



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110996749 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201880049303.9

(22)申请日 2018.08.03

(30)优先权数据

102017118035.4 2017.08.08 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.01.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2018/100684 2018.08.03

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/029772 DE 2019.02.14

(71)申请人 巴哲耶斯克医疗技术公司

地址 德国赛索

(72)发明人 R·布拉泽耶夫斯基

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 林治辰 李健

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

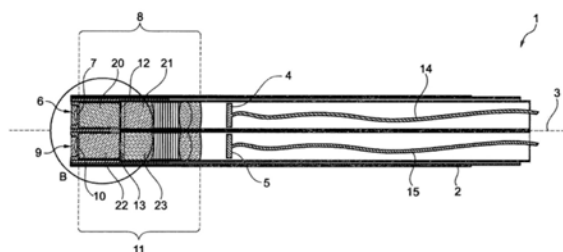
(54)发明名称

3D视频内窥镜

(57)摘要

本发明提出一种3D视频内窥镜,具有:构造为柔性或刚性的细长中空体的杆体(2),该杆体的纵轴线(3)沿纵向延伸;第一图像传感器(4)和第二图像传感器(5);第一光通道(6),该第一光通道包括第一物镜(7)以及第一光学成像制导系统(8),第一物镜(7)位于所述杆体的远端处,所述第一光学成像制导系统(8)将从所述第一物镜(7)获取的图像转发到所述第一图像传感器(4);第二光通道(9),该第二光通道包括第二物镜(10)以及第二光学成像制导系统(11),所述第二物镜(10)位于所述杆体的远端处,所述第二光学成像制导系统(11)将从所述第二物镜(10)获取的图像转发到所述第二图像传感器(5)。所述第一光通道(6)和所述第二光通道(9)基本上布置于所述杆体(2)中,其中,所述第一光通道(6)配备有第一光阑(12),该第一光阑使所述第一光通道(6)的孔径与第二光通道(9)的孔径相比缩小。除所述第一光阑之外,所述第一光通道与所述第

二光通道采用相同构造。



1. 一种3D视频内窥镜,具有:

构造为柔性或刚性的细长中空体的杆体(2),所述杆体的纵轴线(3)沿纵向延伸;

第一图像传感器(4)和第二图像传感器(5);

第一光通道(6),所述第一光通道包括第一物镜(7)以及第一光学成像制导系统(8),所述第一物镜(7)位于所述杆体的远端处,所述第一光学成像制导系统(8)将从所述第一物镜(7)获取的图像转发到第一图像传感器(4);

第二光通道(9),所述第二光通道包括第二物镜(10)以及第二光学成像制导系统(11),所述第二物镜(10)位于所述杆体的远端处,所述第二光学成像制导系统(11)将从所述第二物镜(10)获取的图像转发到第二图像传感器(5),

其中,所述第一光通道(6)和所述第二光通道(9)基本上布置于所述杆体(2)中,

其中,所述第一光通道(6)的孔径小于所述第二光通道(9)的孔径,

其中,所述第一光通道(6)配备有第一光阑(12),所述第一光阑使所述第一光通道(6)的孔径与所述第二光通道(9)的孔径相比缩小,

其中,除所述第一光阑(12)之外,所述第一光通道(6)与所述第二光通道(9)采用相同构造,以使所述第一物镜(7)与所述第二物镜(10)具有相同的直径,并且所述第一光学成像制导系统(8)与所述第二光学成像制导系统(11)具有相同的外径。

2. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光阑(12)为孔径光阑。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光阑(12)为孔眼光阑。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光阑(12)在所述第一光通道(6)内布置于所述第一物镜(7)与所述第一图像传感器(4)之间。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光阑(12)在所述第一物镜(7)处布置于背向所述第一图像传感器(4)的一侧上。

