

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4403344号
(P4403344)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 7/005 (2006.01)

G 1 1 B 7/005 B

G 1 1 B 7/09 (2006.01)

G 1 1 B 7/09 C

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

G 1 1 B 20/10 3 2 1 A

請求項の数 1 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2000-280144 (P2000-280144)
 (22) 出願日 平成12年9月11日(2000.9.11)
 (65) 公開番号 特開2002-92884 (P2002-92884A)
 (43) 公開日 平成14年3月29日(2002.3.29)
 審査請求日 平成18年12月11日(2006.12.11)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100086841
 弁理士 脇 篤夫
 (74) 代理人 100114122
 弁理士 鈴木 伸夫
 (72) 発明者 林 恒生
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 早川 卓哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピット列によりアドレスが記録されるヘッダ領域と、該ヘッダ領域に続く、相変化方式によりデータの書き換えが可能な記録可能領域とから成るセクタが連続するトラックが周回して形成される光学ディスク状記録媒体の信号面にて反射された光の全光量を検出して反射光量検出信号を出力する反射光量検出手段と、

上記反射光量検出信号について微分を行って微分出力を得る微分手段と、

上記微分出力について、所定の時定数による積分を行うことで第1の積分出力を得る第1の積分手段と、

上記第1の積分出力のレベルについて所定のオフセットを与えるためのオフセット手段と、

上記微分出力について、上記第1の積分出力よりも小さいとされる所定の時定数による積分を行うことで第2の積分出力を得る第2の積分手段と、

上記第1の積分出力のレベルについて一定のオフセットを与えるオフセット手段と、

上記オフセットが与えられた上記第1の積分出力のレベルを閾値として、この閾値と上記第2の積分出力のレベルとについて比較を行い、上記第2の積分出力のレベルが上記閾値よりも大きいときに、規定レベルを出力するコンパレータ手段と、

上記コンパレータ手段から上記規定レベルの出力が開始された時点に応じて計時を開始し、現在の線速度でヘッダを通過するとされる時間が経過した時点までをホールド期間として設定するホールド期間設定手段と、

10

20

光学ディスク状記録媒体の信号面にて反射された光を検出して得られる信号に基づいて生成されたトラッキングエラー信号に基づいてトラッキングサーボ制御を実行するもので、上記ホールド期間においては、そのホールド期間の直前のトラッキングエラー信号値をホールドして、閉ループによるトラッキングサーボ制御を実行するトラッキングサーボ制御手段と、

を備えるディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光学ディスク状記録媒体に対応して記録又は再生が可能とされるディスクドライブ装置に関するもので、特に、反射光情報としての検出信号の振幅がそれぞれ異なる複数の信号面領域を有する光学ディスク状記録媒体に対応するディスクドライブ装置に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

ディスクメディアとしてDVD(Digital Versatile Disc又はDigital Video Disc)が知られている。このDVDとしては、DVD-ROMといわれてデータの記録は不可の再生専用のほか、DVD-RAMといわれるデータの書き換えが可能なものも開発され、また、普及してきている。DVD-RAMは、いわゆる相変化方式によって記録ピットを形成することによりデータ記録を行うようにされる。

20

【0003】

DVD-RAMのトラックフォーマットとしては、データが記録再生される記録トラックが周回方向に沿ってセクタという単位によって分割されている。そして、セクタとしての記録可能領域の先頭に対してヘッダ領域が存在する。

ここで、ヘッダ領域はピット列によってデータが記録されている領域とされ、記録可能領域は相変化方式によってデータの書き換えが可能な領域とされる。つまり、ヘッダ領域と記録可能領域とではデータの記録方式が異なっているものであり、これによつては、照射されたレーザ光の反射光量も異なってくる。

【0004】

また、ここでの詳しい説明は省略するが、ヘッダ領域には物理アドレスを示すPID1, PID2, PID3, PID4の4つのアドレスが記録される。そして、PID1, PID2のピット列をグルーブトラックの中心線から外周方向に1/2トラックピッチずらして配置し、PID3, PID4は、逆に内周方向に1/2トラックピッチずらして配置させている。即ち、ヘッダ領域と記録可能領域とでは、ディスク半径方向におけるトラック位置は、1/2トラックピッチ分ずれているようにされている。なお、DVD-RAMにあつては、ランドとグルーブとの両者に記録を行う、いわゆるランド・グルーブ記録方式が採られる。

30

【0005】

このため、DVDに対応するディスクドライブ装置では、例えばデータ再生時においてトラックをトレースしているレーザ光がヘッダ領域を通過する際には、トラッキングサーボをホールドさせることが必要となる。つまり、ヘッダ領域通過時においてトラッキングサーボをホールドさせれば、トラッキング方向におけるレーザ光のトレース位置としては、記録可能領域のトラックに対するずれが生じないようにされるものである。

40

また、前述もしたように、各領域ではそれぞれ記録方式が異なっているため、再生信号処理回路系における各種パラメータの変更などを行う必要も生じる。

【0006】

そして、上記したようなトラッキングサーボ制御のホールド及び各種再生パラメータの変更などの処理をヘッダ領域の通過に対応する適正なタイミングで実行するには、レーザ光がヘッダ領域を通過するタイミングを検出することが更に必要となるものである。

なお、以降においては、このレーザ光がヘッダ領域を通過するタイミングの検出について

50

は、単に「ヘッダ検出」ともいう。

【 0 0 0 7 】

図 1 4 及び図 1 5 を参照して従来例としてのヘッダ検出について説明する。

図 1 4 には、ヘッダ検出回路の構成の一例が示されている。

光学ピックアップ 1 0 1 は、DVD としてのディスク 1 に対して再生のためのレーザ光を照射し、また、この照射されたレーザ光の反射光をフォトディテクタ（ここでは図示せず）により受光して検出を行い、受光信号を得る。そして、この受光信号は、プッシュプル信号生成回路 1 0 2 に対して入力される。プッシュプル信号生成回路 1 0 2 では、入力された受光信号を利用してプッシュプル信号 P P を生成する。プッシュプル信号とは、こ
10

【 0 0 0 8 】

プッシュプル信号生成回路 1 0 2 から出力されたプッシュプル信号 P P は、この場合にはローパスフィルタ 1 0 3 を通過することによって、高周波成分が除去されて、滑らかなエンベロープ波形が得られるようにされる。そして、このローパスフィルタを通過したプッシュプル信号 P P L は、分岐してコンパレータ 1 0 4 , 1 0 5 に対して入力される。

【 0 0 0 9 】

ここで、プッシュプル信号 P P L の波形としては、例えば適正にヘッダを検出している場合には、図 1 5 (a) に示すものとなる。つまり、ヘッダ領域を通過しているとされるヘッダ区間において、P I D 1 , 2 のビット列の検出と、これに対して 1 トラックピッチ分
20

ずれている P I D 3 , 4 のビット列との検出に応じて、図示するように、前半区間と後半区間で検出波形が反転する。この場合には、例えば前半区間が正極性方向で後半区間が負極性方向となるように反転しているが、前半区間が負極性方向で後半区間が正極性方向となるように反転する場合もある。これは、後続する記録可能領域の記録トラックがランドであるかグループであるかによって決まるものである。

【 0 0 1 0 】

図 1 4 において、プッシュプル信号 P P L は、コンパレータ 1 0 4 , 1 0 5 に対して比較対象として分岐して入力される。そして、比較のための基準値として、コンパレータ 1 0 4 に対しては、正極性方向の検出波形に対応して設定された所定の閾値 t_{h1} が入力される。一方、コンパレータ 1 0 5 に対しては、負極性方向の検出波形に対応して設定された
30

【 0 0 1 1 】

そして、コンパレータ 1 0 4 においては、入力されているプッシュプル信号 P P L と閾値 t_{h1} とを比較して、プッシュプル信号 P P L のレベルの絶対値が、閾値 t_{h1} の絶対値を越えたときに、図 1 5 (b) に示すようにして、検出信号 D T ・ h 1 として H レベルを出力するようにされている。

同様にして、コンパレータ 1 0 5 においても、入力されているプッシュプル信号 P P L と閾値 t_{h2} とを比較して、プッシュプル信号 P P L のレベルの絶対値が閾値 t_{h2} の絶対値を越えたときに、図 1 5 (c) に示すようにして H レベルの検出信号 D T ・ h 2 を出力
40

【 0 0 1 2 】

このようにして、ヘッダ区間の前半期間と後半期間に対応して、検出信号 D T ・ h 1 及び検出信号 D T ・ h 2 が H レベルとなることで、ヘッダ区間としての期間が検出されることになる。つまりヘッダ検出が行われる。

【 0 0 1 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、上述したヘッダ検出の構成の場合には、固定の閾値で、なおかつプッシュプル信号を用いた検出とされていることで、誤検出が生じる可能性が少なくない。この点について、図 1 6 を参照して説明する。

10

20

30

40

50

例えば、ディスクの偏芯によるデトラック、また、レーザ光のビームスポット位置の揺らぎ、ディスク上の傷やゴミなどのディフェクト等が生じると、この影響で、図16(a)のプッシュプル信号PPLとして示すように、プッシュプル信号自体に不要なオフセットレベルが与えられてしまうことがある。この場合には、レベルが増加する傾向でオフセットがかかった状態が示されている。

そして、例えばこのようなオフセットが与えられたプッシュプル信号PPLについて、コンパレータ104, 105において閾値 t_{h1} , t_{h2} により比較を行った場合には、例えば具体的には図16(a)に示されるように、本来はヘッダ区間の後半区間であるのに、プッシュプル信号PPLの絶対値レベルが閾値 t_{h2} を越えないために、図16(c)に示すようにして、検出信号DT・h2としてはHレベルの出力ができていないという状態が生じてしまう。

