



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109839734 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201811425210.X

(22)申请日 2018.11.27

(30)优先权数据

102017127931.8 2017.11.27 DE

(71)申请人 汉克沙斯伍夫公司

地址 德国塔特灵格肯

(72)发明人 奥立弗·瑞赫

(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 汪洋

(51)Int.Cl.

G02B 23/24(2006.01)

A61B 1/055(2006.01)

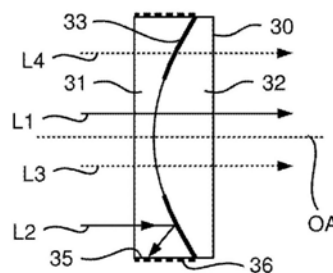
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于内窥镜的光学配置以及具有该光学配置的内窥镜

(57)摘要

提供一种用于内窥镜的光学配置,其中光学配置沿着具有光轴(OA)的主光束路径将位于光学配置的远端前方的对象成像到光学配置的近端,其中光学配置被设计成既用于来自可见光谱的光,又用于来自近红外的光,并且所述光学配置包括在主光束路径中具有反射层(33)的孔径光阑(30),所述反射层反射来自可见光谱的光并透射来自近红外的光,其中反射层(33)相对于光轴(OA)是倾斜的。



1. 一种用于内窥镜的光学配置，
其中，光学配置(1)沿着具有光轴(OA)的主光束路径将位于光学配置的远端前方的对象(16)成像到光学配置(1)的近端，
其中，光学配置(1)被设计成既用于来自可见光谱的光，又用于来自近红外的光，并且所述光学配置在主光束路径中包括具有反射层(33)的孔径光阑(30)，所述反射层反射来自可见光谱的光并透射来自近红外的光，
其中，所述反射层(33)相对于光轴(OA)是倾斜的。
2. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，所述反射层(33)呈现为环形区域(39)。
3. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，所述反射层(33)具有环形的特征。
4. 根据权利要求3所述的光学配置，其中，环形反射层(33)具有圆环形特征。
5. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，所述反射层(33)形成在透明主体(31、32)的弯曲侧面上。
6. 根据权利要求5所述的光学配置，其中，所述弯曲侧面具有球面曲率。
7. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，所述孔径光阑(30)包括两个相互连接的透明主体(31、32)，所述两个相互连接的透明主体(31、32)的彼此面对的侧面具有互补的曲率轮廓，并且所述两个相互连接的透明主体(31、32)的彼此远离的侧面具有平面特征，
所述反射层(33)布置在两个相互连接的透明主体(31、32)的彼此面对的侧面之间。
8. 根据权利要求7所述的光学配置，其中，位于更靠近远端的透明主体包括周边区域(35)，所述周边区域被黑化。
9. 根据权利要求7所述的光学配置，其中，两个透明主体由相同的材料形成。
10. 根据权利要求7-9中任一项所述的光学配置，其中，两个相互连接的透明主体形成棒透镜(24、25、26、27、28、29)或者是棒透镜(24-29)的一部分。
11. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，提供用于被反射层(33)反射的来自可见光谱的光的束阱(36)。
12. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，反射层呈现为介电层或介电层系统。
13. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，所述孔径光阑(30)布置在主光束路径的具有准直光束轮廓的部分中。
14. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，所述孔径光阑(30)没有光学折光力。
15. 根据权利要求1所述的光学配置，其中，所述光学配置(1)包括位于远端的物镜(3)和位于物镜(3)之后的中继系统(4)，并且所述孔径光阑(30)布置在所述中继系统(4)中。
16. 一种内窥镜，包括
主体部(7)；
内窥镜轴(6)，所述内窥镜轴(6)连接到主体部(7)；以及
根据权利要求1所述的光学配置(1)；
其中，所述光学配置(1)至少部分地设置在内窥镜轴(6)内。

用于内窥镜的光学配置以及具有该光学配置的内窥镜

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明要求2017年11月27日提交的德国专利申请10 2017 127 931.8的优先权，其中该申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于内窥镜的光学配置以及具有该光学配置的内窥镜。

背景技术

[0004] 如果光学配置既应用于在可见光谱又应用于在近红外中进行成像的话，则通常期望为可见光范围内的成像提供大的景深。一般说来，近红外区存在微弱信号，因为例如荧光诊断在该波长范围内操作。因此，通常期望为来自近红外的光提供穿过光学配置的最大可能的透射。

