

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/08

G11B 20/10

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91108476.2

[45] 授权公告日 2001 年 5 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1066557C

[22] 申请日 1991.11.5 [24] 颁证日 2001.1.13

[21] 申请号 91108476.2

[30] 优先权

[32] 1990.11.5 [33] JP [31] 297315/1990

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 杉田辰哉 佐藤美雄 坪井信义

峰邑浩行 安藤寿

审查员 浦柏明

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

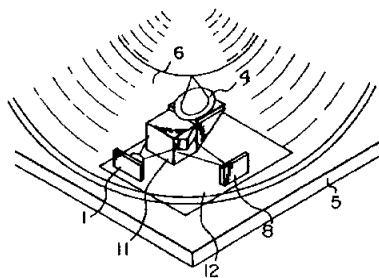
代理人 杨国旭

权利要求书 2 页 说明书 32 页 附图页数 18 页

[54] 发明名称 光盘装置

[57] 摘要

采用有限共轭光学系统的一种可重写光盘装置。该装置包括：一个光度头，用于将来自光源的散射光聚焦在光盘上，以执行数据写/读操作；一个驱动单元，用于旋转该盘；以及一个束分离器，用于将光盘反射的光导向一个光测器，以检测从光盘反射的光。通过将光盘可旋转地封装在一个信用卡大小的外壳中，而将伴随盘的旋转产生的盘偏移与盘偏心的影响抑制到一个最小值，该外壳适于装入并静止地夹持在该光盘装置中。实现了光度头的薄型结构以及光盘装置的小型化，并提高了用于数据写/读操作的光利用率。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种光盘装置, 包括用于旋转所述光盘的旋转装置, 用于控制所述光盘和所述旋转装置的操作的驱动电路, 其特征在于还包括:

一个有限共轭光学系统, 该有限共轭光学系统具有一个光源, 一个用于检测从所述光盘反射的光的光检测器, 一个提供在所述光源和所述光盘之间的光路上的透镜, 该透镜用于将从所述光源发出的散射光会聚到所述光盘上并将所述的散射光的 25-50%照射到光盘上进行记录操作; 以及

一个外壳, 用于在其内表面之间保持一定的空间或间隙用于容纳所述光盘, 并且使得所述的光盘因旋转产生的偏移低于0.25mm。

2. 根据权利要求1所述的光盘装置, 其特征在于所述光源和所述物镜之间的光路距离在5-20mm的范围内。

3. 根据权利要求1所述的光盘装置, 其特征在于所述物镜的工作距离在0.25-1.00mm的范围内。

4. 根据权利要求1所述的光盘装置, 其特征在于所述物镜具有的数值孔径在0.5-0.6的范围之内, 工作距离在0.25-1.00mm的范围内。

5. 根据权利要求1所述的光盘装置, 其特征在于所述光源的光波长和所述物镜的数值孔径之间的比值在0.65-1.66微米的范围之内。

6. 根据权利要求1所述的光盘装置, 其特征在于所述光盘被光强为25mw的光照射, 透镜的放大率 m 被表示为:

$$m=NA2/NA1=0.2-0.35$$

其中NA1代表从光盘一侧观看的物镜的数值孔径, NA2代表从光源一侧

观看的所述物镜的数值孔径。

7. 根据权利要求1-4所述的任一个权利要求所述的光盘装置,其特征
在于所述的透镜的直径在1-4mm的范围内。

说 明 书

光盘装置

本发明涉及一种光盘装置，其中使用了由有限共轭光学系统构成的光度头 (Optical head)。更具体地说，本发明涉及一种可重写的光盘装置。

迄今为止，已知的装有使用有限共轭光学系统的光度头的光盘系统或装置，可以说都是设计为只能用于从一片紧致光盘 (简称 CD) 之类上再生或读取数据的光盘系统。

对于以有限共轭光学系统为基础并且指定用于再生 CD 的光度头，已经提出过付诸实际应用的具有简化结构的光学系统，例如在 Sigeo Kubota 的《重量轻的小型简化结构光盘的传感器的实现》光学，卷 16 第 8 号 (1987) 中描述的。一束由半导体激光器构成的光源 (例如以激光二极管为代表的) 发射的光线，通过一面半反射镜的介质被引导到一个物镜，借此将光束在一片光盘上聚焦成一个光点。从光盘上反射的光被一个物镜接收并经由上述的半反射镜被导向一个光测器。沿着激光二极管 (laser diode) 与物镜之间的光径上行进的光束不是准直的。所以，这种类型的光学系统称作有限共轭光学系统。

在光盘系统或装置中，在光盘的转动过程中不可避免地存在着盘偏移或盘振动以及偏心。在这种情况下，需要有一个聚焦控制机构来使光的会聚点或聚焦光点永远位于光盘的一个记录表面上，还需一个

光道跟踪控制机构来控制光点使之跟踪一条相同的光道。这种聚焦与跟踪控制可以用一个二维致动器对应地在两个轴向上移动物镜来实现。用于这种控制的信号必须从光盘反射的光中取得。

与上述聚焦与跟踪控制联系在一起的是，由于透镜是在散射光通量的环境中运动的，有限共轭光学系统存在着一个问题，即在聚焦与跟踪时伴随着象差存在，使它不可能或者至少难于令人满意地将光线聚光或聚焦，引起聚焦光线所生成的光点的变形。此外，有限共轭光学系统还有一难题，即存在着光能利用效率（此后称作光利用率）的波动，从而在光盘的记录表面上的光能级产生不良的变化。由于这些原因，通常认为有限共轭光学系统不能在一次性写入与可重写型光盘装置中得到应用，在这些光盘装置中，光盘的记录表面上需要高的光能。

因而，本发明的一个目的是提供一种有效与有利地使用有限共轭光学系统的可重写型光盘装置。

本发明的另一个目的是提供一种便于使用在上述光盘装置中的新颖光盘结构。

通过下面的描述，本发明的上述以及其它目的将会更加清楚，本发明的一个方面提供了一种光盘装置，包括用于旋转所述光盘的旋转装置，用于控制所述光盘和所述旋转装置的操作的驱动电路，其特征在于还包括：一个有限共轭光学系统，该有限共轭光学系统具有一个光源，一个用于检测从所述光盘反射的光的检测器，一个提供在所述光源和所述光盘之间的光路上的透镜，该透镜用于将从所述光源发了的散射光会聚到所述光盘上并将所述的散射光的 25—50% 照射到光盘上进行记录操作；以及一个外壳，用于在其内表面之间保持一定的空间或间隙用于容纳所述光盘，并且使得所述的光盘因旋转产生的偏

移低于 0.25mm.

附图说明

图 1 为示意性地示出本发明的一个实施例的光度头与光盘的结构
的片段透视图;

图 2 为本发明的一个实施例的一个光度头的结构的剖视图;

图 3 A 是本发明的一个实施例的光盘组件 (也称作卡片中光盘)
的顶视平面图;

图 3 B 为图 3 A 中的光盘组件沿线 A - A ' 的剖视图;

图 4 是展示封装在一外壳中的一片光盘的盘偏移的曲线图;

图 5 是表示有限共轭光学系统的放大率与光利用率间关系的曲线
图;

图 6 是表示光通量直径与透镜的工作距离间关系的图;

图 7 是表示光通量直径与光度头厚度间关系的图;

图 8 是表示在聚焦操作时透镜的偏移与光利用率间关系的图;

图 9 是表示盘偏移的分布图;

图 10 是表示聚焦操作时的透镜偏移与波阵面象差间的关系图;

图 11 为示意性地展示本发明的一个实施例的光度头的复合棱镜
结构的透视图;

图 12 A 是本发明的一个实施例的光盘组件的平面图, 其中使用
了除尘布以防止光盘接触外壳;

图 12 B 是图 12 A 中的光盘组件沿线 A - A ' 的剖视图;

图 13 A 是展示本发明的光盘组件的另一个实施例的平面图, 其
中使用了一块除尘布以防止光盘与外壳互相接触;

图 13 B 是图 13 A 的光盘组件沿线 A - A ' 的剖视图;

图 14 示出了抑制盘偏移的一种结构的示范性实施例;

图 1 5 示出了抑制盘偏心影响的一种结构的实施例；

图 1 6 示出了抑制盘偏心影响的毂盘与电机轴的示范性结构；

图 1 7 为表示本发明的另一实施例的光度头与光盘结构的视图；

图 1 8 为展示本发明的又一个实施例的光度头与光盘结构的视图；

图 1 9 示出了本发明光度头的另一实施例，其中使用了一块半透明反射镜；

图 2 0 为展示本发明的一个实施例的光盘装置的总体配置框图；

图 2 1 为展示为确定盘偏移与偏心的容许范围而进行的测定的结果的曲线图；

图 2 2 示出了本发明光盘组件的另一实施例；

图 2 3 示出本发明光盘组件的又一个实施例；

图 2 4 与 2 5 分别示出本发明的光盘组件的其它实施例；

图 2 6 A、2 6 B 与 2 6 C 示出了本发明的一个实施例的光盘组件中在一个不透明的外壳上设置的光束入口（入射）窗口的一个示范性结构；

图 2 7 A、2 7 B 与 2 7 C 示出了本发明双面读/写型光盘组件的另一实施例；

图 2 8 A、2 8 B 与 2 8 C 示出了本发明的一种光盘组件的又一实施例；

图 2 9 为表示本发明的包括一个光盘组件与一个光度头的组合光盘装置的一个实施例的视图；以及

图 3 0 为展示本发明光盘装置的又一个实施例的视图，它能够同时在一片光盘的两面执行写/读操作。

使用在本发明光盘装置中的光度头最好应由下述部件构成：一个

作为光源的以激光二极管为代表的半导体激光器；一个物镜，用于将从光源发射的分散光聚焦在光盘上；一个光分离器，用于将从光盘反射的光导向一个光测器，该光测器用于检测从光盘反射的光。

结合在光度头中作为光源使用的半导体激光器或激光二极管可以根据实际应用对其波长、功率、发散角及其它因素进行适当选择。

对本发明的光度头中使用的物镜也可根据应用要求对其数值孔径、放大率、焦距及其它因素进行适当选择。

上述光分离器可通过使用一个偏振光束分离器与一块四分之一波片（ $\lambda/4$ 片）方便地实现。另外，也可用一块半反射镜来达此目的。

当使用半反射镜作为光分离器时，其反射率 R 与透射率 T 最好应满足下述条件：

(1) 在光源发射的光经过半透明反射镜反射后被导向光盘的情况中，条件为 $R \geq T$ 。

(2) 在光源发射的光通过半透明反射镜传布后到达光盘的情况中，条件为 $R \leq T$ 。

至于上面所说的伴随光盘旋转出现的光盘偏移，这一现象最好应抑制到使聚焦的光能够在盘上形成一个写/读光点的程度。

本发明的另一个实施例，提供了一种光盘装置，它包括：一个光度头，用于将从一个光源发射的分散光聚焦在一片光盘上，以便至少执行数据写入操作；一个驱动单元，用于转动光盘；一个设备，用于抑制伴随光盘旋转出现的偏移；一个外壳/定位单元，用于在与光度头具有预定关系的位置上接纳光盘；以及一个驱动电路用于控制光度头与驱动单元的操作。

以上述本发明光盘装置的结构，光度头便可采用一个有限共轭光

学系统而使光盘偏移与偏心得以显著地减小，从而使光利用率得以明显地增强。

采用了本发明所教导的减小光盘偏移与偏心的措施以后，便可实现一种光盘装置，它能够使用包含一个有限共轭光学系统的光度头来进行记录。

作为减小光盘偏移的方法之一，本发明提出了将光盘放置或接纳在一个在其内表面与光盘之间具有小的空间或间隙的外壳之中，从而实际上将光盘的偏移限制在一个由该内部空间或间隙所限定的预定范围之内。

此外，最好在操作时装载光盘的装置或设备中安装一个约束部件来阻止光盘的偏移。以这一结构，有可能通过与容纳光盘的外壳结构合作来进一步抑制光盘的偏移。

偏心率也可以通过在外壳与光盘中至少一个上设置一个用于限制偏心率的突起物或沟槽来加以抑制。

此外，可在光盘装置上设置一框架来抑制偏心率的影响。

当然，当光盘的平面性是令人满意的，或者其弯曲度是可以忽略的，或者旋转光盘的驱动单元的转轴并不产生任何可以感觉到的振动，或者光盘的偏移是可以忽略不计的，或者光道中心与光盘的转动中心同轴地重合，或者光盘驱动单元的轴或转轴的摆动是小到能够满足标准化的光盘偏移与偏心规范，则装有本发明的有限共轭光学系统的光度头，可以在不考虑使用限制光盘的偏移与偏心的机构下应用。

本发明的又一个实施例，提供了一种光盘装置，它包括：至少一个能够在装设在具有一个透明部位的外壳中的一片光盘上工作的光度头，它使用透过外壳的透明部位将来自一个光源的散射光聚焦在光盘

