



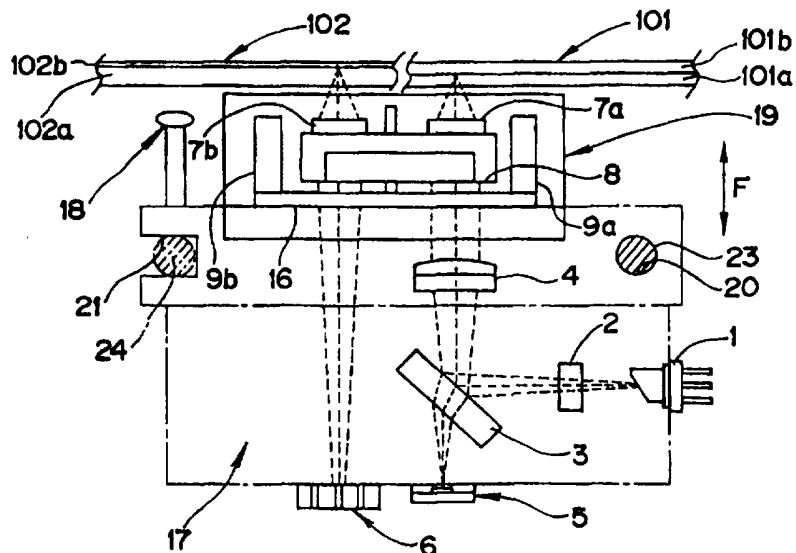
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 G11B 7/085, 7/09, 7/095, 7/135</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO97/42631</p> <p>(43) 国際公開日 1997年11月13日(13.11.97)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/01572</p> <p>(22) 国際出願日 1997年5月9日(09.05.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/139423 1996年5月9日(09.05.96) JP 特願平8/153934 1996年6月14日(14.06.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 望月 勉(MOCHIZUKI, Tsutomu)[JP/JP] 菅原 豊(SUGAWARA, Yutaka)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: OPTICAL PICKUP AND DISK PLAYER

(54) 発明の名称 光学ピックアップ及びディスクプレーヤ



(57) Abstract

A simple optical pickup for writing and reading information signals on and from an optical disk. The optical pickup is adaptable to one of optical disks having transparent substrates of different thicknesses. A first objective lens (7a) which focuses a first light beam from a first light source on a first type of optical disk (101) and a second objective lens (7b) which focuses a second light beam from a second light source (6) on a second type of optical disk (102) are provided on a lens bobbin (8). The bobbin (8) is movably supported by a cylindrical supporting shaft and the movement of the bobbin (8) is controlled by means of a magnetic circuit.

(57) 要約

透明基板の厚さが互いに異なる複数種類の光ディスクに対して情報信号の書き込み及び読み出しが行え構成が簡素である光学ピックアップを提供するQため、第1の光源から1の光束を第1の種類の光ディスク101上に集光させる第1の対物レンズ7aと第2の光源6からの光束を第2の種類の光ディスク102上に集光させる第2の対物レンズ7bとを同一のレンズボビン8上に設けた。レンズボビン8は、円柱状の支軸により移動可能に支持され、磁気回路により移動操作される。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MA	マケドニア旧ユーゴス	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MK	ラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KR	大韓民国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	SD	スーダン		
EE	エストニア	LK	スリランカ	SE	スウェーデン		

## 明 細 書

### 光学ピックアップ及びディスクプレーヤ

#### 技 術 分 野

本発明は、光ディスクや光磁気ディスクの如きディスク状光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行う光学ピックアップ及びこの光学ピックアップを備えて構成され該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の記録及び再生を行うディスクプレーヤに関する技術分野に属する。

#### 背 景 技 術

従来、情報信号の記録媒体として光ディスクや光磁気ディスクの如きディスク状光学記録媒体が提案され、また、このようなディスク状光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行う光学ピックアップが提案され、さらに、この光学ピックアップを備えて構成され該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の記録及び再生を行うディスクプレーヤが提案されている。

このようなディスク状光学記録媒体は、ポリカーボネイトの如き透明材料からなる透明基板と、この透明基板の一主面部上に被着形成された信号記録層とを有して構成されている。上記光学ピックアップは、光源となる半導体レーザと、この半導体レーザより発せられた光束が入射される対物レンズ、及び、フォトディテクタを有し

て構成されている。

上記対物レンズに入射された光束は、この対物レンズにより、上記ディスク状光学記録媒体の信号記録面上に集光して照射される。このとき、この光束は、上記ディスク状光学記録媒体の透明基板側よりこのディスク状光学記録媒体に対して照射され、該透明基板を透過して上記信号記録層の表面部である上記信号記録面上に集光される。この対物レンズは、二軸アクチュエータに支持されて移動操作されることにより、常に、上記信号記録面上の情報信号が記録される箇所、すなわち、記録トラック上に上記光束を集光させる。この記録トラックは、上記ディスク状光学記録媒体の主面部上において、螺旋状に形成されている。

上記ディスク状光学記録媒体においては、上記対物レンズを経た光束が集光されて照射されることにより、この光束が照射された箇所において情報信号の書き込み、または、読み出しが行われる。

上記信号記録面上に照射された光束は、この信号記録面上に記録された情報信号に応じて、光量、または、偏光方向を変調されて該信号記録面により反射され、上記対物レンズに戻る。

上記信号記録面により反射された反射光束は、上記対物レンズを経て、上記フォトディテクタにより受光される。このフォトディテクタは、フォトダイオードの如き受光素子であって、上記対物レンズを経た反射光束を受光し、電気信号に変換する。このフォトディテクタより出力される電気信号に基づいて、上記ディスク状光学記録媒体に記録された情報信号の再生が行われる。

また、上記フォトディテクタより出力される電気信号に基づいて、上記対物レンズによる上記光束の集光点と上記信号記録面との該

対物レンズの光軸方向の距離を示すフォーカスエラー信号、及び、該集光点と該信号記録面上の記録トラックとの該ディスク状光学記録媒体の径方向の距離を示すトラッキングエラー信号が生成される。上記二軸アクチュエータは、これらフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて制御され、これら各エラー信号が0に収束するように上記対物レンズを移動操作する。

ところで、このようなディスク状光学記録媒体においては、コンピュータ用の補助記憶装置として、また、音声及び画像信号の記録媒体として用いるために、情報信号の記録密度の高密度化が進められている。

このように記録密度が高密度化されたディスク状光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行うには、上記対物レンズをより開口数（NA）の大きなものとするとともに、上記光源の発光波長をより短波長化して、このディスク状光学記録媒体上に上記光束が集光されることにより形成されるビームスポットを小さくする必要がある。

しかしながら、上記対物レンズの開口数が大きくなると、上記ディスク状光学記録媒体の傾き、このディスク状光学記録媒体の透明基板の厚みムラ、及び、このディスク状光学記録媒体上における上記光束のデフォーカス（焦点ずれ）に対する許容度が減少することとなり、このディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み及び読み出しが困難となってしまう。

例えば、上記ディスク状光学記録媒体の上記対物レンズの光軸に対する傾き（スキュー）が生ずると、上記信号記録面上に集光される光束において波面収差が生じ、上記フォトディテクタより出力さ

れる電気信号（RF出力）に影響が出る。

この波面収差は、上記対物レンズの開口数の3乗と上記ディスク状光学記録媒体の傾き角（スキュー角）の約1乗に比例して発生する3次のコマ収差が支配的である。したがって、上記ディスク状光学記録媒体の傾きに対する許容値は、上記対物レンズの開口数の3乗に反比例することとなり、すなわち、この開口数が大きくなれば小さくなる。

厚さ1.2mm、直径80mmまたは120mmの円盤状のポリカーボネイトにより形成された透明基板を有して構成され、現在、一般に広く用いられている光ディスク（いわゆる「コンパクトディスク」の如きもの）においては、 $\pm 0.5^\circ$ 乃至 $\pm 1^\circ$ の傾きが生ずることがある。

このような光ディスクにおいて対物レンズの開口数（NA）を大きくすると、この光ディスクに照射される光束において上述のような波面収差が生じ、この光ディスク上におけるビームスポットが非対称形状となり、符号間干渉が著しく生じて、正確な信号再生が困難となる。

このような3次のコマ収差の量は、光ディスクの透明基板の厚さに比例する。そのため、上記透明基板の厚さを薄くする（例えば0.6mmとする）ことにより、3次のコマ収差を半減させることができる。このようにしてコマ収差を減少させることとした場合、上記光ディスクとして、透明基板の厚さが1.2mmのものと、該透明基板の厚さが0.6mmのものが混在して使用されることとなる。

ところで、上記対物レンズによって集光される収束光束の光路中

に厚さ  $t$  の平行平板が挿入されると、この厚さ  $t$  と該対物レンズの開口数  $NA$  に関連して、 $t \times (NA)^4$  に比例する球面収差が発生する。

上記対物レンズは、この球面収差が補正されるように設計される。すなわち、上記透明基板の厚さが異なると発生する球面収差の量も異なるので、上記対物レンズは、所定の透明基板の厚さに適合されたものとして設計される。

そして、例えば  $0.6\text{ mm}$  の厚さの透明基板を有する光ディスクに適合されて設計された対物レンズを用いて、 $1.2\text{ mm}$  の厚さの透明基板を有する光ディスク（例えば、「コンパクトディスク」、追記型光ディスク、光磁気ディスク）に対して情報信号の記録及び再生を行おうとした場合には、これらの透明基板の厚さの違い（ $0.6\text{ mm}$ ）が上記光学ピックアップが対応し得る透明基板の厚さの誤差の許容範囲を大幅に越えていることとなる。この場合には、上記対物レンズが上記透明基板の厚さの違いにより発生する球面収差を補正することができず、良好な情報信号の記録及び再生が行えない。

そのため、従来、特願平 7-354198 号において開示されているように、2つの対物レンズを備えた光学ピックアップが提案されている。この光学ピックアップは、図 29 に示すように、二軸アクチュエータ 103 の 1つのレンズボビン 104 上に第 1 の対物レンズ 105 及び第 2 の対物レンズ 106 が取り付けられて構成されている。この光学ピックアップにおいては、光源 107 より発せられる光束は、コリメータレンズ 111 及びミラー 112 を介して、第 1 及び第 2 の対物レンズ 105, 106 のいずれか一方に入射さ

れる。上記第1及び第2の対物レンズ105, 106は、互いに開口数が異なる。そして、上記二軸アクチュエータ103は、上記光源107を内蔵した光学系ブロック1708上に配設されている。

この光学ピックアップを備えて構成されたディスクプレーヤにおいては、上記透明基板の厚さが例えば0.6mmの第1種類の光ディスク101または該透明基板の厚さが例えば1.2mmの第2種類の光ディスク102は、中心部分を図示しないスピンドルモータの駆動軸に取付けられたディスクテーブルにより保持され、回転操作される。そして、上記光学ピックアップは、ガイドシャフト109により、図29中矢印Sで示すように、このガイドシャフト109の軸方向に移動操作可能に支持されている。この光学ピックアップは、上記ディスクテーブル上に保持される光ディスク101, 102の径方向に移動操作される。

この光学ピックアップにおいては、上記第1種類の光ディスク101が上記ディスクテーブル上に装着されたときには、上記光源107を点灯して上記第1の対物レンズ105を介して該第1種類の光ディスク101に対する情報信号の書き込み及び読み出しを行い、上記第2種類の光ディスク102が該ディスクテーブル上に装着されたときには、該光源107を点灯して上記第2の対物レンズ106を介して該第2種類の光ディスク102に対する情報信号の書き込み及び読み出しを行う。光源107よりの光束の光路上における第1及び第2の対物レンズ105, 106の切換えは、レンズボビン104をこのレンズボビン104を支持する支軸110回りに回動させることにより行われる。

そして、上記二軸アクチュエータ103のレンズボビン104は

、支軸 110 回りを回動操作されることにより、上記各対物レンズ 105、106 を、図 29 中矢印 T で示すように、上記ガイドシャフト 109 の軸方向に略々平行な方向であるトラッキング方向に移動操作し、これら対物レンズ 105、106 を上記光ディスク 101、102 上の記録トラックに追従させる。

しかしながら、1.2 mm の厚さの透明基板を有する追記型光ディスク（いわゆる「CD-R」）においては、情報信号の読み出し時の波長依存性が高く、情報信号の記録密度の高密度化のために発光波長が短波長化された光源を用いては、情報信号の読み出しができない。すなわち、いわゆる「CD-R」の信号記録層は、有機色素系の材料によって形成されており、短波長化された光束、例えば、波長が 635 nm 乃至 650 nm の光束を吸収してしまい、反射率を低下させてしまうので、このような短波長化された光束によっては情報信号の読み出しができない。

そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、透明基板の厚さが異なるディスク状光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しが良好に行えるように 2 個の対物レンズを有する光学ピックアップであって、いずれの対物レンズを用いた場合にも、良好な情報信号の検出が行え、しかも、情報信号の読み出し時の波長依存性が高いディスク状光学記録媒体に対しても使用することができる光学ピックアップを提供することを目的とする。

また、本発明は、上記本発明に係る光学ピックアップを備え、透明基板の厚さが異なるディスク状光学記録媒体に対する情報信号の記録及び再生が行え、しかも、情報信号の読み出し時の波長依存性が高いディスク状光学記録媒体をも使用することができるディスク

プレーヤを提供することを目的とする。

## 発 明 の 開 示

上述の課題を解決するため、本発明に係る光学ピックアップは、第1及び第2の対物レンズをこれら対物レンズの光軸を互いに平行とした状態で同一の可動部上に支持するとともに該可動部を移動操作することによって該各対物レンズを該各対物レンズの光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動させる二軸アクチュエータと、上記第1の対物レンズに対して第1の光路を経て光束を入射させる第1の光源と、上記第2の対物レンズに対して第2の光路を経て光束を入射させる第2の光源とを備え、上記第1の光源より発せられた光束を上記第1の対物レンズによりディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させ、または、上記第2の光源より発せられた光束を上記第2の対物レンズによりディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させて、該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み、または、読み出しを行うことを特徴とするものである。

すなわち、本発明に係る光学ピックアップにおいては、二軸アクチュエータにより同一の可動部上に支持された第1及び第2の対物レンズは、第1及び第2の光源より発せられた光束を対応して入射され、該各光束をディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させて、該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み、または、読み出し

を行う。

すなわち、本発明は、装置構成の複雑化、大型化が招来されることなく、透明基板の厚さが異なるディスク状光学記録媒体に対しても情報信号の記録及び再生が良好に行えるようになされた光学ピックアップを提供することができるものである。

そして、本発明に係る光学ピックアップは、円柱状の支軸が挿通される軸受け孔を有しこの軸受け孔に該支軸が挿通されることにより該支軸の軸方向及び該支軸の軸回り方向に移動可能に該支軸により支持されるとともに駆動コイルが取付けられ磁気回路が形成する磁界中に該駆動コイルを位置させており該駆動コイルに駆動電流を供給されることによって移動操作される可動部と、光軸を互いに平行とした状態で上記可動部上に支持されるとともに該可動部が移動操作されることによって光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動される第1及び第2の対物レンズと、上記第1の対物レンズに対して第1の光路を経て光束を入射させる第1の光源と、上記第2の対物レンズに対して第2の光路を経て上記第1の光源より発せられる光束とは異なる波長の光束を入射させる第2の光源とを備え、第1及び第2の対物レンズは、上記可動部上において、上記軸受け孔を中心とする略々対称な位置となされて配設され、上記支軸を中心とする略々対称な位置となされたままで、それぞれに対応する光源よりの光束を入射され、上記第1の光源より発せられた光束を上記第1の対物レンズによりディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させ、または、上記第2の光源より発せられた光束を上記第2の対物レンズによりディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射し

てこの信号記録層上において集光させて、該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み、または、読み出しを行うことを特徴とするものである。

そして、本発明は、上述の各光学ピックアップにおいて、第1の光源と第2の光源とは、発光波長が互いに異なることとしたものである。この場合において、本発明は、第1の光源の発光波長が635nm乃至650nmであり、第2の光源の発光波長が780nmであることを特徴とするものである。

また、本発明は、上述の光学ピックアップにおいて、第1の対物レンズの開口数が第2の対物レンズの開口数よりも大きいこととしたものである。この場合において、本発明は、第1の対物レンズの開口数が0.6であり、第2の対物レンズの開口数が0.45以下であることを特徴とするものである。

さらに、本発明は、第1及び第2の対物レンズが、ディスク状光学記録媒体の周方向に配列され該ディスク状光学記録媒体の中心を通る一の直線を挟んで近接して配置されていることを特徴とするものである。

また、本発明は、二軸アクチュエータを支持する光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるとき、第1及び第2の対物レンズのうちのいずれか一方がディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動することを特徴とするものである。この場合において、本発明は、光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるときに該ディスク状光

学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動する第1及び第2の対物レンズのうちのいずれか一方は、他方の対物レンズよりも開口数が大きいことを特徴とするものである。

さらに、本発明は、二軸アクチュエータを支持する光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるとき、第1及び第2の対物レンズがディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動することを特徴とするものである。この場合において、本発明は、第1及び第2の対物レンズのうちの一方よりもディスク状光学記録媒体の外周側に位置する他方の対物レンズは、一方の対物レンズよりも開口数が小さいことを特徴とするものである。

そして、本発明は、二軸アクチュエータの可動部が、円柱状の支軸が挿通される軸受け孔を有しこの軸受け孔に該支軸が挿通されることにより該支軸の軸方向及び該支軸の軸回り方向に移動可能に該支軸により支持されるとともに、駆動コイルが取付けられ、磁気回路が形成する磁界中に該駆動コイルを位置させており、該駆動コイルに駆動電流を供給されることによって移動操作されることとなされ、第1及び第2の対物レンズは、上記可動部上において、上記軸受け孔を中心とする略々対称な位置となされて配設され、上記支軸を中心とする略々対称な位置となされたままで、それぞれに対応する光源よりの光束を入射されることを特徴とするものである。

また、本発明は、二軸アクチュエータの可動部が、板バネによって支持されこの板バネの変位により移動可能となされるとともに駆

動コイルが取付けられ磁気回路が形成する磁界中に該駆動コイルを位置させており該駆動コイルに駆動電流を供給されることによって移動操作されることを特徴とするものである。

そして、本発明は、可動部に取付けられた駆動コイルが少なくとも一対のコイルからなり、これらコイルのうち的一方及び磁気回路が各対物レンズが光軸方向に移動される方向の駆動力を該可動部に加え、これらコイルのうち他方及び磁気回路が各対物レンズが光軸に直交する方向に移動される方向の駆動力を該可動部に加えることを特徴とするものである。この場合において、本発明は、一対のコイルが可動部上に形成された各対物レンズの光軸に平行な面に取り付けられており、磁気回路が少なくとも一対の磁石を備えていることを特徴とするものである。

また、本発明は、可動部を支持する支軸を支持する光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるとき、第1の対物レンズがディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動することを特徴とするものである。

そして、本発明に係るディスクプレーヤは、透明基板と信号記録層とを有するディスク状光学記録媒体を保持する記録媒体保持機構と、第1及び第2の対物レンズをこれら対物レンズの光軸を互いに平行とした状態で同一の可動部上に支持しこれら対物レンズを上記記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体に対向させるとともに該可動部を移動操作することによって該各対物レンズを該各対物レンズの光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動させる

二軸アクチュエータと、上記第1の対物レンズに対して第1の光路を経て光束を入射させる第1の光源と、上記第2の対物レンズに対して第2の光路を経て光束を入射させる第2の光源と、上記記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体の透明基板の厚さを検出する基板厚検出手段と、上記基板厚検出手段による上記透明基板の厚さの検出結果に応じて上記第1及び第2の光源のいずれを発光させるかを選択する制御手段とを備え、上記記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体の透明基板の厚さが上記第1の対物レンズに適合するものであるときには、該第1の光源より発せられた光束を上記第1の対物レンズにより該ディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させ、該記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体の透明基板の厚さが上記第2の対物レンズに適合するものであるときには、該第2の光源より発せられた光束を上記第2の対物レンズにより該ディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させて、該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み、または、読み出しを行うことを特徴とするものである。

そして、本発明は、上記ディスクプレーヤにおいて、二軸アクチュエータを支持しディスク状光学記録媒体の中心部に対して接離する方向にこのディスク状光学記録媒体に対して相対移動が可能となされた光学系ブロックを設け、上記光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作される時、第1の対物レンズは、ディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行

な直線に対して対向した状態で移動されることとし、第1の光路上に入射される光束を0次光及び少なくとも±1次光に分岐させる光回折素子を設け、上記±1次光の上記ディスク状光学記録媒体からの反射光束の光量差に基づいて上記第1の対物レンズによる上記0次光の集光点と該ディスク状光学記録媒体上の記録トラックとの該ディスク状光学記録媒体の径方向へのずれ量を示すトラッキングエラー信号を得ることを特徴とするものである。

そして、本発明は、上記ディスクプレーヤにおいて、第1の光源の発光波長が635nm乃至650nmであり、第2の光源の発光波長が780nmであることを特徴とするものである。また、本発明は、上記ディスクプレーヤにおいて、第1の対物レンズの開口数が0.6であり、第2の対物レンズの開口数が0.45以下であることを特徴とするものである。

