



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102707427 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210048442.4

(22) 申请日 2012.02.28

(30) 优先权数据

2011-069499 2011.03.28 JP

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 北野亮

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 汤雄军

(51) Int. Cl.

G02B 23/24 (2006. 01)

F21V 13/02 (2006.01)

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/07 (2006.01)

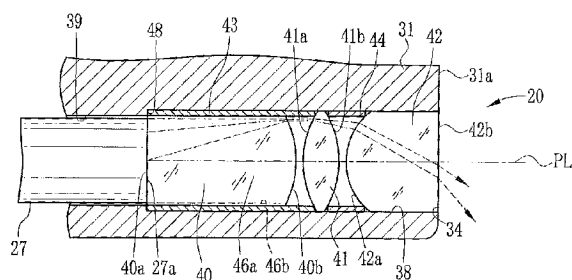
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

内窥镜及其照明光学器件

(57) 摘要

照明光学器件设置在内窥镜的远端部分中，并用通过光导传送来的光线照射目标。光学元件具有面向光导的入射面、具有光反射功能的外周部分，以及凸的出射面。在形成在远端部分中的透镜安装孔中，透镜容纳在固定在镜筒中的光学元件的前方离光学元件预定距离处。透镜的外径大于光学元件的外径。为了允许从光学元件的出射面的周缘部分出去并平行于光轴传播的光线入射到透镜上，在光学元件和透镜之间的空间的直径大于或等于光学元件的外径。



1. 一种用于内窥镜的照明光学器件,所述照明光学器件将来自光导的照射光线传播以照射目标,所述照明光学器件包括:

光学元件,所述来自光导的照射光线入射到所述光学元件上,所述光学元件具有凸的出射面和带有光反射功能的外周部分;及

设置在光学元件的出射面侧并沿光轴方向离光学元件预定距离处的透镜,所述透镜的外径大于光学元件的外径,在光学元件和透镜之间的空间的直径大于或等于光学元件的外径。

2. 根据权利要求1所述的照明光学器件,还包括用于在其内部保持光学元件的镜筒,所述镜筒具有与光学元件的外径相等的内径,所述透镜接触镜筒的边缘以相对于光学元件定位。

3. 根据权利要求1所述的照明光学器件,其中所述光学元件的外径近似等于光导的出射面的外径。

4. 根据权利要求1所述的照明光学器件,其中所述光学元件为具有芯和包围所述芯的覆层的杆状透镜,所述覆层的折射率低于所述芯的折射率。

5. 根据权利要求4所述的照明光学器件,其中所述芯的外径近似等于光导的外径。

6. 一种内窥镜,具有用于将来自插入部分的远端部分的照射光线施加到对象中的目标上的照明光学器件,照射光线通过光导从光源传送到所述远端部分,所述照明光学器件包括:

形成在远端部分主体中的透镜安装孔,所述远端部分主体构成所述远端部分;

装配在透镜安装孔中的镜筒;

保持在镜筒内部的光学元件,所述光学元件具有面向光导的入射面、具有光反射功能的外周部分、以及凸的出射面;

容纳在透镜安装孔中的第一透镜,所述第一透镜的外径大于光学元件的外径,所述第一透镜设置在光学元件的前方离光学元件预定距离处;及

在光学元件和第一透镜之间的空间,所述空间的直径大于或等于光学元件的外径。

7. 根据权利要求6所述的内窥镜,其中照明光学器件还包括光导安装孔,光导安装孔形成在远端部分主体内部并用于容纳光导,所述光导安装孔连接到透镜安装孔,光导安装孔的外径小于透镜安装孔的外径。

8. 根据权利要求7所述的内窥镜,其中所述光学元件的外径近似等于光导的外径。

9. 根据权利要求7所述的内窥镜,其中所述照明光学元件还包括设置在透镜安装孔内位于第一透镜前方的第二透镜,所述第二透镜的外径等于第一透镜的外径。

10. 根据权利要求9所述的内窥镜,其中所述光学元件的入射面是平的,并近似与镜筒的后边缘齐平。

11. 根据权利要求10所述的内窥镜,其中所述光学元件为包括芯和包围所述芯的覆层的杆状透镜,覆层的折射率低于所述芯的折射率。

12. 根据权利要求11所述的内窥镜,其中第二透镜具有朝向第一透镜突出的凸的入射面、以及与远端部分主体的前端面齐平的平的出射面。

13. 根据权利要求12所述的内窥镜,还包括间隔环,所述间隔环设置在第一透镜和第二透镜之间以保持第一透镜和第二透镜之间的距离。

14. 根据权利要求 13 所述的内窥镜,其中所述镜筒短于透镜安装孔,镜筒的前边缘位于透镜安装孔内部,第一透镜接触镜筒的前边缘,并且第一透镜、间隔环和第二透镜被装配到透镜安装孔中。

15. 根据权利要求 14 所述的内窥镜,其中所述镜筒被用螺钉固定在透镜安装孔内部。

16. 根据权利要求 13 所述的内窥镜,其中所述镜筒的长度等于透镜安装孔的长度,并且镜筒具有小直径部分、大直径部分、以及形成在小直径部分和大直径部分之间的肩部部分,所述光学元件被装配到所述小直径部分中,第一透镜接触肩部部分,并且第一透镜、间隔环和第二透镜被装配到大直径部分中。

17. 一种内窥镜,具有用于将来自插入部分的远端部分的照射光线施加到对象中的目标上的照明光学器件,照射光线通过光导从光源传送到所述远端部分,所述照明光学器件包括:

形成在远端部分主体中的透镜安装孔,所述远端部分主体构成所述远端部分,所述透镜安装孔具有小直径部分、大直径部分以及形成在小直径部分和大直径部分之间的肩部部分;

装配在小直径部分中的光学元件,所述光学元件具有面向光导的入射面、具有光反射功能的外周部分、以及凸的出射面;

装配到大直径部分中并接触肩部部分的第一透镜,所述第一透镜的外径大于光学元件的外径,所述第一透镜设置在光学元件的前方离光学元件预定距离处;及

在光学元件和第一透镜之间的空间,所述空间的直径大于或等于光学元件的外径。

18. 根据权利要求 17 所述的内窥镜,还包括:

