



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111200961 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 201880065675.0

(22)申请日 2018.10.04

(30)优先权数据

102017123896.4 2017.10.13 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/077037 2018.10.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/072685 DE 2019.04.18

(71)申请人 奥林匹斯冬季和IBE有限公司

地址 德国汉堡

(72)发明人 M·维特斯 P·绍温克 赵建新

A·图曼

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 王小东 黄纶伟

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

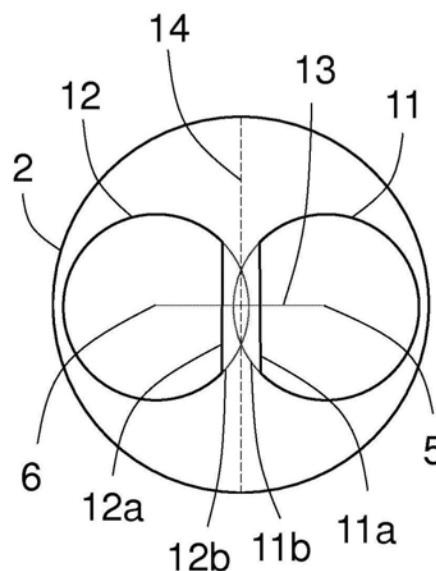
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

用于立体视频内窥镜的光学系统

(57)摘要

本发明涉及用于立体视频内窥镜的光学系统,其包括用于位于该立体视频内窥镜外部的区域的立体表示的第一透镜系统通道和第二透镜系统通道,透镜系统通道彼此平行布置并且各自包括具有相应的完全相同光学配置的一个或更多个光学元件。透镜系统通道包括光轴与该透镜系统通道的光轴重合的相邻的第一或第二光学元件。该光学系统进一步开发为,第一光学元件的横截面区域内接在第一圆周中并且第二光学元件的横截面区域内接在第二圆周中,第一圆周和第二圆周的圆心各自与第一光学元件的第一光轴或第二光学元件的第二光轴重合,并且第一圆周和第二圆周确定第一光学元件或第二光学元件的最大半径。第一圆周和第二圆周彼此重叠,其中,第一光学元件和第二光学元件的周向形状按第一光学元件和第二光学元件不接触的方式偏离外接于它们的第一圆周和第二圆周。



1. 一种用于立体视频内窥镜(1)的光学系统(3),所述光学系统(3)包括第一透镜系统通道(7)和第二透镜系统通道(8),所述第一透镜系统通道(7)和所述第二透镜系统通道(8)用于位于所述立体视频内窥镜(1)外部的区域的立体表示,其中,所述透镜系统通道(7、8)彼此平行布置并且各自包括具有相应的完全相同光学配置的一个或更多个光学元件(11、12),所述一个或更多个光学元件(11、12)各自布置成在沿着所述第一透镜系统通道的第一光轴(5)或所述第二透镜系统通道的第二光轴(6)的相同位置彼此相邻,其中,所述第一透镜系统通道(7)包括至少一个第一光学元件(11),并且所述第二透镜系统通道(8)包括与所述第一光学元件(11)相邻的至少一个第二光学元件(12),其中,所述第一光学元件(11)的第一光轴(5)与所述第一透镜系统通道(7)的第一光轴(5)重合,并且所述第二光学元件(12)的第二光轴(6)与所述第二透镜系统通道(8)的第二光轴(6)重合,其特征在于,所述第一光学元件(11)的横截面区域内接在第一周向圆(11b)中,并且所述第二光学元件(12)的横截面区域内接在第二周向圆(12b)中,所述第一周向圆(11b)和所述第二周向圆(12b)的中心各自与所述第一光学元件(11)的第一光轴(5)或所述第二光学元件(12)的第二光轴(6)重合,并且所述第一周向圆(11b)和所述第二周向圆(12b)确定所述第一光学元件(11)或所述第二光学元件(12)的最大半径,其中,所述第一周向圆(11b)和所述第二周向圆(12b)彼此重叠,其中,所述第一光学元件(11)和所述第二光学元件(12)的周向形状按所述第一光学元件(11)和所述第二光学元件(12)不接触的方式偏离外接于所述第一光学元件(11)和所述第二光学元件(12)的所述第一周向圆和所述第二周向圆(11b、12b)。

2. 根据权利要求1所述的光学系统(3),其特征在于,所述第一光学元件(11)的横截面区域和所述第二光学元件(12)的横截面区域各自具有圆弓形的形状,其中,所述第一光学元件(11)的横截面区域包括所述第一周向圆(11b)的中心,并且所述第二光学元件(12)的横截面区域包括所述第二周向圆(12b)的中心,其中,界定所述第一光学元件(11)的横截面区域的第一弦(11a)和界定所述第二光学元件(12)的横截面区域的第二弦(12a)各自布置成垂直于所述周向圆(11b、12b)的中心之间的连接线(13)。

3. 根据权利要求1或2所述的光学系统(3),其特征在于,所述第一光学元件(11)与所述第二光学元件(12)相对于中心线(14)镜像对称,所述中心线(14)在所述周向圆(11b、12b)的中心之间居中布置并且垂直于所述周向圆(11b、12b)的中心之间的连接线(13)。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的光学系统(3),其特征在于,所述光学元件(11、12)的与横截面区域外接的所述周向圆(11b、12b)的直径至少为3.4mm,并且所述周向圆(11b、12b)的中心之间的距离为2.5mm至3mm。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的光学系统(3),其特征在于,所述第一透镜系统通道(7)包括第一图像传感器(21)和第一偏转元件(25),并且所述第二透镜系统通道(8)包括第二图像传感器(22)和第二偏转元件(26),其中,所述第一图像传感器(21)布置在剖面(27)上方,所述第二图像传感器(22)布置在所述剖面(27)下方,所述第一光学元件(11)的第一光轴(5)和所述第二光学元件(12)的第二光轴(6)横跨所述剖面(27),并且两个图像传感器(21、22)都与所述剖面(27)成平行面地安放,其中,所述第一偏转元件(25)使入射到所述第一透镜系统通道(7)中的光束沿所述第一图像传感器(21)的方向转向,并且所述第二偏转元件(26)使入射到所述第二透镜系统通道(8)中的光束沿所述第二图像传感器(22)的方向转向。

6. 根据权利要求5所述的光学系统(3), 其特征在于, 所述图像传感器(21、22)各自包括光敏表面(28)和非光敏边缘(29), 其中, 所述图像传感器(21、22)在所述剖面(27)上的投影中重叠, 尤其是, 所述图像传感器(21、22)的所述非光敏边缘(29)在所述剖面(27)上的投影中重叠。

