

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G11B 7/12

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98125634.1

[43]公开日 1999年8月25日

[11]公开号 CN 1226726A

[22]申请日 98.11.19 [21]申请号 98125634.1

[30]优先权

[32]97.11.19 [33]KR [31]61074/97

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 刘长勋 李哲雨

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

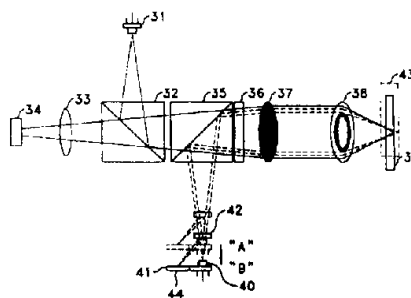
代理人 李晓舒

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 与多种光记录媒体兼容的光学头

[57]摘要

一种至少兼容两种类型的光学记录媒体的光学头，使用波长不同的光束记录和重放信息，其中，第一激光光源发射较短波长的光束；第一光检测器检测较短波长的反射光束；物镜在近轴区和远轴区之间形成环形屏蔽区；激光器单元发射较长波长的光束并且仅检测较长波长的反射光束中通过物镜近轴区的光束；多个分束器把从第一激光光源和激光器单元发射的光束射向物镜，把从每个光学记录媒体反射的光束射向相应的一个第一光检测器和激光器单元。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种光学头，至少兼容两种类型的光学记录媒体，使用各不相同的波长的光束记录和重放信息，其特征在于，这种光学头包括：

5 发射相对较短波长的光束的第一激光光源；

检测关于相对较短波长的反射光束的第一光检测器；

在相对较小半径的近轴区和相对较大半径的远轴区之间形成环形屏蔽区的物镜；

10 发射相对较长波长的光束并且仅检测反射的相对较长波长的光束中通过物镜的近轴区的光束的激光器单元；以及

多个分束器，这些分束器把从第一激光光源和激光器单元发射的光束射向物镜，并且把从每个光学记录媒体反射的光束射向相应的一个第一光检测器和激光器单元。

15 2. 根据权利要求 1 的光学头，其特征在于，所述激光器单元是单个组件，其中组合有发射相对较长波长的光束的第二激光光源和检测关于较长波长的反射光束的第二光检测器。

3. 根据权利要求 1 的光学头，其特征在于，所述多个分束器包括：

全透射射向相应的一个物镜和第一光检测器的相对较短波长的光束并全反射射向相应的一个物镜和激光器单元的相对较长波长的光束的分束器；

20 极化分束器，用来全反射从第一激光光源发射的光束以便使反射光束射向所述分束器，并全透射由所述分束器传输来的光束使之射向第一光检测器；以及

全息分束器，用来全透射从激光器单元发射的光束使之射向所述分束器，并全透射从所述分束器全反射的光束使之射向第二光检测器。

25 4. 根据权利要求 1 或 2 的光学头，其特征在于，所述检测相对较长波长的反射光束的第二光检测器沿第二记录媒体的径向减小了尺寸，以便仅检测物镜上通过近轴区的光束。

5. 根据权利要求 1 或 3 的光学头，其特征在于，所述激光器单元和所述全息分束器之间保持恒定的间隔。

30 6. 根据权利要求 1 的光学头，其特征在于，所述激光器单元处在从盘的信息记录表面到激光光源的光程大于不产生球面象差时光程的位置上。

与多种光记录媒体兼容的光学头

5 本发明涉及一种用于与小型盘兼容的数字通用盘(DVD)的光学头,特别是涉及一种能够记录和重放关于数字通用盘(DVD)和小型盘的信号并且能够限制光检测器大小的光学头,该光学头通过移动发射具有相对较长波长的光束的激光器的位置并检测被反射的光束来记录和重放信号。

迄今为止,高密度光盘系统扩大物镜的数值孔径并采用 635nm 或 650nm
10 短波长的光源,以期增大记录密度。已经开发出来能够重放具有与数字通用盘(DVD)不同厚度的小型盘(CD)以及使用短波长光源记录和重放 DVD 的系统,然而,为了与最新型 CD 即可记录的小型盘(CD-R)兼容,应该使用波长 780nm 的激光,这是由 CD-R 的记录介质的记录特性所决定的。结果,对于 DVD 和 CD-R 的兼容性来说,在单个光学头中同时使用波长 780nm 和 635nm
15 的光束就非常重要。下面参照图 1 来描述能够适合于 DVD 和 CD-R 的传统光学头。