装配到大直径部分中的第二透镜,所述第二透镜设置在第一透镜的前方;及

间隔环,其设置在第一透镜和第二透镜之间以保持第一透镜和第二透镜之间的距离。

内窥镜及其照明光学器件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于施加照射光线到目标上的照明光学器件以及具有照明光学器件的内窥镜。

背景技术

[0002] 医用电子内窥镜具有要插入对象内的插入部分和操作所述插入部分的操纵部分。插入部分的远端部分结合成像光学器件和照明光学器件。用照明光学器件照亮的目标的图像被成像光学器件捕捉。观察图像在监视器或类似部件上显示。光导延伸而贯穿插入部分，从它的基部部分到远端部分。所述光导例如是成束的多个光纤。来自外部光源器件的照射光线入射到光导的一端（入射端）并从光导的另一端（出射端）出去。然后，照射光线通过照明光学器件被施加到所述目标。

[0003] 例如，日本专利申请特许公开 2002-182126 中公开了使用杆状光学元件的照明光学器件。该光学元件具有被覆层包围的芯，以获得适当的光分布特性。覆层的折射率低于所述芯的折射率。在这种照明光学器件中，两个平凸透镜设置成在光学元件的出射侧上在两者之间有合适的间隔。从光导出来的，与照射光线的光轴平行的光线在该照明光学器件中会聚，然后传播以获得需要的光分布。

[0004] 电子内窥镜的远端部分的温度升高会增大来自图像传感器的成像信号中的噪声。这降低了图像质量并也可能影响对象。已经采取措施来防止温度在远端部分中升高。然而，更高的像素密度对应能耗的增加，而能耗的增加增大在远端部分中的发热。

[0005] 为了防止远端部分的温度升高，使用例如热线削减过滤器。来自光源器件的照射光线在进入光导之前会通过热线削减过滤器以削减红外线。然而，由于一部分照射光线在照明光学器件内被堵塞等情况造成的光通量上的损失，会产生热量。这导致远端部分的温度升高。

[0006] 从光导出来的照射光线包括根据数值孔径传播的光线。在日本专利申请特许公开 2002-182126 中的照明光学器件中，有的光线在与光轴不平行的方向上传播，然后在近似平行于光轴的方向上在杆状光学元件的出射面的周缘部分出去。当间隔环设置在光学元件和透镜之间以确定其间的距离时，才能够由间隔环阻挡从光学元件的出射面的周缘部分出来并随后近似平行于光轴传播的光线。上述对光线的阻挡导致光通量损失，因而降低照射效率并使远端部分的温度增高。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种减小照射光线的光通量损失的内窥镜及用于所述内窥镜的器件。

[0008] 为了实现上述及其它目的，一种用于内窥镜的照明光学器件包括光学元件和透镜。来自光导的照射光线入射到所述光学元件上，所述光学元件具有凸的出射面和带有光反射功能的外周部分。所述透镜设置在光学元件的出射面侧并沿光轴方向离光学元件预定

距离处。所述透镜的外径大于光学元件的外径。在光学元件和透镜之间的空间的直径大于或等于光学元件的外径。

[0009] 优选地,照明光学器件还包括用于保持光学元件的镜筒。光学元件被保持在镜筒内部。所述镜筒具有与光学元件的外径相等的内径,所述透镜接触镜筒的边缘以相对于光学元件定位。

[0010] 优选地,光学元件的外径近似等于光导的出射面的外径。

[0011] 优选地,光学元件为具有芯和包围所述芯的覆层的杆状透镜。所述覆层的折射率低于所述芯的折射率。

[0012] 优选地,所述芯的外径近似等于光导的外径。

[0013] 一种用于内窥镜的照明光学器件,包括透镜安装孔、镜筒、光学元件、第一透镜和在光学元件与第一透镜之间的空间。透镜安装孔形成在远端部分主体中。所述远端部分主体构成所述内窥镜的远端部分。镜筒装配在透镜安装孔中。光学元件保持在镜筒内部。所述光学元件具有面向光导的入射面、具有光反射功能的外周部分、以及凸的出射面。第一透镜容纳在透镜安装孔中。所述第一透镜的外径大于光学元件的外径。所述第一透镜设置在光学元件的前方离光学元件预定距离处。所述空间的直径大于或等于光学元件的外径。

[0014] 优选地,照明光学器件还包括光导安装孔,光导安装孔形成在远端部分主体内部并用于容纳光导。所述光导安装孔连接到透镜安装孔,光导安装孔的外径小于透镜安装孔的外径。

[0015] 优选地,光学元件的外径近似等于光导的外径。

[0016] 优选地,照明光学元件还包括设置在透镜安装孔内部位于第一透镜前方的第二透镜,所述第二透镜的外径等于第一透镜的外径。

[0017] 优选地,光学元件的入射面是平的,并近似与镜筒的后边缘齐平。

[0018] 优选地,光学元件为包括芯和包围所述芯的覆层的杆状透镜。覆层的折射率低于所述芯的折射率。

[0019] 优选地,第二透镜具有朝向第一透镜突出的凸的入射面、以及与远端部分主体的前端面齐平的平的出射面。

[0020] 优选地,内窥镜还包括间隔环,间隔环设置在第一和第二透镜之间以保持第一和第二透镜之间的距离。

[0021] 优选地,镜筒短于透镜安装孔。镜筒的前边缘位于透镜安装孔内部。第一透镜接触镜筒的前边缘。第一透镜、间隔环和第二透镜被装配到透镜安装孔中。

[0022] 优选地,镜筒被用螺钉固定在透镜安装孔内部。

[0023] 优选地,镜筒的长度等于透镜安装孔的长度。优选地,镜筒具有小直径部分、大直径部分,以及形成在小直径部分和大直径部分之间的肩部部分。所述光学元件被装配到所述小直径部分中。第一透镜接触肩部部分。第一透镜、间隔环和第二透镜被装配到大直径部分中。

