

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/125 (2006.01)

G11B 7/135 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380105002.7

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100407309C

[22] 申请日 2003.11.6

[21] 申请号 200380105002.7

[30] 优先权

[32] 2002.12.6 [33] EP [31] 02080151.0

[86] 国际申请 PCT/IB2003/050019 2003.11.6

[87] 国际公布 WO2004/053855 英 2004.6.24

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.3

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 H·C·F·马坦斯

E·R·梅德斯

[56] 参考文献

WO02/059889A 2002.8.1

US5,835,466A 1998.11.10

CN1341925A 2002.3.27

US5,835,466A 1998.11.10

审查员 徐佳颖

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 王忠忠

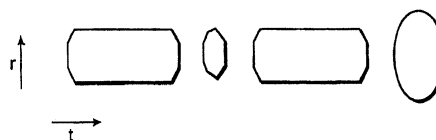
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称

使用椭圆形光斑在可记录的光学记录载体上
记录信息的装置和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于通过将光束通过光学装置(3-7)辐射到可记录的光学记录载体(2)上用于沿信息记录方向(t)形成代表信息的标记和纹脊而在所述记录载体(2)上记录信息的方法及其相应的装置。为了获得较高的记录密度,并且因此获得较高的数据容量,根据本发明提出在信息记录过程中使用像散来影响从所述光源(8)辐射至所述记录载体(2)的光束,以便获得具有基本椭圆形光斑轮廓的光束,即与垂直于信息记录方向的方向(r)即径向相比,所述椭圆形光斑轮廓在信息记录方向(t)即光盘的切向上具有一短轴。



1. 一种记录装置，用于通过将光束辐射到可记录的光学记录载体上用于沿信息记录方向形成代表信息的标记和纹脊而在所述记录载体上记录信息，其包括：

用于产生光束的光源，

用于将所述光束辐射到所述记录载体上的光学装置，

其中所述光学装置包括在信息记录过程中通过使用像散来影响从所述光源辐射至所述记录载体的所述光束，以便获得具有基本椭圆形光斑轮廓的光束的装置，与垂直于信息记录方向的方向相比，所述椭圆形光斑轮廓在信息记录方向上具有一短轴。

2. 根据权利要求1所述的记录装置，其中所述用于影响光束的装置适于将像散引入到光束中。

3. 根据权利要求2所述的记录装置，其中所述用于影响光束的装置包括液晶单元。

4. 根据权利要求3所述的记录装置，其中所述液晶单元是圆柱形。

5. 根据权利要求2所述的记录装置，其中所述用于影响光束的装置包括圆柱形透镜。

6. 根据权利要求1所述的记录装置，其中所述用于影响光束的装置包括聚焦控制装置，用于控制具有固有像散的光束在焦点线上的聚焦位置以便在信息记录过程中引入散焦。

7. 根据权利要求6所述的记录装置，其中所述聚焦控制装置适于对用于在信息记录过程中使光学装置保持聚焦的聚焦误差信号加入一个偏移。

8. 根据权利要求1所述的记录装置，还包括控制装置，用于通过在记录过程中将所述影响光束的装置带入光路通过接通或关闭所述影响光束的装置，来控制所述影响光束的装置。

9. 一种方法，用于通过将光束通过光学装置辐射到可记录的光学记录载体上用于沿信息记录方向形成代表信息的标记和纹脊而在所述记录载体上记录信息，其中在信息记录过程中通过使用像散来影响从所述光源辐射至所述记录载体的光束，以便获得具有基本椭圆形光斑轮廓的光束，与垂直于信息记录方向的方向相比，所述椭圆形光斑轮廓在信息记录方向上具有一短轴。

使用椭圆形光斑在可记录的光学记录 载体上记录信息的装置和方法

技术领域

本发明涉及一种用于通过将光束辐射到一可记录的光学记录载体上用于沿信息记录方向形成代表信息的标记和纹脊而在所述记录载体上记录信息的装置。本发明还涉及一种相应的记录方法，一种光学记录载体和一种用于执行所述方法的计算机程序。

背景技术

光盘的总共数据容量是通过径向和切向数据密度确定的。径向密度由数据轨迹间距决定，切向数据容量由能够写入的最小标记确定。对于可重写相变盘，在写入下一个标记期间在标记的尾沿处发生的再结晶用于获得长度比光斑尺寸短的标记。典型的，标记的一半被擦除以便以月牙形的标记结束。对于近来提出的蓝光盘（BD），可在12cm盘的单记录层上记录总共25G字节的数据容量。最短长度是150nm（ $d=1$ 代码），而光斑的宽度是300nm（光斑半径的 $1/e$ 为150nm）。

