

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3658528号  
(P3658528)

(45) 発行日 平成17年6月8日(2005.6.8)

(24) 登録日 平成17年3月18日(2005.3.18)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>

F 1

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

D

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-298664

(22) 出願日

平成11年10月20日(1999.10.20)

(65) 公開番号

特開2001-118269(P2001-118269A)

(43) 公開日

平成13年4月27日(2001.4.27)

審査請求日

平成15年12月2日(2003.12.2)

(73) 特許権者 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス  
岩手県水沢市真城字北野1番地

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顯次郎

(72) 発明者 杉山 俊夫

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社  
日立メディアエレクトロニクス内

(72) 発明者 矢部 昭雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社 日立画像情報システム内

(72) 発明者 羽藤 順

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社  
日立メディアエレクトロニクス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】対物レンズ駆動装置ならびにそれを用いた光ディスク装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、

該対物レンズをその光軸方向に駆動するための力を発生させるフォーカシングコイルと

、  
前記対物レンズをその光軸と直角方向に駆動するための力を発生させるトラッキングコイルと、

前記対物レンズを前記光ディスクの半径方向に傾動する傾動コイルと、

前記対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記フォーカシングコイル、トラッキングコイル、傾動コイルに対して磁束を発生させ  
るマグネットと、前記対物レンズ、レンズホルダ、フォーカシングコイル、トラッキングコイル、傾動コ  
イルを含む可動部に一端が固定されて該可動部を弾性支持する複数の弾性支持部材と、

該弾性支持部材の他端が固定される固定部とを備え、

前記フォーカシングコイルと傾動コイルを同軸上に上下に配置してフォーカシングコ  
イルと傾動コイルを一体化したものを、前記対物レンズを中心にして、前記光ディスクの  
半径方向の両側に配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

## 【請求項 2】

光ビームを光ディスク上に集光させるための対物レンズを駆動する対物レンズ駆動装置  
を備えた光ディスク装置において、前記対物レンズ駆動装置が請求項1記載の対物レンズ

駆動装置であ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、光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ディスク装置に用いられる対物レンズ駆動装置の一例として、例えば、実開平6-52014号公報および特開平6-4885号公報に記載のものが知られている。

【0003】

図7、図8はその基本的な対物レンズ駆動装置の構成を示したものである。図7は従来技術による対物レンズ駆動装置の概略構成図である。2個の角筒状のフォーカシングコイル6を接合し、接合された前記2個のフォーカシングコイル6を対物レンズ4を保持するレンズホルダ5の側面に配置している。さらに、この2個のフォーカシングコイル6の接合部には1個ずつ角偏平状のトラッキングコイル7を取り付けている。

【0004】

そして、4個のフォーカシングコイル6の中空部にはヨーク1の一端が入っており、ヨーク1の他の端部には厚み方向に着磁されたマグネット11, 12を固着している。また、フォーカシングコイル6の中空部のヨーク1とマグネット11, 12との間の磁気空隙に、フォーカシングコイル6とトラッキングコイル7を配している。そして、トラッキングコイル7と一対のフォーカシングコイル6との2つの接合部において、磁界の向きが逆になるようにマグネット11, 12を配置している。

【0005】

このような構成により、フォーカシング方向、トラッキング方向の駆動力が得られ、さらに、フォーカシングコイル6の電流の向きを適宜調節することで、光ディスク半径方向および光ディスク接線方向の回転駆動力を得ることが可能となる。

【0006】

図8は従来技術による対物レンズ駆動装置の要部分解斜視図である。対物レンズ4を保持するレンズホルダ5は、矢印Tに示すトラッキング方向前後に方形筒状に巻回されたフォーカシングコイル6a, 6bを有し、さらに、対物レンズ4を中心とし、光ディスク接線方向について対称な位置に円環状のトラッキングコイル7a, 7bを有し、4本の弾性支持部材9によって浮動支持され、前記弾性支持部材9は固定部8に固定されている。

