



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95108544.1

[51]Int.Cl⁶

G11B 7/00

[43]公开日 1996年7月10日

[22]申请日 95.5.30

[30]优先权

[32]94.5.30 [33]KR[31]94-11851

[71]申请人 大字电子株式会社

地址 韩国汉城

[72]发明人 金圣民

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

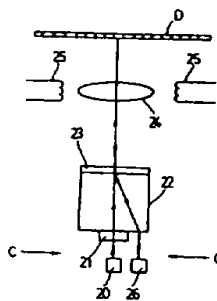
代理人 李晓舒

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 光学拾取装置

[57]摘要

一种光学拾取装置，从激光源产生的激光束朝向透镜组，以便执行信息读出操作和跟踪与聚焦操作控制。激光源产生由线偏振分量组成的普通光线；透镜组确定光束入射到信息记录介质和从它反射光束的光路，包括：偏转变换部件，偏转通过它传送的光束，双折射棱镜，根据偏振状态折射光束，物镜，将传送的光束聚焦在信息记录介质上，透镜组从底部开始按衍射光栅、双折射装置和偏转变换装置的顺序安排；光检测器接收被透镜组偏转和折射的光束。



权 利 要 求 书

1、一种光学拾取装置包括:

一个激光源, 用于产生激光束;

一透镜组, 用于确定光束入射到信息记录介质和从信息记录介质反射光束的光路, 以读出记录在信息记录介质上的信息, 所说的透镜组具有一个偏振变换装置, 用于偏振经过偏振变换装置传送的光束; 一个双折射装置, 用于根据光束的偏振状态折射光束, 和一个物镜, 经过物镜传送的光束聚焦在信息记录介质上; 和

一个接收装置, 用于接收被透镜组偏振和折射的反射光束。

2、根据权利要求1的光学拾取装置, 其特征是, 所说的接收装置安置在与所说的激光源相同的平面上。

3、根据权利要求1的光学拾取装置, 其特征是, 所说的激光源产生由线偏振分量组成的普通光线, 普通光线在双折射装置中被按常规折射。

4、根据权利要求1的光学拾取装置, 其特征是, 所说的双折射装置是由透明晶体制成的双折射棱镜。

5、根据权利要求1的光学拾取装置, 其特征是, 所说的偏振变换装置包括一个 $\lambda/4$ 板。

6、根据权利要求1的光学拾取装置, 其特征是, 所说的偏振变换装置包括一个 $\lambda/8$ 板。

7、根据权利要求1的光学拾取装置, 其特征是, 所说的偏振变换装置包括一个 $\lambda/16$ 板。

8、根据权利要求1的光学拾取装置，其特征是，所说的光学拾取装置具有衍射光栅，用于把激光束分成三束光，以便控制跟踪。

9、根据权利要求8的光学拾取装置，其特征是，所说的透镜组从底部开始按衍射光栅、双折射装置和偏振变换装置的顺序排列，由此，从激光源发射的光束，在光束的前进方向上，顺序经过衍射光栅、双折射装置和偏振变换装置传送，光束入射在记录介质上，然后从记录介质反射，并且在顺序经过偏振变换装置、双折射装置和衍射光栅传送之后，光束被接收装置接收。

10、根据权利要求8的光学拾取装置，其特征是，所说的透镜组从底部开始是按双折射装置，偏振变换装置和衍射光栅的顺序排列，由此，从激光源发射的光束，在光束的前进方向上，顺序经过双折射装置、偏振变换装置和衍射光栅传送，光束入射到记录介质，然后从记录介质反射，相反地，在顺序经过衍射光栅、偏振变换装置和双折射装置传送之后，光束被接收装置接收。

11、根据权利要求1的光学拾取装置，其特征是，所说的双折射装置具有在下面部分形成的衍射光栅图案，由此，把激光束分成三束光，用于控制跟踪。

12、根据权利要求11的光学拾取装置，其特征是，所说的衍射光栅图案是由蚀刻处理形成的。

13、一种光学拾取装置包括：

一个激光源，用于产生普通光线的激光束；

一透镜组，用于确定光束入射到信息记录介质和从信息记录介质反射光束的光路，以便读出记录在信息记录介质上的信息，所说的透镜组包括：一个偏振变换装置，用于偏振通过它传送的光束；

