

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3975953号
(P3975953)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int. Cl.	F I
G 1 1 B 7/085 (2006.01)	G 1 1 B 7/085 B
G 1 1 B 7/095 (2006.01)	G 1 1 B 7/095 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 I O O Y

請求項の数 4 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2003-78859 (P2003-78859)	(73) 特許権者	000004329
(22) 出願日	平成15年3月20日(2003.3.20)		日本ビクター株式会社
(65) 公開番号	特開2004-288291 (P2004-288291A)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
(43) 公開日	平成16年10月14日(2004.10.14)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成17年3月30日(2005.3.30)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(72) 発明者	中野 淳
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
		(72) 発明者	福田 秀雄
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクの種類判別方法及び光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ディスクのうちで複数種のCD (Compact Disc)と、ハイブリッドSACD (Super Audio CD)と、複数種のDVD (Digital Versatile Disc)とを選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスクの種類判別方法において、

10

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS - c d r e fを予め記憶させるステップと、

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Qを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Qを予め記憶させるステップと、

20

基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Rを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Rを予め記憶させるステップと、

前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS - maxを取得するステップと、

前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS - maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yを取得するステップと、

AS - max > AS - c d r e f、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別するステップと、

【請求項2】

光ディスクのうちで複数種のCD(Compact Disc)と、ハイブリッドSACD(Super Audio CD)と、複数種のDVD(Digital Versatile Disc)とを選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスクの種類判別方法において、

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS - c d r e fを予め記憶させるステップと、

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Qを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Qを予め記憶させるステップと、

基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Rを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Rを予め記憶させるステップと、

前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS - maxを取得するステップと、

前記未知の光ディスクのビーム入射面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、このビーム入射面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Xを取得するステップと、

前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS - maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yを取得するステップと、

AS - max > AS - c d r e f、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別すると共に、AS - max > AS - c d r e f、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が不成立であり、且つ、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDの一種であると判別する一方、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が不成立の時に、前記未知の光ディスクがDVDであると判別するステップと、

を有することを特徴とする光ディスクの種類判別方法。

10

20

30

40

50

【請求項3】

光ディスクのうちで複数種のCD (Compact Disc)と、ハイブリッドSACD (Super Audio CD)と、複数種のDVD (Digital Versatile Disc)とを選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスク装置において、

前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS - maxを取得するフォトディテクタ信号処理手段と、

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面と、基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号面と、前記未知の光ディスクの信号面とからの各戻り光を前記フォトディテクタで受光して、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Q、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧R及び前記未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS - maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yをそれぞれ取得するフォーカスサーチドライブ信号生成手段と、

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS - c d r e fと、基準となる前記DVDのDVD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Qと、基準となる前記CDのCD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Rとをそれぞれ予め記憶する記憶手段と、

$AS - max > AS - c d r e f$ 、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別する光ディスク種類判別手段と、
を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】

光ディスクのうちで複数種のCD (Compact Disc)と、ハイブリッドSACD (Super Audio CD)と、複数種のDVD (Digital Versatile Disc)とを選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスク装置において、

前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS - maxを取得するフォトディテクタ信号処理手段と、

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面と、基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号面と、前記未知の光ディスクの信号面とからの各戻り光を前記フォトディテクタで受光して、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Q、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧R及び前記未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS - maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yをそれぞれ取得すると共に、前記未知の光ディスクのビーム入射面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、このビーム入射面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Xを取得するフォーカスサーチドライブ信号生成手段と、

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDである

と判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS - c d r e fと、基準となる前記DVDのDVD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Qと、基準となる前記CDのCD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Rとをそれぞれ予め記憶する記憶手段と、

AS - m a x > AS - c d r e f、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別すると共に、AS - m a x > AS - c d r e f、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が不成立であり、且つ、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDの一種であると判別する一方、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が不成立の時に、前記未知の光ディスクがDVDであると判別する光ディスク種類判別手段と、
を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CD(Compact Disc)と、ハイブリッドSACD(Super Audio CD:スーパーオーディオCD)と、DVD(Digital Versatile Disc)とを選択的に装着可能な光ディスク装置において、とくに、複数種のCDのうちで1ビット・ダイレクトストリームデジタル技術を採用したHD信号面と周知のCD信号面とを有するハイブリッドSACDに対してCDであると判別できる光ディスクの種類判別方法及び光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、光ディスクは、映像情報とか音声情報やコンピュータデータなどの情報信号を円盤状のディスク基板上で螺旋状又は同心円状に形成したトラックに高密度に記録し、且つ、記録済みのトラックを再生する際に所望のトラックを高速にアクセスできることから多用されている。

【0003】

この際、光ディスクは、再生専用タイプと記録再生タイプとに大別できる。ここで、再生専用タイプの光ディスクは、樹脂材を用いて射出成形により円盤状のディスク基板上に凹凸状のピット列でトラックを螺旋状又は同心円状に形成して、この凹凸状のピット列上にアルミなどの反射膜を膜付けして信号面を形成している。

【0004】

一方、記録再生タイプの光ディスクは、樹脂材を用いて射出成形により円盤状のディスク基板上に凹凸状のグループとランドとでトラックを螺旋状又は同心円状に予め形成し、これらのグループとランド上に記録膜、反射膜を順に膜付けして信号面を形成している。

【0005】

そして、再生専用タイプの光ディスクは、光ディスク装置内で光ディスクの径方向に移動自在に設けた光ピックアップから対物レンズを介して出射された再生用のレーザービームを信号面に照射して、信号面から反射された戻り光をフォトディテクタで受光することで、データを再生している。

【0006】

一方、記録再生タイプの光ディスクは、光ディスク装置内で光ディスクの径方向に移動自在に設けた光ピックアップから対物レンズを介して出射された記録用のレーザービームで信号面の記録膜に情報信号を記録し、この後、記録済みの信号面を上記と同じように再生用のレーザービームで再生している。

【0007】

上記した光ディスクのうちでCD(Compact Disc)は、音楽情報を予め記録した再生専用の

10

20

30

40

50

もの、コンピュータデータを予め記録した再生専用のCD-ROM (CD-Read Only Memory)、情報信号を1回だけ記録できる記録再生可能なCD-R (CD-Recordable)、情報信号を複数回記録できる記録再生可能なCD-RW (CD-Rewritable)などがあり、これらの光ディスクはディスク基板のビーム入射面から略1.2mm離れた位置にCD信号面が形成されていることからCDとして取り扱われている。

【0008】

更に、最近開発された1ビット・ダイレクトストリームデジタル技術を採用したSACD (Super Audio CD:スーパーオーディオCD)があり、このSACDではディスク基板のビーム入射面から略0.6mm離れた位置にHD信号面が形成されており、このHD信号面は一般のCDプレーヤーでは再生できないものの、上記したHD信号面に加えてディスク基板のビーム入射面から略1.2mm離れた位置にCD信号面が形成されたハイブリッドSACDではCD信号面をCDとして取り扱うことで、一般のCDプレーヤーでもハイブリッドSACDのCD信号面が再生可能になっている。

10

【0009】

一方、CDよりも記録密度を高めたDVD (Digital Versatile Disc)は、デジタル化して圧縮した映像や音声を再生する再生専用のもの、コンピュータデータを予め記録した再生専用のDVD-ROM (DVD-Read Only Memory)、情報信号を1回だけ記録できる記録再生可能なDVD-R (DVD-Recordable)、情報信号を複数回記録できる記録再生可能なDVD-RW (DVD-Rewritable)、DVD-RAM (DVD-Random Access Memory)などがあり、これらの光ディスクはディスク基板のビーム入射面から略0.6mm離れた位置に1層又は2層のDVD信号面が形成されていることからDVDとして取り扱われている。

20

【0010】

尚、光ディスクに形成した信号面は、上述したように再生専用タイプと記録再生タイプとがあるものの、以下の説明では、光ディスクの種類を検出する場合には再生用のレーザービームを用いる関係上、再生時を中心にして説明する。

【0011】

図1は光ディスクの種類を説明するために模式的に示した図であり、(a)はCDを示し、(b)はハイブリッドSACDを示し、(c)は信号面が1層タイプのDVD-SLを示し、(d)は信号面が2層タイプのDVD-DLを示した図である。

【0012】

まず、図1(a)に示した如く、CD (Compact Disc) 10は、透明な樹脂材を用いてディスク基板11が、直径略120mm、中心孔の孔径15mm、基板厚み略1.2mmで円盤状に形成されており、この透明なディスク基板11上でビーム入射面11aから略1.2mm離れた位置にCD信号面12が後述するDVDよりもピット幅及びトラックピッチを広くして全反射膜を膜付けして形成されており、更に、CD信号面12上に保護膜13が膜付けされている。

30

【0013】

そして、CD10を光ディスク装置内の光ピックアップ(図示せず)により再生する場合には、透明なディスク基板11のビーム入射面11a側から開口数(NA)0.45の対物レンズOB1で絞った波長が780nm近辺のレーザービームL1をCD信号面12に照射し、このCD信号面12で反射した戻り光でCD信号面12を再生している。

40

【0014】

次に、図1(b)に示した如く、ハイブリッドSACD (Super Audio CD) 20は、上記したCD10のディスク基板11に対して厚さ方向を2分して、上面側のCD信号面25の他にその中間部にHD信号面22を追加したハイブリッド光ディスクとして構成されている。

【0015】

より具体的には、ハイブリッドSACD 20では、透明な樹脂材を用いてそれぞれ基板厚みが略0.6mmの第1、第2ディスク基板21、24を貼り合わせて合計厚みが略1.2mmの円盤状に形成されており、下側の第1ディスク基板21上でビーム入射面21a

50

から略0.6mm離れた位置に1ビット・ダイレクトストリームデジタル技術を採用したHD信号面22がピット幅及びトラックピッチをCD10の場合よりも狭くして半透過反射膜を膜付けして形成され、且つ、HD信号面22上に保護膜23が形成されていると共に、上側の第2ディスク基板24上で上記したビーム入射面21aから略1.2mm離れた位置にCD信号面25が上記したCD10と同じようにピット幅及びトラックピッチを広くして全反射膜を膜付けして形成され、更に、CD信号面25上に保護膜26が膜付けされている。

【0016】

そして、ハイブリッドSACD20を再生する場合には、下側の透明な第1ディスク基板21のビーム入射面21a側から開口数(NA)0.5~0.6の対物レンズOB2で絞った波長が650nm近辺のレーザービームL2をHD信号面22に照射し、このHD信号面22で反射した戻り光でHD信号面22を再生していると共に、ビーム入射面21a側から開口数(NA)0.45の対物レンズOB1で絞った波長が780nm近辺のレーザービームL1をHD信号面22を透過させながらCD信号面25に照射し、このCD信号面25で反射した戻り光でCD信号面25を再生している。

【0017】

次に、図1(c)に示した如く、信号面が1層タイプのDVD-SL(Digital Versatile Disc - Single Layer)30は、透明な樹脂材を用い基板厚みが略0.6mmのディスク基板31と、樹脂材を用い基板厚みが略0.6mmの補強用ディスク基板34とを貼り合わせて合計厚みが略1.2mmの円盤状に形成されており、下側のディスク基板31上でビーム入射面31aから略0.6mm離れた位置にDVD信号面32がCD10よりもピット幅及びトラックピッチを狭くして全反射膜を膜付けして形成され、且つ、DVD信号面32上に保護膜33が形成されている。

【0018】

そして、信号面が1層タイプのDVD-SL30を再生する場合には、開口数(NA)0.5~0.6の対物レンズOB2で絞った波長が650nm近辺のレーザービームL2を透明なディスク基板31のビーム入射面31a側からDVD信号面32に照射し、このDVD信号面32で反射した戻り光でDVD信号面32を再生している。