7. 根据权利要求5或6所述的光学系统(3), 其特征在于, 所述图像传感器(21、22)各自布置在支撑件(23、24)上, 其中, 所述支撑件(23、24)的相对于所述光学系统(3)的套管(2)的近侧区域(42)比所述支撑件(23、24)的相对于所述套管(2)的远侧区域(41)薄。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的光学系统(3), 其特征在于, 光通过入射窗(30)进入所述光学系统(3), 其中, 所述入射窗(30)包括入射表面(30a)和出射表面(30b), 并且所述入射表面(30a)和所述出射表面(30b)具有彼此完全相同的有限曲率半径。

9. 一种立体视频内窥镜(1), 所述立体视频内窥镜(1)包括根据权利要求1至8中任一项所述的光学系统(3)。

用于立体视频内窥镜的光学系统

[0001] 说明书

[0002] 本发明涉及用于立体视频内窥镜的光学系统以及立体视频内窥镜。

[0003] 在医学中部署立体视频内窥镜来为主治医师提供患者身体内部的空间表示。为此,进入内窥镜的光学系统的光束在两个平行延伸和配置的透镜系统通道中被引导,这两个通道将光束成像到两个单独的图像传感器上。以这种方式,以稍微不同的视角捕获观察区域的图像。如果按照每只眼睛在每种情况下感知到一个透镜系统通道的图像的方式来观看这些图像(例如在快门式眼镜的帮助下),则产生观察区域的空间感。这被称为立体视觉。例如在DE 10 2013 215 422A1中公开了这种立体视频内窥镜。

[0004] 透镜系统通道的光轴距离对于空间感的强度至关重要。如果该距离太小,则只会产生较弱的空间感。因此,在构造立体视频内窥镜时必须注意确保透镜系统通道的距离适当。

[0005] 同时,在构造内窥镜时,必须注意确保内窥镜的外径尽可能小,以便最小化与对患者的内窥镜检查有关的压力。一个困难来自以下事实:布置在透镜系统通道中的光学元件(例如透镜)应具有尽可能大的横截面积,以便获得高图像质量。如果这些光学元件太大,则它们无法再彼此相邻地布置在内窥镜的套管中。此外,还必须格外小心,以确保在光学元件较大的情况下也遵循适当的光轴距离。因此,对于立体视频内窥镜,必须找到这些要求之间的折衷。

[0006] 本发明的目的在于提供一种用于立体视频内窥镜的光学系统以及一种立体视频内窥镜,借助于此,在不扩大内窥镜轴的外径的情况下实现了图像质量的改善、立体效果和/或视场的扩大。

[0007] 该目的通过一种用于立体视频内窥镜的光学系统来实现,所述光学系统包括用于位于所述立体视频内窥镜外部的区域的立体表示的第一透镜系统通道和第二透镜系统通道,其中,所述透镜系统通道彼此平行布置并且各自包括具有相应的完全相同光学配置的一个或多个光学元件,所述一个或多个光学元件分别布置成在沿着所述第一透镜系统通道的第一光轴或所述第二透镜系统通道的第二光轴的相同位置彼此相邻,其中,所述第一透镜系统通道包括至少一个第一光学元件,并且所述第二透镜系统通道包括与所述第一光学元件相邻的至少一个第二光学元件,其中,所述第一光学元件的第一光轴与所述第一透镜系统通道的第一光轴重合并且所述第二光学元件的第二光轴与所述第二透镜系统通道的第二光轴重合,其进一步开发为,所述第一光学元件的横截面区域内接在第一周向圆(circumferential circle)中,并且所述第二光学元件的横截面区域内接在第二周向圆中,所述第一周向圆和所述第二周向圆的中心各自与所述第一光学元件的第一光轴或所述第二光学元件的第二光轴重合,并且所述第一周向圆和所述第二周向圆确定所述第一光学元件或所述第二光学元件的最大半径,其中,所述第一周向圆和所述第二周向圆彼此重叠,其中,所述第一光学元件和所述第二光学元件的周向形状按所述第一光学元件和所述第二光学元件不接触的方式偏离外接于它们的所述第一周向圆和所述第二周向圆。

[0008] 在本发明的上下文中,光学元件的凹陷表面内接在周向圆中的特征是指:其不伸

出超过周向圆,而是至少部分地或局部地接触到周向圆。

[0009] 在根据现有技术的立体视频内窥镜的情况下,外接周向圆对应于圆形光学元件的周长,即,例如透镜的周长。根据本发明,光学元件的横截面区域至少部分地偏离这些周向圆。与周向圆相比,至少在面对相应另一光学元件的周长的一部分中,该光学元件的周长较小。因此,与圆形光学元件相比,该光学元件具有至少一个凹部。这使得可以将第一光学元件和第二光学元件布置成彼此靠近得使得它们的周向圆重叠。因此,光学元件的尺寸不再受两个透镜系统通道的光轴距离的限制。

[0010] 结果,可以有利地调节透镜系统通道的光轴之间的距离,从而调节空间感的强度。尤其是,可以减小该距离以便消除作为两个单独的图像的感知。

[0011] 此外,具有较大直径的光学元件可以有利地用于具有预定外径和透镜系统通道的光轴之间的预定距离的内窥镜中。由于光学元件的凹部,这些光学元件可被推得更近。这释放了光学元件与内窥镜的套管之间的空间,该空间可以用来扩大光学元件的直径。总体上,与根据现有技术的光学元件相比,这获得了更高的图像质量,因为光学元件的更大可能的直径不止弥补了由于凹部引起的面积损失。

[0012] 所述第一光学元件的横截面区域和所述第二光学元件的横截面区域优选地各自具有圆弓形的形状,其中,所述第一光学元件的横截面区域包括所述第一周向圆的中心并且所述第二光学元件的横截面区域包括所述第二周向圆的中心,其中,界定所述第一光学元件的横截面区域的第一弦和界定所述第二光学元件的横截面区域的第二弦分别布置成垂直于所述周向圆的中心之间的连接线。

[0013] 在本说明书的上下文中,圆弓形应理解为表示圆的弧段,其由圆弧和弦界定。由圆弧和两个半径界定的扇形(即,具有一块蛋糕的形状)不是圆弓形。

[0014] 圆弓形的形状代表根据本发明的光学元件的实施方式,其在制造方面容易实现。在第一光学元件和第二光学元件的情况下,从圆形光学元件开始,横截面区域的一部分沿着弦分开。剩余部分大于分开的部分,也就是说,剩余部分包括周向圆的中心,即,光轴。得到的形状大致对应于字母“D”,这就是为什么在这种情况下将后者称为“D形切口”的原因。两个光学元件在透镜系统通道中被安放成,使得由弦限定的两个光学元件的边沿彼此面对。

