

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4085245号
(P4085245)

(45) 発行日 平成20年5月14日(2008.5.14)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 7/09 (2006.01)
G 11 B 7/125 (2006.01)
G 11 B 7/135 (2006.01)

G 11 B	7/09	D
G 11 B	7/09	A
G 11 B	7/125	B
G 11 B	7/135	A

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-130331 (P2002-130331)
(22) 出願日 平成14年5月2日 (2002.5.2)
(65) 公開番号 特開2003-303430 (P2003-303430A)
(43) 公開日 平成15年10月24日 (2003.10.24)
審査請求日 平成17年4月27日 (2005.4.27)
(31) 優先権主張番号 特願2002-32405 (P2002-32405)
(32) 優先日 平成14年2月8日 (2002.2.8)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人 100089875
弁理士 野田 茂
(72) 発明者 飯田 敦
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
(72) 発明者 渡辺 俊夫
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内
(72) 発明者 棚瀬 広宣
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学ヘッド及び光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対物レンズを光ディスク表面に対し垂直なフォーカス方向のZ軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向のX軸の2方向に駆動する2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドであって、

前記Z軸に前記対物レンズの光軸を一致させて該対物レンズを保持するコイルボビンと、
前記Z軸の軸周りに巻かれるようにして前記コイルボビンに設けられたフォーカスコイルと、

前記コイルボビンの前記X軸方向の両端箇所にX軸の軸周りに巻かれるようにして設けられた1対のトラッキングコイルと、

前記コイルボビンをフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段と、

前記Z軸及びX軸と直交するY軸方向の前記各トラッキングコイルの両端と対向する箇所にそれぞれ配設され、前記トラッキングコイルと対向する面が互いに同極となるようにY軸方向に磁化された2組のマグネットと、

前記各組のマグネットのうち、前記フォーカスコイルを挟んで相対向する1対のマグネットが発生する磁力線が前記トラッキングコイル及びフォーカスコイルを横切る閉磁路を構成する磁気回路とを備え、

前記磁気回路は、前記2組のマグネットのそれぞれに対応するヨークと、前記対物レン

10

20

ズのY軸方向の両側と対向する前記フォーカスコイル内に臨ませてZ軸と平行に配設された1対のバックヨークとを有し、

前記1対のバックヨークのうちの一方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記1対のトラッキングコイルのうちの一方のトラッキングコイルのコイル辺と他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成し、

前記1対のバックヨークのうちの他方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記一方のトラッキングコイルのコイル辺と前記他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成する、

ことを特徴とする光学ヘッド。

10

【請求項2】

前記支持手段は、複数の板バネから構成されていることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項3】

前記板バネは、前記フォーカスコイル及びトラッキングコイルへの信号供給用の信号線を兼ねていることを特徴とする請求項2記載の光学ヘッド。

【請求項4】

前記2組の各マグネットは、前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面に対し対称となるように配置されていることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

20

【請求項5】

前記磁気回路は、前記2組のマグネットのそれぞれに対応するヨークと、前記対物レンズのY軸方向の両側と対向する前記フォーカスコイル内に臨ませてZ軸と平行に配設されたバックヨークとを備えることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項6】

前記対物レンズは該対物レンズの収差を補正する液晶素子を備えていることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項7】

前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面と平行な前記コイルボビンのX軸方向の両側面箇所及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面と平行な前記コイルボビンのY軸方向の両側面箇所の少なくとも一方に前記フォーカスコイル及びトラッキングコイルの駆動用回路素子が実装される回路基板が配設されていることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

30

【請求項8】

前記対物レンズは該対物レンズの収差を補正する液晶素子を備え、前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面と平行な前記コイルボビンのX軸方向の両側面箇所及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面と平行な前記コイルボビンのY軸方向の両側面箇所の少なくとも一方に前記フォーカスコイルとトラッキングコイル及び前記液晶素子の少なくとも一方の駆動用回路素子が実装される回路基板が配設されていることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

40

【請求項9】

前記支持手段は複数の板バネから構成され、前記対物レンズは該対物レンズの収差を補正する液晶素子を備え、前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面と平行な前記コイルボビンのX軸方向の両側面箇所及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面と平行な前記コイルボビンのY軸方向の両側面箇所の少なくとも一方に前記フォーカスコイルとトラッキングコイル及び前記液晶素子の少なくとも一方の駆動用回路素子が実装される回路基板が配設され、前記板バネは前記駆動用回路基板への信号供給用の信号線を兼ねていることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項10】

対物レンズを光ディスク表面に対し垂直なフォーカス方向のZ軸と光ディスクの半径方

50

向であるトラッキング方向のX軸の2方向に駆動する2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドを備えた光ディスク装置であって、

前記Z軸に前記対物レンズの光軸を一致させて該対物レンズを保持するコイルボピンと、

前記Z軸の軸周りに巻かれるようにして前記コイルボピンに設けられたフォーカスコイルと、

前記コイルボピンの前記X軸方向の両端箇所にX軸の軸周りに巻かれるようにして設けられた1対のトラッキングコイルと、

前記コイルボピンをフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段と、

前記Z軸及びX軸と直交するY軸方向の前記各トラッキングコイルの両端と対向する箇所にそれぞれ配設され、前記トラッキングコイルと対向する面が互いに同極となるようにY軸方向に磁化された2組のマグネットと、

前記各組のマグネットのうち、前記フォーカスコイルを挟んで相対向する1対のマグネットが発生する磁力線が前記トラッキングコイル及びフォーカスコイルを横切る閉磁路を構成する磁気回路とを備え、

前記磁気回路は、前記2組のマグネットのそれぞれに対応するヨークと、前記対物レンズのY軸方向の両側と対向する前記フォーカスコイル内に臨ませてZ軸と平行に配設された1対のバックヨークとを有し、