## 図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る光学ピックアップの構成を示す斜視図である。

図2は、上記光学ピックアップの構成を示す縦断面図である。

図3は、上記光学ピックアップの構成を示す平面図である。

図4は、上記光学ピックアップにおける光学系の構成を示す斜視図である。

図5は、上記光学ピックアップにおいて用いられているレーザカプラ（発光受光複合素子）の構成を示す縦断面図である。

図6は、上記光学ピックアップの要部となる二軸アクチュエータの構成を示す斜視図である。

図7は、上記光学ピックアップの要部となる二軸アクチュエータの構成を示す分解斜視図である。

図8は、本発明に係るディスクプレーヤの構成を示すブロック図である。

図9は、上記二軸アクチュエータの構成の他の例を示す斜視図である。

図10は、上記図9に示した二軸アクチュエータの構成を示す分解斜視図である。

図11は、上記図9に示した二軸アクチュエータの構成を示す平面図である。

図12は、上記図9に示した二軸アクチュエータの構成を示す側面図である。

図13は、本発明に係る光学ピックアップの構成の他の例を示す斜視図である。

図14は、上記図13に示した二軸アクチュエータの構成を示す分解斜視図である。

図15は、本発明に係る光学ピックアップの構成のさらに他の例を示す斜視図である。

図16は、上記図15に示した光学ピックアップの構成を示す縦断面図である。

図17は、上記図15に示した光学ピックアップの要部となる二軸アクチュエータの構成を示す斜視図である。

図18は、上記図15に示した二軸アクチュエータの要部となる可動部の構成を示す斜視図である。

図19は、上記図15に示した二軸アクチュエータの構成を示す平面図である。

図20は、上記光学ピックアップの内部の構成を一部を破断して概略的に示す側面図である。

図21は、上記図20に示した光学ピックアップの構成を示す平面図である。

図22は、本発明に係るディスクプレーヤの構成を示すブロック図である。

図23は、上記ディスクプレーヤにおける上記光学ピックアップとディスク状光学記録媒体との位置関係であって一方の対物レンズがディスク状光学記録媒体の半径線上にある状態を示す平面図である。

図24は、上記ディスクプレーヤにおける上記光学ピックアップ

とディスク状光学記録媒体との位置関係であって他方の対物レンズがディスク状光学記録媒体の半径線上にある状態を示す平面図である。

図25は、上記ディスクプレーヤにおける上記光学ピックアップとディスク状光学記録媒体との位置関係であって各対物レンズがディスク状光学記録媒体の半径線上にある状態を示す平面図である。

図26は、上記光学ピックアップの構成の他の例を概略的に示す平面図である。

図27は、上記図26に示した光学ピックアップの構成を示す縦断面図である。

図28は、上記光学ピックアップの構成のさらに他の例を概略的に示す平面図である。

図29は、従来の光学ピックアップの構成を示す斜視図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面を参照しながら以下の順次により説明する。

- 〔1〕 ディスク状光学記録媒体の種類
- 〔2〕 光学ピックアップの構成の概要
- 〔3〕 二軸アクチュエータの構成
- 〔4〕 光学系ブロックの構成
- 〔5〕 ディスクプレーヤの構成
- 〔6〕 二軸アクチュエータの構成の他の形態（1）
- 〔7〕 二軸アクチュエータの構成の他の形態（2）

## 〔8〕二軸アクチュエータの構成の他の形態（3）

## 〔1〕ディスク状光学記録媒体の種類

ここに示す発明を実施するための形態は、本発明に係る光学ピックアップ及びディスクプレーヤを、図2に示すように、透明基板の厚さが0.6mmのディスク状光学記録媒体である第1種類の光ディスク101と、透明基板102aの厚さが1.2mmのディスク状光学記録媒体である第2種類の光ディスク102との双方に対して、レーザ光束を照射することによって情報信号の書き込み及び読み出しを行う装置として構成したものである。

なお、本発明に係る光学ピックアップは、光学記録媒体として上述の如きディスク状光学記録媒体である光ディスクを用いるものには限定されず、いわゆる光テープや光カードの如き記録媒体を用いるものとして構成してもよい。

上記第1種類の光ディスク101は、厚さ0.6mm、直径120mmの円盤状のポリカーボネイトにより形成された透明基板と、この透明基板の一主面部上に形成された信号記録層とを有して構成されている。この第1種類の光ディスク101は、2枚の第1種類の光ディスク101a, 101bが上記信号記録層側同士を貼り合わされて、厚さ1.2mmの円盤体、すなわち、両面型光ディスクを構成している。

この第1種類の光ディスク101は、第1の波長である波長635nm（または、650nm）のレーザ光束により、開口数（NA）が0.6の対物レンズを介して、情報信号の書き込み及び読み出しをなされるように構成されている。上記信号記録層において、情報信号は、螺旋状に形成された記録トラックに沿って記録される。

このような第1種類の光ディスク101に該当するものとしては、例えば、いわゆる「デジタル・ビデオ・ディスク(DVD)」(商標名)が提案されている。

上記第2種類の光ディスク102は、厚さ1.2mm、直径80mmまたは120mmの円盤状のポリカーボネイトにより形成された透明基板102aと、この透明基板102aの一主面部上に形成された信号記録層102bとを有して構成されている。

この第2種類の光ディスク102は、第2の波長である波長780nmのレーザ光束により、開口数が0.45の対物レンズを介して、情報信号の書き込み及び読み出しをなされるように構成されている。上記信号記録層において、情報信号は、略々同心円状をなして螺旋状に形成された記録トラックに沿って記録される。

このような第2種類の光ディスク102に該当するものとしては、例えば、いわゆる「コンパクト・ディスク(CD)」(商標名)やいわゆる「CD-ROM」、「CD-R」が提案されている。

なお、1.2mmの厚さの透明基板を有する追記型光ディスク、いわゆる「CD-R」においては、情報信号の読み出し時の波長依存性が高く、情報信号の記録密度の高密度化のために発光波長が短波長化された光源を用いては、情報信号の読み出しができない。すなわち、いわゆる「CD-R」の信号記録層は、有機色素系の材料によって形成されており、短波長化された光束、例えば、波長が635nm乃至650nmの光束を吸収してしまい、反射率を低下させてしまうので、このような短波長化された光束によっては情報信号の読み出しができない。

これら第1種類または第2種類の光ディスク101、102は、

本発明に係る光学ピックアップを備えて構成される本発明に係るディスクプレーヤにおいて、図3及び図8に示すように、シャーシ28に取付けられたスピンドルモータ27により回転操作される。上記スピンドルモータ27の駆動軸27aには、記録媒体保持機構となるディスクテーブル25が取付けられている。このディスクテーブル25は、略々円盤状に形成され、上面部の中央に略々円錐台状の突起26を有している。このディスクテーブル25は、上記各光ディスク101、102の中心部分が載置されると、この光ディスク101、102の中央部分に設けられたチャッキング孔に上記突起26を嵌合させ、この光ディスク101、102の中心部分を保持するように構成されている。すなわち、上記光ディスク101、102は、上記ディスクテーブル25上において保持され、上記スピンドルモータ27により、該ディスクテーブル25とともに回転操作される。

## 〔2〕光学ピックアップの構成の概要

そして、本発明に係る光学ピックアップは、図3及び図8に示すように、上記シャーシ28上に配設されたガイドシャフト23及び支持シャフト24により移動可能に支持された光学系ブロック17を有して構成される。上記ガイドシャフト23及び上記支持シャフト24は互いに平行となされ、また、上記ディスクテーブル25の上面部に平行となされて配設されている。

上記光学系ブロック17は、図1及び図2に示すように、上記ガイドシャフト23が挿通されるガイド孔20、20と、上記支持シャフト24が挿入される支持溝21を有している。この光学系ブロック17は、上記ガイドシャフト23及び上記支持シャフト24に

沿って移動操作されることにより、上面部を上記ディスクテーブル 25 上に装着された光ディスク 101, 102 の主面部に対向させた状態で、上記スピンドルモータ 27 に対する接離方向、すなわち、該光ディスク 101, 102 の径方向に移動される。この光学系ブロック 17 は、図 8 に示すように、上記シャーシ 28 上に配設されたスレッドモータ 30 により、ラックギヤ 29 を介して移動操作される。

なお、上記光学系ブロック 17 と上記スピンドルモータ 27 との位置関係、すなわち、該光学系ブロック 17 と上記光ディスク 101, 102 との位置関係は、スピンドルモータ 27 を固定して光学系ブロック 17 を移動操作することによって変動することとしてもよく、逆に、光学系ブロック 17 を固定してスピンドルモータ 27 を移動操作することによって変動することとしてもよく、さらに、これら光学系ブロック 17 及びスピンドルモータ 27 の双方がそれぞれ移動操作することによって変動することとしてもよい。

### 〔3〕二軸アクチュエータの構成

ところで、上記光ディスク 101, 102 の透明基板は、平板状に形成されているが、僅かな歪みを有することがあり、そのため、中央部分を上記ディスクテーブル 25 に保持されて回転操作される時、いわゆる面振れを起こす。すなわち、上記光ディスク 101, 102 の信号記録層は、この光ディスク 101, 102 が中央部分を保持されて回転操作される時、上記光学ピックアップに対して接離する方向に周期的に移動する。また、上記光ディスク 101, 102 の記録トラックは、曲率中心が上記透明基板の中心に一致するように形成されているが、僅かな偏心を有することがあり、そ

のため、該透明基板が中央部分を保持されて回転操作されるとき、この光ディスク101、102の径方向に周期的に移動する。

このような光ディスク101、102の面振れや偏心による上記記録トラックの移動に対して、これら光ディスク101、102に対する情報信号の書き込み及び読み出しを行うためのレーザ光束を追従させるため、本発明に係る光学ピックアップは、図1及び図2に示すように、二軸アクチュエータ19を備えている。この二軸アクチュエータ19は、上記光学系ブロック17の上面部に取付けられている。

この二軸アクチュエータ19は、第1及び第2の対物レンズ7a、7bを、これら各対物レンズ7a、7bの光軸方向、すなわち、図2中矢印Fで示すフォーカス方向及びこの光軸に直交する方向、すなわち、図3中矢印Tで示すトラッキング方向に移動操作可能に支持している。これら対物レンズ7a、7bは、上記ディスクテーブル25上に装着された光ディスク101、102の信号記録層に対向させられるとともに、上記光学系ブロック17が上記ガイドシャフト23及び上記支持シャフト24に沿って移動操作されることにより、図3中矢印Sで示すように、該光ディスク101、102の内外周に亘って移動操作される。上記第1及び第2の対物レンズ7a、7bは、上記ガイドシャフト23の長手方向に略々直交する方向、すなわち、上記ディスクテーブル25上に装着された光ディスク101、102の周方向に配列されている。

この二軸アクチュエータ19は、図6及び図7に示すように、ベース板16上に略々垂直に立設された円柱状の支軸15を有している。そして、この二軸アクチュエータ19は、上記各対物レンズ7

a, 7 bが取付けられた可動部となる略々円盤状のレンズボビン8を有している。このレンズボビン8は、中央部に軸受け孔37を有し、この軸受け孔37に上記支軸15を挿通させることにより、この支軸15の軸方向への摺動及びこの支軸15の軸回りの回動を可能となされて、該支軸15により支持されている。上記各対物レンズ7 a, 7 bは、光軸を上記支軸15に平行としている。また、上記各対物レンズ7 a, 7 bは、上記軸受け孔37より離間した位置において、該軸受け孔37を中心に略々対称となる位置に配設されている。したがって、上記レンズボビン8が上記支軸15に対して移動操作されるとき、上記各対物レンズ7 a, 7 bは、図2中矢印Fで示すこれら対物レンズ7 a, 7 bの光軸方向、すなわち、フォーカス方向、及び、図3中矢印Tで示すこれら対物レンズ7 a, 7 bの光軸及び上記記録トラックの接線に直交する方向、すなわち、トラッキング方向に移動操作される。

また、上記レンズボビン8には、それぞれ駆動コイルであるフォーカス駆動コイル12, 12及びトラッキング駆動コイル13, 13が取付けられている。上記フォーカス駆動コイル12, 12は、巻軸方向を上記レンズボビン8の径方向として、上記レンズボビン8の両側側面部分に一对が取付けられている。これらフォーカス駆動コイル12, 12は、上記支軸15を中心として互に対称となる位置に配設されている。また、上記トラッキング駆動コイル13, 13も、巻軸方向を上記レンズボビン8の径方向として、上記レンズボビン8の両側側面部分に一对が取付けられている。これらトラッキング駆動コイル13, 13は、上記支軸15を中心として互に対称となる位置に配設されている。一方のフォーカス駆動コイ

ル 1 2 と一方のトラッキング駆動コイル 1 3 とは、上記コイルボビン 8 の側面部において、互いに隣接されている。また、他方のフォーカス駆動コイル 1 2 と他方のトラッキング駆動コイル 1 3 とは、上記コイルボビン 8 の側面部において、互いに隣接されている。

上記レンズボビン 8 の側面部には、上記フォーカス駆動コイル 1 2, 1 2 の略々中心部に位置して、フォーカス用中点維持接片 2 2 a が取付けられている。このフォーカス用中点維持接片 2 2 a は、磁性材料により形成されている。また、上記レンズボビン 8 の側面部には、上記トラッキング駆動コイル 1 3, 1 3 の略々中心部に位置して、トラッキング用中点維持接片 2 2 b が取付けられている。このトラッキング用中点維持接片 2 2 b は、磁性材料により形成されている。

そして、この二軸アクチュエータ 1 9 は、上記各駆動コイル 1 2, 1 2、1 3, 1 3 を磁界中に位置させる磁気回路を有している。この磁気回路は、それぞれ上記ベース板 1 6 上に立設された一对のフォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a 及び一对のトラッキング駆動用ヨーク 9 b, 9 b と、これらヨーク 9 a, 9 a、9 b, 9 b に対応して取付けられた二対のマグネット 1 0, 1 0、1 1, 1 1 とから構成されている。上記各ヨーク 9 a, 9 a、9 b, 9 b は、それぞれ、磁性材料からなる上記ベース板 1 6 の周縁側部分が上方側に向けて屈曲されることによって、このベース板 1 6 と一体的に形成されている。これらヨーク 9 a, 9 a、9 b, 9 b は、それぞれ、上記ベース板 1 6 の中央側に臨む主面部を上記レンズボビン 8 の外周側側面部に対向させている。

上記各マグネット 1 0, 1 0、1 1, 1 1 は、上記各ヨーク 9 a

、9 a、9 b、9 bの上記ベース板16の中央側に臨む主面部に対応して取付けられている。これらマグネット10、10、11、11は、それぞれ片面二極着磁をなされ、各磁極を上記フォーカス駆動コイル12、12及び上記トラッキング駆動コイル13、13に対応して対向させ、この磁極より発生される磁界中に該フォーカス駆動コイル12、12及び該トラッキング駆動コイル13、13を位置させている。

上記各フォーカス駆動用ヨーク9 a、9 aに取付けられるフォーカス駆動用マグネット10、10が形成する磁界は、これらフォーカス駆動用マグネット10、10の上端側より下端側に亘るループ状の磁界である。また、上記各トラッキング駆動用ヨーク9 b、9 b取付けられるトラッキング駆動用マグネット11、11が形成する磁界は、これらトラッキング駆動用マグネット11、11の一側側より他端側に亘るループ状の磁界である。

この二軸アクチュエータにおいて、上記フォーカス駆動コイル12、12に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン8は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図1中矢印Fで示すように、上記支軸15の軸方向、すなわち、フォーカス方向（上記対物レンズ7 a、7 bの光軸方向）に移動操作される。また、この二軸アクチュエータ19において、上記トラッキング駆動コイル13、13に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン8は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図3中矢印Tで示すように、上記支軸15の軸回りに回動され、上記対物レンズ7 a、7 bをトラッキング方向（該対物レンズ7 a、7 bの光軸に直交する方向）に移動操作する。

すなわち、この二軸アクチュエータ 19 は、上記フォーカス駆動コイル 12, 12 に、後述するフォーカスエラー信号に基づくフォーカス駆動電流を供給され、上記各対物レンズ 7 a, 7 b を上記光ディスク 101, 102 の面振れに追従して移動操作する。また、この二軸アクチュエータ 19 は、上記トラッキング駆動コイル 13, 13 に、後述するトラッキングエラー信号に基づくトラッキング駆動電流を供給され、上記各対物レンズ 7 a, 7 b を上記光ディスク 101, 102 の記録トラックの偏心に追従して移動操作する。

また、この二軸アクチュエータ 19 においては、上記フォーカス用中点維持接片 22 a が上記フォーカス駆動用マグネット 10 の形成する磁界中の最も磁束密度の高い位置に吸引されることにより、上記コイルボビン 8 が、上記フォーカス方向についての中点に保持される。そして、この二軸アクチュエータ 19 においては、上記トラッキング用中点維持接片 22 b が上記トラッキング駆動用マグネット 11 の形成する磁界中の最も磁束密度の高い位置に吸引されることにより、上記コイルボビン 8 が、上記トラッキング方向についての中点に保持される。

#### 〔4〕光学系ブロックの構成

上記光学系ブロック 17 内には、図 2 に示すように、第 1 の光源となる半導体レーザ 1 及び第 2 の光源となる半導体レーザチップ 42 を有するレーザカプラ（発光受光複合素子）6 が内蔵されている。上記半導体レーザ 1 及び上記半導体レーザチップ 42 は、それぞれ直線偏光のコヒーレント光である第 1 及び第 2 のレーザ光束を発する。これらレーザ光束は、発散光束である。上記半導体レーザ 1 が発する第 1 のレーザ光束の波長は、上記第 1 の波長である 635

nm、または、650 nmである。また、上記半導体レーザチップ42が発する第2のレーザ光束の波長は、上記第2の波長である780 nmである。

上記半導体レーザ1より発せられた第1のレーザ光束は、図4に示すように、光回折素子となるグレーティング（回折格子）2を経て、平板状のビームスプリッタ3に入射する。上記グレーティング2は、上記第1のレーザ光束を、0次光及び±1次光の3本のレーザ光束に分岐させる。上記ビームスプリッタ3は、主面部を上記第1のレーザ光束の光軸に対して45°の角度となして配設されている。このビームスプリッタ3は、上記第1のレーザ光束の一部を透過させるが、残部を反射する。このビームスプリッタ3により反射された第1のレーザ光束は、コリメータレンズ4に入射され、このコリメータレンズ4により第1の平行レーザ光束となされる。

上記コリメータレンズ4を経た第1の平行レーザ光束は、上記光学系ブロック17の外筐部に設けられた第1の透孔を介して、この光学系ブロック17の外方側に射出される。そして、上記第1の平行レーザ光束は、上記第1の対物レンズ7aに入射される。この第1の対物レンズ7aは、上記第1の平行レーザ光束を、上記第1種類の光ディスク101の信号記録層上に集光させる。

上記レーザカブラ6は、図5に示すように、上記半導体レーザチップ42及び第1、第2の光検出器45、46が同一の半導体基材部40上に配設されて構成されている。上記半導体レーザチップ42は、上記半導体基材部40上に、ヒートシンク41を介して配設されている。上記各光検出器45、46は、それぞれ複数の受光面に分割された状態で、上記半導体基材部40上に形成されている。

そして、このレーザカプラ 6 においては、上記各光検出器 4 5 , 4 6 上に位置して、ビームスプリッタプリズム 4 3 が配設されている。このビームスプリッタプリズム 4 3 は、上記半導体基材部 4 0 の上面部に対して所定の傾斜角を有する斜面部であるビームスプリッタ面 4 4 を、上記半導体レーザチップ 4 2 側に向けている。

このレーザカプラ 6 において、上記半導体レーザチップ 4 2 は、上記ビームスプリッタ面 4 4 に向けて上記第 2 のレーザ光束を発する。この半導体レーザチップ 4 2 より発せられた上記第 2 のレーザ光束は、上記ビームスプリッタ面 4 4 により反射され、上記半導体基材部 4 0 に対する垂直上方に射出される。

上記レーザカプラ 6 より射出された上記第 2 のレーザ光束は、上記光学系ブロック 1 7 の外筐部に設けられた第 2 の透孔を介して、この光学系ブロック 1 7 の外方側に射出される。そして、上記第 2 の平行レーザ光束は、上記第 2 の対物レンズ 7 b に入射される。上記第 2 の対物レンズ 7 b に入射された第 2 のレーザ光束は、この第 2 の対物レンズ 7 b により、上記第 2 種類の光ディスク 1 0 2 の透明基板 1 0 2 a を透して、該第 2 種類の光ディスク 1 0 2 の信号記録層 1 0 2 b の表面部上に集光される。なお、上記第 1 の透孔と上記第 2 の透孔とは、上記支軸 1 5 を中心として互いに略々対称な位置に形成されている。

そして、上記光学系ブロック 1 7 の上面部には、基板厚検出手段ともなるスキューセンサ 1 8 が取付けられている。このスキューセンサ 1 8 は、LED の如き発光素子及びフォトダイオードの如き複数の受光素子を有して構成されている。このスキューセンサ 1 8 は、上記発光素子の発する光を上記ディスクテーブル 2 5 上に装着さ

れた光ディスクに照射し、この光の該光ディスクによる反射光の位置（強度分布）を上記受光素子によって検出することにより、該光ディスクの傾き（スキュー）及び該光ディスクの透明基板の厚さを検出できるように構成されている。