上的入射光，在携带数据的光盘上执行操作，将光盘反射的光导向一个光测器，并执行数据写入、读取与擦掉操作中的至少一种；以及一个封装/定位单元，用于在一个与光度头有预定关系的位置上接纳光盘。

在实施本发明的一个较佳实施例中，在光盘与外壳之间可插入一个具有柔性或弹性的支承部件，使得光盘能在接触该柔性支承部件的同时旋转。

如上所述，用接触该支承部件的状态中旋转光盘，可以实现光盘的稳定旋转，并可使光盘的数据存储或记录区中防止积尘或其它物质。

此外，也可以在光盘上设置一个突起物，防止光盘偏移，从而保证光盘更稳定地旋转。

在光盘是被接纳或装设在一外壳里的情况中，后者可设有一个开口（窗口）或一个透明的部位，用于使光盘能透过该窗口或透明部位被发自光源的光照射。

作为构成上述透明部位的透光的光学部件，最好使用诸如玻璃、聚碳酸酯（今后也简称PC）、有机玻璃（PMMA）之类的透光材料。

在这一组合中，需要提出的是外壳可以是整个由透光材料构成的，或者只有外壳而对光度头的部位是由透光材料构成的而其它部位则是由不具透光性的材料构成的。

本发明使用的物镜的设计考虑了插在物镜与光盘的记录介质之间的基板之类的光学部件的厚度。因而，当光线是透过构成外壳的透明部位的光学部件引入时，物镜的设计考虑了该光学部件的厚度以

及光盘的基板的厚度。在使用一个传统的物镜实施本发明时，最好将该光学部件的厚度以及光盘的基板的厚度选择为使它们的厚度之和正好等于以前使用的光盘的基板的厚度。在本发明的一个较佳实施例中，光盘是如上所述那样容纳在外壳内的，当使用传统的物镜时，光盘的基板可以制造得薄些，因为光线是透过构成外壳的一个光入射窗口上的透光性光学部件或者当外壳是由透光材料构成时透过外壳本身进入的。

根据本发明的又一个另外的实施例，提供了一种光盘装置，它包括：一个光度头，用于在其旋转中遭受不大于 0.25 毫米的偏移的一片旋转的携带有数据的光盘上执行操作，其中该光度头使用一个透镜将来自一个光源的散射光聚焦在光盘上，至少执行数据写入，该透镜设置在相对于光源 5 至 20 毫米范围内的一个工作距离中；一个驱动单元，用于旋转光盘；以及一个封装/定位单元，用于在与光度头有予定的关系的一个位置上接纳光盘。

伴随光盘的旋转产生的光盘偏移的辐度可用诸如 Yoshihiro Okino 的“光盘工艺技术中的要点”166-172 页（日立工业技术中心报）中所描述的方法来调整。

为了增加有限共轭光学系统中的光利用率，最好减小光源与物镜之间的距离。

本发明的又一个实施例，提供了一种光盘装置，它包括：工作在一块旋转的携带数据的光盘上的一个光度头，该光度头通过数值孔径为 0.5 至 0.6 毫米的设置于 0.25 至 1.0 毫米范围内的一个工作距离上的一个透镜，将光源发出的散射光进行聚焦，以便在光盘上至少执行数据写入操作；一个驱动单元用于旋转光盘；以及一个封装

定位单元，用于在与光度头有预定关系的一个位置上接纳光盘。

现在，将对数值孔径与（光）束直径之间的关系进行说明。令 f 表示从透镜的一个主点到光盘的记录表面的距离，而 D 表示透镜的直径，数值孔径 NA 由下式给出：

$$NA = \frac{D}{f}$$

光束在聚焦点上的直径 d 是由数值孔径 NA 与光束的波长 λ 确定的。在衍射极限上，光束的直径 d 由下式给出：

$$d = \frac{\lambda}{NA}$$

当使用该光度头写入、读取或擦掉数据时，必须将光束直径保持不变。因而，最好也将数值孔径 NA 保持不变。现在，可以理解，当保持数值孔径 NA 不变时，减小焦距 f 将使透镜直径 D 变小。

为了保证与传统的装置兼容，必须将光束直径选择为等于传统装置的光束直径。当使用一个发射波长为 830 毫微米的激光二极管作为光源时，很容易理解数值孔径 NA 必须大于 0.5（含 0.5）。无需说明，在增加数值孔径 NA 而减小光束直径时，可以提高能量密度，使之能以低功率在记录膜表面上执行写操作。

另一方面，随着数值孔径 NA 的增加，在聚焦与跟踪中由透镜的移动或偏移所导致的象差将变得明显。应将这一事实与透镜的制造条件一起考虑，最好将有效数值孔径 NA 的上限设置在 0.6 上。

也可以通过缩短波长 λ 来减小光束直径 d ，这对于写操作是有利的。

这时，光源最好能由一个能发射780毫微米至830毫微米波长的激光二极管构成，或者利用二次谐波将波长缩短一半，即由波长为390毫微米至415毫微米范围内的一个光源构成。在这一情况中，光束直径 d 最好应在0.65微米至1.65微米的范围内。

面向光源一侧的物镜的数值孔径不得小于0.1。较大的数值孔径能够相应地增进光利用率。这时，需要说明的是，从激光二极管发射的光束的截面是椭圆形的，从而产生了物镜内部的光密度的分布。当将这一事实连同透镜的制造条件或容差一起考虑时，面向光源一侧的透镜的数值孔径最好应小于0.18（含0.18）。

当面向光源一侧的数值透镜孔径为0.18时，光利用率达到50%。由于从激光二极管发射的光束的散射角因其类型不同而异，便可知道，使用一个具有小的光束散射角的激光二极管，即使对于在面向光源一侧具有较小数值孔径的透镜，也能达到等价的光利用率。

现在，令 m 表示物镜的放大率，而令 A 表示从物镜到一个光聚焦点的距离，并且令 B 表示从光源至物镜的距离，则以下的关系成立：

$$B = m A$$

物镜与光盘间的距离 B 取决于光盘偏移的大小。当光盘遭受显著的偏移时，距离 A 与 B 增加。换言之，光度头的大小可由光盘偏移量的大小确定。

为了提高本发明所设想的有限共轭光学系统的光利用率，最好通过增大数值孔径来实现高的光利用率。

另一方面，当数值孔径增大时，在聚焦与跟踪操作中的物镜偏移引起的象差与数值孔径较小的情形相比变得更为突出。光利用率的变化也同样显著。

这里，需要指出的是，即使面向光源一侧物镜的数值孔径增大了，由于抑制了光盘的偏移与偏心可使聚焦与跟踪操作中的物镜偏移变小，从而可将出现的象差抑制到与传统的光学系统的象差相差不大的值上。这样，使有限共轭光学系统的光利用率得以提高，使得可将有限共轭光学系统用于能进行写操作的光度头中。

有限共轭光学系统的光利用率可根据物镜的数值孔径与放大率来确定。

现在将说明有限共轭光学系统的放大率 M 与光利用率之间的关系。放大率 M 可表示为

$$M = N A_2 / N A_1$$

这里 $N A_2$ 表示从光源方面观察的物镜的数值孔径，而 $N A_1$ 表示从光盘方面观察的透镜的数值孔径。

作为例子，让我们在下面的假设的基础上来计算光利用率：

$N A_1 = 0.52$ ，平行于作为光源的激光二极管的结平面的方向上的光发散由 $Q_{\parallel} = 11^\circ$ 给出，而垂直于结平面的方向上的光发散由 $Q_{\perp} = 25^\circ$ 给出。在使用无机材料构成光盘上的记录介质或膜的情况下，在记录膜表面上需要超过10毫瓦的光束功率。因此，为了使功率为40毫瓦的激光二极管能被用作光源，光利用率最低必须是25%。从而将会知道，为了达到计算所确定的超过25%的光利用率，放大率 M 至少必须为0.2。

下面将对透镜的工作距离进行说明。

在光盘是接纳或封装在一个外壳中并且光线是透过构成外壳的一部分的光学部件的介质引入的情况下，因为在物镜与光盘之间插入了外壳以及因为在旋转的光盘与物镜之间没有直接接触的可能性，所以

物镜与光盘之间的距离（即透镜的工作距离）可以缩短。对应于不大于0.25毫米的光盘偏移，工作距离最好应当最长不超过1毫米。

通过减小工作距离，可使透镜的主点与聚焦点之间的距离更短。由于本发明能够实现不超过±0.5毫米的光盘偏移，可使透镜的主点到光盘记录膜表面的距离短于4毫米（含4毫米），而且即使使用了放大率为0.2的物镜，光源与物镜间的距离仍可限制在20毫米以内。

本发明的又一个实施例，提供了一种光盘装置，它包括：工作在携带数据的旋转光盘上的一个光度头，通过具有预定数值孔径的一个透镜将具有预定波长的光源发射的散射光进行聚焦，在光盘上至少执行数据写入操作，其中波长与孔径数之比选择为0.65至1.65微米的范围，光的利用率在25%至50%的范围；以及一个封装/定位单元，用于在与光度头有预定关系的一个位置上接纳光盘。

本发明的又一个实施例，提供了一种光盘装置，它包括：一个光度头，用于在一片携带数据的旋转光盘上执行操作，该光盘在旋转中产生不大于0.25毫米的光盘偏移，其中该光度头通过一个直径在1至4毫米的透镜将从光源发射的散射光进行聚焦，以便至少在光盘上执行数据写入操作，该透镜将25%至50%光源发射光量照射在光盘上，用于在光盘上至少执行数据写入操作；一个驱动单元用于旋转光盘；以及一个封装/定位设备，用于在一个与光度头有预定关系的位置上接纳光盘。

本发明的又一个另外的实施例，提供了一种光盘装置，它包括：工作在旋转的携带数据的光盘上的一个光度头，该光盘在旋转中产生不大于0.25毫米的偏移，其中光度头通过位于距光源0.25至

1. 0 毫米工作距离上的一个透镜，将来自光源的散射光进行聚焦，以便在光盘上至少执行数据写入操作；一个驱动单元，用于旋转光盘；以及一个封装/定位单元，用于在与光度头有预定关系的一个位置上接纳光盘。

本发明的又一个实施例，提供了一种光盘装置，它包括：一个工作在旋转的携带数据的光盘上的光度头，该光度头通过 0.2 至 0.35 放大率的透镜将从光源发出的散射光以 5 至 25 毫瓦的强度聚焦在盘上，以便在光盘上至少执行数据写入操作；以及一个封装/定位单元，用于在与光度头有预定关系的一个位置上接纳盘片。

本发明的另一个实施例，提供了一种光盘装置，它包括：一个光分离器，用于将来自光源的散射光照射在光盘上，并将盘片反射的光导向一个光测器；以及设置在该光分离器与光盘之间的光径上的一个透镜，用于将散射光聚焦在盘上，从而在盘上至少执行数据写入操作。

根据本发明，光源与透镜间的光径长度可以缩短，从而提高光源发射光的利用率。由于这一特征的优点，即使是使用有限共轭光学系统实现的一个光度头现在也有可能光盘上写或记录数据。

从上述说明中将能理解，根据本发明的教导，装有有限共轭光学系统的光度头的光利用率能够得到提高，因为抑制了光盘的偏移与偏心。

此外，由于抑制了盘的偏移，物镜的工作距离得以缩短，这又意味着光源与物镜间的距离得以减小，从而使光度头能以小型化的尺寸实现。

图 1 为示意性地示出本发明的一个实施例的光度头与光盘的结构片段透视图；

参见图 1，该光度头包括：作为光源的一个激光二极管 1；一组复合棱镜 11；一个物镜 4；一个光测器 8；一个未示出的二维致动器，用于在聚焦与跟踪操作中移动物镜 4；以及一个底座 12，用于固定地安装上述组成部件。

另一方面，具有盘形构造的数据存储介质（此后称作“光盘”）6 封装在一个透明外壳 5 中。

图 2 为示意性地展示图 1 中所示的光度头与光盘的剖视图。从用作光源的激光二极管 1 发射的一个光束 9 穿过偏振束分离器 2，由一个抬起器反射镜 10 举起，被一块四分之一波长板 3 园形偏振，并冲击在物镜 4 上，后被聚焦到光盘 6 的一个记录表面上。光盘 6 是封装在一个透明的外壳 5 中的，而激光束 9 则透过透明外壳 5 聚焦在光盘 6 的记录表面上。光盘 6 反射的光是线性偏振的，相对于入射到四分之一波长板 3 上的光被旋转了 90° 。线性偏振光被偏振束分离器 2 反射，令光测器 8（图 1）去检测。可将所示的光度头做成，例如 25 毫米长，15 毫米宽及 5.5 毫米高。

图 3 A 与 3 B 示出一个光盘组件（也称作卡片中光盘（disk-in-card））的实施例，它包括封装或容纳在一个保护性外壳中的光盘。在所示的卡片中光盘里，可旋转的光盘 6 是封装在外壳 5 中的，而外壳 5 则能固定地夹紧，以达到减小光盘 6 的偏移或波动。