[0024] 一种用于内窥镜的照明光学器件,包括透镜安装孔、光学元件、第一透镜和在光学元件和第一透镜之间的空间。透镜安装孔形成在远端部分主体中。远端部分主体构成内窥镜的远端部分。所述透镜安装孔具有小直径部分、大直径部分以及形成在小直径部分和大直径部分之间的肩部部分。光学元件装配在小直径部分中。所述光学元件具有面向光导的

入射面、具有光反射功能的外周部分、以及凸的出射面。第一透镜装配到大直径部分中并接触肩部部分。所述第一透镜的外径大于光学元件的外径。所述第一透镜设置在光学元件的前方离光学元件预定距离处。所述空间的直径大于或等于光学元件的外径。

[0025] 优选地,内窥镜还包括第二透镜和间隔环。第二透镜装配到大直径部分中并设置在第一透镜的前方。间隔环设置在第一和第二透镜之间以保持第一和第二透镜之间的距离。

[0026] 根据本发明,外径大于光学元件的外径的透镜被设置在所述光学元件的前方。光学元件具有带光反射功能的外周部分,及凸的出射面。在光学元件和透镜之间的空间的直径大于或等于光学元件的外径。因此,从光学元件的出射面的周缘部分出去并然后近似平行于光轴传播的光线无阻碍地入射到透镜上。这减小了照射光线的光通量损失并防止由于所述光通量损失造成的发热导致的远端部分的温度升高。

附图说明

[0027] 当结合附图阅读时,从下面对优选实施例的详细描述中,本发明的上述及其它目的和优点将变得更加明显,贯穿几幅图示,相同的附图标记指代相同或对应的部件。

[0028] 图 1 为内窥镜系统的示意图;

[0029] 图 2 为照明光学器件的分解透视图;

[0030] 图 3 为照明光学器件的截面图;

[0031] 图 4 为截面图,示出作为示例装配在镜筒中的光学元件和第一及第二透镜;

[0032] 图 5 为截面图,示出作为示例直接装配在透镜安装孔中的第一及第二透镜和所述光学元件;及

[0033] 图 6 为用螺钉固定的镜筒的截面图。

具体实施方式

[0034] 在图 1 中,内窥镜系统 10 设置有电子内窥镜 11、处理装置 12 以及光源装置 13。电子内窥镜 11 包括将被插入对象内的柔性插入部分 16,操纵部分 17 以及通用绳 18。操纵部分 17 被连接到插入部分 16 的基部部分,并用于保持电子内窥镜 11 和操作所述插入部分 16。通用绳 18 将操纵部分 17 连接到处理装置 12 和光源装置 13 的每一个。设置在插入部分 16 的远端的远端部分 16a 结合了(或装有)图像传感器(未示出)、具有物方光学系统的成像光学器件 19,以及一对照明光学器件 20(看图 2)。远端部分 16a 的近端被连接到柔性弯曲部分 16b。

[0035] 操纵部分 17 设置有带角旋钮 22、操作按钮 23 和镊子入口 24。旋转所述带角旋钮 22 以调整插入部分 16 的方向和弯曲量。操作按钮 23 被用于控制各种操作,例如提供空气或水及吸力。镊子入口 24 连接到延伸贯穿插入部分 16 的镊子通道。空气/水通道、信号电缆及类似部件延伸贯穿通用绳 18。

[0036] 处理装置 12 被电连接到电子内窥镜 11 和光源装置 13,以控制整个电子内窥镜系统 10 的操作。处理装置 12 经由延伸通过通用绳 18 和插入部分 16 的信号电缆来控制远端部分 16a 中的图像传感器。处理装置 12 经由信号电缆获得从图像传感器输出的图像信号,并对该图像信号进行各种图像处理。由此,处理装置 12 显示图像信号作为观察图像。

[0037] 具有白色光源的光源装置 13 供应照射光线到内窥镜 11。来自光源装置 13 的照射光线通过光导 27 (看图 3) 被引导到照明光学器件 20。然后,照明光学器件 20 施加照射光线到目标 (未示出) 上。光导 27 由集束成例如圆柱形状的许多光纤构成。光导 27 延伸通过通用绳 18 和插入部分 16,使得光导 27 的出射端接触远端部分 16a。光导 27 的插入到光源装置 13 中的端面 (以下称为光导入射面,未示出),面向光源装置 13 中的光源。来自光源的照射光线入射在光导入射面上,然后从另一端 (以下称为光导出射面) 27a (看图 3) 出去。

[0038] 如图 2 所示,远端部分 16a 由圆柱形远端部分主体 31、成像光学器件 19、一对照明光学器件 20 等部件组成。远端部分主体 31 由硬树脂或金属材料形成。成像窗 33、一对照射窗 34、空气 / 水喷嘴 35 以及镊子通道的镊子出口 36 设置在远端部分主体 31 的前端面 31a。

[0039] 成像窗 33 用于为目标成像并结合了成像光学器件 19。如公知的那样,成像光学器件 19 设置有物方光学系统和图像传感器。图像传感器对所述目标成像。

[0040] 照射窗 34 被用于照射所述目标。照明光学器件 20 位于照射窗 34 内部。照明光学器件 20 以适当方式分配由光导 27 引导的照射光线,例如使得照射光线均匀的照射像场。作为例子,成像窗 33 设置在所述一对照射窗 34 之间。照射窗 34 的数量和布置可以根据需要而改变。

[0041] 照明光学器件 20 被插入到形成在远端部分主体 31 内的相应透镜安装孔 38 中。每个透镜安装孔 38 从前端面 31a 朝向后侧沿着照明光学器件 20 的光轴 PL 延伸。前端面 31a 上的开口是照射窗 34。如图 3 所示,在远端部分主体 31 内在透镜安装孔 38 后面,光导安装孔 39 被连接到透镜安装孔 38。光导 27 装配到光导安装孔 39 内。透镜安装孔 38 和光导安装孔 39 中的每一个具有圆形横截面。透镜安装孔 38 与光导安装孔 39 同轴。

