



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102834692 B

(45) 授权公告日 2015.02.25

(21) 申请号 201180015365.6

GO1S 7/48(2006.01)

(22) 申请日 2011.03.24

GO1S 17/48(2006.01)

(30) 优先权数据

2010-222238 2010.09.30 JP

(56) 对比文件

JP 特开平 6-213657 A, 1994.08.05, 说明书第 19 段至第 37 段及图 1-8.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.09.24

JP 特开平 6-213657 A, 1994.08.05, 说明书第 19 段至第 37 段及图 1-8.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/057137 2011.03.24

JP 2004508560 A, 2004.03.18, 说明书第 27 段及图 3.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/042944 JA 2012.04.05

JP 2003004416 A, 2003.01.08, 说明书第 13 段至第 27 段及图 1-2.

(73) 专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府京都市

US 2004061872 A, 2004.04.01, 全文及图 1-6.

审查员 周梦颖

(72) 发明人 山川健太 一柳星文

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 张艳杰 张浴月

(51) Int. Cl.

GO1C 3/06(2006.01)

GO1B 11/00(2006.01)

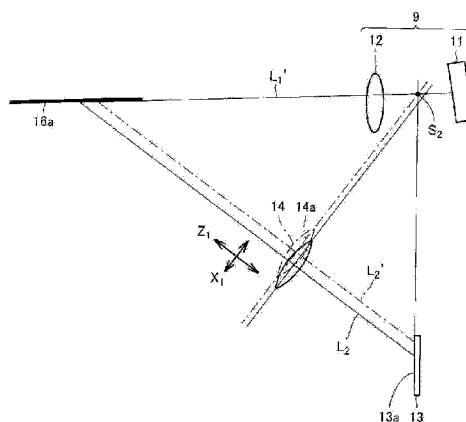
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

光学位移传感器的调整方法及光学位移传感器的制造方法

(57) 摘要

在具有规定的光学系统的光学位移传感器(10)中,调整规定的光学系统使得满足交线条件。规定的光学系统具有:投光模块(9),其用于将光照射至测定对象物(16);受光元件(13),其用于接收来自投光模块(9)的光被测定对象物(16)反射的反射光;受光透镜(14),其位于测定对象物(16)和受光元件(13)之间,用于将反射光成像在受光元件(13)上。在调整方法中,仅使受光透镜(14)在受光透镜(14)的光轴方向(Z₁方向)以及与受光透镜(14)的光轴方向垂直的方向(X₁方向)上移动,由此进行调整。



1. 一种光学位移传感器的调整方法,该光学位移传感器具有规定的光学系统,且在该光学位移传感器的壳体上固定上述规定的光学系统,其特征在于,

上述规定的光学系统具有:

投光模块,其用于将光照射至位于规定的测定范围内的测定对象物,

受光元件,其用于接收来自上述投光模块的光被上述测定对象物反射的反射光,

受光透镜,其位于上述测定对象物和上述受光元件之间,用于将上述反射光成像在上述受光元件上;

在上述调整方法中,仅使上述受光元件和上述受光透镜中的上述受光透镜在上述受光透镜的光轴方向以及与上述受光透镜的光轴方向垂直的方向这两个方向上移动,由此调整位置的偏移,以将上述规定的光学系统调整为满足交线条件。

2. 如权利要求 1 所述的光学位移传感器的调整方法,其特征在于,

将上述投光模块、上述受光元件以及上述受光透镜配置在基准面上,该基准面是位于上述光学位移传感器的壳体上的面,

在上述调整方法中,使上述受光透镜以在上述基准面上滑动的方式移动,由此进行调整。

3. 如权利要求 2 所述的光学位移传感器的调整方法,其特征在于,

上述投光模块具有:

光源,其用于发出光,

投光透镜,其用于将来自上述光源的光调整为规定的形状;

在上述调整方法中,使上述投光透镜在上述投光透镜的光轴方向、与上述投光透镜的光轴方向垂直且与上述基准面平行的方向以及与上述投光透镜的光轴方向垂直且与上述基准面垂直的方向上移动,由此进行调整。

4. 一种光学位移传感器的制造方法,

上述光学位移传感器具有规定的光学系统,上述规定的光学系统具有:

投光模块,其用于将光照射至位于规定的测定范围内的测定对象物,

受光元件,其用于接收来自上述投光模块的光被上述测定对象物反射的反射光,

受光透镜,其位于上述测定对象物和上述受光元件之间,用于将上述反射光成像在上述受光元件上;

上述光学位移传感器的制造方法的特征在于,包括:

第一安装工序,将上述投光模块和上述受光元件固定在基准面上,该基准面是位于上述光学位移传感器的壳体上的面,

受光透镜移动工序,将上述基准面作为基准,在上述受光透镜的光轴方向以及与上述受光透镜的光轴方向垂直的方向这两个方向上移动上述受光透镜,由此调整位置的偏移,以将上述规定的光学系统调整为满足交线条件,

第二安装工序,将上述受光透镜固定在上述基准面上的特定位置,该特定位置是指,在上述受光透镜移动工序中移动后的受光透镜的位置。

5. 一种光学位移传感器,其通过权利要求 4 所述的光学位移传感器的制造方法制造。

光学位移传感器的调整方法及光学位移传感器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学位移传感器的调整方法以及光学位移传感器的制造方法,尤其是涉及一种基于三角测量原理来对测定对象物的位移进行测定的光学位移传感器的调整方法以及制造方法。

背景技术

[0002] 例如,在 JP 特开 2008-145160 号公报(专利文献 1)中公开了一种现有的光学位移传感器。图 9 是示出了专利文献 1 所公开的现有的光学位移传感器 100 的图。如图 9 所示,光学位移传感器 100 具有:投光模块 101,其包括激光二极管 101a 以及投光透镜 101b,该激光二极管 101a 用于将光照射至测定对象物 106,该投光透镜 101b 用于对来自激光二极管 101a 的光进行会聚;CCD103,其受光面 103a 接收特定反射光,该特定反射光是指,来自投光模块 101 的光被测定对象物 106 反射的反射光;受光透镜 104,其用于使反射光成像在 CCD103 的受光面 103a 上。