【0007】

一方、ヨーク1はトラッキング方向Tの前後方向から見て概ねU字状断面をなし、ベース部1aの互いに対向する縁部から立直する立直部1b, 1cの内面部には、互いに対向する一対のマグネット11, 12が設けられている。このマグネット11, 12は、トラッキング方向Tの前方部分11a, 12aと後方部分11b, 12bとからなり、その極方向が互いに相反するよう着磁され、かつ、各マグネット11, 12の対向する部分同士は同極となっている。

【0008】

また、マグネット11, 12には、ヨーク1の延長部分としての立直部1d, 1eが設けられている。この立直部1d, 1eは、レンズホルダ5におけるフォーカシングコイル6a, 6bの中央通孔6c, 6dに遊撃されている。

【0009】

以上のように、ヨーク上に設けられたマグネットを、互いに異なる方向に着磁された2つの部分から構成とする共に、互いに対向する部分を同極となるように配置し、さらに、両マグネット間にそのマグネットと共に磁気回路を構成するヨークの延出部を介在させることにより、磁束密度を高めることができ、装置全体を小型化、軽量化することが可能となる。

【0010】

10

20

30

40

50

また、前記トラッキングコイルを有効利用することが可能となるため、所望の駆動力を小さな装置によって得ることが可能となり、光学ヘッドの小型化、軽量化が可能となる。

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

近年、光ディスク装置においては高記録密度化が進められている。高記録密度化を実現する1つの方法に、光ビームをより細く絞り込み、光ディスクの記録面上でのスポット径を小さくする方法がある。このスポット径は、光ビームの波長 $\lambda$ 、対物レンズ4の開口数をNAとすると( $\lambda / NA$ )に比例する。そのため、一般的には光ビームの波長 $\lambda$ を小さくし、かつ、対物レンズ4の開口数(NA)を従来よりも大きな値とすることにより光ビームを細く絞り込み、高記録密度化に対応する方法が主流となっている。

10

#### 【0012】

しかし、対物レンズ4のNAを大きくすることにより光ビームをより細く絞り込むことが可能となる反面、光ディスクと対物レンズ4との傾きによる光学特性劣化は顕著になる特性を有している。従って、何らかの手段により光ディスクと対物レンズ4との傾き角度を一定値以内に抑える必要がある。従来技術によれば、図7に示す4個のフォーカシングコイル6の電流を適切に制御することにより、光ディスクと対物レンズ4との相対傾き角度を一定値以内に抑えることが可能である。

#### 【0013】

しかしながら、図7の従来技術による対物レンズ駆動装置のような構成の場合、フォーカシングコイル6を光ディスク半径方向に2個並べる必要性があり、レンズホルダ5への組込み作業が複雑となる。また、4個のフォーカシングコイル6の電流の向きを適宜調節することにより、光ディスク半径方向および光ディスク接線方向の回転駆動力を得ようすると、フォーカシング駆動力と回転駆動力を同一のコイルにより発生させることとなり、必要なフォーカシング駆動力と回転駆動力を同時に発生させるのは困難となる。

20

#### 【0014】

さらに、図8の従来技術による対物レンズ駆動装置のような構成の場合、フォーカシングコイル6において、可動部のトラッキング動作により前記フォーカシングコイル6に働く磁束が駆動中心を外れるため、前記フォーカシングコイル6で光ディスク半径方向(ラジアル方向)の回転力( $R_A$ )が発生する。さらに、前記トラッキングコイル7においても、前記可動部のフォーカシング動作により、前記トラッキングコイル7の光軸方向上半分、下半分の線素でバランスしていた回転力の釣合いが崩れ、フォーカシングコイル6で発生する回転力と同方向の回転力( $R_T$ )を発生する。

30

#### 【0015】

上記のような前記フォーカシングコイル6および前記トラッキングコイル7で発生する回転力によって、前記可動部は動作時に大きく傾く。この傾きの影響により、光ディスクに情報を正確に書き込む、または光ディスクより正確に情報を読み出すことが困難になるという課題がある。