前記1対のバックヨークのうちの一方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記1対のトラッキングコイルのうちの一方のトラッキングコイルのコイル辺と他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成し、

前記1対のバックヨークのうちの他方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記一方のトラッキングコイルのコイル辺と前記他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成する、

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、光磁気ディスク装置やDVD装置などの光気ディスク装置の光学ピックアップに使用される光学ヘッド及び光気ディスク装置に関し、特に対物レンズをフォーカス方向とトラッキング方向の2軸に動かすことが可能な2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドにおいて、高記録密度・小径光ディスクシステムを実現できる光学ヘッド及び光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

昨今、CD(コンパクトディスク)に端を発した光ディスクの開発においては、その要素技術の進歩に伴ってディスクの単位面積当たりの記憶容量は格段に増加している。この代表的な要素技術は、光源の短波長化、開口数を高めた対物レンズ、及び記録方式の高効率化などが挙げられる。

このような光ディスクの記録密度の増加は従来にない新しい製品を生み出しつつある。その1つは、CDサイズで大記録容量を持つ光ディスクの開発であり、これはハイビジョン映像の高画質を劣化させることのない数時間録画やコンピュータの記憶装置としての役割を果たす上で期待されている。もう1つは、光ディスクの記録密度の増加によって創造される製品に、十分な記憶容量を満たした小径光ディスクが挙げられる。

この小径光ディスクは、特にポータブル機器の分野において、その使用の可能性が期待されている。例えば、カムコーダ、ノートパソコン、PDA(携帯型情報端末)、デジタルカメラまたは携帯ゲーム機などへの搭載である。これにより、従来の技術では果たせなかつた、ポータブル機器のより一層の小型化や、より大容量のデータを必要とするアプリケ

ーションが楽しめるようになる。

【0003】

ポータブル機器に用いられる小径光ディスクの高記録密度化には、技術的な幾つかのハーダルが存在する。その1つは小径光ディスクに対応した、より一層小型化した光学ヘッドの開発である。

また、光ディスクの記録密度を上げて大容量化を実現するための要素技術の1つとして、対物レンズの高開口度化が行われた時、大容量化と引き換えに、光ディスク上への塵埃の付着による影響が大きくなる。このため、光ディスクの防塵対策が必須要件となり、光ディスクをカートリッジ内に収納することが必要となる。また、対物レンズの高開口度化は対物レンズと光ディスク間のワーキングスタンスを縮めることになる。この2つのことから、光ディスクシステムにおいては、対物レンズを保持し、所望の位置に制御される光学ヘッドがカートリッジの開口部（シャッター）内に収納されるサイズであることが必要条件となる。10

以上のこととを小径光ディスクに適用する場合には、光ディスク自体が小径であることから、自ずとカートリッジの開口部の寸法も小さくなり、その結果、格段に小型化した光学ヘッドの開発が必須となっている。

【0004】

従来の光ピックアップにおける光学ヘッドについて図面を参照して説明する。図8は、従来における閉磁路の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの一例を示す斜視図である。この図8に示す光学ヘッドは、コイルボビン14、対物レンズ15、フォーカスコイル16、1対のトラッキングコイル17a, 17b、4本の板バネ18a～18d、支持部材19、マグネット20a, 20b及びヨーク21a, 21bを備えている。20

【0005】

対物レンズ15はフォーカス方向（Z軸）に光軸を一致させてコイルボビン14の中心部に保持されている。フォーカスコイル16はフォーカス方向のZ軸周りに巻かれるようにしてコイルボビン14の外周箇所に設けられている。また、トラッキングコイル17a, 17bは、対物レンズ15の光軸と直交するトラッキング方向（X軸）のコイルボビン14の両端箇所にトラッキング方向のX軸周りに矩形状に巻かれた形で設けられている。また、対物レンズ15等を含むコイルボビン14は、フォーカス方向（Z軸）及びトラッキング方向（X軸）に揺動できるように4本の板バネ18a～18dにより支持部材19に支持されている。30

また、ヨーク21a, 21bはコイルボビン14を挟んでフォーカス方向（Z軸方向）及びトラッキング方向（X軸方向）と直交するY軸方向に、Y軸に対し垂直に立ち上げて相対向するように設けられ、このヨーク21a, 21bには、同極、例えばN極が対向するようにした1組のマグネット20a, 20bが取り付けられている。このマグネット20a, 20bが発生する磁界中に、上記フォーカスコイル16及びトラッキングコイル17a, 17b等を含むコイルボビン14が配置されている。

【0006】

このように構成された光学ヘッドにおいては、マグネット20a, 20bのY軸方向の磁界成分と直交するフォーカスコイル16に電流を流すことにより、対物レンズ15等を含むコイルボビン14にフォーカス方向（Z軸方向）への駆動力が発生する。また、マグネット20a, 20bのY軸方向の磁界成分と直交するトラッキングコイル17a, 17bに電流を流すことにより、対物レンズ15等を含むコイルボビン14にトラッキング方向（X軸方向）への駆動力が発生する。40

【0007】

図9は、従来における閉磁路の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの他の例を示す斜視図である。

この図9に示す光学ヘッドは、コイルボビン22、対物レンズ23、フォーカスコイル24、1対のトラッキングコイル25a, 25b、4本の板バネ26a～26d、支持部材27、マグネット28、ヨーク29及びバックヨーク30を備えている。50

【0008】

コイルボビン22はフォーカス方向(Z 軸)と直角な Y 軸方向に長い形状を呈し、このコイルボビン22の先端側には対物レンズ23が保持されている。フォーカスコイル24はフォーカス方向のZ軸周りに矩形状に巻かれた形でコイルボビン22の後端部に設けた開口部221内に設けられている。また、トラッキングコイル25a, 25bは、Y軸回りに矩形状に巻かれた形で対物レンズ23寄りのフォーカスコイル24の内周に接した状態でトラッキング方向(X 軸)に並べて配設されている。