そして、上記光学系ブロック 17 内には、図 20 に示すように、第 1 の光源となる第 1 の半導体レーザ 1 及び第 2 の光源となる第 2 の半導体レーザ 1 a を内蔵することとしてもよい。上記各半導体レーザ 1, 1 a は、それぞれ直線偏光のコヒーレント光である第 1 及び第 2 のレーザ光束を発する。これらレーザ光束は、発散光束である。上記第 1 の半導体レーザ 1 が発する第 1 のレーザ光束の波長は、上記第 1 の波長である 635 nm、または、650 nm である。また、上記第 2 の半導体レーザ 1 a が発する第 2 のレーザ光束の波長は、上記第 2 の波長である 780 nm である。

上記第 1 の半導体レーザ 1 より発せられた第 1 のレーザ光束は、図示しないグレーティングを経て、平板状のビームスプリッタ 3 に入射する。上記グレーティングは、上記第 1 のレーザ光束を、0 次光及び±1 次光の 3 本のレーザ光束に分岐させる。上記ビームスプリッタ 3 は、主面部を上記第 1 のレーザ光束の光軸に対して 45° の角度となして配設されている。このビームスプリッタ 3 は、上記第 1 のレーザ光束の一部を透過させるが、残部を反射する。このビームスプリッタ 3 により反射された第 1 のレーザ光束は、上記光学系ブロック 17 の上面部に設けられた透孔を介して、この光学系ブロック 17 の外方側に射出される。そして、上記第 1 のレーザ光束は、上記二軸アクチュエータ 19 によって支持された第 1 の対物レンズ 7 a に入射される。この第 1 の対物レンズ 7 a は、上記第 1 の

レーザ光束を、上記第 1 種類の光ディスク 101 の信号記録層上に集光させる。

そして、第 1 種類の光ディスク 101 の信号記録層の表面で反射された第 1 のレーザ光束は、第 1 の対物レンズ 7 a 及びビームスプリッタ 3 を透過して、第 1 の光検出器 5 により受光される。

また、上記第 2 の半導体レーザ 1 a より発せられた第 2 のレーザ光束は、平板状のビームスプリッタ 3 a に入射する。このビームスプリッタ 3 a は、主面部を上記第 2 のレーザ光束の光軸に対して  $45^\circ$  の角度となして配設されている。このビームスプリッタ 3 a は、上記第 2 のレーザ光束の一部を透過させるが、残部を反射する。このビームスプリッタ 3 a により反射された第 2 のレーザ光束は、上記光学系ブロック 17 の上面部に設けられた透孔を介して、この光学系ブロック 17 の外方側に射出される。そして、上記第 2 のレーザ光束は、上記二軸アクチュエータ 19 によって支持された第 2 の対物レンズ 7 b に入射される。この第 2 の対物レンズ 7 b は、上記第 2 のレーザ光束を、上記第 2 種類の光ディスク 102 の信号記録層上に集光させる。

そして、第 2 種類の光ディスク 102 の信号記録層の表面で反射された第 2 のレーザ光束は、第 2 の対物レンズ 7 b 及びビームスプリッタ 3 a を透過して、第 2 の光検出器 5 a により受光される。

さらに、この光学ピックアップは、図 26 に示すように、光学系ブロック 17 内において、第 1 の半導体レーザ 1 より第 1 の対物レンズ 7 a に至る第 1 の光路と第 2 の半導体レーザ 1 a より第 2 の対物レンズ 7 b に至る第 2 の光路とが、交差点 X において互いに交差するように構成してもよい。この交点 X は、上記第 1 の光路上にお

いては、上記ビームスプリッタ 3 及び第 1 の反射ミラー 3 6 a の間に位置する。第 1 の反射ミラー 3 6 a は、図 2 7 に示すように、第 1 のレーザ光束を偏向させて第 1 の対物レンズ 7 a に入射させるためのものである。また、この交点 X は、上記第 2 の光路上においては、上記ビームスプリッタ 3 a 及び第 2 の反射ミラー 3 6 b の間に位置する。第 2 の反射ミラー 3 6 b は、図 2 7 に示すように、第 2 のレーザ光束を偏向させて第 2 の対物レンズ 7 b に入射させるためのものである。

この光学ピックアップにおいては、上記各光路が互いに交差されていることにより、これら光路が占有する体積の総和が、該各光路が重なり合っている分だけ減少されている。そのため、この光学ピックアップにおいては、図 2 6 中矢印 W で示す上記光学系ブロック 1 7 の上記各対物レンズ 7 a, 7 b の配列方向の大きさを小さくすることができる。

また、上記光学系ブロック 1 7 内における第 1 及び第 2 の光束は、図 2 8 に示すように、これら光路のうちの一の光路において上記反射ミラーが設けられないこととしてもよい。すなわち、上記第 1 の半導体レーザより発せられた第 1 のレーザ光束は、平板状のビームスプリッタ 3 に入射する。このビームスプリッタ 3 は、主面部を上記第 1 のレーザ光束の光軸に対して  $45^\circ$  の角度となして配設されている。このビームスプリッタ 3 は、上記第 1 のレーザ光束の一部を透過させ、残部を反射する。このビームスプリッタ 3 により反射された第 1 のレーザ光束は、反射ミラー 3 6 a により反射されて、上記光学系ブロック 1 7 の上面部に設けられた透孔を介して、この光学系ブロック 1 7 の外方側に射出される。そして、上記第 1 の

レーザ光束は、上記第1の対物レンズ7 aに入射される。この第1の対物レンズ7 aは、上記第1のレーザ光束を、上記第1種類の光ディスク101の信号記録層上に集光させる。

そして、上記光学系ブロック17内において上記第2の半導体レーザ1 aより発せられた第2のレーザ光束は、平板状のビームスプリッタ3 aに入射する。このビームスプリッタ3 aは、主面部を上記第2のレーザ光束の光軸に対して45°の角度となして配設されている。このビームスプリッタ3 aは、上記第2のレーザ光束の一部を透過させ、残部を反射する。このビームスプリッタ3 aにより反射された第2のレーザ光束は、上記光学系ブロック17の上面部に設けられた透孔を介して、この光学系ブロック17の外方側に射出される。そして、上記第2のレーザ光束は、上記第2の対物レンズ7 bに入射される。この第2の対物レンズ7 bは、上記第2のレーザ光束を、上記第2種類の光ディスク102の信号記録層上に集光させる。

ここで、上記第1の半導体レーザ1より上記第1の対物レンズ7 aに至る第1の光路と、上記第2の半導体レーザ1 aより上記第2の対物レンズ7 bに至る第2の光路とは、交点Xにおいて、互いに光軸を交差させている。この交点Xは、上記第1の光路上においては、上記ビームスプリッタ3及び上記反射ミラー36 aの間に位置する。また、この交点Xは、上記第2の光路上においては、上記ビームスプリッタ3 a及び上記第2の対物レンズ7 bの間に位置する。

この光学ピックアップにおいても、上記各光路が互いに交差されていることにより、これら光路が占有する体積の総和が、該各光路

が重なり合っている分だけ減少されている。そのため、この光学ピックアップにおいても、上記光学系ブロック 17 の大きさを小さくすることができる。

#### 〔5〕ディスクプレーヤの構成

本発明に係るディスクプレーヤは、図 22 に示すように、ディスクテーブル 25 上に装着されたディスク状光学記録媒体の種別を判別する判別手段（判別回路）52、制御回路である CPU（中央演算処理装置）32 及びこの CPU 32 より送出される信号に応じて各種の制御を行うコントローラ 53 を備えている。

第 1 種類の光ディスク 101 がディスクテーブル 25 上に装着された場合には、この第 1 種類の光ディスク 101 の識別ラベル、いわゆる ID の読み取り結果によって、判別手段 52 により装着されたディスク状光学記録媒体が第 1 種類の光ディスク 101 である旨が判別され、判別信号が CPU 32 を経てコントローラ 53 に送られる。

コントローラ 53 は、送られた判別信号に基づき、レーザ駆動回路 54 及び二軸アクチュエータ駆動回路 55 にそれぞれ駆動信号を送り、第 1 の半導体レーザ 1 及び二軸アクチュエータ 19 を駆動させる。そして、第 1 の半導体レーザ 1 より第 1 のレーザ光束が出射され、第 1 の光検出器 5 を介して第 1 種類の光ディスク 101 からの情報信号の読み取りが行われる。

そして、第 2 種類の光ディスク 102 がディスクテーブル 25 上に装着された場合には、この第 2 種類の光ディスク 102 の識別ラベル、いわゆる ID の読み取り結果によって、判別手段 52 により装着されたディスク状光学記録媒体が第 2 種類の光ディスク 102

である旨が判別され、判別信号がCPU 32を経てコントローラ53に送られる。

コントローラ53は、送られた判別信号に基づき、レーザ駆動回路56及び二軸アクチュエータ駆動回路55にそれぞれ駆動信号を送り、第2の半導体レーザ1a及び二軸アクチュエータ19を駆動させる。そして、第2の半導体レーザ1aより第2のレーザ光束が出射され、第2の光検出器5aを介して第2種類の光ディスク102よりの情報信号の読み取りが行われる。

また、上記ディスクテーブル25にいずれの光ディスク101, 102が装着された場合においても、光検出器5, 5aからの出力信号は、フォーカシングエラー信号検出回路57a及びトラッキングエラー信号検出回路57bに送られる。これら光検出器5, 5aからの出力信号は、読み取り信号の他にフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を含んでいる。上記各エラー信号検出回路57a, 57bは、送られた信号より、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を検出する。これらフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号は、エラー信号検出回路57より上記二軸アクチュエータ駆動回路55に送られる。上記二軸アクチュエータ19は、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて駆動される。

また、上記ディスクプレーヤにおいては、図8に示すように、上記スキューセンサ18により得られる検出出力は、制御手段となる制御回路(CPU)32に送られる。また、この制御回路32には、上記光学ピックアップより出力される信号及び該光学ピックアップが上記スピンドルモータ27に最も接近した位置にあることを検

出する内周センサスイッチ 3 1 からの検出信号が送られる。この制御回路 3 2 は、送られる種々の信号に応じて、上記アクチュエータ駆動回路 5 5 を含むピックアップドライバ 3 4、スピンドルモータドライバ 3 5 及びスレッドモータドライバ 3 3 を制御する。上記ピックアップドライバ 3 4 は、上記光学ピックアップにおける上記二軸アクチュエータ 1 9 の駆動、上記半導体レーザ 1 及び上記半導体レーザチップ 4 2 の発光、消光を制御する。上記スピンドルモータドライバ 3 5 は、上記スピンドルモータ 2 7 の回転駆動を制御する。また、上記スレッドモータドライバ 3 3 は、上記スレッドモータ 3 0 の回転駆動を制御する。

そして、上記制御回路 3 2 は、上記スキューセンサ 1 8 より送られる検出出力によって、ディスクテーブル 2 5 上に装着されているのが上記第 1 種類の光ディスク 1 0 1 であると判断される場合には、上記半導体レーザ 1 を発光させ、上記半導体レーザチップ 4 2 または第 2 の半導体レーザ 1 a を消光させる。このとき、上記第 1 の対物レンズ 7 a を経た第 1 のレーザ光束は、上記第 1 種類の光ディスク 1 0 1 の透明基板側よりこの第 1 種類の光ディスク 1 0 1 に対して照射され、該透明基板を透過して、上記信号記録層上に集光される。上記第 1 の対物レンズ 7 a は、上記二軸アクチュエータ 1 9 によりこの第 1 の対物レンズ 7 a の光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動操作される。この第 1 の対物レンズ 7 a は、上記二軸アクチュエータ 1 9 により上記第 1 種類の光ディスク 1 0 1 の該第 1 の対物レンズ 7 a の光軸方向への変位（いわゆる面振れ）に追従して移動操作されることにより、上記レーザ光束の集光点を、常に、上記信号記録層上に位置させる。また、この第 1 の対物レンズ 7 a

は、上記二軸アクチュエータ 19 により上記第 1 種類の光ディスク 101 の記録トラックの該第 1 の対物レンズ 7 a の光軸に直交する方向への変位に追従して移動操作されることにより、上記第 1 のレーザー光束の集光点を、常に、該記録トラック上に位置させる。

この光学ピックアップは、上記第 1 種類の光ディスク 101 の信号記録層上に上記第 1 のレーザー光束を集光して照射することにより、この信号記録層に対する情報信号の書き込み及び読み出しを行う。この情報信号の書き込みにおいて、上記第 1 種類の光ディスク 101 が光磁気ディスクである場合には、この光磁気ディスクには、上記第 1 のレーザー光束が照射されるとともに、この第 1 のレーザー光束の照射位置に外部磁界が印加される。上記第 1 のレーザー光束の光出力、または、上記外部磁界の強度のいずれかを記録する情報信号に応じて変調させることにより、上記光磁気ディスクに対する情報信号の書き込みが行われる。また、上記第 1 種類の光ディスク 101 が相変化型ディスクである場合には、上記第 1 のレーザー光束の光出力を記録する情報信号に応じて変調させることにより、この相変化型ディスクに対する情報信号の書き込みが行われる。

そして、この光学ピックアップにおいては、上記第 1 種類の光ディスク 101 の信号記録層上に上記第 1 のレーザー光束を集光して照射し、このレーザー光束の該信号記録層による反射光束を検出することにより、この信号記録層よりの情報信号の読み出しが行われる。

この情報信号の読み出しにおいて、上記第 1 種類の光ディスク 101 が光磁気ディスクである場合には、上記反射光束の偏光方向の変化を検出することにより、上記光磁気ディスクよりの情報信号の読み出しが行われる。また、上記第 1 種類の光ディスク 101 が相

変化型ディスク、または、いわゆるビットディスクである場合には、上記反射光束の反射光量の変化を検出することによって、情報信号の読み出しが行われる。

すなわち、上記信号記録層上に集光された上記第1のレーザ光束は、該信号記録層により反射され、反射光束として、上記第1の対物レンズ7 aに戻る。この第1の対物レンズ7 aに戻った反射光束は、この第1の対物レンズ7 aにより平行光束となされて、上記コリメータレンズ4を経て、上記ビームスプリッタ3に戻る。このビームスプリッタ3に戻った反射光束は、このビームスプリッタ3を透過して、上記半導体レーザ1に戻る光路に対して分岐されて、光検出器5に向かう。

上記ビームスプリッタ3は、上記反射光束の光軸に対して $45^\circ$ の角度を有して傾斜された平行平板であるため、この反射光束に非点収差を発生させる。また、上記第1種類の光ディスク101が光磁気ディスクである場合には、上記ビームスプリッタ3を経た上記反射光束は、ウォラストンプリズムを経て、上記光検出器5に入射する。上記ウォラストンプリズムは、上記反射光束を、この反射光束の偏光方向の偏光である第1の偏光成分と、この反射光束の偏光方向に対して $+45^\circ$ の方向の偏光である第2の偏光成分と、この反射光束の偏光方向に対して $-45^\circ$ の方向の偏光である第3の偏光成分との、3本の光束に分岐させる。

上記光検出器5は、上記グレーティング2及び上記ウォラストンプリズムによって分岐された複数の光束に対応する複数のフォトダイオードを有して構成され、該各光束をそれぞれに対応するフォトダイオードによって受光するようになされている。この光検出器5

の各フォトダイオードからの光検出出力を演算処理することにより、上記光磁気ディスクに記録された情報信号の読み出し信号、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が生成される。上記フォーカスエラー信号は、上記第1の対物レンズ7aによる上記第1のレーザ光束の集光点と上記第1種類の光ディスク101の信号記録層の表面部との、該第1の対物レンズ7aの光軸方向の位置ずれの量及び方向を示す信号である。上記トラッキングエラー信号は、上記第1の対物レンズ7aによる上記第1のレーザ光束の集光点と上記第1種類の光ディスク101の記録トラックとの、該第1の対物レンズ7aの光軸に直交する方向の位置ずれの量及び方向を示す信号である。上記二軸アクチュエータ19は、これらフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて駆動される。

上記光検出器5において、上記第1のレーザ光束の0次光の上記信号記録層よりの反射光束を受光するフォトダイオードは、この反射光束の光軸を中心として放射状に配列された4個の受光面部を有して構成されている。そして、上記反射光束がこれら4個のフォトダイオードの受光面上に形成するビームスポットは、長径方向を上記ビームスプリッタ3により生じさせられる非点収差の方向に応じた方向とした楕円のビームスポットとなる。ここで、上記4個の受光面部よりの光検出出力を、それぞれa、b、c、dとすると、

$$F e = (a + c) - (b + d)$$

は、上記反射光束の非点収差の方向及び量を示す信号となっている。このFeは、フォーカスエラー信号であり、上記第1の対物レンズ7aによる上記第1のレーザ光束の集光点と上記第1種類の光ディスク101の信号記録面との間の距離及び方向を示す信号となっ

ている。

上記2軸2軸アクチュエータ19は、上記フォーカスエラー信号Feに基づいて駆動されて上記第1の対物レンズ7aを移動操作することにより、この第1の対物レンズ7aによる上記第1のレーザー光束の集光点を常に上記信号記録面に位置させるフォーカスサーボ動作を実行する。

そして、上記光検出器5において、上記第1のレーザー光束の±1次光の上記信号記録層よりの反射光束を受光するフォトダイオードは、互いに独立した2個の受光面部を有して構成されている。そして、上記±1次光の反射光束の光量は、上記第1のレーザー光束の0次光の上記第1の対物レンズ7aによる集光点が上記記録トラック上にあるときに、互いに等しくなる。ここで、上記2個の受光面部よりの光検出出力を、それぞれe、fとすると、

$$T_e = e - f$$

は、上記±1次光の反射光束の光量の差を示す信号となっている。このTeは、トラッキングエラー信号であり、上記第1の対物レンズ7aによる上記第1のレーザー光束の0次光の集光点と上記第1種類の光ディスク101の記録トラックとの間の距離及び方向を示す信号となっている。

上記2軸2軸アクチュエータ19は、上記トラッキングエラー信号Teに基づいて駆動されて上記第1の対物レンズ7aを移動操作することにより、この第1の対物レンズ7aによる上記第1のレーザー光束の0次光の集光点を常に上記記録トラック上に位置させるトラッキングサーボ動作を実行する。

また、この光学ピックアップは、上記ガイドシャフト23及び上

記支持シャフト 24 に沿って移動操作されることによって、上記第 1 の対物レンズ 7 a が上記第 1 種類の光ディスク 101 の信号記録領域の全域に亘って対向するように移動操作されることにより、該信号記録領域の全域について、情報信号の書き込み及び読み出しを行うことができる。すなわち、この光学ピックアップは、上記第 1 種類の光ディスク 101 の内外周に亘って移動操作されるとともに、この第 1 種類の光ディスク 101 が回転操作されることにより、この第 1 種類の光ディスク 101 の信号記録領域の全域について情報信号の書き込み及び読み出しを行うことができる。

ところで、この光学ピックアップにおいては、上記第 1 種類の光ディスク 101 についての上記トラッキングエラー信号の検出は、上述のように、いわゆる 3 ビーム法によってなされている。したがって、この光学ピックアップにおいては、図 3 に示すように、上記第 1 の対物レンズ 7 a は、上記第 1 種類の光ディスク 101 の中心、すなわち、上記ディスクテーブル 25 の中心を通る直線に対向した状態、すなわち、該第 1 種類の光ディスク 101 の中心を通る直線に光軸を交差させた状態で、該第 1 種類の光ディスク 101 の内外周に亘って移動操作されることとなされている。

そして、上記制御回路 32 は、上記スキューセンサ 18 より送られる検出出力によって、ディスクテーブル 25 上に装着されているのが上記第 2 種類の光ディスク 102 であると判断される場合には、上記半導体レーザチップ 42 または上記第 2 の半導体レーザ 1 a を発光させ、上記半導体レーザ 1 を消光させる。このとき、上記第 2 の対物レンズ 7 b を経た第 2 のレーザ光束は、上記第 2 種類の光ディスク 102 の透明基板側よりこの第 2 種類の光ディスク 102

に対して照射され、該透明基板 102 a を透過して、上記信号記録層 102 b 上に集光される。上記第 2 の対物レンズ 7 b は、上記二軸アクチュエータ 19 によりこの第 2 の対物レンズ 7 b の光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動操作される。この第 2 の対物レンズ 7 b は、上記二軸アクチュエータ 19 により、上記第 2 種類の光ディスク 101 の該第 2 の対物レンズ 7 b の光軸方向への変位（いわゆる面振れ）に追従して移動操作されることによって、上記第 2 のレーザ光束の集光点を、常に、上記信号記録層 102 b 上に位置させる。また、この第 2 の対物レンズ 7 b は、上記二軸アクチュエータ 19 により、上記第 2 種類の光ディスク 101 の記録トラックの該第 2 の対物レンズ 7 b の光軸に直交する方向への変位に追従して移動操作されることにより、上記第 2 のレーザ光束の集光点を、常に、上記記録トラック上に位置させる。

この光学ピックアップは、上記第 2 種類の光ディスク 102 の信号記録層 102 b 上に上記第 2 のレーザ光束を集光して照射することにより、この信号記録層 102 b よりの情報信号の読み出しを行う。すなわち、この光学ピックアップにおいては、上記第 2 種類の光ディスク 102 の信号記録層 102 b 上に上記第 2 のレーザ光束を集光して照射し、この第 2 のレーザ光束の該信号記録層 102 b による反射光束を検出することにより、この信号記録層 102 b よりの情報信号の読み出しが行われる。この情報信号の読み出しは、上記反射光束の反射光量の変化を検出することによって行われる。