【0019】

次に、図1(d)に示した如く、信号面が2層タイプのDVD-DL(Digital Versatile Disc - Dual Layer)40は、透明な樹脂材を用いてそれぞれ基板厚みが略0.6mmの第1,第2ディスク基板41,46を貼り合わせて合計厚みが略1.2mmの円盤状に形成されており、下側の第1ディスク基板41上でビーム入射面41aから略0.6mm離れた位置に第1DVD信号面42がCD10よりもピット幅及びトラックピッチを狭くして半透過反射膜を膜付けして形成され、且つ、第1DVD信号面42の上方に保護膜43が形成されていると共に、上側の第2ディスク基板46の下方で第1DVD信号面42に接近して第2DVD信号面45がCD10よりもピット幅及びトラックピッチを狭くして全反射膜を膜付けして形成され、且つ、第2DVD信号面45の下方に保護膜44が膜付けされている。

【0020】

そして、信号面が2層タイプのDVD-DL40を再生する場合には、開口数(NA)0.5~0.6の対物レンズOB2で絞った波長が650nm近辺のレーザービームL2を透明な第1ディスク基板41のビーム入射面41a側から第1DVD信号面42又は第2DVD信号面45に照射し、これらの第1DVD信号面42又は第2DVD信号面45で反射した各戻り光で第1DVD信号面42又は第2DVD信号面45を再生している。

【0021】

ここで、上記したCD10,ハイブリッドSACD20,信号面が1層タイプのDVD-SL30のいずれかの光ディスクを選択的に装着して、光ピックアップ内に設けたフォトディテクタからの検出信号を用いて光ディスクの種類を判別できる光担体判別装置及び光担体判別方法がある(例えば、特許文献1参照)。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

【 特 許 文 献 1 】

特開 2 0 0 0 - 2 9 3 9 3 2 号 公 報 (第 2 - 6 頁、第 3 図)

【 0 0 2 3 】

図 2 は従来 of 担体判別装置及び担体判別方法を説明するための原理波形図である。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示した従来 of 担体判別装置及び方法 of 担体判別方法は、上記した特許文献 1 (特開 2 0 0 0 - 2 9 3 9 3 2 号 公 報) に開示されたものであり、ここでは特許文献 1 を参照しながら図 1 及び図 2 を併用して簡略に説明する。

【 0 0 2 5 】

上記した特許文献 1 に開示された従来 of 光担体判別装置及び光担体判別方法では、図 2 (a) に示した如く、ターンテーブル上に載置した光ディスクに対して光ピックアップ内に設けた対物レンズをフォーカスサーチドライブ信号により上昇又は下降させている。

【 0 0 2 6 】

また、光ディスクの再生時に、光ディスクの信号面からの戻り光を光ピックアップ内に設けたフォトディテクタ内の複数の受光領域 A ~ D で受光した後に、複数の受光領域 A ~ D の各受光量を全加算して全加算信号 A S (All Sum) { 尚、同号公報ではプルイン信号 P I と記載されている } を生成した際に、全加算信号 A S = (A + B + C + D) となる。

【 0 0 2 7 】

ここで、図 2 (b) に示したように、光ディスクとして C D 1 0 を再生した場合には、ディスク基板 1 1 のビーム入射面 1 1 a から C D 信号面 1 2 までは略 1 . 2 mm 離れているので、全加算信号 A S がビーム入射面 1 1 a と C D 信号面 1 2 の各位置 1 , 3 に現れ、これらの全加算信号 A S の値がスレッシュホールド値 T H を越えているかを比較すると図 2 (c) に示したような判別信号 D D が得られ、ここで 2 つの全加算信号 A S 間のパルス間隔 t 1 を計測して C D であると判別している。

【 0 0 2 8 】

次に、図 2 (d) に示したように、光ディスクとして信号面が 1 層タイプの D V D - S L 3 0 を再生した場合には、第 1 ディスク基板 3 1 のビーム入射面 3 1 a から D V D 信号面 3 2 までは略 0 . 6 mm 離れているので、全加算信号 A S がビーム入射面 3 1 a と D V D 信号面 3 2 の各位置 1 , 2 に現れ、これらの全加算信号 A S の値がスレッシュホールド値 T H を越えているかを比較すると図 2 (e) に示したような判別信号 D D が得られ、2 つの全加算信号 A S 間のパルス間隔 t 2 を計測して D V D であると判別している。この際、例えば計測値 t 1 , t 2 の中間的な値として時間 t T H を基準値として保持しておけば、計測値 t x と時間 t T H を比較することで、その計測値 t x は、t 1 であるのか t 2 であるのかを判別でき、つまり装着されている光ディスクが C D 1 0 であるのか D V D - S L 3 0 であるのかを判別できることになる。

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 (f) に示したように、光ディスクとしてハイブリッド S A C D 2 0 を再生した場合には、第 1 ディスク基板 2 1 のビーム入射面 2 1 a から略 0 . 6 mm の位置に H D 信号面 2 2 があり、この H D 信号面 2 2 から更に略 0 . 6 mm 離れた位置に C D 信号面 2 5 があるので、全加算信号 A S がビーム入射面 2 1 a と H D 信号面 2 2 と C D 信号面 2 5 との各位置 丸 1 , 丸 2 , 丸 3 に現れ、これらの全加算信号 A S の値がスレッシュホールド値 T H を越えているかを比較すると図 2 (g) に示したような判別信号 D D が得られ、3 つの全加算信号 A S 間の各パルス間隔 t 3 , t 4 を計測してハイブリッド S A C D であると判別している。

【 0 0 3 0 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

ところで、特許文献 1 に開示された光担体判別装置及び光担体判別方法によると、C D 1 0 , 信号面が 1 層タイプの D V D - S L 3 0 , ハイブリッド S A C D 2 0 の種類判別が可能になっているものの、これに対して信号処理回路としては C D 用信号処理回路 , D V D

10

20

30

40

50

用信号処理回路，ハイブリッドS A C D用信号処理回路の3種類が必要となるために、光担体判別装置の信号処理回路の構成が複雑となり、光担体判別装置が高価になってしまう。

【0031】

そこで、HD信号面22とCD信号面25とを形成したハイブリッドS A C D 20に着目して、HD信号面22を再生せずにCD信号面25だけをCD10と互換性を持って再生するようにすれば、CD信号処理回路，DVD信号処理回路の2種類の信号処理回路だけですむので装置を安価に提供することができる。この場合に、先に図1(b)で説明した場合とは異なって、ハイブリッドS A C D 20のCD信号面25だけに波長が780nm近辺のレーザービームL1を照射させる必要があるために、ハイブリッドS A C D 20を単にCDであると判別しなければならない。これに伴って、CD10をCDと判別し、且つ、DVD-SL30，DVD-DL40はDVDとして判別することは勿論のこと、HD信号面22とCD信号面25とを有するハイブリッドS A C D 20を単にCDであると判別できる光ディスクの種類判別方法及び光ディスク装置が望まれている。

10

【0032】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、請求項1記載の発明は、光ディスクのうちで複数種のCD(Compact Disc)と、ハイブリッドS A C D(Super Audio CD)と、複数種のDVD(Digital Versatile Disc)とを選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスクの種類判別方法において、

20

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドS A C DのCD信号面に対してCDであると判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドS A C DのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドS A C DのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS-cdrefを予め記憶させるステップと、

30

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Qを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Qを予め記憶させるステップと、

基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Rを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Rを予め記憶させるステップと、

前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS-maxを取得するステップと、

40

前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS-maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yを取得するステップと、

$AS-max > AS-cdref$ 、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別するステップと、
を有することを特徴とする光ディスクの種類判別方法である。

【0033】

また、請求項2記載の発明は、光ディスクのうちで複数種のCD(Compact Disc)と、ハイブリッドS A C D(Super Audio CD)と、複数種のDVD(Digital Versatile Disc)とを

50

選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスクの種類判別方法において、

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS-cdrefを予め記憶させるステップと、

10

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Qを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Qを予め記憶させるステップと、

基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Rを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Rを予め記憶させる

20

ステップと、
前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS-maxを取得するステップと、

前記未知の光ディスクのビーム入射面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、このビーム入射面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Xを取得するステップと、

前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS-maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yを取得するステップと、

AS-max > AS-cdref、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別すると共に、AS-max > AS-cdref、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が不成立であり、且つ、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDの一種であると判別する一方、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が不成立の時に、前記未知の光ディスクがDVDであると判別するステップと、

30

を有することを特徴とする光ディスクの種類判別方法である。

【0034】

また、請求項3記載の発明は、光ディスクのうちで複数種のCD(Compact Disc)と、ハイブリッドSACD(Super Audio CD)と、複数種のDVD(Digital Versatile Disc)とを選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスク装置において、

40

前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS-maxを取得するフォトディテクタ信号処理手段と、

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面と、基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号

50

面と、前記未知の光ディスクの信号面とからの各戻り光を前記フォトディテクタで受光して、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Q、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧R及び前記未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS - maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yをそれぞれ取得するフォーカスサーチドライブ信号生成手段と、

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS - c d r e fと、基準となる前記DVDのDVD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Qと、基準となる前記CDのCD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Rとをそれぞれ予め記憶する記憶手段と、

$AS - max > AS - c d r e f$ 、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別する光ディスク種類判別手段と、
を備えたことを特徴とする光ディスク装置である。

【0035】

また、請求項4記載の発明は、光ディスクのうちで複数種のCD(Compact Disc)と、ハイブリッドSACD(Super Audio CD)と、複数種のDVD(Digital Versatile Disc)とを選択的に装着でき、且つ、種類がわからない未知の光ディスクに対してビーム入射面側から対物レンズを介してレーザービームを照射して、基準電圧0でレンズ中点に待機している前記対物レンズをフォーカスサーチ時にフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中で前記未知の光ディスクの信号面からの戻り光をフォトディテクタ内の複数の受光領域で受光して、該複数の受光領域の各受光量を全加算することにより光ディスクの種類を判別する光ディスク装置において、

前記未知の光ディスクの信号面での前記フォトディテクタによる全加算信号値AS - maxを取得するフォトディテクタ信号処理手段と、

基準となるDVDを用いて前記ビーム入射面から略0.6mmの位置にあるDVD信号面と、基準となるCDを用いて前記ビーム入射面から略1.2mmの位置にあるCD信号面と、前記未知の光ディスクの信号面とからの各戻り光を前記フォトディテクタで受光して、前記DVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Q、前記CD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧R及び前記未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS - maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yをそれぞれ取得すると共に、前記未知の光ディスクのビーム入射面からの戻り光を前記フォトディテクタで受光した時に、このビーム入射面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Xを取得するフォーカスサーチドライブ信号生成手段と、

前記CDのCD信号面又は前記ハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面でそれぞれ得られる全加算信号値よりも小さな値であり、且つ、該CDのCD信号面及び該ハイブリッドSACDのCD信号面を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも大きな値に設定されたCD信号面参照用全加算信号値AS - c d r e fと、基準となる前記DVDのDVD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Qと、基準となる前記CDのCD信号面と対応した前記フォーカスサーチドライブ電圧Rとをそれぞれ予め記憶する記憶手段と、

$AS - max > AS - c d r e f$ 、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDであると判別すると共に、 $AS - max > AS - c d r e f$ 、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が不成立であり、且つ、 $(Y - X) > \{5 \times (R - Q) / 3\}$ が成立した時に、前記未知の光ディスクがCDの一種であると判別する一方、 $(Y - X) > \{5 \times (R - Q) / 3\}$ が不成立の時に、前記未知の光ディスクがDVDであると判別

10

20

30

40

50

する光ディスク種類判別手段と、
を備えたことを特徴とする光ディスク装置である。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下に本発明に係る光ディスクの種類判別方法及び光ディスク装置の一実施例を図3乃至図16を参照して詳細に説明する。尚、以下の説明において、先に図1(a)~(d)を用いて説明した部材と同じ部材に対して同じ符番を付して説明する。

【0037】

図3は本発明に係る光ディスク装置の全体構成を示した構成図、

図4は図3に示したフォトディテクタ信号処理回路内でCDのTR信号、CDのFE信号又はDVDのFE信号、CDのAS信号又はDVDのAS信号、CDのRF信号を生成する回路を示した回路図、

