

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/005 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02824914.3

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1333397C

[22] 申请日 2002.10.9 [21] 申请号 02824914.3

[30] 优先权

[32] 2001.12.14 [33] JP [31] 381333/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/010508 2002.10.9

[87] 国际公布 WO2003/052756 日 2003.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.14

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 山本博昭 盐野照弘

[56] 参考文献

JP2000-149258A 2000.5.30

JP2000-348377A 2000.12.15

JP2-193347A 1990.7.31

JP9-245366A 1997.9.19

说明书第 9 栏第 23 行 - 第 46 行, 附图 1 - 3 1994.4.22

审查员 刘世昌

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

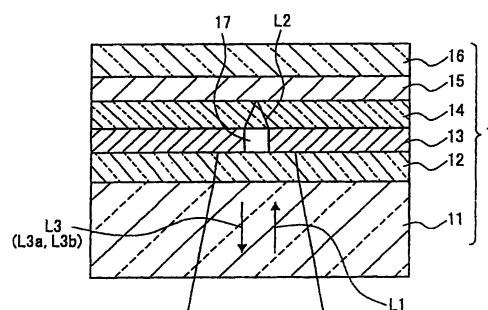
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

光学信息再现方法、光学头设备以及光学信息处理装置

[57] 摘要

本发明的一种光学信息再现方法用于光学记录媒体。光学记录媒体包括含有信息的记录层和紧邻记录层的掩模层,掩模层包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。该方法包括利用在第一方向偏振的会聚光照射光学记录媒体,并将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分。利用第二偏振成分来检测再现信号。



1、一种用于从光学记录媒体再现信息的光学信息再现方法，
光学记录媒体包括：

记录层，信息记录于该层，并且利用照射光的反射强度读出该记录层的信息；以及

掩模层，该掩模层紧邻记录层，并且包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料，

该方法包括：

利用沿第一方向偏振的会聚光照射光学记录媒体；

在暴露于会聚光的掩模层的部分区域中形成光学性质改变区域；

用穿过光学性质改变区域的光照射记录层；

将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分，其中第二偏振成分由光学性质改变区域的散射而形成；以及

利用第二偏振成分检测再现信号。

2、根据权利要求 1 的方法，其中非线性光学材料是从包括下面物质的组中选出的至少一种：铋，氧化银，半导体，硫属化物玻璃，以及热变色材料。

3、根据权利要求 1 的方法，其中利用从光学记录媒体的反射光中分出的第一偏振成分来检测伺服信号。

4、一种用于从光学记录媒体再现信息的光学头设备，
光学记录媒体包括：

记录有信息的记录层，并且利用照射光的反射强度从该记录层读出信息；以及

掩模层，该掩模层紧邻记录层并且包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料，

光学头设备包括：

辐射光源，用于辐射沿第一方向偏振的光；

聚焦光学系统，用于将辐射光源射出的光会聚于掩膜层上以形成微小光点，这样会聚光照射掩膜层，在暴露于会聚光下的掩膜层部分区域上形成光学性质改变区域，并且用通过光学性质改变区域的光照射记录层；

偏振分离光学系统，用于将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分，其中第二偏振成分由光学性质改变区域的散射而形成；以及

光电检测器，用于接收偏振分离光学系统分离出的第二偏振成分以检测再现信号。

5、根据权利要求 4 的光学头设备，其中偏振分离光学系统包括透射所有第一偏振成分并反射所有第二偏振成分的偏振光分束器，或者反射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的偏振光分束器。

6、根据权利要求 4 的光学头设备，其中偏振分离光学系统包括衍射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的衍射元件。

7、根据权利要求 4 的光学头设备，其中偏振分离光学系统包括将第一偏振成分与第二偏振成分分开的偏振棱镜。

8、根据权利要求 4 的光学头设备，进一步包括伺服信号光电检测器，该检测器通过接收偏振分离光学系统分离出的第一偏振成分来检测伺服信号。

9、一种光学信息处理装置包括：

光学记录媒体；和

光学头设备，

光学记录媒体包括：

记录有信息的记录层，并且利用照射光的反射强度从该记录层读出信息；以及

掩模层，该掩模层紧邻记录层，并且包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料，

光学头设备包括：

辐射光源，用于辐射沿第一方向偏振的线偏振光；

聚焦光学系统，用于将辐射光源射出的光会聚于掩膜层上以形成微小光点，这样会聚光照射掩膜层，在暴露于会聚光下的掩膜层部分区域上形成光学性质改变区域，并且用通过光学性质改变区域的光照射记录层；

偏振分离光学系统，用于将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分，其中第二偏振成分由光学性质改变区域的散射而形成；以及

第一光电检测器，用于接收偏振分离光学系统分离出的第二偏振成分以检测再现信号。

10、根据权利要求9的光学信息处理装置，其中非线性光学材料是从包括下面物质的组中选出的至少一种：铋，氧化银，半导体，硫属玻璃，以及热变色材料。

11、根据权利要求9的光学信息处理装置，其中偏振分离光学系统包括透射所有第一偏振成分并反射所有第二偏振成分的偏振光分束器，或者反射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的偏振光分束器。

12、根据权利要求9的光学信息处理装置，其中偏振分离光学系统包括衍射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的衍射元件。

13、根据权利要求 9 的光学信息处理装置，其中偏振分离光学系统包括将第一偏振成分与第二偏振成分分开的偏振棱镜。

14、根据权利要求 9 的光学信息处理装置，上述光学头设备进一步包括第二光电检测器，该检测器通过接收偏振分离光学系统分离出的第一偏振成分来检测伺服信号。

光学信息再现方法、光学头设备以及光学信息处理装置

技术领域

本发明涉及一种光学信息再现方法，一种光学头设备，以及一种光学信息处理装置，用于光学地再现来自光盘或者光卡的信息。

背景技术

近年来，随着信息社会的发展，对大容量外部存储器的需求增加。对于光学信息记录而言，取决于光波长和物镜数值孔径的衍射极限，限制了通过减小记录凹点（pit）的尺寸来增大密度。

因此，已经提出一种所谓超分辨率记录/再现技术作为实现更高密度的方法，这种技术能够读出小于聚焦光点直径的记录标记。例如，JP 2000-348377 公开了一项技术，该技术利用近场光来进行超过光衍射极限的记录/再现。

图 8 示出用于超分辨率记录/再现的光学记录媒体的横截面结构。这种光学记录媒体 1 包括透明基底 11 以及按如下所指的顺序形成在透明基底 11 上的第一保护层 12，掩模层 13，第二保护层 14，记录层 15 和第三保护层 16。第一至第三保护层 12，14 和 16 由硫化锌-二氧化硅（ZnS-SiO₂）制成。记录层 15 由相变材料（例如，多元（multinary）化合物，如 GeSbTe）制成。掩模层 13 由受热分解为氧和银的氧化银制成。当利用会聚光 L1 照射光学记录媒体 1 时，在掩模层 13 上形成一聚焦光点，然后氧化银分解为氧和银，从而改变聚焦光点高温部分的折射率，该聚焦光点处的温度超过给定的阈值。这样，在掩模层 13 上形成小于聚焦光点直径的小孔 17，并成为折射率改变区域。利用小孔 17 处产生的近场光可以将记录标记 18 写入记录层 15 或者从记录层 15 中读出记录标记 18。记录层 15 位于在掩模层 13 中产生的近场光可以到达的位置，由此实现高速写入和高速读取。