一个双折射装置，用于根据光的偏振状态来折射光束；一个衍射光栅，用于把激光束分成三束光，以便控制跟踪；和一个物镜，经过物镜传送的光束聚焦在信息记录介质上；和

一个接收装置，用于接收被透镜组偏振和折射的反射光束。

14、一种光学拾取装置包括：

一个激光源，用于产生普通光线的激光束；

一透镜组，用于确定光束入射到信息记录介质和从信息记录介质反射光束的光路，以便读出记录在信息记录介质上的信息，所说的透镜组包括：一个偏振变换装置，用于偏振经过偏振装置传送的光束；一个双折射装置，用于根据光束的偏振状态来折射光束，以及一个物镜，经过物镜传送的光束聚焦在信息记录介质上；

所说的双折射装置具有在其下面部分形成的衍射光栅图案，用于把激光束分成三束光，以控制跟踪；

一个接收装置，用于接收被透镜组偏振和折射的反射光束。

说明书

光学拾取装置

本发明涉及光学拾取装置，更具体地说，涉及一种用于进行信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作的光学拾取装置。

最近几年中，使用如激光盘(LD)和小型盘(CD)的光盘的数据记录/重放装置已经在市场上可以买到。已研制的光学拾取装置，其中激光束照射在数据记录光迹上(下文称为“光迹”)，并且根据由光迹反射的光束重现数据，以便从光盘读出数据。

当光迹以螺旋状形成在光盘上时，由于单个光迹区因光盘的偏心率而离光盘的旋转中心不是等距离的，所以，在读模式中，为了准确地用激光束照射光迹，跟踪(径向)控制是需要的。即使光迹被同心地形成，单光迹区因光盘的偏心率离光盘的旋转中心也不是等距离的，因此，跟踪控制也是需要的。该跟踪控制通常用单个激光束读出信息的一束光法(推挽方法)(颁发给Ryoichi的美国专利4,767,921)或三束光法(外触发方法)来完成的，其中单激光束用衍射光栅等等分离成三束光，以读出信息(颁发给Matsuoka的美国专利4,973,886和颁发给Takahashi等人的美国专利5,073,888)。

光学拾取装置是以以下方式构成：由一束光法或三束光法的激光源发射出的光束形成的一束光或三束光，可被光盘反射或传送，以得到跟踪误差信号，因此，跟踪驱动器响应于跟踪误差信号动作，

以完成协调的跟踪。

同时,由于在光盘正被旋转的读模式中,在光学拾取装置和盘之间的距离稍微移动,因此,因移位而很难正确地读出数据,于是,执行聚焦控制就很必要。该聚焦控制通常使用象散现象的像散法(颁发给Takanori的美国专利 4,684,799)或刀刃法(颁发给Masami等人的美国专利 4,684,799,颁发给Kiochiro的美国专利 4,868,377)等等来完成的。

光学拾取装置是以以下方式构成:激光源发射出的光束,可由光盘反射或传送,以得到聚焦误差信号,因此,聚焦驱动器响应于聚焦误差信号动作,以完成协调的聚焦。

参考图1将详细描述普通的光学拾取装置。

图1是普通的光学拾取装置的示意图。光源10具有一个发射激光束的激光二极管。在三束光法的情况下,光栅18设置在准直透镜11的前面或后面,即设置在激光源10和准直透镜11之间或在准直透镜11和分光器12之间,以把一束光分成三束光。从激光源10发射出的激光束被准直透镜11变成平行光束。在三束光法的情况下,这些平行光束被光栅18分成三束光,然后,经过分光器12、 $\lambda/4$ 板13和物镜14传送,用大约 $1\mu\text{m}$ 的光点入射在盘D的表面R上。

分光器12具有两个斜面(45°)相贴的直角棱镜。偏振膜形成在斜面上。于是,确保入射光束直线的特性,一部分入射光束经棱镜传送,而另一部分光束以光束变成圆偏振光的角度从偏振膜反射,或者相反。