以这一配置，为聚焦光束所需物镜 4 的偏移幅度可以减小，从而可将由于物镜移动引起的象差现象抑制到最小限度。

可将光盘卡做成 84 毫米长，54 毫米宽，及 1.5 毫米厚的信用卡大小。作为光盘的基板，可使用直径为 1.9 吋厚度为 0.5 毫米的玻璃基板。当然，也可使用 PC 或 PMMA 基板。

由于减小了光盘的直径，对于一个给定的偏移角而言，光盘偏移或波动（摆动）的相对幅度得以减小。作为例子，直径为1.9吋的光盘的偏移与直径为5.25吋（133毫米）的光盘相比其偏移可减少 $2/5$ 或更多。考虑到光盘的偏移，最好应将光盘的直径制造得小些。在实际应用中，直径最好应小于2.5吋（127毫米）较为理想。

外壳5可以由PMM A的板材构成。

光线入口或入射部位（窗口201）可以制成0.3毫米厚度的。基板的厚度与外壳的厚度之和可以是0.8毫米。盘与外壳内表面间的上部与下部空间或间隙可以分别是0.2毫米。在这些尺度的条件下，盘的偏移可抑制到最大为 ± 0.2 毫米。

图4示出了对封装在外壳中的由玻璃基板制成的光盘以3600转/分转动时旋转一周所测得的盘的偏移。

从图中可见，盘的偏移限定在 ± 0.015 毫米之间。这说明光盘与外壳的内表面间的上部与下部空间或间隙可分别选择为0.015毫米。

在这样的光盘装置中，光盘只是装入而不是封装在外壳中，可以分别在对应于盘的两面的位置上在光盘装置内设置突起物或凸台，以基本上与卡片中盘片相同的效果来抑制盘的偏移。

作为一种记录介质，可使用一种相变型In Sb Te合金的可重写记录膜。在这一情况中，用于在盘的记录表面上记录或写所需的功率为10毫瓦。

在所示的实施例的情况中，可以使用这样的物镜，它具有2毫米的有效直径，0.4毫米的工作距离，0.3的放大率，以及0.52

的数值孔径 (NA)。以这一放大率, 可以实现40%的光利用率, 这是与一个无限共轭光学系统所实现的效率相差不多的。

作为光源, 可使用具有830毫微米波长与30毫瓦功率的激光二极管。在这一情况中, 在记录介质的膜表面上可得到12毫瓦的光能。物镜与光发射点间的距离可选择为6.4毫米。从底座的下表面到物镜的顶端之间测量的光度头的厚度, 包括例如一毫米厚的底座底壁, 将是5.5毫米。

图5示出存在于物镜放大率与光利用率之间的一种关系。

从图5中可知, 为了在光盘装置中实现超过25%的光利用率, 光度头中所使用的物镜的放大率必须高于0.2(含0.2)。然而, 考虑到物镜制造中所遭遇的条件, 放大率的上限将是0.35, 这样光利用率为50%。

图6示出在物镜的数值孔径为0.52时光通量直径与工作距离间的关系。从图6中可知, 工作距离随着物镜与光盘间的距离的减小而缩短, 从而可以减小物镜的直径(光通量直径)。图7示出光通量直径与光度头厚度之间的关系。从图7可知, 减小光通量直径可使光度头制造得较薄。由于插入了外壳以后可以防止旋转的光盘与物镜之间直接接触的危险, 并且由于盘偏移可以抑制到0.4毫米或更小, 工作距离便可以选择为0.4毫米。

此外, 由于将基板厚度从1.2毫米减小, 光通量直径可进一步减小。作为例子, 在光盘的厚度与外壳的厚度之和从1.2毫米减小到0.8毫米的情况下, 当工作距离为0.4毫米时, 光通量直径为2毫米。当光通量直径为2毫米时, 光度头的厚度为6毫米。在光盘的厚度与外壳的厚度之和为0.8毫米的情况下, 光度头的厚度可以

减到 5 毫米。充分利用这些关系，光度头的厚度可以通过将光盘与外壳的厚度制造得更小而得到进一步降低。

图 8 示出了在聚焦操作中物镜的偏移与光利用率间的关系。物镜在正方向上的偏移或移动表示物镜向光盘方向移动。图 8 中所示的关系是在物镜的数值孔径为 0.52，孔直径为 2 毫米及放大率为 0.3 时观测到的。

当光盘上的光能根据数据写入产生变化时，由于光能过量或缺乏会导致记录或写入故障。因此，希望光能在光盘记录表面上的变化率小于 10%。为达到此目的，物镜的聚焦移动不得超过 ± 0.25 毫米，如图 8 中所示。

此时，光利用率的设计值将是 50%。当光利用率一直保持在低于 50% 时，对于光利用率变化的盘偏移容差可以增加。然而，由于伴随透镜移动的象差的增大，光束直径也增大，从而使写入成为不可能。对于使用有限共轭光学系统执行写操作而言，盘偏移必须减小到 ± 0.25 毫米以内。盘偏移或波动是由电机轴的振动、盘基板的弯曲以及盘的安装轂的低精度引起的。然而，即使上面所提到的因素都得到了改进，不采取抑制盘偏移的措施也是难于将盘的偏移限制在 ± 0.01 毫米以内的。

由于抑制了盘偏移，透镜直径得以减小。由于减小透镜的直径能使装置以小尺寸实现，将透镜的直径选择为小于 4 毫米（含 4 毫米）是理想的。然而，由于在制造较小直径的透镜中所遇到的困难，1 毫米的透镜直径将是下限。

现在将参照对典型的测量结果来描述盘的偏移。

图 9 示出了每个盘片的盘偏移的实际测量结果，其中的盘片是由

极小弯曲的基板构成的，具有以高精度安装的毂，并且使用电机轴受到很小振动的电机来转动。更具体地，盘偏移是对由玻璃基板构成的十个试样测定的，各盘的最外周边的直径为2吋，而以3600转/分的速度来旋转这些玻璃基板。最小的偏移为 ± 10 微米。大多数盘遭受不超过 ± 60 微米的偏移。发现由一种In Sb Te合金制成的相变型光盘在不采取任何抑制盘位移措施的情况下是可以重写的。2吋直径的PC基板的偏移幅度在 ± 150 微米至 ± 400 微米的范围内。然而，可以通过将盘封装在外壳中来抑制这种偏移。

图10示出物镜的跟踪移动与象差间的关系。不属于伴随物镜的偏移出现的象差对于具有0.5的数值孔径、2mm的孔直径及0.2放大率的物镜是 0.03λ 。

作为衍射极限以下的光的聚焦能力的标准，已知的有Marechal（马利切尔）标准，根据这一标准，象差不应超过 0.07λ （RMS（均方值））。

从图9可知，为了在移动物镜时遵守Marechal标准，物镜的偏移最好不超过 ± 0.3 毫米。

图21示出了为确定物镜的象差所执行的测定结果，这是由盘偏移/偏心跟踪操作引起的。测定所用的物镜具有2毫米的有效直径，并在面向盘的一侧与面向光源的一侧分别具有数值孔径0.52与0.14。在图21中，示出了一个范围，在该范围内，当移动物镜以跟踪光盘的偏移与偏心时，它所导致的象差不超过 0.045λ 。作为在衍射极限以下容许光线聚焦的一个标准，已知的Marechal标准为 0.07λ （RMS）。在光盘装置中，象差是由光度头与光盘两者引起的。因而，最好将光度头与光盘设计成为容许等价的象

差。为了达到这一目的，光度头产生的象差必须抑制到 0.05λ (RMS) 或更小。除了物镜以外，激光二极管及其它光学部件也是产生象差的原因。所以，由物镜引起的象差必须抑制到 0.045λ (RMS) 或更小。这些便是将象差的范围确定为小于 0.045λ 的原因。此外，注意到激光束的中心轴与物镜中心轴之间在组装光度头时不可避免地会出现误差与偏差。此外，在光盘与光度头之间的空隙中可能存在着误差。通常，将这些安装误差减小到 100 微米或更小是困难的。因而，用于跟踪盘的偏移与偏心的物镜运动范围是相当狭小的。由于上述原因，将光盘的容许偏移与偏心限制在图 2-1 中一个区域所表示的范围里。从中可见，偏移必须在 ± 340 微米以内，而偏心必须在 ± 200 微米以内。为了容许同时出现盘偏移与偏心，希望盘偏移在 ± 100 微米以内，而偏心在 ± 200 微米以内。然而在使用一个粗致动器移动整体光度头来跟踪偏心的这种结构中，光盘所容许的偏心的范围的极限可扩大到 ± 300 微米。同样，通过增进光度头定位调节的精度，盘偏移的容许范围可扩大到 ± 450 微米。

在一次性写入型与可重写型光盘的情况中，光利用率必须足够高。因而，当光源的最大功率低时，对于光学系统而言，通过偏振光分离器与四分之一波板提供的光频隔离是不可缺少的。在采用一个光栅时，光利用率会降低。因而，在这一情况时，跟踪系统可采用推挽方法或外差方法。作为聚焦方法有：傅科法，其中使用了一种傅科棱镜；象散法，在其中使用了一种园柱体透镜；一种临界角法，在其中使用了一种临界角棱镜；以及一种使用刀口的刀口法。可用与棱镜相同的玻璃或塑料材料构成上述光学部件，其中的组合或复合棱镜可通过整体地组合下列部件而制成：用于得到一个聚焦误差信号的诸如偏

振棱镜、四分一波板、提升器反射镜以及刀口等部件；以及用于得到一个跟踪误差信号的部件。

现在将参照图 1 1 对本发明光度头中所使用的复合棱镜的一个实施例进行描述。在聚焦误差信号检测系统中采用了刀口法，而将推挽法用作跟踪误差信号检测方法。一束 P 偏振光束入射在一个偏振光束分离器 2 上并且被提升器反射镜 1 0 竖起使之由四分一波板 3 园形地偏振。从光盘反射的光被四分一波板 3 转换成 S 偏振光并被偏振光束分离器反射，使之被具有四部分的一个光测器所检测。将返回光束的上面一半通过傅科棱镜 7 输入到两个光测器，以检测跟踪信号。傅科棱镜 7 也作用为一个刀口，其中聚焦误差信号是由具有两部分的一个中心光测器检测的。误差检测光学系统的结构可遵照所采用的聚焦误差检测法与跟踪误差检测法进行修改。根据本实施例的复合棱镜可以遵照光通量半径为 5 毫米长度、2.5 毫米宽度与 2.5 毫米高度实现。使用这种复合棱镜，本实施例的光度头的光学系统可由四部分构成，即，激光二极管、复合棱镜、透镜以及光测器。以这种方法整体地组合这些光学部件，部件的数目可以减少，同时对光度头的性能有显著影响的光轴位置调整的数目也能可观地减少，有可能以一种简化的方法来进行光轴调整。虽然在本实施例的情况中没有在误差检测光学系统中使用透镜，同样也可使用误差检测透镜。在这一情况中，误差信号检测灵敏度同样可以调整。

在使用有机材料构成的记录介质中，与无机材料构成的记录介质相比，前者用于写操作所需的光能较低。在有机记录介质中，能以 5 毫瓦的功率在膜表面上实现写操作。当激光二极管的功率较高而光利用率则较低时，没有必要使用偏振光束分离器，而使用诸如半透明反

射镜之类的非偏振光束分离器已经足够。此外，由于四分一波板变得没有必要了，所需的部件的数目可以减少，这使得制造成本降低。

下面将对光盘的实施例进行描述。

图 2 2 示出了封装在一个单面透明的外壳中的光盘的一个示范性实施例，光束能透过外壳的透明部位射在盘上。在该实施例中，为了抑制其偏移将旋转的光盘 6 以相当狭小的间隙容差封装在一个透明外壳中，它具有 2 吋（49 毫米）的直径及 0.5 毫米的厚度，并且它是由一块玻璃基板、一块 PC 基板或者一块 PMMA 基板构成的。外壳的尺寸选择为一张信用卡的大小以方便使用。作为例子，外壳可做成 84 毫米宽 54 毫米。为了便于说明，可将放置在外壳中的光盘的组件称为卡片中光盘。在该实施例中，可考虑一片光盘只有一个表面指定用于记录/再生（此后称作单面写/读型盘）。因而，外壳是由位于光束入射面的一种透明片材材料 5 以及设置在相对一面的保护片材料 170 组成的。透明片材 5 是由 PMMA 制成的。当然，其它具有均匀透明度的材料诸如玻璃、PC 之类也同样可用于构成透明片材或盖片 5。透明片 5 与保护片或盖片 170 各以 0.3 毫米的厚度制成。将厚度为 0.5 毫米的光盘 6 以外壳与盘 6 间各为 0.2 毫米的内部空间或间隙容纳在外壳中。于是，外壳或卡片中盘的总厚度为 1.5 毫米。采取这种卡片中盘的结构，盘的偏移可以抑制到 ±0.2 毫米以内。光束所通过的基板与外壳片材的总厚度为 0.8 毫米。位于光束入射面的透明片上形成一个开口或孔使得可将一个盘安装到 51 在磁力吸引下固定在一根电机驱动的转轴上。用于数据记录的区域限制在内直径 34 毫米与外直径 48 毫米之间，以实现 40 兆字节的存储容量。

