

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4067256号  
(P4067256)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月18日(2008.1.18)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G 1 1 B</b>	<b>7/095</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 1 B</b>	<b>7/095</b>	<b>G</b>
<b>G 1 1 B</b>	<b>7/085</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 1 B</b>	<b>7/085</b>	<b>E</b>
<b>G 1 1 B</b>	<b>21/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 1 1 B</b>	<b>21/02</b>	<b>G 1 O D</b>

請求項の数 1 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-333537                  (22) 出願日 平成11年11月25日(1999.11.25)                  (65) 公開番号 特開2001-155360(P2001-155360A)                  (43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)                  審査請求日 平成18年11月13日(2006.11.13)</p>	<p>(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 100068087                  弁理士 森本 義弘                  (72) 発明者 竹本 功                  香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電                  子工業株式会社内                    審査官 山澤 宏                    (56) 参考文献 特開平11-175981(JP,A)                  実開平07-019811(JP,U)                  実開平05-027817(JP,U)</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置のピックアップ移動機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ディスクにレーザ光を導いて情報を記録または再生する光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド部材と、

前記光ピックアップの移動を駆動するピックアップ駆動手段と、

前記光ピックアップのディスク半径方向における位置を検出する位置検出手段と、

前記光ディスク上の記録または再生対象位置に対して予め設定された距離だけ移動した光ピックアップの光軸のディスク半径方向への角度ズレを検出するチルト検出手段と、

前記チルト検出手段の出力に従って前記ガイド部材の一端部を前記ガイド部材の長さ方向(y)において前記光ディスクの回転中心軸と同位置で基台に支持しつつ他端部を光ディスク装置の基台から接近離間させることで光ディスク装置の基台の表面に直交する方向(z)と方向(y)とがなす平面(y-z)内において前記ガイド部材を前記一端部を中心として揺動させて前記ガイド部材に支持された前記光ピックアップを前記光軸の角度ズレが小さくなる方向に傾斜させるチルト駆動手段と、

を備えた光ディスク装置のピックアップ移動機構において、

前記ピックアップ駆動手段は、

前記ガイド部材に沿って設けられ軸芯廻りに回転するネジ部材と、

前記光ピックアップに設けられ前記ネジ部材に係合して前記ネジ部材の回転をディスク半径方向への前記光ピックアップの移動に変換する係合部材と、

前記ネジ部材の回転を駆動する回転駆動部と

10

20

を備え、

前記ネジ部材のネジ溝に係合する前記係合部材の傾斜部は、

光ディスクが半径Rの位置まで情報を記録または再生可能であり前記一端部を支持する支持部と光ディスクとの距離がLである時に、

前記一端部が右側となり且つ前記他端部が左側となる方向から前記平面(y-z)を見たときの前記平面(y-z)内における反時計廻りの方向を角度の正方向として、前記方向(z)と前記傾斜部の表面との間の角度が0より大きく、かつその正接が $2L/R$ より小さくなるように設けた

こと

を特徴とする光ディスク装置のピックアップ移動機構。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクにレーザー光を導いて情報を記録または再生する光ディスク装置のピックアップ移動機構および移動方法に関し、詳細には光ディスクと光ピックアップの光軸との垂直性を保つための制御機能、いわゆるチルトサーボ機構を有する光ディスク装置のピックアップ移動機構および移動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ディスク装置においては、光ディスク(以下ディスクと称す)とそのディスクにレーザー光を導いて情報を記録または再生する光ピックアップの光軸とがなす角度が垂直であることが必須条件となっている。しかしながら実際の装置では、ディスクの反りや機構部の公差累積等により前述の角度が垂直からズレてしまうので、この角度を調整または制御するための機構が考案されている。

20

【0003】

ディスクと光ピックアップの光軸が成す角度を調整する装置として、特開平10-116479号公報に示す装置が知られている。図5に基づいてその構成を説明する。

基台1上に、ディスク(図示せず)を回転支持するディスクモータ2が固定されるとともに、ディスクにレーザー光を導いて情報を記録又は再生する光ピックアップ3が一对のガイド部材4、5によりディスクの半径方向に移動可能に支持されている。光ピックアップ3を駆動するためのピックアップ駆動モータ6は基台1に固定されていて、基台1に設けられた軸受け1a、1bにより軸芯廻りに回転可能に支持されたネジ部材7に対して、歯車8、9を介して駆動力を伝達するようになっている。光ピックアップ3には、ネジ部材7に係合する傾斜部10aを有してネジ部材7の回転を光ピックアップ3の移動に変換する係合部材10が固定されている。ガイド部材4、5は一端において支持部11、12に支持されていて、支持部11、12の廻りに揺動可能である。ガイド部材4、5の他端は、基台1に固定された梁部材13の雌ネジ部に係合して自身の回転により光ピックアップ3の光軸3aの方向に移動する調整ネジ14、15の先端に、付勢手段により押圧される状態において接触している。

30

【0004】

以上の構成において、機構部の公差累積等により光ピックアップ3の光軸3aのディスクに対する角度が垂直よりズレている場合には、光ピックアップ3からの信号、又は図示されていないチルト検出素子などにより検出されるので、調整ネジ14、15を回転させることにより、ガイド部材4、5を支持部11、12の廻りに光軸3aの方向に揺動させ、ガイド部材4、5に支持された光ピックアップ3を基台1に対して傾けて光軸3aのズレを調整している。この角度調整装置は、調整ネジ14、15をモータにより駆動することで、角度制御装置に展開可能である。