除了RW（可重写）格式之外，还需要可记录（一次写入）BD格式。这个所谓的BD-R系统也应该获得高数据容量的BD-RW系统，即25GB，以允许一个到一个的拷贝。当超过阈值温度时，将在可记录介质中形成标记。标记形成过程相当于信息层的不可逆变化，并且与可重写介质的再结晶相当的效果原则上不会出现。因此，已经记录在可记录介质中的标记本质上反应了在记录处理期间出现的光/热轮廓。为了减小标记长度，从而增加切向密度，可使用很小的激光功率来写入较小的标记。因此，这些较小标记的调制以及由此得到的信噪比也将降低。这可对于基于相变材料作为记录材料的一次写入型介质进行类似的讨论。为此目的沉积的无定形材料将进行再结晶以形成圆形的结晶标记。由于后热（post heat），减小标记长度是不可能的。

US5673246披露了一种光学拾取装置，其使物镜在光盘径向上的数值孔径比光盘轨迹的切线方向上的数值孔径小。因此，在读出期间，轨迹切线方向上的光斑直径变得小于径向上的光斑直径。因此，能够防止降低MTF（调制转移函数）以及能够精确读取盘上记录的数据。

发明内容

因此本发明的目的是提供一种在可记录的光学记录载体上记录信息的记录装置和一种相应的记录方法，其中通过该记录装置和记录方法能够获得与相应的可重写光学记录载体的数据容量相类似的数据容量。

根据本发明，这一目的是通过根据权利要求1所述的记录装置实现的，其包括：

用于产生光束的光源，

用于将所述光束辐射到所述记录载体上的光学装置，

其中所述光学装置包括在信息记录过程中通过使用像散来影响从所述光源辐射至所述记录载体的所述光束以便获得一具有基本椭圆光斑轮廓的光束的装置，与垂直于信息记录方向的方向相比，所述椭圆光斑轮廓在信息记录方向上具有一短轴。

根据本发明，这一目的进一步是通过根据权利要求9所述的一种相应记录方法实现的。

本发明是基于使用用于记录处理的非圆形光斑轮廓的思想做出的。如果光斑轮廓在径向上是伸长的，则在记录层上就获得了一类似椭圆的热轮廓，从而能够写入与其径向宽度相比在切向上较窄的标记，因此提高了分辨率。根据本发明，这样一个椭圆光斑轮廓是通过使用光束的波前像散差获得的。作为像散的结果，形成了两个聚焦线（椭圆）。通过在记录过程中选择像散的适当方向，就获得一在径向上具有长轴的椭圆光斑轮廓。因此没有光学功率损失。

所提出的光斑修改堆高速一次写入型记录也是有益的。在高记录速度下，轨迹中的热影响可能妨碍凹坑形成处理。为了减小轨迹中的热影响，例如以所提出的修改方式获得的椭圆形光斑对前面写入的凹坑产生很少的直接加热。

本发明的优选实施例定义在从属权利要求中。根据一优选实施例，可例如通过使用一液晶装置例如液晶单元，或通过使用简单的圆柱透镜将像散有意引入到光束中。优选的，液晶单元填充了圆柱透镜形的腔体。当进行适当设计时，电压的施加将使液晶分子改变它们的取向。那么这将导致折射系数的改变，其允许“透镜”开启和关闭。在关闭状态，液晶的折射系数应与所述单元的折射系数匹配，使得不会引入光学效应。

优选的，所述单元相对于盘上的凹槽被切向的或径向的定向。最佳

解决方案是放置所述单元使得径向上的光受到液晶单元的影响。如果液晶单元关闭,则聚焦在盘上的光导致(近似)圆形的光斑。那么如果液晶单元开启,则径向上的射线由于圆柱透镜将发生稍微的散焦,从而得到期望的径向宽、切向窄的椭圆光斑形状。也能够使用影响切向的单元,但当它开启时,需要一些再聚焦来得到期望的光斑形状。

根据一可选择实施例,具有固有像散的光束在焦点线上的聚焦位置能够被控制使得在信息记录过程中引入散焦。这种固有像散一般是由所使用的光源,特别是通过激光二极管本身产生的。例如,由于器件的内部形状,边缘发射激光二极管总是具有一定的固有像散,即激光二极管不是完全限制在光学增益区域。如果关于盘上的凹槽的切向或径向安置激光的输出,则这种像散只具有适当的方向。其优点是在记录装置中不需要额外的元件。