已经将通用的光学头设备用在上述的超分辨率记录/再现中。图 9

示出当再现来自光学记录媒体 1 的信息时所用的通用光学头设备 101。为了方便起见，该图所在纸张的横向确定为 X 方向，垂直于纸面的方向确定为 Y 方向，纸张的纵向确定为 Z 方向。

半导体激光器 102（辐射光源）辐射沿 X 方向偏振的线偏振光。从半导体激光器 102 射出的光进入偏振光分束器 103。偏振光分束器 103 可以使所有沿 X 方向偏振的光透射，并且使所有沿 Y 方向偏振的光反射。穿过偏振光分束器 103 的光由准直透镜 104 变为平行光，然后由四分之一波片 105 转变为圆偏振光，并且由物镜 106 聚焦到光学记录媒体 1 内。光学记录媒体 1 的反射光再次穿过物镜 106 和四分之一波片 105，从而转变为沿 Y 方向偏振的线偏振光。该线偏振光进一步穿过准直透镜 104，进入偏振光分束器 103。进入偏振光分束器 103 的光沿 Y 方向偏振，因此被偏振光分束器 103 反射。反射的光穿过柱面透镜 107 或类似器件，从而控制波前以检测伺服信号。随后，光电检测器 108 检测再现信号和伺服信号。四分之一波片 105 和偏振光分束器 103 用于提高光的利用效率。所以即使不提供四分之一波片 105，并且由非偏振光分束器来代替偏振光分束器 103，也可以记录/再现信息。

当按照上述方式再现光学信息时，一般的激光束包括噪声分量。对于普通的再现而言（而不是超分辨率再现），由于信号的调制度足够，因此噪声分量不是问题。但是在超分辨率的情况下，要读取的记录标记小于激光束光点直径，因此再现信号的调制度明显降低。所以不能忽略激光束的噪声分量的影响，因为这可能导致 S/N 降低（degradation）。

发明内容

本发明的一种光学信息再现方法用于光学记录媒体。光学记录媒体包括含有信息的记录层和紧邻记录层的掩模层，掩模层包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。该方法包括如下步骤：利用沿第一方向偏振的会聚光照射光学记录媒体；在暴露于会聚光下的掩模层的部分区域中形成光学性质改变的区域；用穿过光学性质改变

区域的光照射记录层；将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分；以及利用第二偏振成分检测再现信号。

本发明的一种光学头设备用于再现来自光学记录媒体的信息。光学记录媒体包括含有信息的记录层和紧邻记录层的掩模层，掩模层包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。光学头设备包括如下：辐射光源，用于辐射沿第一方向偏振的光；聚焦光学系统，用于将辐射光源射出的光会聚于光学记录媒体上以形成微小光点；偏振分离光学系统，用于将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分；以及光电检测器，用于接收偏振分离光学系统分离出的第二偏振成分以检测再现信号。

本发明的一种光学信息处理装置包括一种光学记录媒体和一种光学头设备。光学记录媒体包括含有信息的记录层和紧邻记录层的掩模层，掩模层包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。光学头设备包括如下：辐射光源，用于辐射沿第一方向偏振的线偏振光；聚焦光学系统，用于将辐射光源射出的光会聚于光学记录媒体上以形成微小光点；偏振分离光学系统，用于将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分；以及第一光电检测器，用于接收偏振分离光学系统分离出的第二偏振成分以检测再现信号。

附图说明

图 1 是显示用于超分辨率记录/再现的光学记录媒体结构的一个例子的横截面图。

图 2 是显示关于光学记录媒体如何完成超分辨率记录/再现的横截面图。

图 3 是显示本发明实施例 1 中的光学头设备的结构示意图。

图 4 是显示本发明实施例 2 中的光学头设备的结构示意图。

图 5 是显示本发明实施例 3 中的光学头设备的结构示意图。

图 6 是显示本发明实施例 4 中的光学头设备的结构示意图。

图 7 是显示本发明实施例 5 中的光学信息处理装置的结构示意图。

图 8 是显示关于光学记录媒体如何执行超分辨率记录/再现的横截面视图。

图 9 是显示常规光学头设备的结构示意图。

具体实施方式

本发明的一种光学信息再现方法用于光学记录媒体。光学记录媒体包括含有信息的记录层和紧邻记录层的掩模层，掩模层包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。该方法包括如下步骤：利用沿第一方向偏振的会聚光照射光学记录媒体；在暴露于会聚光下的掩模层的部分区域中形成光学性质改变的区域；用穿过光学性质改变区域的光照射记录层；将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分；以及利用第二偏振成分检测再现信号。本发明的光学信息再现方法中所用的光学记录媒体的反射光包括从记录层反射的光和从掩模层反射的光。从记录层反射的光描述记录层上记录的信息（包括再现信息），并具有高调制度。从掩模层反射的光不包括再现信息。两者的偏振状态不同。特别是，从掩模层反射的光与用于照射的会聚光具有相同的偏振状态。与此相反，从记录层反射的光在掩模层的光学性质改变区域内发生散射，并且该反射光包括与会聚光的偏振方向垂直的偏振成分。本发明的光学信息再现方法使偏振成分（第二偏振成分）从光学记录媒体的反射光中取出，并且将其用于检测再现信号，其中所述偏振成分沿着与照射光的偏振方向（第一方向）垂直的方向（第二方向）偏振，并包括在描述再现信息的光中，且具有高调制度。这样，可以得到具有高调制度的再现信号，并且可以提高超分辨率再现的 S/N。

在用于本发明的光学信息再现方法中的光学记录媒体中，掩模层的非线性光学材料可以是下面物质中选出的至少一种：锑（Sb），

氧化银，半导体，硫属玻璃，以及热变色材料。就半导体而言，例如可以使用包括如硅（Si）和锗（Ge）的元素的半导体。热变色材料是随温度而发生颜色可逆变化的材料。

在本发明的光学信息再现方法中，希望利用从光学记录媒体的反射光分离出的第一偏振成分来检测伺服信号。

本发明的一种光学头设备用于再现来自光学记录媒体的信息。光学记录媒体包括含有信息的记录层和紧邻记录层的掩模层，掩模层包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。光学头设备包括如下：一辐射光源，用于辐射沿第一方向偏振的光；一聚焦光学系统，用于将辐射光源射出的光会聚于光学记录媒体上以形成微小光点；一偏振分离光学系统，用于将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分；以及一光电检测器，用于接收偏振分离光学系统分离出的第二偏振成分以检测再现信号。在这种情况下，来自光学记录媒体的反射光包括如上所述的、描述记录层上记录的信息且具有高调制度的光（从记录层反射的光），和不包括再现信息的光（从掩模层反射的光）。但是，本发明的光学头设备可以只将具有高调制度的光与光学记录媒体的反射光分开，并检测再现信号。这样，可以提高超分辨率再现的 S/N。

