトラッキングエラー信号を基準電位と比較してマーク部のランドプリピットアドレス信号を検出する手段と、

前記スペース部のランドプリピットアドレス信号と前記マーク部のランドプリピットアドレス信号とを論理和するランドプリピットアドレス信号検出手段とを備える、ランドプリピットアドレス復調装置。

【請求項 2】

前記スペース部のランドプリピットアドレス信号と前記マーク部のランドプリピットアドレス信号とを論理和する際に、前記光ディスクの未記録領域の再生時には、当該スペース部のランドプリピットアドレス信号を無効にする第 1 の無効化手段をさらに備える、請求項 1 に記載のランドプリピットアドレス復調装置。

【請求項 3】

前記光ディスクの未記録領域の再生時には、前記パルス信号を無効にする第 2 の無効化手段をさらに備える、請求項 2 に記載のランドプリピットアドレス復調装置 DM。

【請求項 4】

第 1 の無効化手段は光ディスクの未記録領域の再生状態に応じて、前記第 3 のトラッキングエラー信号と前記第 5 のトラッキングエラー信号とを切り替える切替手段を備える、請求項 2 に記載のランドプリピットアドレス復調装置。

【請求項 5】

第 1 の無効化手段は光ディスクの未記録領域の再生状態に応じて、前記 DC 成分の前記

10

20

30

40

50

R F 残留成分除去手段に対するフィードバックを禁ずるスイッチ手段を備える、請求項 2 に記載のランドプリピットアドレス復調装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、DVD-R/RWディスクからの反射光から、ランドプリピットアドレスを検出するランドプリピットアドレス復調装置に関し、さらにDVD-R/RWディスクにデータを記録する光ディスク記録装置に用いられるランドプリピットアドレス復調装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報の記録/再生を行う光ディスクの一つのフォーマットとしてDVD-R/RWがある。このDVD-R/RWフォーマットの第1の特徴は、DVD-ROMフォーマットとの互換性を高めるために、情報の記録、再生を行う際に、アドレスを特定するために必要なアドレス情報が、情報の記録/再生を行うディスクの案内溝(グループとも呼ぶ)の間部(ランドとも呼ぶ)に形成されていることである。このアドレスは、「ランドプリピットアドレス」または「LPPアドレス」とも称される。LPP(Land Pre-Pit)とは、DVD-R/RW特有のもので、ディスクに記録する際の位置情報を示すためにウォブルの溝に掘られているアドレスを表す溝を言い、LPPアドレスとはLPPが表す位置情報を言う。

【0003】

トラックとは、記録/再生の対象となる情報がマークとして記録される光ディスクの領域(グループ)であり、記録トラックの追従時に、光ディスク装置に設けられたトラッキングディテクタは、入射した光を検出して複数の光量信号を生成する。アドレス情報は、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出され、記録/再生された情報は複数の光量信号の和をとった加算信号に基づいて検出される。

【0004】

DVD-R/RWフォーマットの第2の特徴は、案内溝が一定の周波数で半径方向に揺動されるウォブルが光ディスクに設けられていることである。ウォブルに基づいて得られるウォブル信号は、情報の記録および再生を行うクロックを生成するためのリファレンス信号として利用される。アドレス情報の検出と同様に、ウォブルも、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出される。

【0005】

光ディスク記録再生装置においては、DVD-R/RWに対する情報の記録は、簡単に言えば、記録用レーザの強度を交互に大と小に変化させてトラックに照射させて行われる。つまり、大強度のレーザを照射して、記録膜を溶融させた後に急冷することで、反射率の低いマークを形成する。そして、次に小強度のレーザを照射して、記録膜を結晶化させて反射率の高いスペースを形成する。このようにして、2つスペースの間に存在するマークによって、ビットがトラック上に形成される。

【0006】

光学ヘッドに設けられたトラッキングディテクタ(図示せず)は、トラックに沿った方向(トラック方向)に平行な分割線と垂直な分割線によって、4つのトラッキングディテクタに分割されている。換言すれば、光ディスクの円周方向に沿って、4つのトラッキングディテクタA、B、C、およびDが存在する。なお、トラッキングディテクタAおよびDは、トラックに平行な分割線によって、トラッキングディテクタBおよびCと分断されている。4つのトラッキングディテクタA、B、C、およびDは、光ヘッドから照射され、光ディスクによって反射されたレーザ光の光量をそれぞれ検出して出力する。

【0007】

トラッキングディテクタA、B、C、およびDのそれぞれからは光量信号Ta、Tb、Tc、およびTdが出力される。光量信号Taと光量信号Tdの和をTE+信号とし、光

10

20

30

40

50

量信号 T_b と光量信号 T_c の和を T_E - 信号とする。つまり、トラッキングディテクタ A および B と、トラッキングディテクタ B および C は、トラックに平行な分割線でわけられた 2 つのトラッキングディテクタ A D とトラッキングディテクタ B C と見なすことができる。そしてこの 2 つのトラッキングディテクタ A D とトラッキングディテクタ B C のそれぞれから出力される、 $T_E +$ 信号と $T_E -$ 信号の差を第 1 のトラッキングエラー信号 T_E とする。つまり、 $T_E = (T_E +) - (T_E -)$ と表現される。

【0008】

次に、図 17、図 18、図 19、図 20、図 21、図 22、および図 23 を参照して、従来の光ディスク記録再生装置（特許文献 1）で用いられているランドプリピットアドレス復調装置について説明する。図 17 に示すように、ランドプリピットアドレス復調装置 D M c は、第 1 の入力端子 T_{i1} 、第 2 の入力端子 T_{i2} 、減算器 1、比較器 5 c、および出力端子 T_o を含む。第 1 の入力端子 T_{i1} および第 2 の入力端子 T_{i2} はそれぞれ、上述のトラッキングディテクタ A D およびトラッキングディテクタ B C に接続されて、 $T_E +$ 信号および $T_E -$ 信号が入力される。

10

【0009】

図 18 および図 19 に、 $T_E +$ 信号および $T_E -$ 信号をそれぞれ示す。図 18 に示すように、 $T_E +$ 信号は、その包絡線が正弦波状に変化する R F (Radio Frequency) 成分 E_{rf} と、R F 成分の各頂点に L P P 成分 E_{lpp} が位置する。なお、R F 成分の包絡線はウォブル成分 E_{wbl} を表している。図 19 に示すように、 $T_E -$ 信号は、基本的に $T_E +$ 信号と同様の波形を有するが符号が逆である。マーク部分或いはスペース部分の何れの領域の電圧レベルが高電位側になるかは、用いる光ピックアップの特性によってことなるが、図 18 および図 19 においては、マーク部分が高電位である。

20

【0010】

本来、マークはディスク上に形成されたピット部分を言い、スペースとはピットとピットとの間の領域を言う。しかしながら、本明細書においては、表現の冗長を避けるために、ディスクからの反射光をディテクタで電気信号に変換した後のマーク部分の電圧レベルも「マーク」と呼び、スペース部分の電圧レベルも「スペース」と呼ぶものとする。

【0011】

減算器 1 は、第 1 の入力端子 T_{i1} および第 2 の入力端子 T_{i2} に接続されて、入力される $T_E +$ 信号から $T_E -$ 信号を減算して、第 1 のトラッキングエラー信号 T_E を生成して出力する。

30

【0012】

図 20 に、第 1 のトラッキングエラー信号 T_E の波形を示す。原理上、 $T_E +$ 信号と $T_E -$ 信号との減算により、R F 成分（マークとスペースから構成された信号）を除去しウォブル成分 E_{wbl} と L P P 成分 E_{lpp} が抽出できる。同図において、低周波がウォブル成分 E_{wbl} を表し、ウォブル成分 E_{wbl} の頂点でのパルスが L P P 成分 E_{lpp} を示している。

【0013】

比較器 5 c の 2 つの入力ポートの一方は、減算器 1 に接続され、もう一方の入力ポートは基準電位 V_{ref} に接続されている。つまり、比較器 5 c は、減算器 1 から入力される第 1 のトラッキングエラー信号 T_E に対して、L P P 二値化レベル L_l および W B L 二値化レベル L_w として基準電位 V_{ref} を用いて二値化して、L P P 二値化信号 $B_{lpp}(m)$ を生成して、出力端子 T_o から出力する。

