

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3965758号
(P3965758)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int.C1.

F 1

G 1 1 B 7/085 (2006.01)
G 1 1 B 19/12 (2006.01)G 1 1 B 7/085
G 1 1 B 19/12 1 O O J

B

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平10-26943

(22) 出願日

平成10年2月9日(1998.2.9)

(65) 公開番号

特開平11-232655

(43) 公開日

平成11年8月27日(1999.8.27)

審査請求日

平成17年1月27日(2005.1.27)

(73) 特許権者 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 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(74) 代理人 100109151

弁理士 永野 大介

(72) 発明者 塩谷 雅美

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 山田 真一

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】記録媒体判別装置および記録媒体判別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の情報層が設けられた記録媒体の所定の情報層に光ビームを収束させる光収束手段と、前記光ビームの収束状態を検出する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の出力と第1の基準値とを比較する第1の比較手段と、前記収束状態検出手段の出力と第2の基準値とを比較する第2の比較手段と、光ビームの非合焦状態に対応した第1の内部状態および光ビームの合焦状態に対応した第2の内部状態を有し前記第1あるいは第2の比較手段の出力によって前記第1の内部状態と前記第2の内部状態間で状態を遷移するとともに遷移後の内部状態を出力する検出手段と、前記検出手段の出力と第1あるいは第2の比較手段の出力に応じて所定の値を加減算する計数手段を備え、前記光収束手段を前記記録媒体に対して略垂直方向に駆動する際に前記計数手段の計数値から前記記録媒体の情報層数を判定することを特徴とする記録媒体判別装置であって、

前記計数手段は、前記検出手段が前記第1の比較手段の出力によって前記第2の内部状態に遷移した場合と前記第2の比較手段の出力によって前記第1の内部状態に遷移した場合には所定の値が加算され、前記検出手段が前記第2の比較手段の出力によって前記第2の内部状態に遷移した場合と前記第1の比較手段の出力によって前記第1の内部状態に遷移した場合には所定の値が減算されるように構成されていることを特徴とする記録媒体判別装置。

【請求項 2】

光収束手段が駆動を開始する時、検出手手段の内部状態が第1の状態に設定されていること

を特徴とする請求項 1 に記載の記録担体判別装置。

【請求項 3】

複数の信号記録面が設けられた記録担体に向かって光ビームを移動させる際に、前記光ビームの前記記録担体上での収束状態を示す信号と第 1 または第 2 の基準値と比較して第 1 と第 2 の比較結果を検出する工程と、光ビームの非合焦状態に対応した第 1 の内部状態および光ビームの合焦状態に対応した第 2 の内部状態を有し前記第 1 あるいは第 2 の比較結果を検出すると前記第 1 の内部状態あるいは前記第 2 の内部状態間で状態を遷移する工程と、前記遷移後の内部状態と検出された前記第 1 あるいは第 2 の比較結果に基づいて所定の値を加減算する工程からなる計数工程によって、前記記録担体の情報層数を判定する記録担体判別方法であって、

10

遷移後の内部状態と検出した前記第 1 あるいは前記第 2 の比較結果に基づいて所定の値を加減算する工程は、前記第 1 の比較結果が検出されて内部状態が前記第 2 の内部状態に遷移した場合と前記第 2 の比較値が検出されて前記第 1 の内部状態に遷移した場合には前記所定の値を加算し、前記第 2 の比較結果が検出されて前記第 2 の内部状態に遷移した場合と前記第 1 の比較結果が検出されて前記第 1 の内部状態に遷移した場合には前記所定の値が減算される工程であることを特徴とする記録担体判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ等の光源を用いて記録担体上に情報を記録再生する装置において、記録担体の種類を判別する記録担体判別装置および記録担体判別方法に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

従来の装置として、所定の回転数で回転している円盤状の記録担体上にレーザー等の光源より発生した光ビームを収束して照射して記録担体上に記録されている信号を再生する光学式再生装置がある。

【0003】

例えば D V D ディスクと呼ばれる記録担体上には、ピッチが $0.74 \mu\text{m}$ という微小なピット列がスパイラル上に設けられており、この記録担体上に記録されている信号を再生する場合には光ビームが常にピット列（トラック）上に位置するようにトラッキング制御しながら記録担体上からの反射光を光検出器で受光して行っている。

30

【0004】

D V D ディスクの中には信号記録面が一層のものと、多層設けられているものがある。この信号記録面が多層設けられている（多層）ディスクでは、光ビームの照射方向を変化させず、各層の信号記録面に光ビームを収束させるだけで信号が再生できる構成されている。

【0005】

多層ディスクのなかには各層のトラックのスパイラルの向きが同一な「パラレル」と呼ばれるものと、各層でトラックのスパイラルの向きが反対になっている「オポジット」と呼ばれるものがある。

40

【0006】

このようなディスク、特に「オポジット」と呼ばれるディスクでは記録された信号の再生順序が層によって異なっているため、所望のトラックを検索する際には、光ビームを移動させる方向を層によって異ならせなければならない。

【0007】

このように種類の異なる記録担体から、そこに記録された信号を正しく再生するためには、ディスクの種類を迅速に判定し記録再生装置の状態を各記録担体に適合した状態にする必要がある。

【0008】

従来、このような記録担体の種類を判別するためには、まず記録担体上で大雑把に制御回路

50

や信号処理回路を動作させ、記録媒体上に記録された番地信号を読み取ったり、信号記録面の数やピット密度、トラックピッチ等に関する情報が記録された記録媒体上の T O C (Total of Contents) あるいはコントロールトラックと呼ばれる領域を検索し、そこに記録された情報を読み取って行っていた (U S P 5 5 8 7 9 8 1) 。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

多層ディスクでのコントロールトラック領域は、光ヘッドから最も近い層の最内周に設けられている。

【 0 0 1 0 】

ところが多層ディスクの場合、フォーカス点さえ変化させれば、どの層からも信号の再生ができるという反面、どの層にも合焦点できてしまうため、たまたま合焦点した層にコントロールトラック領域が存在しない場合がある。 10

【 0 0 1 1 】

例えば、コントロールトラック領域に記録された情報によってのみディスクの種別を判定しようとすると、このコントロールトラック領域のない層に合焦点してしまった場合にはディスクの判別が不可能になってしまうという問題が発生する。

【 0 0 1 2 】

また仮にコントロールトラック領域のある層に合焦点できたとしても多層ディスクと単層ディスクではトラックの記録密度が異なる場合があるので、コントロールトラック領域を検索しようとしても、光ビームがコントロールトラック領域を飛び越してしまいコントロールトラックの検索に失敗してディスクの判別ができなくなる場合も発生する。 20

【 0 0 1 3 】

また記録媒体上の番地信号からディスクの判別を行う場合でも、記録媒体上で、ある程度適當な状態の制御回路や信号処理回路をとりあえず動作させてから番地信号の読み取りを行わなければならない。

【 0 0 1 4 】

そのときの制御回路や信号処理回路の状態は記録媒体に適合していないため、制御回路の動作が不安定になったり、信号処理回路内部の設定が不適切で番地信号が読めない場合が発生する。

【 0 0 1 5 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので記録媒体上に記録された番地信号やコントロールトラック領域に記録されたデータを参照することなく、また面振れの大きな記録媒体が用いられた場合においても单層ディスクと多層ディスクを容易に判別できる記録媒体判別装置を提供することを目的とする。 30