最后,通过聚焦偏移来控制光斑在盘上的适当方向。纵使是在不同的焦距,例如不同的焦点偏移,但仍然能够获得两个椭圆方向。在光驱中,通过电子装置使盘保持聚焦:透镜在盘上的高度由致动器控制。通过致动器的电流例如将使所谓的聚焦误差信号最小化。通过对聚焦误差信号例如添加偏移而可引入有意的散焦。现有驱动器中出现的这种控制装置用于有效聚焦的目的,根据本发明,所述控制装置适于借助椭圆光斑轮廓进行记录。

另外,提供有适当的控制装置来开启或关闭所述影响光束的装置,或用于在记录期间将所述装置带入光路中和之后特别在读出或RW记录期间移除它,在读出或RW记录期间光斑变形是不期望的。例如,通过将一圆柱透镜机械的放入或移出光束而能够容易的“开启和关闭”所述圆柱透镜。另一种可能性是以电子的方式开启或关闭液晶单元。

所提出的解决方案也可有助于高速记录。对此的原因是以高速记录将出现与高密度相类似的问题。在高速记录中,由于高速度,则以非常小的时间延迟来写入随后的标记。结果是相邻的标记通过所谓的热干扰而彼此影响:从前面(下一个)标记中出现的热将影响下一个(前面)标记的形成。通过使用在切向上较窄的光斑,这种影响可得到降低。

在权利要求10中定义了一种计算机程序,其包括当所述计算机程序在一计算机上运行时用于使计算机执行如权利要求9所述方法的步骤的计算机程序装置。

附图说明

现在将参照附图更加详细的说明本发明，其中：

图 1a、1b 表示用圆形光斑轮廓在可重写和可记录的记录载体上记录的长标记和短标记；

图 2a、2b 表示用圆形和椭圆光斑轮廓在可记录的记录载体上记录的长标记和短标记；

图 3a、3b 表示根据本发明的光盘；

图 4 表示像散的影响；

图 5 表示根据本发明的记录装置的第一实施例；

图 6 表示根据本发明的记录装置的第二实施例；

图 7 表示根据本发明的记录装置的第三实施例；

图 8 表示对于读出数据所使用的光斑轮廓；

图 9 表示对于数据记录所使用的光斑轮廓。

具体实施方式

为了在一次写入型系统中获得与相应的可重写系统的数据容量相类似的数据容量，需要以短游程长度写入非常窄（在切向 t ）的标记，但在可重写介质中短标记与长标记一样宽（在径向 r ）。在可记录介质中，最短标记与它们的长度一样宽，即具有圆形。因此，最短标记的宽度减小，从而导致在读取期间获得较低的调制。这在图 1 中示出，图 1 表示以高密度记录在可重写（RW）介质（图 1a）和可记录（R）介质（图 1b）中的长（8T）和短（2T）标记的示意图。应该注意最短标记与光斑轮廓相当或比其小。结果是在读出期间，可记录介质中的最短标记的光学调制变为零。

这个问题也可通过比较 23GB 密度的 BD-RW 和 BD-R 的 2T 标记的清晰度（ $=2T_{pp}/8T_{pp}$ ）来进行说明。根据 BD-RW 规范，2T 清晰度应该大于 10%，这实际上得到了满足。然而，至今即使在最好的 BD-R 介质中，23GB 下的清晰度至多是 5%。该差劲的清晰度大大恶化了抖动。本发明提供一种解决方案来写入小但宽的标记，即具有高切向密度，使得高调制得以保持。

图 2 表示记录在可记录介质上的长（8T）和短（2T）标记的示意图。图 2a 中所示的标记是使用右手侧表示的圆形光斑记录的，而图 2b 中所示的标记是使用右手侧所示的椭圆形光斑记录的，与径向 r 上的轴相比，

所述椭圆形光斑在切向 t 上具有一个短轴。如可以看出的, 与其径向宽度相比和与图 2a 中所示的标记相比, 图 2b 中所示的标记在切向 t 上较窄。因此, 能够获得期望的清晰度的增加。

图 3 表示根据本发明的可记录光盘的顶视图 (图 3a) 和剖面图 (图 3b)。盘 2 包括多个引导槽 13, 其表示在盘 2 上记录信息的方向, 即沿所述螺旋槽 13 记录信息的方向。图 3 中进一步指出了切线方向 t 和半径方向 r 。