[0015] 所述第一光学元件优选地与所述第二光学元件相对于中心线镜像对称,所述中心线在所述周向圆的中心之间居中布置并且垂直于所述周向圆的中心之间的连接线。

[0016] 因此,根据该实施方式,第一透镜系统通道中的第一光学元件和第二透镜系统通道中的第二光学元件不仅彼此相邻布置,而且相对于中心线对称。因此,光学元件的横截面区域具有相同的形状并且绕中心线镜像安放。

[0017] 优选地,在第一透镜系统通道中包括多个光学元件,并且在第二透镜系统通道中包括作为其镜像布置的光学元件。由于透镜系统通道中所有光学元件都作为镜像对布置,因此透镜系统通道的光学特性在镜像中是相同的。仅成对布置的光学元件优选地具有凹部,这些光学元件的周向圆重叠。

[0018] 为了获得立体图像的高图像质量,需要强大的光学器件,这些光学器件以相应的高分辨率成像入射在图像传感器上的光束。这需要具有相应大直径的光学元件。在外径为10mm的立体视频内窥镜的情况下,当使用现代高分辨率图像传感器时,光学元件的最小直

径为约3.4mm。同时,为了实现立体效果,必须使透镜系统通道的光轴之间的距离在2.5mm至3mm之间。对于具有完全圆形横截面区域的光学元件来说,这是无法实现的,因为在这种情况下,横截面区域会重叠。因此,优选地,所述光学元件的与横截面区域外接的所述周向圆的直径至少为3.4mm,并且所述周向圆的中心之间的距离为2.5mm至3mm。

[0019] 借助于根据本发明的光学元件(其例如具有D形切口),两个条件都可以满足。由光学元件的凹部引起的光损失很小,以至于对图像质量没有任何显著影响。因此,有利的是,也可以在外径为10mm的立体视频内窥镜中使用强大的光学器件和高分辨率图像传感器,并且因此获得高图像质量和立体图像。

[0020] 所述第一透镜系统通道优选地包括第一图像传感器和第一偏转棱镜,并且所述第二透镜系统通道包括第二图像传感器和第二偏转棱镜,其中,所述第一图像传感器布置在被所述第一光学元件的第一光轴和所述第二光学元件的第二光轴横跨的剖面上方,所述第二图像传感器布置在所述剖面下方,并且两个图像传感器都与所述剖面成平行面地安放,其中,所述第一偏转元件使入射到所述第一透镜系统通道中的光束沿所述第一图像传感器的方向转向,并且所述第二偏转元件使入射到所述第二透镜系统通道中的光束沿所述第二图像传感器的方向转向。

[0021] 这允许光学系统的节省空间的设计。鉴于此,如果图像传感器以节省空间的方式布置,则是有利的。通常,图像传感器被布置成使得图像传感器的表面上的法线沿透镜系统通道的光轴方向指向。通过使用诸如棱镜或反射镜的偏转元件,可以将图像传感器布置在剖面的上方或下方并且与剖面成平行面。这样,减小了图像传感器占用的空间。

[0022] 图像传感器各自包括光敏表面和非光敏边缘,其中,所述图像传感器(尤其是,所述图像传感器的非光敏边缘)优选地在所述剖面上的投影中重叠。

[0023] 这确保了立体视频内窥镜中使用的图像传感器(例如CCD传感器)由于制造工艺而具有非光敏边缘,使得如果两个图像传感器布置在同一平面中,则该边缘会阻止图像传感器以光敏表面相互接触的方式被推到一起。这将浪费可用空间。然而,由于根据本发明的图像传感器不位于同一平面中,因此可以将它们布置成使得非光敏边缘在剖面上的投影中重叠。图像传感器也可以被更进一步推到一起,使得光敏表面在投影中部分或完全重叠。因此,光学系统具有更节省空间的设计。这使得可以使用具有较大光敏表面的图像传感器,从而提高了图像质量。另外,如果图像传感器的尺寸先前已经规定了光轴的最小距离,则可以减小透镜系统通道的光轴之间的距离。由于如果将图像传感器布置在一个平面中,则光轴之间的距离将太远,因此,根据本发明的图像传感器的布置首次使得可以利用大图像传感器获得立体效果。

[0024] 图像传感器优选地各自布置在支撑件上,其中,与在相对于所述光学系统的套管的远侧区域中相比,所述支撑件在相对于所述套管的近侧区域中更薄。支撑件布置在图像传感器的与图像传感器的光敏侧相反的一侧上。支撑件与套管最紧密接触的区域界定了套管的最小周边。通过使该区域变薄,可以使用直径更小的套管或具有更大支撑件的图像传感器。由于具有较大支撑件的图像传感器也具有较大的光敏表面,因此可以以此方式改善光学系统的图像质量。

[0025] 光有利地通过入射窗进入所述光学系统,其中,所述入射窗包括入射表面和出射表面,并且所述入射表面和所述出射表面具有彼此完全相同的有限曲率半径。入射窗的面

积规定了多少光可以进入光学系统。因此,光学系统的高图像质量的前提是该面积尽可能大。然而,入射窗的直径由内窥镜直径界定。为了增加入射窗的面积而不增加入射窗的直径,入射表面有利地具有曲率。为了防止由于入射表面的曲率而导致入射窗的不希望的透镜效果,出射表面具有完全相同曲率半径的曲率。以此方式,实现了光学系统的更强大的光学器件并且扩大了视场,而不会由于入射窗的不希望的透镜效果而降低图像质量。

[0026] 在光学系统的另一实施方式中,第一透镜系统通道中的光学元件和第二透镜系统通道中的类似的光学元件彼此错开地布置。这样,在侧视立体视频内窥镜中出现的光束的不同路径长度可以在进入透镜系统通道时得到补偿。

[0027] 该目的还通过包括前述实施方式之一中的光学系统的立体视频内窥镜来实现。该立体视频内窥镜具有与前述光学系统相同或相似的优点、特性或特征。

[0028] 通过根据本发明的实施方式的描述以及权利要求和附图,本发明的进一步特征将变得明显。根据本发明的实施方式可以实现单个特征或多个特征的组合。

[0029] 下面将参照附图通过示例性实施方式在不限制本发明的总体构思的情况下描述本发明,其中,关于未以文字更详细解释的本发明所有细节,明确参照附图,在附图中:

[0030] 图1示出了立体视频内窥镜的光学系统的示意性纵向截面,

[0031] 图2a示出了根据现有技术的立体视频内窥镜的光学系统的示意性横截面,

[0032] 图2b示出了具有扩大的套管直径的立体视频内窥镜的光学系统的示意性横截面,

[0033] 图2c示出了具有重叠光学元件的立体视频内窥镜的光学系统的示意性横截面,

[0034] 图2d示出了具有拥有D形切口的光学元件的立体视频内窥镜的光学系统的示意性横截面,

[0035] 图3a示出了图像传感器层处的立体视频内窥镜的光学系统的示意性横截面,

[0036] 图3b示出了图像传感器的示意图,

[0037] 图4示出了图像传感器层处的立体视频内窥镜的光学系统的示意性俯视图,

[0038] 图5示出了具有图像传感器的立体视频内窥镜的光学系统的示意性横截面,该图像传感器在套管附近的区域中具有较薄支撑件。

[0039] 图6a示出了根据现有技术的立体视频内窥镜的光学系统的示意图,

[0040] 图6b示出了具有弯曲的入射窗的立体视频内窥镜的光学系统的示意图,

[0041] 图6c示出了具有彼此相对位移的光学元件的立体视频内窥镜的光学系统的示意图。

[0042] 在附图中,相同或相似的元件和/或部件在每种情况下均设有相同的附图标记,因此在每种情况下均不再介绍它们。

[0043] 图1示意性地示出了侧视立体视频内窥镜1的光学系统3的纵向截面。光学系统3包括具有第一光轴5的第一透镜系统通道7以及具有第二光轴6的第二透镜系统通道8。光轴5、6彼此平行地布置。至少一个第一光学元件11布置在第一透镜系统通道7中,并且至少一个第二光学元件12布置成在第二透镜系统通道8中与第一光学元件11相邻。两个透镜系统通道7、8都包括多个光学元件,为了更清楚,这些光学元件在图1中并未全部设有附图标记。此外,针对每个透镜系统通道7、8,光学系统在每种情况下包括偏转元件25、26和图像传感器21、22。

[0044] 在每种情况下由三条线表示的光束通过入射窗30和入射透镜4进入光学系统3,然

后在第一透镜系统通道7和第二透镜系统通道8中沿偏转元件25、26的方向被引导。第一偏转元件25使第一透镜系统通道7中的光束沿远离绘图平面的方向偏转,而第二偏转元件26使第二透镜系统通道8中的光束沿绘图平面的方向偏转。以此方式,光束成像在平行于绘图平面布置的图像传感器21、22上,这些图像传感器将入射光束的光转换成图像信息。

[0045] 图2a至图2d分别示出了在光学元件11、12的层处的立体视频内窥镜的示意性横截面。在图2d中示出了沿着线A-A的图1的立体视频内窥镜的示意性横截面。

[0046] 图2a示出了根据现有技术的立体视频内窥镜1的光学系统3的横截面。光学元件11、12是具有圆形横截面的透镜。透镜的中心(即,光学元件11、12的光轴5、6)与透镜系统通道7、8的光轴5、6重合。第一光轴5与第二光轴6之间的距离(即,连接线13的长度)对于立体视频内窥镜1的立体效果的强度至关重要。如果距离太小,则观察者感知到的立体效果较弱。另一方面,如果距离太大,则观察者会感知到两个单独的图像,而不是立体图像。为了获得良好的立体图像,因此必须选择光轴5、6之间的合适距离。对于外径为10mm的立体视频内窥镜,该距离例如为约2.5mm至3mm。为了确保可以将光学元件11、12容纳在立体视频内窥镜1中,还必须选择光学元件11、12的直径,使得其刚好放入套管2中。

[0047] 为了满足这两个条件,在根据现有技术的光学系统3中通常选择具有相对小直径的光学元件11、12。然而,为了获得更高的图像质量,必须使用具有较大直径的光学元件11、12,如图2b所示。为了将光学元件11、12容纳在套管2中,必须扩大套管2的直径。这导致立体视频内窥镜1的直径扩大,这是不希望的。另外,在图2b中扩大了光轴5、6的距离,使得光学元件11、12可以彼此相邻布置。然而,在极端情况下,由于距离较大,观看者不再能感知到立体图像,而是两个单独的图像。另一方面,如果在扩大光学元件11、12时要保持光轴5、6之间的距离,则光学元件11、12将相交,如图2c所示。

[0048] 为了解决该问题,如图2d所示,光学元件11、12设有所谓的D形切口。光学元件11、12的横截面区域具有圆弓形的形状,其中,外接周向圆11b、12b的中心与透镜系统通道的光轴5、6重合。圆弓形被选择为大到它们包括这些中心,即,光轴5、6。圆弓形由弦11a、12a界定。光学元件11、12被安放成使得由弦11a、12a限定的边沿彼此面对。光学元件11、12关于中心线14镜像对称,该中心线14垂直于光轴5、6和连接线13延伸并且在光学元件11、12之间居中延伸。

[0049] 通过将光学元件11、12设计成圆弓形,与具有相同直径和完全圆形的横截面的光学元件11、12的情况相比(如图2b所示),光轴5、6可以布置得更靠近彼此。以这种方式,即使使用大的光学元件11、12也可以生成立体图像。另外,还可以保持套管2的直径较小。与图2a所示的具有较小的光学元件11、12的情况相比,可以在图像传感器21、22的方向上传导更多的光,从而得到更高的图像质量。

[0050] 本发明不限于具有呈弦形式的D形切口的光学元件11、12。本发明同样包括这样的实施方式,其中光学元件以其它方式形成,使得光学元件11、12的周向圆11b、12b重叠。因此可以想到的是,例如,在弦11a、12a与光学元件11、12的边沿的圆截面汇合的区域中光学元件11、12的边沿是弧形的。根据本发明,甚至包括椭圆形。

[0051] 图3a示出了沿图1所示的线B-B的光学系统3的横截面,其中图像传感器21、22例如是CCD传感器。出于技术原因,图像传感器21、22布置在支撑件23、24上。两个图像传感器21、22都平行于剖面27安放,其中第一图像传感器21布置在剖面27上方,第二图像传感器22布

置在剖面27下方。如图2a至图2d所示的光轴5、6和连接线13横跨所述剖面27。虚线所示的入射光束借助于偏转元件25、26 (例如是棱镜或反射镜) 沿图像传感器21、22的方向偏转。

[0052] 由于图像传感器21、22的这种布置, 图像传感器21、22的面积可以被选择为大到使得它们在剖面27上的投影中重叠。这是至关重要的, 因为出于技术原因, 图像传感器21、22具有光敏表面28和非光敏边缘29, 如图3b中第一图像传感器21的示例所示。在大的图像传感器21、22的情况下, 结果是图像传感器21、22不能再布置成彼此靠近得使得可以实现立体感知所需的光轴5、6的距离。由于图3a中所示的布置, 该问题得以解决, 因为边缘29甚至光敏表面28可以在剖面27上的投影中重叠。因此, 可以独立于图像传感器21、22的尺寸来选择光轴5、6的距离。此外, 可以使用更大的图像传感器21、22, 并且因此可以实现更高的图像质量。