从光盘D反射光的强度取决于记录数据的凹痕的存在。记录的信息根据反射光的强度来读出。反射光经过物镜14后变换成平行光,

并且被 $\lambda/4$ 板13偏振 90° ，然后入射到分光器12。在分光器12中，一部分入射光被反射弯折 90° 。聚焦透镜15设置在反射光的光路上，以聚焦反射光。被聚焦透镜15聚焦的反射光通过柱面透镜16（或是刀刃），然后由光接收部件（光检测器）17接收，光接收部件分成4个或6个区域。对于包括聚焦误差和跟踪误差的盘D与拾取装置间的位置误差，可由光接收部件17上接收的光束状态来检测，并且根据这些聚焦和跟踪误差产生聚焦误差和跟踪误差信号。音圈电机19作为物镜驱动器，它响应于这些聚焦和跟踪误差信号被驱动来移动物镜，以便控制聚焦和跟踪。因此，盘上的信息可根据由盘(D)上的凹痕(P)确定反射光的强度被重现。

根据普通的光学拾取装置，为读出写在记录介质中的信息信号，并控制聚焦和跟踪需要这么多的光学组成部件，由此使光学拾取装置的结构变得复杂，制造成本提高，并使光学拾取装置变大。另外，对这么多的光学组成部件按光路进行准确和精密地设置是很困难的。

全息照相拾取装置已作为另一种普通的光学拾取装置的实施例被提出了，它包括：用于产生激光束的激光源、用于把激光束分离成用作控制跟踪的三束光的衍射光栅、用于改变光路的分光器和用作传感透镜和光检测部件并形成用于聚焦的象散现象的全息照相部件。全息照相拾取装置在光路方面比图1所示的光学拾取装置简单，并且它的大小和重量都能大大地减少，但是，全息照相拾取装置仍然有很麻烦的问题，比如，全息照相部件和激光源等光学组成部件必须根据光路来准确和精密地设置。

本发明的意图是克服现有技术的上述和其它许多不利和不足之处。

因此，本发明的目的是提供一种应用偏振变换部件和双折射部件使光路大大减少和整体尺寸小型化的光学拾取装置。

本发明的另一个目的是提供一种应用偏振变换部件和双折射部件的光学拾取装置，从而能很容易的按照光路准确和精密地安装如激光源和光接收部件之类的光组成部件。

为达到以上本发明的目的，提供的光学拾取装置包括：

一个激光源，用于产生激光束；

一透镜组，用于确定入射到信息记录介质的光束以及由信息记录介质反射的光束的光路，以读出记录在信息记录介质上的信息；透镜组具有一个偏振变换装置，用于偏振在偏振变换装置中传送的光束；一个双折射装置，用于根据光束的偏振状态来折射光束；以及一个物镜，经过它传送的光束被聚焦在信息记录介质上；和

一接收装置，用于接收被透镜组偏振和折射的反射光束。

优选地，激光源产生一个由在双折射装置中按常规折射的线偏振光分量组成的普通光线，双折射装置是由透明晶体制成的双折射棱镜。偏振变换装置可以是 $\lambda/4$ 板， $\lambda/8$ 板或 $\lambda/16$ 板。

此外，本发明的光学拾取装置具有位于双折射装置底部的衍射光栅，以使分离成三束光的激光束能够入射在双折射装置上。透镜组最好从底部开始，以衍射光栅、双折射装置和偏振变换装置的顺序安排。于是，在从激光源发射的光束经过以衍射光栅、双折射装置和偏振变换装置顺序传送之后，光束入射在记录介质上，然后从记录介质反射。接着，光束经过以偏振变换装置、双折射装置和衍射光栅的顺序传送，然后被接收装置接收。换句话说，透镜组也可以按双折射装置、偏振变换装置和衍射光栅的顺序安排。在这种情

况下，在从激光源发射的光束经过以双折射装置和偏振变换装置的顺序传送之后，光束入射在记录介质上，然后从记录介质上反射。接着，光束经过以衍射光栅、偏振变换装置和双折射装置的顺序传送，然后被接收装置接收。

本发明的光学拾取装置具有在下面部分形成有光栅图案的可选择的双折射装置，而没有衍射光栅，由此，当执行信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作时，可以达到相同的结果。

如上所述，根据本发明，由于正确地使用偏振变换装置的激光束的偏振现象和双折射装置的双折射现象就能达到信息读出操作以及跟踪和聚焦控制操作，为此，制造光学拾取装置需要的光组成装置的数量能够减少，光路能够简化。因此，如激光源和接收装置的光学拾取装置的组成部件的设置和安排就变得容易和简单，以及光学拾取装置就能做得小型化。