6. 根据权利要求4或5所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光阑(12)构造为孔眼光阑并布置于所述第一光通道(6)的某个光学部件处。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第二光通道(9)配备有第二光阑(13);并且所述第一光阑(12)的光阑口径(16)小于所述第二光阑(13)的光阑口径(17);并且除所述第一光阑(12)和所述第二光阑(13)之外,所述第一光通道(6)与所述第二光通道(9)采用相同构造。

8. 根据权利要求7所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第二光阑(13)为孔径光阑,特别是是孔眼光阑。

9. 根据权利要求7或8所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第二光阑(13)在所述第二光通道(9)内布置于所述第二物镜(10)与所述第二光学图像传感器(5)之间。

10. 根据权利要求7或8所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第二光阑(13)在所述第二物镜(10)处布置于背向所述第二图像传感器(5)的一侧上。

11. 根据权利要求9或10所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第二光阑(13)构造为孔眼光阑并布置于所述第二光通道(9)的某个光学部件处。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光通道

(6) 配备有透镜,所述透镜使所述第一光通道(6)的孔径与所述第二光通道(9)的孔径相比进一步缩小。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一图像传感器(4)和所述第二图像传感器(5)布置于所述杆体(2)中。

14. 根据权利要求1至11中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一图像传感器和所述第二图像传感器布置于所述杆体之外。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光通道(6)与所述第二光通道(9)具有不同的光圈数,又称f数。

16. 根据权利要求14所述的3D视频内窥镜,其特征在于,所述第一光通道(6)的f数大于所述第二光通道(9)的f数。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的3D视频内窥镜,其特征在于,其配备有图像处理装置,所述图像处理装置根据所述第一图像传感器(4)生成的第一图像和所述第二图像传感器(5)生成的第二图像创建三维图像,并在创建所述三维图像时采纳所述第二图像传感器(5)所生成的第二图像的亮度和所述第一图像传感器(4)所生成的第一图像的景深。

## 3D视频内窥镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有杆体、第一图像传感器、第二图像传感器、第一光通道和第二光通道的3D视频内窥镜。在此，第一光通道和第二光通道分别包括杆体的远端处的物镜以及将从物镜获取的图像转发到相关图像传感器的成像制导系统。

### 背景技术

[0002] 视频内窥镜用于技术领域和医疗领域。它们用于检查难以接近的表面结构或者空腔、通道或凹穴中的结构。通常无法用肉眼解决这类结构。在医疗领域，视频内窥镜用于在微创手术中进行检查，或与手术器械结合用于在目视控制下进行操作。照明系统可以用来照亮待检查的结构。通常，将外部光源所产生的光经由光导纤维引导到待检查的结构。成像系统用来将结构反射的光中所含的信息记录为图像。常用图像转换芯片（例如CMOS或CCD）作为相机或图像传感器。图像传感器（又称图像生成器）将光信号转换为电信号，随后以光学方式使电信号在屏幕或监视器上可见。

[0003] 公知各种向用户提供内窥镜远端使用部位的最直观印象的方法和设备。在例如监视器或屏幕的目视仪上将3D视频内窥镜所生成的图像显示给用户。在目视仪上呈现图像，以使观看者获得使用部位的三维印象。为此，屏幕为观看者的左右眼显示分开的图像。观看者一般需要特殊的眼镜，才能使为观看者左眼确定的图像仅被左眼感知，而为观看者右眼确定的图像仅被右眼感知。它们包括偏光镜、滤色镜、干涉滤波镜和LCD快门镜。另外，公知一些专用的目视仪，观看者将这些目视仪在他头上置于双眼附近。这类目视仪例如集成到3D头戴式设备中。它们又称为3D视频眼镜并配备有两个显示器。