本发明的光学头设备的偏振分离光学系统可以包括，例如透射所有第一偏振成分并反射所有第二偏振成分的偏振光分束器，或反射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的偏振光分束器。或者，偏振分离光学系统可以包括衍射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的衍射元件，或将第一偏振成分与第二偏振成分分开的偏振棱镜。

希望本发明的光学头设备进一步包括伺服信号光电检测器，该检测器通过接收偏振分离光学系统分离出的第一偏振成分来检测伺服信号。

本发明的一种光学信息处理装置包括一种光学记录媒体和一种光学头设备。光学记录媒体包括含有信息的记录层和紧邻记录层的掩

模层，掩模层包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。光学头设备包括如下：一辐射光源，用于辐射沿第一方向偏振的线偏振光；一聚焦光学系统，用于将辐射光源射出的光会聚于光学记录媒体上以形成微小光点；一偏振分离光学系统，用于将来自光学记录媒体的反射光分成沿第一方向偏振的第一偏振成分和沿着垂直于第一方向的第二方向偏振的第二偏振成分；以及一光电检测器，用于接收偏振分离光学系统分离出的第二偏振成分以检测再现信号。本发明的光学信息处理装置中来自光学记录媒体的反射光包括描述记录层上记录的信息且具有高调制度的光（从记录层反射的光），和不包括再现信息的光（从掩模层反射的光）。但是，本发明的光学信息处理装置可以只将具有高调制度的光与光学记录媒体的反射光分开，并检测再现信号。这样，可以提高超分辨率再现的 S/N。

在本发明的光学信息处理装置中，光学记录媒体的掩模层的非线性光学材料可以是下面物质中选出的至少一种：Sb，氧化银，半导体，硫属玻璃，以及热变色材料。就半导体而言，例如可以使用包括如 Si 和 Ge 元素的半导体。热变色材料是随温度而发生颜色可逆变化的材料。

在本发明的光学信息处理装置中，光学头设备的偏振分离光学系统可以包括，例如透射所有第一偏振成分并反射所有第二偏振成分的偏振光分束器，或反射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的偏振光分束器。或者，偏振分离光学系统可以包括衍射所有第一偏振成分并透射所有第二偏振成分的衍射元件，或将第一偏振成分与第二偏振成分分开的偏振棱镜。

在本发明的光学信息处理装置中，希望光学头设备进一步包括伺服信号光电检测器，该检测器通过接收偏振分离光学系统分离出的第一偏振成分来检测伺服信号。

在下文，参考附图描述本发明的各个实施例。

实施例 1

首先，参考图 1 描述在此实施例中光学记录媒体的结构。按照从用于记录/再现信息的激光束的入射端开始的顺序，本实施例的光学

记录媒体 1 包括透明基底 11, 第一保护层 12, 掩模层 13, 第二保护层 14, 记录层 15, 和第三保护层 16。

透明基底 11 由对激光束透明或者几乎透明的材料制成, 并且透射或基本上透射该激光束。用于激光束的导向槽(guide groove)最好形成在透明基底 11 的表面上。图 1 示出配有导向槽的光学记录媒体 1 的形状。

掩模层 13 包括光学性质根据入射光强度变化的非线性光学材料。本实施例使用厚度为 20nm 的 Sb 膜。

提供的记录层 15 用于记录信息, 并且其原材料的状态由于光或者因吸收光引起的发热而改变。本实施例使用厚度为 15nm 的 $\text{Ge}_{30}\text{Sb}_{15}\text{Te}_{55}$ 膜。

提供的第一至第三保护层 12, 14 和 16 主要用以保护掩模层 13 和记录层 15, 并且用以调整光学性质, 使记录层 13 能够有效地吸收光。在该实施例中, 使用将 20mol% 的 SiO_2 与 ZnS 混合而得到的材料, 第一, 第二和第三保护层 12, 14 和 16 的厚度分别是 40nm, 20nm 和 130nm。

接着, 参考图 2 描述该实施例中的光学信息再现方法。为了记录/再现关于光学记录媒体 1 的信息, 用线偏振激光束 L1 照射光学记录媒体 1, 所述激光束是由物镜(未示出)聚焦的会聚光。该照射光被物镜的孔径衍射, 且其强度分布的形状接近高斯分布(, 在该强度分布中, 是中央部分强度的 $1/e^2$ 的那一部分的半径是 $0.41\lambda/\text{NA}$ (λ 是用于照射的激光束的波长, NA 是物镜的数值孔径)。

在 Sb 膜(掩模层 13)中, 暴露于激光束 L1 下的区域的中央部分的温度升高, 光学性质改变。因此, 在暴露于激光束 L1 下的掩模层 13 的一部分区域中形成光学性质改变的区域(光学性质改变区域)。在这一部分中, 激光束 L1 的光强度大于预定值。光学性质改变区域对于激光束 L1 具有高透射率, 并且起到小孔 17 的作用。小孔 17 的尺寸小于入射在掩模层 13 上的激光束 L1 的光点。

利用透过在掩模层 13 上形成的小孔 17 的激光束 L2, 将信息记录在记录层 15 上, 并且从记录层 15 再现该信息。可记录/可再现的

最小标记尺寸由小孔 17 的尺寸来确定，且与衍射极限无关。因此，可以记录/再现不大于衍射极限的信息，即可以执行所谓的超分辨率记录/再现。

通过检测激光束 L1 的反射光 L3 而再现记录层 15 上记录的信息。反射光 L3 包括光点中央部分的光分量（即中央光分量）L3a（未示出）和光点边缘的光分量（即边缘光分量）L3b（未示出）。中央光分量 L3a 是表示在记录层 15 上记录的信息的光，且具有高调制度。边缘光分量 L3b 是在到达记录层 15 之前从掩模层 13 反射的光，因而不包括再现信息。出于这一原因，当根据整个反射光 L3 检测再现信号时，信号的调制度降低，且 S/N 降低。

因此，本发明的光学信息再现方法从反射光 L3 中取出中央光分量 L3a，并将其作为再现信号而检测，从而以提高了的信号调制度执行良好的再现。在本发明的光学信息再现方法中，利用中央光分量 L3a 和边缘光分量 L3b 之间偏振的不同从反射光 L3 中除去边缘光分量 L3b。由于边缘光分量 L3b 由掩模层 13 反射，因此偏振方向与激光束 L1 的偏振方向相同。当中央光分量 L3a 穿过小孔 17 时被散射，该中央光分量 L3a 还包括与激光束 L1 垂直的偏振成分。因此，当从反射光 L3 取出与激光束 L1 垂直的偏振成分并检测时，能够获得具有高调制度的再现信号。这可以降低噪声的影响并提高 S/N。

接着，描述本发明的光学信号再现方法中使用的光学头设备的例子。图 3 示出当再现来自光学记录媒体 1 的信息时该实施例使用的光学头设备 2。为了方便起见，该图的纸张的横向确定为 X 方向，垂直纸面的方向确定为 Y 方向，纸张的纵向确定为 Z 方向。