#### 【0016】

本発明は上記の課題を解決するためになされたもので、対物レンズと光ディスクの相対角度を常に一定に保ち、安定した光ディスクへの書き込み、光ディスクからの読み出しを可能とした対物レンズ駆動装置ならびにそれを用いた光ディスク装置を実現することを目的としている。

40

#### 【0017】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の第1の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させる対物レンズと、

該対物レンズをその光軸方向に駆動するための力を発生させるフォーカシングコイルと、  
前記対物レンズをその光軸と直角方向に駆動するための力を発生させるトラッキングコイルと、

50

前記対物レンズを前記光ディスクの半径方向に傾動する傾動コイルと、

前記対物レンズを保持するレンズホルダと、

前記フォーカシングコイル、トラッキングコイル、傾動コイルに対して磁束を発生させるマグネットと、

前記対物レンズ、レンズホルダ、フォーカシングコイル、トラッキングコイル、傾動コイルを含む可動部に一端が固定されて該可動部を弾性支持する複数の弾性支持部材と、

該弾性支持部材の他端が固定される固定部とを備え、

前記フォーカシングコイルと傾動コイルを同軸上に上下に配置してフォーカシングコイルと傾動コイルを一体化したものを、前記対物レンズを中心にして、前記光ディスクの半径方向の両側に配置したことを特徴とする。

10

#### 【0025】

本発明の第2の手段は、光ビームを光ディスク上に集光させるための対物レンズを駆動する対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置において、前記対物レンズ駆動装置が請求項1記載の対物レンズ駆動装置であることを特徴とする。

#### 【0026】

上記の構成により、フォーカシング駆動力はフォーカシングコイル、回転駆動力は傾動コイルのように、別々のコイルにより独立した効率のよい駆動力を発生させることが可能であり、かつ、容易にフォーカシングコイルと傾動コイルをレンズホルダに組み込むことが可能となる。また、動作時においても、可動部の傾きを許容値以内に抑え、さらに可動部を傾動駆動可能とすることにより、対物レンズと光ディスクの相対角度を常に一定に保ち、安定した光ディスクへの書き込み、光ディスクからの読み出しを可能とした対物レンズ駆動装置を実現する。

20

#### 【0027】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

初めに本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態について説明する。図1、図2および図3は本発明による第1の実施形態を示した上面構成図、光ディスク半径方向要部断面図（図1のA-A断面図）および光ディスク接線方向要部断面図（図1のB-B断面図）である。

#### 【0028】

30

図1、図2、図3において、対物レンズ4はレンズホルダ5の上面に配置されている。レンズホルダ5の光ディスク半径方向側面には、対物レンズ4の略中心に対し対称に1組のフォーカシングコイル6が配置され、さらに光ディスク接線方向には、前記対物レンズ4の略中心に対し対称に1組のトラッキングコイル7が配置されている。さらに、前記フォーカシングコイル6の下部には、該フォーカシングコイル6と略同軸上に巻回軸を有する傾動コイル13が隣接して配置されている。

#### 【0029】

このように、フォーカシングコイル6と傾動コイル13を隣接させた構造をとることにより、前記フォーカシングコイル6と前記傾動コイル13を一体化した後、レンズホルダ5に組み込むことが可能であり、2個のコイルを各々レンズホルダ5に組み込む作業に比べ、組立て作業性がよい。このように、対物レンズ4、レンズホルダ5、フォーカシングコイル6、トラッキングコイル7、傾動コイル13等から可動部が構成されている。

40

#### 【0030】

一方、ヨーク1には前記可動部の四方を囲むように、4個所の立上げ部1b, 1c, 1g, 1fが設けられ、各々にマグネット11, 12, 2, 3が配置されている。前記4個のマグネットの内、光ディスク接線方向に配置された2個のマグネット11, 12は、同一面内に異なった極性を有するよう着磁されている。また、前記ヨーク1には前記マグネット2, 3に対向する位置に、立上げ部1d, 1eが設けられている。