図5は図3に示したフォトディテクタ信号処理回路内でDVDのRF信号、DVDのTR信号を生成する回路を示した回路図である。

【0038】

図3に示した如く、本発明に係る光ディスク装置50内では、光ディスクとして先に図1(a)~(d)を用いて説明したCD10、ハイブリッドSACD20、信号面が1層タイプのDVD-SL30、信号面が2層タイプのDVD-DL40が、不図示のターンテーブル上に選択的に装着可能とされており、且つ、これら各種の光ディスクが不図示のスピンモータによりターンテーブルと一体に回転可能になっている。そして、この光ディスク装置50では、DVD-SL30、DVD-DL40を主使用として優先させ、CD10、ハイブリッドSACD20を副使用とすると共に、HD信号面22とCD信号面25とを有するハイブリッドSACD20を単なるCDとして扱うことで光ディスク装置50を安価に提供することを特徴としている。

【0039】

上記した光ディスク装置50内には、この装置全体を制御するための制御部51がマイコンを用いて設けられている。この際、制御部51内には、記憶部51aと、演算部51bと、フォーカスサーチドライブ信号生成部51cと、光ディスク種類判別部51dと、プログラム部51eとが機能的に設けられているものの、制御部51内の各部については適宜説明する。

【0040】

また、光ディスクの下方には、光ピックアップ60が不図示のスライドモータによって光ディスクの径方向に移動自在に設けられている。

【0041】

上記した光ピックアップ60は、光ピックアップ筐体61内の下方に設けた半導体基板(Si基板)62上に、波長が780nm近辺のレーザー光をCD10、ハイブリッドSACD20に対して照射するためのCD用半導体レーザー63と、波長が650nm近辺のレーザー光をDVD-SL30、DVD-DL40に対して照射するためのDVD用半導体レーザー64とが上方に設けた対物レンズ73の光軸を中心にして左右にごく僅かな間隔を離して設置されている。

【0042】

また、CD用半導体レーザー63及びDVD用半導体レーザー64の左右両側に、複数のフォトディテクタ65~70が半導体基板62上に一体的に形成されている。

【0043】

また、CD用半導体レーザー63及びDVD用半導体レーザー64の上方にホログラム71が設けられ、更に、ホログラム71の上方にレンズホルダ72に取り付けた対物レンズ73が不図示のサスペンションワイヤを介してトラッキング方向及びフォーカス方向に揺動可能に支持されている。この際、対物レンズ73はCD10及びハイブリッドSACD20に対して開口数(NA)が0.45を取り得るように形成され、且つ、DVD-SL30、DVD-DL40に対して開口数(NA)が0.5~0.6を取り得るように形成

10

20

30

40

50

されているものであり、このような対物レンズ73を特殊対物レンズとも呼称している。

【0044】

また、対物レンズ73を取り付けたレンズホルダ72の外周面に、対物レンズ73をレンズホルダ72と一体にトラッキング方向に制御するためのトラッキングコイル74と、対物レンズ73をレンズホルダ72と一体にフォーカス方向に制御するためのフォーカスコイル75とが取り付けられている。

【0045】

そして、光ディスク装置50の起動時には、前述したように光ディスク装置50がDVD-SL30、DVD-DL40に対して優先されているために、制御部(マイコン)51からの指令によりレーザー駆動回路52を作動させ、このレーザー駆動回路52内で生成したレーザー駆動電流LIをスイッチSW1を介してDVD用半導体レーザー64に印加して、このDVD用半導体レーザー64から出射させた650nm近辺のレーザー光をホログラム71を透過させながら対物レンズ73に入射させ、この対物レンズ73で絞り込んだレーザービームを光ディスクの信号面に照射している。この後、光ディスクの信号面で反射された戻り光を対物レンズ73を通してホログラム71で複数の光路に回折させて複数のフォトディテクタ65~70で受光している。

10

【0046】

この際、光ディスク装置50の起動時に先にDVD用半導体レーザー64を始動させ、このDVD用半導体レーザー64からのレーザー光を用いて後述するように光ディスクの種類を判別し、判別結果がCDであると判別された時にCD用半導体レーザー63を始動させている。

20

【0047】

尚、上記とは逆に、光ディスク装置50の起動時にCD用半導体レーザー63を先に始動させて、このCD用半導体レーザー63からのレーザー光を用いて光ディスクの種類を判別し、判別結果がDVDであると判別された時にDVD用半導体レーザー64を始動させても良い。

【0048】

また、光ディスクの信号面で反射された戻り光を光ピックアップ60内に設けた複数のフォトディテクタ65~70で受光して得た各フォトディテクタ検出信号PDSは、フォトディテクタ信号処理回路53に入力されて、この内部で後述するようにトラッキングエラー信号TE(以下、TE信号とも呼称する)と、フォーカスエラー信号FE(以下、FE信号とも呼称する)と、データ再生信号RF(以下、RF信号とも呼称する)と、全加算信号AS(以下、AS信号とも呼称する)とを生成している。

30

【0049】

尚、上記したフォトディテクタ信号処理回路53内で各信号を処理する時には、制御部51の指令に応じてCD10及びハイブリッドSACD20を再生した時にCD用として処理され、一方、DVD-SL30、DVD-DL40を再生した時にDVD用として処理されているものである。

【0050】

ここで、フォトディテクタ信号処理回路53内の各信号処理についてより具体的に説明すると、光ピックアップ60内に設けた複数のフォトディテクタは、図4に示したように、CDのTR信号を得るために4分割型・フォトディテクタ65のトラック方向の前後に設けた一対のサブ・フォトディテクタ66、67と、CDのFE信号及びCDのAS信号並びにCDのRF信号を得るために設けた一つの4分割型・フォトディテクタ65と、DVDのFE信号及びDVDのAS信号を得るために設けた一対の4分割型・フォトディテクタ68、69と、図5に示したように、DVDのRF信号及びDVDのTR信号を得るために設けた一つの4分割型・フォトディテクタ70とから構成されている。

40

【0051】

まず、図4に示したように、CDのTR信号は、周知の3ビーム法を用いて、一対のサブ・フォトディテクタ66、67で受光した各受光出力を抵抗81、82を介してバランス

50

83に入力して、このバランス83で両者の差分を検出することで得ている。

【0052】

また、本発明の要部となる全加算信号ASはCDのAS信号とDVDのAS信号とがあり、CDのAS信号とDVDのAS信号とをスイッチSW3, SW4で選択的に切り換えて得ている。この際、光ディスク装置50の起動時にはDVDのAS信号が先に得られるようにスイッチSW3, SW4を切り換え、この後、光ディスクの種類判別によりCDであると判別された時にCDのAS信号が得られるようにスイッチSW3, SW4を切り換えている。

【0053】

上記したCDのAS信号は、周知のプッシュプル法により一つの4分割型・フォトディテクタ65内で十字状に4分割した受光領域A~Dの各受光量を全加算したものであり、且つ、信号帯域は100KHz以下の信号である。

10

【0054】

即ち、CDのAS信号は、後述のCDのFE信号を兼用して得る都合上、(A+D)領域と、(B+C)領域とに予め分割し、(A+D)領域及び(B+C)領域の各受光出力をスイッチSW3, SW4を介して加算器84で全加算することで(A+B+C+D)として得ている。

【0055】

一方、上記したDVDのAS信号は、周知のスポットサイズ法(SSD法)により一对の4分割型・フォトディテクタ68, 69内で平行に4分割した各受光領域A~Dの各受光量を全加算したものであり、且つ、信号帯域は100KHz以下の信号である。

20

【0056】

即ち、DVDのAS信号は、後述のDVDのFE信号を兼用して得る都合上、{4分割型・フォトディテクタ68の(B+C)領域} + {4分割型・フォトディテクタ69の(A+D)}の第1組と、{4分割型・フォトディテクタ68の(A+D)領域} + {4分割型・フォトディテクタ69の(B+C)}の第2組とに予め分割し、第1, 第2組の各加算領域の各受光出力をスイッチSW3, SW4を介して上記した加算器84で全加算することで{4分割型・フォトディテクタ68の(A+B+C+D)} + {4分割型・フォトディテクタ69の(A+B+C+D)}として得ている。

【0057】

30

また、CDのFE信号又はDVDのFE信号は、一つの4分割型・フォトディテクタ65又は一对の4分割型・フォトディテクタ68, 69に接続した上記したスイッチSW3, SW4からの各出力をバランス85に入力して、このバランス85で両者の差分をそれぞれ検出することで得ている。

【0058】

また、CDのRF信号は、一つの4分割型・フォトディテクタ65の受光領域A~Dの各受光量を全加算したものであるものの、上記したCDの全加算信号ASとは信号帯域が異なってMHzオーダーの信号であり、ここでは上記した一つの4分割型・フォトディテクタ65の(A+D)領域及び(B+D)領域の各受光出力をHPF86, 87を介して加算器88で全加算することで得ている。

40

【0059】

次に、図5に示したように、DVDのRF信号は、一つの4分割型・フォトディテクタ70の受光領域A~Dの各受光量を全加算したものであり、且つ、信号帯域がMHzオーダーの信号である。即ち、DVDのRF信号は、一つの4分割型・フォトディテクタ70内で十字状に4分割した受光領域A~Dの各受光出力をコンデンサ91~94及びHPF95~98を介して加算器99で全加算することで得ている。

【0060】

また、DVDのTR信号は、一つの4分割型・フォトディテクタ70で十字状に4分割した受光領域A~Dの各受光出力をコンデンサ91~94, イコライザーアンプ100~103, HPF104~107, オペアンプ108~111をそれぞれ通し、且つ、A領域

50

に対応したオペアンプ 108 の出力と C 領域に対応したオペアンプ 109 の出力とを第 1 差動位相検出器 112 に入力すると共に、D 領域に対応したオペアンプ 110 の出力と B 領域に対応したオペアンプ 111 の出力とを第 2 差動位相検出器 113 に入力した後に、第 1, 第 2 差動位相検出器 112, 113 からの各出力を減算器 114 で減算することにより得ている。

【0061】

再び図 3 に戻り、光ディスクを高速に回転させて光ディスクのデータを再生する時（以下、光ディスクのデータ再生時と記す）には、フォトディテクタ信号処理回路 53 内で得られたトラッキングエラー信号 TE をトラッキング制御回路 54 に入力して、この内部で生成したトラッキング制御信号 TE CONT をレンズホルダ 72 に取り付けられたトラッキングコイル 74 に供給することで、トラッキングコイル 74 と不図示のマグネットとによる磁気力でレンズホルダ 72 と一体に対物レンズ 73 を光ディスクに対してトラッキング方向に制御している。

10

【0062】

また、光ディスクのデータ再生時には、フォトディテクタ信号処理回路 53 内で得られたフォーカスエラー信号 FE をフォーカス制御回路 55 に入力して、この内部で生成したフォーカス制御信号 FE CONT をスイッチ SW2 を介してレンズホルダ 72 に取り付けられたフォーカスコイル 75 に供給することで、フォーカスコイル 75 と不図示のマグネットとによる磁気力でレンズホルダ 72 と一体に対物レンズ 73 を光ディスクに対してフォーカス方向に制御している。

20

【0063】

更に、フォトディテクタ信号処理回路 53 内で得られたフォーカスエラー信号 FE を制御部 51 内の演算部 51b に入力して、光ディスクの種類判別時にフォーカスエラー信号 FE の p - p (peak to peak) 値により信号系をゲインアップするか否かを判定しているが、これについては後述するので、ここでの説明を省略する。

【0064】

また、光ディスクのデータ再生時には、フォトディテクタ信号処理回路 53 内で得られたデータ再生信号 RF を RF 信号復調回路 56 に入力して、この内部で制御部 51 からの指令に基づいて CD 用信号処理部 56a 又は DVD 用信号処理部 56b のいずれか一方を作動させて光ディスクの種類に対応したデータ再生信号 RF をそれぞれ所定のフォーマットに基づいて復調して出力している。

30

【0065】

更に、フォトディテクタ信号処理回路 53 内で得られたデータ再生信号 RF を制御部 51 内の演算部 51b に入力して、データ再生信号 RF のエンベロープからトラック状態を検出して、DVD か CD かを識別しているが、これについても後述するので、ここでの説明を省略する。