图 2 3 示出了具有双面指定用于记录/再生的一种光盘的一个示范性实施例（此后称作双面写/读形盘）。各厚 0.5 毫米的一对光盘基板 1 5 1 与 1 5 2 用 UV 树脂系列胶 1 6 5 粘合在一起，以其记录膜或涂层 1 6 0 与 1 6 1 互相面对面地相对。外壳由保护片 1 7 0 与设置在光盘 6 的两面的透明片 5 构成，将透明片分别固定在保护外壳部分 1 7 0 上，以限定光束入口区域。每一透明片 5 具有 0.3 毫米的厚度。光盘 6 与透明片 5 之间的内部空间各为 0.2 毫米。外壳或卡片中盘的总厚度为 2 毫米。采用这样的卡片中盘结构，可能实现 80 兆字节的存储容量。

图 2 4 与 2 5 分别示出了激光束入射或入口区域，它们被指定设置在面对光度头。在这一类型的卡片中光盘里，最好将光盘这样放置，即使其中心在外壳的纵向上偏离外壳的中心，从而使卡片中光盘能够以卡片的长度方向装入光盘装置中，而在没有被光盘占据的一个部位上将外壳夹住。相应地，光线入射部位最好从光盘的中心起沿外壳的长度方向延伸设置。在图 2 4 所示的卡片中光盘的情况下，光入射区域或窗口 2 0 1 是从光盘的中心向外壳的中心延伸的。另一方面，在图 2 5 所示的卡片内光盘中，光入口窗口 2 0 1 是与图 2 4 中所示的窗口 2 0 1 相反方向延伸的。作为对这个实施例的一种修改，整个外壳可以是由透明片材料制成的，或者将覆盖光盘的外壳区域做成透明的或者只将光入口窗口做成透明的。然而，从卡片中光盘的机械强度观点来看，最好只将光入口窗口做成透明的。此外，考虑到由于外壳 1 7 0 与光盘 6 间的狭窄空间使得保护外壳 1 7 0 与光盘 6 有可能互相接触而损坏光盘 6，而最终导致不可能再生记录的数据，所以最好采取适当措施来防止光盘的数据记录区与外壳接触。

图 1 2 与 1 3 示出了保护光盘的数据记录部分不接触外壳的卡片中光盘 2 0 0 的一个示范性实施例。当外壳 5 与光盘 6 互相接触从而损坏基板与记录介质时，读出所记录的数据是不能的。

在图 1 2 所示的示范性实施例中，在光盘 6 与外壳 5 之间插入除尘布 3 1，使盘 6 能在接触软除尘布 3 1 中旋转，从而防止光盘 6 及记录介质受到损坏。由于在盘的旋转中沉积在光盘 6 上的尘土被除尘布 3 1 所清除，可以避免透过外壳上的光束入口部位 2 0 1 入射的光束被尘土遮断的可能性。当盘 6 在接触诸如除尘布 3 1 之类的旋转导向部件中旋转时，基板最好是由柔性材料制成的，例如塑料，这样基板可以符合导向部件而变形。

在图 1 3 中所示的实施例中，记录有数据的光盘 6 的区域 3 2 是使用除尘布 3 1 来防止与外壳 5 接触的。根据本发明的该实施例，除尘布 3 1 是在位于盘的径向内侧部分没有记录数据的区域上附在盘上的，从而使除尘布能够在摩擦性地接触外壳 5 中旋转。由于本实施例的结构，位于盘的径向上外侧部分的数据记录区 3 2 将永远不会与外壳 5 接触，同时可以减轻光盘 6 的偏移。在该实施例的情况中，本质上不产生尘土的除尘布的柔性可以有利地得到应用。为了这一目的，其它材料诸如清洁纸、橡皮之类也可使用以达到相同的效果。

此时，必须提出的是，由于盘的偏移被这种卡片中光盘结构所抑制，在这种结构中光盘是以盘与外壳的内表面之间狭窄的空间在外壳中旋转的，光的入射可以通过将整个外壳用透明材料制成或者如上所述设置透明窗口来实现。

图 2 6 A、2 6 B 与 2 6 C 示出了设置在一个不透明外壳中的光束入口（入射）窗口的一个示范性结构。在该实施例中，光盘 6 的直

径为2吋(65毫米)並且是由粘合在一起的一对基板构成的,其中每块基板厚0.6毫米。这样,该光盘与图23中所示的具有相同的结构。光盘是容纳在一个保护外壳170中的,后者具有这样一种结构,当这一卡片中光盘不使用时,光入口窗口202是由一块保护盖板203紧密地盖住的,而在使用时,保护盖板202是打开的。设置了一个毂51用于将盘固定在光盘装置的一根轴上与之一起旋转。在保护外壳170的两面都设有光入口窗口170。为了使卡面中光盘能够翻过来插入以使用其反面,两面的光入口窗口以相同的配置构成。光度头的激光束透过窗口202射在光盘6上。保护外壳170的尺寸与图22中所示的外壳的尺寸相同。

图27示出了双面写/读型光盘的一个实施例,其中在外壳上形成有激光束入口(入射)窗口。光盘6的直径为2吋(65毫米),是由一对厚度各0.6mm的粘合基板构成的。光盘6被封装在一个外壳170中。在非使用状态,激光束窗口202被一块保护盖板203紧密地关闭。在使用该卡片中光盘时,移开保护盖板203,打开窗口202。通过设计成磁性固定的毂51将盘安装在一个光盘装置的电机驱动轴上。光度头发射的激光束透过窗口202射在光盘6上。保护外壳170的尺寸与图22中所示的外壳的尺寸相同。该光盘与图22中所示的具有相同的结构。因此,与图22中相同的部件用相同的参照数字来表示,並且省略了对它们的重复说明。

图28示出了卡片中光盘的又一个实施例。光盘6的直径为2.5吋(65毫米),由厚度为0.6毫米的一块基板构成。以图28所示的结构,盘的偏移可以抑制到±0.2毫米以内。为了保护光盘不受损坏和尘土沉积,将光盘封装在一个保护外壳170中。在不使用

状态中，光束入射窗口 202 是被一块保护盖板 203 紧密地封闭的。

在使用卡片中光盘时，将窗口 202 打开，并通过毂 51 将光盘安装在电机驱动轴上。光度头的激光束通过窗口 202 入射在光盘 6 上。保护外壳 170 的尺寸是长 72 毫米，宽 72 毫米及厚 4.5 毫米。在本实施例中，为了进一步抑制盘的偏移并减小保护外壳 170 的厚度，而减小了基板的厚度。保护外壳 170 具有的结构使光盘 6 容许从中取出以便清洁光盘。

图 14 示出了防止光盘偏移或波动的另一个实施例。根据这一实施例，光盘 6 是这样一种结构，光盘 6 上设置了凸台 33，当光盘 6 出现偏移时凸台 33 首先与外壳 5 接触，借此抑制光盘 6 的偏移。基板可用注入法以 PC 或 PMMA 制成。凸台 33 可以在制造基板时一次形成。在这一情况中，由于凸台的存在，在制造中基板膨胀与收缩间的差可以得到减轻，这是一个优点，从而可将基板的变形抑制到最小，凸台可以是 0.1 毫米高及 3 毫米宽。

图 15 示出了减小本发明的光盘的偏心的一种结构。在光盘 6 上设置了一个凸台 42，而在外壳 5 上设置了一个壁阶 43 用于为光盘 6 导向。由于设置凸台 42 与壁阶 43 的好处，防止了光盘 6 移动超出凸台 42 与壁阶 43 之间在光盘 6 的平面方向上所限定的空间。结果使偏心得以抑制。将光盘 6 与外壳 5 之间的距离选择为 ± 0.03 毫米以内，盘 6 的偏心可抑制到 ± 0.03 毫米以内。在制造 PC 或 PMMA 基板时可一次成形盘 6 的凸台 42。其结果使光迹的中心能够与凸台 42 的中心重合。用于将盘固定在旋转驱动单元上的毂 41 是这样安装在盘 6 上的，使得盘的转动中心与光迹的中心间的偏移不超过

±0.05毫米。当以注入法成形基板时，可与基板的制造一次成形毂41。在这种情况下，可以以高精度对准毂41的中心与光迹的中心，从而制造出小偏心率的盘。因此，不需要采取减小偏心率的措施。此外，在本实施例中，即使由于光盘的偏移而使光盘6与外壳5互相接触，因为接触是发生在凸台42上即在光盘的中心部位上，所以偏移也能减小。

图16示出了防止盘与电机的转动轴之间产生偏移的一个实施例。根据这一实施例，光盘6以一块磁铁53磁性吸引毂51固定在电机轴52上的，将毂51牢固地安置在底座54上。在这一情况中，在电机轴52与毂51上分别形成锥形部分，使得在电机轴52与毂51间不产生间隙。在这一实施例中，为了能够在盘6的两面执行写操作，在外壳的上下两片材上都形成容许电机轴插入的开口，并且毂51的两个表面都是制成锥形的。在单面写/读型光盘的情况中，毂可以只在电机轴插入的那一面制成锥形。

在该光盘装置中，除了二维致动器以外还可设置一个用于移动整个光度头的粗糙动器。应用这一粗糙动器，有可能使整个光度头跟踪偏心。当以这种方式通过粗糙动器移动整个光度头跟随着偏心进行跟踪时，物镜的偏移被减小了，从而使象差与光利用率很少受到变动。

在以3600转/分旋转的具有70微米偏心的2吋盘中，作为示例，在粗糙动器的协助下跟踪偏心，物镜的偏移可以抑制到±10微米或更小。结果使得不需求助于使用诸如锥形之类的措施来减小盘的偏心就能执行写操作。

现在描述本发明的另一个实施例。当使用一个立方体型偏振光束分离器时，通过该分离器的散射光将产生象差现象。因而，在设计透镜时，就应事先校正这种象差。此外光束分离器的厚度应严格控制以保持设计值。作为不通过厚玻璃之类将光束导向物镜的一种方法，存在一种使用反射型光束分离器的方法。图 17 示出了采用反射型光束分离器的一个实施例。一块偏振光分离膜 23 涂覆在光束分离器 22 的一个表面上，使之只反射平行光束分离器 22 的表面偏振的光。用一块四分之一波板 3 圆形地偏振光线，并将盘 6 处反射的光用四分之一波板 3 在垂直于入射光的方向上进行偏振，以便通过偏振光束分离器 22 而被一个光测器 8 所检测。为了得到聚焦误差信号，可利用光束分离器 22 处的象散现象。此外，可插入一块象差补偿板与一个透镜以高精度获得误差信号，并保证在光学设计中的一定自由度。在本实施例中，将光测器 8 置于光束分离器 22 的与盘 6 相对的一侧。然而，也可使用一块拾升器反射镜将光测器 8 设置在与激光器 1 和光束分离器 22 的同一平面上。

现参照图 18 对另一实施例进行描述。为了进一步减少图 17 中所示的实施例的光度头的尺寸，将激光器 1 与光测器 8 设置在同一方向上。在光束分离器 22 的背面安装了一个反射器 14 用于将检测光束向激光器 1 方向反射。由于光束分离器 22 的折射，反射光会聚在不同于激光器 1 的光发射点的一个位置上，因此将激光器 1 与光测器 8 互不干扰地配置。如上所述，按照传统的方法，将激光二极管 1 与盘 6 间的距离减至 20 毫米或更小是不可能的。反之，根据本实施例将光盘 6 封装在一个透明外壳 5 中，激光二极管 1 与光盘 6 间的距离可减小到 10 毫米。根据本发明，可能实现以前不能做到的光度头的

小型化。本实施例的光度头可做成为 20 毫米长、10 毫米宽与 5 毫米高的大小。

图 19 示出一个实施例的结构，它使用一面非偏振半透明反射镜 25 而实现低成本的制造。

在图 19 所示的光度头中，来自光源 1 的光束 9 被半透明反射镜 25 反射而入射在光盘 6 上。因此，当令 R 表示半透明反射镜 25 的反射率， T 表示其透射比， η 表示物镜的会聚效率，则能够从具有功率 P 的光源 1 到达光记录介质的功率 P_d 由下式给出：

$$P_d = \eta R P。$$

由于当反射率 R 高时到达光盘的功率也较高，所以 $R \geq T$ 是所期望的。

在从光源发射的光束透射过半透明反射镜入射在光盘上的情况中，虽然没有示出， $R \leq T$ 是所期望的。

通过设置半透明反射镜的反射率与透射率之间的比值，使多量光能到达光盘，在光测器 8 处得到的功率 P_s 由下式给出：

$$P_s = \eta_r R T P$$

其中 r 表示光盘的反射率。由于透射率 T 是低的，到达光测器的光量减少了，结果使再生或读出信号变弱。因此，在读时，希望能够增加光源的输出功率 P ，使到达光测器的光量保持不变。