半导体激光器 21（辐射光源）辐射沿 X 方向（第一方向）偏振的线偏振光。半导体激光器 21 射出的激光束 L1 进入偏振光分束器 22。该偏振光分束器 22 可以将 X 方向偏振的光按所需比例分成透射和反射（例如在此实施例中 80% 的透射率和 20% 的反射率），并且反射所有沿 Y 方向（第二方向）偏振的光。穿过偏振光分束器 22 的激光束 L1 由准直透镜 23 变为平行光，并由物镜 24 聚焦到光学记录媒体 1 内。光学记录媒体 1 具有如图 1 和 2 中示出的结构。从光学记录

媒体 1 反射的反射光 L3 再一次穿过物镜 24 和准直透镜 23, 然后进入偏振光分束器 22, 该偏振光分束器反射 20% 沿 X 方向偏振的光, 和所有沿 Y 方向偏振的光。从偏振光分束器 22 反射的光进一步进入用作偏振分离光学系统的偏振光分束器 25。偏振光分束器 25 可以透射所有沿 X 方向偏振的光, 并且反射所有沿 Y 方向偏振的光。因此, 偏振光分束器 25 可以将 X 方向偏振的成分 (第一偏振成分) 与 Y 方向偏振的成分 (第二偏振成分) 分开。

光电检测器 28 接收沿 Y 方向偏振的成分, 并检测再现信号。穿过偏振光分束器 25 并沿 X 方向偏振的光进入全息元件 26, 在这里变换波前从而检测伺服信号。然后光进入用作伺服信号光电检测器的光电检测器 27。光电检测器 27 包括多个光接收区域, 并且能够从来自每个光接收区域中的信号检测伺服信号。

如上所述, 本实施例的光学头设备 2 可以将表示记录信息的成分从反射光中分离, 从而以提高了 S/N 执行超分辨率再现。

在本实施例中, 将透射所有沿 X 方向偏振的光并且反射所有沿 Y 方向偏振的光的偏振光分束器用作偏振分离光学系统。不用说, 还可以使用反射所有沿 X 方向偏振的光并且透射所有沿 Y 方向偏振的光的偏振光分束器。

实施例 2

以下是本发明的光学头设备另一实施例的说明。图 4 示出当再现来自光学记录媒体 1 的信息时本实施例使用的光学头设备 3。为了方便起见, 该图所在纸张的横向确定为 X 方向, 垂直纸面的方向确定为 Y 方向, 纸张的纵向确定为 Z 方向。

半导体激光器 31 (辐射光源) 辐射沿 X 方向 (第一方向) 偏振的线偏振光。半导体激光器 31 射出的激光束 L1 进入偏振光分束器 32。偏振光分束器 32 可以透射所有沿 X 方向偏振的光并且反射所有沿 Y 方向 (第二方向) 偏振的光。穿过偏振光分束器 32 的激光束 L1 由准直透镜 33 变为平行光, 并由物镜 34 聚焦到光学记录媒体 1 内。光学记录媒体 1 具有如图 1 和 2 中示出的结构。从光学记录媒体 1 反射的反射光 L3 再一次穿过物镜 34 和准直透镜 33, 然后进入偏振光

分束器 32, 该偏振光分束器透射所有沿 X 方向偏振的光 (第一偏振成分), 并反射所有沿 Y 方向偏振的光 (第二偏振成分)。换句话说, 偏振光分束器 32 起偏振分离光学系统的作用, 所述偏振分离光学系统将第一偏振成分和第二偏振成分与反射光分离。

光电检测器 35 接收沿 Y 方向偏振的成分, 并检测再现信号。由偏振光分束器 32 分离出的并且沿 X 方向偏振的光进入全息元件 36, 在这里通过全息元件 36 的衍射来变换波前从而检测伺服信号。然后光进入用作伺服信号光电检测器的光电检测器 37。光电检测器 37 包括多个光接收区域, 并且能够检测来自每个光接收区域中的信号的伺服信号。在这种结构中, 半导体激光器 31 位于检测伺服信号的光电检测器 37 附近, 因此提高了稳定性。此外, 半导体激光器 31, 光电检测器 37 和全息元件 36 集成在同一个组件中, 从而使光学头设备可以具有更高的稳定性。

如上所述, 该实施例的光学头设备 3 可以将描述记录信息的成分与反射光分开, 并且以提高了的 S/N 执行超分辨率再现。

实施例 3

以下是本发明的光学头设备另一实施例的说明。图 5 示出当再现来自光学记录媒体 1 的信息时本实施例使用的光学头设备 4。为了方便起见, 该图所在纸张的横向确定为 X 方向, 垂直于纸面的方向确定为 Y 方向, 纸张的纵向确定为 Z 方向。

半导体激光器 41 (辐射光源) 辐射沿 X 方向 (第一方向) 偏振的线偏振光。半导体激光器 41 射出的激光束 L1 进入偏振光分束器 42。偏振光分束器 42 可以将 X 方向的偏振光按所需比例分为透射和反射 (例如在本实施例中 80% 的透射率和 20% 的反射率), 并且反射所有沿 Y 方向 (第二方向) 的偏振光。穿过偏振光分束器 42 的激光束 L1 由准直透镜 43 变为平行光, 并由物镜 44 聚焦到光学记录媒体 1 内。光学记录媒体 1 具有如图 1 和 2 中示出的结构。从光学记录媒体 1 反射的反射光 L3 再一次穿过物镜 44 和准直透镜 43, 然后进入偏振光分束器 42, 该偏振光分束器反射 20% 沿 X 方向偏振的光和所有沿 Y 方向偏振的光。偏振光分束器 42 反射的光进一步进入用作偏

振分离光学系统的各向异性偏振全息图 45。该各向异性偏振全息图 45 是一种衍射元件，在所需的波前处衍射沿 X 方向偏振的成分（第一偏振成分）从而检测伺服信号，并且透射沿 Y 方向偏振的成分（第二偏振成分）。因此，各向异性偏振全息图 45 可以将两种偏振成分分开。

在光电检测器 46 的光接收区域中检测到透射过各向异性偏振全息图 45 且沿 Y 方向偏振的成分，并转变为再现信号。在光电检测器 46 的多个光接收区域中检测到由各向异性偏振全息图 45 衍射的并且沿 X 方向偏振的成分，并转变为伺服信号。在这种结构中，光电检测器 46 用于再现信号以及伺服信号。

如上所述，该实施例的光学头设备 4 可以将表示记录信息的成分与反射光分开，并且以提高的 S/N 执行超分辨率再现。

实施例 4

以下是本发明的光学头设备另一实施例的说明。图 6 示出当再现来自光学记录媒体 1 的信息时本实施例使用的光学头设备 5。为了方便起见，该图所在纸张的横向确定为 X 方向，垂直于纸面的方向确定为 Y 方向，纸张的纵向确定为 Z 方向。