[0003] 在光学位移传感器 100 中,激光二极管 101a 将光照射至测定对象物 106,所照射的光被测定对象物 106 反射,经过受光透镜的该反射光被 CCD103 的受光面 103a 接收,由此能够基于接收到的该反射光的像的位置,来测定出测定对象物 106 的位移。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1:JP 特开 2008-145160 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 这里,将投光模块 101、CCD103 以及受光透镜 104 调整配置为满足交线条件(Scheimpflug condition:向甫鲁条件)。具体地讲,CCD103 的受光面 103a 具有规定的宽度 W_2 ,而且在受光面 103a 能够接收反射光的范围内的测定对象物 106 的反射位置,在投光模块 101 的光轴即投光轴 L_1 上具有规定的宽度 W_1 。而且,调整配置成满足交线条件,即,规定的宽度 W_1 的反射位置、受光面 103a、受光透镜 104 的主面 104a 各自的延长线相交于一点 D。由此,不管被规定的宽度 W_1 内的哪一位置反射的反射光,成像时在受光面 103a 上都能够实现对焦。此外,这里,为了便于说明,将受光透镜 104 视为薄透镜。

[0009] 这里,在专利文献 1 中进行调整时,使受光透镜 104 如图 9 中的箭头 A 所示那样在受光透镜 104 的光轴即受光轴 L_2 方向上移动,并使 CCD103 如图 9 中的箭头 B 及箭头 C 所示那样滑动及旋转。即,对受光透镜 104 以及 CCD103 这 2 个部件进行调整。

[0010] 然而,就这样的调整方法而言,例如在先调整受光透镜 104 后再调整 CCD103 的情况下,若 CCD103 上发生了调整误差,则可能会发生必须再次对受光透镜 104 进行调整的情况等,使得调整工作变得繁杂。这样,也可能使调整的工时变长。另外,各自都需要设置调整用机构,这可能会使光学位移传感器 100 自身变大,以及会使用于制造光学位移传感

器 100 的制造装置变大。

[0011] 本发明的第一目的在于,提供一种能够容易地对光学位移传感器的光学系统进行调整的光学位移传感器的调整方法。

[0012] 另外,本发明的第二目的在于,提供一种能够容易地对光学位移传感器的光学系统进行调整的光学位移传感器的制造方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的第一观点的光学位移传感器的调整方法,涉及一种具有规定的光学系统的光学位移传感器的调整方法。规定的光学系统具有:投光模块,其用于将光照射至测定对象物;受光元件,其用于接收来自投光模块的光被测定对象物反射的反射光;受光透镜,其位于测定对象物和受光元件之间,用于将反射光成像在受光元件上。而且,在调整方法中,仅使受光透镜在受光透镜的光轴方向以及与受光透镜的光轴方向垂直的方向上移动,由此进行调整。

[0015] 由此,通过仅使受光透镜移动,能够对规定的光学系统进行调整。即,仅对 1 个部件进行调整即可。这样,不仅能够抑制调整工时变长,而且能够实现光学位移传感器自身的小型化以及用于制造光学位移传感器的制造装置的小型化。其结果,能够容易地进行调整。

[0016] 在作为一实施方式的调整方法中,将规定的光学系统调整为满足交线条件。由此,通过仅使受光透镜移动,就能够调整规定的光学系统使得满足交线条件。

[0017] 优选地,将投光模块、受光元件以及受光透镜配置在基准面上,该基准面是用于构成光学位移传感器的壳体的面,在调整方法中,使受光透镜以在基准面上滑动的方式移动,由此进行调整。由此,无需另外设置调整用机构,也能够通过简单的方法来进行调整。

[0018] 更优选地,投光模块具有用于发出光的光源和用于将来自光源的光调整为规定的形状的投光透镜,在调整方法中,使投光透镜在投光透镜的光轴方向、与投光透镜的光轴方向垂直且与基准面平行的方向以及与投光透镜的光轴方向垂直且与基准面垂直的方向上移动,由此进行调整。由此,例如在因用于构成投光模块的部件的形状参差不齐等而部件倾斜配置在基准面上,从而无法满足交线条件的状态下,能够调整投光模块的光轴的倾斜程度。

[0019] 本发明的第二观点的光学位移传感器的制造方法,涉及一种光学位移传感器的制造方法,该光学位移传感器具有:投光模块,其用于将光照射至测定对象物;受光元件,其用于接收来自投光模块的光被测定对象物反射的反射光;受光透镜,其位于测定对象物和受光元件之间,用于将反射光成像在受光元件上。制造方法包括:第一安装工序,将投光模块和受光元件固定在基准面上,该基准面是用于构成光学位移传感器的壳体的面;受光透镜移动工序,将基准面作为基准,在受光透镜的光轴方向以及与受光透镜的光轴方向垂直的方向上移动受光透镜;第二安装工序,将受光透镜固定在基准面上的特定位置上,该特定位置是指,在受光透镜移动工序中移动后的受光透镜的位置。

[0020] 由此,在光学位移传感器的制造中,通过仅使受光透镜移动,就能够对规定的光学系统进行调整。即,仅对 1 个部件进行调整即可。这样,不仅能够抑制调整工时变长,而且能够实现光学位移传感器自身的小型化以及用于制造光学位移传感器的制造装置的小型化。其结果,能够容易地进行调整。

[0021] 发明效果

[0022] 在本发明的光学位移传感器的调整方法中,通过仅使受光透镜移动,就能够对规定的光学系统进行调整。即,仅对 1 个部件进行调整即可。这样,不仅能够抑制调整工时变长,而且能够实现光学位移传感器自身的小型化以及用于制造光学位移传感器的制造装置的小型化。其结果,能够容易地进行调整。

[0023] 另外,在本发明的光学位移传感器的制造方法中,通过仅使受光透镜移动,就能够对规定的光学系统进行调整。即,仅对 1 个部件进行调整即可。这样,不仅能够抑制调整工时变长,而且能够实现光学位移传感器自身的小型化以及用于构成光学位移传感器的制造装置的小型化。其结果,能够容易地进行调整。