在本实施例中，采用了反射率 R 为 70% 而透明率 T 为 30% 的一块半透明反射镜 25，用于提高能够到达光盘 6 的功率。在图 19 中，即使将光源 1 与光测器 8 的位置进行交换，使光源 1 发出的光透射过半透明反射镜，也能得到相同的效果。在这一情况中，反射率与透射率在辐值上互相交换而使 $R \leq T$ 。与传统采用的 $R = T = 50\%$ 的

半透明反射镜相比，在本发明的该实施例中所用的半透明反射镜具有较高的反射率，从而减少了到达光测器8的那一部分光，因此，在本实施例中，必须将以前在膜表面为1毫瓦的读光束增加到1.7毫瓦，以保证到达光测器8的光量与采用 $R=T=50\%$ 的半透明反射镜的光度头的情况在同一数量级上。具有30%光利用率的光度头可使用在CD系统中所用的具有0.24放大率的物镜4来制造。作为光源1，可用50毫瓦的一个激光二极管在膜表面处得到10.5毫瓦的功率。通过采用这种光度头，可以在由In Sb Te合金构成的并具有10毫瓦灵敏度的一种相变型光盘介质上执行写操作。作为半透明反射镜25，可以使用一个立方体型反射镜来代替本实施例中所采用的反射型的。当使用具有高记录灵敏度的记录介质时，例如含有有机染料的介质，使之有可能使用低功率的光源以及具有小的反射率与透射率差的半透明反射镜。

图29是包括卡片中光盘和光度头的组合的光盘装置的一个实施例的视图。安装在粗糙动器700上的光度头300可平行于卡片中光盘200移动。将这些组成部件装在光盘装置的一个底座800中，在本实施例中，粗糙动器700是由一台具有例如6毫米厚度及大约1牛顿的驱动输出的步进电机构成的。光度头300具有例如6毫米厚度及25克重量。平均存取时间是大约100毫秒。卡片中光盘200是单面写/读结构的，有1.5毫米厚度。本实施例的光盘装置的厚度不包括电路的厚度时为10毫米，而包括后者时为15毫米。因而，该光盘装置可用于膝上型或笔记本型个人计算机与工作站。将电路实现在具有高集成度的大规模集成电路中，光盘装置的总厚度可减至12毫米。虽然最好应使用具有2毫米光束直径的光学系

统，但也可用具有 1.5 毫米光束直径的光学系统来代替它。在这一情况中，光度头的厚度可进一步减小到 4.5 毫米，而光盘装置的总厚度则降至 10 毫米。

以图 29 所示的结构，也同样可能使用在外壳上形成一个窗口的使光束射入的卡片中光盘。

用图 29 所示的结构可容易地只增加 0.5 毫米的装置厚度，而使它能够用作双面写/读型光盘。在这一情况中，在要将数据记录到反面时，将卡片中光盘从装置中抽出一次，并且翻过来再插入其中即可。

图 30 示出了光盘装置的又一个实施例，它能够同时在光盘的双面执行写/读操作。参见该图，一个第一光度头 300 与一个第二光度头 301 互相面对面地设置，在它们之间插入一片卡片中光盘，其中光度头 300 与 301 是分别安装粗致动器 700 与 701 上的。采用图 30 中所示的光盘装置的结构，不需要翻转卡片中光盘便可在光盘的双面写入或读取数据。由于第一与第二光度头 300 和 301 能够互相独立地驱动，有可能同时写入或读取两种数据。此外，通过互相同步地驱动第一与第二光度头 300 与 301，有可能将数据传输率高效地提高到两倍。可将图 30 中所示结构的光盘装置做成为 20 毫米厚度，从而使该装置可与膝上型或笔记本型个人计算机和工作站结合使用。双面写/读型光盘可进一步以这样一种结构实现，使一面作用为一个只读存储器，而另一面用作一个可重写存储器。为这一目的，只须在两个盘表面上分别涂覆适合于所期望的功能的不同类型的记录介质即可。

图 20 示出了光盘系统的一个示范性实施例，其中采用了本发明

的光度头。光度头7 1的再生信号通过前置放大器7 5输入到驱动微型计算机8 1进行处理。使用该再生信号,启动一个聚焦伺服7 6与一个跟踪伺服7 7。为了在记录或写时调节激光器的功率,一个激光器驱动器7 8控制流向激光器的电流。转轴电机7 4的旋转控制以及由粗糙动器7 3对光度头7 1的定位控制是分别由一个转轴伺服7 9以及一个粗糙动器伺服8 0实现的。用于控制聚焦、跟踪、转轴以及粗糙动器的信号处理是由驱动微型计算机8 1执行的。光盘系统的控制是由一台控制微型计算机8 2执行的。光度头7 1、含有封装在外壳中的光盘的卡片中盘7 2、粗糙动器7 3以及转轴电机7 4可容纳在具有,例如,100毫米长、60毫米宽与10毫米高的一个底座中。作为粗糙动器,可使用厚度为5毫米的一个线性致动器。盘旋转轴是通过皮带或直接地由厚度为5毫米的转轴电机驱动的。转动频率为3600转/分。

虽然本发明是结合凹坑成型、利用相变一次性写入型、利用相变可重写型与指定再生型光度头以及光盘装置进行描述的,同样的效果也能以这样一种光度头与一种光盘装置得到,其中通过相应地修改其检测光学器件来使用一种磁光盘。

由于使用了有限共轭光学系统,本发明的光度头减少了组成部件的数目,很容易小型化。此外,由于小型化光度头的可能性,不但可将该光盘装置以一种缩小的尺寸来实现,而且用于移动光度头所需的时间也能减少,这也意味着用于数据传输的时间能够缩短。

在有限共轭光学系统中,当物镜与光盘在各目的预定位置上时象差最小,从而容许光线可到衍射极限。在该光盘装置中,物镜在聚焦与跟踪中是在垂直于光盘及平行于光盘的方向上移动的。在本发明的

光盘装置中，伴随物镜的移动的象差现象是不明显的，从而使光线得以充分地聚焦。

由于聚焦与跟踪，表示到达记录表面的光能与从光源输出的光能之比的光利用率是变化的。根据本发明，在聚焦与跟踪中物镜的偏移是小的，因而，即使对于高光利用率的光度头，由于物镜移动引起的光利用率的变化也可降低到最小值。这样，便能够实现一种具有高光利用率的光度头。

在该光盘装置中，由于抑制了盘偏移和偏心，使光源与物镜间的距离得以缩短。从而实现了使用有限共轭光学系统能写数据的一种光度头。

根据本发明，通过减小盘偏移与偏心，在使用有限共轭光学系统的光度头中能够实现高光利用率。由于这一特征，可制造一种能用少数组成部件记录数据的小型化光度头。由于为了提高光利用率物镜的放大率也增加了，采用有限共轭光学系统的光度头的制造结构与传统的光度头相比明显小型化了，因为光源与物镜之间的距离缩短了。由于抑制了盘偏移，物镜的工作距离得以缩短，使光度头能够实现在一个薄型结构中。