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明の記録媒体判別装置は、複数の情報層が設けられた記録媒体の所定の情報層に光ビームを収束させる光収束手段と、前記光ビームの収束状態を検出する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の出力と第1の基準値とを比較する第1の比較手段と、前記収束状態検出手段の出力と第2の基準値とを比較する第2の比較手段と、光ビームの非合焦点状態に対応した第1の内部状態および光ビームの合焦点状態に対応した第2の内部状態を有し前記第1あるいは第2の比較手段の出力によって前記第1の内部状態と前記第2の内部状態間で状態を遷移するとともに遷移後の内部状態を出力する検出手段と、前記検出手段の出力と第1あるいは第2の比較手段の出力に応じて所定の値を加減算する計数手段を備え、前記光収束手段を前記記録媒体に対して略垂直方向に駆動する際に前記計数手段の計数値から前記記録媒体の情報層数を判定することを特徴とする記録媒体判別装置であって、 40

前記計数手段は、前記検出手段が前記第1の比較手段の出力によって前記第2の内部状態に遷移した場合と前記第2の比較手段の出力によって前記第1の内部状態に遷移した場合には所定の値が加算され、前記検出手段が前記第2の比較手段の出力によって前記第2

の内部状態に遷移した場合と前記第1の比較手段の出力によって前記第1の内部状態に遷移した場合には所定の値が減算されるように構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また本発明はこの課題を解決するために、光ビームを記録担体の情報層に向かって移動させ、移動中に光ビームの記録担体上での収束状態を示す信号が所定形状となる発生回数を計数して、上記記録担体の情報層数を判定するようにしたものである。

【 0 0 2 0 】

また本発明はこの課題を解決するため、光ビームを記録担体の情報層に向かって移動させ、移動中に光ビームの記録担体上での収束状態を示す信号より光ビームが上記情報層に合焦する回数を計数して上記記録担体の情報層数を判定するようにしたのである。

【 0 0 2 1 】

また本発明はこの課題を解決するために、光ビームを上記記録担体に向かって移動させる際に、光ビームの記録担体上での収束状態示す信号と第1または第2の基準値とを比較して第1と第2の比較結果を検出する工程と、第1及び第2の内部状態を有し上記第1あるいは第2の比較結果を検出すると上記第1の内部状態と第2の内部状態間で状態を遷移する工程と、上記遷移後の内部状態と検出された上記第1あるいは第2の比較結果に基づいて所定の値を加減算する工程からなる計数工程によって、上記記録担体の情報層数を判定するようにしたものである。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

請求項 1 に記載の発明は、複数の情報層が設けられた記録媒体の所定の情報層に光ビームを収束させる光収束手段と、前記光ビームの収束状態を検出する収束状態検出手段と、前記収束状態検出手段の出力と第 1 の基準値とを比較する第 1 の比較手段と、前記収束状態検出手段の出力と第 2 の基準値とを比較する第 2 の比較手段と、光ビームの非合焦状態に対応した第 1 の内部状態および光ビームの合焦状態に対応した第 2 の内部状態を有し前記第 1 あるいは第 2 の比較手段の出力によって前記第 1 の内部状態と前記第 2 の内部状態間で状態を遷移するとともに遷移後の内部状態を出力する検出手段と、前記検出手段の出力と第 1 あるいは第 2 の比較手段の出力に応じて所定の値を加減算する計数手段を備え、前記光収束手段を前記記録媒体に対して略垂直方向に駆動する際に前記計数手段の計数値から前記記録媒体の情報層数を判定することを特徴とする記録媒体判別装置であって、

前記計数手段は、前記検出手段が前記第1の比較手段の出力によって前記第2の内部状態に遷移した場合と前記第2の比較手段の出力によって前記第1の内部状態に遷移した場合には所定の値が加算され、前記検出手段が前記第2の比較手段の出力によって前記第2の内部状態に遷移した場合と前記第1の比較手段の出力によって前記第1の内部状態に遷移した場合には所定の値が減算されるように構成されていることを特徴とするものであり、このように構成された検出手段を用いて情報層数の計数を行うことで、第1あるいは第2の比較手段の出力を、情報層を通過して出力されたのか逆送によって出力されたのかを区別して計数することができる。したがって面振れが大きく逆そう現象が発生するような場合においても確度の高い情報層数判定を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

請求項2に記載の発明は、光収束手段が駆動を開始する時、検出手段の内部状態が第1の状態に設定されていることを特徴とする請求項1に記載の記録担体判別装置としたものであり、これにより検出手段の初期状態を決定することができる。

[0 0 5 1]

2の比較結果に基づいて所定の値を加減算する工程からなる計数工程によって、前記記録担体の情報層数を判定する記録担体判別方法であって、遷移後の内部状態と検出した前記第1あるいは前記第2の比較結果に基づいて所定の値を加減算する工程は、前記第1の比較結果が検出されて内部状態が前記第2の内部状態に遷移した場合と前記第2の比較値が検出されて前記第1の内部状態に遷移した場合には前記所定の値を加算し、前記第2の比較結果が検出されて前記第2の内部状態に遷移した場合と前記第1の比較結果が検出されて前記第1の内部状態に遷移した場合には前記所定の値が減算される工程であることを特徴とする記録担体判別方法としたものであり、計数工程をこのように構成することによって、第1あるいは第2の比較結果が、情報層を通過して得られたのか逆送によって得られたのかが区別でき、情報層の通過と逆送という現象を所定値の加減算の形に変換できるため、面振れが大きく逆送現象が発生するような場合においても情報層数判定を行うことができる。これにより光ビームが情報層通過して得られた計数値と逆送によって得られた計数値とを判別しながら計数を行うことにより、逆送現象が発生しても確実に情報層数判定を行うことができる。

【0056】

以下本発明の実施の形態について、図1および図7を用いて説明する。

(実施の形態1)

図1は本発明の1実施例における記録担体判別装置のブロック図を示し、1は信号が記録された記録面を1つあるいは複数有する記録担体である。2は光ヘッドで、半導体レーザ等の光源(省略)と光源から発した光ビーム3を記録担体1上に収束するための対物レンズ4と、マグネット(省略)との電気磁気力によって対物レンズ4を記録担体1と垂直な方向に移動するフォーカスコイル(省略)とマグネット(省略)との電気磁気力によって対物レンズ4を記録担体1の半径方向に移動するトラッキングコイル(省略)と支持部材(省略)より構成されるアクチュエータ機構5と、記録担体1より反射された光ビームより記録担体1と対物レンズ4の間の距離すなわち光ビーム3の記録担体1上での収束状態を検出するためのフォーカス誤差検出用光検出器14、15と、光ビーム3と記録担体1上に設けられたピット列の位置ずれを検出するためのトラッキング誤差検出用光検出器16、17と、記録担体1から反射された光ビームを前記光検出器14、15、16、17に振り分けるための光学素子(省略)から構成される光学台(省略)から構成されている。また対物レンズ4および光学素子(省略)は0.6mmの基材厚を有する記録担体に適したものである。レベル検出器7は基準電圧が可変できる4個の電圧比較器33、34、35、36と、ピークホールド回路30、ボトムホールド回路31、アッテネータ32およびフリップフロップ37、38によって構成され、ロジック回路(省略)とレジスター(省略)で構成された方向検出回路8とともに、フォーカス誤差信号より対物レンズ4の移動方向、および記録担体1の記録層数の計数をおこなう。光量和レベル判定回路9は2個の電圧比較器39、40とピークホールド回路43とアッテネータ42およびフリップフロップ41で構成され、光量和信号のレベルを判定する。11は制御系コントロール回路でDSP等で構成される。12は駆動回路である。13は記録担体1を回転駆動するためのスピンドルモータである。18、19は差動増幅器。20は加算回路である。

【0057】

(実施の形態2)