40

【0005】

角度制御を用いた光ディスク装置として、特開平9-198687号公報に示す装置が知られている。図6に基づいてその構成を説明する。

50

この光ディスク装置は、図5に示したものとほぼ同様の構成を有しており、基台1上に、ディスク16を回転支持するディスクモータ2が固定されるとともに、ディスク16にレーザー光を導いて情報を記録又は再生する光ピックアップ3が一对のガイド部材4、5によりディスク16の半径方向に移動可能に支持されている。

【0006】

ただし、光ピックアップ3の上にはディスク16と光ピックアップ3の光軸3aとの角度を検出するためのチルト検出素子17が設けられている。また基台1に、光ピックアップ3を駆動するためのピックアップ駆動モータ6が固定され、このピックアップ駆動モータ6の駆動軸に噛み合う駆動歯車18、19が回転自在に支持されている。そして、この駆動歯車19に噛み合って駆動歯車18、19を介してピックアップ駆動モータ6の駆動力の伝達を受ける係合部材10が光ピックアップ3に固定して設けられている。

10

【0007】

ガイド部材4、5の一端は支持部11、12に支持され、ガイド部材4、5の他端は、基台1に対し垂直方向に移動可能に設けられた昇降部材20に支持されていて、ガイド部材4、5は昇降部材20によって支持部11、12の廻りに揺動可能である。昇降部材20の垂直方向の移動は、昇降部材20の両側面に形成されたカム従動子20aが、基台1に固定されたチルトモータ21の出力軸に固定された偏芯カム22に係合していることに基づく。

【0008】

以上の構成において、光ピックアップ3の光軸3aがディスク16に対してなす角度が垂直よりズレていると、チルト検出素子17によって検出される。そして、検出されたズレに基づいてチルトモータ21が回転し、このチルトモータ21に偏芯カム22とカム従動子20aを介して係合する昇降部材20が垂直方向に移動し、それによりガイド部材4、5が支持部11、12の廻りに光軸3aの方向に揺動し、その結果、ガイド部材4、5に支持された光ピックアップ3が基台1に対して傾いて、光軸3aのズレが調整される。

20

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平10-116479号公報に示された角度調整装置を、調整ネジをモータ駆動する角度制御装置に展開すると、以下の課題が生じる。つまり、光ピックアップ3をディスク半径方向に移動させる際に、光ピックアップ3の位置を検出しながら移動制御を行う必要があり、そのために一般に、ピックアップ駆動モータ6又はネジ部材7にホトインタラプタなどの検出手段を取り付けるか、或いはピックアップ駆動モータ6をステップモータとしてその駆動パルスを利用して位置を検出し、検出結果に基づいて光ピックアップ3を所定の位置へ移動させているが、移動させた光ピックアップ3の光軸3aが、情報を記録または再生しようとするディスク上の対象位置に一致しないことがある。これが一致していないと、光ピックアップ3の光学的特性が悪化したり、光ピックアップ3の再移動が必要となりアクセスタイムの増大を招く。このことを図7を用いて説明する。

30

【0010】

図7は図5を用いて説明した装置の要部を視点を変えて見た図であり、図7(a)は光ピックアップ3の光軸3aの方向からみた上面図、図7(b)は図7(a)のネジ部材7を省略した側面図である。図7(b)において、10aは係合部材10上に形成された傾斜部であり、係合部材10はこの傾斜部10aにおいてネジ部材7と係合している。ネジ部材7は右ネジとしているので、傾斜部10aは光軸3aを基準として時計回り方向に所定角度だけ傾斜している。

40

【0011】

ネジ部材7と係合部材10との係合部を模式的に図7(c)に示す。ここではディスク16は基台1に対して平行に配置されており、したがってガイド部材4の軸芯4aは基台1に沿う方向に配置され、光ピックアップ3は支持部11から距離r1の位置まで移動している。つまり、光ピックアップ3を支持部11から距離r1の位置まで移動させる指示に対し、ネジ部材7がその斜面7aに係合する傾斜部10aを基台1に沿う方向に図示した

50

位置まで移動させている。したがって、傾斜部 10 a が固定された光ピックアップ 3 の光軸 3 a は基台 1 に対して垂直に伸びており、光軸 3 a とディスク 16 との交点で示されるディスク上の位置（以下ディスク半径位置という）は支持部 11 から距離  $r_2 (= r_1)$  の位置にある。