由于光度头的小型化，光盘装置能以小的尺寸实现。此外，由于高光利用率，可利用有限共轭光学系统实现一种光学的数据写/读装置。

图 1

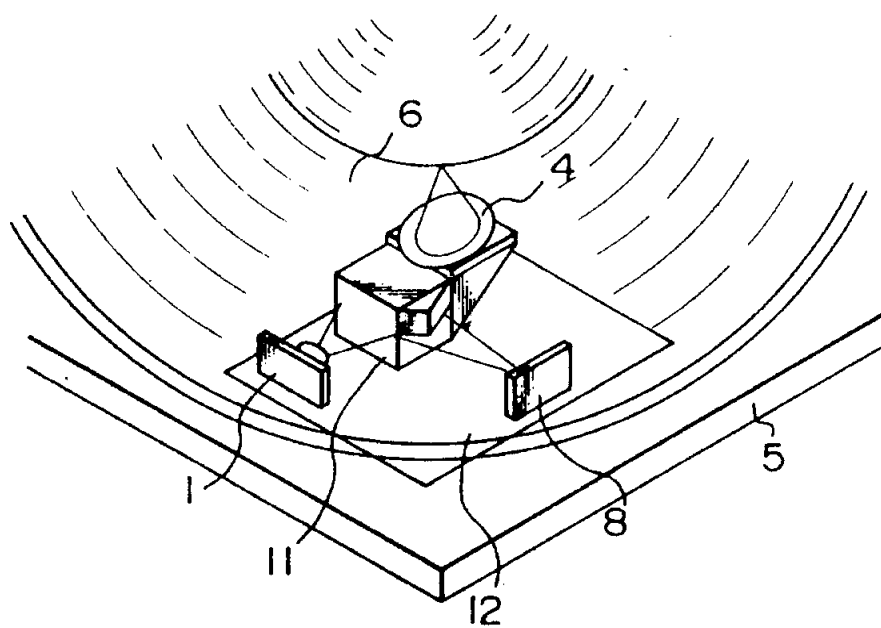


图 2

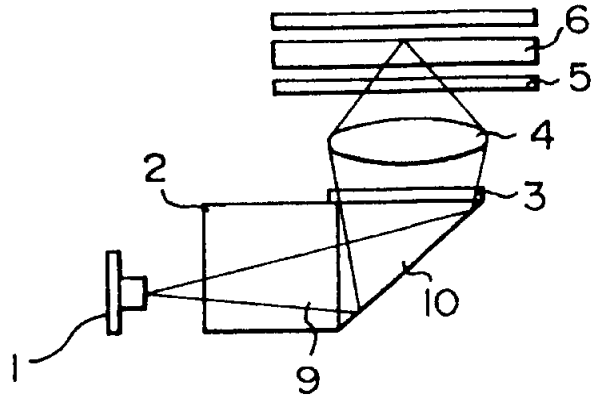


图 3A

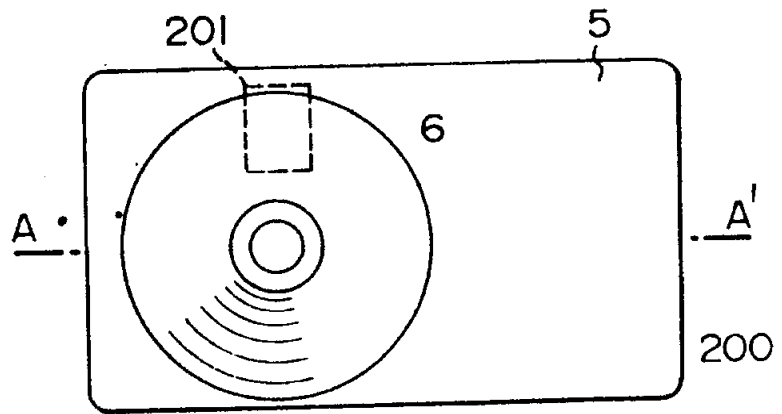


图 3B

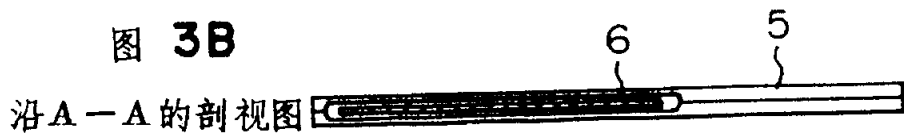


图 4

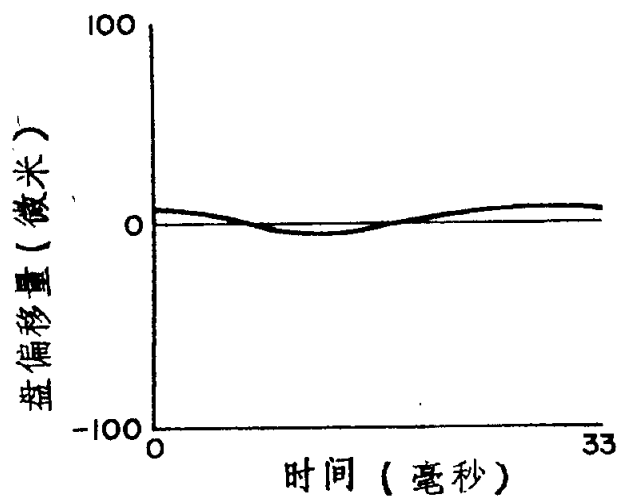


图 5

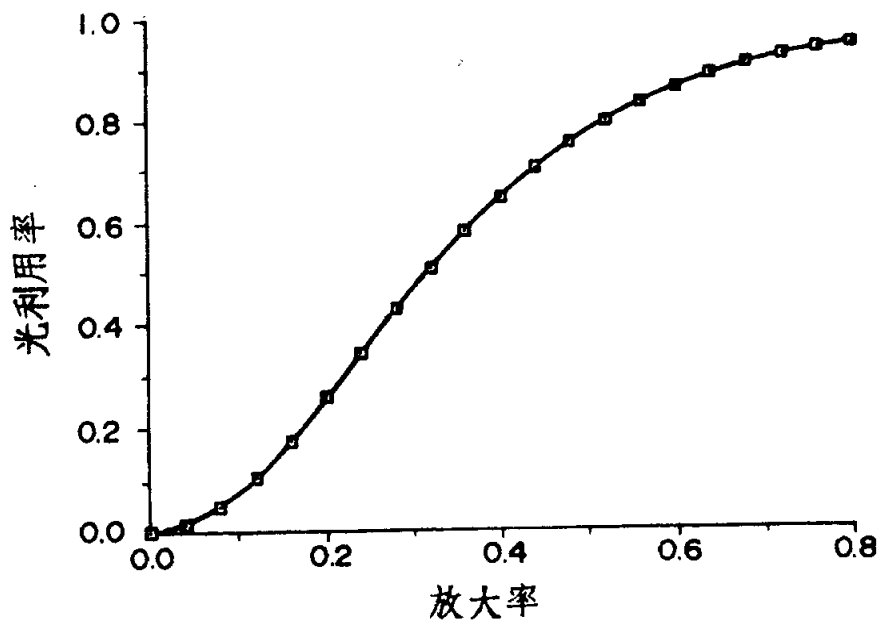


图 6

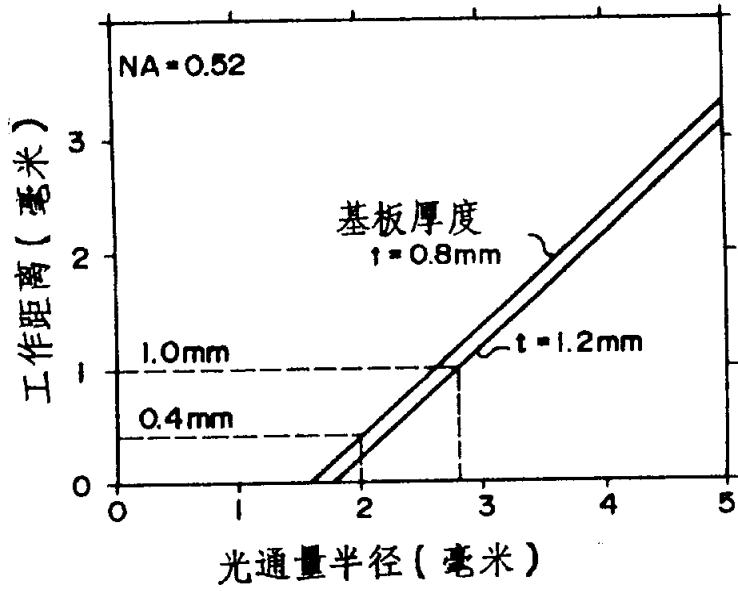


图 7

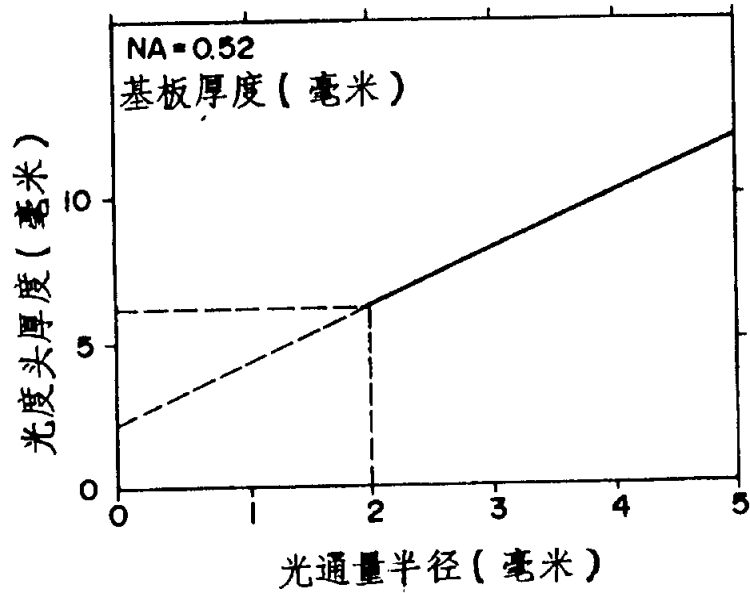


图 8

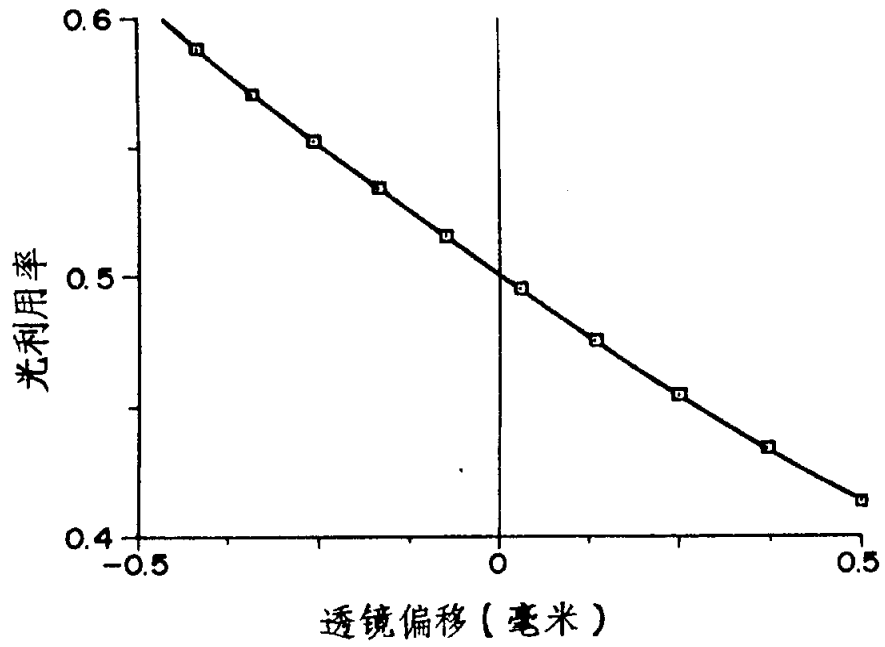


图 9

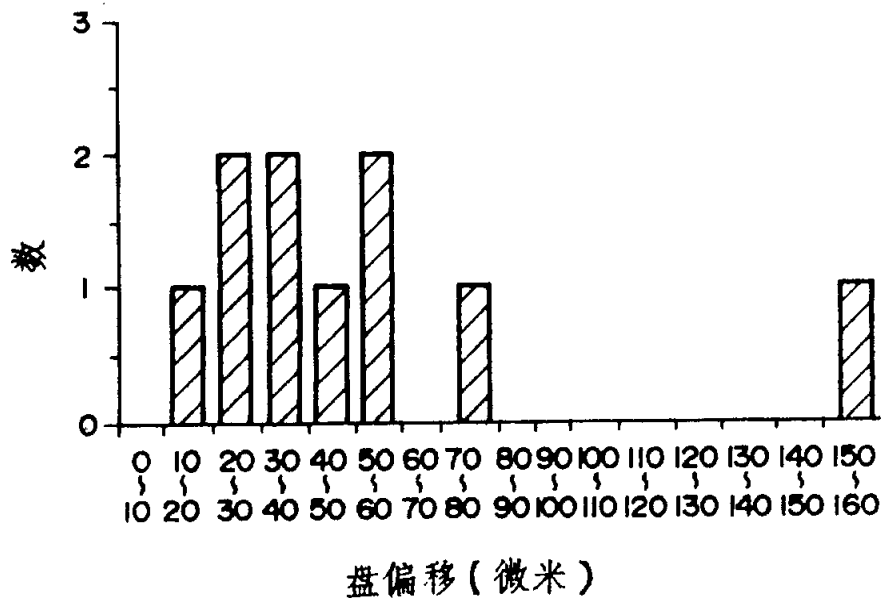


图 10

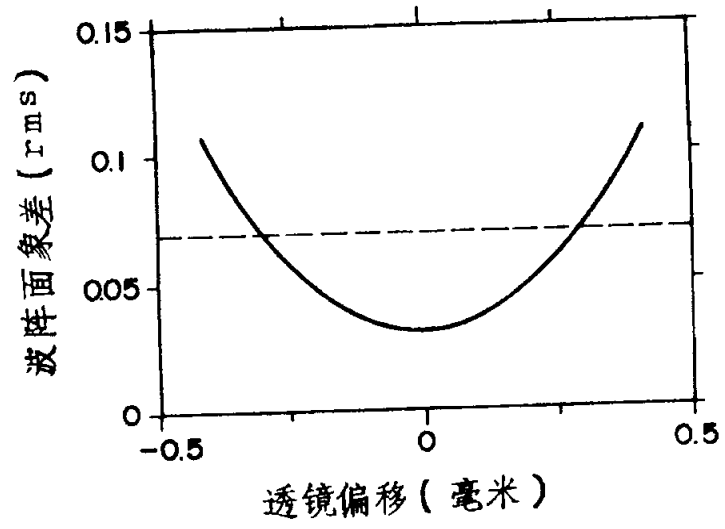


图 11

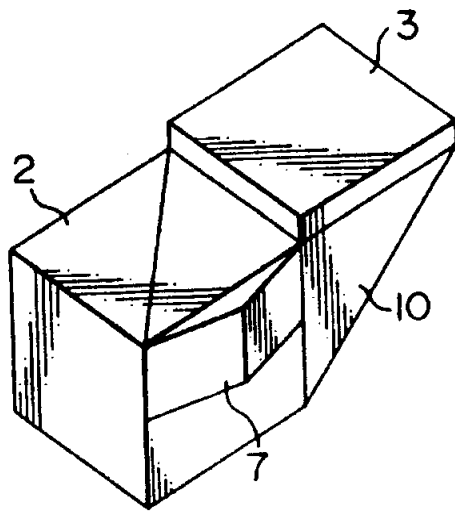


图 12A