[0005] 在可能的情况下，对于来自可见波长范围的光和来自近红外的光的这些属性应被设置成使得在可见波长范围内的成像和近红外中的成像的其他光学属性都不会变得更糟。

发明内容

[0006] 本发明在权利要求1和权利要求16中限定。有利的改进在从属权利要求中给出。

[0007] 在根据本发明的用于内窥镜的光学配置中，光学配置可以沿着具有光轴的主光束路径将位于光学配置的远端前方的对象成像到光学配置的近端，其中，光学配置被设计成既用于来自可见光谱的光，又用于来自近红外的光，并且所述光学配置包括在主光束路径中具有反射层的孔径光阑，所述反射层反射来自可见光谱的光并透射来自近红光的光。反射层相对于光轴是倾斜的。因此，它相对于光轴具有不等于90°的角度。

[0008] 根据本发明，有效地防止了不需要的鬼像的产生，所述鬼像当在孔径光阑处反射的来自可见光谱的光被反射回自身时出现。由于倾斜的反射层，根据本发明来自可见光谱的反射光不再反射回自身，而是反射到侧部。因此，可以在相应的横向位置处形成束阱，使得反射光不会造成鬼像。

[0009] 反射层的倾斜度可以被选择成使得：平行于光轴照射反射层的来自可见光谱的光线被反射使得它们不再平行于光轴延伸。特别是，反射光线不会穿过光轴（如光学配置的侧视图所示）。反射光线优选地沿着到光学配置的径向外侧的方向延伸。反射层可以是凸形弯曲或凹形弯曲的。

[0010] 反射层可以呈现为环形区域或者可以呈现为环形反射层。环形区域或环形反射层可以是本质上封闭的。然而，也可以在圆周方向和/或横向于圆周方向的方向上存在一个或更多个间隙。优选地，反射层的任何部分都不在一个或更多个间隙中形成。

[0011] 孔径光阑优选地包括具有反射层的第一区域和第二区域，在该第二区域中不形成反射层。因此，例如，第一区域可以基本上仅中继 (relay) 来自近红外的光（没有来自可见光谱的光），并且例如第二区域既可以中继来自可见光谱的光又可以中继来自近红外的光。

[0012] 孔径光阑优选地呈现为透射光阑(相对于中继穿过孔径光阑的光)。

[0013] 环形区域中的环形反射层或反射层的实施例实现的是来自可见光谱的光的孔径小于来自近红外的光的孔径。因此,确保了用于利用来自可见光谱的光的图像所期望的大景深。

[0014] 此外,来自近红外的光的孔径可以大于来自可见光谱的光的孔径,并且因此可以确保来自近红外的光所期望的最大可能的透射。

[0015] 因此,孔径光阑是依赖于波长的孔径光阑,用于来自近红外的光的孔径光阑的孔径可以大于用于来自可见光谱的光的孔径光阑的孔径。

[0016] 反射层可以呈现在透明主体的弯曲侧面上。

[0017] 特别地,弯曲侧面可以是球形弯曲侧面。但是,非球面曲率也是可行的。然而,任何其他的防止来自可见光谱的反射光被反射回自身的曲率轮廓也是可行的。

[0018] 特别地,孔径光阑可以包括两个相互连接的透明主体,所述两个相互连接的透明主体的彼此面对的侧面具有互补的曲率轮廓,并且所述两个相互连接的透明主体的彼此远离的侧面具有平面实施例,反射层布置在两个主体彼此面对的侧面之间。

[0019] 两个透明主体可以由相同的材料(例如,玻璃或塑料)或不同的材料(例如,不同的玻璃、不同的塑料、塑料和玻璃)形成。特别地,两个主体可以呈现为平凸透镜和平凹透镜。

[0020] 例如,可以通过胶接或接触粘合来实现两个主体之间的连接。

[0021] 此外,位于更靠近远端的透明主体可包括周边区域,该周边区域被黑化。因此,该主体的周边区域已经可以用作来自可见光谱的反射光的束阱。

[0022] 此外,光学配置可以包括用于来自可见光谱的光的束阱,该来自可见光谱的光由环形反射层反射。举例来说,该束阱可以呈现在孔径光阑的安装件中。

[0023] 环形反射层可具有圆环形实施例。然而,任何其他的环形也是可行的。特别地,环形反射层的内轮廓可以是圆形、椭圆形、卵形、星形或多边形。

[0024] 反射层可以呈现为介电层或介电层系统。因此,可以容易地非常精确地设置被反射的波长范围并设置被透射的波长范围。而且,这种介电层或这种介电层系统可以具有非常薄的实施例,这对于避免来自可见光谱的光和/或来自近红外的光的不需要的像差是进一步有利的。