10

【0014】

また、逆に図16(a)に示した場合では、プッシュプル信号PPLに対して正レベルにオフセットが与えられている。このため、本来のヘッダ区間の前半区間だけでなく、例えばヘッダ区間以外の区間Aで閾値 t_{h1} のレベルを超えてしまったような場合には、図16(c)に示すようにして、ヘッダ区間以外の区間でHレベルが出力されてしまうような誤検出も生じる。

【0015】

上述もしたように、ヘッダ検出は、ヘッダ領域の通過に対応するトラッキングサーボのホールドや再生パラメータの変更などの処理のタイミング制御に利用されることから、誤検出の発生頻度が高くなるほど再生性能の信頼性が低下してしまう。従って、例えばこのヘッダ検出のような、ディスク上における特定領域についての検出は、できるだけ良好に行えるようにすることが要求される。

20

【0016】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明は上記した課題を考慮して、ビット列によりアドレスが記録されるヘッダ領域と、該ヘッダ領域に続く、相変化方式によりデータの書き換えが可能な記録可能領域とから成るセクタが連続するトラックが周回して形成される光学ディスク状記録媒体の信号面にて反射された光の全光量を検出して反射光量検出信号を出力する反射光量検出手段と、上記反射光量検出信号について微分を行って微分出力を得る微分手段と、上記微分出力について、所定の時定数による積分を行うことで第1の積分出力を得る第1の積分手段と、上記第1の積分出力のレベルについて所定のオフセットを与えるためのオフセット手段と、上記微分出力について、上記第1の積分出力よりも小さいとされる所定の時定数による積分を行うことで第2の積分出力を得る第2の積分手段と、上記第1の積分出力のレベルについて一定のオフセットを与えるオフセット手段と、上記オフセットが与えられた上記第1の積分出力のレベルを閾値として、この閾値と上記第2の積分出力のレベルとについて比較を行い、上記第2の積分出力のレベルが上記閾値よりも大きいときに、規定レベルを出力するコンパレータ手段と、上記コンパレータ手段から上記規定レベルの出力が開始された時点に応じて計時を開始し、現在の線速度でヘッダを通過するとされる時間が経過した時点までをホールド期間として設定するホールド期間設定手段と、光学ディスク状記録媒体の信号面にて反射された光を検出して得られる信号に基づいて生成されたトラッキングエラー信号に基づいてトラッキングサーボ制御を実行するもので、上記ホールド期間においては、そのホールド期間の直前のトラッキングエラー信号値をホールドして、閉ループによるトラッキングサーボ制御を実行するトラッキングサーボ制御手段とを備えてディスクドライブ装置を構成することとした。

30

40

【0019】

上記構成では、特定の信号面領域を検出するための基となる信号としては、ディスク信号面からの全反射光量を検出した反射光量検出信号とされる。そしてこの場合には、先ず、反射光量検出信号を微分する。そして、この微分出力についての積分出力を閾値として、この閾値と微分出力に基づいた信号レベルと比較することで特定の信号面領域の検出を行

50

っている。

従って、この構成においても、閾値は反射光量検出信号を基として積分等を行っていることから、固定値ではなく、例えば各種要因によってそのオフセットレベルが変動する反射光量検出信号のレベルに追従したものとなる。

そして、更にこの場合には、この微分出力を積分した積分値の閾値と、反射光量検出信号を微分した微分出力とについて比較を行っている。つまり、比較のための入力として微分出力が利用されている。これは、つまり、特定の信号面領域の検出に応じた反射光量検出信号波形の変化が強調される部分を利用して検出が行われるものであり、結果的にはより高い精度での検出が可能とされる。

【 0 0 2 1 】

上記構成においては、反射光を分割受光して得られる検出信号に基づいて所定の演算を行うことで生成した反射光検出信号が、特定の信号面領域を検出するために利用されることになる。

そして、反射光検出信号を積分したうえでオフセットを与えた信号を閾値として、この閾値と反射光検出信号のレベルとについて比較を行うことで、識別信号を出力するようにされる。

反射光検出信号は、例えばそれ自体がデトラックなどの要因によってオフセット量の変動する振動であるが、上記構成のようにして、閾値を生成するのに反射光検出信号を利用していることで、閾値としては、このオフセット量の変動成分も含むようにして、元の反射光検出信号に追従するようにされる。これは換言すれば、信号レベルの比較時において、反射光検出信号のオフセット量の変動がキャンセルされることであり、従って、反射光検出信号のオフセット量の変動に影響されることなく、特定の信号面領域の検出に応じた反射光検出信号の波形変化をより正確に検出可能となるものである。

【 0 0 2 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態について説明を行っていくこととする。本発明の実施の形態としてのディスクドライブ装置としては、DVD-RAMの再生が可能に構成されているが、その実際としては、DVD-ROM、及びCD-DA(Digital Audio)及びCD-ROM等のCDフォーマットのディスクも再生可能とされる。

なお、以降の説明は次の順序で行う。

1. DVD-RAMのトラックフォーマット

2. ディスクドライブ装置の構成

3. ヘッド検出部の構成

3 - 1. 第1例

3 - 2. 第2例

3 - 3. 第3例

【 0 0 2 3 】

1. DVD-RAMのトラックフォーマット

ここで先ず、本発明の実施の形態としてのディスクドライブ装置により再生可能とされるDVD-RAMのトラックフォーマットについて、図10～図12を参照して概略的に説明しておく。

【 0 0 2 4 】

DVD-RAMはいわゆる相変化方式による書き換え可能型のディスクメディアであり、その記憶容量としては、現状において、片面で4.7GB(アンフォーマット時)を有する。

図10には、DVD-RAMのトラックフォーマットとして、ディスク全体の構造を概念的に示している。

この図に示すディスク1はDVD-RAMとされる。そしてこのDVD-RAMにおける記録トラックは、いわゆるシングルスパイラルとされた上で、グループといわれる溝(凹部)が形成されており、また、2つの隣接するグループ間には凸部となるランドが形成さ

10

20

30

40

50

れる。そして、DVD-RAMにおいては、これらグループとランドの両者を記録トラックとしてデータの記録を行う、いわゆるランド・グループ記録方式を採用している。この方式の採用が記録密度を高める1つの要因となっている。

そして、ランド・トラックとグループ・トラックは、例えば図において矢印aで示すディスク半径に沿った所定の直線位置にて、1周ごとに交互に接続するようにされながら、ディスク内周側から外周側にかけて1本のトラックをスパイラル状に形成しているものである。

【0025】

また、ランド・トラックとグループ・トラックから成るとされる記録トラックは、図10にも示すように、周回方向において、複数のセクタに分割される。この1セクタ内の構造を図11及び図12に示す。

10

【0026】

図11に示すようにして、1セクタは、先ずヘッダ領域が設けられ、これに続けて記録可能領域が設けられる。ヘッダ領域においては、図示するように、ディスク上の物理アドレスを示すPIDが、ピット列によって記録される。また、記録可能領域は、相変化方式によりデータの書き換えが可能な領域であり、図示するようにしてランド・トラックとグループ・トラックがディスク半径方向に沿って交互に配置される状態となっている。また、ランド・トラックとグループ・トラックは1セクタ内において232サイクルの周期で蛇行した形状となっており、いわゆるウォブルが形成されているものである。DVD-RAMにあって、このウォブル形状によってクロックが記録されている。

20

【0027】

また、ヘッダ領域においては、PID1, 2, 3, 4で1組となるヘッダを形成するようになっている。また、PID1, 2は同じ内容が記録される。同様にして、PID3, 4には同じ内容が記録される。そして、PID1, 2としてのピット列は、グループ・トラックの中心線に対して1/2トラックピッチ外周方向にずれるようにして配置され、PID3, 4としてのピット列は、PID1, 2のピット列に対して後続するようにされた上で、1/2トラックピッチ内周方向にずれるようにして配置される。

このようなPIDの配置、即ちアドレスの配置は、CAPA (Complimentary Allocated Pit Address) といわれるもので、1セクタ内における或るグループ・トラックをトレースするとき、このグループ・トラックに隣接するランドトラックを操作するときのアドレスを共有しているものである。

30

このようなアドレスの配置によって、例えば隣接するピット列のアドレスのクロストークを解消している。また、ランド・トラックとグループ・トラックの各々に対してアドレスを割り当てる方法と比較して、そのヘッダ長は半分で済むことになり、それだけ冗長度を小さくして記録容量を増加させることができる。

【0028】

ここで、図11におけるPID1 (m+N), PID2 (m+N), PID3 (m), PID4 (m) から成る1組のヘッダを例に採ると、PID1 (m+N), PID2 (m+N) は、グループ・トラック (m) のトラック中心線に対して1/2トラックピッチ外周方向にずれるようにして配置され、PID3 (m), PID4 (m) としてのピット列は、1/2トラックピッチ内周方向にずれるようにして配置されている。

40

そして、PID1 (m+N), PID2 (m+N) によっては、グループ・トラック (m) に対して外周方向に隣接するランドトラック (m+N) としてのセクタ内のアドレス位置を示し、PID3 (m), PID4 (m) によっては、グループ・トラック (m) としてのセクタ内のアドレス位置を示すようにされる。

【0029】

また、図12には、1セクタ内におけるデータ配列構造が示される。

先ずヘッダ領域においては、図示するように4つのPID1, 2, 3, 4が存在するが、PID1及びPID3の各々に対しては、その前にVFO (Variable Frequency Oscillator) 1、アドレスマークAMが配置され、その後ろにはポストアンブルPA1が配置