【0012】

ディスク 16 が傾いている場合を図 7 (d) に示す。ここではディスク 16 は反時計回り方向に傾いており、このディスク 16 の傾きに対応して、ガイド部材 4 の軸芯 4 a は支持部 11 の廻りに図示の位置まで下方に揺動している。その際、ネジ部材 7 またはピックアップ駆動モータから得られる位置検出信号は上述した図 7 (c) の場合と同じなので、ネジ部材 7 の斜面 7 a は図 7 (c) と同様に支持部 11 から距離  $r_1$  の位置に移動している。これに対して、ガイド部材 4 の軸芯 4 a が揺動によって下方にシフトしているので、ネジ部材 7 の斜面 7 a に係合する傾斜部 10 a は下方にスライドして支持部 11 から距離  $r_3$  の位置に配置されることになり、傾斜部 10 a、光軸 3 a を配置すべき距離  $r_1$  の位置との間に差が生じる。また傾斜部 10 a が固定された光ピックアップ 3 の光軸 3 a はガイド部材 4 の軸芯 4 a と垂直をなす方向なので、光軸 3 a とディスク 16 との交点で示される実際のディスク半径位置は支持部 11 から距離  $r_4$  の位置となり、距離  $r_1$  の位置との間の差は更に大きくなる。

【0013】

上記したような、光軸 3 a を配置すべきディスク半径位置と実際のディスク半径位置との不一致に対する対策として、上述した特開平 9 - 198687 号公報に示された装置のように、光ピックアップ 3 の駆動をネジ部材ではなく歯車によって行うことが考えられる。この駆動方式は図 7 (c)、図 7 (d) において斜面 7 a として示した面が光軸 3 a に平行な場合と想定できる。しかしこの駆動方式では、図 7 (d) で示される半径位置  $r_3$  は半径位置  $r_1$  と一致するものの、半径位置  $r_4$  と半径位置  $r_3$  は依然として相違する。また、この駆動方式はネジ部材による駆動方式と比較して、部品点数の増加や、図 6 に示した駆動歯車 18、19 の間で発生するバックラッシュによる光ピックアップ 3 の位置精度の悪化やヒステリシスの発生などの課題があり、更に一般的にイナーシャが大きいために応答周波数が低いという課題を有する。

【0014】

本発明は上記課題を解決するもので、ピックアップ駆動手段にネジ部材を使用した光ディスク装置において、ディスクと光ピックアップの光軸との垂直性を保つために光ピックアップを傾斜させた場合も、光ピックアップの光軸とディスク上の対象位置とのずれが生じにくいピックアップ移動機構を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、光ディスクにレーザ光を導いて情報を記録または再生する光ピックアップを支持しディスク半径方向への移動を案内するガイド部材と、前記光ピックアップの移動を駆動するピックアップ駆動手段と、前記光ピックアップのディスク半径方向における位置を検出する位置検出手段と、前記光ディスク上の記録または再生対象位置に対して予め設定された距離だけ移動した光ピックアップの光軸のディスク半径方向への角度ズレを検出するチルト検出手段と、前記チルト検出手段の出力に従って前記ガイド部材の一端部を前記ガイド部材の長さ方向 ( $y$ ) において前記光ディスクの回転中心軸と同位置で基台に支持しつつ他端部を光ディスク装置の基台から接近離間させることで光ディスク装置の基台の表面に直交する方向 ( $z$ ) と前記ガイド部材の長さ方向 ( $y$ ) とがなす平面 ( $y-z$ ) 内において前記ガイド部材を前記一端部を中心として揺動させて前記ガイド部材に支持された前記光ピックアップを前記光軸の角度ズレが小さくなる方向に傾斜させるチルト駆動手段と、を備えた光ディスク装置のピックアップ移動機構において、前記ピックアップ駆動手段は、前記ガイド部材に沿って設けられ軸芯廻りに回転するネジ部材と、前記光ピックアップに設けられ前記ネジ部材に係合して前記ネジ部材の回転をディスク半径方向への前記光ピックアップの移動に変換する係合部材

10

20

30

40

50

と、前記ネジ部材の回転を駆動する回転駆動部とを備え、前記ネジ部材のネジ溝に係合する前記係合部材の傾斜部は、光ディスクが半径Rの位置まで情報を記録または再生可能であり前記一端部を支持する支持部と光ディスクとの距離がLである時に、前記一端部が右側となり且つ前記他端部が左側となる方向から前記平面(y-z)を見たときの前記平面(y-z)内における反時計廻りの方向を角度の正方向として、前記方向(z)と前記傾斜部の表面との間の角度が0より大きく、かつその正接が2L/Rより小さくなるように設けたことを特徴とする。

【0020】

傾斜部の角度を上記した範囲内とすることで、光ピックアップを傾斜させることに起因する光ピックアップの光軸のディスク半径方向のズレを小さくできる。ネジ部材のネジ溝は、傾斜部が係合可能なものとする。

10

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図1から図4を用いて具体的に説明する。

図1(a)は光ディスク装置の主要部分の上面図、図1(b)は同側面図である。この光ディスク装置は、先に図5を用いて説明した従来の光ディスク装置とほぼ同様の構成を有しており、ほぼ矩形の基台1上に、ディスク16を支持し回転させるディスクモータ2が固定されるとともに、ディスク16にレーザ光を導いて情報を記録または再生する光ピックアップ3が設けられている。説明の便宜上、座標系xを基台1の表面に沿う方向であって基台1の幅方向とし、yを同じく長手方向とし、zをx、yと直交する方向と定義する。θはy-z平面内での角度を示し反時計廻りを+と定義する。

20

【0024】

ディスク16は“R”で示される最大半径まで情報が記録されており(または記録可能であり)、光ピックアップ3の光軸3aに沿う方向のレーザ光により情報が再生(または記録)される。