通过参照附图，本发明将被本专业的普通技术人员更好地理解，并且它的许多目的优点将更显而易见。其中：

图1是普通的光学拾取装置的示意图；

图2A是根据本发明第一实施例的具有 $\lambda/4$ 板和双折射棱镜的光学拾取装置的示意图；

图2B用于说明在图2A的光学拾取装置中，当非寻常光线通过双折射棱镜传送并被聚焦在光检测器上的非寻常光线的光路图；

图2C是沿图2A剖线C-C的截面图；

图3用于说明在图2A的光学拾取装置中，激光束经过 $\lambda/4$ 板传送之前和之后的偏振状态图；

图4用于说明在图2A的光学拾取装置中，当非偏振光束入射在

双折射棱镜上的光路图;

图5表示根据本发明第二实施例的具有 $\lambda/4$ 板和双折射棱镜的光学拾取装置的示意图, 其中 $\lambda/4$ 板设置在双折射棱镜上; 和

图6表示根据本发明的第三实施例的具有 $\lambda/4$ 板和双折射棱镜的光学拾取装置的示意图, 其中双折射棱镜具有成形在下面部分的衍射光栅图案, 而没有衍射光栅。

参考附图将对本发明的优选实施例进行详细描述。

实施例1:

图2A表示根据本发明第一实施例的具有 $\lambda/4$ 板和双折射棱镜的光学拾取装置的示意图。图2B用于说明在图2A的光学拾取装置中, 当非寻常光线通过双折射棱镜传送并被聚焦在光检测器时的非寻常光线的光路图, 图2C是沿图2A中剖线C-C的截面图;

D表示在其上记录有信息的数据记录介质的盘。标号20表示产生激光束的激光源, 用于读出记录在盘上的信息。标号21表示衍射光栅, 用于把来自激光源20的一束激光分成三束光。标号22表示由透明晶体制成的双折射(各向异性单轴晶体)棱镜, 其中经过光栅21被分成三束光的激光束, 根据它本身的偏振特性被有选择地折射。即如图4中所示, 当非偏振光束入射在双折射棱镜22上时, 该光束被分成两个正交分量, 即一个根据普通折射定律折射的普通光线的分量31和一个与普通折射定律无关的根据传送材料的晶体取向折射的非寻常光线的分量32。类似地, 当普通光线或非寻常光线入射在双折射棱镜22时, 该光束分别通过双折射棱镜22的普通光线的光路或非寻常光线的光路, 而不是分裂成两个分量。标号24表示物镜, 该物镜是把从激光源20产生, 并经过 $\lambda/4$ 板23传送的激光束聚

焦在盘D上，然后把从盘D反射的光束反射到 $\lambda/4$ 板23。标号26表示光接收部件，例如，6分区的光检测器，用于在光束从盘D反射之后，接收通过 $\lambda/4$ 板23、双折射棱镜22的激光束，它安置在与激光源20相同的平面上。标号25表示双轴物镜驱动器，用于控制被物镜24聚焦在盘上的激光束的聚焦和跟踪。物镜驱动器25的驱动取决于从光检测器26产生的跟踪和聚焦误差信号。

下面将描述根据本发明的实施例的光学拾取装置的工作。

激光源20产生普通光线分量的激光束。该激光束在被衍射光栅21分成三束光之后，经过双折射棱镜22传送。在此，由于激光束是普通光线组成，所以是按照普通折射定律经过双折射棱镜22传送。

如图3中所示（左边），通过这样光路的线偏振光的激光束经过 $\lambda/4$ 板23变成圆偏振光，然后被变换的光束经过物镜24聚焦在盘D上。该光束从盘D反射，同时光束的相位反转 180° 。即，光束变换成旋转方向相反的圆偏振光。该反相的光束经过物镜24再入射到 $\lambda/4$ 板23。在通过 $\lambda/4$ 板23之后，该光束与激光源20产生的普通分量的线偏振光相比，变成为旋转 90° 的线偏振光，即该光束变为非寻常分量的线偏振光。于是，已变换成非寻常分量的线偏振光的光束经过 $\lambda/4$ 板23入射在双折射棱镜22上，并且经过双折射棱镜22随着如图4中（右边）所示的双折射棱镜22中的非寻常光线的光路传送。于是，光束聚焦在相对于激光源20同一平面水平设置的位置上。即根据本实施例，在激光源20和光接收部件，例如6分区光检测器26被设置在同一平面上的状态中，就能够读出盘D的信息。