[0025] 特别地,孔径光阑可以呈现为使得其不具有光学折光力。因此,例如,孔径光阑可以具有平行平板的光学效果。

[0026] 此外,孔径光阑可以布置在主光束路径的一部分中,在该主光束路径的一部分中存在准直光束轮廓。

[0027] 光学装置可包括位于远端处的物镜和物镜之后的中继系统。孔径光阑可以布置在中继系统中。特别地,孔径光阑可以作为单独的部件定位在中继系统中。此外,例如,可以将孔径光阑集成在两部件或多部件式棒透镜中。因此,例如,反射层可以呈现在棒透镜的弯曲表面或棒透镜的元件(其优选地连接到具有互补曲率的棒透镜的另一元件的表面)上。

[0028] 根据本发明的内窥镜可包括主体部,连接到主体部的内窥镜轴和根据本发明的光学配置(包括其改进),其中光学配置优选地至少部分地布置在内窥镜轴内。

[0029] 根据本发明的内窥镜可以呈现为医疗或技术内窥镜。此外,根据本发明的内窥镜可以是气密密封的和/或可高压灭菌的。

[0030] 内窥镜轴可以呈现为刚性内窥镜轴、具有可弯曲远端的内窥镜轴或柔性内窥镜轴。

[0031] 在主体部背离内窥镜轴的端部处,根据本发明的内窥镜可以包括摄像机连接器,摄像机可以附接到该摄像机连接器(例如,以可拆卸的方式),可以使用所述摄像机记录借助于光学配置成像的对象。摄像机可以呈现为使得它既可以记录使用来自可见光谱的光的图像又可以记录使用来自近红外的光的图像(同时和/或顺序地)。

[0032] 特别地,提供了一种由根据本发明的内窥镜和与其连接的摄像机制成的系统。

[0033] 在这里,特别地,来自可见光谱的光被理解为意指具有波长范围为380nm至750nm,特别是400nm至700nm的光。在这里,特别地,来自近红外的光被理解为意指具有波长范围为780nm至3 μ m,特别是780nm至1500nm的光。在任何情况下,来自可见光谱的光和来自近红外的光的波长范围之间没有重叠。

[0034] 应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,上面指出的特征和下面还要解释的特征不仅可以以指定的组合使用,而且可以以其他组合或单独使用。

附图说明

[0035] 下面将参考附图基于示例性实施例更详细地解释本发明,该附图还公开了本发明的基本特征。这些示例性实施例仅用于说明,而不应被解释为限制性的。举例来说,具有多个元件或部件的示例性实施例的描述不应被解释为意味着所有这些元件或部件都是实施所必须的。而是,其他示例性实施例还可以包含替代元件和部件,更少的元件或部件或附加的元件或部件。只要没有另外说明的话,来自不同示例性实施例的元件或部件可以彼此组合。针对其中一个示例性实施例描述的修改和改进也可以适用于其他示例性实施例。出于避免重复的目的,在各个附图中,相同的元件或彼此对应的元件由相同的附图标记表示,并且不再重复说明。在附图中:

[0036] 图1示出了在根据本发明的内窥镜2中的根据本发明的光学配置1的示意图;

[0037] 图2示出了图1的光学配置1的示意图;

[0038] 图3示出了来自根据图1和图2的光学配置1的孔径光阑30的放大图;

[0039] 图4示出了图3的孔径光阑30的平面图;以及

[0040] 图5-图10各自示出了根据另外的示例性实施例的孔径光阑30的平面图。

具体实施方式

[0041] 在图1所示的实施例中,根据本发明的光学配置1在示意性示出的内窥镜2中示出。在光学配置1的远端,光学配置1包括物镜3,中继光学器件(relay optics)4和目镜5在该物镜3后面。

[0042] 内窥镜2包括轴6和与轴6连接的主体部7。轴6包括外管8,具有较小横截面的光学管9位于该外管8中。如图1所示,物镜3和中继光学器件4布置在光学管9中。目镜5位于主体部7中。