また、対物レンズ23等を含むコイルボビン22は、フォーカス方向(Z 軸)及びトラッキング方向(X 軸)に揺動できるように4本の板バネ26a~26dにより支持部材27に支持されている。

また、ヨーク29は、Y軸方向のフォーカスコイル24の内側において支持部材27寄り箇所にY軸に対し垂直に立ち上げて配置され、このヨーク29にはマグネット28が取り付けられている。また、バックヨーク30は、Y軸方向のフォーカスコイル24の外側に位置する対物レンズ23寄りの開口部221内にY軸に対し垂直に立ち上げて配置されている。

【0009】

このような図9に示す光学ヘッドは、図8に示す場合と同様に、マグネット28のY軸方向の磁界成分と直交するフォーカスコイル24に電流を流すことにより、対物レンズ23等を含むコイルボビン22にフォーカス方向(Z 軸方向)への駆動力が発生する。この場合、バックヨーク30が存在するため、磁束密度が増加し、さらに、フォーカスコイル24の駆動に寄与するコイル辺を通過した磁束がバックヨーク30を通して磁界分布を形成することにより、磁力線が他のコイル辺を通過することで発生する逆向きの駆動力を軽減している。

【0010】

次に、対物レンズ23等を含むコイルボビン22のトラッキング方向の駆動原理について説明する。

この実施例におけるトラッキングコイル25a, 25bは、その一辺がマグネット28のY軸方向の磁力線と直交することでトラッキング方向への駆動力が発生するように配置されている。したがって、この場合、駆動力を発生させるトラッキングコイル25a, 25bの一辺と平行な他の一辺が逆向きの駆動力の発生を防ぐために、このトラッキングコイル25a, 25bは、通常、1つのバックヨーク30に対して、トラッキングコイル25a, 25bの一辺に磁力線が直交し、他の一辺に磁力線が透過しないように、トラッキングコイル25a, 25bの中心が対物レンズ23の光軸と直交するY軸からオフセットされるように、かつY-Z軸を含む平面に対して対称に配置される。

このような閉磁路構成の光学ヘッドにおいては、磁気回路が片側のみに配置されるため、Y軸方向の小型化が可能になる。

【0011】

図10は、従来における軸摺動方式の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの更に他の例を示す斜視図である。

この図10に示す光学ヘッドは、コイルボビン31、対物レンズ32、フォーカスコイル33、1対のトラッキングコイル34a, 34b、トラッキング用マグネット35a, 35c、フォーカス用マグネット35b, 35d、トラッキング用ヨーク36a, 36c、フォーカス用ヨーク36b, 36d、バックヨーク37a, 37b、軸38及びカウンターバランス39を備えている。

【0012】

コイルボビン31は円形を呈し、このコイルボビン31の中心は、固定部からフォーカス方向(Z 軸方向)に突設した軸38に回転可能に、かつフォーカス方向(Z 軸方向)に揺動可能に取り付けられている。また、このコイルボビン31には対物レンズ32がY軸方向に偏心して取り付けられ、さらに、カウンターバランス39が対物レンズ32と反対の箇所に設けられている。

フォーカスコイル 3 3 はコイルボビン 3 1 の外周囲に巻装され、また、トラッキングコイル 3 4 a , 3 4 b はコイルボビン 3 1 の Y 軸方向の両端箇所にそれぞれ設けられている。トラッキング用ヨーク 3 6 a , 3 6 c はコイルボビン 3 1 の Y 軸方向の両端に対向して設けられ、このトラッキング用ヨーク 3 6 a , 3 6 c の内側にはトラッキング用マグネット 3 5 a , 3 5 c がそれぞれ取着されている。また、フォーカス用ヨーク 3 6 b , 3 6 d はコイルボビン 3 1 の X 軸方向の両端に対向して設けられ、このフォーカス用ヨーク 3 6 b , 3 6 d の内側にはフォーカス用マグネット 3 5 b , 3 5 d がそれぞれ取着されている。また、バックヨーク 3 7 a , 3 7 b は、コイルボビン 3 1 の内側にフォーカス用マグネット 3 5 b , 3 5 d と相対向するように配設されている。

【 0 0 1 3 】

10

このような図 10 に示す軸摺動型の光学ヘッドにおいては、フォーカスコイル 3 3 に電流を流すことによりコイルボビン 3 1 が軸 3 8 に対して Z 軸方向に移動され、これにより、対物レンズ 3 2 はフォーカス方向に動かされる。また、トラッキングコイル 3 4 a , 3 4 b に電流を流すことによりコイルボビン 3 1 が軸 3 8 の軸周りに回転し、これにより、対物レンズ 3 2 はトラッキング方向に動かされる。

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の C D や D V D などの光ディスクサイズが 1 2 0 m m の光ディスクシステムにおいては、システムを成り立たせるという観点から光学ヘッドを小型化する必要がない。また、M D などの小径光ディスクシステムにおいても、対物レンズの開口数がそれ程高くないため、対物レンズと光ディスク間の距離が離れており、必ずしも光ディスクカートリッジの開口部内に光学ヘッドを収める必要がない。したがって、光学ヘッドの小型化は必要としない。

20

【 0 0 1 5 】

一方、光学ヘッドを光ディスクカートリッジの開口部内に収める必要はないが、ポータブル機器に用いる目的で小型化した光学ヘッドが存在する場合、この光学ヘッドの 2 軸アクチュエータとしての動的性能は次世代の高記録密度ディスクフォーマットに対応しきれない。これは光ディスクの高記録密度化を実現するためにデフォーカス及びデトラックマージンが減少し、かつ高転送レート化に伴いアクチュエータの高感度化、高帯域化が必要となるからである。