[0053] 图4示意性地示出了图3a中所示的图像传感器21、22和偏转元件25、26的布置的俯视图。因此, 该视图对应于从图1中位于顶部的方向看的视图。在该俯视图中可以看到偏转元件25、26的反射表面25a、26a, 反射表面25a、26a反射入射光并使其沿第一图像传感器21或第二图像传感器22的方向偏转。

[0054] 在图5中示出了光学系统3的横截面, 该横截面基本上对应于图3a所示的横截面, 然而其中确实存在绕剖面27的镜像。与图3a相比, 图5中的支撑件23、24各自具有相对于套管2的近侧区域42和远侧区域41。与远侧区域41相比, 支撑件23、24的厚度在近侧区域42中减小。由于近侧区域42的较薄设计, 支撑件23、24具有更节省空间的设计。这使得例如可以减小套管2的直径, 或者如图5所示, 可以扩大图像传感器21、22以及相关联的支撑件23、24, 从而实现更高的图像质量。

[0055] 在图6a中示意性地示出了根据现有技术的立体视频内窥镜1的光学系统3。光束通过入射窗30的平面入射表面30a和平面出射表面30b进入光学系统3。入射窗30的尺寸决定多少光进入光学系统3。然而, 入射窗30的直径受到立体视频内窥镜1的直径的限制。因此, 内窥镜1的视场也受到限制。这在图6a中表示为, 所表示的最外面的光束 (标记为“x”) 不能进入光学系统3。为了更好地与下面的图6b进行比较, 在图6a中仍然示出了光学系统3中这些光束的假想光路。

[0056] 为了允许更多的光进入光学系统3并扩大可表示的图像区域, 根据图6b所示的本发明的实施方式使用这样的入射窗30: 该入射窗30的入射表面30a和出射表面30b具有彼此完全相同的有限曲率半径。这意味着入射表面30a的表面扩大而直径保持不变。由于将入射表面30a设计为曲面, 所以当将图6a与图6b进行比较时可以清楚地看到, 来自较大视场的光束可以进入光学系统3。以这种方式, 实现了光学系统3的光学特性的改善。出射表面30b具有与入射表面30a完全相同的曲率的事实防止了入射窗30像透镜一样起作用。因此, 防止了由于不希望的透镜效果引起的入射窗30对光学系统3的光学特性的负面影响。

[0057] 图6c示出了光学系统3的另一实施方式。为了更清楚起见, 远端光学组件50 (光穿过其进入光学系统) 以及包括透镜系统通道7、8的近端光学组件60分别用短划线标识。在该实施方式中, 第一透镜系统通道7中的光学元件61和第二透镜系统通道8中的可能相似的光学元件62彼此错开地布置。以此方式, 可以补偿远端光学组件50中的光的不同光路, 使得两个图像的图像质量一致, 并且创建具有较高图像质量的立体图像。

[0058] 所有指示的特征 (包括仅从附图中推断出的特征以及与其它特征组合公开的单个

特征)都被认为对本发明是必不可少的,无论是单独的还是以组合形式。可以通过单个特征或多个特征的组合来执行根据本发明的实施方式。在本发明的上下文中,用“尤其是”或“优选地”标示的特征应被理解为可选特征。

[0059] 附图标记列表

[0060]	1	立体视频内窥镜
[0061]	2	套管
[0062]	3	光学系统
[0063]	4	入射透镜
[0064]	5	第一光轴
[0065]	6	第二光轴
[0066]	7	第一透镜系统通道
[0067]	8	第二透镜系统通道
[0068]	11	第一光学元件
[0069]	11a	第一弦
[0070]	11b	第一周向圆
[0071]	12	第二光学元件
[0072]	12a	第二弦
[0073]	12b	第二周向圆
[0074]	13	连接线
[0075]	14	中心线
[0076]	21	第一图像传感器
[0077]	22	第二图像传感器
[0078]	23	第一支撑件
[0079]	24	第二支撑件
[0080]	25	第一偏转元件
[0081]	25a	第一反射表面
[0082]	26	第二偏转元件
[0083]	26a	第二反射表面
[0084]	27	剖面
[0085]	28	光敏表面
[0086]	29	非光敏边缘
[0087]	30	入射窗
[0088]	30a	入射表面
[0089]	30b	出射表面
[0090]	41	远侧区域
[0091]	42	近侧区域
[0092]	50	近端光学组件
[0093]	60	远端光学组件
[0094]	61	光学元件