図7は本発明の第2の実施例における記録担体判別装置のブロック図を示し、1は信号が記録された記録面を1つあるいは複数有する記録担体である。2は光ヘッドで、半導体レーザ等の光源(省略)と光源から発した光ビーム3を記録担体1上に収束するための対物レンズ4と、マグネット(省略)との電気磁気力によって対物レンズ4を記録担体1と垂直な方向に移動するフォーカスコイル(省略)とマグネット(省略)との電気磁気力によって対物レンズ4を記録担体1の半径方向に移動するトラッキングコイル(省略)と支持部材(省略)より構成されるアクチュエータ機構5と、記録担体1より反射された光ビームより記録担体1と対物レンズ4の間の距離すなわち光ビーム3の記録担体1上での収束状態を検出するためのフォーカス誤差検出用光検出器14、15と光ビーム3と記録担体

10

20

30

40

50

1上に設けられたピット列の位置ずれを検出するためのトラッキング誤差検出用光検出器16、17と、記録担体1から反射された光ビームを前記光検出器14、15、16、17に振り分けるための光学素子(省略)から構成される光学台(省略)から構成されている。また対物レンズ4および光学素子(省略)は0.6mmの基材厚を有する記録担体に適したものである。合焦点検出回路44は基準電圧が可変できる2個の電圧比較器45、46、とピークホールド回路47、ボトムホールド回路48、アッテネータ49およびフリップフロップ50によって構成される。合焦点検出回路44の出力をカウンタ52で計数することにより合焦点回数を検出する。制御系コントロール回路11はDSP等で構成される。12は駆動回路である。13は記録担体1を回転駆動するためのスピンドルモータである。18、19は差動増幅器。20は加算回路である。

10

【0058】

(実施例1)

以下図1を用いて本発明の記録担体判別装置第1の実施例について動作を説明する。

【0059】

外部の指令装置よりフォーカス制御オンの指令が制御系コントロール回路11に入力されると、制御系コントロール回路11より駆動回路12に鋸歯状波信号が出力される。駆動回路12では入力された鋸歯状波信号に対応した電圧を上述したフォーカスコイル(省略)に印加することによって対物レンズ4が記録担体1に近づく方向に駆動される。上記鋸歯状波は後述する理由で対物レンズ4が記録担体1に近づく場合には移動速度が速く、遠ざかる時には移動速度が比較的遅くなるように設定されている。

20

【0060】

対物レンズ4と記録担体1の信号記録面が所定の距離範囲に近づくと図2に示すようなフォーカス誤差信号および光量和信号が差動増幅器18より出力される。記録担体1が単層ディスクの場合には図2(a)に示すフォーカス誤差信号が出力され、記録担体1が多層ディスク(例えば2層ディスク)である場合には図2(b)に示したフォーカス誤差信号が得られる。

【0061】

このフォーカス誤差信号は記録担体1からの反射光より得ているため、記録担体1の反射率や光ビーム4の強度、対物レンズ3の埃等による汚れによって振幅が変化する。

【0062】

本発明では、このようなフォーカス誤差信号から対物レンズ4の移動状態を検出するためにレベル検出回路7を用いる。以下レベル検出回路7について説明する。

30

【0063】

レベル検出回路7の構成を図8に示す。図8においてレベル検出器7は基準電圧が可変できる4個の電圧比較器33、34、35、36とピークホールド回路30、ボトムホールド回路31、アッテネータ32およびフリップフロップ37、38によって構成されている。以下レベル検出回路7の動作について説明する。まず第3図(a)を用いてレベル検出回路7で用いられる基準電圧の設定について説明する。対物レンズ4が駆動されて図3(a)に示すようなフォーカス誤差信号が入力されると、ピークホールド回路は第3図(a)中pに示すピーク値をホールドし、ボトムホールド回路は図3(a)中qに示すボトム値をホールドする。各アッテネータは検出されたピーク値とボトム値の間を以下の様に分割して各電圧比較器に設定する所定の基準電圧を作成する。具体的には各電圧比較器の基準電圧Ua, Ub, La, Lbは

$$Ua=(p-q)/2*0.55+(p+q)/2, \quad Ub=(p-q)/2*0.45+(p+q)/2$$

$$La=(p+q)/2-0.45*(p-q)/2, \quad Lb=(p+q)/2-0.55*(p-q)/2$$

のように設定することができる。

40

【0064】

また図8に示すように、レベル検出回路7ではフォーカス誤差信号(FE)を上述した基準電圧Ua, Ub, La, Lbと比較し、信号FUとFLを出力する。フォーカス誤差信号(FE)と基準電圧Ua, Ub, La, Lbと出力信号FUとFLの関係は以下のよ

50

うに設定される。

【0065】

FE>UaになったらFU=1, FU=1の状態からFE<UbになるとFU=0

FE<LaになったらFL=1, FL=1の状態からFE>LbになるとFL=0

FE > Uaの条件が満たされるまではFU=0、

FE<Laの条件が満たされるまではFL=0

レベル検出回路7の出力FU、FLとフォーカス誤差信号の関係を図4に示す。以上説明したように図8のように構成したレベル検出回路7を用いることによってフォーカス誤差信号の振幅が変化した場合にも対物レンズ4の移動状態を正しく検出することができる。

【0066】

またフォーカス誤差信号(FE)と基準電圧Ua, Ub, La, Lbと出力信号FUとFLの関係を以下のように設定しても良い。

【0067】

FE>Uaになった後FE<UaなったらFU=1, FU=1の状態からFE<UbになるとFU=0 FE<Laになった後FE>LaなったらFL=1, FL=1の状態からFE>LbになるとFL=0

FE>Uaになった後FE<Uaの条件が満たされるまではFU=0、

FE<Laになった後FE>Laの条件が満たされるまではFL=0

本実施例ではレベル検出回路7をハードウェアで構成して説明したが、レベル検出回路7を、DSP等を用いてソフト的に構成することも可能である。また本実施例では電圧比較器の数を4とし、基準電圧を上記のように設定したが、電圧比較器の数も設定する基準電圧も任意に定めることができる。

【0068】

次に光量和レベル判定回路9について説明する。

図1に示す様に、光量和信号は、フォーカス誤差検出用光検出器14、15とトラッキング誤差検出用光検出器16、17の出力を加算器20で加算したものであるため、フォーカス誤差信号と同様に記録担体1の反射率やレーザパワー等によって振幅が変化する。

【0069】

光量和レベル判定回路9はこの光量和信号から所定のレベルを検出する。これについて以下図9を用いて説明する。光量和レベル判定回路9の構成を図9に示す。光量和レベル判定回路9は図9に示すように、ピークホールド回路43と基準電圧が可変できる2個の電圧比較器39、40とアッテネータ42及びフリップフロップ41で構成される。以下光量和レベル判定回路9の動作について説明する。まず第3図(b)を用いて光量和レベル判定回路9で用いられる基準電圧の設定について説明する。対物レンズ4が駆動されて図3(b)に示すような光量和信号が入力されると、ピークホールド回路43は図3(b)中paに示すピーク値をホールドし、各アッテネータは検出されたピーク値とGND間を所定の電圧に分割する。たとえば第3図(b)においてアッテネータによって設定される各電圧比較器の基準電圧Qa, QbをQa = 0.5 * pa, Qb = 0.4 * paのように設定することができる。

【0070】

一方図9に示すように、光量和レベル判定回路9では光量和信号(AS)と上述した基準電圧Qa, Qbと比較し、信号Fを出力する。ASと基準電圧Qa, Qbと信号Fの関係を図6に示す。(図6には、後述する記録担体判別装置の動作によって設定が終了した基準電圧Qa, Qbと光量和信号の関係を示している)。