[0004] 在公知的用于生成三维表示的内窥镜中，一个或多个图像生成器布置于近端或远端处。

[0005] 内窥镜一般包括构造为细长中空体的柔性或刚性杆体。待检查结构反射的光在远端处经由第一物镜和第二物镜耦入并经由两个具有诸如透镜和棱镜等光学部件并空间上分开的光学系统或经由光纤器件传输到图像生成器。这些图像生成器称为图像传感器。第一光通道包括杆体的远端处的第一物镜和第一光学成像制导系统。第一光学成像制导系统将从第一物镜获取的图像转发到第一图像传感器。第二光通道包括杆体的远端处的第二物镜和第二光学成像制导系统。第二光学成像制导系统将从第二物镜获取的图像转发到第二图像传感器。第一物镜与第二物镜具有相同的尺寸并在杆体的远端处并置。一般而言，第一光通道与第二光通道相同。在此，通过图像处理设备将图像传感器所记录的图像拼合成三维图像，并在目视仪上显示该三维图像，以供用户可见。

[0006] 如果要使用3D内窥镜检查小腔体中的结构，则杆体的直径应尽量最小，尤其应小于要插入内窥镜的腔体。在杆体直径很小的情况下，第一物镜与第二物镜之间的距离很小。尽管物镜之间的距离很小，但仍需注意确保这两个物镜的视场重叠区域尽量最大，因为只能在重叠区域中实现结构的三维表示。另外，杆体的直径很小意味着第一物镜和第二物镜的直径必然很小，尤其应小于杆体的半径。第一通道和第二通道的自由口径或口径宽度又

称孔径。第一通道和第二通道的孔径影响亮度和景深。孔径越小,则亮度越低,但景深越深。孔径变大,则亮度越高,但景深变浅。因此,如果要针对公知3D视频内窥镜的杆体的给定直径改善景深,则实现这一点的一般方式是减小第一光通道和第二光通道的孔径,例如第一通道和第二通道中均采用光阑。但这样的缺陷在于可能降低整体亮度。

### 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的是,提供一种3D视频内窥镜,其具有用于检查小腔体的小直径杆体,并且与公知的3D视频内窥镜相比,生成景深更深的图像,而不会导致亮度降低,其中,该内窥镜由光学部件组合而成,以便在内窥镜的制造过程中无需大量工作就能将景深和亮度特别适配于特定应用。

[0008] 本发明用以达成上述目的的解决方案为具有权利要求1所述特征的3D视频内窥镜。其特征在于,两个光通道具有不同的孔径。第一光通道的孔径小于第二光通道的孔径。这就表明,第一通道的入射光自由口径小于第二光通道的自由口径。也可以使用术语口径宽度代替自由口径。第一图像传感器生成的图像称为第一图像。第二图像传感器生成的图像称为第二图像。与此同时,第一图像传感器所生成的第一图像的景深大于第二图像传感器所生成的第二图像的景深。这就表明,第一光通道在第一图像传感器上清晰成像的区域大于第二光通道在第二图像传感器上清晰成像的区域。相应地,第二图像的亮度大于第一图像的亮度。图像处理装置由第一图像和第二图像组合三维图像。如此处理这些三维图像,以使它们基本上具有第二图像的亮度和第一图像的景深。相对于公知的3D视频内窥镜的三维图像,根据本发明的3D视频内窥镜的三维图像的优点在于,它们具有更佳的景深和相当的亮度。

[0009] 第一图像传感器和第二图像传感器可以是两个分开的图像生成器。作为替选,第一图像传感器和第二图像传感器可以是单个图像生成器的一部分。例如,图像生成器可以是图像转换芯片。在此情形下,图像转换芯片的第一部分像素与第一图像传感器相关联,而第二部分像素与第二图像传感器相关联。

[0010] 根据本发明的优选实施方案,第一通道配备有第一光阑,该第一光阑使第一通道的孔径与第二通道的孔径相比缩小。第一光阑可以布置于第一通道内的任意位置。光阑口径可以例如呈圆形。取而代之,光阑口径可以呈多边形。另外,也可能有星形光阑口径。也可考虑新月形光阑口径。