【0066】

ここで、対物レンズ 73 による光ディスクへのフォーカスサーチ時において、本発明の要部となる対物レンズ 73 の動作範囲を設定する動作について、図 6 ~ 図 9 を用いて説明する。

40

【0067】

図 6 は対物レンズのワーキングディスタンスを説明するために模式的に示した図であり、(a) は DVD - SL の場合を示し、(b) は CD の場合を示し、(c) はハイブリッド SACD の場合を示した図、

図 7 は基準となる CD を用いて対物レンズの動作範囲を設定する動作を説明するためのフロー図、

図 8 は基準となる CD を用いて対物レンズの動作範囲を設定する動作を説明するために模式的に示した動作図、

図 9 は対物レンズの動作範囲を設定した後に、基準となる DVD を用いて DVD 信号面と対応したフォーカスサーチドライブ電圧を得る動作を説明するために模式的に示した動作

50

図である。

【0068】

尚、以下の説明では、DVD用半導体レーザー64を先に始動させた場合について説明するが、これに限定されることなく、CD用半導体レーザー63を先に始動させた場合でも同じ技術的思想に基づけば良いものである。

【0069】

対物レンズ73の動作範囲設定動作を説明する前に、光ピックアップ60内に設けた対物レンズ73のワーキングディスタンスについて説明すると、図6(a)に示した如く、対物レンズ73がDVD-SL30のDVD信号面32に合焦した時に、設計上では対物レンズ73の中心とDVD-SL30のビーム入射面31aとの間の距離、即ち、ワーキングディスタンスがWD1となる。

10

【0070】

また、図6(b)に示した如く、対物レンズ73がCD10のCD信号面12に合焦した時に、設計上では対物レンズ73の中心とCD10のビーム入射面11aとの間の距離、即ち、ワーキングディスタンスがWD2となり、このCD10の場合には、対物レンズ73をDVD-SL30の場合よりもWDだけCD10のビーム入射面11a側に向かって上昇させることになる。

【0071】

また、図6(c)に示した如く、対物レンズ73がハイブリッドSACD20のCD信号面25に合焦した時には、上記したCD10の場合と同じワーキングディスタンスであり、且つ、CD信号面25で対物レンズ73による引き込みを行うものの、HD信号面22での対物レンズ73による引き込みを行わないようにしている。

20

【0072】

次に、フォーカスサーチ時における対物レンズ73の動作範囲設定について、図3及び図7、図8を併用して説明すると、この対物レンズ73の動作範囲の設定動作は、光ディスク装置50を工場から出荷する前に行っている。

【0073】

ここでは、図3に示した如く、光ディスクのデータ信号再生動作よりも先に行うフォーカスサーチ時には、制御部51内に設けたフォーカスサーチドライブ信号生成部51cでフォーカスサーチドライブ信号FDSを生成し、このフォーカスサーチドライブ信号FDSをスイッチSW2を介してレンズホルダ72に取り付けたフォーカスコイル75に供給することで、フォーカスサーチドライブ信号FDSに応じてレンズホルダ72と一体に対物レンズ73が光ディスクに対してフォーカス方向に駆動されるようになっている。

30

【0074】

また、制御部51内に設けたフォーカスサーチドライブ信号生成部51cからのフォーカスサーチドライブ信号FDSがフォーカスコイル75に印加されていない時には、図8に示したように、対物レンズ73がレンズ中点の位置(自然位置)に至っている。

【0075】

そして、対物レンズ73による光ディスクへのフォーカスサーチを行う際には、レンズ中点に待機している対物レンズ73をフォーカスサーチドライブ信号により下方のレンズ下点と上方のレンズ上点との間を上昇又は下降させる途中でレーザービームを光ディスクの信号面に合焦させるものであるが、CD10、ハイブリッドSACD20、DVD-SL30、DVD-DL40を選択的に装着可能に構成した場合、一般的には、対物レンズ73のレンズ下点をDVD-SL30へのワーキングディスタンスWD1(図6)よりも十分に余裕を持った下方位置に設定する一方、対物レンズ73のレンズ上点を光ディスクのビーム入射面に当接する少し手前の位置に設定しているために、フォーカスサーチ時における対物レンズ73の移動範囲が大きく、これにより対物レンズ73の移動時間が長くなってしまふ。

40

【0076】

そこで、本発明では、フォーカスサーチ時における対物レンズ73の移動範囲を小さく設

50

定して、対物レンズ73の移動時間の短縮化を図ることで、フォーカスサーチ後にデータ再生動作に迅速に移行できるようにフォーカスサーチ・アルゴリズムを開発したものである。

【0077】

即ち、図7及び図8に示した如く、フォーカスサーチ時における対物レンズ73の移動範囲を設定するにあたって、ステップS1で仮設定レンズ下点電圧と仮設定レンズ上点電圧とを仮に設定する。即ち、仮設定レンズ下点電圧に対応する仮設定レンズ下点は、上記した一般的な場合と同じように、DVD-SL30へのワーキングディスタンスWD1(図6)よりも十分に余裕を持った下方の位置に仮に設定する一方、仮設定レンズ上点電圧に対応する仮設定レンズ上点も、上記した一般的な場合と同じように、光ディスクのビーム射面に当接する少し手前の位置に仮に設定している。従って、仮設定時における対物レンズ73の移動範囲は、仮設定レンズ下点から仮設定レンズ上点までの大きな値となっている。この際、対物レンズ73のレンズ中点(自然位置)と対応するフォーカスサーチドライブ電圧を基準電圧0とすると、レンズ下点側の電圧値は-(マイナス)値になり、レンズ上点側の電圧値は+(プラス)値になる。

10

【0078】

次に、ステップS2では、ビーム入射面11aから略1.2mmの位置にCD信号面12がある基準となるCD10を予め用意し、このCD10を不図示のターンテーブル上に装着し、且つ、CD10を回転させない状態でDVD用半導体レーザー64を始動して対物レンズ73で絞り込んだレーザービームをCD10のビーム入射面11a側からCD10の最内周側に照射する。ここでは、対物レンズ73の移動範囲を設定する際に、CD信号面で反射された戻り光の全加算信号値AS-cdを用いるために、基準となる光ディスクは、CD信号面12を形成したCD10を用いている。

20

【0079】

次に、ステップS3では、回転停止中のCD10に対して対物レンズ73からレーザービームを照射しながらレンズ中点に待機している対物レンズ73を仮設定レンズ下点電圧に従って仮設定レンズ下点まで下降させた後に、この対物レンズ73を仮設定レンズ下点から仮設定レンズ上点電圧に従って仮設定レンズ上点に向けて上昇させる。尚、上記とは逆に、レンズ中点に待機している対物レンズ73を仮設定レンズ上点まで上昇させた後に、この対物レンズ73を仮設定レンズ上点から仮設定レンズ下点に向けて下降させても良い。

30

【0080】

次に、ステップS4では、対物レンズ73の上昇途中でフォトディテクタ信号処理回路53からの全加算信号ASを制御部51内の演算部51bに入力して監視すると、CD10のビーム入射面11aの位置でまず全加算信号値AS-beam inが小さな値で得られ、対物レンズ73が更に上昇するとCD信号面12の位置で全加算信号値AS-cdが大きな値で得られる。この際、CD10のCD信号面12の位置で全加算信号値AS-cdが大きな値で得られた時には、対物レンズ73がCD10のビーム入射面11aに対して所定のワーキングディスタンスを保って合焦したことになる。

【0081】

40

次に、ステップS5では、得られたCD信号面12の位置での全加算信号値AS-cdを制御部51内のフォーカスサーチドライブ信号生成部51cに入力して、全加算信号値AS-cdに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Rを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Rを制御部51内の記憶部51aに記憶させる。このフォーカスサーチドライブ電圧Rは、対物レンズ73の移動範囲を設定する際に用いると共に、後述する光ディスクの種類判別時にも用いる。

【0082】

この後、ステップS6で、制御部51内の演算部51bは、制御部51内のプログラム部51eからの演算プログラムを用いて、記憶部51aに記憶させたCD信号面12の位置での全加算信号値AS-cdに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Rと、所定のフ

50

ァクターとに基づいて起動時のレンズ下点電圧 とレンズ上点電圧 とを演算し、この後、C D信号面12の位置に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Rに基づく学習効果により得られた起動時のレンズ下点電圧 とレンズ上点電圧 とを記憶部51aに記憶させている。

【0083】

ここで、起動時のレンズ下点電圧 とレンズ上点電圧 とを演算で求める場合に、上記した所定のファクターは、フォーカスコイル75の感度とか、不図示のターンテーブルの面振れとか、光ディスクの面振れ許容値などである。

【0084】

そして、演算により得られた起動時のレンズ下点電圧 に対応したレンズ下点は、上記した仮設定レンズ下点電圧 に対応した仮設定レンズ下点よりもレンズ中点側にあり、且つ、演算により得られた起動時のレンズ上点電圧 に対応したレンズ上点は、上記した仮設定レンズ上点電圧 に対応した仮設定レンズ上点よりもレンズ中点側にあるので、起動時における対物レンズ73の移動範囲は仮設定した移動範囲よりも小さくなり、これにより、フォーカスサーチに要する時間が短縮されると共に、フォーカスサーチ後にデータ再生動作に迅速に移行できる。

10

【0085】

尚、対物レンズ73の動作範囲を設定する際、この実施例では工場出荷前の動作を述べたが、工場出荷後における光ディスク装置50の経時変化とか、使用する光ディスクなどの特性などを学習して、マイコンのプログラムを用いて学習効果により対物レンズ73の動作範囲を自動的に再設定できるように構成されている。

20

【0086】

次に、図9に示した如く、起動時のレンズ下点電圧 及び起動時のレンズ上点電圧 を設定した後に、ビーム入射面31aから略0.6mmの位置にDVD信号面32がある基準となるDVD-SL30を用いて、DVD信号面32での全加算信号値AS-dvdに対応したフォーカスサーチドライブ電圧Qを得て、このフォーカスサーチドライブ電圧Qを制御部51内の記憶部51aに記憶させる。このフォーカスサーチドライブ電圧Qは、後述する光ディスクの種類判別時に用いる。

【0087】

更に、対物レンズ73による光ディスクへのフォーカスサーチ時において、本発明の要部となる光ディスクの有無を検出する動作と、光ディスクの種類を判別する動作について、図10～図16を用いて説明する。

30

【0088】

図10はDVD用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図(その1)、

図11はDVD用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図(その2)、

図12は対物レンズによる未知の光ディスクへのフォーカスサーチ動作を説明するために模式的に示した動作図、

図13はDVD用半導体レーザーを用いてフォーカスサーチした際に、未知の光ディスクの種類を判別する動作を模式的に示した動作図、

40

図14はRF信号のエンベロープのトラック状態により未知の光ディスクの種類を判別する動作を説明するために模式的に示した図であり、(a)はCD、ハイブリッドSACDのCD信号面の場合を示し、(b)はDVD-SL、DVD-DLの場合を示した図である。

【0089】

まず、対物レンズ73による未知の光ディスクへのフォーカスサーチ時において、制御部51内の記憶部51aには、未知の光ディスクが光ディスク装置50内に装着されているか否かを検出(光ディスクの有無を検出)するために、光ディスクのビーム入射面で得られる全加算信号値AS-beaminに対応したスレッショールド値TH{図13(b)

50

) ~ (g) } が予め記憶されている。上記したスレッシュホールド値 T_H は、光ディスクへのビーム入射面で得られる全加算信号値 $A S - b e a m i n$ よりも小さな値に予め設定されている。

【0090】

また、制御部 51 内の記憶部 51 a には、CD 10 の CD 信号面 12 及びハイブリッド SACD 20 の CD 信号面 25 を CD であるとして判別するための CD 信号面参照用全加算信号値 $A S - c d r e f$ が予め設定されて記憶されている。上記した CD 信号面参照用全加算信号値 $A S - c d r e f$ は、CD 10 の CD 信号面 12 及びハイブリッド SACD 20 の CD 信号面 25 でそれぞれ得られる全加算信号値 $A S - c d$ よりも小さな値であり、且つ、CD 10 の CD 信号面 12 及びハイブリッド SACD 20 の CD 信号面 25 を除いた他の光ディスクの信号面で得られる全加算信号の値よりも通常大きな値である。