【0071】

図6に示すように、光量和判定回路9は上記したような過程で基準電圧が設定された後、光量和信号(AS)がAS > Qaになると出力信号FがF = 1となり、いったんF = 1になつた状態でAS < Qbになると出力信号FがF = 0となるよう動作する。

【0072】

以上説明したように図9のように構成した光量和レベル判定回路9を用いることによって光量和信号の振幅が変化した場合にも対物レンズ4の位置に対応した所定レベルの光量和

10

20

30

40

50

信号を正しく検出することができる。

【0073】

本実施例では光量和レベル判定回路9をハードウェアで構成して説明したが光量和レベル判定回路9をDSP等のソフトウェアで構成することも可能である。上述したレベル判定回路7は光量和レベル判定回路9の出力Fが1の時に動作状態になるように設定されている。これにより対物レンズ4が記録担体1に近づいていく途中で記録担体1の基盤表面に合焦点する際に差動増幅器18より出力されるフォーカス誤差信号に似た信号を、信号記録面で得られるフォーカス誤差信号と区別することができる。

【0074】

図1に示すようにレベル検出回路7の出力は方向検出回路8に入力される。

10

次に方向検出回路8について説明する。方向検出回路8はロジック回路やレジスター等で構成され、レベル検出回路7の出力を基に以下の様に動作して対物レンズ4の動きから記録担体1の記録面数すなわち層数を検出する。また方向検出回路8内部には対物レンズ4と記録担体1の間の状態を表す信号が設けられており、この信号をフラグKと呼ぶ。フラグKは対物レンズ4と記録担体1の関係が非合焦点状態にある時にはK=0となり、合焦点状態になるとK=1になる信号である。

【0075】

方向検出回路8の動作について、まず対物レンズ4が合焦点位置付近にあって図2(a)(b)に示すようなフォーカス誤差信号が検出できている状態で、記録担体1の面振れが小さく逆走状態(対物レンズ4は記録担体1に近づく方向に駆動されているにもかかわらず記録担体1が対物レンズ4より遠ざかる速度が、対物レンズ4が記録担体1に近づく速度よりも大きく、あたかも対物レンズ4が駆動される方向とは逆の方向に移動しているかのごとく見える状態)が発生しない場合について図4を用いて説明し、次に記録担体1の面振れが非常に大きく逆走が発生する場合について図5を用いて説明する。

20

【0076】

図4においてフォーカス誤差信号は対物レンズ4が記録担体1の信号記録面に近づくにつれてフォーカス誤差信号は図4中信号の変化する方向(矢印の方向)に変化する。

【0077】

フォーカス誤差信号(FE)が $FE > U_a$ になると、上述したレベル検出回路7の動作によって出力FUが $FU = 0$ から $FU = 1$ に変化する。さらに対物レンズ4が移動して、 $FE < U_b$ になると再び $FU = 0$ になる。この時、方向検出回路8の内部に設けられたロジック回路は $FU = 1$ から $FU = 0$ になったことを検出するとともにフラグKが $K = 0$ であることを検出して方向検出回路8内部のレジスタに0.5を設定するとともに、フラグKを1にする。さらに対物レンズ4が移動して $FE < L_a$ になるとレベル検出回路7の出力FLが $FL = 0$ から $FL = 1$ に変化する。さらに対物レンズ4が移動して $FE > L_b$ になるとレベル検出回路7の出力FLは再び $FL = 0$ に変化する。方向検出回路8の内部に設けられたロジック回路は $FL = 1$ から $FL = 0$ になったことを検出するとともにフラグKが $K = 1$ であることを検出して上記レジスタに0.5を加えてレジスタの値を1にするとともにレジスタ値更新後フラグKの値を0にする。単層ディスクの場合は対物レンズ4がさらに記録単体1に近づいても図4に示すようなフォーカス誤差信号は発生しないため、レジスタの値は変化しない。2層ディスクの場合は第2の信号記録面を有するため、対物レンズ4の合焦点位置が最初の信号記録面を通過した後、対物レンズ4と第2の信号記録面が所定の距離範囲に到達すると再び図4に示すようなフォーカス誤差信号が検出される。このとき上述したのと同様の同作によって上記レジスタ値が1.5, 2と変化する。制御系コントロール回路11はこのレジスタ値を読み取って記録担体1の層数を検出する。

30

【0078】

次に逆走が発生する場合の動作について図5を用いて説明する。

上述したように、フォーカス誤差信号(FE)が $FE > U_a$ になると、上述したレベル検出回路7の動作によって出力FUが $FU = 0$ から $FU = 1$ に変化する。さらに対物レンズ4が移動して、 $FE < U_b$ になると再び $FU = 0$ になる。この時、方向検出回路8の内

40

50

部に設けられたロジック回路は $F_U = 1$ から $F_U = 0$ になったことを検出するとともにフラグ K が $K = 0$ であることを検出して方向検出回路 8 内部のレジスタに 0.5 を設定するとともに、フラグ K を 1 にする。さらに対物レンズ 4 が移動して $F_E < L_a$ になるとレベル検出回路 7 の出力 F_L が $F_L = 0$ から $F_L = 1$ に変化する。さらに対物レンズ 4 が移動して $F_E > L_b$ になるとレベル検出回路 7 の出力 F_L は再び $F_L = 0$ に変化する。方向検出回路 8 の内部に設けられたロジック回路は $F_L = 1$ から $F_L = 0$ になったことを検出するとともにフラグ K が $K = 1$ であることを検出して上記レジスタに 0.5 を加えてレジスタの値を 1 にするとともにレジスタ値更新後フラグ K の値を 0 にする。次に逆走が発生して $F_E < L_a$ になるとレベル検出回路 7 の出力 F_L が $F_L = 0$ から $F_L = 1$ に変化する。
 対物レンズ 4 がさらに逆送して $F_E > L_b$ になるとレベル検出回路 7 の出力 F_L は再び $F_L = 0$ に変化する。方向検出回路 8 の内部に設けられたロジック回路は $F_L = 1$ から $F_L = 0$ になったことを検出すると、この時のフラグ K が $K = 0$ であることから対物レンズ 4 が逆走したことを検出して上記レジスタから 0.5 を減算して 0.5 にするとともにフラグ K を $K = 1$ に変更する。対物レンズ 4 がさらに逆送して $F_E > U_a$ になるとレベル検出回路 7 の出力 F_U が $F_U = 0$ から $F_U = 1$ に変化する。対物レンズ 4 がさらに逆送して $F_E < U_b$ になると再び $F_U = 0$ になる。この時、方向検出回路 8 の内部に設けられたロジック回路は $F_U = 1$ から $F_U = 0$ になったことを検出し、この時のフラグ K が $K = 1$ であることから対物レンズ 4 が逆走したことを検出して方向検出回路 8 内部のレジスタからさらに 0.5 を減算するとともにフラグ K を $K = 0$ に変更する。以上説明したように方向検出回路 8 では逆走が検出できる。したがって面振れの大きな記録担体を用いて確実な層数検出を行うことができる。本実施例では方向検出回路 8 をハードウェアで構成して説明したが、方向検出回路 8 を DSP とソフトウェアを用いて構成することも可能である。

【0079】

次に図 1 に示す記録担体判別装置の動作について説明する。

図示しない外部の指令装置よりフォーカス制御オンの指令が制御系コントロール回路 1 1 に入力されると、制御系コントロール回路 1 1 より駆動回路 1 2 に鋸歯状波信号が出力される。駆動回路 1 2 では入力された鋸歯状波信号に対応した電圧を上述したフォーカスコイル（省略）に印加することによって対物レンズ 4 が記録担体 1 に近づく方向に駆動される。上記鋸歯状波は例えば対物レンズ 4 が記録担体 1 に近づく場合には移動速度が速く、遠ざかる時には移動速度が比較的遅くなるように設定されている。