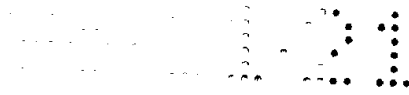
图 1 表示采用两个激光光源和单个物镜的光学头,图 1 所示的光学头在重放 DVD 时使用波长 635nm 的激光器,而在记录和重放 CD-R 时使用波长 780nm 的激光器。

20 从激光光源 11 射出的波长 635nm 的光束被射入到准直透镜 12,该光束表示为一条实线。准直透镜 12 把从激光光源 11 射入的光束准直成为平行光束,该光束经过准直透镜 12 后被分束器 13 反射,然后到达干涉滤光棱镜 14。

同时,从激光光源 21 射出的波长 780nm 的光束按顺序经过准直透镜 22、分束器 23 和会聚透镜 24,然后到达干涉滤光棱镜 14,该光束表示为
25 一条虚线。

干涉滤光棱镜 14 全部透射由分束器 13 反射的波长 635nm 的光,并全部反射由会聚透镜 24 会聚的波长 780nm 的光。结果,从激光光源 11 发射的光束以平行光束的形式射到波板 15 上,从激光光源 21 发射的光束以发散光束的形式射到波板 15 上。经过波板 15 的光束通过可变光阑 16,然后射入物
30 镜 17。

该物镜 17 设计用来把波长 630nm 的光束聚焦在厚度 0.6mm 的 DVD 18



的信息记录表面上,因此把从激光光源 11 发射的光束聚焦在 DVD 18 的信息记录表面上。

因此,从 DVD 18 的信息记录表面反射的光束包含被记录在信息记录表面上的信息。反射光束经分束器 13 射入到用来检测光信息的光检测器 19 。

5 该物镜 17 还把从激光光源 21 发射的波长 780nm 的发散光束聚焦在厚度 1.2mm 的 CD-R 25 的信息记录表面上,具有能够用物镜 17 把发散光束会聚起来的这种结构的光学系统称之为“有限光学系统”。

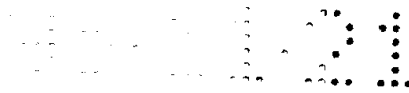
由于 DVD 18 和 CD-R 25 之间的厚度差产生球面象差,更详细地说,球面象差的产生是由于 CD-R 25 的信息记录表面与物镜 17 之间沿光轴的距离
10 大于 DVD 18 的信息记录表面与物镜 17 之间沿光轴的距离。

使用后面参照附图 2 所要描述的可变光阑 16,波长 780nm 的光束就在 CD-R 25 的信息记录表面上形成一个最佳光束点,从 CD-R 25 反射的波长 780nm 的该光束被分束器 23 反射,然后在光检测器 26 中进行检测。

如图 2 所示,图 1 的可变光阑 16 为薄膜型结构,它能够有选择地透射
15 入射到数值孔径(NA)小于或等于 0.6 的区域的光束,该数值孔径与物镜 17 的直径一致。即:可变光阑 16 被划分为两个区域,其第一区域全透射波长 635nm 和波长 780nm 的光束,其数值孔径(NA)小于或等于 0.45,第二区域围绕在第一区域的周围,全部透射波长 635nm 的光束,并且全反射波长 780nm 的光束。另外,为了消除介质薄膜涂覆区所产生的任何光学象差,第一区域
20 由石英(SiO_2)薄膜构成。

通过等于或小于可变光阑 16 的 0.45NA 的区域的波长 780nm 的光在 CD-R 25 的信息记录表面上形成一个与 CD-R 25 相适应的光束点,这样图 1 的光学头就形成一个最佳光点,并在光记录介质从 DVD 18 和 CD-R 25 变化时兼容 DVD 18 和 CD-R 25 。

25 如上所述,为了消除兼容改变 DVD 和 CD-R 时产生球面象差,图 1 的光学头应该形成一个对于波长 780nm 光束的“有限光学系统”。然而,这不仅使光学系统的制造方法变得复杂,而且光学元件的组装也很困难。另外,由于在可变光阑 16 的等于或大于 0.45NA 的区域上形成的介质薄膜会产生在等于或小于 0.45NA 区域和等于或大于 0.45NA 区域之间的光程,因此,该区域
30 应该设置特殊的光学薄膜,例如石英(SiO_2)以除去该光程差。因此,第一区域设置石英(SiO_2)薄膜,而该区域则设置介质薄膜。然而,制作方法很复