[0095] 62 光学元件

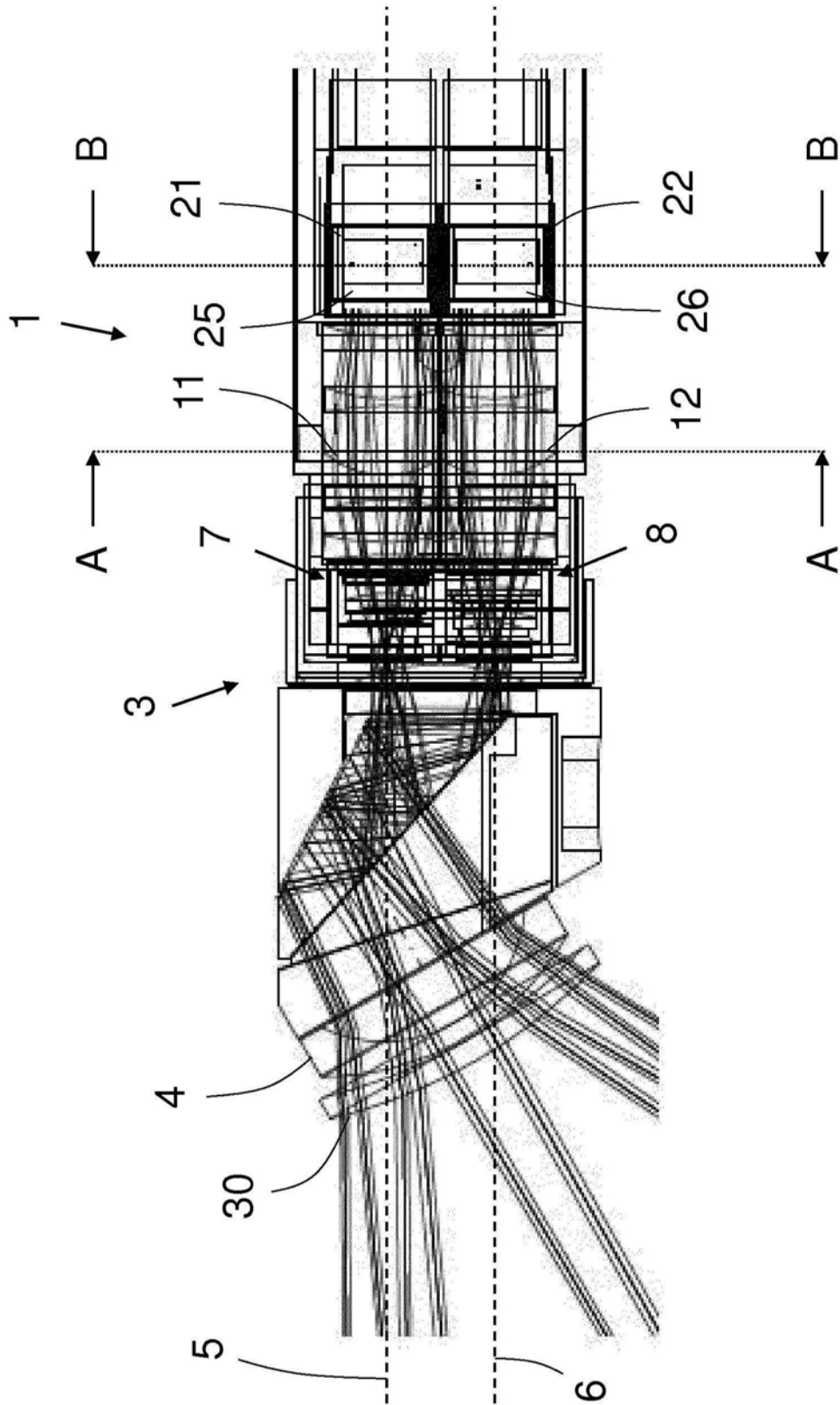


图1

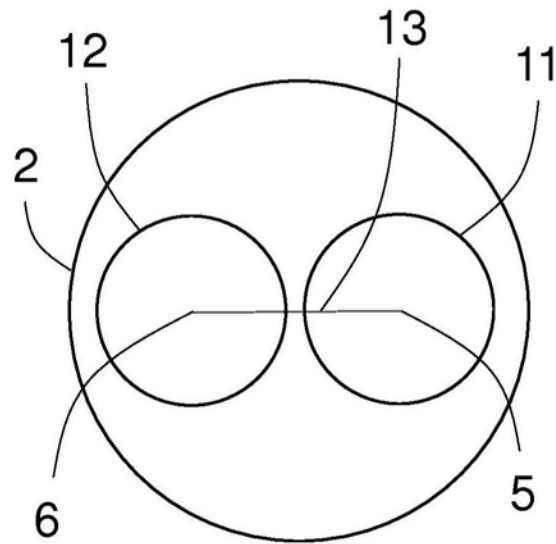


图2a

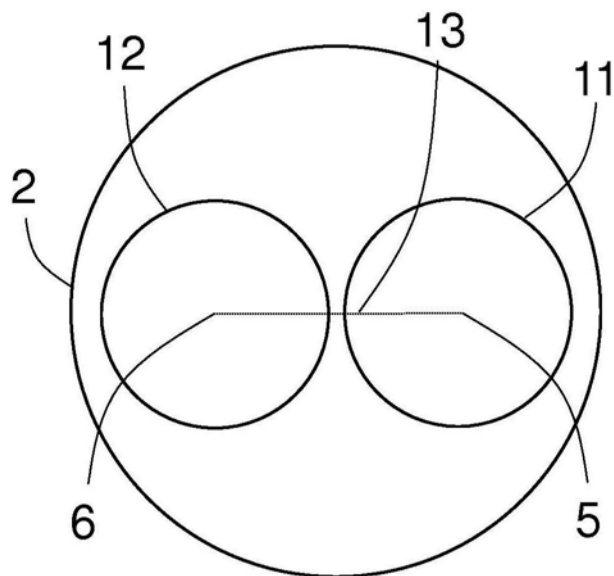


图2b

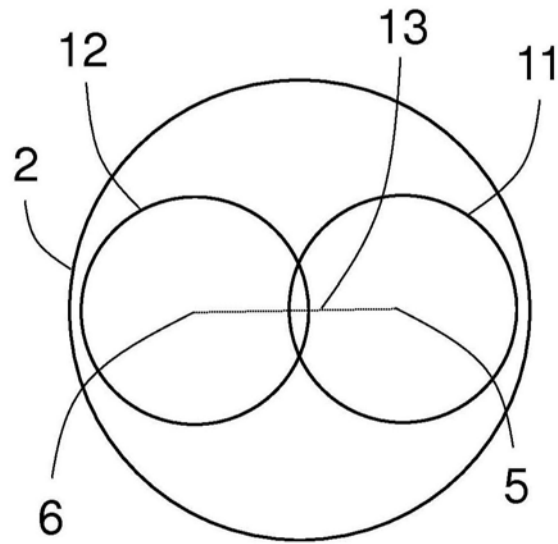


图2c

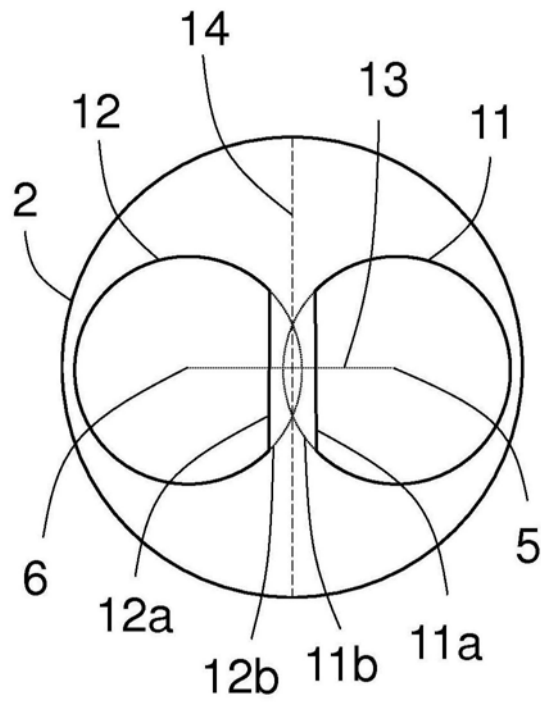


图2d

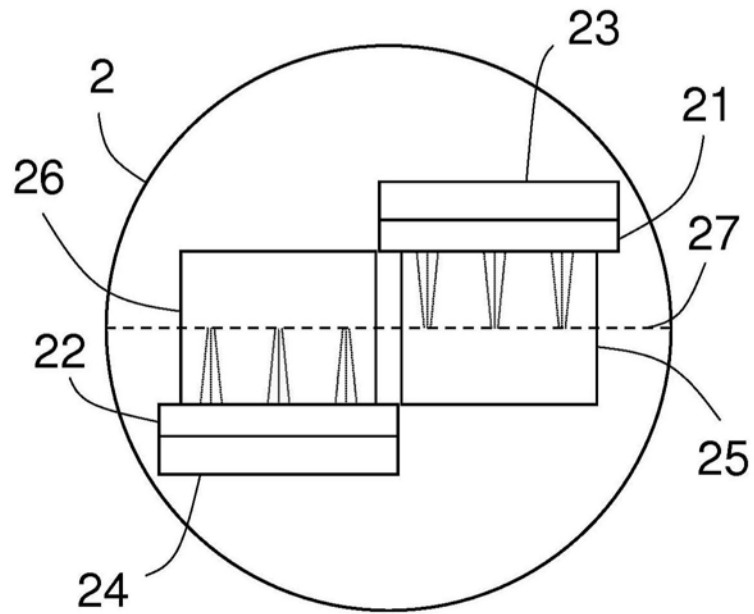


图3a

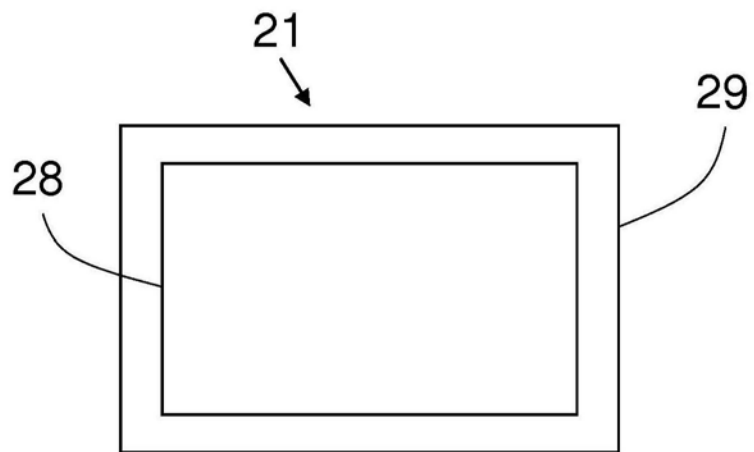


图3b

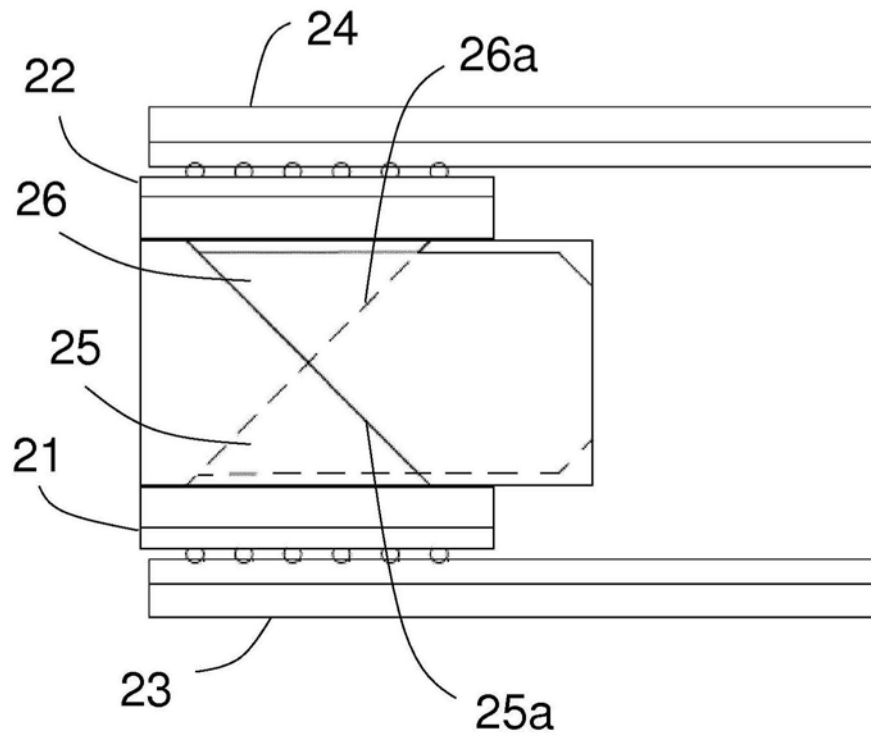


图4

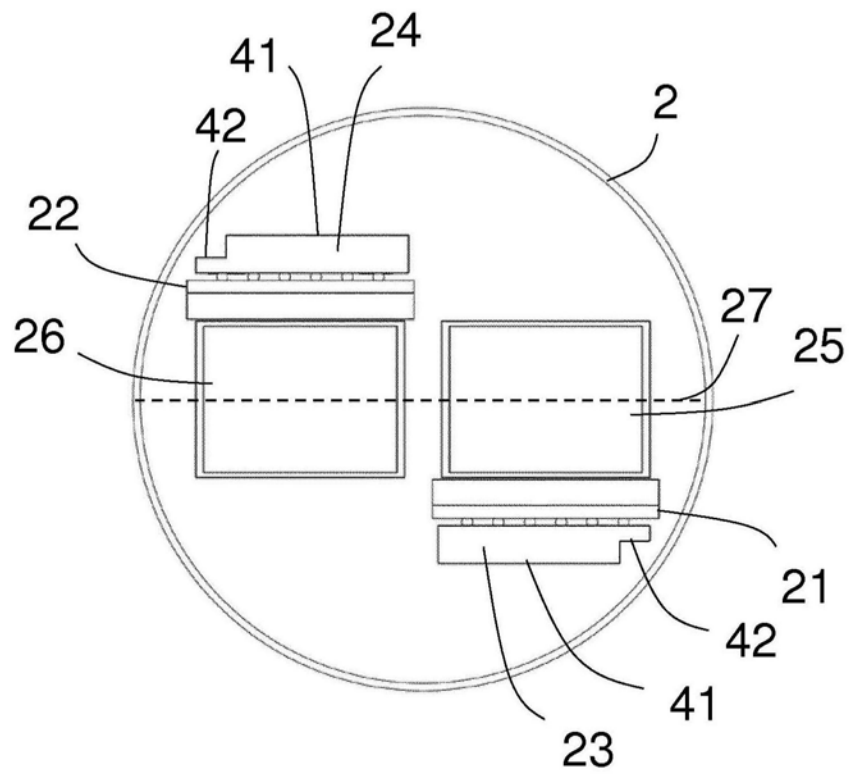


图5