例如，从激光源20产生的激光束可以是发散型的光束，而从盘D反射的光束可以是会聚型的光束。当该发散光束或会聚光束是非

寻常光线时，在双折射棱镜中，光束随它的晶体取向而非寻常地折射，并且以与普通折射方向的不同方向前进。于是，如图2B中所示，象散现象发生在非寻常光线的发散光束或会聚光束垂直地入射在双折射棱镜22上以跟踪非寻常光线的光路的情况。然而，如象散现象或慧形象差之类的非轴象差不发生在普通光线的发散光束或会聚光束垂直地入射在双折射棱镜22上的情况。因此，在非寻常光线的会聚光束的情况时，当6分区光检测器26适当地设置在一位置，即如图2C所示的与激光源同一平面中稍微离开激光源20的位置时，用象散法就可检测到光束在检测器26上的聚焦，而没有像图2B中那样的刀刃或柱面透镜的分量。根据双折射棱镜22的双折射率及它的厚度等很容易确定光检测器设置的位置。于是，第一级衍射光束的两个导向光束分别被6分区光检测器26的e单元和f单元接收，并用在e单元和f单元光量之间的差 $[Q(e) - Q(f)]$ 检测跟踪信号。零级衍射光束的主光束被6分区光检测器26中心部分安排的4个单元(a、b、c、d)接收，并且，从这些单元接收的信号用于读出写到盘上的信息，而聚焦信号是用在a单元和c单元的光量总和与b单元和d单元的光量总和之间的差 $[Q(a) + Q(c) - Q(b) + Q(d)]$ 来检测。

如实施例1中具有 $\lambda/4$ 板和双折射棱镜的光学拾取装置的第一变型例子，光学拾取装置具有的 $\lambda/8$ 板，可用于代替 $\lambda/4$ 板作为偏振变换部件，根据该光学拾取装置，由激光源产生的线偏振光的激光束变换成椭圆偏振光，在通过 $\lambda/8$ 板后它的偏振面旋转 45° 。于是，该光束的相位从盘反射之后，反转 180° 。因此，激光束变换成旋转 225° 的椭圆偏振光。此后，激光束的相位在经过 $\lambda/8$ 板后转换 45° ，于是，激光束变换成旋转 270° 的圆偏振光。该圆偏振

光有普通分量和非寻常分量的两种光，因此，该光束在经过双折射棱镜之后分离成这样两个分量的光线，然后被折射。即在光的普通分量向激光源返回同时，光的非寻常分量由双折射棱镜的晶体取向决定它的折射。非寻常光束在通过双折射棱镜后被光检测器接收，因此，通过执行信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作能达到与实施例1相同的结果。

如实施例1中的光学拾取装置的第二变型的例子，光学拾取装置具有的 $\lambda/16$ 板，可用于代替 $\lambda/4$ 板作为偏振变换部件。在该光学拾取装置中，由激光源产生线偏振光的激光束在通过 $\lambda/16$ 板之后它的相位被变换 22.5° 。接着，激光束的相位在从盘反射之后反转 180° ，它的偏振面旋转 202.5° 。此后，激光束的相位在经过 $\lambda/16$ 板之后变换 22.5° ，以致于激光束变换成旋转 235° 的椭圆偏振光。该椭圆偏振光也具有光的普通分量和非寻常分量，因此，该光束经过双折射棱镜的折射分离成两个分量的激光束。即向激光源返回的光的普通分量，和由折射棱镜的晶体取向决定其折射的光的非寻常分量。非寻常光束在通过双折射棱镜后被光检测器接收，因此，由执行信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作就能达到与实施例1相同的结果。