【0080】

対物レンズ 4 と記録担体 1 の信号記録面が所定の距離範囲に近づくと図 2 (a) (b) に示すようなフォーカス誤差信号および光量和信号が差動增幅器 1 8 および加算器 2 0 より出力される。上述したようにフォーカス誤差信号および光量和信号によってレベル検出回路 7 および光量和レベル判定回路 9 のアッテネータ設定が行われた後も対物レンズ 4 は同一方向に駆動されアクチュエータ機構 5 に設けられたストップ（省略）に衝突する。

【0081】

次に制御系コントロール回路 1 1 から出力される鋸歯状波信号が対物レンズ 4 を記録担体 1 から遠ざける方向に変化した後、対物レンズ 4 はストップ（省略）から離れて記録担体 1 より遠ざかる方向に移動を始める。

【0082】

対物レンズ 4 が記録担体 1 から遠ざかる過程で、対物レンズ 4 と記録担体 1 が所定の距離になり再び図 2 に示す様なフォーカス誤差信号が出力される。

【0083】

この対物レンズ 4 と記録担体 1 が遠ざかる時に検出されるフォーカス誤差信号を用いても後述する層検出を行うことは可能である。ただ以下に説明するようにこの時に層検出を行うといつか不利な点があるので本実施例ではこの位置での層検出は行わない。この不利な点とは 1) 層検出中はフォーカス制御を動作させることができないのでフォーカス制御を動作させるために今一度対物レンズの移動を行わなければならないので時間短縮にならない。2) 記録担体 1 から対物レンズ 4 が離れていく時にフォーカス制御を動作させる

10

20

30

40

50

ため対物レンズ4の移動速度が小さく設定されており、面振れの影響を受けやすい。

【0084】

そこで本実施例では、レベル検出回路7の設定が終了した後、いったん対物レンズ4を記録担体1から最も遠い位置まで遠ざけ、そこから再び記録担体1に近づけるやり方で行う。

【0085】

対物レンズ4が再び記録担体1から最も遠い位置まで遠ざかると、制御系コントロール回路11より駆動回路12に再び鋸歯状波信号が出力され、対物レンズ4が記録担体1に近づく方向に駆動される。レベル検出回路7および光量和レベル判定回路9の設定は既に終了しているため、対物レンズが信号記録面に近づいてフォーカス誤差信号および光量和信号が検出されると、上述したように方向検出回路8のレジスタには記録担体1の層数が設定される。10

【0086】

制御系コントロール回路11は駆動回路12に出力する鋸歯状波信号を対物レンズ4が記録担体1から遠ざかるように切り替えた時に方向検出回路8内部のレジスタを参照して記録担体1の種類を判別する。

【0087】

制御系コントロール回路11は、上記記録担体1の判別結果より、フォーカス制御回路(省略)およびトラッキング制御回路(省略)に単層あるいは多層ディスクにおいてそれぞれ最適なフォーカス制御あるいはトラッキング制御を動作させるために必要なゲイン値やオフセット値、あるいは検索制御系(省略)で必要な溝ピッチや溝のスパイラルといった制御パラメータを設定する。20

【0088】

対物レンズ4が上述したストップ(省略)から離れて記録担体1より遠ざかる方向に移動を始め、対物レンズ4が記録担体1から遠ざかる過程で、対物レンズ4と記録担体1が所定の距離になり再び図2に示す様なフォーカス誤差信号が出力された時、フォーカス制御回路(省略)は上記したプロセスによって記録担体1に対して最適な状態に調整されているため安定な制御を行うことができる。

【0089】

またフォーカス制御回路(省略)動作後、記録担体上のピット列に光ビーム3を追従させるためにトラッキング制御回路(省略)を動作させる場合も、上記したようにフォーカス制御回路(省略)が動作する以前に制御系コントロール回路11によってトラッキング制御回路を記録担体に対して最適な状態に調整されているため、安定な制御を行うことができる。30

【0090】

さらに制御系コントロール回路11がレジスタを参照して検出した層数(記録面数)に関する情報を外部の指令装置(省略)に出力することによって、外部の指令装置は現在フォーカスおよびトラッキング制御が動作しているのがどの層であり、例えばコントロールトラックを検索するためには光ビーム3をどちらの方向に動かせば良いかを迅速に判断することができる。またこのとき線記録密度差も分かるのでコントロールトラックを参照するために光ビーム3を移動させる距離も明確になり、光ビーム3を移動させすぎてコントロールトラック検索を失敗するようなことは発生しない。40

【0091】

また上記外部の指令装置(省略)を介して記録担体1の種別あるいは記録担体1の層数に関する情報を外部の表示装置に出力することで、上記種別や層数を視覚的に確認することも可能である。

【0092】

記録担体1のなかにはB C A(省略)と呼ばれる領域を有する記録担体がある。このB C A領域でのフォーカス誤差信号はその他の部分で得られるフォーカス誤差信号と異なっているためこの部分で層の判別を行うことは適当でない。本発明の記録担体判別装置が用い50

られる光学式記録再生装置の光ヘッドは、ステッピングモータやDCモータとリードスクリュ等の移送機構（省略）によって記録担体1の半径方向に移送できるよう構成されているため、この移送機構を用いて光ビームを記録担体1の半径方向に移送し、BCA以外の位置で層数の判定を行うことができる。また記録担体上のごみ、埃、指紋、きず、マーカー等の影響で不正規なフォーカス誤差信号が出力されることがあるが、不正規なフォーカス誤差信号によって層数判定を行った場合には方向検出回路8のレジスタに設定された値も記録担体の層数として不適切な値が設定されるため、制御系コントロール回路11で上記レジスタ値を不適切な値であると判定し、上記した移送機構を用いて光ヘッドを移送し、前回とは異なった位置で再び対物レンズ4を駆動して層の判別を行うことにより、上記したようなごみ、埃、指紋、きず、マーカー等のついた記録担体においても正しく層数の判定を行うことができる。

【0093】

記録担体1の内周位置は面振れが小さいため、本発明の記録担体判別装置を用いて記録担体1の層数判定を行う場合であっても、記録担体1の内周位置で層数判定を行うことで、層数判定の信頼性をさらに向上させることができる。

【0094】

以上の光ヘッドの移送を行い上記制御回路のパラメータ設定を行う場合の記録担体判別動作を説明するフローチャートを図11に示し、図11中に示した情報層数検出の動作を説明するフローチャートを図12に示した。また図12中情報層数のレジスタ設定動作を説明するフローチャートを図13に示した。

【0095】

記録担体1のなかには再生専用のものと光源に使用しているレーザのパワーを増加させることによって記録担体上に情報の書き込みが可能になるものがある。このような記録可能な記録担体の場合、スピンドルモータ13を停止させた状態でレーザを発光させると既に記録されている情報を破壊してしまうことがあるので一般的にはスピンドルモータ13を回転させた後レーザを発光させ、ディスクの判別を行うようになっている。

【0096】

ただし、上述したような記録可能な記録担体のなかにはカートリッジ等に収納されていて記録担体をスピンドルモータ13上に載置した時点で記録担体の種類が判別できるものがある。このような記録担体の場合にはカートリッジでの記録担体判別後はフォーカス誤差信号等による記録担体の判別を中止することで光学式記録再生装置の起動時間を短縮でき、記録担体1に記録済みのデータや記録担体1自体の破壊を防ぐことができる。