[0011] 第一光阑使第一光通道的孔径缩小。

[0012] 除第一光阑之外,第一光通道和第二光通道采用相同构造。第一物镜与第二物镜具有相同的直径。另外,第一光通道与第二光通道的其他光学部件具有相同的直径,特别是相同的外径。第一光通道与第二光通道仅在光阑方面不同。两个光通道具有采用相同构造,因此相应简化内窥镜的制造。根据应用预定的景深和亮度,将具有相应光阑口径的第一光阑置入第一光通道。使内窥镜相应地适配于应用无需大量工作。

[0013] 根据本发明的有利实施方案,第一光阑为孔径光阑。它又称孔径光圈(Aperturstopblende)。

[0014] 根据本发明的另一有利实施方案,第一光阑为孔眼光阑。指定孔眼光阑的口径作为光阑口径。

[0015] 根据本发明的另一有利实施方案,第一光阑在第一光通道内布置于第一物镜与第一图像传感器之间。

[0016] 根据本发明的另一有利实施方案,第一光阑在第一物镜处布置于背向第一图像传感器的一侧上。与此同时,第一光阑位于第一物镜的出射侧。它是第一光通道的组成部分。

[0017] 根据本发明的另一有利实施方案,第一光阑构造为孔眼光阑,其布置于第一光通道的某个光学部件处。孔眼光阑可以例如粘接或粘合至物镜或与物镜相邻布置的光学部件。另外,孔眼光阑可能直接作为涂层施加到第一光通道的某个光学部件上。

[0018] 根据本发明的另一有利实施方案,第二光通道配备有第二光阑,该第二光阑的光阑口径大于第一光阑的光阑口径,并且除第一光阑和第二光阑之外,第一光通道与第二光通道采用相同构造。在此情况下,第一光通道和第二光通道均配备有光阑。这两个光阑可以定性匹配。例如,第一光阑和第二光阑可以均是具有圆形口径的光阑。然而,第一光阑与第二光阑的口径尺寸不同。除第一光阑和第二光阑之外,第一光通道与第二光通道可以采用相同构造。

[0019] 根据本发明的另一有利实施方案,第二光阑为孔径光阑,特别是孔眼光阑。

[0020] 根据本发明的另一有利设计方案,第二光阑在第二光通道内布置于第二物镜与第二光学图像传感器之间。

[0021] 根据本发明的另一有利实施方案,第二光阑在第二物镜处布置于背向第二图像传感器的一侧上。与此同时,第二光阑位于第二物镜的出射侧。第二光阑是第二光通道的组成部分。

[0022] 根据本发明的另一有利实施方案,第二光阑构造为孔眼光阑,其布置于第二光通道的某个光学部件处。

[0023] 根据本发明的另一有利实施方案,第一光通道配备有透镜,该透镜使第一通道的孔径与第二通道的孔径相比进一步缩小。这里,它可以是第一光通道的任意透镜。该透镜可以添加到第一光通道中(除此之外,该第一光通道与第二光通道相同),或者其可以替代另一个透镜。在后一情况下,除孔径之外,透镜与其所替代的透镜以及第二光通道中的相应透镜有利地具有相同的光学特性。

[0024] 根据本发明的另一有利实施方案,第一图像传感器和第二图像传感器布置于杆体中。

[0025] 根据本发明的另一有利实施方案,第一图像传感器和第二图像传感器布置于杆体之外。

[0026] 根据本发明的另一有利实施方案,第一通道与第二通道具有不同的光圈数。光圈数又称F数、f数或孔径数。它是焦距与有效入射光瞳直径之商。这尤其适用于第一物镜和第二物镜。有效入射光瞳的直径确定孔径。如果第一光通道的孔径小于第二光通道的孔径,则在相同的焦距下,第一光通道的光圈数与第二光通道的光圈数不同。