光ピックアップ3には一側にガイド孔3b、3cが形成され、それに背反する他側にガイド孔3dが形成されていて、光ピックアップ3は、ガイド孔3b、3cに貫設されたガイド部材4と、ガイド孔3dに貫設されたガイド部材5とにより、y方向に移動可能に支持されている。

【0025】

ディスク16に対向するピックアップ3の上には、ディスク16と光ピックアップ3の光軸3aとのθ方向の角度を検出するためのチルト検出素子17が固定されている。チルト検出素子17としては例えば、赤外光をディスク16に向けて投射する1つの発光素子と、赤外光のディスク16からの反射光を受ける2つの受光素子とを備え、2つの受光素子に入る反射光の光量差からディスク16と光軸3aとの角度差を検出するものが使用される。

30

【0026】

光ピックアップ3をy方向に駆動するためのピックアップ駆動モータ6は基台1上に固定されており、基台1に設けられた軸受け1a、1bにより軸芯廻りに回転可能に支持されたネジ部材7に動力伝達可能に接続されている。またネジ部材7のネジ溝に係合する所定の角度θを持った傾斜部10aが形成された係合部材10が光ピックアップ3に固定されていて、ネジ部材7の回転が傾斜部10aを介して光ピックアップ3の移動に変換される。ピックアップ駆動モータ6には光ピックアップ3の位置を検出する位置検出手段23が設けられている。位置検出手段23としては例えば、ピックアップ駆動モータ6の回転軸に固定された光学的スリットと非回転部に固定されたホトインタラプタとにより構成され、その出力よりネジ部材7の回転量を演算することで光ピックアップ3の位置を検出する素子が使用される。

40

【0027】

ガイド部材4、5は一端部において基台1に設けられた支持部11、12に挟持されることでx、z方向の移動が拘束されるとともに、ガイド規制部1c、1dによりx方向の動

50

きが規制されていて、支持部 1 1、1 2 を中心として 方向の揺動のみ可能となっている。支持部 1 1、1 2 の位置ではガイド部材 4、5 とディスク 1 6 は z 方向に距離 “ L ” だけ離間している。ガイド部材 4、5 の他端部は、基台 1 上に設けられた軸受け 1 e、1 f に支持され z 方向にのみ可動な平板状の昇降部材 2 0 の下方に位置しており、基台 1 側に設けられた付勢手段 2 4 により + z の向きに押圧されることで昇降部材 2 0 の下面の接触凸部 2 0 a、2 0 b に常に接触している。

【 0 0 2 8 】

昇降部材 2 0 を駆動するためのチルトモータ 2 1 は基台 1 に固定されていて、チルトモータ 2 1 の回転軸に偏芯カム 2 2 が固定され、昇降部材 2 0 にカム従動子 2 0 c が形成されており、これら偏芯カム 2 2 とカム従動子 2 0 c とは、上記したように昇降部材 2 0 が + z の向きに押圧されることで常に接触状態に維持されている。

10

【 0 0 2 9 】

上記構成における作用を説明する。

まず、光ピックアップ 3 の移動について説明する。情報を記録または再生しようとするディスク 1 6 上の対象位置に対応する所定の半径位置、すなわちディスク中心から所定距離の位置へ光ピックアップ 3 を移動させる場合、図示を省略した入力手段により制御手段に駆動信号を入力することによってピックアップ駆動モータ 6 を駆動し、このピックアップ駆動モータ 6 に接続しているネジ部材 7 を回転させる。これにより、ネジ部材 7 の回転力がネジ部材 7 に係合している傾斜部 1 0 a によって y 方向への移動力に変換され、傾斜部 1 0 a を備えた係合部材 1 0 が固定された光ピックアップ 3 が y 方向に移動される。この時には、位置検出手段 2 3 からの出力によってネジ部材 7 の回転量が監視されていて、光ピックアップ 3 が前記所定の半径位置に位置したと判断される時点までネジ部材 7 の回転が駆動される。

20

【 0 0 3 0 】

次に光ピックアップ 3 の光軸 3 a とディスク 1 6 との角度制御について説明する。光ピックアップ 3 上に設けられたチルト検出素子 1 7 によって常に光軸 3 a とディスク 1 6 とがなす 方向の角度が検出されている。この角度が正規の値からズレた時、すなわち垂直からズレた時に角度制御が行われる。

ディスク 1 6 が傘状に、すなわち上向き凸状に反っている場合、図 1 ( b ) に示した光軸 3 a の位置ではディスク 1 6 は基台 1 に対して + の向きに角度を持っている。この角度がチルト検出素子 1 7 により検出され、チルト検出素子 1 7 からの出力に応じて図示を省略した制御手段によりチルトモータ 2 1 が駆動される。そしてチルトモータ 2 1 が回転するに伴って偏芯カム 2 2 が昇降部材 2 0 のカム従動子 2 0 c を - z の向きに押圧し、それにより昇降部材 2 0 が軸受け 1 e、1 f を中心に - の向きに回動し、ガイド部材 4、5 が接触凸部 2 0 a、2 0 b により付勢手段 2 4 の押圧力に抗して - z の向きに移動しようとし、その結果、ガイド部材 4、5 は支持部 1 1、1 2 を中心として + の向きに傾き、ガイド部材 4、5 と一体に傾く光ピックアップ 3 の光軸 3 a とディスク 1 6 の成す角度は垂直とされる。