半导体激光器 51（辐射光源）辐射沿 X 方向（第一方向）偏振的线偏振光。半导体激光器 51 射出的激光束 L1 进入偏振光分束器 52。偏振光分束器 52 可以将沿 X 方向偏振的光按所需比例分成透射部分和反射部分（例如在此实施例中 80% 的透射率和 20% 的反射率），并且反射所有沿 Y 方向（第二方向）偏振的光。穿过偏振光分束器 52 的激光束 L1 由准直透镜 53 变为平行光，并由物镜 54 聚焦到光学记录媒体 1 内。光学记录媒体 1 具有如图 1 和 2 中示出的结构。从光学记录媒体 1 反射的反射光 L3 再一次穿过物镜 54 和准直透镜 53，然后进入偏振光分束器 52，该偏振光分束器反射 20% 沿 X 方向偏振的光和所有沿 Y 方向偏振的光。从偏振光分束器 52 反射的光进一步进入用作偏振分离光学系统的渥拉斯顿棱镜（偏振棱镜）55，然后分成沿 X 方向偏振的成分（第一偏振成分）和沿 Y 方向偏振的成分（第二偏振成分）。

在光电检测器 57 的光接收区域中检测到由渥拉斯顿棱镜 55 分离出的沿 Y 方向偏振的成分，并转变为再现信号。在光电检测器 57 的多个光接收区域中检测由渥拉斯顿棱镜 55 分离出的沿 X 方向偏振的成分，并转变为伺服信号。在这种结构中，光电检测器 57 用于再现信号以及伺服信号。

如上所述，该实施例的光学头设备 5 可以将表示记录信息的成分与反射光分开，并且以提高的 S/N 执行超分辨率再现。

实施例 5

下面描述本发明的光学信息处理装置的一个实施例。

图 7 示出本实施例的光学信息处理装置的示意结构。光盘 61 是圆盘状光学记录媒体，并且通过旋转机构 62 旋转。光盘 61 与实施例 1 至 4 中所用的光学记录媒体 1 的结构相同。光学头设备 63 可以是实施例 1 至 4 中的光学头设备 2 至 5 中任一个，并且具有用于物镜的微调装置。驱动器 64 将光学头设备 63 移动到含有所需信息的光盘的轨道。光学头设备 63 将聚焦误差信号或者跟踪误差信号传送到电路 66，这些信号依照光学头设备 63 与光盘 61 之间的位置关系而定。作为这些信号的响应，电路 66 将微调物镜的信号传送到光学头设备 64。接收到信号之后，光学头设备 64 在光盘 61 上进行聚焦伺服和跟踪伺服，以读取、写入或者擦除光盘 61 上的信息。电路 66 也可以调整激光束强度，以优化再现信号以及控制在光盘 61 的掩模层上形成的小孔的尺寸。

这一结构使光学信息处理装置以提高的 S/N 执行超分辨率再现。

在实施例 1 至 4 中，将 Sb 膜用作光学记录媒体 1 的掩模层 13。然而，掩模层 13 并不限于此，它可以由光学性质根据光强度发生可逆变化的材料制成。例如，也可以使用氧化银，半导体（包括如 Si 和 Ge 的元素），硫属玻璃，以及热变色材料。此外，可将 $\text{Ge}_{30}\text{Sb}_{15}\text{Te}_{55}$ 作为记录层 15 的材料。然而，记录层 15 不限于此，它可以由用光记录/再现信息的材料（例如各种有机染料或者硫属玻璃）制成。记录层 13 可以是其上事先以双凹(concave-concave)形式记录信息的反射膜。