40

【0014】

図 21 に、第 1 のトラッキングエラー信号 T_E を二値化するレベルを調整して得られる種々の信号を示す。同図において、点線 L_w は第 1 のトラッキングエラー信号 T_E のウォブル信号成分の二値化の閾値として用いられる W B L 二値化レベルを表し、矩形波 B_w は得られた W B L 二値化信号 B_w を表している。同様に点線 L_l は第 1 のトラッキングエラー信号 T_E の L P P ランドプリピットアドレス信号成分の二値化の閾値として用いられる L P P 二値化レベル L_l を表し、矩形波 B_{lpp} は L P P 二値化信号を表している。なお

50

、L P P 二値化信号 B l p p は L P P 検出信号であり、W B L 二値化信号 B w はウォブル検出信号である。

【 0 0 1 5 】

図 2 0 および図 2 1 は、フォトディテクタの中心がディスク溝の中心に位置するオントラック状態での第 1 のトラッキングエラー信号 T E および、その二値化の様子を表している。つまり、マーク / スペースの部分の電圧レベルは、T E + 信号と T E - 信号において差はない。T E + 信号および T E - 信号共に、マーク / スペースの電圧レベル差は大きい。よって、第 1 のトラッキングエラー信号 T E においては、マーク / スペースに対応する R F 成分 E r F がきれいに除去されて、L P P 成分 E l p p が顕著に認められる。この場合、ウォブル成分 E w b l より突出している L P P 成分 E l p p の高さを、オントラック L P P 高 H a と呼ぶ。

10

【 0 0 1 6 】

図 2 2 に、非オントラック状態での第 1 のトラッキングエラー信号 T E を示す。つまり、実際の光ディスク記録再生装置においては、光ピックアップの受光素子感度、光ピックアップと I C を結ぶフレキシブル配線のインピーダンスや、I C の入力アンプの素子相対バラツキから生じるゲイン差などによって、T E + 信号と T E - 信号の振幅が不均一になる。結果、T E + 信号と T E - 信号を減算する際に、R F 成分が残留する。同図において、2 つの正弦波の間の部分が残留した R F 成分を表している。なお、R F 成分の残留成分を R F 残留成分 R r p と呼ぶものとする。

【 0 0 1 7 】

20

この場合のウォブル成分 E w b l のピークより突出している L P P 成分 E l p p の高さは、オントラック L P P 高 H a より、R F 残留成分 R r p R r F の分だけ小さくなる。この場合の L P P 成分の高さを非オントラック L P P 高 H b とする。つまり、H a > H b が成立する。このため、図 2 1 に示したように、オントラック時と同様に二値化レベルを定めても、L P P 二値化信号 B p あるいは W B L 二値化信号 B w を正しく検出できない。よって、上述の従来の光ディスク記録再生装置においては、R F 成分 E r F の振幅が等しくなる様にゲイン調整を行い、L P P の検出率を高めている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 1 6 3 6 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【 0 0 1 8 】

しかし、高倍速記録時には、記録用レーザの単位面積当たりの照射パワーが小さくなる。つまり、高速記録時には、ディスク上の放熱性が良くなるために、低速記録時に生成されるのと同様のマークを形成するには、レーザの照射パワーを大きくする必要がある。一般的には、記録速度が 2 倍になると、レーザの照射パワーは 1 . 4 1 倍にする必要があることが知られている。一方、スペースの領域形成は、レーザパワーの変化に対するディスク膜質の変化量が小さいために、高速記録時においてもレーザパワーを増大させる必要がないことも知られている。

【 0 0 1 9 】

このように、標準の記録速度に対して数倍の速さで記録する、一般に倍速記録と言われる高速記録時には、マークを形成するためにレーザパワーを増大させる。結果、T E + 信号および T E - 信号におけるマーク部からの反射光成分の振幅は大きくなるが、スペース部からの反射光成分の振幅は相対的に小さくなる。このマーク部とスペース部の反射光成分の振幅の変化を相殺するには、回路のダイナミックレンジを考慮して、低倍速時の振幅と同じレベルぐらいまでゲインを下げる必要がある。

40

【 0 0 2 0 】

結果、図 2 3 に示すように、減算後の第 1 のトラッキングエラー信号 T E におけるスペース成分に重なる L P P 成分の振幅 E l p p (スペース) も小さくなる。その際、R F 残留成分 R r p の振幅は変わらないのでスペース成分に重なる L P P 成分 E l p p (スペース) は、埋もれてしまい、検出が困難である。よって、ランドプリピットアドレス復調装

50

置 D M c において、比較器 5 c からは出力される L P P 二値化信号 B 1 p p は、スペースに対応する L P P 二値化信号 B 1 p p (s) は殆ど含まれずに、マークに対応する L P P 二値化信号 B 1 p p (m) のみと言っても過言ではない。

【 0 0 2 1 】

また、光ディスクの未記録領域を再生（以降、「未記録再生」と称す）する時は、R F 信号が無いために全和信号 A S が生成されない。それゆえに、ノイズが全和信号 A S と誤検出され、誤った信号が L P P として出力されてしまうという課題がある。

【 0 0 2 2 】

よって、本発明は、D V D - R / R W ディスクにおける高速度記録時はもちろん未記録再生録時にも、ランドプリピットアドレスを検出できるランドプリピットアドレス復調装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 3 】

レーザのパワーを第 1 の強度と第 2 の強度の間で切り替えて D V D - R / R W ディスクに照射し、当該第 1 の強度のレーザで非晶質領域（マーク）を生成させ、当該第 2 の強度のレーザで再結晶領域を生成させて情報を記録する光ディスク記録装置に用いられて、前記レーザの反射光からランドプリピットアドレス情報を検出するランドプリピットアドレス復調装置であって、

前記反射光から第 1 のトラッキングエラー信号を生成する手段と、

前記トラッキングエラー信号の電位より低い第 1 の基準電位を供給する第 1 の基準電位手段と、

前記反射光の全和信号を二値化して、前記第 1 のトラッキングエラー信号が第 1 の強度のレーザおよび第 2 の強度のレーザの何れの反射光から生成されているかを示すレーザ強度を表示するパルス信号を生成する手段と、

前記第 1 のトラッキングエラー信号が第 1 の強度のレーザの反射光から生成されていると示される間は、当該第 1 のトラッキングエラー信号を前記第 1 の基準電位でミュートして当該第 1 のトラッキングエラー信号中の R F 残留成分を除去して第 2 のトラッキングエラー信号を生成する R F 残留成分除去手段と、

前記第 2 のトラッキングエラー信号の高周波成分を除去して第 3 のトラッキングエラー信号を生成するローパスフィルタ手段と、

前記第 3 のトラッキングエラー信号を倍速記録による振幅の低下分だけ増幅して第 4 のトラッキングエラー信号を生成する可変ゲイン増幅手段と、

前記第 3 のトラッキングエラー信号の D C 成分を前記 R F 残留成分除去手段にフィードバックする D C 調整手段と、

前記 D C 成分と前記第 1 のトラッキングエラー信号に加算して第 5 のトラッキングエラー信号を生成する加算手段と、

前記第 4 のトラッキングエラー信号のピークを保持して第 6 のトラッキングエラー信号を生成するピーク保持手段と、

前記第 6 のトラッキングエラー信号に可変オフセットを付加して第 7 のトラッキングエラー信号を生成する可変オフセット付加手段と、

前記第 4 のトラッキングエラー信号を前記ピーク保持された第 7 のトラッキングエラー信号と比較してスペース部のランドプリピットアドレス信号を検出する手段と、

前記第 5 のトラッキングエラー信号を基準電位と比較してマーク部のランドプリピットアドレス信号を検出する手段と、

前記スペース部のランドプリピットアドレス信号と前記マーク部のランドプリピットアドレス信号とを論理和するランドプリピットアドレス信号検出手段（23）とを備える、ランドプリピットアドレス復調装置。

