



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112218568 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 201980035409.8
 (22) 申请日 2019.04.26
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112218568 A
 (43) 申请公布日 2021.01.12
 (30) 优先权数据
 62/663,058 2018.04.26 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.11.25
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2019/029436 2019.04.26
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/210227 EN 2019.10.31
 (73) 专利权人 德卡产品有限公司
 地址 美国新罕布什尔州
 (72) 发明人 蒂莫西·D·莫罗
 亚历克·W·库尔巴基

小戴维·布朗伯格
 保罗·L·亚当斯
 格雷格·W·里维尼厄斯
 史蒂文·L·亨宁
 约瑟华·菲尔盖特

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
 责任公司 11219
 专利代理师 高伟 梁晓广

(51) Int.Cl.
 A61B 1/00 (2006.01)
 A61B 1/015 (2006.01)
 A61B 1/05 (2006.01)
 A61B 1/06 (2006.01)
 A61B 1/12 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 103841880 A, 2014.06.04
 US 2017078583 A1, 2017.03.16

审查员 李玲

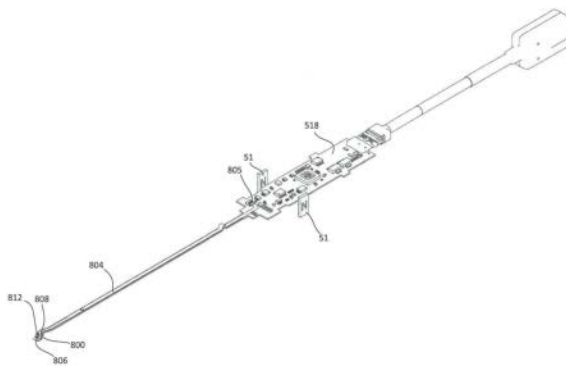
权利要求书1页 说明书63页 附图89页

(54) 发明名称

带有可旋转摄像头的内窥镜及相关方法

(57) 摘要

一种内窥镜,包括手柄和轴,在该轴的远端处具有光学壳体,该光学壳体包围摄像头传感器,该摄像头传感器被定位成使得其光轴相对于所述轴的旋转轴线处于一定角度。该摄像头传感器能够随着所述轴相对于手柄的近侧壳体旋转。手柄中的旋转传感器检测摄像头传感器相对于近侧壳体的旋转角度。处理器可以校正来自图像传感器的图像的角度定向,从而将旋转可变视场转换成平移可变视场。处理器可以对显示的图像的旋转应用可变平滑化,使得旋转减速期间的平滑化比旋转加速期间的平滑化大。所述轴可以被包封在套管针中,该套管针允许所述轴和套管针之间的空间,所述空间可以用于将冲洗流体运送到所述轴的端部处的空间或从所述轴的端部处的空间运送冲洗流体。



CN 112218568 B

1. 一种用于内窥镜轴的远端的光学壳体,包括:

模制构件,所述模制构件被构造成部分地包封摄像头传感器和光源,以相对于所述内窥镜轴的远端的纵向轴线固定所述摄像头传感器和所述光源的角位置,并且将所述摄像头传感器和所述光源固定在包括所述内窥镜轴的圆柱形护套的远端内;

所述模制构件具有外径,以提供与所述内窥镜轴的所述护套的至少一部分的无泄漏密封接合,其中

所述模制构件包括形成在所述模制构件的外表面上的多个通道,以在所述内窥镜轴中的流体通道与所述内窥镜轴的外表面之间提供一个或多个液体流路;

其中,所述模制构件从所述护套的所述远端向远侧延伸;并且

其中,所述模制构件的所述外表面上的一个或多个通道在所述护套的所述远端处与在所述光学壳体的侧向侧和所述护套的远侧侧向侧之间的一个或多个侧向孔口连通。

2. 根据权利要求1所述的光学壳体,其中,所述摄像头传感器包括邻近所述摄像头传感器的透镜,并且所述光学壳体包括透镜孔口,所述透镜能够通过所述透镜孔口在所述内窥镜轴的所述远端处接收光。

3. 根据权利要求2所述的光学壳体,其中,所述光源包括位于所述透镜旁边的发光二极管,其中,所述光学壳体包括LED孔口,所述发光二极管通过所述LED孔口将光投射到所述内窥镜轴的所述远端外部的区域。

4. 根据权利要求1所述的光学壳体,其中,所述摄像头传感器安装在摄像头传感器印刷电路板上,所述摄像头传感器印刷电路板被包封在所述光学壳体中。

5. 根据权利要求1所述的光学壳体,其中,所述光源安装在光源印刷电路板上,所述光源印刷电路板被包封在所述光学壳体中。

6. 根据权利要求2所述的光学壳体,其中,所述光源包括安装在光源印刷电路板上的发光二极管,并且其中,所述光源印刷电路板包括以下孔口:邻近所述摄像头传感器的所述透镜通过该孔口突出。

7. 根据权利要求1所述的光学壳体,其中,所述护套包括冲洗孔口,所述冲洗孔口在所述内窥镜轴的所述远端处靠近所述护套的所述远端,所述冲洗孔口与所述光学壳体的所述一个或多个通道流体连通。

8. 根据权利要求7所述的光学壳体,其中,所述护套和所述光学壳体被构造成插入到套管针中,所述套管针具有远侧开口以允许光到达所述摄像头传感器并允许所述光源发射光,并且其中,所述套管针包括与所述护套的所述冲洗孔口对准的套管针孔口。

带有可旋转摄像头的内窥镜及相关方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用于在相对不可接近的空间中观察和工作的内窥镜检查器械；并且在一些方面涉及用于在体内的密闭解剖空间中使用内窥镜或关节镜等进行操作的内窥镜器械。

背景技术

[0002] 内窥镜器械在医学中的使用(其允许在难以接近的空间中进行远程观察和操作)已经非常成熟。这些器械在汽车、航空、管道设施、电子设备和许多其它行业也是有用的。在医学或兽医实践领域,内窥镜检查或关节镜检查通常用于在期望最小的切口或不期望切口时观察或治疗解剖区域,或者用于避免干扰附近的组织。例如,在骨科中,可以使用通过一个或多个小皮肤切口而引入到关节中的一个或多个关节镜器械来得到诸如膝盖或肩膀的关节的状况。这些器械也可以用于修复各种关节内组织。用于观察和修复这些解剖区域的开放手术的标准技术可能相比较而言更费时(与患者的更大的风险和创伤相关联),并且可能与更长的恢复时间相关联。另外,与开放手术相关联的麻醉可能更加复杂、有风险和昂贵。为了改善的视场,内窥镜可以配备有主动柔性的远侧节段,该远侧节段能够由用户在器械的手柄端处进行控制。当器械的端头被定位在可能无法允许使内窥镜的远侧节段挠曲所需的运动范围的受限空间中时,这可能不是有效的选择。在医学应用中,一个这样的示例包括关节内手术。一般而言,在使用具有主动柔性的远侧节段的器械是不切实际的情况下,使用具有刚性插入轴的器械是优选的。非柔性轴可以提供改进的光学或图像再现、器械内用于附加功能的增加的空间以及更大的耐用性。但是,刚性内窥镜或关节镜具有有限的视场,并且可能需要频繁地重新定位或旋转以增加视场。一些内窥镜或关节镜必须从患者体内取出以使零件换出,以便改变视场。插管系统可以有助于这种方法,但也可能增加程序的复杂性和切口的尺寸。这些限制可能会降低操作员效率,增加手术时间并可能增加医源性损伤的风险。在医学和其它应用中,使内窥镜具有增大的或可变的视场而不使用主动柔性远侧节段将是有益的。在单个导管内组合功能以便减小内窥镜的轴的总直径也是有利的。另外,目前的器械在重复使用、清洁和/或灭菌后在功能和光学质量方面容易下降。一种制造和组装成本足够低以使其非重复使用具有经济性的内窥镜设计也是有利的。重复清洁或灭菌和重新包装的成本将被消除,并且也可能使一次性设备的无菌性、质量和可靠性标准化更容易。

发明内容

[0003] 在一方面,一种内窥镜具有两部分式手柄,远侧手柄壳体能够相对于近侧手柄壳体旋转,该远侧手柄壳体连接到具有远侧安装的摄像头传感器的内窥镜轴,该近侧手柄壳体能够由用户的手抓握。摄像头传感器可以安装在光学壳体中,该光学壳体将摄像头定位成使得摄像头的光轴相对于所述轴、光学壳体和摄像头传感器的旋转轴线维持固定的非零角度。远侧壳体的旋转导致由摄像头传感器产生的图像的旋转,除非使用跟踪远侧壳体相

对于预定地平线的旋转程度的信号来校正该图像旋转。虽然在近侧壳体和远侧壳体两者一起旋转的情况下可以执行这种图像旋转校正,但是当远侧壳体相对于近侧壳体旋转时,实施该图像旋转校正可能更有用。这可以通过在近侧壳体的覆盖PCB的内壁中安装磁体来实现,该PCB附接到远侧壳体,该PCB包括磁性位置传感器,例如三轴绝对位置传感器。在远侧壳体(和所附接的摄像头传感器)旋转时,处理器接收来自位置传感器的输入,并使图像阵列在相反方向上旋转大约相等的量,使得所显示的图像维持固定的角度定向。通过这种布置,在摄像头围绕旋转轴线从起始角度定向旋转到第二角度定向时,所显示的图像从第一视场平移到不同的第二视场。控制器还可以在所显示的图像的周边处生成并显示方向指针,以通知观察者或用户摄像头传感器相对于手柄的近侧壳体的实际旋转位移。在实施例中,摄像头的光轴可以相对于旋转轴线以30度和70度之间的角度固定。摄像头的光轴的非零角度与角位置信号相结合而允许来自摄像头的图像的视觉显示从可变视场的旋转图像变换到可变视场的平移图像(translating image)。处理器可以被配置成使来自旋转传感器的旋转信号平滑,使得在摄像头旋转减速时比在摄像头旋转加速时应用更大的平滑化。

[0004] 上述系统不必限于内窥镜或关节镜。该系统可以适于应用到具有相对于其旋转轴线处于非零角度的光轴的任何可旋转摄像头。

[0005] 在另一方面,用于内窥镜轴的远端的光学壳体可以包括模制构件,该模制构件被构造成部分地包围摄像头传感器和光源,以相对于内窥镜轴的远端的纵向轴线固定摄像头传感器和光源的角位置,并且将摄像头传感器和光源固定在包括内窥镜轴的圆柱形护套的远端内。模制构件可以具有外径,以提供与所述轴的护套的一部分的无泄漏密封接合,并且可以包括形成在模制构件的外表面上的多个通道,以在内窥镜轴中的流体通道和内窥镜轴的外表面之间提供一个或多个液体流路。摄像头可以包括邻近传感器的透镜,并且光学壳体可以包括透镜孔口,透镜可以通过该透镜孔口在内窥镜轴的远端处接收光。光源可以包括位于透镜旁边的发光二极管,并且光学壳体可以包括LED孔口,LED通过该LED孔口将光投射到内窥镜轴的远端外部的区域。摄像头传感器可以安装在摄像头传感器印刷电路板上,摄像头传感器印刷电路板被包围在光学壳体中。光源可以被安装在光源印刷电路板上,该光源印刷电路板被包围在光学壳体中。光源可以包括安装在光源印刷电路板上的发光二极管,并且光源印刷电路板可以包括孔口,邻近摄像头传感器的透镜可以通过该孔口突出。护套可以终止于靠近光学壳体的末端(termination)的位置处,并且模制构件的外表面上的一个或多个通道可以在护套的末端处与光学壳体和护套之间的一个或多个侧向孔口连通。护套可以包括在内窥镜轴的远端处靠近护套的末端的冲洗孔口,并且该冲洗孔口可以与光学壳体的所述一个或多个通道流体连通。冲洗流体的流动路径可以在模制光学壳体的过程中形成。在实施例中,顶侧流路在邻近摄像头传感器定位的摄像头传感器透镜旁边的一个或多个孔口中将流体流从内窥镜轴的远侧端头引导出。来自这些孔口的流体流有助于冲洗掉可能接触透镜表面(从而干扰摄像头传感器的操作)的任何气泡、碎片或其它材料。此外,还可以在光学壳体中形成侧向侧流路,以将一些冲洗流体从内窥镜的远侧轴的靠近摄像头-透镜-LED组件的侧向和下部孔口中引导出。护套和光学壳体可以被构造为插入到套管针中,该套管针具有远侧开口以允许光到达摄像头传感器并允许所述光源发射光,并且该套管针可以包括与护套的冲洗孔口对准的套管针孔口。

[0006] 处理器还可以应用滤波器来减小位置传感器信号中生成的噪声的影响以及由用

户的无意的移动或颤动所引起的图像中的任何微小位置变化的影响。旋转图像稳定可以通过多种滤波技术来实现——或者在位置传感器信号的模拟阶段、在其数字转换之后,或者甚至在旋转期间调节 (mediating) 图像的显示的控制器软件代码中。可以使用多种低通滤波技术中的一种低通滤波技术对具有大量高频分量的微小旋转移动进行滤波。为了提高显示控制器对用户的旋转输入的响应性,控制器可以确定摄像头传感器是否以相对高的速度、相对高的加速度或减速度旋转,或者旋转信号频谱是否朝向低频分量被更重地加权。如果是这样,则可以实时调整控制器的低通滤波系数,以降低其影响,使得在开始旋转且维持旋转时,能够以减少的延迟显示图像旋转校正。在用户接近完成摄像头旋转时,或者在用户试图将摄像头传感器维持在固定位置时,控制器可以通过旋转速度测量或旋转加速度测量,或者通过信号的频谱分析,来确定应该开始对误差加重的旋转信号或高频加重的旋转信号进行更大的滤波。

[0007] 在一个方面,旋转传感器可以被配置成测量摄像头围绕旋转轴线的旋转角度。处理器可以被配置成对来自旋转传感器的旋转数据进行滤波,以使显示的图像的旋转平滑。并且滤波器可以被配置成在摄像头旋转减速时比在摄像头旋转加速时提供更大的平滑化 (smoothing)。该滤波器可以是低通滤波器,并且平滑化可以与低通滤波器的转折频率 (corner frequency) 具有反比关系。如果摄像头以恒定速度旋转,则滤波器可以维持所显示的图像的旋转的恒定平滑化。

[0008] 还可以通过所显示的图像饱和度的选择性增强来增强所显示的图像的质量。在一次性内窥镜中,可以通过选择性地加重图像的饱和度而不降低白色的强度来提高低成本摄像头传感器的图像质量。像素的饱和度通过其在色调、饱和度、值 (HSV) 颜色空间中的饱和度因子和其在色调、饱和度、亮度 (HSL) 颜色空间中的亮度因子来增强。在一个方面,一种处理图像的方法可以包括:将HSV值分配给HSV颜色空间中的图像数据的像素,该像素的饱和度位于饱和度数的预定义范围内;将HSL值分配给HSL颜色空间中的图像数据的像素,该像素的亮度位于亮度数的预定义范围内。处理器可以计算包括在0和1之间的分数的第一因子,该第一因子的分数由以饱和度数的预定义范围的下半部中的数为中心的概率分布确定。处理器可以计算包括在0和1之间的分数的第二因子,该第二因子的分数由以亮度数的预定义范围的中部中的数为中心的概率分布确定。通过将HSV颜色空间中的像素的分配的饱和度乘以如下的值来调整HSV颜色空间中的像素的饱和度:该值等于1加上预定固定分数与第一因子乘以第二因子的乘积的乘积。然后,处理器可以通过将HSV颜色空间中的像素的分配的饱和度乘以如下的值来调整HSV颜色空间中的像素的饱和度:该值等于1加上预定固定分数与第一因子乘以第二因子的乘积的乘积。所述预定固定分数可以设置为0.5。概率分布可以是高斯分布。所述概率分布能够以包括饱和度数的预定义范围的大约25%-40%的数为中心。所述概率分布还能够以包括亮度数的预定范围的大约50%的数为中心。

[0009] 朝向较低饱和度值偏移的高斯函数被设计成在不会过度放大已经饱和的像素的情况下增强去饱和像素。第二高斯函数用于HSL颜色空间中的亮度,以便减少近白色和近黑色像素的饱和度增强。这些因子用于使用以下公式来增强饱和度:增强饱和度值 = (原始饱和度值) \times (1 + (因子1 \times 因子2 \times 0.5))。

[0010] 为了减少从内窥镜轴向外发射的电磁辐射,承载在内窥镜的远端处的摄像头传感器和内窥镜手柄中的主PCB之间的信号迹线的刚性或挠性扩展电路板优选被构造为条状

线,而不是更常规构造的微带(microstrip)。条状线构造包括嵌入在刚性或挠性扩展电路板内的传输线(包括信号迹线)下方和上方的接地平面。这为整个电路板产生了一致的接地平面,从而抑制高频电磁辐射从电路板的顶部侧传播。

[0011] 可以实施光学耦合布置,以增强内窥镜(并且扩展地说,患者)与内窥镜外部的图像处理单元中的数字电子部件和底板接地的电气隔离。在示例布置中,USB 3.0电源和信号接口用于在内窥镜的PCB和图像处理单元中的电子控件之间提供电气连接和电子连接。信号接口被配置成在最高约5GHz的频率下操作。因此,内窥镜线缆和图像处理单元之间的连接的光学耦合可以提供适当形式的隔离。例如,可以使用USB3.0光纤扩展器来提供USB 3.0信号隔离。本地和远程扩展器之间的数字通信接口可以通过0.5M光纤线缆进行光耦合。

[0012] 在另一方面,内窥镜组件可以包括内窥镜和套管针。所述轴可以包括单个导管,该单个导管被构造成用于在所述轴的近侧部处的轴端口和所述轴的远侧部的冲洗端口之间运送冲洗流体。所述轴可以被构造成插入到套管针中,该套管针具有远侧开口,以允许所述轴的远端突出穿过该开口。套管针的近侧部可以连接到套管针流体端口,并且套管针的远侧部可以包括一个或多个侧端口,从而允许流体进入或离开由套管针的内壁和内窥镜的所述轴的外壁限定的套管针空间。因此,内窥镜组件可以被构造成使用用于冲洗的套管针空间和用于抽吸的轴导管,或者使用用于抽吸的套管针空间和用于冲洗的轴导管来同时进行冲洗和抽吸。

附图说明

[0013] 参考附图,从本公开的各种实施例的以下详细描述中,这些和其它方面将变得更加显而易见,在附图中:

[0014] 图1是内窥镜的两部件式手柄设计的代表性图示;

[0015] 图2示出了图1的图示的附加特征;

[0016] 图3A示出了一种内窥镜的示例性侧视图;

[0017] 图3B示出了另一种内窥镜的示例性透视图;

[0018] 图4示出了内窥镜的手柄近侧部段的示例的拆解视图;

[0019] 图5示出了内窥镜的手柄近侧部段的替代示例的拆解视图;

[0020] 图6示出了内窥镜的手柄近侧部段的替代示例的拆解视图;

[0021] 图7A示出了内窥镜的手柄远侧部段的示例的顶透视图;

[0022] 图7B示出了示例内窥镜的侧视图,其中移除了手柄的一部分;

[0023] 图7C示出了内窥镜的示例手柄远侧部段的一部分的详细视图;

[0024] 图8示出了手柄远侧部段和内窥镜的旋转感测组件的示例的分解图;

[0025] 图9A示出了示例性内窥镜手柄的部分组装视图;

[0026] 图9B示出了包括示例旋转感测装置的内窥镜的手柄的部分剖视图;

[0027] 图10A是允许实用部件(utility components)从内窥镜的手柄穿到内窥镜的导管的穿通式流体阻挡件的代表性图示;

[0028] 图10B示出了具有柔性部件的穿通式阻挡件的代表性图示;

[0029] 图11A示出了用作穿通式流体阻挡件的内护套安装件的示例的分解图;

[0030] 图11B示出了隔板(bulkhead)或穿通式流体阻挡件的示例实施例;

- [0031] 图11C示出了隔板或穿通式流体阻挡件的另一示例实施例；
- [0032] 图11D示出了多个实用部件延伸通过的穿通式阻挡件的实施例；
- [0033] 图12示出了枢转控制组件的示例的分解图；
- [0034] 图13示出了密封构件的示例的透视图；
- [0035] 图14示出了具有处于各自的组装位置的内护套安装件、枢转控制结构或组件以及密封构件的示例性内窥镜的部分组装视图；
- [0036] 图15示出了具有被包封在保护性材料或壳体中的穿通式阻挡件、枢转控制结构和印刷电路板的示例内窥镜的另一部分组装视图；
- [0037] 图16A示出了内窥镜的外护套和安装件的透视图；
- [0038] 图16B是图16A的外护套和安装件的后透视图；
- [0039] 图17示出了外护套安装件的透视图；
- [0040] 图18示出了内窥镜的特写局部剖视图,其中内护套安装件、内护套和外护套处于各自的组装位置；
- [0041] 图19示出了用于插入到内窥镜的外护套或套管针中的示例性闭塞器；
- [0042] 图20示出了与内护套分开的摄像头组件安装件的示例；
- [0043] 图21示出了作为内护套的一部分的摄像头组件安装件的替代示例；
- [0044] 图22描绘了在图21的线20-20处截取的图21的示例摄像头组件安装件和内护套的截面视图；
- [0045] 图23示出了摄像头组件、外护套的一部分和摄像头组件安装件的一部分的示例；
- [0046] 图24示出了摄像头组件、外护套的一部分和摄像头组件安装件的一部分的替代示例；
- [0047] 图25示出了摄像头组件、外护套的一部分和摄像头组件安装件的一部分的替代示例；
- [0048] 图26示出了内窥镜轴的远端的透视图,其中摄像头组件安装在该轴的端头处,而没有保护性防护件、护罩或端头结构；
- [0049] 图27示出了带有拉线的可旋转摄像头壳体、以及在内窥镜轴的露出端处的LED组(周围的护套被移除)；
- [0050] 图28和图29示出了用于摄像头组件的球形可旋转壳体的每一个半部；
- [0051] 图30和图31示出了允许用于摄像头组件的壳体旋转的枢转元件和轴承元件；
- [0052] 图32示出了摄像头组件的透视图；
- [0053] 图33示出了摄像头组件和摄像头组件安装件的侧视图,其中为了清楚起见,移除了摄像头组件安装件的壁；
- [0054] 图34示出了替代示例性摄像头组件和摄像头组件安装件的侧视图,其中为了清楚起见,移除了摄像头组件安装件的壁；
- [0055] 图35示出了替代示例性摄像头组件和摄像头组件安装件的侧视图,其中为了清楚起见,移除了摄像头组件安装件的壁；
- [0056] 图36至图40描绘了替代摄像头组件的可能的旋转位置中的一些旋转位置；
- [0057] 图41示出了示例摄像头组件；
- [0058] 图42示出了摄像头组件和LED以及它们各自的电源和通信PCB延伸部之间的关系；

- [0059] 图43示出了带有用于内窥镜轴的延伸部件的内窥镜的PCB的形状因子；
- [0060] 图44示出了图43的PCB,其中一个柔性延伸部折叠在PCB的另一个延伸部上；
- [0061] 图45示出了PCB延伸部如何定位在内窥镜轴中(护套被移除)；
- [0062] 图46示出了部分组装的内窥镜,示出了穿通式流体阻挡件或隔板和PCB；
- [0063] 图47示出了内窥镜PCB和内窥镜手柄的其它内部部件之间的关系；
- [0064] 图48示出了位于内窥镜轴的内护套内的流体运送管腔和PCB延伸部；
- [0065] 图49示出了内窥镜的手柄内的内部流体路径；
- [0066] 图50示出了带有附接的光纤束和电子挠性线缆的示例摄像头组件；
- [0067] 图51示出了示例性摄像头组件和摄像头组件安装件的顶视图；
- [0068] 图52示出了摄像头组件和柔性光纤束或条带的透视图；
- [0069] 图53示出了具有单体式摄像头壳体和发光特征的摄像头组件的透视图；
- [0070] 图54示出了图53的摄像头组件的侧视图；
- [0071] 图55示出了柔性光纤束或条带的示例；
- [0072] 图56示出了图55的柔性光纤条带的侧视图；
- [0073] 图57示出了光投射元件的一个示例的透视图；
- [0074] 图58示出了光投射元件的另一示例的透视图；
- [0075] 图59示出了光投射元件的另一示例的透视图；
- [0076] 图60示出了图59中示出的光投射元件的底透视图；
- [0077] 图61示出了图59和图60中示出的光投射元件的在图59的线43-43处截取的截面视图；
- [0078] 图62示出了图59和图60中示出的光投射元件的在图59的线44-44处截取的截面视图；
- [0079] 图63示出了图59和图60中示出的光投射元件的在图59的线45-45处截取的截面视图；
- [0080] 图64示出了图59的光投射元件被安装在其上的摄像头组件的顶透视图；
- [0081] 图65示出了在图32的线61-61处截取的示例摄像头组件的截面视图；
- [0082] 图66示出了在图50的线62-62处截取的示例摄像头组件的截面视图；
- [0083] 图67示出了在图50的线62-62处截取的示例摄像头组件的截面视图；
- [0084] 图68描绘了除了示例传感器和多个示例照明源之外、在内窥镜的远侧端头处的摄像头组件的代表性图示；
- [0085] 图69描绘了示例印刷电路板的俯视图,该印刷电路板包括用于突出到内窥镜轴中的延伸部；
- [0086] 图70描绘了包括突出部的示例印刷电路板的侧视图；
- [0087] 图71描绘了详细说明多个示例步骤的示例流程图,这些示例步骤可以用于通过处理器基于所接收的传感器数据来控制内窥镜的至少一个可变光源；
- [0088] 图72示出了印刷电路板的突出部的侧视图,该印刷电路板具有安装在其上的示例摄像头组件、示例传感器和多个示例光源；
- [0089] 图73示出了包括图72中示出的印刷电路板的示例突出部的示例内窥镜的远侧端头的俯视图；

- [0090] 图74示出了在图73的线72-72处截取的内窥镜的远侧端头的截面视图；
- [0091] 图75示出了内窥镜轴的远端的透视图,其中光源位于该轴上,以在通常背离摄像头组件的视场的方向上投射光；
- [0092] 图76描绘了示例内窥镜和示例校准固定件；
- [0093] 图77描绘了包括可以用于校准内窥镜的可变照明源的照明参数值的多个示例步骤流程图；
- [0094] 图78示出了具有处于各自的组装位置的手柄印刷电路板、电源/HDMI线缆、照明光纤和冲洗管线的内窥镜的部分组装视图；
- [0095] 图79示出了示例图像处理系统的框图；并且
- [0096] 图80描绘了示出如何使用来自旋转感测组件的输入来矫正(righted)图像的示例图；
- [0097] 图81示出了近侧壳体磁体与内窥镜的PCB上的旋转传感器的相对位置；
- [0098] 图82示出了摄像头传感器可观察到的可视场的示意图示；
- [0099] 图83A至图83D示出了处理器生成的图像旋转校正的视觉效果；
- [0100] 图84示出了用于基于摄像头传感器的移动速度或移动加速度来改变对图像移动的滤波的处理器算法；
- [0101] 图85示出了用于基于摄像头传感器的旋转速度或旋转加速度来改变对图像旋转的滤波的处理器算法；
- [0102] 图86示出了用于基于摄像头传感器的旋转速度或旋转加速度来改变对图像旋转的滤波的第二处理器算法；
- [0103] 图87示出了用于基于摄像头传感器的旋转速度或旋转加速度来改变对图像旋转的滤波的第三处理器算法；
- [0104] 图88A和图88B示出了用于内窥镜轴中的细长PCB部件的PCB构造的两种变型；
- [0105] 图89是示出内窥镜与其位于外部的图像处理单元的电气隔离的框图；
- [0106] 图90A示出了相对于内窥镜轴具有固定角位置的摄像头传感器和相关联的LED的布置；
- [0107] 图90B示出了相对于内窥镜轴具有固定角位置的摄像头传感器和相关联的LED的替代布置；
- [0108] 图91示出了包括手柄部件和轴部件的内窥镜的PCB,其中在该轴部件的端头处具有固定的摄像头和LED；
- [0109] 图92示出了结合了图91的PCB的内窥镜的分解图；
- [0110] 图93示出了内窥镜轴的PCB的、向该轴的端头处的摄像头传感器旁边的LED供电的一部分的局部剖视图；
- [0111] 图94示出了光学壳体或安装件的放置,以在内窥镜轴的远端处包围摄像头和LED；
- [0112] 图95示出了图90的摄像头传感器和LED可以嵌入其中的光学壳体；
- [0113] 图96示出了图95的光学壳体的替代视图；
- [0114] 图97示出了插入内窥镜轴的内护套中的光学壳体；
- [0115] 图98示出了用于包括光学壳体的内窥镜轴的冲洗流体的液体流路；
- [0116] 图99示出了围绕内窥镜轴的光学壳体和内护套的外护套或套管针；

- [0117] 图100示出了与光学壳体相关联的替代流体流路；
- [0118] 图101示出了与图100的流体流路一致的内护套的流体孔口；并且
- [0119] 图102示出了与图98和图100的流体流路一致的外护套或套管针的类似的流体孔口；
- [0120] 图103示出了内窥镜-套管针组合的示意性表示的纵向截面图,该内窥镜-套管针组合允许通过分开的流路进行流体冲洗和抽吸；
- [0121] 图104示出了内窥镜轴的端头附近的远侧端口的用于分开的流体冲洗和抽吸的示例布置；
- [0122] 图105示出了使用图103中示出的布置同时进行冲洗和抽吸的图示；并且
- [0123] 图106示出了用于对来自摄像头传感器的图像进行选择性和饱和度增强的基于处理器的算法。

具体实施方式

[0124] 本文使用的术语“内窥镜”和“关节镜”意在可互换地使用,并给出它们最广泛的解释,每个术语表示以下器械,该器械具有用于插入到在其他情况下以微创方式难以进入的空间中,以用于视觉检查、诊断和/或治疗或修复的目的的细长部段。在医学或兽医实践领域,这样的空间可以包括体腔或器官腔、关节空间、组织平面或其它身体结构。该器械也可以用于许多非医疗(例如,工业)应用,诸如管道镜,其中可视化器械的插入部(柔性或刚性)的直径需要被最小化,或者其中刚性管道镜必须在其内操作的空间太受限以至于不允许使用主动柔性远侧节段。

[0125] 内窥镜10的两部件式手柄设计在图1中示出。示例内窥镜10包括手柄近侧部段16和手柄远侧部段30。手柄近侧部段16可以是壳体。如图所示,手柄远侧部段30可以至少部分延伸到手柄近侧部段16中。手柄远侧部段30和手柄近侧部段16可以相对于彼此旋转。在一些实施例中,用户可以在用拇指或手指旋转手柄远侧部段30的同时将手柄近侧部段16固持不动。内窥镜10可以具有许多特征,诸如但不限于旋转感测组件、流体导管、照明件(lighting)、成像器或摄像头组件、用于成像器的枢转控件等。

[0126] 内窥镜10的附加特征在图2中表示。内窥镜10包括手柄近侧部段16和手柄远侧部段30。在这个示例中,插入轴或部段14的至少一部分固定到手柄远侧部段30,并与手柄远侧部段30一起移动。手柄远侧部段30包括手柄隆起或鳍状件36,该突起或鳍状件为用户提供表面以便抵靠按压,从而有助于相对于手柄近侧部段16旋转手柄远侧部段30。在一些实施例中,在使用用户的手指或拇指中的一个旋转手柄远侧部段30时,用户的手可以将手柄近侧部段16固持不动。

[0127] 在一些实施例中,手柄近侧部段16和手柄远侧部段30中的一者或两者可以作为壳体起作用或者为内窥镜10的其它部件提供支撑结构。图2中示出的内窥镜10可以包括旋转感测组件150。旋转感测组件150可以跟踪手柄远侧部段30相对于手柄近侧部段16的旋转。在一些实施例中,旋转感测组件150可以包括相对于手柄近侧部段16静止的部件和相对于手柄远侧部段30静止的部件。例如,旋转感测组件150可以包括电位计和键接轴。该电位计可以例如安装到支撑构件上,该支撑构件包括手柄近侧部段16的内部壳体。替代地,手柄远侧部段30还可以包括用于安装旋转感测组件150的一个或多个部件的支撑构件(例如参见

图8中的旋转传感器固持件)。在任一情况下,旋转感测组件的旋转或平移部件被布置成与手柄远侧部段30相对于手柄近侧部段16的旋转程度成比例地移动。

[0128] 内窥镜(或者,例如关节镜)10的示例性实施例在图3A中示出。内窥镜10可以用于各种内窥镜检查程序,包括关节镜检查等。如图所示,内窥镜10包括手柄12和插入部段或轴14,该插入部段或轴可以包括细长的中空轴,一个或多个致动构件、电/通信线、照明件或光传输线缆和/或流体通道可以位于该中空轴内。如图所示,在实施例中,手柄12的形状可以是大致圆柱形和倒圆的。插入部段14的形状也可以是大致圆柱形的,并沿着纵向轴线延伸。在实施例中,插入部段14可以是刚性的并且相对直的。在其它实施例中,插入部段14可以沿着其长度的至少一部分弯曲或成角度。在其它实施例中,插入部段14可以包括半刚性、可延展的材料,从而允许其弯曲并被固持为期望的形状。插入部段14的直径显著小于手柄12的直径。在一些实施例中,插入部段14的直径可以约为5.5mm或更小。内窥镜10的插入部段14可以是与手柄12的长度大致相同的长度。在替代实施例中,手柄12和插入部段14的长度和形状可以显著不同。

[0129] 插入部段14的至少一部分能够从手柄12拆卸。在这样的实施例中,插入部段14或插入部段14的可拆卸部分可以通过多种方式中的任何一种联接到手柄12,包括但不限于摩擦配合、卡扣配合、螺纹联接、卡口安装等。在一些实施例中,插入部段14可以是一次性部件,并且手柄12可以是可重复使用的部件。在其中插入部段14是一次性的实施例中,插入部段14可以在使用后被丢弃。在其它实施例中,插入部段14可以在使用后通过高压灭菌器(autoclave)、溶液浸泡或其它合适的灭菌程序进行灭菌。在优选实施例中,手柄12和插入部段14两者都是一次性的,并且可以在使用后被丢弃,从而消除了灭菌过程和装备(除了在例如设备的制造、组装或包装期间利用环氧乙烷、辐射等进行的使用前灭菌)的需要和成本。附加地,通过将内窥镜10的手柄12和插入部段14两者制成一次性的,不会有由于重复使用和重复清洁而导致功能或可靠性方面的劣化。将整个内窥镜10制成一次性的还有其它益处,其中一些将在下面讨论。

[0130] 优选地,一次性内窥镜10可以配备有防止其重复使用的装置,特别是在对用过的器械进行灭菌可能会使其功能劣化的情况下。例如,内窥镜10可以包括存储标识码的存储芯片,该标识码可以由基本单元中的电子处理器识别,其中为了可操作性和图像的显示,内窥镜10必须连接到该基本单元。该连接可以包括基本单元中的控制器和内窥镜10中的存储器芯片之间的有线通信,或者例如使用安装在内窥镜10中的RFID设备的无线通信。(也可以使用其它类型的无线传输,例如蓝牙或Wi-Fi)。在实施例中,基本单元可以被编程为在第一次使用时对内窥镜10上的存储器设备进行编码,并且可以被编程为每当内窥镜10随后被重新连接到任何基本单元时读取和标识表明内窥镜10先前已经被使用过的代码。一经标识出“用过的”内窥镜10,控制器可以被编程以防止内窥镜10和基本单元之间的电子通信和成像通信。代码及其通信可以被加密以增强系统安全性。替代地,内窥镜10可以在其软件中包括禁用特征,该禁用特征使得内窥镜10在使用后不可操作。

[0131] 如图3A中所示,内窥镜10的手柄12可以包括许多不同的特征。手柄12可以包括手柄近侧部段16。手柄近侧部段16可以相对平滑,如图3A中所示。手柄近侧部段16可以包括一个或多个中空部段。手柄近侧部段16也可以被适形为(contoured)使得其包括许多人体工程学属性。在一些实施例中,手柄近侧部段16的至少一部分可以不具有平滑表面,并且可以

包括滚花的、肋状的、粗糙的、蜂窝状的等类型纹理和/或橡胶化或弹性体表面层,以有助于在内窥镜10的操作期间抓握该内窥镜。在示例实施例中,手柄近侧部段16形成有多个指状凹槽18。在一些实施例中,手柄近侧部段16可以由具有柔软的感觉或以其它方式握持舒适的材料制成(例如,橡胶或其它弹性体)。在一些实施例中,可以包括手枪把状特征(未示出)作为手柄近侧部段16的一部分。

[0132] 如图3A中所示,手柄近侧部段16可以被分成两个分开的部分。图3A中的手柄近侧部段16包括手柄顶部部段20和手柄底部部段22。手柄近侧部段16的手柄顶部部段20和手柄底部部段22可以被制造为两个分开的部分,并通过任何合适的方式联接在一起,例如,粘合剂、螺钉、卡扣配合等。如图所示,手柄顶部部段20是平滑的,并且与手柄底部部段22不同地适形。这可以帮助用户通过感觉快速且容易地确定内窥镜10的定向。在一些实施例中,手柄顶部部段20和手柄底部部段22可以包括具有不同感觉的表面材料(例如,金属材料与塑料材料、金属材料与弹性体材料、平滑材料与有纹理的材料等)。

[0133] 内窥镜10的手柄12还可以包括手柄远侧部段30。如图3A中所示,手柄远侧部段30从手柄近侧部段16朝向插入部段14延伸。手柄远侧部段30在直径方面可以小于手柄近侧部段16。如图所示,手柄远侧部段30在长度方面可以比手柄近侧部段16长,但是在替代实施例中,手柄远侧部段30和手柄近侧部段16的相对尺寸可以不同。

[0134] 在手柄远侧部段30的至少一部分上,可以有如图3A中所示的抓握纹理。在图3A中示出的示例实施例中,抓握纹理是一系列螺旋肋32。在其它实施例中,也可以使用其它抓握纹理(诸如非螺旋肋、小块、凸起、凹槽、蜂窝图案或其它形式的滚花或刻花等)。如图所示,示例实施例中的螺旋肋32环绕手柄远侧部段30的大部分外径。在手柄远侧部段30上包括抓握纹理的一些实施例中,抓握纹理可以不形成为手柄远侧部段30的连续部分。在这样的实施例中,抓握纹理可以是施加到手柄远侧部段30上的“表皮”或套管。抓握纹理表皮可以通过任何合适的方式联接到手柄远侧部段30,诸如但不限于粘合剂、卡扣配合、各种紧固件、包覆成型等。在一些实施例中,抓握纹理表皮可以由不同于手柄远侧部段30的材料制成。例如,抓握纹理表皮可以是比手柄远侧部段30的材料抓握起来更舒适/更不滑的、更软的弹性体或橡胶材料。

[0135] 在图3A的示例实施例中,手柄远侧部段30包括从手柄远侧部段30的顶部突出的手柄凸起部34。在这个示例中,手柄凸起部34没有从手柄远侧部段30的其余部分急剧向上突出。相反,手柄凸起部34可以被构造成从手柄远侧部段30的其余部分稍微向上弯曲。在这个示例中,螺旋肋32没有延伸越过手柄凸起部34并延伸到手柄凸起部34的顶部上。手柄凸起部34的附加特征将在下面进一步描述。

[0136] 在一个方面,从手柄远侧部段30的底部突出的可以是手柄鳍状件或桨状物36。在这个示例中,手柄鳍状件36可以被构造成背离手柄远侧部段30的其余部分朝向内窥镜10的下方或从属位置稍微弯曲。螺旋肋32可以或不延伸越过手柄鳍状件36并且延伸到手柄鳍状件36的底部。在其它实施例中,手柄鳍状件36可以被构造成从手柄远侧部段30的顶部突出,而手柄凸起部34可以被构造成从手柄远侧部段30的另一方面突出。可以将手柄鳍状件36设置成以便与医生已经熟悉的内窥镜中的各种线缆、冲洗等的进入点的位置相对应。这可能是期望的,因为这种进入点经常被用于抵靠按压以有助于旋转的表面并用作定向标记。手柄鳍状件36的附加特征将在下面进一步描述。

[0137] 内窥镜(或者,例如,关节镜)10的替代实施例在图3B中示出。如图所示,内窥镜10包括手柄12和插入部段或轴14,该插入部段或轴可以包括细长的中空轴,一个或多个致动构件、电/通信线、照明件或光传输线缆和/或流体通道可以位于该中空轴内。轴14的至少一部分能够从手柄12拆卸。在示例实施例中,内窥镜的轴14包括附接到安装结构15的外护套、套管针或插管318,该安装结构可以通过多种方式中的任何一种方式来有助于插管附接到手柄12和从该手柄12拆卸插管,所述多种方式包括但不限于摩擦配合、卡扣配合、螺纹联接、卡口安装等。

[0138] 如图3B中所示,内窥镜10的手柄12可以包括手柄近侧部段16,该手柄近侧部段包围(除其它部件外)印刷电路板(PCB),该印刷电路板用于控制或处理由轴的远端处的传感器检测的图像数据和/或用于向轴的端部处的光源(例如,LED)提供电力。它还可以容纳用于连接到轴14内的流体运送管腔的流体导管。手柄近侧部段16可以被分成两个分开的部分。图3B中的手柄近侧部段16包括手柄第一半壳21和手柄第二半壳23。手柄近侧部段16的手柄第一半壳21和手柄第二半壳23可以被制造成两个分开的部分,并在组装期间通过任何合适的方式(例如粘合剂、螺钉、卡扣配合等)联接在一起,并且可以是对称的。例如,手柄第一半壳21可以使用任何超声波焊接技术超声波焊接到手柄第二半壳23。附加地,替代地或可选地,手柄半壳21、23可以使用本领域已知的注射成型技术制造。

[0139] 内窥镜10的手柄12还可以包括手柄远侧部段30。如图3B中所示,手柄远侧部段30从手柄近侧部段16朝向轴14延伸。从手柄远侧部段30的底部突出的可以是手柄鳍状件或桨状物36。手柄远侧部段30还包括凹部35,该凹部35的尺寸被确定为容纳枢转控制结构100的手指接触件98(参见,例如图14)。枢转控制结构100的示例也在下面描述,并且用于旋转在轴14的远端处的可枢转的传感器壳体。

[0140] 在图3B中还示出了显示器或摄像头控制按钮37。它可以用于捕获由轴14的远端处的图像传感器产生的图像。在一些实施例中,用户可以使用预定的模式或顺序按下按钮37,以例如开启或关断示出轴14的远端处的图像传感器的视场的显示器上的图像的视频录制、记录示出轴14的远端处的图像传感器的视场的显示器上的图像的快照、改变内窥镜轴14的端部处的发光元件(例如LED)的亮度、或者调节传感器或所显示的图像的其它特性(例如白平衡、色彩饱和度、数字放大率等)。优选的是,使传感器特性和LED照明由与连接到内窥镜的图形用户界面相关联的处理器控制,而不是由内窥镜PCB本身控制,以便降低内窥镜PCB的板载处理能力的量和成本。

[0141] 按钮37可以操作位于内窥镜手柄远侧部段30内的主PCB上的机电开关。为了确保PCB电子部件的最大防潮性,优选的是采用磁性或光学传感器组件来检测按钮37的移动。如图46中所示(示出了手柄12内的部件中的一些的相对位置),在一个实施例中,内窥镜PCB 518上的霍尔效应传感器可以被定位到连接到按钮37的轴38的下方和附近。按钮37可以是弹簧加载的,并且PCB 518的最靠近轴38的端部可以被制成包括嵌入式磁体。在按钮轴38被移动得更靠近或背离基于PCB的霍尔效应传感器时,传感器可以生成对应于按钮轴38的位置及其在这个位置的持续时间的适当信号。

[0142] 图4和图5示出了图3A中示出的手柄近侧部段16的手柄顶部部段20和手柄底部部段22的示例实施例。手柄顶部部段20和手柄底部部段22以未联接或拆解视图示出。手柄近侧部段16在被组装时形成壳状结构。手柄底部部段22可以包括凸台40,该凸台在距手柄底

部部段22的顶面46一定距离处环绕在底部部段内壁42周围。如图所示,在手柄底部部段22中有以大致垂直于手柄底部部段22的顶面46的角度设置的弯曲的或U形的切口44。手柄底部部段22的后部附近可以包括两个栓突起47。该两个栓突起47可以稍微延伸到凸台40的上方,并且大致成垂直于凸台40的顶面的角度。

[0143] 如图4和图5中所示,手柄顶部部段20的一部分的尺寸可以被确定为使得当手柄近侧部段16被组装时,它可以被手柄底部部段22重叠。如图4和图5中所示,重叠部段48可以从手柄顶部部段外表面50向内成台阶。重叠部段48的高度可以被选择成使得它大约等于或稍大于手柄底部部段22的凸台40的顶部和手柄底部部段22的顶面46之间的距离。在这样的实施例中,当完全组装时,手柄顶部部段20的底面52(指组装时的定向)邻接手柄底部部段22的凸台40的顶部。附加地,在这样的实施例中,手柄顶部部段外表面50和手柄底部部段外表面54可以彼此齐平,并且形成在两者之间几乎没有间隙的几乎连续的表面。在一些实施例中,在手柄顶部部段外表面50和手柄底部部段外表面54之间可以有小间隙(图3中示出的小间隙)。

[0144] 如图所示,手柄顶部部段20可以包括栓切口59,该栓切口被成形和布置使得它们可以接纳手柄底部部段22中的栓状突起47。手柄顶部部段20可以包括在手柄顶部部段20的对接或近侧部处的弯曲切口58。如图所示,弯曲切口58能够以大致垂直于手柄顶部部段20的底面52(指组装时的定向)的角度凹入到手柄顶部部段20中。当组装手柄近侧部段16时,手柄底部部段部分22的弯曲或U形切口44和手柄顶部部段部分20的弯曲切口58可以一起形成大致圆形或卵形的手柄空隙或开口60,该手柄空隙或开口60将在下面进一步描述。应当理解的是,本文中术语“切口”、“切割”等的使用不应理解为暗示材料必须通过切割或材料去除过程物理去除。在一些实施例中,弯曲或U形切口44和弯曲切口58可以在制造期间形成,而无需物理移除材料。

[0145] 如图4中所示,手柄底部部段22可以包括轴支撑构件63。图4中的轴支撑构件63具有弯曲或半圆形部分,该部分大体对应于图5中的齿状突起62的位置。轴支撑构件63还包括支柱。该支柱从半圆形部分的中点垂直突出,在支柱的两侧留下大约90°的半圆形部分。从轴支撑构件63的支柱的顶部朝向手柄近侧部段16的远端垂直突出的是轴支撑部段65。轴支撑部段65可以包括凹陷部,传感器齿轮轴120(见图8)的一部分可以坐落在该凹陷部中。当手柄近侧部段16完全组装时,轴支撑构件63的支柱可以大约是半圆形部分的半径的长度。轴支撑构件63、齿状突起62和齿状突起64将在下面进一步描述。

[0146] 如图5中所示,手柄底部部段22可以替代地或可选地包括弯曲的齿状突起62。弯曲的齿状突起62由包括在手柄顶部部段20上的类似的齿状突起64互补。齿状突起62和齿状突起64可以设置成使得当手柄近侧部段16完全组装时,它们彼此对齐并且形成环形或内部齿圈。

[0147] 如图4和图5中所示,手柄底部部段22的与弯曲或U形切口44相对的面和手柄远侧部段20的与弯曲切口58相对的面可以包括半圆形开口或空隙70。弯曲或U形轨道72可以沿着每个半圆形空隙70的整个弧凹入到半圆形空隙70的边缘中,如图4和图5中所示。

[0148] 图6示出了图3B中示出的手柄近侧部段16的手柄第一半壳21和手柄第二半壳23的示例实施例。手柄第一半壳21和手柄第二半壳23以未联接或拆解视图示出。手柄近侧部段16在被组装时形成壳状结构。第一手柄半壳21或第二手柄半壳23中的一个手柄半壳可以包

括狭槽41,该狭槽的尺寸被确定为配合第一手柄半壳21和第二手柄半壳23中的另一个手柄半壳中的协作壁延伸部43,以便有助于组装。类似于图4和5,图6中的示例实施例包括弯曲的切口58。当近侧手柄部段16组装时,这些切口58允许进入到近侧手柄部段16的内部容积中。

[0149] 能够跟踪手柄近侧部段16相对于手柄远侧部段30、轴14和轴的远端处的传感器或摄像头的旋转定向可能是有用的。在实施例中,这可以通过霍尔效应传感器和相关联的磁体之间的相互作用来实现。霍尔传感器可以被定位在手柄近侧部段16上,其中磁体位于手柄近侧部段16内的内部部件上,或者一个或多个磁体可以被定位在手柄近侧部段16中,其中一个或多个相关联的霍尔效应传感器安装在手柄近侧部段16内的PCB上。在一些实施例中,一个或多个磁体51可以嵌入或附接到手柄12的一部分。在图6中示出的示例实施例中,近侧手柄部段16包括大致彼此相对的两个磁体51。在其它实施例中可以使用不同数目的磁体51。如图所示,在这种情况下,第一手柄半壳21和第二手柄半壳23中的每一个手柄半壳包括插入每个半部部段的内壁中的磁体51。在示例实施例中,磁体51联接到保持结构53,该保持结构将磁体51固持在近侧手柄部段16中的适当位置。磁体可选地可以由任何合适的稀土或过渡金属或其合金构造。

[0150] 图3A的示例手柄远侧部段30在图7A中被示出为与手柄12的其余部分隔离。图7A从大致顶透视图示出了手柄远侧部段30。如图所示,前面详述的螺旋肋32和手柄凸起部段34在手柄远侧部段30上可见。如沿着手柄远侧部段30的竖直中心平面延伸的缝所指示的,手柄远侧部段30可以被构造为通过任何合适的方式(例如卡扣配合、粘合剂和/或螺钉)或合适方式的组合联接在一起的两个或多个分开的部分(在示例实施例中为30a和30b)。

[0151] 图7A中的手柄远侧部段30还包括图3A中未示出的区段。当组装内窥镜10时,如图3A中所示,手柄远侧部段30的一部分可以被容纳在手柄近侧部段16内部。例如,被容纳的手柄电子部件部段80从外部手柄远侧部段82近侧突出(在图3A和图7A两者中可见)。下面将进一步描述被容纳的手柄电子部件部段80。

[0152] 在被容纳的手柄电子部件部段80和外部手柄远侧部段82之间的是小直径跨度84。如图所示,小直径跨度84可以包括凹入到小直径跨度84的外表面中的倒圆凹槽86。在一些实施例中,当完全组装时,手柄远侧部段30的小直径跨度84可以设置在手柄近侧部段16的半圆形开口70内。小直径跨度84中的倒圆凹槽86和半圆形开口70中的弯曲或U形轨道72可以彼此对齐。在使用内窥镜10时,这可以允许手柄远侧部段30和手柄近侧部段16相对于彼此旋转。可选地,滚珠轴承(未示出)或其它类型的轴承可以沿着手柄远侧部段30的小直径跨度84中的倒圆凹槽86和手柄近侧部段16的半圆形开口70中的U形轨道72滚动。在优选实施例中,0形环(未示出)可以放置在手柄远侧部段30的小直径跨度84的倒圆凹槽86中。0形环(未示出)可以作为手柄近侧部段16和手柄远侧部段30之间的动态密封件起作用。在这样的实施例中,手柄近侧部段16和手柄远侧部段30可以相对于彼此旋转,同时密封手柄近侧部段16的内部以避免液体的影响。

[0153] 在手柄近侧部16和手柄远侧部段30相对于彼此旋转时,手柄鳍状件或桨状物36或其它隆起可以用作用户的定向标记。可以通过视觉或触觉来检查定向。在一些实施例中,手柄鳍状件/桨状物36上的抓握纹理可以不同于手柄远侧部段30的其余部分上的螺旋肋32,以便有助于通过感觉进行定向检查。

[0154] 如图7A中所示,手柄凸起部段34可以包括按钮90。在一些实施例中,手柄凸起部段34可以包括一个以上的按钮90,或者完全不包括按钮。按钮90可以位于手柄远侧部段30上的其它地方或者手柄12上的其它地方。在一些实施例中,手柄凸起部段34可以包括按钮90,并且一个或多个附加按钮90可以位于手柄12上的其它地方。在一些实施例中,按钮90可以是包括可按下构件的机械致动开关,当该可按下构件被按下时完成或断开电路。按钮90可以通过将磁体嵌入到手柄远侧部段30内的霍尔效应传感器附近的按钮的一部分中而包括基于磁性或基于霍尔效应的开关。可以使用其它类型的按钮或开关。按钮90可以被分配多个功能,这些功能可以通过各种用户操纵来激活。在一些实施例中,按钮90中的一个或多个可以相对于外部手柄部段82密封,以阻止液体渗透。

[0155] 按钮90可以是图像捕获按钮。在这样的实施例中,按下按钮90可以导致记录由内窥镜10生成的显示的图像的照片。在一些实施例中,用户可以双击按钮90、长按按钮90、或者按住按钮90以使连接到内窥镜10的显示装备开始录制视频。为了停止录制视频,用户可以双击按钮90、长按按钮90、或者释放按钮90。在一些实施例中,用户可能只需要按下并释放按钮90来停止录制视频。在一些实施例中,在内窥镜10正在录制视频的同时用户对按钮90的单次按下可以导致记录静止图像,而不需要暂停视频录制。在其它布置中,按钮90的快速按压和释放可以触发静止图像的记录,而更长时间的按压和释放或按压和保持可以触发视频片段的录制。

[0156] 手柄凸起部段34可以附加地包括滑动按钮凹部92。如图7A中所示,滑动按钮凹部92被布置成允许滑动按钮或手指接触件98前后移动(见图14),同时限制侧向移动。在一些实施例中,滑动按钮可以是枢转控件或枢转控制结构100的一部分(例如,参见图14)。在一些实施例中,包括图7A中示出的示例实施例,滑动按钮凹部92可以稍微弯曲以适形于其驻留在其内的手柄的部分的形状。

[0157] 如图7A中所示,滑动按钮凹部92可以包括多个脊部或止动部94,这些脊部或止动部可以与滑动按钮上的相对应的元件接合,以在用户前后移动滑动按钮时提供一系列分立的限位止动件(positive stops)。一些实施例可以不包括脊部94。在一些实施例中,用户可以与之介接的枢转控制结构100的部分(见图12)可以通过位于手柄凸起部段34的滑动按钮凹部92中的枢转控制结构凹口96(见图14)突出。在图7A的示例实施例中,枢转控制结构100的这一部分包括手指接触件98。如图所示,出于人体工程学的原因,手指接触件98可以具有倾斜的轮廓。枢转控制结构100将在下面进一步描述。

[0158] 图7B和图7C描绘了凹部35的替代实施例,该凹部可以用于容纳枢转控制结构100的手指接触件98。为了清楚起见,手柄近侧部段16和手柄远侧部段30的一部分已经被移除。图7C描绘了图7B的区域7C的详图。如图7C中最佳所示,在一些实施例中,凹部35包括脊部94,以用于枢转控制结构的步进移动,类似于图7A中示出的滑动按钮凹部96。替代地,凹部35可以是大致平滑的,并且可以是弯曲的以适应枢转控制结构100的行进路径。

[0159] 远侧手柄部段30的内部可以包括位于凹部35下方的架95。架95可以具有其轮廓模仿凹部35的轮廓的表面。架95可包括一个或多个脊部或止动部94,以在用户前后移动枢转控制结构100时提供一系列分立的限位止动件。这些脊部94可以与从枢转控制结构100延伸的一个或多个臂97相互作用。臂97可以在架95的平滑且没有脊部或肋94的部分上自由移动。当臂97中的一个臂遇到脊部94时,脊部可以邻接臂97中的相应臂,并阻止枢转控制结构

100的进一步位移,直到施加足以克服由脊部94呈现的机械干扰的力。也就是说,脊部94可以形成力阻挡件,该力阻挡件阻止将手指接触件98致动离开停留位置。取决于实施例,脊部94可以沿着架95的面成对放置。成对脊部94中的每个肋或脊部94可以被放置为分开大约枢转控制结构100的臂97的宽度。