すなわち、上記信号記録層 102 b の表面部上に集光された第 2 のレーザ光束は、この信号記録層 102 b により反射され、上記第 2 の対物レンズ 7 b に戻る。上記第 2 の対物レンズ 7 b に戻った反

射光束は、上記ビームスプリッタ面 4 4 に戻る。

上記ビームスプリッタ面 4 4 に戻った反射光束は、このビームスプリッタ面 4 4 を透過して上記ビームスプリッタプリズム 4 3 内に入射することにより、上記半導体レーザチップ 4 2 に戻る光路より分岐され、上記第 1 の光検出器 4 5 により受光される。また、この反射光束は、上記第 1 の光検出器 4 5 の表面部及び上記ビームスプリッタプリズム 4 3 の内面部 4 7 により反射されて、上記第 2 の光検出器 4 6 にも受光される。

上記各光検出器 4 5, 4 6 より出力される光検出出力に基づいて、上記第 2 種類の光ディスク 1 0 2 に記録された情報信号の読み出し信号 (R F 信号)、上記第 2 の対物レンズ 7 b による上記第 2 のレーザ光束の集光点と上記信号記録層 1 0 2 b の表面部との光軸方向のずれ (フォーカスエラー) を示すフォーカスエラー信号  $F_e$ 、及び、該集光点と該信号記録層 1 0 2 b の表面部に形成された記録トラックとの該光軸及び該記録トラックに直交する方向のずれ (トラッキングエラー) を示すトラッキングエラー信号  $T_e$  が算出される。

すなわち、上記読み出し信号 (R F 信号) は、上記各光検出器 4 5, 4 6 の各光検出出力の和として得られる。また、上記フォーカスエラー信号  $F_e$  は、上記各光検出器 4 5, 4 6 の各光検出出力の差として得られる。

さらに、上記トラッキングエラー信号  $T_e$  は、上記第 1 の光検出器 4 5 の一側側の受光面からの光検出出力 (A) 及び上記第 2 の光検出器 4 5 の他側側の受光面からの光検出出力 (D) の和と、該第 1 の光検出器 4 5 の他側側の受光面からの光検出出力 (B) 及び該

第2の光検出器45の一側側の受光面からの光検出出力(C)の和との差((A+D) - (B+C))として得られる。

すなわち、この光学ピックアップにおいては、上記第2種類の光ディスク102については、上記トラッキングエラー信号の検出は、いわゆる1ビーム方式のいわゆるプッシュプル法によって検出される。

なお、上記各光検出器45, 46において、一側側の受光面と他側側の受光面との分割線は、上記第2種類の光ディスク102における記録トラックの接線方向に対して、45°の角度をなすようになされている。

また、上記第1の光検出器45は、一側側の受光面が第1及び第3の受光部A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>(光検出出力A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>)に分割され、他側側の受光面が第2及び第4の受光部A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>(光検出出力A<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>)に分割され、計4分割されている。そして、上記第2の光検出器46は、一側側の受光面が第1及び第3の受光部B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub>(光検出出力B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub>)に分割され、他側側の受光面が第2及び第4の受光部B<sub>2</sub>, B<sub>4</sub>(光検出出力B<sub>2</sub>, B<sub>4</sub>)に分割され、計4分割されている。したがって、上記トラッキングエラー信号Teは、各受光部の光検出出力より、

$$(A_2 + A_4 + B_1 + B_3) - (A_1 + A_3 + B_2 + B_4)$$

により得られる。

そして、この光学ピックアップは、上記ガイドシャフト23及び上記支持シャフト24に沿って移動操作されることによって、上記第2の対物レンズ7bが上記第2種類の光ディスク102の信号記録領域の全域に亘って対向するように移動操作されることにより、

該信号記録領域の全域について、情報信号の読み出しを行うことができる。すなわち、この光学ピックアップは、上記第2種類の光ディスク102の内外周に亘って移動操作されるとともに、この第2種類の光ディスク102が回転操作されることにより、この第2種類の光ディスク102の信号記録領域の全域について情報信号の読み出しを行うことができる。

そして、本発明に係るディスクプレーヤにおいて、上記基板厚検出手段は、上述したようなスキューセンサ18と兼用に用いられるセンサに限定されず、ディスク状光学記録媒体より読み出されるRF信号の振幅に基づいて上記制御回路32により判断するものとしてもよい。すなわち、上記第1種類及び第2種類の光ディスク101、102のいずれかが上記ディスクテーブル25上に装着されたときには、上記第1及び第2の光源のうちの予め定めておいたいずれかの一方を発光させる。このとき、フォーカスサーボのみを作動させれば、上記RF信号の振幅を検出することができ、発光させているのが上記第1及び第2の光源のうちのいずれであるかということと、検出されたRF信号の振幅とに基づき、上記ディスクテーブル25上に装着されているのが上記第1種類及び第2種類の光ディスク101、102のいずれであるのかを判断することができる。

#### 〔6〕二軸アクチュエータの構成の他の形態（1）

そして、本発明に係る光学ピックアップにおいて、上記二軸アクチュエータ19は、図9乃至図12に示すように、上記コイルボビン8の外周面上に巻回されたフォーカスコイル12を備えて構成されたものとしてもよい。

この二軸アクチュエータ19も、上述した二軸アクチュエータと

同様に、上記第1及び第2の対物レンズ7a, 7bを、これら各対物レンズ7a, 7bの光軸方向、すなわち、図9中矢印Fで示すフォーカス方向及びこの光軸に直交する方向、すなわち、図9中矢印Tで示すトラッキング方向に移動操作可能に支持する。これら対物レンズ7a, 7bは、この光学ピックアップ19が上記光学ブロック17上に取付けられることによって、上記ディスクテーブル25上に装着された光ディスク101, 102の信号記録層に対向させられるとともに、該光学系ブロック17が上記ガイドシャフト23及び上記支持シャフト24に沿って移動操作されることにより、該光ディスク101, 102の内外周に亘って移動操作される。上記第1及び第2の対物レンズ7a, 7bは、上記ガイドシャフト23の長手方向に略々直交する方向、すなわち、上記ディスクテーブル25上に装着された光ディスク101, 102の周方向に配列されている。

この二軸アクチュエータ19は、図9及び図10に示すように、ベース板16上に略々垂直に立設された円柱状の支軸15を有している。そして、この二軸アクチュエータ19は、上記各対物レンズ7a, 7bが取付けられた可動部となる略々円盤状のレンズボビン8を有している。このレンズボビン8は、中央部に軸受け孔37を有し、この軸受け孔37に上記支軸15を挿通させることにより、この支軸15の軸方向への摺動及びこの支軸15の軸回りの回転を可能となされて、該支軸15により支持されている。上記各対物レンズ7a, 7bは、光軸を上記支軸15に平行としている。また、上記各対物レンズ7a, 7bは、上記軸受け孔37より離間した位置において、該軸受け孔37を中心に略々対称となる位置に配設さ

れている。したがって、上記レンズボビン 8 が上記支軸 1 5 に対して移動操作されるとき、上記各対物レンズ 7 a, 7 b は、図 9 中矢印 F で示すこれら対物レンズ 7 a, 7 b の光軸方向、すなわち、フォーカス方向、及び、図 9 中矢印 T で示すこれら対物レンズ 7 a, 7 b の光軸及び上記記録トラックの接線に直交する方向、すなわち、トラッキング方向に移動操作される。

また、上記レンズボビン 8 には、それぞれ駆動コイルであるフォーカス駆動コイル 1 2 及びトラッキング駆動コイル 1 3, 1 3 が取付けられている。上記フォーカス駆動コイル 1 2 は、巻軸方向を上記支軸 1 5 の軸方向として、上記レンズボビン 8 の外周面上に巻回されて配設されている。また、上記トラッキング駆動コイル 1 3, 1 3 は、巻軸方向を上記レンズボビン 8 の径方向として、上記レンズボビン 8 の両側側面部分に一对が取付けられている。これらトラッキング駆動コイル 1 3, 1 3 は、上記支軸 1 5 を中心として互いに対称となる位置に配設されている。

上記レンズボビン 8 の側面部には、図 1 2 に示すように、上記トラッキング駆動コイル 1 3, 1 3 の略々中心部に位置して、トラッキング用中点維持接片 2 2 b が取付けられている。このトラッキング用中点維持接片 2 2 b は、磁性材料により形成されている。

そして、この二軸アクチュエータ 1 9 は、上記各駆動コイル 1 2, 1 3, 1 3 を磁界中に位置させる磁気回路を有している。この磁気回路は、それぞれ上記ベース板 1 6 上に立設された一对の内側フォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a、外側フォーカス駆動用ヨーク 9 c, 9 c 及び一对のトラッキング駆動用ヨーク 9 b, 9 b と、これら内側フォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a 及びトラッキング駆動用

ヨーク 9 b, 9 b に対応して取付けられた二対のマグネット 10, 10, 11, 11 とから構成されている。上記各ヨーク 9 a, 9 a, 9 c, 9 c, 9 b, 9 b は、それぞれ、磁性材料からなる上記ベース板 16 の一部が上方側に向けて屈曲されることによって、このベース板 16 と一体的に形成されている。一对の内側フォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a は、上記レンズボビン 8 の外周壁よりも内側に配設されている。すなわち、上記内側フォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a は、図 11 に示すように、上記レンズボビン 8 の下方側より上記フォーカス駆動コイル 12 の内方側に進入させるように配設されている。これら内側フォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a は、上記レンズボビン 8 の外周側面部に対応する円弧状（円筒の一部である形状）に形成されている。そして、一对の外側フォーカス駆動用ヨーク 9 c, 9 c は、上記レンズボビン 8 の外周壁よりも外側に配設されている。そして、これら一对の内側フォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a 及び一对の外側フォーカス駆動用ヨーク 9 c, 9 c は、それぞれ対向している。また、上記トラッキング駆動用ヨーク 9 b, 9 b は、それぞれ、上記レンズボビン 8 の外方側に位置し、上記ベース板 16 の中央側に臨む主面部を上記レンズボビン 8 の外周側側面部に対向させている。

上記フォーカス駆動用マグネット 10, 10 は、上記各内側フォーカス駆動用ヨーク 9 a, 9 a の外側側の側面部に取付けられている。そして、上記トラッキング駆動用マグネット 11, 11 は、上記トラッキング駆動用ヨーク 9 b, 9 b の上記ベース板 16 の中央側に臨む主面部に対応して取付けられている。フォーカス駆動用マグネット 10, 10 は、それぞれ片面一極着磁をなされ、トラッキ

ング駆動用マグネット 11, 11 は、それぞれ片面二極着磁をなされている。これらマグネット 10, 10、11, 11 は、磁極を上記フォーカス駆動コイル 12 及び上記トラッキング駆動コイル 13, 13 に対応して対向させ、この磁極より発生される磁界中に該フォーカス駆動コイル 12 及び該トラッキング駆動コイル 13, 13 を位置させている。

上記各内側フォーカス駆動用ヨーク 9a, 9a に取付けられるフォーカス駆動用マグネット 10, 10 が形成する磁界は、上記フォーカス駆動コイル 12 を上記レンズボビン 8 の径方向に横切り外側フォーカス駆動用ヨーク 9c, 9c に至る放射状の磁界である。また、上記各トラッキング駆動用ヨーク 9b, 9b に取付けられるトラッキング駆動用マグネット 11, 11 が形成する磁界は、これらトラッキング駆動用マグネット 11, 11 の一側側より他側側に亘るループ状の磁界である。

この二軸アクチュエータ 19 において、上記フォーカス駆動コイル 12 に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン 8 は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図 9 中矢印 F で示すように、上記支軸 15 の軸方向、すなわち、フォーカス方向、すなわち、上記対物レンズ 7a, 7b の光軸方向に移動操作される。また、この二軸アクチュエータにおいて、上記トラッキング駆動コイル 13, 13 に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン 8 は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図 9 中矢印 T で示すように、上記支軸 15 の軸回りに回動され、上記対物レンズ 7a, 7b をトラッキング方向、すなわち、該対物レンズ 7a, 7b の光軸に直交する方向に移動操作する。

すなわち、この二軸アクチュエータ 19 は、上記フォーカス駆動コイル 12 に、上記フォーカスエラー信号に基づくフォーカス駆動電流を供給され、上記各対物レンズ 7a, 7b を上記光ディスク 101, 102 の面振れに追従して移動操作する。また、この二軸アクチュエータ 19 は、上記トラッキング駆動コイル 13, 13 に、上記トラッキングエラー信号に基づくトラッキング駆動電流を供給され、上記各対物レンズ 7a, 7b を上記光ディスク 101, 102 の記録トラックの偏心に追従して移動操作する。

また、この二軸アクチュエータ 19 においては、上記トラッキング用中点維持接片 22b が上記トラッキング駆動用マグネット 11 の形成する磁界中の最も磁束密度の高い位置に吸引されることにより、上記コイルボビン 8 が、上記トラッキング方向についての中点に保持される。

#### 〔7〕二軸アクチュエータの構成の他の形態（2）

そして、本発明に係る光学ピックアップにおいて、上記二軸アクチュエータ 19 は、図 13 及び図 14 に示すように、上記コイルボビン 8 の下部に巻回されたフォーカスコイル 12 を備えて構成されたものとしてもよい。

この二軸アクチュエータ 19 も、上述した二軸アクチュエータと同様に、上記第 1 及び第 2 の対物レンズ 7a, 7b を、これら各対物レンズ 7a, 7b の光軸方向、すなわち、図 13 中矢印 F で示すフォーカス方向及びこの光軸に直交する方向、すなわち、図 13 中矢印 T で示すトラッキング方向に移動操作可能に支持する。これら対物レンズ 7a, 7b は、この光学ピックアップ 19 が上記光学ブロック 17 上に取付けられることによって、上記ディスクテーブル

25上に装着された光ディスク101, 102の信号記録層に対向させられるとともに、該光学系ブロック17が上記ガイドシャフト23及び上記支持シャフト24に沿って移動操作されることにより、該光ディスク101, 102の内外周に亘って移動操作される。上記第1及び第2の対物レンズ7a, 7bは、上記ガイドシャフト23の長手方向に略々直交する方向、すなわち、上記ディスクテーブル25上に装着された光ディスク101, 102の周方向に配列されている。

この二軸アクチュエータ19は、図13及び図14に示すように、ベース板16上に略々垂直に立設された円柱状の支軸15を有している。そして、この二軸アクチュエータ19は、上記各対物レンズ7a, 7bが取付けられた可動部となる略々円盤状のレンズボビン8を有している。このレンズボビン8は、中央部に軸受け孔37を有し、この軸受け孔37に上記支軸15を挿通させることにより、この支軸15の軸方向への摺動及びこの支軸15の軸回りの回動を可能となされて、該支軸15により支持されている。上記各対物レンズ7a, 7bは、光軸を上記支軸15に平行としている。また、上記各対物レンズ7a, 7bは、上記軸受け孔37より離間した位置において、該軸受け孔37を中心に略々対称となる位置に配設されている。したがって、上記レンズボビン8が上記支軸15に対して移動操作されるとき、上記各対物レンズ7a, 7bは、図13中矢印Fで示すこれら対物レンズ7a, 7bの光軸方向、すなわち、フォーカス方向、及び、図13中矢印Tで示すこれら対物レンズ7a, 7bの光軸及び上記記録トラックの接線に直交する方向、すなわち、トラッキング方向に移動操作される。

また、上記レンズボビン8には、それぞれ駆動コイルであるフォーカス駆動コイル12及びトラッキング駆動コイル13、13が取付けられている。上記フォーカス駆動コイル12は、巻軸方向を上記支軸15の軸方向として、上記レンズボビン8の外周面上に巻回されて配設されている。また、上記トラッキング駆動コイル13、13は、巻軸方向を上記レンズボビン8の径方向として、上記レンズボビン8の両側側面部分に一对が取付けられている。これらトラッキング駆動コイル13、13は、上記支軸15を中心として互いに対称となる位置に配設されている。

そして、この二軸アクチュエータ19は、上記各駆動コイル12、13、13を磁界中に位置させる磁気回路を有している。この磁気回路は、それぞれ上記ベース板16上に立設された一对のフォーカス駆動用ヨーク9a、9a及び一对のトラッキング駆動用ヨーク9b、9bと、これらヨーク9a、9a、9b、9bに対応して取付けられた二対のマグネット10、10、11、11とから構成されている。上記各ヨーク9a、9a、9b、9bは、それぞれ、磁性材料からなる上記ベース板16の一部が上方側に向けて屈曲されることによって、このベース板16と一体的に形成されている。上記フォーカス駆動用ヨーク9a、9aは、上記レンズボビン8の下方側より上記フォーカス駆動コイル12の外方側を囲むように配設されている。これらフォーカス駆動用ヨーク9a、9aは、上記レンズボビン8の外周側面部に対応する円弧状（円筒の一部である形状）に形成されている。そして、上記トラッキング駆動用ヨーク9b、9bは、それぞれ、上記レンズボビン8の外方側に位置し、上記ベース板16の中央側に臨む主面部を上記レンズボビン8の外周

側側面部に対向させている。

上記フォーカス駆動用マグネット10, 10は、上記各フォーカス駆動用ヨーク9a, 9aの内側側の側面部に取付けられている。そして、上記トラッキング駆動用マグネット11, 11は、上記トラッキング駆動用ヨーク9b, 9bの上記ベース板16の中央側に臨む主面部に対応して取付けられている。フォーカス駆動用マグネット10, 10は、それぞれ片面一極着磁をなされ、トラッキング駆動用マグネット11, 11は、それぞれ片面二極着磁をなされている。これらマグネット10, 10、11, 11は、磁極を上記フォーカス駆動コイル12及び上記トラッキング駆動コイル13, 13に対応して対向させ、この磁極より発生される磁界中に該フォーカス駆動コイル12及び該トラッキング駆動コイル13, 13を位置させている。

上記各フォーカス駆動用ヨーク9a, 9aに取付けられるフォーカス駆動用マグネット10, 10が形成する磁界は、上記フォーカス駆動コイル12を上記レンズボビン8の径方向に横切る放射状の磁界である。また、上記各トラッキング駆動用ヨーク9b, 9b取付けられるトラッキング駆動用マグネット11, 11が形成する磁界は、これらトラッキング駆動用マグネット11, 11の一側側より他側側に亘るループ状の磁界である。

この二軸アクチュエータ19において、上記フォーカス駆動コイル12に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン8は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図13中矢印Fで示すように、上記支軸15の軸方向、すなわち、フォーカス方向（上記対物レンズ7a, 7bの光軸方向）に移動操作される。また、この二

軸アクチュエータにおいて、上記トラッキング駆動コイル13, 13に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン8は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図13中矢印Tで示すように、上記支軸15の軸回りに回動され、上記対物レンズ7a, 7bをトラッキング方向（該対物レンズ7a, 7bの光軸に直交する方向）に移動操作する。

すなわち、この二軸アクチュエータ19は、上記フォーカス駆動コイル12に、上記フォーカスエラー信号に基づくフォーカス駆動電流を供給され、上記各対物レンズ7a, 7bを上記光ディスク101, 102の面振れに追従して移動操作する。また、この二軸アクチュエータ19は、上記トラッキング駆動コイル13, 13に、上記トラッキングエラー信号に基づくトラッキング駆動電流を供給され、上記各対物レンズ7a, 7bを上記光ディスク101, 102の記録トラックの偏心に追従して移動操作する。

#### 〔8〕二軸アクチュエータの構成の他の形態（3）

そして、本発明に係る光学ピックアップにおいて、上記二軸アクチュエータ19は、図15乃至図19に示すように、レンズボビン8が板バネ49によって移動可能に支持されて構成されたものとしてもよい。

この二軸アクチュエータ19も、上述した二軸アクチュエータと同様に、上記第1及び第2の対物レンズ7a, 7bを、これら各対物レンズ7a, 7bの光軸方向、すなわち、図16中矢印Fで示すフォーカス方向及びこの光軸に直交する方向、すなわち、図19中矢印Tで示すトラッキング方向に移動操作可能に支持する。これら対物レンズ7a, 7bは、図15及び図16に示すように、この光

学ピックアップ19が上記光学ブロック17上に取り付けられること  
によって、上記ディスクテーブル25上に装着された光ディスク1  
01, 102の信号記録層に対向させられるとともに、該光学系ブ  
ロック17が上記ガイドシャフト23及び上記支持シャフト24に  
沿って移動操作されることにより、該光ディスク101, 102の  
内外周に亘って移動操作される。上記第1及び第2の対物レンズ7  
a, 7bは、上記ガイドシャフト23の長手方向に略々直交する方  
向、すなわち、上記ディスクテーブル25上に装着された光ディス  
ク101, 102の周方向に配列されている。

この二軸アクチュエータ19は、図17及び図18に示すように  
、上記各対物レンズ7a, 7bが取付けられた可動部となる略々矩  
形状のレンズボビン8を有している。上記各対物レンズ7a, 7b  
は、光軸を互いに平行としている。このレンズボビン8は、4本の  
互いに平行な板バネ49, 49, 49, 49により、上記ベース板  
16上に該レンズボビン8の後方側に位置して配設された固定ブロ  
ック50に対して、上記フォーカス方向及び上記トラッキング方向  
に移動可能に取り付けられている。すなわち、上記各板バネ49は、  
それぞれ基端側が上記固定ブロック50に取り付けられ、先端側が上  
記レンズボビン8の両側部に設けられたバネ取付け部51, 51に  
対応して2本ずつ取り付けられている。上記各板バネ49は、それぞ  
れ湾曲変位することにより、上記レンズボビン8を、傾斜させるこ  
となく、図16中矢印Fで示す上記フォーカス方向及び図19中矢  
印Tで示す上記トラッキング方向に移動させる。