30

【 0 0 3 1 】

逆に、ディスク 1 6 が碗状に、すなわち下向き凸状に反っていて基台 1 に対して - の向きに角度を持っている場合、チルトモータ 2 1 が回転するに伴って昇降部材 2 0 が軸受け 1 e、1 f を中心に + の向きに回動し、ガイド部材 4、5 が付勢手段 2 3 の押圧力で + z の向きに移動しようとし、その結果、ガイド部材 4、5 は支持部 1 1、1 2 を中心として - の向きに傾き、ガイド部材 4、5 と一体に傾く光ピックアップ 3 の光軸 3 a とディスク 1 6 の成す角度は垂直とされる。

40

【 0 0 3 2 】

しかし以上の動作では、上述した特開平 1 0 - 1 1 6 4 7 9 号公報に示された装置と同様に、ガイド部材 4、5 と一体に光ピックアップ 3 が傾くことが原因となって、位置検出手段 2 3 の情報に基づいて配置された光ピックアップ 3 の光軸 3 a の位置（以下、光ピックアップ 3 の実際の半径位置という）と、所定の半径位置とに誤差が生じる。

50

## 【0033】

このため、図示を省略した制御手段によりピックアップ駆動モータ6が駆動され、それによりネジ部材7が回転されてその回転力がネジ部材7に係合している傾斜部10aによってy方向への移動力に変換され、傾斜部10aを備えた係合部材10が固定された光ピックアップ3がy方向に、上記した誤差の距離だけ移動される。

## 【0034】

以下、上記した光ピックアップ3の実際の半径位置と所定の半径位置との誤差の量を $\Delta'$ と定義して図式から導出する。比較基準として、光ピックアップ3の駆動にネジ部材7を使用しない駆動系における光ピックアップ3の実際の半径位置と所定の半径位置との誤差を考える。これは、前述した特開平9-198687号公報に示されたような、駆動歯車を使用した駆動方式が該当する。この時の誤差を上記した装置における誤差 $\Delta'$ と区別するために $\Delta'$ で表す。

10

## 【0035】

図2は誤差 $\Delta'$ を導出するためのモデル図であり、図2(a)はディスク16及びガイド部材4(および5)が基台1に対して平行な場合を示し、図2(b)はディスク16がy方向に角度 $\alpha$ だけ傾いていて、角度制御によりガイド部材4(および5)も角度 $\alpha$ の傾きを持っている場合を示す。導出式を簡素化するために支持部11、12のy方向における位置をディスクモータ2の回転中心軸と同位置とする。4aはガイド部材4の軸芯を示し、2aはディスクモータ2の回転中心軸を示す。ガイド部材4の軸芯4aと光ピックアップ3の光軸3aとの交点をピックアップ基準点P1と定義し、光軸3aとディスク16との交点をスポット点P2と定義する。ディスク16とガイド部材4の軸芯4aとの距離はLである。

20

## 【0036】

図2(a)では距離 $r_1$ で示される半径位置にピックアップ基準点P1があり、光ピックアップ3からz軸に平行に光軸3aが伸び、距離 $r_2$ で示される半径位置にスポット点P2が位置する。この場合 $r_1$ と $r_2$ は等しく、誤差 $\Delta'$ は発生しない。以下、距離 $r_n$ で示される半径位置を半径位置 $r_n$ とも表わす。

次に、図2(a)の状態からディスク2が角度 $\alpha$ だけ傾いた図2(b)の状態を考える。光ピックアップ3は位置検出手段23からの情報に基づいて配置されるので、ピックアップ基準点P1は図2(a)の状態と同様に、距離 $r_1$ で示される半径位置になる。しかし、ガイド部材4(軸芯4a)とそれに支持された光ピックアップ3とが角度 $\alpha$ だけ傾いているため、光軸3aもz軸に対してy方向に角度 $\alpha$ の傾きを持ち、その結果スポット点P2は距離 $r_4$ の半径位置になる。この $r_4$ と $r_1$ との差が誤差 $\Delta'$ となる。ディスク16とガイド部材4の軸芯4aとの距離 $L_1$ は以下の数式(1)で表わされ、誤差 $\Delta'$ は数式(2)で表される。

30

## 【0037】

## 【数1】

$$L_1 = L \cdot \cos \alpha \cdots \cdots (1)$$

40

## 【0038】

## 【数2】

$$\Delta' = L \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha \cdots \cdots (2)$$

ここで、ディスク16が一般的な12cmディスクである時のディスク16の傾き $\alpha$ の大

50

きさを考えるに、の発生する要因はディスク16単体の反り、ディスクモータ2の傾き、機構部品の公差累積による傾きが挙げられるが、その総和は1度より小さいと想定できる。が小さい場合には以下の数式(3)の近似が成立するので、数式(3)を数式(2)へ代入することにより、誤差'を数式(4)で表すことができる。この誤差'は具体的な数値を代入すると例えばL = 10 mm、 = 0.5度で87 μmとなる。

【0039】

【数3】

$$\cos \alpha \doteq 1, \sin \alpha \doteq \alpha, \tan \alpha \doteq \alpha \cdots \cdots (3)$$