附图说明

[0024] 图 1 是示出了光学位移传感器的外观的立体图。

[0025] 图 2 是在拿掉了图 1 所示的光学位移传感器的盖并沿着箭头 II 的方向观察时的俯视图。

[0026] 图 3 是示出了投光透镜的立体图。

[0027] 图 4 是示出了受光透镜的立体图。

[0028] 图 5 是示出了光学位移传感器的示意图。

[0029] 图 6 是示出了在图 5 所示的示意图中不满足交线条件的情形的图。

[0030] 图 7 是示出了在图 6 所示的示意图中调整受光透镜的位置使得满足交线条件的步骤的图。

[0031] 图 8 是示出了在图 6 所示的示意图中调整投光透镜的位置使得满足交线条件的步骤的图。

[0032] 图 9 是示出了专利文献 1 所公开的现有的光学位移传感器的图。

[0033] 其中,附图标记说明如下:

[0034] 9 投光模块

[0035] 10 光学位移传感器

[0036] 11 光源

[0037] 12 投光透镜

[0038] 13 受光元件

[0039] 13a 受光面

[0040] 14 受光透镜

[0041] 14a 主面

[0042] 15 透镜架

[0043] 15a ~ 15d 立柱

[0044] 16 测定对象物

[0045] 16a 反射位置

[0046] 30 壳体

[0047] 31 底面

[0048] 32 侧壁

[0049] 32a、32b 开口部

[0050] 33 盖。

具体实施方式

[0051] 下面,参照附图,对本发明的一实施方式的光学位移传感器的调整方法进行说明。图 1 是示出了光学位移传感器 10 的外观的立体图。图 2 是在拿掉了图 1 所示的光学位移传感器 10 的盖 33 并沿着箭头 II 的方向进行观察时的俯视图。此外,在图 2 中,除了光学位移传感器 10 的俯视图之外,还图示了测定对象物 16。参照图 1 及图 2,光学位移传感器 10 用于对测定对象物 16 的位移进行测定。光学位移传感器 10 在大致长方体形状的壳体 30 的内部具有:投光模块 9,其用于将所期望的光束形状的光照射至测定对象物 16;受光元件 13,其用于接收来自投光模块 9 的光被测定对象物 16 反射的反射光;受光透镜 14,其位于测定对象物 16 和受光元件 13 之间。投光模块 9 具有:光源 11,其用于发出光;投光透镜 12,其位于测定对象物 16 和光源 11 之间。投光模块 9、受光元件 13 以及受光透镜 14 构成规定的光学系统。此外,在图 2 中,利用三点划线来示出了从投光模块 9 发出的光线,该三点划线也示出了投光模块 9 的光轴即投光轴 L_1 和用于接收来自测定对象物 16 的反射光的受光透镜 14 的光轴即受光轴 L_2 。

[0052] 壳体 30 包括:底面 31,其配置在底部,用于固定构成光学位移传感器 10 的光学系统的部件;侧壁 32,其具有开口部 32a、32b,用于包围底面 31 的周边;盖 33,其与底面 31 相对置。底面 31 为平面形状,在该底面 31 上固定有光源 11 等。虽未图示,但侧壁 32 具有能够连接电缆等的连接部。而且,开口部 32a 与受光透镜 14 相对置,开口部 32b 与投光透镜 12 相对置。

[0053] 图 3 是示出了投光透镜 12 的立体图。图 4 是示出了受光透镜 14 的立体图。参照图 1~图 4,光源 11 为激光二极管,用于对测定对象物 16 照射激光束。投光透镜 12 包括用于收容透镜的透镜架(lens holder),用于对光源 11 发出的光进行会聚,从而将来自光源 11 的光调整为规定的形状。受光元件 13 为 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)传感器,通过受光面接收来自测定对象物 16 的反射光。在受光面上以直线状配置有多个受光元件。受光透镜 14 例如采用反射光的入射表面为非球面形状的单透镜,收容于透镜架 15 中,用于对来自测定对象物 16 的反射光进行会聚来成像在受光面上。受光透镜 14 配置成受光轴 L_2 通过受光透镜 14 的中心且受光透镜 14 的主面与受光轴 L_2 相垂直。

[0054] 另外,透镜架 15 例如以卡定受光透镜 14 的周边的 4 个位置的方式收容受光透镜 14,透镜架 15 的与底面 31 相接触的面为平面形状,而且沿着箭头 II 的方向观察时的透镜架 15 的形状为大致矩形形状。另外,在底面 31 上的透镜架 15 的周围的 4 个位置,固定有立柱 15a~15d。这些 4 个立柱 15a~15d 配置成分别与透镜架 15 的大致矩形形状的各顶点相对应,用作为移动透镜架 15 时的定位部件。

[0055] 在光学位移传感器 10 中,若从投光模块 9 的光源 11 照射激光束,则所照射的光经过侧壁 32 的开口部 32b 到达测定对象物 16,并被测定对象物 16 反射。然后,来自测定对象物 16 的反射光经过侧壁 32 的开口部 32a 而入射至受光透镜 14,从而反射光通过受光透镜 14 成像在受光面上。然后,根据成像时接收到的光来检测像的位置。由此,光学位移传感器 10 测定出测定对象物 16 在投光轴 L_1 方向上的位移。

[0056] 此时,在光学位移传感器 10 中,调整配置投光模块 9、受光元件 13 以及受光透镜 14 使得满足交线条件。图 5 是示出了光学位移传感器 10 的示意图。具体地讲,如图 5 所示,光学位移传感器 10 具有规定的测定范围 W_1 ,在该规定的测定范围 W_1 内能够测定出测定对象物 16 的位移。该规定的测定范围 W_1 ,是示出了测定对象物 16 上的光的反射位置 16a 的范围,是在投光轴 L_1 上的从离光源 11 近的第一位置 P_{N1} 到离光源 11 远的第二位置 P_{F1} 为止的范围。即,测定对象物 16 上的光的反射位置 16a,在投光轴 L_1 上具有规定的测定范围 W_1 的宽度。此外,在图 5 中,利用虚线来示出了第一位置 P_{N1} 的测定对象物 16' 以及第二位置 P_{F1} 的测定对象物 16'', 并利用粗线来示出了规定的测定范围 W_1 内的光的反射位置 16a。而且,规定的测定范围 W_1 例如为 20 ~ 30mm。与规定的测定范围 W_1 相对应地,受光元件 13 的受光面 13a 具有从离光源 11 近的位置 P_{N2} 到离光源 11 远的位置 P_{F2} 为止的规定的宽度 W_2 。