杂，并且薄膜的厚度的调整要以“ μm ”单位精确地进行。这样，批量生产光学头就很困难。

为了解决这些问题，构成一个包括激光器单元的光学头(未示出)，其中发射波长 780nm 光束的激光光源和光检测器 26 组合在单一的组件内，而且不用可变光阑 16 和会聚透镜 24，这种情况下，对于 CD-R 25 不产生球面象差。该光学头形成一个有限光学系统，其物镜的数值孔径保持等于或大于 0.55NA ，并在 CD-R 25 的信息记录表面上形成 $1.2 \sim 1.3\mu\text{m}$ 大小的光束点。但是在重放一张普通类型的小型盘时最合适的光束点的大小是 $1.4 \sim 1.6\mu\text{m}$ ，为了增大会聚到该 CD-R 上的光束点的尺寸，该激光器单元就要被移动到不产生球面象差的位置，这样就加长了总的共振长度(TCL)，TCL 是对应于从盘的信息记录表面到激光光源的光程的距离。依据激光器单元的移动，在 CD-R 的信息记录表面上形成 $1.4\mu\text{m}$ 的光束点，但是却产生了球面象差，而且增加了旁瓣。产生这种旁瓣的光束是通过物镜上相对较大半径的远轴区的光束，它对重放信号产生坏影响。

为了解决这个问题，本发明的目的是提供一种兼容小型盘和 DVD 的光学头，该光学头不用分离的可变光阑，为了调节盘的厚度和波长的变化，在不产生球面象差的位置上把激光器单元移动到总共共振长度(TCL)加长的方向上，并且减小光检测器的尺寸，以便不检测物镜上的相对较大半径的远轴区的光束。

为了实现本发明的上述目的，提供至少兼容两种类型的光学记录媒体的光学头，这两种类型的光学记录媒体使用各不相同的波长的光束来记录和重放信息，这种光学头包括：

发射相对较短波长的光束的第一激光光源；检测关于相对较短波长的反射光束的第一光检测器；在相对较小半径的近轴区和相对较大半径的远轴区之间形成环形屏蔽区的物镜；发射相对较长波长的光束并且仅检测反射的相对较长波长的光束中通过物镜的近轴区的光束的激光器单元；以及多个分束器，这些分束器把从第一激光光源和激光器单元发射的光束向物镜传播，并且把从每个光学记录媒体反射的光束向相应的一个第一光检测器和激光器单元传播。

以下结合附图来描述优选实施例，其中：

图 1 是传统光学头的结构图；

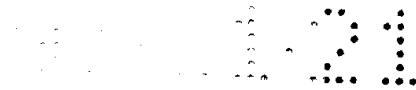


图 2 是图 1 所示的可变光阑的结构图；

图 3 是按照本发明的光学头的结构图；

图 4 是表示移动图 3 的激光器单元时球面象差的变化曲线；

图 5A 和 5B 是对应图 3 所示的激光器单元的位置的光检测器的光学检测状态图。

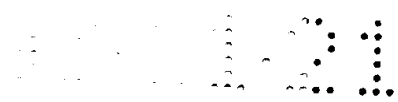
下面参照附图描述本发明的一个优选实施例。

图 3 表示按照本发明的优选实施例的光学头，图 3 所示的光学头包括两个用来发射具有不同波长光束的激光光源 31 和 40。邻于激光光源 31 的极化分束器 32 全反射从激光光源 31 射入的光束，并透射由盘 39 反射的光束，用来检测来自盘 39 的光束的检光透镜 33 和光检测器 34 定位在极化分束器 32 的左侧，根据光束的波长有选择地全透射或全反射入射光束的分束器 35 设置在极化分束器 32 的右侧。透射射入的光束的相移板 36 和把射入光束准直为平行光的准直透镜 37 设置在分束器 35 的右侧，把要射入的光束聚焦在盘 39 和 43 的信息记录表面上的环形屏蔽物镜 38 设置在准直透镜 37 的后面。

用来改变从盘 43 的信息记录表面反射的光束的光路，从而把光束对准光检测器 41 的全息分束器 42 被设置在激光光源 40 和分束器 35 之间，用来检测从盘 43 反射的光束的光检测器 41 与激光光源 40 组合在单个组件内，作为激光器单元 44。光检测器 41 被制作得沿盘的径向具有小的尺寸，以便仅仅检测通过环形屏蔽物镜 38 的光束中通过物镜 38 内的相对较小半径的近轴区的光束。全息分束器 42 和激光器单元 44 之间保持恒定的间隔。