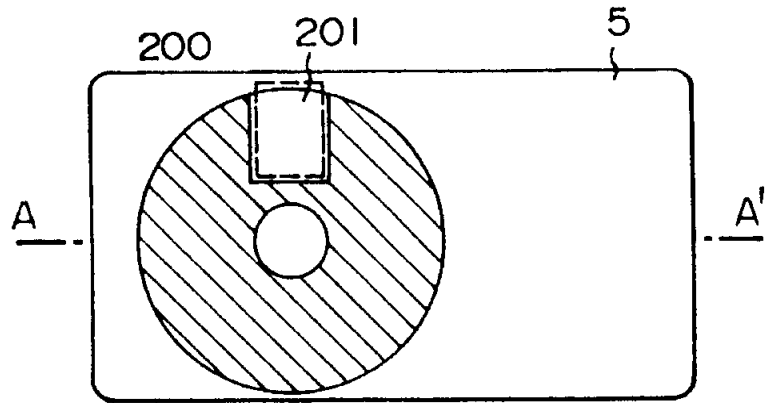


图 12B

沿 A-A' 的剖视图

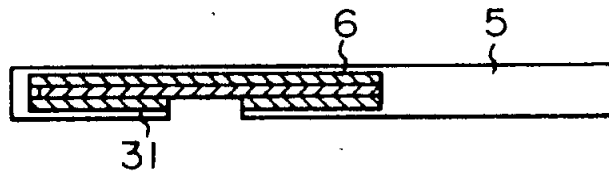


图 13A

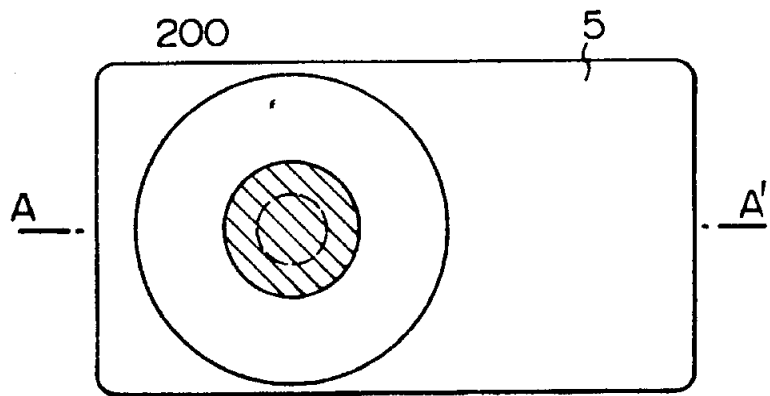


图 13B

沿 A-A' 的剖视图

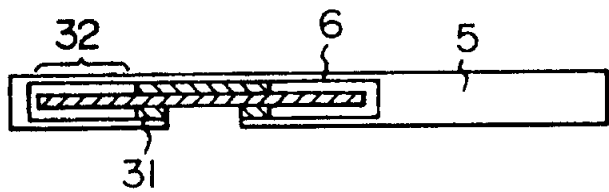


图 14

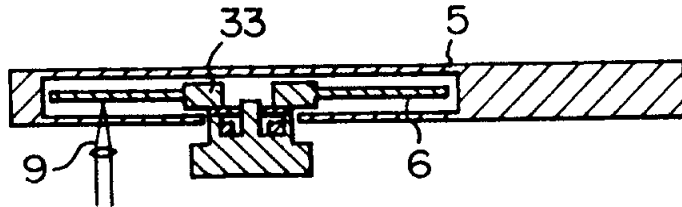


图 15

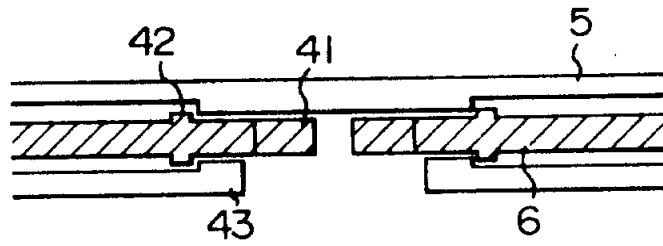


图 16

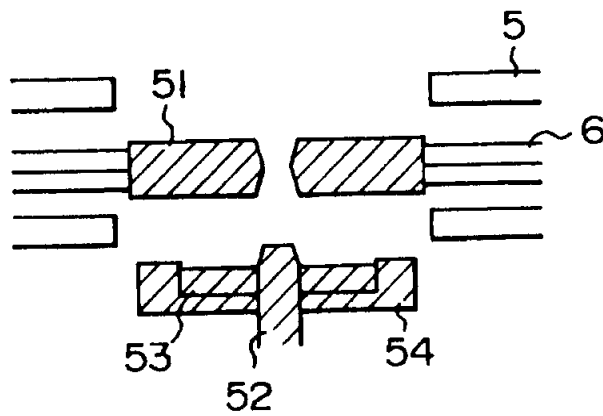


图 17

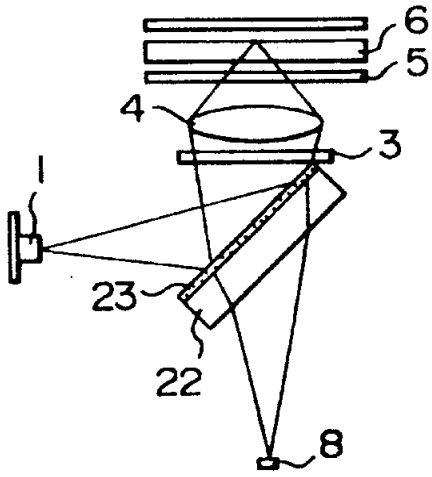


图 18

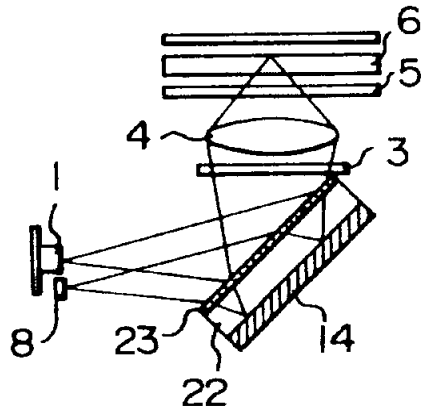


图 19

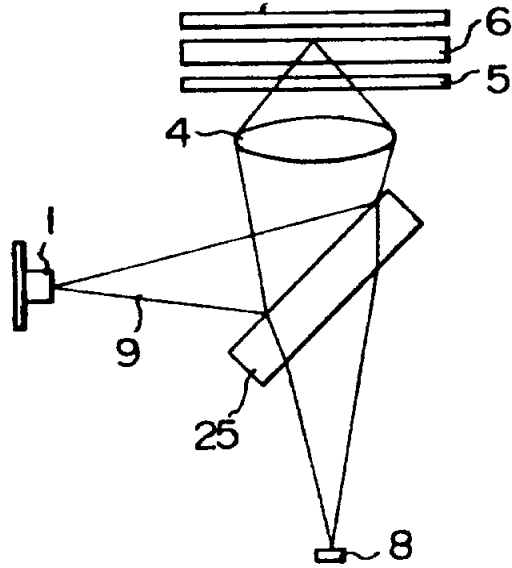


图 20

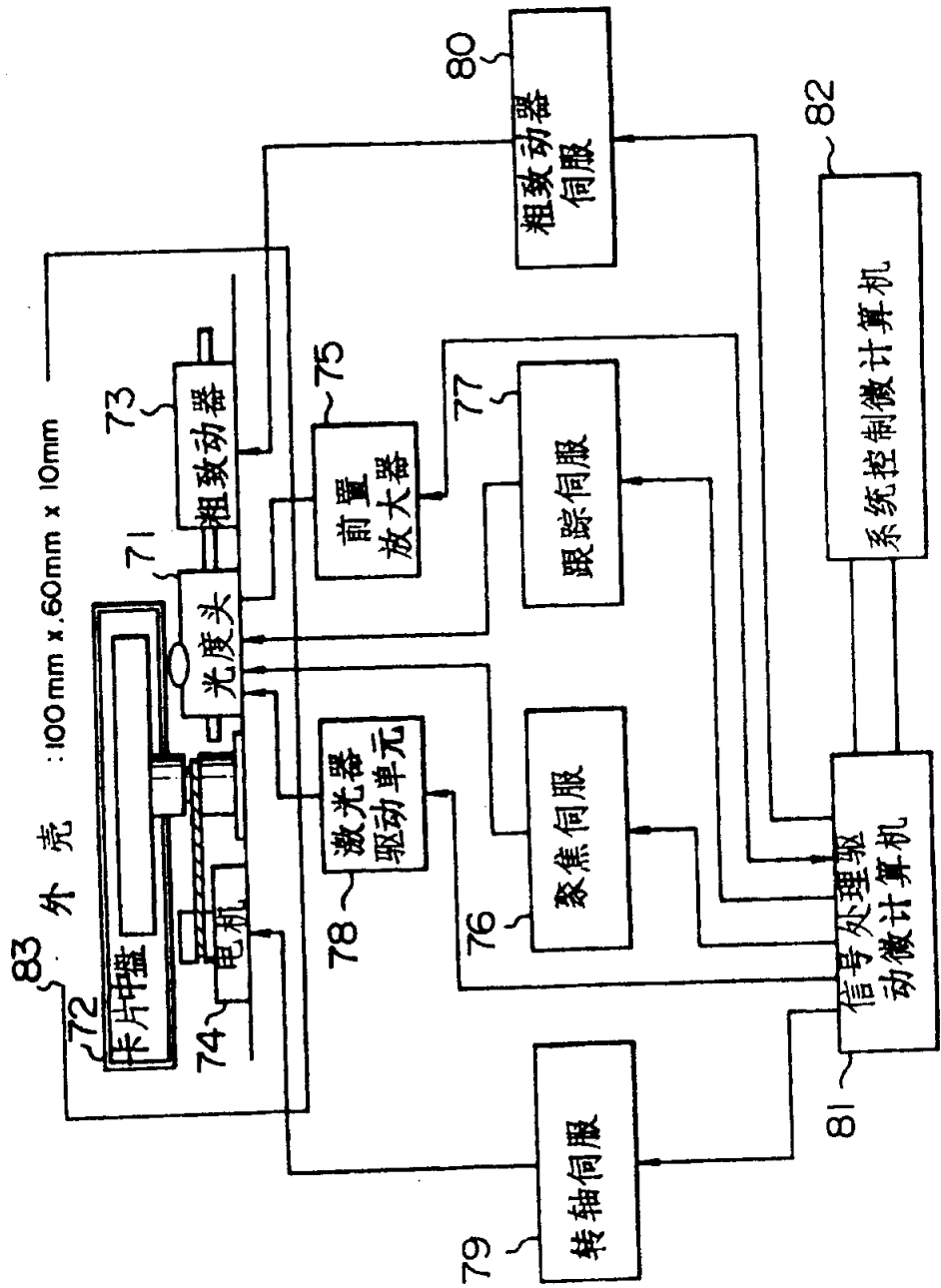


图 21

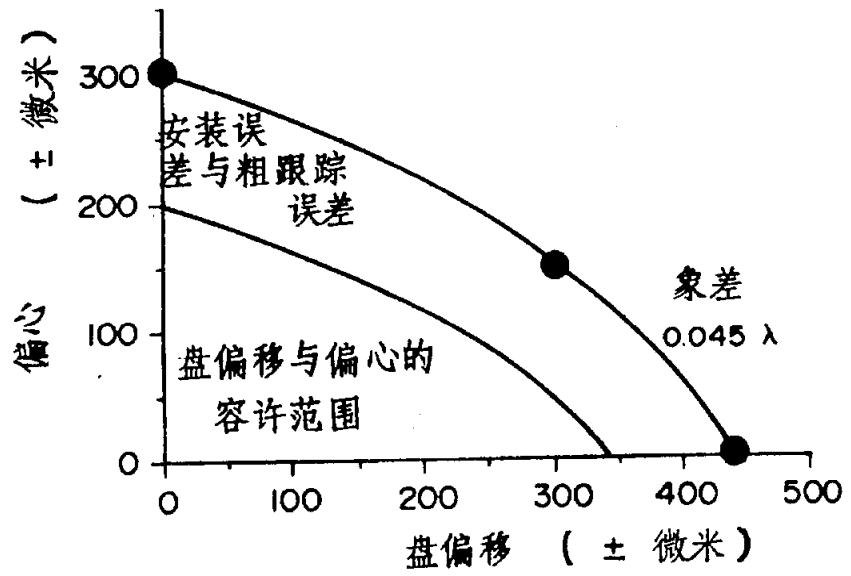


图 22

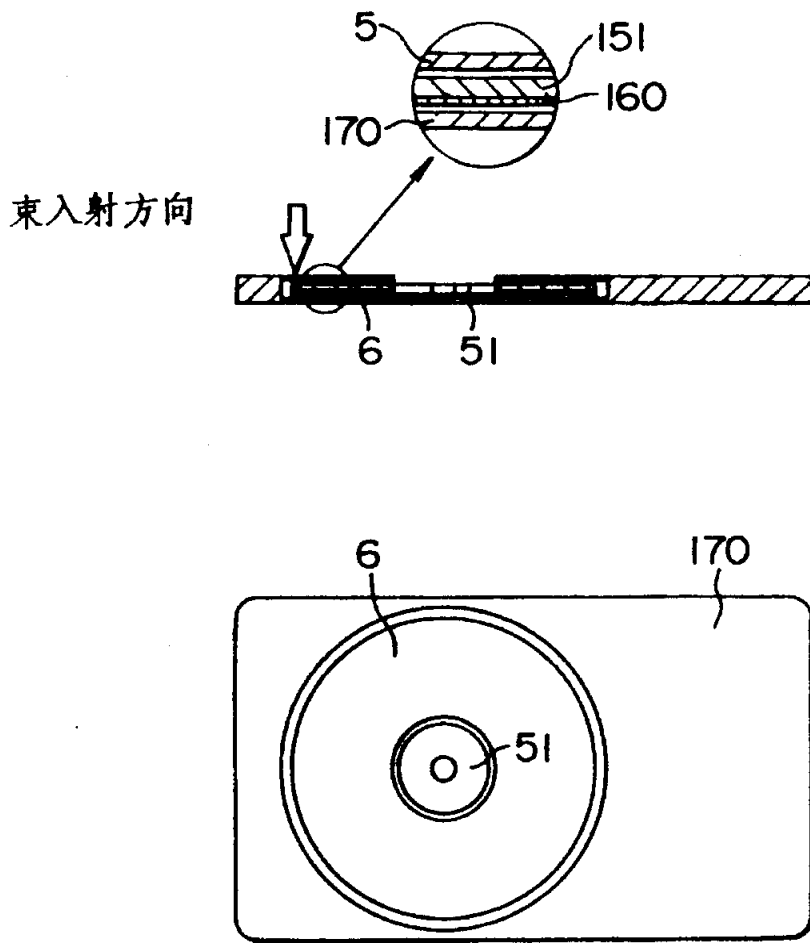


图 23