[0057] 而且,光学位移传感器 10 调整配置成规定的光学系统满足交线条件,即测定对象物 16 上的射位置 16a(投光轴 L_1)、受光透镜 14 的主面 14a 和受光元件 13 的受光面 13a 各自的延长线相交于一点 S_1 。由此,在光学位移传感器 10 中,不管被测定范围 W_1 的哪一位置反射的反射光,成像时在受光面 13a 上都能够实现对焦。而且,光学位移传感器 10 对测定范围 W_1 内的测定对象物 16 的位移进行测定。

[0058] 这里,对调整为满足交线条件的具体调整方法进行说明。图 6 是示出了在图 5 所示的示意图中不满足交线条件的情形的图。图 7 是示出了在图 6 所示的示意图中调整受光透镜 14 的位置使得满足交线条件的步骤的图。此外,在图 7 中,利用点划线来示出了位置调整后的受光透镜 14、受光透镜 14 的主面 14a 及受光轴 L_2' 。

[0059] 参照图 6,由于光源 11 的安装位置发生了错位,所以如图 6 中以区域 B 示出那样,位于投光轴 L_1' 上的测定对象物 16 上的反射位置 16a 的延长线不与受光透镜 14 的主面 14a 及受光元件 13 的受光面 13a 各自的延长线相交于一点。对这样的情况下的调整方法进行说明。

[0060] 首先,预先将光源 11、投光透镜 12、受光元件 13 及受光透镜 14 配置成如上述图 6 所示。此时,例如预先将光源 11、投光透镜 12 及受光元件 13 固定在壳体 30 的底面 31 上。将这固定工序称为第一安装工序。

[0061] 然后,移动受光透镜 14 的位置。具体地讲,在受光透镜 14 收容在透镜架 15 中的状态下,利用压杆 (arm) 等来将透镜架 15 按压在底面 31 上。然后,使受光透镜 14 在被按压的状态下,在图 7 中的 Z_1 方向(受光轴 L_2 方向)及 X_1 方向(与底面 31 平行且与受光轴 L_2 方向垂直的方向)上滑动。这里,所谓滑动是指,在底面 31 上进行滑动。即,底面 31 是在使受光透镜 14 移动时成为基准的基准面,使受光透镜 14 以基准面为基准在前后及左右的 2 轴方向上移动。此时,透镜架 15 的移动范围受到立柱 15a ~ 15d 的限制。

[0062] 这样,通过移动受光透镜 14 来进行调整使得满足交线条件。即,在 Z_1 方向(受光轴 L_2 方向)及 X_1 方向(与底面 31 平行且与受光轴 L_2 方向垂直的方向)上调整受光轴 L_2 。此外,将这移动受光透镜 14 的工序称为受光透镜移动工序。

[0063] 然后,若受光透镜 14 到达满足交线条件的位置,即受光透镜 14 到达使测定对象物 16 上的反射位置 16a、受光透镜 14 的主面 14a 及受光元件 13 的受光面 13a 各自的延长线相交于一点的位置,则在该位置将透镜架 15 固定于底面 31 上。此外,在固定时,使用紫外线固化型的粘着剂或螺钉等。如图 7 所示,测定对象物 16 上的反射位置 16a、以点划线示出

的位置调整后的受光透镜 14 的主面 14a 及受光元件 13 的受光面 13a 各自的延长线相交于一点 S_2 。此外,将在底面 31 上固定受光透镜 14 的工序称为第二安装工序。

[0064] 这样,在光学位移传感器 10 的调整方法中,仅移动受光透镜 14,就能够调整规定的光学系统满足交线条件。即,只要调整 1 个部件即可。这样,不仅能够抑制调整操作的工时增加,而且能够实现光学位移传感器 10 自身的小型化以及用于制造光学位移传感器 10 的制造装置的小型化。其结果,能够容易地进行调整。

[0065] 另外,由于只要使用于收容受光透镜 14 的透镜架 15 在底面 31 上滑动即可,所以无需另外设置用于调整的机构,所以能够通过简单的方法来进行调整。

[0066] 另外,在这样的光学位移传感器 10 的制造方法中,仅通过移动受光透镜 14,就能够调整规定的光学系统满足交线条件。即,只要调整 1 个部件即可。这样,不仅能够抑制调整操作的工时增加,而且能够实现光学位移传感器 10 自身的小型化以及用于制造光学位移传感器 10 的制造装置的小型化。其结果,能够容易地进行调整。

[0067] 接下来,对调整为满足交线条件的其他调整方法进行说明。图 8 是示出了在图 6 所示的示意图中调整投光透镜 12 的位置使得满足交线条件的步骤的图。此外,在图 8 中,利用双点划线来示出了位置调整后的投光透镜 12 以及投光轴 L_1'' 。

[0068] 再次在图 6 所示的状态下,对调整方法进行说明。

[0069] 首先,预先将光源 11、投光透镜 12、受光元件 13 以及受光透镜 14 配置成如上述的图 6 所示。此时,例如预先将光源 11 以及受光元件 13 固定在壳体 30 的底面 31 上。

[0070] 这里,首先移动投光透镜 12 的位置。具体地讲,在底面 31 的盖 33 侧上部,利用压杆等来保持用于收容投光透镜 12 的透镜架,并使投光透镜 12 在图 8 中的 Z_2 方向(投光轴 L_1 方向)、 X_2 方向(与底面 31 平行且与投光轴 L_1 方向垂直的方向)及 Y_2 方向(与底面 31 垂直且与投光轴 L_1 方向垂直的方向)上移动。即,在使投光透镜 12 从底面 31 离开(不接触)的状态下,使投光透镜 12 在前后、左右以及上下方向的 3 轴方向上移动。

[0071] 这样,通过移动投光透镜 12,在 Z_2 方向(投光轴 L_1 方向)、 X_2 方向(与底面 31 平行且与投光轴 L_1 方向垂直的方向)以及 Y_2 方向(与底面 31 垂直且与投光轴 L_1 方向垂直的方向)上调整投光轴 L_1 。