10

【0040】

【数4】

$$\Delta' \doteq L \cdot \alpha \cdots \cdots (4)$$

次に、誤差'の導出を図3により説明する。図3は誤差'を導出するためのモデル図であり、図3(a)はディスク16及びガイド部材4(および5)が基台1に対して平行な場合を示し、図3(b)はディスク16が方向に角度で傾いていて、角度制御によりガイド部材4(および5)も角度の傾きを持った場合を示す。図中の10bは係合部材10に形成された傾斜部10aに平行でピックアップ基準点1eを通る仮想傾斜部を示しており、z軸に対し方向に角度の傾きを持っている。光ピックアップ3を位置検出手段23からの情報に基づいて所定の半径位置r1に移動させるという事は、ネジ部材7を回転させることで、仮想傾斜部10bを(a)に示す位置へ移動させることと等しいと考えられる。

20

【0041】

図3(a)の状態では、図2(a)と同じく、距離r1で示される半径位置にピックアップ基準点P1があり、光ピックアップ3からz軸に平行に光軸3aが伸び、距離r2で示される半径位置にスポット点P2が位置する。すなわち、所定の半径位置r1とスポット点2aが位置する半径位置r2は等しく、誤差'は発生しない。

30

【0042】

図3(a)の状態からディスク16が角度だけ傾いた図3(b)の状態を考える。光ピックアップ3は位置検出手段23からの情報に基づいて配置されるため、仮想傾斜部10bは図3(a)の場合と同様に距離r1で示される位置になる。しかし、ピックアップ基準点は図3(a)における(P1)の位置から図示した位置へシフトしてしまう。これは実際の装置で考えると、光ピックアップ3が半径位置r1に配置されても、ガイド部材4の揺動に従ってネジ部材7のネジ溝に沿ってy方向に動くことを示している。

40

【0043】

図3(b)におけるピックアップ基準点P1の半径位置r3を求める。ピックアップ基準点P1はガイド部材4の軸芯4aと仮想傾斜部10bとの交点で表される。支持部11を原点Oとした時、ガイド部材4の軸芯4aは数式(3)の近似を行うことで以下の数式(5)として表わされ、仮想傾斜部10bは数式(6)で表すことができる。この2式でzを等しくした時、求められるy、zがピックアップ基準点P1の座標を示し、そのときのyが半径位置r3となる。従って、数式(5)と数式(6)より数式(7)が求められる。

【0044】

【数5】

$$z = (-\tan \alpha) \cdot y \doteq -\alpha \cdot y \cdots \cdots (5)$$

【0045】

【数6】

$$y = r_1 + \tan \beta \cdot z \cdots \cdots (6)$$

10

【0046】

【数7】

$$r_3 = \frac{r_1}{1 + \alpha \cdot \tan \beta} \cdots \cdots (7)$$

20

さらに、図3(b)におけるピックアップ基準点P1とスポット点P2との位置関係は図2(b)における位置関係と等しい。従って、スポット点P2における半径位置 $r_4$ と半径位置 $r_3$ との差は図2(b)を参照しながら求めた誤差 $\Delta'$ と等しく、 $r_4 - r_3$ は数式(4)より以下の数式(8)として求められる。さらに誤差 $\Delta'$ は $r_4 - r_1$ で定義されるので、数式(7)と数式(8)とを誤差 $\Delta'$ の定義式に代入して整理すると、誤差 $\Delta'$ は数式(9)で表される。さらに、ディスクの傾き $\beta$ が小さく、係合部材10の傾斜部10aの角度 $\alpha$ が極端に大きくない場合、例えば、 $\alpha < 1$ 度、 $\beta < 45$ 度であれば数式(10)が成立するので、数式(9)は数式(11)で近似できる。

【0047】

30

【数8】

$$r_4 - r_3 = \Delta' \doteq L \cdot \alpha \cdots \cdots (8)$$

【0048】

【数9】

$$\Delta' = L \cdot \alpha - \frac{\alpha \cdot \tan \beta}{1 + \alpha \cdot \tan \beta} \cdot r_1 \cdots \cdots (9)$$

40

【0049】

【数10】

$$\alpha \cdot \tan \beta \ll 1 \quad \dots\dots (10)$$

【 0 0 5 0 】

【 数 1 1 】

$$\Delta \doteq L \cdot \alpha - \alpha \cdot \tan \beta \cdot r_1 = \Delta' - \alpha \cdot \tan \beta \cdot r_1 \quad \dots\dots (11)$$

10

この数式(11)を図4を用いて説明する。図4はディスク16の傾き  $\beta$  がある一定値 ( $> 0$ ) の時の所定の半径位置  $r_1$  と誤差  $\Delta$  との相関を示す図表である。半径位置  $r_1$  の取り得る範囲はディスク16において情報が記録されている範囲、または記録可能な範囲であり、図中の  $r_0$  (最小半径) と  $R$  (最大半径) の間となる。また、図中 ( $\beta = 0$ ) で示している線は、比較基準として先に導出したネジ部材を使用しない場合の誤差  $\Delta'$  であり、 $r_1$  に依らず一定値  $\Delta'$  である。