【発明の効果】

【 0 0 2 4 】

本発明に係るランドプリピットアドレス復調装置においては、通常の記録速度の数倍の

10

20

30

40

50

高速度でDVD-R/RWディスクに記録する際には勿論、再生時特に未記録領域においてもランドプリピットアドレスが検出できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

なお、本発明に係るランドプリピットアドレス復調装置DM1は、上述の如く構成されて動作する従来の光ディスク記録再生装置に組み込まれて使用される。よって、特に必要で無い限り光ディスク記録再生装置に関する説明は省いて、本発明に係るランドプリピットアドレス復調装置DMに固有の特徴のみを重点的に説明する。

【0026】

(第1の実施形態)

10

図1に示すように、本実施形態に係る、ランドプリピットアドレス復調装置DM1は、第1の入力端子Ti1、第2の入力端子Ti2、第3の入力端子Ti3、減算器1、第1の切替器3、第1の比較器5、および出力端子Toを含む。第1の入力端子Ti1および第2の入力端子Ti2はそれぞれ、上述のトラッキングディテクタADおよびトラッキングディテクタBCに接続されて、TE+信号およびTE-信号が入力される。

【0027】

減算器1は、第1の入力端子Ti1および第2の入力端子Ti2に接続されて、入力されるTE+信号からTE-信号を減算して、第1のトラッキングエラー信号TEを生成して出力する。

【0028】

20

第3の入力端子Ti3には、光ディスク記録再生装置において、ディスク上のマークおよびスペースのそれぞれに対応して、記録レーザパワーの切り替えタイミングを制御している第1のスイッチ制御信号Sw1が入力される。第1のスイッチ制御信号Sw1は、例えば、マーク部を照射する際にはハイレベルとなり、スペース部を照射する際にはローレベルとなる二値の値を有する信号である。

【0029】

第1の切替器3は、2つの入力ポートを有し、一方の入力ポートは減算器1に接続されて、第1のトラッキングエラー信号TEが入力される。第1の切替器3の他方の入力ポートには、第1の基準電位Vref1が印加されている。第1の切替器3は、さらに第3の入力端子Ti3に接続されて第1のスイッチ制御信号Sw1が入力される。

30

【0030】

第1の切替器3は、第1のスイッチ制御信号Sw1に基づいて、2つの入力ポートに入力される第1のトラッキングエラー信号TEと第1の基準電位Vref1の何れかを選択して出力する。具体的には、第1のスイッチ制御信号Sw1がハイレベル、つまりマーク部への照射タイミングを示している時には、第1の切替器3は第1の基準電位Vref1を出力する。そして、第1のスイッチ制御信号Sw1がローレベル、つまりスペース部への照射タイミングを示している時は、第1の切替器3は、第1のトラッキングエラー信号TEを出力する。なお、第1の基準電位Vref1は、高速記録によるマーク部への記録パワーの増加分をキャンセルできる大きさに設定されている。つまり、マーク部からの第1のトラッキングエラー信号TEをミュートする機能を有している。この意味において、第1の切替器3からの出力信号を第1のミュートトラッキングエラー信号TEaと呼ぶ。

40

【0031】

第1の比較器5の2つの入力ポートの一方は、第1の切替器3に接続され、もう一方の入力ポートは第2の基準電位Vref2に接続されている。つまり、第1の比較器5は、第1の切替器3から入力される第1のトラッキングエラー信号TEに対して、図21を参照して説明したLPP二値化レベルLlおよびWBL二値化レベルLwとして第2の基準電位Vref2を用いて二値化して、スペース部のLPP二値化信号Blpp(s)を生成して、出力端子Toから出力する。

【0032】

本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置DM1は、第1のスイッチ制御信

50

号 $S w 1$ に基づいて、マーク部よりの第 1 のトラッキングエラー信号 $T E$ をミュートしている。これは、 $D V D - R / R W$ ディスクを含めて光ディスク記録再生装置の製造品質が高度に満足されている場合に非常に有効である。より詳細に言えば、ランドプリピットアドレス復調装置 $D M 1$ は、スイッチ制御信号 $S w$ を生成している回路から光ピックアップを経由して $R F$ 残留成分 $R r p$ を除去する回路までに遅延がない光ディスク記録再生装置に用いると有効である。このような場合は、第 1 のトラッキングエラー信号 $T E$ が、マーク部或いはスペース部からの反射光に対応しているかを検出する手段を新たに設ける必要がなく、構成も簡単で、コストの面でも有利である。なお、遅延がある場合には、初期遅延を学習するように構成すれば良い。

【 0 0 3 3 】

10

(第 2 の実施形態)

図 2 に示すように、本実施形態に係る、ランドプリピットアドレス復調装置 $D M 2$ は、図 1 に示したランドプリピットアドレス復調装置 $D M 1$ において、第 3 の入力端子 $T i 3$ と第 1 の切替器 3 との間に二値化器 7 が追加されている。そして、第 3 の入力端子 $T i 3$ には、第 1 のスイッチ制御信号 $S w 1$ の代わりに、4 つのトラッキングディテクタ A 、 B 、 C 、および D からの全て出力である全和信号 $A S$ が入力される。つまり、本実施形態においては、光ピックアップとディスクの経由してきた反射信号である全和信号 $A S$ を二値化器 7 によって、マーク部からの反射信号である場合にはハイレベル、スペース部からの反射信号である場合にはローレベルの第 2 のスイッチ制御信号 $S w 2$ に変換する。

【 0 0 3 4 】

20

本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置 $D M 2$ は、全和信号 $A S$ を二値化した第 2 のスイッチ制御信号 $S w 2$ に基づいて、マーク部よりの第 1 のトラッキングエラー信号 $T E$ をミュートしている。これは、光ディスク記録再生装置の $I C$ 回路内部に遅延が無く、全和信号 $A S$ が生成されている場合に非常に有効である。

【 0 0 3 5 】

つまり、上述のランドプリピットアドレス復調装置 $D M 1$ においては、光ディスク記録再生装置に遅延がある場合には、初期遅延を学習する必要がある。しかし、本実施形態においては、 $I C$ の内部で全和信号 $A S$ を生成すると、そのような初期遅延の学習は不要である。つまり、マーク部およびスペース部の判断を全和信号 $A S$ に基づくことによって、ディスクの製造バラツキや光ピックアップの製造バラツキを吸収できる。さらに、マークとスペースを生成している回路から光ピックアップを経由して $R F$ 残留成分を除去する回路までの遅延に依存しない。

30

【 0 0 3 6 】

なお、第 1 の切替器 3 は、第 2 のスイッチ制御信号 $S w 2$ に基づいて、第 1 のトラッキングエラー信号 $T E$ を第 1 の基準電位 $V r e f 1$ でミュートして第 2 のミュートトラッキングエラー信号 $T E b$ を出力する。なお、第 2 のミュートトラッキングエラー信号 $T E b$ は、上述の第 1 のミュートトラッキングエラー信号 $T E a$ と基本的に同じ信号であるが、ミュートのタイミング信号が異なるので、第 1 のミュートトラッキングエラー信号 $T E a$ とは区別している。

【 0 0 3 7 】

40

(第 3 の実施形態)

図 3 に示すように、本実施形態に係る、ランドプリピットアドレス復調装置 $D M 3$ は、図 2 に示したランドプリピットアドレス復調装置 $D M 2$ において、二値化器 7 が遅延器 9 と交換されている。そして、第 3 の入力端子 $T i 3$ には、全和信号 $A S$ の代わりに、ランドプリピットアドレス復調装置 $D M 1$ における第 1 のスイッチ制御信号 $S w 1$ が入力される。遅延器 9 は、マークとスペースの切替タイミングと、実際にトラッキングディテクタで検出されるマーク部およびスペース部からの反射信号との時間差 $D t$ だけ第 1 のスイッチ制御信号 $S w 1$ を遅延させて、第 3 のスイッチ制御信号 $S w 3$ として出力する。第 1 の切替器 3 は、第 3 のスイッチ制御信号 $S w 3$ に基づいて、マーク部からの反射信号である第 1 のトラッキングエラー信号 $T E$ を第 1 の基準電位 $V r e f 1$ でミュートして、第 3 の