[0160] 图8示出了没有附接的插入部段14的示例性手柄远侧部段30的更详细的图示。图8中还示出了示例旋转感测组件150。如图所示,手柄远侧部段30被制造成两个分开的部分30a和30b。在示例实施例中,手柄远侧部段30的该两个分开的部分30a和30b包括多个螺纹孔102,该多个螺纹孔可以带螺纹。螺钉(未示出)或其它合适的紧固件可以用于将手柄远侧部段30的该两个分开的部分30a和30b联接在一起。在一些实施例中,该两个分开的部分30a和30b可以通过卡扣配合、超声波焊接、粘合剂等联接在一起。

[0161] 在一些实施例中,手柄远侧部段30的两个分开的部分30a和30b中的一个部分可以包括栓状突起104,该栓状突起配合到该两个分开的部分30a和30b中的另一个部分上的互补的栓接纳腔106中。这可以有助于将该两个分开的部分30a和30b对准和/或联接在一起。在一些实施例中,包括图8中示出的实施例,外部手柄远侧部段82可以基本上是中空的。在一些实施例中,外部手柄远侧部段82的中空部可以不针对流体进行密封。在图8中示出的示例实施例中,排放通道108可以包括在例如手柄鳍状件36中。排放通道108可以允许进入外部手柄远侧部段82的中空部的任何流体容易地排出。替代实施例可以包括附加的和/或不同的排放布置。

[0162] 手柄远侧部段30还可以包括旋转传感器固持器110,如图8中所示。当内窥镜10完全组装时,旋转传感器固持器110可以保持旋转感测组件150。如图所示,旋转感测组件150可以包括前进齿轮112。前进齿轮112围绕前进齿轮轴114设置。如图8中所示,传动齿轮116也放置在前进齿轮轴114上,使得前进齿轮112的旋转也导致传动齿轮116旋转。传动齿轮116可以与设置在传感器齿轮轴120上的传感器轴齿轮118啮合。在前进齿轮112旋转时,传感器轴齿轮118和传感器齿轮轴120也将旋转。齿轮组件的使用可以允许将附接的电位计122放置在从手柄远侧部段30的中心旋转轴线偏心(off-center)的位置,这可以有利地允许其它内部结构(例如,冲洗导管、光纤束、电子挠性线缆或其它电子部件)的中心放置。

[0163] 如图8中的示例实施例,传感器齿轮轴120可以包括花键或键连接(例如,D形)部。键接部可以可操作地与一个或多个旋转电位计122接合。在图8的示例实施例中,有两个旋转电位计122。电位计122可以安装或以其它方式附接到安装元件或手柄中的印刷电路板的一部分上,如参考图78所述的。电位计122各自包括键接(例如,D形)空隙,传感器齿轮轴120的相对应的键接部与该键接空隙配接。在传感器齿轮轴120旋转,(多个)电位计122的电阻将成比例地变化。由于电阻将随着传感器齿轮轴120的旋转量而可预测地变化,因此(多个)电位计122的测量电阻可以用于确定手柄近侧部段16和手柄远侧部段30(并且扩展地说,插入部段14)之间发生的旋转量。

[0164] 在一些实施例中,每个电位计122的壳体可以安装到被容纳的手柄电子部件部段80的元件(或附接到手柄远侧部段30的其它元件),并且因此相对于手柄远侧部段30(并且扩展地说,插入部段14)固定不动,同时电位计122的轴或旋转毂连接到手柄近侧部段16。在其它实施例中,电位计122的壳体可以相对于手柄近侧部段16固定不动,而其轴或旋转毂可以连接到手柄远侧部段30或手柄电子部件部段80的元件。

[0165] 图8中的示例实施例包括堆叠在一起并且彼此旋转偏移的两个旋转电位计122。在替代实施例中,电位计122可以彼此隔开,但是共享共同旋转轴线(例如,使得两个电位计122的电刷通过共同轴移动)。这种布置允许控制器从两个电位计122接收电阻值,以通过360度旋转以期望的精度计算传感器轴的旋转程度(以及最终内窥镜的远端处的部件的旋转程度),从而有助于消除测量内窥镜的远侧轴处的部件(例如,相机)的旋转时的计算“盲点”。由一个电位计122的电刷在其运动范围的端部处的位置产生的任何盲点可以由第二电位计122的电刷来补偿,其中该第二电位计的电刷的位置不在其运动范围的端部处。在替代实施例中,可以使用两个以上的旋转偏移电位计122。为了简化计算,电位计122之间的旋转偏移可以是180度,但是可以使用其它角度偏移来实现相同的结果,只要该旋转偏移允许由一个电位计122产生的任何盲点被另一个电位计122的功能范围重叠即可。在替代实施例中,前进齿轮112、传动齿轮116和传感器轴齿轮118之间的传动比可以取决于测量旋转所期望的精度程度、电位计122的灵敏度和其它因素变化。在替代实施例中,旋转感测组件150可以使用带,而不是齿轮组件中的一个或多个齿轮。例如,传动齿轮116和传感器轴齿轮118可以由带代替。也可以使用本领域已知的其它旋转到旋转(rotation to rotation)布置。在一些实施例中,前进齿轮轴114可以包括键接特征(例如,D形部分),其操作地直接接合电位计122。也可以使用除了电位计122之外的旋转传感器。替代实施例可以包括旋转传感器,诸如旋转编码器、旋转可变差动变压器(rotary variable differential transformer)或其它编码设备。在使用旋转编码器的实施例中,编码器可以是格雷编码器、磁性编码器(例如,参见图9B)、光学编码器等。

[0166] 在实施例中,传感器齿轮轴120可以不延伸到轴支撑构件63的轴支承被定。相反,旋转感测组件150可以由旋转传感器固持器110支撑。除了其它益处,这种布置允许手柄远侧部段30相对于手柄近侧部段16无限制程度的旋转。附加地,如本领域技术人员所理解的那样,它允许旋转感测组件150的部件a位于偏心位置。这可以在组装期间提供益处。例如,它可以简化冲洗管线434(参见图78)、电力线缆432(参见图78)等的布设。

[0167] 在其它实施例中,轴支撑构件63和电位计122可以通过轴直接连接。在远端上的花键或键接的轴可以从轴支撑构件63的轴支承部段延伸,并延伸穿过电位计122中的相对应的花键或键接(例如,D形)空隙。由于轴支撑构件63可以相对于手柄近侧部段16固定,因此远侧手柄部段30相对于手柄近侧部段16的旋转将改变由电位计122测量的电阻。如上提及那样,由于电阻将随着一个手柄部段相对于另一个手柄部段的旋转而可预测地变化,因此电阻测量可以用于确定由手柄远侧部段实现的旋转量,以及最终的,例如由图23中示出的内窥镜的远端或摄像头组件350实现的旋转量。

[0168] 在其它实施例中,旋转感测组件150可以包括测距仪,该测距仪可以设置在被容纳的手柄电子部件部段80上(参见图7A)。手柄近侧部段16的内壁(参见图4)可以包括可变厚度或可变高度的凸起表面,该凸起表面环绕在手柄近侧部段16的内壁的360°中的大部分或全部周围,并沿着其周向路径以预定方式改变厚度或高度。在手柄近侧部段16和手柄远侧部段30相对于彼此旋转时,测距仪可以向控制器提供根据由测距仪读取的到变化表面的距离(或其变化的厚度或高度)而变化的信号。该信号可以与由测距仪测量的相对于预定基准位置的厚度/高度或距离相关,在该基准位置,表面具有特定的厚度或高度,并且该信号与手柄远侧部段30相对于手柄近侧部段16的特定角度旋转相关。这个距离可以与先前的距离

进行比较,从而确定已经发生的旋转量。测距仪可以是任何类型的测距仪(例如,机械位置传感器、声波测距仪、激光或其它光学测距仪等。

[0169] 在又一替代实施例中,可以使用类似光学鼠标的传感器布置。传感器可以安装在被容纳的手柄电子部件部段80或手柄近侧部段16中的一个上,并且可以被配置成跟踪被容纳的手柄电子部件部段80或手柄近侧部段16中的另一个的移动。在这样的实施例中,由传感器感测的运动的量和方向可以用于确定已经发生的旋转位移的量和方向。在一些实施例中,由传感器跟踪的表面可以具有参考网格、多个独特的指示器、图案、标记或其它区别特征,它们允许传感器在启动时确定旋转定向。本领域技术人员已知的其它种类的旋转感测组件150也可以用于各种实施例中。

[0170] 如图8中所示,手柄远侧部段30的旋转传感器固持器110可以被成形为使得当手柄远侧部段30的两个分开的部分30a和30b联接在一起时,旋转感测组件150可以被捕获在该两个分开的部分30a和30b之间。旋转传感器固持器110的每一侧可以包括前进齿轮轴沟槽124(forward gear shaft trough 124)和传感器齿轮轴沟槽126。当被组装时,前进齿轮轴沟槽124和传感器齿轮轴沟槽126可以分别充当前进齿轮轴114和传感器齿轮轴120的支承表面。旋转传感器固持器110的每一侧还可以包括固持器空隙128。固持器空隙128的尺寸和形状可以被确定成使得当手柄远侧部段30完全组装时,传动齿轮116、传感器轴齿轮118和电位计122可以配合在旋转传感器固持器110内。

[0171] 图9A示出了内窥镜10的手柄12的部分组装视图。图9A中仅示出了手柄近侧部段16的手柄底部部段22。如图所示,手柄近侧部段16的手柄底部部段22的一部分已经被切掉。附加地,在图9A中示出的实施例中,手柄远侧部段30由两个分开的部分30a和30b(见图8)组装而成。为了清楚起见,在图9A中移除了手柄远侧部段30的半部中的一个(30b)。在图9A中示出的实施例中,手柄远侧部段30由两个分开的部件30a和30b组装而成(例如,图8)。为了清楚起见,在图9A中移除了手柄远侧部段30的半部中的一个(30a)。被容纳的手柄电子部件部段80可以位于手柄近侧部段16内部。外部手柄远侧部段82延伸超过手柄近侧部段16,并暴露于环境。

[0172] 如上所述,旋转感测组件150设置在旋转传感器固持器110内。如图所示,旋转感测组件150的前进齿轮112可以与由齿状突起62和齿状突起64形成的环形齿轮啮合(在图5中最佳所示)。在这样的实施例中,当手柄12完全组装时,手柄远侧部段30关于手柄近侧部段16的任何旋转导致前进齿轮112旋转,因为它与由齿状突起62和齿状突起64形成的环形齿轮啮合。这个旋转然后通过旋转感测组件150的其余部分转移(translated),从而允许由旋转感测组件150测量旋转。在优选实施例中,总传动比可以大约为1:1。

[0173] 替代地,类似于图4中示出的手柄近侧部段的手柄近侧部段16可以包括附贴到轴支撑构件63的轴支撑部段65的键接轴或部分键接轴,而不是齿轮元件。轴的键接部可以被布置成与一个或多个电位计122的毂配接,这些电位计被固持在旋转传感器固持器110中。因此,在手柄远侧部段30相对于手柄近侧部段16旋转时,该一个或多个电位计122的电刷能够将手柄远侧部段30和近侧部段16的相对位置转换成能够用于确定旋转定向的电阻值。

[0174] 现在参考图9B,描绘了内窥镜10的包括旋转感测组件150的示例手柄12的替代实施例。图9B中仅示出了手柄第一半壳21,以使手柄12的内部可见。附加地,手柄第一半壳21的一部分已经被切掉。

[0175] 图9B中示出了用于印刷电路板 (PCB) 的封闭件431, 该印刷电路板包括以下电子部件, 这些电子部件用于处理来自轴的远端处的图像传感器的图像数据并且可选地用于向内窥镜的轴的远端处的光源 (例如, LED) 提供电力。封闭件431是可选的结构, 因为PCB也可以或附加地以防水材料进行包封。防水材料可以是用于涂覆和保护安装在PCB上的各个电子部件的任何合适的灌封材料 (例如聚对二甲苯或其它化学气相沉积的聚合物)。还示出了包括在手柄第一半壳21中的磁体51。封闭件431内的印刷电路板可以包括一个或多个磁性位置传感器430g, 诸如霍尔效应传感器或传感器阵列。如上关于图6所提及那样, 在一些实施例中, 手柄第一半壳21和手柄第二半壳23中的每一个半壳可以包括磁体51或多个磁体51。在实施例中, 两个磁体51在手柄16的每一个半部中彼此相对定位。在手柄近侧部段16相对于手柄远侧部段30旋转时, (多个) 磁体51相对于封闭件431和包围的印刷电路板移动。在磁体相对于印刷电路板移动时, 印刷电路板上的 (多个) 磁传感器430g可以通过磁场强度和位置方面的变化来检测该 (多个) 磁体51的相对位置。在实施例中, 单个三轴位置传感器用于感测磁体51。来自该一个或多个传感器的数据可以被传输到控制器或处理器, 用于将传感器数据转换成手柄近侧部16相对于手柄远侧部段30 (以及相对于内窥镜轴的远端处的光学传感器或摄像头的位置) 的旋转位置。因此, 摄像头的视场的显示的图像可以被旋转到任何期望的定向, 而无需实际移动内窥镜轴的远端处的摄像头。

[0176] 现在参考图10A, 在实施例中, 内窥镜10的插入部段14包括导管157, 通过该导管可以执行操作或功能。在工业或医疗应用中, 这个导管157可以用于使器械穿过以便操纵插入部段14的端部处的物体 (诸如抓钳、夹钳、镊子、金属丝篮、扩张器、刀、剪刀、磁性拾取器等器械)。流体 (气体或液体) 也可以从插入部段14被放置在其中的空间被传递到外部源/从外部源传递到该空间。在医学应用中, 这种导管157可以利用气体对体腔吹气, 从体腔中排出气体, 用液体冲洗空间, 或者从空间抽取液体和/或悬浮颗粒。导管157可选地可以承载诸如光传输部件、信息传输部件、电力传输部件和机械控制部件的实用部件, 从而节省插入部段14内的空间并有助于减小插入部段14的总直径。光传输部件可以包括例如光纤束、条带、光管路、光投射元件和/或类似物。信息传输部件可以例如包括将插入部段14端部处的成像器或图像传感器连接到手柄12中或内窥镜10外部的图像处理单元的电缆束或条带。这种线缆也可以向图像传感器提供电力。机械控制部件可以包括例如推杆、拉线等来控制插入部段14的端部附近的元件的移动。这可以例如包括插入部段14的可以通过使用从手柄12延伸的 (多个) 机械控制部件而主动挠曲的主动柔性远侧节段。例如, 它还可以包括插入部段14的在端部处的、可以通过使用从手柄12延伸的 (多个) 机械控制部件来主动移动的可旋转摄像头或摄像头安装件。

[0177] 在实施例中, 插入轴或部段14内的流体运送导管157被构造成包围内窥镜10的实用部件, 例如光纤束、通信线缆和机械致动器。在另外的实施例中, 导管157可以与插入轴14的远端处的摄像头组件350 (例如, 参见图23) 流体连通。摄像头组件350可以包括连接到通信线缆的摄像头传感器或成像器。在这种情况下, 摄像头传感器和通信线缆连接, 以及任何相关联的透镜组件的内部部件可以被密封以防止暴露于导管157内存在的液体。如果内窥镜10的至少一部分被构造成一次性设备 (即在医疗程序中使用后可丢弃的), 则允许摄像头组件350、透镜组件、通信线缆、机械致动器 (例如拉线) 和光纤线缆或光纤束暴露于“湿”导管是可行的。因此, 消除了对导管内的部件进行充分灭菌的任何技术挑战。

[0178] 内窥镜10的一些部件,特别是位于手柄部段12内的电子部件,优选地应该保持干燥。插入部段14的导管157和手柄12的内部之间的隔板或阻挡元件159可以允许来自手柄12的部件穿过到插入部段14导管157(在图10A中由线段155表示,并被称为穿通式部件),同时还阻止流体从导管157渗透到手柄12的内部空间中。阻挡件159可以包括通路(孔、狭缝等),诸如上述实用部件的穿通式部件155可以从手柄12穿过该通路到插入部段14的导管157。通路可以被形成为在穿通式部件155的外表面周围提供相对紧密的配合。在一些实施例中,弹性体垫圈、O形环或其它类似元件可进一步有助于阻止流体从插入部段14的导管157渗透到手柄12的内部空间。阻挡件159可以包括将手柄12和插入部段14的近端之间的接头区域分开的壁。该接头区域可以在导管157连接到为导管157提供外部流体连接的导管端口的区域附近。阻挡件159可以替代地包括块,路线通道通过该块将与该块的第一侧上的导管157连通的实用孔与和该块的第一侧相对的第二侧上或该块的第三侧(在一些实施例中,其可以大致垂直于块的第一侧)上的一个或多个特征(例如,导管端口)连接。用于来自手柄12的线缆、条带、线、推杆或其它部件的通路可以被形成在块的与该块的第一侧相对的第二侧上,并且可以与该块的实用孔对准。导管157可以由连接或附接到器械的手柄12的护套(诸如图18的内护套312)形成。在一些实施例中,手柄12和插入部段14的护套之间的穿通式阻挡件159可以包括护套安装件,该护套安装件用于在手柄12处在近侧在其原点附近支撑插入部段14的护套,并将其附接或连接到手柄12。在一些实施例中,插入部段14可以包括插管,护套可以定位在该插管内。插管可以通过断开特征安装到手柄12,从而允许插管保持在原位,而内窥镜10(包括手柄12和护套)可以从位点抽回。

[0179] 现在参考图10B,在一些实施例中,阻挡件159可以包括柔性或弹性体构件153。一个或多个穿通式部件155可以延伸穿过阻挡件159的柔性构件153到插入部段14的导管157。在一些实施例中,柔性构件153中的穿通式部件155的入口点和出口点中的一者或两者可以用密封构件或密封剂151密封。密封构件或密封剂151可以防止流体在导管157和手柄12之间流动。密封构件或密封剂151也可以固持穿通式部件155,使得防止其相对于柔性构件153中的其入口点和/或出口点移动。可以使用任何合适的密封构件或密封剂151,例如胶水、环氧树脂或其它粘合剂。在其它实施例中,穿通式部件可以溶剂结合、热结合等到柔性构件153。在其它实施例中,柔性构件153可以在制造期间在穿通式部件155周围被形成在适当位置,使得在穿通式部件155和柔性构件153之间产生密封。

[0180] 随着穿通式部件155移动(例如,致动拉线以旋转摄像头组件),柔性构件153可以拉伸或挠曲,这是因为由于密封构件或密封剂151,穿通式部件155被固定并且被防止相对于它们在柔性构件153中的入口点和出口点移位。因此,流体从导管157进入或泄漏到手柄中可以被基本上或完全阻止,同时允许穿通式部件155来回移动。保持在固定位置并且不移位的穿通式部件155不一定需要穿过柔性构件153。相反,这些部件可以穿过阻挡件159的刚性部,该刚性部可以或不联接到柔性构件153。柔性构件153可以被构造为例如弹性体构件、柔性膜、软壁、波纹管状布置、隔膜等。

[0181] 关于图10A描述的阻挡件159在图11A中示出,并且也可以被称为内护套安装件160。如图所示,内护套安装件160包括远侧部段161a和近侧部段161b,它们在图11A中彼此分开以显示内护套安装件160的内部。如图所示,远侧部段161a可以在远侧部段161a的每一侧上包括凹口162。如图11A中的示例实施例所示,远侧部段161a的内表面164的一部分(当

组装时)可以是凹入的。冲洗或抽吸路线通道166也可以凹入到内护套安装件160的远侧部段161a。如图所示,冲洗路线通道166位于凹入面164内。冲洗路线通道166可以在第一端上与实用孔168连通。在示例实施例中,实用孔168可以基本上位于远侧部段161a的中心附近(尽管在其它实施例中,实用孔168不需要居中),在凹入面164内。

[0182] 内护套安装件160的近侧部段161b也可以在其右侧和左侧中包括类似于凹入到远侧部段161a的凹口162的凹口170。凹口170可以贯穿近侧部段161b延伸。内护套安装件160的凹口162和170的尺寸可以被确定成接纳手柄远侧部段30的突起,这可以有助于在内窥镜10完全组装时将内护套安装件160固持在适当位置。

[0183] 近侧部段161b还可以包括内部面的凸起部172(当组装时)。如图所示,凸起部172具有与远侧部段161a中的凹入面164相似的外部尺寸。当组装时,凸起部172可以被按压到凹入面164中,以将远侧部段161a和近侧部段161b联接在一起。在一些实施例中,凹入面164和凸起部172之间的胶水或其它合适的粘合剂可以用于将近侧部段161b粘接到远侧部段161a。这也可以用于在两个部件之间产生液压密封。

[0184] 近侧部段161b可以包括许多其它特征。如图所示,近侧部段161b包括冲洗或抽吸通路174。当近侧部段161b与远侧部段161a配接时,冲洗或抽吸通路174可以位于与冲洗路线通道166的第二端对准。当使用内窥镜10时,冲洗或抽吸的流体可以经由冲洗路线通道166在实用孔168和冲洗通路174之间流动。

[0185] 如图11A中的示例实施例所示,内护套安装件160的近侧部段161b可以包括护套安装件狭缝176。如图所示,护套安装件狭缝176可以水平定向(定向指的是图11A中示出的定向),并且位于内护套安装件160的近侧部段161b中,大致与实用孔168对准。在替代实施例中,护套安装件狭缝176可以不同地定向。在图11A中的示例实施例中,护套安装件狭缝176以基本上垂直于近侧部段161b的内部面(当组装时)的平面的角度延伸穿过整个近侧部段161b。

[0186] 内护套安装件160的近侧部段161b也可以包括多个孔口178。在图11A中的示例实施例中,孔口178是小直径孔,其延伸穿过整个近侧部段161b,并可以用于允许拉动或推动从手柄内穿过到内窥镜10的远端的线缆或线。近侧部段161b还可以包括光纤通路179。在示例实施例中,孔口178和光纤通路179垂直于近侧部段161b的内部面(当组装时)成角度。在替代实施例中,孔口178和光纤通路179可以不同地成角度或者可以具有不同的直径。如图所示,孔口178围绕护套安装件狭缝176布置。当内护套安装件160完全组装时,护套安装件狭缝176和孔口178与远侧部段161a的实用孔168对准。

[0187] 在替代实施例中,隔板、穿通式阻挡件或内护套安装件160的一些特征的形状、位置、尺寸等可以不同。穿通式阻挡件或内护套安装件160可以包括附加特征或可以省略某些特征。在一些实施例中,可以有更多或更少数目的孔口178。在一些实施例中,孔口178可以不以图11A中示出的空间布置来布置。可以有一个以上的冲洗通路174。在一些实施例中,内护套安装件160可以与垫圈相关联或包括垫圈,以进一步阻止到内窥镜的手柄内的敏感区域中的流体渗透。

[0188] 手柄电子部件部段80(参见例如,图7A)被构造成包围机械和电子部件部件,这些机械和电子部件优选地被保护以防止过量的流体渗透。(少量的液体或湿气不一定会阻止内窥镜的正常机械或电气操作,特别是在电子部件涂覆有防潮膜的情况下)。手柄远侧外部

部段82(枢转控制壳体)被构造成容纳枢转控制结构和致动线缆,用于控制摄像头组件在内窥镜轴或插入轴的远端中的移动,并且可以暴露于液体,而对内窥镜的操作具有相对最小的影响。因此,更重要的是维持手柄电子部件部段80和手柄远侧外部部段82之间的液体密封。图13和图14中示出的隔板或穿通式阻挡件(诸如密封件210)可以被构造成在电子挠性线缆、光纤束或在离开之前必须从内窥镜的远端穿过到达其近端的其它结构周围提供紧密密封(例如,弹性体密封)。另一方面,图11A和图14中示出的穿通式阻挡件(诸如内护套安装件160)可以允许较少的密封,特别是因为它可以应用于从枢转控制结构穿过内窥镜轴的远端的任何拉线或线缆。可以允许渗透到手柄远侧部段82的任何流体通过构建到壳体的从属部分中的一个或多个排放孔或通路(例如图8中所示的通路108)离开壳体。

[0189] 在替代实施例中,手柄远侧部段或枢转控制壳体82和内窥镜的轴之间的穿通式阻挡件159(参见图10B)可以包括完全密封的结构,该完全密封的结构还允许从枢转控制壳体延伸到内窥镜轴的远端的拉线缆或致动线缆的移动。例如,穿通式阻挡件可以包括柔性(或柔软的)隔膜、打褶的弹性体隔膜、手风琴结构的橡胶套、波纹管结构或以其它方式可移位的隔膜,该隔膜在其周边处附接到壳体,在其中心区域附近穿过其的任何结构周围形成不透流体的密封,并且其中心区域可以自由地在远侧和近侧来回移动,以允许穿过其的任何枢转控制线缆的自由移动。在内窥镜的这个部分处具有更完全的密封的情况下,可以减少或消除对于在枢转控制壳体和手柄电子部件部段80之间的辅助密封件的需要。

[0190] 图11B描绘了包括柔性构件153的隔板或穿通式阻挡件159的替代实施例。如图所示,穿通式阻挡件159包括刚性结构167和柔性构件153。刚性部或结构167可以充当框架,柔性构件153附接或熔合到该框架上。在一些实施例中,在制造期间,可以使用双重模制工艺将柔性构件153和刚性部或结构167联接在一起。刚性结构167可以包括一个或多个配接特征173,该一个或多个配接特征的尺寸可以被确定为与手柄远侧部段30的协作配接特征相配接(例如,参见图15)。在一些实施例中,该(多个)配接特征173与手柄远侧部段30的协作部的相互作用(例如,参见图15)可以在穿通式阻挡件159和手柄远侧部段之间产生密封(例如,参见图15)。

[0191] 现在还参照图11C,为了有助于产生这种密封,可以在穿通式阻挡件159的周边周围包括垫圈构件163。这种垫圈构件163可以沿着穿通式阻挡件159的外边缘165(图11B)放置。替代地,在制造期间,可以使用双重模制工艺将垫圈构件163附接到穿通式阻挡件159。垫圈构件163可以完全环绕刚性结构167,并且可以由可压缩或弹性体材料形成。

[0192] 仍然参考图11B和图11C,柔性构件153包括多个穿通式元件。示例柔性构件153中包括多个孔口178。附加地,柔性构件153可以包括可选的照明或光纤通路179。例如,在由内窥镜轴的远端处的一个或多个LED提供照明的实施例中,可能不需要这种照明通路179。附加地,狭缝或狭槽177可以包括在柔性构件153中。在示例实施例中,狭缝177从柔性构件153延伸穿过刚性结构167到穿通式阻挡件159的边缘。

[0193] 穿通式阻挡件159中的穿通式元件和通路也可以设置在穿通式阻挡件159的刚性框架结构167中。例如,可能期望的是,与固定或非移位部件相关联的穿通式元件或通路设置在穿通式阻挡件159的刚性结构167中。在示例实施例中,刚性结构通路169被示出为提供通过刚性结构167的通路。

[0194] 导管附接位点或端口256也可以被包括在穿通式阻挡件159上。如图所示,导管附

接端口256从刚性结构167突出,并且可选地包括倒钩配件,柔性管或导管可以固定在该倒钩配件上。导管附接位点256可以包括延伸穿过穿通式阻挡件159的内部管腔。在图11B中示出的示例实施例中,内部管腔是冲洗或抽吸通路174,流体可以通过该冲洗或抽吸通路从穿通式阻挡件159的一侧转移到另一侧。

[0195] 现在还参照图11D,当组装时,各种穿通式部件155可以穿过穿通式阻挡件159中的孔口178、通路179和狭缝177。一旦这些穿通式部件155已经位于穿通式阻挡件159中,密封构件或密封剂151就可以可选地施加到穿通式阻挡件159中的穿通式部件155的入口点和/或出口点中的一者或两者。在示例实施例中,密封构件或密封剂151是诸如粘合剂的固定剂,但是在其它实施例中可以使用任何合适的密封构件或密封剂。密封构件或密封剂151可以防止通过穿通式阻挡件159中的穿通式元件的流体连通。附加地,当施加在柔性构件153上时,它可以固定穿通式部件155,使得不会相对于它们在柔性构件153中的入口点和出口点移位。结果,在这种情况下,穿通式部件155的位移将导致柔性构件153也前后移动。

[0196] 图12示出了枢转控制结构100的实施例的示例分解图。枢转控制结构100可以控制结构的枢转。该结构例如可以是在插入部段14(参见图3A)的远端处的摄像头组件350(参见图23)。在替代实施例中,枢转控制结构100可以用于替代地或附加地控制插入部段14的柔性部段的挠曲。枢转控制结构100的一些实施例可以包括不同于下面公开的实施例的传动装置、马达、多杆连杆机构、转盘等。

[0197] 图12中的示例枢转控制结构100以分解图的形式示出。上面详述的手指接触件98被示出为与枢转控制结构100分开。如图所示,手指接触件98的底面可选地可以包括多个栓突起180。在图12中示出的示例实施例中,有通常的形状为圆柱形的四个栓突起180(栓突起的数目和形状可以不同)。手指接触件98附加地包括位于手指接触件98下表面的手指接触件狭槽182。

[0198] 在手指接触件98下方,示出了枢转控制结构100的枢转部分184的示例实施例。枢转控制结构100的枢转构件184的顶部可以包括滑动件186。从滑动件186的中心突出的是被布置成与手指接触件狭槽182配接的手指接触件支柱188。可选地,手指接触件栓孔190在手指接触件支柱188的每一侧上在手指接触件支柱188的侧面。当手指接触件98附接到枢转控制结构100时,手指接触件狭槽182可以被滑动到滑动件186上的手指接触件支柱188上。附加地,当组装时,手指接触件98的栓突起180(如果存在的话)可以坐落在滑动件186的手指接触件栓孔190中。

[0199] 枢转控制结构100可以与内窥镜的一个或多个特征相互作用,从而允许其以期望的定向被锁定或固持。如图所示,枢转构件184的滑动件186的底面可选地可以包括一个或多个抓杆或止动部元件192。在其它实施例中,多个抓杆192可以沿着滑动件186的底部设置,被布置成与手柄12上相对的凸起特征或脊部94接合。

[0200] 抓杆或止动部元件192可以与上述手柄凸起部32的滑动按钮凹部92的凸起特征或脊部94相互作用(在图7A中最佳所示)。在枢转控制结构100被用户移位时,脊部94之间的空间可以充当止动部,滑动件186的抓杆192可以被“停放”在该止动部中。一旦用户将枢转控制结构100移动到期望的位置并释放它,这有助于防止该枢转控制结构的漂移或移动。这也助于确保枢转控制结构100在器械的使用期间不会意外移位。在替代实施例中,并且如以上关于图7C所提及那样,在一些实施例中,枢转控制结构100可以包括臂97,该臂充当抓杆

或止动部元件192。

[0201] 如图所示,枢转控制结构100的枢转构件184包括弯曲的内护罩194。内护罩194层叠在滑动件186下方,并且在组装时在手柄壳体下方。支柱196可以跨越内护罩194的顶面和滑动件186的底面之间的距离。在一些实施例中,抓杆192可以位于内护罩194的顶部上。在这样的实施例中,上述脊部94可以位于手柄远侧部段30的壳体的内壁上,使得脊部94可以形成用于内护罩194上的抓杆192的止动部。如上所述,这允许枢转控制结构100“停放”在期望的位置。

[0202] 从内护罩194的底面延伸的可以是枢转臂198。在示例实施例中,枢转臂198包括两个机械线缆附接点或孔202。一个孔202位于枢转轴204的一侧上,而第二孔202位于枢转轴204的另一侧上。在图示的实施例中,滑动件186的前向移动导致连接到下部孔202的机械线缆向近侧缩回,而滑动件186的后向移动导致连接到上部孔202的机械线缆向近侧缩回。为了适应光纤或电线从手柄的近端到手柄的远端的相对不受阻碍的穿过,枢转臂198可以例如在其枢转轴204上有凹口,使得穿过的线缆可以自由地搁置在枢转轴204(或者围绕轴204的同心套管或毂)上。这种布置将允许具有最小的侧向或竖直位移的穿过。

[0203] 现在参考图12和图14两者,枢转臂198被构造成具有包含枢转区域200和枢转轴204的侧向移位部段199。因此,包含枢转轴204(当组装时)的毂或套管被示出用作支承表面,穿过的线缆250可以搁置在该支承表面上。枢转臂198的下部从枢转轴204的毂或套管下方的位置向下延伸。在一些实施例中,枢转臂198的下部可选地可以与枢转臂198的上部竖直对准,使得连接到点或孔202的机械线缆也竖直对准。在其它实施例中,一个或多个线缆(例如,线缆250)能够以各种其它方式围绕(或穿过)枢转轴204的毂行进,使得其路径被枢转控制结构100的枢转臂198最小程度地阻碍。

[0204] 可选地,辅助穿通式密封件在可能渗透到手柄远侧部段30的壳体中的流体与手柄近侧部段16的壳体(电子部件部段80可以容纳在该壳体中)之间提供附加的阻挡。密封件可包括孔口、孔或狭缝,诸如但不限于光纤束、电子线缆和/或流体导管管道的部件可以穿过这些孔口、孔或狭缝。在这些部件穿过密封件时,这些孔或狭缝的尺寸可以被确定为提供在这些部件上的紧密配合。在实施例中,辅助穿通式密封件由橡胶或其它弹性体材料形成,以增强其流体密封特性。在一些实施例中,例如包括包含柔性构件153的穿通式阻挡件159的那些实施例,可以不包括辅助穿通式密封件。在这样的实施例中,电子部件部段80和外部手柄部段82可以是相同的体积或连接的体积。

[0205] 图13示出了辅助密封件(即,密封构件210)的示例实施例。如图13中所示,密封构件210的形状可以大致为矩形。如图13中所示,密封件210的一个端部可以具有第一(例如矩形)形状,而密封构件210的第二端部可以具有第二形状(例如具有倒圆边缘或被倒圆)。这可以在组装期间提供优势,以确保密封构件210以正确的定向安装。密封件210可以包括多个孔口。在示例实施例中,密封构件210包括光纤束(例如,照明光纤)孔口212、挠性线缆(即,电子线缆)孔口214和流体管道(例如,冲洗管线)孔口216。在图13中示出的示例实施例中,照明光纤孔口212、挠性线缆孔口214和冲洗管线孔口216延伸穿过整个密封构件210。照明光纤孔口212具有相对较小的直径,以匹配光纤束或光管路的直径。挠性线缆孔口214是狭缝,与电子挠性线缆的尺寸和形状相匹配。冲洗管线孔口216是圆柱形的,并且该冲洗管线孔口的直径大于照明光纤孔口212的直径。照明光纤孔口212、挠性线缆孔口214和冲洗管

线孔口216以基本上垂直于密封构件210的正面(相对于图13)的角度延伸穿过密封构件210。在替代实施例中,密封构件210中的孔口可以在数目、尺寸或形状上不同。在一些实施例中,例如,密封构件210可以包括用于连线到按钮90的附加孔。

[0206] 如图13中的示例实施例所示,密封构件210还可以包括多个垫圈臂218。在图13中的示例实施例中,垫圈臂218在密封构件210的后边缘附近背离密封构件210的顶面和底面突出。如图所示,可以有两个垫圈臂218。在一些实施例中,垫圈臂218可以是直的。在示例实施例中,垫圈臂218包括由弓形部段连接的两个直部段,该弓形部段将垫圈臂218背离密封构件210弯曲。

[0207] 图14示出了手柄远侧部段30的一个半部(30a)的示例实施例。如图所示,内护套安装件160、枢转控制结构100和密封构件210被组装并放置在手柄远侧部段30的所示出的半部(30a)内。还示出了挠性线缆250(例如,柔性电子通信/电力线缆)。在图14中示出的示例实施例中,内护套安装件160的远侧部段161a包括护套安装毂252。护套安装毂252沿着与实用孔168相同的轴线向远侧延伸(参见图11A)。在示例实施例中,护套安装毂252可以是中空的并且基本上是圆柱形的。护套安装毂252的内径可选地可以近似等于或稍大于实用孔168的直径。在示例实施例中,护套安装件安装突片254从护套安装毂252的外表面向上突出。护套安装件安装突片254位于插入侧件160a的面旁边,护套安装毂252从该面突出。安装突片254可以用于在其被安装到护套安装毂252上时正确定向护套(例如,图18中示出的内护套312),并且可选地还可以用作锁定构件,以将护套固定到护套安装毂252和护套安装件160。

[0208] 在其它实施例中,护套安装件突片254可以设置在护套安装件毂252的内部表面上。这可能是期望的,因为它消除了将内护套安装件毂252嵌套在护套的内部的内部的需要,从而消除了护套的导管的直径方面的限制。因此,通过这种导管可以获得更高的流速。替代地,在一些实施例中可以不包括护套安装件突片254。护套可以替代地被定向并以任何合适的固定件(未示出)固定到护套安装件毂252。

[0209] 如图所示,挠性线缆250延伸穿过内护套安装件160。挠性线缆250穿过护套安装毂252进入到内护套安装件160的远侧部段161a中。挠性线缆250也布设通过近侧部段161b的护套安装件狭缝176。

[0210] 内护套安装件160的近侧部段161b包括流体导管附接位点或端口256。流体导管附接位点256可以是中空的、大致圆柱形的突起,该突起从内护套安装件160的近侧部段161b朝向页面的右部延伸(相对于图14)。冲洗管线434的管道(见图78)可以在流体导管端口256的外表面上滑动,该流体导管端口可选地可以有倒钩,以有助于保持管道的已安装部段。如图所示,流体导管端口256的右边缘能够以还有助于容易地将管道节段安装到端口256的方式被倒角。附加地,如图14中所示,流体导管端口256的近端成锥形到比端口256表面的其余部分略大的直径。这可以充当倒钩,并有助于确保一旦被附接,冲洗管线434的管道(参见图78)不容易脱落。在替代实施例中,导管端口256可以延伸并被配合到密封构件210的冲洗管线孔口216中。然后,冲洗管线434的倒钩部/附接位点可以被放置在密封构件210上。

[0211] 如图14中所示,枢转控制结构100可以枢转地联接到手柄远侧部段30中。如图所示,枢转轴204延伸穿过枢转控制结构100的枢转臂198中的枢转轴孔200。枢转轴204的插入到手柄远侧部段30的远壁中的端部(或周围毂的端部)可以坐落在从手柄远侧部段30的内壁突出的枢转轴承260中。当完全组装时,枢转轴204的相对端可以类似地坐落在从手柄远

侧部段30的另一半部(30b)的内壁突出的枢转轴承260中。

[0212] 如图14中所示,枢转控制结构100的滑动件186和内护罩194可以通过支柱196彼此偏移略大于手柄远侧部段30的壁的厚度的距离。支柱196可以延伸穿过上述枢转控制结构凹口96。滑动件186和内护罩194的曲率可以被选择成使得滑动件186和内护罩194可以随着来自用户的输入自由地前后移动,而不会干涉手柄远侧部段30壳体的壁。枢转控制结构凹口96的长度可以确定用户可以利用到枢转控制结构100的输入产生的枢转位移量。

[0213] 在一些实施例中,枢转控制结构凹口96的壁可以对支柱196施加摩擦力。在这样的实施例中,该摩擦力可以允许枢转控制结构100被“停放”在某个位置。在这样的实施例中,枢转控制结构凹口96的壁可以由高摩擦材料制成,诸如橡胶或其它弹性体材料。在这样的实施例中,枢转控制结构100可以不需要包括上述抓杆192或脊部94。

[0214] 内窥镜10还可以包括呈拉线缆或线、带或推杆形式的机械枢转致动器。致动器可以是内窥镜10的手柄延伸到插入部段的远端处的可移动元件的任何实心、编织或其它细长构件。该细长构件可以是柔性的或基本是刚性的。该细长构件可以是圆形的(如在线缆的示例中)、卵形的、相对平坦的,或者可以具有任何其它形状或截面。在一些实施例中,致动器可以是带。

[0215] 在轴或插入部段的远端处或附近具有可摇动(pannable)摄像头或摄像头安装件的内窥镜中,可摇动摄像头或摄像头安装件可以使用拉线或推杆进行旋转。在拉线实施例中,摇动线缆可以附接或连接到线缆附接孔202,或者穿过该线缆附接孔成环。在一些实施例中,两个摇动线缆可以附接到每个线缆附接孔202。在优选实施例中,单个摇动线缆的两个端部附接到每个线缆附接孔202,从而产生环。替代地,单个线缆可以在线缆附接孔202的大约中点处穿过该线缆附接孔成环,然后线缆的端部向远侧连接到可旋转摄像头或摄像头安装件。摇动线缆可以从枢转臂198中的线缆附接孔202延伸,并被布设穿过内护套安装件160的近侧部段160b中的一个或多个孔口178。摇动线缆然后可以延伸穿过实用孔168并穿过由内护套形成的导管,可选地沿着电子挠性线缆250和/或光纤束的长度。通过枢转该枢转控制结构100,连接到线缆附接孔202中的一个线缆附接孔的(一个或多个)摇动线缆将被拉动,同时连接到另一个附接孔202的(多个)线缆将松弛。通过将具有一个线缆附接孔202相关联的一个或多个摇动线缆附接到枢转点的一侧,并将与另一个线缆附接孔202相关联的(一个或多个)摇动线缆附接到枢转点的相对侧,枢转控制结构100可以用于选择性地旋转在内窥镜的插入部段中的远侧的枢转物体。在其它实施例中,可以使用类似的布线机构来主动地使插入部段的柔性远侧节段挠曲。

[0216] 在一些实施例中,枢转控制结构100的枢转臂198可以通过传动装置枢转。在这样的实施例中,可能不需要手指接触件98、手指接触件支柱188(见图12)、滑动件186、竖直支柱196和内护罩194。包含在手柄远侧部段30中的用户输入齿轮的至少一部分可以从手柄凸起部段34突出。用户输入齿轮可以围绕设置在手柄远侧部段30内的枢转轴旋转。这种旋转可以是用户通过例如用户的手指或拇指发起的。用户输入齿轮可以与围绕枢转控制结构100的枢转臂198的枢转轴204设置的枢转轴齿轮啮合。在这样的实施例中,在用户输入齿轮被旋转时,也导致枢转轴齿轮和枢转臂198旋转,从而作用在上述枢转致动器(例如,摇动线、致动线或拉线)。在一些实施例中,在用户输入齿轮和枢转轴齿轮之间可以有中间齿轮或任何数目的中间齿轮,以提供任何期望的齿轮减速来满足移动精度和人体工程学要求。

[0217] 在其它实施例中,可以使得枢转臂198通过电动机(例如,无刷电机、步进电机等)旋转。通过电机的旋转可以由一个或多个用户输入装置控制,诸如按钮90。在包括至少一个按钮90的实施例中,按钮90或多个按钮90可以控制枢转臂198的移动的速度和方向。

[0218] 在一些实施例中,枢转轴204可以突出到手柄远侧部段30的外部。在这样的实施例中,枢转轴204(或覆盖的毂或套管)可以由用户直接旋转。在一些实施例中,枢转轴204的突出手柄远侧部段30的部分可以包括旋钮、刻度盘、曲柄等,使得用户可以通过抓握和旋转该旋钮、刻度盘、曲柄等来容易地旋转枢转轴204。

[0219] 如图14中所示,密封件210被定位在垫圈凹部270中。垫圈凹部270可以包括垫圈臂凹部272。如上所提及那样,各种部件可以穿过密封构件210。如图所示,连接到被容纳在手柄近侧部段16中的电子部件部段80中的印刷电路板430a(例如,参见图78)的挠性线缆250可以穿过密封构件210的挠性线缆孔口214,并延伸超过密封构件210、穿过手柄远侧部段30的壳体和护套安装件160,最终行进到内窥镜的插入部段中的远侧。冲洗管线434(参见图78)和光纤束(例如,照明光纤364,参见图78)可以穿过它们各自的冲洗管线孔口216和光纤束孔口212,并且类似于挠性线缆250延伸穿过手柄远侧部段30的壳体。在一些实施例中,可以不包括密封构件210。相反,电子部件部段80可以不与手柄12的其余部分分开。在这样的实施例中,被包围的印刷电路板431(例如,参见图15)能够以保护性涂层或层进行涂覆或包封,诸如灌封。在包括密封件210的实施例中,印刷电路板(例如,参见图15)仍然能够以保护性涂层或层进行包封。附加地或替代地,内护套安装件160可以包括类似于图11B至图11C中示出的柔性构件的柔性构件153,该柔性构件形成围绕任何行进穿过内护套安装件160的穿通式部件(例如,挠性线缆250、致动器/线缆、照明光纤等)的密封,并在该行进穿过内护套安装件160的任何穿通式部件被移位时移位。

[0220] 图14中仅示出了垫圈凹部270的一个半部。垫圈凹部270的另一个半部可以位于手柄远侧部段30的另一个未示出的半部上(例如30b,参见图8)。当完全组装时,密封构件210被捕获在垫圈凹部270的该两个半部之间。当完全组装时,密封构件210可以确保可能存在于手柄远侧部段30中的流体可以被阻止渗透到手柄近侧部段16中,该手柄近侧部段包含包括电子部件部段80的电子部件。密封构件210可以由合适的柔顺材料制成(例如,弹性体)或其它合适的垫圈材料制成,并可以被按压到垫圈凹部270中以确保紧密密封。在一些实施例中,密封构件210可以使用粘合剂固持在适当位置。

[0221] 图15示出了手柄远侧部段30的一个半部(30a)的另一示例实施例。如图所示,穿通式阻挡件159和枢转控制结构100被组装并放置在手柄远侧部段30的所示半部(30a)内。已经以保护性材料752进行包封的印刷电路板的封闭件431也被示出在手柄远侧部段30的部分30a内的适当位置。在一些实施例中,突出部430h可以是条带状或挠性线缆250(例如,参见图14)。印刷电路板可以通过穿过隔板或穿通式阻挡件159的一个或多个条带线缆与轴14的远端处的部件连通。这些线缆可能需要或可能不需要稍微来回滑动穿过隔板,以适应内窥镜轴的远端处的传感器或摄像头壳体的旋转移动,或者如果轴14是柔性轴,以适应该轴的挠曲和延伸。替代地,PCB可以包括PCB本身的延伸部430h,该延伸部通过穿通式阻挡件159延伸到轴或插入部段14中。在一些具体实施例中,印刷电路板及其延伸部430h可以类似于关于图43和图44或图69中示出和描述的那些。密封剂151被示出在突出部430h周围的适当位置。在一些实施例中,穿通式阻挡件159可以包括外周垫圈163(例如,参见图11D)。穿通

式阻挡件159能够以多种方式联接到手柄远侧部段30,包括但不限于粘合剂、环氧树脂、胶水、溶剂粘合、压配合等。

[0222] 图15的枢转控制结构100类似于图12和图14中示出的枢转控制结构。但是,枢转控制结构100可以包括臂97,该臂与上面关于图7C描述的脊部94介接。附加地,在这个特定实施例中,枢转控制结构100的枢转臂198不包括拉线附接孔202(例如,参见图14)。相反,紧固件203或包括孔眼201的类似结构可以附接到枢转臂198或作为该枢转臂的一部分。拉线可以通过孔眼201附接到枢转臂,并且枢转控制结构100可以用于致动拉线,例如用于使柔性轴或插入部段14弯曲,或用于使插入部段14中的摄像头组件旋转。拉线可以穿过穿通式阻挡件159的柔性构件153,以致动插入部段14中的部件。

[0223] 如图15中所示,穿通式阻挡件159可以是插入部段14与被容纳在手柄远侧部段30和近侧部段16中的电子部件分开的唯一阻挡件。可以不包括密封构件210(例如,参见图14)。在一些实施例中,电子部件部段80可以不与手柄12的其余部分分开或流体隔离。如上文关于图11C所提及那样,在一些实施例中,穿通式阻挡件159可以包括外周垫圈构件163,以提供附加密封。

[0224] 图17示出了外护套、套管针或插管安装件300的示例实施例。如图16A和图16B中所示,可以采用外护套、套管针或插管318来为插入部段的远端中的部件提供附加的保护,或者允许用户在将插管318留在原位的同时抽回内窥镜的插入部段,以允许内窥镜的插入部段稍后重新插入。如图所示,插管安装件300可以具有截头圆锥形状,其中较大直径部段在近侧形成用于将套管针或插管318安装在内护套312上(例如,参见图18)的连接器(例如,卡口安装件)。插管安装件孔302可以延伸穿过插管安装件300,以与插管通道合并。插管或外护套安装件孔302可以被构造成接纳并保持插管318。插管318可以被构造成充当插入部段的内护套312上的套管,其中该内护套限定内窥镜或关节镜的轴。

[0225] 如图所示,凹形卡口安装部304包括两个狭槽306。该两个狭槽306可选地可以具有不同的尺寸,以确保插管318相对于手柄远侧部段30的远侧部上的配接的(凸形)连接器的正确定向。在一些实施例中,凹形卡口安装部304的狭槽306可以包括装衬件(serif),凸形卡口安装部308可以使用例如贝氏垫片被弹簧加载到该装衬件中。在这样的实施例中,弹簧加载的连接可以帮助确保该两个件(插管318和手柄远侧部段30)更牢固地锁定在一起。

[0226] 在一些实施例中,插管安装件300上可以包括对准特征,以便在组装期间将插管318与插管安装件300正确地定向,并且当安装在插入部段的内护套312上时,最终与内护套312(例如,参见图18)正确地定向。在图17中的示例实施例中,外护套或套管针安装件突片310可以从外护套安装件孔302的内壁突出。外护套安装件突片310可以从凹形卡口安装部304的远侧面延伸,然后,其可以用于在组装期间将卡口安装件300与具有配接的狭槽的插管318对准。替代地,通过以合适的固定件将外护套或插管318和插管安装件300联接,可以消除对这种特征的需要。

[0227] 图18示出了手柄远侧部段30的远侧面的示例实施例的部分剖视图。内护套312安装在内护套安装件160的护套安装毂252上。内护套312包括护套安装件凹口314。内护套安装件凹口314的尺寸可以被确定为接纳护套安装毂252上的护套安装件突片254。在这样的实施例中,护套安装件突片254和内护套安装件凹口314可以确保内护套312被正确定向在内窥镜10上。

[0228] 内护套312(和/或外护套、套管针或插管318,参见图17)可以由钢、多种硬化塑料或其它刚性耐用材料中的任何一种制成。替代地,内护套312或其一部分可以是柔性的,从而允许内窥镜的插入部段根据需要弯曲以插入到非位点线目标区域。在这些实施例中,用户可以放弃使用外护套或插管318,或者插管318本身也可以由类似的柔性材料构成。

[0229] 在图18中示出的示例实施例中,凸形卡口安装部308也是可见的。凸形卡口安装部308可以包括两个爪316(prongs 316)。爪316的尺寸可以被确定为配合在凹形卡口安装部304的L形狭槽306的腿部中,现在也参考图17。外护套318和插管安装件300可以通过将爪316与狭槽306对准、将卡口安装件按压越过爪316,并且然后转动卡口安装件以将其锁定到适当位置,从而来将外护套318和插管安装件300联接到手柄远侧部段30。如图所示,可选地,该两个爪316的尺寸不同,使得当联接到手柄远侧部段30上时,外护套或套管针安装件300可以仅具有一个可能的定向。

[0230] 现在仍然参照图16至图17两者,外护套、套管针或插管318可以在内护套312上滑动,从而形成套管。外护套318的内径可以仅略大于内护套312的外径,以确保紧密配合。外护套318可以包括外护套凹口320。当内窥镜10被完全组装时,外护套凹口320的尺寸可以被确定为接纳外护套安装件突片310。在一些实施例中,外护套318可以摩擦配合、胶合或以其它方式熔合或附接到围绕外护套安装件孔302的壁。当内窥镜10完全组装时,外护套安装件突片310可以帮助确保外护套318的正确定向。

[0231] 当内窥镜10的轴或插入部段14(见图3)插入到目标区域中时,外护套318和外护套安装件300可以如上所提及那样从内窥镜10的其余部分脱离。这可以允许外护套318用作插管,保持在原位以允许内窥镜10被重新引入到目标区域中。

[0232] 图19中示出的是适于与外护套318一起使用的闭塞器319。在将内窥镜引入到手术区中期间,可以将闭塞器插入到外护套或套管针318中,以有助于外护套318进入到期望的位置中,之后可以抽回套管针,并且可以插入轴14的内护套312。如果在操作期间轴14需要在手术区内基本上重新定位,则内窥镜轴14可以从患者体内抽回,同时将外护套318保持在适当位置,闭塞器可以被引入到外护套318中,并且闭塞器/套管针组件可以根据需要重新定位。一旦处于合适的位置,闭塞器可以从外护套或套管针318抽回,并且然后具有内护套312的内窥镜轴可以重新插入到外护套或套管针318中。在所示的示例中,闭塞器319包括具有尖的或钝的端部323的实心轴部321、以及基部325。基部325可选地配备有锁定安装件,该锁定安装件与内窥镜手柄的远侧手柄部段30的锁定安装件相匹配,使得闭塞器在使用时可以固定到外护套/套管针318。如果期望的话,外护套、套管针或插管318可以用作导管,通过该导管可以将其它器械引入到目标区域中。外护套或套管针318也可以作为导管起作用,通过该导管可以将流体引入目标区域或从目标区域中抽回。

[0233] 图20中示出了与内护套312的远端分开的摄像头组件壳体330或远侧工作部段。在本实施例中,内窥镜的插入部段的远侧工作部段可以与内护套312分开地构造,并且随后在组装期间与内护套312的远端配接。在其它实施例中,内护套312可以被构造成单件,包括远侧工作部段。在远侧工作部段分开地构造的实施例中,远侧工作部段可以由不同于内护套312的材料制成。附加地,它可以由许多组装的部分构成。

[0234] 在图20的示例实施例中,内护套312的远侧边缘包括内护套远侧凹口322。摄像头组件壳体330可以包括嵌套节段332,该嵌套节段被成形并且具有适合于在内窥镜10的组装

期间插入到内护套312的远端中的外径。嵌套节段332可以包括嵌套节段突片334或其它对准特征。嵌套节段突片334的尺寸可以被确定为使得当内窥镜10被组装时,它可以与内护套远端凹口322配接。嵌套节段突片334和内护套远侧凹口322可以帮助确保在组装内窥镜10时摄像头组件壳体330被正确定向和对准。

[0235] 摄像头组件壳体330可以附加地包括工作节段336。如图所示,图20中的工作节段336可以包括顶部空隙338,带有或不带有底部空隙340。顶部空隙338和底部空隙340可以沿着摄像头组件安装件330的大部分的工作节段336延伸。倒圆端头342可以包括在摄像头组件安装件330的工作节段336的远端处。如图所示,倒圆端头342可以可选地包括炮眼状开口(embraused opening)344。炮眼状开口344的边缘可以是斜切的、倒角设置的或倒圆的。在示例实施例中,炮眼状开口344与顶部空隙338连续。在一些实施例中,顶部空隙338和底部空隙340可以类似地呈炮眼状。

[0236] 倒圆端头342(诸如图20中示出的倒圆端头342)可以提供许多益处。倒圆端头342可以有助于将插入部段14插入到患者的目标区域中。在某些情况下,这可以消除对闭塞器的需要。在关节镜应用中,倒圆端头342的轮廓允许内窥镜10被操纵到关节内的紧凑空间中。倒圆端头342附加地可以允许外科医生在目标区域内的组织上无创伤地施加压力。倒圆端头342也可以用作摄像头组件350的防护特征。

[0237] 如图20中所示,摄像头组件壳体330的工作节段336的内壁包括两个摄像头安装件枢转轴承346。在图20中示出的示例实施例中,摄像头枢转轴承346从摄像头组件安装件330的内侧壁基本上垂直突出。摄像头组件壳体330可以由钢、任何数量的硬化塑料或任何其它适当坚固的刚性材料制成。

[0238] 在图20中示出的示例实施例中,摄像头组件壳体330的工作节段336的内壁包括多个线缆导向孔348。在优选实施例中,可能只有两个线缆导向孔348。一个线缆导向孔348可以位于一个侧壁上,而另一个线缆导向孔348可以位于相对的侧壁上。优选地,线缆导向孔348可以设置在摄像头安装件枢转轴承346下方,使得控制线缆的远端可以相对于其连接到的摄像头、摄像头安装件或摄像头组件350(例如,参见图25)形成角度。摄像头组件壳体330还可以包括一个或多个约束特征。在图17中示出的示例实施例中,有两个限制凹口349。一个限制凹口349位于一个侧壁上,而另一个限制凹口349位于相对的侧壁上。如图17中所示,限制凹口349大致与线缆导向孔348对齐。线缆导向孔348和限制凹口349将在下面进一步描述。

