

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4583328号
(P4583328)

(45) 発行日 平成22年11月17日 (2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日 (2010.9.10)

(51) Int. Cl.	F I
G 1 1 B 7/085 (2006.01)	G 1 1 B 7/085 B
G 1 1 B 7/004 (2006.01)	G 1 1 B 7/004 C
G 1 1 B 19/12 (2006.01)	G 1 1 B 19/12 1 0 0 Y
G 1 1 B 7/09 (2006.01)	G 1 1 B 7/09 B

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-105757 (P2006-105757)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年4月7日 (2006.4.7)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-265590 (P2007-265590A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年10月11日 (2007.10.11)	(74) 代理人	100068087
審査請求日	平成21年2月26日 (2009.2.26)		弁理士 森本 義弘
(31) 優先権主張番号	特願2006-51407 (P2006-51407)	(74) 代理人	100096437
(32) 優先日	平成18年2月28日 (2006.2.28)		弁理士 笹原 敏司
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100100000
			弁理士 原田 洋平
		(72) 発明者	細川 浩司
			愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
			ニック四国エレクトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	池田 圭
			愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
			ニック四国エレクトロニクス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置および光ディスク判別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なった種類のディスクを記録又は再生可能な光ディスク装置において、
ディスクに対物レンズを介してレーザ光を照射する光ピックアップと、
前記対物レンズをフォーカス方向に移動するアクチュエータと、
前記ディスクからの反射光によってフォーカス状態を検出するフォーカス検出用受光手段と、

前記フォーカス検出用受光手段より生成されるフォーカス誤差信号の振幅を測定する F E 信号測定手段と、

前記 F E 信号測定手段で測定した振幅から前記ディスクを判別するディスク判別手段とを備え、前記アクチュエータ駆動手段により前記対物レンズを前記ディスクに近づけていき、前記ディスクの信号面にレーザ光の焦点が合う位置の前後でフォーカス誤差信号を発生させ、前記ディスク判別手段は、前記フォーカス誤差信号の振幅の最大値を $F E_{max}$ 、最小値を $F E_{min}$ 、フォーカス信号の振幅の最大値を $F S_{max}$ とした時に、 $T = (F E_{max} - F E_{min}) / F S_{max}$ を算出し、 T と予め定められた閾値とを比較することによって前記ディスクの種類を判別するよう構成した光ディスク装置。

【請求項 2】

異なった種類のディスクを記録又は再生可能な光ディスク装置を用いた光ディスク判別方法において、前記光ディスク装置は、ディスクに対物レンズを介してレーザ光を照射する光ピックアップと、前記対物レンズをフォーカス方向に移動するアクチュエータと、前

10

20

記ディスクからの反射光によってフォーカス状態を検出するフォーカス検出用受光手段と、前記フォーカス検出用受光手段より生成されるフォーカス誤差信号の振幅を測定するFE信号測定手段と、前記FE信号測定手段で測定した振幅から前記ディスクを判別するディスク判別手段とを備え、ディスクの種類を判別するに際し、

ディスクにレーザ光を照射しながら対物レンズを移動させる第1ステップと、

前記第1ステップ中にフォーカス誤差信号の振幅を測定し、前記フォーカス誤差信号の最大値 $FEmax$ と最小値 $FEmin$ ならびにフォーカス信号の振幅の最大値 $FSmax$ を計測する第2ステップと、

前記第2ステップによって計測した各値を用いて $T = (FEmax - FEmin) / FSmax$ を算出する第3のステップと、

前記第3のステップで算出した T と予め定められた閾値とを比較することによって前記ディスクの種類を判別する第4ステップとを有する光ディスク判別方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板厚の異なるディスクを記録または再生が可能な光ディスク装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

光ディスク装置では、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc)、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc) と言った各種のディスクがセットされて記録または再生が可能になってきている。また、近年、デジタルオーディオ情報を記録した音楽専用面である非DVD面の反対側に、DVD規格に基づいて映像情報などを記録したDVD面を、反射層が逆方向となるように張り合わせたデュアルディスクが発売されている。

20

【0003】

このデュアルディスクは、CDの物理規格の基板厚公差最大値の制限が1.5mmのため、ディスクの厚みを抑えるために、DVD面の基板厚は0.6mmと同じだが、非DVD面の基板厚は約0.9mmと通常のCDの基板厚である1.2mmよりも薄い構成になっている。しかし、通常のCDと異なる点は、前記基板厚の差のみのため、光ディスク判別では、デュアルディスクの非DVD面は、CDとして判別される。

30

【0004】

基板厚が異なるこれらのディスクに対して、単一の光ピックアップによって光学的にアクセスして記録または再生するためには、セットされたディスクが、何れの種類のディスクであるのかを自動判別することが必要である。従来では、球面収差によって発生するフォーカス誤差信号FEのS字信号対称性のずれをフォーカス誤差信号FEの振幅で正規化したフォーカスバランス値 (対称性) を求めて、これに基づいてディスクの種類を判別しており、(特許文献1)(特許文献2)などには、

$(FEmax + FEmin) / (FEmax - FEmin)$ ・・・第1式の計算によってフォーカスバランス値を求め、これを基準値と比較してディスクの種類を特定している。ただし、上記式の $FEmax$ と $FEmin$ は、フォーカス誤差信号FEの基準レベルからの相対値であるため、絶対値の式で書き直すと、以下の式になる。

40

【0005】

$(FEmax - FEmin) / (FEmax + FEmin)$ ・・・第2式

本特許では $FEmax$ と $FEmin$ を絶対値で扱っているため、本特許との比較を行う際は第2式を用いる。ただし、相対値では $FEmin$ は必ず負の値になるため、式の結果はほぼ同じ値になる。