10

【0091】

また、制御部 51 内の記憶部 51 a には、未知の光ディスクの種類を判別する際に、フォーカスエラー信号 $F E$ を用いて光ディスクの信号面の反射率を検出するためのスレッシュホールド値 $F E T_H$ (図示せず) と、データ再生信号 $R F$ のエンベロープのトラック状態を検出するためのスレッシュホールド値 $E V T_H$ { 図 14 (a), (b) } とが予め記憶されている。

【0092】

更に、制御部 51 内の記憶部 51 a には、前述したように演算で求めた起動時のレンズ下点電圧 とレンズ上点電圧 と、基準となる DVD-SL30 を用いて得た DVD 信号面 32 での全加算信号値 $A S - d v d$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧 Q と、基準となる CD 10 を用いて得た CD 信号面 12 での全加算信号値 $A S - c d$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧 R とが予め記憶されている。

20

【0093】

ここで、本発明では、未知の光ディスクの種類を判別するにあたって、前述したように DVD 用半導体レーザー 64 を先に始動させているので、DVD 用半導体レーザー 64 を用いて未知の光ディスクの種類を判別する動作を先に説明し、本発明の変形例として CD 用半導体レーザー 63 を用いて未知の光ディスクの種類を判別する動作については後述する。

【0094】

まず、図 10 に示したように、ステップ S11 では、光ディスクの種類がわからない未知の光ディスクを不図示のターンテーブル上に装着し、この未知の光ディスクを回転させずに DVD 用半導体レーザー 64 を始動してビーム入射面側からレーザービームを光ディスクの最内周側に照射する。

30

【0095】

次に、ステップ S12 では、DVD 用半導体レーザー 64 からのレーザー光を対物レンズ 73 で絞り込み、対物レンズ 73 から波長が 650 nm 近辺のレーザービームを回転停止中の未知の光ディスクに対して照射しながら図 12 及び図 13 に示したように対物レンズ 73 をレンズ中点 (図 12 の丸 1) から起動時のレンズ下点電圧 と対応したレンズ下点 (図 12 の丸 2) まで下降させた後に、この対物レンズ 73 を起動時のレンズ上点電圧 と対応したレンズ上点 (図 12 の丸 5) に向けて上昇させると共に、対物レンズ 73 の上昇途中でフォトディテクタ信号処理回路 53 からの全加算信号 $A S$ を制御部 51 内の演算部 51 b に入力して監視している。尚、上記とは逆に、レンズ中点に待機している対物レンズ 73 をレンズ上点まで上昇させた後に、この対物レンズ 73 をレンズ上点からレンズ下点に向けて下降させても良い。

40

【0096】

次に、ステップ S13 では、対物レンズ 73 を上昇させる途中で未知の光ディスクの有無検出を行う。この光ディスクの有無検出では、対物レンズ 73 を上昇させる途中で未知の光ディスクのビーム入射面で得られる全加算信号値 $A S - b e a m i n$ (図 12 の 3) を取得し、この全加算信号値 $A S - b e a m i n$ が制御部 51 内の記憶部 51 a に予め

50

記憶させたスレッシュホールド値 TH { 図 13 (b) ~ (g) } より大きいか否かを制御部 51 内の演算部 51 b で比較することにより検出している。ここで、光ディスクが無い (NO) と判断された場合には、ステップ S 14 でフォーカスサーチを中止する。

【 0097 】

尚、ステップ S 13 で光ディスクが無い (NO) と判断された場合に、直ちにステップ S 14 に移行せずに、対物レンズ 73 をレンズ上点まで上昇させた後、この対物レンズ 73 を最内周側から少し外周側に向けて位置を少しずらして、再び光ディスクの有無検出を行うようにすれば、光ディスクの有無検出をより確実に行うことができる。更に、ステップ S 13 で光ディスクが無い (NO) と判断された場合に、DVD 用半導体レーザー 64 による光ディスクからの戻り光は、記録再生可能な CD - R , CD - RW に対して感度が悪いときがあり、この場合には CD 用半導体レーザー 63 に切り換えて光ディスクの有無検出を再度行うことで、光ディスクの有無検出をより確実に行うことができる。

10

【 0098 】

一方、ステップ S 13 で光ディスクがある (YES) と判断された場合には、ステップ S 15 で未知の光ディスクのビーム入射面で得られる全加算信号値 $AS - beamin$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧 X を制御部 51 内のフォーカスサーチドライブ信号生成部 51 c により得て、このフォーカスサーチドライブ電圧 X を制御部 51 内の記憶部 51 a に記憶させる。

【 0099 】

次に、ステップ S 16 では、対物レンズ 73 を更に上昇させて、未知の光ディスクの信号面で得られる全加算信号値 $AS - max$ (図 12 の 4) を取得すると共に、この全加算信号値 $AS - max$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧 Y を制御部 51 内のフォーカスサーチドライブ信号生成部 51 c により得て、このフォーカスサーチドライブ電圧 Y を制御部 51 内の記憶部 51 a に記憶させる。

20

【 0100 】

次に、図 11 に示した如く、ステップ S 17 では、未知の光ディスクの種類を判別するために、下記する数 1 により未知の光ディスクの信号面で反射された戻り光の全加算信号値 $AS - max$ 判定と、下記する数 2 により対物レンズ 73 のレンズ中点 (自然位置) を基準としてこのレンズ中点から未知の光ディスクの信号面までの距離判定とを行っている。

【 0101 】

30

【 数 1 】

$$AS - max > AS - cdref$$

但し、

$AS - max$: 未知の光ディスクの信号面での全加算信号値

$AS - cdref$: CD 10 の CD 信号面 12 又はハイブリッド SACD 20 の CD 信号面 25 に対して CD であると判別するために予め設定した CD 信号面参照用全加算信号値

【 数 2 】

$$Y > \{ (Q + 2 R) / 3 \}$$

但し、

40

Y : 未知の光ディスクの信号面での全加算信号値 $AS - max$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧

Q : 基準となる DVD の DVD 信号面での全加算信号値 $AS - dvd$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧

R : 基準となる CD の CD 信号面での全加算信号値 $AS - cd$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧

ここで、数 1 において、全加算信号値 $AS - max$ は、ステップ S 16 で取得したものであり、一方、CD 信号面参照用全加算信号値 $AS - cdref$ は前述したように光ディスク装置 50 の出荷前に制御部 51 内の記憶部 51 a に予め記憶させたものである。

【 0102 】

50

この際、数 1 を満たした場合には、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値 $AS - max$ が予め設定した CD 信号面参照用全加算信号値 $AS - cdref$ よりも大きな値となるものの、この数 1 だけでは未知の光ディスクの信号面が CD 10 の信号面 12 であるか又はハイブリッド SACD の信号面 25 であるかを確定できない。この理由は他の種類の光ディスクとして例えば後述する高反射 DVD でも数 1 を満たす場合があり得るから、そこで、数 2 の判定が必要になる。

【 0 1 0 3 】

即ち、数 2 において、フォーカスサーチドライブ電圧 Y は、ステップ S 16 で取得したものであり、一方、フォーカスサーチドライブ電圧 Q は、光ディスク装置 50 の出荷前に基準となる DVD - SL 30 から予め取得し、且つ、フォーカスサーチドライブ電圧 R は、光ディスク装置 50 の出荷前に基準となる CD 10 から予め取得し、更に、両フォーカスサーチドライブ電圧 Q, R を制御部 51 内の記憶部 51a に予め記憶させたものである。

10

【 0 1 0 4 】

ここで、数 2 の判定では、対物レンズ 73 のレンズ中点（自然位置）を基準としてこのレンズ中点から未知の光ディスクの信号面までの距離を、フォーカスサーチドライブ電圧で換算しているものである。そして、数 2 を満たした場合には、対物レンズ 73 が未知の光ディスクの信号面に合焦し、且つ、この信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧値 Y が、数 2 に示したフォーカスサーチドライブ電圧値 $\{ (Q + 2R) / 3 \}$ よりも大きいので、未知の光ディスクの信号面を CD 10 の信号面 12 又はハイブリッド SACD の信号面 25 であると見なしている。

20

【 0 1 0 5 】

従って、上記した数 1 と数 2 とを満たした場合（YES の場合）には、ステップ S 18 で制御部 51 内の光ディスク種類判別部 51d により未知の光ディスクが CD であると判別され、この場合に未知の光ディスクは図 13（b）に示した CD 10 又は図 13（d）に示したハイブリッド SACD 20 であり、とくに、ここではハイブリッド SACD 20 を単なる CD と判別することにより、ハイブリッド SACD 20 の CD 信号面 25 だけを再生できることになるので、RF 信号復調回路 56（図 3）内にハイブリッド SACD 20 の HD 信号面 22 を処理するための HD 信号処理部を設ける必要がないので、光ディスク装置 50 を安価に提供できる。この後、CD と判別された場合には、ステップ S 22 に移行する。

30

【 0 1 0 6 】

一方、上記した数 1 と数 2 とを満たさなかった場合（NO の場合）には、ステップ S 19 で未知の光ディスクの種類を判別するために、下記する数 3 により未知の光ディスクのビーム入射面から信号面までの距離判定を行っている。

【 0 1 0 7 】

【 数 3 】

$$(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$$

但し、

Y：未知の光ディスクの信号面での全加算信号値 $AS - max$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧

40

X：未知の光ディスクのビーム入射面での全加算信号値 $AS - beamin$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧

R：基準となる CD の CD 信号面での全加算信号値 $AS - cd$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧

Q：基準となる DVD の DVD 信号面での全加算信号値 $AS - dvd$ に対応したフォーカスサーチドライブ電圧

ここで、数 3 において、フォーカスサーチドライブ電圧 Y は、ステップ S 16 で取得したものであり、且つ、フォーカスサーチドライブ電圧 X は、ステップ S 15 で取得したものである。また、フォーカスサーチドライブ電圧 R 及びフォーカスサーチドライブ電圧 Q は、上記した数 2 の場合と同じものである。

50

【0108】

そして、数3を満たした場合（YESの場合）には、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値 $AS - max$ がステップS17の判定結果によりCD信号面参照用全加算信号値 $AS - cref$ よりも小さいものの、未知の光ディスクのビーム入射面から信号面までの距離に対応するフォーカスサーチドライブ電圧値（ $Y - X$ ）が、基準となるCD10のビーム入射面11aからCD信号面12までの距離に対応するフォーカスサーチドライブ電圧値 $\{5 \times (R - Q) / 3\}$ よりも大きいので、未知の光ディスクの信号面の位置をCD10の信号面12の位置と同等である見なししている。これに伴って、ステップS20で制御部51内の光ディスク種類判別部51dにより未知の光ディスクがCDであると判別され、この場合に未知の光ディスクは図13（c）に示したCD-R又はCD-RWであり、この後、ステップS22に移行する。

10

【0109】

一方、数3を満たさなかった場合（NOの場合）には、ステップS21で制御部51内の光ディスク種類判別部51dによりDVDであると判別され、この場合に未知の光ディスクは図13（e）、（f）に示したDVD-SL30又は図13（g）に示したDVD-DL40である。

【0110】

そして、ステップS18又はステップS20で未知の光ディスクがCDであると判別した場合には、この後、ステップS22でこの光ディスクを不図示のスピンダルモータにより高速に回転させると共に、DVD用半導体レーザー64からCD用半導体レーザー63に切替えている。

20

【0111】

一方、ステップS21で未知の光ディスクがDVDであると判別した場合には、ステップS23でこの光ディスクを不図示のスピンダルモータにより高速に回転させ、且つ、DVD用半導体レーザー64を続けて作動させている。この際、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値 $AS - max$ （図12の4）を取得した後に、対物レンズ73を更にレンズ上点（図12の5）に向けて上昇させる途中から光ディスクを高速に回転させている。