图 3b 表示盘 2 的不同层的剖面图, 其一般包括基底层 2a、记录层或记录层堆 2b 和覆盖层 2c。

图 4 表示像散效应。以其最简单的形式, 像散意味着对于在 z 方向上传播的光的聚焦束, 光束的焦距在两个垂直方向, 例如在 x 和 y 方向上是不同的。可通过在光路 L 中放入一个圆柱透镜 C 来获得像散。这个圆柱透镜 C 将使光在一个方向例如 x 上弯曲, 但它将不会影响 y 方向上的光。如果在该圆柱透镜 C 后面, 放置一个标准 (球面) 透镜 S , 例如光学记录器的物镜, 则结果将是 x 向上的光将首先被聚焦, 所述光在一定程度上已经由圆柱透镜 C 弯曲了, 而 y 方向上的光还没有被完全聚焦。这将导致线形 (或椭圆形) 焦点 $0x$ 。在稍微远一点处, y 方向将被完全聚焦, 但与此同时, x 向已经超过了焦点, 从而再次导致垂直于第一个线形焦点的线形 (椭圆形) 焦点 $0y$ 。

在图 5 中示意的示出了根据本发明的记录装置的第一实施例。在记录或读取期间, 通过旋转装置 1 转动盘 2。由光源, 特别是由激光二极管 8 产生的光束在通过准直透镜 7、液晶单元 14、偏振分束器 6、四分之一波板 5 和用于孔径限制的光阑 4 之后, 所述光束通过物镜 3 会聚到盘上。在读出期间, 偏振分束器 6 反射从盘 2 反射的光通过透镜 9 到达光检测器 (阵列) 10 上, 用于对反射光进行分析。这种记录装置的通常功能是众所周知的, 因此这里将不对其做进一步的解释。液晶单元 4 的切换可以通过电子方式实现。

液晶单元填充圆柱透镜形的空腔。当进行适当设计时, 施加电压将使液晶分子改变它们的取向。那么这将导致折射系数的改变, 其将导致“透镜”开启和关闭。在关闭状态下, 液晶的折射系数应该与所述单元的折射系数匹配, 所以不会引入光学效应。优选的, 液晶单元被径向定向, 使得径向上的光受到影响。

代替液晶单元 14，也可在光束中放置一个圆柱透镜，其能够以机械的方式放在光束中和光束外。此外，液晶单元 14 或圆柱透镜还都可以放置在四分之一波板 5 和偏振分束器 6 之间，如图 6 所示。

图 7 表示根据本发明的记录装置的另一个实施例。其中提供有聚焦控制装置 15，用于例如通过适当的致动器（未示）控制物镜 3 在盘 2 上的高度。通过致动器的电流被控制使得所谓的聚焦误差信号最小化。

在本实施例中，使用了一般由所使用的光源 8，特别是由激光二极管本身所产生的固有像散。在记录的情况下，聚焦控制装置 15 能够例如电子地或机械地（部分）禁止，或者通过在记录信息期间由能够开启和关闭的偏移设定装置 16 对聚焦误差信号加入例如一个偏移而可故意引入散焦。

图 8 中示出了通过根据本发明的记录方法在与另一个凹槽 G 分开一个纹脊区域 L 的凹槽 G (13) 中获得的会聚光斑轮廓和标记/凹坑。在沿信息记录方向 t (=切向) 读取期间，使用了圆形光斑轮廓 11a。图中还示出了具有椭圆轮廓的记录标记 12。

图 9 表示记录数据所使用的光斑轮廓 11b。如可看到的，使用椭圆光斑轮廓 11b 导致一椭圆标记 12。

本发明提供了特别在可记录的光学记录载体上进行记录时获得较高数据容量的解决方案。根据本发明在记录信息期间使用了像散来影响从光源传送至记录载体的光束，以便在记录期间获得具有基本椭圆光斑轮廓的光束，特别是与径向上的宽度相比，其在切向上具有较小的宽度。