【 0 0 5 1 】

図4に示されるように傾斜部10aの角度  $\beta$  がある範囲では、ネジ部材7を使用しない場合の誤差  $\Delta'$  より誤差  $\Delta$  の絶対値が常になくなる。より具体的には、 $\beta$  が0より大きく、 $r_1$  が0より小さい範囲である。 $\Delta = 0$  は半径位置  $r_1$  が最大半径  $R$  の時に、誤差  $\Delta$  が  $-\Delta'$  と等しい場合の  $\beta$  と定義され、数式(11)から以下の数式(12)で示す値として導出される。

20

【 0 0 5 2 】

【 数 1 2 】

$$\tan \beta_0 = \frac{2 \cdot L}{R} \quad \dots\dots (12)$$

30

従って、ネジ部材7に係合する傾斜部10aの傾き  $\beta$  を適切な範囲に選択することで、具体的には図1(b)に示した+  $\beta$  の向きに、 $\beta_0$  より大きく、かつ数式(12)で示される  $\beta_0$  より小さい範囲に選択することで、ネジ部材7を使用しない駆動方式より誤差  $\Delta$  を小さくすることが可能となる。

【 0 0 5 3 】

【 発明の 効果 】

以上のように、本発明の光ディスク装置のピックアップ移動機構によれば、光ディスクと光ピックアップの光軸とが垂直をなすように光ピックアップを傾斜させるチルト駆動手段を設け、ピックアップ駆動手段として、ガイド部材に沿ってネジ部材を設け、ネジ部材に係合する係合部材を光ピックアップに設け、ネジ部材の回転を駆動する回転駆動部を設けることによって、ネジ部材の回転をディスク半径方向への光ピックアップの移動に変換できる。その際に、光ディスクが半径  $R$  の位置まで情報を記録または再生可能であり前記一端部を支持する支持部と光ディスクとの距離が  $L$  である時に、ネジ部材のネジ溝に係合する係合部材の傾斜部を、前記一端部が右側となり且つ前記他端部が左側となる方向から  $y - z$  平面を見たときの  $y - z$  平面内における反時計廻りの方向を角度の正方向として、 $z$  軸と前記傾斜部の表面との間の角度が0より大きく、かつその正接が  $2L/R$  より小さくなるように設けることにより、光ピックアップの光軸のディスク半径方向のずれを小さくできる。

40

【 図面の簡単な説明 】

50

【図 1】本発明の実施の形態における光ディスク装置のピックアップ移動機構の主要部を示す構成図

【図 2】光ピックアップの位置誤差の比較基準値  $\theta$  を導出するための模式図

【図 3】ネジ駆動方式の光ピックアップの位置誤差  $\theta$  を導出するための模式図

【図 4】同位置誤差  $\theta$  の傾向を示す相関図

【図 5】従来の光ディスク装置の要部構成を示す斜視図

【図 6】従来の他の光ディスク装置の要部構成を示す上面図

【図 7】図 5 に示した光ディスク装置における光ピックアップの位置誤差を説明する模式図

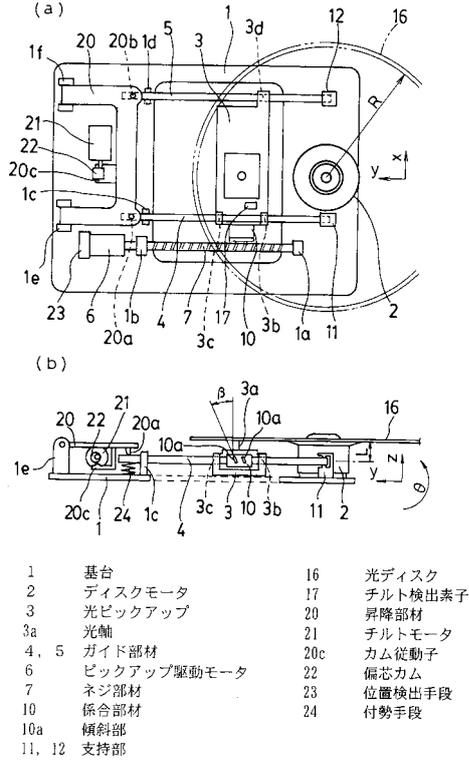
【符号の説明】

- |        |             |    |
|--------|-------------|----|
| 1      | 基台          |    |
| 2      | ディスクモータ     |    |
| 3      | 光ピックアップ     |    |
| 3a     | 光軸          |    |
| 4, 5   | ガイド部材       |    |
| 6      | ピックアップ駆動モータ |    |
| 7      | ネジ部材        |    |
| 10     | 係合部材        |    |
| 10a    | 傾斜部         |    |
| 11, 12 | 支持部         | 20 |
| 16     | 光ディスク       |    |
| 17     | チルト検出素子     |    |
| 20     | 昇降部材        |    |
| 21     | チルトモータ      |    |
| 20c    | カム従動子       |    |
| 22     | 偏芯カム        |    |
| 23     | 位置検出手段      |    |
| 24     | 付勢手段        |    |

