



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103347434 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201280007322. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 02. 23

A61B 1/06 (2006. 01)

A61B 1/07 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/445, 932 2011. 02. 23 US

13/403, 188 2012. 02. 23 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 01

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/026307 2012. 02. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02012/116169 EN 2012. 08. 30

(71) 申请人 直观外科手术操作公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·S·布赖登塔尔 J·N·佛尔科仪

R·N·罗斯 B·E·沃尔克

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限

公司 11245

代理人 赵蓉民

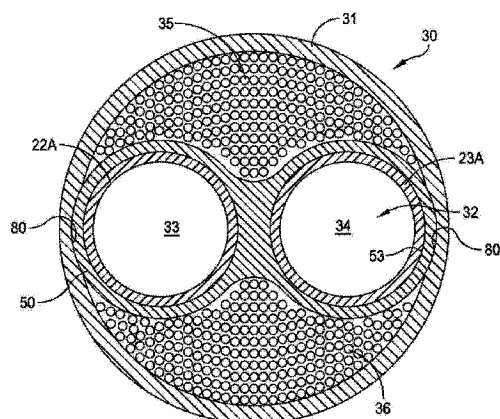
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

使内窥镜中的照明光纤最大化

(57) 摘要

本发明公开一种立体内窥镜,其包括近侧主体、延伸到该内窥镜的远端的外管和一对光学系统子组件。分别在外管的远端和近端的远端和近端插入件支撑该光学系统子组件。第一和第二光学纤维束基本填充在外管内表面和插入件外表面和光学系统子组件之间的所有空隙。



1. 一种在其近端和远端之间延伸的立体内窥镜,其包括:

A) 在所述近端处的主体,该主体具有内腔并且具有至少一个光纤端口,所述至少一个光纤端口使光学纤维从所述内窥镜的外部穿过进入所述内腔;

B) 从所述主体延伸到所述内窥镜的所述远端的外管;

C) 第一内管和第二内管,每个都具有镜头系统组件,所述第一内管和第二内管在所述外管中从所述远端向近侧延伸;

D) 在所述外管的近端和远端处的近端插入件和远端插入件,每个插入件包括沿着平行的路径定位所述第一和第二内管的第一和第二支撑部分,所述插入件限定在所述插入件和所述外管的内表面之间延伸的第一空隙和第二空隙;以及

E) 第一和第二光学纤维束,其从所述至少一个光纤端口分别延伸通过所述第一空隙和第二空隙,到达所述内窥镜的所述远端,因而所述插入件和所述外管的内表面之间的空隙基本被光纤填充。

2. 根据权利要求1所述的立体内窥镜,其中所述外管具有内部截面面积 $A_{\text{outer tube}}$,每个插入件具有外部截面面积 A_{insert} ,并且所述第一和第二光学纤维束中的每个的截面面积 A_{bundle} 由下式给出:

$$A_{\text{bundle}} \approx (A_{\text{outer tube}} - A_{\text{insert}}) / 2.$$

3. 根据权利要求1所述的立体内窥镜,其中所述远端插入件包括具有外周凸肩的端板,用于邻接所述外管的所述远端,因而在所述外管的所述远端中限定所述远端插入件的最终轴向位置。

4. 根据权利要求3所述的立体内窥镜,其中所述近端插入件被固定在所述外管的所述近端。

5. 根据权利要求3所述的立体内窥镜,其中所述外管的所述近端和远端包括直径相对地设置的、轴向延伸的对齐结构,所述对齐结构接合所述对应的近端插入件和远端插入件的外表面,因而在所述外管内成角度地对齐所述近端插入件和远端插入件。

6. 根据权利要求5所述的立体内窥镜,其中所述插入件每个具有给定的轴向长度,并且在所述外管的每端的所述对齐结构包括直径相对的、轴向延伸的键槽,所述键槽从其端部延伸至少与所述插入件的轴向长度一样大的距离。

7. 根据权利要求1所述的立体内窥镜,其中所述至少一个光纤端口包括用于接纳所述光学纤维束其中之一的近端的第一光纤端口,和用于接纳所述光学纤维束的另一个的近端的第二光纤端口。

8. 根据权利要求1所述的立体内窥镜,其中所述光学纤维束的每个被包围在护套中。

9. 一种在近端和远端之间延伸的立体内窥镜,其包括:

A) 在所述近端的主体,该主体具有内腔并且具有至少一个光纤端口,所述至少一个光纤端口使光学纤维从所述内窥镜的外部穿过进入所述内腔;

B) 从所述主体延伸到所述内窥镜的所述远端的外管;

C) 在所述外管中从所述远端向近侧延伸的第一和第二成像组件;

D) 在所述外管的远端处的远端插入件,其包括第一和第二支撑部分,所述第一和第二支撑部分沿着平行的路径定位所述第一和第二成像组件,所述远端插入件限定在所述远端插入件和所述外管的内表面之间延伸的第一和第二空隙;以及

E) 第一和第二光学纤维束,其从所述至少一个光纤端口分别延伸通过所述第一和第二空隙,到所述内窥镜的所述远端处,因而在所述远端插入件和所述远端处的所述外管之间的空隙基本被光纤填充。

10. 根据权利要求 9 所述的立体内窥镜,其中所述外管具有内部截面面积 $A_{\text{outer tube}}$,所述远端插入件具有外部截面面积 A_{insert} ,并且所述第一和第二光学纤维束每个的截面面积 A_{bundle} 由下式给出:

$$A_{\text{bundle}} \approx (A_{\text{outer tube}} - A_{\text{insert}}) / 2。$$

11. 根据权利要求 9 所述的立体内窥镜,其中所述远端插入件包括具有外周凸肩的端板,用于邻接所述外管的所述远端,因而在所述外管的所述远端中限定所述远端插入件的最终轴向位置。