[0027] 根据本发明的另一有利实施方案,第一通道的光圈数大于第二通道的光圈数。

[0028] 根据本发明的另一有利实施方案,所述3D视频内窥镜配备有图像处理装置,该图像处理装置根据第一图像传感器生成的第一图像和第二图像传感器生成的第二图像创建三维图像,并在创建该三维图像时采纳第二图像传感器所生成的第二图像的亮度和第一图像传感器所生成的第一图像的景深。在生成三维图像时,有利地考虑到对比度。在此情形

下,通过优选方式有针对性地控制第一图像生成器和第二图像生成器的各个像素。这一过程借助FPGA以有利方式来完成。

[0029] 下面结合附图和权利要求来描述本发明的其他优点和有利实施方案。

### 附图说明

[0030] 附图示出本发明的实施例。图中:

[0031] 图1示出3D视频内窥镜的纵向剖视图;

[0032] 图2示出根据图1的3D视频内窥镜的正视图;

[0033] 图3示出图1的剖面;

[0034] 图4示出根据图1的3D视频内窥镜沿图3中标记为H-H的平面截取的横向剖视图。

### 具体实施方式

[0035] 图1至图4示出3D视频内窥镜1的实施例。3D视频内窥镜具有沿纵轴线3延伸的细长杆体2。第一图像传感器4和第二图像传感器5在杆体2中并置。两个图像传感器经由信号线路14和15连接至图像处理装置(图中未示出)。第一光通道6与第一图像传感器4相关联。第一光通道6包括杆体2的远端处的第一物镜7和第一光学成像制导系统8。第一光学成像制导系统8将从第一物镜7获取的图像转发到第一图像传感器4。杆体2的远端位于图1的左侧。杆体2的近端位于图1的右侧。第二光通道9与第二图像传感器5相关联。第二光通道9包括杆体2的远端处的第二物镜10和第二光学成像制导系统11。第二光学成像制导系统11将从第二物镜10获取的图像转发到第二图像传感器5。第一成像制导系统8和第二成像制导系统11包括多个透镜作为光学部件。

[0036] 第一光学成像制导系统8中布置有第一光阑12。第二光学成像制导系统11中布置有第二光阑13。图3中示出两个光阑12、13。此外,图4中可以俯视两个光阑12、13。图4示出3D视频内窥镜沿图3中标记为H-H的平面截取的横向剖视图,其中布置有两个光阑12、13。两个光阑12、13的外径相同。两个光阑12、13均具有圆形光阑口径16、17。它们构造为孔径光阑,特别是孔眼光阑。两个光阑12、13的光阑口径尺寸不同。第一光阑12的光阑口径16小于第二光阑13的光阑口径17。光阑口径的尺寸确定第一光通道和第二光通道所生成的图像的亮度。第二光阑13的光阑口径17大于第一光阑12的光阑口径16,因此第二光通道所生成的图像的亮度大于第一通道所生成的图像的亮度。

[0037] 第一光阑12以其光阑口径16确定第一光通道6的孔径,因为第一光通道6的所有其他光学部件的口径宽度皆大于第一光阑12的口径宽度。这又适用于第二光通道9:第二光阑13以其光阑口径17确定第二光通道9的孔径,因为第二光通道9的所有其他光学部件的口径宽度皆大于第二光阑13的口径宽度。

[0038] 第一物镜7与第二物镜10具有相同的直径。第一光通道6的全部光学部件与第二光通道9的全部光学部件具有基本相同的外径。这也适用于第一光阑12和第二光阑13。第一光通道6与第二光通道9的唯一区别在于第一光阑12的光阑口径16和第二光阑13的光阑口径17。

[0039] 在第一光通道6中,第一物镜7接有第一玻璃棒20。第一光阑12附接至第一玻璃棒20面向第一物镜6的末端。它粘接到第一玻璃棒12上。在第一图像传感器4的方向上,第一光