50

ミュートトラッキングエラー信号 T E c を出力する。時間差 D t は、予め、実験等の適切な手段で求めておけば良い。

【 0 0 3 8 】

ランドプリビットアドレス復調装置 D M 3 は、第 1 のトラッキングエラー信号 T E と第 1 のスイッチ制御信号 S w 1 との時間差 D t が無視できない光ディスクの倍速記録時に有効である。つまり、予め異なる記録速度毎に、第 1 のトラッキングエラー信号 T E と第 1 のスイッチ制御信号 S w 1 との時間差 D t を求めておき、記録速度に応じて適正に補正された第 3 のスイッチ制御信号 S w 3 に基づいて、第 1 のトラッキングエラー信号 T E をミュートすることによって、L P P 二値化信号 B l p p (s) を正しく検出できる。なお、第 3 のミュートトラッキングエラー信号 T E c は、上述の第 1 のミュートトラッキングエラー信号 T E a および第 2 のミュートトラッキングエラー信号 T E b と基本的に同じ信号であるが、ミュートのタイミング信号が異なるので、第 1 のミュートトラッキングエラー信号 T E a および第 2 のミュートトラッキングエラー信号 T E b とは区別している。

10

【 0 0 3 9 】

(第 4 の実施形態)

図 4 に示すように、本実施形態に係るランドプリビットアドレス復調装置 D M 4 は、図 3 に示したランドプリビットアドレス復調装置 D M 3 において、第 1 の切替器 3 と第 1 の比較器 5 との間にローパスフィルタ (L P F) 1 1 が追加されている。ローパスフィルタ 1 1 によって、第 1 の切替器 3 から出力される R F 残留成分が除去された第 3 のミュートトラッキングエラー信号 T E c から、第 1 の切替器 3 によって付加されてしまうスイッチノイズを取り除いて、第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d として出力する。第 1 の比較器 5 では、このスイッチノイズが取り除かれた第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d を第 2 の基準電位 V r e f 2 で二値化して、L P P 二値化信号 B l p p (s) をより精度よく検出できる。

20

【 0 0 4 0 】

ランドプリビットアドレス復調装置 D M 4 は、スイッチタイミングがずれて、マーク部の消し残りを L P P 二値化信号 B l p p として誤検出してしまう場合や、ローパスフィルタでの電圧オフセットが無いような場合に、顕著な効果を発揮する。つまり、ランドプリビットアドレス復調装置 D M 4 においては、L P P 成分 E l p p からより高周波成分のノイズを除去できるので、記録速度 (倍速) に応じてカットオフ周波数を変化させることにより、高倍速記録にも対応できる。

30

【 0 0 4 1 】

(第 5 の実施形態)

図 5 に示すように、本実施形態に係るランドプリビットアドレス復調装置 D M 5 は、図 4 に示したランドプリビットアドレス復調装置 D M 4 において、ローパスフィルタ 1 1 と第 1 の比較器 5 との間に可変ゲインアンプ (V G A) 1 3 が追加されている。つまり、ローパスフィルタ 1 1 において、スイッチノイズが除去された第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d を、可変ゲインアンプ 1 3 によって任意のゲインで増幅して、第 5 のミュートトラッキングエラー信号 T E e として出力する。つまり、記録速度が高倍速になるに従って、第 1 のトラッキングエラー信号 T E の振幅が小さくなるため、倍速度に応じたゲイン設定を予め設定しておいて、可変ゲインアンプ 1 3 に適用する。そして、第 5 のミュートトラッキングエラー信号 T E e は、可変ゲインアンプ 1 3 によって、高速記録による振幅差が吸収されているので、第 1 の比較器 5 に於いて L P P 二値化信号 B l p p (s) をより高精度に検出できる。

40

【 0 0 4 2 】

ランドプリビットアドレス復調装置 D M 5 は、可変ゲインアンプ 1 3 までのオフセット電圧がないことを条件とする。この場合は、高倍速記録時の L P P 二値化信号 B l p p (s) の検出率が向上すると共に、倍速度が変わっても第 1 の比較器 5 の第 2 の基準電位 V r e f 2 のレベル調整が不要である。

【 0 0 4 3 】

50

(第6の実施形態)

図6に示すように、本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置DM6は、図5に示したランドプリピットアドレス復調装置DM5において、減算器1と第1の切替器3の間に加算器14を追加すると共に、ローパスフィルタ11からの出力のうちのDC成分を加算器14に戻すDC成分調整器15が追加されている。つまり、DC成分調整器15は、スイッチノイズが取り除かれた第1のミュートトラッキングエラー信号TEaのDC成分Edcを、RF残留成分を除去する第1の切替器3の上流にフィードバックしている。

【0044】

結果、第1の比較器5の+ポートに入力される信号のDC成分が第2の基準電位Vref2と等しくなる。そのために、第2の基準電位Vref2から作られるコンパレータの基準入力(-)の回路オフセット電圧調整が不要になり回路の簡略化ができる。なお、第1の切替器3、ローパスフィルタ11、および可変ゲインアンプ13からの出力は、それぞれ、上述の第1のミュートトラッキングエラー信号TEa、第4のミュートトラッキングエラー信号TEd、および第5のミュートトラッキングエラー信号TEeと基本的に同じであるが、第4のミュートトラッキングエラー信号TEdのDC成分がフィードバックされている点異なる。よって、第1の切替器3、ローパスフィルタ11、および可変ゲインアンプ13からの出力を第1のミュートトラッキングエラー信号TEa'、第4のミュートトラッキングエラー信号TEd'、および第5のミュートトラッキングエラー信号TEe'と識別する。

10

20

【0045】

このように、ランドプリピットアドレス復調装置DM6においては、第1の比較器5の2つの入力ポートのそれぞれに入力される基準電位Vrefの基準を等しくできるので、第1のトラッキングエラー信号TE中に、ウォブル成分Ewb1が無い場合は、ローパスフィルタ11や可変ゲインアンプ13の回路オフセット電圧がある場合にも、第1の比較器5の基準の回路オフセット電圧の調整が不要である。なお、本実施形態においては、ローパスフィルタ11からの出力のDC成分を第1の切替器3の上流に戻しているが、可変ゲインアンプ13からの出力を戻しても同様以上の効果がある。

【0046】

(第7の実施形態)

図7に示すように、本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置DM7は、図6に示したランドプリピットアドレス復調装置DM6において、第1の比較器5の第2の基準電位Vref2が、ピークホールド器17およびオフセット付加回路18に交換されている。ピークホールド器17は、可変ゲインアンプ13からの出力される第4のミュートトラッキングエラー信号TEd'をピークホールドして第6のミュートトラッキングエラー信号TEfとして出力する。オフセット付加回路19は、第6のミュートトラッキングエラー信号TEfに所定のオフセットを付加して、第7のミュートトラッキングエラー信号TEgとして出力する。つまり、ウォブル信号をピーク検波したレベルを基準にスライスすることにより、ウォブル信号自身をスライスして誤検出することが無くなる。結果、LPP二値化信号Blpp(s)をより精度高く検出できる。

30

40

【0047】

ランドプリピットアドレス復調装置DM7においては、第1の比較器5の基準をウォブルの蛇行に追従させ、ウォブル信号自身をスライスして誤検出することがない。よって、ランドプリピットアドレス復調装置DM7は、倍速性能が限定された記録装置において顕著な効果を奏する。つまり、倍速記録によって、ウォブル信号の振幅が変化する場合にも、LPP二値化信号Blpp(s)を正しく検出できると共に、倍速度に応じたドループ電流設定をもつことにより高倍速度にも対応できる。

【0048】

(第8の実施形態)

図8に示すように、本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置DM8は、図

50

7に示したランドプリピットアドレス復調装置DM7において、オフセット付加回路18が可変オフセット付加回路19に交換されている。可変オフセット付加回路19は、ピークホールド器17からされる第6のミュートトラッキングエラー信号TEfに倍速度記録時のLpp振幅の電圧レベル差を付加して第8のミュートトラッキングエラー信号TEhとして出力する。ランドプリピットアドレス復調装置DM8は、異なる倍速度毎のLpp振幅の電圧レベル差が可変オフセット付加回路19の処理にて吸収可能な範囲にある場合に、顕著な効果を奏する。