また、上記レンズボビン8には、それぞれ駆動コイルであるフォ  
ーカス駆動コイル12及びトラッキング駆動コイル13, 13が取

付けられている。上記フォーカス駆動コイル12は、巻軸方向を上記各対物レンズ7a, 7bの光軸方向として、上記レンズボビン8の外周面上に巻回されて配設されている。また、上記トラッキング駆動コイル13, 13は、巻軸方向を互いに平行とするとともに上記各対物レンズ7a, 7bの光軸に直交する方向として、上記レンズボビン8の前端面及び後端面に一对ずつが取り付けられている。

そして、この二軸アクチュエータ19は、上記各駆動コイル12, 13, 13を磁界中に位置させる磁気回路を有している。この磁気回路は、それぞれ上記ベース板16上に上記レンズボビン8の前後に位置して立設された一对のヨーク9, 9と、これらヨーク9, 9に対応して取り付けられた一对のマグネット10a, 10aとから構成されている。上記各ヨーク9, 9は、それぞれ、磁性材料からなる上記ベース板16の一部が上方側に向けて屈曲されることによって、このベース板16と一体的に形成され、該ベース板16の中央側に臨む主面部を上記レンズボビン8の前端面及び後端面に対向させている。

上記マグネット10a, 10aは、上記各ヨーク9, 9の内側側の側面部に付けられている。そして、これらマグネット10a, 10aは、それぞれ片面一極着磁をなされ、一方の磁極を上記フォーカス駆動コイル12の前方部分及び後方部分と上記トラッキング駆動コイル13, 13とに対応して対向させ、この磁極より発生される磁界中に該フォーカス駆動コイル12及び該トラッキング駆動コイル13, 13を位置させている。

上記各ヨーク9, 9に付けられるマグネット10a, 10aが形成する磁界は、上記フォーカス駆動コイル12及び上記トラッキ

ング駆動コイル 13, 13 を上記レンズボビン 8 の前後方向に横切る直線状の磁界である。

この二軸アクチュエータ 19 において、上記フォーカス駆動コイル 12 に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン 8 は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図 16 中矢印 F で示すように、上記フォーカス方向、すなわち、上記対物レンズ 7a, 7b の光軸方向に移動操作される。また、この二軸アクチュエータにおいて、上記トラッキング駆動コイル 13, 13 に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン 8 は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図 19 中矢印 T で示すように、上記トラッキング方向、すなわち、上記対物レンズ 7a, 7b の光軸に直交する方向に移動操作される。

すなわち、この二軸アクチュエータ 19 は、上記フォーカス駆動コイル 12 に、上記フォーカスエラー信号に基づくフォーカス駆動電流を供給され、上記各対物レンズ 7a, 7b を上記光ディスク 101, 102 の面振れに追従して移動操作する。また、この二軸アクチュエータ 19 は、上記トラッキング駆動コイル 13, 13 に、上記トラッキングエラー信号に基づくトラッキング駆動電流を供給され、上記各対物レンズ 7a, 7b を上記光ディスク 101, 102 の記録トラックの偏心に追従して移動操作する。

そして、この光学ピックアップは、第 1 及び第 2 の対物レンズ 7a, 7b のうち的一方についてのトラッキング方向とこの対物レンズが対向している位置における記録トラックの法線との角度について余裕が少ない場合、すなわち、該トラッキング方向と該法線との角度が大きくなるとトラッキングエラー信号が正確に検出できなく

なる場合には、上記光学系ブロック 17 が移動操作されるときに該一方の対物レンズが上記光ディスク 101, 102 の中心を通る直線上を移動され他方の対物レンズが該光ディスク 101, 102 の中心に対して一定の距離を隔てた直線上を移動されることとして構成してもよい。

トラッキング方向と対物レンズが対向している位置における記録トラックの法線との角度について余裕が少ない場合とは、例えば、いわゆる 3 ビーム法によってトラッキングエラー信号を検出している場合である。また、トラッキング方向と対物レンズが対向している位置における記録トラックの法線との角度について余裕がある場合とは、例えば、いわゆる 3 ビーム法によってトラッキングエラー信号を検出している場合である。

例えば、この光学ピックアップは、第 1 の対物レンズ 7 a についての第 1 のトラッキング方向とこの第 1 の対物レンズ 7 a が対向している位置における記録トラックの法線との角度について余裕がある場合には、図 23 に示すように、上記第 2 の対物レンズ 7 b が上記光ディスク 101, 102 の中心を通り上記光学系ブロック 17 の移動方向に平行な直線 R に対する対向を維持したままで移動操作されることとし、上記第 1 の対物レンズ 7 a が該光ディスク 101, 102 の中心に対して一定の距離を隔てた直線への対向を維持した状態で該第 2 の対物レンズ 7 b に平行に移動操作されることとしてよい。

この場合において、上記二軸アクチュエータ 19 においては、上記第 1 の対物レンズ 7 a の移動操作方向である第 1 のトラッキング方向と、この第 1 の対物レンズ 7 a が対向している位置における上

記記録トラックの接線とのなす角度は、 $90^\circ$ にはならない。すなわち、この二軸アクチュエータ19においては、上記第1のトラッキング方向と上記第1の対物レンズ7aが対向している位置における上記記録トラックの法線とが角度をなすこととなる。

さらに、第2の対物レンズ7bについての第2のトラッキング方向とこの第2の対物レンズ7bが対向している位置における記録トラックの法線との角度について余裕がある場合には、図24に示すように、上記第1の対物レンズ7aが上記光ディスク101, 102の中心を通り上記光学系ブロック17の移動方向に平行な直線Rに対する対向を維持したままで移動操作されることとし、上記第2の対物レンズ7bが該光ディスク101, 102の中心に対して一定の距離を隔てた直線への対向を維持した状態で該第1の対物レンズ7aに平行に移動操作されることとしてよい。

この場合において、上記二軸アクチュエータ19においては、上記第2の対物レンズ7bの移動操作方向である第2のトラッキング方向と、この第2の対物レンズ7bが対向している位置における上記記録トラックの接線とのなす角度は、 $90^\circ$ にはならない。すなわち、この二軸アクチュエータ19においては、上記第2のトラッキング方向と上記第2の対物レンズ7bが対向している位置における上記記録トラックの法線とが角度をなすこととなる。

また、この光学ピックアップは、第1のトラッキング方向と第1の対物レンズ7aが対向している位置における記録トラックの法線との角度及び第2のトラッキング方向と第2の対物レンズ7bが対向している位置における記録トラックの法線との角度について同程度に余裕がある場合には、図21に示すように、第1及び第2の対

物レンズ7 a, 7 bを光ディスク101, 102の周方向に配列させるとともに、これら各対物レンズ7 a, 7 bの間に上記光ディスク101, 102の中心を通り上記光学系ブロック17の移動方向に平行な直線Rが通っている状態に構成してもよい。

この場合において、上記二軸アクチュエータ19においては、上記第1のトラッキング方向と第1の対物レンズ7 aが対向している位置における上記記録トラックの接線とのなす角度及び上記第2のトラッキング方向と第2の対物レンズ7 bが対向している位置における上記記録トラックの接線とのなす角度は、それぞれ90°にはならない。すなわち、これら二軸アクチュエータ19においては、上記第1及び第2のトラッキング方向と上記第1及び第2の対物レンズ7 a, 7 bが対向している位置における上記記録トラックの法線とがそれぞれ角度をなすこととなる。

そして、この光学ピックアップは、第1のトラッキング方向と第1の対物レンズ7 aが対向している位置における記録トラックの法線との角度及び第2のトラッキング方向と第2の対物レンズ7 bが対向している位置における記録トラックの法線との角度についてそれぞれ余裕がない場合には、図25に示すように、第1及び第2の対物レンズ7 a, 7 bを光ディスク101, 102の径方向に配列させるとともに、これら各対物レンズ7 a, 7 bが上記光ディスク101, 102の中心を通り上記光学系ブロック17の移動方向に平行な直線Rに対する対向を維持したままで移動操作されるように構成してもよい。

この場合において、上記二軸アクチュエータ19においては、上記第1のトラッキング方向と第1の対物レンズ7 aが対向している

位置における上記記録トラックの接線とのなす角度及び上記第2のトラッキング方向と第2の対物レンズ7bが対向している位置における上記記録トラックの接線とのなす角度は、それぞれ90°となる。すなわち、この二軸アクチュエータ19においては、上記第1及び第2のトラッキング方向と上記第1及び第2の対物レンズ7a, 7bが対向している位置における上記記録トラックの法線とは、それぞれ一致する。

## 請 求 の 範 囲

1. 第1及び第2の対物レンズをこれら対物レンズの光軸を互いに平行とした状態で同一の可動部上に支持するとともに、該可動部を移動操作することによって該各対物レンズを該各対物レンズの光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動させる二軸アクチュエータと、

上記第1の対物レンズに対して第1の光路を経て光束を入射させる第1の光源と、

上記第2の対物レンズに対して第2の光路を経て光束を入射させる第2の光源と

を備え、

上記第1の光源より発せられた光束を上記第1の対物レンズによりディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させ、または、上記第2の光源より発せられた光束を上記第2の対物レンズによりディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させて、該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み、または、読み出しを行う

ことを特徴とする光学ピックアップ。

2. 第1の光源と第2の光源とは、発光波長が互いに異なる

ことを特徴とする請求項1記載の光学ピックアップ。

3. 第1の光源の発光波長が635nm乃至650nmであり、第2の光源の発光波長が780nmである

ことを特徴とする請求項 2 記載の光学ピックアップ。

4. 第 1 の対物レンズの開口数は、第 2 の対物レンズの開口数よりも大きい

ことを特徴とする請求項 1 記載の光学ピックアップ。

5. 第 1 の対物レンズの開口数が 0.6 であり、第 2 の対物レンズの開口数が 0.45 以下である

ことを特徴とする請求項 4 記載の光学ピックアップ。

6. 第 1 及び第 2 の対物レンズは、ディスク状光学記録媒体の周方向に配列され、該ディスク状光学記録媒体の中心を通る一の直線を挟んで近接して配置されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の光学ピックアップ。

7. 二軸アクチュエータを支持する光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるとき、第 1 及び第 2 の対物レンズのうちのいずれか一方は、ディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動する

ことを特徴とする請求項 1 記載の光学ピックアップ。

8. 二軸アクチュエータを支持する光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるとき、第 1 及び第 2 の対物レンズは、ディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動する

ことを特徴とする請求項 1 記載の光学ピックアップ。

9. 二軸アクチュエータの可動部は、円柱状の支軸が挿通される

軸受け孔を有しこの軸受け孔に該支軸が挿通されることにより該支軸の軸方向及び該支軸の軸回り方向に移動可能に該支軸により支持されるとともに、駆動コイルが取付けられ、磁気回路が形成する磁界中に該駆動コイルを位置させており、該駆動コイルに駆動電流を供給されることによって移動操作されることとなされ、

第1及び第2の対物レンズは、上記可動部上において、上記軸受け孔を中心とする略々対称な位置となされて配設され、上記支軸を中心とする略々対称な位置となされたままで、それぞれに対応する光源よりの光束を入射される

ことを特徴とする請求項1記載の光学ピックアップ。

10. 二軸アクチュエータの可動部は、板バネによって支持されこの板バネの変位により移動可能となされるとともに、駆動コイルが取付けられ、磁気回路が形成する磁界中に該駆動コイルを位置させており、該駆動コイルに駆動電流を供給されることによって移動操作される

ことを特徴とする請求項1記載の光学ピックアップ。

11. 光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるときに該ディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動する第1及び第2の対物レンズのうちのいずれか一方は、他方の対物レンズよりも開口数が大きい

ことを特徴とする請求項7記載の光学ピックアップ

12. 第1及び第2の対物レンズのうちの一方よりもディスク状光学記録媒体の外周側に位置する他方の対物レンズは、一方の対物

レンズよりも開口数が小さい

ことを特徴とする請求項 8 記載の光学ピックアップ

13. 円柱状の支軸が挿通される軸受け孔を有しこの軸受け孔に該支軸が挿通されることにより該支軸の軸方向及び該支軸の軸回り方向に移動可能に該支軸により支持されるとともに、駆動コイルが取付けられ、磁気回路が形成する磁界中に該駆動コイルを位置させており、該駆動コイルに駆動電流を供給されることによって移動操作される可動部と、

光軸を互いに平行とした状態で上記可動部上に支持されるとともに、該可動部が移動操作されることによって光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動される第 1 及び第 2 の対物レンズと、

上記第 1 の対物レンズに対して第 1 の光路を経て光束を入射させる第 1 の光源と、

上記第 2 の対物レンズに対して第 2 の光路を経て上記第 1 の光源より発せられる光束とは異なる波長の光束を入射させる第 2 の光源と

を備え、

第 1 及び第 2 の対物レンズは、上記可動部上において、上記軸受け孔を中心とする略々対称な位置となされて配設され、上記支軸を中心とする略々対称な位置となされたままで、それぞれに対応する光源よりの光束を入射され、

上記第 1 の光源より発せられた光束を上記第 1 の対物レンズによりディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させ、または、上記第 2 の光源より発せられた光束を上記第 2 の対物レンズによりディスク状光学記

録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させて、該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み、または、読み出しを行う

ことを特徴とする光学ピックアップ。

14. 第1の光源の発光波長が635nm乃至650nmであり、第2の光源の発光波長が780nmである

ことを特徴とする請求項13記載の光学ピックアップ。

15. 第1の対物レンズの開口数が0.6であり、第2の対物レンズの開口数が0.45以下である

ことを特徴とする請求項13記載の光学ピックアップ。

16. 可動部に取付けられた駆動コイルは、少なくとも一对のコイルからなり、これらコイルのうち的一方及び磁気回路は、各対物レンズが光軸方向に移動される方向の駆動力を該可動部に加え、これらコイルのうちの他方及び磁気回路は、各対物レンズが光軸に直交する方向に移動される方向の駆動力を該可動部に加える

ことを特徴とする請求項13記載の光学ピックアップ。

17. 一对のコイルは、可動部上に形成された各対物レンズの光軸に平行な面に取付けられており、

磁気回路は、少なくとも一对の磁石を備えている

ことを特徴とする請求項16記載の光学ピックアップ。

18. 可動部を支持する支軸を支持する光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるとき、第1の対物レンズは、ディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動する

ことを特徴とする請求項 13 記載の光学ピックアップ。

19. 透明基板と信号記録層とを有するディスク状光学記録媒体を保持する記録媒体保持機構と、

第 1 及び第 2 の対物レンズをこれら対物レンズの光軸を互いに平行とした状態で同一の可動部上に支持し、これら対物レンズを上記記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体に対向させるとともに、該可動部を移動操作することによって該各対物レンズを該各対物レンズの光軸方向及び該光軸に直交する方向に移動させる二軸アクチュエータと、

上記第 1 の対物レンズに対して第 1 の光路を経て光束を入射させる第 1 の光源と、

上記第 2 の対物レンズに対して第 2 の光路を経て光束を入射させる第 2 の光源と、

上記記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体の透明基板の厚さを検出する基板厚検出手段と、

上記基板厚検出手段による上記透明基板の厚さの検出結果に応じて、上記第 1 及び第 2 の光源のいずれを発光させるかを選択する制御手段と

を備え、

上記記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体の透明基板の厚さが上記第 1 の対物レンズに適合するものであるときには、該第 1 の光源より発せられた光束を上記第 1 の対物レンズにより該ディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させ、該記録媒体保持機構に保持されたディスク状光学記録媒体の透明基板の厚さが上記第 2 の対

物レンズに適合するものであるときには、該第2の光源より発せられた光束を上記第2の対物レンズにより該ディスク状光学記録媒体の信号記録層に対して略々垂直に照射してこの信号記録層上において集光させて、該ディスク状光学記録媒体に対する情報信号の書き込み、または、読み出しを行う

ことを特徴とするディスクプレーヤ。

20. 二軸アクチュエータを支持し、ディスク状光学記録媒体の中心部に対して接離する方向にこのディスク状光学記録媒体に対して相対移動が可能となされた光学系ブロックを備え、

上記光学系ブロックがディスク状光学記録媒体の中心部分に対する接離方向に相対的に移動操作されるとき、第1の対物レンズは、ディスク状光学記録媒体の中心を通り光学系ブロックとディスク状光学記録媒体との相対移動方向に平行な直線に対して対向した状態で移動され、

第1の光路上には、入射される光束を0次光及び少なくとも±1次光に分岐させる光回折素子が配設され、

上記±1次光の上記ディスク状光学記録媒体からの反射光束の光量差に基づいて、上記第1の対物レンズによる上記0次光の集光点と該ディスク状光学記録媒体上の記録トラックとの該ディスク状光学記録媒体の径方向へのずれ量を示すトラッキングエラー信号を得る