[0072] 然后,将投光透镜 12 固定在移动后的位置上,而且在固定了投光透镜 12 后,与上述的受光透镜移动工序以及第二安装工序同样地,将受光透镜 14 固定在底面 31 上。

[0073] 这样,对投光透镜 12 以及受光透镜 14 的安装位置进行了调整,使得满足交线条件。由此,例如在因用于构成投光模块 9 的部件的形状的参差不齐等而部件倾斜配置在底面 31 上,从而无法满足交线条件的状态下,能够抑制投光轴 L_1' 的倾斜程度。而且,能够抑制在调整受光透镜 14 的位置时的移动量。

[0074] 另外,在上述实施方式中,举例说明了受光元件 13 采用了 CMOS 传感器的情形,但并不限定于此,也可以采用 CCD (Charge Coupled Device :电荷耦合器件) 传感器。

[0075] 另外,在上述实施方式中,举例说明了在 S12 中移动受光透镜 14 时使受光透镜 14 在底面 31 上滑动的情形,但并不限定于此,例如,也可以在底面 31 上设置沿着 Z_1 方向以及 X_1 方向延伸的沟槽等,并使受光透镜 14 沿着该沟槽移动。

[0076] 另外,在上述实施方式中,举例说明了在透镜架 15 的周围设置了立柱 15a ~ 15d 且透镜架 15 的移动范围受到立柱 15a ~ 15d 的限制的情形,但并不限定于此,尤其也可

以不设置立柱 15a ~ 15d,而且透镜架 15 的移动范围不受限制也可。

[0077] 另外,在上述实施方式中,举例说明了在移动受光透镜 14 时受到立柱 15a ~ 15d 的限制的情形,但针对投光透镜 12 也同样可以预先在底面 31 上安装立柱等来限制其移动。

[0078] 另外,在上述实施方式中,举例说明了针对光学位移传感器 10 进行调整使得满足交线条件的情形,但并不仅限于此,也可以应用于光学系统的调整中。即,在对光学系统进行调整时,也可以仅对受光透镜 14 进行调整。

[0079] 另外,在上述实施方式中,举例说明了以底面 31 为基准面来移动受光透镜 14 的情形,但并不仅限于此,例如也可以将侧壁 32 等作为基准面来进行移动。

[0080] 如上所述,参照附图来对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限于图示的实施方式。在与本发明相同或等同的范围内,可以对图示的实施方式进行各种各样的修正或变形。