[0042] 照明光学器件 20 包括光学元件 40、第一透镜 41、第二透镜 42、镜筒 43 以及间隔环 44。其中固定光学元件 40 的镜筒 (圆筒形透镜保持器) 43、第一透镜 41、间隔环 44 和第二透镜 42 以此顺序被插入和固定在透镜安装孔 38 中。

[0043] 如图 3 所示,光学元件 40 是近似圆柱形杆状透镜,其具有作为中心部件的芯 46a 以及围绕所述芯 46a 的覆层 46b。覆层 46b 的折射率低于芯 46a 的折射率。光学元件 40 在光导侧具有平的入射面 40a,在照射窗侧具有凸的出射面 40b。光学元件 40 总体上用作凸透镜。

[0044] 因为在芯 46a 和覆层 46b 的折射率之间存在的差,从入射面 40a 入射的光线在光学元件 40 内部被反射,以被引导到出射面 40b 侧。换句话说,光学元件 40 的外周部分具有光反射功能。注意到,光学元件 40 可以由两个或更多部件组成,以展现出光反射功能。例如,可以绕着杆状平凸透镜的外周面形成反射层。

[0045] 光学元件 40 保持在镜筒 43 的内部。镜筒 43 还用作间隔环,以将第一透镜 41 放置在远离光学元件 40 预定距离处。镜筒 43 的内径等于光学元件 40 的外径。镜筒 43 的外径等于透镜安装孔 38 的内径。光学元件 40 被固定在镜筒 43 内,从而光学元件 40 的入射面 40a 与镜筒 43 在光导侧上的边缘 (后边缘) 近似齐平。

[0046] 孔或槽 43a (看图 2) 形成在镜筒 43 的外周面上。例如,在光学元件 40 装配到镜筒 43 中的状态下,将热固性树脂滴到孔 43a 上,然后让树脂硬化。这样,光学元件 40 被固

定在镜筒 43 内。

[0047] 光导安装孔 39 的内径略小于透镜安装孔 38 的内径,小的量大约是镜筒 43 的厚度(例如 0.1mm 量级)。通过同轴地连接不同直径的透镜安装孔 38 和光导安装孔 39,接触面 48 形成为在透镜安装孔 38 和光导安装孔 39 之间的边界处围绕光导安装孔 39 的周界。接触面 48 接触并保持镜筒 43 的后边缘。这确定镜筒 43 和固定在镜筒 43 中的光学元件 40 的位置。例如,通过施加热固性树脂在镜筒 43 的外周面上,将镜筒 43 固定在透镜安装孔 38 中。

[0048] 光导 27 的外径近似等于光导安装孔 39 的内径和光学元件 40 的外径。光导 27 装配并固定在光导安装孔 39 中,并且光导出射面 27a 与光学元件 40 的入射面 40a 紧密接触。由此,在不增大光学元件 40 的外径的情况下,来自光导出射面 27a 的所有照射光线都入射到光学元件 40 的入射面 40a 上。

[0049] 因为覆层 46b 的厚度极小,芯 46a 的直径只是略小于光学元件的外径。光线入射到作为光入射区域的所述芯 46a 上。在该实施例中,为了让光导 27 的外径与芯 46a 的直径基本匹配,光导 27 的外径略小于光学元件 40 的外径。

[0050] 第一透镜 41 为双凸透镜,具有凸的入射面 41a 和凸的出射面 41b。第一透镜 41 的外径近似等于透镜安装孔 38 的内径,并大于光学元件 40 的外径。第一透镜 41 被插入到透镜安装孔 38 中到特定位置处,在所述位置第一透镜 41 与镜筒 43 在出射侧的边缘(前边缘)接触,同时第一透镜 41 的外周被透镜安装孔 38 的内表面保持。由此,第一透镜 41 被固定在离光学元件 40 预定距离的位置处。镜筒 43 的长度是基于例如光学元件 40 的长度、在光学元件 40 和第一透镜 41 之间的设计空间(或间隔)而决定。

[0051] 镜筒 43 的内径近似等于光学元件 40 的外径。因此,在光学元件 40 和第一透镜 41 之间的空间的直径(即,在该实施例中镜筒 43 的内径)近似等于光学元件 40 的外径。这允许来自光学元件 40 的出射面 40b 的周缘部分的照射光线不受阻碍地入射到第一透镜 41 上。注意到,镜筒 43 的在光学元件 40 和第一透镜 41 之间的部分的内径可以大于光学元件 40 的外径。然而,考虑到减小插入部分 16 的外径,上述方案并非优选方案。

[0052] 间隔环 44 的内径和外径例如等于镜筒 43 的内径和外径。间隔环 44 确定第一和第二透镜 41 和 42 之间的间隔。间隔环 44 设置在第一和第二透镜 41 和 42 之间。

[0053] 第二透镜 42 是平凸透镜,具有朝向第一透镜 41 突出的凸的入射面 42a,以及平的出射面 42b。出射面 42b 构成照射窗 34。第二透镜 42 的外径等于透镜安装孔 38 的内径。第二透镜 42 装配到透镜安装孔 38 内,从而平的出射面 42b 基本与透镜安装孔 38 的一端(前端)齐平。

[0054] 第二透镜 42 被固定在透镜安装孔 38 中,且第一透镜 41 和间隔环 44 保持在镜筒 43 和第二透镜 42 之间。为了固定第二透镜 42,例如,在第二透镜 42 的外周和透镜安装孔 38 的内表面之间的热固性树脂硬化。将镜筒 43 和第二透镜 42 固定在透镜安装孔 38 中则固定了保持在镜筒 43 和第二透镜 42 之间的第一透镜 41 和间隔环 44。

[0055] 为了施加热固性树脂在镜筒 43 的外周面、第二透镜 42 的外周面以及透镜安装孔 38 的内表面上,例如镜筒 43 的外径和第二透镜 42 的外径中的每一个略小于(例如,以 10 μ m 的量级)透镜安装孔 38 的内径。注意到,其上被施加热固性树脂的槽可以形成在镜筒 43 的外周面、第二透镜 42 的外周面或者透镜安装孔 38 的内表面上。