ことを特徴とする請求項19記載のディスクプレーヤ。

21. 第1の光源の発光波長が635nm乃至650nmであり、第2の光源の発光波長が780nmである

ことを特徴とする請求項19記載のディスクプレーヤ。

22. 第1の対物レンズの開口数が0.6であり、第2の対物レンズの開口数が0.45以下である

ことを特徴とする請求項19記載のディスプレイヤ。

図 1

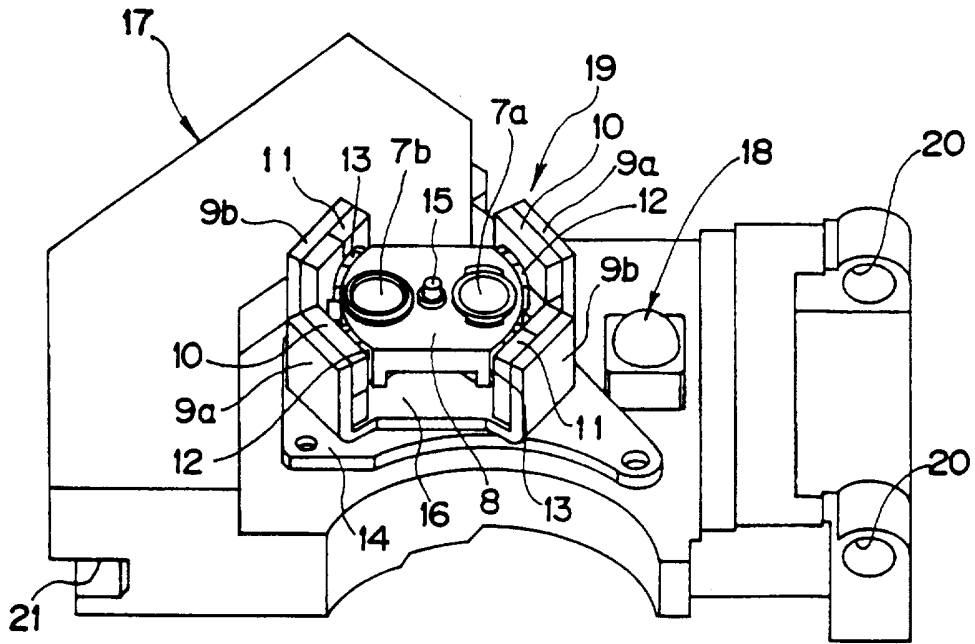


図 2

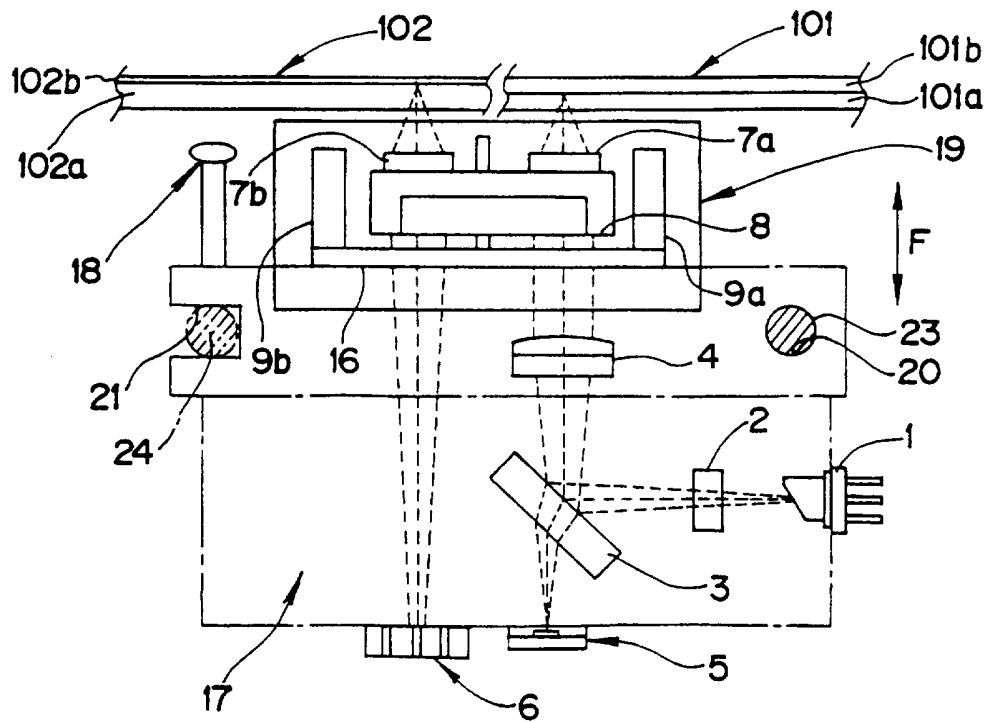


図 3

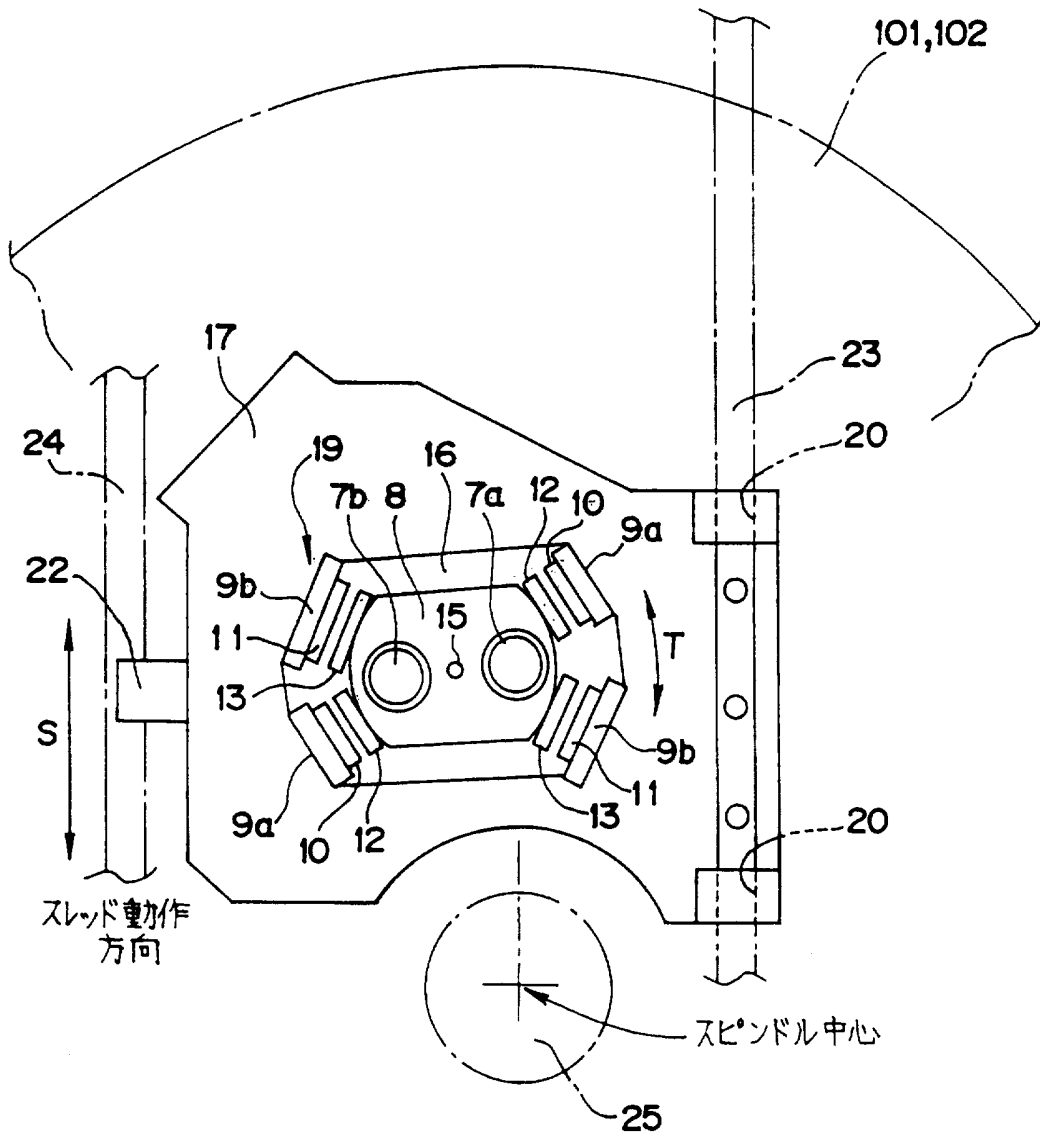


図 4

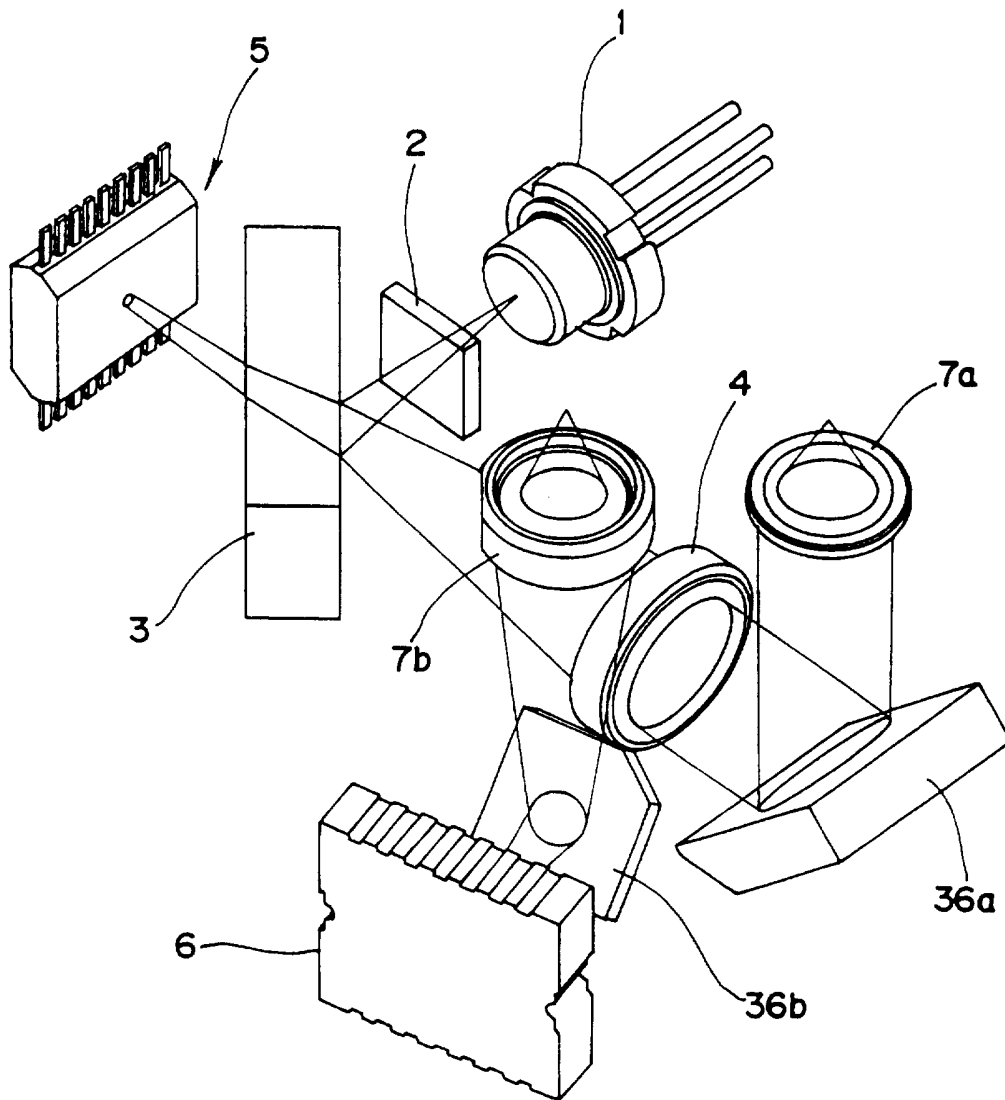


図 5

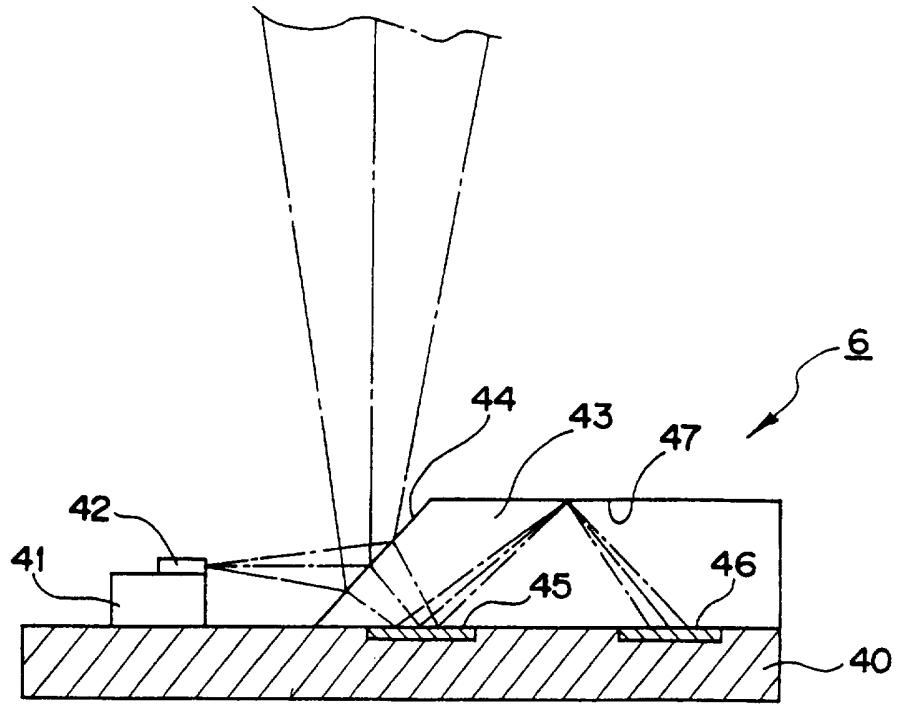


図 6

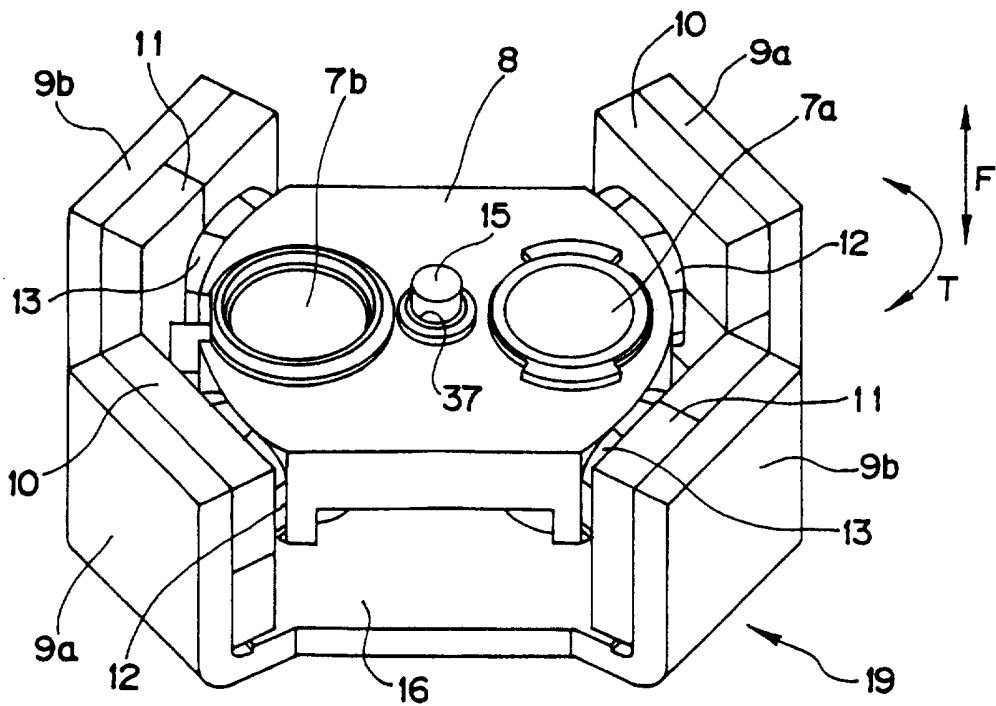
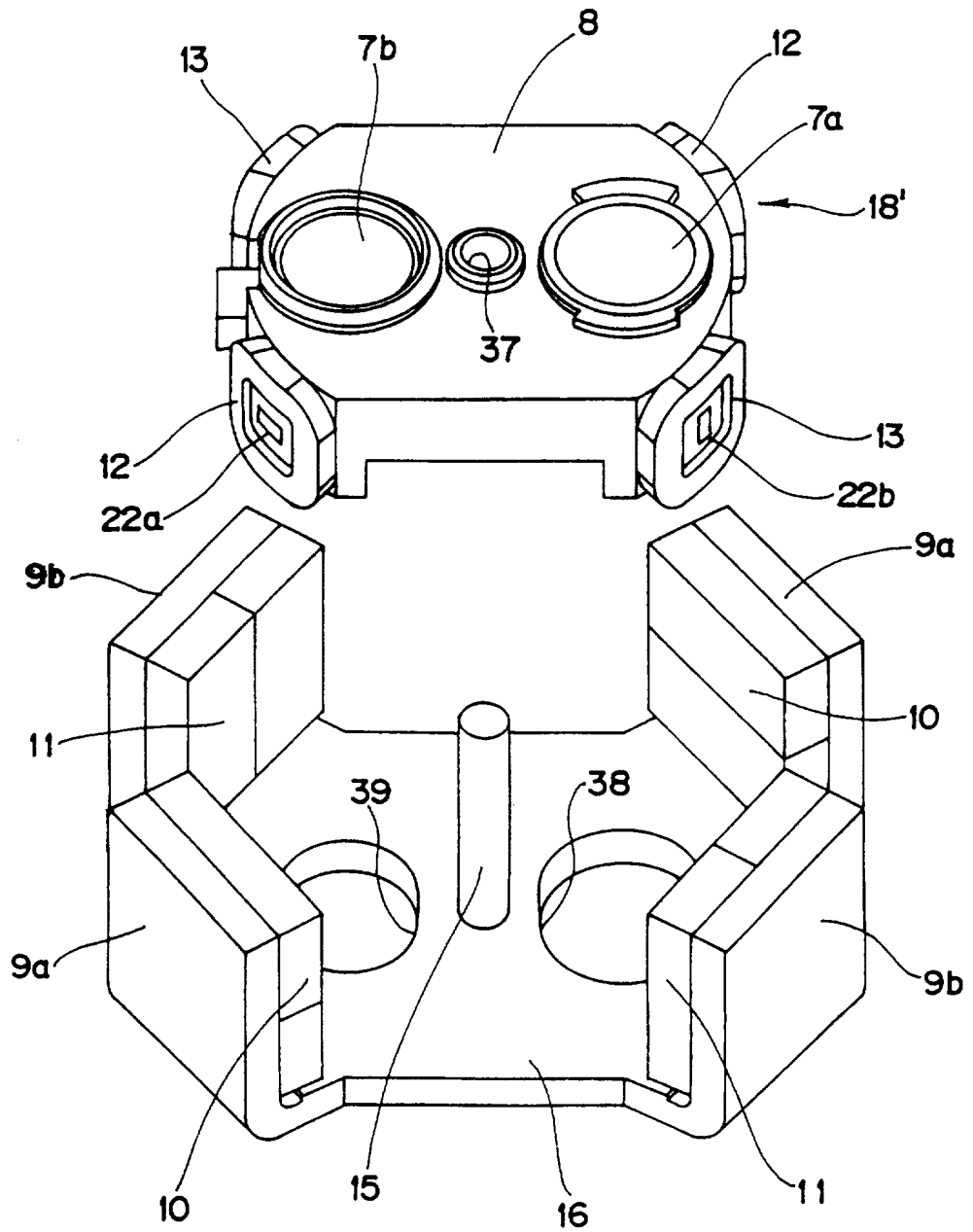