#### 【0031】

前記可動部は、6本の導電性弾性支持部材9で支持されており、一端は可動部に、他端は

50

固定部 8 に固定されている。また、前記導電性弾性支持部材 9 は、可動部に配置された前記フォーカシングコイル 6、トラッキングコイル 7、傾動コイル 13 と各々電気的に接続されており、固定部 8 から前記導電性弾性支持部材 9 を経由して、前記フォーカシングコイル 6 および前記トラッキングコイル 7 および前記傾動コイル 13 に電流を供給することが可能となっている。

#### 【 0 0 3 2 】

図 9、図 10 は本発明の第 1 の実施形態において、その動作時の光ディスク半径方向回転力について説明する概念図である。図 9 はマグネット中心とフォーカシング方向およびトラッキング方向の駆動力中心が理想的に一致している場合である。この場合、図示の通り、 $F_{A1}$  と  $F_{A2}$  の合力は可動部の支持中心と略一致し、かつ、 $F_{T1}$  と  $F_{T2}$  の合力も一致する。また、 $F_{T3}$ 、 $F_{T4}$ 、 $F_{T5}$ 、 $F_{T6}$  はそれぞれ相殺するため、各部に発生する力は各々バランスし、光ディスク半径方向の回転力は発生しない。10

#### 【 0 0 3 3 】

図 10 はフォーカシング動作とトラッキング動作を同時に行った場合の光ディスク半径方向の回転力を示す。トラッキング動作においては、マグネットからの磁束分布は不变のため、 $F_{A2} > F_{A1}$  となり、可動部の支持中心周りに回転力 ( $R_{A1}$ ) が発生する。また、フォーカシング動作により、今までバランスしていた  $F_{T3}$ 、 $F_{T4}$ 、 $F_{T5}$ 、 $F_{T6}$  のバランスが崩れ、 $F_{T5} > F_{T6}$ 、 $F_{T3} = F_{T4} = 0$  となり、トラッキングコイル 7 にも回転力 ( $R_T$ ) が可動部の支持中心周りに発生する。この  $R_{A1}$  と  $R_T$  は同一方向の回転力であるため、対物レンズ 4 は大きく傾く。20

#### 【 0 0 3 4 】

しかし、本発明によれば、トラッキング動作によりマグネット 2、3 とフォーカシングコイル 6 を流れる電流によって発生する駆動力が  $F_{A3} > F_{A4}$  となり、回転力 ( $R_{A2}$ ) を発生させる。この回転力 ( $R_{A2}$ ) は前記回転力  $R_T$  および  $R_{A1}$  と逆方向に発生するため、 $R_T + R_{A1} = R_{A2}$

を満たすように前記マグネット 2、3 の大きさ、磁力等を適切に調節することにより、可動部の動作時の傾きを小さくすることが可能となる。

#### 【 0 0 3 5 】

図示しないが、本対物レンズ駆動装置が搭載された光ディスクシステムでは、光ディスクから読み取った信号からジッター量を算出し、このジッター量を小さくするように傾動駆動信号が生成される傾動駆動回路を備えており、傾動駆動回路からの信号によって適切な傾動電流を前記傾動コイル 13 に供給し、前記可動部を傾動させることができ、この傾動動作により、光ディスクと対物レンズ 4 の相対角度を一定に保つことが可能である。30

#### 【 0 0 3 8 】

図 4、図 5、図 6 は本発明による第 2 の実施形態を示した上面構成図、光ディスク半径方向要部断面図（図 4 の A - A 断面図）および光ディスク接線方向要部断面図（図 4 の B - B 断面図）である。

#### 【 0 0 3 9 】

第 2 の実施形態において特徴的な点は、ヨーク 1 に設けられた立上げ部 1b、1c の中央部に分割位置決め部 1h、1i があり、光ディスク接線方向に 4 個のマグネット 11a、11b、12a、12b が配置されていることである。なお、前記分割位置決め部 1h、1i および前記マグネット 11a、11b、12a、12b の配置以外は、実施形態 1 または実施形態 2 と同様の構成となっており、やはり同様の効果を得ることができるのは言うまでもない。40