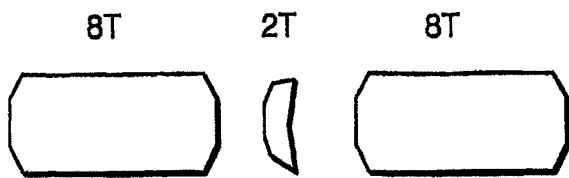


图 1a

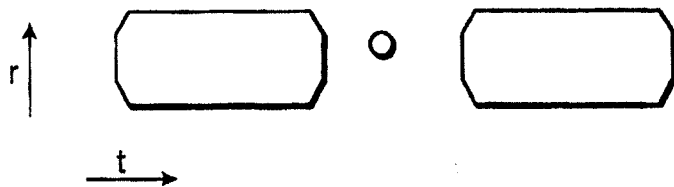


图 1b

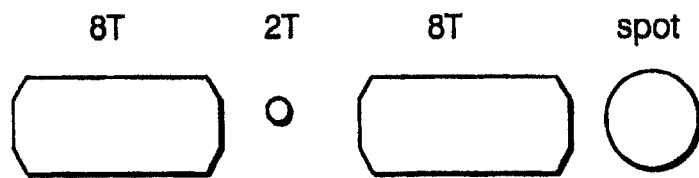


图 2a