50

される。

また、P I D 2 及び P I D 4 の各々に対しても、その前に V F O (Variable Frequency Oscillator) 2、アドレスマーク A M が配置され、その後ろにポストアンブル P A 2 が配置される。

V F O 1, 2 は、後述するディスクドライブ装置の P L L 回路での V F O (Variable Frequency Oscillator) を同期させるためのものであり、即ち、クロック再生のために利用される。

アドレスマーク A M は、後続の P I D のバイト同期を装置に対して与えるために使用され、所定のパターンを有する。ポストアンブル P A 1, 2 は、境界的な領域とされる。

【 0 0 3 0 】

また、記録可能領域においては、先頭からギャップ、ガード 1、V F O 3 が設けられる。ギャップ、ガード 1 の領域は、後述するデータ領域を物理的に保護するために設けられており、V F O 3 は、前述の V F O 1, 2 と同様、クロック再生に利用される。

そして、V F O 3 の後ろに対しては、アンブル P S に続けて、データ (Data) 領域が配置される。このデータ領域に対してユーザデータが記録される。このデータ領域に続けてはポストアンブル P A 3 が配置される。

【 0 0 3 1 】

ポストアンブル P A 3 に続けてはガード 2、バッファの領域が設けられる。バッファは、電氣的、あるいは機械的な誤差に対する許容範囲として使用される。

【 0 0 3 2 】

また、1 セクタ内のデータ領域に記録されるデータは、図 1 3 に示すようにして 2 6 のフレームから構成される。各フレームの先頭にはフレームシンクが配置され、このフレームシンクには、図示するように、S Y 0 ~ 7 のシンクナンバーが与えられている。そして、このシンクナンバーとしての文脈から、フレームデータ内の位置を特定することができる。

【 0 0 3 3 】

2 . ディスクドライブ装置の構成

続いて D V D - R A M に対応して再生が可能とされるディスクドライブ装置の構成例について、図 1 のブロック図を参照して説明する。なお、本実施の形態のディスクドライブ装置の実際としては、D V D - R A M の再生のみに限定されるものではなく、D V D - R O M の再生も可能とされている。また、D V D だけではなく、C D - D A (Digital Audio) 及び C D - R O M の再生も可能とされる。

但しここでは、説明の便宜上、主としては、D V D - R A M を再生するための構成についてのみ説明をおこなっていくこととする。但し実際には、以降説明する各機能回路部において、ディスク種別に応じて、再生信号処理系を切り換えたり、また、所要の再生パラメータを変更したりすることで、上記した各ディスクの再生が可能とされているものである。

【 0 0 3 4 】

ここでの光学ディスク 1 は、上記した D V D - R A M とされる。この光学ディスク 1 は、図示しないターンテーブルに載置され、スピンドルモータ 2 によって回転制御される。

【 0 0 3 5 】

ここで、D V D - R A M に対する回転制御方式としては、いわゆる Z C A V (Zoned Constant Angular Velocity) が採用される。Z C A V は、周知のように、先ずディスクフォーマットとして、ディスクを半径方向に複数ゾーンに分割し、各ゾーンの 1 トラックあたりのセクタ数を外周方向に従って増加させるようにしておく。そして、各ゾーン内では、C A V (角速度一定 : Constant Angular Velocity) で回転制御を行うようにされるが、線速度をディスク全面でほぼ一定とするように、C A V の回転速度は外周ゾーンに行くのに従って低速となるように制御されるものである。

【 0 0 3 6 】

光学ピックアップ 3 では、レーザダイオード 3 0 によって、光学ディスク 1 の信号面にレ

10

20

30

40

50

ーザ光を照射して、フォトディテクタ 37 によって上記信号面からの反射光を検出することで、光学ディスク 1 に記録されているデータの読み出しを行う。

【0037】

また、光学ピックアップ 3 においてレーザ光の出力端である対物レンズ 34 は二軸機構 3a によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。2 軸機構 3a には、対物レンズ 34 を光学ディスク 1 に接離する方向に駆動するフォーカスコイルと、対物レンズ 34 を光学ディスク 1 の半径方向に駆動するトラッキングコイルとが形成されている。

また、光学ピックアップ 3 全体は、スレッド機構 19 によって光学ディスク 1 の半径方向に移動可能とされている。

【0038】

光学ヘッド 3 内にて検出した反射光はその反射光量に応じた電流信号とされて RF アンプ 4 に供給され、この RF アンプ 4 での電流 - 電圧変換、マトリクス演算処理により、フォーカスエラー信号 FE、トラッキングエラー信号 TE が生成されるとともに再生情報としての RF 信号、和信号である PI (プルイン) 信号等を生成することができる。

【0039】

RF アンプ 4 で生成されたフォーカスエラー信号 FE、トラッキングエラー信号 TE はサーボプロセッサ 5 にて位相補償、利得調整等の所要の処を施されたのちに駆動回路 6 に供給され、フォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号として上述したフォーカスコイルと、トラッキングコイルとに出力される。

さらに上記トラッキングエラー信号 TE をサーボプロセッサ 5 内にて LPF (low pass filter) を介してスレッドエラー信号を生成して、駆動回路 6 からスレッドドライブ信号としてスレッド機構 19 に出力される。

これによりいわゆるフォーカスサーボ制御、トラッキングサーボ制御、スレッドサーボ制御が実行される。

【0040】

またサーボプロセッサ 5 はシステムコントローラ 11 からの指示に基づいて、フォーカスサーチ動作、トラックジャンプ動作のための信号を駆動回路 6 に供給し、それに応じた、フォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号、スレッドドライブ信号を発生させて、光学ヘッド 3 のフォーカスサーチやトラックジャンプ / アクセス等を実行させる。

【0041】

フォーカスサーチとは、フォーカスサーボ引込のために対物レンズ 34 をディスク 1 から最も遠い位置と最も近い位置の間を強制的に移動させながら、フォーカスエラー信号 FE の波形として、いわゆる S 字カーブを検出する動作である。既に知られているようにフォーカスエラー信号 FE としては、対物レンズ 15 がディスク 1 の記録層に対して合焦点位置となるポイントの前後の狭い区間において S 字カーブが観測されるものとなり、その S 字カーブのニア領域でフォーカスサーボをオンとすることで、フォーカスサーボ引込が可能となる。このようなフォーカスサーボ引込のために、フォーカスサーチが行われるものであり、このためのフォーカスドライブ信号がフォーカスコイルに流され、対物レンズ 15 の移動が行われる。

【0042】

またトラックジャンプやアクセスの場合には、2 軸機構 3a による対物レンズ 34 のディスク半径方向への移動や、スレッド機構 19 による光学ヘッド 3 のディスク半径方向への移動が行われるが、このためのドライブ信号がトラッキングドライブ信号、スレッドドライブ信号としてトラッキングコイルやスレッド機構 19 に出力されることになる。

【0043】

RF アンプ 4 にて生成された再生 RF 信号は、二値化回路 7 に対して出力されることで二値化され、いわゆる EFM プラス信号となる。そして、この EFM プラス信号は、クロック再生回路 8 に対して出力される。

クロック再生回路 8 では、入力された EFM プラス信号に基づいて、PLL 回路などによ

10

20

30

40

50

って、EFMプラス信号に同期した再生クロックCLKを抽出生成して出力する。この再生クロックCLKは、デコード回路やサーボプロセッサ5をはじめとする各種回路における動作クロックとして供給される。クロックが抽出されたEFMプラス信号は、デコード回路9に入力される。また、分岐して、後述するRAM用ブロック14のPID検出部16に対しても入力される。

【0044】

デコード回路9においては、入力されたEFMプラス信号について、EFM-Plus復調(eight to fourteen demodulation Plus: 8/16変調に対する復調)を施して、エラー訂正回路10に対して出力する。

エラー訂正回路10においては、バッファメモリ11を作業領域として利用しながら、RS-PC方式に従っての誤り訂正処理を実行する。

10

【0045】

エラー訂正が行われた2値化データ、つまり再生データは、例えばこの図の場合であれば、エラー訂正処理回路10を介するようにして、バッファメモリ11からデータインターフェイス12を介して転送される。

データインターフェイス12は、外部データバス18を介して接続されるホストコンピュータ40等の外部情報処理装置との通信のために設けられるもので、上述のようにして再生データが転送されてきた場合には、更にこの再生データに対して外部データバス18を介してホストコンピュータ40に転送することができる。

また、データインターフェイス12を介しては、例えば当該ディスクドライブ装置とホストコンピュータ40とのコマンドの送受信も可能とされている。当該ディスクドライブ装置にあっては、このコマンドの送受信は、システムコントローラ13が処理を実行する。

20

【0046】

システムコントローラ13は全体を制御する部位としてマイクロコンピュータにより形成される。

システムコントローラ11は現在の動作状況、また、ホストコンピュータ40からの指示等に基づいて、各種再生動作のための所要の制御を行うことになる。

【0047】

また、本実施の形態のディスクドライブ装置では、DVD-RAMの再生に対応して、図示するように、RAM用ブロック14が設けられる。

30

本実施の形態のRAM用ブロック14は、ヘッダ検出部15、PID検出部16、及びランド・グループ検出部17を備えて成る。

【0048】

ヘッダ検出部15は、ヘッダ検出を行うための部位とされる。つまり、レーザ光のトレース位置として、DVD-RAMのヘッダ領域を通過しているタイミングを検出する。

この場合、ヘッダ検出部15では、RFアンプにより得られるプルイン信号PI、若しくはプッシュプル信号PPを入力してヘッダ検出を行い、ヘッダ検出信号DT・Hをサーボプロセッサ5及びシステムコントローラ13に対して出力する。