30

以上のことから、小径・高記録密度化の光ディスクに用いる 2 軸アクチュエータ、すなわち光学ヘッドには、サイズの小型化とともに動的性能が要求されるにもかかわらず、従来の光学ヘッドでは、これらの要求を満たすことができない。

【 0 0 1 6 】

すなわち、図 8 に示す従来の光学ヘッドでは、対物レンズ 1 5 の光軸と直交する Y 軸方向に、同極に対向するマグネット 2 0 a , 2 0 b を配置する必要があるため、小型化には向かない。

また、図 9 に示す従来の光学ヘッドでは、磁気回路を片側に配置することで小型化が可能であるが、対物レンズ及びコイルボビン等を含む可動部の二次共振の低下、及び重心、駆動点、支持点の各位置の相違による動的性能のアンバランスが生じ、高性能化に向かない。

40

また、図 10 に示す従来の光学ヘッドでは、小型化、高性能化が可能であるが、軸とボビンの軸孔との摩擦によって微小駆動における線形性が保たれないため、デフォーカス及びデトラックマージンの小さい光ディスクシステムに対する使用に向かないという問題がある。

【 0 0 1 7 】

本発明は、上述のような問題を解決するためになされたもので、光ディスク用カートリッジの開口部に収容し得るサイズの小型化を容易に実現でき、かつ高密度・高転送レート化に伴う動的性能の高性能化を容易に実現できる光学ヘッドを提供することを目的とする。

【 0 0 1 8 】

50

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、対物レンズを光ディスク表面に対し垂直なフォーカス方向のZ軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向のX軸の2方向に駆動する2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドであって、前記Z軸に前記対物レンズの光軸を一致させて該対物レンズを保持するコイルボビンと、前記Z軸の軸周りに巻かれるようにして前記コイルボビンに設けられたフォーカスコイルと、前記コイルボビンの前記X軸方向の両端箇所にX軸の軸周りに巻かれるようにして設けられた1対のトラッキングコイルと、

前記コイルボビンをフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段と、前記Z軸及びX軸と直交するY軸方向の前記各トラッキングコイルの両端と対向する箇所にそれぞれ配設され、前記トラッキングコイルと対向する面が互いに同極となるようにY軸方向に磁化された2組のマグネットと、前記各組のマグネットのうち、前記フォーカスコイルを挟んで相対向する1対のマグネットが発生する磁力線が前記トラッキングコイル及びフォーカスコイルを横切る閉磁路を構成する磁気回路とを備え、前記磁気回路は、前記2組のマグネットのそれぞれに対応するヨークと、前記対物レンズのY軸方向の両側と対向する前記フォーカスコイル内に臨ませてZ軸と平行に配設された1対のバックヨークとを有し、前記1対のバックヨークのうちの一方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記1対のトラッキングコイルのうちの一方のトラッキングコイルのコイル辺と他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成し、前記1対のバックヨークのうちの他方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記一方のトラッキングコイルのコイル辺と前記他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成することを特徴とする。

また、本発明は、対物レンズを光ディスク表面に対し垂直なフォーカス方向のZ軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向のX軸の2方向に駆動する2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドを備えた光ディスク装置であって、前記Z軸に前記対物レンズの光軸を一致させて該対物レンズを保持するコイルボビンと、前記Z軸の軸周りに巻かれるようにして前記コイルボビンに設けられたフォーカスコイルと、前記コイルボビンの前記X軸方向の両端箇所にX軸の軸周りに巻かれるようにして設けられた1対のトラッキングコイルと、前記コイルボビンをフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段と、前記Z軸及びX軸と直交するY軸方向の前記各トラッキングコイルの両端と対向する箇所にそれぞれ配設され、前記トラッキングコイルと対向する面が互いに同極となるようにY軸方向に磁化された2組のマグネットと、前記各組のマグネットのうち、前記フォーカスコイルを挟んで相対向する1対のマグネットが発生する磁力線が前記トラッキングコイル及びフォーカスコイルを横切る閉磁路を構成する磁気回路とを備え、前記磁気回路は、前記2組のマグネットのそれぞれに対応するヨークと、前記対物レンズのY軸方向の両側と対向する前記フォーカスコイル内に臨ませてZ軸と平行に配設された1対のバックヨークとを有し、前記1対のバックヨークのうちの一方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記1対のトラッキングコイルのうちの一方のトラッキングコイルのコイル辺と他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成し、前記1対のバックヨークのうちの他方のバックヨークは、前記1対のマグネットの磁力線が前記フォーカスコイルのコイル辺及び前記一方のトラッキングコイルのコイル辺と前記他方のトラッキングコイルのコイル辺を横切る閉磁路の磁気回路を構成することを特徴とする。

【0019】

本発明においては、2組のマグネットが対物レンズの光軸と直交するY軸上に配置されることなく、トラッキング方向及びフォーカス方向に駆動力を発生させる磁気回路を構成できるから、光学ヘッドのサイズをY軸方向に小型化することができる。

そして、各組のマグネットは、対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸を含むZ-Y平面に対して対称になるように配置され、かつトラッキングコイルと対向する面が同極となる

10

20

30

40

50

ようにY軸方向に磁化されたマグネットは対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸を含むZ-X平面に対して対称になるように配置されているため、コイルボビン及び対物レンズ等を含む可動部の重心、フォーカス(トラッキング)駆動点及びフォーカス(トラッキング)支持点がフォーカス(トラッキング)軸上に並ぶことで、動的性能にアンバランスが生じるのを防止でき、高密度・高転送レート化に伴う動的性能の高性能化を実現できる。