【0006】

具体的には、この種の光ディスク装置は図8に示すように構成されている。

光ピックアップ1は、例えばCDやDVDなどの異なる種類のディスク2に対して記録や再生信号を得ることができ、半導体レーザ3、集光レンズ4、対物レンズ5、偏光ホロ

50

グラム 6、トラッキング検出用受光手段 7、フォーカス検出用受光手段 8 を有する。半導体レーザ 3 は、レーザ制御手段 9 によって制御されて適正なパワーのレーザを発光する。対物レンズ 5 は、フォーカス誤差及びトラッキングエラーを解消するためにアクチュエータ駆動手段 10 からの駆動信号に応答してそれぞれフォーカス方向とディスク径方向に移動させることができる。集光レンズ 4 は、半導体レーザ 3 から照射するレーザ光を平行な光に変換する。集光レンズ 4 を通過した光は、対物レンズ 5 でディスク 2 に光スポットを形成する。

【0007】

ディスク 2 からの反射光は、対物レンズ 5、集光レンズ 4 を通り、偏光ホログラム 6 によりフォーカス検出用の反射光とトラッキング検出用の反射光に回折され、フォーカス検出用の反射光は、フォーカス検出用受光手段 8 によって検出される。

10

【0008】

FE 信号測定手段 11 は、フォーカス検出用受光手段 8 から出力されたフォーカス誤差信号の最大値 $FEmax12$ と最小値 $FEmin13$ を電圧値や電流値などとして測定する。

【0009】

ディスク判別手段 14 では、レーザ光の焦点が合う位置でのフォーカス誤差信号を基準として、S 字信号の波形の相違からディスクの種類を判別することができる。ここでは、FE 信号測定手段 11 で測定した、フォーカス誤差信号の振幅の最大値 $FEmax$ と最小値 $FEmin$ を基に、上記の第 1 式によってディスクの種類を判別する。

20

【0010】

制御手段 15 は、アクチュエータ駆動手段 10、ディスク判別手段 14、及びレーザ制御手段 9 を制御する。

図 9 は図 8 に示した光ディスク装置の光ディスク判別に関するフローチャートである。

【0011】

ステップ S1 では、ディスク 2 にレーザ光を照射する。これと共にステップ S2 では、光ピックアップ 1 内にある対物レンズ 5 をフォーカス方向に駆動する。対物レンズ 5 を駆動している間、ステップ S3 では FE 信号を測定し、ステップ S4 では FE 信号最大値を $FEmax$ に記憶し、ステップ S5 では FE 信号最小値を $FEmin$ に記憶する。

【0012】

30

そしてステップ S6 では、 $FEmax$ の絶対値と $FEmin$ の絶対値との差を予め定めた判別値と比較する。

ステップ S6 において、その差が予め定めた判別値より大きい場合には、セットされているディスク 8 が “CD” であるとステップ S7 で判別し、判別値より小さい場合にはステップ S8 で “DVD” と判別する。

【特許文献 1】国際公開番号 WO2003/063149

【特許文献 2】特開 2002-245639 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

40

このような従来の光ディスク装置では、ディスク表面の傷やディスク表面に付着したゴミの影響による反射率のバラツキによって、ディスクの種類の判定の信頼性が低下する。ディスクを回転させながら検出を行った場合には、ディスクの面ぶれによって対物レンズとディスクとの距離が変化するため、ディスクの種類の判定の信頼性が更に低下する。

【0014】

さらに、従来の光ディスク装置では、デュアルディスクの非 DVD 面を CD であると判別する。そのため、球面収差の影響によって、反射光がぼやけ、信号の品質が劣化するために、球面収差の影響の度合いによっては、起動が出来る場合と出来ない場合があり、動作にバラツキが出てしまう。

【0015】

50

本発明は、従来よりも信頼性の高いディスクの種類の判定ができる光ディスク装置および光ディスク判別方法を提供することを目的とする。

また、デュアルディスクの非DVD面を判別し、このディスク専用にサーボ制御用の補正を行うことによって、起動動作や読み取り性能の信頼性を向上させることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明の請求項1記載の光ディスク装置は、異なった種類のディスクを記録又は再生可能な光ディスク装置において、ディスクに対物レンズを介してレーザ光を照射する光ピックアップと、前記対物レンズをフォーカス方向に移動するアクチュエータと、前記ディスクからの反射光によってフォーカス状態を検出するフォーカス検出用受光手段と、前記フォーカス検出用受光手段より生成されるフォーカス誤差信号の振幅を測定するFE信号測定手段と、前記FE信号測定手段で測定した振幅から前記ディスクを判別するディスク判別手段とを備え、前記アクチュエータ駆動手段により前記対物レンズを前記ディスクに近づけていき、前記ディスクの信号面にレーザ光の焦点が合う位置の前後でフォーカス誤差信号を発生させ、前記ディスク判別手段は、前記フォーカス誤差信号の振幅の最大値をFEmax、最小値をFEmin、フォーカス信号の振幅の最大値をFSmaxとした時に、 $T = (FEmax - FEmin) / FSmax$ を算出し、Tと予め定められた閾値とを比較することによって前記ディスクの種類を判別するようにしたものである。

【0025】

本発明の請求項2記載の光ディスク判別方法は、異なった種類のディスクを記録又は再生可能な光ディスク装置を用いた光ディスク判別方法において、前記光ディスク装置は、ディスクに対物レンズを介してレーザ光を照射する光ピックアップと、前記対物レンズをフォーカス方向に移動するアクチュエータと、前記ディスクからの反射光によってフォーカス状態を検出するフォーカス検出用受光手段と、前記フォーカス検出用受光手段より生成されるフォーカス誤差信号の振幅を測定するFE信号測定手段と、前記FE信号測定手段で測定した振幅から前記ディスクを判別するディスク判別手段とを備え、ディスクの種類を判別するに際し、ディスクにレーザ光を照射しながら対物レンズを移動させる第1ステップと、前記第1ステップ中にフォーカス誤差信号の振幅を測定し、前記フォーカス誤差信号の最大値FEmaxと最小値FEminならびにフォーカス信号の振幅の最大値FSmaxを計測する第2ステップと、前記第2ステップによって計測した各値を用いて $T = (FEmax - FEmin) / FSmax$ を算出する第3のステップと、前記第3のステップで算出したTと予め定められた閾値とを比較することによって前記ディスクの種類を判別する第4ステップとを有するものである。