【0049】

40

サーボプロセッサ5においては、入力されたヘッダ検出信号DT・Hに基づいて、ヘッダを再生しているとされる期間に対応して、トラッキングサーボ制御動作をホールドさせる。つまり、例えばヘッダ領域が検出された直前のトラッキングエラー信号TEの値をホールドして、閉ループによるトラッキングサーボ制御を実行するものである。これによって、トラッキングサーボ制御としては、記録可能領域のトラックに対して1/2トラックピッチ分シフトしているヘッダ領域のトラック(アドレスのピット列)には追従しないようにされ、そのヘッダに続いてトレースすべきランド・トラック又はグループ・トラックのトレースを適正かつ良好に実行できることになる。

【0050】

また、システムコントローラ13では、記録再生可能領域とヘッダ領域とのそれぞれに適

50

合させるようにして、所定の再生パラメータについての切り換え制御を実行可能とされている。この制御は例えばデコード回路 9 をはじめとする所要の機能回路部に対して再生パラメータ切り換えのための制御信号を出力することで行われる。

そして、システムコントローラ 13 は、ヘッダ検出部 15 から入力されたヘッダ検出信号 D T・H に基づき、ヘッダ領域を再生しているとされる期間においては、ヘッダ領域に対応した再生用パラメータへの切り換えが行われるように制御を実行する。

【 0 0 5 1 】

P I D 検出部 16 では、ヘッダ領域に記録された物理アドレスである、P I D (1 , 2 , 3 , 4) を検出する。このために、P I D 検出部 16 では、アドレスマーク A M を検出して、その検出に基づいて、P I D 信号をデコード回路 9 に対して出力する。デコード回路 9 では、この E F M プラス復調処理の過程において、入力された P I D 信号についてデコードを行い、P I D としてのデータを得る。このようにして取得した P I D を利用することで、例えばデコード回路 9 及びシステムコントローラ 13 等においては、ヘッダ領域に続く記録可能領域の物理アドレスを認識することが可能になる。

【 0 0 5 2 】

また、図 10 によっても説明したように、D V D - R A M では、トラックを 1 周するごとにランドとグループが交代する。このため、再生時にあっては、現セクタの記録可能領域としてはランド/グループの何れであるのかを検出し、その検出結果に基づいて、例えばランドとグループとに対応させてトラッキングサーボ制御で利用されるトラッキングエラー信号 T E の極性を反転させることが必要となる。

そして、このランド/グループについての検出を行うのがランド/グループ検出部 17 とされる。この場合には、ランド/グループ検出部 17 は、例えば R F アンプ 4 にて生成したとされるプッシュプル信号 P P を入力するようにされる。

【 0 0 5 3 】

1 つのセクタにおいてランド・トラックをトレースする場合と、グループ・トラックをトレースする場合とでは、プッシュプル信号 P P は、セクタのヘッダ領域を検出したときには、P I D 1 , 2 のピット列と、P I D 3 , 4 のピット列とで、検出波形が互いに反転する。そして、その反転パターンとして、正極性 負極性の順となるのか、或いは負極性 正極性の順となるのかについては、そのヘッダに続くトラックが、ランド・セクタとグループセクタの何れとなるのかによって一義的に決まる。そこで、ランド/グループ検出部 17 では、入力されたプッシュプル信号 P P について、上記したヘッダ領域に対応する波形の反転のパターンを検出し、その検出結果に基づいて、ランド又はグループであることを示す検出信号を生成する。この検出信号は、例えばサーボプロセッサ 5 が入力して、前述したようにトラッキングエラー信号 T E の極性を適正タイミングで反転させるのに利用する。

なお、ランド/グループ検出の方法、構成はほかにも各種考えられ、例えば P I D のデコード結果によっても検出可能であるし、ディスク回転の周期性からも判定することができる。従って、ランド/グループ検出部 17 としては、上記した構成に限定されるものではない。

【 0 0 5 4 】

また、ここで D V D - R A M の再生に対応した光学系の構成例について説明しておく。

図 2 は、光学ピックアップ 3 における光学系の構成を示している。

この図に示す光学系としては、レーザーダイオード 30 から出力されるレーザービームは、コリメータレンズ 31 で平行光にされた後、ビームスプリッタ 33 に入射する。ビームスプリッタ 33 の入射光は、光学ディスク 1 側に 90 度反射され、更に対物レンズ 34 を透過することで、収束される状態で光学ディスク 1 に照射される。

光学ディスク 1 にて反射された反射光は、対物レンズ 34 を介してビームスプリッタ 33 に入射し、そのまま透過して集光レンズ 35 に達する。そして集光レンズ 35 で集光された後、円筒レンズ (シリンドリカルレンズ) 36 を介してフォトディテクタ 37 に入射される。

【 0 0 5 5 】

ここで、レーザダイオード 3 0 は前述したように、D V D に準拠した H D レイヤーの再生を可能とすることを前提として、例えば中心波長が 6 5 0 n m のものとされ、対物レンズ 3 4 は $NA = 0.6$ とされているものである。

【 0 0 5 6 】

また、図 3 に、フォトディテクタ 3 7 の構造例を示す。

この場合のフォトディテクタ 3 7 としては、図示するように、少なくとも検出部 A , B , C , D から成る 4 分割ディテクタを備えて成る。このフォトディテクタ 3 7 における 4 つの検出部 A , B , C , D は、図示する配列形態とされると共に、図の左側に示される記録トラックとの位置関係が得られる方向によって配置される。

なお、以降においては、検出部 A ~ D にて得られる検出信号については、それぞれ検出信号 A ~ D と表記する。

【 0 0 5 7 】

本実施の形態では、後述するヘッダ検出のためにプルイン信号 P I を利用する構成を採り得るが、このプルイン信号 P I については、図において等価回路的に示すように、検出部 A , B , C , D の出力である検出信号 A , B , C , D を利用して $PI = (A + B + C + D)$ の演算によって生成することが可能である。

【 0 0 5 8 】

また、D V D - R A M にあっては、トラッキングサーボ制御としていわゆるプッシュプル方式が採られる。この方式ではプッシュプル信号 P P を利用してサーボ制御を行うが、このプッシュプル信号 P P を生成する場合は、図においてこれも等価回路的に示すように、検出部 A , B , C , D の出力である検出信号 A , B , C , D を利用して、差動アンプにより、 $PP = (A + D) - (B + C)$ の演算を行うことにより生成することができる。なお、D V D - R O M にあっては、位相差法が利用される。

また、フォーカスエラー信号 F E は、演算のための等価回路図は示していないが、検出信号 A , B , C , D を利用して、 $FE = (A + C) - (B + D)$ の演算により生成することができる。

なお、上記各信号を生成するための演算は、実際には R F アンプ 4 において行われる。

【 0 0 5 9 】

3 . ヘッダ検出部の構成

3 - 1 . 第 1 例

本実施の形態のディスクドライブ装置としては、図 1 に示した R A M 用ブロック 1 4 内のヘッダ検出部 1 5 の構成に特徴を有する。そこで以降において、本実施の形態としてのヘッダ検出部 1 5 の構成について説明していくこととする。本実施の形態のヘッダ検出部 1 5 の構成としては、第 1 例 ~ 第 3 例までの 3 例を挙げる。

【 0 0 6 0 】

先ず第 1 例のヘッダ検出部 1 5 の構成及び動作について説明する。

図 4 のブロック図は、第 1 例としてのヘッダ検出部 1 5 の構成を示している。

この図に示すように、第 1 例としてのヘッダ検出部 4 では、R F アンプ 4 にて生成されるプルイン信号 P I を入力する。確認のために記しておくが、プルイン信号 P I は、図 3 にて説明したように、フォトディテクタ 3 7 の検出部 A , B , C , D の各出力である検出信号 A , B , C , D について、

$$PI = (A + B + C + D)$$

で表される演算によって生成される信号であり、ディスク信号面から反射される全反射光量を示す。

【 0 0 6 1 】

このプルイン信号 P I は、積分器 5 1 に対して入力されると共に、分岐してコンパレータ 5 2 に対して比較対象信号として入力される。

積分器 5 1 は所定の時定数を有しており、入力されたプルイン信号 P I のレベルをほぼ平

10

20

30

40

50

均化する。そして、このプルイン信号 P I についての積分出力が、コンパレータ 5 2 の閾値 T H として入力される。

【 0 0 6 2 】

コンパレータ 5 2 においては、比較対象信号として入力されたプルイン信号 P I のレベルを閾値 T H と比較し、プルイン信号 P I のレベルが閾値 T H を越えていないときには L レベルで、越えたときには H レベルとなる信号を出力する。この出力信号が、ヘッダ検出信号 D T ・ H とされ、H レベルの区間がヘッダ領域の区間に対応していることを示す。

【 0 0 6 3 】

図 5 のタイミングチャートは、上記図 4 に示す構成によるヘッダ検出部 1 5 の動作を示している。

D V D - R A M としての光学ディスク 1 を再生している際に得られるプッシュプル信号 P I としては、図 5 (a) に示すものとなる。即ち、ディスクのヘッダ領域と記録可能領域とでは光反射率が異なり、ヘッダ領域のほうが光反射率が高い。このため、例えば図 5 (a) における期間 t 1 ~ t 2、t 3 ~ t 4、t 5 ~ t 6、t 7 ~ t 8 のように、ヘッダ領域を通過する期間に応じては、或るほぼ決まった値程度にまで信号レベルが高くなる。これに対して、期間 t 2 ~ t 3、t 4 ~ t 5、t 6 ~ t 7 のように、記録可能領域を通過している際には、ヘッダ領域通過時よりも低いとされる、ほぼ決まったレベルとなる。