さらに、バックヨークの存在によって磁気回路が閉磁路を構成するため、その加速度感度は高く、かつトラッキング方向にオフセットした際に発生するフォーカス及びトラッキング駆動力のアンバランスが軽減できる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光学ヘッド及び光ディスク装置の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明にかかる光学ヘッドの一実施の形態を示す斜視図、図2は一実施の形態における光学ヘッドのコイルボビン、フォーカスコイル及びトラッキングコイル部分の斜視図、図3は一実施の形態におけるマグネットの磁界分布を表す説明図、図4は一実施の形態におけるフォーカスコイル及びトラッキングコイルの説明用斜視図、図5は一実施の形態における光学ヘッドの駆動原理を示す説明用の模式図である。

【0021】

図1及び図2において、光ディスク装置は光学ヘッド100を備え、この光学ヘッド100は対物レンズを光ディスク表面に対し垂直なフォーカス方向のZ軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向のX軸の2方向に駆動することで、光ディスクの面振れや偏心に追従できるようにした2軸アクチュエータ方式であり、コイルボビン101と、対物レンズ102と、1つのフォーカスコイル103と、1対のトラッキングコイル104a、104bと、4本の板バネ105a～105d(請求項の支持手段に相当する)と、支持部材106と、2組4個のマグネット107a～107dと、マグネット107a～107dに対応するヨーク108a～108dと、バックヨーク109a、109bとを備える。

【0022】

前記対物レンズ102は、その光軸をZ軸(フォーカス方向)に一致させてコイルボビン101の中央部に設けられている。

前記フォーカスコイル103は、Z軸及びX軸と直交するY軸方向に長い矩形状を呈し、このフォーカスコイル103はZ軸周りに巻かれるようにしてコイルボビン101の外周に巻装されている。

前記トラッキングコイル104a、104bはZ軸方向に長い矩形状を呈し、このトラッキングコイル104a、104bは、コイルボビン101のX軸方向の両端部にX軸の軸周りに巻かれるようにして設けられている。

【0023】

前記4本の板バネ105a～105dは、対物レンズ102等を含むコイルボビン101をフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段を構成するもので、この板バネ105a～105dの一端はコイルボビン101のX軸方向の両端に連結され、その他端は支持部材106に固定されている。

また、板バネ105a～105dは、フォーカスコイル103及びトラッキングコイル104a、104bへの信号供給用の信号線として利用される。

【0024】

前記マグネット107a～107dのうち、1組のマグネット107a、107bは、図1及び図3に示すように、トラッキングコイル104aのY軸方向の両端と対向する箇所にそれぞれ配置され、さらに、他の1組のマグネット107c、107dは、図1及び図3に示すように、トラッキングコイル104bのY軸方向の両端と対向する箇所にそれぞれ配置されている。そして、この各マグネット107a～107dは、これらに対応してZ軸と平行に立設したヨーク108a～108dにそれぞれ取着されている。

10

20

30

40

50

この場合、マグネット 107a と 107b は、図 3 に示しようにトラッキングコイル 104a と対向する面が同極、例えば N 極となるように Y 軸方向に磁化され、さらに、マグネット 107c と 107d は、図 3 に示しようにトラッキングコイル 104b と対向する面が同極、例えば N 極となるように Y 軸方向に磁化されている。また、各組のマグネット 107a ~ 107d は、図 1 及び図 3 に示すように、対物レンズ 102 の光軸を通る Z 軸と Y 軸を含む Z-Y 平面及び対物レンズ 102 の光軸を通る Z 軸と X 軸を含む Z-X 平面上に對して面對称になるように配置されている。

【0025】

前記バックヨーク 109a 及び 109b は、図 1 及び図 3 に示すように、Y 軸方向の対物レンズ 102 の両側と対向するフォーカスコイル 103 内に臨ませて Z 軸と平行に配設されている。10

このバックヨーク 109a, 109b のうち、バックヨーク 109a は、フォーカスコイル 103 を挟んで相対向するマグネット 107a と 107d の磁力線が図 3 に示すようにフォーカスコイル 103 のコイル辺 103a, 103b 及びトラッキングコイル 104a のコイル辺 104a2 とトラッキングコイル 104b のコイル辺 104b2 を横切る閉磁路の磁気回路を構成し、また、バックヨーク 109b は、フォーカスコイル 103 を挟んで相対向するマグネット 107b と 107c の磁力線が図 3 に示すようにフォーカスコイル 103 のコイル辺 103a, 103b 及びトラッキングコイル 104a のコイル辺 104a1 とトラッキングコイル 104b のコイル辺 104b1 を横切る閉磁路の磁気回路を構成するものである。20

【0026】

このように構成された光学ヘッド 100において、マグネット 107a ~ 107d、ヨーク 108a ~ 108d 及びバックヨーク 109a, 109b によるフォーカスコイル 103 及びトラッキングコイル 104a, 104b への磁界分布は図 3 に示すようになる。

このような磁界分布の状態において、図 5 に示すように、トラッキングコイル 104a, 104b に電流 I_t が流れると、トラッキングコイル 104a のコイル辺 104a1, 104a2 及びトラッキングコイル 104b のコイル辺 104b1, 104b2 には磁力線 110a ~ 110d が直交方向に横切っているため、トラッキング方向に駆動力 F_t が発生する。これによって、コイルボビン 101 等を含めた対物レンズ 102 は、2 つのトラッキングコイル 104a, 104b のそれぞれに発生する駆動力 F_t の和によりトラッキング方向に駆動される。30

【0027】

また、図 5 に示すように、同極を対向させることで 2 組のマグネット 107a ~ 107d から発生する互いに逆方向の磁力線 113a, 113b は、高透磁率のバックヨーク 109a, 109b が存在することによって、高い磁束密度で、かつ直交成分を効率よく含んでフォーカスコイル 103 のコイル辺 103a, 103b を横切る。このため、フォーカスコイル 103 に電流 I_f が流れると、フォーカス方向に駆動力 F_f が発生し、コイルボビン 101 等を含めた対物レンズ 102 がフォーカス方向に駆動される。この場合、バックヨーク 109a, 109b の存在によって磁気回路が閉磁路を構成するため、その加速度感度は高く、かつトラッキング方向にオフセットした際に発生するフォーカス及びトラッキング駆動力のアンバランスが軽減される。40