#### 【 0 0 4 0 】

#### 【 発明の効果 】

本発明は以上説明した通り、フォーカシングコイルと傾動コイルの巻回軸を略同軸上に配置したので、容易にレンズホルダに組み込むことが可能となる。また、フォーカシングコイルと傾動コイルがそれぞれ独立した構成となっているため、必要なフォーカシング駆動

10

20

30

40

50

力または傾動駆動力を同時に発生することが可能である。さらに、フォーカシング動作時およびトラッキング動作時のトラッキングコイルで発生する光ディスク半径方向の回転力と、マグネットから発生する磁束とフォーカシングコイルを流れる電流によって発生する光ディスク半径方向の回転力を、光ディスク半径方向に配置されたマグネットから発生する磁束とフォーカシングコイルを流れる電流によって発生する光ディスク半径方向の回転力で相殺することにより、安定した動作を実現できる効果がある。

【0041】

その結果、フォーカシング制御およびトラッキング制御を動作させながら、対物レンズを光ディスク半径方向に傾動させ、最適な傾きに制御することが可能となり、光ディスクから、ジッターの小さい正確な信号の読み出し、および書き込みが可能となる効果がある。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態を示した上面構成図である。

【図2】 本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態を示した、光ディスク半径方向要部断面図である。

【図3】 本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態を示した、光ディスク接線方向要部断面図である。

【図4】 本発明による対物レンズ駆動装置の第2の実施形態を示した上面構成図である。

【図5】 本発明による対物レンズ駆動装置の第2の実施形態を示した、光ディスク半径方向要部断面図である。

20

【図6】 本発明による対物レンズ駆動装置の第2の実施形態を示した、光ディスク接線方向要部断面図である。

【図7】 従来技術による対物レンズ駆動装置の上面構成図である。

【図8】 従来技術による対物レンズ駆動装置の要部分解斜視図である。

【図9】 本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態の、光ディスク半径方向回転力について説明する概念図である。

【図10】 本発明による対物レンズ駆動装置の第1の実施形態の、光ディスク半径方向回転力について説明する概念図である。

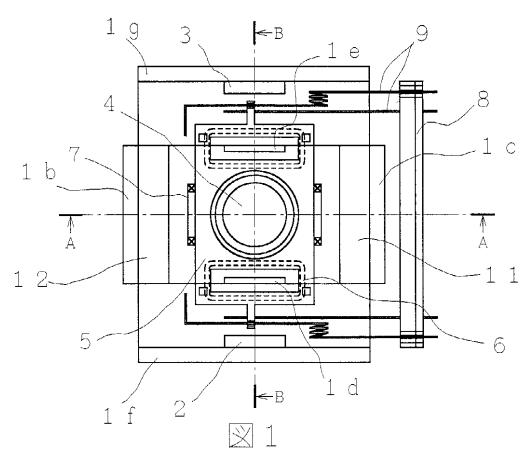
【符号の説明】

30

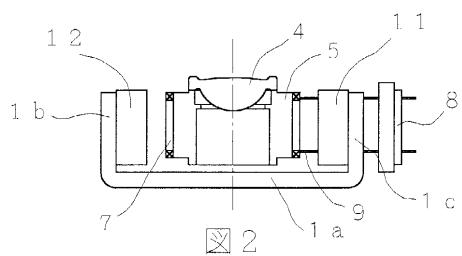
- 1 ヨーク
- 2, 3 マグネット
- 4 対物レンズ
- 5 レンズホルダ
- 6 フォーカシングコイル
- 7 トラッキングコイル
- 8 固定部
- 9 弹性支持部材
- 11, 12 マグネット
- 13 傾動コイル