また、記録可能領域としては、データが記録済みとされている場合と未記録とされている場合とで光反射率が異なり、記録済み状態のほうが、未記録状態の場合よりも光反射率は低くなる。このため、例えば図 5 (a) における期間 t 2 ~ t 3 と、t 6 ~ t 7 を比較して分かるように、記憶可能領域が記録済みとされている場合よりも、未記録の状態の場合のほうが、プルイン信号 P I としては、高いレベルが得られている。

【 0 0 6 4 】

そして、上記プルイン信号 P I を入力する積分器 5 1 の出力である閾値 T H は、図 5 (b) に示される。この図から分かるように、積分器 5 1 の時定数が比較的大きいものとされていることで、閾値 T H としては、図 5 (a) に示すプルイン信号 P I のレベルをほぼ平均化したような滑らかな波形となる。つまり、プルイン信号 P I においてヘッダ領域に対応する突出したレベルが平坦化されたうえで、記録可能領域に対応するプルイン信号 P I のレベルよりもほぼ一定レベル増加しているような波形となるものである。

また、上記もしたように、プルイン信号 P I としては、セクタにおける記録可能領域が記録済みの場合には低レベルで、未記録の場合にはこれよりも高いレベルとなるのであるが、閾値 T H は積分出力であることから、この閾値 T H もまた、図 5 (b) に示すように、記録済みの記録可能領域を含むセクタを通過している期間 t 1 ~ t 5 においては低レベルで、未記録の記録可能領域を含むセクタを通過している期間 t 5 以降においてはより高いレベルに変化するものとなる。つまり、記録可能領域が記録済みである場合と未記録である場合とに応じたプルイン信号 P I の平均レベルの変動に追随するようにして、閾値 T H のレベルも変動するようにされているものである。

【 0 0 6 5 】

そして、コンパレータ 5 2 においては、図 5 (c) に示すようにして入力されるプルイン信号 P I と閾値 T H について比較を行うことになる。なお、図 5 (c) においては、閾値 T H は破線により示している。

この図から分かるように、閾値 T H のレベルは、プルイン信号 P I において記録可能領域を通過しているときのレベルよりも高く、かつ、ヘッダ領域を通過しているときのレベルよりも低いものとなる。

従って、コンパレータ 5 2 の出力であるヘッダ検出信号 D T ・ H が H レベルとなるのは、図 5 (d) に示されるように、ほぼちょうどヘッダ領域を通過しているとされる期間 t 1 ~ t 2、t 3 ~ t 4、t 5 ~ t 6、t 7 ~ t 8 となるものである。

【 0 0 6 6 】

例えば、図 1 4 及び図 1 5 により説明した従来のヘッダ検出のための構成では、閾値 (t

10

20

30

40

50

h 1 , t h 2) が固定値とされていたことから、検出のための源信号であるプッシュプル信号 P P のオフセットには追従することができず、図 1 6 により説明したような誤検出が発生する確率は相応に高いものであった。

これに対して、上記図 4 及び図 5 により説明したヘッダ検出の構成であれば、検出のための源信号であるプルイン信号 P I に対してオフセット的なレベル変動が生じたとしても、閾値 T H は、このレベル変動に追従して、ほぼ常に適正なレベルを維持することが可能になる。従って、誤検出の発生を従来のばあいよりも大幅に抑制することが可能となるものである。

【 0 0 6 7 】

そして、例えばサーボプロセッサ 5 は、入力されるヘッダ検出信号 D T ・ H が H レベルとなっているホールド期間としてのタイミングで、トラッキングサーボ制御をホールドするのであるが、上記したように、本実施の形態では、ヘッダ検出がより正確に実行されていることから、トラッキングサーボ制御のホールド動作も、実際のヘッダ領域の通過に応じて、より正確に実行されることになる。

【 0 0 6 8 】

3 - 2 . 第 2 例

続いて本実施の形態の第 2 例としてのヘッダ検出部 1 5 について説明する。

図 6 は、第 2 例としてのヘッダ検出部 1 5 の構成を示している。この第 2 例にあっても、検出のために利用する源信号としてはプルイン信号 P I となる。

【 0 0 6 9 】

この場合、R F アンプ 4 から出力されたプルイン信号 P I は、微分器 6 1 に対して入力される。そして、この微分器 6 1 により微分波形とされたプルイン信号 P I - 1 は、第 1 積分器 6 2 及び第 2 積分器 6 3 に対して入力される。

【 0 0 7 0 】

ここで、第 1 積分器 6 2 と第 2 積分器 6 3 においては、それぞれ異なるとされる所定の時定数が設定されており、その大小関係としては、第 1 積分器 6 2 の時定数のほうが、第 2 積分器 6 3 の時定数よりも小さなものとなっている。

第 1 積分器 6 2 からの積分出力 P I - 2 は、比較対象入力としてコンパレータ 6 4 に対して入力され、第 2 積分器 6 3 からの積分出力 P I - 3 は、加算器 6 5 に対して入力される。

【 0 0 7 1 】

加算器 6 5 では、積分出力 P I - 3 に対して、所定のレベルのオフセットが与えられるように、例えば予め設定されたオフセット値を加算する。そして、この積分出力 P I - 3 にオフセットを与えることで得られるレベルの信号を閾値 T H としてコンパレータ 6 4 に入力する。

コンパレータ 6 4 では、第 1 積分器 6 2 からの積分出力 P I - 2 のレベルと閾値 T H とを比較して、この場合にも、閾値 T H よりも積分出力 P I - 2 のレベルが高いときには H レベルとされ、低いときには L レベルとなるヘッダ検出信号 D T ・ H を出力する。

【 0 0 7 2 】

次に、図 7 のタイミングチャートにより、上記図 6 に示した構成によるヘッダ検出部 1 5 の動作を説明する。

ここで、ヘッダ検出のための源信号として入力されるプルイン信号 P I は、図 7 (a) に示されているが、ここでは、先に図 5 (a) に示したのと同じの波形を示している。

【 0 0 7 3 】

このプルイン信号 P I を入力して微分する微分器 6 1 の微分出力 P I - 1 は、図 7 (b) に示すように、プルイン信号 P I (図 5 (a)) の波形 (レベル) 変化が大きいとされる、ヘッダ領域の開始位置と終了位置において微分パルスが得られる波形となる。例えば、時点 t 1 のヘッダ領域の開始位置ではプルイン信号 P I が急峻に立ち上がるために、これに応じて、微分出力 P I - 1 は正極性の方向に微分パルスが得られ、これに続く時点 t 2 のヘッダ領域の終了位置ではプルイン信号 P I が急峻に立ち下がるのに応じて、微分出力

10

20

30

40

50

PI - 1は負極性の方向に微分パルスが得られることになる。

【0074】

上記時点 t_1 、 t_2 については、その前後の記録可能領域が記録済みとされて、その反射率が低い状態の場合であるが、例えば時点 t_7 及び t_8 の場合のように、その時点の前後の記録可能領域が未記録である場合にも、ヘッダ領域の開始/終了位置に対応する時点 t_7 及び時点 t_8 のタイミングで、図7(b)に示すようにして、時点 t_1 、 t_2 の場合と同様のタイミングで正負の微分波形が得られる。但し、時点 t_1 、 t_2 のときに対して、時点 t_7 、 t_8 のときのほうがプルイン信号PIのレベル変化量が小さいために、これに対応して得られる微分パルスも、時点 t_1 、 t_2 のときよりも、時点 t_7 、 t_8 のときのほうがレベルが小さいものとなっている。

10

そして、このような波形の微分出力PI - 1が、第1積分器62、第2積分器63に対して入力される。

【0075】

第1積分器62から出力される積分出力PI - 2は、第1積分器62の時定数設定によって、図7(c)に示すようにして、微分出力PI - 1の微分パルスを積分することで、この微分パルスの立ち下がりが緩やかなものとなるようにし、その幅を拡大させている。なお、この拡大幅は、ほぼヘッダ領域の通過期間(ホールド期間)に対応する期間 $t_1 \sim t_2$ に対応したものとされ、第1積分器62の時定数によって決定される。

【0076】

また、第2積分器63から出力される積分出力PI - 3は、微分出力PI - 1を微分パルスを除去するようにして、そのレベルを平均化した波形となる。そして、結果的には、図7(c)に示されるように、積分出力PI - 2における拡大された微分パルスを除去するようにしてそのレベルを平均化した波形となる。また、この積分出力PI - 3のレベルとしては、実際には、積分出力PI - 2の平坦部分とされるレベルに対して若干増加させたものとなる。

20

【0077】

ここで、例えばコンパレータ64としては、閾値THとして積分出力PI - 3を利用して積分出力PI - 2と比較するようにしても、ヘッダ領域の検出は可能とされる。但し、積分出力PI - 3のレベルは、積分出力PI - 2の平坦部分のレベルに対する増加分が比較的僅かなものであることから、例えば積分出力PI - 2の平坦部分において或る程度のレベル変動が現れた波形部分を誤検出してしまう可能性が生じる。

30

そこで、本実施の形態においては、ヘッダ検出の信頼性を向上させるために、積分出力PI - 3に対してオフセットを与えたレベルの信号を閾値THとしている。この閾値THもまた、図7(c)に示されている。

この図から分かるように、閾値THは、積分出力PI - 3に対して増加方向のオフセットが与えられたレベルを有しており、これによって、積分出力PI - 2の平坦部分の波形が閾値TH以上となることが無いようにしているものである。