[0081] 产业上的可利用性

[0082] 本发明能够有效地利用于光学位移传感器的制造中。

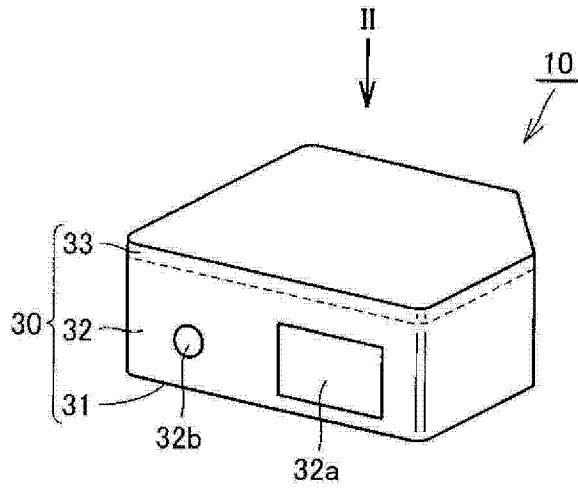


图 1

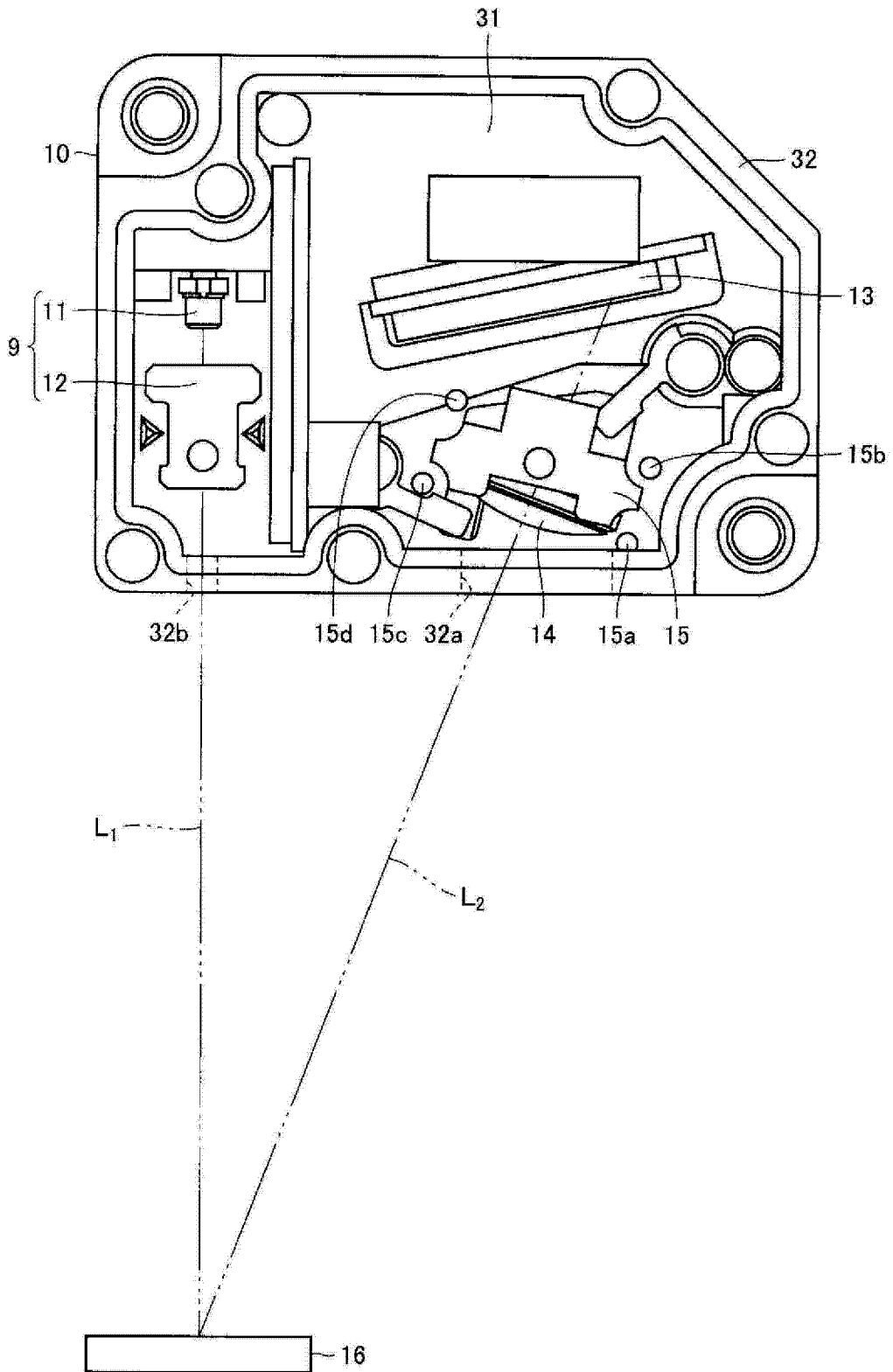


图 2