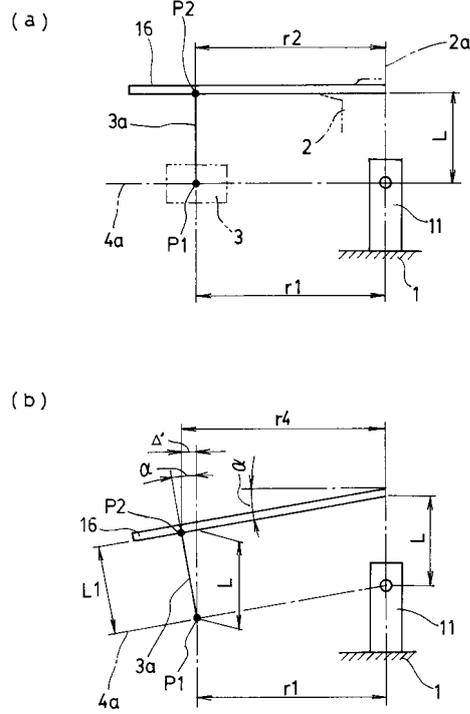
10

20

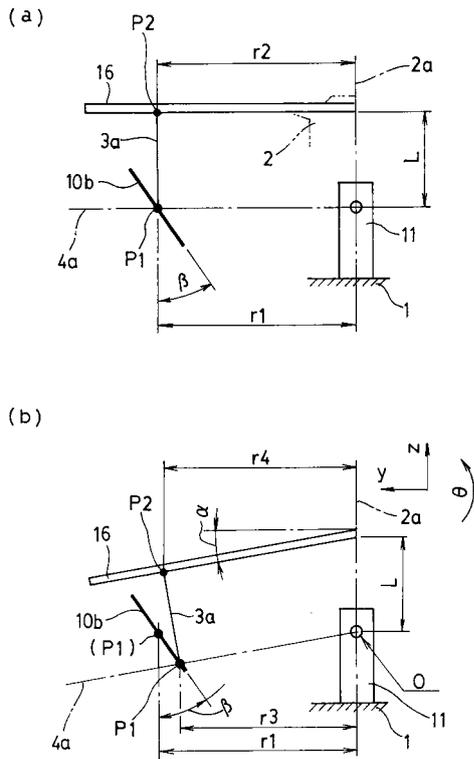
【図 1】



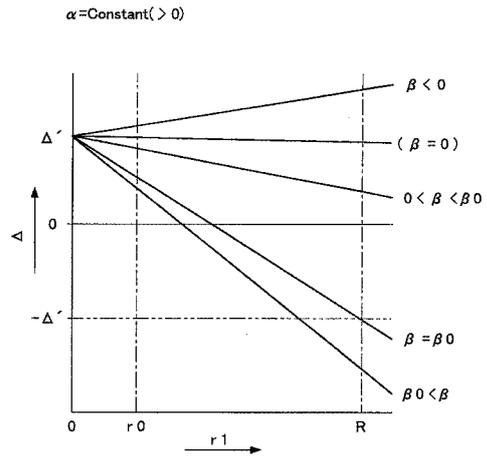
【図 2】



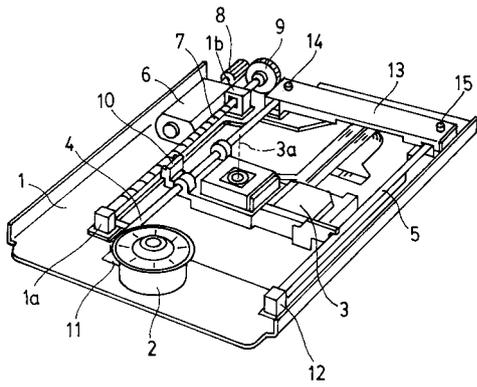
【図 3】



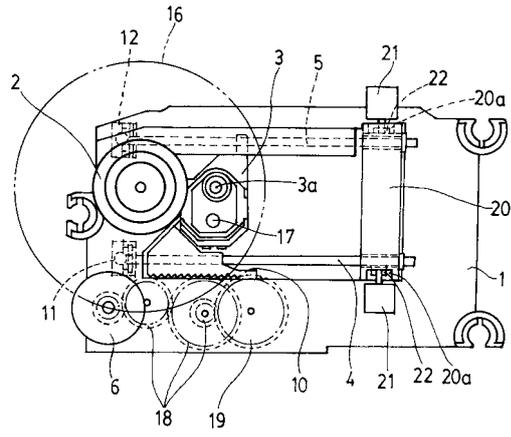
【図 4】



【 図 5 】

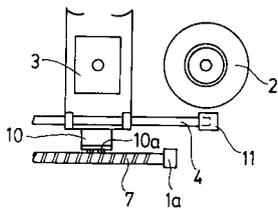


【 図 6 】

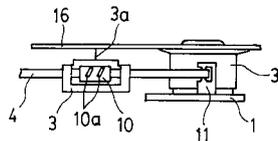


【 図 7 】

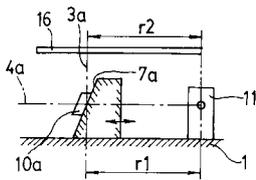
(a)



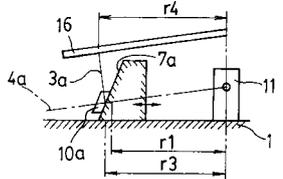
(b)



(c)



(d)



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G11B 7/095

G11B 7/085

G11B 21/02