【発明の効果】

【0026】

この構成によると、FSmaxによって正規化することによって、セットされたディスクの種類を従来よりも精度良く判別できる。

さらに、デュアルディスクの非DVD面を判別し、このディスク専用にサーボ制御用の補正を行うことによって、デュアルディスクの非DVD面起動動作や読み取り性能の信頼性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1)

図1～図4は本発明の(実施の形態1)を示す。

【0028】

図1は種類の異なったディスクを記録または再生可能な光ディスク装置における、デュアルディスクの非DVD面の判別にかかわる部分の構成を示している。

ディスク2にレーザ光を照射する光ピックアップ1は、対物レンズ5と、前記レーザ光

を出射する光源 3 と、対物レンズ 5 をフォーカス方向に移動するアクチュエータ 16 と、ディスク 2 からの反射光によってフォーカス状態を検出するフォーカス検出用受光手段 8 などを有している。17 はダイクロプリズムで、光源 3 から出射したレーザ光を対物レンズ 5 の方向に反射し、ディスク 2 で反射した光が対物レンズ 5 を介して入射してフォーカス検出用受光手段 8 の方向に通過させる。

【0029】

18 は F E 信号測定手段で、フォーカス検出用受光手段 8 より生成されるフォーカス誤差信号の振幅を測定する。19 はディスク判別手段で、F E 信号測定手段 18 で測定した振幅からディスク 2 の種類を判別する。

【0030】

詳しくは、フォーカス検出用受光手段 8 としては、図 2 に示すように受光エリアが a, b, c, d の 4 つのエリアに分割された光検出器 20 を使用している。21 はフォーカス誤差の無い場合の反射光である。なお、この 4 分割された光検出器 20 は（特許文献 2）の図 17 と同様である。

【0031】

受光エリア a, d の検出信号 A, D は演算器 22 によって加算されて (A + D) となる。受光エリア b, c の検出信号 B, C は演算器 23 によって加算されて (B + C) となる。演算器 22 の出力の (A + D) と演算器 23 の出力の (B + C) は、演算器 24 で加算されて ((A + D) + (B + C)) のフォーカス的信号 F S となる。フォーカス的信号 F S は、全加算信号のため、ディスクの反射率が高いほど値が大きくなり、反射率が小さいほど、値が小さくなる。また、演算器 25 では、加算器 22 の出力の (A + D) から演算器 23 の出力の (B + C) が減算されて ((A + D) - (B + C)) のフォーカス誤差信号 F E となる。フォーカス誤差信号 F E の振幅は、基板厚が一定の状態では、反射率が高いほど値が大きくなり、反射率が小さいほど、値が小さくなる。

【0032】

フォーカス誤差信号 F E は、アナログ/デジタル変換器 26 を介してデジタル変換され、フォーカス的信号 F S は、アナログ/デジタル変換器 27 を介してデジタル変換されている。

【0033】

アナログ/デジタル変換器 26 の出力は、入力信号レベルを目標レベルに増幅する自動利得制御増幅器 28 を介して F E 信号測定手段 18 に入力されている。この自動利得制御増幅器 28 の利得は、自動利得制御増幅器 28 がフォーカス的信号 F S を増幅するタイミングに出力レベルの最大値が目標レベルになるゲインになるよう、後述のコンピュータ 29 によって供給される基準値 “K” によって設定されている。なお、ここではフォーカス的信号 F S は低域通過フィルタ 30 を介して自動利得制御増幅器 28 の入力に供給されている。

【0034】

F E 信号測定手段 18 は、自動利得制御増幅器 28 がフォーカス誤差信号 F E を増幅している期間の出力から振幅の最大値 F E max を検出する第 1 の計測手段 31 と、振幅の最小値 F E min を検出する第 2 の計測手段 32 と、バランス生成手段 33 とで構成されている。

【0035】

バランス生成手段 33 は、最大値 F E max と最小値 F E min との比率からフォーカスバランス値 (F E max - F E min) / (F E max + F E min) を生成する。

ディスク判別手段 19 は、バランス比較手段 34 と、ディスク判別手段 35 とで構成されている。バランス比較手段 34 は、

$$\frac{(F E_{\max} - F E_{\min})}{(F E_{\max} + F E_{\min})} \div \frac{((F E_{\max} + F E_{\min}) / F S_{\max})}{(F E_{\max} + F E_{\min})}$$

$$= (F E_{\max} - F E_{\min}) / F S_{\max} \quad \cdots \cdots \cdots \text{第 3 式}$$

を計算して出力する。ディスク判別手段 35 は、基準値と比較してディスクの種類を識別

10

20

30

40

50

する。なお、バランス比較手段 34 とディスク判別手段 35 との間に介装されて図示されているコンピュータ 29 は、図 1 の各部の動作を制御すると共に、自動利得制御増幅器 28 がフォーカス信号 F S を増幅するタイミングに出力レベルの最大値 F S m a x が予め決められた目標レベルになるゲインに設定されるようにコントロールして、前記自動利得制御増幅器 28 の利得を設定する。

【 0 0 3 6 】

図 3 は、コンピュータ 29 の構成を示す光ディスク判別方法のフローチャートである。

ステップ 100 では、レーザをオンする。レーザは C D 用の波長のレーザもしくは D V D 用の波長レーザのどちらでもよい。

【 0 0 3 7 】

ステップ 101 では、自動利得制御増幅器 28 に基準値 “ K ” を入力する。“ K ” の値は、フォーカス信号 F S の振幅最大値の目標値を設定する。これにより、反射率の異なるディスクでも、フォーカス信号 F S の振幅最大値が “ K ” の場合と同等のフォーカス誤差信号 F E の振幅を得ることができる。自動利得制御増幅器 28 は、ディスクの基板厚が基準値から変化すると、フォーカス信号 F S のピークポイントとフォーカス誤差信号 F E のゼロクロスポイントがずれることによって、ディスクの基板厚が変動した際にフォーカスバランスのずれを増幅する機能も持っている。