【0078】

そして、コンパレータ64において、図7(c)に示す積分出力PI - 2と閾値THとを比較する。ここで、例えば、期間 $t_1 \sim t_2$ に対応して得られている、積分出力PI - 2の正極性の拡大パルス波形は、閾値THのレベルを越えていることから、このタイミングで、図7(d)に示すようにしてHレベルのヘッダ検出信号DT・Hが出力されることになる。つまり、ヘッダ領域であることを示す信号を出力するものである。また、期間 $t_3 \sim t_4$ 、 $t_5 \sim t_6$ についても同様の動作によって、Hレベルのヘッダ検出信号DT・Hが得られていることで、適正にヘッダ領域を検出している。

40

そしてこの場合にも、ヘッダ検出信号DT・HがHレベルとされる期間がホールド期間に対応し、このホールド期間にわたって、トラッキングサーボ制御がホールドされる。

【0079】

このような構成では、ヘッダ検出に利用される源信号を微分したうえで、この微分波形に基づいてヘッダ検出を行うようにされている。ヘッダ検出の基となる信号を微分するとい

50

うことは、ヘッダ領域と記録可能領域との境界に対応する源信号のレベルの変化を強調していることにほかならず、従って、この強調されたレベル変化を利用して信号レベルの比較を行うようにすれば、その検出精度はより高いものとなる。

また、この第2例にあっても、閾値THとしては、源信号を微分した微分出力PI-1を積分していることで、結果的には、コンパレータ64に対して入力される積分出力PI-2の平坦波形部のレベル変動に追従させたレベルを得ることができているものである。

【0080】

但し、第2例の構成にあつては、図7に示すように、その前後の記録可能領域が未記録エリアとされている期間t7~t8においては、積分出力PI-2の拡大された微分パルス波形のピークレベルが小さくなることから、この期間t7~t8においてヘッダ検出信号DT・HがHレベルとなる期間は、ヘッダ領域の終了位置に対応する時点t8よりも前の時点で終了してしまっている。つまり、この場合には、ヘッダ検出信号DT・HがHレベルとなる期間長が対応するとされるホールド期間は、実際よりも短いものとなってしまっている。

そこでこのような場合に対応して、例えばこの第2例にあつては、ヘッダ検出信号DT・HがHレベルに立ち上がった時点から計時を開始し、この計時開始時点から例えば現在の線速度でヘッダを通過するとされる時間が経過した時点までをホールド期間とするようにされる。このようにすれば、期間t7~t8のようなヘッダ検出信号DT・Hが出現したとしても、ヘッダ領域通過時に対応した適正タイミングでトラッキングサーボ制御をホールドさせることが可能となるものである。

【0081】

3-3. 第3例

続いて第3例としてのヘッダ検出部15の構成について説明する。

図8のブロック図は、第3例としてのヘッダ検出部15の構成を示している。この第3例にあつては、図示するように、源信号としてはブルイン信号PIではなく、プッシュプル信号PPとされる。プッシュプル信号PPは、図3にも示したように、トラック方向に沿ってフォトディテクタを2分割した検出部において得られる検出信号の差分を取ることで得られる。

【0082】

当該ヘッダ検出部15に入力されたプッシュプル信号PPは、積分器71に対して入力されると共に、コンパレータ73, 75の各々に対しても分岐して入力される。

積分器71においては、入力されたプッシュプル信号PPについて積分して出力する。

この積分器71に入力されるプッシュプル信号PPとしては、例えば時間経過に応じて図9(b)に示す変化を有する波形となる。つまり、プッシュプル信号PPは、記録可能領域に対応しては平坦な波形となり、ヘッダ領域に対応しては、正極性と負極性の方向で交互に反転するパターンの波形が得られる。なお、先にも述べたが、この極性の反転は、PID1, 2のピット列と、PID3, 4のピット列とがグループ中心線から互いに1/2トラックピッチずれるようにして配置されていることに起因している。また、ヘッダに続くトラックが、ランド・セクタとグループセクタの何れとなるのかによって、その反転パターンが、正極性 負極性の順となるのか、或いは負極性 正極性の順となるのかが決まる。

【0083】

そして、上記プッシュプル信号PPを積分する積分器71の積分出力Skは、図9(a)に示されるものとなる。これは、図9(b)に示すプッシュプル信号PPの波形と比較して分かるように、ヘッダ領域において得られる反転パターンが平均化されるようにしてほぼ除去された波形となるものである。

【0084】

上記のような波形とされた積分器71の積分出力Skは、分岐して加算器72, 74に対して入力される。そして、加算器72においては、積分出力Skのレベルに対して第1オフセットレベルを加算し、加算器74においては、積分出力Skのレベルに対して第2オ

10

20

30

40

50

フセットレベルを加算する。第1オフセットレベルは、所定のプラス方向にオフセットを与える値とされ、第2オフセットレベルは、所定のマイナス方向にオフセットを与える値とされる。そして、加算器72の出力が第1の閾値TH1とされ、加算器74の出力が第1の閾値TH2とされる。

【0085】

図9(a)には、先に説明した積分出力Skと共に閾値TH1, TH2が示されている。上記説明のとおり、閾値TH1は、積分出力Skに対して第1オフセットレベル分、増加方向にシフトした波形を有することとなり、一方の閾値TH2は、積分出力Skに対して第2オフセットレベル分、減少方向にシフトした波形を有することとなる。

【0086】

コンパレータ73においては、図8に示すように、プッシュプル信号PPを比較対象として入力し、加算器72から出力される閾値TH1との比較を行う。これについては、図9(b)に示されている。即ち、コンパレータ73では、プッシュプル信号PPの波形として、ヘッダ領域において出現する正極性の略矩形波形を検出対象としており、この正極性の略矩形波形(検出波形)が閾値TH1を越えた状態が得られたときに、図9(c)に示すようにして、ヘッダ検出信号DT・H-1としてHレベルを出力する。このHレベルのヘッダ検出信号DT・H-1は、ヘッダ領域におけるPID1, 2のビット列と、PID3, 4のビット列の何れか一方の領域を検出したことを示している。

【0087】

これに対して、コンパレータ75は、図8に示されるように、プッシュプル信号PPを比較対象として入力し、加算器72から出力される閾値TH2との比較を行うようにされている。そして、これについても図9(b)に示されている。

コンパレータ73では、プッシュプル信号PPにつき、ヘッダ領域において出現する負極性の略矩形波形(検出波形)を検出対象としている。そして、この負極性の略矩形波形(検出波形)が閾値TH2を越えた状態が得られたときに、図9(d)に示すようにして、ヘッダ検出信号DT・H-2としてHレベルを出力する。このHレベルのヘッダ検出信号DT・H-2は、例えばヘッダ検出信号DT・H-1として、ヘッダ領域におけるPID1, 2のビット列を検出したものであるとすれば、他方のPID3, 4のビット列を検出したことを示していることになる。

そして、このヘッダ検出信号DT・H-1の立ち上がり時点から、DT・H-2の立ち上がり時点までの期間がホールド期間となり、この期間にわたってトラッキングサーボ制御をホールドさせれば、実際のヘッダ領域に応じた正確な動作を得ることができる。

【0088】

そして、このような構成においても、閾値TH1, TH2は源信号であるプッシュプル信号PPを積分した信号に基づいて生成されることから、プッシュプル信号PPにオフセットが与えられたとしても、このレベル変動に追従したレベルを有することになる。従って、この構成においてもヘッダ検出を従来より高精度で行うことができるものである。

また、この構成の場合には、ヘッダ領域においてPID1, 2のビット列とPID3, 4のビット列とに応じて反転する波形部分を個別に検出できるようになっているために、各検出出力であるヘッダ検出信号DT・H-1, DT・H-2をそれぞれ利用することで、より詳細なヘッダ検出を行い、これに基づいた細かな所定の動作制御等を実行させるようにもすることができる。

【0089】

なお、上記実施の形態としては、DVD-RAMを再生する場合を例に挙げているが、再生対象となるディスクの種別はこれに限定されるものではなく、例えば周回トラック上で光反射率が異なる複数領域を有しているトラックフォーマットのディスクでありさえすれば本発明の適用は可能である。また、ここでは、再生時における動作として説明しているが、記録時においても、同様に、周回トラック上で光反射率が異なる複数領域のうちの特定領域を検出する必要のある場合には本発明を適用できる。

【0090】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、例えばヘッダ領域と記録可能領域のように、光反射率、つまり、反射光量に基づいて検出される信号の振幅が異なるとされる複数の信号面領域を有するディスクに対応するディスクドライブ装置において、上記ヘッダ領域のような特定の信号面領域を検出するのにあたって、プルイン信号（反射光量検出信号）を積分して得られる積分出力を閾値として、この閾値とプルイン信号とを比較した結果に基づいて、ヘッダ領域を検出するように構成される。

この構成であれば、閾値としては固定ではなく、プルイン信号に重畳するオフセットによるレベル変動に追従して変動することになるため、プルイン信号のオフセットに関わらず、従来よりも的確にヘッダ検出を行うことが可能となるという効果を有している。

10

【0091】

また、本発明としては、ヘッダ領域を検出するのにあたり、プルイン信号を微分して得られる微分出力を第1の積分手段（積分器）により積分して閾値を生成し、この閾値と微分出力とを比較した結果に基づいてヘッダ検出を行うようにもされる。この構成では、積分出力を閾値としていることで、上記した発明の場合と同様に、プルイン信号のオフセットに追従する閾値を得ることが可能とされている。そして更に本発明では、プルイン信号を微分していることから、例えばヘッダ領域と記録可能領域の境界でのプルイン信号のレベル変化を強調した信号を比較対象信号として利用することになり、それだけ、誤検出の可能性も低いものとすることができる。

【0092】

20

また、上記発明のもとで、閾値生成のための第1の積分手段の時定数よりも小さいとされる所定の時定数による第2の積分手段を設けて、この第2の積分手段を閾値と比較して、検出結果を得るようにされる。