【0028】

このような本実施の形態によれば、2 組のマグネット 107a ~ 107d 及びヨーク 108a ~ 108d が対物レンズ 102 の光軸と直交する Y 軸上に配置されることなく、トラッキング方向及びフォーカス方向に駆動力を発生させる磁気回路を構成できるから、光学ヘッドのサイズを Y 軸方向に小型化することができる。これにより、120mm よりも小さい高記録密度で、かつ小径光ディスクにおける防塵用カートリッジの開口部に収まる小型の光学ヘッドを容易に実現できる。

【0029】

また、各組のマグネット 107a ~ 107d は、対物レンズ 102 の光軸を通る Z 軸と Y 50

軸を含むZ-Y平面に対して対称になるように配置され、かつトラッキングコイル104aと対向する面が同極となるようにY軸方向に磁化されたマグネット107a~107dは対物レンズ102の光軸を通るZ軸とX軸を含むZ-X平面に対して対称になるように配置されているため、コイルボビン101及び対物レンズ102等を含む可動部の重心、フォーカス(トラッキング)駆動点及びフォーカス(トラッキング)支持点がフォーカス(トラッキング)軸上に並ぶことで、動的性能にアンバランスが生じるのを防止でき、高密度・高転送レート化に伴う動的性能の高性能化を容易に実現できる。

【0030】

本発明において、バックヨーク109a, 109bを立ち上げる向きについては、図1に示すように、Y軸方向で、対物レンズ102を挟むようにしてY軸に対し垂直に立ち上げる方式のものに限定されない。
10

例えば、図6に示すように、対物レンズ102のX軸方向の両側と対向するフォーカスコイル103内に臨ませてZ軸と平行に配設する構成にしてもよい。

なお、図6において、図1と同一符号で示す要素は図1と同一の構成部分を表している。

【0031】

また、本発明において、同極が対向するように配置したマグネットによる、磁化の向きに直交した磁界成分をボイスコイルモータの磁気回路として採用するについては、図1ではフォーカスコイルのみに適用したが、これに限らず、その構成によってはトラッキングコイルまたはトラッキングコイルとフォーカスコイルの両方に適用することも可能である。

【0032】

また、本発明の2軸アクチュエータ式の光学ヘッドにおける支持手段は、上記実施の形態に示す板バネ方式に限らず、可動部を弾性支持し得る方式であれば、ヒンジ形式などを採用することも可能である。

また、上記実施の形態におけるバックヨーク109a, 109bは、同極を対向させたマグネットの反発力を用いるという観点から、必ずしも必要とせず、特にアクチュエータの動的性能として、加速度感度よりも周波数応答の高帯域化を重視する際には、バックヨークを配置しない方が効果的な場合もある。

【0033】

バックヨークを配置することによる利点は、磁束密度を高めること、及び漏れ磁束による反対向きの力の発生を軽減することにより加速度感度を向上できることである。反対にバックヨークを配置しない利点は、コイルボビン101にバックヨーク配設のための開口部を設ける必要がないため、可動部の二次共振を高帯域化できることである。
30

以上のことから、2軸アクチュエータ式の光学ヘッドを用いる光ディスクシステムに応じて、加速度が必要な設計ではバックヨークを設けること、カットオフで周波数を高帯域化する必要がある場合には、バックヨークを設けないことで、その要求を満たすことができる。

【0034】

次に、図7により本発明の他の実施の形態について説明する。

図7は他の実施の形態における光学ヘッドの斜視図である。この図7において、図1及び図6と同一の構成要素には同一符号を付してその構成説明を省略し、図1及び図6と異なる部分を重点に述べる。
40

この図7において図1及び図6と異なる点は、対物レンズ102の収差を補正する液晶素子112をコイルボビン101に設けたこと、前記液晶素子112の駆動用回路素子及びフォーカスコイル103とトラッキングコイル104a, 104bの駆動用回路素子等(図示省略)が実装されるフレキシブル回路基板113a, 113bを、対物レンズ102の光軸が通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面と平行なコイルボビン101のY軸方向の両側面箇所にそれぞれ設けたところにある。

前記液晶素子112は対物レンズ102の下面側、例えば図7の矢印Aに示す方向からの記録または再生用光ビームの入射側に位置してコイルボビン101に設けられている。

【0035】

50

20

30

40

50

また、前記フレキシブル回路基板 113a, 113b に実装された駆動用の回路素子には、図示省略の制御部から液晶素子駆動用の制御信号及びフォーカスコイルとトラッキングコイル駆動用の制御信号が 4 本の板バネ 105a ~ 105d を通して供給される構成になっている。

また、フレキシブル回路基板 113a, 113b に実装された液晶駆動用の回路素子は、板バネ 105a ~ 105d を通して供給されてきた制御信号を復調するとともに、その復調信号を液晶素子 112 に供給することにより液晶素子 112 を駆動して対物レンズ 102 の球面収差等の収差を補正できるように構成される。同様にして、フレキシブル回路基板 113a, 113b に実装されたコイル駆動用回路素子は、板バネ 105a ~ 105d を通して供給されてきた制御信号を復調するとともに、その復調信号をフォーカスコイル 103 またはトラッキングコイル 104a, 104b に供給し、これらコイルを励磁することにより、コイルボビン 101 を含む対物レンズ 102 をフォーカス方向 (Z 軸方向) またはトラッキング方向 (X 軸方向) に制御できるように構成されている。
10