【0097】

本発明は実施例によりなんら限定されない。実施例では対物レンズが記録担体に近づく時に層検出を行い、遠ざかる時にフォーカス制御を動作させるように説明したが、いったん記録担体から遠ざけて層検出を行いふたたび記録担体に近づける時にフォーカス制御を動作させるようにしてもよい。また層検出を行う時に対物レンズを駆動する信号は三角波でもよい。本実施例では基盤表面で得られるフォーカス誤差信号を信号記録面で得られるフォーカス誤差信号と誤検出しないように光量和信号を用いて制限しているが、トラッキング誤差信号を用いても良い。また対物レンズ4を駆動する前に光ヘッド2を移送する位置は中周でも外周でも適当に定めることができる。またフォーカス誤差信号の極性を本実施例に示したものと反対の極性にしても何ら問題を生じない。

【0098】

(実施例2)

以下図7を用いて本発明の記録担体判別装置第2の実施例について動作を説明する。

【0099】

図示しない外部の指令装置よりフォーカス制御オンの指令が制御系コントロール回路11に入力されると、制御系コントロール回路11より駆動回路12に鋸歯状波信号が出力される。駆動回路12では入力された鋸歯状波信号に対応した電圧を上述したフォーカスコイル（省略）に印加することによって対物レンズ4が記録担体1に近づく方向に駆動さ

10

20

30

40

50

れる。対物レンズ4と記録担体1の信号記録面が所定の距離範囲に近づくと第2図に示すようなフォーカス誤差信号および光量和信号が差動増幅器18より出力される。記録担体1が単層ディスクの場合には図2(a)に示すフォーカス誤差信号が出力され、記録担体1が多層ディスク(例えば2層ディスク)である場合には図2(b)に示したフォーカス誤差信号が得られる。

【0100】

このフォーカス誤差信号は記録担体1からの反射光より得ているため、記録担体1の反射率や光ビーム4の強度、対物レンズ3の埃等による汚れによって振幅が変化する。

【0101】

本発明では、このようなフォーカス誤差信号より合焦点位置を検出し、合焦点回数を計数するために合焦点検出回路44およびカウント回路55を用いる。

10

【0102】

まず合焦点検出回路44について説明する。合焦点検出回路44の構成を図10(a)に示す。図10(a)において合焦点検出回路44は基準電圧が可変できる2個の電圧比較器45、46、とピークホールド回路47、ボトムホールド回路48、アッテネータ49およびフリップフロップ50によって構成されている。合焦点検出回路44で用いられる基準電圧の設定については図1中に示した7のレベル検出回路と同様なので説明を省略する。

【0103】

一方、図10(b)に示すように、合焦点検出回路44ではフォーカス誤差信号(FE)と基準電圧Uc,Lcと比較し、信号FU2とFL2を作成し、合焦点検出を行う。

20

【0104】

本実施例では合焦点検出回路44をハードウェアで構成して説明したが、DSP等を用いてソフト的に構成することも可能である。また本実施例では電圧比較器の数を2とし、基準電圧を上記のように設定したが、電圧比較器の数も設定する基準電圧も任意に定めることができる。

【0105】

次に図7に示す記録担体判別装置の動作について説明する。

外部の指令装置よりフォーカス制御オンの指令が制御系コントロール回路11に入力されると、制御系コントロール回路11より駆動回路12に鋸歯状波信号が出力される。駆動回路12では入力された鋸歯状波信号に対応した電圧を上述したフォーカスコイル(省略)に印加することによって対物レンズ4が記録担体1に近づく方向に駆動される。対物レンズ4と記録担体1の信号記録面が所定の距離範囲に近づくとフォーカス誤差信号が差動増幅器18より出力される。上述したようにフォーカス誤差信号によって合焦点検出回路44レベルのアッテネータ設定が行われた後も対物レンズ4は同一方向に駆動されアクチュエータ機構5に設けられたストップ(省略)に衝突する。

30

【0106】

次に制御系コントロール回路11から出力される鋸歯状波信号が対物レンズ4を記録担体1から遠ざける方向に変化した後、対物レンズ4はストップ(省略)から離れて記録担体1より遠ざかる方向に移動を始める。

40

【0107】

対物レンズ4が記録担体1から最も遠い位置まで移動した後、再び対物レンズ4を駆動する。対物レンズが信号記録面に近づいてフォーカス誤差信号が検出されると、カウンタ52には合焦点回数が設定される。

【0108】

制御系コントロール回路11は駆動回路12に出力する鋸歯状波信号を対物レンズ4が記録担体1から遠ざかるように切り替えた時にカウンタ52に設定された値を参照して記録担体1の種類を判別する。

【0109】

本発明の第2の実施例では記録担体1と対物レンズ4の間の相対的な移動方向を検出して

50

いないので第一の実施例よりも簡易に構成することができる。しかし、構成が簡易な分、記録担体1の面振れの影響を受けやすい。これにはスピンドルモータ13の駆動を停止して記録担体1の層数判定を行うことで対応できる。あるいは対物レンズ4を記録担体1の面振れ速度を上回る速度で駆動しても良い。スピンドルモータ13を駆動して合焦点回数をカウントする動作を記録担体の内周位置で行うことによっても面振れの影響を低減することができる。

【0110】

本発明は実施例によりなんら限定されない。実施例では対物レンズが記録担体に近づく時に層検出を行い、遠ざかる時にフォーカス制御を動作させるように説明したが、いったん記録担体から遠ざけて層検出を行ふたび記録担体に近づける時にフォーカス制御を動作させるようにしてもよい。また層検出を行う時に対物レンズを駆動する信号は三角波でもよい。本実施例では合焦点検出を行うためフリップフロップを用いたが、フリップフロップを省略して、上記FU2とFL2を直接カウンタ52で数え、図2(a)に示すようなフォーカス誤差(s字)信号の発生回数から記録担体の層数判定(すなわち記録担体の種類判別)を行っても良い。またフォーカス誤差信号の極性を本実施例に示したものと反対の極性にしても何ら問題を生じない。

【0111】

【発明の効果】

以上のように本発明によればフォーカス制御を動作させる以前に記録担体の情報層数(記録面数)を判定できるので、制御回路を動作させる以前に制御回路の状態を記録担体に對して最適な状態に調整することができ、記録担体の判別時間が短縮できるばかりでなく、制御系の動作を常に安定な状態にすることができるので実用上きわめて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による記録担体判別装置のブロック図