【0049】

(第9の実施形態)

図9に示すように、本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置DM9は、図8に示したランドプリピットアドレス復調装置DM8において、第1の比較器5と出力端子Toの間に、OR回路23が追加されて、同OR回路23の一方の入力ポートに第1の比較器5の出力が入力される。さらに、加算器14の出力を+側の入力とし、第2の基準電位Vref2を-側の入力とする第2の比較器5cが追加されている。第2の比較器5cの出力は、OR回路23の他方の入力ポートに接続されている。

10

【0050】

第2の比較器5cは、図12に示した従来のランドプリピットアドレス復調装置DMcの構成要素である比較器5cであり、ランドプリピットアドレス復調装置DM9においても、第1の入力端子Ti1、第2の入力端子Ti2、減算器1、および加算器14とで、実質的にランドプリピットアドレス復調装置DMcと等価なランドプリピットアドレス復調装置を構成している。そして、ランドプリピットアドレス復調装置DMcでは、LPP二値化信号Blpp(s)の検出は困難であったが、LPP二値化信号Blpp(m)の検出が行える。

20

【0051】

一方、本願発明に係るランドプリピットアドレス復調装置DM1~DM8においては、LPP二値化信号Blpp(s)は精度良く検出できるが、LPP二値化信号Blpp(m)は検出不能である。

【0052】

よって、第1の比較器5からの出力(LPP二値化信号Blpp(s))と、第2の比較器5cからの出力(LPP二値化信号Blpp(m))との論理和をとることで、DVD-R/RWからの反射光に基づいて、高速度記録時の全てのLPP二値化信号Blppを検出できる。

30

【0053】

つまり、ランドプリピットアドレス復調装置DM9においては、第2の比較器5cとOR回路23の2つの構成要素を本願発明に係るランドプリピットアドレス復調装置DM1~DM8に追加すると共に、第1の入力端子Ti1、第2の入力端子Ti2、減算器1および加算器14を共有するだけで、従来より高速度記録時に検出の難しかったLPP二値化信号Blpp(s)と本願の第1実施形態~第8実施形態において高速度記録時に検出のできなかつたLPP二値化信号Blpp(m)の両方を検出できる。

【0054】

40

次に図10および図11にその波形が例示される種々の信号を参照して、ランドプリピットアドレス復調装置DM9における信号処理動作について、簡単に説明する。先ず、図11の第1段目に、第1の入力端子Ti1および第2の入力端子Ti2に入力されるTE+信号およびTE-信号の波形を示す。同波形において、マークレベル、スペースレベル、LPP(スペース)およびLPP(マーク)が見受けられる。なお、上述のように、TE+信号とTE-信号は、オントラック状態では、振幅は同一であり、符号は逆の信号である。

【0055】

次に、図10の第1段目に、減算器1からの出力される第1のトラッキングエラー信号TEの波形を示す。TE+信号とTE-信号との減算の結果、第1のトラッキングエラー

50

信号TEにおいては、マークのLPP成分Elpp(m)はRF成分ErFから大きく突出しているが、スペースのLPP成分Elpp(s)はRF成分ErFに埋もれている。

【0056】

図10の第2段目に、遅延器9から出力される第3のスイッチ制御信号Sw3の波形を示す。同図において、ハイレベル時がマーク部からの反射信号が入力されるタイミングを表している。

【0057】

図10の第3段目に、第1の切替器3から出力される第5のミュートトラッキングエラー信号TEe'の波形を示す。第3のスイッチ制御信号Sw3のハイレベルに同期して、第1のミュートトラッキングエラー信号TEa'のレベルが一定値(第1の基準電位Vref1)に置き換えられているのが見て取れる。 10

【0058】

図10の第4段目に、可変ゲインアンプ13から出力される第5のミュートトラッキングエラー信号TEe'の波形を示す。第1の切替器3から出力されたトラッキングエラー信号TEaに比べて、ローパスフィルタ11によって高周波成分が除去されると共に、さらに可変ゲインアンプ13によって振幅が増大されているのが見て取れる。

【0059】

図11の第2段目に、比較器21に入力される第2のトラッキングエラー信号TE'と基準電位Vrefの波形が示されている。第2のトラッキングエラー信号TE'は、ローパスフィルタ11から出力された第4のミュートトラッキングエラー信号TEd'のDC成分が調整された後、第1のトラッキングエラー信号TEに加算されているので、第1のトラッキングエラー信号TEに比べてベデスタルレベルが上がると共に、高周波成分が除去されている。なお、基準電位Vrefは、一定値に設定されている。 20

【0060】

図11の第3段目に、可変ゲインアンプ13から出力されるトラッキングエラー信号TEcおよび、ピークホールド器17およびデジタルアナログ変換器19を介して出力されるトラッキングエラー信号TEdの波形が示されている。トラッキングエラー信号TEcは、トラッキングエラー信号TEbに比べて増幅されている。

【0061】

図11の第4段目に、第2の比較器5cの出力であるLPP二値化信号Blpp(m)の波形が表示されている。LPP(マーク)が検出されている。 30

【0062】

図11の第5段目に、OR回路23の出力であるLPP二値化信号Bpが示されている。第1の比較器5と第2の比較器5cの出力のOR演算を行うことで、従来のランドプリビットアドレス復調装置DMおよび本発明のランドプリビットアドレス復調装置DM9以外では検出できないLPP二値化信号Blpp(s)とLPP二値化信号Blpp(m)の両方が検出できている。

【0063】

(第10の実施形態)

図12に示すように、本実施形態に係るランドプリビットアドレス復調装置DM10は、図9に示したランドプリビットアドレス復調装置DM9において、遅延器9が、図2に示したランドプリビットアドレス復調装置DM2における二値化器7に交換されている。つまり、第3の入力端子Ti3には第1のスイッチ制御信号Sw1の代わりに全和信号ASが入力される。そして、二値化器7は、第3の入力端子Ti3を介して入力される全和信号ASを、マーク部からの反射信号である場合にはハイレベル、そしてスペース部からの反射信号である場合にはローレベルの第2のスイッチ制御信号Sw2に変換する。 40

【0064】

第1の切替器3は、ランドプリビットアドレス復調装置DM9における場合とは異なり、第3のスイッチ制御信号Sw3ではなく、第2のスイッチ制御信号Sw2に基づいて、2つの入力ポートに入力される第1のトラッキングエラー信号TEと第1の基準電位Vr 50

e f 1 の何れかを選択して出力する。具体的には、第 1 のスイッチ制御信号 S w 1 がハイレベル、つまりマーク部への照射タイミングを示している時には、第 1 の切替器 3 は第 1 の基準電位 V r e f 1 を出力する。そして、第 1 のスイッチ制御信号 S w 1 がローレベル、つまりスペース部への照射タイミングを示している時は、第 1 の切替器 3 は、第 1 のトラッキングエラー信号 T E を出力する。つまり、第 1 の切替器 3 からは、第 1 のミュートトラッキングエラー信号 T E a ' が出力される。

【 0 0 6 5 】

ローパスフィルタ 1 1 は、第 1 の切替器 3 から出力される R F 残留成分が除去された第 1 のミュートトラッキングエラー信号 T E a ' から、第 1 の切替器 3 によって付加されてしまうスイッチノイズを取り除いて、第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d ' を出力する。

10

【 0 0 6 6 】

可変ゲインアンプ (V G A) 1 3 は、スイッチノイズが除去された第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d ' を任意のゲインで増幅して、第 5 のミュートトラッキングエラー信号 T E e ' を出力する。つまり、記録速度が高倍速になるに従って、第 1 のトラッキングエラー信号 T E の振幅が小さくなるため、倍速度に応じたゲイン設定を予め設定しておいて、可変ゲインアンプ 1 3 に適用する。そして、第 5 のミュートトラッキングエラー信号 T E e ' は、可変ゲインアンプ 1 3 によって、高速記録による振幅差が吸収されている。