図 7



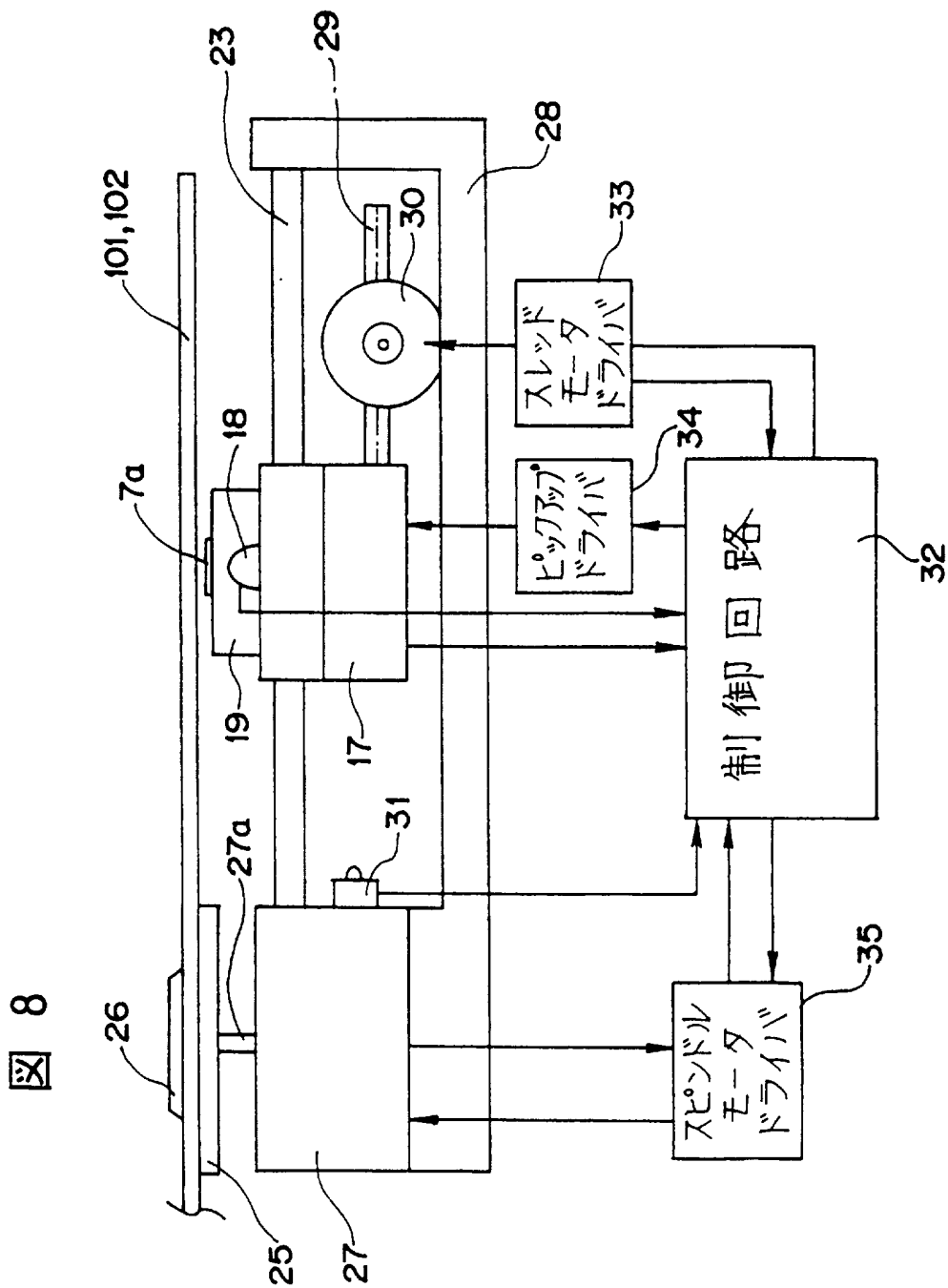




図 11

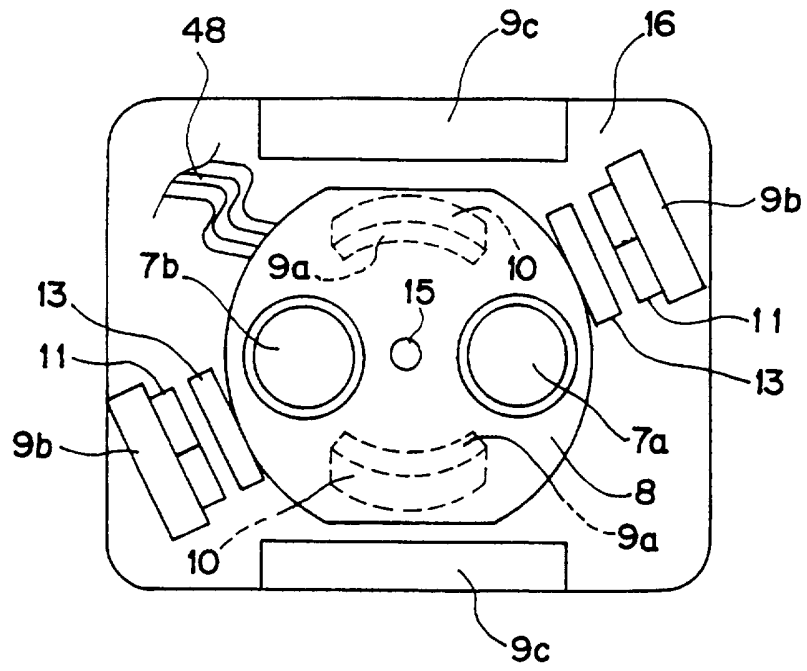


図 12

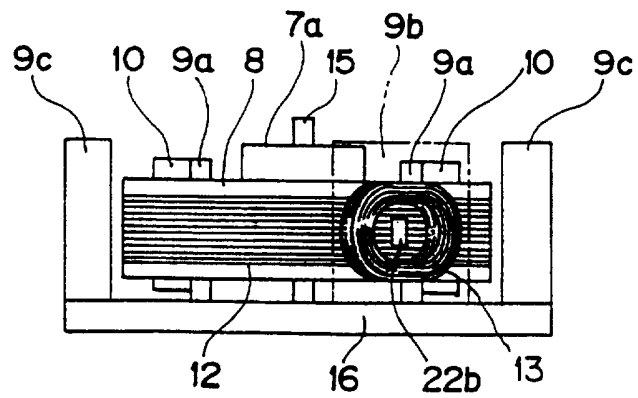


図 13

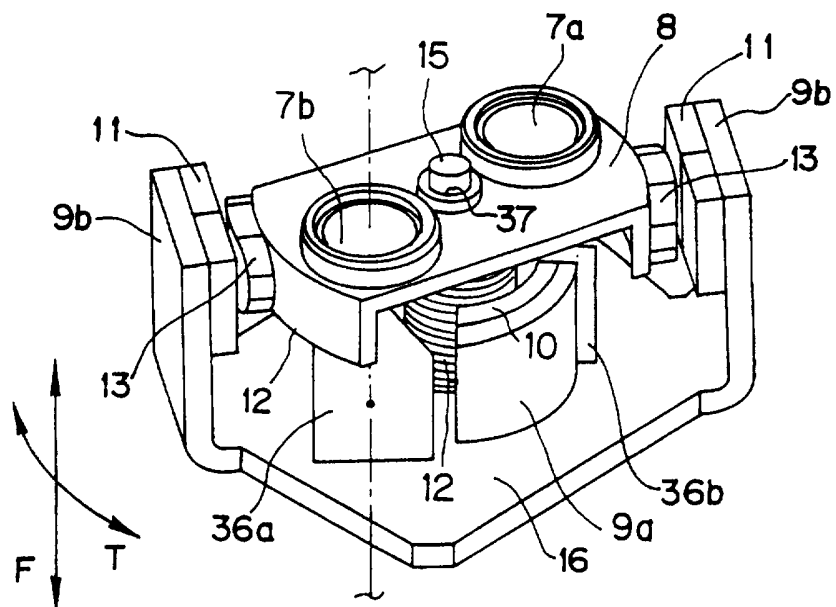


図 14

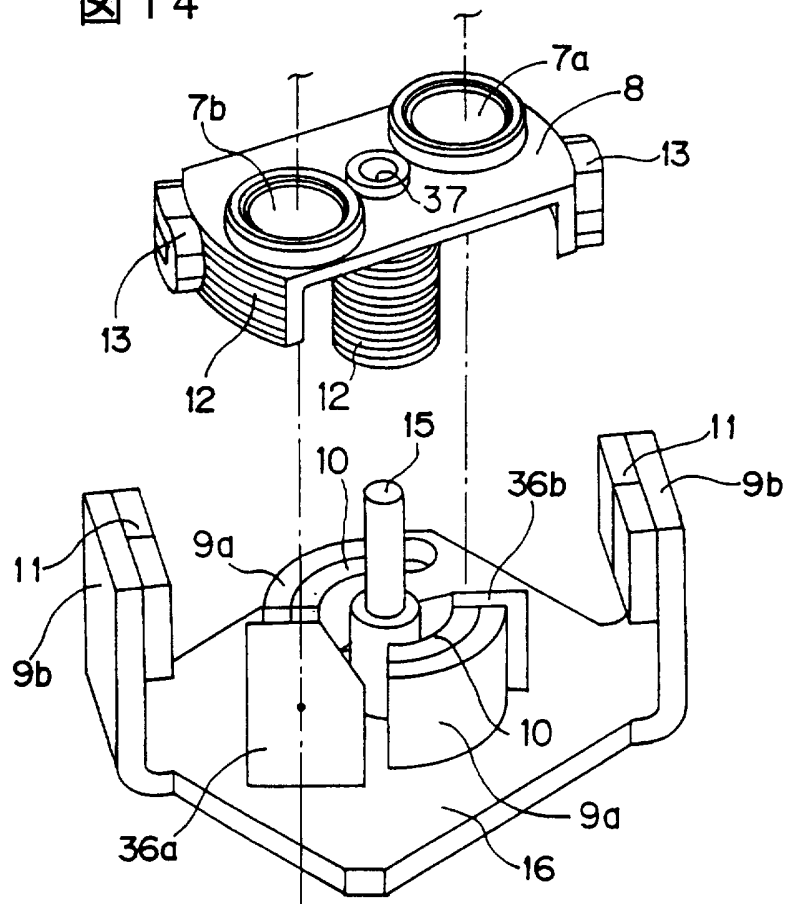


図 15

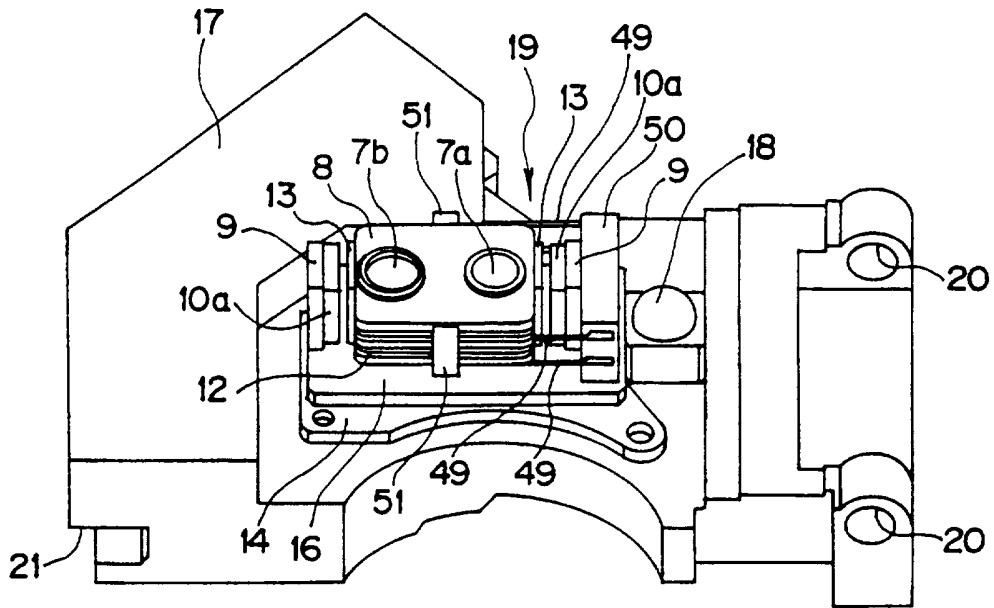


図 16

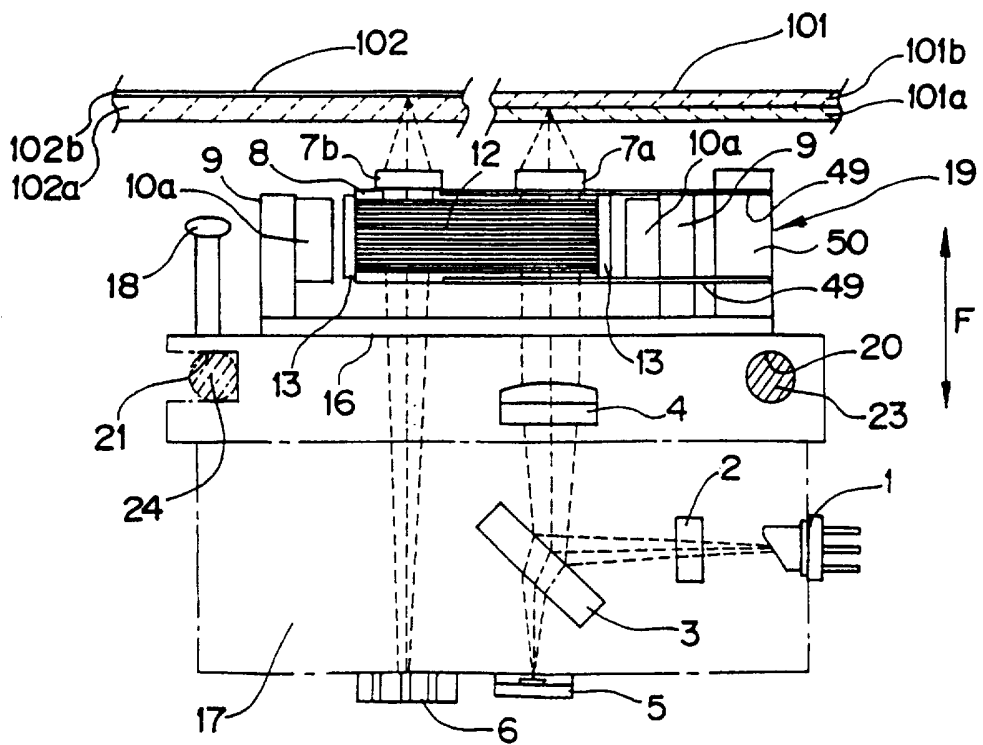


図 17

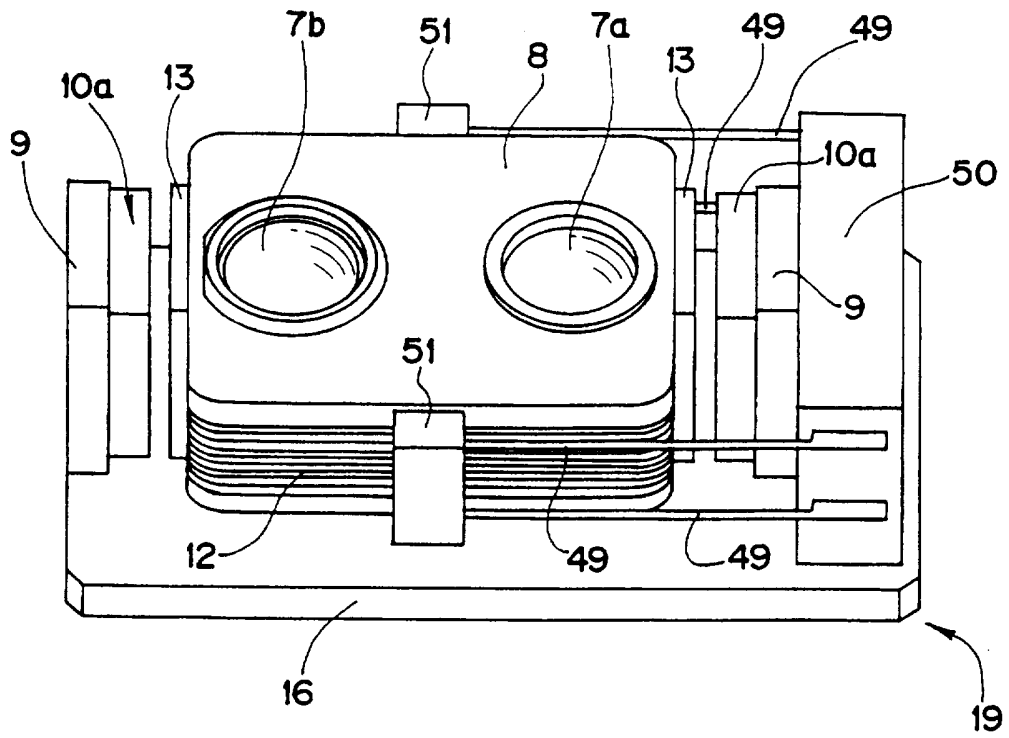
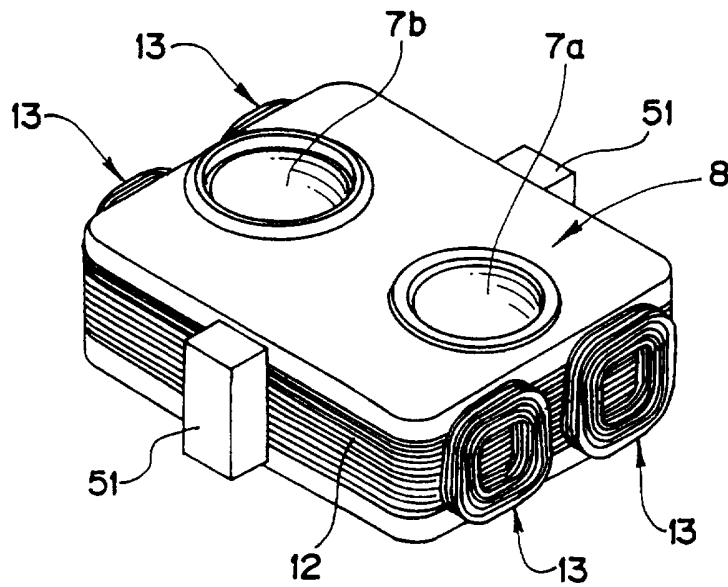