[0239] 图21描绘了被构造成单个零件的远侧工作部段或摄像头组件壳体330和内护套312的实施例。还参考图22,示出了在图21中的摄像头组件壳体330的在线20-20处截取的截面。在远侧工作部段或摄像头组件壳体330和内护套312被构造成单个零件的实施例中,它们可以由钢制成。在这种情况下,内护套312和摄像头组件壳体330的端头形状可以通过滚压工艺产生。然后,可以将各种空隙、开口和其它特征,例如以上描述的那些特征,后加工到零件中。在图21的示例实施例中,摄像头组件壳体330仅包括摄像头安装件枢转轴承346。

[0240] 将内护套312和摄像头组件壳体330产生为单个零件可能是有利的。在这些优点当中,零件可能更坚固。另一个优点是去除了对嵌套部的需要。因此,在内护套312和摄像头组件壳体330的接头处的截面面积中的“瓶颈”被去除。这可能提供许多益处。移除这样的瓶颈允许用于各种部件(诸如内护套312和摄像头组件壳体330内的实用部件)的更多的空间。此

外,移除这种瓶颈允许内护套312和摄像头组件壳体330内的增加的冲洗流体流量。替代地或附加地,内护套312和摄像头组件壳体330的总直径可以减小。内护套312和摄像头组件壳体330也可以被加厚。这有助于加强零件。因为加厚将加强零件,所以它也可以允许外护套或插管318被制造得更薄。更薄的外护套或插管318又可以允许更大直径的内护套312和摄像头组件壳体330。也就是说,在不增加插入部段14(由外护套318、内护套312和摄像头组件壳体330构成)的总直径的情况下,插入部段14内的导管的截面面积可以做得更大。加厚还使得摄像头安装件枢转轴承346能够具有更大的支承表面,从而允许施加在轴承上的压力分布在更大的区域上。

[0241] 图23示出了插入部段14(在图3A中最佳所示)的端头的组装视图。在图23中可以看到摄像头组件壳体330、摄像头组件350和外护套或插管318。如图所示,摄像头组件壳体330的倒圆端头342突出经过外护套或插管318的远端。观察凹口352凹入到外护套318的顶部中。摄像头组件350能够在由炮眼状开口344和观察凹口352的组合所产生的开口所限定的整个可观察范围内摇动。在一些实施例中,可摇动范围可以是大约180°。当摇动时,摄像头组件350可以在摄像头枢转轴承346上枢转(例如,参见图20)。摇动致动将在下面进一步描述。

[0242] 在一些实施例中,当内窥镜10的插入部段14(参见图3)被插入到目标区域中时,外护套318可以被旋转到插入位置(未示出)。在插入位置,观察凹口352可以不与炮眼状开口344和顶部空隙338对准。这可以有助于在插入期间保护摄像头组件350,并且在医疗应用中可以降低在插入部段14的插入时对组织造成损伤的风险。在插入之后,外护套318可以被旋转回到观察凹口352与炮眼状开口344和顶部空隙338对准的位置,使得全可观察范围再次可用。

[0243] 在一些实施例中,帽或窗口材料可以覆盖限定观察凹口352和炮眼状开口344的开口或放置在该开口中,以保护摄像头组件350。在一些实施例中,外护套318的远侧边缘和观察凹口352可以是炮眼状的、倒圆的、斜切的等以帮助防止由于具有尖锐的边缘而可能导致的损伤。

[0244] 在示例实施例中,不使用帽或窗口。这种布置提供了许多益处。例如,通过在插入部段14的端头处不使用帽或窗口,可以降低内窥镜的成本,因为不使用昂贵的抗刮擦和耐磨材料,诸如蓝宝石、专用玻璃等。没有帽或窗口也可以消除来自帽或窗口的表面的任何不期望的反射(这否则会影响由摄像头捕获的任何图像的清晰度)。而且,通过不使用帽或窗口,可以通过内窥镜10的内护套312(参见图15)的导管进行目标区域的冲洗。这使得插入部段14的总直径保持较小,同时保持冲洗能力。另外,内护套312内的冲洗流可以帮助从摄像头组件350和任何相关联的一个或多个透镜清除/清理出任何碎片或材料。在一个示例中,用户能够通过冲洗期间使摄像头组件350摇动来有效地冲洗摄像头组件350,使得冲洗流洗涤摄像头组件350的透镜组件354(例如,参见图32),并带走碎片或不希望的材料。作为添加的益处,冲洗流还可以帮助冷却与摄像头组件350相关联的图像传感器380(例如,参见图65)。

[0245] 如图所示,炮眼状开口344和观察凹口352的尺寸可以被确定为保护摄像头组件350,而不需要帽或窗口。在图23的示例实施例中,炮眼状开口344和观察凹口352部分包覆摄像头组件350,该摄像头组件从由炮眼状开口344和观察凹口352形成的外表面凹入。因

此,炮眼状开口344和观察凹口352限定了用于摄像头组件350的防护件的边缘。该部分包覆有助于在将插入部段插入到目标区域中期间,或者在处于目标区域中时使用器械期间,保护摄像头组件350的可移动部件和任何相关联的部件(例如,控制线缆、电气线缆、信息线缆等),防止与外部物体接触。炮眼状开口344和观察凹口352为摄像头组件350提供了不受限制的视野,同时仅将摄像头组件350的一小部分暴露于来自插入部段外部的物体(例如,医疗器械,诸如剃须刀)的损伤。这有助于确保摄像头组件350在插入期间或手术程序期间不会被损伤。

[0246] 随着摄像头组件350旋转,摄像头组件350和外护套318之间的距离将改变。结果,落入摄像头组件350视场中的外护套318的量也将改变。从摄像头组件350到内护套318的距离越大,外护套318在摄像头组件350的视场中的量就越大。因此,通过改变观察凹口352的宽度,可以实现最佳的保护量,同时仍然提供摄像头组件350和不受限制的视野。

[0247] 图24描绘了插入部段14(在图3A中最佳所示)的端头的替代组装视图,其中观察凹口352具有变化的宽度。观察凹口352的宽度变化,使得观察凹口352在摄像头组件350的任何角度定向上都刚好在摄像头组件350的视场外部。这允许由外护套318对摄像头组件350进行更大程度的包覆。

[0248] 图25描绘了插入部段14(在图3A中最佳所示)的端头的另一替代实施例,其中包括由杆351分开的多个开口353代替了如图22中示出的观察凹口的观察凹口352。这种布置可以为摄像头组件350提供附加保护。为了使杆351遮挡摄像头组件350的视场的量最小化,杆351可以由透明材料制成。在其它实施例中,杆351可以由不透明材料制成,例如,与外护套318相同的材料。

[0249] 替代地,部分覆盖观察凹口352(参见图24)或一个或多个开口353(见图25)的覆盖构件(未示出)可以安装到轴或插入部段14的远侧端头(例如,参见图1)。这种覆盖构件可以例如是笼状件,其允许摄像头组件350的基本清晰的视场,同时为摄像头组件350提供附加的保护。在一些实施例中,覆盖构件可以包括光学透明的部分覆盖物。

[0250] 在另一实施例中,摄像头组件可以安装在内窥镜轴的远端处,而没有保护性端头结构342。虽然端头结构342可以为摄像头组件提供一些保护,但是它也可以在其运动范围内的所有位置抑制摄像头的全视场。图26中示出替代布置的示例。在这个示例中,传感器或摄像头壳体500本身被构造成向包围的摄像头组件(例如,透镜和传感器组件)提供充足的保护。例如,摄像头壳体500可以至少部分由钢或类似的坚固材料构成;当内窥镜的插入端被引入或重新定位时,壳体的至少一个外壳(outer shell)可以被构造成抵抗物理损坏。壳体500的暴露部优选具有外部球形、椭球形(扁球状或扁长状等)或圆顶状形状——或提供倒圆边缘的其它倒圆形状,以帮助防止当内窥镜轴在操作区内插入或移动时对组织的损伤。将摄像头组件放置在内窥镜轴14的远端或远侧端头550处的加强且至少部分倒圆的壳体500中提供了对手术区的更大部分的无障碍视野,而不会将摄像头组件或附近的组织置于损伤的风险中。在本示例中,可以使用拉线502、线缆或带状物来使传感器或摄像头壳体500围绕轴线504旋转,使得摄像头组件(透镜和传感器组件)的光轴可以相对于内窥镜轴14的远端550的长轴从小于零度到大于九十度进行瞄准。如果传感器或摄像头组件被布置成具有宽视场,则摄像头壳体的运动范围可以被布置成相对于内窥镜轴的长轴在该内窥镜轴的远端或插入端处提供大约35度和大约115度之间的光轴运动范围。在这种布置中,操作者

仍然可以直接观察与内窥镜轴的远端相对的操作区,还能够观察内窥镜的端头后方的手术区的区域。这种布置还可以允许操作者通过将摄像头组件旋转至等于或大于90度的位置来冲洗摄像头组件的表面,以去除任何累积的表面碎片。

[0251] 在图32中独立地示出了摄像头组件350。这种布置更适用于图25中示出的插入部段或轴,因为图18至图23中示出的远侧内窥镜轴的工作端的倒圆端头342提供的物理保护。如图所示,条带状或挠性线缆250联接到摄像头组件350中,并且可以提供到摄像头组件350和来自该摄像头组件的电力和数据通信路径。摄像头组件350可以是被构造成支撑内窥镜10的摄像头的任何合适的结构。在摄像头组件350可以被摇动的实施例中,摄像头组件350可以包括枢转致动器附接特征。

[0252] 如图所示,摄像头组件350可以包括透镜组件354。如图所示,透镜组件354可以在摄像头壳体顶部356和摄像头壳体底部358之间被固持在适当位置。当组装时,摄像头壳体顶部356和摄像头壳体底部358可以通过任何合适的方式联接在一起,例如但不限于胶水、粘合剂、超声波焊接、协作特征的压配合等。在图32中的示例实施例中,透镜组件354突出穿过摄像头壳体顶部356中的透镜开口360,使得该透镜组件354可以具有目标解剖区域的清晰视野。在一些实施例中,透镜组件354的至少一部分可以凸出于摄像头壳体顶部356。

[0253] 摄像头壳体顶部356可以包括许多其它空隙。在图32中示出的示例性实施例中,摄像头壳体顶部356包括设置在透镜开口360的右侧和左侧(相对于图32)侧上的两个细长的光投射空隙362,空隙362被设计成容纳光纤(或可选的其它光源,诸如LED)的末端元件,以将光投射到与摄像头透镜或透镜组件354可以瞄准的方向一致的目标区域上。在所示的示例中,右部细长空隙362的形状是梯形的,而左部细长空隙362的形状是菱形的。在替代实施例中,空隙362的形状可以不同,例如,两者可以是卵形的。在替代实施例中,可以有附加的空隙362。例如,在一些实施例中,围绕透镜开口360周围可以有以三角形配置布置的三个空隙362。在一些实施例中,围绕透镜开口360可以有以矩形、正方形、圆形或卵形配置布置的四个空隙362。

[0254] 内窥镜10的一个或多个照明源可以至少部分地包括在内窥镜10内。该一个或多个照明源可以照明摄像头组件350的摄像头的视场,而不管其摇动位置如何。在一些实施例中,照明源可以在摄像头组件350中。在图32的示例实施例中,照明源是许多光纤(例如,光纤(fiberoptic fibers))364,这些光纤可以传输来自内窥镜10外部的照明元件(未示出)的光。光纤364可以被布设并连接到摄像头壳体顶部356中的空隙362中。在示例实施例中,28根光纤364被布设到摄像头壳体顶部356的空隙362中。在替代实施例中,光纤364的数目可以不同。光纤364的光发射端可以与摄像头壳体顶部356的顶面大致齐平。在一些实施例中,可以使用其它照明源,例如LED。光纤364或其它照明源可以被配置成以预定的光投射角度提供任何期望的颜色或强度的光。

[0255] 如图32中的示例实施例所示,摄像头组件350可以包括枢转销366。枢转销366可以枢转地联接到摄像头组件壳体330中的枢转销轴承346中(参见图20)。枢转销366可以从插入部段的长轴基本上垂直地突出。枢转销366可以允许摄像头组件350和光纤364(或其它照明源)彼此一前一后地(in tandem)枢转。

[0256] 摄像头组件350还可以包括如上所提及的枢转致动器附接特征。在图32中的示例实施例中,摄像头组件350包括顶部线缆附接特征或锚点372和底部线缆附接特征或锚点

374。顶部线缆附接特征372和底部线缆附接特征374将在下面进一步讨论。

[0257] 如上所提及那样,内窥镜10还可以包括一个或多个枢转致动器。枢转致动器可以是用于通过枢转附接特征来拉动或推动摄像头组件350的细长构件。在示出的示例中,枢转致动器主要是拉线缆或线,但是这些示例不应被解释为将枢转致动器严格限制为线缆状结构。细长构件可以是柔性的或基本上是刚性的。细长构件可以是圆的(如在线缆的示例中)、扁平的,或者可以具有任何其它形状或截面。在一些实施例中,枢转致动器可以是带,该带围绕协作附接特征布设,其中该附接特征与该带的内周上的特征摩擦接合或以其它方式啮合。在优选实施例中,枢转致动器可以用于仅供应拉力。这种布置允许较小直径的插入部段14(参见图3A),这是因为枢转致动器不必足够厚或经过截面加强,或者局限在支撑轨道内,以防止插入部段14内响应于对枢转致动器的推力的显著的侧向位移。拉线或拉线缆布置也允许在构造枢转致动器时使用更多种材料,因为材料只需要具有抗拉强度,而不是压缩刚度。

[0258] 如图33中所示,摇动线缆可以在枢转销366的上方和下方附接到摄像头组件350。在示例实施例中,为了便于说明,摇动线缆被示为相对松弛。在操作中,枢转销366的一侧上的一根或多根摇动线缆将处于张紧状态,而枢转销366另一侧上的一根或多根摇动线缆将松弛。如上详述并且现在还参照图14,摇动线缆可以在近侧附接到枢转控制结构100的线缆附接孔202(见图14)。在一些实施例中,两个摇动线缆可以附接到每个线缆附接孔202。摇动线缆可以从枢转臂198中的线缆附接孔202延伸,并被布设穿过内护套安装件160的近侧部段161b中的一个或多个孔口178(参见图11A)。摇动线缆然后可以延伸穿过挠性线缆250旁边的实用孔168。由于线缆附接孔202位于枢转臂198的枢转点的相对侧上,因此枢转枢转控制结构100可以导致附接到线缆附接孔202中的一个线缆附接孔的摇动线缆松弛,而附接到另一个线缆附接孔的摇动线缆变得拉紧。通过在枢转销366的一侧上将一个线缆附接孔202相关联的摇动线缆附接到摄像头组件350,并将与另一个线缆附接孔202相关联的摇动线缆附接到枢转销366的相对侧,枢转控制结构100可以用于选择性地旋转摄像头组件350。在一些实施例中,向前推动枢转控制结构100可以向前摇动摄像头组件350,而向后拉动枢转控制结构100可以向后摇动摄像头组件350。在一些实施例中,当组装时,全部摇动线缆可能处于张力下。

[0259] 在优选实施例中,只有单个摇动线缆可以附接到枢转控制结构100枢转臂198上的每个线缆附接孔202(见图14)。在这样的实施例中,可以有顶部摇动线缆368和底部摇动线缆370。顶部摇动线缆368和底部摇动线缆370可以如上所述延伸到摄像头组件350。顶部摇动线缆368可以缠绕在摄像头组件350上的顶部线缆附接特征372周围,并返回到枢转臂198上的从其起始的同一线缆附接孔202。底部摇动线缆370可以缠绕在摄像头组件350上的底部线缆附接特征374周围,并返回到从其起始的同一线缆附接孔202。替代地,摇动线缆可以穿过附接孔202成环,其中线缆的两个端部在远侧终止于线缆附接特征。

[0260] 在示例实施例中,顶部线缆附接特征372(在图32中最佳所示)包括在摄像头壳体顶部356中的两个孔。顶部线缆附接特征372附加地包括连接该两个孔的凹部。顶部摇动线缆368可以进入这些孔中的一个孔,遵循凹部,并离开该两个孔中的另一个孔,以返回到手柄中的线缆附接孔202(参见图14)。底部线缆附接特征374(在图32中最佳所示)包括从摄像头壳体底部358的相对侧突出的两个附接点或附接钩。底部线缆附接特征374与顶部线缆附

接特征372相比在枢转销366的相对侧上。底部摇动线缆370可以缠绕在底部线缆附接特征374的一个附接点或附接钩周围,被穿设(strung over)到底部线缆附接特征374的第二附接点或附接钩上,并从那里返回到手柄的枢转臂198上的其线缆附接孔202。在替代实施例中,顶部线缆附接特征372和/或底部线缆附接特征374可以包括例如孔眼、爪、栓等。

[0261] 顶部摇动线缆368和底部摇动线缆370可以由任何合适的线缆或线状材料(或者金属或合成聚合物,或者编织或单丝)制成。顶部摇动线缆368和底部摇动线缆370例如可以是侧向柔性的金属或塑料条或带状物。在优选实施例中,顶部摇动线缆368和底部摇动线缆370由在张力下抗拉伸的材料制成。将单个摇动线缆从枢转臂198(见图14)上的每个线缆附接孔202缠绕在摄像头组件350上的枢转致动器附接特征周围可能是期望的,因为这确保了摇动线缆的行进到摄像头组件350的一侧处于与摇动线缆的从摄像头组件350返回的一侧相同的张力下;线缆的某些部分随着时间的推移或随着使用的任何拉伸将对线缆的两个半部有相同的影响。

[0262] 在优选实施例中,顶部摇动线缆368可以行进穿过摄像头组件安装件330的每个内壁上的线缆导向孔348中的一个线缆导向孔。如图33中所示,顶部摇动线缆368穿过线缆导向孔348中的一个线缆导向孔,并继续沿着摄像头组件壳体330的外部朝向摄像头组件350延伸。在一些实施例中,沿着由顶部摇动线缆368所采取的路径,可以有凹入到摄像头组件壳体330的外部中的凹陷部或沟槽。在这样的实施例中,凹陷部或沟槽可以用作导向件。凹陷部或沟槽也可以有助于确保顶部摇动线缆368大致与摄像头组件壳体330的外表面齐平。这可以有助于确保外护套318(见图23)不会撞击在顶部摇动线缆368上而在完全组装的内窥镜10的使用期间损害该顶部摇动线缆的移动。

[0263] 如图33中所示,在顶部摇动线缆368重新进入摄像头组件壳体330的内部时,该顶部摇动线缆被穿设通过约束凹口349。然后,顶部摇动线缆368如上所述行进到顶部线缆附接特征372。回到线缆附接孔202(参见图14)时,顶部摇动线缆368从顶部线缆附接特征372行进到摄像头组件壳体330的相对壁(参见图20)上的约束凹口349。然后,顶部摇动线缆368沿着摄像头组件壳体330的前壁的外表面行进,并且可选地沿着壁中的凹陷部或沟槽行进。然后,顶部摇动线缆368重新进入摄像头组件壳体330的内部容积,并如前所述行进回到手柄中的线缆附接孔202。

[0264] 枢转致动器(诸如线或线缆)的靠近其到插入部段的远端处的枢转组件的连接处的末端节段可以被约束在支点或支撑点处,以重定向致动器,以便相对于插入部段或轴的长轴形成角度。例如,通过使顶部摇动线缆368行进穿过线缆导向孔348和约束或重定向凹口349,并且然后使其向上成角度到枢转销366的另一侧上的顶部线缆附接特征372,可以实现枢转摄像头组件350的增加的枢转范围。因此,可以旋转具有预定或固定角度视场的图像传感器以允许可旋转的视场,使得可观察区域可以增加高达180度的范围。在其它实施例中,可以旋转图像传感器以便实现超过180度的可观察区域。如图33中所示,如所描述的那样布设线缆使线缆相对于其附接并且因此允许摄像头组件350的更大程度的反向旋转。

[0265] 在一些实施例中,并且现在还参考图34,由于存在两组线缆导向孔348,摄像头组件350能够旋转完整的180度或更多,其中该两组线缆导向孔348是:用于控制摄像头壳体顶部部段的下组导向孔348、用于控制摄像头壳体底部部段的上组导向孔348。摄像头组件350可以旋转的程度是摇动线缆的末端部相对于摇动线缆的近侧部或插入部段(或内窥镜轴)

14的纵向轴线形成的角度的函数(参见图1)。在摇动线缆的末端部重新进入摄像头组件壳体330的外部时相对于插入部段14的纵向轴线形成的角度越大,它在摄像头组件350中引起的运动范围就越大。在优选实施例中,摄像头组件壳体330的重新进入表面或重定向导向件被定位成提供摇动线缆的末端部相对于插入部段14的长轴的在大约30度至90度的范围内的角度。在其它实施例中,通过定位线缆重新进入表面或导向件以实现摇动线缆的末端部的在大约45度至80度的范围内的角度,可以改善摄像头组件350的旋转运动范围,同时限制摇动线缆的摩擦阻力。如上所述,这样的实施例只需要在一对互补线缆368、370(一个线缆在插入部段14中的远侧或末端位置处向上成角度以附接到顶部线缆附接特征372,以及一个线缆在插入部段14的远侧或末端位置处向下成角度到相对应的底部线缆附接特征374)的任一个线缆上的拉力。通过这种布置,在插入部段14的大部分长度内,不需要致动线缆侧向或横向移动,这允许插入部段14内的内部空间更窄,从而有助于使其总直径最小化。

[0266] 在一些实施例中,可以不使用约束或重定向凹口349。一些实施例可以使用结合到插入部段的远端处的壁中的不同类型的约束或重定向元件。在一些实施例中,滑轮或孔眼可以用作约束件。销、栓、支柱等也可以用作约束或重定向元件。在一些实施例中,弯曲的指状件或爪可以形成在摄像头组件壳体330的侧壁中。弯曲的指状件可以延伸到摄像头组件壳体330的内部容积中,使得在摄像头组件壳体330的内壁和弯曲的指状件之间存在空间。顶部摇动线缆368可以行进穿过这个空间,使得其受到弯曲的指状件约束。在大多数实施例中,可能期望的是约束件和线缆之间的接触点具有这样的平滑度或曲率半径,该平滑度或曲率半径足以最小化内窥镜操作期间对摇动线缆造成摩擦损伤的可能性。在某些情况下,约束件可以涂覆有具有低摩擦系数的材料,例如特氟隆。

[0267] 在一些实施例中,底部摇动线缆370而不是顶部摇动线缆368可以类似于前面的描述被约束,以使得摄像头组件350能够在在一个旋转方向上比在另一个旋转方向上具有更大的枢转范围。如图34中所示,在一些实施例中,底部摇动线缆370和顶部摇动线缆368两者可以被约束或重定向,从而允许大得多的枢转范围。

[0268] 在图34中,示出了外护套318、摄像头组件壳体330和摄像头组件350。存在两组线缆导向孔348。一组线缆导向孔在摄像头组件壳体330的纵向轴线上,而另一组线缆导向孔在摄像头组件壳体330的纵向轴线下。还有两个约束凹口349。约束凹口349中的一个约束凹口位于摄像头组件壳体330的纵向轴线上,而另一个约束凹口位于摄像头组件壳体330的纵向轴线下。

[0269] 通过以下方式来获得摇动线缆的改进的机械优势:将重定向元件(例如,凹口)定位在摄像头组件350的枢转轴的一侧上(例如,下方),同时将摇动线缆的末端端部附接到摄像头组件350上的位于摄像头组件350的枢转轴的相对侧上(例如,上方)的点。

[0270] 如图所示,顶部摇动线缆368行进穿过纵向轴线下方的线缆导向孔348中的一个线缆导向孔,并在纵向轴线下方的约束凹口349处重新进入摄像头组件壳体330。然后,顶部摇动线缆368向上重定向到摄像头组件350上的顶部线缆附接特征372。在图34中,底部摇动线缆370行进穿过摄像头组件壳体330的纵向轴线上方的线缆导向孔348。然后,底部摇动线缆370通过摄像头组件壳体330的纵向轴线上方的约束凹口349重新进入摄像头组件壳体330。然后,底部摇动线缆370向下重定向到底部线缆附接特征374。顶部摇动线缆368和底部摇动线缆370可以缠绕在摄像头组件350的一部分周围,这取决于摄像头组件350已经枢转到哪

里。在图34中,底部摇动线缆370被示出为缠绕在摄像头组件350的一部分周围。

[0271] 一些实施例可以利用带384作为枢转致动器。图35中示出了包括有作为枢转致动器的带384的实施例。如图所示,带384缠绕在摄像头组件350的枢转销366中的一个枢转销周围。在一些实施例中,枢转销366可以伸长,使得枢转销366中的至少一个枢转销的一部分从枢转轴承346突伸。在这样的实施例中,带384可以缠绕在枢转销366的这一部分周围,如图35中所示。在一些实施例中,摄像头组件350的形状可以不同,使得带384可以缠绕在摄像头组件350周围。例如,摄像头组件350可以是大致圆柱形形状。摄像头组件350的大致圆柱形形状可以与枢转销366同轴。在这样的实施例中,带384可以缠绕在摄像头组件350的圆周周围。

[0272] 在一些实施例中,带384缠绕在其上的表面相对于其侧面的表面可以是凹入的(例如,V形)。这可以有用于在操作期间将带384保持在适当位置。在其它实施例中,可以使用任何其它类型的导向件。例如,带384缠绕在其上的表面可以由在操作期间将带384保持在适当位置的两个壁侧面相接(flanked)。

[0273] 带384可以由高摩擦材料制成,使得在带384被驱动时带384不会滑过其围绕缠绕的表面。在一些实施例中,带384可以具有粗糙的表面,或者可以是齿状的,以有助于其抓握或形状接合摄像头组件枢转销366(其可以是带齿轮的)的能力。带384的使用可以允许摄像头组件350的较广范围的枢转,而不需要拉线缆枢转致动器在插入部段14内侧向重定向以实现摄像头组件350的等效运动范围。这允许插入部段14被制成具有较小的直径。

[0274] 在使用带384的实施例中,带384可以被构造成由枢转控制结构100(参见图14)的位移驱动。在一些实施例中,带384的来自缠绕在摄像头组件350或枢转销366周围的带的相对端可以缠绕在枢转控制结构100的枢转轴204周围。在这样的实施例中,枢转轴204的旋转可以驱动带384。枢转轴204的被带384缠绕在其周围的部分可以具有相对较大的直径。这可能是期望的,使得仅需要枢转轴204的小的枢转位移来驱动带384相对较大的量。在带384包括齿的实施例中,带384的齿可以与位于枢转控制结构100的枢转轴204上的齿轮相互交错。在这样的实施例中,枢转轴204的旋转以及枢转轴204上的齿轮的旋转可以驱动带384。当带384被驱动时,带384的移动将在摄像头组件350上施加驱动力,从而导致摄像头组件350枢转。

[0275] 在其它实施例中,枢转致动器可以是齿条小齿轮布置的齿条。在这样的实施例中,摄像头组件350的枢转销366可以包括齿状部。枢转销366的齿状部可以是与枢转致动器的齿条相互交错的小齿轮。当齿条在插入部段14内纵向移位时,这种运动通过枢转销366的齿状的小齿轮部转化成摄像头组件350的旋转。虽然这样的实施例不仅仅依靠拉力来旋转摄像头组件350,但是枢转致动器仍然不需要致动器在插入部段14内的侧向位移。在一些特定实施例中,推拉齿条型致动器可能仍然需要特征(例如,刚度,厚度)或者可以被限制在轨道内,以防止在齿条上施加压缩力期间的侧向或左右挠曲。

[0276] 在使用一个或多个摇动线缆的又一布置中,可以实现类似的枢转范围,而不需要摇动线缆穿过摄像头组件安装件330中包括的各种特征的任何布设。这可能是期望的,因为它可以允许插入部段14(参见图1)的直径被制造得更小。附加地,用于这种实施例的摄像头组件安装件330不需要任何穿通(fenestrations)(例如,图20的线缆导向孔348)或重定向元件/约束(例如,图20的约束凹口349),因此简化了摄像头组件安装件的制造。这样的实施

例可以例如使用图21的示例实施例中示出的摄像头组件安装件330和内护套312。

[0277] 在这样的实施例中,摄像头组件350可以包括一个或多个绕卷特征或表面1400。该绕卷特征被构造成至少部分地将摇动线缆的末端部卷绕在摄像头组件350的壳体周围。摇动线缆末端端部的连接点或附接点可以位于绕卷特征远侧的摄像头组件壳体上。绕卷特征优选地具有弯曲的、稍微凹入的表面,该表面可以部分或完全缠绕在摄像头组件壳体的一部分周围。因此,在各种实施例中,摇动线缆可以仅部分地卷绕在壳体周围,或者以一个或多个完整的环卷绕在壳体周围。较长的绕卷特征提供了摄像头组件的更广泛的旋转范围。在致动期间,相关联的摇动线缆可以从绕卷特征1400进行卷绕或展开。绕卷特征1400可以增加摄像头组件350的枢转范围。绕卷特征1400可以允许在旋转期间向摄像头组件350施加更一致的扭矩。绕卷特征1400可以被构造成产生期望或变化长度的力矩臂。附加地,将绕卷特征1400定位成与摄像头组件的旋转轴线径向分开可以帮助摇动线缆更有效地生成旋转扭矩。

[0278] 图36至图40的进程概念性地示出了包括处于多个旋转位置的绕卷特征1400的摄像头组件350。如图所示,绕卷特征1400可以包括弓形部和直部。弓形部被成形为使得其具有从摄像头组件350的枢转轴延伸的曲率半径。绕卷特征1400的直部成角度,使得其用作扭矩增加特征。附加地,绕卷特征1400的直部允许摄像头壳体355以更多的材料制成(否则需要移除这些材料以继续弓形部段),并因此增加了摄像头壳体355的结构完整性。这在摄像头组件350被设计成配合在非常小的空间中并且因此必须以非常小的形状因子制造的实施例中可能特别重要。

[0279] 如图36中所示,顶部摇动线缆368可以卷绕在绕卷特征1400周围。由顶部摇动线缆368施加的拉力将产生围绕摄像头组件350的枢转轴的扭矩,从而导致摄像头组件350在顺时针方向上旋转。附加地,绕卷特征1400的直部产生了更长的力矩臂,因此增加了对于给定量的拉力所生成的扭矩。

[0280] 在摄像头组件350旋转到图37中示出的位置时,顶部摇动线缆368开始从绕卷特征1400展开。在继续施加力并且摄像头组件继续旋转时,顶部摇动线缆368将继续从绕卷特征展开,如图38中所示。当充分展开时,顶部摇动线缆368离开绕卷特征1400的点将位于绕卷特征1400的弓形部段上(如图37和图38两者中所示)。在实施例中,绕卷特征1400的弓形部段上的所有点可以位于距枢转轴相等的距离。

[0281] 在示例性实施例中,随着由顶部摇动线缆368继续施加拉力,摄像头组件350将继续旋转,直到顶部摇动线缆368不再接触绕卷特征1400的表面为止,如图39中所示。摄像头组件350然后可以继续旋转,直到顶部摇动线缆368的拉力接近与摄像头组件350的旋转轴线一致为止。这个位置在图40中描绘。如本领域技术人员所理解的那样,摇动线缆368可以围绕绕卷特征1400卷绕一次或多次,以增加使用摇动线缆368可以产生的旋转量。摇动线缆368围绕摄像头组件350上的接触表面卷绕的程度允许摄像头组件350的超过90度的旋转范围。摄像头组件350的旋转程度将仅受松弛量和所附接的电子挠性线缆和/或光纤束的柔性的限制。

[0282] 在实施例中,摇动线缆和绕卷表面被布置成允许摄像头组件350旋转到远侧内窥镜轴的长轴的大约90度至大约120度之间的位置,将摄像头组件的透镜表面至少部分地定向在内窥镜轴的近端的方向上。在这个位置,透镜表面的任何碎片或其它污染物都可以被

内窥镜轴中向远侧行进的冲洗流体冲走。

[0283] 为了将摄像头组件350从图40中的位置旋转到图38中示出的位置,可以经由底部摇动线缆370施加拉力。在一些实施例中,底部摇动线缆370也可以与绕卷特征相关联。例如,摄像头组件350的可以被底部摇动线缆370缠绕在周围的角部或边缘可以是倒圆的。

[0284] 图41描绘了包括绕卷特征1400的摄像头组件350的特定示例实施例的顶透视图。摄像头组件350包括透镜组件354。透镜组件354设置在摄像头壳体355的内部。如图所示,绕卷特征1400可以凹入到摄像头壳体355的一侧中。示例实施例中的绕卷特征1400包括弓形部和直部。绕卷特征1400的弓形部被成形为使得其具有从枢转销366的中心或枢转轴延伸的曲率半径。

[0285] 如图41中最佳所示,绕卷特征1400凹入其中的壁可以包括第一空隙1402。摄像头壳体355还可以包括第二空隙1404。第二空隙1404可以穿过摄像头壳体355的顶面到摄像头壳体355的底面。

[0286] 如图所示,可以仅使用单个摇动线缆1406。摇动线缆1406可以延伸穿过摄像头壳体355中的第一空隙1402和第二空隙1404两者。摇动线缆1406的一个端部可以附接到枢转臂198上的线缆附接孔202(参见图14)。摇动线缆1406的另一端可以附接到枢转臂198上的另一个线缆附接孔202。在一些实施例中,摇动线缆1406可以在一个或多个点处固定地附接到摄像头壳体355。例如,胶水粘合剂可以被放置到空隙1402或1404中的一个空隙中。这可以确保摇动线缆1406在致动期间不会在摄像头壳体355的表面上滑动或移动。附加地,在一些实施例中,摇动线缆1406可以在一个或多个位置打结。例如,摇动线缆1406可以被馈送通过空隙1402或1404中的一个空隙、打结、并且然后被馈送通过空隙1402或1404中的另一个空隙。优选地,结的宽度可以足够宽,从而不能配合穿过空隙1402或1404中的任何一个空隙。这种结可以再次帮助防止摇动线缆1406在致动期间在摄像头壳体355的表面上滑动或移动。

[0287] 如本领域技术人员所理解的那样,图41至图34中示出的实施例可以容易地修改为使用两个摇动线缆。一个摇动线缆可以在第一空隙1402中或在其位置处终止并固定附接到摄像头壳体355。第二摇动线缆可以在第二空隙1404中或在其位置处终止并固定附接到摄像头壳体355。

[0288] 在替代示例中,图27示出了由枢转控制结构100操作的拉线502如何缠绕在内窥镜轴14的远端处的倒圆或圆顶形传感器或摄像头壳体500周围和/或附接到其上。为了清楚起见,内护套312已经被移除。在这个示例中,摄像头壳体500包括偏移到壳体500一侧的近似圆周的狭槽501,以便不干涉包含在壳体500内的透镜/摄像头组件(该透镜/摄像头组件优选地被定位在壳体的两个组装的半部的大约中心处)。拉线502被保持在狭槽501内,并且可以在凹部503处固定到壳体500。放置在拉线502中的结可以嵌入在凹部503中以充当附接点,当拉线502沿着内窥镜轴来回移动时,该附接点使得壳体500旋转。可选地,在内窥镜的组装期间,可以使用少量的粘合剂来提供添加的附接安全性。在优选实施例中,拉线502包括凯夫拉(Kevlar)线,其提供了相当大的纵向强度和抗拉伸性。其它线类型可能包括钢(编织的或单股的)、尼龙或具有适当强度和抗拉伸性的其它材料。

[0289] 图26和图23.2中示出的倒圆传感器壳体500可以包围更简单构造的透镜510和图像传感器512,并且用于照明操作区的光源可以位于传感器/摄像头壳体500附近,而不必安

装到壳体本身上。图28和图29示出了倒圆或圆顶形传感器/摄像头壳体500如何由两个部段500a和500b构成。这些部段中的每一个部段都可以被模制或加工成具有内部切口,以用于放置PCB延伸部514或挠性线缆的远端、其相关联的传感器512(例如,CMOS或CDD)和合适的透镜510。该两个部段500a和500b可以通过多种方法连结在这些部件上。在所示的示例中,部段500b的一个或多个销500c可以与部段500a的匹配的凹部500d的相对应的布置配接。如图30中所示,每个部段的外侧上的枢转轴505可以插入到内窥镜轴的内护套312的远端的相对应的孔、轴承或衬套507(它们可以是弹性柔性的以允许组装)中。组装的壳体500可以被按压到或卡扣配合到孔507内的适当位置,这可以有助于保持该两个部段500a和500b连结在一起。可选地,粘合剂也可以用于将销500c牢固地连结到它们相对应的凹部500d。尽管图示的传感器/摄像头壳体500不包括光源,但这是可选方案;合适尺寸的LED或一组LED可以包括在透镜的周边周围,或者光纤线缆的末端能够以类似的布置安装,如下讨论那样。

[0290] 在示例性布置中,一个或多个LED 508可以沿着内窥镜轴14的内护套312的敞开部506定位。图42示出了传感器壳体500内的传感器512和透镜510组件(为了清楚起见,已经移除了壳体的半部)。透镜510和传感器512(例如,CMOS或CCD传感器)两者被适当地密封以防止液体进入它们之间。传感器512可以连接到条带状或挠性线缆,其中该条带状或挠性线缆行进穿过内窥镜轴到内窥镜手柄中的PCB。类似地,光源/LED可以连接到该条带状或挠性线缆以接收电力,或者可以连接到邻近传感器通信线缆的分开的条带状或挠性线缆。在替代示例中,内窥镜手柄中的主PCB可以被制造成具有细长延伸部,该延伸部被布置成延伸穿过内窥镜轴到轴的远端处的一个或多个部件。PCB可以被构造成具有与刚性部件夹在一起的柔性部件。柔性部件可以从主PCB露出,以形成内窥镜轴的PCB延伸部。刚性部件可以类似地从主PCB露出,以形成内窥镜轴的PCB延伸部。这些延伸部中的任一者或两者可以替代地与来自主PCB的条带状或挠性线缆结合,以向内窥镜轴的远端处的部件提供电力或通信。例如,传感器512可以从内窥镜手柄12中的主PCB安装到柔性PCB延伸部514的远端。传感器PCB延伸部514是柔性的,并且具有足够的松弛度,以允许传感器512和透镜510随着传感器壳体500的旋转而旋转。而且,本示例中的光源包括安装到任一个传感器PCB延伸部上(或者优选安装在分开的光源PCB延伸部516上)的一个或多个LED 508。由于光源的电力要求,所以将电源线安装在分开的挠性线缆或PCB延伸部516上可以增加内窥镜的可靠性。而且,如果内窥镜轴14是刚性的(例如,如同大多数关节内窥镜的情况一样),光源电源线可以安装到刚性PCB延伸部上,进一步增强内窥镜的整体坚固性。在图42中示出的示例中,柔性传感器PCB延伸部514在其基部被折叠,并抵靠刚性光源PCB延伸部516放置,两个延伸部合并到内窥镜的手柄12内的主PCB中(参见下文)。

[0291] 图26和图42中示出的实施例的印刷电路板(PCB)的形状因子在图43中示出。注意,图43和图44中示出的形状因子也可以用于表示条带状或挠性线缆如何被折叠以邻近配对的(companion)条带状或挠性线缆行进,或者邻近穿过隔板并沿着内窥镜轴到轴的远端处的所连接的部件的配对PCB延伸部行进。在一个示例中,刚性主PCB 518(多个电子处理部件安装在其上)包括夹在一起的刚性和柔性部件的复合物,主PCB 518位于内窥镜手柄内。柔性PCB延伸部部分514与刚性延伸部部分516的方向成一定角度从复合主PCB 518露出,使得柔性延伸部部分514的近侧腿514a可以在点520处折叠(图44)以邻近刚性部516行进,如图44中所示。在所示的示例中,柔性板延伸部的近侧腿514a相对于刚性板延伸部成约90度的

角度。在一些实施例中,由于柔性板延伸部的柔性允许近侧腿514a适应不完全对准的折叠,该角度可以小于或大于90度。在图45中,柔性PCB延伸部514被示出为沿着内窥镜轴邻近刚性PCB延伸部516延伸(为了清楚起见,移除了内护套、传感器壳体和透镜)。以这种方式,两个PCB延伸部可以穿过隔板或流体阻挡件中的弹性体狭槽,诸如图11B或图11C中示出的狭槽177。

[0292] 图46示出了示例性内窥镜的剖视图。主PCB 518被示出为与手柄近侧部段16、摄像头控制按钮37、隔板或穿通式阻挡件159和枢转控制结构100相关。旋转位置传感器磁体51被示出为与手柄近侧部段16和主PCB 518两者相关。示例性流体导管434(用于冲洗或抽吸)被示出为接近隔板159。它可以通过如图47中所示的倒钩配件256或者通过任何其它合适的固定连接方式连接到隔板159。在这种情况下,为了描述清楚,内护套312已经被移除。

[0293] 图47示出了在内窥镜的PCB的延伸部穿过隔板或穿通式阻挡件159时,没有手柄、内护套、枢转控制结构和流体导管的内窥镜的PCB。此外,旋转位置感测磁体51和摄像头控制按钮37和轴38(具有嵌入的磁体)被示出为与主PCB 518相关,以提供用于这些磁体的相应霍尔效应传感器可以位于PCB 518上的何处的指示。如图所示,柔性PCB延伸部的折叠点520位于靠近隔板159,使得组合的相邻柔性和刚性PCB延伸部可以在狭槽177处穿过隔板。该狭槽在这种情况下可以被牢固地密封以防止流体渗透,因为柔性PCB延伸部514中的足够量的松弛可以在其末端附近在传感器512处向远侧提供。

[0294] 如图48中所示,流体或空气运送管腔157与PCB延伸部514、516(或替代地与一个或两个条带状或挠性线缆)共享内窥镜轴14内的空间,这些PCB延伸部向光源供应电力并与位于内窥镜轴14的远端处的传感器/摄像头通信。为清晰起见,传感器/摄像头壳体已被移除。注意,轴14的内护套312具有靠近传感器/摄像头壳体的切口或开口,在上方以通过光源或LED提供照明,并且可选地在下方以改善传感器/摄像头壳体周围的流体流动。这例如在图26和图72.6中示出。

[0295] 图49示出了上述内窥镜的手柄远侧部段30内部的剖视图。隔板或流体阻挡件159将相对干燥的区域(枢转控制结构、摄像头控制按钮和主PCB的远端位于其中)与潮湿部段30a分开。流体或空气导管434从内窥镜手柄的外部行进、穿过手柄近侧部段16、并连接到隔板159的端口256。在本示例中,穿过导管434和端口256的流体经由潮湿部段30a所占据的空间与内窥镜轴14的管腔157连通。可以使用适当的密封件来容纳这个流体,使得流体或空气不会在远侧部段壳体和内窥镜内护套312的近端之间泄漏。

[0296] 现在返回参考图7C和图14,枢转控制结构100能够“停放”在由手柄凸起部34的滑动按钮凹部92中的脊部94限定的止动部中或手柄12的另一部分中。在一些实施例中,脊部94可以间隔开,使得由脊部94形成的止动部可以与摄像头组件350的特定角度定向相对应。在一些实施例中,由脊部94形成的止动部可以间隔开,使得它们的位置对应于摄像头组件350的特定角度增量(例如,30°)。

[0297] 如上所提及那样(参见图7A),手柄远侧部段30可以相对于手柄近侧部段16旋转。这种旋转也将导致插入部段14的纵向轴线旋转。继而,摄像头组件350可以随着插入部段14旋转。这可以允许用户以最小甚至没有内窥镜10的角度重新定位的情况下获得所讨论的解剖区域的近全局视野。用户可能只需要摇动摄像头组件350并相对于手柄近侧部段16旋转手柄远侧部段30,以获得解剖区域内的期望视场。

[0298] 光纤(诸如光纤364)的重复扭曲和弯曲可能导致一根或多根光纤断裂或失效。在光纤364的情况下,这导致光和照明损失,这种光和照明损失随着更多光纤364受损而增加。如果光纤364如上所述终止并附接或熔合到枢转摄像头组件350的一部分,则可能发生这种弯曲。如果内窥镜10被设计成一次性的,那么相对于器械的预期寿命,光纤364的完整性或性能方面的任何递减可以在可接受的限度内。因此,在一些实施例中,光纤364可以附接到或熔合到枢转摄像头组件350,而具有最小的光纤364断裂和所得的光的损失问题。在一些实施例中,与光纤364相关联的末端照明器、光投射元件或光发射器可以有利地安装到摄像头组件350,以便将光投射在摄像头组件350的透镜组件354已经旋转或摇动到的任何目标或视场处。这种布置有助于确保透镜组件354的视场(在图25至图27中用虚线示出)总是被光纤364照明,而不管摄像头组件350已经旋转到摄像头组件350的可摇动范围中的哪里。

[0299] 在一些实施例中,照明系统可以包括光导或光管路375。在一些实施例中,光纤364可以包括沿着照明系统的路径的至少一部分的光导或光管路375(例如,参见图51)。术语“光导”和“光管路”在本文中可以互换使用。当光纤相对直时,光损失相对小,因为光纤内的光的入射角足够浅从而有助于光纤内的近全反射。但是,将光纤弯曲可能会改变入射角,直到从光纤中出去的一些光传输成为可能的程度。但是,可以控制光管路或光导的弯曲。为此,在可行的情况下使用光导375可以帮助使包括光纤364的照明系统中的光损失最小化,或者可以完全替代光纤。光导375还可以提供许多其它益处。例如,光导375可以有助于组装并缩短设备的组装时间。光导375可以是本文描述的类型,或者可以是本领域技术人员已知的任何合适类型的光导。

[0300] 图51示出了利用光管路375的内窥镜10的示例实施例。两个较大直径的光管路375可以沿着内护套312的壁的一个或多个部段(参见图20)延伸到摄像头组件壳体330,并且然后弯曲(bend or curve)到摄像头组件枢转轴承346中的一个摄像头组件枢转轴承中。每个光管路375的弯曲部段可以涂覆有高反射材料376,以便在光管路375改变方向时使从该光管路中出来的光的损失最小化。可以使用本领域技术人员已知的任何合适的高反射材料376。在这样的实施例中,摄像头组件350还可以具有内置摄像头组件光管路377,这些内置摄像头组件光管路在枢转轴承346处在与光管路375接头处形成。由光管路375运送的光可以在所述接头处传递到摄像头组件光管路377。摄像头组件光管路377可以从枢转销366中的每一个枢转销延伸到摄像头组件350中。摄像头组件光管路377终止于光投射空隙362中,使得摄像头组件350的视场将被照明,而不管摄像头和透镜组件的旋转位置如何。在这样的实施例中,由摄像头组件光管路377具有的任何弯曲部都可以涂覆有如上所述的高反射材料376。在一些实施例中,除了光管路375和摄像头组件光管路377的弯曲部之外,高反射材料376可以包括在光管路375和摄像头组件光管路377的其它部分上。

[0301] 产生与摄像头组件350的枢转区域一致的光管路接头可能是期望的,因为它避免了当摄像头组件350旋转时光纤364的弯曲或扭曲,从而消除了对光纤364的损伤的风险。这种设计可以适于在可重复使用或一次性的内窥镜10中使用。这种布置还可以降低内窥镜10的制造或组装成本。

[0302] 在使用光管路375的另一示例实施例(未示出)中,较大直径的光管路375可以基本上沿着挠性线缆250的路径延伸。光管路375的最靠近内护套安装件160的端部可以与光纤364形成接头,或者被布置成从另一个照明源引入光。光管路375的最靠近摄像头组件350的

端部也可以与延伸到摄像头组件350的照明光纤364形成接头。

[0303] 在一些实施例中,到摄像头组件350的光纤364可以被布置成形成柔性条带1000,从而产生线性光纤阵列,该线性光纤阵列能够以最小的弯曲或以仅在一个维度上的弯曲(例如,参见图52)终止到光投射元件中。替代地,柔性条带1000不必是光纤的线性阵列,而相反在一些实施例中,可以是单个条带状柔性光导材料件。在一些实施例中,可以有各自延伸到摄像头组件350中的光投射空隙362中的一个的两个柔性条带1000。在一些实施例中,柔性条带1000可以涂覆有反射材料376,以使摄像头组件350处的光量最大化。在一些实施例中,柔性条带1000可以与光管路形成接头。

[0304] 在一些实施例中,摄像头壳体顶部356可以包括光管路材料,以用作光投射元件或照明器。在这种情况下,光可以从摄像头壳体顶部356的大部分发射并进入到摄像头组件350的视场中。在一些实施例中,摄像头壳体顶部356的一些区域可以被涂黑或掩蔽,使得光仅从摄像头壳体顶部356的一个或多个期望区域发射。在一些实施例中,摄像头壳体顶部356的一些区域可以涂覆有高反射材料376,以防止来自这些区域的不希望的光发射。

[0305] 图52示出了其中光纤364被结合到柔性条带1000中的实施例,该柔性条带可选地能够以高反射材料376进行涂覆。如图所示,柔性条带1000延伸到摄像头组件350。柔性条带1000可以包覆成型到、灌封到、熔合到或以其它方式联接到摄像头组件350。

[0306] 在图52的示例实施例中,摄像头组件350包括整体式摄像头壳体1002。在图53中更详细地示出了没有附接的柔性条带1000的示例整体式摄像头壳体1002。在示例实施例中,整体式摄像头壳体1002由光管路或传输材料制成,并且作为光投射元件起作用。示例实施例中的整体式摄像头壳体1002可以几乎完全涂覆有高反射材料376,以使来自整体式摄像头壳体1002的未涂覆或未掩蔽区域的光输出最大化。具有适合于邻近整体式摄像头壳体1002上的透镜和图像传感器组件放置的形状的光投射或照明表面1004可以通过在施用高反射材料376期间掩蔽该区域(或者替代地简单的暗掩模)来构造。在示例实施例中,光投射表面1004具有环的形状。在其它实施例中,光投射表面1004可以是新月形、半圆形,或者可以具有任何其它期望的形状。光可以从整体式摄像头壳体1002的光投射表面1004发射,以照明透镜组件354的视场。如在上述实施例中,照明场优选地随着摄像头组件350枢转,从而确保透镜组件354的视场总是被照明。

[0307] 图54示出了整体式摄像头壳体1002的另一示例实施例。如以轮廓形式所示,整体式摄像头壳体1002包括联接凹部1006。联接凹部1006可以允许柔性条带1000适当地联接到整体式摄像头壳体1002中。在一些实施例中,联接凹部1006可以允许柔性条带1000例如通过卡扣配合联接到整体式摄像头组件1002中。在一些实施例中,联接凹部1006可以容纳未形成在柔性条带1000中的光纤364。类似于图53,在图54中,整体式摄像头壳体1002可以用作光投射元件。整体式摄像头壳体1002也可以类似地如关于图53描述的整体式摄像头壳体1002那样被涂覆和/或掩蔽。

[0308] 图55和图56示出了其中光投射元件1005结合在柔性条带1000的端部中的实施例。光投射元件1005可以由光管路材料形成,在一些实施例中,该光管路材料可以是一组纤维融合成适合于以期望的方式从光纤束或柔性条带1000投射光的形状。在一些实施例中,光投射元件1005和柔性条带1000可以是熔合在一起的两个分开的部分(例如,通过加热或通过化学手段)。在其它实施例中,光投射元件1005和柔性光纤条带1000可以是单个模制零

件。在一些实施例中,光投射元件1005可以如关于图49至图62所述的那样产生。

[0309] 仍然参考图55和图56,柔性条带1000可以涂覆有高反射材料376。光投射元件1005的底部和侧壁也可以涂有高反射材料376。这可以确保光仅从光投射元件1005的未涂覆顶部发射并进入到透镜组件354的视场中。如图56中所示,光投射元件1005或柔性条带1000可以包括联接特征1008。联接特征1008可以允许光投射元件1005和柔性条带1000联接到摄像头组件350上或联接到该摄像头组件中。联接特征1008可以是光投射元件1005的一体部分。

[0310] 图57和图58描绘了包括可以由光管路材料形成的光投射元件1005的柔性条带1000的两个示例实施例。图57中的光投射元件1005具有大致环状形状,而图58中的光投射元件1005大致为新月形,但是也可以根据需要进行选择其它形状。在图57和图58中的示例实施例中,只有光投射元件1005的顶表面未涂覆有高反射材料376。

[0311] 光投射元件1005可以包括帮助引导从光投射元件1005发射的光的一个或多个纹理1010。在一些实施例中,可以包括一个或多个纹理1010以促进光以漫射方式发射。一个或多个纹理1010可以例如在光投射元件1005的模制期间产生,或者替代地,形成光投射元件1005的光管路材料可以包括促进光以漫射方式从光投射元件1005发射的填充材料。

[0312] 图59和图60分别描绘了光投射元件1005的另一示例实施例的顶部和底透视图。如图所示,光投射元件1005的形状是环状的。光投射元件1005还包括联接特征1008,如图60中的底透视图所示。图60中的联接特征1008是光投射元件1005的一体部分。在示例实施例中,联接特征1008是凸台或架。凸台联接特征1008可以帮助将光投射元件1005定位和/或对准在另一个部件(诸如摄像头组件350)上。附加地,在一些实施例中,粘合剂或胶水可以沿着凸台联接特征1008放置,以将光投射元件1005固定到另一个部件(诸如摄像头组件350)。在图64中,光投射元件1005被示为附接到示例摄像头组件350。

[0313] 图59至图60中示出的光投射元件1005不包括高反射涂层或材料376(例如,参见图55)。可以通过确定光投射元件1005的尺寸以使进入光投射元件1005并在该光投射元件内的光的全内反射(其中光的发射是不期望的)增加或最大化,从而使得对于这种高反射涂层或材料376的需求最小化。这可以通过确保任何一个或多个弯曲部在光投射元件1005的不期望光发射的区域中具有大的半径来实现。附加地,这可以通过确定光投射元件1005的尺寸使得整个光投射元件1005的厚度变化不会在光投射元件1005内引入光的入射角方面的变化(这将使得入射角小于临界角)来实现。可能期望的是光投射元件1005的厚度不减小到小于光投射元件1005附接到的光纤或柔性条带的厚度。还可能期望的是光投射元件1005的表面在不期望光发射的区域中是平滑的。

[0314] 图61、图62和图63描绘了图59至图60中描绘的光投射元件1005的多个截面。这些截面分别在图59的线43-43、44-44和45-45处截取。如图所示,进入光投射元件1005的光在被发射出光投射元件1005的顶表面之前必须穿越第一弯曲部1300和第二弯曲部1302。如图61至图63中所示,光投射元件1005可以被成形为使得这些弯曲部的半径根据光投射元件1005的平面变化。这些弯曲部1300和1302中的每一个弯曲部的半径可以被选择成以便在给定平面中的可用空间中尽可能平缓。同样如图所示,光投射元件1005的厚度保持大致恒定。这确保了由于厚度变化引起的入射角方面变化被最小化。

[0315] 关于图59至图63示出和描述的光投射元件1005附接到图64中的示例摄像头组件350。如图所示,光投射元件1005被布置成使得它将光投射到基本上与透镜组件354的视场

一致的主照明场(由于发射的光的扩散和反射,该主照明场周围的周围区域也可以被照明)。

[0316] 在2014年1月31号提交的美国专利申请序列号14/170,080(美国申请公开号2014/0221749)中公开了用于构造光纤光投射元件的示例性方法,该申请于通过引用整体并入本文。

[0317] 图65示出了在图32的线61-61表示的截面平面处截取的包括透镜组件354的示例性摄像头组件的截面视图。如图32中那样,透镜组件354被示出为被容纳在摄像头壳体顶部356和摄像头壳体底部358之间。如图所示,透镜组件354被定位成将图像投射到图像传感器380的平面上。图像传感器380的类型可以包括例如CCD图像传感器、CMOS图像传感器等。优选地,图像传感器380可以被容纳在摄像头组件350的密封部段中,以进行防护以防止流体暴露。在一次性内窥镜中,可以使用成本较低的工艺来密封图像传感器以防止流体暴露(例如,使用透明的环氧化合物),因为组件那样就不能被设计为经受灭菌和重复使用的严苛条件。