【 0 0 6 7 】

20

D C 成分調整器 1 5 は、ローパスフィルタ 1 1 からの出力される第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d ' の D C 成分である E d c を加算器 1 4 に戻す。加算器 1 4 と D C 成分調整器 1 5 は、スイッチノイズが取り除かれた第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d ' の D C 成分 E d c を、R F 残留成分を除去する第 1 の切替器 3 の上流にフィードバックしている。

【 0 0 6 8 】

第 1 の比較器 5 は、可変ゲインアンプ 1 3 から入力されるトラッキングエラー信号 T E e ' に対して、L P P 二値化レベル L 1 として可変オフセット付加回路 1 9 を用いて二値化して、スペース部の L P P 二値化信号 B 1 p p (s) を生成する。

【 0 0 6 9 】

30

ピークホールド器 1 7 は、可変ゲインアンプ 1 3 からの出力される第 4 のミュートトラッキングエラー信号 T E d ' をピークホールドして第 6 のミュートトラッキングエラー信号 T E f を出力する。可変オフセット付加回路 1 9 は、第 6 のミュートトラッキングエラー信号 T E f に所定のオフセットを付加して、第 7 のトラッキングエラー信号 T E h を出力する。つまり、ウォブル信号をピーク検波したレベルを基準にスライスすることにより、ウォブル信号自身をスライスして誤検出することが無くなる。そのため、倍速記録によって、ウォブル信号の振幅が変化する場合にも、L P P 二値化信号 B 1 p p (s) を正しく検出ができると共に、倍速度に応じたドループ電流設定をもつことにより高倍速度にも対応している。

【 0 0 7 0 】

40

第 2 の比較器 5 c は、加算器 1 4 から入力される第 1 のトラッキングエラー信号 T E に対して、L P P 二値化レベル L 1 として基準電位 V r e f を用いて二値化して、マーク部の L P P 二値化信号 B 1 p p (m) を生成する。

【 0 0 7 1 】

O R 回路 2 3 は、2 つの入力ポートを有し、第 2 の比較器 5 c の出力 B 1 p p (m) と第 1 の比較器 5 の出力 B 1 p p (s) が入力されている。これらの O R 演算を行うことにより、マーク部およびスペース部の L P P が検出でき、L P P の検出率を高めている。

【 0 0 7 2 】

(第 1 1 の実施形態)

本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置について、具体的に述べる前に、

50

先ず、その目的および解決方法に基本的概念について述べる。上述の各実施形態にかかるランドプリビットアドレス復調装置においては、記録中であれば、第1の切替器3は、RF信号を元に生成される全和信号ASが入力されて、正常に動作する。しかしながら、再生中特に未記録再生タイミングを示している時は、RF信号が無くなるので、当然、RF信号を元に生成される全和信号ASも無くなる。そのため、第1の切替器3の動作が不安定になる。

【0073】

また、全和信号ASにノイズが乗った場合には、予期せぬ間隔で第1の切替器3が第1の基準電位Vref1や第2のトラッキングエラー信号TE'を選択して、期待とは違った誤信号が第1のミュートトラッキングエラー信号TEa'として出力される。この誤信号(第1のミュートトラッキングエラー信号TEa)に基づいて、LPP二値化信号Blpp(s)が生成されるために、LPPも誤って検出されてしまうという問題がある。本実施形態においては、全和信号ASが生成、或いは正常に生成されない未記録再生中においても、LPPを正しく検出できるランドプリビットアドレス復調装置を提供することを目的としている。

10

【0074】

そのために、図13に示すように、本実施形態に係るランドプリビットアドレス復調装置DM11は、図12に示したランドプリビットアドレス復調装置DM10において、第4の入力端子Ti4とおよび第2の切替器24が追加されて構成されている。第4の入力端子Ti4には、光ディスク記録再生装置において、光ディスクに記録中はハイレベルになり、光ディスクから再生中はローレベルになる状態信号WTGTが入力される。

20

【0075】

第2の切替器24は2つの入力ポートを備え、入力ポートの一方は第1の比較器5に接続されてLPP二値化信号Blpp(s)が入力され、もう一方の入力ポートはローレベルの電位に接続されている。第2の切替器24は、さらに第4の入力端子Ti4に接続されて、状態信号WTGTが入力される。第2の切替器24は、状態信号WTGTに基づいて、2つの入力ポートに入力されるLPP二値化信号Blpp(s)とローレベル電位の何れかを選択して出力する。具体的には、状態信号WTGTがハイレベル、つまり記録済み再生及び記録タイミングを表している場合には、第2の切替器24はLPP二値化信号Blpp(s)を出力する。一方、状態信号WTGTがローレベル、つまり再生タイミングを示している場合には、第2の切替器24は、ローレベル電位を出力する。この様にして、光ディスク記録再生装置の記録/再生の状態に応じて、第2の切替器24から出力される信号をLPP二値化信号Blpp(s)'と呼ぶ。

30

【0076】

OR回路23は、第2の比較器5cから入力されるLPP二値化信号Blpp(m)と切替器24から入力されるLPP二値化信号Blpp(s)'の論理和演算を行い、LPP二値化信号Blppを出力する。結果、未記録再生タイミングであっても、マーク部およびスペース部のLPPの検出が可能になり、LPP二値化信号Blppから出力されるLPP二値化信号Blppに基づいて、高精度にLPPが検出できる。

【0077】

上述のように、本実施形態に係るランドプリビットアドレス復調装置DM11においては、記録中或いは再生中を表す状態信号WTGTに基づいて、LPP二値化信号Blpp(s)とローレベル信号が切り替えられる。この意味において、状態信号WTGTを第4のスイッチ制御信号Sw4と呼ぶ。

40

【0078】

(第12の実施形態)

本実施形態に係るランドプリビットアドレス復調装置について、具体的に述べる前に、先ず、その目的および解決方法に基本的概念について述べる。上述のランドプリビットアドレス復調装置DM11においては、記録中は、DC成分調整器15が有効に動作するためTE+信号やTE-信号にDCオフセットがある信号が入力された場合でも問題はない

50

が、未記録領域の再生時は、第 1 の切替器 3 のスイッチ制御信号にどのような信号が入ってくるかは予想がつかない。そのために、第 1 の切替器 3 で、第 1 の基準電位 V_{ref1} が選択され続けた場合には、DC フィードバックが正しく動作しないと言う問題がある。本実施形態においては、再生タイミング中には、第 1 の切替器 3 の出力には第 2 のトラッキングエラー信号 TE' を選択することによって、DC フィードバックが正しく動作するようにする。

【0079】

そのために、図 14 に示すように、本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置 DM12 は、図 13 に示したランドプリピットアドレス復調装置 DM11 において、二値化器 7 と第 1 の切替器 3 の間に第 3 の切替器 25 が追加されて構成されている。第 3 の切替器 25 は、2 つの入力ポートの一方が二値化器 7 に接続されて第 2 のスイッチ制御信号 $Sw2$ が入力され、もう一方の入力ポートはローレベルの電位に接続されている。第 3 の切替器 25 は、さらに第 4 の入力端子 $Ti4$ に接続されて第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ である状態信号 $WTGT$ が入力される。

10

【0080】

第 3 の切替器 25 は、第 3 の入力端子を介して入力される第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ (状態信号 $WTGT$) に基づいて、2 つの入力ポートにそれぞれ入力される第 2 のスイッチ制御信号 $Sw2$ とローレベルの電位の何れかを選択して第 5 のスイッチ制御信号 $Sw5$ として出力する。具体的には、第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ (状態信号 $WTGT$) がハイレベル、つまり記録済み再生及び記録タイミングを示している時には、第 3 の切替器 25 は第 2 のスイッチ制御信号 $Sw2$ を出力する。そして、第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ (状態信号 $WTGT$) がローレベル、つまり未記録再生タイミングを示している時は、切替器 25 は、ローレベル電位を出力する。この様に、第 2 の比較器 5c には、DC 調整された第 1 の基準電位 V_{ref1} に基づく第 2 のトラッキングエラー信号 TE' が入力されるので、もう一方の入力である基準電位 V_{ref} を記録中と再生中で調整する必要が無いので、高精度に LPP が検出できる。