【0036】

このような実施の形態では、図 1 及び図 6 に示す実施の形態と同様な作用効果が得られるほか、液晶素子 112 及びフォーカスコイル 103 とトラッキングコイル 104a, 104b の駆動用回路素子等が実装されるフレキシブル回路基板 113a, 113b を Z-X 平面と平行なコイルボビン 101 の Y 軸方向の両側面箇所に配設することができ、これにより、フレキシブル回路基板の回路素子実装面積を大きくできる。
20

【0037】

なお、上記図 7 に示す実施の形態では、対物レンズ 102 の光軸が通る Z 軸と X 軸とを含む Z-X 平面と平行なコイルボビン 101 の Y 軸方向の両側面箇所にフレキシブル回路基板 113a, 113b を配設した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、図 7 に示す対物レンズ 102 の光軸が通る Z 軸と Y 軸とを含む Z-Y 平面と平行なコイルボビン 101 の X 軸方向の両側面箇所にフレキシブル回路基板 113a, 113b を配設する方式でもよい。
30

また、本発明における回路基板 113a, 113b はフレキシブル基板に限定されない。また、図 7 に示す実施の形態では、液晶素子 112 を対物レンズ 102 の下面側に位置してコイルボビン 101 に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限らず、液晶素子 112 を対物レンズ 102 の光学系内に組み込むようにしてもよく、また、対物レンズ 102 の記録または再生用光ビームの出射側 (図 7 に示す対物レンズ 102 の上面側) に設けるようにしてもよい。
30

【0038】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、小径光ディスクにおける防塵用カートリッジの開口部に収まる小型の光学ヘッドを容易に実現できるとともに、コイルボビン及び対物レンズ等を含む可動部の重心、フォーカス (トラッキング) 駆動点及びフォーカス (トラッキング) 支持点がフォーカス (トラッキング) 軸上に並ぶことで、動的性能にアンバランスが生じるのを防止でき、高密度・高転送レート化に伴う動的性能の高性能化を容易に実現できる。さらに、バックヨークの存在によって磁気回路が閉磁路を構成するため、その加速度感度は高く、かつトラッキング方向にオフセットした際に発生するフォーカス及びトラッキング駆動力のアンバランスが軽減できる。
40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる光学ヘッドの一実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】本発明の一実施の形態における光学ヘッドのコイルボビン、フォーカスコイル及びトラッキングコイル部分の斜視図である。

【図 3】本発明の一実施の形態におけるマグネットの磁界分布を表す説明図である。

【図 4】本発明の一実施の形態におけるフォーカスコイル及びトラッキングコイルの説明用斜視図である。

【図 5】本発明の一実施の形態における光学ヘッドの駆動原理を示す説明用の模式図であ
50

る。

【図6】本発明におけるバックヨークの他の実施の形態を示す光学ヘッドの斜視図である。

【図7】本発明にかかる光学ヘッドの他の実施の形態を示す斜視図である。

【図8】従来における開磁路の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの一例を示す斜視図である。

【図9】従来における閉磁路の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの他の例を示す斜視図である。

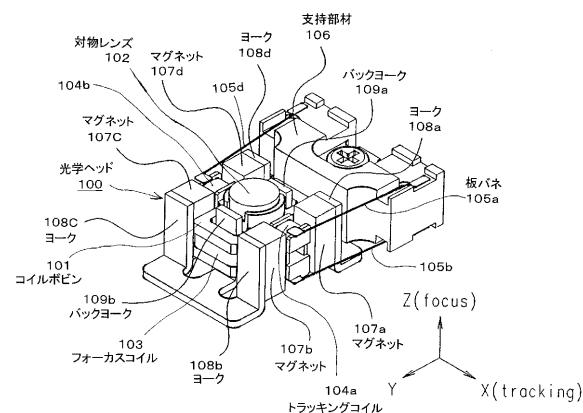
【図10】従来における軸摺動方式の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの更に他の例を示す斜視図である。

10

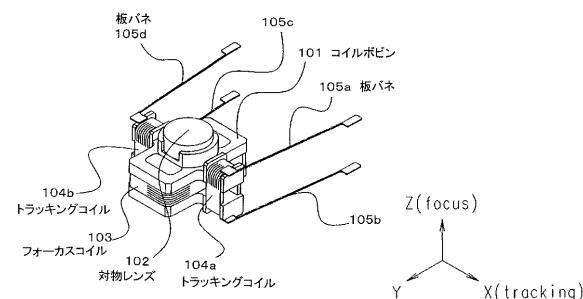
【符号の説明】

100 光学ヘッド、101 コイルボビン、102 対物レンズ、103 フォーカスコイル、104a, 104b トランкиングコイル、105a ~ 105d 板バネ、106 支持部材、107a ~ 107d ヨーク、108a ~ 108d マグネット、109a, 109b バックヨーク、112 液晶素子、113a, 113b フレキシブル回路基板。