12. 根据权利要求 11 所述的立体内窥镜,其中所述外管的所述远端在其远端包括直径相对的、轴向延伸的对齐结构,所述对齐结构接合所述远端插入件的外表面,因而在所述外管内成角度地对齐所述远端插入件。

13. 根据权利要求 12 所述的立体内窥镜,其中所述远端插入件具有给定的轴向长度,并且在所述外管的所述远端处的所述对齐结构包括直径相对的、轴向延伸的键槽,所述键槽从其端部延伸至少与所述插入件的轴向长度一样大的距离。

14. 根据权利要求 9 所述的立体内窥镜,其中所述至少一个光纤端口包括用于接纳所述光学纤维束其中之一的近端的第一光纤端口,和用于接纳所述光学纤维束的另一个的近端的第二光纤端口。

15. 根据权利要求 9 所述的立体内窥镜,其中所述光学纤维束的每个被包围在护套中。

使内窥镜中的照明光纤最大化

技术领域

[0001] 本发明总体涉及内窥镜,特别涉及由包括多个光学通道的立体内窥镜或其他内窥镜提供的照明最大化。

背景技术

[0002] 图 1 是根据已知的传统方法构造的单通道内窥镜 10 的截面。在这个具体的实施例中,内窥镜 10 包括内管 11,内管 11 含有用于形成光学系统(optical train)子组件的单个镜头系统(lens train)(未示出)。外管 12 与内管 11 同心并且形成容纳光学纤维 13 的环。在这种结构中,填充该环的光学纤维 13 夹在内管 11 和外管 12 之间并且沿着内窥镜 10 的整个工作长度被紧紧夹住。由于该环被填充,其整个体积用来传输从外部源到该内窥镜远端处观察到的对象的照明。

[0003] 图 2 也示出根据已知的传统方法构造的立体内窥镜 20 的截面。在这个实施例中,内窥镜 20 包括外管 21,该外管 21 承载内管 22A 内的光学镜头系统子组件 22 和内管 23A 内的另一光学镜头系统(lens train)23。两个光学纤维束 24 和 25 设置在外管 21 和光学系统子组件 22 和 23 之间,并且每个被包围在护套 26 中。这种结构使光学系统子组件 22 和 23 能够被安装而不干扰光学纤维束 24 和 25。但是,在外管 21 和光学系统子组件 22 和 23 之间安装光学纤维束 24 和 25 的要求使它们局限于沿着内窥镜 20 的长度留下未利用的空隙 28 的结构。

[0004] 正如所知道的,当内窥镜远端的照明增加时,更容易获得高质量成像。也就是,对于给定的光学设计,成像质量取决于在超出内窥镜远端处被成像的对象上的照明水平。当图 2 的结构不填充外管 21 和光学系统组件 22 和 23 之间的空隙 28 时,在对象上的照明水平小于最大值。因此,在许多情况下,特别是当立体内窥镜制造成具有较小的外侧直径时,成像质量遭受损失。此外,这种结构对于立体内窥镜已保留结构选择。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的是提供一种多通道内窥镜,该内窥镜使其远端处的对象的照明最大化。

[0006] 本发明的另一个目的是提供一种两通道立体内窥镜,该内窥镜使其远端处的对象的照明最大化。

[0007] 本发明的又一个目的是提供一种立体内窥镜,其中在该内窥镜的近端和远端之间在外管和两个光学系统子组件之间的基本所有的空隙承载光学纤维。

[0008] 本发明的再一个目的是提供一种立体内窥镜,其中在外管和两个光学系统子组件之间的基本所有的空隙承载光学纤维,并且其中这种内窥镜的制造是可预料的、可重复的和可靠的。

[0009] 根据本发明的一方面,一种立体内窥镜在近端和远端之间延伸并且包括在近端的主体、从该主体延伸到该内窥镜的远端的外管、第一和第二内管、近端和远端插入件以及第

一和第二光学纤维束。该主体具有内腔和至少一个光纤端口,该至少一个光纤端口使光学纤维从该内窥镜的外部穿过进入该内腔。该第一和第二内管每个设置在外管内,并且包括从远端向近侧延伸并且设置在外管中的镜头系统组件。该近端和远端插入件在外管的近端和远端处插入。每个插入件具有支撑件,该支撑件沿着平行的路径定位第一和第二内管并且限定在该插入件和外管的内表面之间的第一和第二空隙。该第一和第二光学纤维束从该至少一个光纤端口分别延伸通过第一和第二空隙,到内窥镜的远端,因而在该插入件和外管内表面之间的空隙基本被光纤填充。

[0010] 根据本发明的另一方面,一种立体内窥镜在近端和远端之间延伸并且包括在近端的主体,该主体具有内腔并且具有至少一个光纤端口,该至少一个光纤端口使光学纤维从内窥镜的外部穿过进入该内腔。外管从该主体延伸到该内窥镜的远端。第一和第二成像组件在外管中从远端向近侧延伸。在外管的远端的远端插入件包括支撑件,该支撑件沿着平行的路径定位该第一和第二成像组件并且限定第一和第二空隙,该第一和第二空隙在与该插入件共同扩张的外管的一部分上在该外管的内表面和远端插入件之间延伸。第一和第二光学纤维束从主体朝着远端延伸并且然后分别通过第一和第二空隙,因而该远端插入件和外管远端之间的空隙基本被光纤填充。

附图说明

[0011] 所附权利要求具体指出并且清楚地主张本发明的主题。本发明的各种目的、优点和新颖的特征通过结合附图阅读下面的详细描述将更充分明显,在附图中,相同的附图标记指代相同部件,其中:

[0012] 图 1 是现有技术的单通道内窥镜的示意形式的简化的截面图;

[0013] 图 2 是包括形成图像的光学系统子组件的现有技术立体内窥镜的示意形式的简化的截面图;

[0014] 图 3 是靠近包括本发明的立体内窥镜的远端的截面;图 3A 是示出对齐包括在根据本发明的立体内窥镜中的插入件的结构的一个实施例的细节;

[0015] 图 4 是包括本发明的立体内窥镜的平面图;

[0016] 图 5 是用来实现本发明的远端插入件的透视图;

[0017] 图 6 是用来实现本发明的近端插入件的透视图;

[0018] 图 7 是概述制造包括本发明的立体内窥镜的基本步骤的流程图;

[0019] 图 8 是包括作为成像组件的两个摄像机组件的立体内窥镜的远端的局部剖视透视图。

具体实施方式

[0020] 图 3 示出邻近包括本发明的立体内窥镜 30 的远端的截面。该立体内窥镜 30 包括外管 31,和根据本发明的插入件,该插入件具有根据本发明的一个这种插入件的特性。该插入件 32 限定平行的通道 33 和 34。每个通道 33 和 34 具有适于接纳和支撑内管 22A 和 23A 的端部的直径,其中内管 22A 和 23A 承载成像子组件(即,光学系统子组件),以提供成紧贴关系的两个光学通道。如后面描述的,类似的插入件位于内窥镜的近端。光学纤维束 35 和 36 基本上填充外管 31 的内表面和远端插入件 32 的相对两侧之间的非环形空隙。因

此,根据本发明构造的立体内窥镜提供从该内窥镜的近端到超过其远端的对象的最大的照明传输。

[0021] 图4是从近端40向远端41延伸的立体内窥镜30的平面图。在近端40具有内腔(未示出,但是在本领域是已知的)的主体42包括两个光纤柱适配器,该适配器包括第一或近光纤柱适配器43A,以间隙示出该第一或近光纤柱适配器43A以使第二或远光纤柱适配器43B的一部分在图4中是可见的。如可以获知的,每个光纤柱适配器从外部照明源45连接到光纤束并且提供与图3中的光学纤维束35和36其中之一的接口连接。仍参考图4,主体42还承载延伸到远端41的细长的外管31。

[0022] 图5示出远端插入件50,其为图3所示的远端插入件32的一种实现方式。还参考图5,壳体51限定两个向近侧延伸的圆形支撑部分52和53,并且在该插入件50的中间部分具有中间间隙54。端板55适于邻接图4中的外管31的远端,并且端板55包括通过其自身的第一孔56和第二孔57,该第一孔56和第二孔57对应于诸如图3中的光学系统子组件33和34的光学系统子组件的直径。图5中的端板55还包括外周凸肩53A和55A,如在后面所述,该外周凸肩53A和55A在光学系统子组件插入期间用作端部止动件。支撑件52和53的内部直径使它们中的每个能够接纳光学系统子组件中的一个,因而以合适的光学间隔以平行关系定位并保持光学系统子组件。间隙54提供有限的灵活性以利于接纳光学系统子组件并且简化插入件的制造。插入件50还形成圆柱形的或弯曲的槽58和59,该槽58和59与支撑件52和53的外表面一起限定接纳诸如光纤束35和36的光学纤维束的非圆形空隙的径向内边界(limit)。如图3和图5所示,支撑部分52和53的最外侧的表面接触外管31的内表面。

[0023] 图6示出具有壳体61的近端插入件60。该壳体61限定两个轴向延伸的圆形支撑部分62和63和中间间隙64,它们提供与图5中的支撑件52和53以及间隙54相同的功能。出于使其更明显的原因,该近端插入件60没有无端支撑件。与远端插入件50一样,近端插入件60包括圆柱形的或弯曲的槽68和69,槽68和69与支撑件62和63的外表面一起限定接纳光学纤维束35和36的非圆形空隙的径向内边界。与图3所示的远端插入件50一样,支撑部分的最外侧的表面接触外管31在近端的内表面。

[0024] 通过描述构造立体内窥镜的一般过程,可以获得对本发明的进一步理解。如图7所示,一种这样的过程70通过组装主体42和外管31在步骤71开始,其中近端插入件60被取向并且固定在外管31的近端中。在步骤72,远端插入件50固定于外管31的远端。远端插入件50与近端插入件60成角度地对齐使得孔56和57分别位于孔66和67的轴线上,因而允许两个光学系统子组件在插入件50和60之间平行地延伸。

[0025] 插入件50和60被设置在外管中以便成角度对齐,从而使得孔56和57与孔66和67位于平行的轴线上。在优选的方法中,直径相对的锁销(detent)或键槽(keyway)(例如图3A中的键槽80)形成在外管31两端的内表面上。在近端和远端的键槽有角度地对齐,并且在每端延伸的距离大于安装在该端的插入件的深度。在这个实施例中,每个键槽通过在外管31的内表面上机械加工具有一定半径的凹槽而形成,该凹槽具有的半径对应于诸如图3A中插入件50的插入件的外半径。在这个实施例中,诸如图3A中的远端插入件50的每个插入件具有外部横向尺寸,使得在外管31的对应端部,对应的支撑部分的外表面以锁销的形式接合其对应的键槽(例如键槽80)。这确保分别在外管31的远端和近端的远端