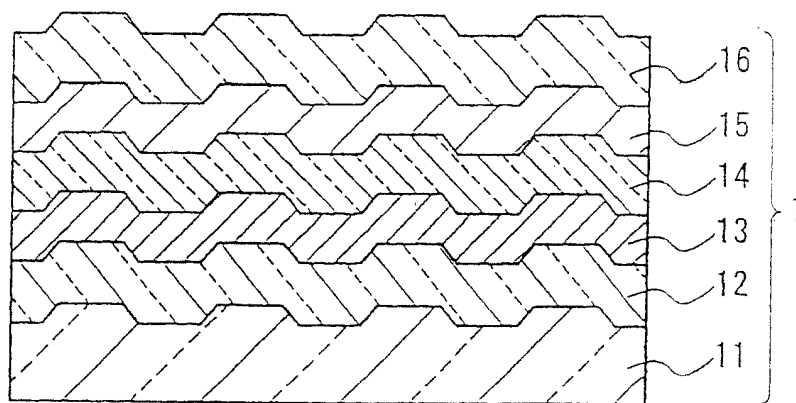


图 1

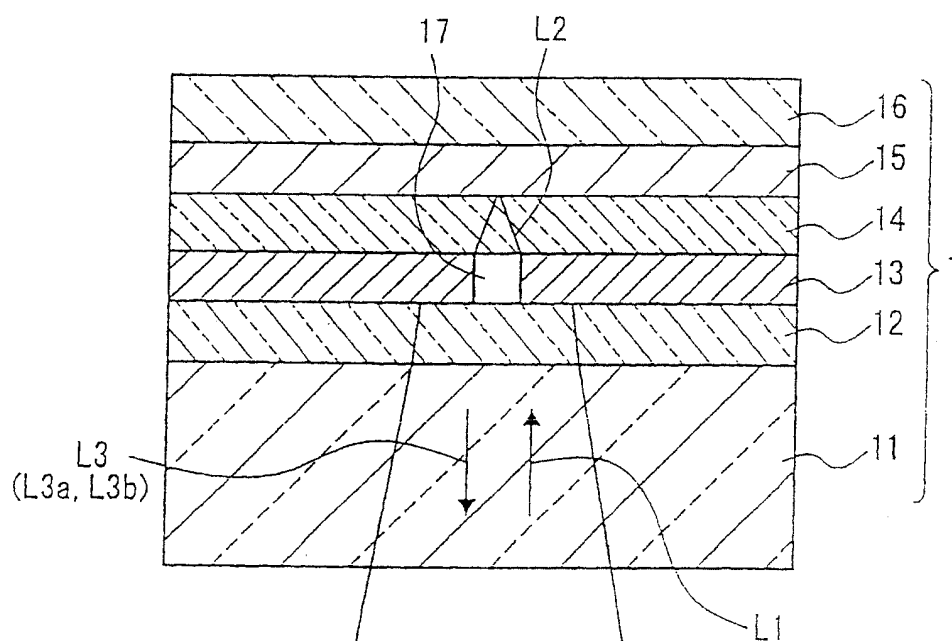


图2

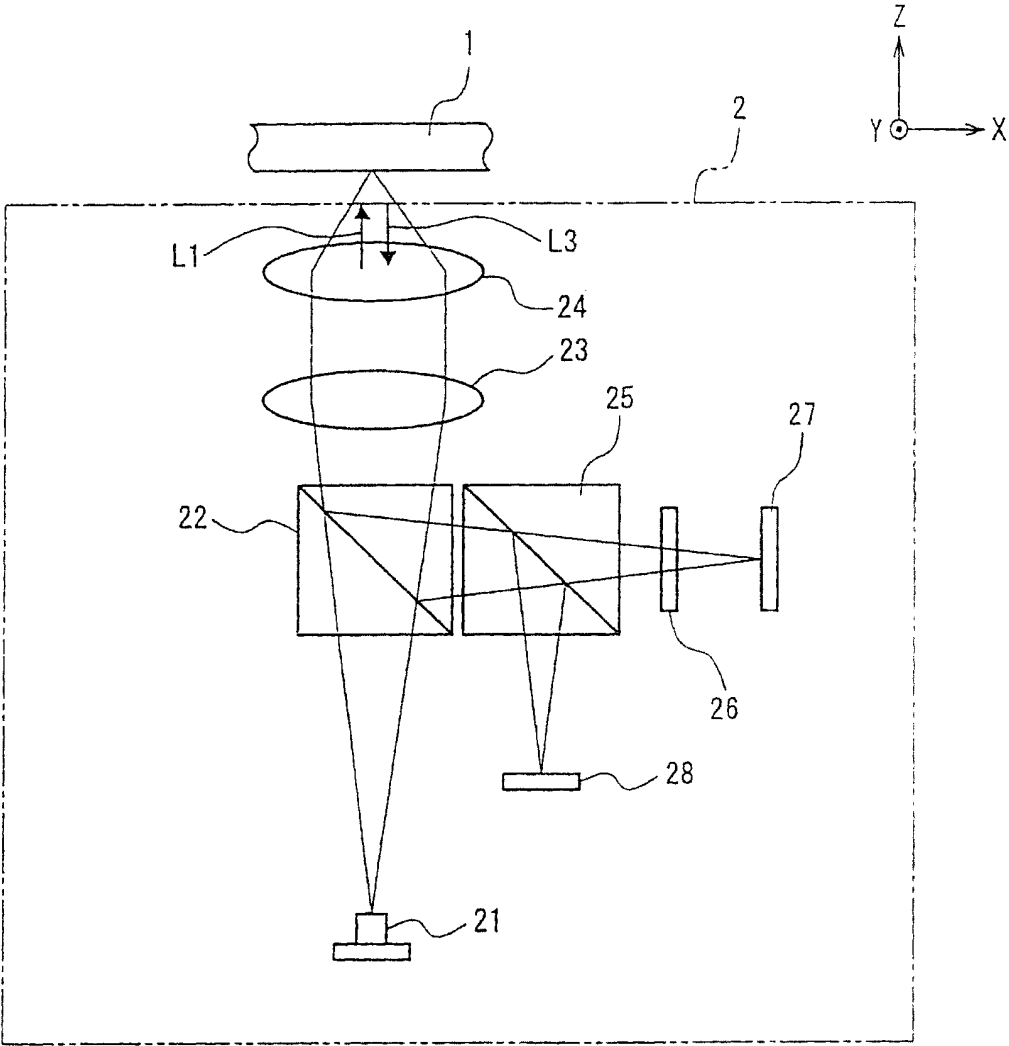


图3