阑12接有另外一个玻璃棒21。

[0040] 这又适用于第二光通道9。在第二光通道9中，第二物镜10接有第二玻璃棒22。第二光阑13附接至第二玻璃棒22面向第二物镜10的末端。它粘接到第二玻璃棒22上。在第二图像传感器5的方向上，第二光阑13接有另外一个玻璃棒23。

[0041] 图2示出3D视频内窥镜1从正面向远端的正视图。在本图中，可以看出杆体2、第一物镜7和第二物镜10。此外，在图2中标记平面A-A，图1中示出3D视频内窥镜沿该平面截取的纵向剖视图。

[0042] 图3示出图1中用B标记的图1的剖面。可以看出第一光通道6的第一物镜7和第一光阑12以及第二光通道的第二物镜10和第二光阑13。第一物镜7与第二物镜10具有相同的焦距。总体上，第一光通道6的焦距与第二光通道9的焦距相同。通过第一光阑12的光阑口径16预定的第一光通道6的孔径小于通过第二光阑13的光阑口径17预定的第二光通道9的孔径。 $f$ 数是焦距与孔径之商。由此得出，第一光通道6的 $f$ 数大于第二光通道9的 $f$ 数。图1的左侧示出第一光通道6和第二光通道9在第一图像传感器4和第二图像传感器5上清晰成像的区域。由于第一光阑12的光阑口径16更小，第一光通道6的孔径小于第二光通道9的孔径。因此，第一光通道6的景深大于第二光通道9的景深。在图3中，第一光通道6的清晰成像区域始于附图标记19标识的位置并从该位置19向左延伸。在图3中，第二光通道9的清晰成像区域始于附图标记18标识的位置并从该位置向左延伸。这两个区域向左延伸的距离大致相等。图中未示出第一通道和第二通道的清晰成像区域的第二末端。由此得出，第一光通道6的清晰成像区域的开始位置比第二光通道9的清晰成像区域的开始位置更靠近第一物镜7，而该第二光通道9的清晰成像区域的开始位置更远离第二物镜10。第一光通道6的清晰成像区域与第二光通道9的清晰成像区域向左延伸的距离大致相等，因此第一光通道6的清晰成像区域大于第二光通道9的清晰成像区域。与此同时，第一光通道6的景深大于第二光通道9的景深。

[0043] 本发明的所有特征无论以单独方式还是以任意组合方式皆为本发明的必要技术特征。

#### [0044] 附图标记列表

- [0045] 1 3D视频内窥镜
- [0046] 2 杆体
- [0047] 3 纵轴线
- [0048] 4 第一图像传感器
- [0049] 5 第二图像传感器
- [0050] 6 第一光通道
- [0051] 7 第一物镜
- [0052] 8 第一成像制导系统
- [0053] 9 第二光通道
- [0054] 10 第二物镜
- [0055] 11 第二成像制导系统
- [0056] 12 第一光阑
- [0057] 13 第二光阑
- [0058] 14 信号线路

- [0059] 15 信号线路
- [0060] 16 第一光阑的光阑口径
- [0061] 17 第二光阑的光阑口径
- [0062] 18 第二光通道的清晰成像区域的开始位置
- [0063] 19 第一个光通道的清晰成像区域的开始位置
- [0064] 20 第一玻璃棒
- [0065] 21 玻璃棒
- [0066] 22 第二玻璃棒
- [0067] 23 玻璃棒