20

【0081】

(第 13 の実施形態)

図 15 に示すように、本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置 DM13 は、図 13 に示したランドプリピットアドレス復調装置 DM11 において、第 4 の切替器 26 が新たに追加されて構成されている。第 4 の切替器 26 は 2 つの入力ポートの一方が加算器 14 に接続されて第 2 のトラッキングエラー信号 TE' が入力され、もう一方の入力ポートは LPF11 に接続されて第 4 のミュートトラッキングエラー信号 TEd' が入力されている。第 4 の切替器 26 は、さらに第 4 の入力端子 $Ti4$ に接続されて第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ である状態信号 $WTGT$ が入力される。

30

【0082】

第 4 の切替器 26 は、第 4 の入力端子 $Ti4$ を介して入力される第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ (状態信号 $WTGT$) に基づいて、2 つの入力ポートにそれぞれ入力される第 2 のトラッキングエラー信号 TE' と第 4 のミュートトラッキングエラー信号 TEd' の何れかを選択して第 9 のミュートトラッキングエラー信号 TEi として出力する。

40

【0083】

具体的には、第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ (状態信号 $WTGT$) がハイレベル、つまり記録済み再生及び記録タイミングを示している時には、第 4 の切替器 26 は第 4 のミュートトラッキングエラー信号 TEd' を出力する。そして、第 4 のスイッチ制御信号 $Sw4$ (状態信号 $WTGT$) がローレベル、つまり未記録再生タイミングを示している時は、切替器 26 は、第 2 のトラッキングエラー信号 TE' を出力する。

【0084】

これにより DC 成分調整器 15 には、記録、未記録再生及び記録済み再生に関わらずにトラッキングエラー信号 (第 9 のミュートトラッキングエラー信号 TEi) が DC 成分調整器 15 に入力されるので、常に DC 成分 E_{dc} が生成されて正常な DC フィードバック

50

が行われる。したがって、VGA13、ピークホールド器17、可変オフセット付加器19、及び第1の比較器5に、マーク部のランドプリピットアドレス信号を通さずに、スペース部のランドプリピットアドレス信号のみを通す事が可能になり、ピークホールド器17での誤検出が無くなり、ランドプリピットアドレス情報を高精度に検出できる。

【0085】

(第14の実施形態)

図16に示すように、本実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置DM14は、図13に示したランドプリピットアドレス復調装置DM11において、DC成分調整器15と加算器14との間にスイッチ27が追加されて構成されている。スイッチ27は、10
入力ポートがDC成分調整器15に接続されてDC成分Edcが入力される。なお、第2の入力端子はさらに第4の入力端子Ti4に接続されて第4のスイッチ制御信号Sw4である状態信号WTGTが入力される。

【0086】

スイッチ27は、第4のスイッチ制御信号Sw4(状態信号WTGT)に基づいて、DC成分調整器15と加算器14との間の回路の開閉して、DC成分Edcの加算器14への出力を制御する。具体的には、第4のスイッチ制御信号Sw4(状態信号WTGT)が10
ハイレベル、つまり記録済み再生及び記録タイミングを示している時には、スイッチ27は回路を閉じてDC成分Edcを出力させる。そして、第4のスイッチ制御信号Sw4(状態信号WTGT)がローレベル、つまり未記録再生タイミングを示している時は、スイッチ27は回路を開いてDC成分Edcを出力させない。このように、スイッチ27は、20
DCフィードバックループの開閉を制御する手段として設けられている。

【0087】

上述のように、スイッチ27からの出力は、DC成分調整器15から入力されるDC成分Edcと同じであるが、第4のスイッチ制御信号Sw4の値によっては、DC成分Edcは加算器14に対して出力されない点が、ランドプリピットアドレス復調装置DM11における場合とことなる。よって、DC成分調整器15からの出力をDC成分Edc'と識別する。

【0088】

つまり、ランドプリピットアドレス復調装置DM14において、DCフィードバックは、記録済み再生及び記録タイミング時にはループが閉じられ、未記録再生タイミングでは30
ループが開かれる。したがって、未記録再生タイミング時に切替器3からVref1が常に出力されてもDCフィードバックのループが開かれているので、DC調整フィードバック機能が誤動作を生じることなく、高精度にランドプリピットアドレス情報を検出できる。

【産業上の利用可能性】

【0089】

DVD-R/RWディスクなどの光ディスク記録再生装置に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示す40
ブロック図

【図2】本発明の第2の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図3】本発明の第3の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の第4の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図5】本発明の第5の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の第6の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示す50

ブロック図

【図 7】本発明の第 7 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 8】本発明の第 8 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 9】本発明の第 9 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 10】図 9 に示したランドプリピットアドレス復調装置において観察される種々の信号の波形を表す図

【図 11】図 9 に示したランドプリピットアドレス復調装置において観察される種々の信号のうちの図 10 で表されていない信号の波形を表す図 10

【図 12】本発明の第 10 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 13】本発明の第 11 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 14】本発明の第 12 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 15】本発明の第 13 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 16】本発明の第 14 の実施形態に係るランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図 20

【図 17】従来のランドプリピットアドレス復調装置の構成を示すブロック図

【図 18】TE + 信号の波形を示す模式図

【図 19】TE - 信号の波形を示す模式図

【図 20】オントラック状態でのトラッキングエラー信号の波形を示す模式図

【図 21】図 18 に示したトラッキングエラー信号を二値化して、WBL 信号と LPP 信号とを求める方法の説明図

【図 22】非オントラック状態でのトラッキングエラー信号の波形を示す模式図

【図 23】従来のランドプリピットアドレス復調装置において、非オントラック状態でのトラッキングエラー信号に於いてスペースの LPP 成分が RF 成分に埋もれて、従来のランドプリピットアドレス復調装置では検出できないことの説明図 30

【符号の説明】

【0091】

DMc、DM1、DM2、DM3、DM4、DM5、DM6、DM7、DM8、DM9、DM10、DM11、DM12、DM13、DM14 ランドプリピットアドレス復調装置