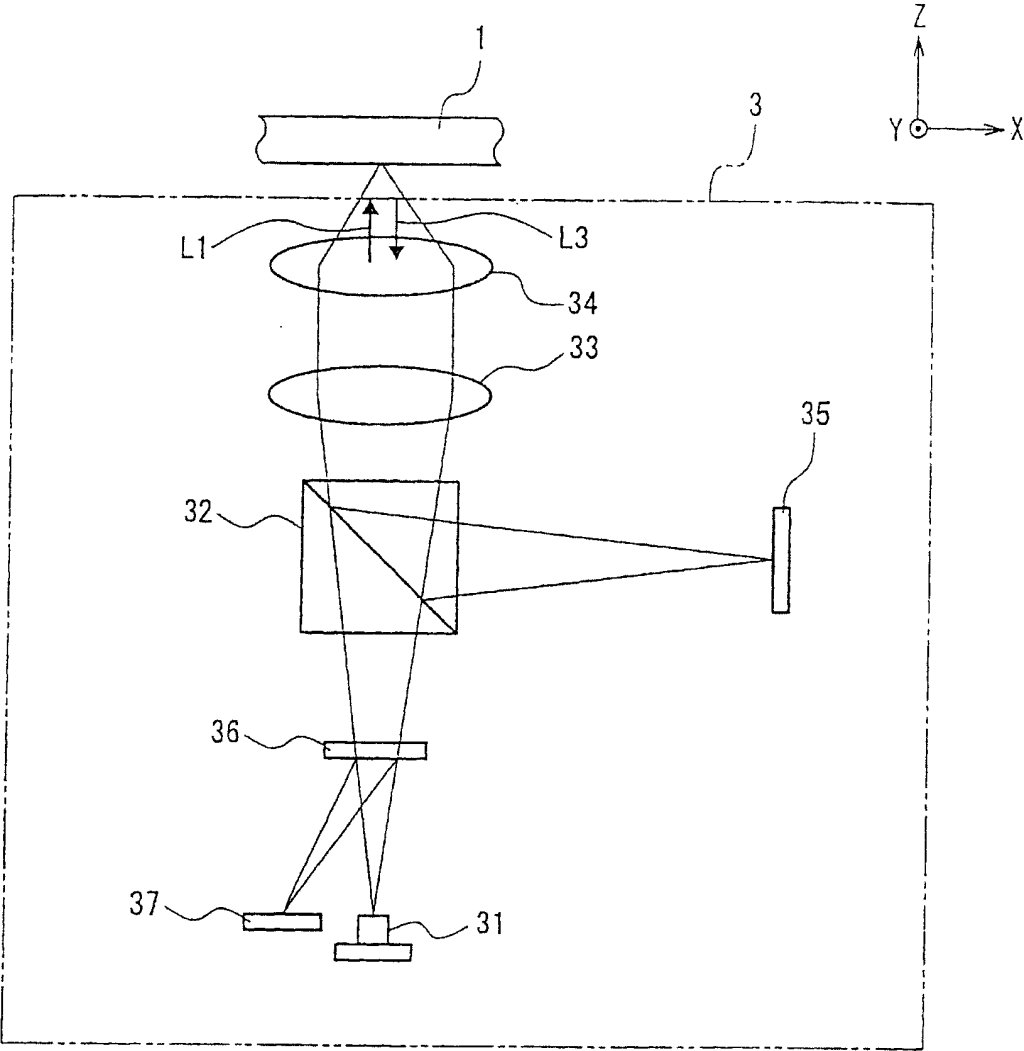


图4

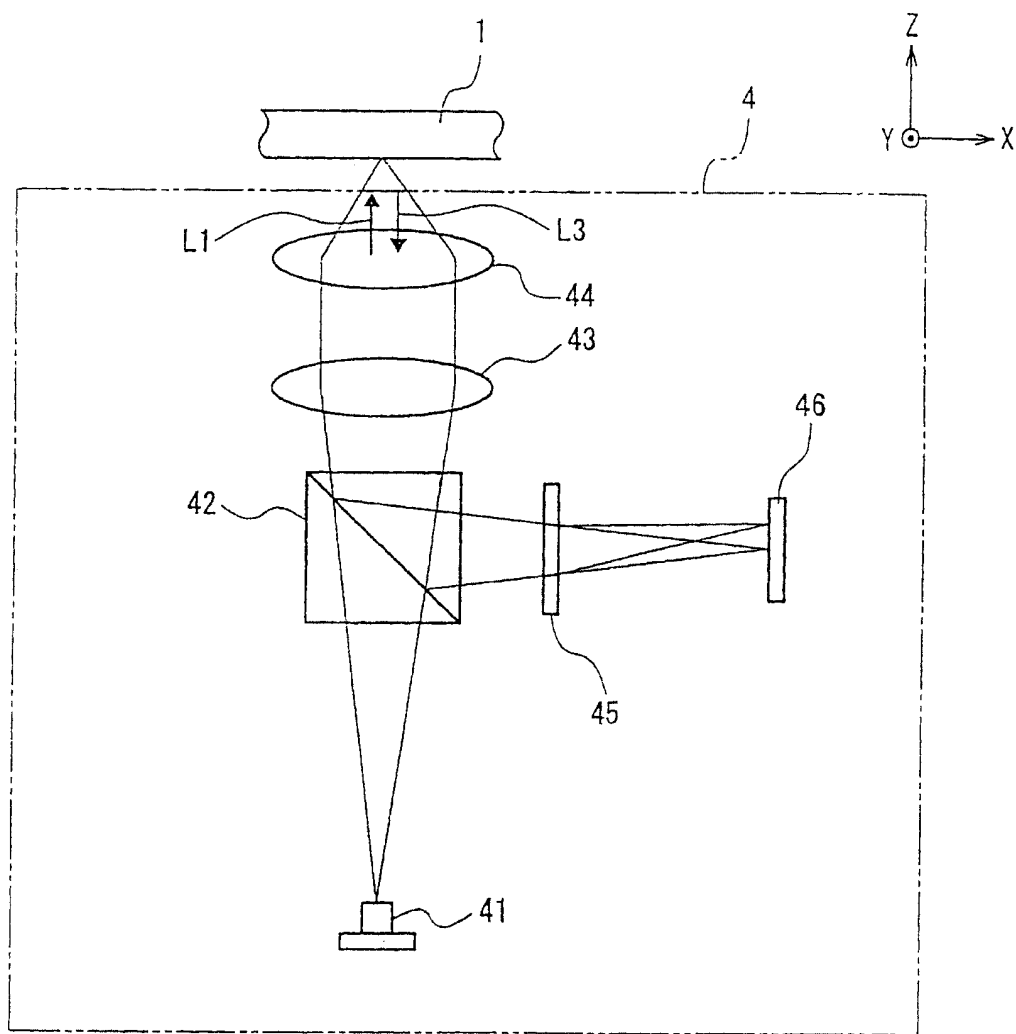


图5

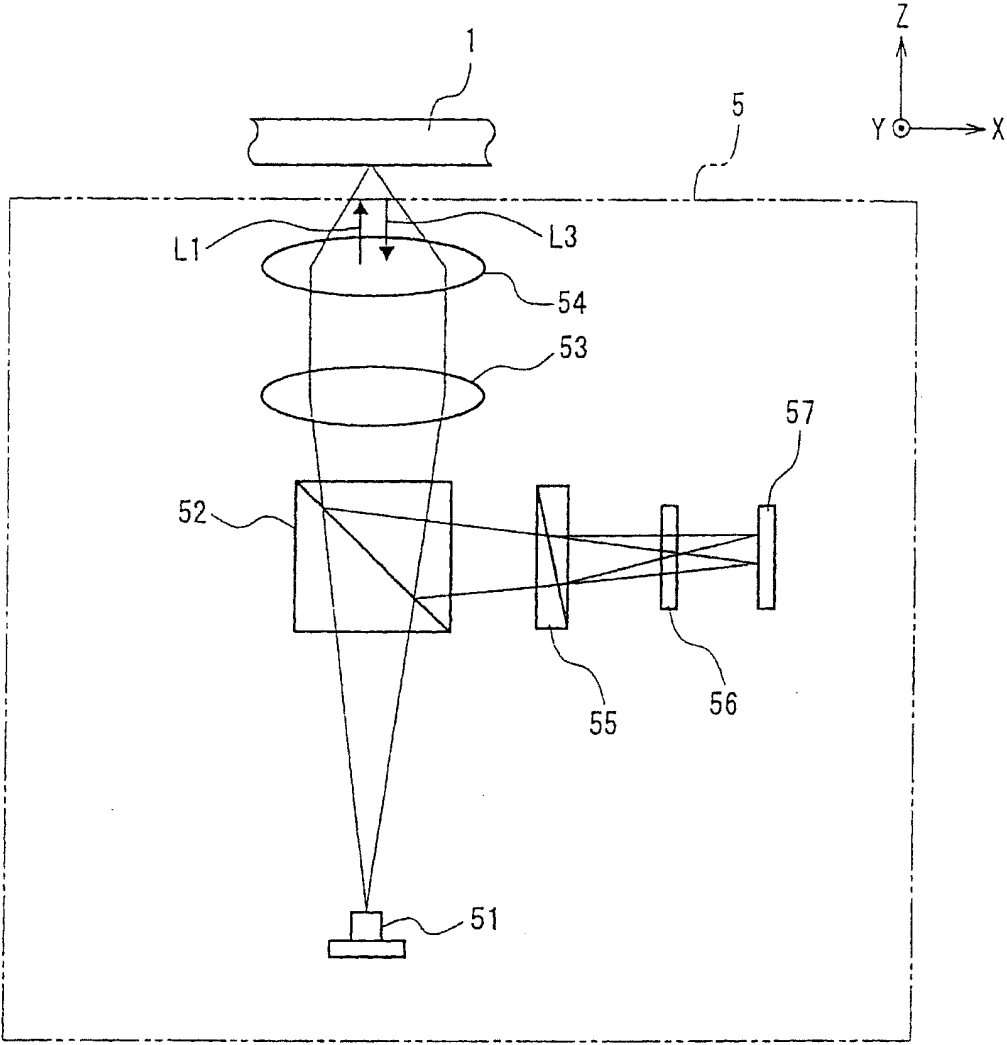


图6