この構成であれば、例えばプルイン信号を微分して得られる微分出力の微分パルスの幅を、実際のヘッダ領域の通過期間と同等となるように拡大させることが可能となり、より正確なヘッダ領域の検出を行うことが可能となる。

更に、上記した発明のもとで、第1の積分手段による積分出力のレベルについて所定のオフセットを与えるようにすれば、閾値と比較される信号の記録可能領域（検出対象ではない信号面領域である）に対応する波形部分を誤検出することが防止され、これによっても、ヘッダ領域の検出を更に正確なものとするすることができる。

30

【0093】

また、本発明としては、ヘッダ検出に利用する信号として、例えばプッシュプル信号といわれる、ディスク信号面からの反射光を分割受光して得られる検出信号に基づいて得られる反射光検出信号を利用するようにもされる。そしてこの場合には、上記プッシュプル信号を積分した積分出力について所定レベルのオフセットを与えたレベルを閾値として、この閾値とプッシュプル信号とについて比較を行うことでヘッダ領域を検出するようにされる。

プッシュプル信号は、例えばヘッダ検出にあたって、ヘッダ領域に記録されたビット列の配置に応じて波形が反転するために、この反転パターンをより詳細なヘッダ検出に利用できるという利点は有するのであるが、その一方で、各種要因による信号レベルのオフセットが生じやすい。

40

しかし、本発明によっても、プッシュプル信号の積分出力に基づいて閾値を生成していることから、閾値としては、プッシュプル信号のオフセットに追従したレベルを維持でき、従ってこの場合にも、従来よりも正確にヘッダ検出を行うことができる。

また、上記発明の構成のもとで、ヘッダ領域に対応して得られるプッシュプル信号の波形が反転するのに応じて、一方の反転波形について検出を行う系と、他方の反転波形の検出を行う系との2系統の検出回路系を備えるようにすれば、単にヘッダ領域の区間を検出するだけでなく、ヘッダ領域内のデータ列の配置パターンの変化も識別することを実現でき、これにより、結果的にはヘッダ検出の信頼性をより高いものとすることが可能になる。

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態としてのディスクドライブ装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】本実施の形態のディスクドライブ装置における光学系の構成例を示す概念図である。

【図 3】本実施の形態のディスクドライブ装置におけるフォトディテクタ及び信号の生成方法を示す説明図である。

【図 4】本実施の形態のディスクドライブ装置に備えられるヘッダ検出部の第 1 例としての構成を示すブロック図である。

【図 5】第 1 例としてのヘッダ検出部の動作を示すタイミングチャートである。

10

【図 6】本実施の形態のディスクドライブ装置に備えられるヘッダ検出部の第 2 例としての構成を示すブロック図である。

【図 7】第 2 例としてのヘッダ検出部の動作を示すタイミングチャートである。

【図 8】本実施の形態のディスクドライブ装置に備えられるヘッダ検出部の第 3 例としての構成を示すブロック図である。

【図 9】第 3 例としてのヘッダ検出部の動作を示す説明図である。

【図 10】DVD-RAM について、ディスク全体に関するトラックフォーマットを示す説明図である。

【図 11】DVD-RAM のトラックフォーマットとして、1 セクタ内のトラック配列を概念的に示す説明図である。

20

【図 12】DVD-RAM のトラックフォーマットとして、1 セクタを形成するデータ構造を概念的に示す説明図である。

【図 13】1 セクタ内のデータ領域に記録されるデータの構造を示す説明図である。

【図 14】従来例におけるヘッダ検出のための構成例を示すブロック図である。

【図 15】図 14 に示す構成の回路によるヘッダ検出動作を示す説明図である。

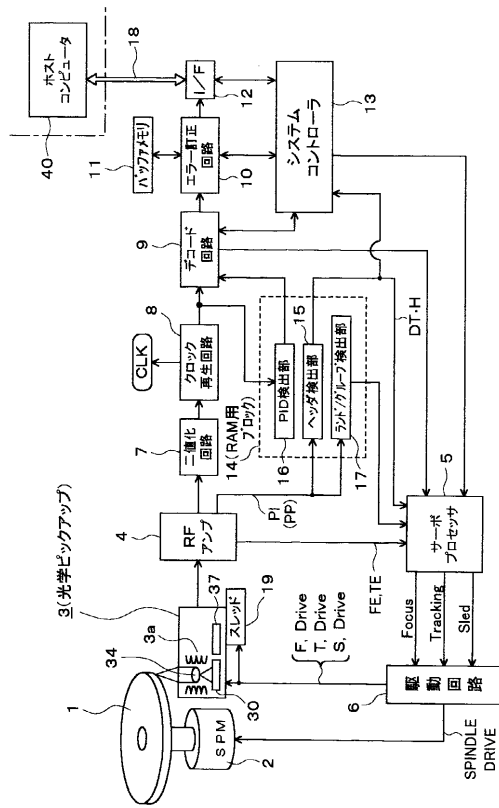
【図 16】図 14 に示す構成の回路によるヘッダ検出動作として誤検出が行われた場合を示す説明図である。

【符号の説明】

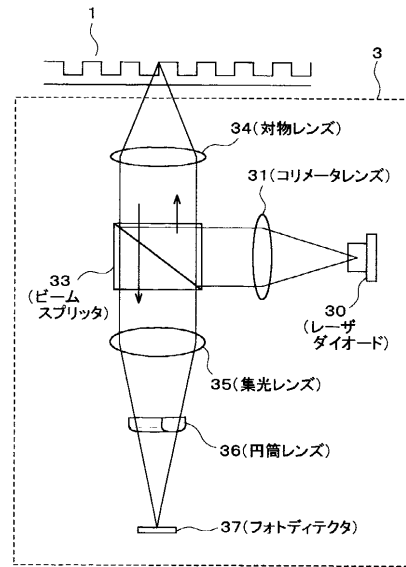
1 光学ディスク、2 スピンドルモータ、3 光学ピックアップ、3 a 二軸機構、4 R F アンプ、5 サーボプロセッサ、6 駆動回路、10 エラー訂正回路、11 バッファメモリ、12 データインターフェイス、13 システムコントローラ、14 RAM 用ブロック、15 ヘッダ検出部、16 PID 検出部、17 ランド・グループ検出部、18 外部データバス、19 スレッド機構、30 レーザダイオード、34 対物レンズ、37 フォトディテクタ、40 ホストコンピュータ、51 積分器、52 コンパレータ、61 微分器、62, 63, 71 積分器、64, 73, 75 コンパレータ、72, 74 加算器