下面更详细地描述上述构成的光学头的运作情况，其中，把 DVD 39 和小型盘 43 用作光学记录媒体。

首先，在具有相对较薄厚度的 DVD 的情况下，从激光光源 31 发射的波长 635nm 的光束射入到极化分束器 32，该光束表示为一条实线。该入射光束经分束器 35 和相移板 36，然后达到准直透镜 37，达到准直透镜 37 的光束被准直成为平行光，并把该准直的平行光向环形屏蔽物镜 38 传播。环形屏蔽物镜 38 把入射光束聚焦在 DVD 39 的信息记录表面上，并使用最大数值孔径形成一个最佳光束点，从 DVD 39 的信息记录表面反射的光束包含被记录在该信息表面上的信息。该反射光束经分束器 35 和极化分束器 32，然后达到检光透镜 33。该达到检光透镜 33 进行检测的光束被射入到用来检测光



信息的光检测器 34，该光检测器 34 检测有关 DVD 39 的光信息。

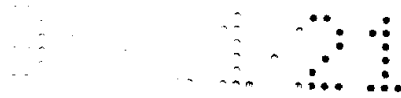
同时，在具有相对较厚厚度的小型盘的情况下，从激光光源 40 发射的波长 780nm 的光束射入到全息分束器 42，该光束表示为一条虚线。该入射光束达到分束器 35 并被全反射，该全反射的光束经相移板 36，然后达到准直透镜 37，达到准直透镜 37 的光束被准直成为平行光，并把该准直的平行光射向环形屏蔽物镜 38。环形屏蔽物镜 38 使入射光束在小型盘 43 的信息记录表面上形成一个最佳光束点。

在激光器单元 44 被设置在不产生球面象差的位置上时，即在激光器单元 44 被设置在位置“ A ”处时，该光学头使用一个保持物镜中等于或大于 0.55NA 数值孔径的有限光学系统。为了增大被聚焦在高密度盘 43 上的光束点的尺寸，本发明的光学头把激光器单元 44 从位置“ A ”移动到位置“ B ”，从而使从盘的信息记录表面到激光光源的光程比不产生球面象差时长。按照激光器单元 44 的位移，就在高密度盘 43 上形成了 1.4 μ m 大小的光束点。然而，如上所述，由于在该小型盘 43 所产生的球差却使旁瓣增大了。本发明的光学头使用环形屏蔽物镜 38 来屏蔽通过物镜上具有相对较大半径的远轴区的光束，该环形屏蔽物镜 38 在近轴区和远轴区之间形成一个窄带形环形屏蔽区。另外，检测从高密度盘 43 的信息记录表面反射的光束的光检测器 41 在盘的径向上减小了尺寸，而仅检测通过关于物镜 38 的近轴区的光束。结果，物镜的有效数值被维持在从等于或大于 0.55 到等于或小于 0.5。

因此，从小型盘 43 的信息记录表面反射的光束被分束器 35 全反射，然后该全反射的光束射入到激光器单元 44 的光检测器 41。光检测器 41 仅检测通过关于物镜 38 的近轴区的光束。相应地，本发明的光学头能够对 DVD 和小型盘进行记录和重放。

图 4 是表示在图 3 的激光器单元 44 移动时球面象差的变化曲线，在该图中，垂直轴代表球面象差，水平轴表示超出物镜 38 中心的光路对物镜 38 的最大外径的归一化的值。用“ C ”来表示物镜 38 的环形屏蔽区，该区是在沿图 4 的水平轴的 0.63 ~ 0.68 之间的区域内。这里，在等于或小于 0.63 的区域被表示为近轴区，而等于或大于 0.68 的区域被表示为远轴区时，由于大的球面象差而使远轴区的光束超出光检测器 41。

这里，“ D ”表示激光器单元 44 设置在位置“ A ”，“ E ”和“ F ”分别表示激光器单元 44 从位置“ A ”移动 1.0mm 和 2.0mm，从而加长了总共