[0318] 如图65中所示,图像传感器380可以电耦接到挠性线缆250的挠性板381。在一些实施例中,保形涂层材料可以用于给出添加的防潮保护,并且可选地可以被构造成支撑图像传感器380的球栅阵列安装的接头。挠性线缆250可以向图像传感器380提供电力,并且向以下装置提供电力,该装置从图像传感器380传送数据和/或命令或向该图像传感器传送数据和命令。在一些实施例中,摄像头组件350中可以包括加强件382。在图65中示出的示例实施例中,加强件382被定位成强化图像传感器380被支撑在其上的结构,这可以帮助保护图像传感器380的物理完整性。加强件382可以包括例如薄的铝背衬件(在示例性实施例中其可以是大约0.002英寸厚)。

[0319] 摄像头组件350还可以包括一个或多个光纤导向件384。在图65中示出的示例中,光纤导向件384联接到摄像头壳体底部358的底面。示例光纤导向件384包括导向沟槽386。在图65中,可以看到光纤导向件384的导向沟槽386的背壁朝向页面的底部突出。光纤导向件384也可以是或包括多个引导凹口或通道388,在图65中示出的示例光纤导向件384中,该多个引导凹口或通道凹入到导向沟槽386的背壁中。在一些实施例中,包括图65中的示例性实施例,引导凹口或通道388可以形成在摄像头壳体顶部356和摄像头壳体底部358中的一者或两者中。光纤导向件384可以在内窥镜10的组装期间帮助布设照明光纤364。光纤导向件384还可以用于在内窥镜10的操作期间将照明光纤364保持在适当位置。光纤导向件384的位置、形状、数目、大小等可以依据内窥镜10的具体配置而变化。在一些实施例中,除了光纤导向件384之外,可以使用胶水、环氧树脂或另一个合适的粘合剂或试剂来帮助将照明光纤364保持在期望的位置。在例如其中使用光导或光投射元件(例如,如图51至图58中所示或如图66中所示)的一些情况下,光纤导向件384可以不用于组件中。

[0320] 图66描绘了在图50的线62-62处截取的图50中描绘的摄像头组件350的截面。如图所示,透镜组件354被示出在摄像头壳体355中的适当位置。图像传感器380也被示出在摄像头壳体355内的适当位置。透镜组件被定位成将图像投射到图像传感器380。如上所述,图像传感器380可以是任何类型的图像传感器(例如,CCD、CMOS等)并且可以被密封以防止流体暴露。同样如上所述,图像传感器380联接到附接到挠性线缆250的挠性板381上。图66中示出的摄像头组件350不包括光纤导向件384(参见图65)。相反,在图66中,光投射元件或光发

射器2005在摄像头组件350上的适当位置。

[0321] 如图所示,在示例实施例中,挠性线缆250向后对折。这可以通过弯曲挠性线缆250,然后通过向挠性线缆250的受影响区域施加胶水或另一个固定剂来维持弯曲部来实现。在摄像头组件350被包围在受限空间中的实施例中,在摄像头组件350下方使挠性线缆250成双环可能是有利的。例如,如图24所示将摄像头组件350局限在内护套312内的空间可以限制可用于弯曲的挠性线缆250的量。然后,挠性线缆250可能不得不在摄像头组件350的某些旋转位置弯曲不期望的小半径。这样小的弯曲半径可能对挠性线缆250有害,尤其是在它重复出现的情况下。随着内护套312的直径减小,这个问题变得更严重。但是,通过将挠性线缆250布置成向后对折,在摄像头组件350旋转时更大长度的挠性线缆250可用于重复弯曲,并且可以获得更大的最小弯曲半径。因此,于是这可以允许内护套312被制造为具有更小的直径,而没有由于以小半径重复弯曲和伸直而引起的挠性线缆250的完整性问题。

[0322] 挠性线缆250和引导光投射元件2005的光纤364两者都展现出一定的抗弯曲性。附加地,两者都可以在被弯曲时施加回复弹力。这种抗弯曲性可能会增加摄像头组件350的抗旋转性。如图67中所示,挠性线缆250和光纤364可以朝向彼此成角度。这种布置可以利用挠性线缆250相对于光纤364的刚度(或者反之亦然),以有助于旋转摄像头组件350。为了更好地示出这个构思,在图67中,挠性线缆250没有向后对折。

[0323] 在一些实施例中,用于摄像头组件350的至少一个照明源可以被定位成在不同于进入摄像头组件350的视场的方向上投射光。也就是说,照明源的直接照明场可以被定向成使得它在摄像头组件的视场外部或者不与摄像头组件的视场一致。这种照明源可以被称为间接光源,而将光直接投射到摄像头组件350的视场中的照明源可以被称为直接光源。间接光源可以例如被定向成使得它在摄像头组件350后面或者在与摄像头组件350的视场的方向基本相反的方向上发射光。例如,代替或除了联接在透镜组件354或透镜周围并将光投射到透镜组件354或透镜的视场中的光投射元件2005之外,光投射元件2005可以附接到摄像头组件350的与透镜组件354或透镜相对的部分。

[0324] 尽管与直觉相反,但是将光投射到摄像头组件350的视场的外部(例如,在与视场相反的方向上在摄像头组件350后面)提供了增加的图像质量并减少了对图像处理的需求。例如,这种照明布置可以有助于在内窥镜检查程序中提供更大的深度感知,因为可以维持对于原本会被直接照明的区域的阴影化。通过从光投射元件2005或其它照明源向摄像头组件350的视场外部的点发射光,可以减轻看起来褪色的热点或区域以及看起来曝光不足的暗点或区域。这种照明布置可以有助于在摄像头组件350的视场内提供更均匀的照亮。

[0325] 图68中示出了其中光可以从多个光源702a至702d发射到摄像头组件350的视场700的内部和外部的区域的照明布置的代表性实施例。如图所示,内窥镜手柄中的印刷电路板的延伸部430h被示出延伸至摄像头组件350。印刷电路板延伸部430h可以向插入部段14中的各种部件提供电力和数据通信路径。在一些实施例中,条带状或挠性线缆250(例如,图14)可以用来代替印刷电路板延伸部430h。多个部件安装在印刷电路板延伸部430h上。这些部件可以是任何或各种不同的部件,诸如传感器、光发射器等。在示例实施例中,部件被描述为光源702a至702d。光源702a至702d可以是任何合适的光源,诸如但不限于光纤线缆、光投射元件2005(参见例如,图62)、LED或LED阵列。

[0326] 出于各种原因,在一些特定实施例中使用LED可能是期望的。例如,在一些具体实

施例中,使用LED可以消除对照明光纤束/条带的需要。一些光纤在使用期间在经受长时间的弯曲时可能劣化,并且在弯曲时可能易于受到光损失的影响。LED寿命长,并且不需要较长的经受弯曲的光纤束。使用LED还可以最小化内窥镜的干燥部段(例如,手柄12)和内窥镜的潮湿部段(例如,插入部段14)之间的穿通式元件的数目。附加地,通过省略光纤,插入部段14中的流体导管的截面面积中的更少部分可能被阻塞或填充。这可以允许通过插入部段14的增加的冲洗流体流速。LED也有助于简化制造,或增加制造的容易性。

[0327] 如图所示,第一光源702a被设置成使得它可以大致朝向摄像头组件350的视场700投射光。这种光源702a通常可以提供视场700的直接照明。在一些实施例中,可以省略直接光源702a,或者直接光源可以伴随有一个或多个其它间接光源,例如光源702b至702d中的任何一个或它们的组合。在包括有结合了一个或多个间接光源的直接光源702a的实施例中,直接光源702a能够以比间接光源中的一个或多个间接光源更低的强度提供光。在一些实施例中,直接光源702a可以提供与由(多个)间接光源发射的光不在相同光谱或光谱子集中的光。例如,直接光源702a可以是RBG LED阵列,而间接光源可以发射白光。

[0328] 在图68中还示出了多个其它光源702b至702d。出于说明的目的,这些光源被一起示出,并且不需要全部出现在任何给定的实施例中。在各种实施例中可以包括任意数目的光源702a至702d。在各种实施例中,可以省略光源702a至702d中的一些。光源702b至702d中的每一个光源是被布置成使得它们不直接将光发射到摄像头组件350的视场700中的间接光源。光源702b至702d被布置成在基本上与摄像头组件350的视场700相反的方向上发射光。光源702d可以附接到摄像头组件350,并且可以被布置成从摄像头组件350的侧部发射光。在优选实施例中,背光提供了手术区的唯一照明源。在这种情况下,例如,用于内窥镜的远端的照明源可以仅包括位于位置702b处的一个或多个LED;也就是说,从内窥镜轴的背离摄像头组件的大部分视场从其指向的侧部的侧部投射光。这样提供的更加间接和漫射地照明由摄像头组件观察的空间,从而防止直接瞄准摄像头的光的亮反射或减少阴影的投下,并改善操作者的视场。另一方面,将LED放置在位置702a处可以改善对摄像头视场700指向朝向的手术区的区域的照明。

[0329] 摄像头组件350可以包括一个或多个滤光器,以选择性地使用从一个或多个光源702a至702d发射的波长。例如,偏振滤光器或带隙滤光器可以用于增强由摄像头组件350进行的成像。

[0330] 取决于实施例,摄像头组件350能够在插入部段14内旋转。在这样的实施例中,在摄像头组件350旋转时,光源702a至702d可以保持静止。替代地,一个或多个光源702a至702d可以随着摄像头组件350旋转(例如,光源702a至702d可以附接到摄像头组件350,并且因此与摄像头组件350一起旋转)。光源702a至702d被定位成使得其在摄像头组件350的任何或大百分比(例如,从大约70%到100%)的可能旋转位置中不将光直接发射到视场700中。在一些实施例中,轴或插入部段14的整个远端(或整个插入部段14)可以是透明的,使得摄像头组件350可以在其中旋转,以获得通过该一个或多个透明部分的多个视角;在该具体实施例中,插入部段14的远侧部可选地可以与周围空间流体密封,摄像头和光源依赖于轴的远端的透明度。

[0331] 附加地,在一些实施例中,监视摄像头组件350的旋转位置的控制器可以取决于视场700的位置来增加或减少由各种光源702a至702d发射的光的强度。例如,控制器可以通过

传感器(诸如附接到枢转轴204的旋转电位计(例如,参见图14))来监视枢转控制结构100的位移(例如,参见图14)。基于从传感器收集的数据,控制器可以确定光源702a至702d是否已经从直接光源转移到间接光源,反之亦然。然后,控制器可以相应地调整由光源702a至702d产生的光的强度。基于传感器读数,控制器可以例如确定哪些光源702a至702d正在将光发射到摄像头组件350的视场700中,并降低由这些光源702a至702d产生的光的强度。控制器可以使用传感器读数来确定摄像头组件350是否已经被旋转成使得先前直接将光发射到视场700中的光源702a至702d现在充当间接光源。在确定出光源702a至702d已经从直接光源转移到间接光源时,由这个光源702a至702d产生的光的强度可以增加。所发射的光的调节能够以连续的、平缓的方式、步进的方式或二元方式(例如,在预设的直接强度水平和间接强度水平之间切换)进行。

[0332] 在图69至图70中示出了PCB 430a的示例,该PCB 430a包括在PCB 430a的延伸部430h上的多个LED光源750和传感器754。传感器或摄像头组件350也被示出在PCB延伸部430h的端部处。图69描绘了印刷电路板430a的俯视图,而图70描绘了印刷电路板430a的侧视图。

[0333] 印刷电路板430a可以包括主要部分430L,轴部分430H从该主要部分延伸。印刷电路板430a的主要部分430L可以容纳在内窥镜10的手柄12中(例如,参见图3A或图3B)。在图69至图70中示出的示例实施例中,为了简单起见,主要部分430L未被示出为填充有电子部件。图78中描绘了填充有示例性部件430b至430f的示例印刷电路板430a。在一些实施例中,并且如图70中所示,印刷电路板430a的主要部分430L的至少一部分能够以保护性涂层或材料层进行涂覆或包封。保护性材料可以是各种灌封材料或保形涂层材料中的任何一种。可以使用丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯、硅树脂、聚对二甲苯、热固性塑料、橡胶或任何其它灌封材料或保形涂层材料。优选地,保护性材料是生物相容的,并提供防水特性。透明保护性涂层也可以放置在突出部430h上的LED 750和传感器754上。

[0334] PCB延伸部(或可选的条带状线缆)430h可以延伸穿过穿通式阻挡件159(例如,参见图15)并沿着内窥镜10的插入部段14的轴线(例如,参见图15)延伸。突出部430h可以向插入部段14内的各种部件(例如,摄像头组件350和/或LED 750)提供电力和数据通信路径(例如,参见图15)。突出部430h可以被分成多个不同的部分。在所示的示例中,突出部430h包括第一部分430i、第二部分430j和第三部分430k。(在其它实施例中,突出部430h可以被分成不同数目的部件)。突出部430h的每个部分可以具有不同的特征。例如,突出部430h的每个部分可以具有不同水平的柔性。某些部分可能是刚性电路板,而其它部分是挠性线缆。附加地,电路板的每个部分可以具有不同数目的层、不同的宽度、每层上的不同数目的迹线等。可能期望的是印刷电路板430a的突出部430h的至少一部分是挠性线缆或者以其它方式是柔性的。这可以帮助促进摄像头组件350的旋转。

[0335] 在一些实施例中,第一部分430i可以是六层刚性电路板。第二部分430j可以是两层挠性线缆。第三部分430k可以是四层刚性电路板。每个部段可以过渡到下一部段中,或者可以在突出部430h的一个或多个部段之间使用连接器。为了简化制造和降低成本,优选的是内窥镜轴中的通信和电力线包括位于内窥镜手柄中的主PCB的柔性和/或刚性延伸部。具有(多个)延伸部的整个PCB可以如图43所示制造,并且任何柔性PCB延伸部分可以如图44所示折叠,以在内窥镜的组装期间邻近配对PCB延伸部分(刚性或柔性的)行进。

[0336] 传感器754可以是各种传感器中的任何一种。在一些实施例中,传感器754可以是温度传感器,诸如热敏电阻、热电偶或电阻温度检测器。在一些特定实施例中,传感器754可以是热敏电阻。温度传感器754可用于监视LED 750附近或这些LED处的环境的温度。

[0337] 在内窥镜检查程序期间,冲洗流体可以流过LED 750。该流体可以帮助冷却LED 750,从而将LED 750的温度保持在期望的温度范围内。在内窥镜10在患者体外并且冲洗液没有行进的情况下,控制器可以监视来自传感器754的数据,以确定LED 750附近的环境是否变得比期望的温度范围热。在温度超过温度范围的情况下,控制器可以命令到LED 750的电流流量降低,或者控制器可以命令LED 750关闭。温度传感器也可以用作冲洗流体流传感器。在内窥镜检查程序期间,冲洗流体的流速可以足以通过对流来消散由LED 750产生的热量,使得LED 750周围的区域在期望的温度范围内。在流速降低超过一定量的情况下,靠近LED 750的区域中的温度可能升高。在一些实施例中,这种升高可以被控制器解释为冲洗流体流速方面的降低。作为响应,控制器可以针对这种效应向用户生成通知。

[0338] 图71描绘了详细说明多个示例步骤的流程图,控制器可以使用这些步骤基于所感测的温度来控制插入部段14中的LED。在步骤756,控制器从LED附近的温度传感器接收数据样本。然后,控制器在步骤758分析数据样本。如果760温度不在第一预定义范围之外,则可以重复步骤756。如果760温度在第一预定义范围之外,则在步骤762,控制器可以将一个或多个LED从第一状态转换到第二状态。温度范围可以具有40摄氏度至50摄氏度之间的上限(例如,50摄氏度)。第一状态可以是高光输出强度开状态,并且第二状态可以是关状态。在示例流程图中,第二状态是暗状态或关状态。控制器在步骤764从温度传感器接收数据样本,并在步骤766分析数据样本。如果768数据样本指示温度在第二预定义范围之外,则可以重复步骤764。如果768数据样本指示温度在第二预定义范围内,则在步骤770,至少一个LED可以被打开或被命令增加其产生的光的强度。

[0339] 第一预定义范围和第二预定义范围可以相同,或者第一预定义范围和第二预定义范围可以不同,其中第二预定义范围小于第一预定义范围。这可以确保控制器不会在打开/关闭或调暗和增加来自LED的光的强度之间快速循环。在一些实施例中,在到达步骤762之后,可以启动计时器。该计时器可以是对于亮度已被修改的至少一个LED的最小变暗或关闭时间计时器。在最小关闭或变暗计时器没有到时的情况下,即使温度在第二预定义范围内,该至少一个LED也不会被调回或被命令增加光输出强度。这可以同样帮助防止在LED状态之间的快速循环。

[0340] 图72描绘了印刷电路板430a的突出部430h的端部的示例的特写侧视图。如图所示,突出部430h包括第一部分430i、第二部分430j和第三部分430k。摄像头组件350附接到第三部分430k。传感器754安装在第一部分430i上在多个LED 750a至750d附近。传感器754可以是温度传感器(诸如热敏电阻),并且可以用于有助于控制LED 750a至750d。也可以使用用于检测除温度之外的流体环境特征的传感器(例如,电导率、pH等)。

[0341] LED 750a可以是直接光源,并且通常将光投射到摄像头组件350的视场700中。LED 750a安装到突出部430h的第一部分430i的第一侧430m。LED750b至750d安装在第一部分430i的与第一侧430m相对的第二侧430n上。这些LED750b至750d可以是间接光源,并且在一些实施例中,可以不在摄像头组件350的任何旋转定向上将光直接投射到摄像头组件350的视场700中。在一些实施例中,LED 750a可以是RGB LED阵列。可以调节LED 750a以提供可以

帮助以期望的方式修改由摄像头组件350的图像传感器产生的图像的颜色的光谱下的光。例如,可以调节LED 750a来校正摄像头组件750a的图像传感器的颜色偏差。LED 750b至750d可以是白光LED。如图所示,突出部430h的第一部分430i相对于突出部430h的其它部分430j、430k可以是印刷电路板的较厚部分。这可以允许容易地适应LED 750a至750d的电力需求。

[0342] 第一部分430i可以过渡到突出部430h的第二部分430j。第二部分430j可以是相对薄的挠性线缆。第二部分430j可以有助于摄像头组件350围绕摄像头组件350的枢转销366的轴线旋转。如图所示,第二部分430j可以具有一定长度使得当第一部分430i和第三部分430k彼此平行时,第二部分430j是弯折的或拱起的。这可以帮助允许摄像头组件350增加的运动范围。

[0343] 图73描绘了插入部段14的摄像头组件壳体330的示例实施例。图74描绘了在图73的线72-72处截取的摄像头组件壳体330的剖视图。摄像头组件壳体330与内护套312是连续的,并且两者可以形成为单个零件。如图73至图74中所示,印刷电路板430a的突出部430h(例如,参见图70)被示出在摄像头组件壳体330内。突出部430h类似于图72中示出的突出部,并且包括摄像头组件350、多个LED 750a至750d以及可选的传感器754。如图所示,LED 750a至750d被布置成使得它们可以从摄像头组件壳体330的顶部开口338和底部开口340发射出光。摄像头组件350可以被摇动使得其视场可以从倒圆端头342处的炮眼状开口344扫过由顶部空隙338提供的开口。当完全组装时,外护套318(例如,参见图24)可以被放置在摄像头组件壳体330和内护套312之上,以保护摄像头组件350,同时仍然提供无障碍的视场。

[0344] 图26示出了内窥镜(或关节镜)14的轴的远端的透视图,其中传感器或摄像头壳体500被定位在轴的端头处。在这种情况下,内护套312没有最远侧的保护性防护件、护罩或端头结构。可旋转传感器或摄像头壳体500的至少一部分(即,最远侧部)形成内窥镜插入端的最远侧元件。因此,传感器壳体500优选地被构造成承受与包括软组织、骨、软骨或关节表面的解剖结构的重复接触。在实施例中,如以上针对摄像头壳体350所述的,倒圆或圆顶形摄像头壳体500还可以包括光源,该光源能够随着可旋转摄像头壳体移动,并且连续地指向朝向摄像头壳体500的视场。光源可以包括例如一个或多个LED,或者光纤束的末端。在图26中示出的示例中,光源508(在这种情况下是LED组)被定位在轴的刚好靠近可旋转传感器或摄像头壳体500的位置的一侧上。在图示中,当相对于内窥镜轴14的长轴旋转大约90度时,光源508在将照明引导朝向摄像头/透镜组件500的总体视场的一侧上。(替代地,光源可以被布置成与摄像头组件(透镜和传感器)可以被定向在其上的一侧相对)。在所示的布置中,摄像头组件的光轴可以大致指向朝向从内窥镜的插入端的第一侧投射的光的方向。在其它布置中,光源被定位在插入端的第二相对侧上,背离内窥镜插入端的第二侧投射光,同时摄像头组件的光轴可以大致指向朝向与内窥镜的插入端的第一侧相对的视场。图75示出了后一种布置的透视图,其中由光源508(在该示例中为LED)发射的光被引导到通常背离传感器和透镜512的视场的区域。替代的第二布置旨在依靠由内窥镜的操作区中的照明源生成的环境光来提供摄像头组件的视场的间接照明(或背光)。照明源或LED被安装成与插入端的内护套或轴的外表面齐平或从该外表面凹入。如果凹入,则由LED生成的热量将直接接触或伤害操作区中的附近组织的可能性较小。

[0345] 选择性饱和度增强

[0346] 由低成本图像传感器(如可在一次性内窥镜中找到的)生成的显示的图像的质量也可以通过所显示的图像饱和度的选择性增强来增强。在使用内窥镜或关节镜的临床环境中,已经发现红色和白色色调在生成令人满意的图像方面特别重要。因此,来自摄像头传感器的图像质量可以通过选择性地加重图像的饱和度而不降低不饱和像素的强度来提高。每个像素根据其色调、饱和度和值或亮度进行分析。像素的饱和度通过其在HSV(色调、饱和度、值)颜色空间中的饱和度因子和其在HSL(色调、饱和度、亮度)颜色空间中的亮度因子来增强。在这个示例中,朝向较低饱和度值偏移的高斯函数被设计成在不会过度放大已经饱和的像素的情况下,增强去饱和像素。类似地,第二高斯函数用于HSL颜色空间中的亮度,以减少近白色和近黑色像素的饱和度增强。可以使用高斯函数以外的分布(即,其它类型的概率分布),并且选择性增强过程本身并不特别依赖于高斯函数的使用。

[0347] 如图106中所示,在一个示例中,如果像素1050处于中等饱和度的红色范围内,则处理器在0到1的范围内分配值(“因子1”)1052,并且可以基于概率分布1054(例如,高斯分布),使得在饱和度范围的下部/中部的HSV颜色空间1056中的饱和度值被分配值1。概率分布的居中1058可以在饱和度范围的下半部的任何地方;并且在示例中,该概率分布能够以大约饱和范围的25% - 40%的值为中心。这为朝向具有相对低饱和度的像素偏斜的像素的饱和度提供了加权因子,并留下具有相对高饱和度的相对未改变的像素。然后计算第二值(“因子2”)1060,并且该第二值也可以基于像素在HSL颜色空间1064中的亮度的概率分布1062(例如,高斯分布)。该概率分布能够以大约为所述范围的50%的亮度值为中心1066,使得朝向光谱的每一端的值被分配接近零的值。如果像素接近白色,则第二因素将在最终计算中极大地抑制增强。像素的饱和度可以通过以下公式增强:

[0348] 增强的饱和度值 = (原始饱和度值) x (1 + (因子1 x 因子2 x 0.5)) 公式0003在本示例中,固定分数0.5(其乘以第一因子和第二因子的乘积)可以是任意数,并且可以通过观察增强过程对显示的图像的影响来根据经验进行调整。

[0349] 现在参考图76,在包括能够以不同强度和/或光谱产生光的至少一个可变照明源的实施例中,内窥镜10可以被放置在校准固定件780中,以有助于设置各种照明参数。具有一个或多个白色LED和一个或多个彩色LED(例如,RGB LED阵列)的实施例可以例如在使用之前放置在校准固定件中,以调节其LED的光输出强度,并调节一个或多个彩色LED的颜色输出。这可以帮助确保更均匀的图像质量,并最小化内窥镜10之间的差异,该差异能够归因于它们的LED和/或图像传感器之间的差异。

[0350] 校准固定件780可以是不透光的箱或其它体积,包括尺寸被确定为配合内窥镜10的插入部段14的开口782。这个开口782可以被衬垫(gasketed),使得当内窥镜10安装在校准固定件780中时,抵靠内窥镜10的插入部段14形成不透光密封。校准固定件780的内部可以包括放置在内窥镜10的摄像头组件350(例如,参见图73)的视场内的具有已知特性的一个或多个目标。例如,具有已知颜色特性的目标可以放置在校准固定件780内。

[0351] 控制器可以监视由摄像头组件350的图像传感器捕获的图像中的该一个或多个目标的特性。因为目标的特性(例如,颜色)是已知的,控制器可以调节由(多个)可变光源提供的照明,直到捕获的图像中的(多个)目标的特性与该一个或多个目标的已知特性的范围匹配或在该一个或多个目标的已知特性的范围内。例如,可以调节由插入部段14中包括的多个LED 750a至750d产生的光的强度和/或光的光谱(例如,参见图72)。

[0352] 图77描绘了详细说明多个示例步骤的流程图,这些步骤可以用于校准内窥镜中包括的至少一个可变光源的一个或多个照明参数。在步骤784,内窥镜的插入部段的包括摄像头组件的一部分可以被放置在校准固定件中。一旦插入,在步骤786,控制器可以命令内窥镜中的可变照明源发射光。可以基于默认参数(例如,光强度和颜色参数)来发射光。在步骤788,控制器可以从内窥镜的摄像头组件的图像传感器接收图像数据。在步骤790,可以由控制器可以分析这个数据。例如,可以分析图像数据以确定捕获的图像中的一个或多个目标的一个或多个感兴趣特性。在步骤792,可以将这些特性与已经成像的该一个或多个目标的已知或预期特性进行比较。如果捕获的图像中目标的特性在已知或预期特性的范围内794,则在步骤796可以认为校准完成。如果捕获的图像中的该一个或多个目标的特性不在已知或预期特性的范围内794,则在步骤798,控制器可以调整内窥镜的至少一个可变照明源的一个或多个照明参数。在示例实施例中,在步骤798,调整由至少一个可变光源产生的光的强度和/或光谱。调整后重复步骤788。可以继续比较和分析图像,并且可以调整照明参数,直到捕获的图像中的目标的特性在其已知或预期值的范围内为止。在透镜或透镜组的构造和组装中可以使用各种方法来将图像聚焦到内窥镜轴的远端处的传感器或摄像头上。在2014年1月31号提交的美国专利申请序列号14/170,080(美国申请公开号2014/0221749)中公开了这些方法和技术的示例,该申请于通过引用整体并入本文。

[0353] 图78示出了内窥镜10的另一示例实施例。外护套318在图78中被示出为被安装在内窥镜上。附加地,为了描述清楚,只有手柄近侧部段16的下半壳22和手柄远侧部段30的半部(30a)是可见的。如图所示,内窥镜10包括手柄包围的印刷电路板430a(本文也称为手柄或主PCB 430a)。还示出了电子线缆(例如,电力/HDMI线缆)432、光纤364和冲洗/抽吸管线434。图78示出了电力/HDMI线缆432、光纤364和冲洗管线434的示例布设路径。如图所示,电子线缆432、光纤364和冲洗管线434通过手柄近侧部段16的后端或对接端处的开口60进入内窥镜10。这个进入点可能比手柄侧进入点更有利,因为它减少了在插入部段相对于手柄近侧部段16旋转时各种绳索和线缆缠结的可能性。

[0354] 在一些实施例中,电子线缆432、光纤364(如果存在的话)和冲洗管线434可以相对于后手柄开口60以一定角度进入内窥镜10。通过允许用户抓握手柄近侧部段16的后部的更大部分,这种布置将为用户提供人体工程学益处。

[0355] 如图所示,电子线缆432、光纤364(如果在内窥镜中实施的话)和冲洗管线434在进入手柄近侧部段16之后在手柄PCB 430a的一部分上延伸。电子线缆432插入到手柄PCB 430a的连接器430b(例如,电力/HDMI连接器)中。电子线缆432可以向内窥镜10提供电力。图像数据可以经由挠性线缆250传递到手柄PCB 430a。电子线缆432可以将由内窥镜10收集的视觉数据传输到外部图形用户界面显示器(未示出)。光纤364(如果在内窥镜中实施的话)和冲洗管线434在手柄PCB 430a下方延伸,并跟随前面描述的路径。在内窥镜10是一次性的实施例中,电子线缆432、光纤364和冲洗管线434全部可以作为一次性部件包括在内,以确保每次使用内窥镜时的无菌性,或者节省灭菌和包装以供再次使用的成本。

[0356] 在本示例中,按钮90的控制线91也被示出在图78中。如图所示,控制线91穿过密封构件210中的孔口。控制线91与手柄PCB 430a连通。同样如图78中所示,手柄PCB 430a包括手柄PCB挠性线缆430e。手柄PCB挠性线缆430e连接到手柄PCB部分430f,从而允许PCB部分430f相对于手柄PCB 430a的其余部分以一定角度(例如,垂直)定向。组装时,挠性附接的手

柄PCB部分430f可以设置在示例旋转感测组件150的两个电位计122之间(参见图8)。

[0357] 在一些实施例中,手柄PCB 430a可以包括图像或图形处理单元430c。但是,优选地,图像处理单元430c位于内窥镜10外部。图像处理单元430b可以用作内窥镜10的电子矫正机构。图像处理单元430c可以接收由图像传感器380捕获的图像,该图像经由挠性线缆250从图像传感器380发送到手柄PCB 430a。在优选实施例中,由图像传感器380捕获的图像然后经由电子线缆432传输到内窥镜10外部的图像处理单元430c。图像处理单元430c也可以从旋转感测组件150接收信号。在一些实施例中,手柄PCB 430a上可以包括模数转换器430d,以转换来自旋转感测组件150的信号。图像处理单元430c可以使用来自旋转感测组件150的信号以电子方式使图像“矫正”到期望的定向。在一些实施例中,图像可以由图像处理单元430c旋转,使得图像被显示为好像是从用户的视角捕获的。在一些实施例中,图像处理单元430c还可以校正透镜失真的影响。

[0358] 除非首先校正图形用户界面上显示的图像的定向,否则显示的图像可能对用户造成混乱。通过根据用户的视角定义方向,图像处理单元430c可以使用来自旋转感测组件150的数据来自动旋转图像,使得图像与用户的视角相对应。

[0359] 图79示出了成像系统的示例框图。如图所示,成像系统包括捕获图像的图像传感器380。由图像传感器380捕获的图像可以经由摄像头串行接口450(例如,MIPI (Mobile Industry Processor Interface,移动行业处理器接口)摄像头串行接口)传递到图像处理单元452。图像处理单元452(IPU)然后将图像帧移动到成像系统中的其它硬件部件。其它硬件部件可以包括但不限于存储器设备和图形处理单元430c(graphical processing unit,GPU)。图形处理单元430c可以校正由透镜组件354引起的任何失真。

[0360] 在一些实施例中,图形处理单元430c可以通过将图像表示为已经加载到图形处理单元430c中的表面上的纹理来校正这种失真。这可以导致图像以校正和/或消除由透镜组件354所引入的失真的方式被调整或拉伸。在图像被矫正的实施例中,然后,图形处理单元430c可以通过来自旋转感测组件150的输入来旋转经校正的图像(例如,参见图8)。例如,来自旋转感测组件150的测量值可以通过模数转换器430d传递到图形处理单元430c(例如,参见图78)。然后,来自模数转换器430d的信号可以用于将图像旋转到其矫正的定向。在一些实施例中,用户可能能够切换图像矫正、失真校正和/或可以进行开或关的各种其它图像操纵。图像矫正将稍后在说明书中关于图80进一步描述。

[0361] 来自图像处理单元430c的经处理的图像可以显示在图形用户界面或显示器454上。在一些实施例中,来自图像处理单元430c的经处理的图像可以存储在存储器中。在这样的实施例中,例如,用户可以通过触发按钮90来捕获要存储在存储器中以供以后调用的图像。一些实施例可以包括视频处理单元456,该视频处理单元可以将来自图像传感器380的帧编码成可记录的视频格式。在这样的实施例中,编码的视频然后可以存储在存储器中。如上所述,用户可以通过与按钮(诸如按钮90)的交互来命令内窥镜发起和停止视频捕获。

[0362] 在一些实施例中,图像处理单元430c还可以对捕获的图像进行曝光反馈分析。在特定实施例中,可以从图像的所有像素产生图像直方图。然后,该图像直方图可以用于调谐图像或调谐由图像芯片或传感器380接收的后续图像的曝光。由图像处理单元430c进行的这种进一步处理可以帮助减少图像的过曝白色区域或者图像的曝光不足的暗区域。也可以使用调谐一个或多个图像的其它手段,例如色调映射等。

[0363] 图80描绘了示出如何使用来自旋转感测组件150的输入来矫正图像的示例图(例如,参见图80)。如图所示,描绘了第一块2100和第二块2102。在每个块2100、2102内,描绘了具有视场2104的内窥镜10。第一块2100中的内窥镜10的视场2104被定向为与第二块2102中的内窥镜10成大约180度。这可以通过相对于内窥镜10的近端旋转内窥镜10的远端来实现。在常规内窥镜10中,在远侧部段相对于近侧部段旋转期间,图像传感器不旋转,因为图像传感器容纳在近侧部段中。因此,第一块2100和第二块中所示的内窥镜10两者将捕获图像2106。

[0364] 在本文描述的图像传感器380随着内窥镜2106的远端旋转的一些实施例中,情况并非如此。第一块2100中示出的内窥镜10将捕获图像2106,而被旋转到第二块2102中示出的位置的内窥镜10将捕获图像2108。随着图像传感器与内窥镜10的远端一起旋转,图像传感器将反转图像。在这个位置,例如,图像传感器的顶部将拾取习惯于常规内窥镜10的人们将期望是图像的底部的内容。

[0365] 可选地,图像可以与内窥镜10的远端的旋转程度成比例地旋转。因此,图像总是能够以习惯于常规内窥镜10的用户所期望的方式显示。这可能帮助缓解与旋转图像传感器相关联的问题。

[0366] 图像旋转校正

[0367] 在图81中,磁体51被示出在相对的位置。虽然实际上安装在内窥镜手柄近侧壳体的内部表面上,但是在该图示中,为了清楚起见,已经将近侧手柄壳体和远侧手柄壳体两者移除。旋转传感器704被示出为安装在手柄PCB上,被定位成响应包括该传感器704的旋转平面中的磁体51的位置。注意,可选地,可以仅一个磁体51用于执行提供磁体(以及因此近侧壳体)相对于传感器(以及因此其所附接的PCB和远侧壳体)的传感器704位置数据的功能。将相对旋转数据提供给控制器,使得在远侧壳体和轴相对于近侧壳体旋转的同时,可以使所显示的图像定向保持静止。

[0368] 由PCB上(或更远地,在内窥镜外部的图像处理单元上)的控制器提供的“矫正机构”被设计成模拟传统的杆透镜内窥镜的图像定向,其中靠近内窥镜轴的图像传感器(摄像头)被固持在固定位置,并且杆的端部处的斜切透镜的角度随着杆和轴旋转而旋转。(在杆端部的成角度的或斜切的透镜充当棱镜,使得在杆透镜的旋转期间,在外周图像的不同部段移入和移出摄像头视野时,摄像头上的图像保持直立)。在当前情况下,摄像头位于旋转内窥镜轴的端头处,摄像头相对于内窥镜轴以小于90度的角度安装。内窥镜或图像处理单元中的控制器跟踪“杆”(或者在这种情况下是摄像头)部分相对于内窥镜的近侧手柄部分的旋转位置,并且控制器反向旋转所显示的图像以保持其看起来是直立的。最终结果是保持直立的非旋转的显示的图像,其中视场看起来通过平移而不是旋转来改变。

[0369] 图82示意性地示出了由以一定角度安装在内窥镜的轴的端部处的摄像头传感器接收的图像的区域。中心特征904(以及它所代表的中心元素中的任何一个中心元素)被示出为处于直立位置。如图99中所示,摄像头传感器相对于内窥镜轴的远端的长轴向上成角度。摄像头传感器和透镜841的光轴(意味着摄像头和透镜围绕其展现出旋转对称的线)相对于内窥镜和摄像头传感器812的远端的旋转轴线843处于非零角度 Φ 。在图82中,摄像头812的成角度的定向由标记900指示。上部外周视场由区域906表示。右侧外周视场由区域908表示。下部外周视场由区域910表示。左侧外周视场由区域912表示。由于摄像头传感器

及其安装件从远侧内窥镜轴的长轴向上成角度,因此由摄像头传感器阵列处理的、如图像边界902所表示那样的图像的观察者主要看到中心元素904和上部视场906。在内窥镜轴和相关联的摄像头传感器和安装件旋转时,其它外周场以不旋转的方式进入主视野中。由于由处理器执行的图像旋转校正,摄像头传感器的角度将各种视野平移到显示的图像中。

[0370] 图83A至图83D示出了由图像旋转校正处理器生成的效果。箭头900示出了摄像头传感器安装件(和摄像头传感器)的位置,其中其斜切的端部朝向箭头成角度,使得摄像头传感器802的光轴从内窥镜轴的旋转轴线朝向箭头的方向成角度。该角度本身是任意的,并且可以是相对于轴的远端的纵向轴线的任何角度,但是在这种情况下,光轴可以是非零角度;例如,与水平方向(即,相对于内窥镜轴的远端的长轴)成大约30度。为了帮助操作者,箭头900或类似的图形指示符可以被投射到操作者的可视显示屏上,使得操作者持续地知道摄像头传感器802的定向。在内窥镜轴或插入部段相对于近侧手柄旋转时,摄像头定向围绕中心区域904旋转,在摄像头从图83A旋转到图83D期间,该中心区域保持在固定位置。例如,在第一位置,中心物体904上方的可视场906被带入到视野中(图83A)。在第二位置,中心物体904右部的可视场908被带入视野中(图83B)。在第三位置,中心物体904下方的可视场910被带入视野中(图83C)。在第四位置,中心物体904左部的可视场912被带入视野中(图83D)。注意,图像矫正或图像旋转校正控制器可以在这些位置之间投射连续变化的目标可视场,外周场以平移方式而不是旋转方式进出视野。要是没有这个特征,则投射到显示屏上的图像将随着内窥镜轴旋转,使得例如,在图83A中处于直立位置的中心物体904(连同可视场的其余部分)将随着摄像头传感器802旋转,从而显示物体914(和相关联的可视场)的相对应的旋转,而不是保持为静止物体904及平移场(translating field)。因此,图像旋转校正控制器模拟从旋转杆透镜接收图像的固定摄像头传感器的视觉效果。

[0371] 在一个实施例中,旋转校正系统可以采用“三轴”绝对磁位置传感器,该“三轴”绝对磁位置传感器安装在PCB上并且能够测量与安装在覆盖PCB上的传感器的近侧手柄壳体的内部表面上的一个、两个或更多个磁体相关联的空间中的x、y和z轴上的磁通量密度。(示例传感器包括Melexis的MLX90365三轴位置传感器)。板载磁传感器相对于内窥镜的PCB、远侧壳体和轴固定。它与远侧壳体一起旋转,并被构造成绕其z轴旋转,具有较小或最小的x和y偏移。磁体在近侧壳体中定向成使得它在整个360度旋转中在传感器处维持恒定的场均匀性,并绕传感器的z轴旋转通过其x-y平面。在更坚固的实施例中,使用了近侧壳体中处于相对位置的两个磁体(但是,实际上一个磁体对于系统操作就足够了)。

[0372] 磁传感器被配置成提供对应于穿过它的磁通量密度的x-y矢量分量的角度的线性输出。可以使用以下公式计算角度:

$$[0373] \quad \alpha = \angle(\beta_y, \beta_x) = \angle(k \cdot V_y, V_x)$$

[0374] 其中, α 是磁角, β_x 和 β_y 是磁通量密度的x和y分量, V_x 和 V_y 是 β_x 和 β_y 的测量的霍尔信号,并且k是定义传感器在 β_x 和 β_y 之间的灵敏度失配的可编程比例因子。位置传感器本身在内部进行计算,以使输出线性化。最终结果是使用以下公式的与角位置相关的、在0V和+5V之间的线性电压输出:

$$[0375] \quad V_{out} = \alpha \cdot \left(\frac{5V}{360^\circ} \right)$$

[0376] 传感器的输出通过 $\frac{2.8}{5}$ 电阻分压器步降,然后由12位模数转换器(ADC)进行采样。然后,由板载微控制器读取ADC值。传感器的输出与其电源电压成比例,因此电源电压也由ADC读取,以便适当缩放输出。

[0377] 在实施例中,当控制器请求时,从ADC读取的旋转值通过USB链路从内窥镜的PCB发送到外部图像处理单元(IPU)。该值通过动态链接库(DLL)由应用接收,该动态链接库充当硬件和控制器应用之间的接口。由ADC测量的旋转值可以在内窥镜上运行的固件、DLL或应用本身中从计数转换为旋转角度。在示例架构中,转换是在DLL中完成的。

[0378] 通过校准过程,在示例布置中,在传感器从 360° 到 0° 的交叉点处看到的最小值和最大值被测量并被存储在內窥镜的PCB的板载EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)(或其它合适的存储器芯片)中。这些最小和最大输出值在被存储前会根据电源电压进行缩放。当镜连接到控制器应用程序时读取该经缩放的值,并用于确定旋转值。例如,用于将当前经缩放的ADC值转换为适当角度的公式可以是:

$$[0379] \quad \alpha = (V_{adc} - V_{min}) \cdot \left(\frac{360^\circ}{V_{max} - V_{min}} \right)$$

[0380] 其中, α 是旋转角度, V_{adc} 是当前经缩放的ADC值,并且 V_{min} 和 V_{max} 是校准期间测量的最小和最大的经缩放的ADC值。

[0381] 在接收到经缩放的旋转值之后,由应用处理的图像在被显示在屏幕上之前在相反的方向上旋转相等的量。此外,控制器可以可选地在显示的图像的周边处生成并显示指针,该指针围绕显示的图像旋转,以向终端用户指示相对于0度点的当前旋转位置。为了确保显示的图像或指针中没有抖动,可以对每个部件的位置值应用滤波器,以消除否则会由电子系统读取的原始ADC值中的抖动导致的任何细微调整。终端用户看到的所得到的效果是稳定的图像(无论传感器面向哪个方向,该图像都维持处于直立位置),以及围绕传感器的旋转轴线旋转的投射视场。

[0382] 图像移动平滑化

[0383] 当在监视器上观看时,将摄像头透镜从开始位置移动到结束位置的行为可能与不期望的视觉效果相关联。如果摄像头移动是由操作员手动进行的,情况尤其如此。如果没有对移动的突然性的视觉效果进行调整和或滤波,则来自摄像头传感器的图像显示可能展现出由于摄像头在被移动的时或在将要停止时的小的非预期移动导致的抖动、过冲或来回移动伪影(motion artifact)。有多种方法来对图像旋转或平移信号进行滤波,以在摄像头的旋转或平移之前、期间或之后减少运动伪影、信号噪声甚至手颤动的视觉效果。可以对摄像头的实际测量的平移位置或旋转角位置进行滤波。已经发现,通过应用具有一个或多个可变滤波系数的低通滤波器,可以改善被旋转或平移的图像的视觉显示;其中处理器基于摄像头移动是开始还是结束,或者摄像头快速移动还是缓慢地移动来选择系数。当应用于意图跟随移动对象或摇摄场景的摄像头移动时,滤波程度可能在快速移动期间降低,并且在缓慢的移动期间增加。当应用于意图移动到新视场的摄像头移动时,摄像头的旋转或平移位置的滤波程度可以在摄像头移动开始时降低,并且摄像头的旋转或平移位置的滤波程度可以随着摄像头接近视觉目标而增加。(摄像头移动的开始通常与摄像头的加速相关,并且摄像头移动的终止通常与摄像头的减速相关)。这在旋转或平移的终点附近在图像上生成

“软着陆”视觉效果,同时允许显示的图像快速过渡到预期目标图像附近的点。如果图像旋转正被处理器校正以维持可视场的直立定向,则在观看的图像平移到其终点时,观察到“软着陆”效果。

[0384] 通常,平滑化中使用的低通滤波器可以被构造或编程为具有可变的转折频率,使得转折频率根据由链接到摄像头的运动或位置传感器生成的旋转或平移数据而变化。例如,图81中示出的位置传感器704可以用于检测摄像头相对于近侧内窥镜手柄(其固持磁体51)的角位置。替代地,位置传感器可以联接到图27中示出的可枢转摄像头壳体500的拉线502,或者链接到图12中示出的基于手柄的机构,该基于手柄的机构涉及移动拉线或线缆以旋转摄像头壳体。位置数据可以与旋转或平移速度或旋转或平移加速度相关。另外,取决于位置信号或数据指示摄像头加速还是减速,可以使滤波或平滑化不同地变化。如本文所用,低通滤波器被定义为在其转折频率或截止频率降低时产生更大的滤波或平滑化。以数字的方式,这可以通过更强地将实际的当前位置数据朝向紧接在前的经滤波或未滤波的位置数据进行偏置或校正来实现。存在构造或编程滤波器的多种方法,但通常最终结果是处理器根据由传感器检测到的摄像头旋转或平移的性质,实时自动调整低通滤波器的一个或多个滤波系数。这个特征的示例实施方式可以由在可旋转内窥镜轴的端头处具有摄像头的内窥镜提供。在本示例中,由内窥镜手柄中的传感器生成的旋转数据可以在没有图像旋转校正的情况下或者在图像旋转校正处理已经发生之前或之后被滤波。

[0385] 图84示出了实施基于摄像头加速度的平滑算法的处理器流程图,该算法使得显示的图像快速响应于摄像头移动的开始,或者在操作者在到达可视目标之前减慢摄像头移动时,使得显示的图像更慢地到达目标图像位置。假定时间步增量为恒定的。位置传感器检测摄像头的位置920。将这个位置与在前一时间步的位置进行比较,并且处理器确定位置变化是指示摄像头正在加速922、正在减速924还是维持恒定速度926。如果加速,则处理器调整数字滤波器以降低位置数据的平滑化928。如果减速,则处理器调整数字滤波器以增加位置数据的平滑化930。如果处于恒定速度,则处理器维持先前的滤波平滑化932。使用所选择的滤波器特性将低通滤波器934应用于摄像头位置数据,并且处理器时间步递增936。

[0386] 图85示出了实施基于摄像头旋转的平滑算法的处理器流程图,该算法使得显示的图像快速响应于摄像头旋转的开始,或者在操作者在到达可视目标之前减慢摄像头旋转时,使得显示的图像更慢地到达目标图像位置。假定时间步增量为恒定的。位置传感器检测摄像头的位置940。将这个位置与在前一时间步的位置进行比较,并且处理器确定位置变化是指示摄像头正在加速942、正在减速944还是维持恒定速度946。如果加速,则处理器调整数字滤波器以降低位置数据的平滑化948。如果减速,则处理器调整数字滤波器以增加位置数据的平滑化950。如果处于恒定速度,则处理器维持先前的滤波平滑化952。使用所选择的滤波器特性将低通滤波器954应用于摄像头位置数据,并且处理器时间步递增956。

[0387] 合适的低通滤波器可以包括例如无限脉冲响应(infinite impulse response, IIR)滤波器(诸如单极滤波器、指数加权移动平均滤波器、二阶Butterworth滤波器)或者有限脉冲响应(FIR)滤波器(诸如,滑动平均滤波器(running average filters)、移动窗口函数滤波器等)。在一个示例中,人们可以对测量的平移或角位置使用离散、无限脉冲响应(IIR)、单极、低通滤波器。低通滤波器可以具有基于角速度影响滤波器平滑化且基于角加速度的符号影响转换速率的可变滤波系数。

[0388] IIR响应滤波器的一个示例是：

$$[0389] \quad A_{f,i} = \alpha_i * B_i + (1 - \alpha_i) A_{f,i-1} \quad \text{公式A}$$

[0390] 其中, α_i 是时间 i 处的滤波系数, B_i 是时间 i 处的测量的值, $A_{f,i-1}$ 是先前的经滤波的值, 并且 $A_{f,i}$ 是时间 i 处的经滤波的值。滤波系数 α_i 可以随着摄像头相对于固定结构 (诸如壳体或内窥镜手柄) 的旋转速度或旋转加速度而变化。与滤波系数相关的平滑化效果与一阶滤波器中的转折频率 (f_c) 相关:

$$[0391] \quad f_c = \alpha / [(1 - \alpha) 2\pi \Delta t] A_{f,i-1} \quad \text{公式 B}$$

[0392] 其中, Δt 是采样频率。因此, 滤波器的转折频率可以随着摄像头相对于手柄的旋转的速率或加速度而变化。将滤波器描述为具有可变的滤波系数更为方便, 但是应当理解的是, 与滤波系数相关的平滑化效果与任何给定低通滤波器的转折频率或截止频率相关。

[0393] 图86示出了实施IIR低通滤波算法以对旋转摄像头的旋转信号进行滤波的处理器流程图。低通滤波器可以具有基于角速度和基于角加速度的符号的可变滤波系数。该算法在步骤962接收摄像头的当前角度 θ_i 。在步骤964, 该算法确定经滤波的角速度 $\theta'_{f,i}$, 其中, 经滤波的角速度基于当前角度 θ_i 和先前的摄像头角度 θ_{i-1} 。角速度 $\theta'_{f,i}$ 等于固定时间步 (Δt) 的 $(\theta_{m,i} - \theta_{f,i-1})$ 。在步骤966, 该算法确定经滤波的角加速度 $\theta''_{f,i}$, 其中, 经滤波的角加速度基于摄像头的当前角速度 $\theta'_{f,i}$ 和先前角速度 $\theta'_{f,i-1}$ 。角速度 $\theta'_{f,i}$ 等于固定时间步 (Δt) 的 $(\theta_{m,i} - \theta_{f,i-1})$ 。注意, 对于变化率因子 (即, $\theta'_{f,i}$ 等等) 中的每一个变化率因子, 公式的 Δt 部分隐含地与方程中的系数 (即, 速度项) 链接, 或者因为不需要它们 (例如, 在一个实施例中, 可以仅计算加速度项来确定符号) 而被忽略。

[0394] 在步骤1000中确定可变滤波系数 β_i , 其特征在于, 当角加速度为正时降低平滑化效果 (增加转折频率)、当加速度为零时保持平滑化效果恒定, 并且当角加速度为负时增加平滑化效果 (减少转折频率)。在示例中, 滤波系数 β_i 的变化能够以数学的方式被描述为:

$$[0395] \quad \beta_i = \begin{cases} 2 * \theta'_{f,i}, & \theta''_{f,i} > 0 \\ \beta_{i-1}, & \theta''_{f,i} = 0 \\ \beta_{i-1} - 0.1 * \theta'_{f,i}, & \theta''_{f,i} < 0 \end{cases} \quad \text{公式 C}$$

[0396] 其中, $\theta'_{f,i}$ 是摄像头位置的角速度, $\theta''_{f,i}$ 是摄像头位置的角加速度, 并且 β_{i-1} 是前一时间步处的滤波系数的可变部分。公式C中的项2和0.1是任意的, 可以是其它常数值, 并且可以通过测试并发现图像旋转的滤波的最具视觉吸引力的效果来根据经验确定。

[0397] 在步骤1010中实施离散的、无限脉冲响应的单极低通滤波器, 其中当前角度信号 θ_i 的一部分 α_i 被添加到角度信号 θ_{i-1} 的先前的经滤波的值的第二部分 $(1 - \alpha_i)$ 。这个滤波步骤可以由公式D和E来描述:

$$[0398] \quad \theta_{f,i} = \alpha_i * \theta_{m,i} + (1 - \alpha_i) \theta_{f,i-1} \quad \text{公式D}$$

$$[0399] \quad \alpha_i = A * |\beta_i| \quad \text{公式E}$$

[0400] 其中, $\theta_{f,i}$ 是时间步 i 处的经滤波的角位置, α_i 是时间步 i 处的滤波器的滤波系数, $\theta_{m,i}$ 是时间步 i 处的测量的角位置, $\theta_{f,i-1}$ 是时间步 $i-1$ 处的经滤波的角位置, A 是常数因子, 并且 β_i 是时间步 i 处的滤波系数的可变部分。

[0401] 在步骤1010中, 且由方程C到E描述的滤波器能够以各种代码实施, 包括但不限于C++、Python、机器语言等。代码的选择是任意的。在步骤1012中, 经滤波的角度 $\theta_{f,i-1}$ 可以被输

出到旋转图像的处理器,或者可选地输出到校正旋转图像以在摄像头被旋转时维持显示的视场的直立定向的处理器。

[0402] 在示例中,图84中描述的IIR方法可以更普遍地应用于摄像头传感器的平移移动。除了用位置 X_i 、速度 X'_i 和加速度 X''_i 代替旋转位置 θ_i 、旋转速度 θ'_i 和旋转加速度 θ''_i 之外,该方法保持不变。

[0403] 用于平移运动的离散、无限脉冲响应、单极低通滤波器的实施方式可由下式给出:

$$[0404] \quad X_{f,i} = \alpha_i * X_{m,i} + (1 - \alpha_i) X_{f,i-1} \quad \text{公式F}$$

$$[0405] \quad \alpha_i = A * |\beta_i| \quad \text{公式G}$$

[0406] 其中, $X_{f,i}$ 是时间步*i*处的经滤波的位置, α_i 是时间步*i*处的滤波器的滤波系数, $X_{m,i}$ 是时间步*i*处的测量的位置, $X_{f,i-1}$ 是时间步*i-1*处的经滤波的位置, A 是常数因子,并且 β_i 是时间步*i*处的滤波系数的可变部分。

[0407] 可变滤波系数 β_i 可以基于速度和基于加速度的符号:

$$[0408] \quad \beta_i = \begin{cases} C_1 * \dot{X}_{f,i}, & \ddot{X}_{f,i} > 0 \\ \beta_{i-1}, & \ddot{X}_{f,i} = 0 \\ \beta_{i-1} - C_2 * \dot{X}_{f,i}, & \ddot{X}_{f,i} < 0 \end{cases} \quad \text{公式H}$$

[0409] 其中, $\dot{X}_{f,i}$ 是摄像头位置的速度, $\ddot{X}_{f,i}$ 是摄像头位置的加速度,并且 β_{i-1} 是前一时间步处的滤波系数的可变部分。变量 C_1 和 C_2 是常数并且可以根据经验确定。在一个示例中, C_1 是2并且 C_2 是0.1。速度 $\dot{X}_{f,i}$ 等于固定时间步(Δt)的 $(X_{m,i} - X_{f,i-1})$,其中 $X_{m,i}$ 是当前测量的位置,并且 $X_{f,i-1}$ 是先前的经滤波的位置。类似地,加速度相当于固定时间步长(Δt)的 $(\dot{X}_{f,i} - \dot{X}_{f,i-1})$,其中 $\dot{X}_{f,i}$ 、 $\dot{X}_{f,i-1}$ 是当前和先前时间步处的速度。

[0410] 图87示出了处理器算法1020的另一示例,该处理器算法被布置为通过基于摄像头旋转的角加速度对图像旋转角度进行滤波来改善显示的图像。算法1020包括修改接收的摄像头角度和限制中间值以便提高算法稳定性的步骤。在步骤1022中,处理器接收当前摄像头角位置 θ_i 。在步骤1024中,处理器校正用于缠绕的角度,例如,如果角度值超过 360° 或小于 0° 则将该角度值校正到 0° 和 360° 之间的等效角度。如果角度传感器被配置成仅报告单次转动内的角度(例如 0° 到 360° 之间),则不需要包括这个步骤。

[0411] 在步骤1026,算法确定当前角位置 $\theta_{i,c}$ 和先前的经过滤波的角位置 $\theta_{f,i-1}$ 之间的最小角度 $\Delta\theta_i$ 。注意,圆上任意两个角位置之间,存在有在它们之间的两个角:具有小于 180° 的幅值的最小角度和具有大于 180° 的幅值的第二角度。算法1020选择最小角度 $\Delta\theta_i$,以提高后续计算中的稳定性和算法的稳定性。注意,对于固定的时间步,最小角度可以视为角速度。

[0412] 在步骤1028,角加速度因子 dm_i 根据被180归一化(normalized)的最小角度 $\Delta\theta_i$ 和先前的滤波系数 β_{i-1} 计算。角加速度因子 dm_i 实际上是等于归一化角速度方面的变化的归一化加速度。在步骤1028,所得到的角加速度因子被限制为不小于最小值 dm_{MIN} ,并且不大于最大值 dm_{MAX} 。在一些示例中,可以将 dm_{MIN} 设置为-1,并且可以将 dm_{MAX} 设置为1.0。如上所述, $\Delta\theta_i$ 是角速度,并且将其除以180可以将角度归一化为最大可能角度差的分数。正如下面所解释那样,滤波系数 β_i 可以被认为是归一化角速度,因为 β_i 等于 β_{i-1} 加上归一化加速度。