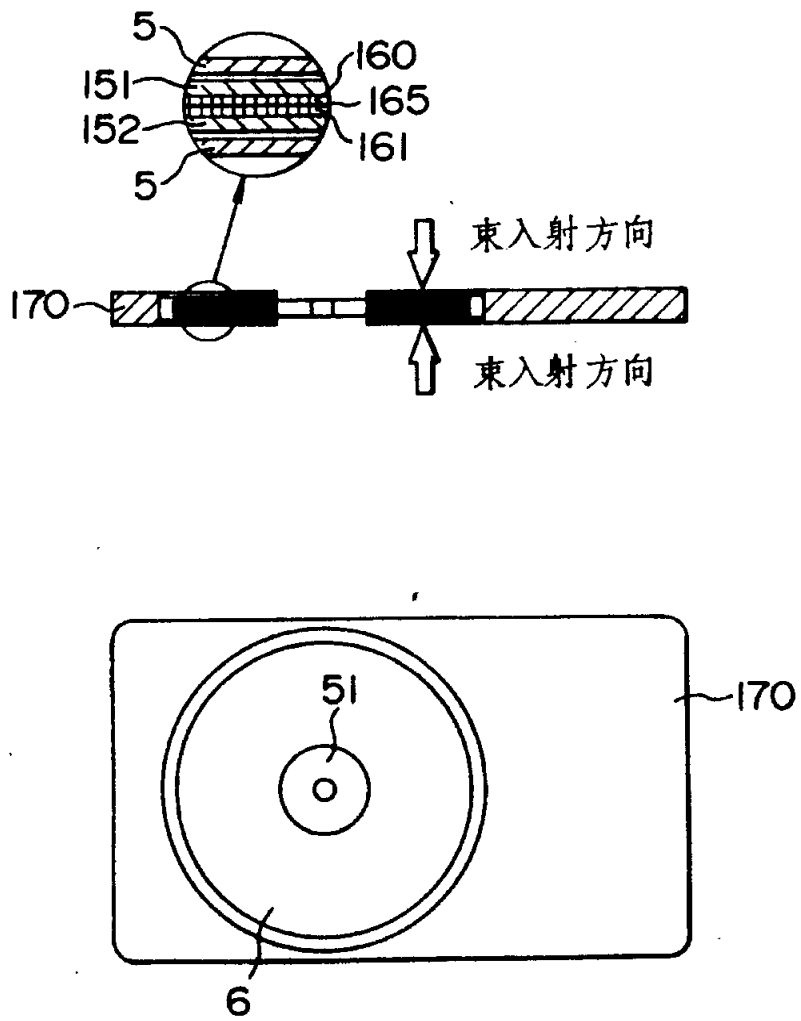


图 24

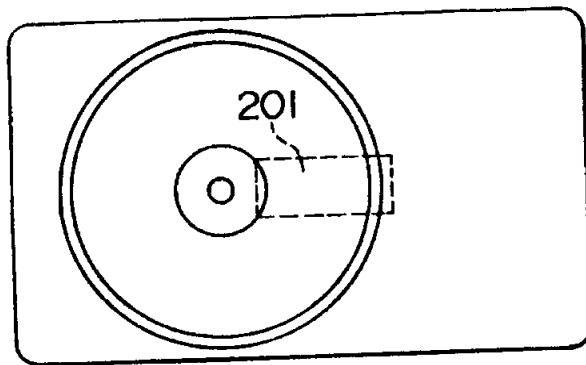


图 25

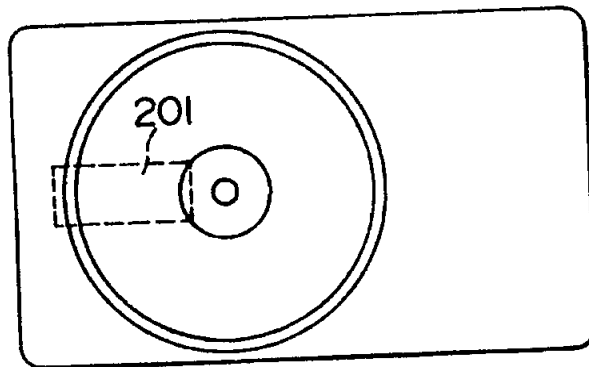
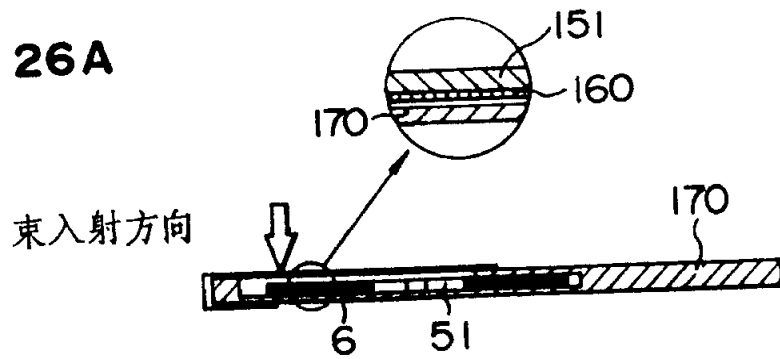
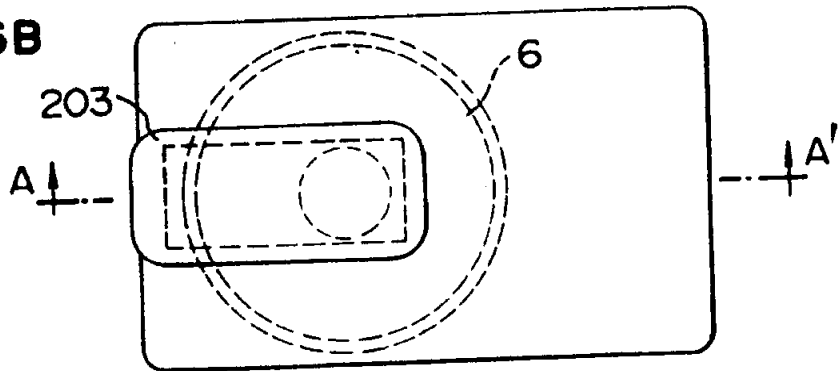


图 26A



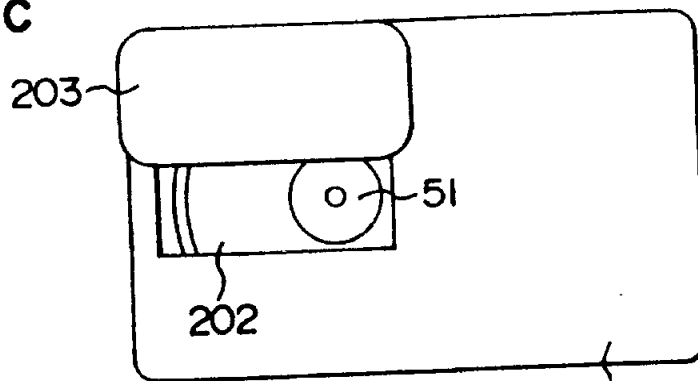
沿A-A'的剖视图

图 26B



不用时

图 26C



使用时

图 27A

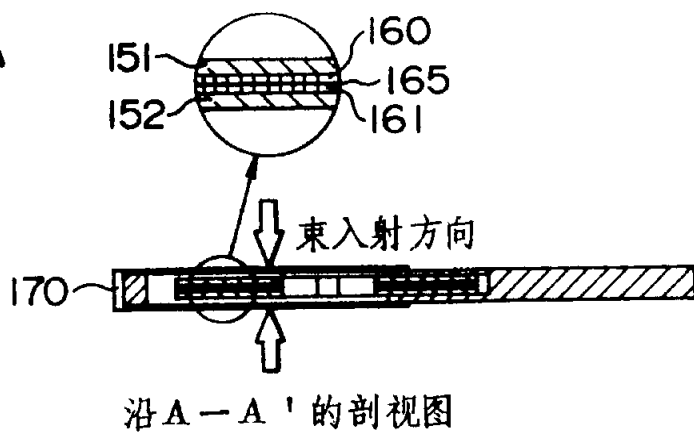


图 27B

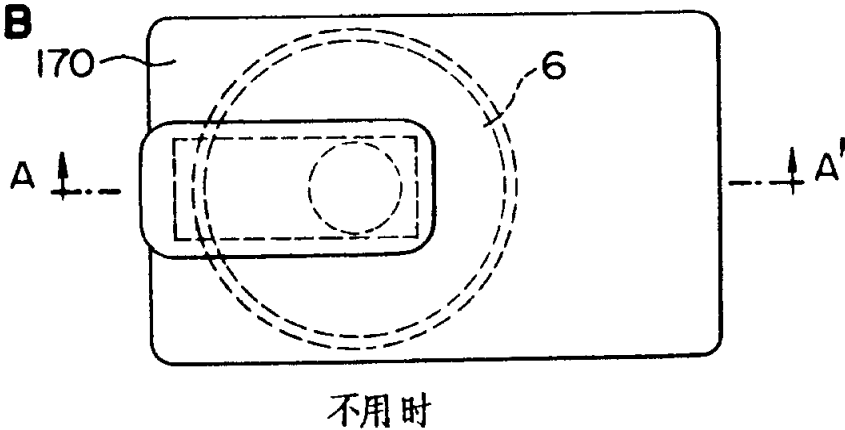
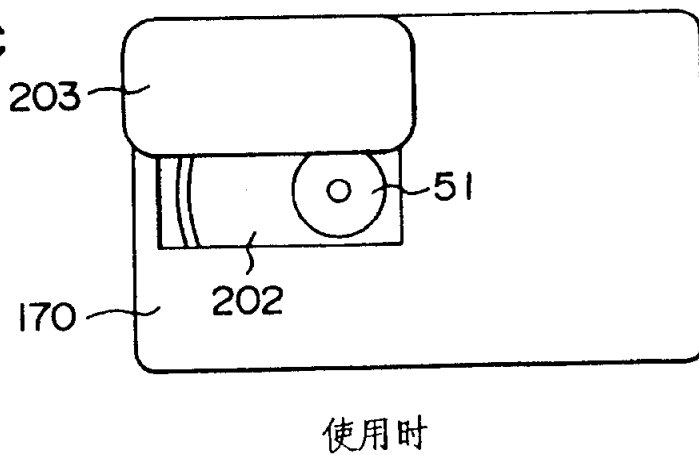
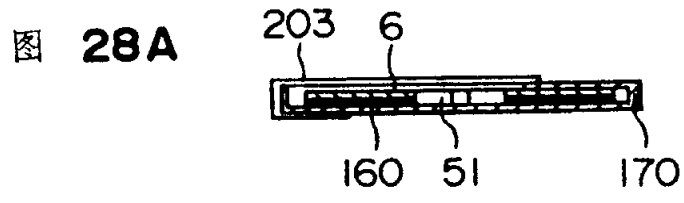
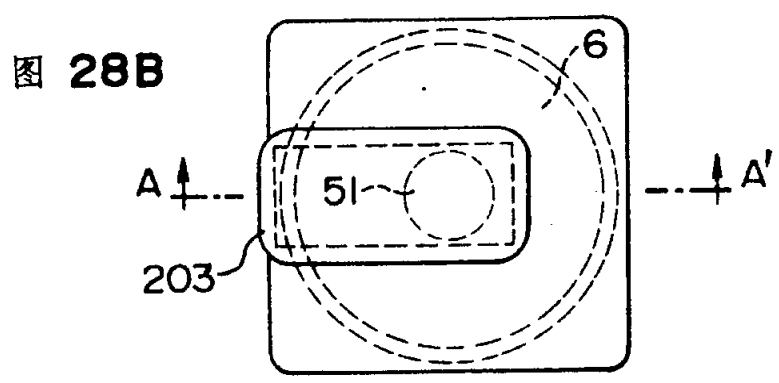


图 27C

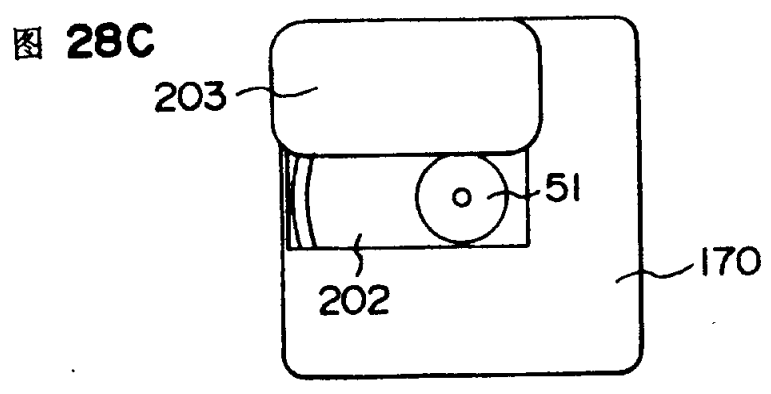




沿A-A'的剖视图



不用时



使用时

图 29

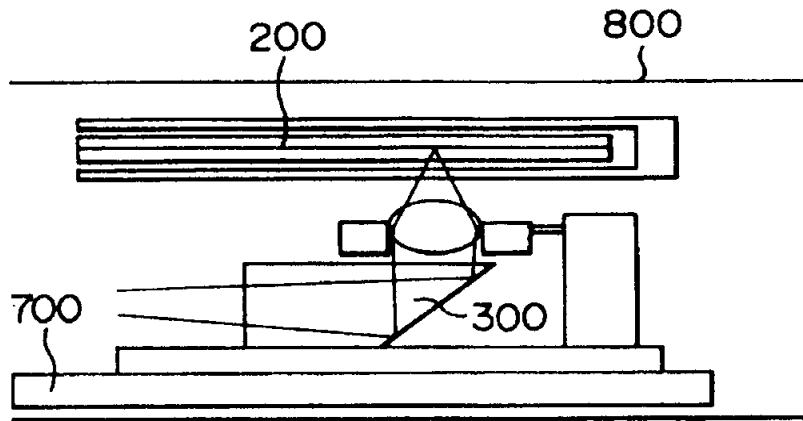


图 30