实施例2

图5表示根据本发明的第二实施例的具有 $\lambda/4$ 板和双折射棱镜的光学拾取装置的示意图，其中 $\lambda/4$ 板设置在双折射棱镜上。

在该实施例中，如图5所示，在从激光源发射光束的前进方向上，透镜组是以双折射部件、 $\lambda/4$ 板和衍射光栅的顺序排列，而不是如实施例1中的光学拾取装置按衍射光栅、双折射部件和 $\lambda/4$ 板

的顺序排列。根据本实施例，把从激光源发射的光束分成三束光的衍射光栅设置在 $\lambda/4$ 板上，以致于光束可被光栅21衍射，然后跟踪被光检测器接收的非寻常光线的光路。接着，通过执行信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作就可达到与实施例1相同的结果。

实施例3

图6表示根据本发明的第三实施例的具有 $\lambda/4$ 板和双折射棱镜的光学拾取装置的示意图，其中双折射棱镜具有成形在下面部分的衍射光栅图案，而没有衍射光栅。

如图6中所示，在本实施例中的光学拾取装置具备有在下面部分形成有光栅图案的双折射棱镜，由此来代替安装在实施例1（图2）的光学拾取装置中的衍射光栅，所以，通过执行信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作就能达到与实施例1相同的结果。在图6中，与图2中相同的标号表示相同的结构部件。标号22'表示双折射棱镜，例如由透明晶体制成的（各向异性单轴晶体），具有通过蚀刻处理在下面部分形成光栅图案21'的双折射棱镜。于是，从激光源20发射的激光束经过形成在双折射棱镜22'下面部分的光栅图案21'被分成三束光，并且被分离的激光束经过双折射棱镜22'按照其本身的偏振特性被选择地折射。

除了上述的结构和操作之外，在本实施例中其它的构件和操作与实施例1相同。

也就是说，普通光线分量的激光束是从激光源20产生的。激光束经过在双折射棱镜22'下面部分形成的光栅图案21'被分成三束光，然后三束光经过双折射棱镜22'传送。这时，由于激光束是由普通光束组成的，所以光束经过双折射棱镜22'传送时就由普通折射定

律决定。

另外，当经过 $\lambda/4$ 板23传送时，激光束变换成它的偏振取向，然后变换后的光束经过物镜24被聚焦在盘D上。该聚焦光束从盘D反射，同时光束的相位反转 180° 。接着，在顺序通过以物镜24、 $\lambda/4$ 板23和双折射棱镜22'之后，激光束被光检测器26接收。在此，衍射光栅图案21'最好形成在相应于图2中光栅位置的双折射棱镜22'的下面部分的位置，以致于当在光检测器26上接收时，激光束不受到衍射光栅图案的影响。于是，信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作的执行就取决于在光检测器26接收的光束的状态。

与实施例1相同，根据本实施例的具有 $\lambda/4$ 板和自身形成有衍射光栅图案的双折射棱镜，而不具有衍射光栅的光学拾取装置具有许多种变型。例如，在光学拾取装置中由 $\lambda/8$ 板或 $\lambda/16$ 板代替 $\lambda/4$ 板的情况下，通过执行信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作就能达到相同的结果。

根据本发明，由于恰当地使用激光束在偏振变换部件中的偏振现象和在双折射部件中的双折射现象，就能实现信息读出操作和跟踪与聚焦控制操作，制造光学拾取装置需要的光学组成部件的数量就能减少，并且光路能缩短。因此，激光源和接收部件之类的光学拾取装置的组成部件的位置和排列就变得容易和简单了，因此，光学拾取装置就能做得小型化。

可以理解为，在不脱离本发明的精神和范围，本发明的各种其它改进对本专业的普通技术人员是显而易见的，并能容易地做到。因此，附加权利要求的范围不受在此提出的描述所限制，相反地，权利要求按包含属于本发明的可取得专利新颖性的所有特征构成，