[0413] 在步骤1030中,基于加速度因子 dm_i 确定滤波系数 β_i 。当加速度因子大于零时,平滑化效果降低(滤波器转折频率增加)。如果加速度因子小于零,则平滑化效果增加(滤波器的转折频率降低)。如果加速度因子为零,那么平滑化效果不变。接下来,步骤1030将所得到的滤波系数 β_i 限制为不小于最小值 $d\beta_{\text{MIN}}$,并且不大于最大值 $d\beta_{\text{MAX}}$ 。在一些示例中,可以将 $d\beta_{\text{MIN}}$ 设置为-1,并且可以将 $d\beta_{\text{MAX}}$ 设置为1.0。

[0414] 在步骤1040中实施的滤波器是离散的、无限脉冲响应的单极低通滤波器的形式。在步骤1040中,角度差 $\Delta\theta_i$ 的一部分被添加到旋转位置 $\theta_{f_{i-1}}$,以定义新的经滤波的旋转位置 θ_{f_i} 。因子 C_3 是常数,在一个示例中可以将该常数设置为0.95,但是可以基于对滤波的视觉效果的经验观察将该常数设置为另一分数。如上所述,在步骤1030中确定滤波系数。在其它示例中,在步骤1040中标识的滤波器可以是不同类型的滤波器,诸如Butterworth滤波器(其中,转折频率与平滑化效果相关)或者有限脉冲反应滤波器(诸如移动窗口滤波器(其中,窗口的宽度与平滑化效果成比例))。

[0415] 在步骤1042中,新的经滤波的旋转位置或角度 θ_{f_i} 可以可选地被表示为完整旋转的分数,并且可以被限制为不小于 θ_{MIN} 并且不大于 θ_{MAX} 。在这种情况下,将 θ_{MIN} 设置为0,并且将 θ_{MAX} 设置为1。这样,分数角位置可以保持在小于1(其表示完整的360度旋转)的分数的范围内。最后,在步骤1044,经滤波的且被限制的新旋转角度可以被输出到旋转图像的处理器,或者可选地被输出到校正旋转图像以在摄像头被旋转时维持显示的视场的直立定向的处理器。

[0416] 如果与图像旋转校正一起使用,则显示的图像的观察者将会感觉到图像旋转校正正在摄像头传感器开始旋转期间以很小的延迟快速发生,并且在到达目标位置之前的图像旋转延迟随着操作者在到达目标旋转位置时使摄像头旋转减速而增加。在控制器生成对目标旋转位置的过冲的校正时,图像旋转延迟也可能增加。视觉效果可以类似于图像旋转看起来在目标旋转位置处执行“软着陆”。

[0417] 减少电磁发射

[0418] 图88A示出了嵌入具有微带配置的印刷电路板708中的信号、通信和时钟迹线706的典型布置的示意性表示。这种类型的构造是标准的,并且对于大多数应用通常是可接受的。但是在沿着内窥镜的轴延伸的PCB(刚性或柔性的)中,高频传输(其可以达到千兆赫兹范围)可能会导致来自电路板和轴的过量的电磁发射。微带配置的单个均匀接地平面710可能不足以防止这些发射从板的顶侧传播。图88B示出了条状线板712配置的实施方式的示意性表示。在这种情况下,接地平面710位于嵌入板中的信号迹线下方,并且第二接地平面714位于信号迹线上方。接地平面710和714通过接地平面VIA(vertical interconnect access, 垂直互连通路)716互连。已经发现,顶部接地平面714和底部接地平面710的增加大大减少了来自延伸穿过内窥镜轴的长度的细长板的电磁发射。

[0419] 内窥镜与图像处理单元的电气隔离

[0420] 图89示出了示出内窥镜如何与外部图像处理单元电气隔离的框图。在本示例中,可以实施光学耦合布置,以增强内窥镜(并且扩展地说,患者)与内窥镜外部的图像处理单元中的数字电子部件和底板接地的电气隔离。在示例布置中,USB 3.0电力和信号接口用于在内窥镜720的PCB和图像处理单元722中的电子控件之间提供电气连接和电子连接。信号接口被配置为在高达约5GHz(千兆赫兹)的频率下操作。因此,内窥镜线缆和图像处理单元

之间的连接的光学耦合724、726可以提供适当形式的隔离。例如,可以使用USB 3.0光纤扩展器来提供USB 3.0信号隔离。本地扩展器726和远程扩展器724之间的数字通信接口可以通过0.5M光纤线缆进行光耦合。除了其它选项之外,示例是Icron Spectra 3022、Intellix DIGI-F0-USB3.0或Newnex FIreNEXTM-5000H板组。

[0421] 固定角度的摄像头传感器和LED壳体组件

[0422] 在实施例中,摄像头传感器和LED灯能够以预定角度固定,如图90A、图90B和图99中所示。在本示例中,如图90A、图90B和图91中所示,刚性印刷电路板800固持摄像头传感器802。电路板800(在这种情况下是挠性/刚性混合型)向近侧延伸到挠性板804中,该挠性板已经被弯曲以将摄像头传感器802的光轴相对于内窥镜轴的远端的长轴放置处于期望的角度(在这种情况下其可以是大约30度)。向LED 806运送电力的第二板800B(挠性或刚性的)作为挠性板808或线缆向近侧延伸。板804具有孔口810,透镜812通过该孔口突出以将目标图像聚焦到摄像头传感器802上。

[0423] 如图90B中所示,在替代配置中,挠性板或线缆808可以从电路板800的下部或端部延伸,以提供支撑LED 806的安装表面。在这种布置中,可以不必需将LED板804延伸经过摄像头透镜812,从而消除了LED板中构造透镜812突出穿过其的孔口的需要。

[0424] 图91示出了包括手柄部分PCB 518和轴部分PCB 804(挠性、刚性、挠性-刚性混合型或它们的组合)的固定角度的摄像头组件。轴部分PCB 804的端头800可以是刚性的以适应摄像头/透镜组件812或LED806的安装。挠性板可以适合于为光学部件形成角度的部分808。并且挠性板、刚性板或该两者的组合可以用于在内窥镜轴中行进的部分804。如图所示,轴部分PCB 804可以形成到手柄部分PCB 518的永久连接,使得组合的电子部件形成整体的、不可分开的结构。在某些情况下,轴部分PCB可能仅是手柄部分PCB的延伸。在其它情况下,可能方便的是,在内窥镜的初步组装(例如,将轴部分PCB和光学壳体插入到内护套中)之后形成轴部分PCB 804到手柄部分PCB 518的永久附接或连接805。然后可以在手柄部分PCB 518上进行永久连接。整个组件可以作为单元进行涂覆以防止液体渗透(例如,使用电子部件的聚对二甲苯涂层),因为该两个PCB部件在组装后是不可分开的。

[0425] 图92示出了在轴端头处带有固定角度的摄像头和LED的示例内窥镜的分解图。内护套312中的混合挠性/刚性板在端头处终止,摄像头传感器/LED组件在光学安装件820中。远侧壳体或手柄部段30被近侧手柄组件21、23部分包围。在本示例中,手柄PCB位于连接到远侧手柄部段30的封闭件431内。冲洗管线434连接到内护套312内的导管,并且在本示例中从内窥镜手柄21、23的后端出来。

[0426] 图93示出了被定位在摄像头传感器802的相对应的板上方的LED806的挠性/刚性板808的部分剖视图。在本示例中,在LED板808中构造有孔口以容纳摄像头透镜812的突出部。图94示出了光学壳体或安装件820,摄像头传感器和LED被安装或安设在其中。光学壳体820从内窥镜的内护套826的末端端部向远侧延伸出去。当内窥镜在使用中时,光学壳体的末端端部和相关联的摄像头透镜和LED基本上被外护套或套管针840覆盖和保护(在图99中示出)。

[0427] 图95示出了光学壳体或安装件820的顶透视图。内窥镜轴挠性板或电缆的远端、摄像头传感器和相关联的LED可以通过将光学元件、光学元件被安装在其上的板以及一个或多个挠性板的远侧部包封在光学壳体820中从而相对于内窥镜轴的长轴以固定角度安装。

这可以是以下模制塑料部件,其中在该模制塑料部件中模具围绕内窥镜的远侧光学部件和(多个)挠性板形成(例如,注射成形)。这用于将光学和照明元件(摄像头传感器,LED)及其各自的挠性板固定在适当位置,并且将部件密封以免暴露于液体。一旦形成并固化,组件(光学壳体820加上包封的光学和照明部件)可以被插入到内窥镜轴内护套(通过压配合,或例如通过使用粘合剂)中。可以选择任何角度,但是在一些示例中,摄像头传感器和/或LED的光轴能够以非零角度(诸如相对于内窥镜轴的远端的长轴的在大约30度和大约70度之间的角度)固定。

[0428] 图96示出了光学壳体820的底透视图。示出了用于LED的模制孔口822和用于摄像头透镜的模制孔口824,以及表面通道,该表面通道被构造成在壳体820的外表面上在不同的方向上引导冲洗流体。

[0429] 图97示出了光学壳体820已经被插入到内窥镜轴的内护套826的远端中之后的该光学壳体820。在上部,内护套826的远端828向上对接抵靠光学壳体820的凸起部段830,从而形成对壳体的液体密封,除了形成在壳体820的外表面上的流动通道。上部流动通道832被示出为与内护套826的远侧侧向侧836和壳体820的侧向侧838之间的侧向孔口834连通。在本示例中,侧向孔口834存在于壳体820的两侧上,并且每个侧向孔口提供从内窥镜轴内的中心液体通道到覆盖摄像头透镜812和LED 806的区域的液体流出路径。以这样的方式,通过这些侧向孔口的液体流可以帮助洗掉在内窥镜的使用期间可能接触透镜或LED表面的气泡、碎片或其它材料。可选地,上部流动通道也可以被模制以将冲洗流体中的一些直接引导到末端光学元件812、806的上部侧上。

[0430] 图98示出了插入到内护套826中的光学壳体820的顶侧透视图。示出了顶侧液体流838的大致方向的图示。注意,光学壳体820的远侧部被构造成在使用中时至少部分被内窥镜的外护套(套管针)覆盖。这在图99中示出,其中内窥镜轴(包括内护套和光学壳体)被示为插入在外护套或套管针840内部。注意,套管针间隙/孔口842允许侧向孔口834对透镜812和LED 806的外表面保持敞开。在这种布置中,上部不存在允许光学壳体820的顶部上的流体流出的孔口。在另一实施例中,套管针设计提供了上部放置的间隙,以允许末端光学元件812、806的顶部上的冲洗流。在本视图中还可以看到外护套/套管针840中的下部孔口844,该下部孔口允许冲洗流体更近侧地并且在背离光学元件812、806的光轴的方向上离开内窥镜轴。

[0431] 此外,还可以在光学壳体中形成侧向侧流路,以将冲洗流体中的一些从内窥镜的远端轴的靠近摄像头-透镜-LED组件的侧向和下部孔口中引导出。如图100中所示,在光学壳体820的底透视图,在模具中形成通道,以允许冲洗流体沿着壳体820的外表面侧向846且向下848地流动。图101示出了内窥镜轴的内护套826中的下部孔口850和侧向孔口852,其完成了通道壁,冲洗流体可以通过该通道壁从内窥镜轴内被引导到内窥镜轴的外表面。图102示出了内窥镜轴,该内窥镜轴包括内护套和插入外护套或套管针840中的光学壳体,正如在使用过程中所布置的那样。在本示例中,外护套/套管针包括在下部的孔口854和在侧向的孔口856,以及在远侧的孔口842,以完成在使用中内窥镜可用的冲洗路线。注意,这种特定的布置决不是排他性的,并且可以根据期望的特定冲洗流体流动特性来选择其它孔口的位置和尺寸。

[0432] 组合使冲洗-抽吸布置

[0433] 当与适当设计的套管针结合使用时,内窥镜可以被构造成允许同时冲洗和抽吸,或者更方便地在冲洗和抽吸之间交替。图103示出了内窥镜套管针/插入轴组合的示意性表示的纵向截面视图,该组合允许液体在套管针860的内壁和内窥镜轴862的外壁之间通过。在这种情况下,内窥镜轴862的护套具有较小截面的管腔面积,以容纳在该内护套和包括套管针的外护套之间的流体通道864。在其它布置中,套管针的直径可以增加以提供护套间空间860,即内窥镜轴的外护套(套管针)860和内护套862之间的空间。注意,内窥镜轴的端头866必须足够大,以容纳摄像头(CCD)和/或透镜和LED安装件或壳体。摄像头和/或LED的尺寸要求倾向于决定内窥镜轴端头866的最小直径可以有多小。但是注意,内窥镜轴862的其余部分在直径方面可以比端头866小,因为其内的部件(流体管腔、LED/摄像头电力线、摄像头信号线)可以比端头866占据更小的截面空间。因此,内窥镜轴-套管针组件的总直径不需要增加来容纳在套管针860和内窥镜轴护套862之间的流体通路864。

[0434] 在图103的图示中,内窥镜轴的中心管腔868与和端头结构866相关联的端口连通,与所示出的示例远侧端口870连通。中心管腔868与近侧端口872连通,如图所示,该近侧端口可以从内窥镜手柄(未示出)的远端874分支,或者可以经由端口876行进穿过内窥镜手柄,以在手柄的近端处离开手柄(例如,如图46和图78中所示)。优选地,护套间管腔(或外部管腔)864与形成在套管针860的远侧部中的远侧端口878在靠近端头866的位置连通,使得中心管腔868及其(多个)端口870、护套间管腔864及其(多个)端口878与治疗或检查中的相同解剖空间连通。护套间管腔或外管腔864与形成在套管针860的基座壳体882中的近侧端口880连通。这种近侧端口880可以包括在例如图3B中示出的套管针安装结构15中,该近侧端口可以包括在图16A、图16B中的插管安装件300中,或者该近侧端口可以包括在图78中示出的插管318的基座中。可选地,可以在远侧或近侧包括弹性体密封件,以帮助将中心管腔868的流体内容物与护套间管腔或外管腔864隔离。例如,0形环884可以定位在端头安装件866和套管针860之间。在另一示例中,0形环886可以定位在套管针基座壳体882和其与远侧内窥镜手柄的一部分874的连接部之间。在所示的布置中,取决于内窥镜应用的特定用途,中心管腔868或护套间管腔864可以用作冲洗或抽吸导管。图104示出了远侧中心导管端口870和远侧护套间端口878可以如何布置的示例。如果要使用如图85至图92中所示的端头壳体820,那么远侧中心导管端口能够以更复杂的方式布置。

[0435] 无论端口如何布置,注意,递送到解剖位点的流体压力和速度的量可以通过调节施加到内窥镜的相对冲洗和抽吸压力来自动调节。这可以通过连接到近侧端口的可调阀门手动完成,也能够以电子方式完成。例如,一个或多个机电阀可以连接到一个或两个近侧端口,并由用户借助于位于内窥镜手柄上的按钮或开关通过控制器进行控制。这种布置允许用户调节由冲洗流体施加在限定被检查的空腔的解剖结构上的吹入压力。另外,可以调节冲洗流体的速度,以便从被检查的空腔内的位置或者从内窥镜轴的远端处的摄像头、透镜、LED或其它光学元件的表面清除碎片。控制器可以用于通过在由负压源提供的任何给定抽吸压力下,或在由连接到近侧抽吸端口的出口阀提供的任何给定出口流动阻力下,调节冲洗入口压力来控制解剖位点的腔内压力。控制器也可以用于通过控制冲洗入口和抽吸出口之间的压差来控制冲洗流体速度。这可能涉及控制源压力(正或负),或者通过使用连接到冲洗和抽吸端口的阀来改变流动阻力。控制器可以通过使用连接到冲洗和抽吸管线的传感器来监视流体流量或压力,从而控制流动速度和压力。替代地,所需的压力和流量调节可以

由操作者根据经验使用内窥镜手柄上的一个或多个电子按钮或开关并且视觉观察调节的效果来进行。

[0436] 在优选的布置中, 护套间空间 (即, 套管针/外护套和内窥镜轴/内护套之间的空间) 可以用于提供抽吸, 以从内窥镜端头位于其附近的空间附近移除流体。这种布置的优点在图99中示出。连接到中心管腔868的远侧端口870可以被构造成在流体进入解剖空间888之前将清洁流体引导到位于内窥镜轴的端头处的摄像头、透镜、LED和/或其它光学元件上。返回流体可以通过位于内窥镜轴上更近侧的护套间远侧端口878来抽吸。因此, 冲洗流体可以用于在程序期间保持光学元件没有碎片, 同时也帮助使被检查或治疗的解剖空间淹没和/或扩大。

[0437] 附图中示出的各种实施例仅仅被呈现用于展现本公开的特征的某些示例。并非任何给定附图中示出的所有特征都必须包括在要求保护的设备或特征中。仅出于说明性目的解释附图; 由此, 元件中的一些的尺寸可能被放大, 并且没有按特定比例绘制。附加地, 附图中示出的具有相同附图标记的元件可以是相同的元件, 或者可以表示相似或类似的元件, 这取决于上下文。

[0438] 诸如“第一”、“第二”、“第三”等的任何术语无论是在说明书中还是在权利要求书中的使用都旨在区分相似的元件, 而不一定描述顺序或时间次序。应当理解的是, 如此使用的术语在适当的情况下是可互换的 (除非另有明确说明), 并且本文描述的本公开的实施例能够以不同于本文描述或示出的其它顺序和/或布置来操作。