30

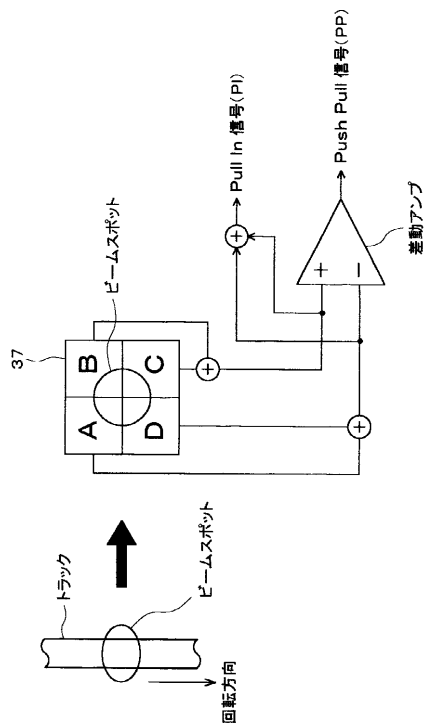
【図 1】



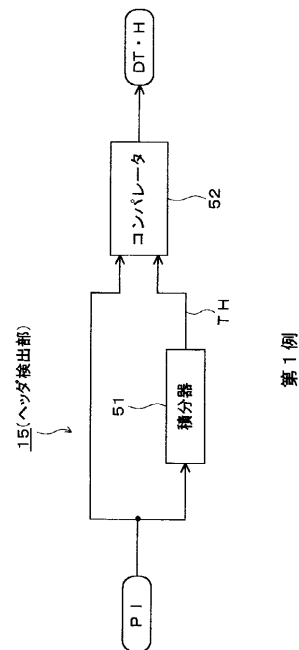
【図 2】



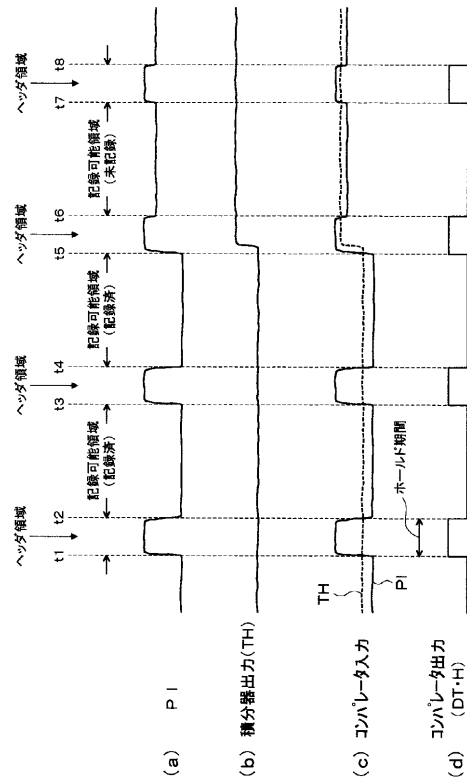
【図 3】



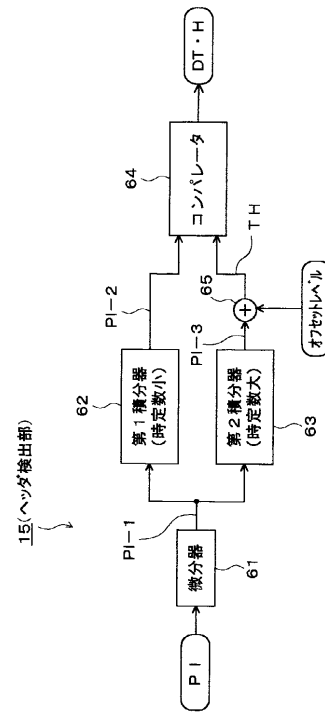
【図 4】



【図 5】

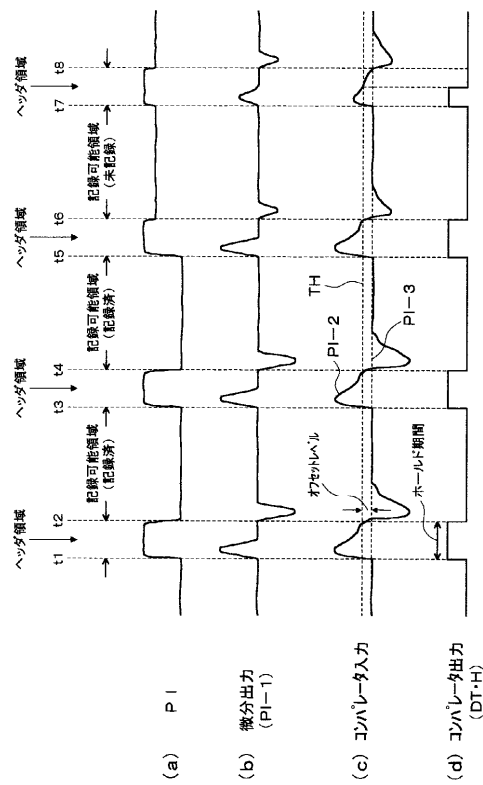


【図 6】

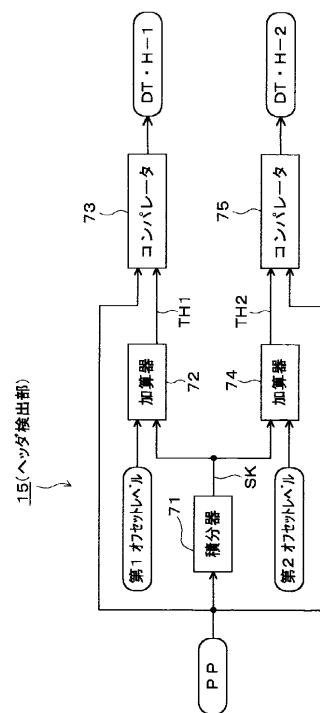


第 2 例

【図 7】

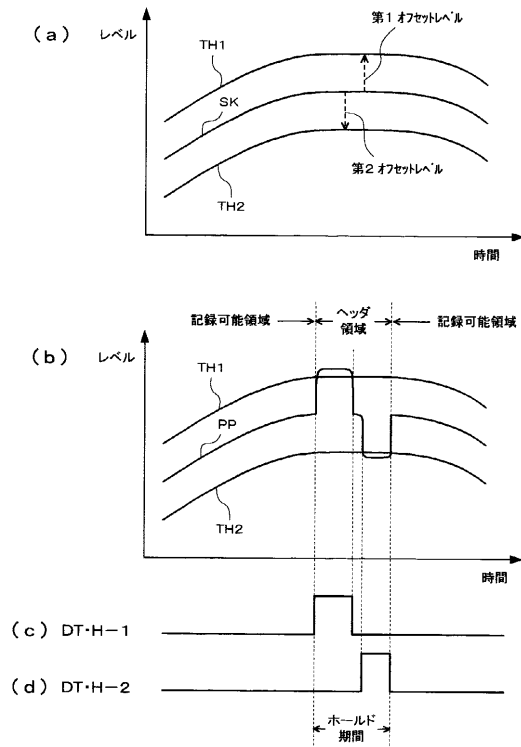


【図 8】

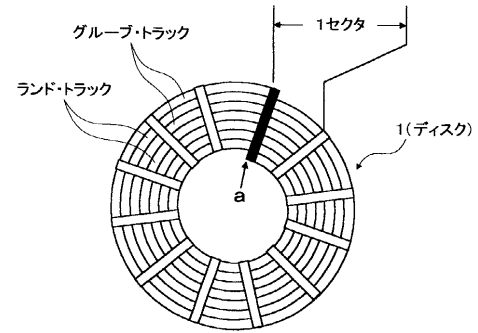


第 3 例

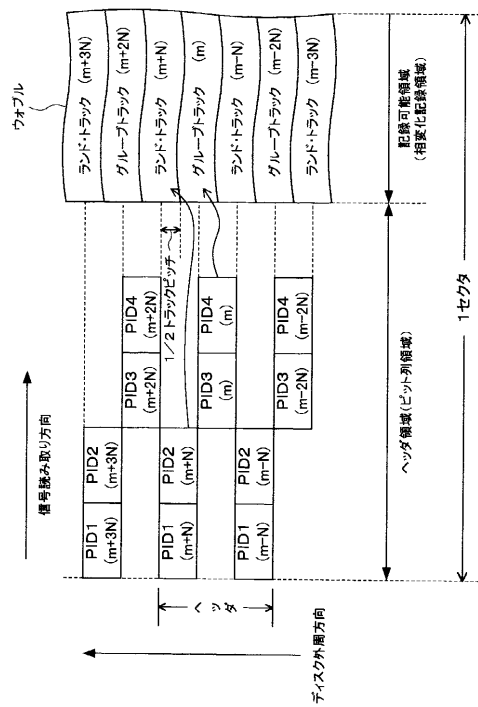
【図 9】



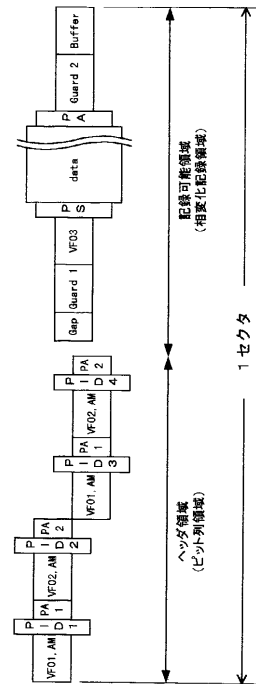
【図 10】



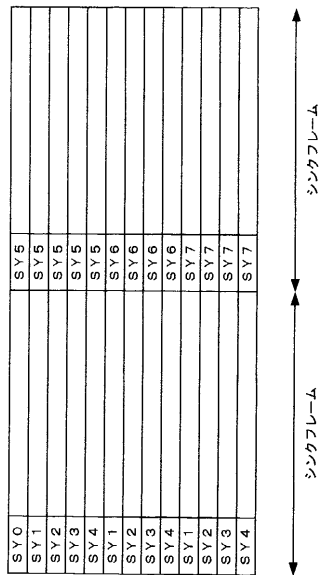
【図 11】



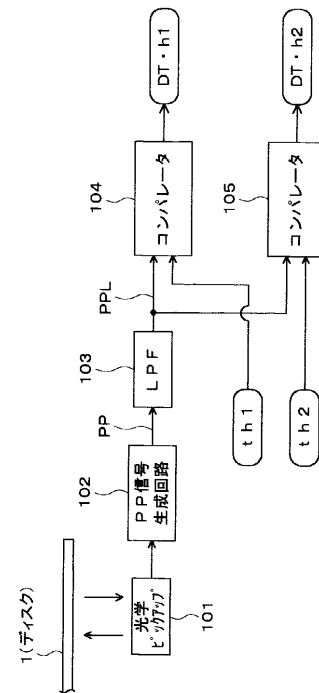
【図 12】



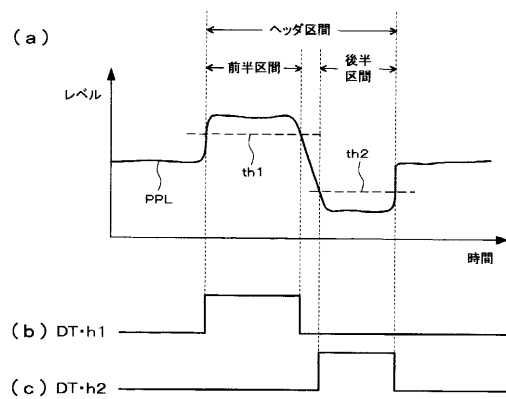
【図 13】



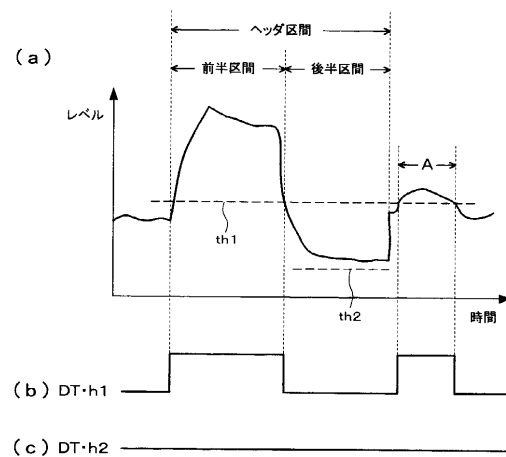
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-030270(JP,A)
特開2000-090581(JP,A)
特開平09-231574(JP,A)
特開平09-073633(JP,A)
特開平03-173933(JP,A)
特開2000-123490(JP,A)
特開2000-082259(JP,A)
特開2000-173059(JP,A)
特開2000-353318(JP,A)
特開2000-030260(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B7/00-7/013

G11B7/09-7/10

G11B7/28-7/30

G11B20/10-20/16