插入件 50 和近端插入件 60 的成角度对齐。

[0026] 步骤 73 表示确定实现本发明所需要的光学纤维束的尺寸。确定给定的立体内窥镜的两个截面面积。该第一截面面积是外管 31 的内部的截面面积, $A_{\text{outer tube}}$, 第二截面面积 A_{insert} 是由图 5 中的插入件 50 或图 6 中插入件 60 的外周限定的截面面积。从第一个截面面积减去第二截面面积得到的差表示由光学纤维束填充的空隙的总截面面积 A_{bundle} 。由于存在涉及插入件的相对侧上的两个不同的空隙, 每个光纤束将具有基本对应于总面积差的一半的截面面积。即, 对于每个光纤束:

$$[0027] \quad A_{\text{bundle}} \approx (A_{\text{outer tube}} - A_{\text{insert}}) / 2$$

[0028] 两个光学纤维束构造成具有截面面积和适当的长度。在优选的过程中, 薄的光滑的护套, 例如, 聚四氟乙烯 (PTFE) 管用作每个光学纤维束的保护护套。正如将会明白的, 步骤 73 可以在开始过程 70 之前进行。

[0029] 步骤 74 表示两个光学纤维束紧接着插入内窥镜中的过程。通常, 在制造过程中图 4 中的光纤柱适配器 43A 和 43B 尚未安装在这个位置。每个光学纤维束通过近端以及由外管 31 与插入件 50 和 60 限定的空隙被牵引到远端。这种牵引过程在本领域是已知的。更具体地说, 每个光学纤维束被牵引通过在光纤柱适配器位置之一的开口、限定在外管 31 与图 6 中的槽 68 和 69 其中之一之间的一个指定的空隙, 通过由外管 31 与图 5 中的对齐的槽 58 和 59 之一限定的对应的空隙到远端。

[0030] 该过程以步骤 75 继续, 在该步骤期间第一光学系统子组件通过主体 42 的近端、近端插入件 60 的支撑件 62 或 63 其中之一、在先安装的光学纤维束, 被插入内窥镜中, 直到该光学系统子组件的远端邻接图 5 中所示的远端插入件 50 中的孔 56 和 57 周围的一个对应的一个凸肩 55A。对于第二光学系统子组件, 步骤 76 重复步骤 75 的操作。

[0031] 有若干种执行步骤 75 和 76 的不同的内窥镜制造过程。在一种方法中, 在光纤束被安装之后, 它们延伸超过外管 31 的远端和近端。作为初始步骤, 具有子弹形头部的两个小直径的引导杆从外管的近端插入通过近端插入件支撑件 62 和 63, 并且在光学纤维束 35 和 36 之间, 从远端插入件 50 中的孔 56 和 57 其中对应的一个露出。该引导杆然后被撤离对应的通道。然后用具有光学系统子组件的基本尺寸的第二杆重复该操作。这些杆被推进直到杆的端部邻接近端插入件 50 上的凸肩 53A 和 55A。作为下一个步骤, 光学纤维束 35 和 36 在远端和近端被联结并切割。当该操作结束时, 第二杆被移除, 留下光学纤维束之间的剩余通道。然后光学系统子组件通过该通道被插入。在这些操作期间, 由于近端插入件 60 的远端和靠近诸如图 3A 中的键槽 80 的键槽远端的外管 31 的内表面之间的阻碍 / 过盈 (inference), 防止近端插入件 60 在外管 31 中向远端移动。

[0032] 步骤 77 表示根据已知的操作内窥镜的完成, 例如将光学纤维束装配在其对应的光纤柱适配器 43 中和安装该光纤柱适配器。

[0033] 图 3 示出立体内窥镜, 其中每个成像组件由通过内管界定的光学系统形成, 该内管从主体延伸通过外管到远端。这种光学系统包括物镜、中继透镜和其他光学元件。立体内窥镜的第二种类型利用在内窥镜的远端的一对间隔开的摄像机作为其成像组件。这些摄像机仅从远端向近侧延伸很短的距离; 电导体将摄像机连接于内窥镜外部的处理设备。这种内窥镜可以获益于本发明, 因为根据本发明的远端插入件将暴露在远端的光纤的截面和被成像的对象的照明水平最大化。

[0034] 图 8 以局部剖视的透视图的形式示出立体内窥镜 90 的远端。外管 91 从图 8 未示出的主体延伸到远端。该外管 91 以与图 3 所示的远端插入件 50 被支撑在外管 31 的远端中相同的形式接纳远端插入件 92。参考图 8, 具有与图 5 所示的相同结构的远端插入件 92 包括支撑件 93 和 94, 该支撑件 93 和 94 接纳摄像机子组件 95 和 96 并且以平行的关系定位它们。这种摄像机子组件在本领域是已知的并且与关于图 3 和图 4 所示的光学系统组件相比具有短的轴向长度, 因此远端插入件 92 提供足够的支撑, 因而消除近端插入件的必要性。来自每个摄像机组件 95 和 96 的引线, 例如来自摄像机组件 96 的引线 97 延伸到内窥镜 90 的近端, 用于连接于本领域已知的成像处理设备。

[0035] 通过这种系统, 远端插入件 92 在该插入件 92 的外表面和外管 91 的内表面之间形成空隙。这个空间然后用光纤束 103 和 104 中的光纤填充, 该光纤束 103 和 104 从远端延伸到内窥镜 90 近端处的主体上的至少一个光纤柱。因此, 摄像机子组件 95 和 96 以被成像的对象上的最大照明操作。适于关于图 7 描述的制造过程的任何变化在本领域的普通技术人员的技能范围内。

[0036] 正如将要明白的, 根据本发明构造的立体内窥镜实现本发明的各种目的。在外管内的基本所有的空隙用光学纤维填充, 所以到达观察部位的光的量被最大化。这种内窥镜可以根据标准的制造过程以很少的修改或者没有修改构造, 因此制造是可预料的、可重复的和可靠的。