【図2】(a)は単層ディスクのフォーカス誤差信号と光量和信号の関係を示す図

(b)は多層ディスクのフォーカス誤差信号と光量和信号の関係を示す図

【図3】(a)はレベル検出回路7基準電圧の設定を示す図

(b)は光量和レベル判定回路9基準電圧の設定を示す図

【図4】逆走がない場合のレベル検出回路7と方向検出回路8の動作を示す図

【図5】逆走が発生した場合のレベル検出回路7と方向検出回路8の動作を示す図

【図6】光量和レベル判定回路の動作を示す図

【図7】本発明第二の実施の形態による記録担体判別装置のブロック図

【図8】レベル検出回路7の構成を示すブロック図

【図9】光量和レベル判定回路の構成を示すブロック図

【図10】(a)は合焦点検出回路44の構成を示すブロック図

(b)はフォーカス誤差信号および合焦点検出回路44の動作を示す図

【図11】光ヘッドの移送を行い制御装置のパラメータ設定を行う場合の記録担体判別動作を説明するフローチャート

【図12】情報層数検出の動作を説明するフローチャート

【図13】情報層数のレジスタ設定動作を説明するフローチャート

【符号の説明】

1 記録担体

2 光ヘッド

3 光ビーム

4 対物レンズ

5 アクチュエータ機構

6 光学台

7 レベル検出回路

8 方向検出回路

9 光量和レベル判定回路

10

20

30

40

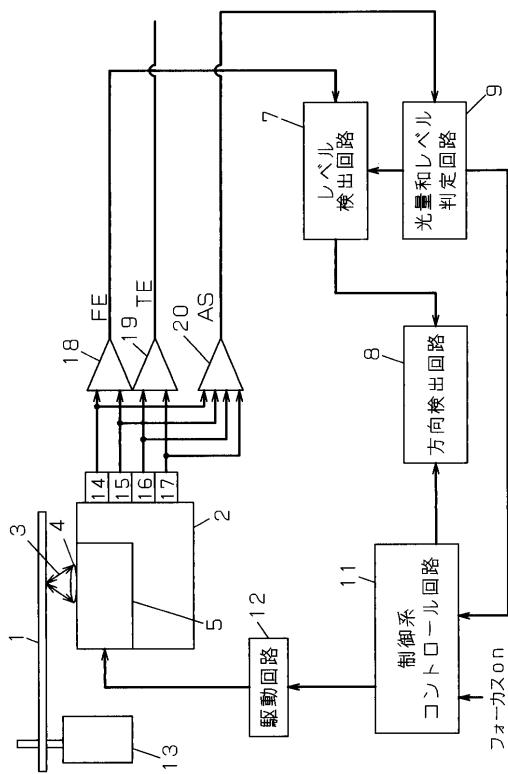
50

- 1 1 制御系コントロール回路
 1 2 駆動回路
 1 3 スピンドルモータ
 1 4 , 1 5 , 1 6 , 1 7 , 光検出器
 1 8 , 1 9 差動増幅器
 2 0 加算器
 3 0 ピークホールド回路
 3 1 ポトムホールド回路
 3 2 アッテネータ
 3 3 , 3 4 , 3 5 , 3 6 電圧比較器
 3 7 , 3 8 フリップフロップ
 3 9 , 4 0 電圧比較器
 4 1 フリップフロップ
 4 2 アッテネータ
 4 3 ピークホールド回路
 4 4 合焦点検出回路
 4 5 , 4 6 電圧比較器
 4 7 ピークホールド回路
 4 8 ポトムホールド回路
 4 9 アッテネータ
 5 0 フリップフロップ
 5 2 カウンタ