[0043] 摄像机连接器10可设置在主体部7的远离轴6的端部处,摄像机11可拆卸地固定到摄像机连接器10。摄像机11可包括光学器件(未示出)和平面图像传感器12。举例来说,图像传感器12可以是CCD传感器或CMOS传感器。摄像机11不仅可以直接连接到摄像机连接器10,

如图1所示。还可以在摄像机连接器10和摄像机11之间插入联接器(未示出),所述联接器转而可能包括光学器件。此外,可以设置接目镜(eye lens)(未示出)来代替摄像机连接器10。

[0044] 照明连接器13在主体部7上形成,所述照明连接器连接到光纤14(图1中仅以代表性的方式绘制其中的一个),该光纤14从照明连接器13穿过轴6的外管8和光学管9之间的区域延伸到轴6的远端15,并且在那里发光以便照亮对象16。

[0045] 光学配置1以使得对象16在图像传感器12上成像的这样的方式呈现,光学配置1被设计成既适合于来自可见光谱的光又适合于来自近红外的光。举例来说,这被理解为意指利用来自可见光谱的光的成像和利用来自近红外的光的成像都实施为在图像传感器12上聚焦(或进入相同的平面或焦平面内)。特别地,来自可见光谱的光被理解为意指具有波长范围为380nm至750nm,特别是400nm至700nm的光。在这里,特别地,来自近红外的光被理解为意指具有波长范围为780nm至3 μ m,特别是780nm至1500nm的光。

[0046] 物镜3将对象16成像到第一中间像平面17内,该物镜布置在光学配置的远端,该第一中间像平面17也可以称为远端中间像平面17(图2)。中继光学器件4呈现为具有第一反转级18、第二反转级19和第三反转级20的棒透镜系统,该第一反转级18、第二反转级19和第三反转级20连续地布置并且每一个将中间图像成像到下一个中间像平面中。因此,第一反转级18将位于第一中间像平面17中的中间图像成像到第二中间像平面21中。第二反转级19将位于第二中间像平面21中的中间图像成像到第三中间像平面22中。第三反转级20将来自第三中间像平面22的中间图像成像到第四中间像平面23中,该第四中间像平面23也可以称为近端中间像平面23。因此,三个反转级18-20被以这样的方式连续地布置使得:将位于远端中间像平面17中的中间图像(经由相应的下一个中间像平面21和22)成像到近端中间像平面23中。由于每个反转级18-20在对中间图像成像时产生反转的中间图像,并且由于提供了奇数个反转级18-20,因此位于远端中间像平面17中的对象16的中间图像作为反转的中间图像成像到近端中间像平面23中。因此,中继光学器件4也可称为反转系统4。在近端中间像平面23中产生的中间图像借助于目镜5在图像传感器12上成像。在这里,每个反转级18-20分别包括两个棒透镜24、25和26、27以及28、29,它们可以具有相同的实施例或不同的实施例。

[0047] 从物镜3到目镜5的区域可称为具有光轴0A的主光束路径,为了上述成像,来自可见光谱的光线和来自近红外的光线沿着该主光束路径延伸。

[0048] 孔径光阑30布置在第一反转级18的棒透镜24和25之间,该孔径光阑30在图3中以放大的方式示出。图4示出了根据图3的孔径光阑30的平面图。

[0049] 孔径光阑30包括平凹透镜31和平凸透镜32,该平凹透镜31和平凸透镜32的彼此面对的相互连接的弯曲侧面具有互补的曲率。在每种情况下曲率都是球形的。在两个相互连接的弯曲侧面之间形成环形反射层33(在这里,该反射层33具有凸曲率),所述反射层反射来自可见光谱的光并透射来自近红外的光。在图4中使用阴影线示出了反射层33。

[0050] 在每种情况下,平凹透镜31和平凸透镜32的彼此远离的侧面具有平面实施例。由于两个透镜31和32由相同的材料形成,因此从光学角度来看,孔径光阑30是平行平板,该平行平板位于中继光学器件4中的准直光束轮廓的区域中,并且因此,从光学角度来看,该平行平板没有成像效果。此外,来自可见光谱的光穿过孔径光阑30的光路长度总是相同的,与相对于光轴0A的位置无关。这同样适用于来自近红外的光。