【0112】

上記からステップS15～ステップS23では、未知の光ディスクの信号面で得た全加算信号値 $AS - max$ と、CD10のCD信号面12又はハイブリッドSACD20のCD信号面25に対してCDであると判別するために予め設定したCD信号面参照用全加算信号値 $AS - cref$ と、未知の光ディスクのビーム入射面に対応して得たフォーカスサーチドライブ電圧 X と、未知の光ディスクの信号面に対応して得たフォーカスサーチドライブ電圧 Y と、基準となるDVD30-SLのDVD信号面32に対応して予め記憶させたフォーカスサーチドライブ電圧 Q と、基準となるCD10のCD信号面12に対応して予め記憶させたフォーカスサーチドライブ電圧 R とを用いて、未知の光ディスクがCD又はDVDであるかを判別することを特徴としているが、未知の光ディスクの種類判別の精度をより一層向上させるために、以下に説明するステップS24～ステップS35を用いて、高反射DVD又は低反射DVD、高反射CD又は低反射CDを識別している。

30

40

【0113】

即ち、未知の光ディスクがステップS21でDVDであると判別された場合に、ステップS24では、フォトディテクタ信号処理回路53内で得られたフォーカスエラー信号FEのp-p（peak to peak）値を制御部51内の演算部51bに取り込んで、このフォーカスエラー信号FEのp-p値に対して制御部51内の記憶部51aに予め記憶させたスレッシュホールド値FE_{TH}（図示せず）と比較することにより、フォーカスエラー信号FEによるゲイン判定を行っている。この際、フォーカスエラー信号FEによるゲイン判定は、図12の6～図12の7の区間で行っている。

【0114】

そして、フォーカスエラー信号FEのp-p値がスレッシュホールド値FE_{TH}より大き

50

い場合には、ステップS 2 5でフォトディテクタ信号処理回路5 3内の信号系に対してゲインをそのまま維持してステップS 2 7に移行させ、その後、図1 2の 8 のタイミングで対物レンズ7 3の引き込みを開始している。一方、フォーカスエラー信号FEのp-p値がスレッシュホールド値FETHより小さい場合には、ステップS 2 6で信号系に対してゲインをUP(アップ)するように制御部5 1からゲインアップ指令信号GUP(図3)をフォトディテクタ信号処理回路5 3に送って、ステップS 2 8に移行させ、その後、図1 2の 8 のタイミングで対物レンズ7 3の引き込みを開始している。

【0 1 1 5】

次に、ステップS 2 7及びステップS 2 8では、フォトディテクタ信号処理回路5 3内で得られたデータ再生信号RFのエンベロープ判定を行って、高反射DVD又は低反射DVDの識別を主に行うと共に、未知の光ディスクがCDであるにもかかわらず何等かの理由でDVDであると誤判定されたCDを検出している。

10

【0 1 1 6】

ここで、データ再生信号RFのエンベロープ判定を行うにあたって、図1 4(a)に示したようにCD 1 0のCD信号面1 2又はハイブリッドSACDのCD信号面2 5を再生した場合に、各信号面1 2, 2 5のトラックピッチは1.6 μmと幅広いために、RF信号のエンベロープは、トラックを横切るとともに山谷の波形が顕著に現れ、この山谷の波形に対して制御部5 1内の記憶部5 1 aに予め記憶させたスレッシュホールド値EVTHを用いてパルス波形を生成することができるので、CDであると判別できる。

【0 1 1 7】

20

一方、図1 4(b)に示したようにDVD-SL 3 0のDVD信号面3 2又はDVD-DL 4 0の第1, 第2 DVD信号面4 2, 4 5を再生した場合に、各信号面3 2, 4 2, 4 5のトラックピッチは0.8 μmとCDに比べて狭く密になっているために、RF信号のエンベロープは、トラックを横切っても山谷の波形が現れず、これによりスレッシュホールド値EVTHを用いてもパルス波形が出ないので、DVDであると判別できる。

【0 1 1 8】

従って、ステップS 2 5で信号系に対してゲイン維持と判定され、且つ、ステップS 2 7でRF信号エンベロープ判定を行った場合に、CDであると識別された時にはステップS 2 2に移行し、DVDであると識別された時にはステップ2 9で図1 3(e)に示したように信号層が1層で反射率が高く且つ再生専用型のDVD-SL 3 0又はDVD-R(図示せず)であると識別できる。

30

【0 1 1 9】

一方、ステップS 2 6で信号系に対してゲインUPと判定され、ステップS 2 8でRF信号エンベロープ判定を行った場合に、CDであると識別された時にはステップS 2 2に移行し、DVDであると識別された時にはステップ3 0で図1 3(f)に示したように信号層が1層で反射率が低く且つ記録型のDVD-SL 3 0(DVD-RW)と識別でき、あるいは、図1 3(g)に示したように信号層が2層で反射率が低いDVD-DL 4 0と識別できる。

【0 1 2 0】

また、ステップS 1 8でCDのうちでCD 1 0又はハイブリッドSACD 2 0であると判別された場合、又はステップS 2 0でCDのうちでCD-R又はCD-RWであると判別された場合に、ステップS 2 2で光ディスクを高速に回転させると共に、DVD用半導体レーザー6 4からCD用半導体レーザー6 3に切換えた後に、ステップS 3 1で光ディスクに対して前述したと同様にフォーカスエラー信号FEによるゲイン判定を行えば、フォーカスエラー信号FEのp-p値がスレッシュホールド値FETHよりも大きい場合にステップS 3 2で信号系に対してゲイン維持と判定され、一方、フォーカスエラー信号FEのp-p値がスレッシュホールド値FETHよりも小さい場合にステップS 3 3で信号系に対してゲインUPと判定される。従って、ステップS 3 2でゲイン維持と判定された場合には、ステップS 3 4で高反射CDであると識別でき、この高反射CDにはCD 1 0, ハイブリッドSACD 2 0, CD-Rが含まれる一方、ステップS 3 3でゲインUPと判

40

50

定された場合には、ステップ S 3 5 で低反射 C D であると識別でき、この低反射 C D には C D - R W が含まれる。

【 0 1 2 1 】

次に、本発明の変形例として C D 用半導体レーザー 6 3 を用いて未知の光ディスクの種類を判別する動作について図 1 5 及び図 1 6 を用いて簡略に説明する。図 1 5 は C D 用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図（その 1 ）、図 1 6 は C D 用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図（その 2 ）である。

【 0 1 2 2 】

C D 用半導体レーザー 6 3 を先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別する場合に、上記した D V D 用半導体レーザー 6 4 を先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別する場合と技術的思想を同じくするものの、とくに色素を用いた記録系の光ディスクはレーザー光に対して波長依存性を有しているので C D 用半導体レーザー 6 3 を作動させた場合に D V D 用半導体レーザー 6 4 の場合とは判別結果が一部異なり、この変形例では D V D 用半導体レーザー 6 4 を先に始動させた場合に対して異なる点を中心に説明する。

10

【 0 1 2 3 】

まず、図 1 5 に示した如く、ステップ S 4 1 ~ ステップ S 4 6 までの動作では、図 1 0 に示したステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 6 に対してステップ S 4 1 で C D 用半導体レーザー 6 3 から出射された波長が 7 8 0 n m 近辺のレーザービームを先に始動させる点だけが D V D 用半導体レーザー 6 4 を先に始動させた場合に対して異なるものであり、ステップ S 4 2 で対物レンズ 7 3 をレンズ下点からレンズ上点に向けて上昇させる途中で、光ディスクの有無検出（ステップ S 4 3 ）と、未知の光ディスクのビーム入射面で得られる全加算信号値 A S - b e a m i n に対応したフォーカスサーチドライブ電圧 X の取得（ステップ S 4 5 ）と、未知の光ディスクの信号面で得られる全加算信号値 A S - m a x の取得及び全加算信号値 A S - m a x に対応したフォーカスサーチドライブ電圧 Y の取得（ステップ S 4 6 ）とを順に行っている。

20

【 0 1 2 4 】

この後、図 1 6 に示した如く、ステップ S 4 7 では、C D 用半導体レーザー 6 3 の光ディスクへの波長依存性に伴って、C D 1 0 の C D 信号面 1 2 又はハイブリッド S A C D 2 0 の C D 信号面 2 5 もしくは C D - R の C D 信号面（図示せず）に対して C D であると判別するための C D 信号面参照用全加算信号値 A S - c d r e f の値そのものを、前記した D V D 用半導体レーザー 6 4 の場合に対して僅かに変えて予め設定しているために、前記した数 1 により未知の光ディスクの信号面で反射された戻り光の全加算信号値 A S - m a x 判定と、前記した数 2 により対物レンズ 7 3 のレンズ中点（自然位置）を基準としてこのレンズ中点から未知の光ディスクの信号面までの距離判定とを行った際に、数 1 と数 2 とを満たした場合（Y E S の場合）には、ステップ S 4 8 で制御部 5 1 内の光ディスク種類判別部 5 1 d により未知の光ディスクが C D であると判別されるものの、この場合に未知の光ディスクは図 1 3 （ b ）に示した C D 1 0 又は図 1 3 （ d ）に示したハイブリッド S A C D 2 0 であると共に、ここでは C D - R が含まれる点が D V D 用半導体レーザー 6 4 を先に始動させた場合に対して異なっている。

30

40

【 0 1 2 5 】

次に、数 1 と数 2 とを満たさなかった場合（N O の場合）には、ステップ S 4 9 で、前記した数 3 により未知の光ディスクのビーム入射面から信号面までの距離判定を行った際に、数 3 を満たした場合（Y E S の場合）には、ステップ S 5 0 で制御部 5 1 内の光ディスク種類判別部 5 1 d により未知の光ディスクが C D であると判別されるものの、この場合に未知の光ディスクは C D - R W のみとなる点が D V D 用半導体レーザー 6 4 を先に始動させた場合に対して異なっている。

【 0 1 2 6 】

一方、数 3 を満たさなかった場合（N O の場合）には、ステップ S 5 1 で制御部 5 1 内の光ディスク種類判別部 5 1 d により D V D であると判別され、この場合に未知の光ディス

50

クは図13(e), (f)に示したDVD-SL30又は図13(g)に示したDVD-DL40であり、この点はDVD用半導体レーザー64を先に始動させた場合と同じである。

【0127】

この後、ステップS51でDVDであると判別された光ディスクを、ステップS54で高速に回転させると共に、CD用半導体レーザー63からDVD用半導体レーザー64に切換えて、DVDと判別された光ディスクに対してフォーカスエラー信号FEによるゲイン判定(ステップS55)を行い、信号系に対するゲイン維持(ステップS56)と信号系に対するゲインUP(ステップS57)とに振り分けた後に、それぞれデータ再生信号RFのエンベロープ判定(ステップS58, S59)を行うことで、DVD用半導体レーザー64を先に始動させた場合と同じようにステップS60で高反射DVD(DVD-SL/DVD-R)が識別される一方、ステップS61で低反射DVD(DVD-DL/DVD-RW)が識別される。

10

【0128】

更に、データ再生信号RFのエンベロープ判定(ステップS58, S59)により未知の光ディスクがCDであるにもかかわらず何等かの理由でDVDであると誤判定されたCDを検出しており、ここでCDであると検出された場合に、ステップS62でDVD用半導体レーザー64からCD用半導体レーザー63に切換えて、ステップS63でフォーカスエラー信号FEによるゲイン判定を再度行い、このゲイン判定結果で信号系に対してゲイン維持の場合に後述するステップS64に移行させ、一方、信号系に対してゲインUPの場合に後述するステップS66に移行させている。

20

【0129】

また、ステップS48でCDのうちでCD10又はハイブリッドSACD20もしくはCD-Rであると判別された場合に、ステップS52で光ディスクを高速に回転させ、また、ステップS50でCDのうちでCD-RWであると判別された場合に、ステップS53で光ディスクを高速に回転させている。