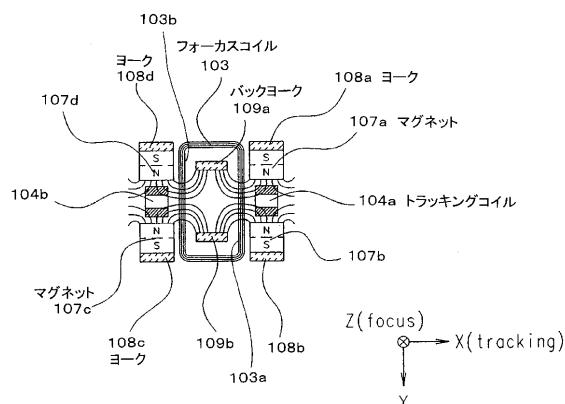
【図1】



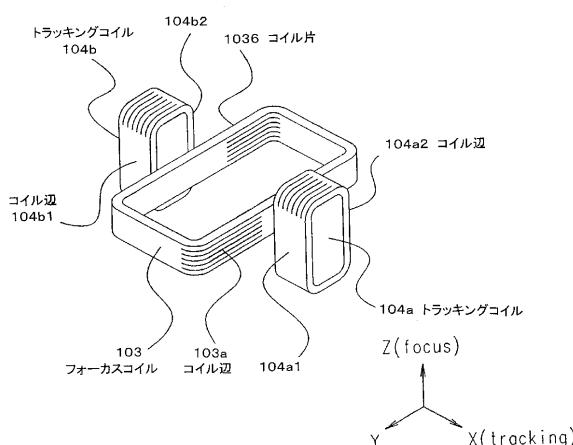
【図2】



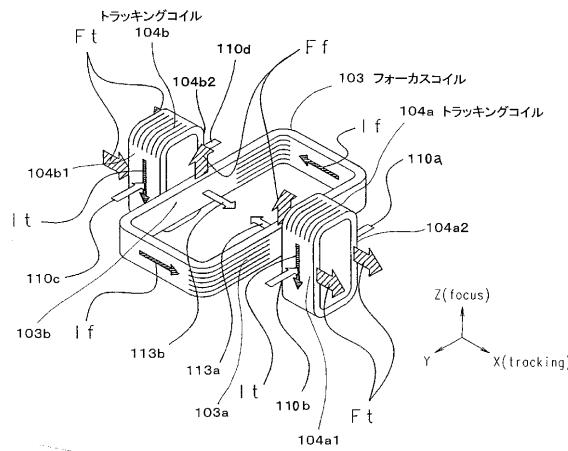
【図3】



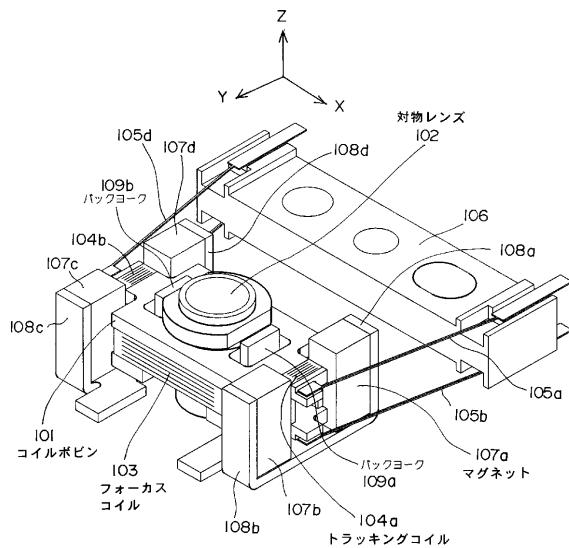
【図4】



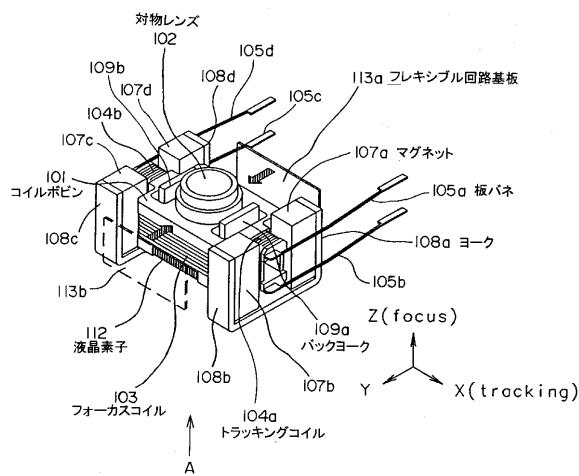
【 図 5 】



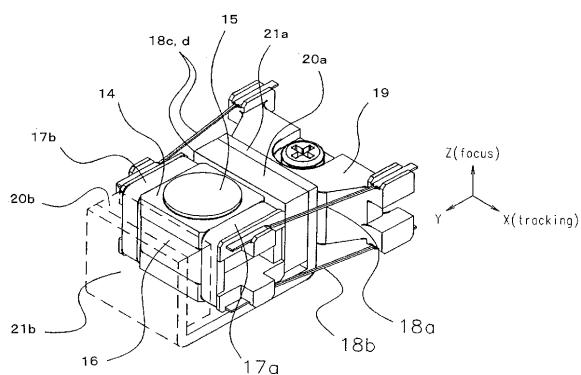
【 四 6 】



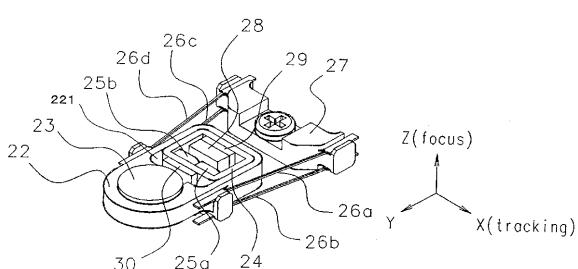
【 図 7 】



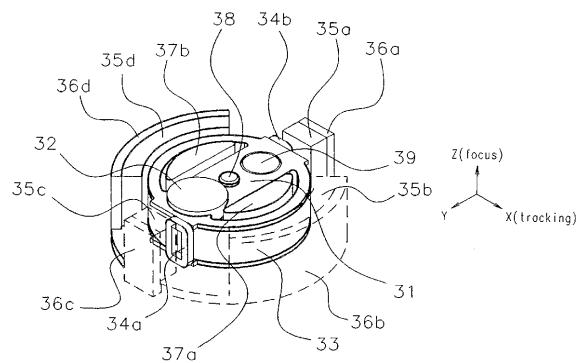
【 义 8 】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 健二
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(72)発明者 橋本 学治
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 山澤 宏

(56)参考文献 特開平11-144270(JP,A)
特開2000-020983(JP,A)
特開2001-243673(JP,A)
特開2001-249315(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/09
G11B 7/125
G11B 7/135