【 0 0 3 8 】

ステップ 102 から光ピックアップをアップダウンさせてフォーカス誤差信号 F E を計測するフォーカスサーチを開始する。

ステップ 103 を介してステップ 104 では、1 ステップずつ対物レンズ 5 をアップまたはダウンさせ、ステップ 105 で所定の値まで対物レンズ 5 をアップまたはダウンさせたと判定するまで、フォーカスサーチをさせる。

【 0 0 3 9 】

ステップ 104 とステップ 105 を繰り返している間、ステップ 103 では、フォーカス誤差信号 F E の最大値と最小値を監視して、その最大値または最小値が一定以上の場合にフォーカス誤差信号 F E の S 字振幅特性があると判断する。

【 0 0 4 0 】

フォーカス誤差信号 F E の S 字振幅特性があると判断された場合、ステップ 110 では F E m a x を取得し、ステップ 111 では F E m i n を取得し、S 字検出の回数を計数するようにコンピュータ 29 の内部に設けられているカウンタ G (S 字検出カウンタ G と称す) をステップ 112 で “ + 1 ” する。

【 0 0 4 1 】

ステップ 113 ではフォーカス信号 F S の最大値 F S m a x を計測する。ステップ 120 では、S 字検出カウンタ G の値を見て、S 字検出カウンタ G が “ 0 ” であった場合、所望のフォーカス誤差信号 F E の S 字振幅特性が得られなかったため、この光ディスク判別では「ディスクが無い」と判断する。

【 0 0 4 2 】

ステップ 121 では、S 字検出カウンタ G が “ 2 ” 以上の場合、ステップ 122 に遷移し、S 字検出カウンタ G が “ 1 ” の場合はステップ 123 に遷移する。

ステップ 122 では、S 字検出カウンタ G の値が “ 2 ” の場合は「D V D (2 層) である」と判別し、S 字検出カウンタ G の値が “ 3 ” 以上の場合には、「未知のメディアもしくはフォーカス誤差信号 F E の S 字振幅判定の閾値 “ P ” の設定が適切でないために、ディスク判別は異常であると」判定する。

【 0 0 4 3 】

まず、ステップ 123 ではフォーカス誤差信号 F E に基づいて基板厚みを次の式で求める。

$$T = (F E m a x - F E m i n) / F S m a x$$

ステップ 124 では、ステップ 123 で求めた基板厚 : T と閾値 “ S 0 ” を比較し、T が閾値 “ S 0 ” より小さい場合は「C D である」と判別し、大きい場合はステップ 125 に

10

20

30

40

50

遷移する。

【 0 0 4 4 】

ステップ 1 2 5 では、ステップ 1 2 3 で求めた基板厚：T と閾値 “ S 1 ” を比較し、T が閾値 “ S 1 ” より小さい場合は「デュアルディスクの非 D V D 面である」と判別し、大きい場合は「D V D (1 層) である」と判別する。

【 0 0 4 5 】

このように、 $(F E_{max} - F E_{min}) / F S_{max}$ によってフォーカス誤差信号 F E の S 字信号のバランス (対称性) を求め、バランスが整っている場合 (仮に $F E_{max} = 1$, $F E_{min} = 1$ とする) バランスは “ 0 ” になる。基板厚が予め決められた基準の厚みより厚い方にずれた場合、基板厚が予め決められた基準の厚みである場合に比べて、球面収差によって、 $F E_{max}$ が小さく、 $F E_{min}$ が大きくなる。逆に、基板厚が予め決められた基準の厚みより薄い方にずれた場合、 $F E_{max}$ が大きく、 $F E_{min}$ が小さくなる。つまり、基板厚が予め決められた基準の厚みからずれる方向によって、 $(F E_{max} - F E_{min})$ の値の符号が変わる。そのため、 $(F E_{max} - F E_{min})$ の符号を確認することで、基板厚が予め決められた基準の厚みより薄い方にずれているか、厚い方にずれているかを検出することができる。また、“ 0 ” から離れた値になるほど、F E バランスは崩れている。さらに、 $(F E_{max} - F E_{min}) / F S_{max}$ のように、 $F S_{max}$ で正規化する理由は、基板厚が予め決められた基準の厚みからのずれ量が大きくなるほど、ディスクの反射面からの反射光はぼやけ、フォーカス誤差信号 F E の振幅が減少する。このため、基板厚が予め決められた基準の厚みからのずれ量が大きくなるほど、フォーカス誤差信号 F E のバランスの差分の変化が減る。ところが、フォーカス信号 F S の最大値は、反射光の受光部からはみ出た光の分だけ信号が減少するため、基板厚が予め決められた基準の厚みからのずれ量が大きくなっても、フォーカス信号 F S の振幅の差は一定の割合で減少し続ける。フォーカス信号 F S は反射率とほぼ同じ信号のため、基板厚が予め決められた基準の厚みからのずれ量によるフォーカス誤差信号 F E の振幅の変化とフォーカス信号 F S の変化が一致せず、フォーカス誤差信号 F E の振幅が反射率によって変化する関係が崩れてしまう。そのため、従来方法のように、基板厚が予め決められた基準の厚みからのずれ量が大きな場合にフォーカス誤差信号 F E の振幅で正規化を行っても、反射率のばらつきを抑えることができなくなる。そこで、反射率そのものであるフォーカス信号 F S で正規化することによって、フォーカス誤差信号 F E の振幅とフォーカス信号 F S の関係が崩れる基板厚が予め決められた基準の厚みからのずれ量が大きな場合でも精度良く判別を行うことができる。基板厚 1 . 2 mm の時を基準の基板厚として、この時の値を “ 1 0 0 ” とし、基板厚を変化させた時の F E 振幅と F S 振幅の変化を図 4 (a) に示す。