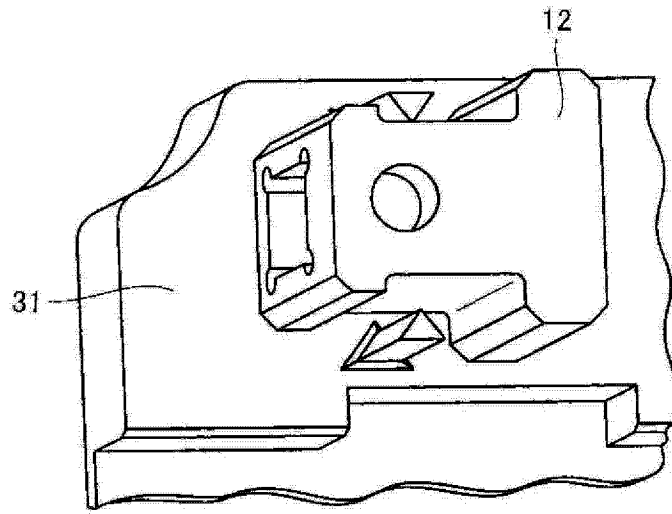


图 3

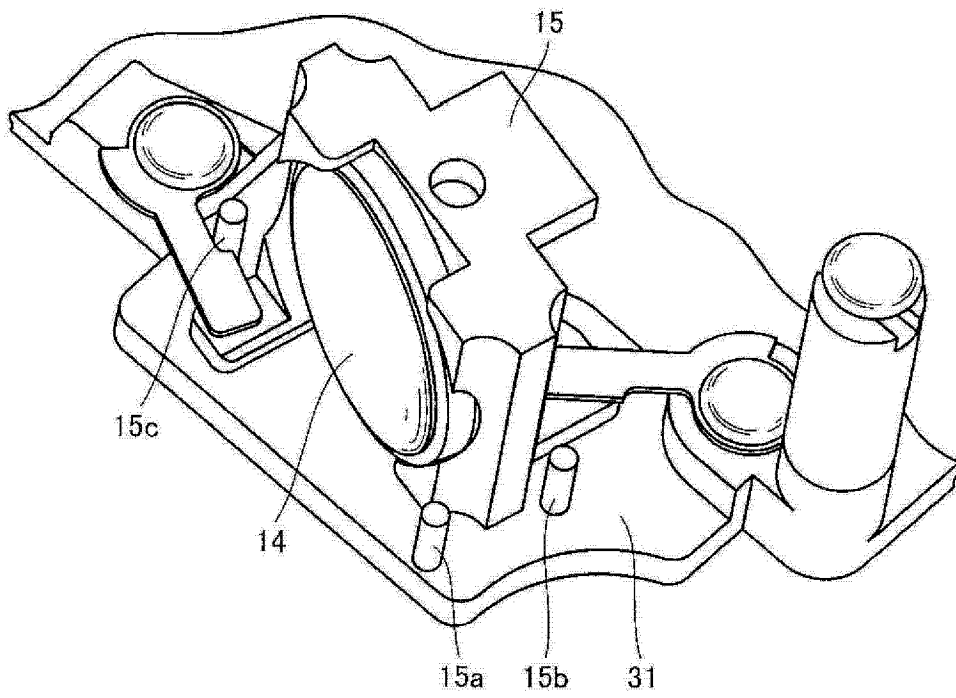


图 4

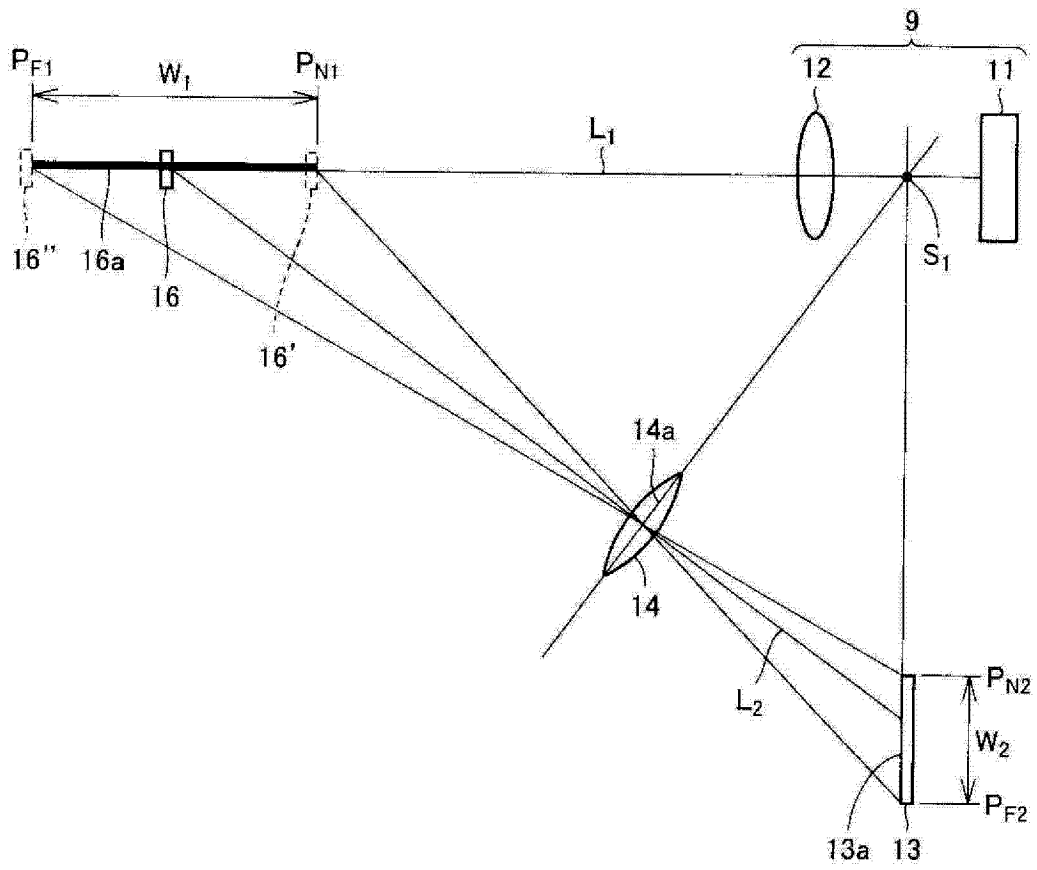


图 5

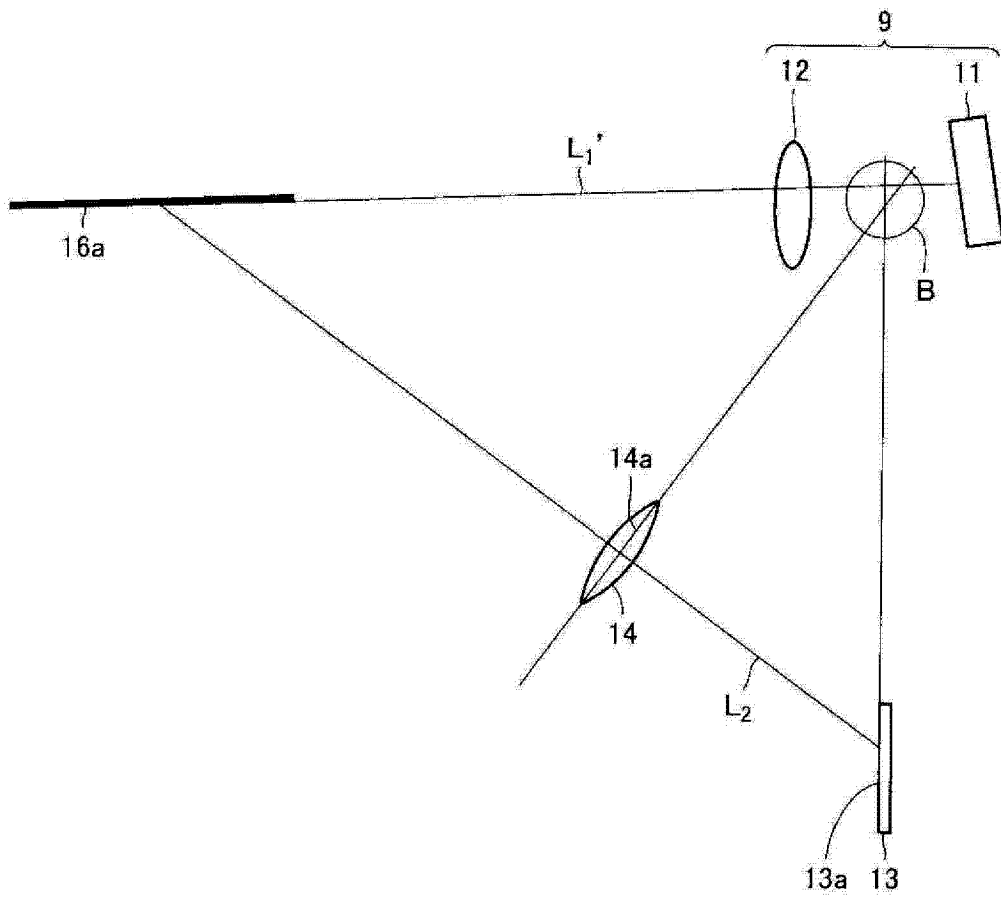