对于这个附加包括的所有特征被本专业的普通技术人员视为等同的。

图 1

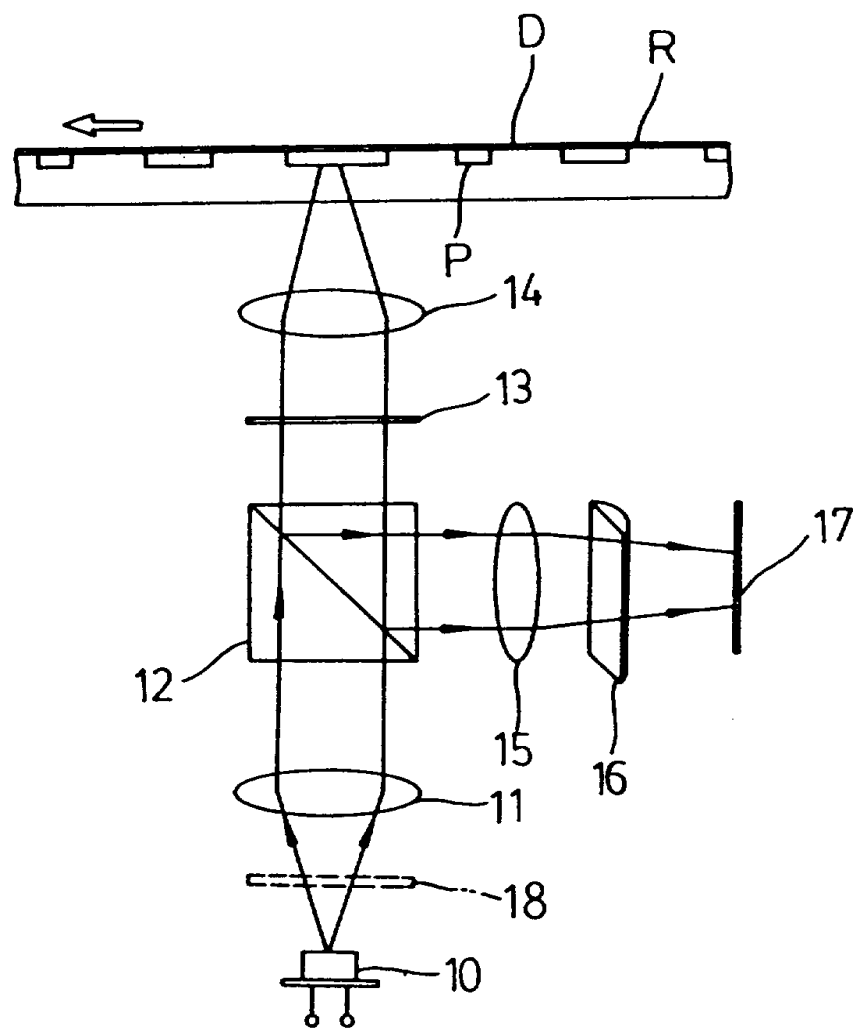


图 2 A

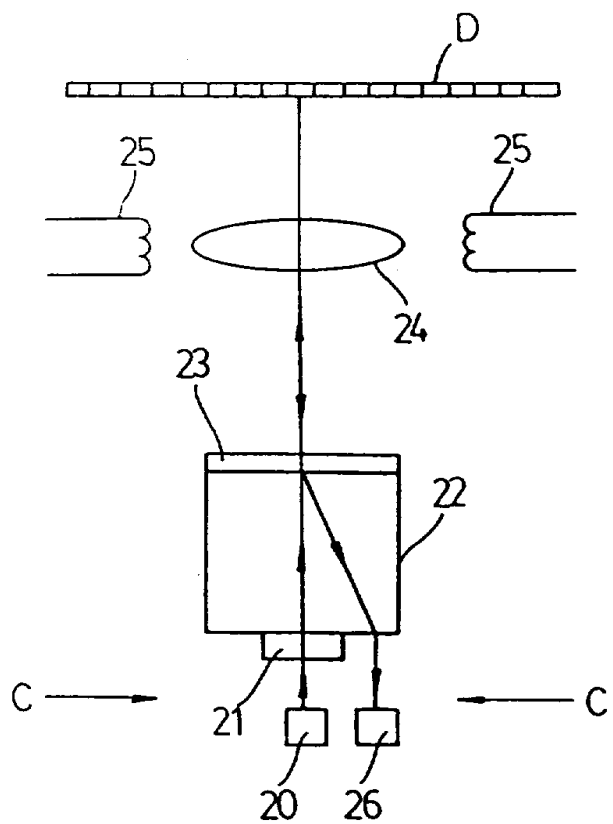


图 2 B

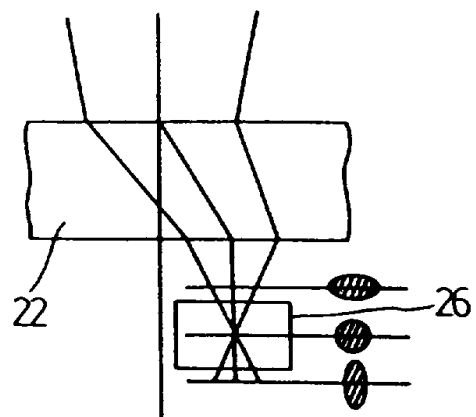


图 2 C