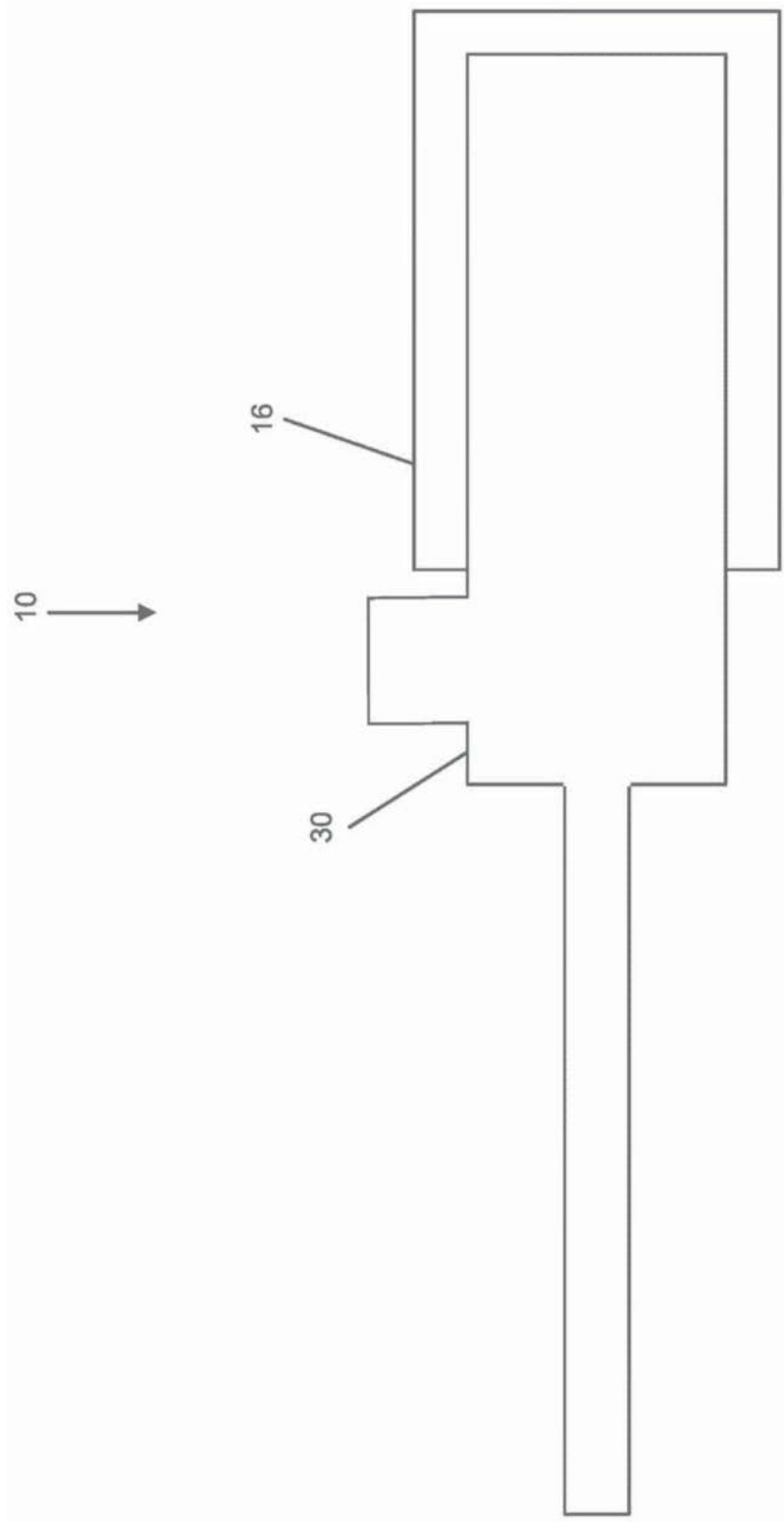


图1

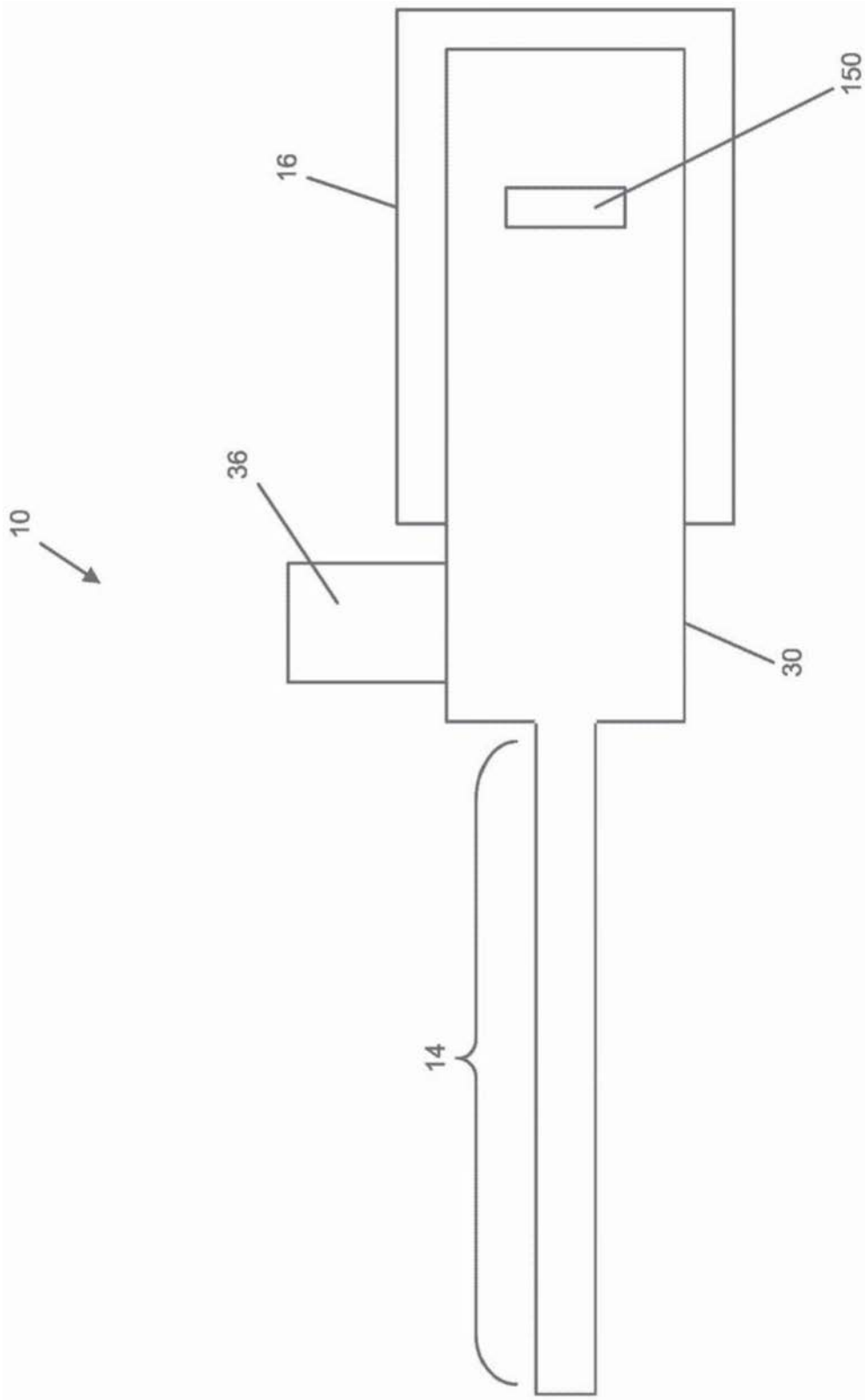


图2

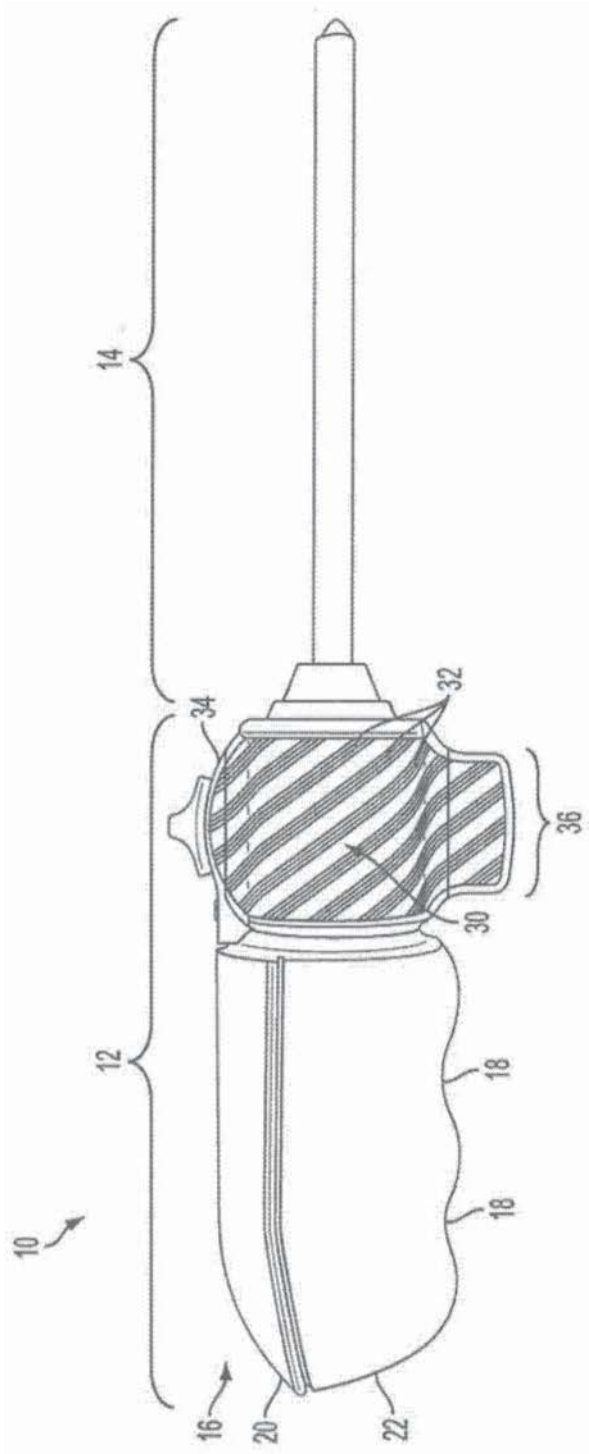


图3A

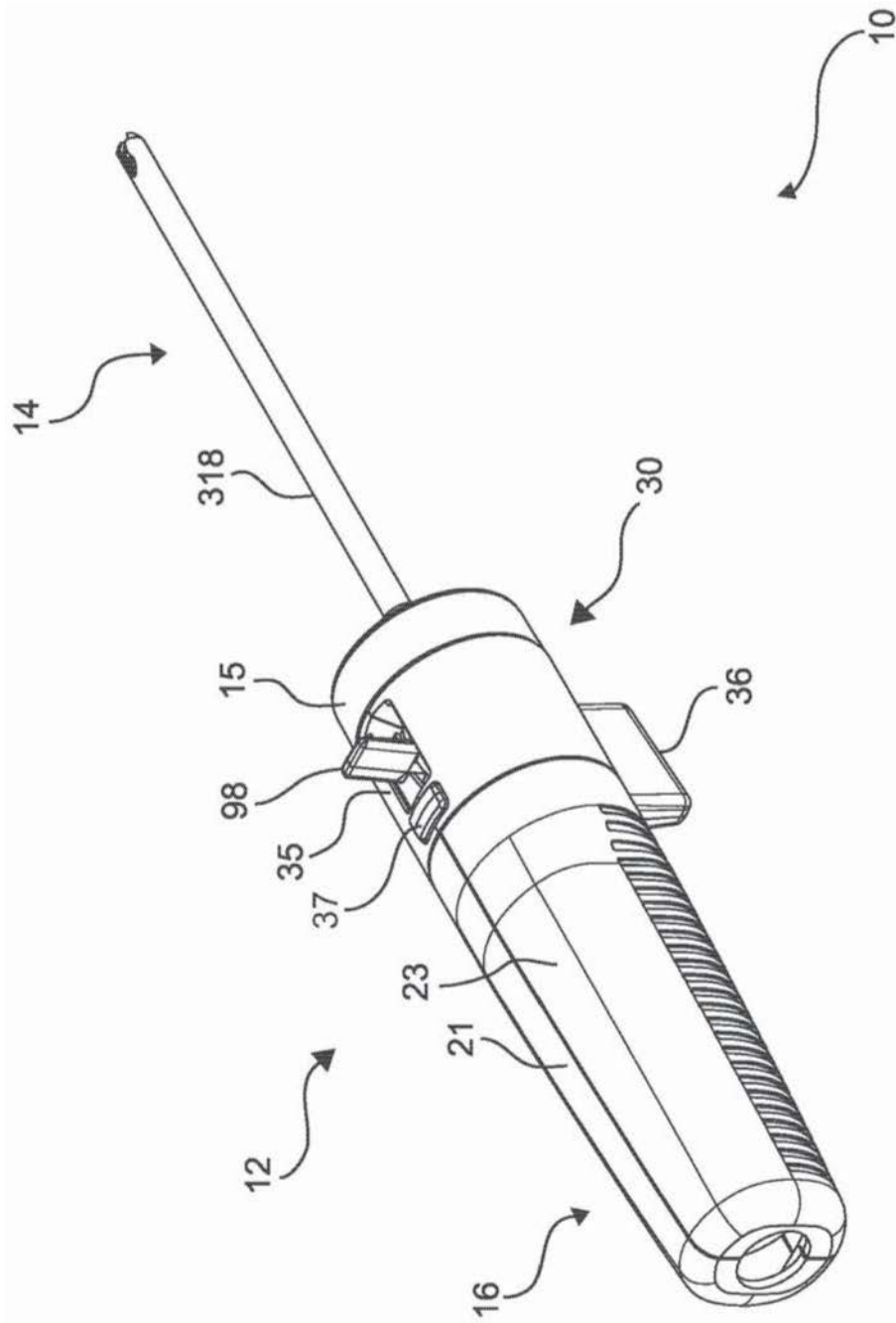


图3B

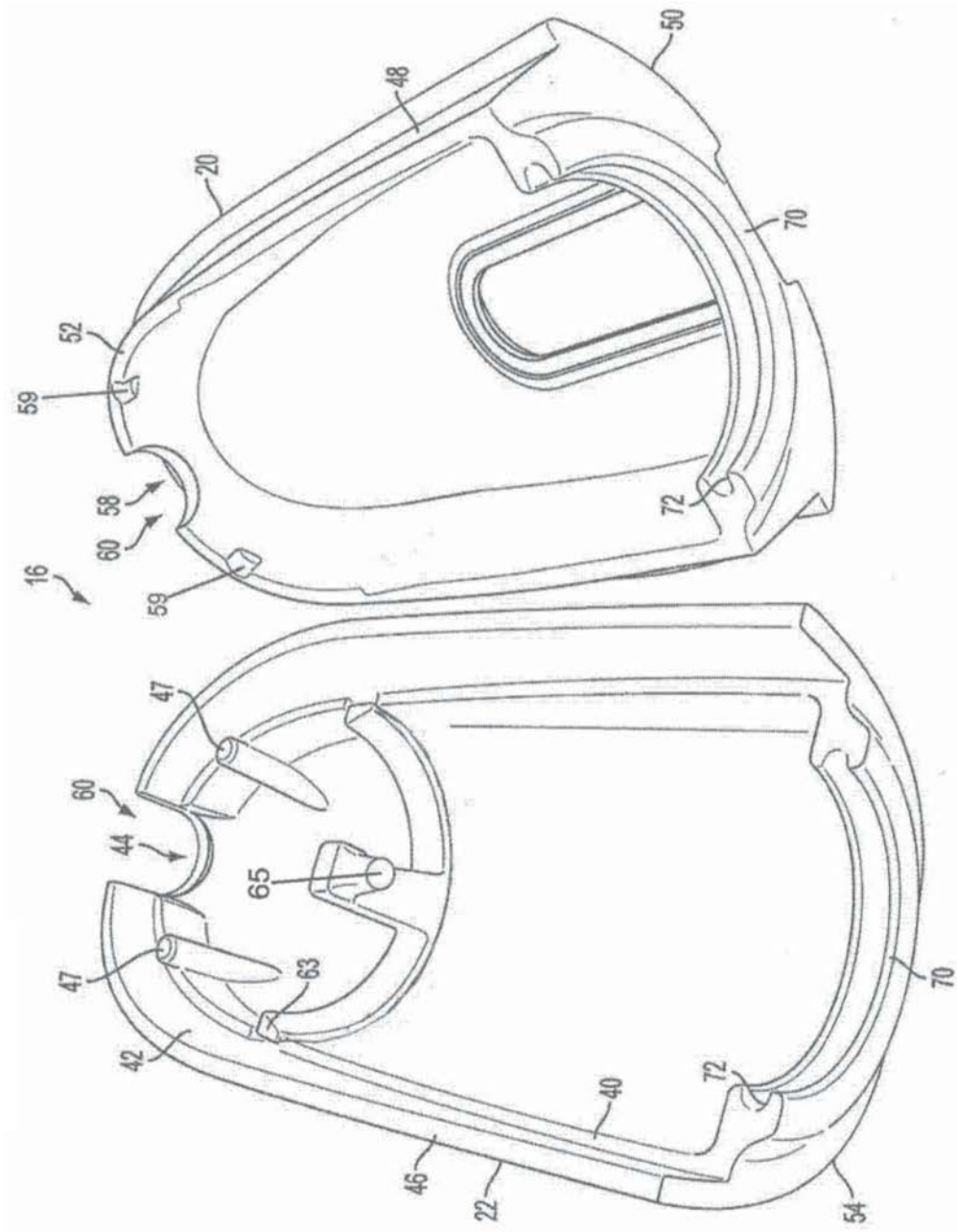


图4

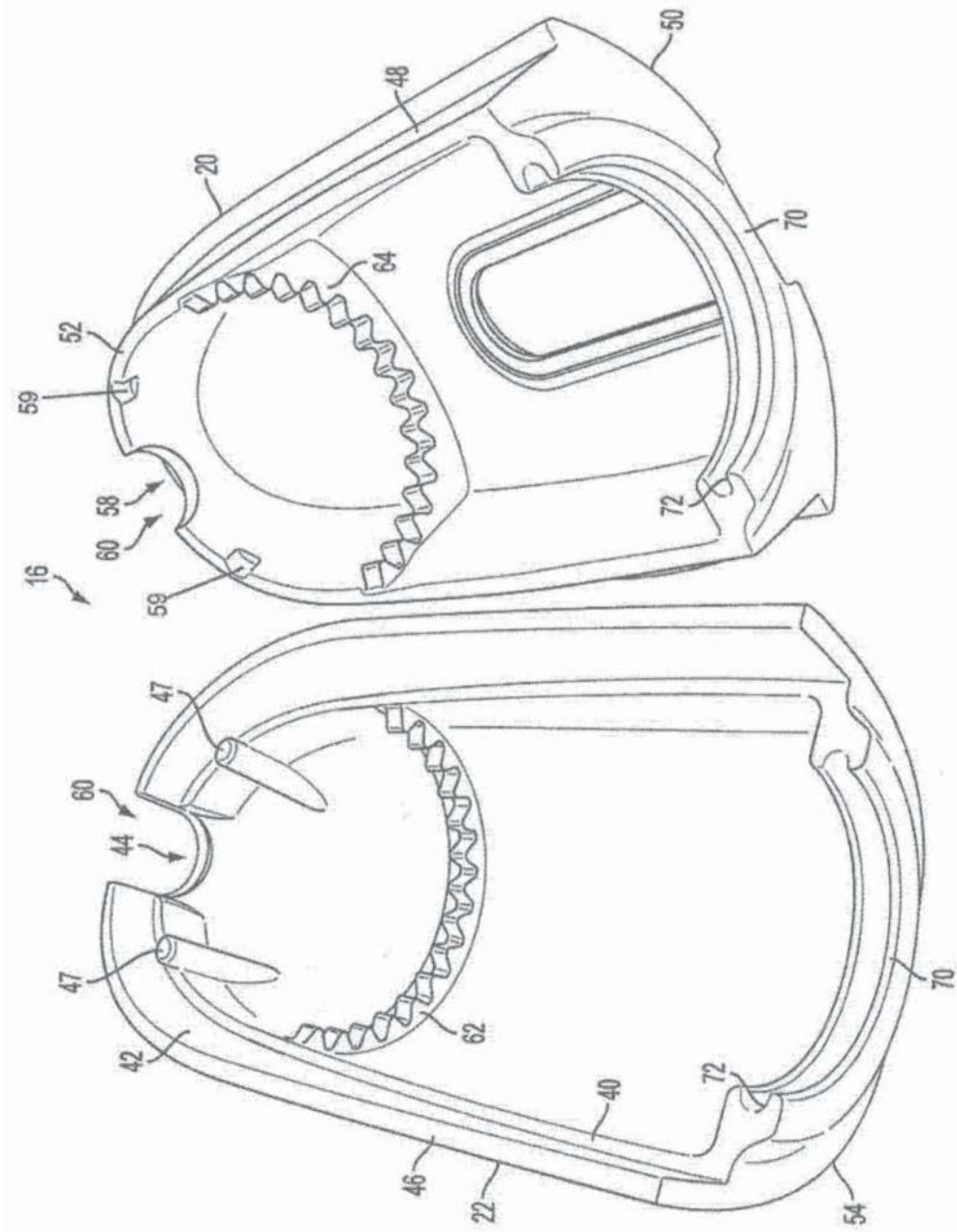


图5

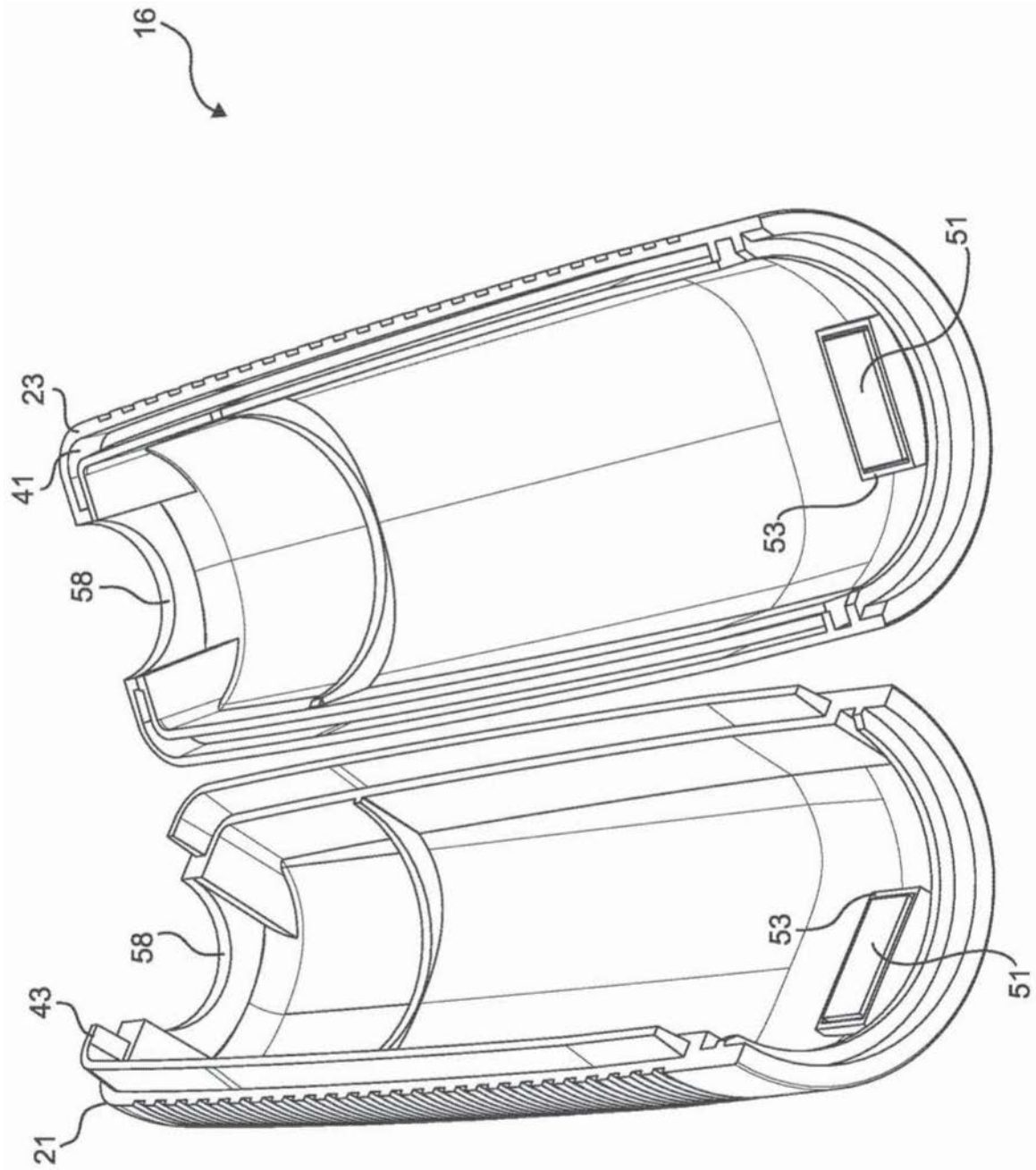


图6

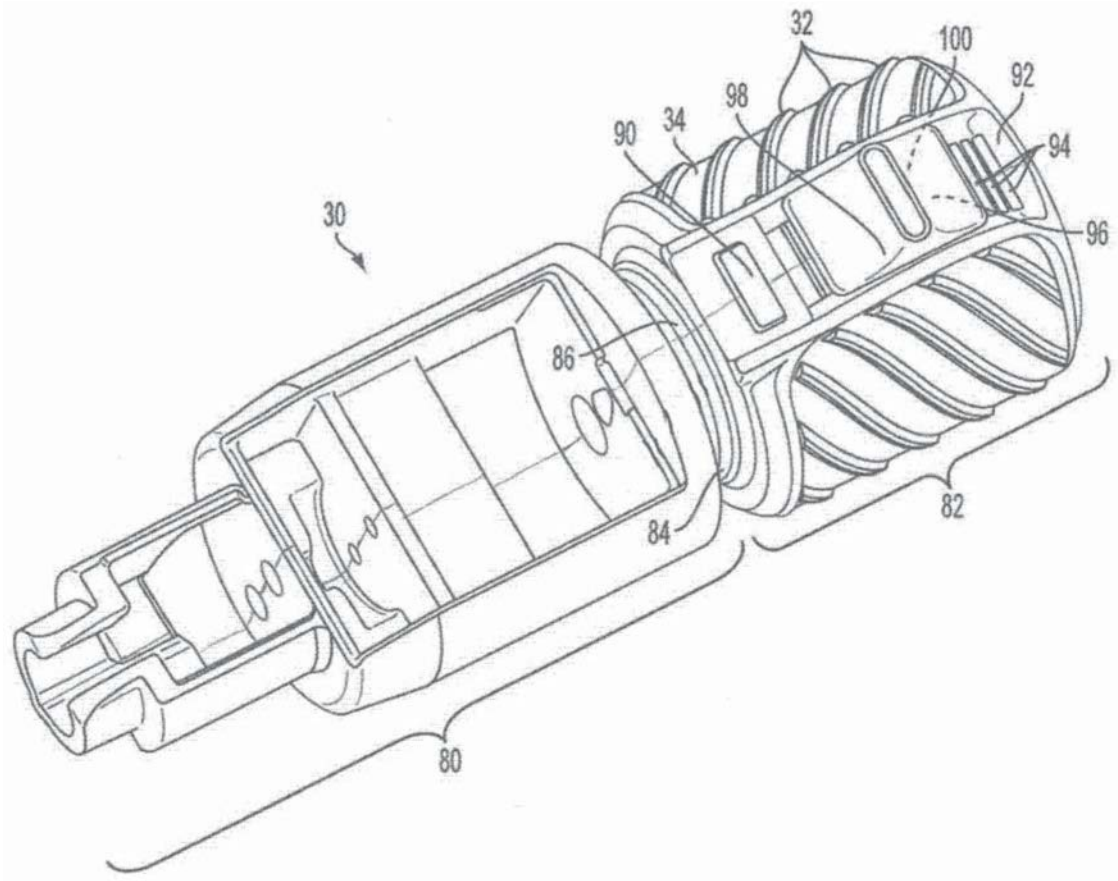


图7A

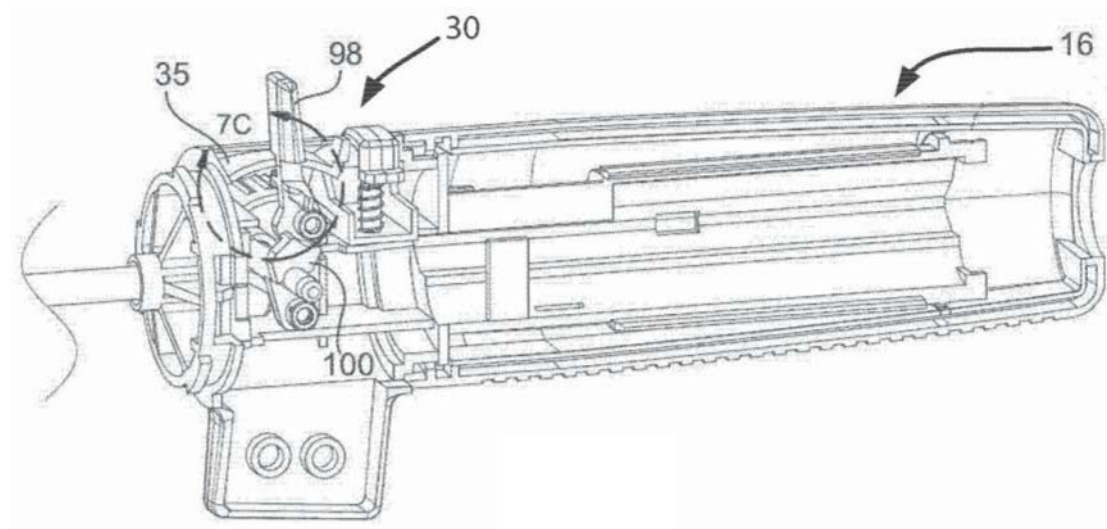


图7B

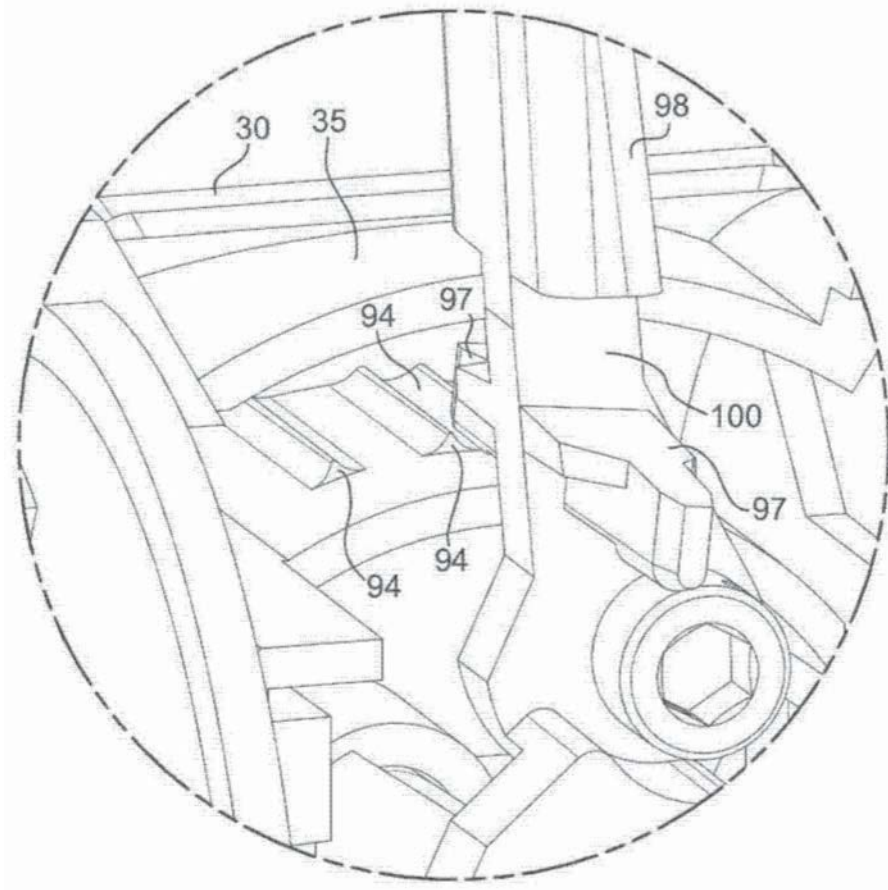


图7C

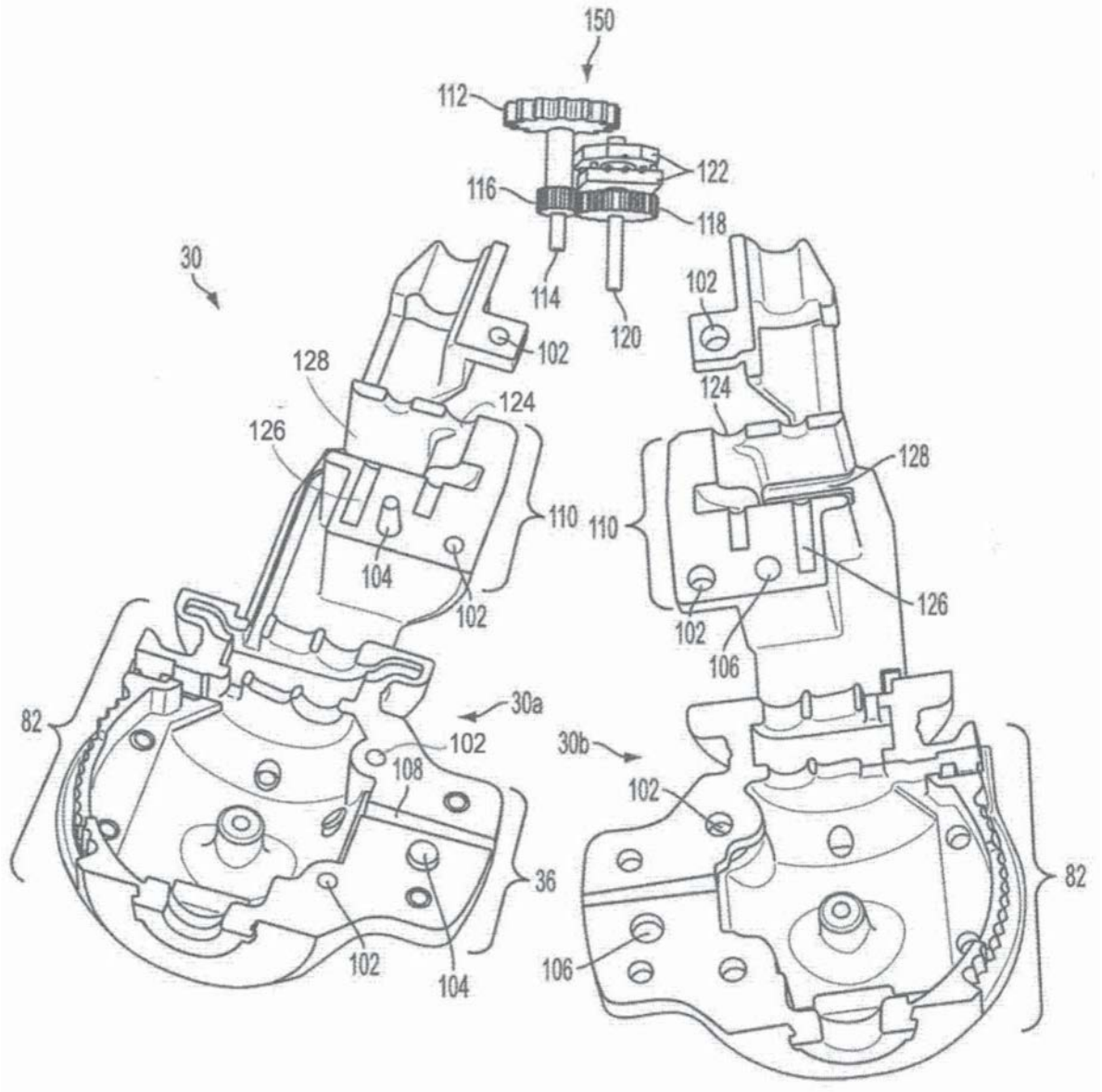


图8

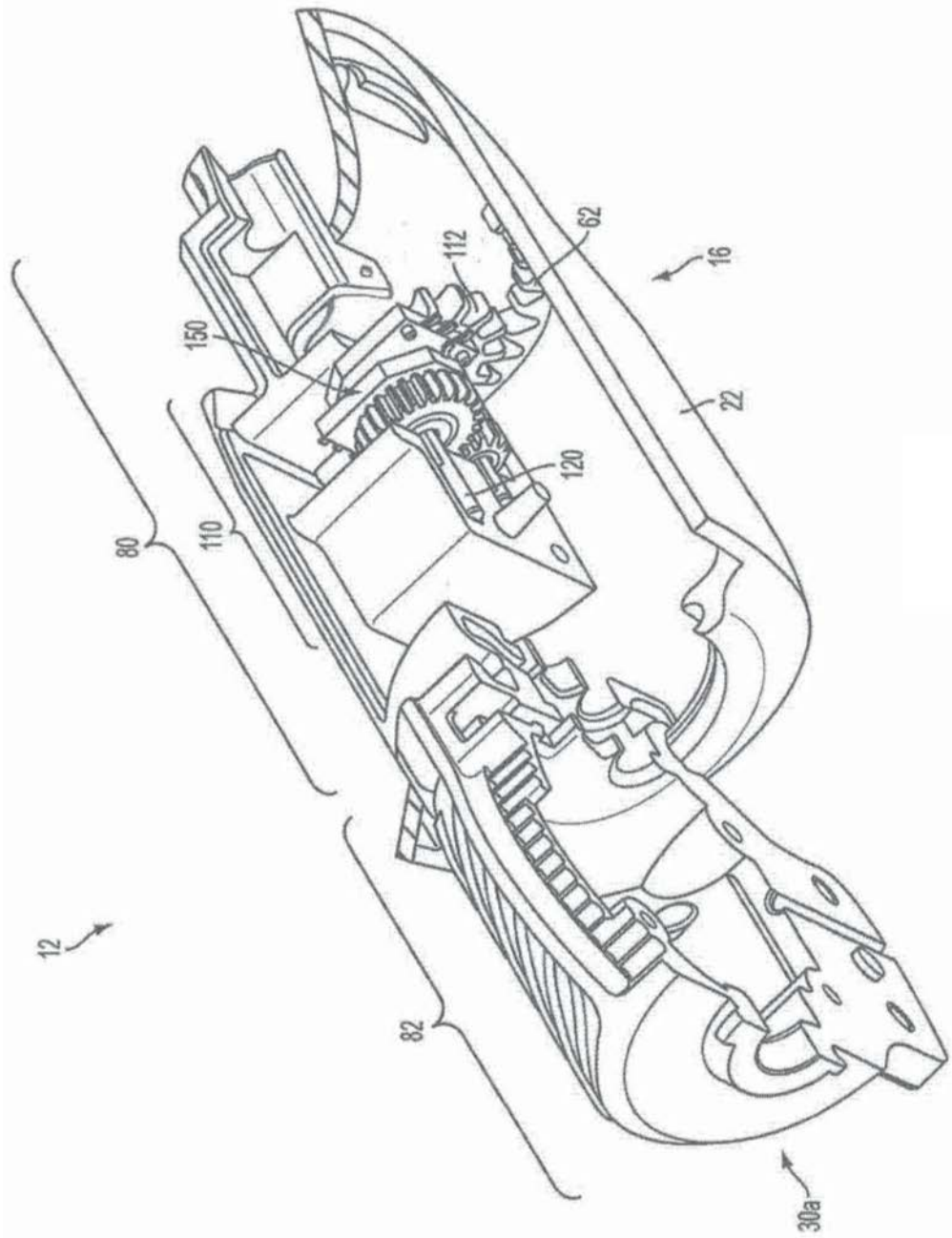


图9A

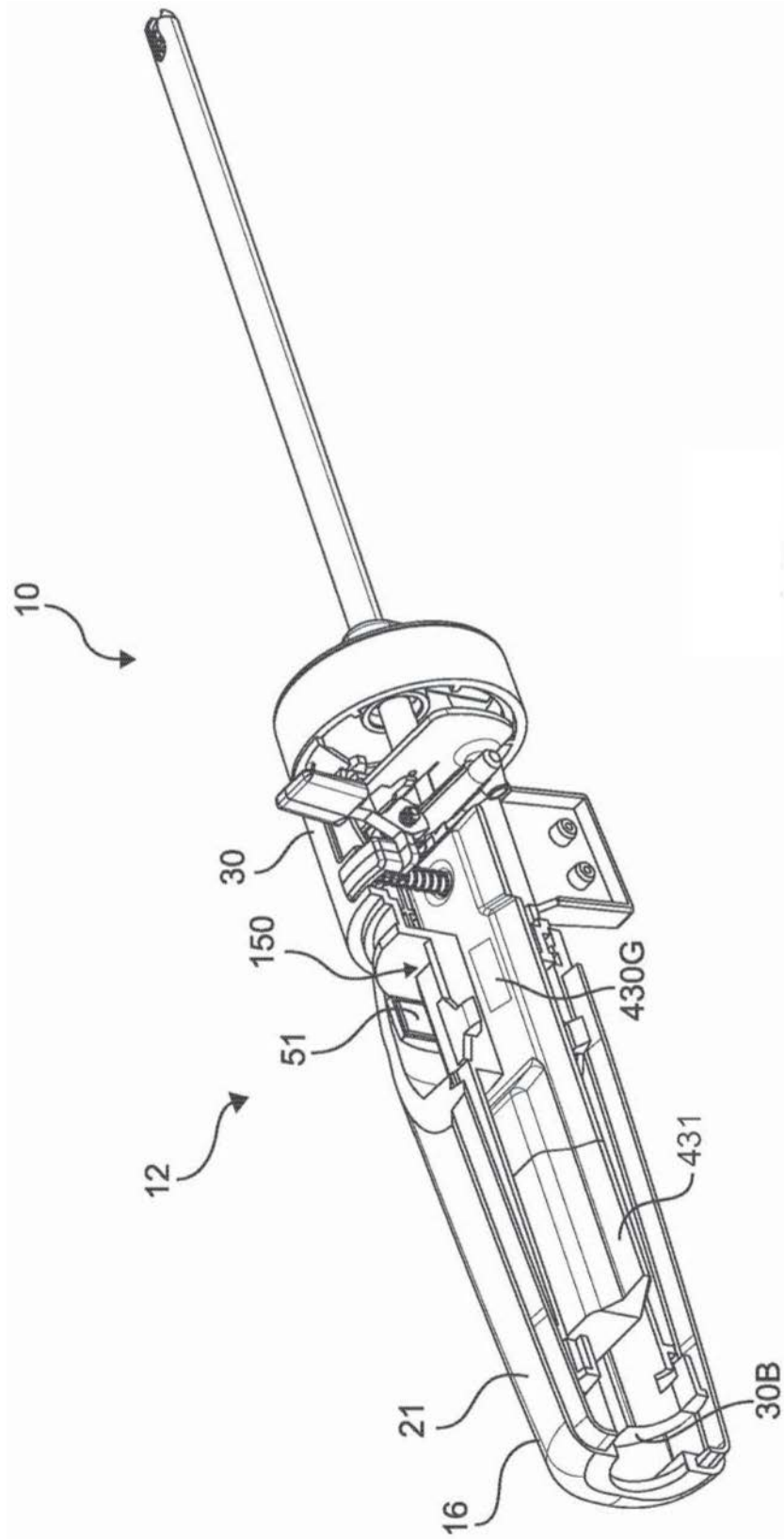


图9B

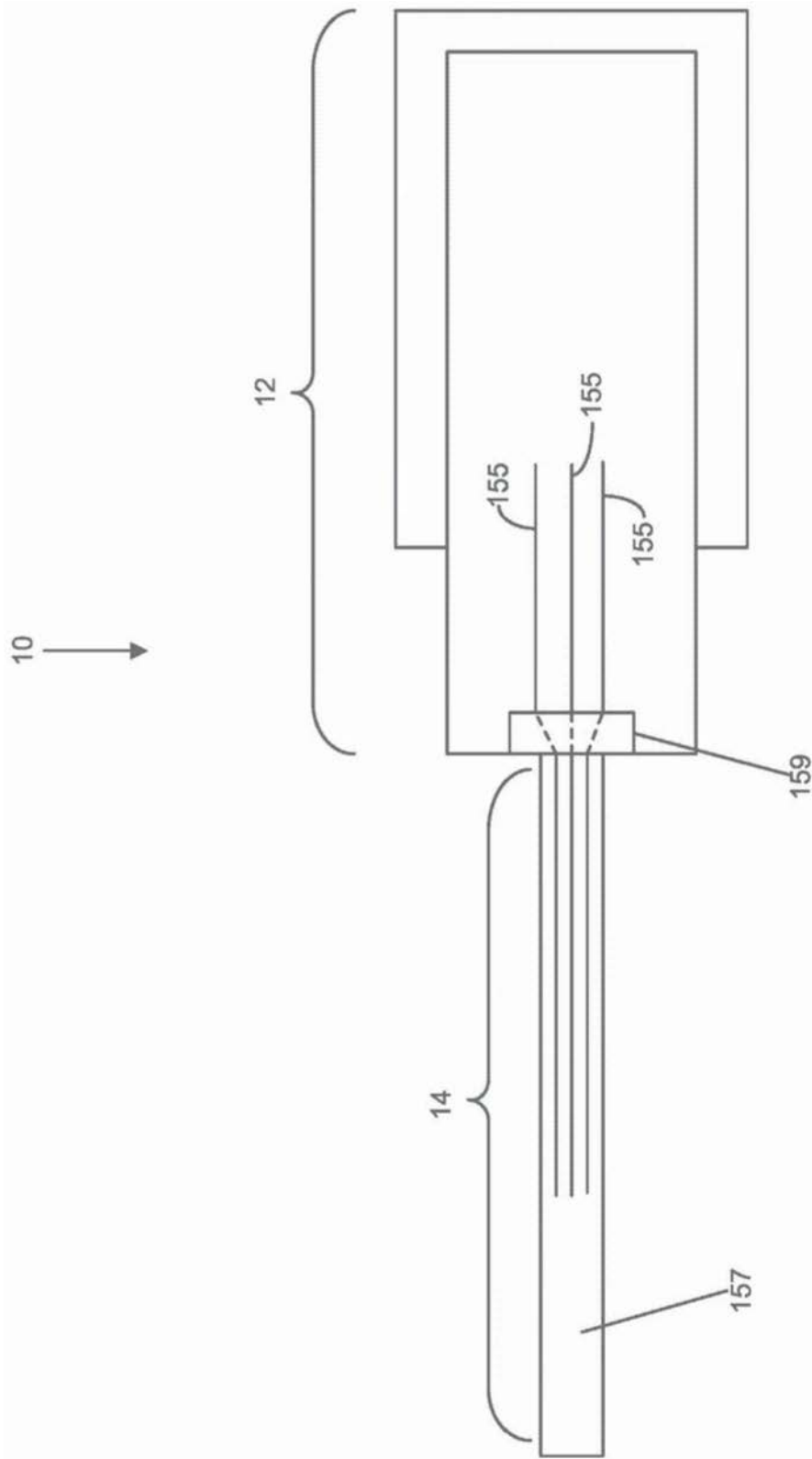


图10A

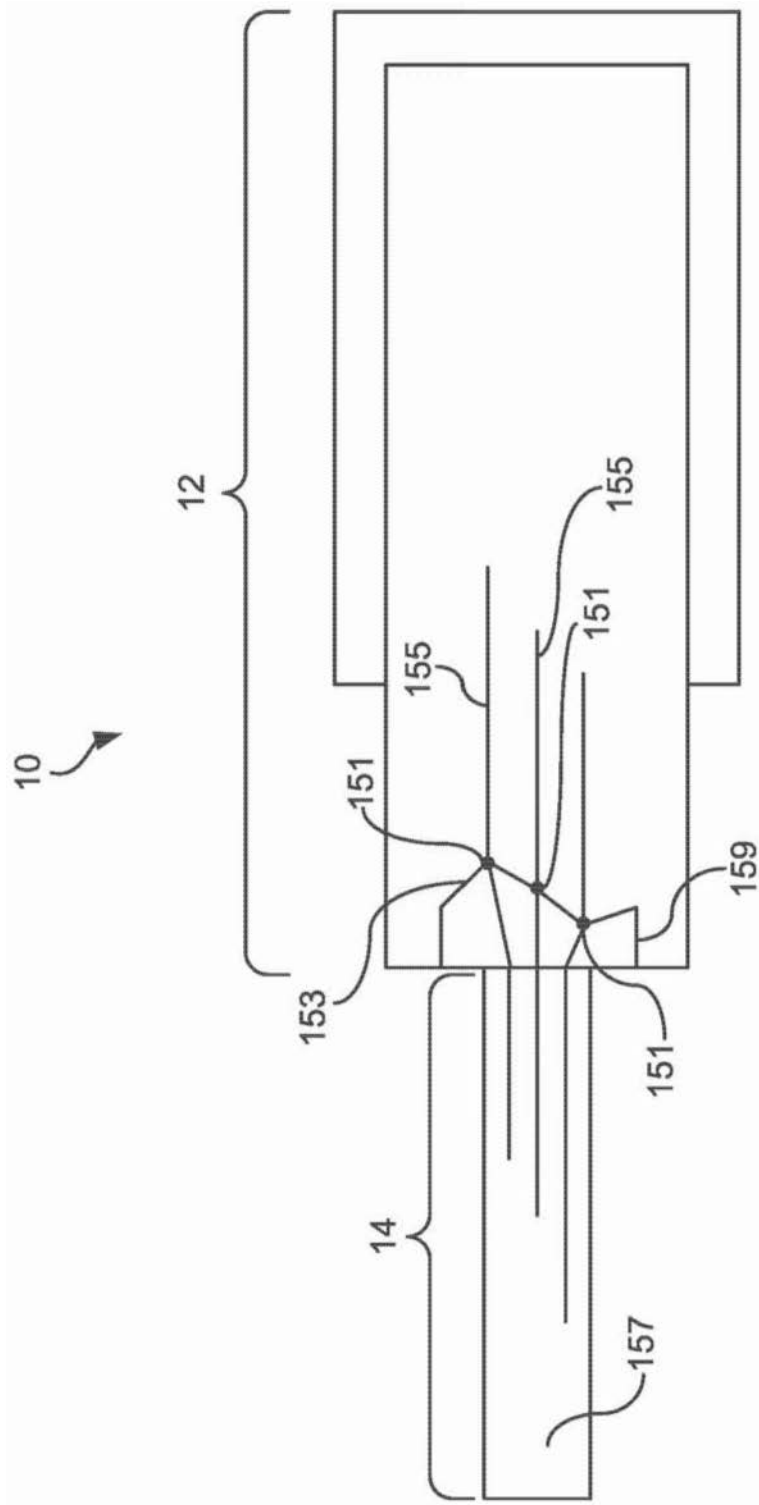


图10B

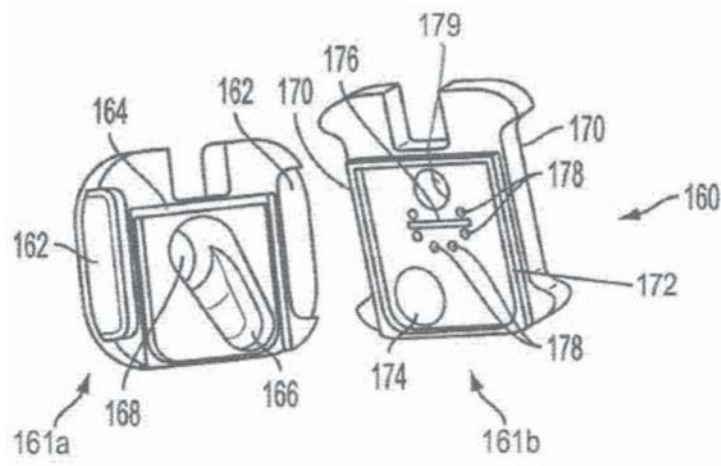


图11A

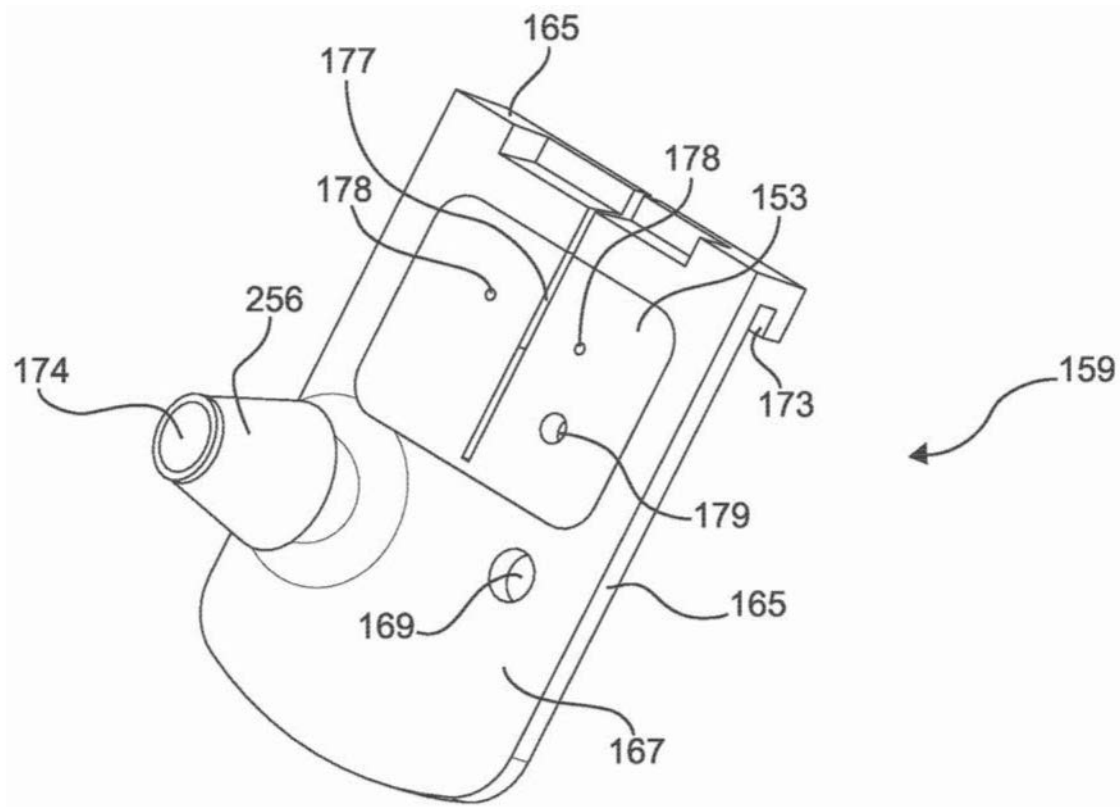


图11B

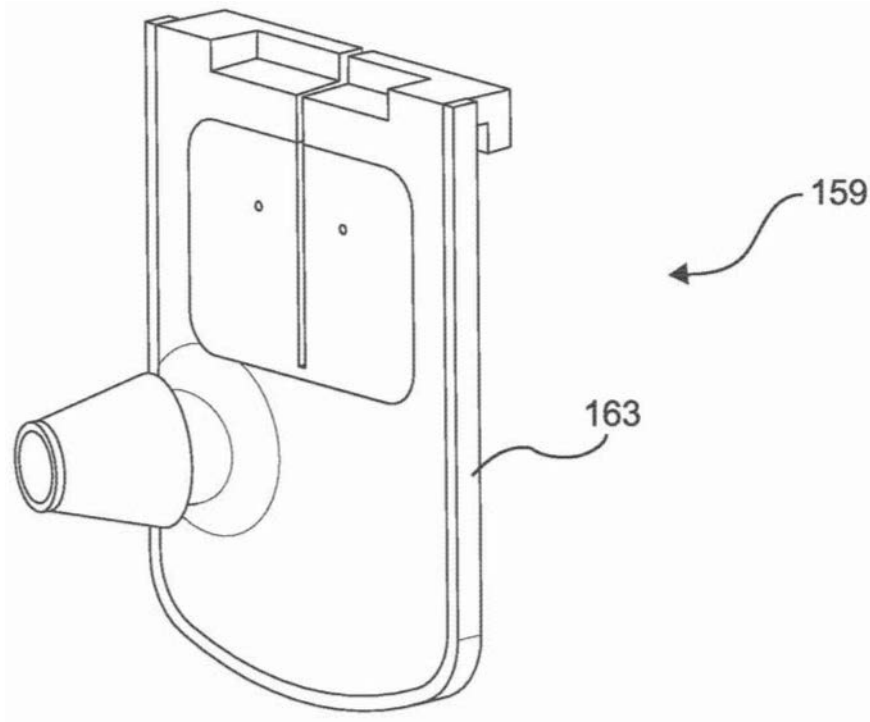


图11C

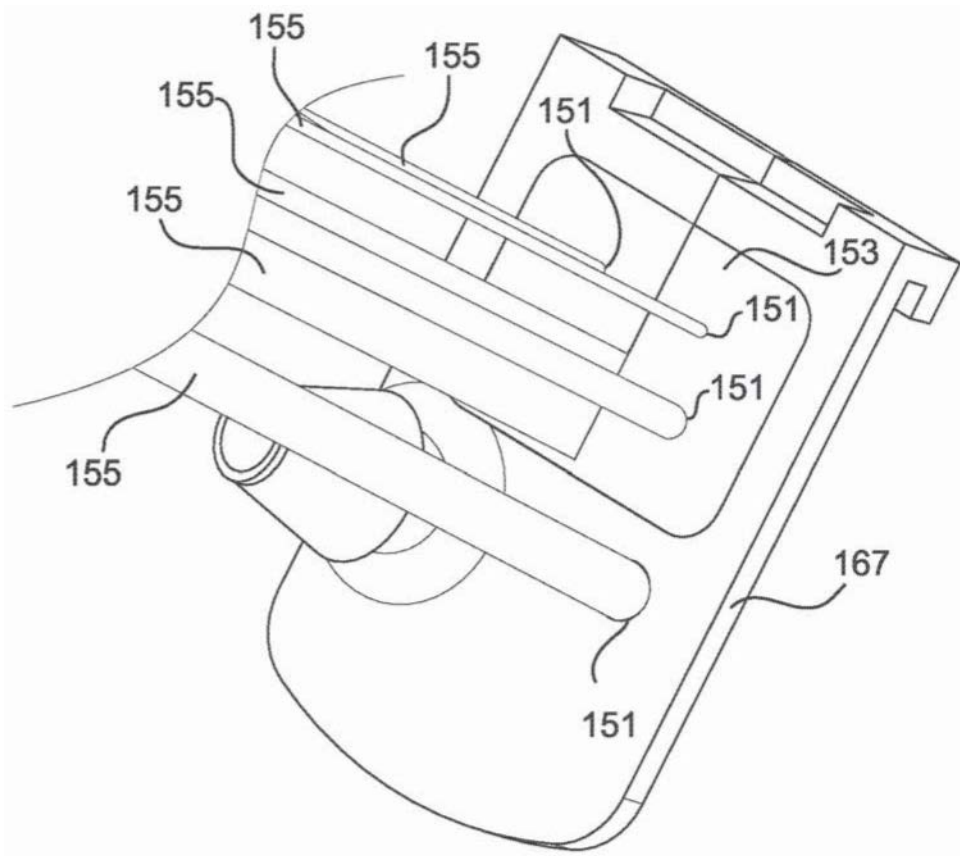


图11D

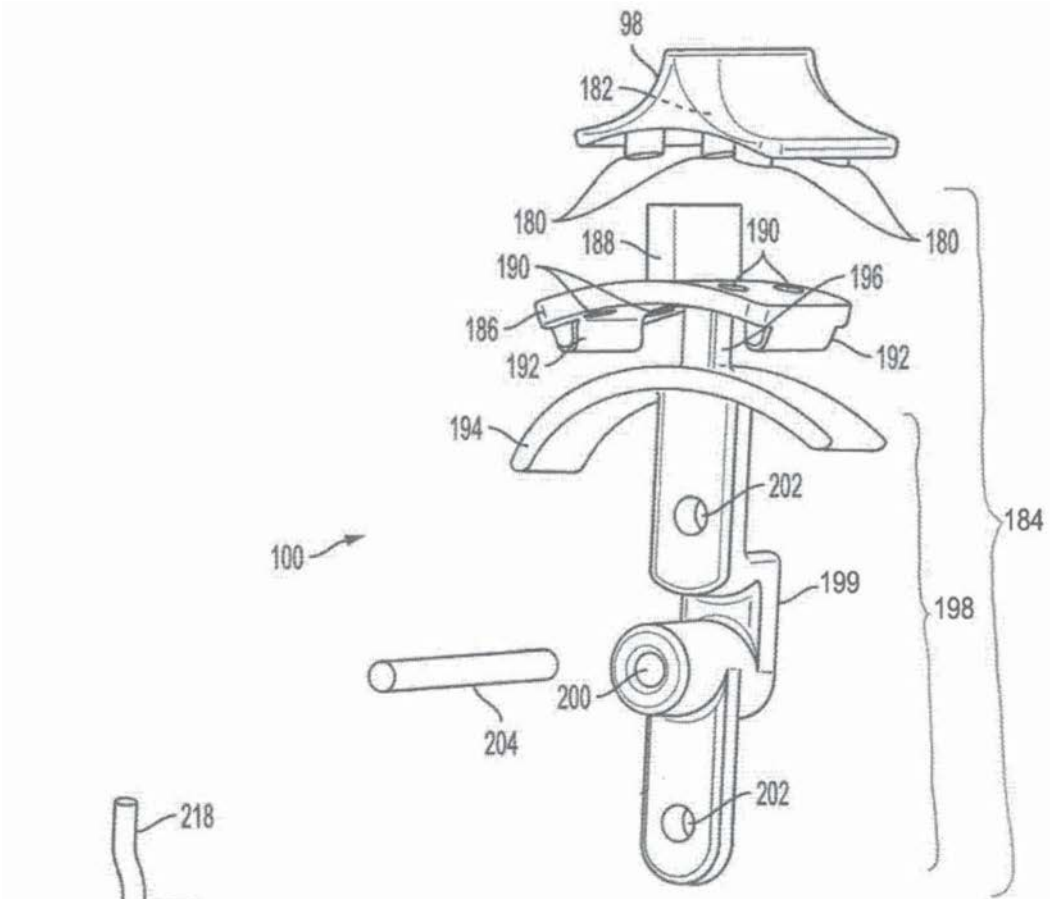


图12

图13

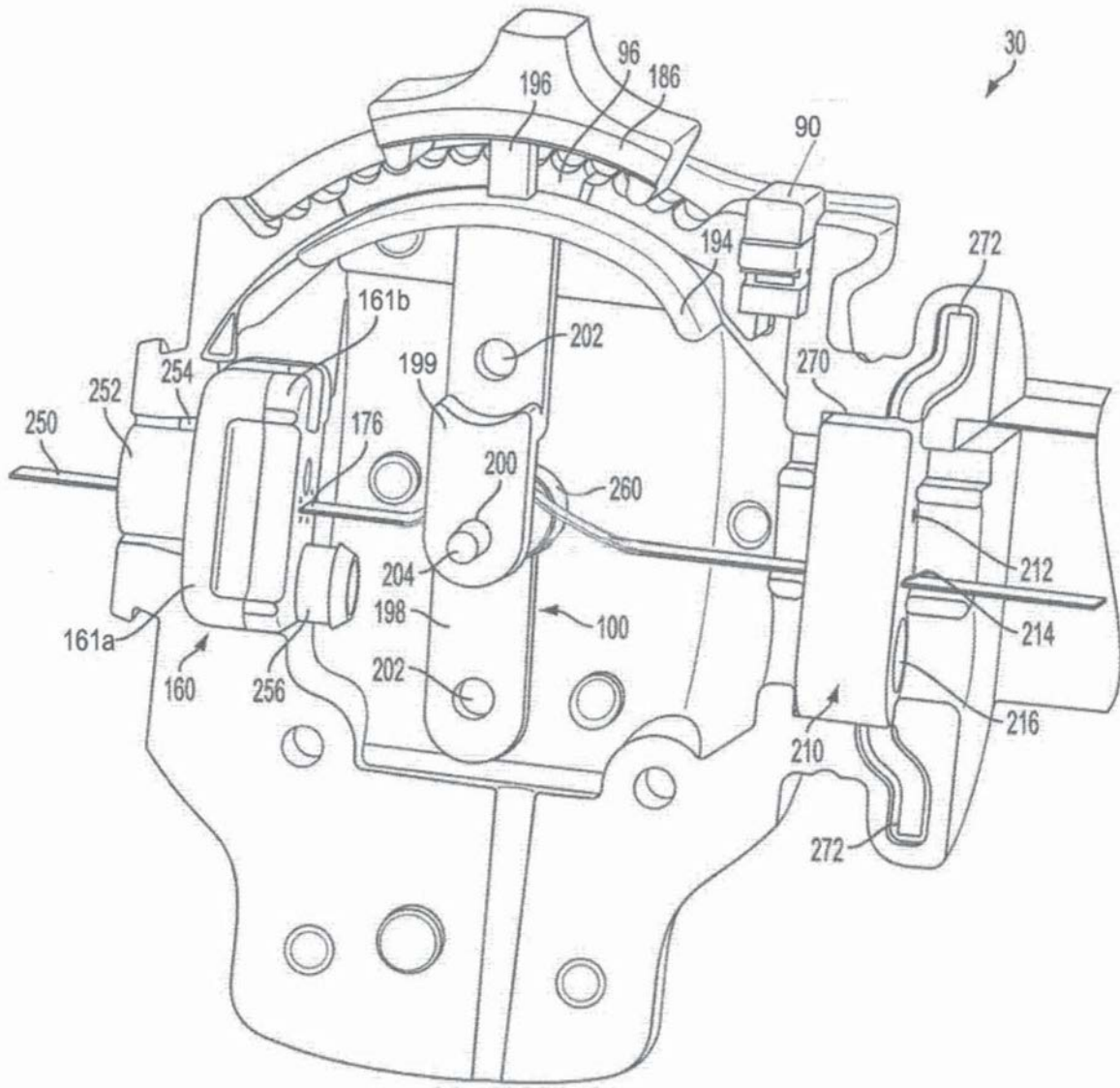


图14

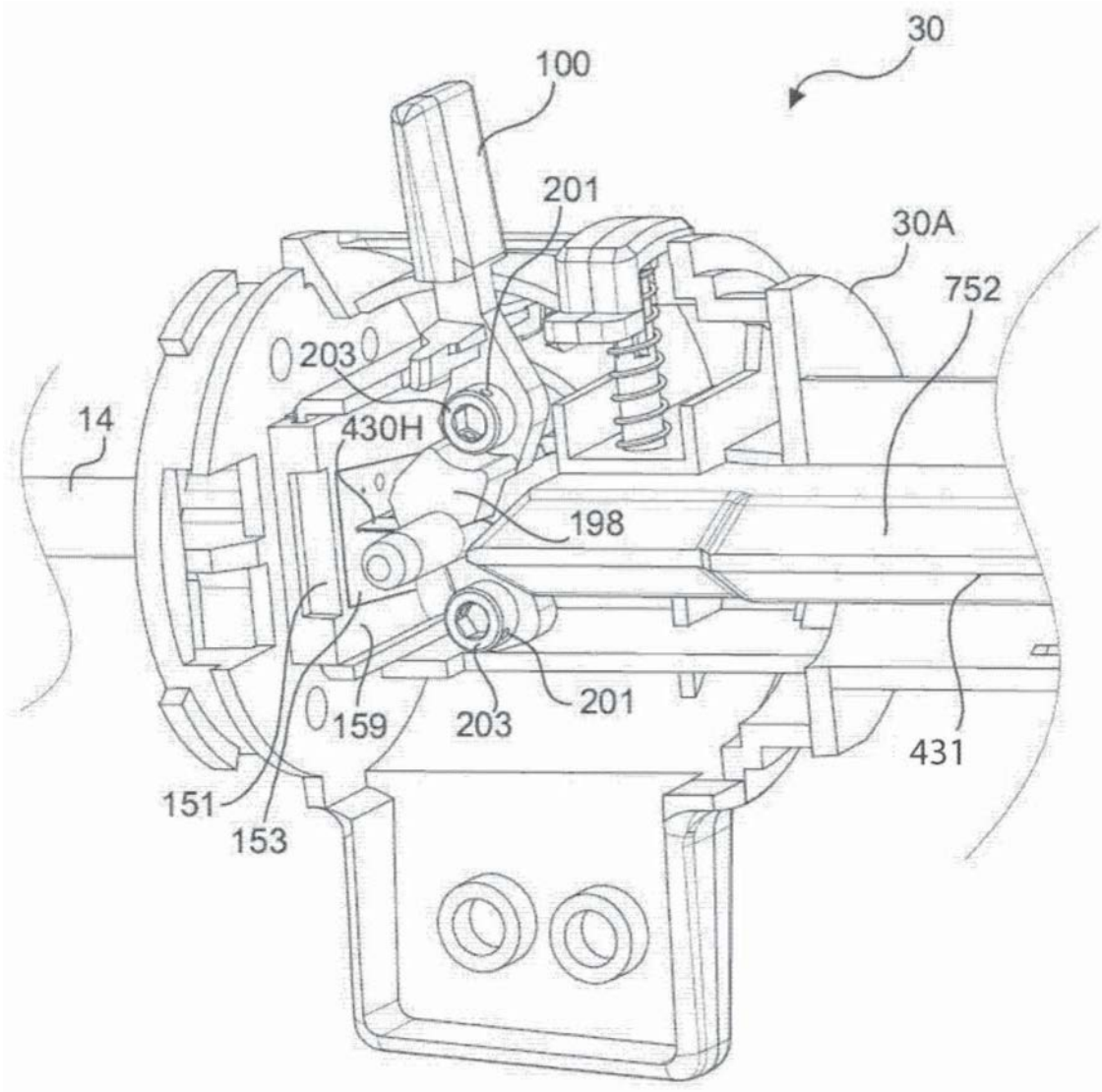


图15

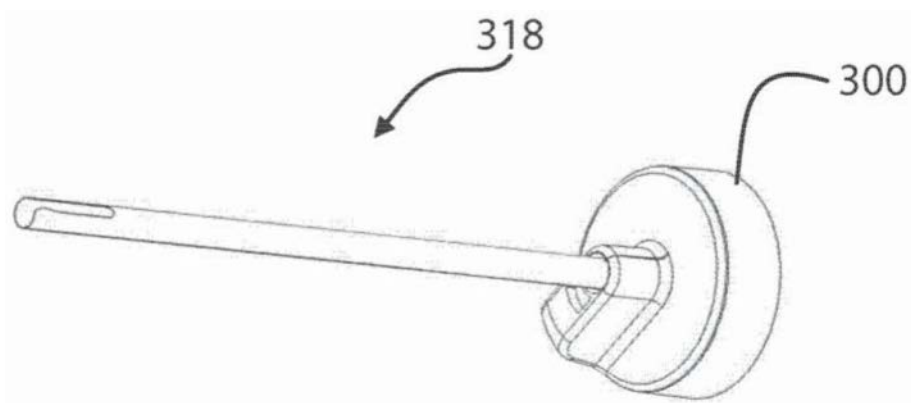


图16A

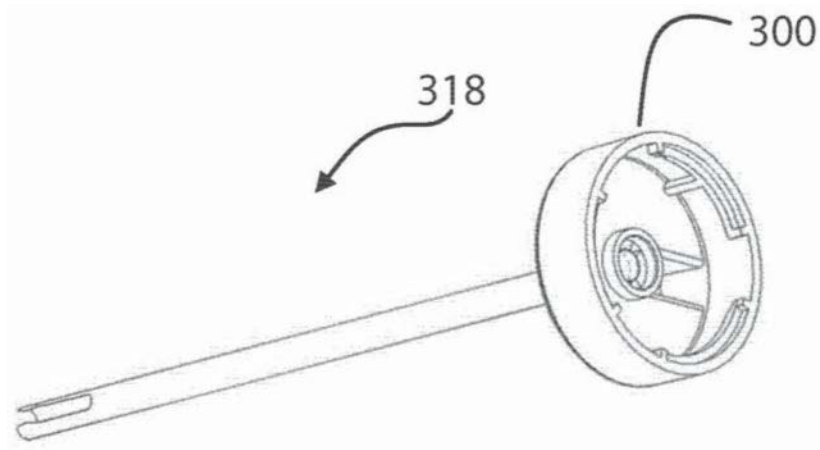


图16B

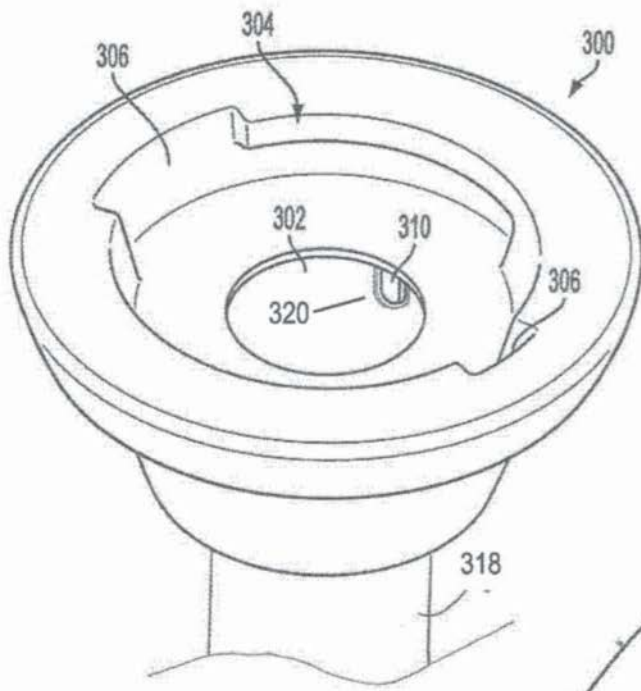


图17

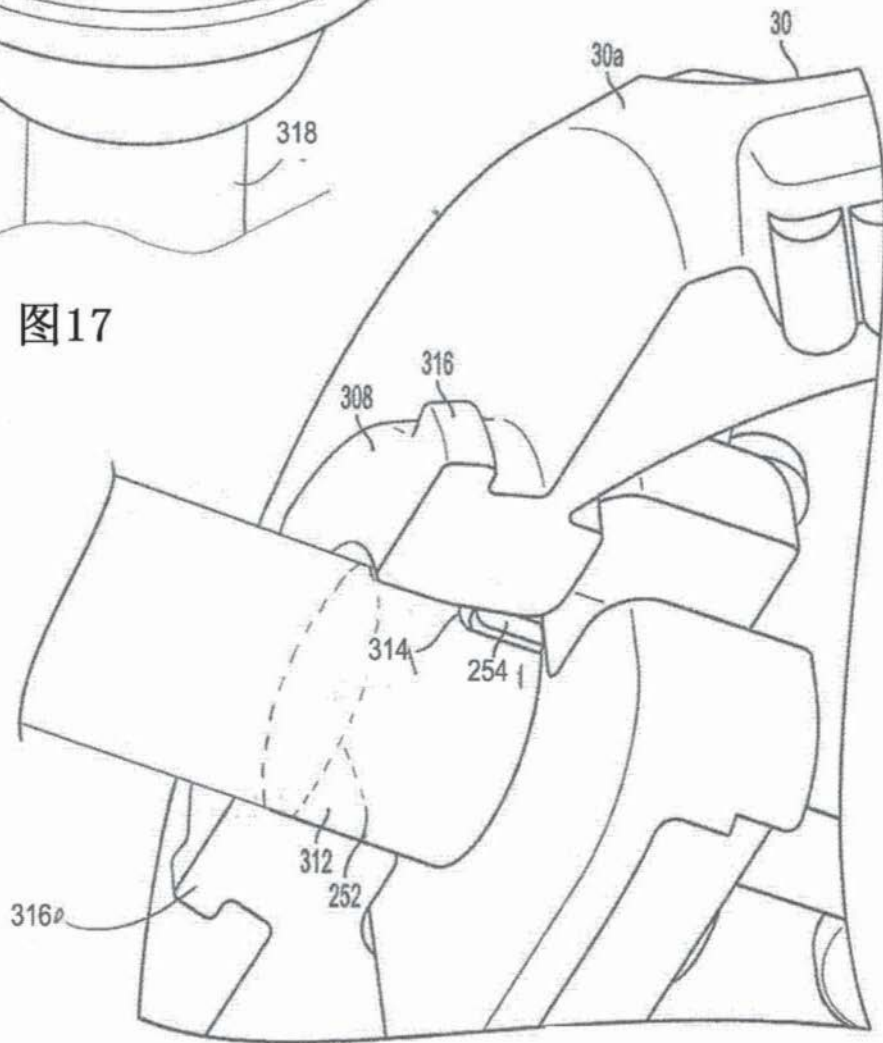


图18

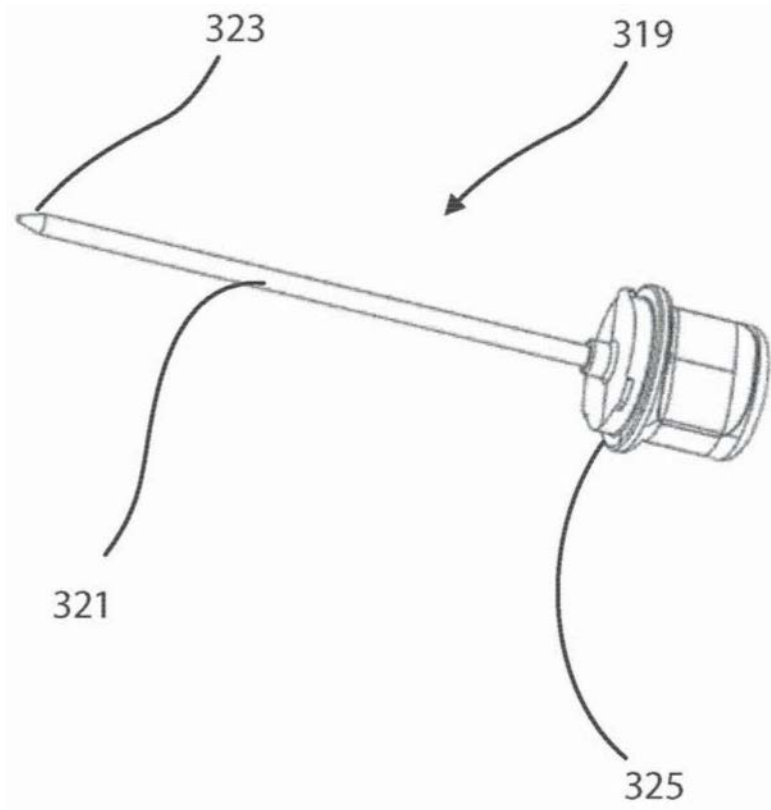


图19

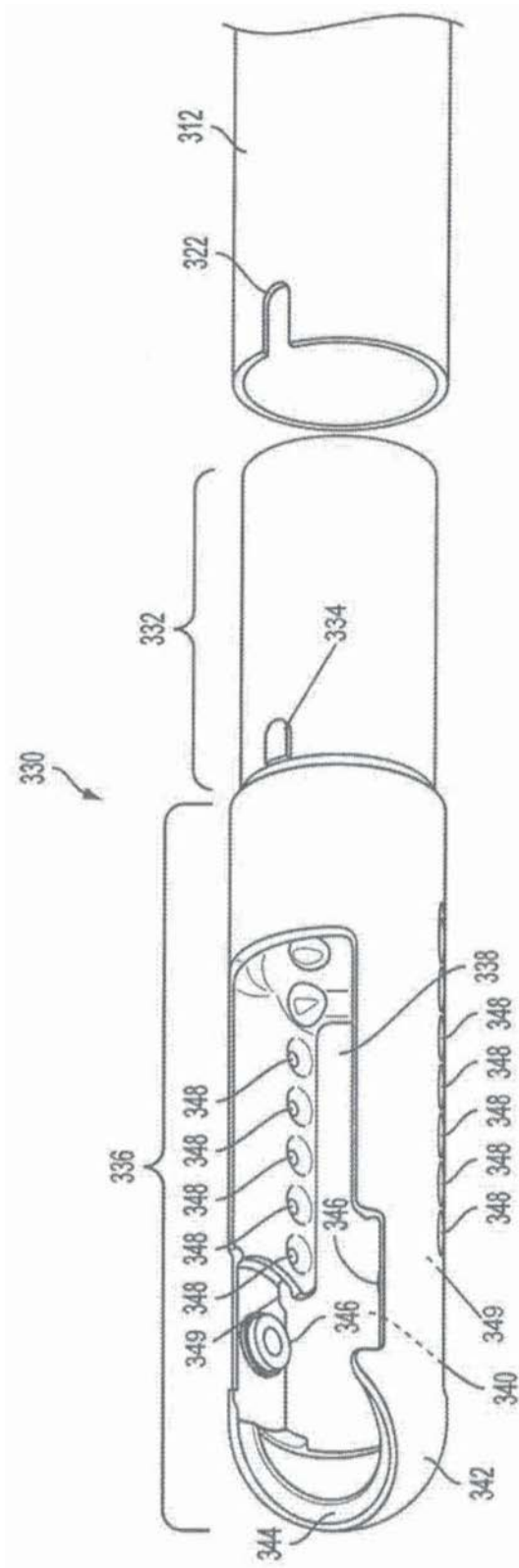


图20