【 0 0 4 6 】

この図 4 (a) のように、基板厚が予め決められた基準の厚みからのずれ量が一定以上ある場合、フォーカス誤差信号 F E の振幅の変化に比べてフォーカス信号 F S の変化が大きい。図 4 (b) は C D 記録再生用のレーザによってディスクにアクセスし、基板厚さが 1 . 2 mm の C D , 基板厚さが 0 . 6 mm の D V D などの場合の第 3 式によるフォーカス誤差信号 F E のバランス値と、第 2 式によるフォーカス誤差信号 F E の従来のバランス値を比較したもので、基板厚が大きく変化した場合であってもバランス値の変化が大きい。ため、従来に比べて判別の精度が向上することがわかる。

【 0 0 4 7 】

次に、C D 用の半導体レーザを点灯し、アクチュエータで一定の速度で動かした時の合焦点付近のフォーカスエラー信号 F E の変化について、図 5 (a) に基板厚が 1 . 2 mm の C D - R O M ときのフォーカスエラー信号 F E と、基板厚が 0 . 9 mm のデュアルディスクの非 D V D 面の時のフォーカスエラー信号 F E を示す。図 5 (a) のように、基板厚が薄くなると、球面収差によって焦点がぼやけ、フォーカスエラー信号 F E の振幅が小さくなり、フォーカスエラー信号 F E の 0 クロスポイントでのフォーカスエラー信号 F E の傾きが小さくなる。

【 0 0 4 8 】

また、図 5 (b) は C D 用の半導体レーザを点灯し、ディスクにアクセスできる状態で基板厚が 1 . 2 mm の C D - R O M のときと、基板厚が 0 . 9 mm のデュアルディスクの非 D V D 面の時の R F 振幅と、フォーカスエラー信号 F E のオフセットであるフォーカス位置との関係を示す。図 5 (b) に示されるように、球面収差によって焦点がぼやけるために、フォーカスエラー信号が “ 0 ” の地点と、R F 振幅最大となる地点が離れるため、C D R O M の時の R F 振幅が最大となるフォーカス位置と、デュアルディスクの非 D V D 面の R F 振幅が最大となるフォーカス位置が離れた位置になってしまう。

【 0 0 4 9 】

(実施の形態 2)

図 6 と図 7 は本発明の (実施の形態 2) を示す。

図 6 は種類の異なったディスクを記録または再生可能な光ディスク装置における、再生信号を得るためのフォーカスサーボ制御にかかわる部分の構成を示している。

【 0 0 5 0 】

ディスク 2 にレーザ光を照射する光ピックアップ 1 は、対物レンズ 5 と、前記レーザ光を出射する光源 3 と、対物レンズ 5 をフォーカス方向に移動するアクチュエータ 1 6 と、ディスク 2 からの反射光によってフォーカス状態を検出するフォーカス検出用受光手段 8 などを持している。17 はダイクロプリズムで、光源 3 から出射したレーザ光を対物レンズ 5 の方向に反射し、ディスク 2 で反射した光が対物レンズ 5 を介して入射してフォーカス検出用受光手段 8 の方向に通過させる。

【 0 0 5 1 】

詳しくは、フォーカス検出用受光手段 8 としては、図 2 に示すように受光エリアが a , b , c , d の 4 つのエリアに分割された光検出器 2 0 を使用している。21 はフォーカス誤差の無い場合の反射光である。なお、この 4 分割された光検出器 2 0 は (特許文献 2) の図 1 7 と同様である。

【 0 0 5 2 】

受光エリア a , d の検出信号 A , D は演算器 2 2 によって加算されて (A + D) となる。受光エリア b , c の検出信号 B , C は演算器 2 3 によって加算されて (B + C) となる。演算器 2 2 の出力の (A + D) と演算器 2 3 の出力の (B + C) は、演算器 2 4 で加算されて ((A + D) + (B + C)) のフォーカス合信号 F S となる。フォーカス合信号 F S は、全加算信号のため、ディスクの反射率が高いほど値が大きくなり、反射率が小さいほど、値が小さくなる。また、演算器 2 5 では、加算器 2 2 の出力の (A + D) から演算器 2 3 の出力の (B + C) が減算されて ((A + D) - (B + C)) のフォーカス誤差信号 F E となる。フォーカス誤差信号 F E の振幅は、基板厚が一定の状態では、反射率が高いほど値が大きくなり、反射率が小さいほど、値が小さくなる。

【 0 0 5 3 】

フォーカス誤差信号 F E は、アナログ / デジタル変換器 2 6 を介してデジタル変換され、フォーカス合信号 F S は、アナログ / デジタル変換器 2 7 を介してデジタル変換されている。

【 0 0 5 4 】

アナログ / デジタル変換器 2 6 の出力は、入力信号レベルを目標レベルに増幅する自動利得制御増幅器 2 8 を介してフォーカスサーボループ 5 1 に入力されている。この自動利得制御増幅器 2 8 の利得は、自動利得制御増幅器 2 8 がフォーカス合信号 F S を増幅するタイミングに出力レベルの最大値が目標レベルになるゲインになるよう、後述のコンピュータ 2 9 によって供給される基準値 “ K ” によって設定されている。なお、ここではフォーカス合信号 F S は低域通過フィルタ 3 0 を介して自動利得制御増幅器 2 8 の入力に供給されている。

【 0 0 5 5 】

フォーカスサーボループ 5 1 では、フォーカス誤差信号 F E をネガティブフィードバックし、フォーカス誤差信号 F E が合焦点位置の “ 0 ” を目標値として、アクチュエータ制

10

20

30

40

50

御装置 37 を動作させる。

【 0 0 5 6 】

フォーカスサーボループ 51 では、フォーカス位置設定手段 52 に入力され、ここでフォーカス誤差信号 F E にオフセットが加えられる。ここは、フォーカスサーボループでは、フォーカスエラー信号 F E が “ 0 ” になる方がフォーカスサーボは安定するが、ディスクの再生信号品質が “ 0 ” からオフセットした位置の方が良い場合がある。そのような場合に、オフセットした位置がフォーカスサーボの目標値となるように、フォーカス位置設定手段 52 に “ 0 ” 以外の値が設定される。