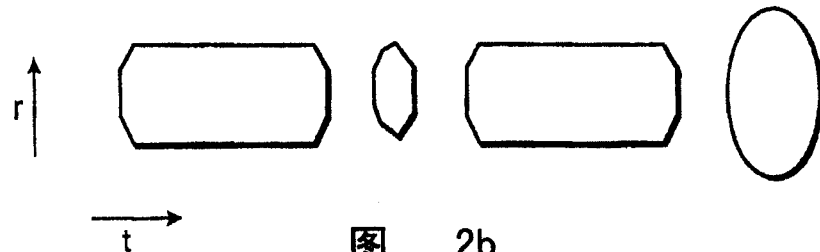


图 2b

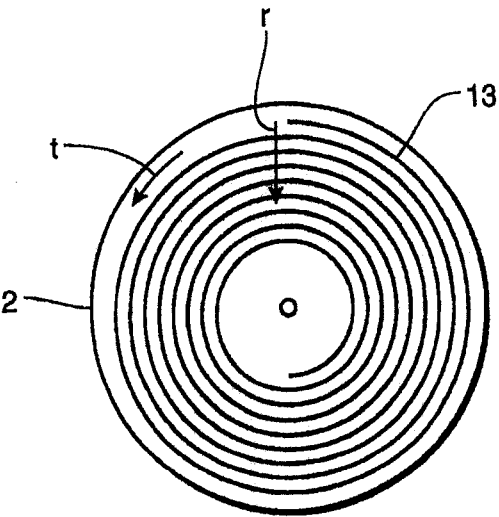


图 3a

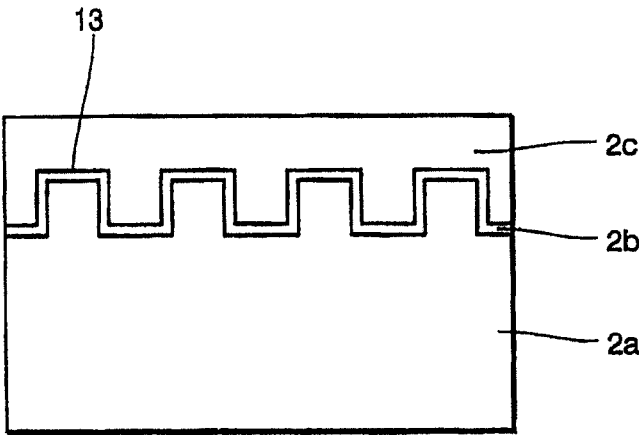