[0037] 已经通过一些实施例公开了本发明。应当明白, 在不脱离本发明的情况下可以对公开的设备进行许多修改。例如, 所公开的每个插入件具有包括相对设置的槽的特定的截面。其他的插入件可以修改这种槽结构, 甚至取消这种槽。对齐装置的其他实施例可以取代具体公开的键槽布置。在一些应用中, 人们可以取消远端插入件的外周凸肩。在获得本发明的一些或全部目的并且实现本发明的一些或全部利益的同时可以进行这些和其他修改。权利要求意在覆盖本发明的实质精神和范围内的所有这些修改和变化。

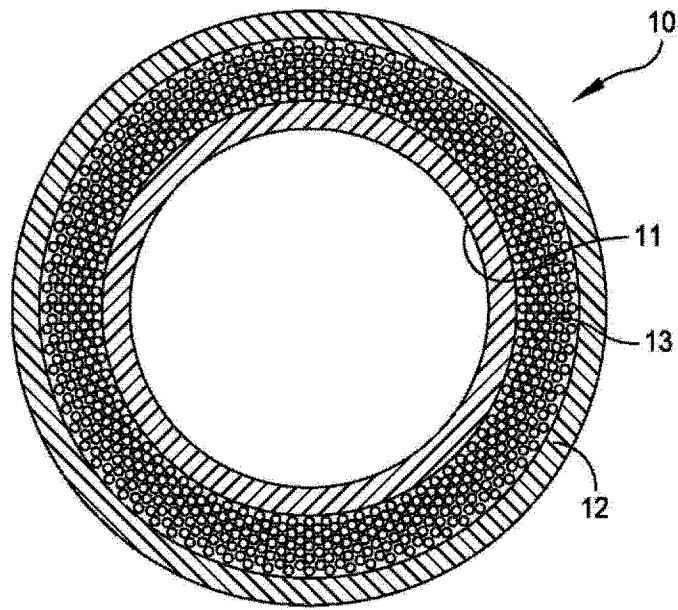


图 1(现有技术)

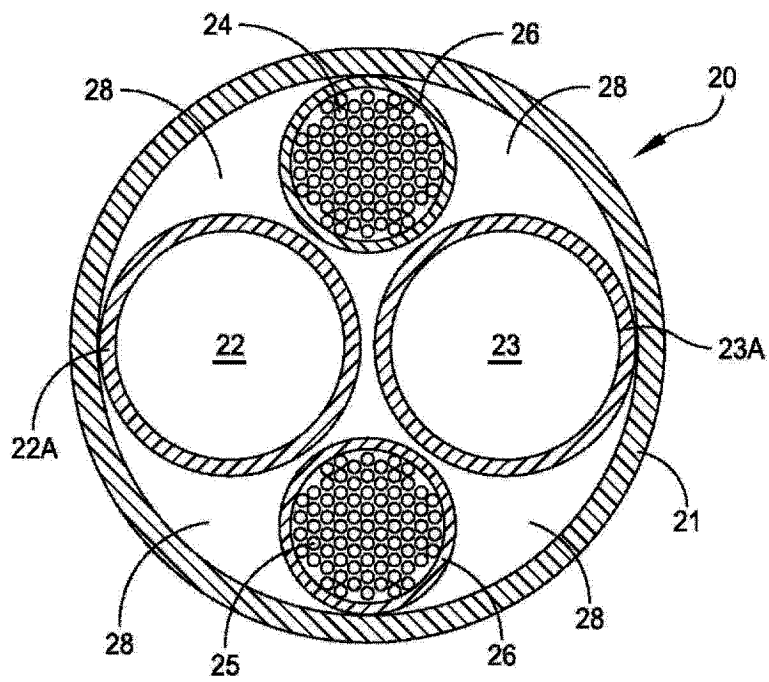


图 2(现有技术)