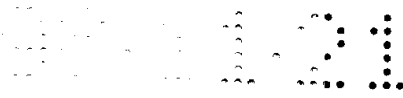


振长度(TCL)。

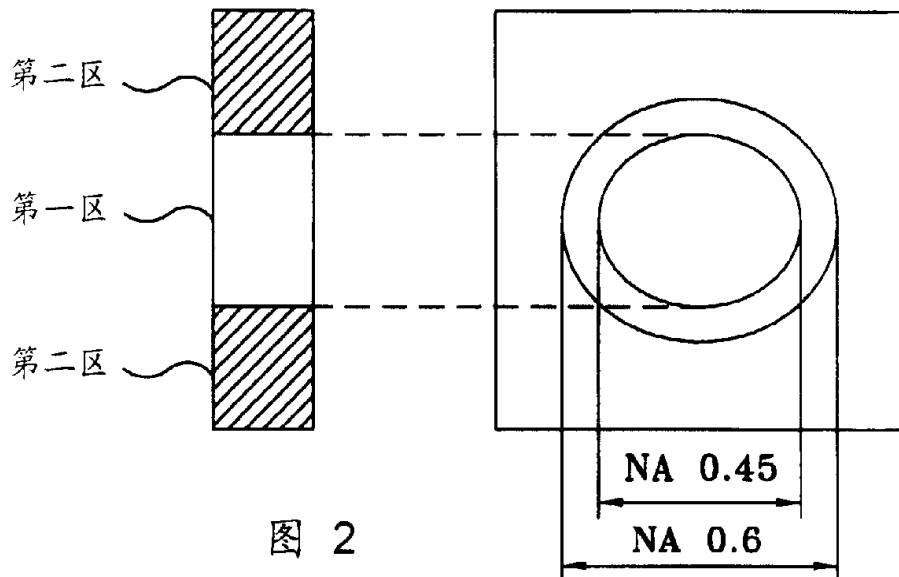
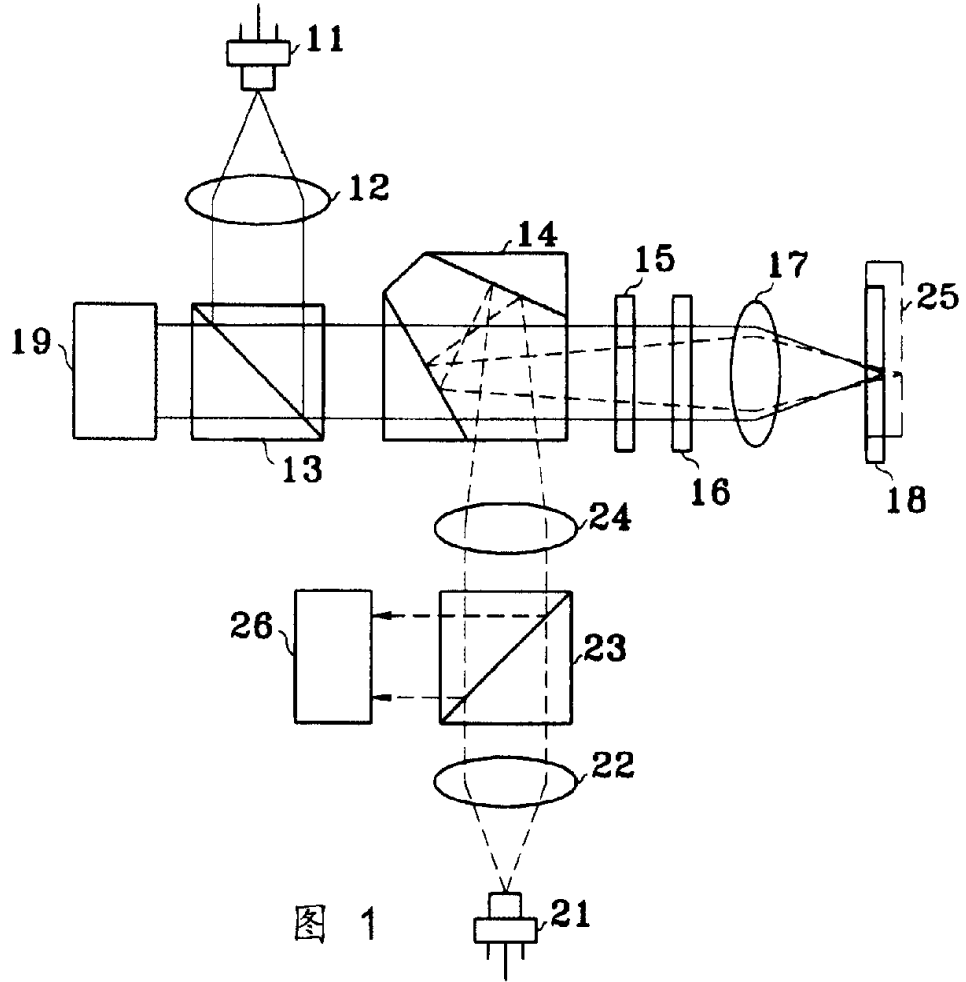
图 5A 和 5B 表示按照激光器单元 44 的位置的光检测器 41 的光学检测状态，图 5A 表示在如图 3 所示的激光器单元 44 设置在位置 “A” 时，光检测器 41 检测通过环形屏蔽物镜 38 的全部光束，图 5B 表示在如图 3 所示的激光器单元 44 设置在位置 “B” 时，产生了大的象差，并表示通过环形屏蔽物镜 38 的远轴区的光束超出光检测器 41 。