图 6

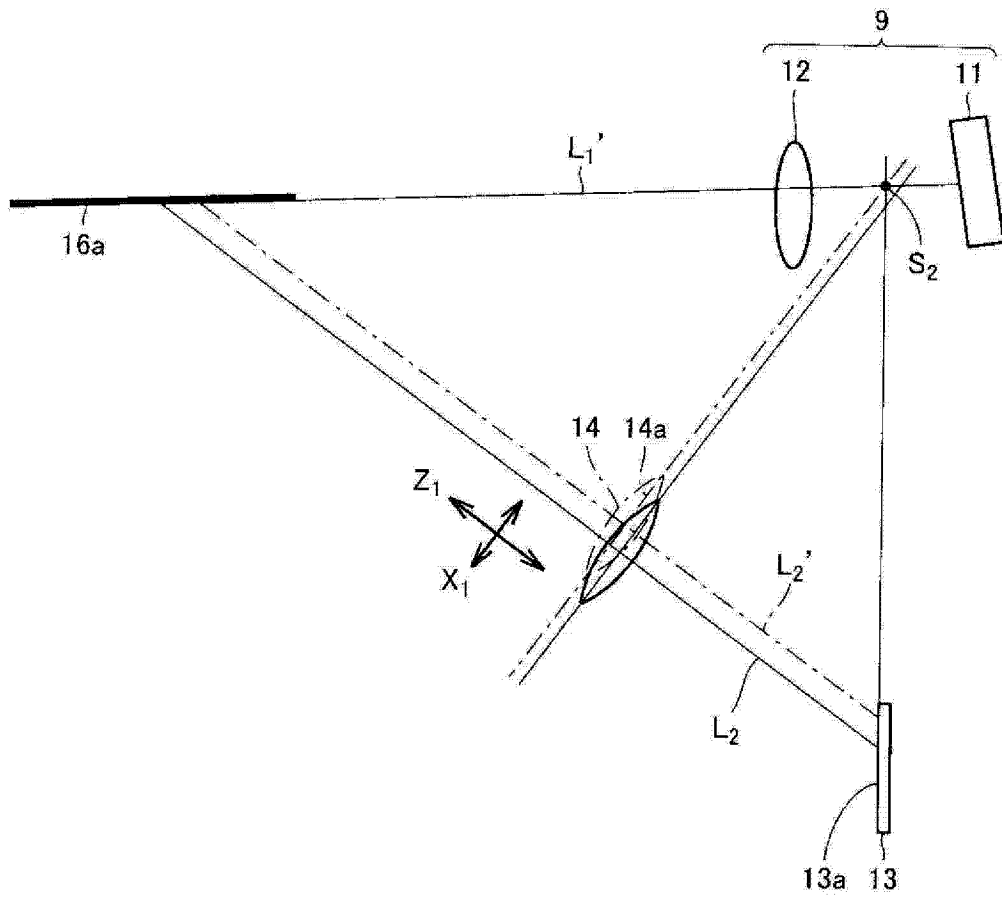


图 7

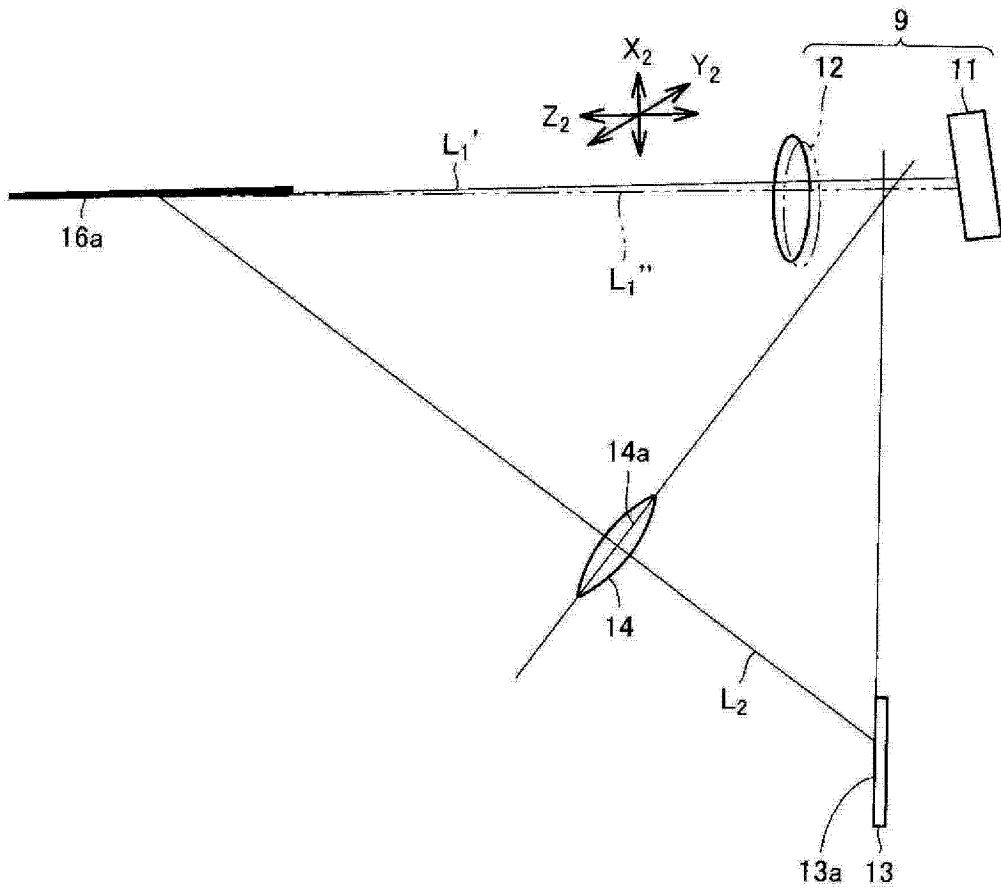


图 8

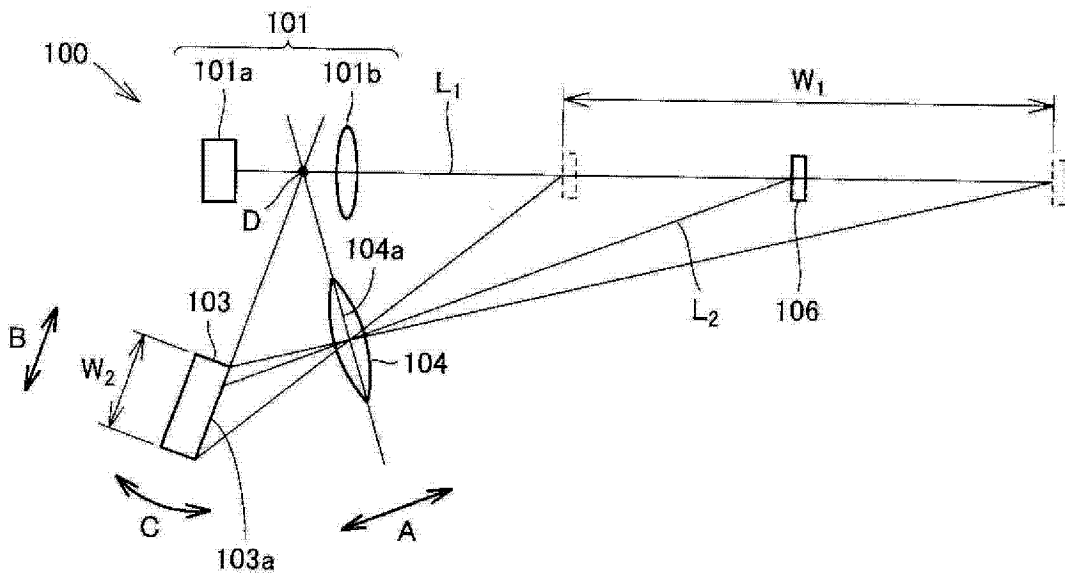


图 9