【 0 0 5 7 】

フォーカス位置設定手段 52 を出力された信号は、フォーカスフィルタ 54 で低域や高域など各帯域に必要なゲイン配分を行い、さらにフォーカスゲイン 55 で最終的なゲインを調整する。

【 0 0 5 8 】

アクチュエータ制御手段 37 は、フォーカスサーボループ 51 から出力された信号を元に、アクチュエータ 16 を制御する。

図 7 はコンピュータ 29 がディスクの種別を判別し、起動時に実施する項目を示したものである。

【 0 0 5 9 】

ステップ 100 では、基板厚検出手段 50 で基板厚：T の計測を実施する。基板厚：T の計測方法は、図 3 に示した（実施の形態 1）の方法、または別の方法のどちらでもよい。

【 0 0 6 0 】

ステップ 101 では、デュアルディスクの非 DVD 面判別手段 35 を用いて、ステップ 100 で取得した基板厚：T を予め設定された閾値 “ S 0 ” と比較する。基板厚：T が閾値 “ S 0 ” より小さい場合はステップ 102 に遷移し、大きい場合はステップ 110 で CD と判別し、ステップ 108 に遷移する。

【 0 0 6 1 】

ステップ 102 では、デュアルディスクの非 DVD 面判別手段 35 を用いて、ステップ 100 で取得した基板厚：T を予め設定された閾値 “ S 1 ” と比較する。基板厚：T が閾値 “ S 1 ” より大きい場合はステップ 103 でデュアルディスクの非 DVD 面と判別し、ディスク種別通知手段としてのデュアルディスク（非 DVD 面）通知装置 57 で、光ディスク装置に接続された外部装置に、デュアルディスクの非 DVD 面が検出されたことを通知する。基板厚：T が閾値 S 1 より小さい場合は、ステップ 130 で DVD と判別し、ステップ 131 で DVD の起動処理を実施し、起動を完了する。

【 0 0 6 2 】

ステップ 104 では、デュアルディスクの非 DVD 面がサポートメディアかどうかを判断する。サポートメディアの場合はステップ 105 に遷移する。それ以外の場合は、ステップ 120 で起動できないディスクとして、起動を停止し、ディスク排出装置 58 でディスクを排出して、起動は中止とする。

【 0 0 6 3 】

ステップ 105 では、デュアルディスクの非 DVD 面用の設定が必要かどうかを判断する。デュアルディスクの非 DVD 面用の設定が必要な場合は、ステップ 106 でフォーカスゲイン補正手段 56 を用いてフォーカスゲインの値を “ F ” だけオフセットする。これは、デュアルディスクの非 DVD 面など基板厚：T が予め決められた基準の厚みより大きな場合、図 5（a）に示すように、フォーカス誤差信号 F E の S 字の傾きが小さくなるため、同じ量だけアクチュエータを動かしてもフォーカスエラー信号 F E の変化する量が小さくなり、ゲインが下がってしまう。そのため、ゲインが不足し、最悪、ディスクの面ぶれに追従できず、フォーカスが引き込めない恐れがある。そこで、フォーカスの引き込みを行い易いように、予め決められた CD - ROM とデュアルディスクの非 DVD 面のフォーカスエラー信号 F E の傾き分を補正する値だけゲインをアップする。もしくは、前記方

10

20

30

40

50

法はCD-ROM用に設定されたゲインにフォーカス誤差信号FEのS字の傾きが小さくなる分だけ補正を行っているが、デュアルディスクの非DVD面専用に予め決められたフォーカスの引き込みを行い易いゲイン値をセットしても良い。

【0064】

ステップ107ではフォーカス位置補正手段53を用いて、フォーカス位置にオフセットを加える。フォーカス位置とデュアルディスクの非DVD面など基板厚：Tが予め決められた基準の厚みより大きな場合、図5(b)に示すように、ディスクの読み取り性能が良好なRF振幅が最大となるフォーカス位置が、通常のCD-ROMと比べて離れた位置になってしまう。このため、CD-ROMのフォーカス位置の設定では、ディスクの読み取りが出来ない恐れがある。仮に、RF振幅の値が最大になるところに学習するにしても、ディスクの読み取り性能が良好なRF振幅最大の位置まで離れているため、学習に時間がかかるという問題がある。そのため、デュアルディスクの非DVD面専用に、CD-ROM用に設定されたフォーカス位置から予め決められたRF振幅最大の差分を補正する値“D”だけオフセットした値を設定することで、迅速かつ高精度にディスク読み取りを行えるようにすることができる。もしくは、前記方法はCD-ROM用に設定されたフォーカス位置からデュアルディスクの非DVD面RF振幅最大の差分を補正する方法を使用しているが、デュアルディスクの非DVD面専用に、予め決められたRF振幅最大となるフォーカス位置の値を設定しても良い。また、他にも、ディスクの読み取り性能や、サーボの安定性を向上させるため、デュアルディスクの非DVD面専用に、調整や補正を行っても良い。ステップ108では、CDの起動処理を実施し、起動を完了する。

【0065】

なお、上記の各実施の形態では、デュアルディスクの非DVD面を判別する場合を例に挙げて説明したが、DVDとこの反対側に基板厚がCDと異なる非DVDを張り合わせたディスクにおける非DVD面を判別する場合も同様に実施できる。

【0066】

なお、上記の各実施の形態では、張り合わせディスクであるデュアルディスクの場合を例に挙げて説明したが、CDやDVDディスクのように張り合わせディスクではないディスクなどにおいて、規格の許容値を基板厚が外れたディスクがセットされた場合に、これが規格内ディスクか規格外ディスクであるのかディスク種類を判別して、この判別に基づいて、規格外ディスクの場合にはセットされたディスクを排出させたり、フォーカス制御を調整しながら記録/再生させるようにも構成できる。