【0130】

この後、CDのうちでCD10又はハイブリッドSACD20もしくはCD-Rであると判別された光ディスクに対してステップS64で信号系に対してゲイン維持を行い、且つ、ステップS65で高反射CDであると識別すると、この高反射CDにはCD10, ハイブリッドSACD20, CD-Rが含まれる。

30

【0131】

一方、CD-RWであると判別された光ディスクに対してステップS66で信号系に対してゲインUPを行い、且つ、ステップS67で低反射CDであると識別すると、この低反射CDにはCD-RWのみが含まれる。

【0132】

上記により、DVD用半導体レーザー64, CD用半導体レーザー63にかかわらず、高反射DVD又は低反射DVD, 高反射CD又は低反射CDを識別した後は、識別結果に応じて半導体レーザーの切り換えとか、信号系の処理を迅速に行うことができる。

【0133】

40

【発明の効果】

以上詳述した如く、請求項1記載の光ディスクの種類判別方法及び請求項3記載の光ディスク装置によると、光ディスクのうちで複数種のCD(Compact Disc)と、ハイブリッドSACD(Super Audio CD)と、複数種のDVD(Digital Versatile Disc)とを選択的に装着可能に構成した際、とくに、CDのCD信号面又はハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために予め設定したCD信号面参照用全加算信号値AS-cdref、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS-max、基準となるDVDのDVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Q、基準となるCDのCD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧R、未知の光ディスクの信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yとした上で、AS-max > AS-cdref、且つ、

50

$Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、未知の光ディスクがCDであると判別しているので、HD信号面とCD信号面とを有するハイブリッドSACDを単なるCDであると判別でき、これにより、RF信号復調回路内にはCD用信号処理部とDVD用信号処理部との2種類だけを用意すれば良いので、光ディスク装置を安価に提供することができる。

また、請求項2記載の光ディスクの種類判別方法及び請求項4記載の光ディスク装置によると、光ディスクのうちで複数種のCD (Compact Disc)と、ハイブリッドSACD (Super Audio CD)と、複数種のDVD (Digital Versatile Disc)とを選択的に装着可能に構成した際、とくに、CDのCD信号面又はハイブリッドSACDのCD信号面に対してCDであると判別するために予め設定したCD信号面参照用全加算信号値AS - c d r e f、未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS - m a x、基準となるDVDのDVD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Q、基準となるCDのCD信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧R、未知の光ディスクのビーム入射面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧X、未知の光ディスクの信号面に対応したフォーカスサーチドライブ電圧Yとした上で、 $AS - m a x > AS - c d r e f$ 、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が成立した時に、未知の光ディスクがCDであると判別すると共に、 $AS - m a x > AS - c d r e f$ 、且つ、 $Y > (Q + 2R) / 3$ が不成立であり、且つ、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が成立した時に、未知の光ディスクがCDの一種であると判別する一方、 $(Y - X) > \{ 5 \times (R - Q) / 3 \}$ が不成立の時に、未知の光ディスクがDVDであると判別しているので、HD信号面とCD信号面とを有するハイブリッドSACDを単なるCDであると判別でき、これにより、RF信号復調回路内にはCD用信号処理部とDVD用信号処理部との2種類だけを用意すれば良いので、光ディスク装置を安価に提供することができると共に、DVDであると誤認識されたCDもCDの一種として判別でき、更に、複数種のDVDも確実に判別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ディスクの種類を説明するために模式的に示した図であり、(a)はCDを示し、(b)はハイブリッドSACDを示し、(c)は信号面が1層タイプのDVD - SLを示し、(d)は信号面が2層タイプのDVD - DLを示した図である。

【図2】従来の担体判別装置及び担体判別方法を説明するための原理波形図である。

【図3】本発明に係る光ディスク装置の全体構成を示した構成図である。

【図4】図3に示したフォトディテクタ信号処理回路内でCDのTR信号、CDのFE信号又はDVDのFE信号、CDのAS信号又はDVDのAS信号、CDのRF信号を生成する回路を示した回路図である。

【図5】図3に示したフォトディテクタ信号処理回路内でDVDのRF信号、DVDのTR信号を生成する回路を示した回路図である。

【図6】対物レンズのワーキングディスタンスを説明するために模式的に示した図であり、(a)はDVD - SLの場合を示し、(b)はCDの場合を示し、(c)はハイブリッドSACDの場合を示した図である。

【図7】基準となるCDを用いて対物レンズの動作範囲を設定する動作を説明するためのフロー図である。

【図8】基準となるCDを用いて対物レンズの動作範囲を設定する動作を説明するために模式的に示した動作図である。

【図9】対物レンズの動作範囲を設定した後に、基準となるDVDを用いてDVD信号面と対応したフォーカスサーチドライブ電圧を得る動作を説明するために模式的に示した動作図である。

【図10】DVD用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図(その1)である。

【図11】DVD用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図(その2)である。

【図12】対物レンズによる未知の光ディスクへのフォーカスサーチ動作を説明するために模式的に示した動作図である。

10

20

30

40

50

【図13】DVD用半導体レーザーを用いてフォーカスサーチした際に、未知の光ディスクの種類を判別する動作を模式的に示した動作図である。

【図14】RF信号のエンベロープのトラック状態により未知の光ディスクの種類を判別する動作を説明するために模式的に示した図であり、(a)はCD、ハイブリッドSACDのCD信号面の場合を示し、(b)はDVD-SL、DVD-DLの場合を示した図である。

【図15】CD用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図(その1)である。

【図16】CD用半導体レーザーを先に始動させて、未知の光ディスクの種類を判別するフロー図(その2)である。

10

【符号の説明】

10...CD、11...ディスク基板、11a...ビーム入射面、12...CD信号面、

20...ハイブリッドSACD、21...第1ディスク基板、

21a...ビーム入射面、22...HD信号面、24...第2ディスク基板、

25...CD信号面、

30...信号面が1層タイプのDVD-SL、31...ディスク基板、

31a...ビーム入射面、32...DVD信号面、34...補強用ディスク基板、

40...信号面が2層タイプのDVD-DL、41...第1ディスク基板、

41a...ビーム入射面、42...第1DVD信号面、45...第2DVD信号面、

46...第2ディスク基板、

20

50...光ディスク装置、

51...制御部、51a...記憶部、51b...演算部、

51c...フォーカスサーチドライブ信号生成部、

51d...光ディスク種類判別部、51e...プログラム部、

52...レーザー駆動回路、53...フォトディテクタ信号処理回路、

54...トラッキング制御回路、55...フォーカス制御回路、

56...RF信号復調回路、

56a...CD用信号処理部、56b...DVD用信号処理部、

60...光ピックアップ、61...光ピックアップ筐体、62...半導体基板、

63...CD用半導体レーザー、64...DVD用半導体レーザー、

30

65~70...複数のフォトディテクタ、

71...ホログラム、72...レンズホルダ、73...対物レンズ、

74...トラッキングコイル、75...フォーカスコイル、

SW1~SW4...スイッチ、

AS...全加算信号、TE...トラッキングエラー信号、

FE...フォーカスエラー信号、FDS...フォーカスサーチドライブ信号、

PDS...フォトディテクタ検出信号、

AS-beam in...ビーム入射面での全加算信号値、

AS-cd...CD信号面での全加算信号値、

AS-dvd...DVD信号面での全加算信号値、

40

AS-cdref...CD信号面参照用全加算信号値、

AS-max...未知の光ディスクの信号面での全加算信号値、

Q...基準となるDVDのDVD信号面での全加算信号値AS-dvdに対応したフォーカスサーチドライブ電圧、

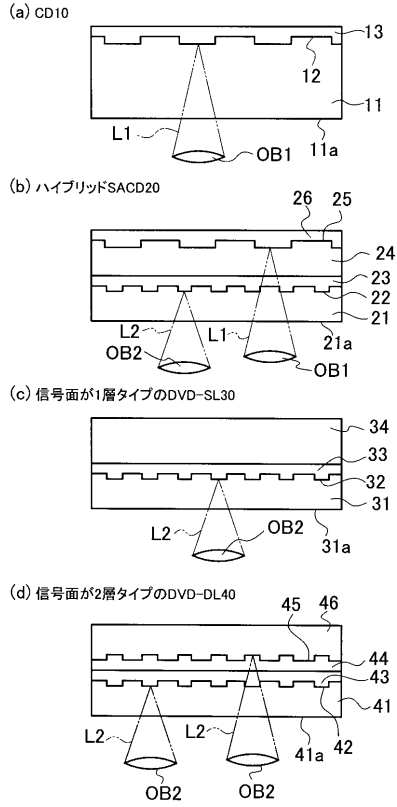
R...基準となるCDのCD信号面での全加算信号値AS-cdに対応したフォーカスサーチドライブ電圧、

X...未知の光ディスクのビーム入射面での全加算信号値AS-beam in に対応したフォーカスサーチドライブ電圧、

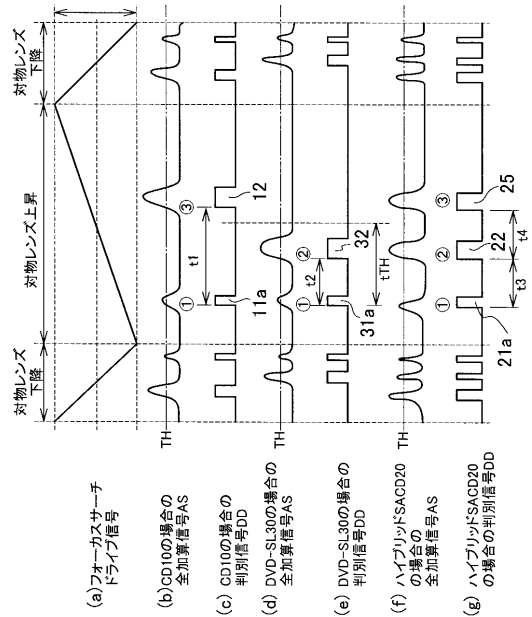
Y...未知の光ディスクの信号面での全加算信号値AS-maxに対応したフォーカスサーチドライブ電圧。