[0056] 第一透镜 41 的外径和第二透镜 42 的外径中的每一个大于带有光学元件 40 的镜筒 43 的外径。然而,因为第一和第二透镜 41 和 42 的外周直接被透镜安装孔 38 的内表面保持,即使使用具有较大直径的第一和第二透镜 41 和 42,远端部分 16a 的外径也不增加。

[0057] 根据上面的结构,当打开光源装置 13 时,来自光源装置 13 的照射光线入射到光导 27 的光导入射面上。照射光线通过光导 27 被引导到远端部分 16a,然后从光导出射面 27a 出去。

[0058] 来自光导出射面 27a 的照射光线入射到光学元件 40 上。该照射光线包括根据光导 27 的数值孔径在不同方向传播的光线。在这些光线之中,那些与光轴 PL 平行的光线被会聚,并然后在照明光学器件 20 内传播 (spread)。此后,照射光线被施加到目标上。

[0059] 另一方面,如图 3 中虚线所示,有的光线在与光轴 PL 不平行的方向上传播。这些光线从光学元件 40 的出射面 40b 的周缘部分出去,然后近似平行于光轴 PL 传播。在光学元件 40 和第一透镜 41 之间的空间的直径等于光学元件 40 的外径,在该空间中被从光学元件 40 沿光轴方向投射的光线不会遇到任何阻碍。因此,从出射面 40b 的周缘部分出去并然后近似平行于光轴 PL 传播的那些光线,无阻碍地入射到第一透镜 41 上。然后,作为照射光线,这些光线通过第二透镜 42 被施加到目标上。

[0060] 因此,具有较大光通量的照射光线被施加到目标上。另外,在照明光学器件 20 内的照射光线的光通量损失减小,这减小了由光通量损失造成的发热。结果,远端部分 16a 的温度升高现象减轻。

[0061] 图 4 中所示的实施例与图 3 中所示的实施例类似,除了镜筒 53 的长度近似等于由透镜安装孔 54a 和 54b 组成的透镜安装孔 54 的长度以外。除了这一点,相同的标记指代与图 3 中相同的部件,因此省略对它们的描述。

[0062] 光导安装孔 39 和透镜安装孔 54a 和 54b 形成在远端部分主体 31 中。透镜安装孔 54b 的外径大于透镜安装孔 54a 的外径。注意到透镜安装孔 54a 和 54b 可构成具有恒定外径的单一孔。

[0063] 光学元件 40、第一透镜 41、第二透镜 42 固定在镜筒 53 的内部。镜筒 53 装配并固定在透镜安装孔 54a 和 54b 中。镜筒 53 具有用于保持光学元件 40 的小直径部分 53a 以及用于保持第一和第二透镜 41 和 42 的大直径部分 53b。在镜筒 53 中,在光学元件 40 和第一透镜 41 之间的空间的直径 (即,小直径部分 53a 的内径) 近似等于光学元件 40 的外径。这允许从出射面 40b 的周缘部分出去并然后近似平行于光轴 PL 传播的光线无阻碍地入射到第一透镜 41 上。间隔环 44 的外径等于第一和第二透镜 41 和 42 的外径中的每一个。注意到,第一透镜 41 被间隔环 44 和镜筒 53 的肩部部分 53c 保持。

[0064] 根据该实施例,由于用于保持第一和第二透镜 41 和 42 的较大直径部分 53b,镜筒 53 的外径大于图 3 所示的情况。因此,远端部分 16a 需要更大的用于镜筒 53 的空间。然而,优点是照明光学器件 20 可以被制成为一个单元。这例如便于组装和更换。

[0065] 在图 5 所示的实施例中,光学元件 40、第一和第二透镜 41 和 42 在不使用镜筒的情况下被装配到透镜安装孔中。除了这一点,相同的标记指代与图 3 相同的部件,因此省略对它们的描述。

[0066] 在该实施例中,透镜安装孔具有小直径部分 55 和大直径部分 56。光学元件 40 被装配到小直径部分 55 中。第一和第二透镜 41 和 42 装配到大直径部分 56 中。因此,小直

径部分 55 的内径等于光学元件 40 的外径。大直径部分 56 的内径等于第一和第二透镜 41 和 42 的外径中的每一个。在光学元件 40 和第一透镜 41 之间的空间的直径（即，小直径部分 55 的内径）等于光学元件 40 的外径。从出射面 40b 的周缘部分出去并然后平行于光轴 PL 传播的光线，无阻碍地入射到第一透镜 41 上。

[0067] 第一透镜 41 接触形成在小直径部分 55 和大直径部分 56 之间的边界处的肩部部分 55a。这确定：第一透镜 41 位于离光学元件 40 预定距离处。

[0068] 根据该实施例，为了固定光学元件 40 在透镜安装孔的小直径部分 55 中，光导安装孔 39 的内径需要小于光学元件 40 的外径。光导 27 的外径受光导安装孔 39 的内径的限制。因此，光导 27 的外径需要小于光学元件 40 的外径。尽管该实施例不能充分利用光学元件 40 的直径尺寸，考虑到减少了零件的数量和空间，省略镜筒是有利的。

[0069] 在上面的实施例中，用热固性树脂来固定镜筒到透镜安装孔和固定光学元件或每个透镜到镜筒。代替热固性树脂，可以使用 UV 固化树脂或普通的粘合剂。替代地，如图 6 所示，可用螺钉 58 将镜筒 43 固定在远端部分主体 31 中的透镜安装孔 38 内。

[0070] 在上述实施例中，作为例子，使用两个透镜作为透镜光学系统。替代地，例如可以使用单个透镜或三个或更多透镜。当照明光学器件由光学元件和单个透镜组成时，所述单个透镜可以是非球面透镜以便获得合适的光分布特性。替代地，在日本专利申请特许公开 2002-182126 中公开的具有平的入射面和凸的出射面的平凸透镜可用作第一透镜。