40

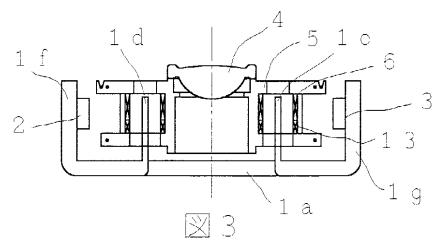
【図1】



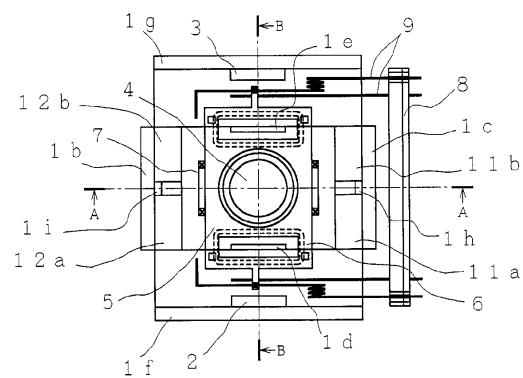
【図2】



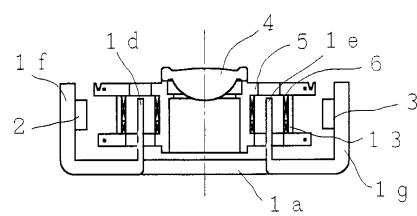
【図3】



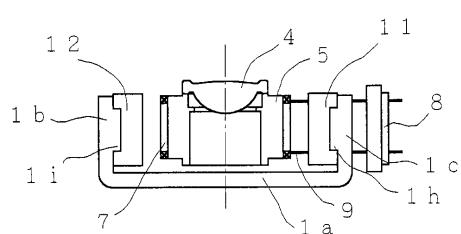
【図4】



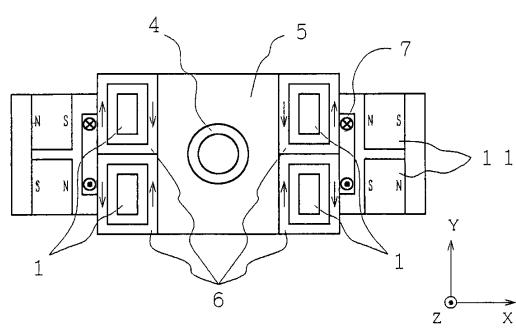
【図6】



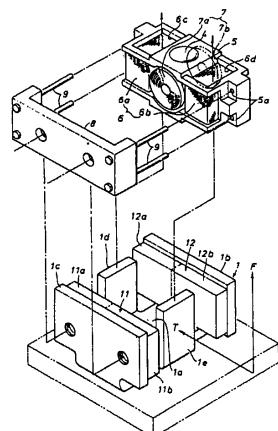
【図5】



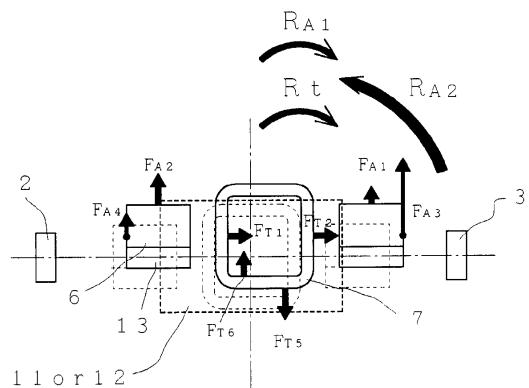
【図7】



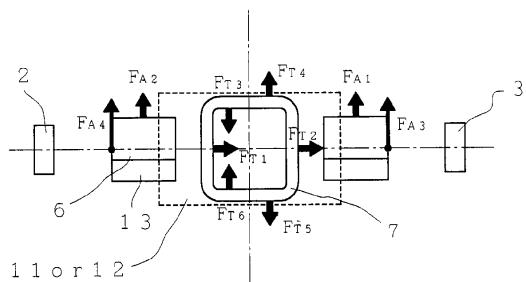
【 四 8 】



【 図 1 0 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 英直  
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社 日立メディアエレクトロニクス内

審査官 鈴木 肇

(56)参考文献 実開平04-132618 (JP, U)  
特開平10-116431 (JP, A)  
特開昭62-162243 (JP, A)  
特開平07-044880 (JP, A)  
特開平11-120586 (JP, A)  
特開2001-093177 (JP, A)  
特開平06-162540 (JP, A)  
特開平10-320804 (JP, A)  
特開2000-242944 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G11B 7/09 - 7/10