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明にかかる光ディスク装置および光ディスク判別方法は、セットされたディスクの種類を従来よりも精度良く判別して、記録/再生に使用するレーザの波長の自動切り換えを実行するなど、光ディスク装置の操作性の向上に寄与できる。

【0068】

また、デュアルディスクの非DVD面と他のディスクとの判別を正確に行い、デュアルディスクの非DVD面と判別された場合に、読み取り性能や、サーボの安定性を向上させるために、フォーカスゲインや、フォーカス位置を補正することで、デュアルディスクの非DVD面の起動動作や読み取りを安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明の(実施の形態1)の光ディスク装置の構成図

【図2】同実施の形態のフォーカス検出用受光手段としての光検出器の拡大平面図

【図3】本発明の(実施の形態1)のフローチャート図

【図4】同実施の形態の第3式の説明図と第1式で処理した場合の基板厚ごとのFEバランス値と第3式で処理した場合の基板厚ごとのFEバランス値との比較図

【図5】同実施の形態2の基板厚が1.2mmの時と基板厚が0.9mmの時のフォーカスエラー信号FEの変化の比較図とフォーカス位置とRF振幅の変化の比較図

【図 6】本発明の（実施の形態 2）の光ディスク装置の構成図

【図 7】同実施の形態 2 のフローチャート図

【図 8】従来の光ディスク装置の構成図

【図 9】従来の光ディスク装置のフローチャート図

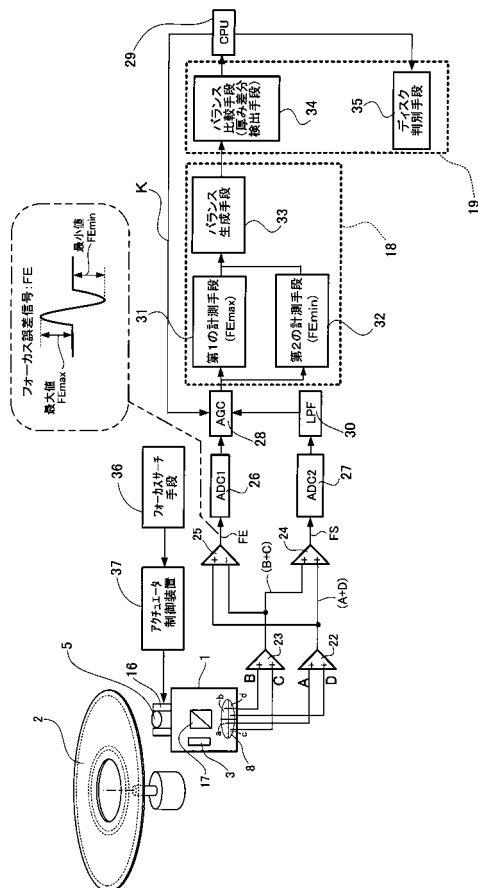
【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

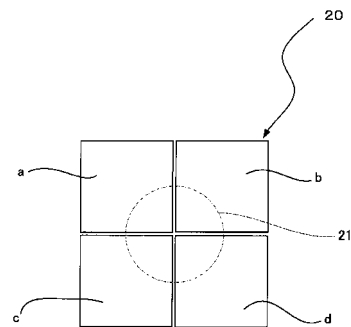
- 1 光ピックアップ
- 2 ディスク
- 5 対物レンズ
- 6 フォーカス検出用受光手段
- 16 アクチュエータ
- 18 F E 信号測定手段
- 19 ディスク判別手段
- 28 自動利得制御増幅器
- 31 第 1 の計測手段
- 32 第 2 の計測手段
- 33 バランス生成手段