Ti1 第 1 の入力端子

Ti2 第 2 の入力端子

Ti3 第 3 の入力端子

Ti4 第 4 の入力端子

TE トラッキングエラー信号

TE' トラッキングエラー信号

TEa 第 1 のミュートトラッキングエラー信号

TEb 第 2 のミュートトラッキングエラー信号

TEc 第 3 のミュートトラッキングエラー信号

TEd 第 4 のミュートトラッキングエラー信号

TEe 第 5 のミュートトラッキングエラー信号

TEf 第 6 のミュートトラッキングエラー信号

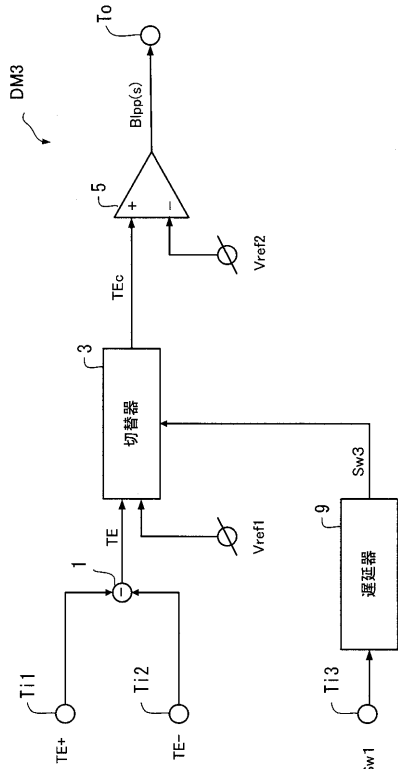
TEg 第 7 のミュートトラッキングエラー信号

TEh 第 8 のミュートトラッキングエラー信号

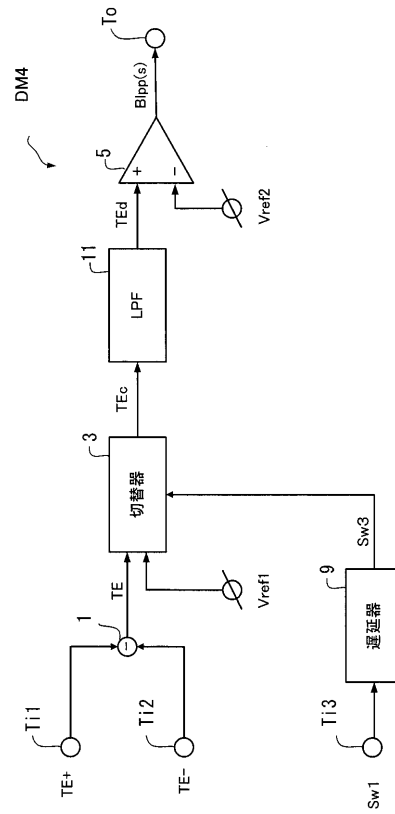
40

50

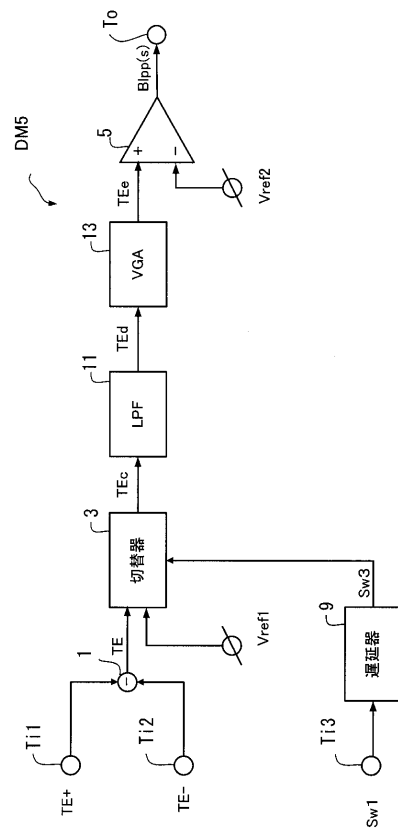
【図 3】



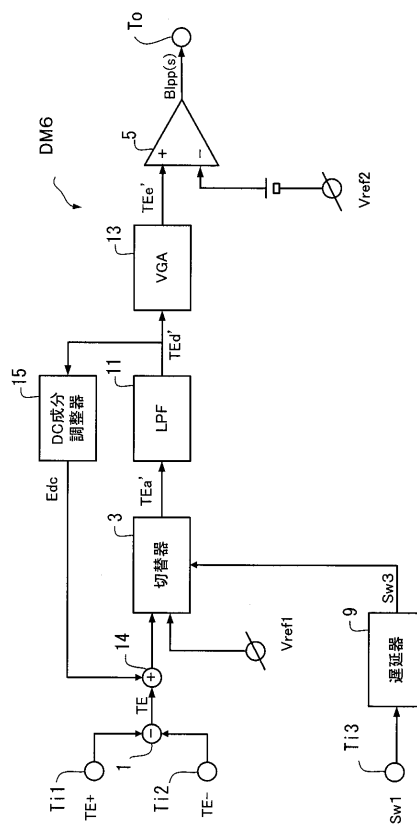
【図 4】



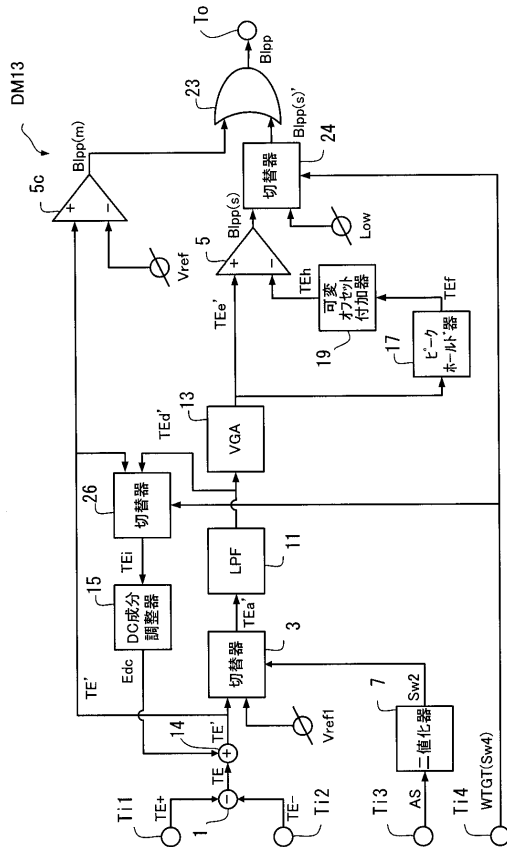
【図 5】



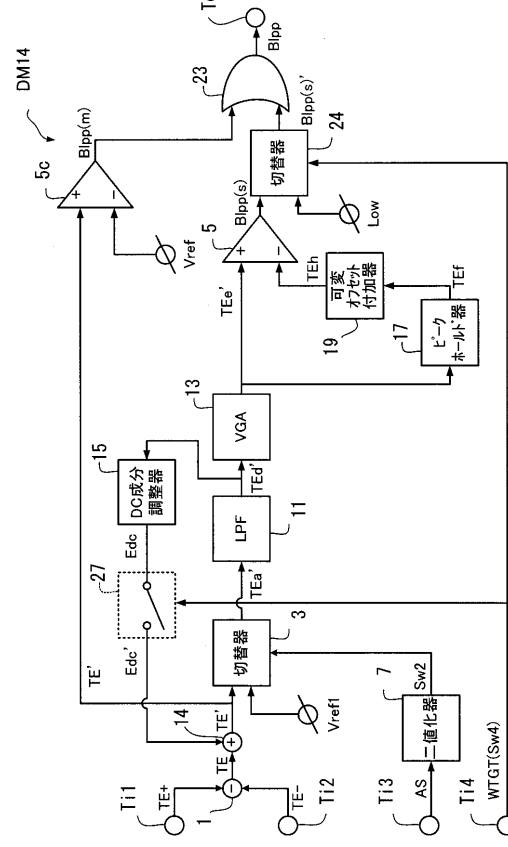
【図 6】



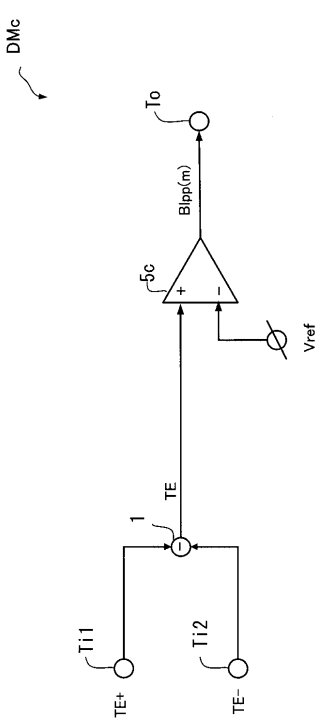
【図 15】



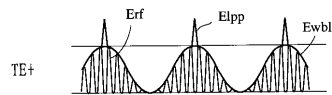
【図 16】



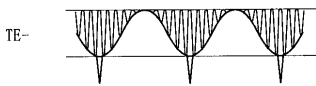
【図 17】



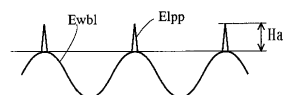
【図 18】



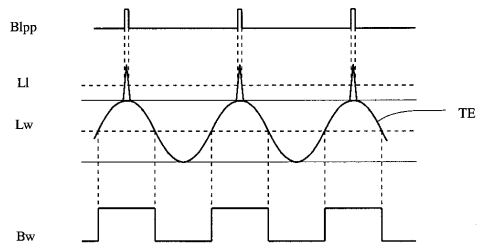
【図 19】



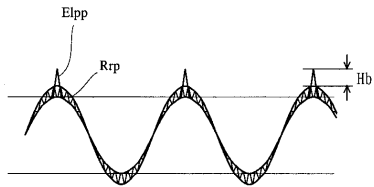
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】