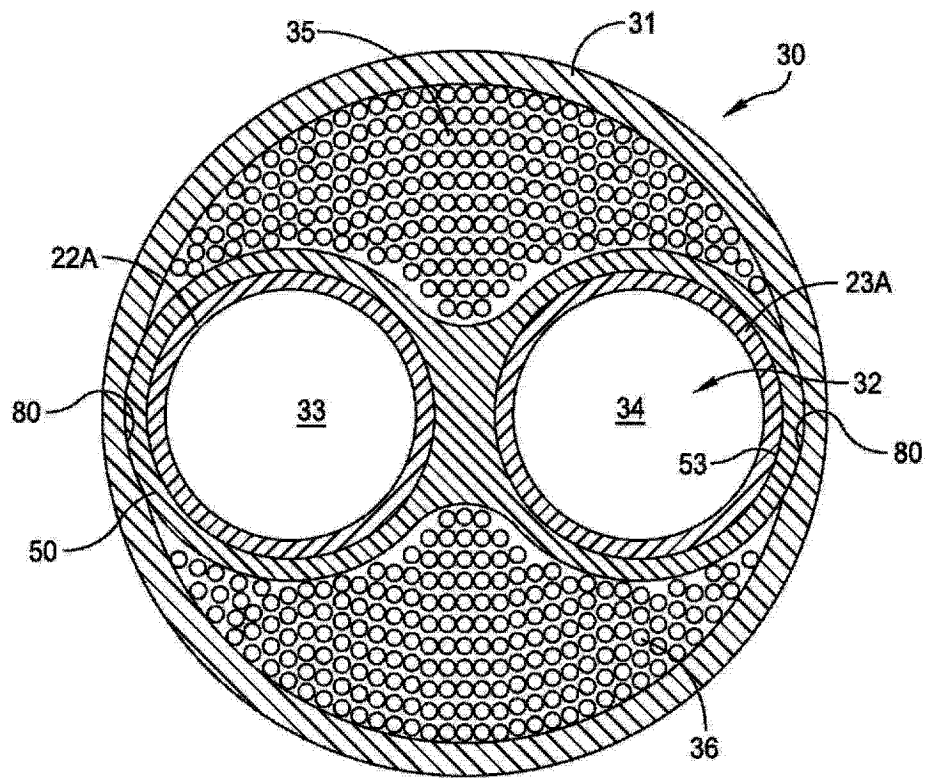


图 3

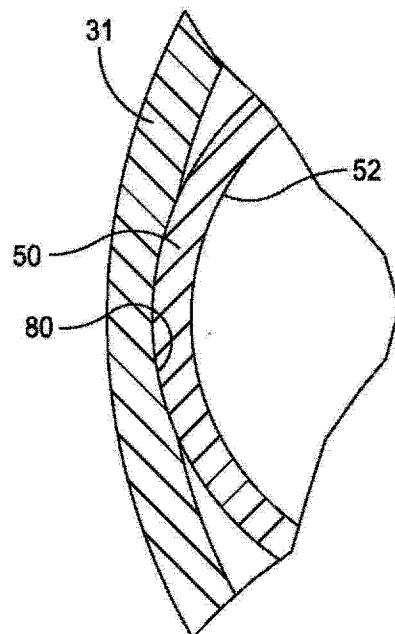


图 3A

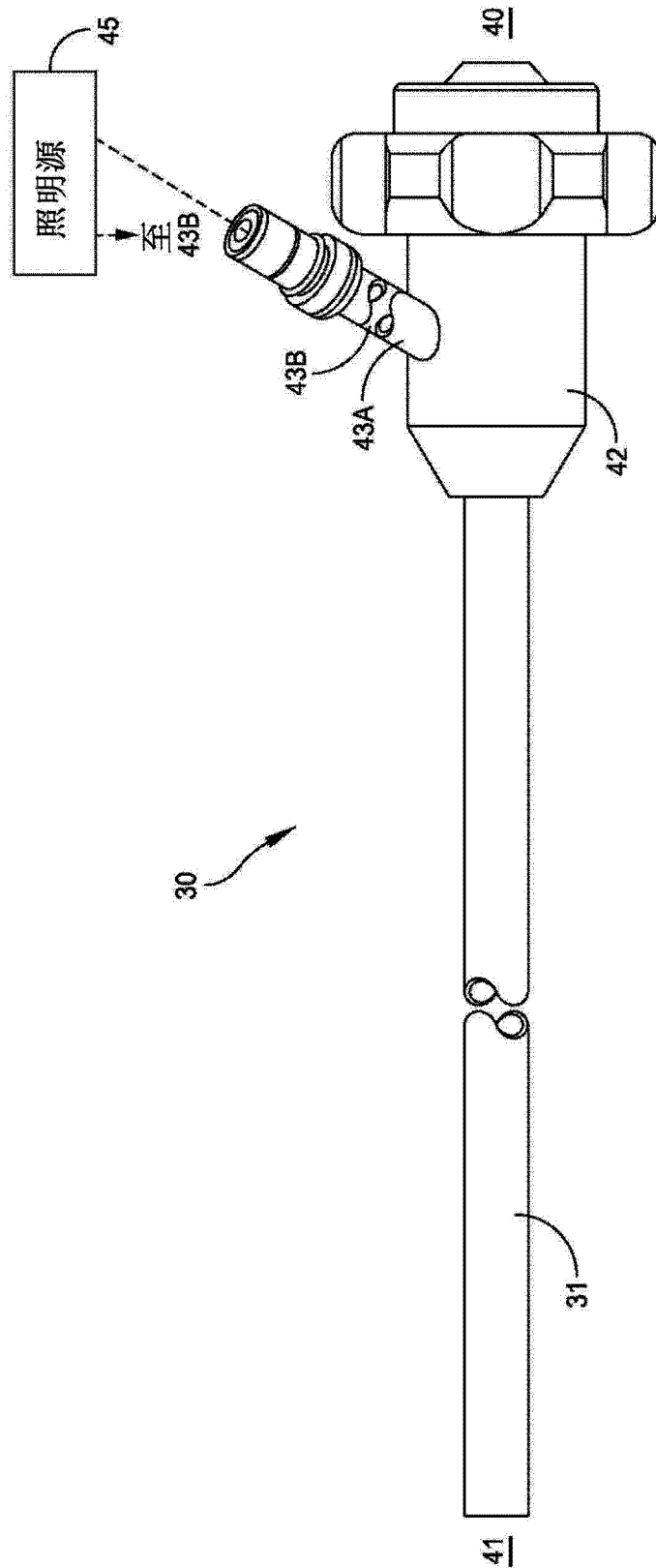


图 4

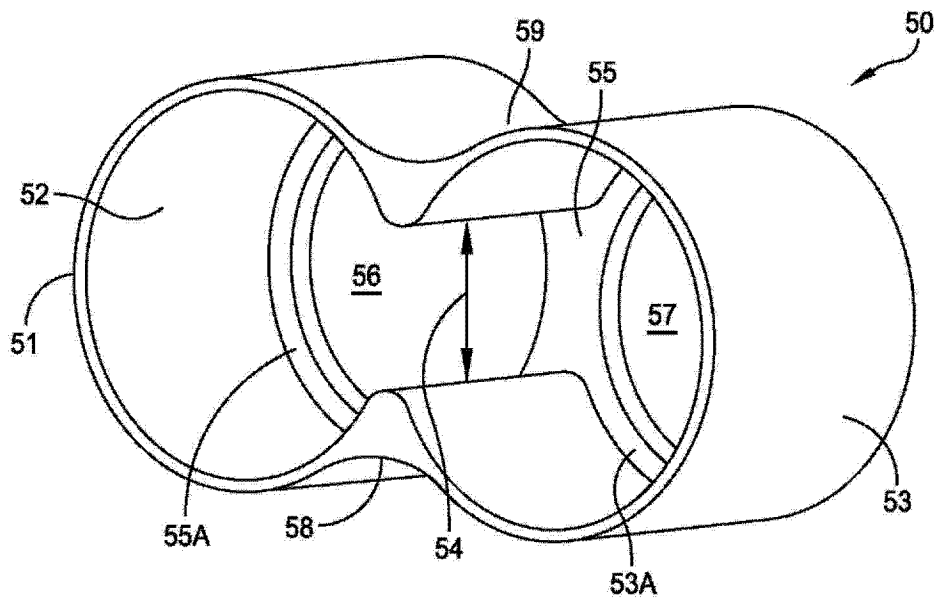


图 5

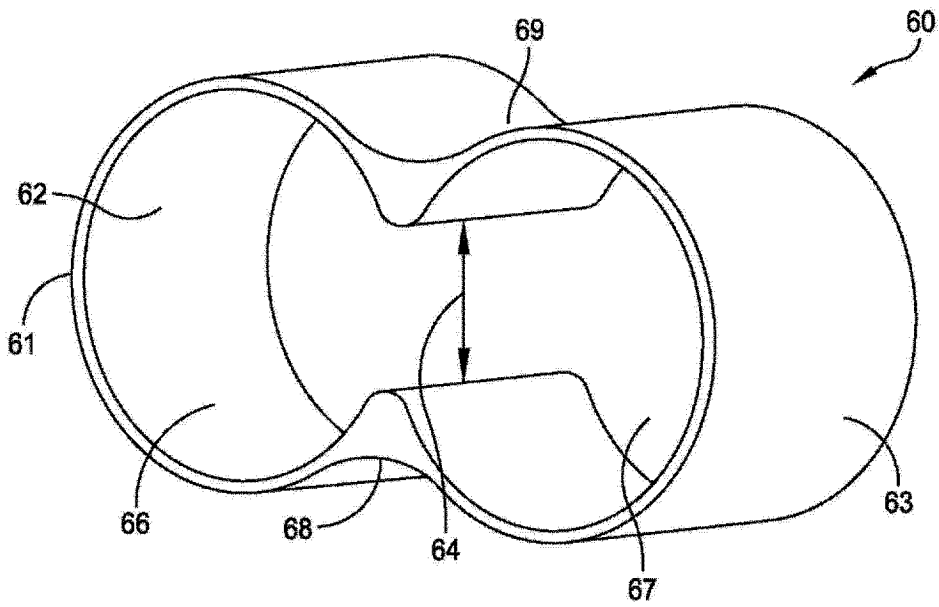


图 6

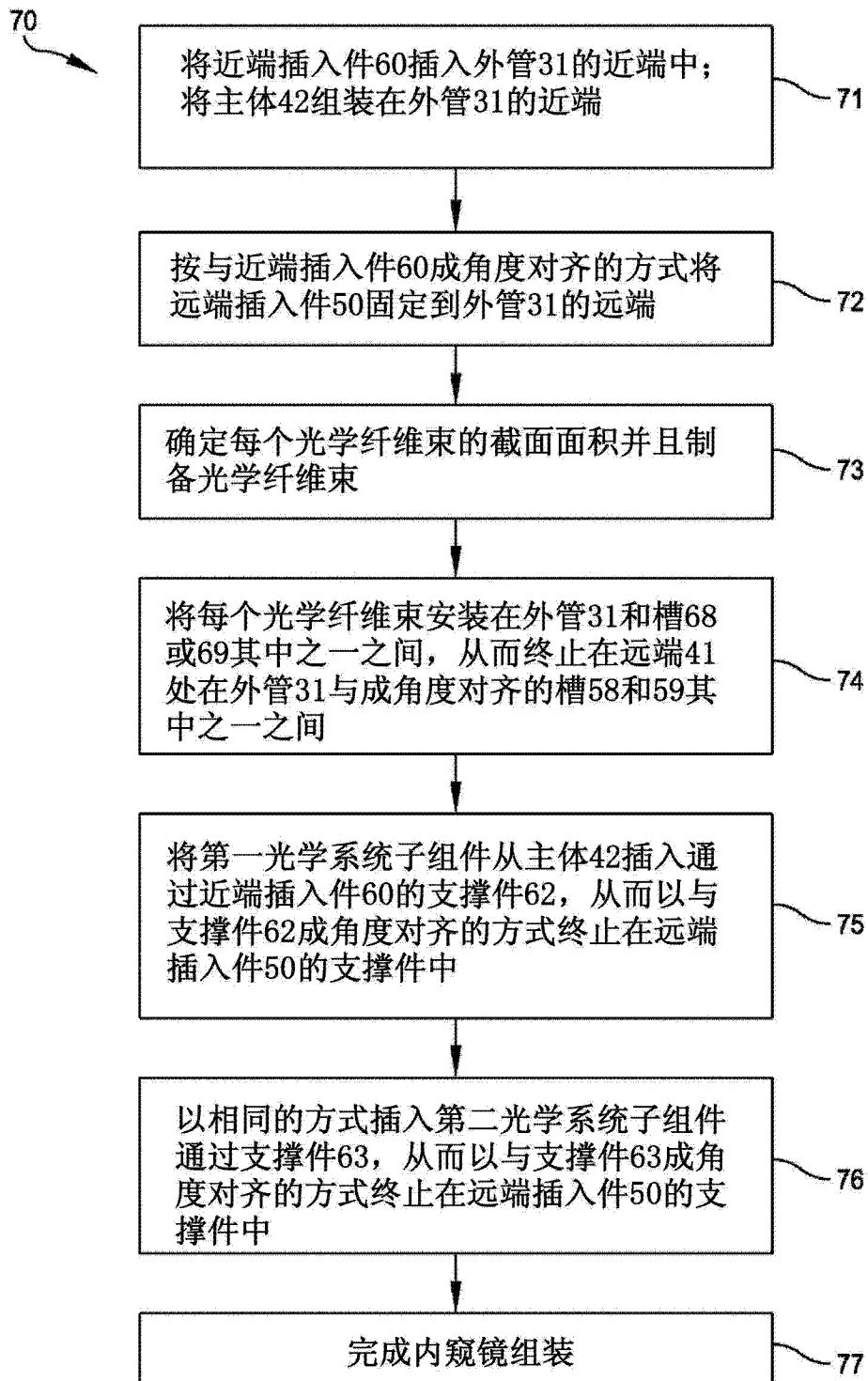


图 7

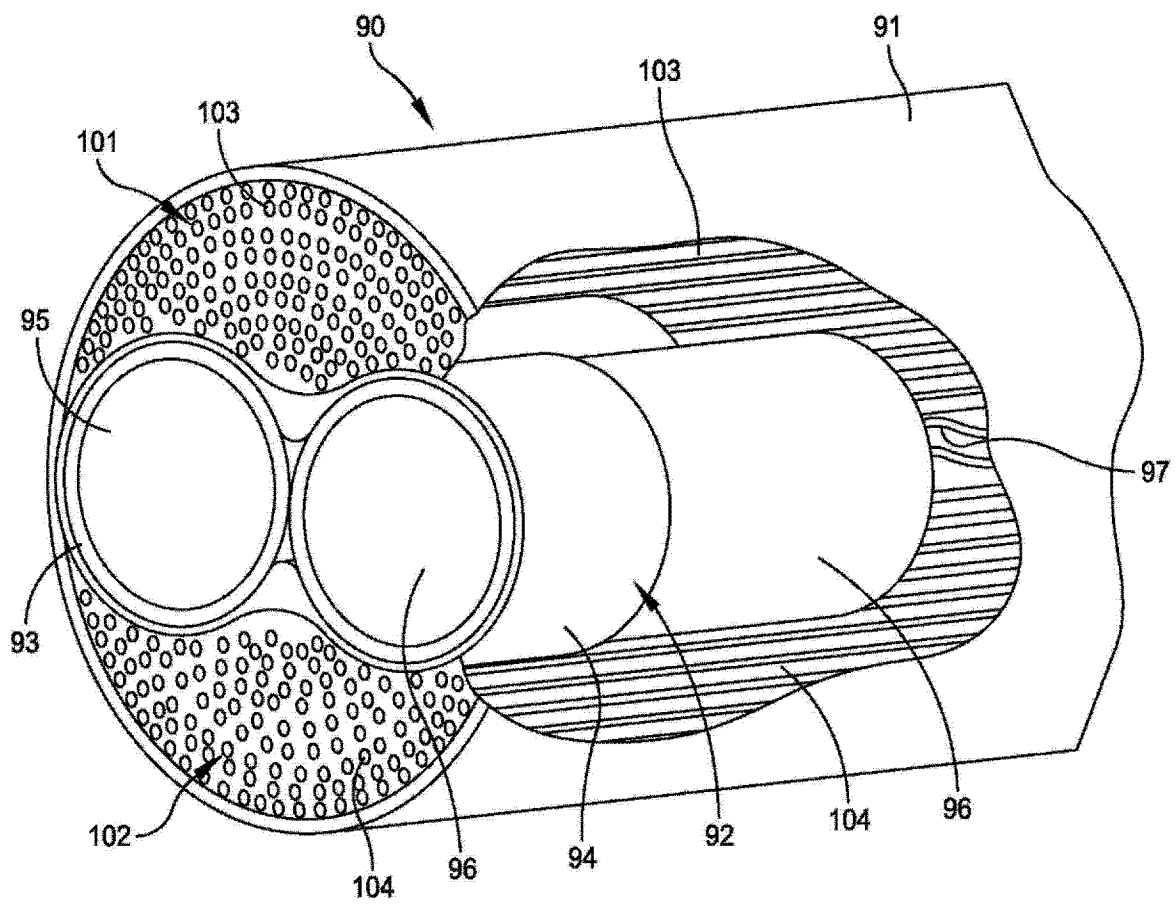


图 8

专利名称(译)	使内窥镜中的照明光纤最大化		
公开(公告)号	CN103347434A	公开(公告)日	2013-10-09
申请号	CN201280007322.8	申请日	2012-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
当前申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
[标]发明人	RS布赖登塔尔 JN佛尔科仪 RN罗斯 BE沃尔克		
发明人	R·S·布赖登塔尔 J·N·佛尔科仪 R·N·罗斯 B·E·沃尔克		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/07		
CPC分类号	G02B23/2415 G02B23/2461		
优先权	61/445932 2011-02-23 US 13/403188 2012-02-23 US		
其他公开文献	CN103347434B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种立体内窥镜，其包括近侧主体、延伸到该内窥镜的远端的外管和一对光学系统子组件。分别在外管的远端和近端的远端和近端插入件支撑该光学系统子组件。第一和第二光学纤维束基本填充在外管内表面和插入件外表面和光学系统子组件之间的所有空隙。