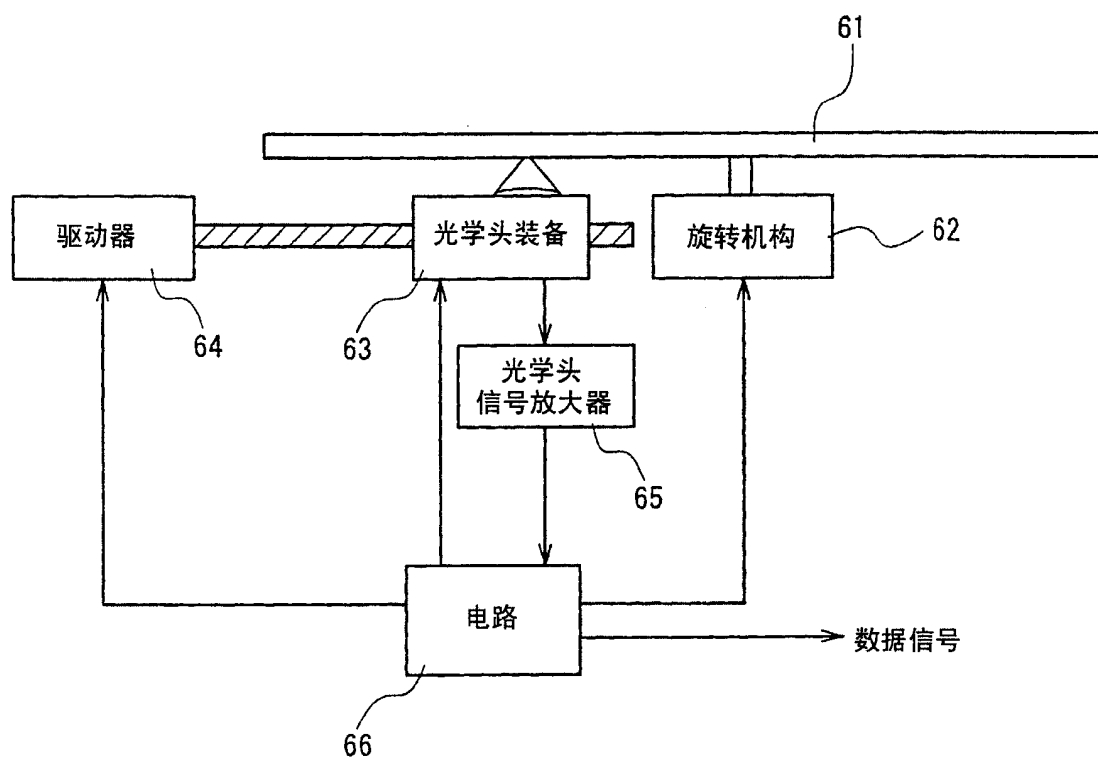


图7

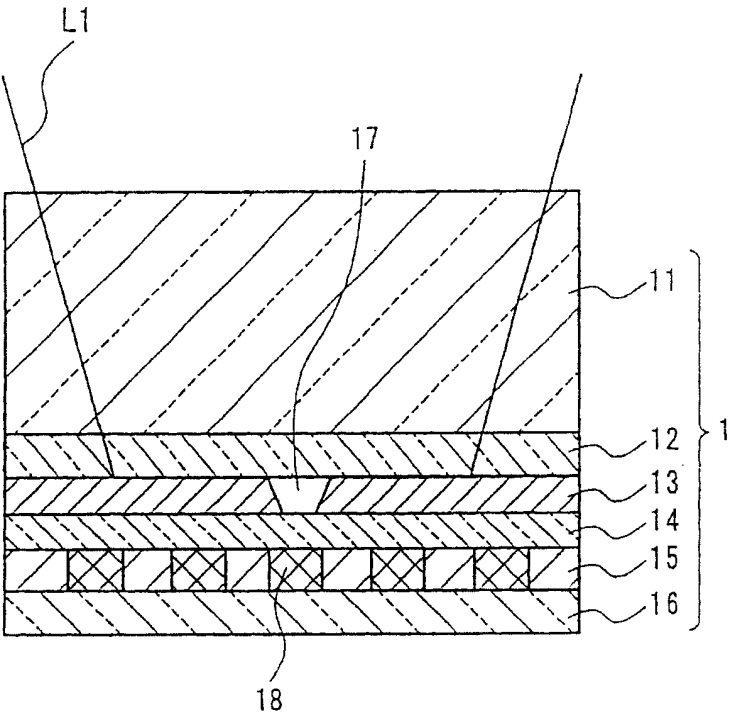


图8

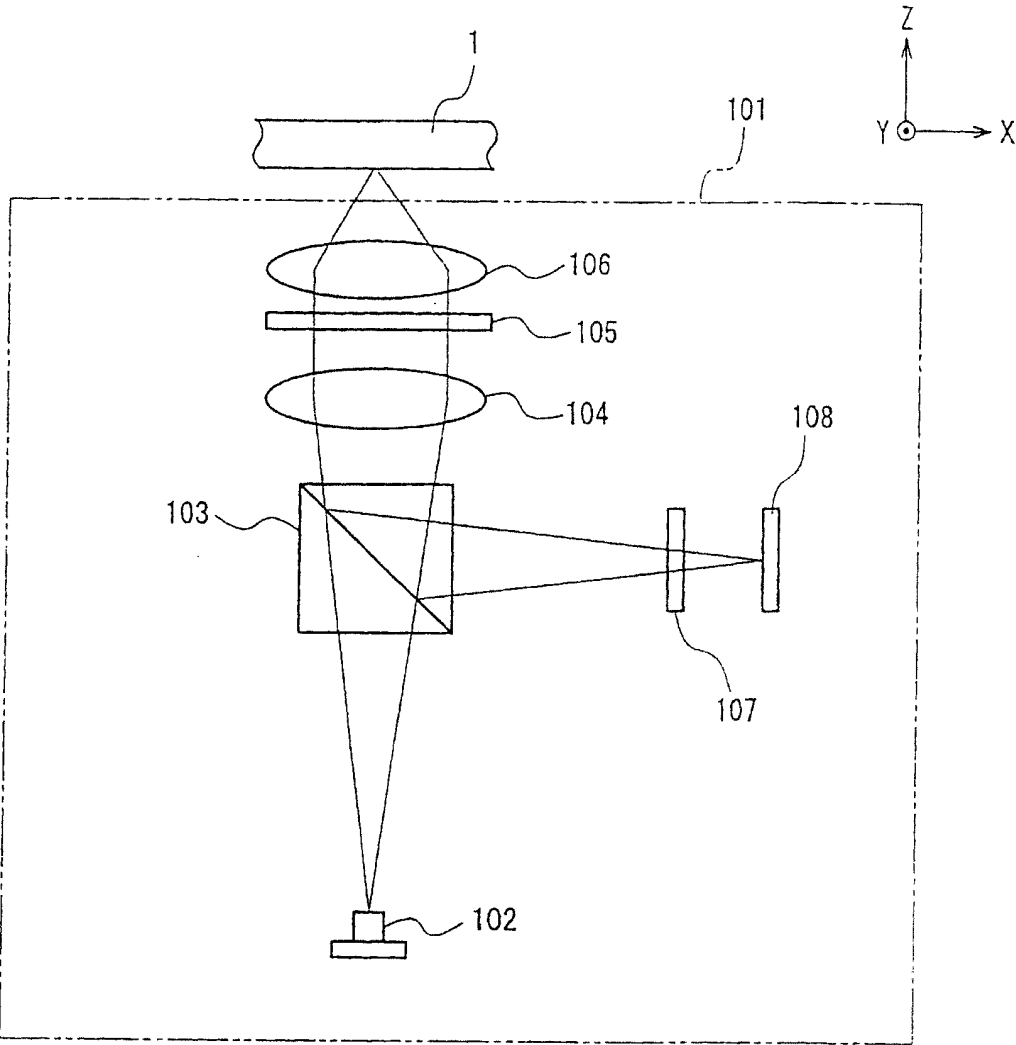


图9