[0051] 反射层33以使得它(尽可能完全)反射来自可见光谱的光的这样的方式设计,该反射层33可呈现为介电层或介电层系统。这导致来自可见光谱的光在孔径光阑30的中心区域34中被透射,如由光线L1示意性示出的那样。照射到中心区域34外侧的孔径光阑30的来自可见光谱的光被反射层33反射回来。然而,由于反射层33具有相对于光轴0A倾斜(即,具有不等于90°的角度)的实施例,所以光不会被反射到自身上,而是反射到侧部。这是针对光线L2示意性地绘制的,该光线L2照射平凹透镜31的周边区域35。在这里描述的实施例中,周边区域35具有黑化的(blackened)实施例并且用作用于由反射层33反射的光线L2的束阱36。

[0052] 反射层33透射来自近红外的光,并且因此不仅光照射中心区域34(被透射)而且光照射反射层33。这在图3中由光线L3和L4表示。因此,对于来自近红外的光的孔径大于对于来自可见光谱的光的孔径。因此,孔径光阑30是取决于波长的孔径光阑,该孔径光阑首先确保用于利用来自可见光谱的光进行成像所需的大的景深(基于小孔径)。在这里,可靠地防止了当来自可见光谱的光被反射回自身时出现的鬼像的产生。其次,孔径光阑30对于来自近红外的光具有较大的直径,这是有利的,因为在该波长范围内的信号或可用光量通常相对较低。

[0053] 首先,根据本发明,借助于孔径光阑30,因此有利地实现了在来自可见光谱的光的情况下能够确保良好的光学成像质量(大的景深并且防止鬼像),以及来自近红外的光的良好信噪比。

[0054] 如图3和图4所示,环形反射层33呈现为圆环形。然而,也可以存在任何其它的环形。特别地,环形反射层33的内轮廓可具有多边形形状,例如,如图5所示。在这里,多边形形状对应于正八边形。图6示出星形内部轮廓作为示例。

[0055] 反射层33可以蒸发到平凸透镜32的凸面上或平凹透镜31的凹面上。由于反射层的这种类型的实施例,反射层的厚度,以及因此用于限定中心区域34的边缘是非常薄的,并且因此对于来自可见波长范围的光和/或来自近红外的光几乎不会在该边缘处发生所担忧的像差。

[0056] 周边区域35的黑化区36仅是来自可见光谱的反射光的束阱的一个示例。也可以使用任何其他类型的束阱。举例来说,安装件(未标出)的相应安装区域因此可以黑化。还可以形成梯形黑色束阱。

[0057] 两个透镜31和32的弯曲侧面优选地具有球面曲率。但是,非球面曲率也是可行的。此外,例如,可以使用适当的轴棱镜来代替透镜31、32。必要的是,两个透镜31、32或透明主体包括彼此面对的侧面,该彼此面对的侧面具有互补的实施例,所述实施例偏离平面形式。例如,两个透镜31、32之间或两个主体31、32之间的连接可通过胶接或接触粘合来实现。

[0058] 优选使用玻璃材料作为材料。

[0059] 在这里描述的实施例中,中心区域34的直径可以在1mm至7mm的范围。反射层33的外径可以在2.5mm至12mm的范围。沿着光轴0A的孔径光阑30的厚度可以在1.5mm到2.5mm的范围。

[0060] 在第一反转级18中布置孔径光阑30是优选的。然而,孔径光阑30也可以位于光学配置中的其他位置处。优选地,它位于具有准直光束轮廓的位置处。此外,可以将孔径光阑30直接集成到棒透镜24-29中的一个中。因此,例如,棒透镜24可以具有两部件实施例,其中彼此面对的相互连接的侧面具有互补的曲率,并且反射层33呈现在这些侧面中的一个上。

[0061] 在先前描述的示例性实施例中,环形反射层33本质上总是封闭的。然而,例如反射层33也可以具有横向于圆周方向延伸的间隙37,在所述间隙中不形成反射层33,如图7所示。当然,也可以提供横向于圆周方向延伸的多个间隙37(未示出)。

[0062] 此外,反射层33可以具有一个间隙,或者如图8所示,具有沿圆周方向延伸的更多个间隙38。在图8所示的示例性实施例中,间隙38具有规则的排列。也可以存在不规则的排列。另外,各个间隙38的尺寸可以不同。在图9所示的示例性实施例中,孔径光阑30包括环形区域39,该环形区域39环绕中心区域34。反射层33布置在环形区域39中。在图9所示的示例性实施例中,反射层33包括多个部分,例如,所述多个部分可以是环形部分。然而,反射层33的各个部分的形状和尺寸也可以是不同的并且可以具有不同的形状。根据图9的规则布置也不是必需的。如图10所示,部分33的不规则布置是可行的。