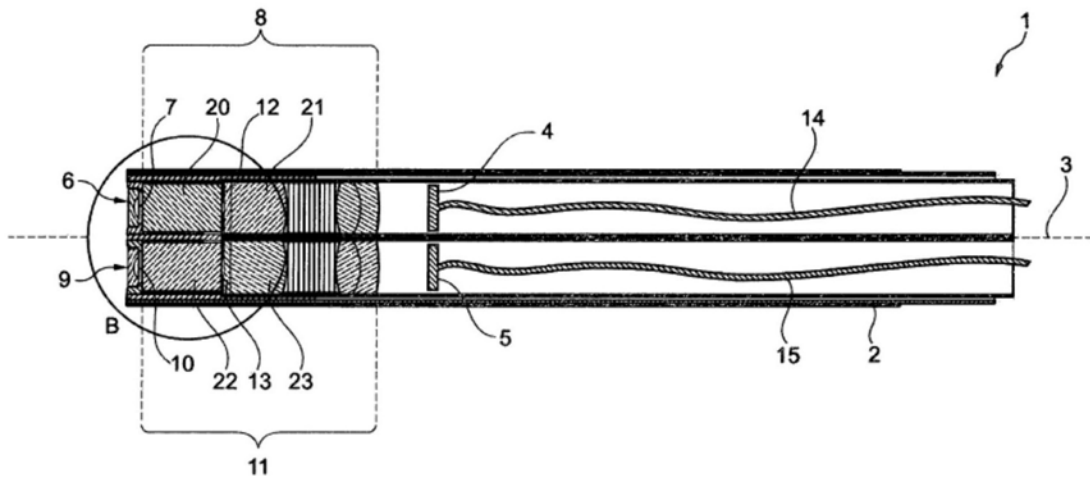


图1

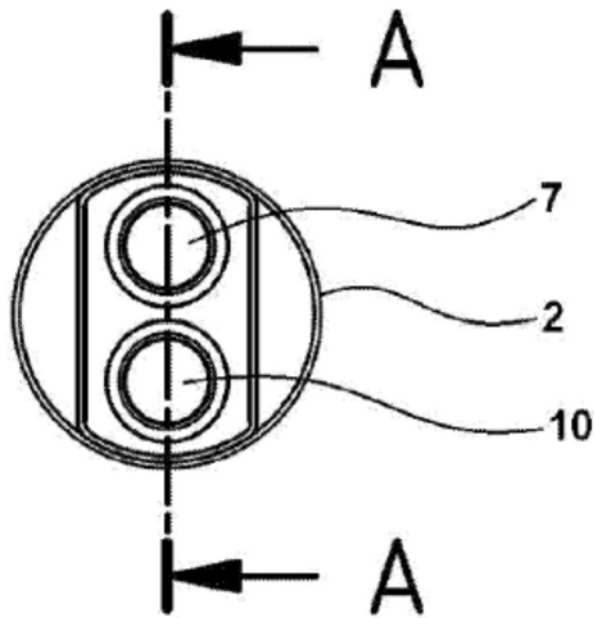


图2

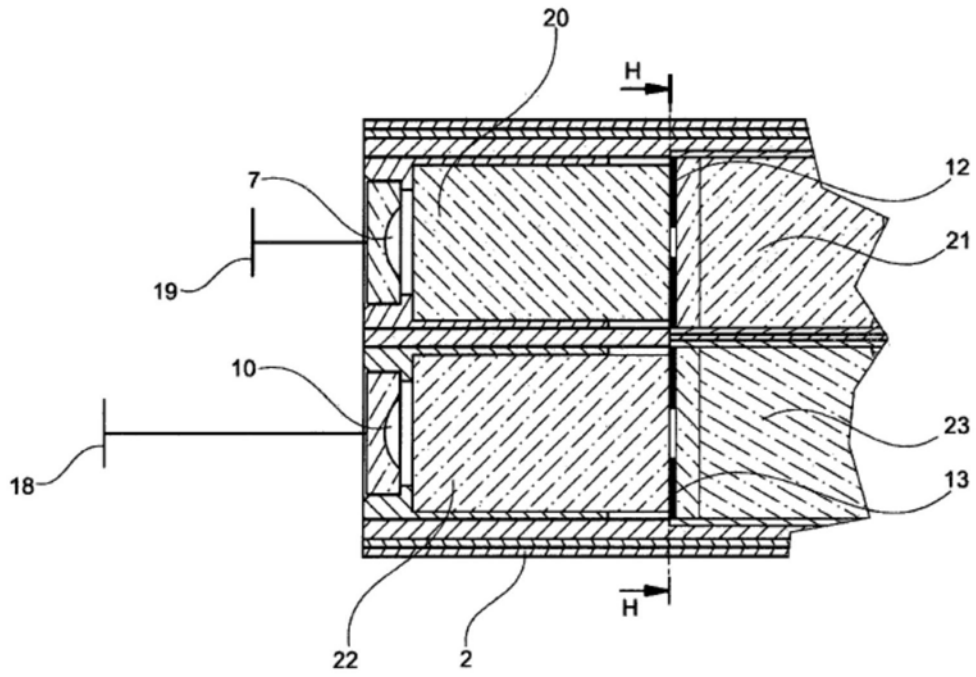


图3

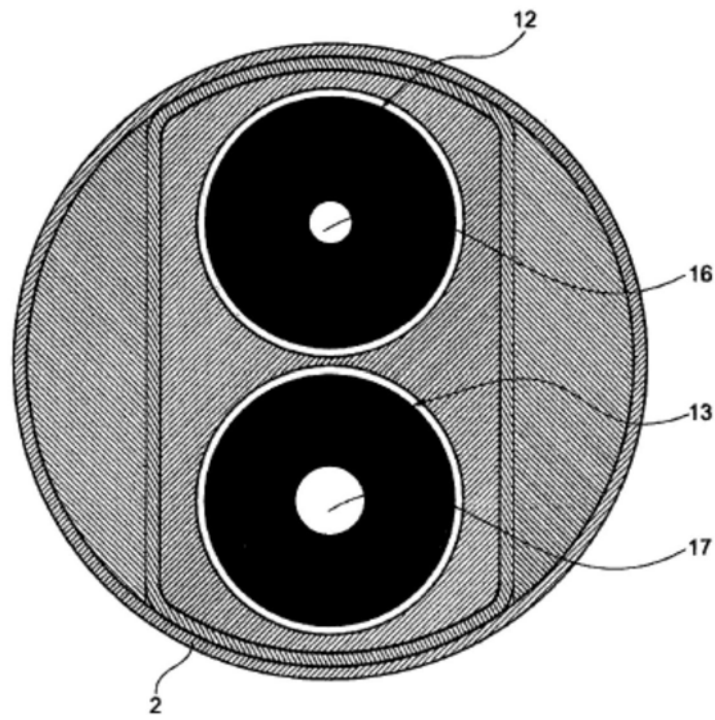


图4

专利名称(译)	3D视频内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN110996749A</a>	公开(公告)日	2020-04-10
申请号	CN201880049303.9	申请日	2018-08-03
发明人	R·布拉泽耶夫斯基		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00193 G02B23/2415		
代理人(译)	李健		
优先权	102017118035 2017-08-08 DE		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提出一种3D视频内窥镜，具有：构造为柔性或刚性的细长中空体的杆体(2)，该杆体的纵轴线(3)沿纵向延伸；第一图像传感器(4)和第二图像传感器(5)；第一光通道(6)，该第一光通道包括第一物镜(7)以及第一光学成像制导系统(8)，第一物镜(7)位于所述杆体的远端处，所述第一光学成像制导系统(8)将从所述第一物镜(7)获取的图像转发到所述第一图像传感器(4)；第二光通道(9)，该第二光通道包括第二物镜(10)以及第二光学成像制导系统(11)，所述第二物镜(10)位于所述杆体的远端处，所述第二光学成像制导系统(11)将从所述第二物镜(10)获取的图像转发到所述第二图像传感器(5)。所述第一光通道(6)和所述第二光通道(9)基本上布置于所述杆体(2)中，其中，所述第一光通道(6)配备有第一光阑(12)，该第一光阑使所述第一光通道(6)的孔径与第二光通道(9)的孔径相比缩小。除所述第一光阑之外，所述第一光通道与所述第二光通道采用相同构造。