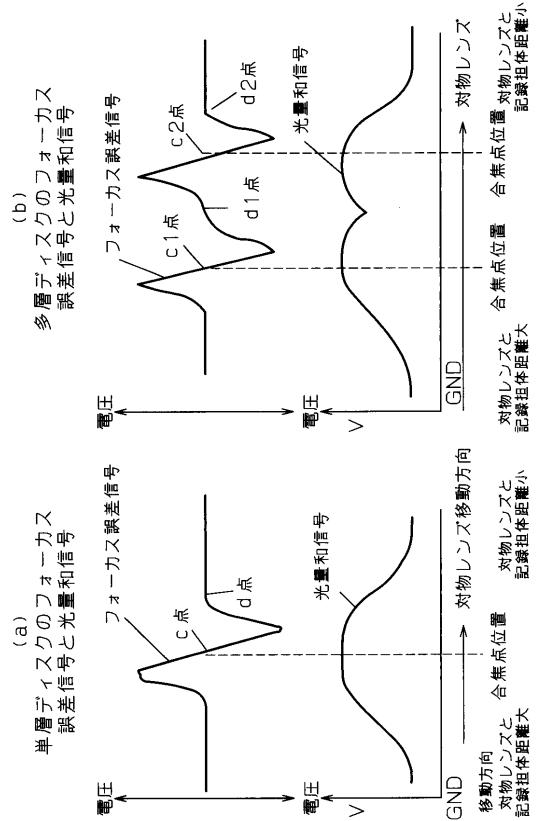
10

20

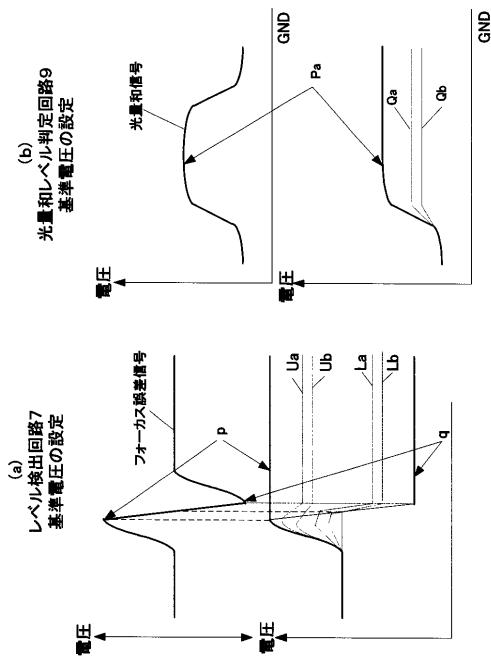
【図1】



【図2】

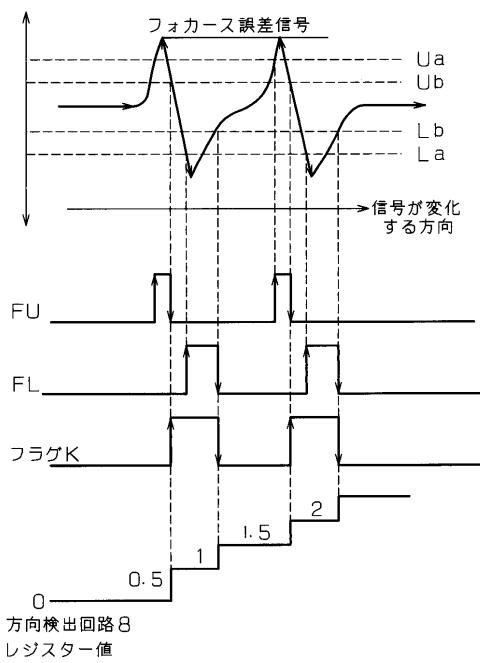


【図3】



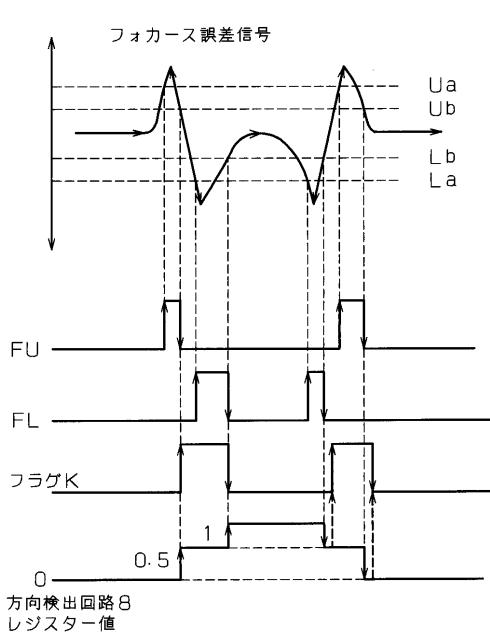
【図4】

逆走がない場合のレベル検出回路7
および方向検出回路8の動作



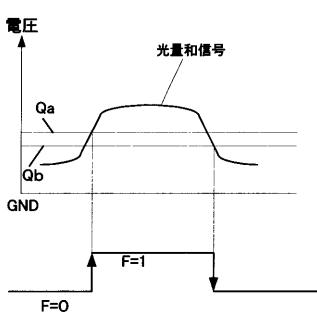
【図5】

逆走が発生した場合のレベル検出回路7
と方向検出回路8の動作



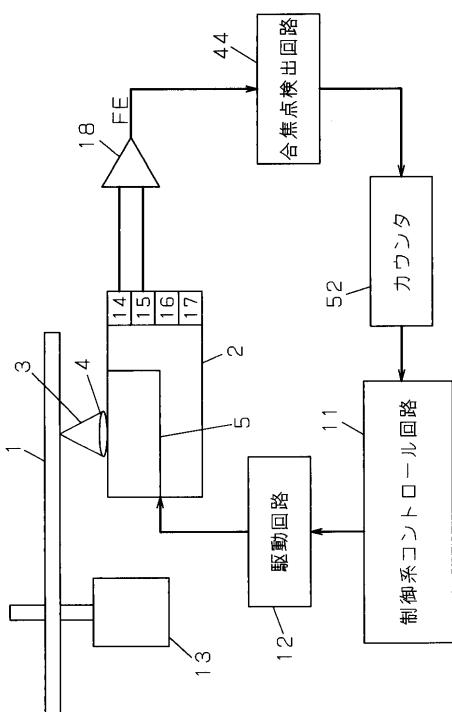
【図6】

光量和レベル判定回路の動作

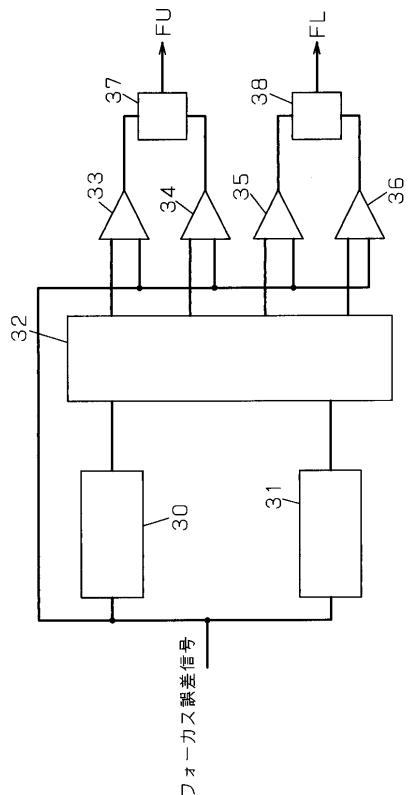


【図7】

記録媒体判別装置のブロック図

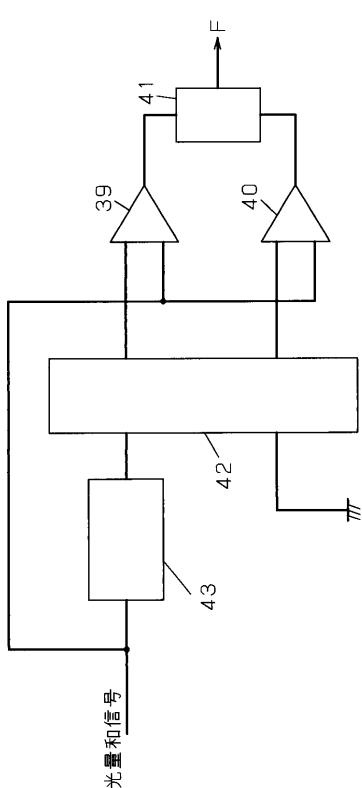


【図8】



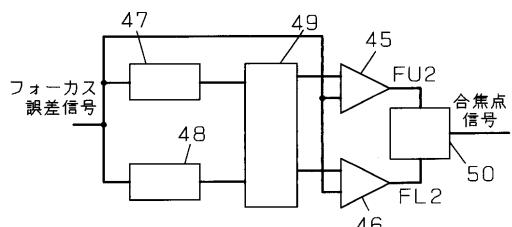
【図9】

光量和レベル判定回路の構成を示すブロック図

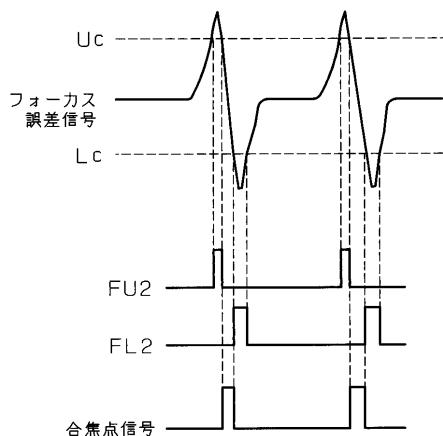


【図10】

(a) 合焦点検出回路44の構成を示すブロック図

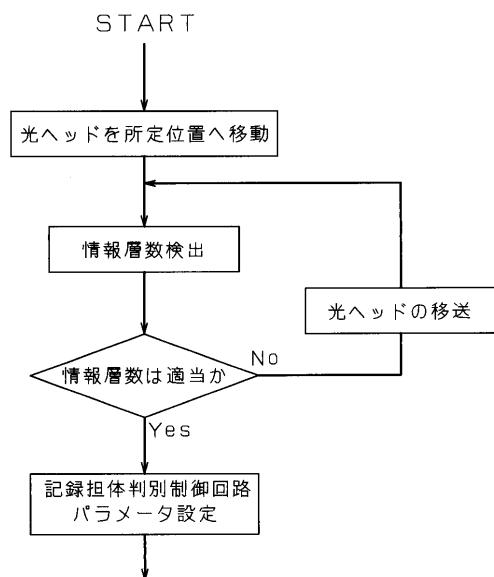


(b) フォーカス誤差信号および合焦点検出回路44の動作を示す図



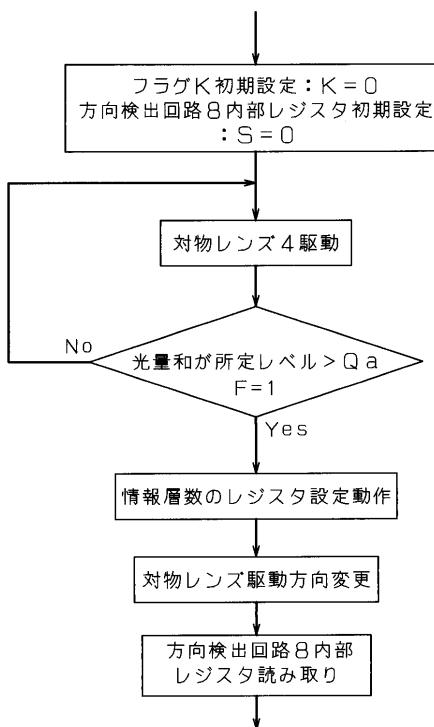
【図11】

光ヘッドの移送を行い制御装置のパラメータ
設定を行う場合の記録担体判別動作
を説明するフローチャート

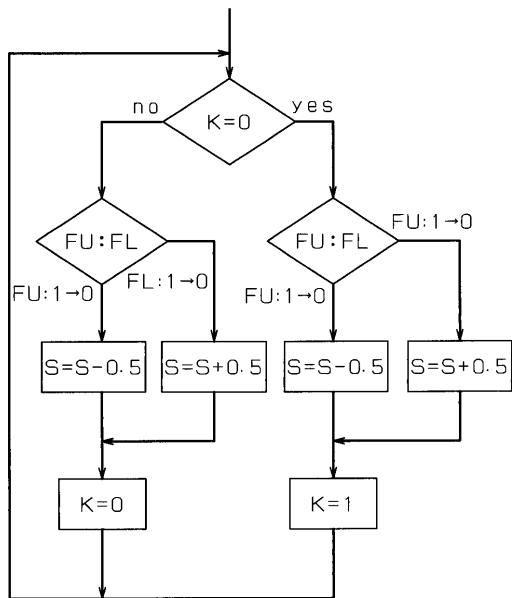


【図12】

情報層数検出を説明するフローチャート



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 博之
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 桑原 雅弥
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 古河 雅輝

(56)参考文献 特開平08-185633(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/00 - 7/10

G11B 19/12