图 3b

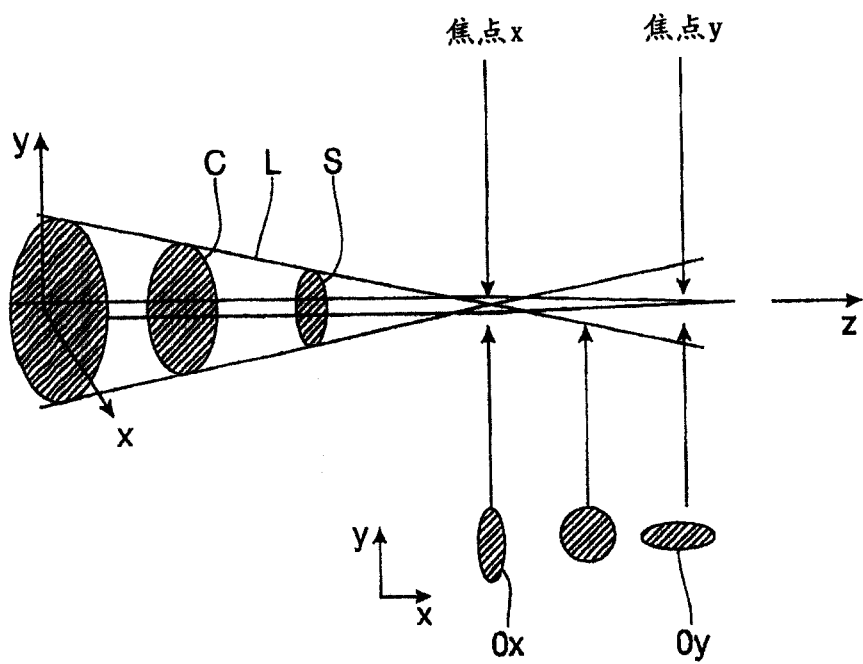


图 4

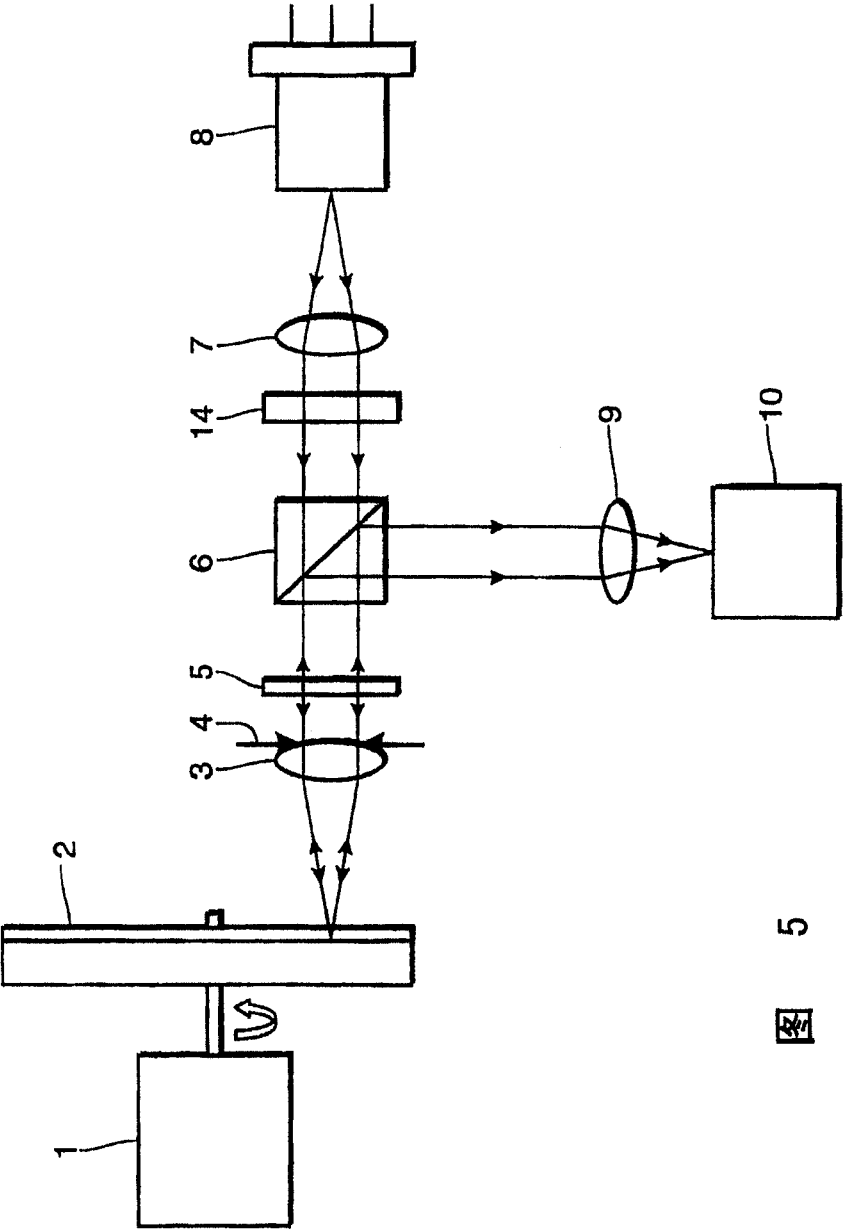


图 5

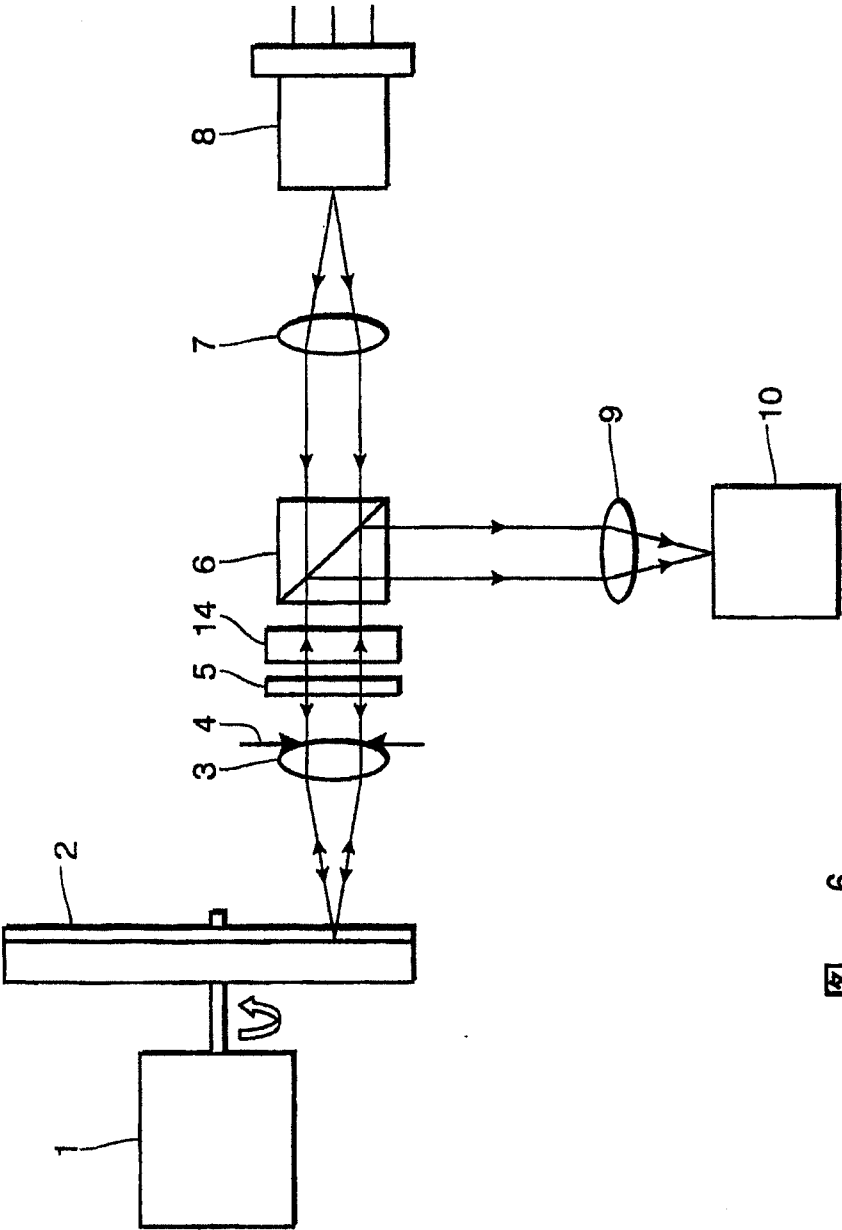