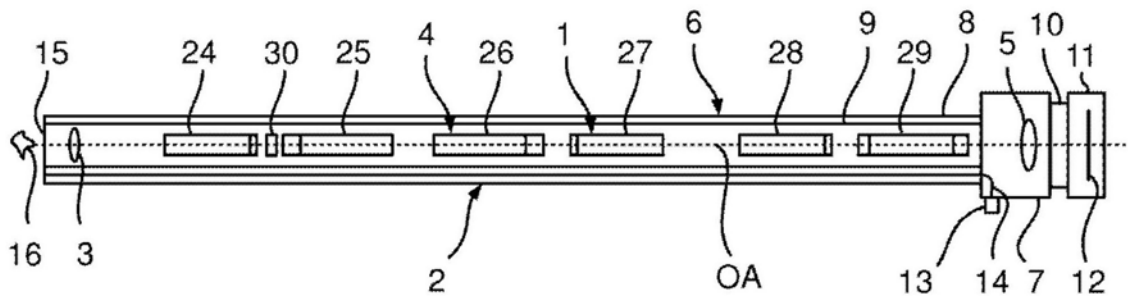


图1

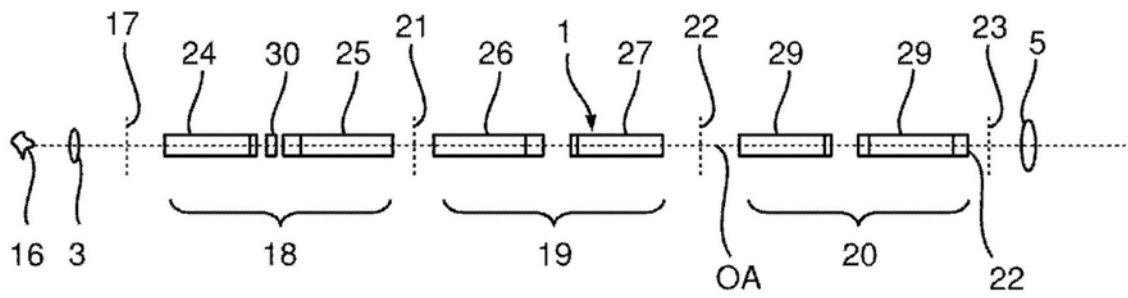


图2

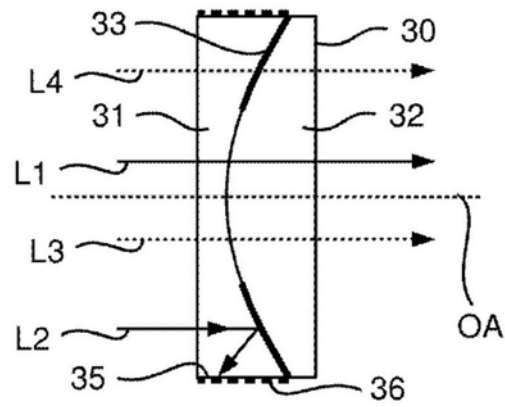


图3

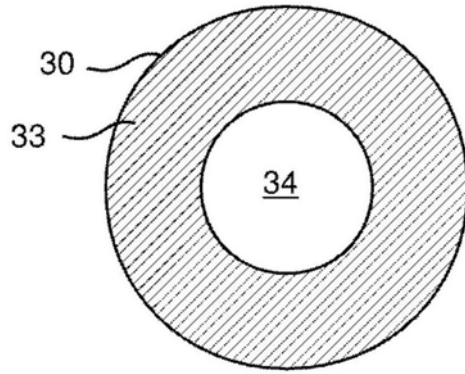


图4

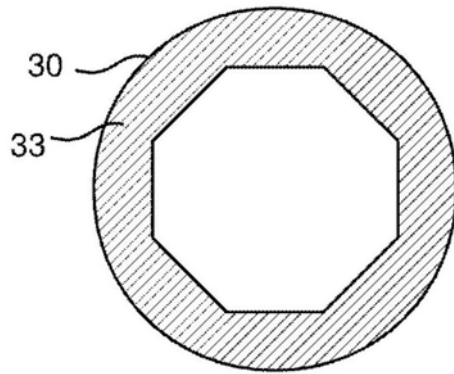


图5

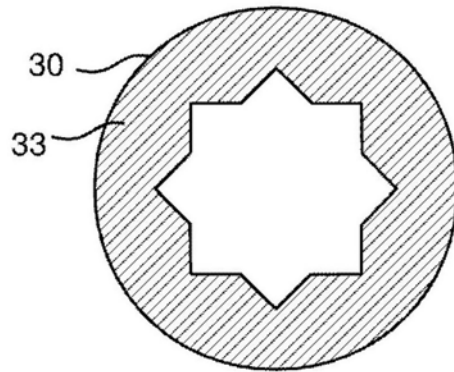


图6

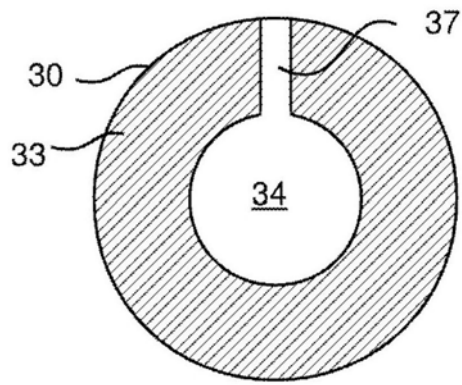


图7

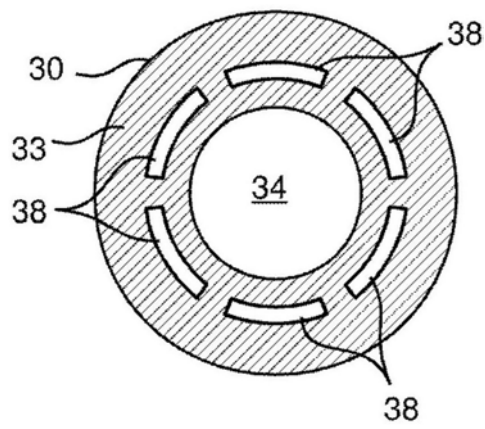


图8

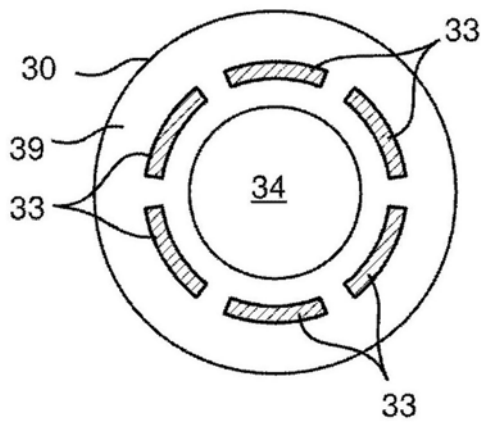


图9

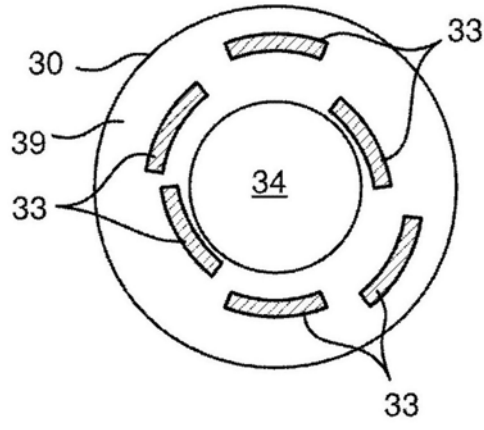


图10

专利名称(译)	用于内窥镜的光学配置以及具有该光学配置的内窥镜		
公开(公告)号	CN109839734A	公开(公告)日	2019-06-04
申请号	CN201811425210.X	申请日	2018-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	汉克沙斯伍夫公司		
申请(专利权)人(译)	汉克沙斯伍夫公司		
当前申请(专利权)人(译)	汉克沙斯伍夫公司		
[标]发明人	奥立弗瑞赫		
发明人	奥立弗·瑞赫		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/055		
代理人(译)	汪洋		
优先权	102017127931 2017-11-27 DE		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种用于内窥镜的光学配置，其中光学配置沿着具有光轴(OA)的主光束路径将位于光学配置的远端前方的对象成像到光学配置的近端，其中光学配置被设计成既用于来自可见光谱的光，又用于来自近红外的光，并且所述光学配置包括在主光束路径中具有反射层(33)的孔径光阑(30)，所述反射层反射来自可见光谱的光并透射来自近红外的光，其中反射层(33)相对于光轴(OA)是倾斜的。