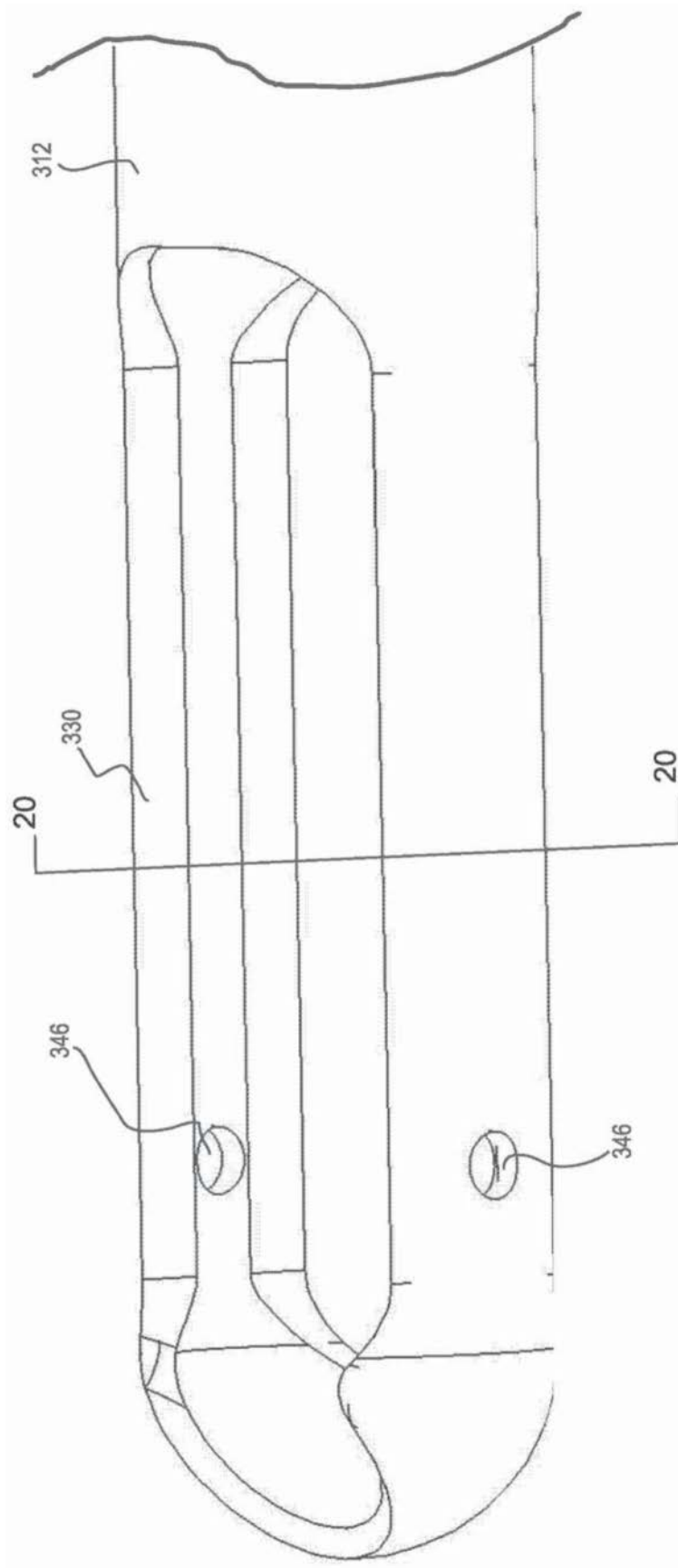


图21



图22

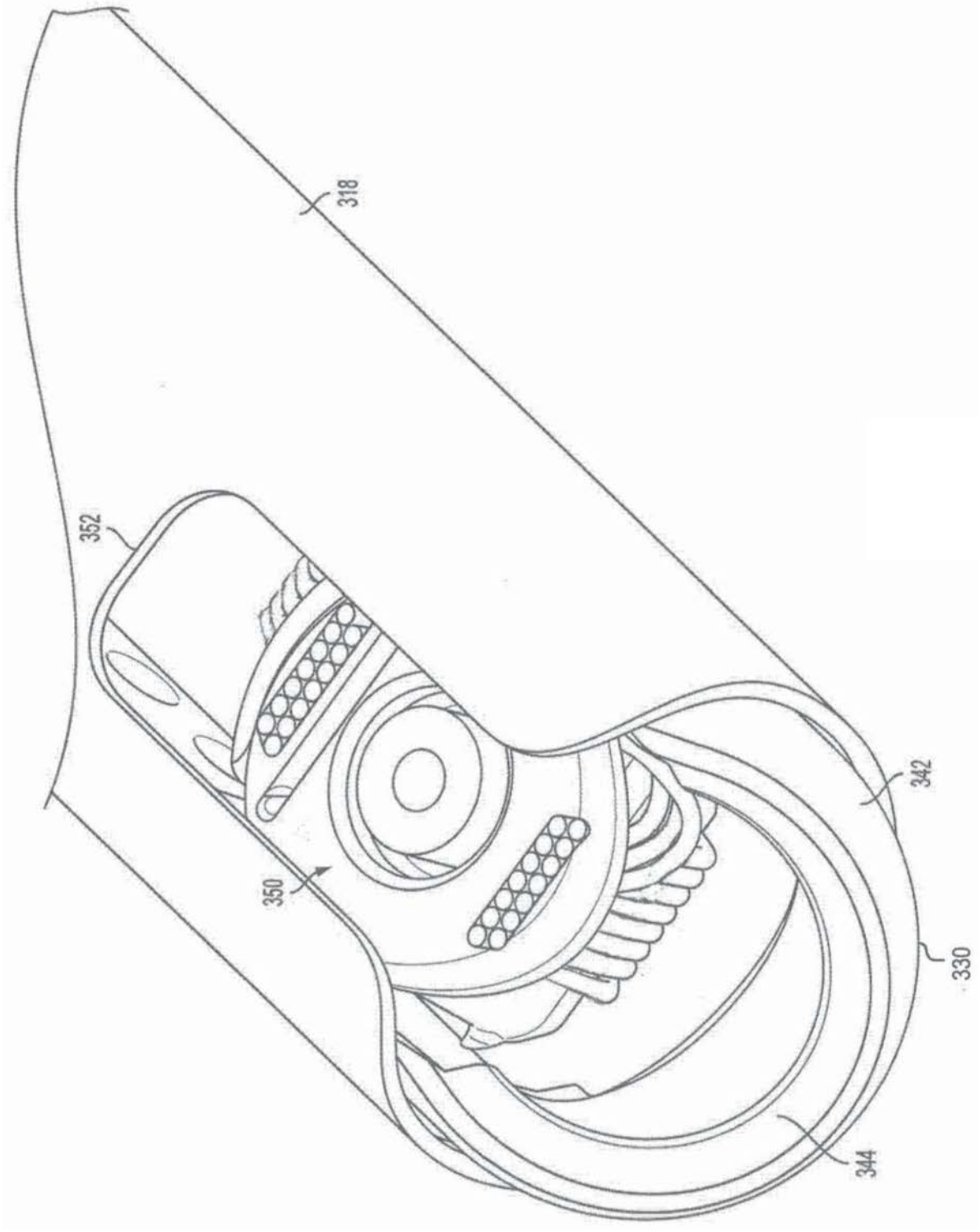


图23

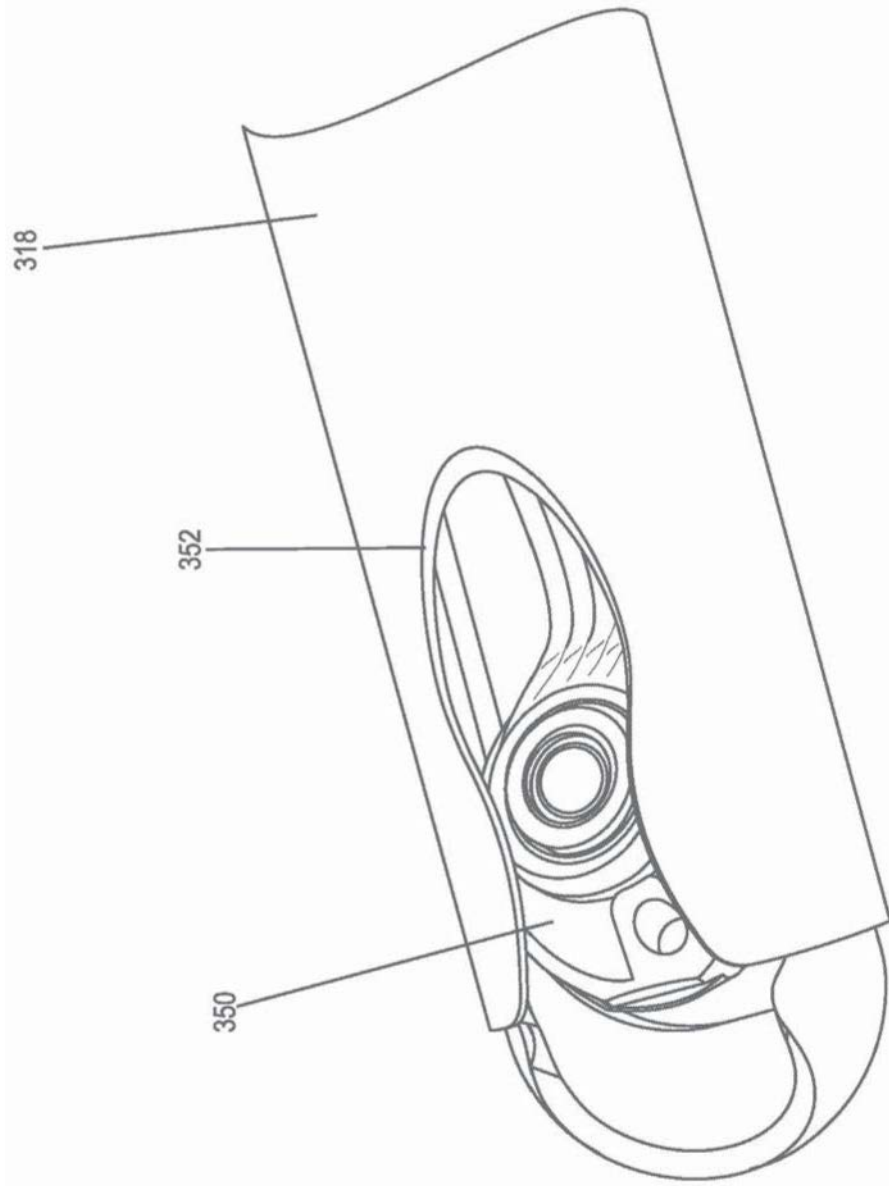


图24

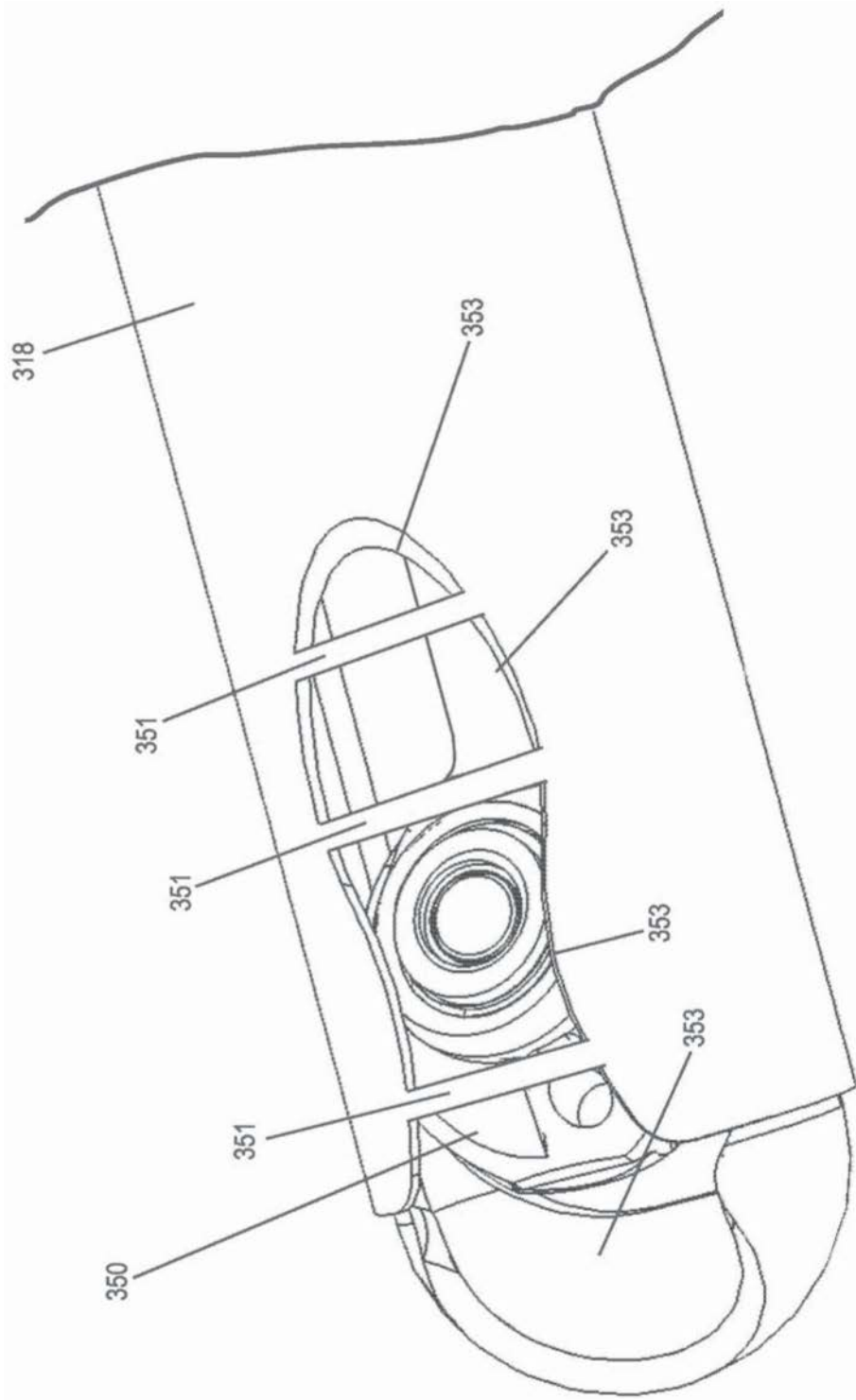


图25

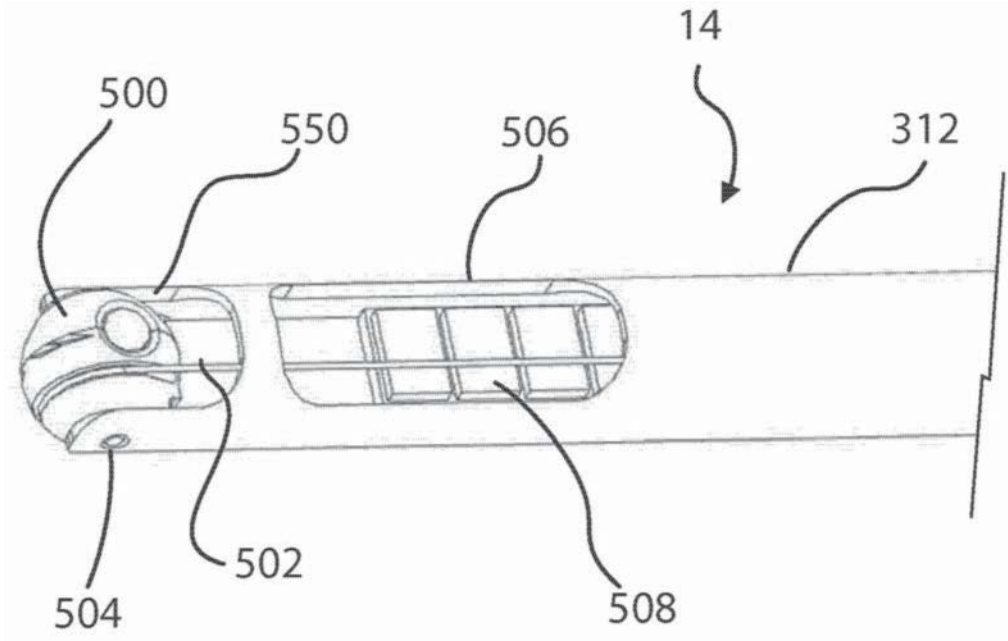


图26

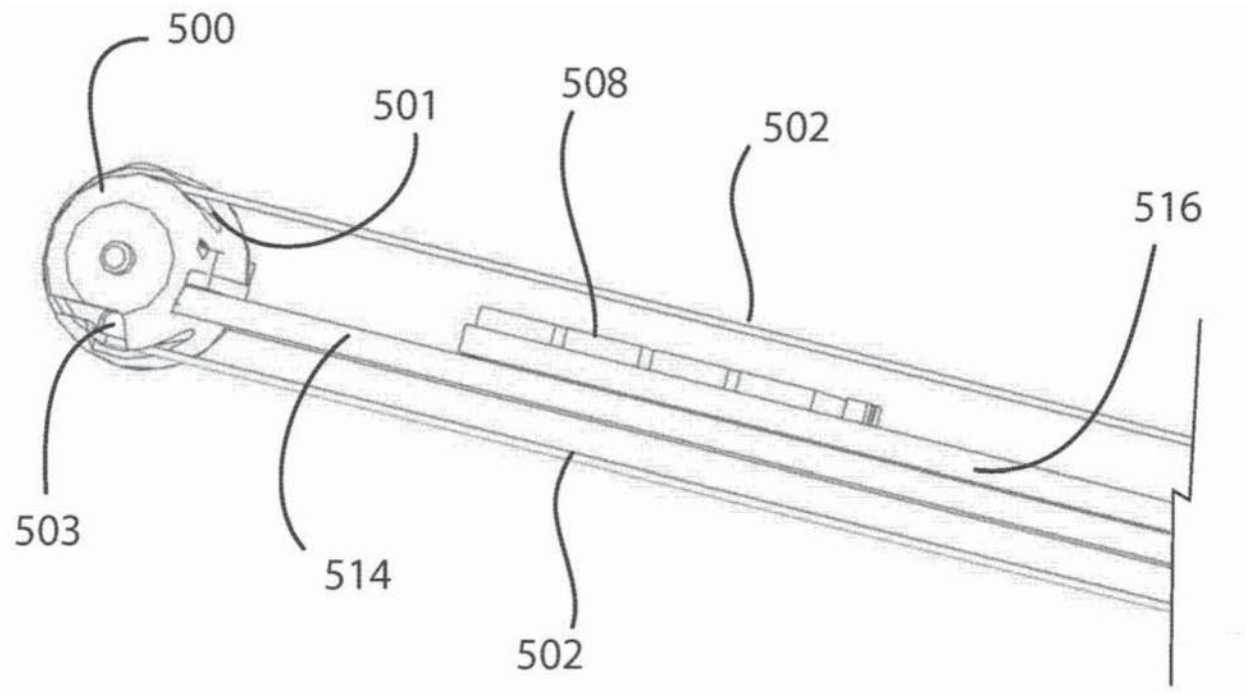


图27

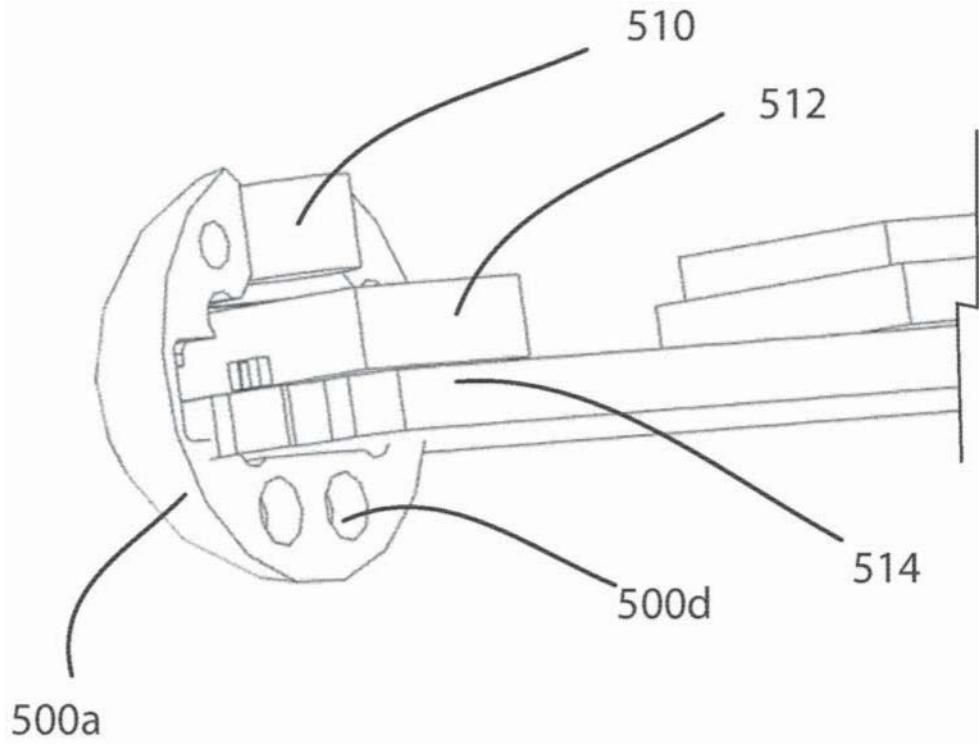


图28

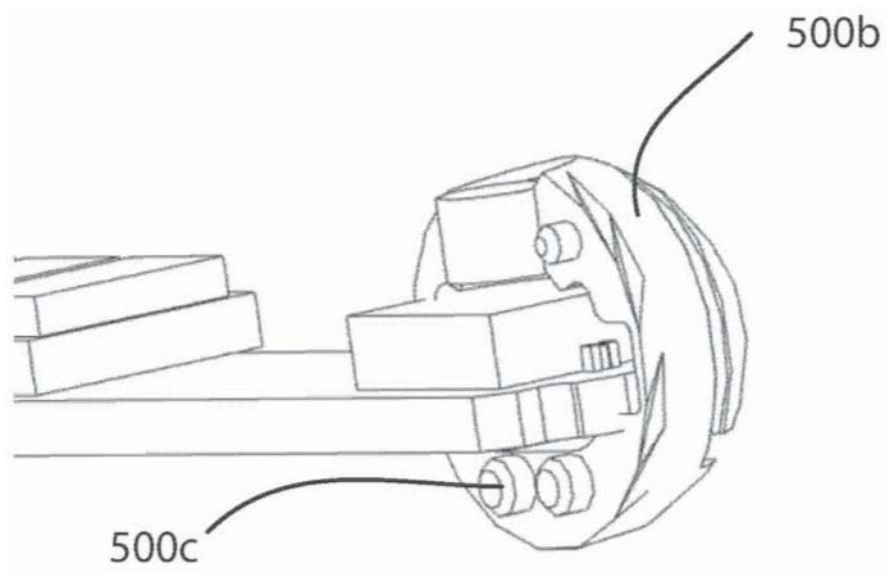


图29

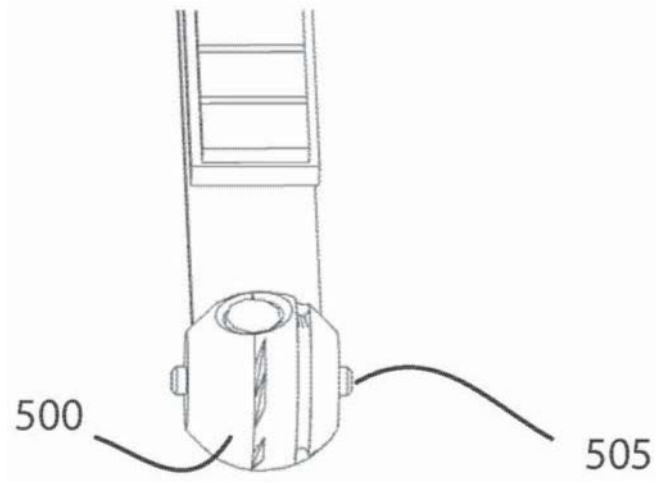


图30

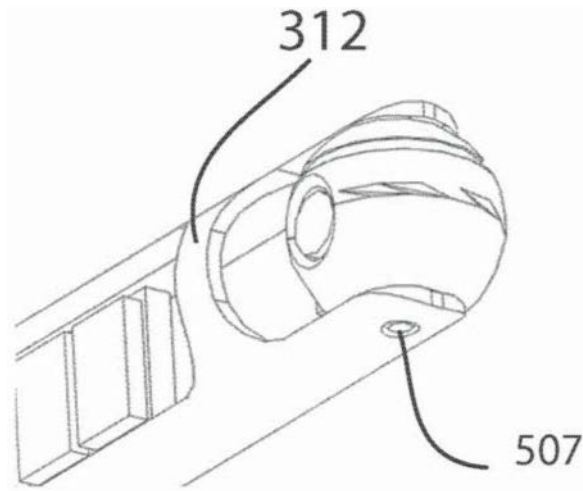


图31

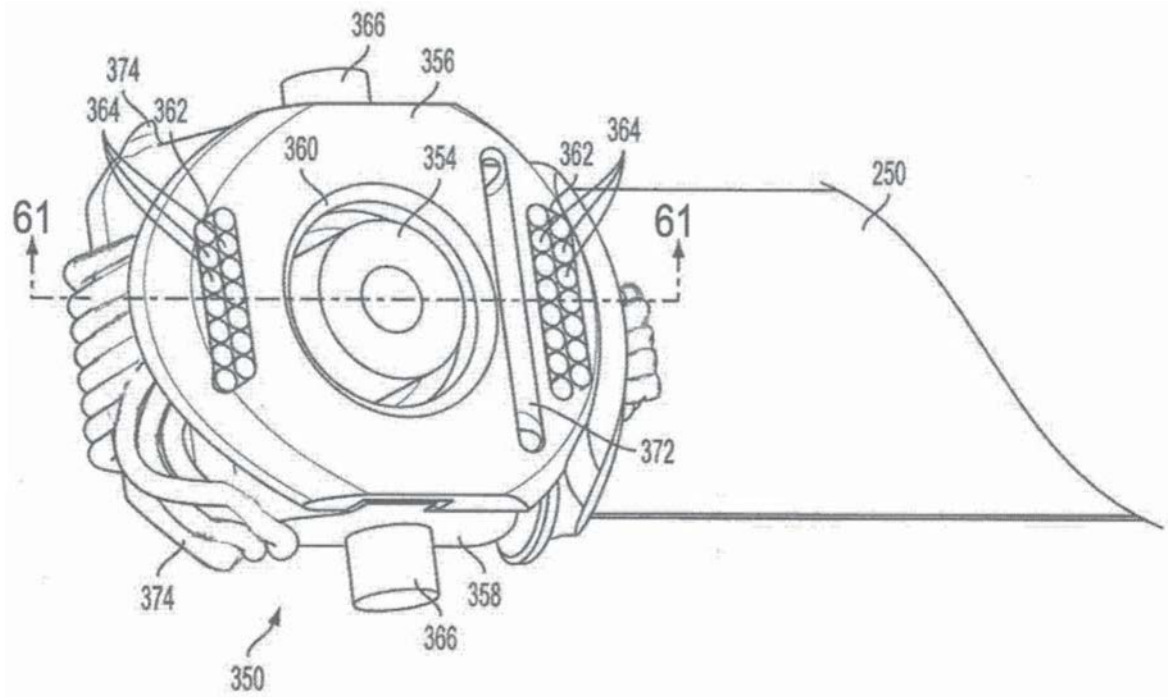


图32

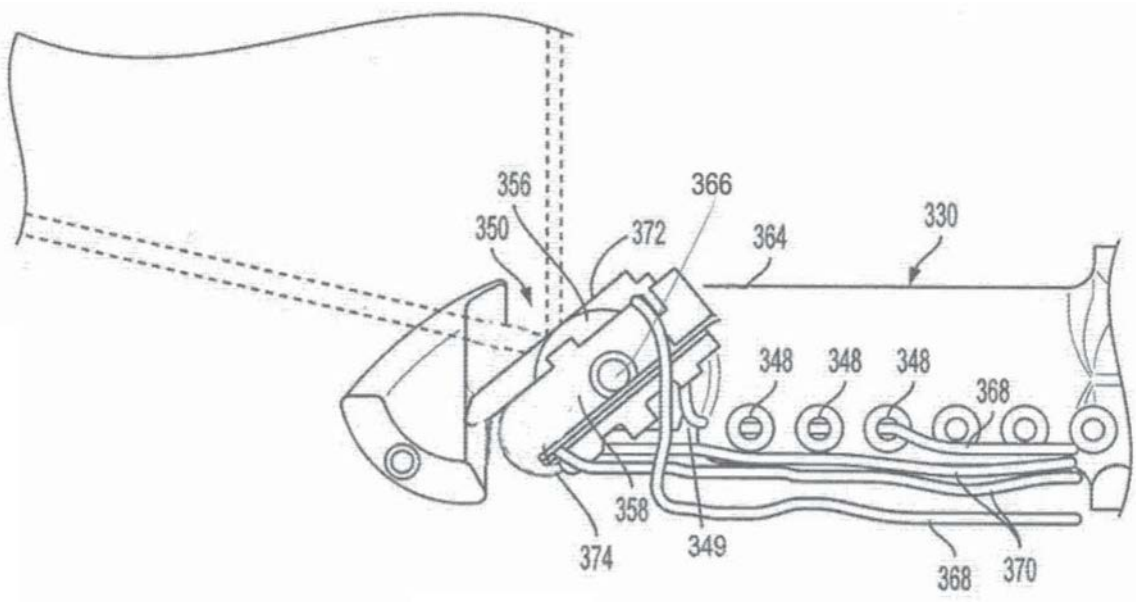


图33

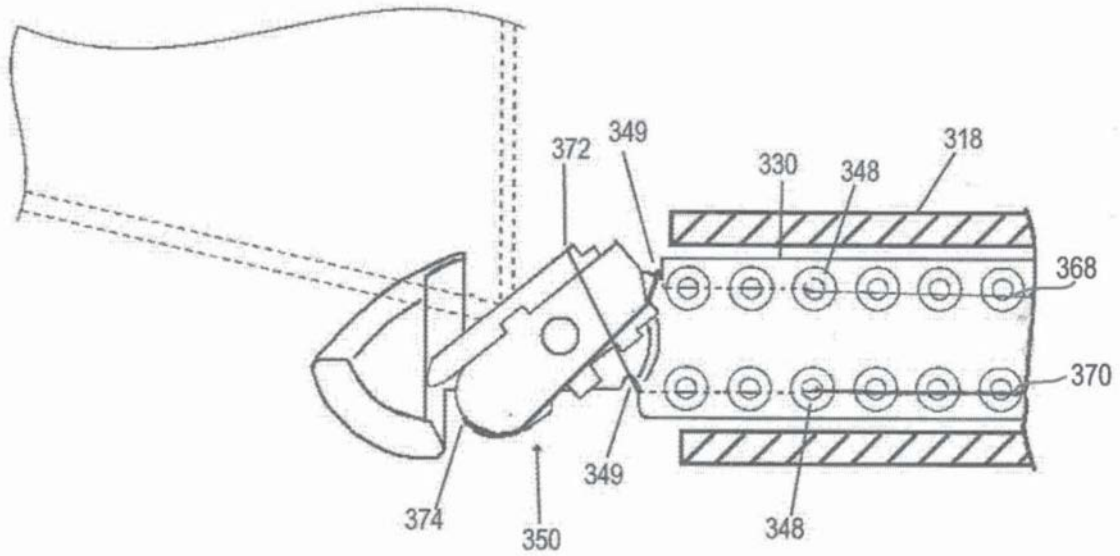


图34

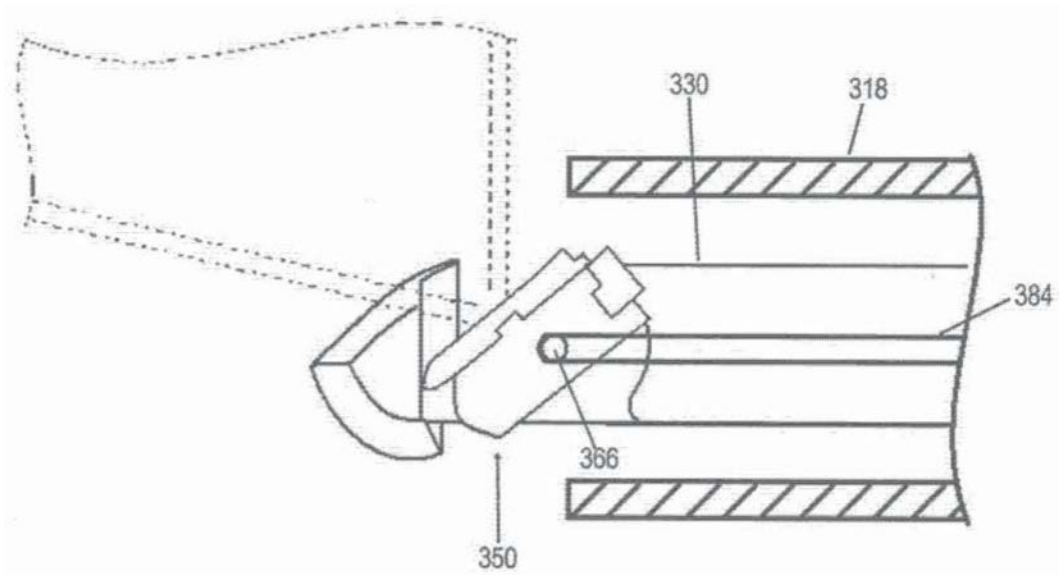


图35

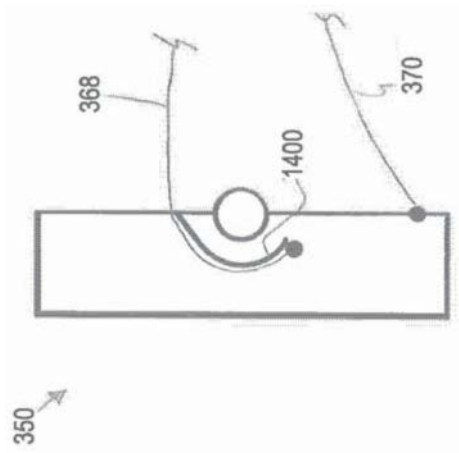


图36

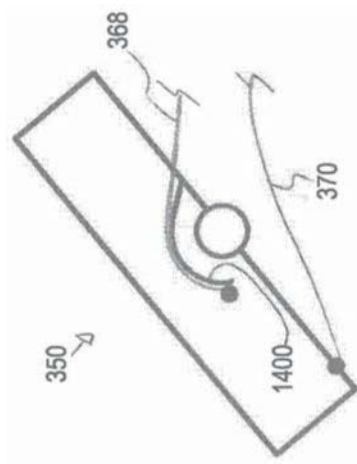


图37

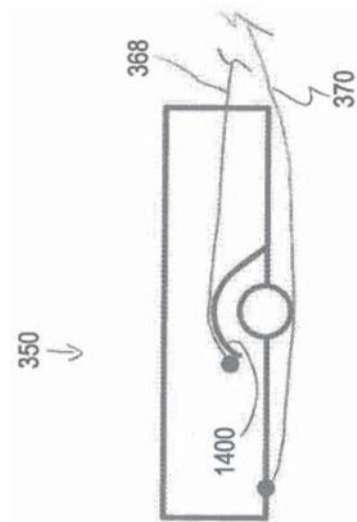


图38

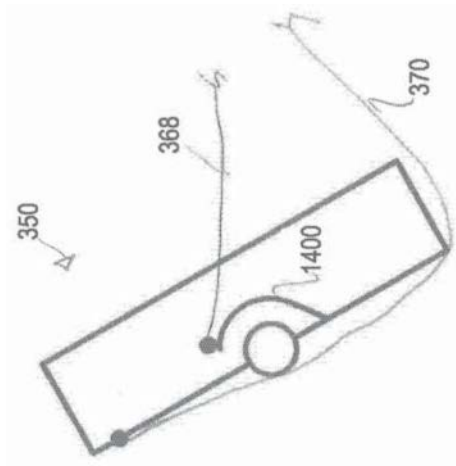


图39

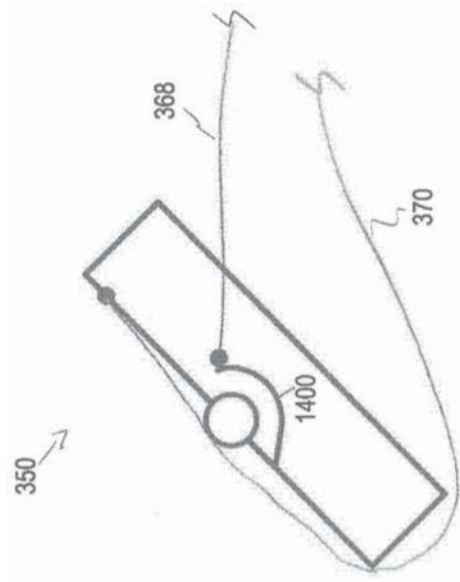


图40

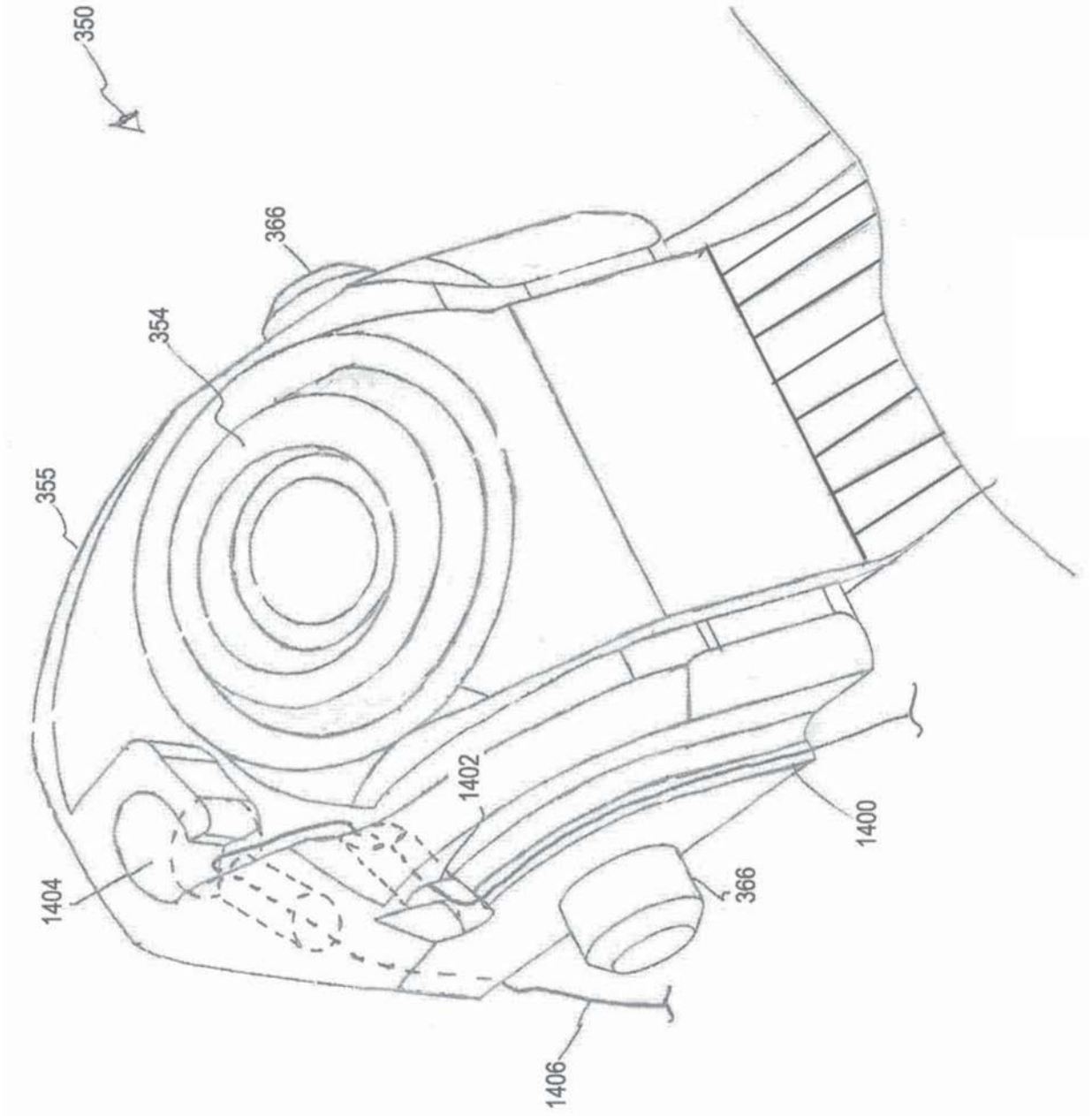


图41

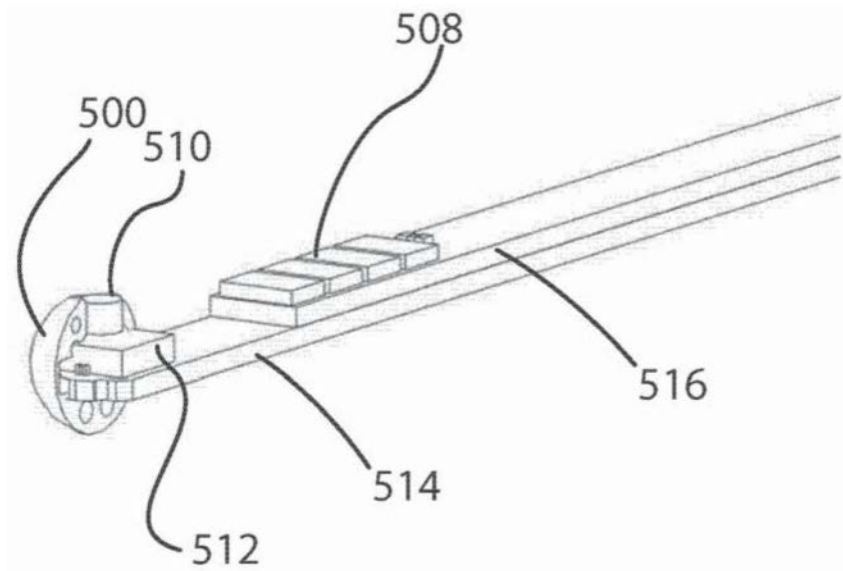


图42

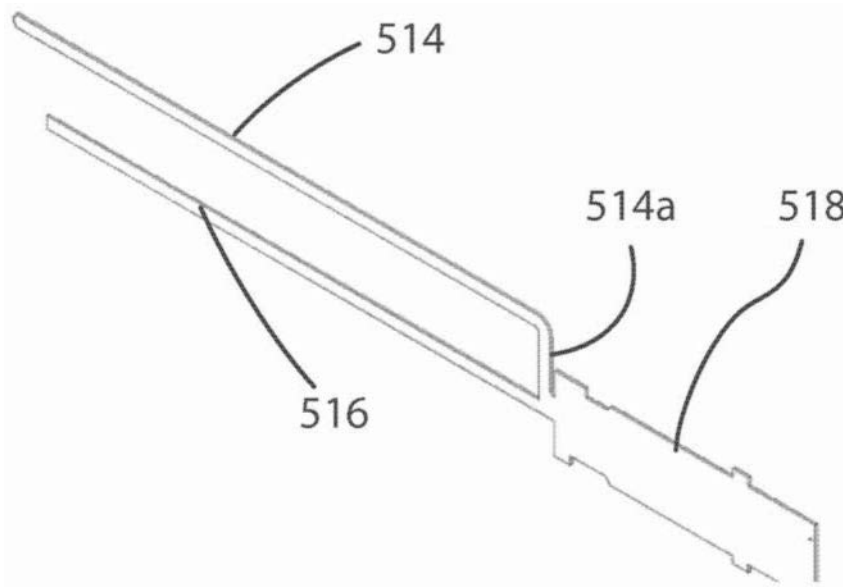


图43

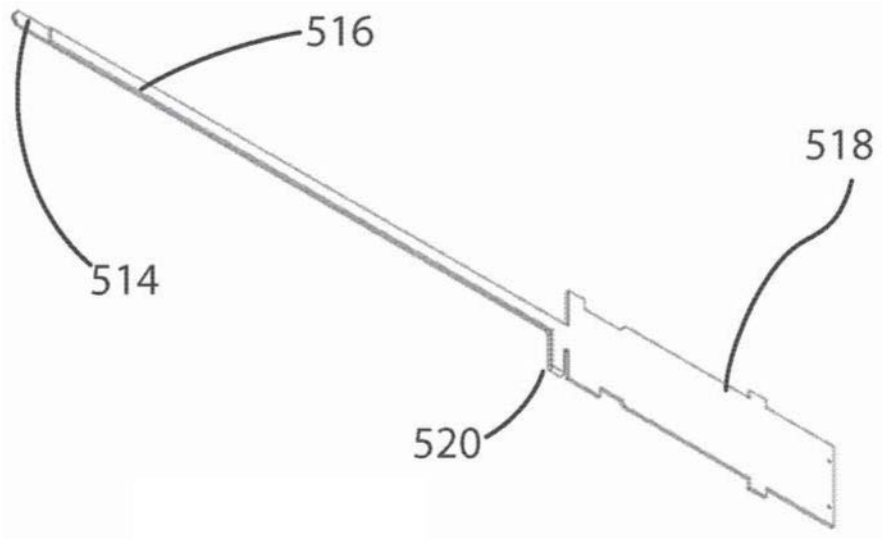


图44

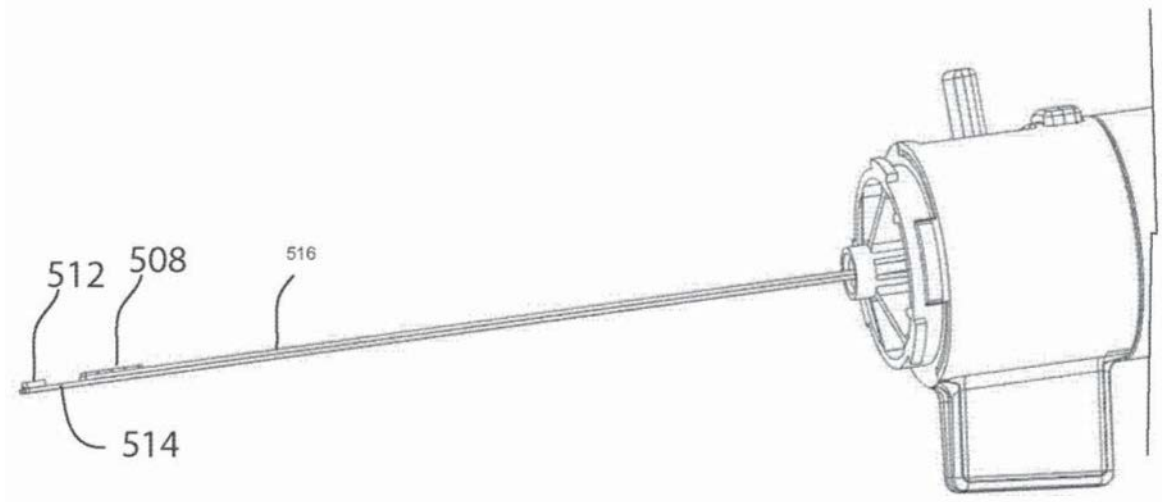


图45

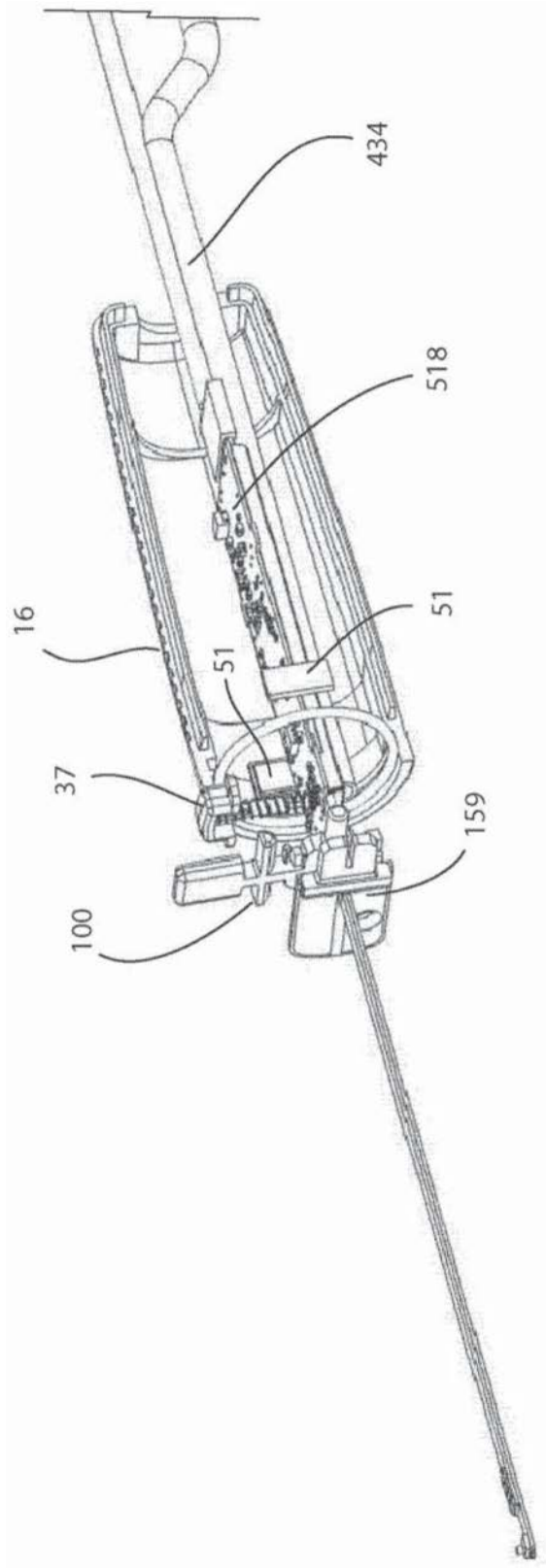


图46

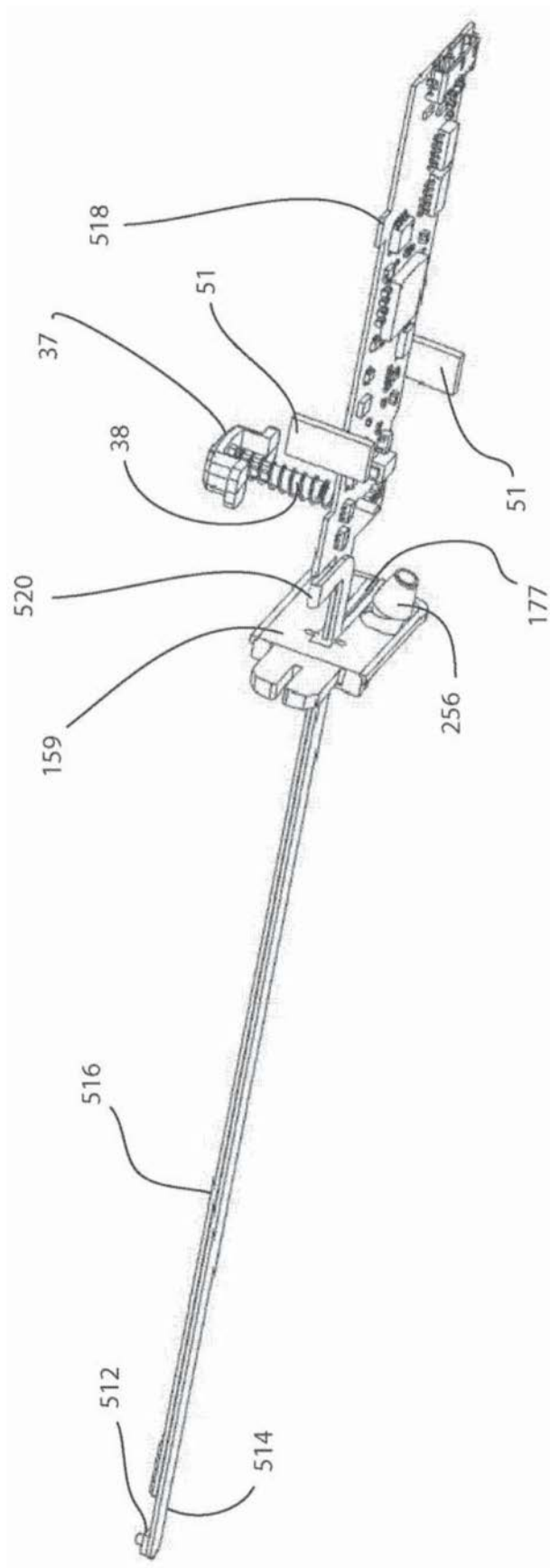


图47

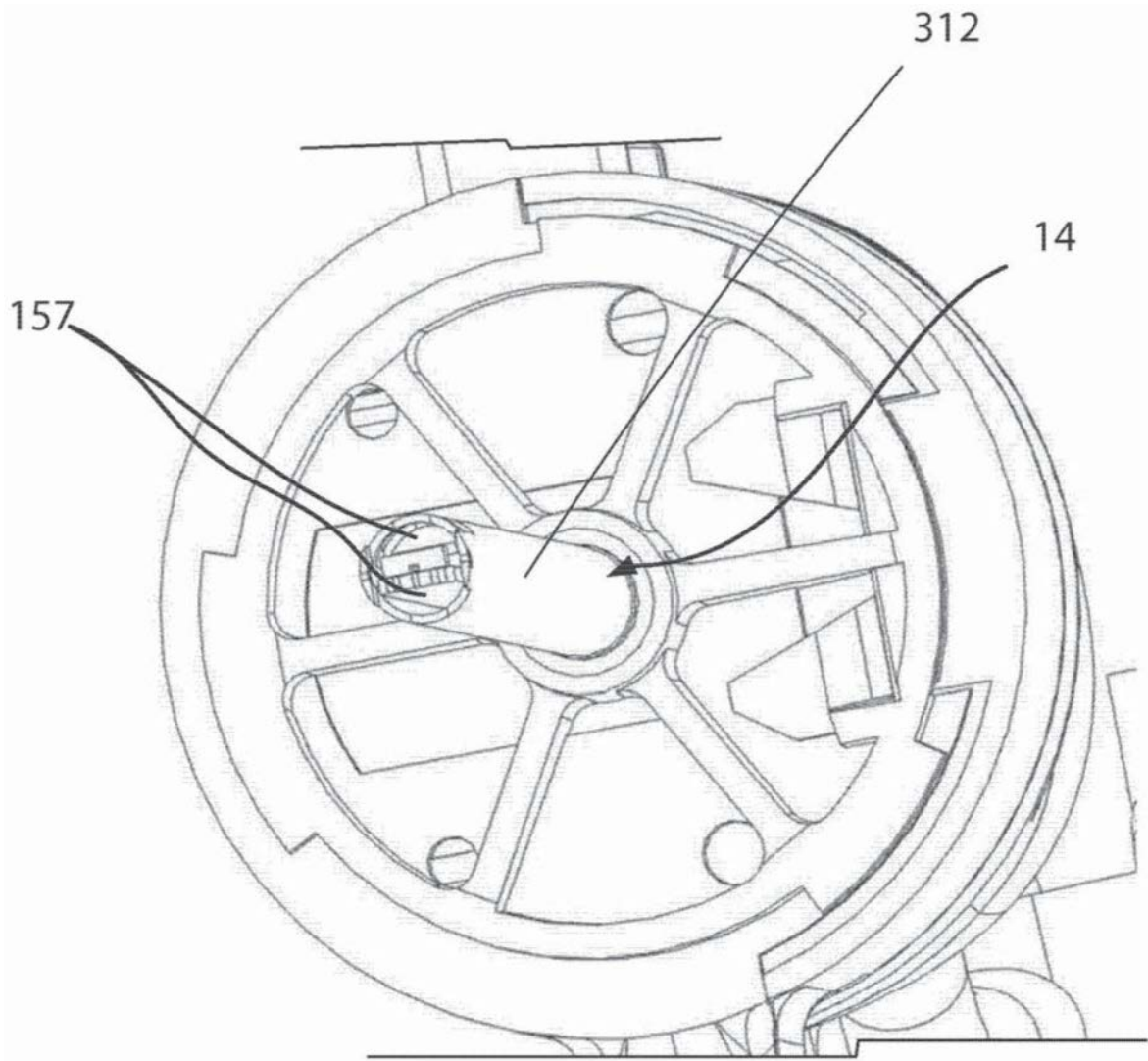


图48

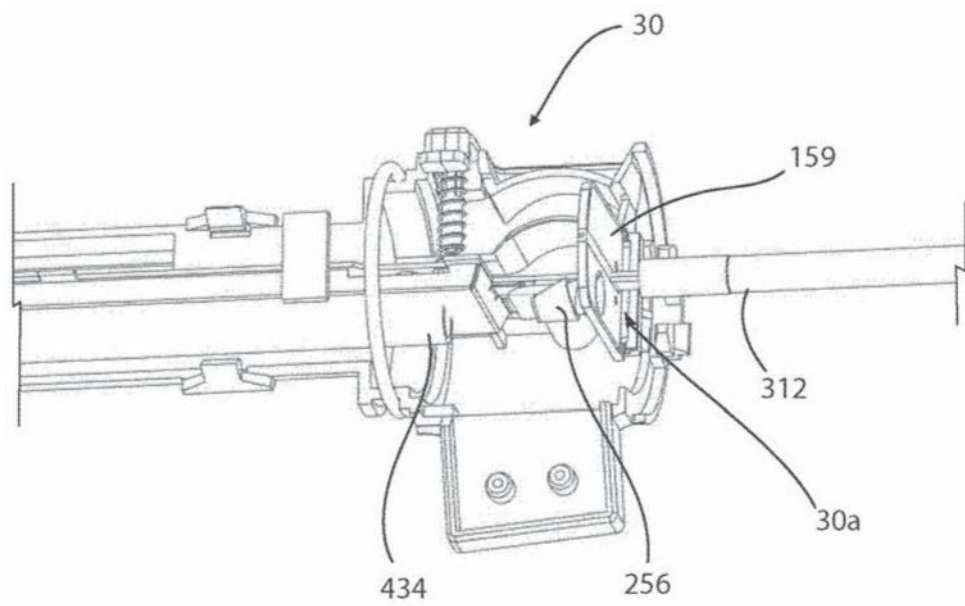