50

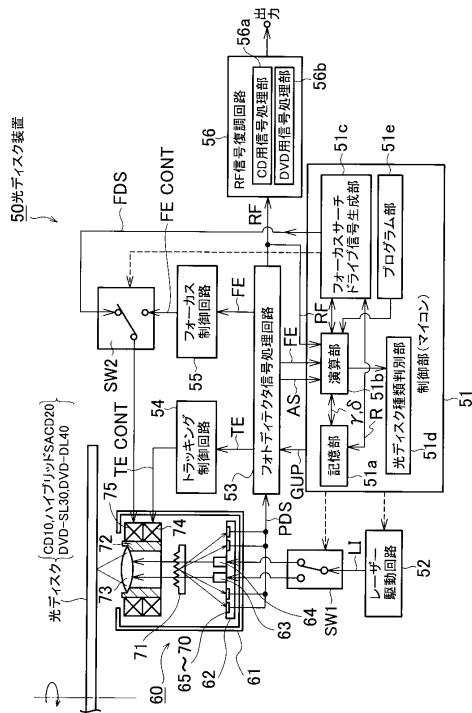
【 図 1 】



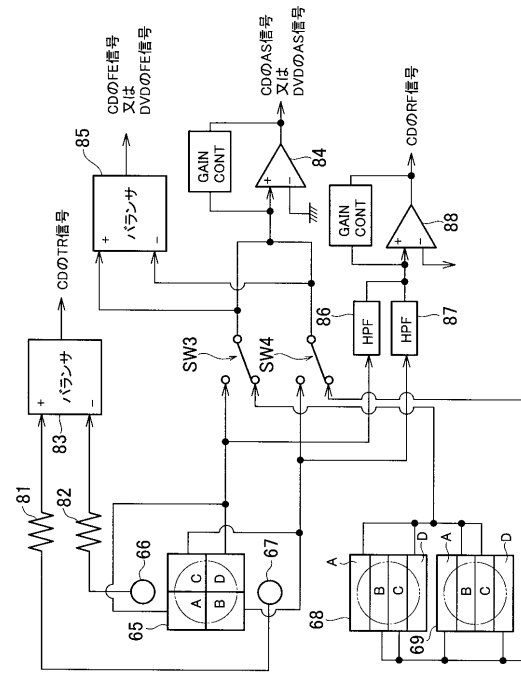
【 図 2 】



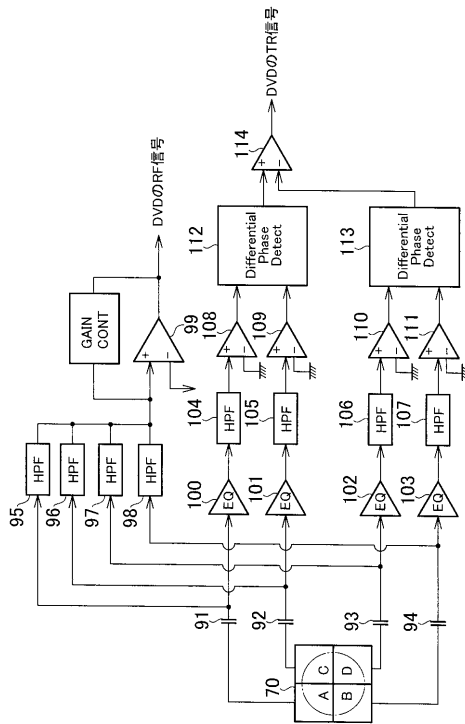
【 図 3 】



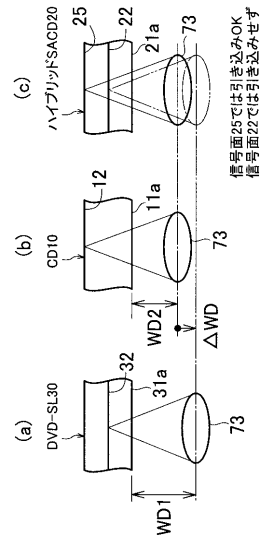
【 図 4 】



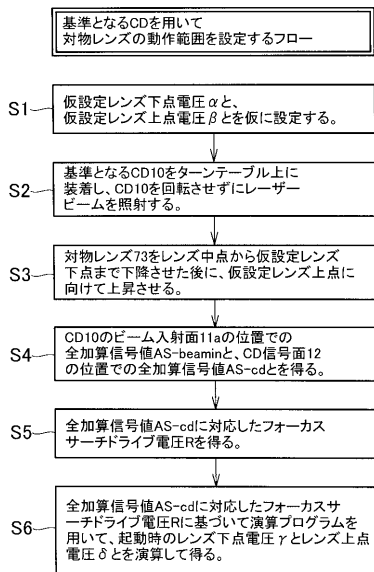
【 図 5 】



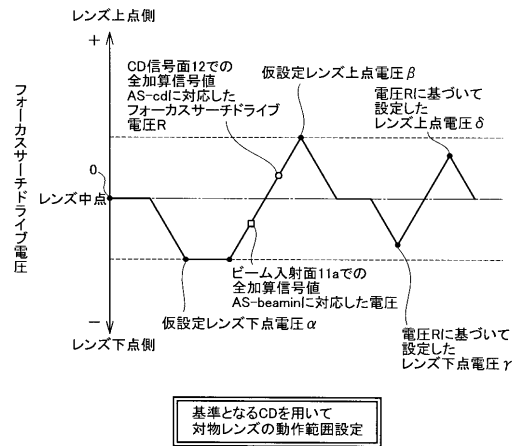
【 図 6 】



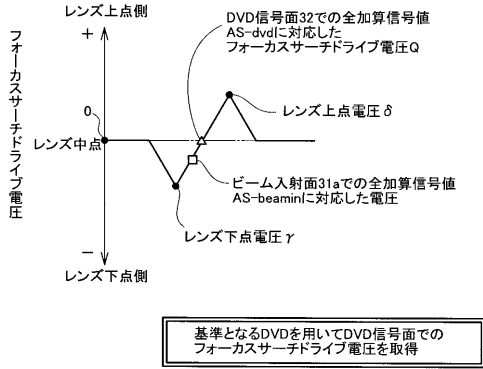
【 図 7 】



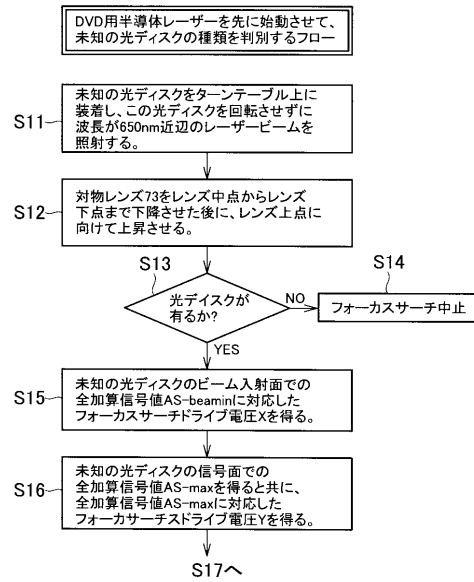
【 図 8 】



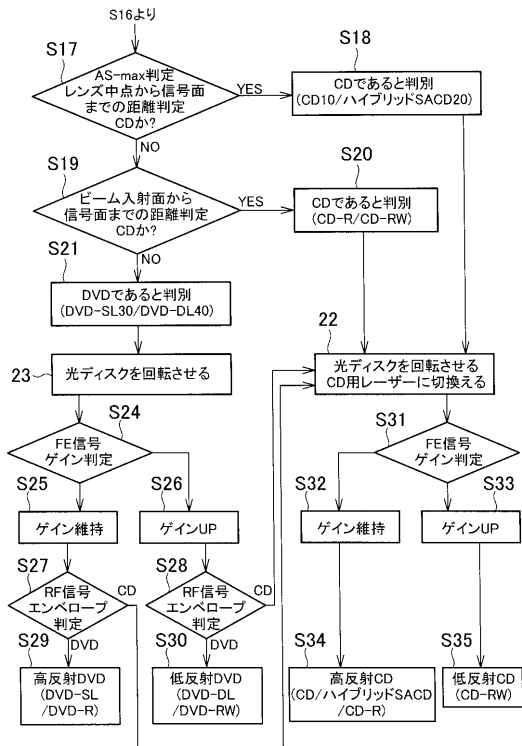
【図9】



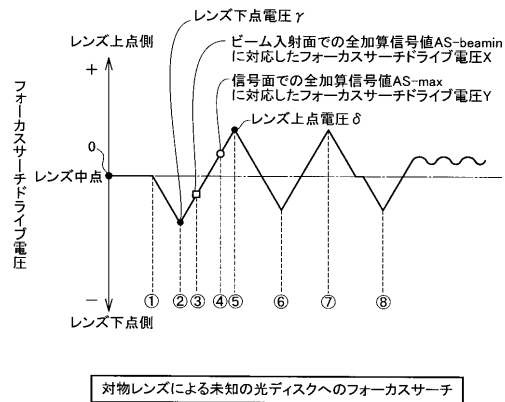
【図10】



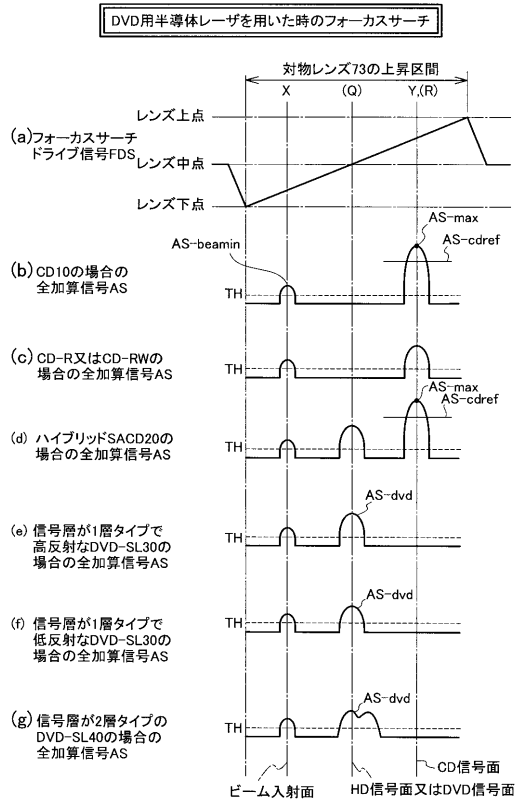
【図11】



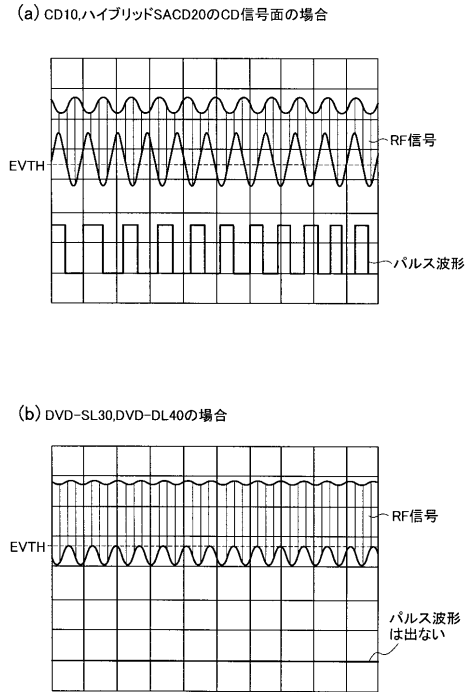
【図12】



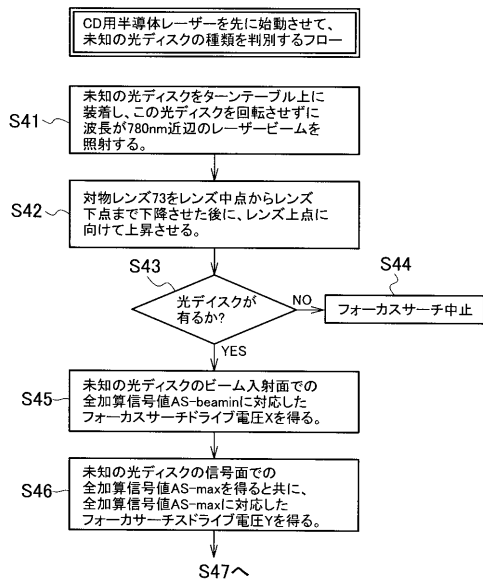
【 図 1 3 】



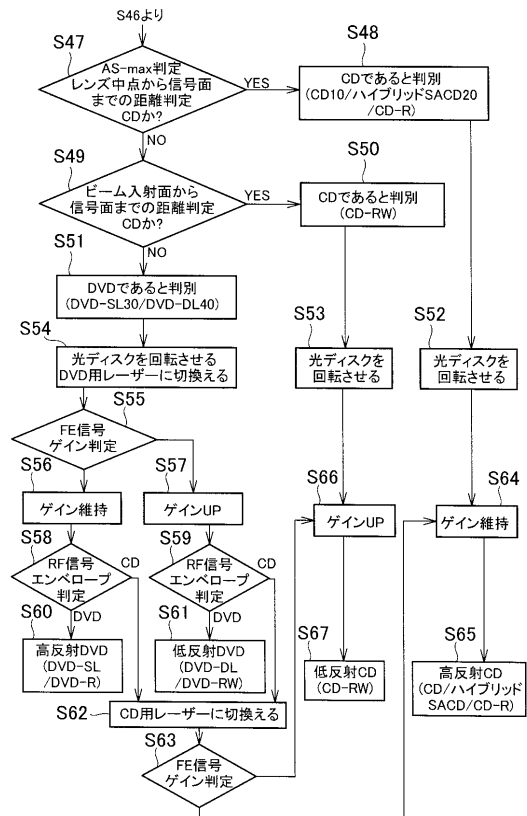
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

審査官 古河 雅輝

(56)参考文献 特開2001-101771(JP,A)
特開2001-209936(JP,A)
特開平09-190634(JP,A)
特開平09-293321(JP,A)
特開2001-176129(JP,A)
特開2002-367171(JP,A)
特開2004-146016(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/00 - 7/22
G11B 19/12