[0071] 在本发明中各种改变和变型是可能的，并且应该理解这些改变和变型在本发明的范围内。

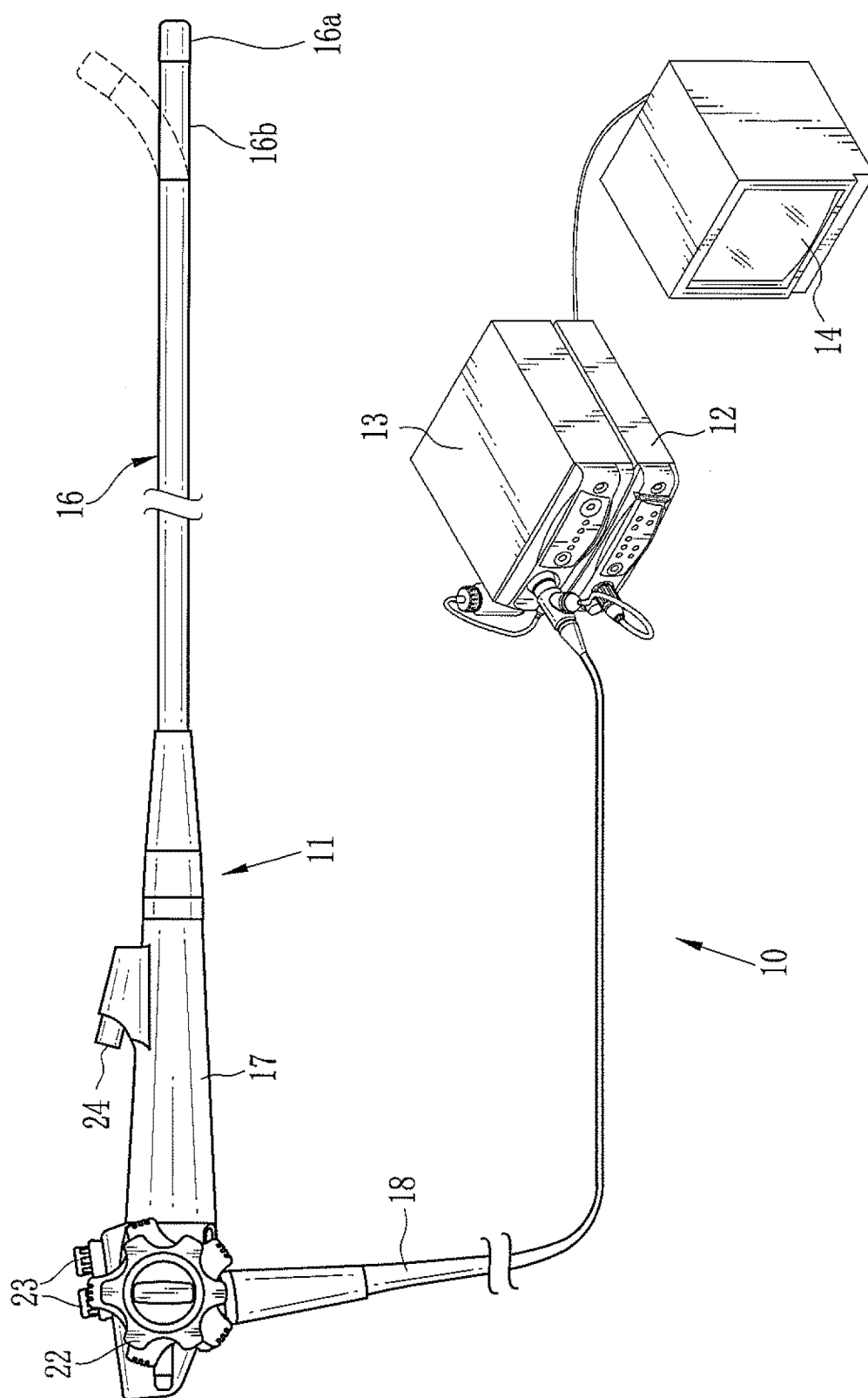


图 1

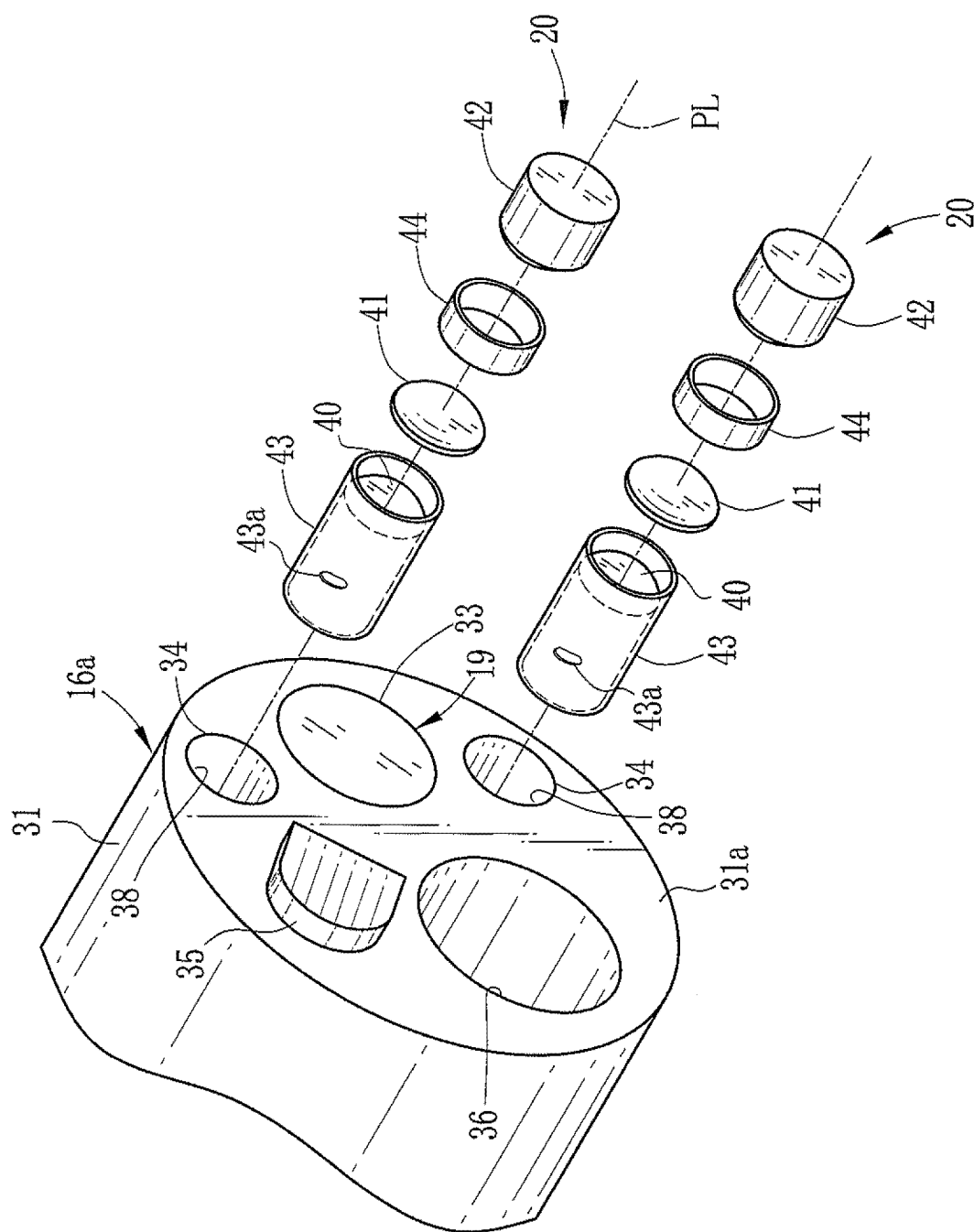


图 2

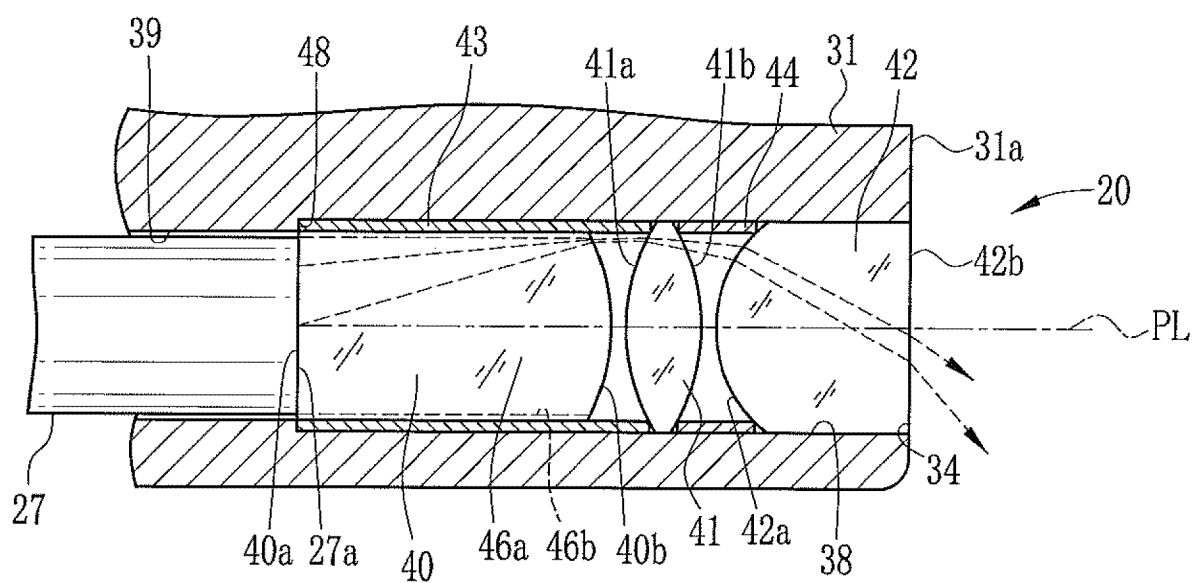


图 3

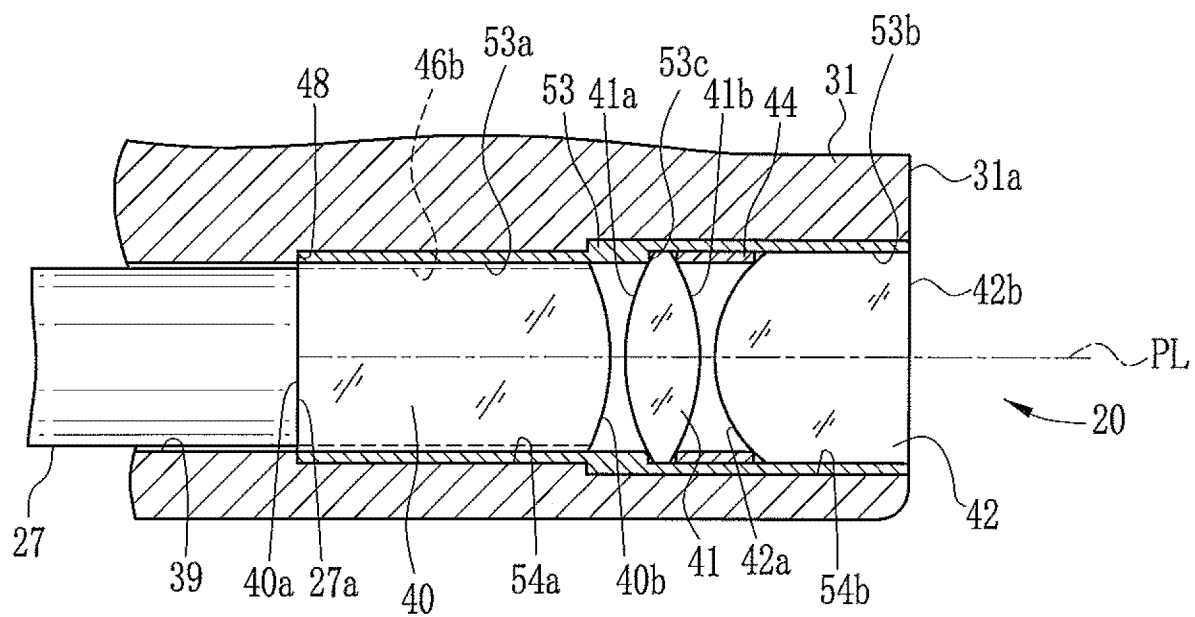


图 4

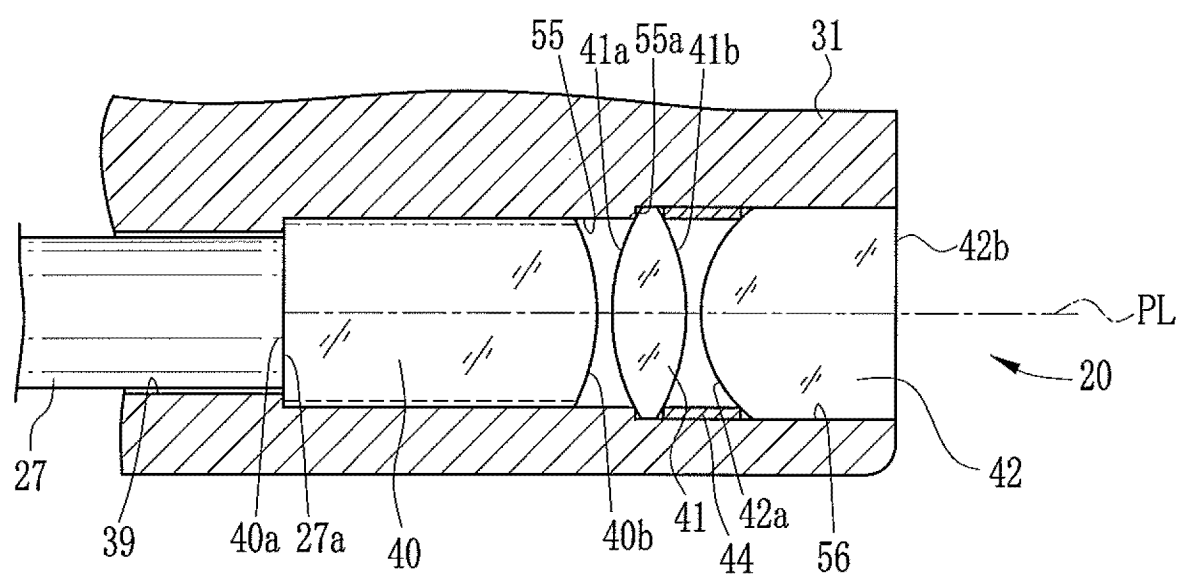


图 5