如上所述，本发明的光学头具有对不同厚度和不同类型的盘的兼容性，并且能够检测到良好的信号，另外，按照本发明的光学头能够以低的成本来制造和批量生产。

10 这里，仅仅特别描述了本发明的优选实施例，但是，在不超出本发明的构思和范围的情况下，可以作出各种各样的改型。



说明书附图



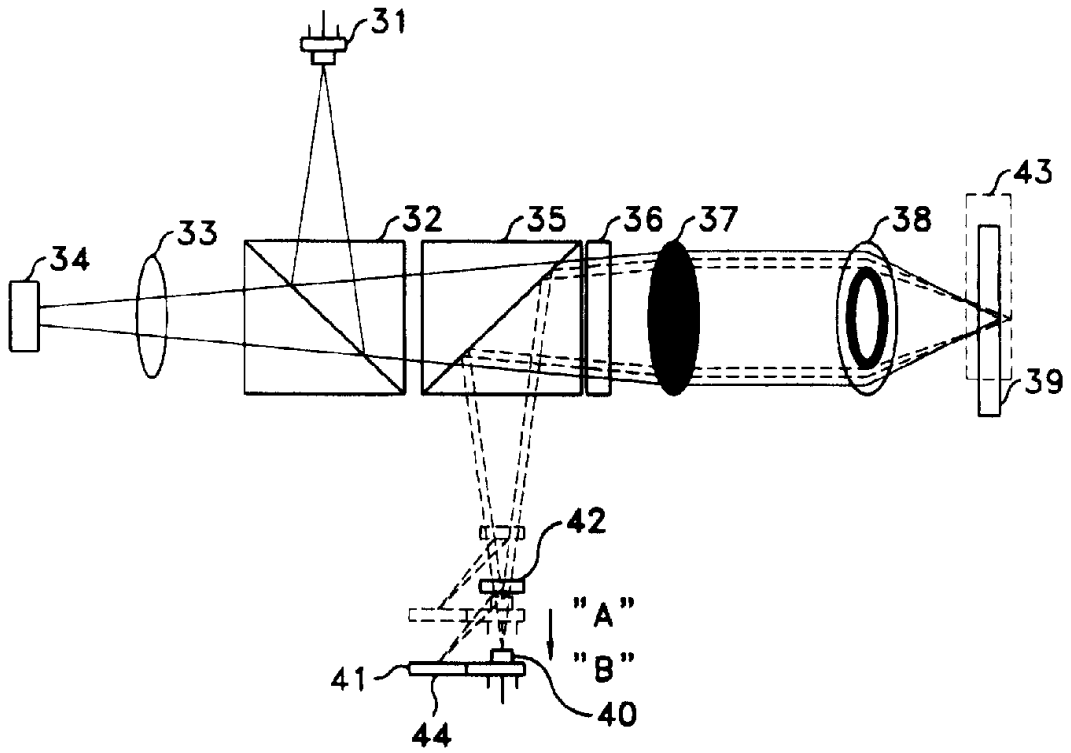