図 18



12/19

図 19

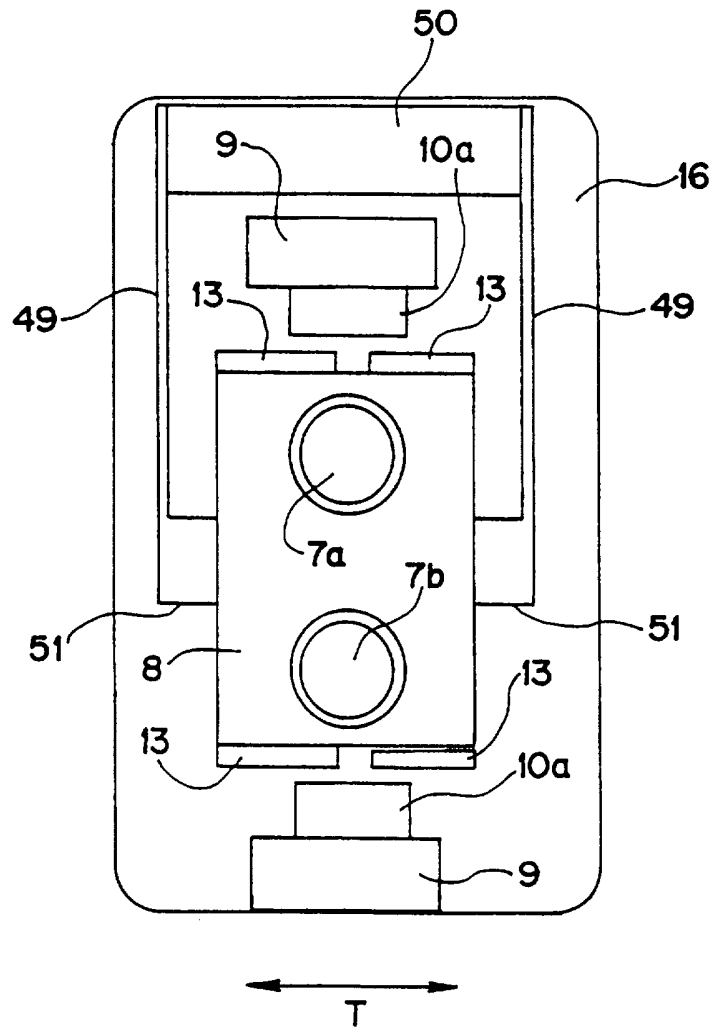


図 20

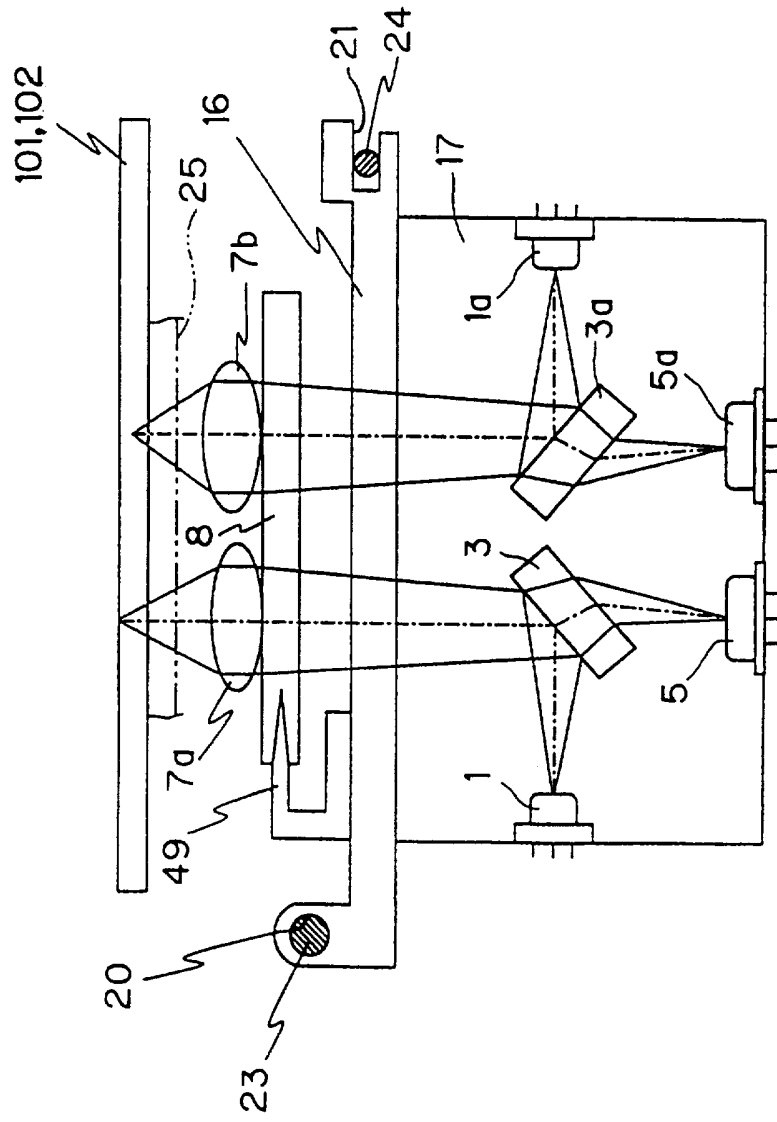


図 21

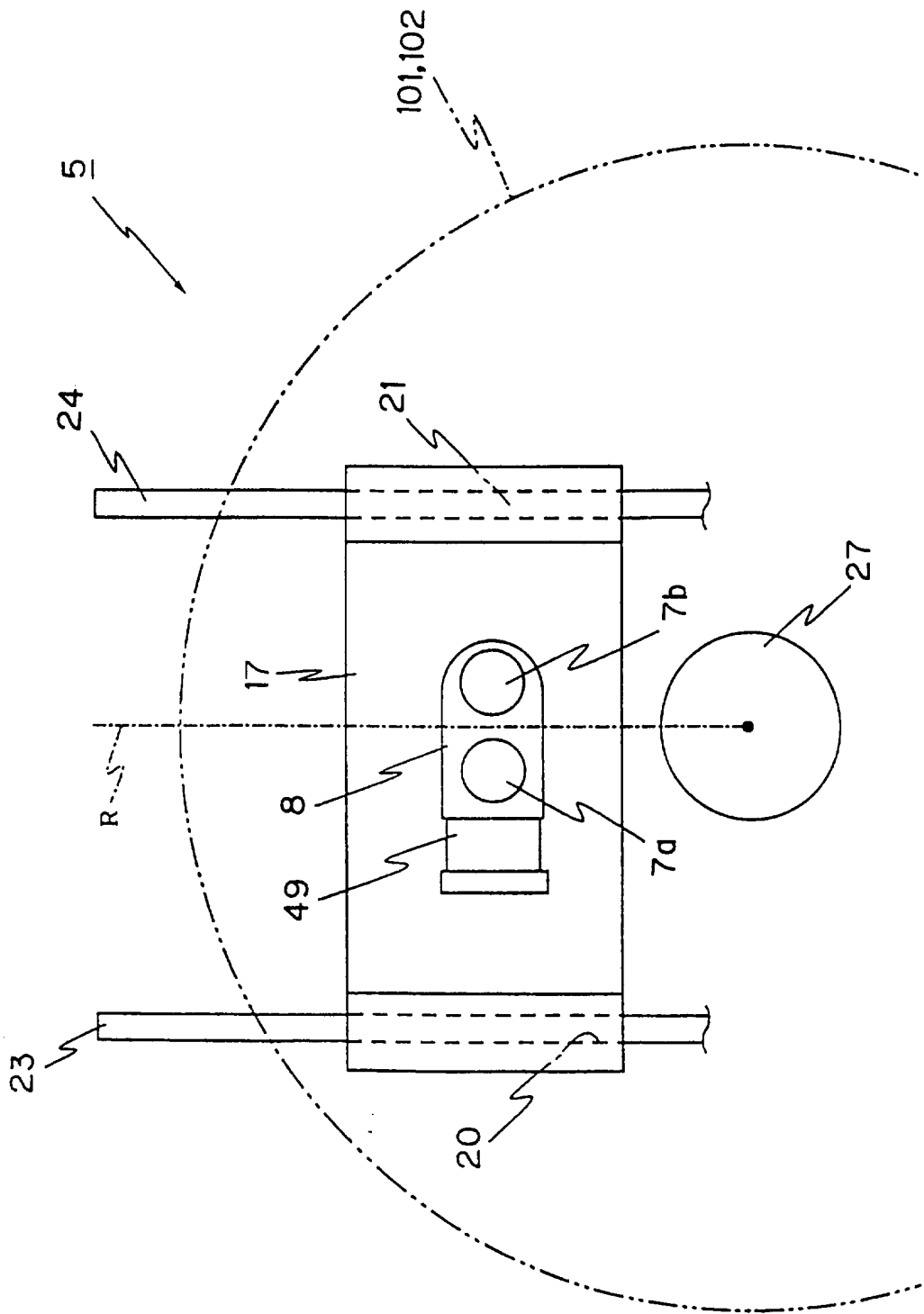
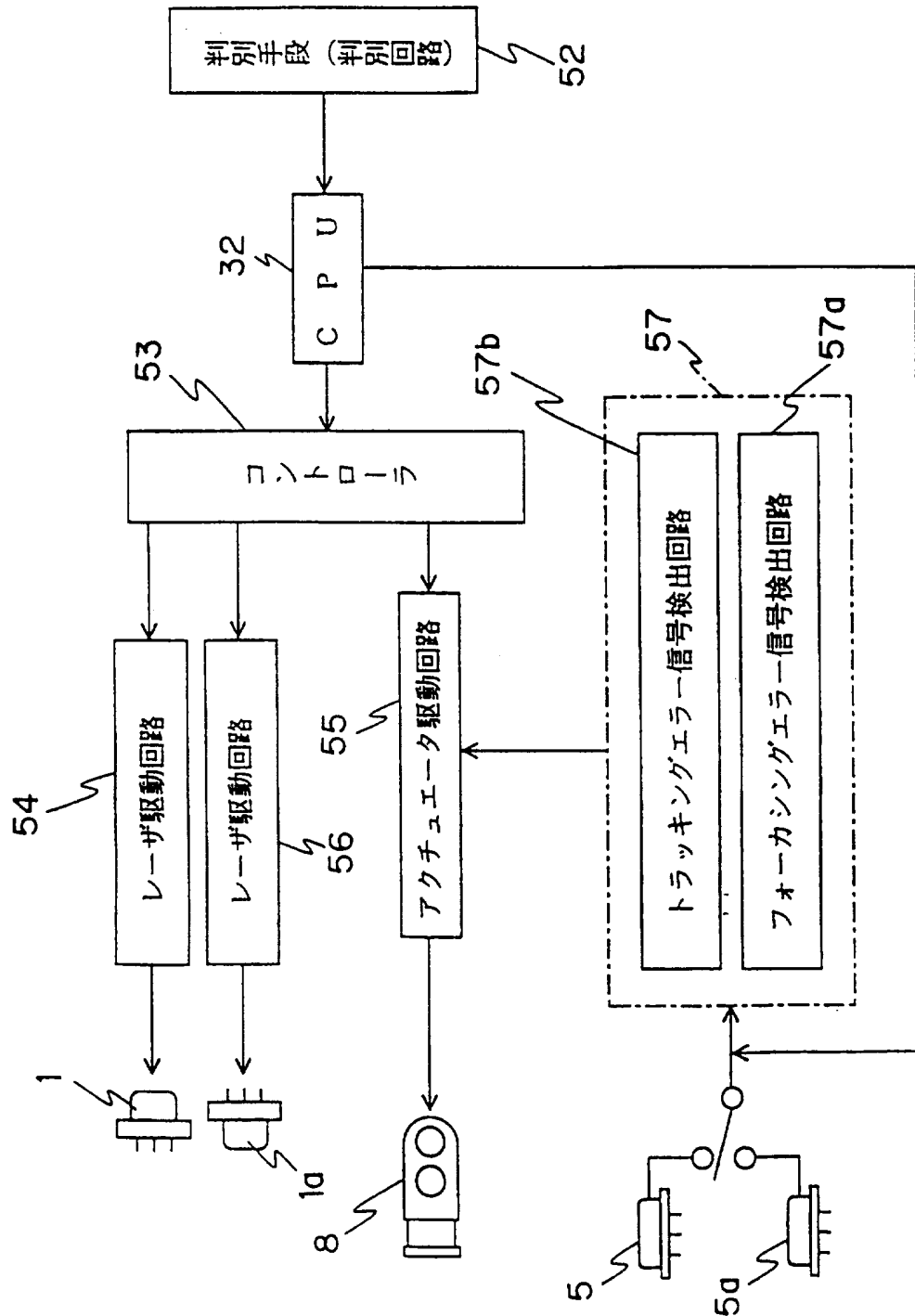


図 22



16/19

図 23

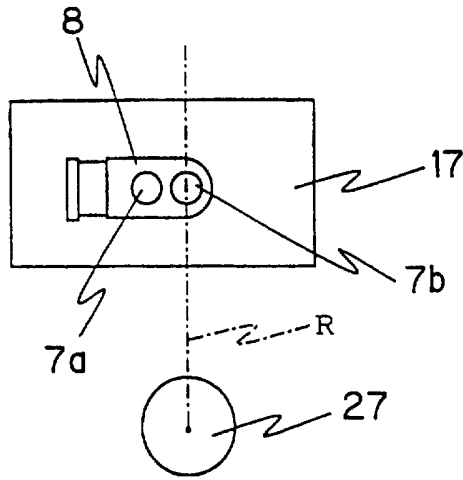


図 24

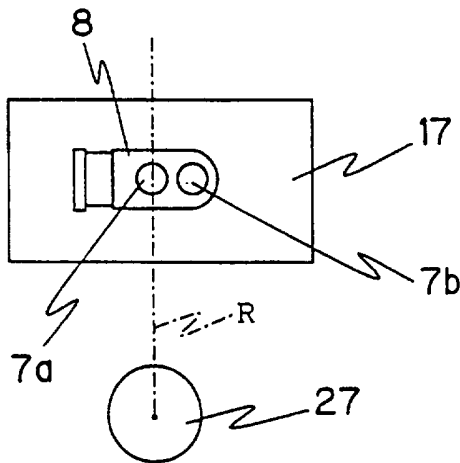


図 25

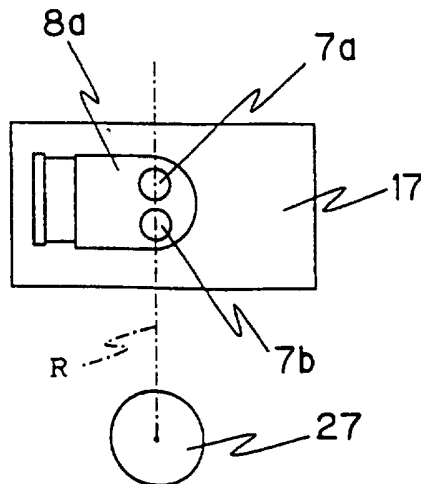


図 26

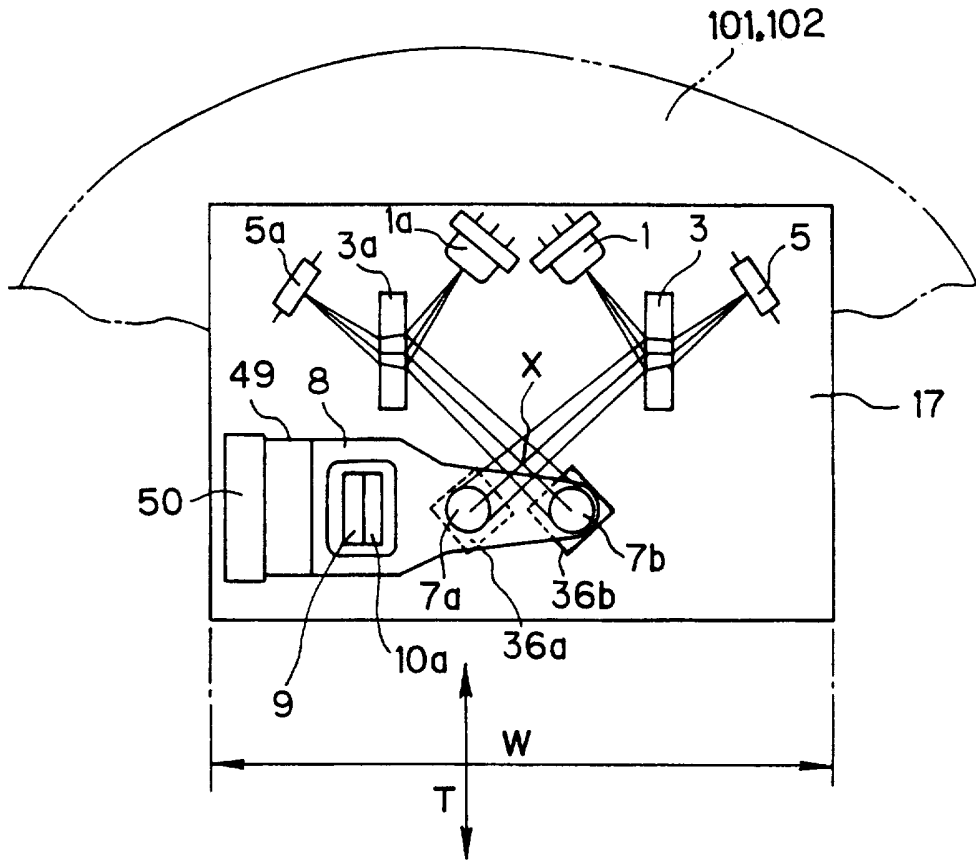


図 27

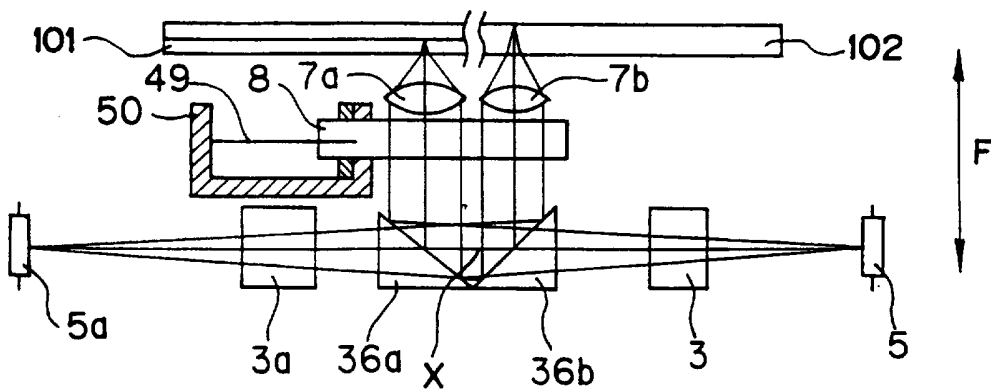


図 28

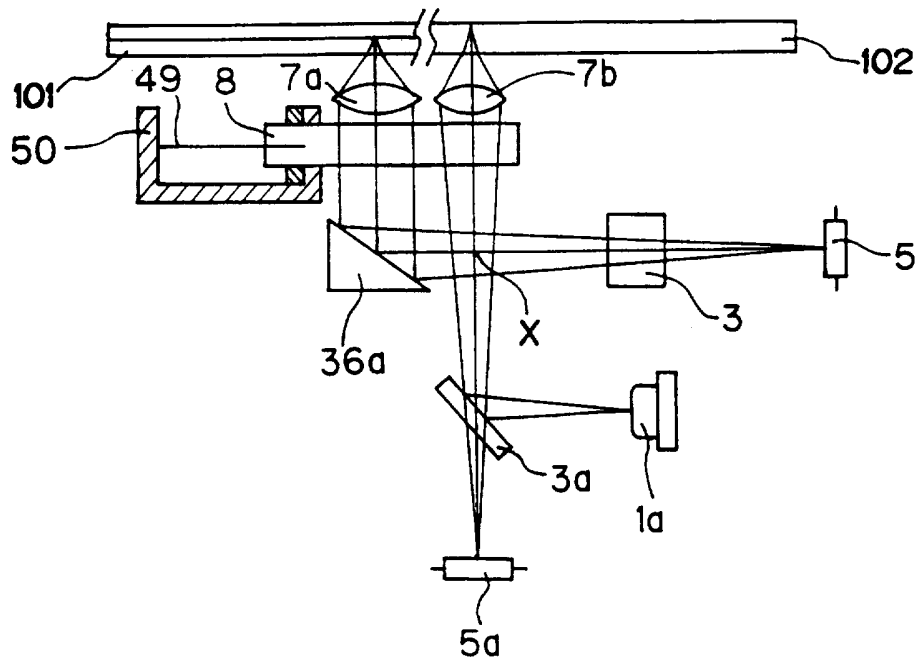
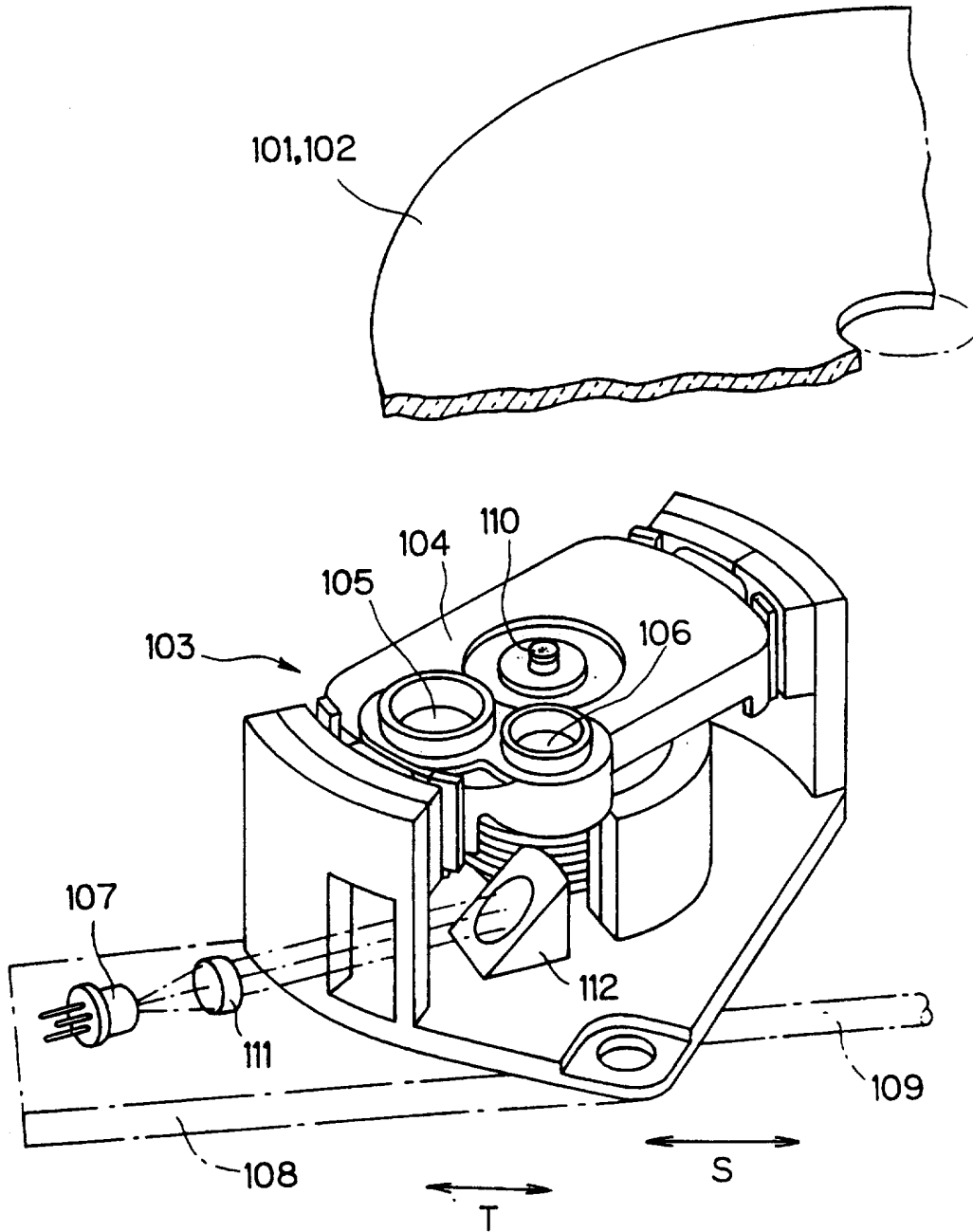


図 29



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/01572

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int. Cl <sup>6</sup> G11B7/085, 7/09, 7/095, 7/135		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int. Cl <sup>6</sup> G11B7/085, 7/09, 7/095, 7/135		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho		1926 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1997
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 61-177652, A (NEC Home Electronics Ltd.), August 9, 1986 (09. 08. 86), Page 3, lower left column, line 16 to lower right column, line 8; page 4, upper right column, line 10 to lower right column, line 15; Figs. 3, 4 (Family: none)	1, 2, 10
Y	JP, 61-177652, A (NEC Home Electronics Ltd.), August 9, 1986 (09. 08. 86), Page 3, lower left column, line 16 to lower right column, line 8; page 4, upper right column, line 10 to lower right column, line 15; Figs. 3, 4 (Family: none)	6
Y	JP, 63-304437, A (Mitsubishi Electric Corp.), December 12, 1988 (12. 12. 88), Figs. 1, 2 (Family: none)	6
Y	JP, 4-205821, A (Hitachi, Ltd.), July 28, 1992 (28. 07. 92), Fig. 1 (Family: none)	6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search August 1, 1997 (01. 08. 97)		Date of mailing of the international search report August 12, 1997 (12. 08. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/01572

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 159187/1987 (Laid-open No. 64114/1989) (Sharp Corp.), April 25, 1989 (25. 04. 89), Fig. 1 (Family: none)	8
Y	JP, 61-177652, A (NEC Home Electronics Ltd.), August 9, 1986 (09. 08. 86), Page 3, lower left column, line 16 to lower right column, line 8; page 4, upper right column, line 10 to lower right column, line 15; Figs. 3, 4 (Family: none)	9, 13, 16, 17
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 103247/1990 (Laid-open No. 62512/1992) (Nippon Columbia Co., Ltd.), May 28, 1992 (28. 05. 92), Page 2, line 19 to page 3, line 6; Figs. 1, 2 (Family: none)	9, 13, 16, 17
P	JP, 8-315408, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), November 29, 1996 (29. 11. 96), Par. Nos. 0002 to 0005; Figs. 2, 4, 17 (Family: none)	1-5, 7, 11, 19-22
P	JP, 8-329517, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), December 13, 1996 (13. 12. 96), Par. Nos. 0002 to 0005; Figs. 2, 9 (Family: none)	1-5, 7, 8, 11, 12
P	JP, 9-7206, A (Ricoh Co., Ltd.), January 10, 1997 (10. 01. 97), Par. Nos. 0018, 0019, 0024; Figs. 1, 5 (Family: none)	1, 2, 4, 7, 8, 10-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>°</sup> G11B 7/085, 7/09, 7/095, 7/135

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>°</sup> G11B 7/085, 7/09, 7/095, 7/135

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997年  
日本国公開実用新案公報 1971-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 61-177652, A (日本電気ホームエレクトロニクス) 9. 8月. 1986 (09. 08. 86), 第3頁左下欄第16行-右下欄第8行, 第4頁右上欄第10行-右下欄第15行, 第3図, 第4図, (ファミリーなし)	1, 2, 10
Y	J P, 61-177652, A (日本電気ホームエレクトロニクス) 9. 8月. 1986 (09. 08. 86), 第3頁左下欄第16行-右下欄第8行, 第4頁右上欄第10行-右下欄第15行, 第3図, 第4図, (ファミリーなし)	6
Y	J P, 63-304437, A (三菱電機株式会社) 12. 12月. 1988 (12. 12. 88), 第1図, 第2図, (ファミリーなし)	6
Y	J P, 4-205821, A (株式会社日立製作所) 28. 7月. 1992 (28. 07. 92), 第1図, (ファミリーなし)	6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 08. 97

国際調査報告の発送日

12.08.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一



5D 9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3553

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願62-159187号(日本国実用新案登録出願公開1-64114号)の願書に添付された明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(シャープ株式会社)25.4月.1989(25.04.89),第1図,(ファミリーなし)	8
Y	JP,61-177652,A(日本電気ホームエレクトロニクス)9.8月.1986(09.08.86),第3頁左下欄第16行-右下欄第8行,第4頁右上欄第10行-右下欄第15行,第3図,第4図,(ファミリーなし)	9,13,16, 17
Y	日本国実用新案登録出願2-103247号(日本国実用新案登録出願公開4-62512号)の願書に添付された明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日本コロムビア株式会社)28.5月.1992(28.05.92),明細書第2頁第19行-第3頁第6行,第1図,第2図,(ファミリーなし)	9,13,16, 17
P	JP,8-315408,A(三洋電機株式会社)29.11月.1996(29.11.96),段落番号0002-0005,図2,図4,図17,(ファミリーなし)	1-5,7,11 ,19-22
P	JP,8-329517,A(三洋電機株式会社)13.12月.1996(13.12.96),段落番号0002-0005,図2,図9,(ファミリーなし)	1-5,7,8, 11,12
P	JP,9-7206,A(株式会社リコー)10.1月.1997.(10.01.97),段落番号0018-0019,0024,図1,図5,(ファミリーなし)	1,2,4,7, 8,10-12