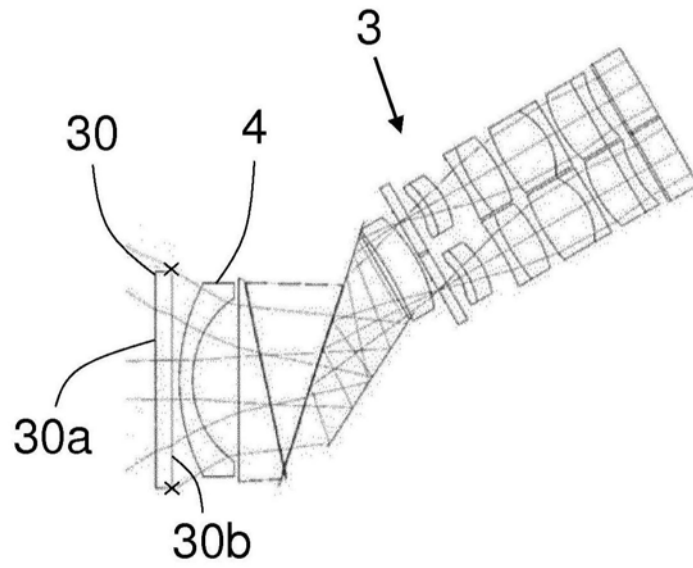


图6a

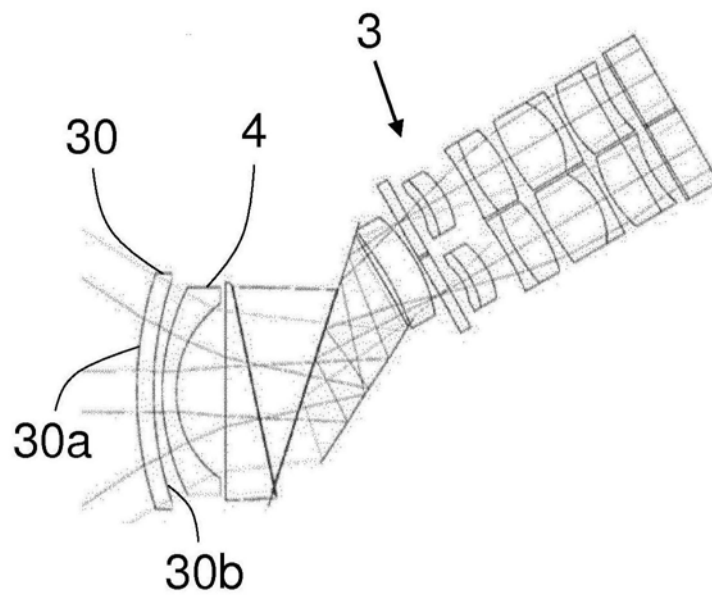


图6b

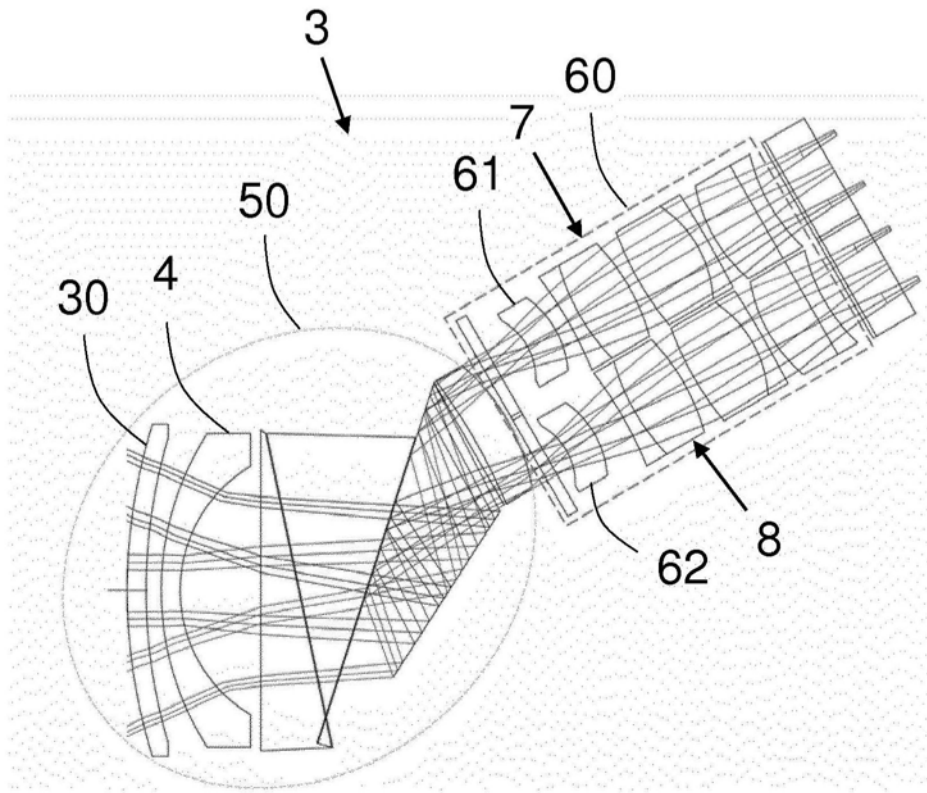


图6c

专利名称(译)	用于立体视频内窥镜的光学系统		
公开(公告)号	CN111200961A	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	CN201880065675.0	申请日	2018-10-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林匹斯冬季和IBE有限公司		
[标]发明人	M维特斯 P绍温克 赵建新 A图曼		
发明人	M·维特斯 P·绍温克 赵建新 A·图曼		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00179 A61B1/00193 G02B23/2415 G02B23/243 G02B23/2484		
代理人(译)	王小东		
优先权	102017123896 2017-10-13 DE		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及用于立体视频内窥镜的光学系统，其包括用于位于该立体视频内窥镜外部的区域的立体表示的第一透镜系统通道和第二透镜系统通道，透镜系统通道彼此平行布置并且各自包括具有相应的完全相同光学配置的一个或更多个光学元件。透镜系统通道包括光轴与该透镜系统通道的光轴重合的相邻的第一或第二光学元件。该光学系统进一步开发为，第一光学元件的横截面区域内接在第一圆周中并且第二光学元件的横截面区域内接在第二圆周中，第一圆周和第二圆周的圆心各自与第一光学元件的第一光轴或第二光学元件的第二光轴重合，并且第一圆周和第二圆周确定第一光学元件或第二光学元件的最大半径。第一圆周和第二圆周彼此重叠，其中，第一光学元件和第二光学元件的周向形状按第一光学元件和第二光学元件不接触的方式偏离外接于它们的第一圆周和第二圆周。