图 3

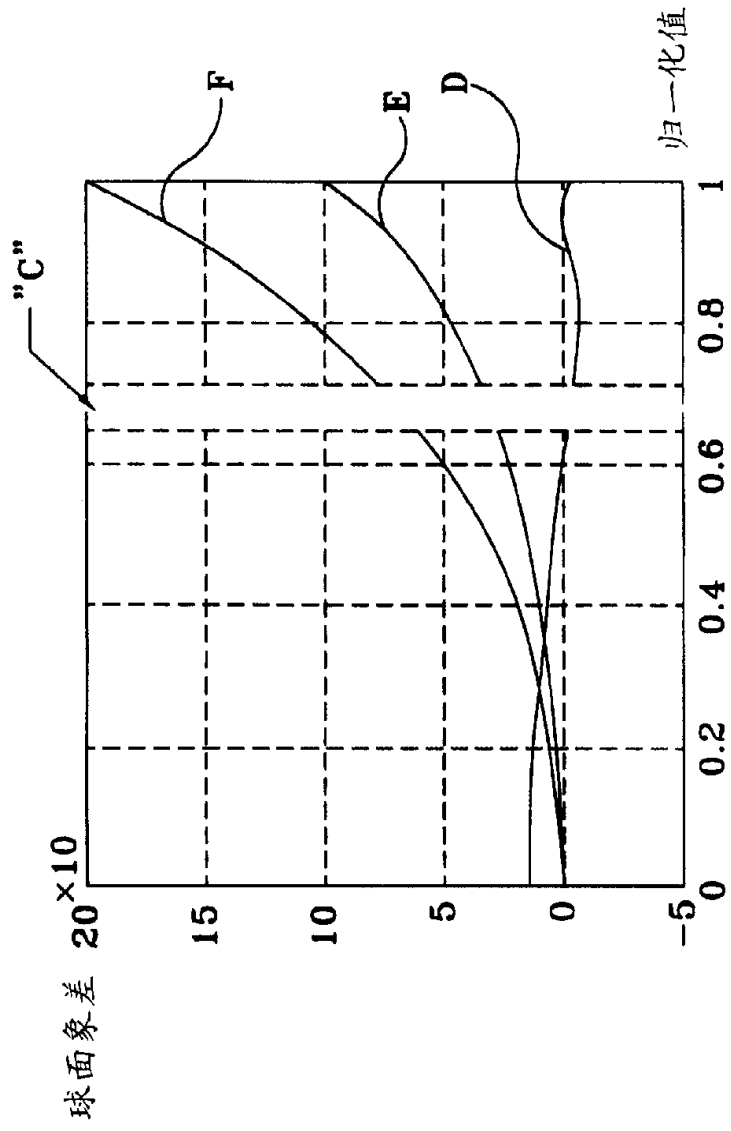


图 4

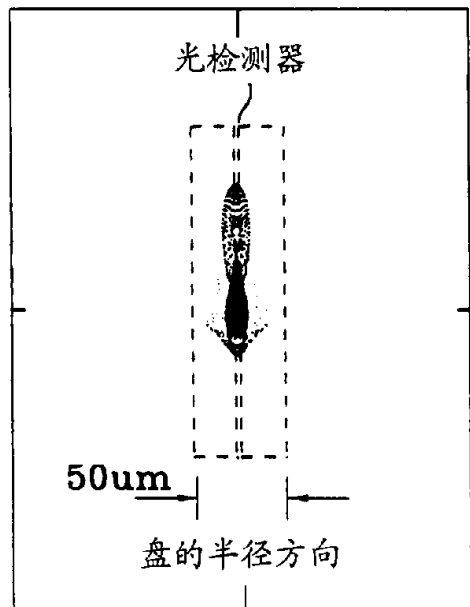


图 5A

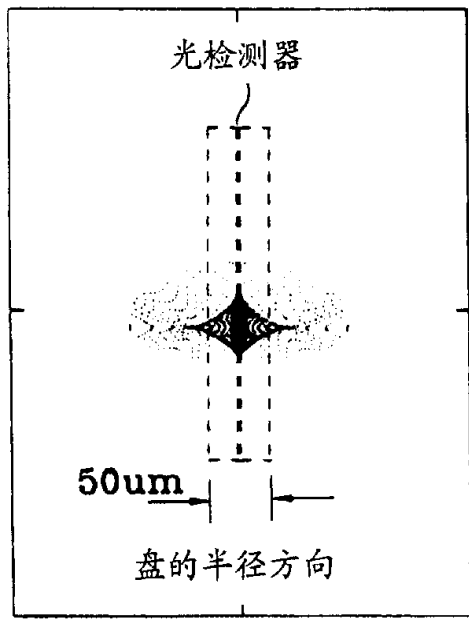


图 5B