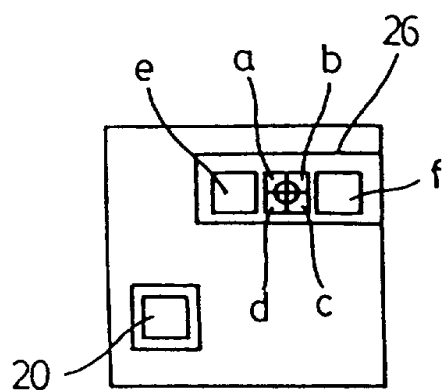


图 3

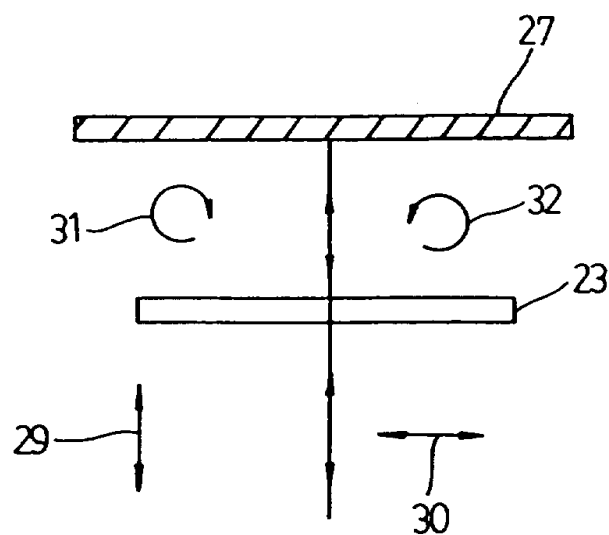
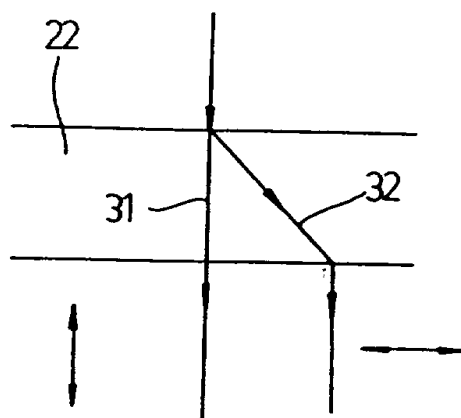


图 4



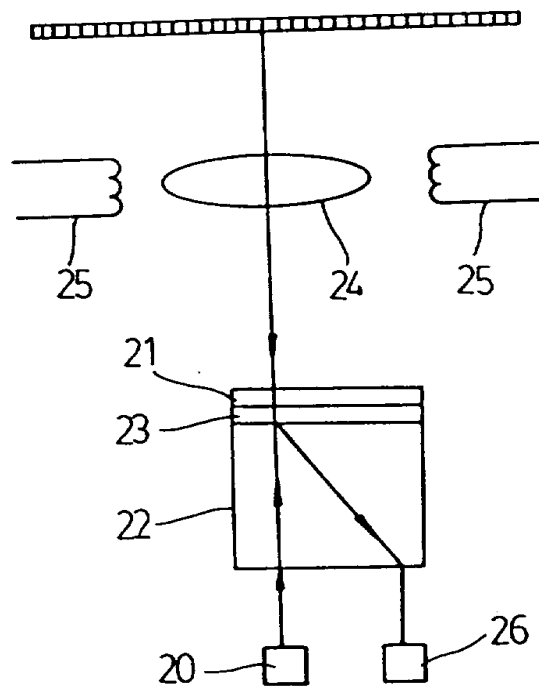


图 5

图 6