图 6

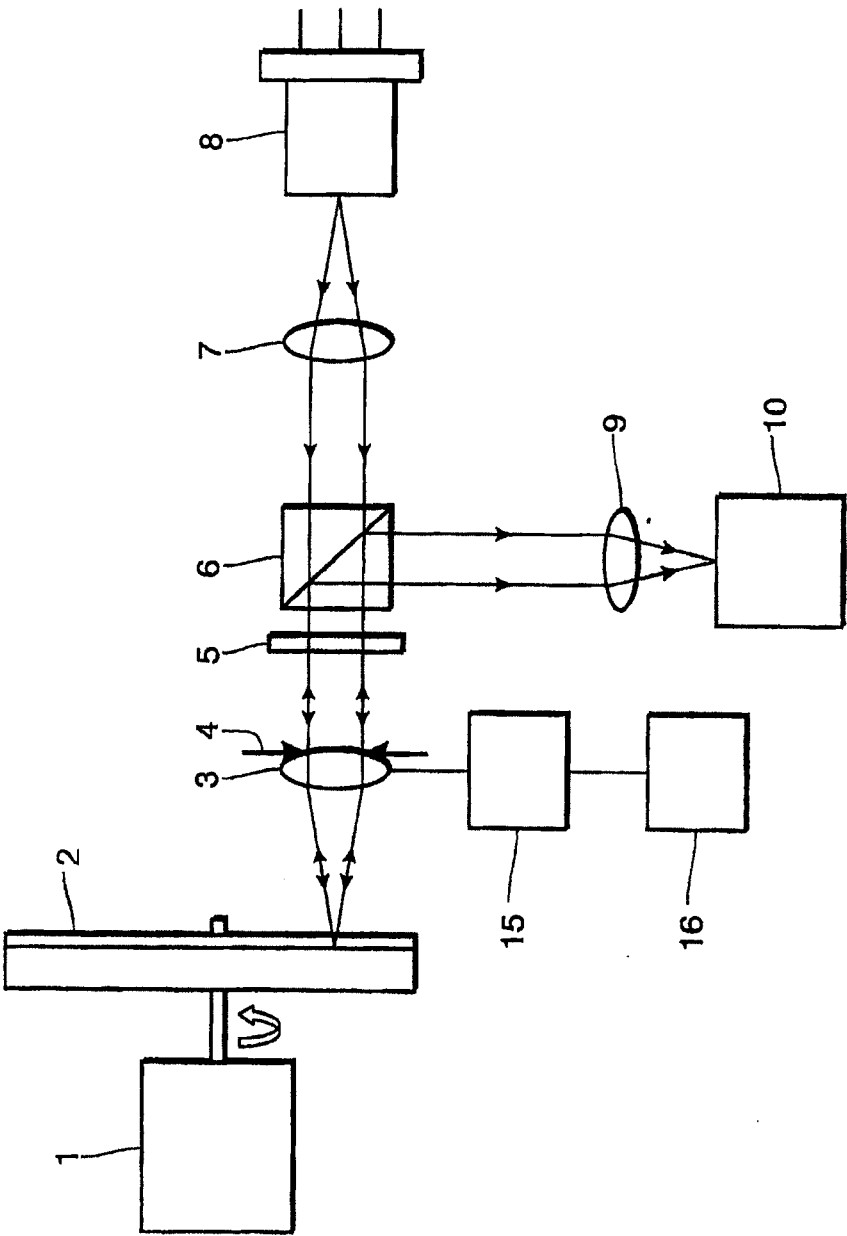


图 7

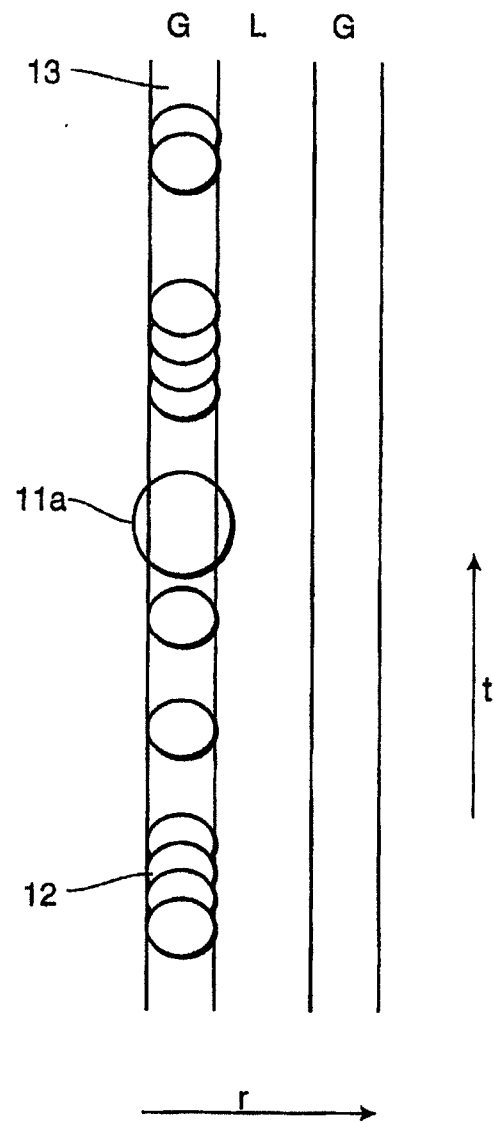


图 8

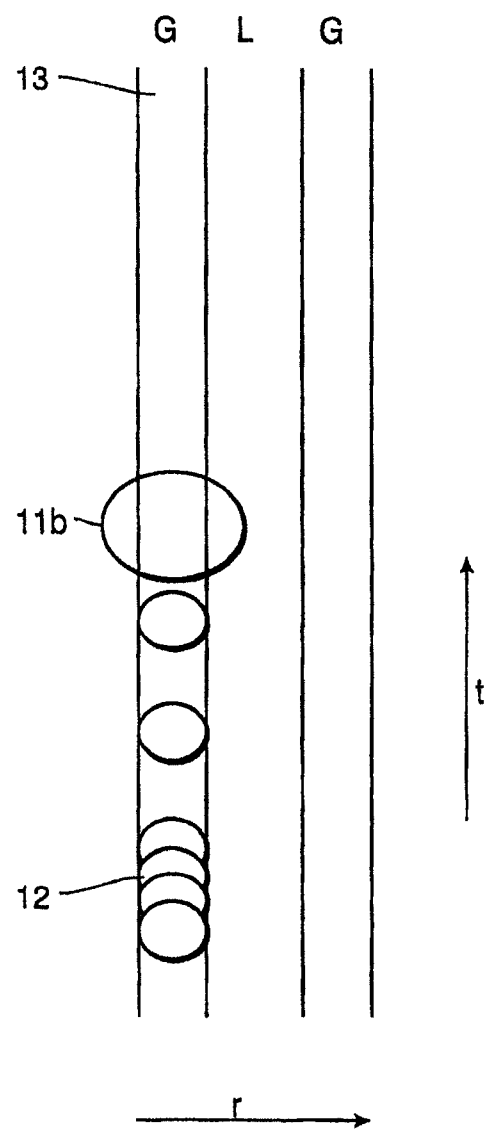


图 9