10

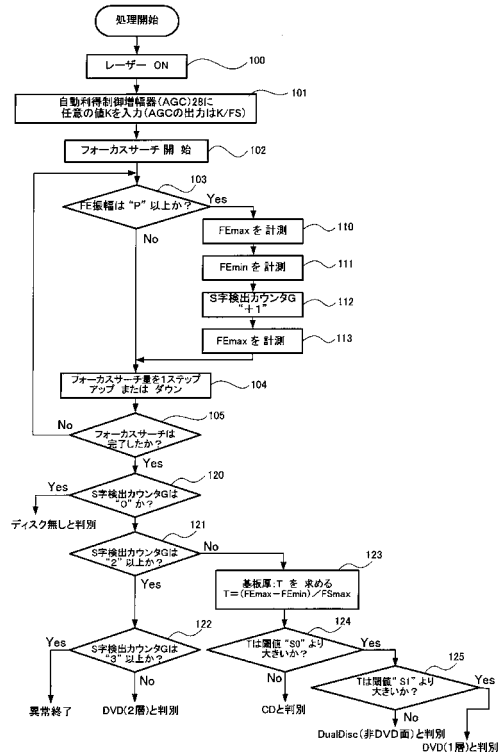
【図 1】



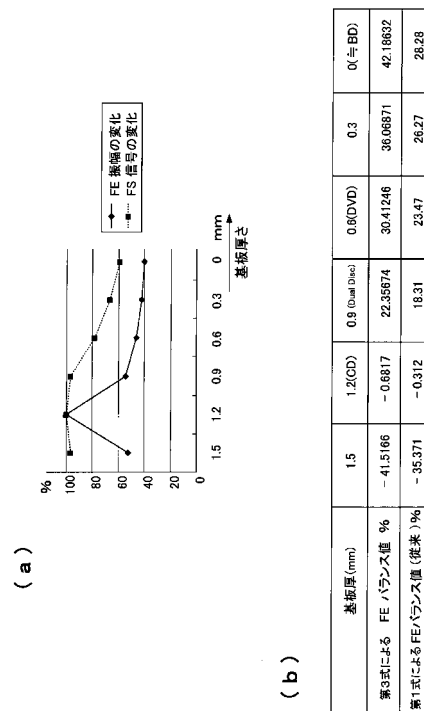
【図 2】



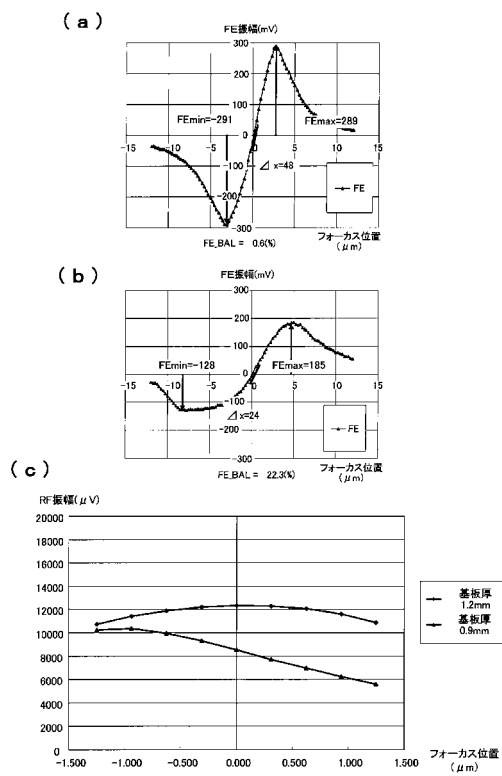
【図 3】



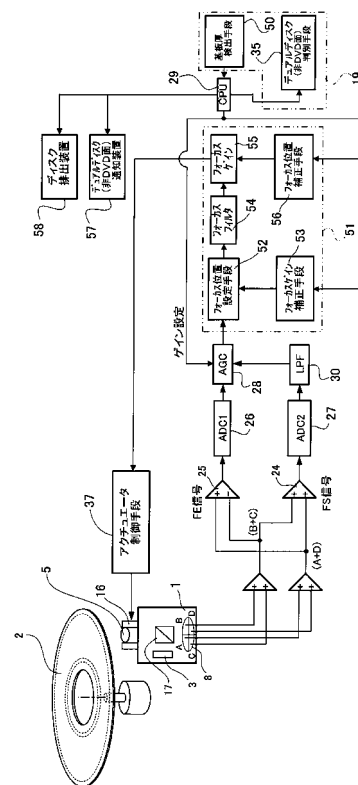
【図 4】



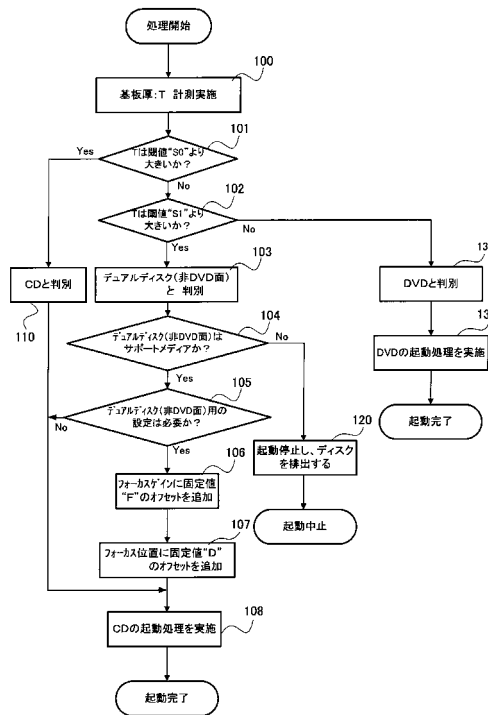
【図 5】



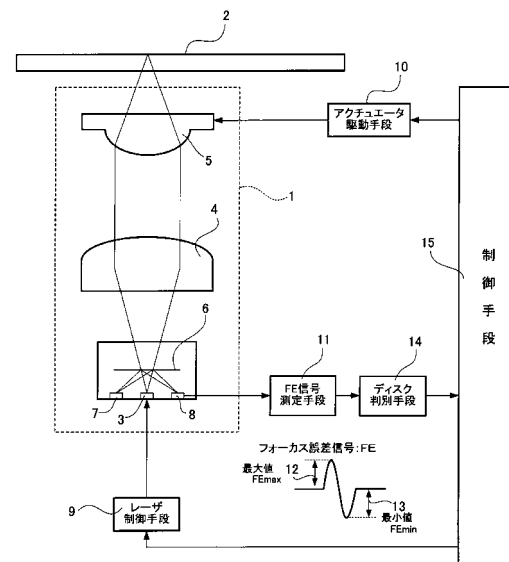
【図 6】



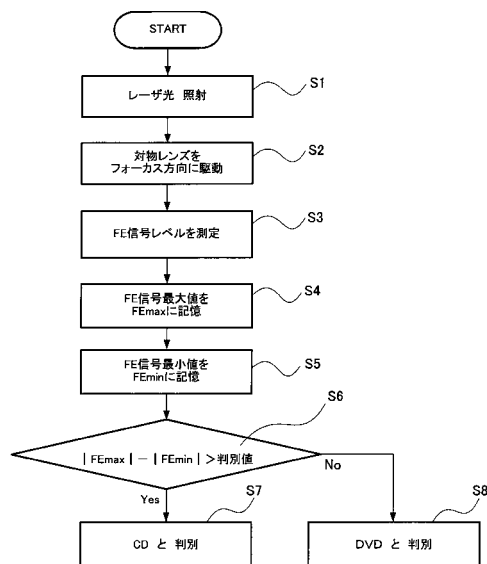
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 足穂 孝平

愛媛県東温市南方 2 1 3 1 番地 1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内

審査官 五貫 昭一

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 4 / 0 8 8 6 5 6 (W O , A 1)

国際公開第 0 3 / 0 6 3 1 4 9 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 1 1 B 7 / 0 8 5

G 1 1 B 7 / 0 0 4

G 1 1 B 7 / 0 9

G 1 1 B 1 9 / 1 2