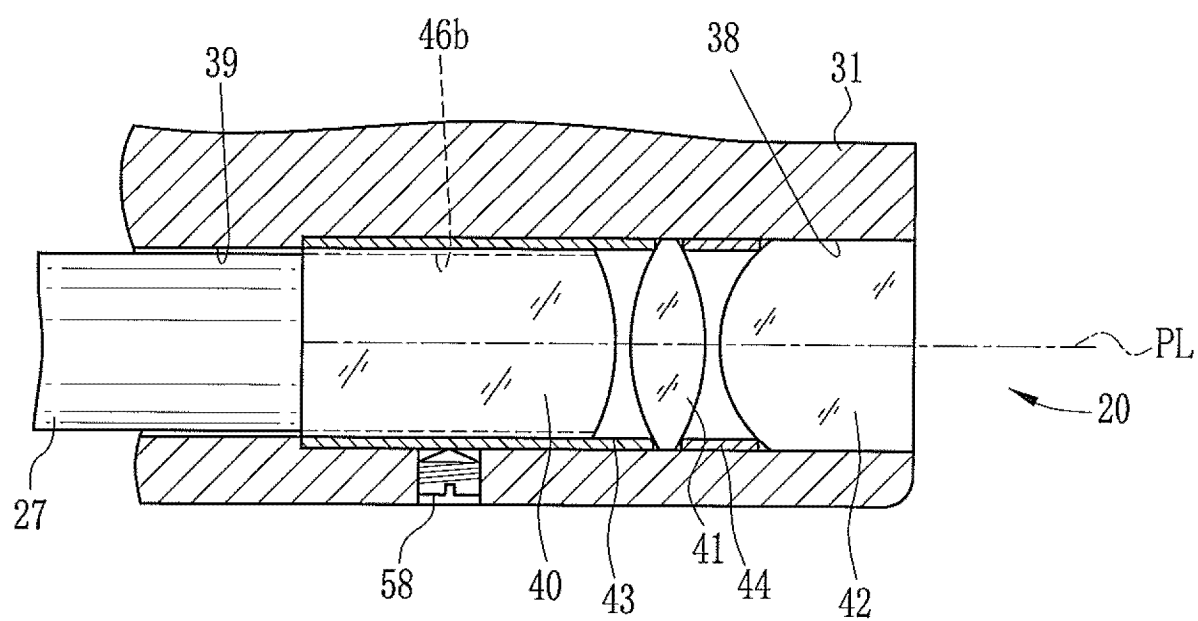


图 6

专利名称(译)	内窥镜及其照明光学器件		
公开(公告)号	CN102707427A	公开(公告)日	2012-10-03
申请号	CN201210048442.4	申请日	2012-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	北野亮		
发明人	北野亮		
IPC分类号	G02B23/24 F21V13/02 A61B1/00 A61B1/07		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00096 A61B1/128		
优先权	2011069499 2011-03-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

照明光学器件设置在窥视镜的远端部分中，并用通过光导传送来的光线照射目标。光学元件具有面向光导的入射面、具有光反射功能的外周部分，以及凸的出射面。在形成在远端部分中的透镜安装孔中，透镜容纳在固定在镜筒中的光学元件的前方离光学元件预定距离处。透镜的外径大于光学元件的外径。为了允许从光学元件的出射面的周缘部分出去并平行于光轴传播的光线入射到透镜上，在光学元件和透镜之间的空间的直径大于或等于光学元件的外径。