图49

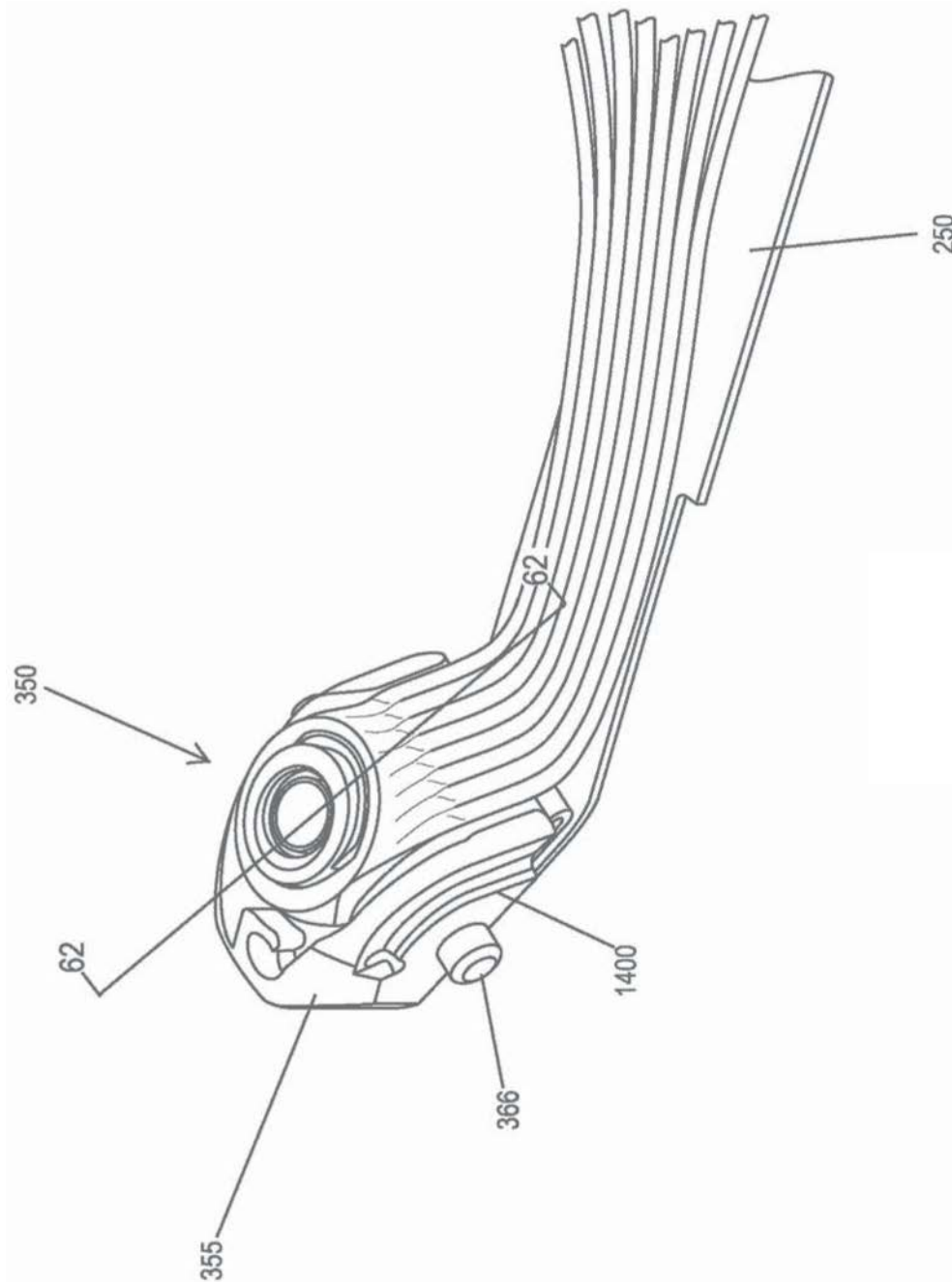


图50

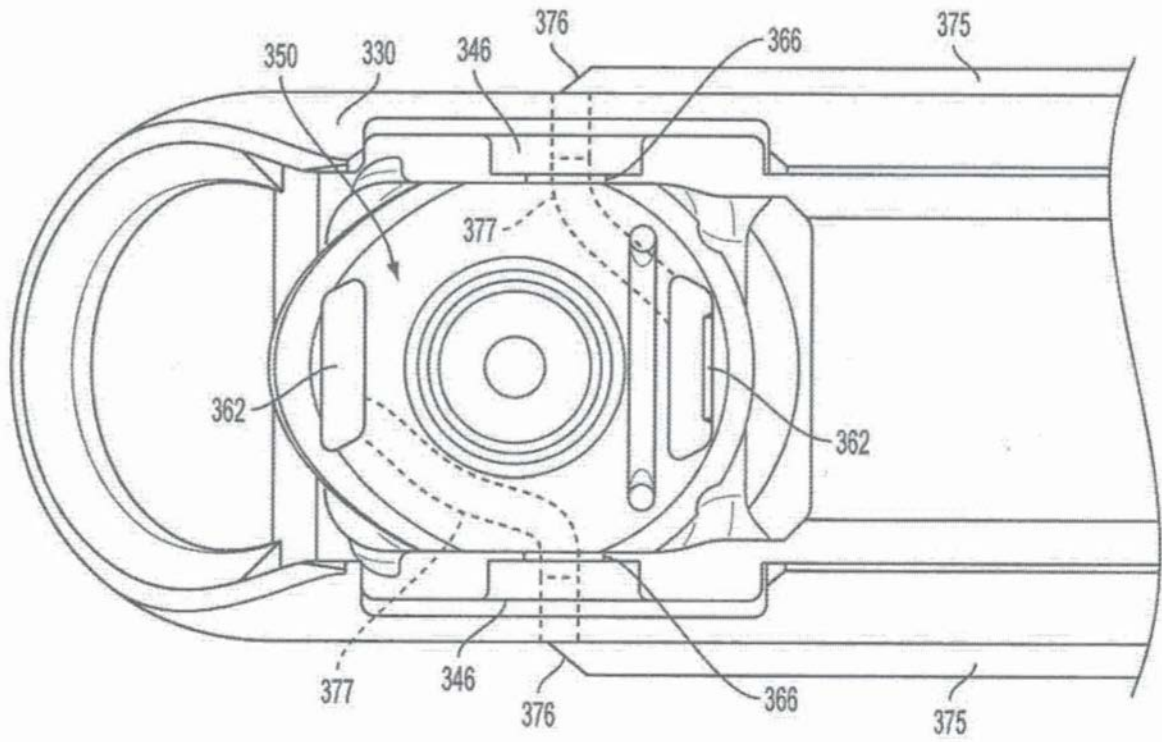


图51

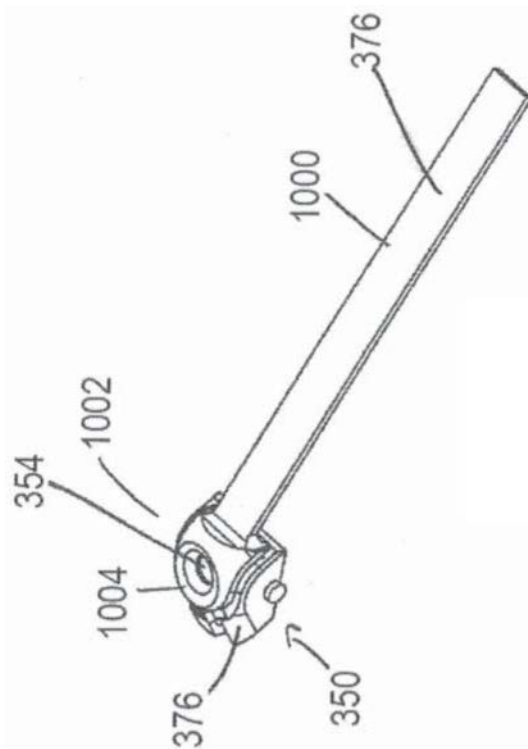


图52

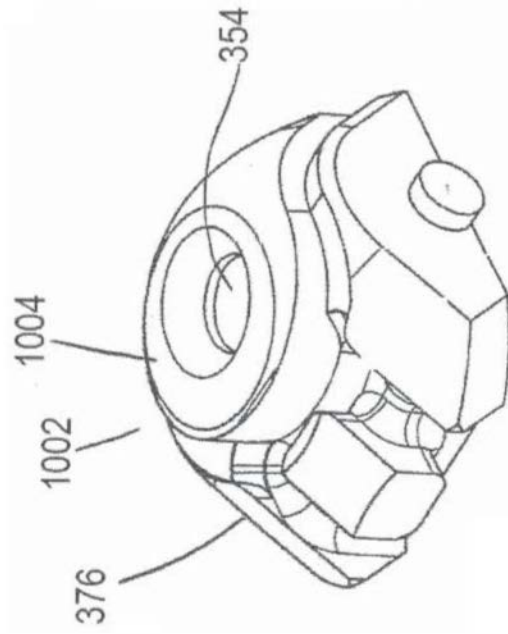


图53

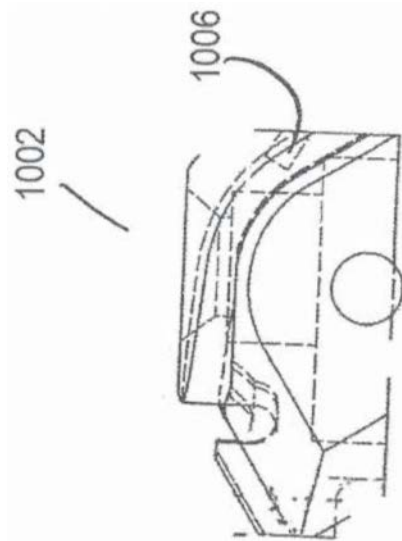


图54

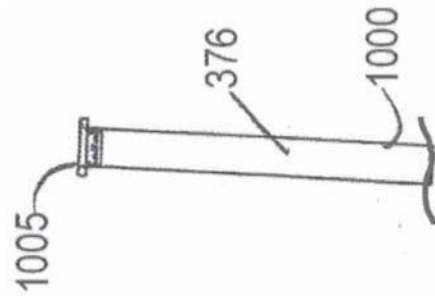


图55

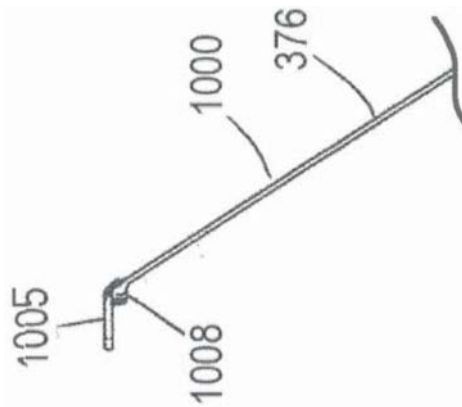


图56

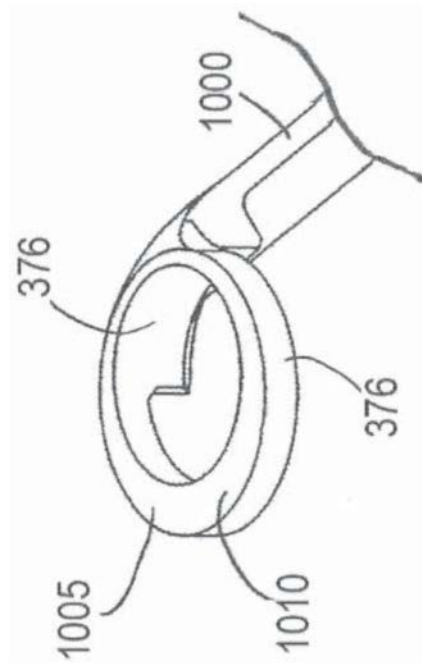


图57

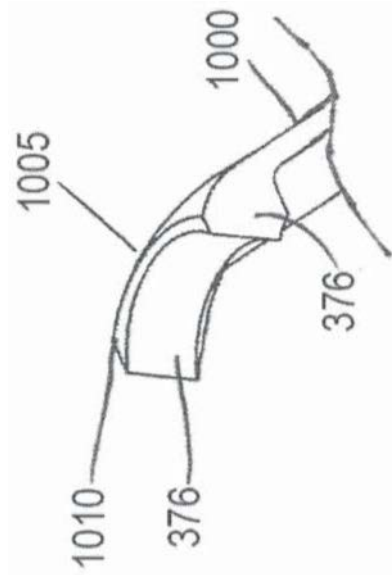


图58

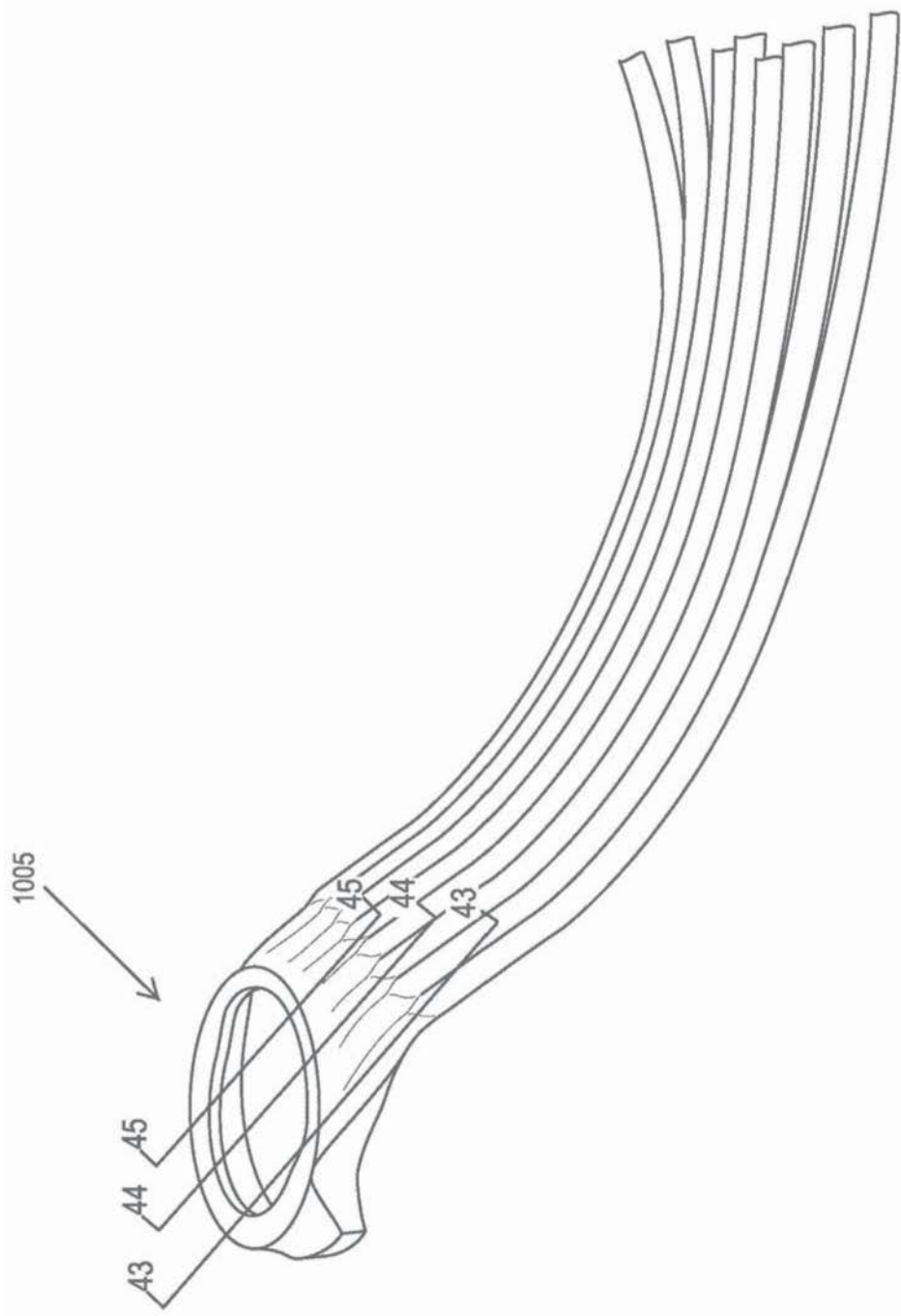


图59

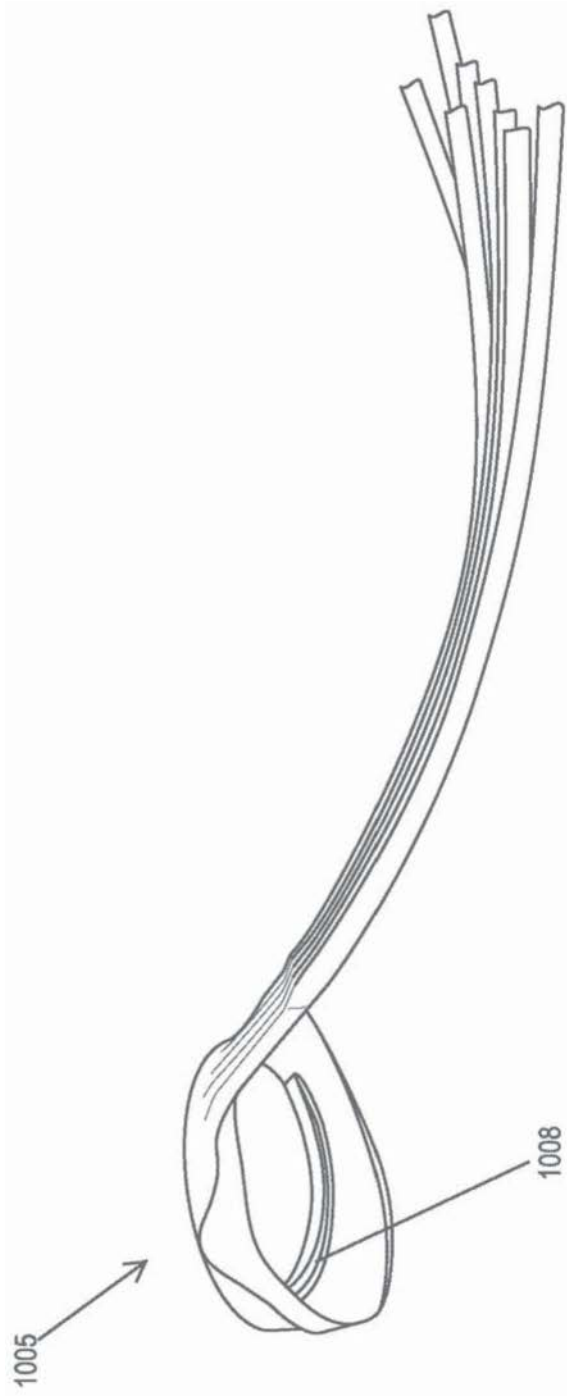


图60

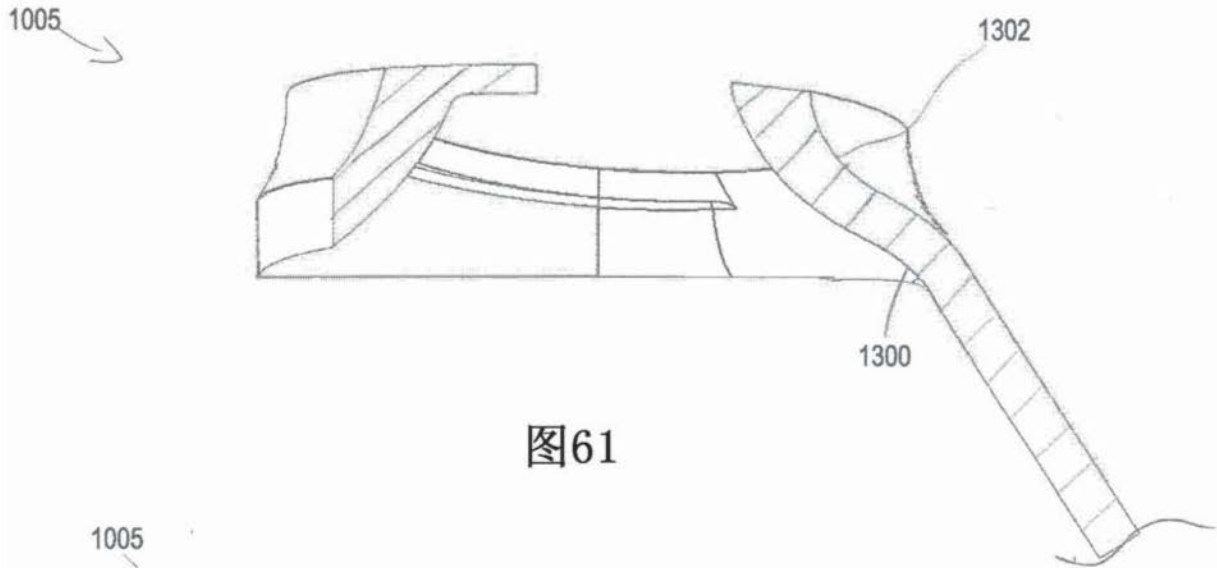


图61

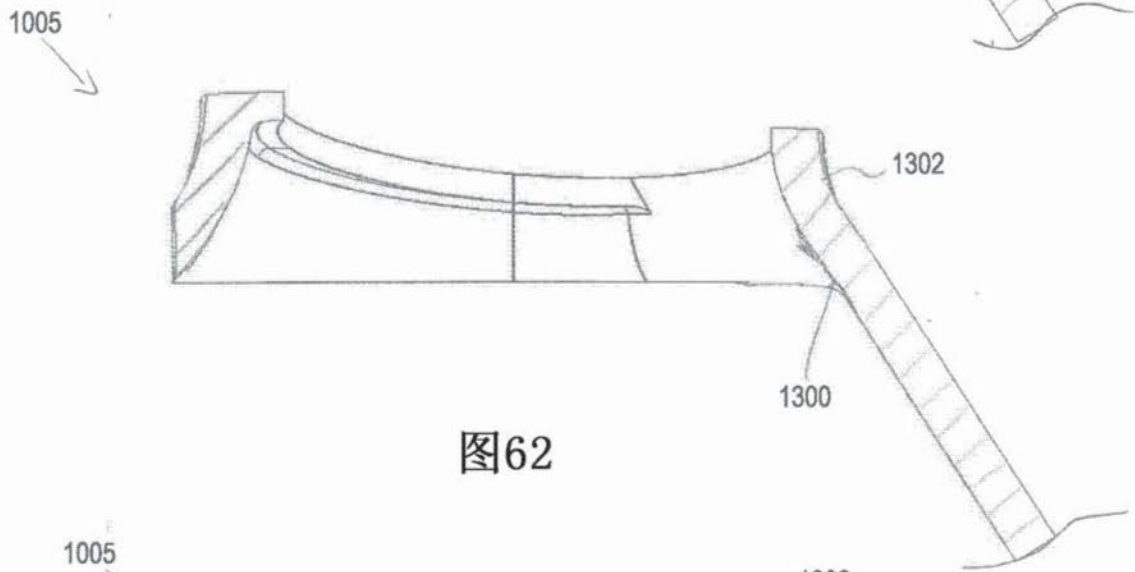


图62

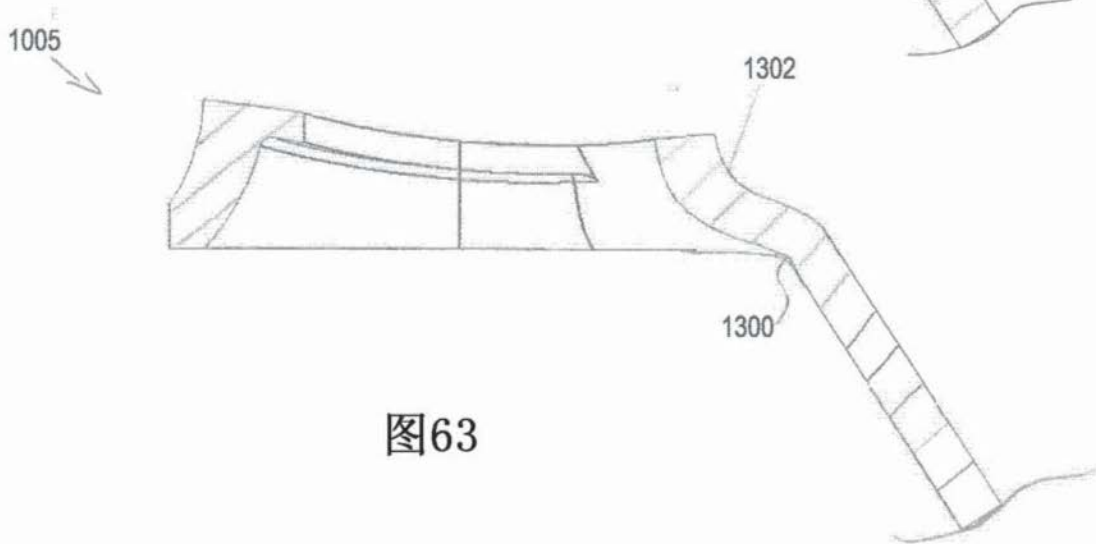


图63

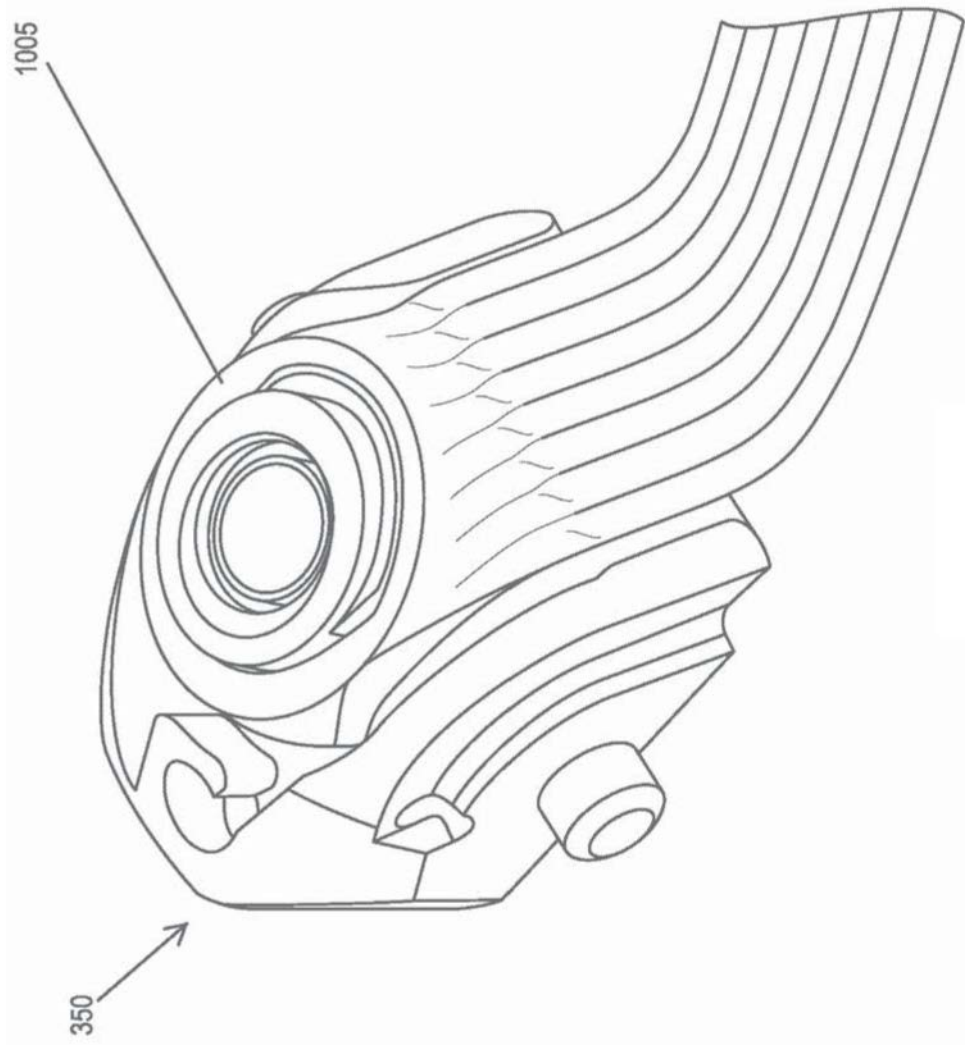


图64

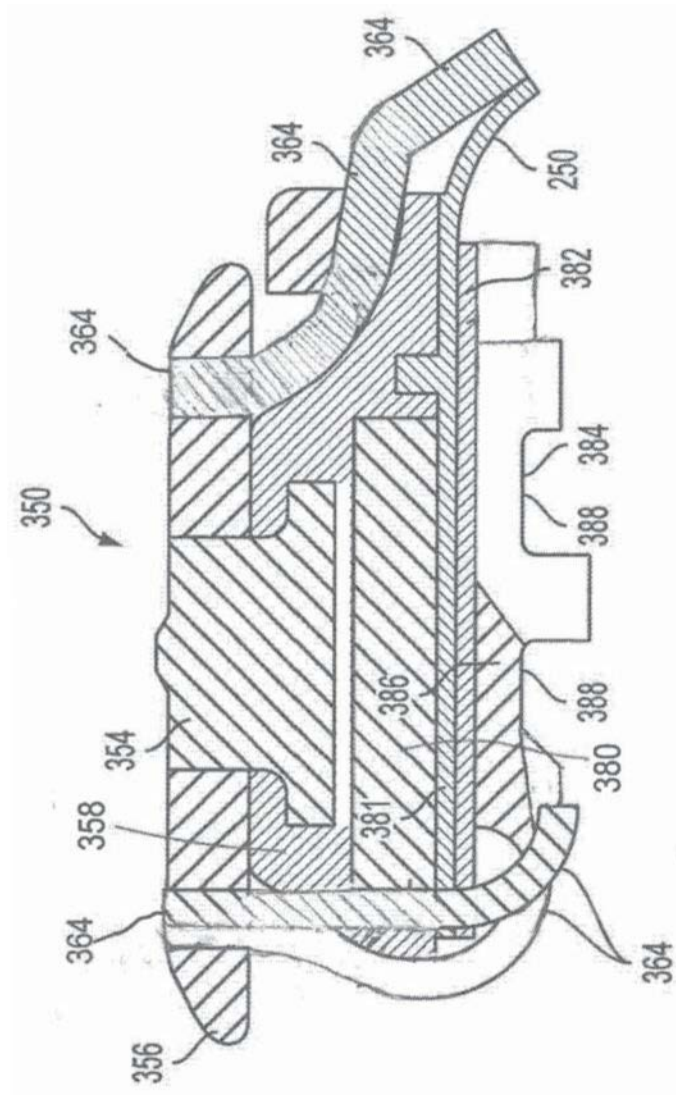


图65

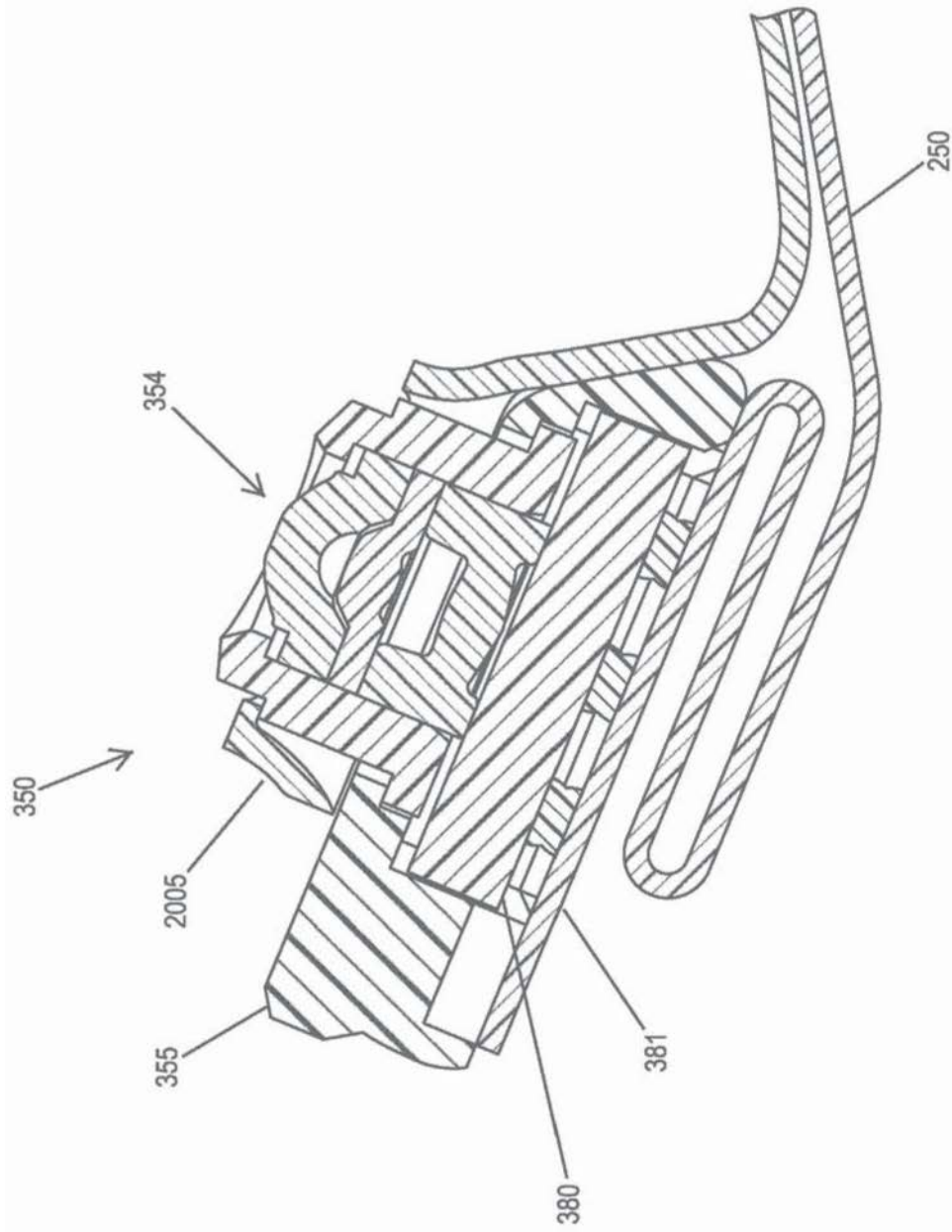


图66

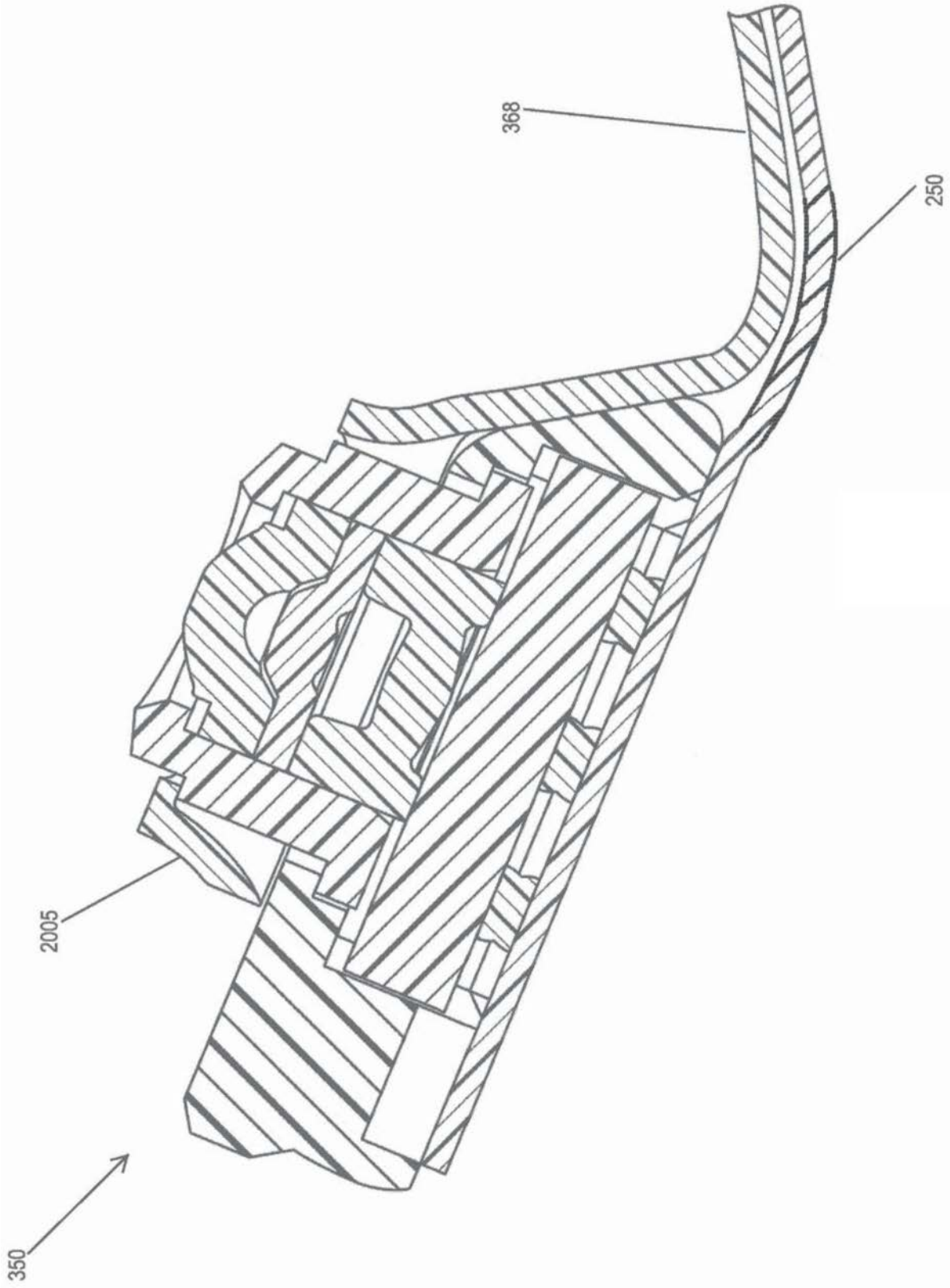


图67

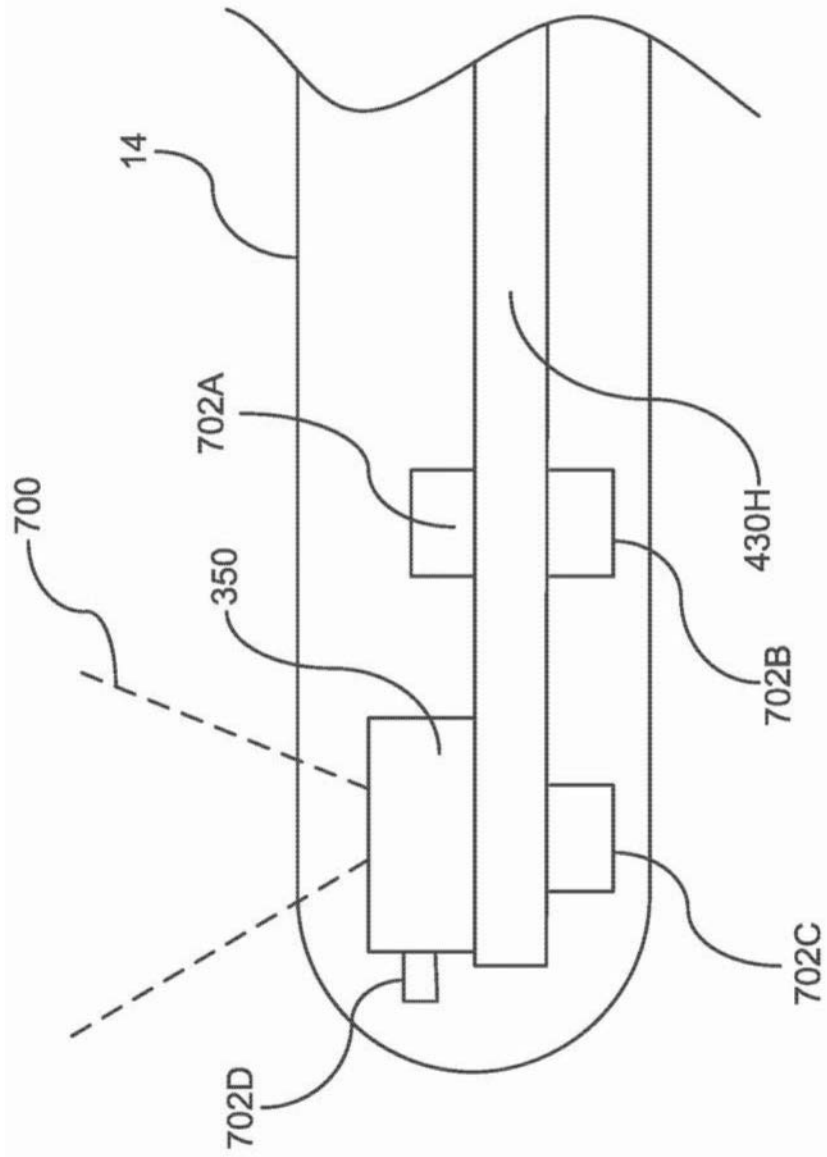


图68

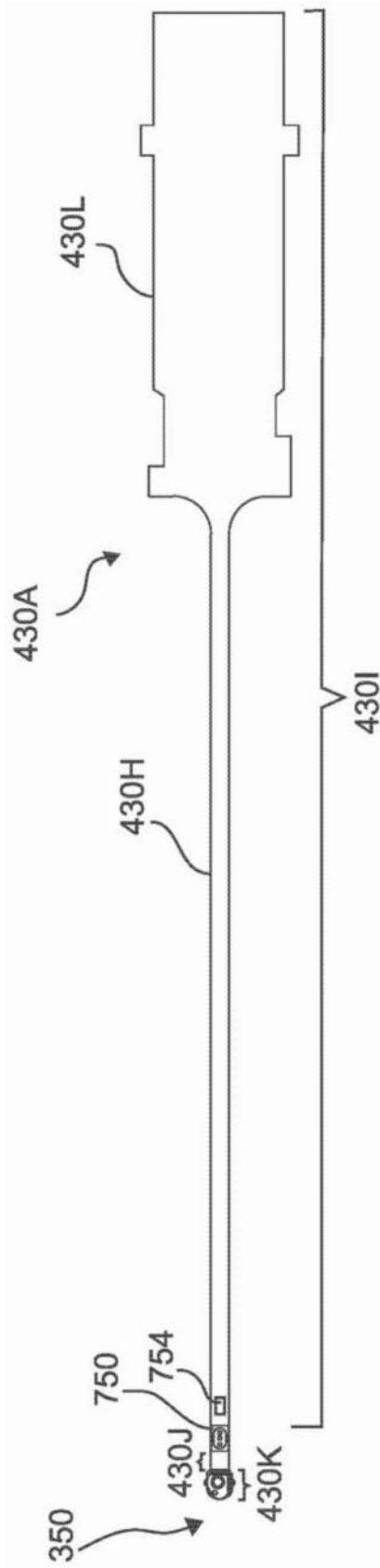


图69

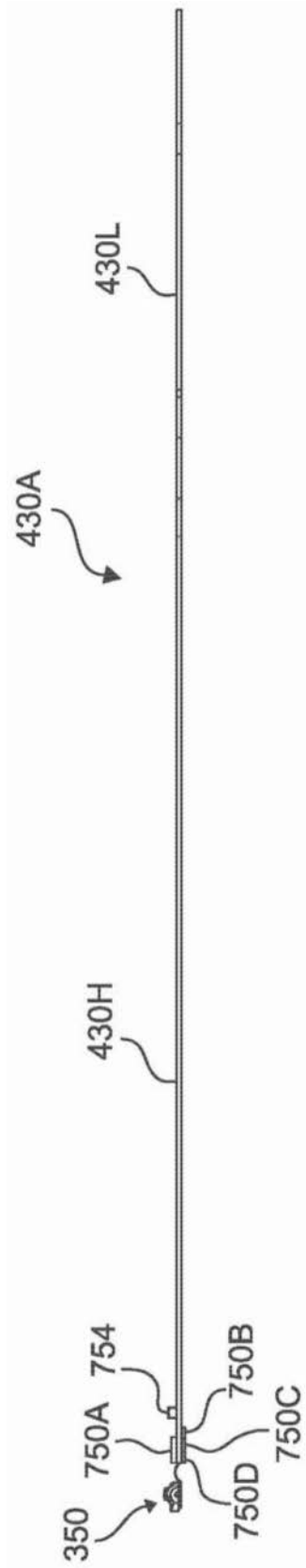


图70

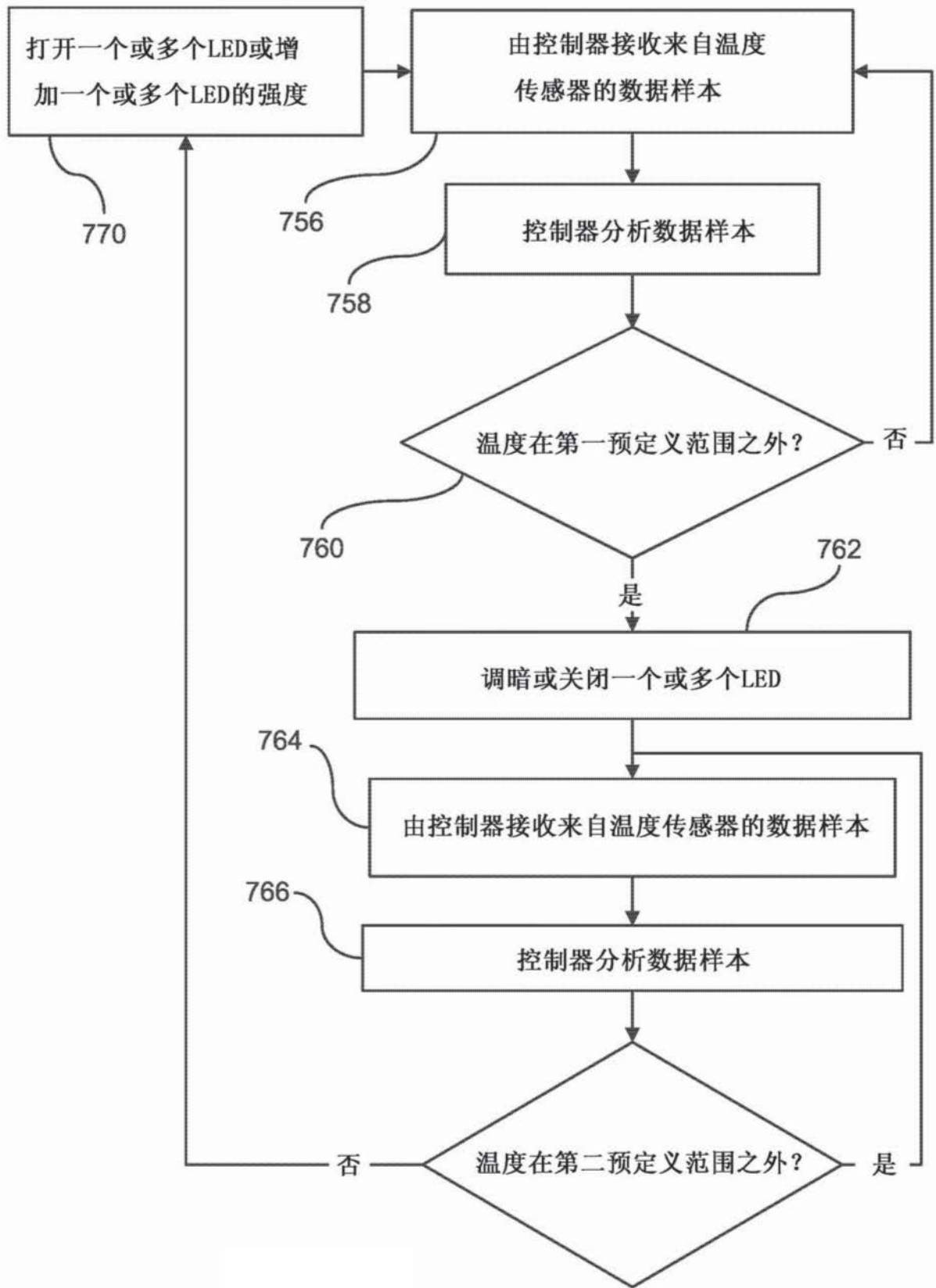


图71

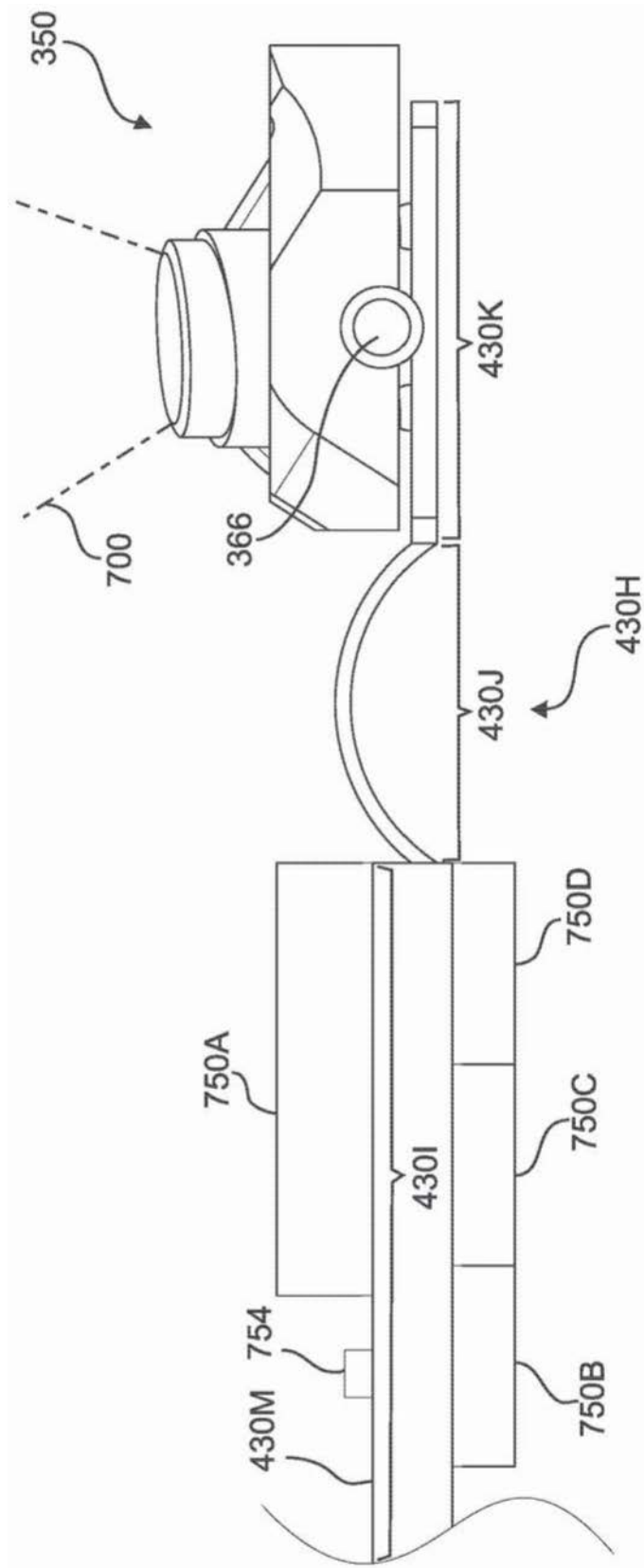


图72

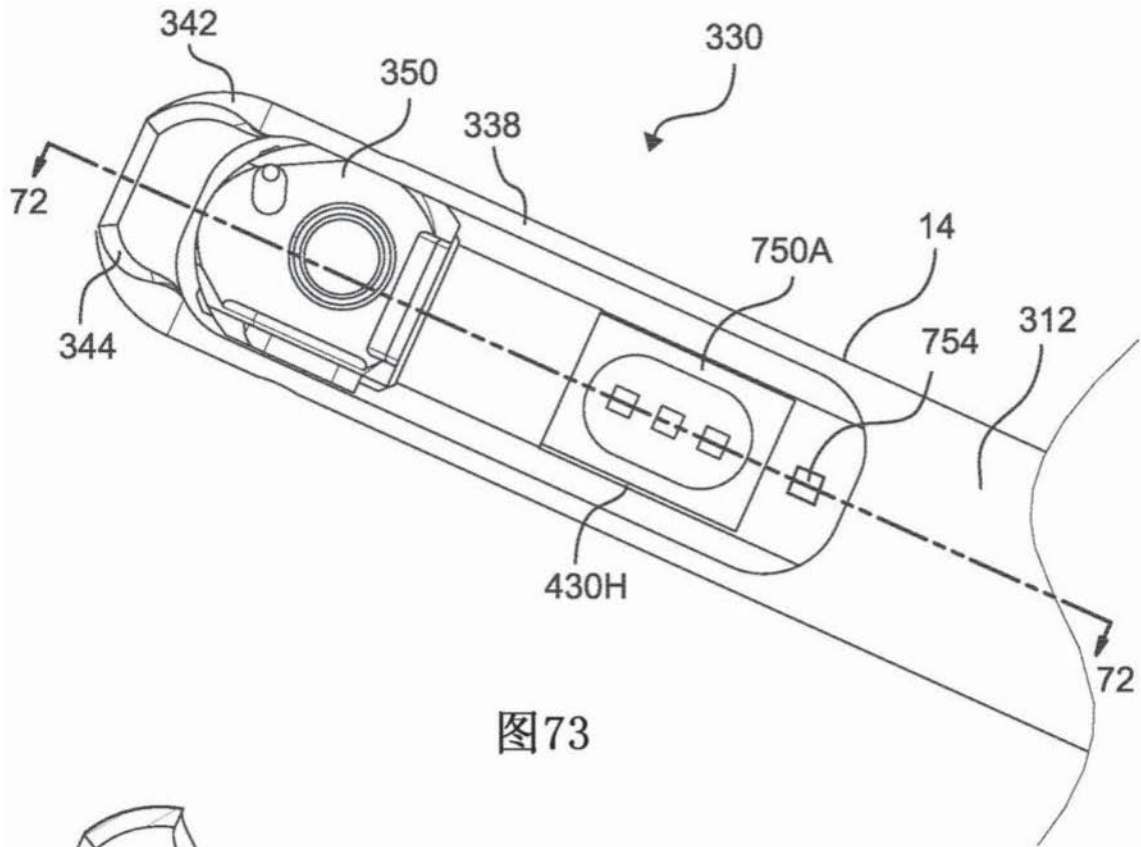


图73

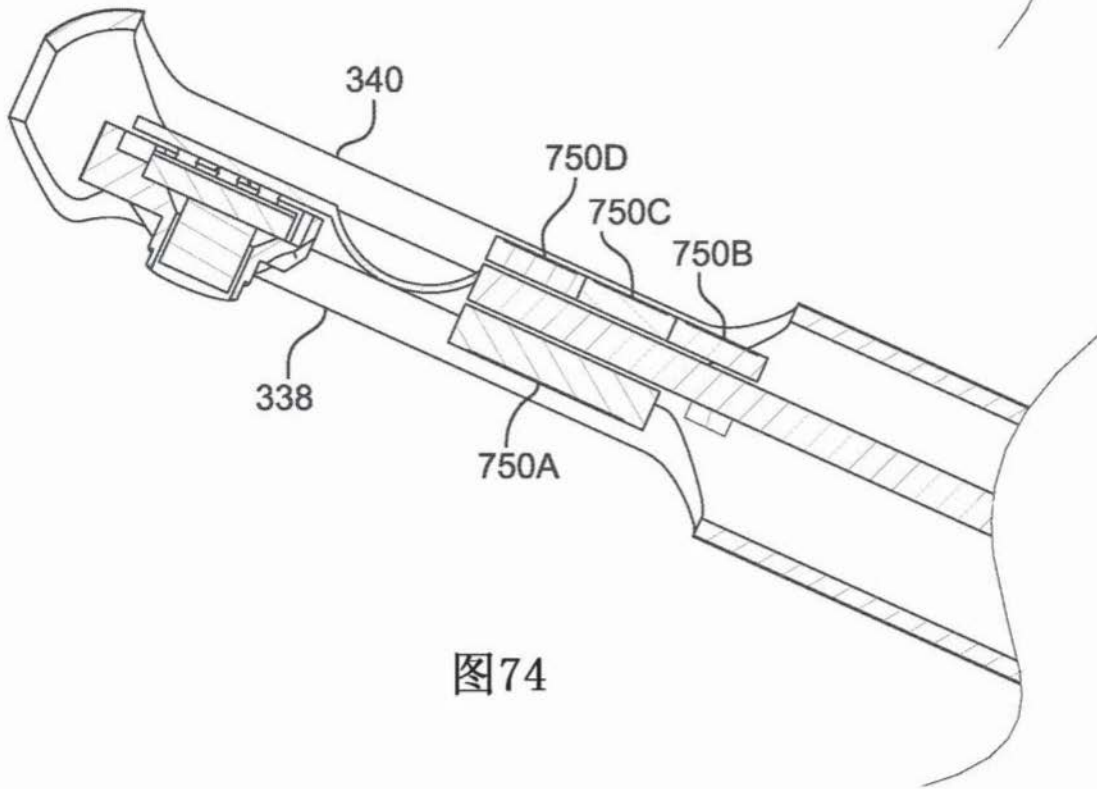


图74

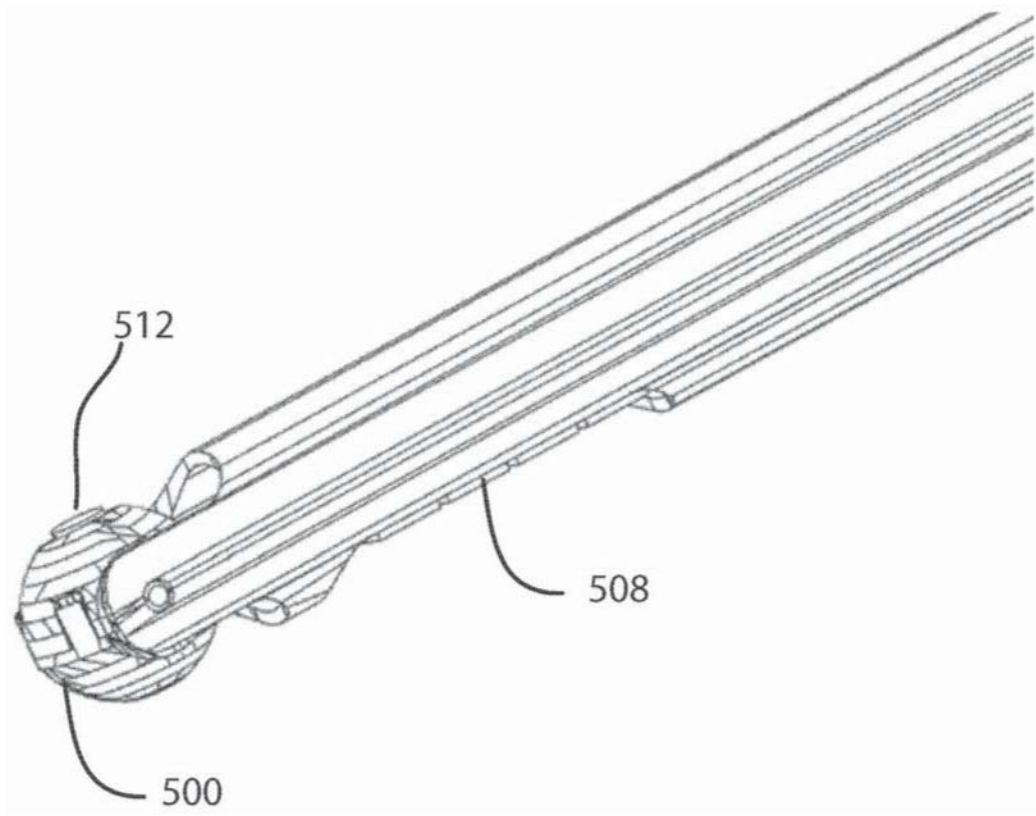


图75

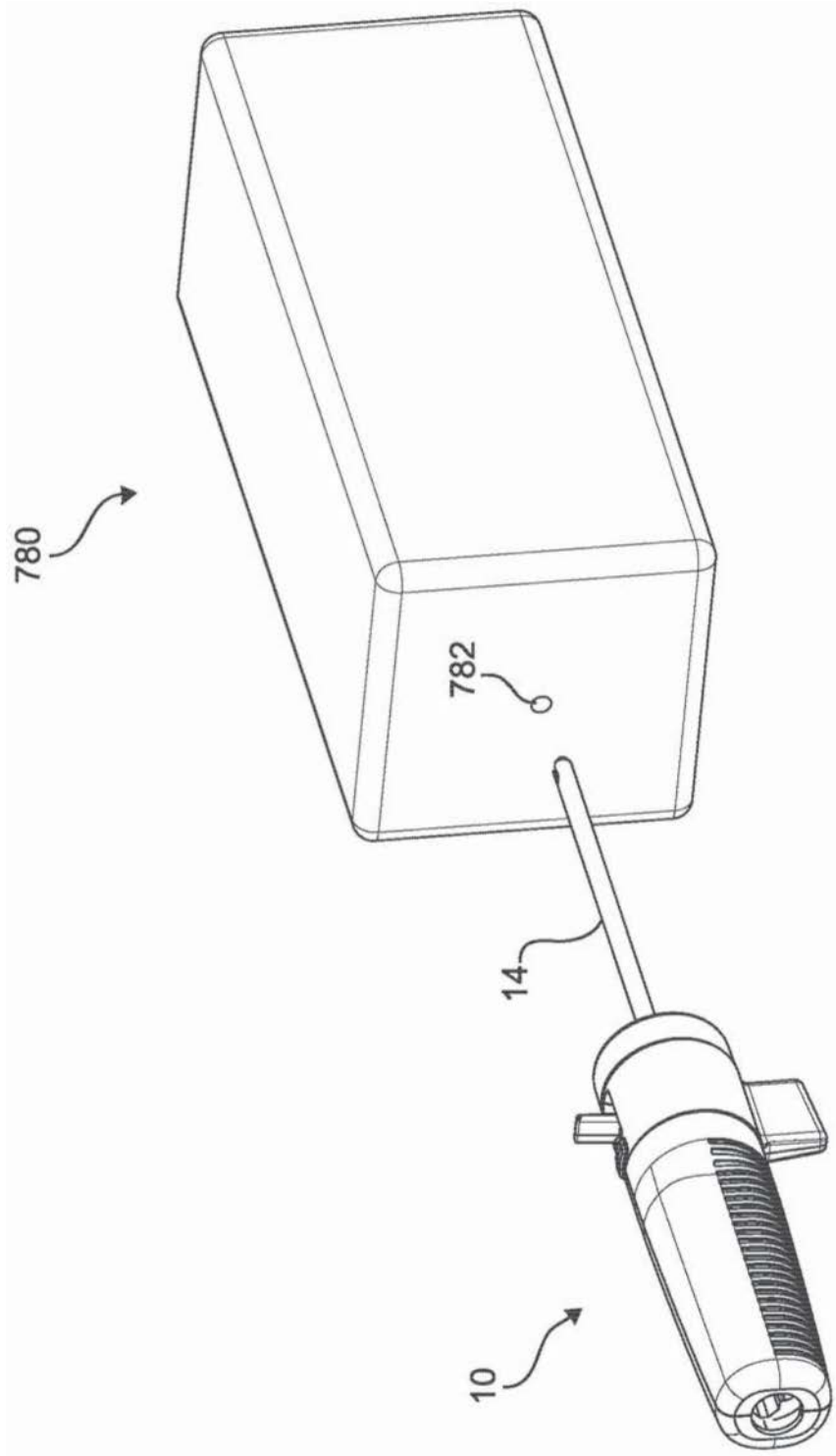


图76

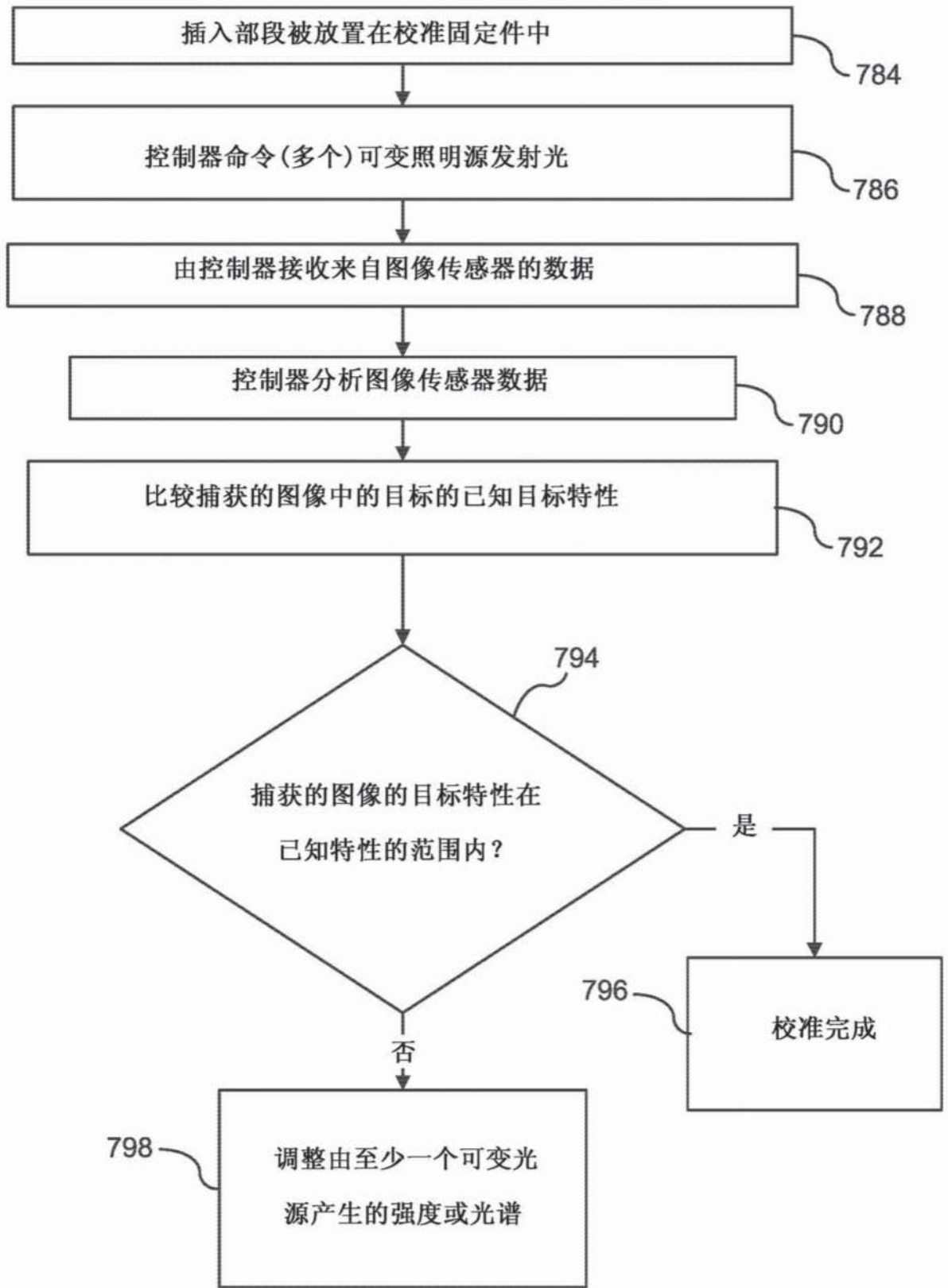


图77

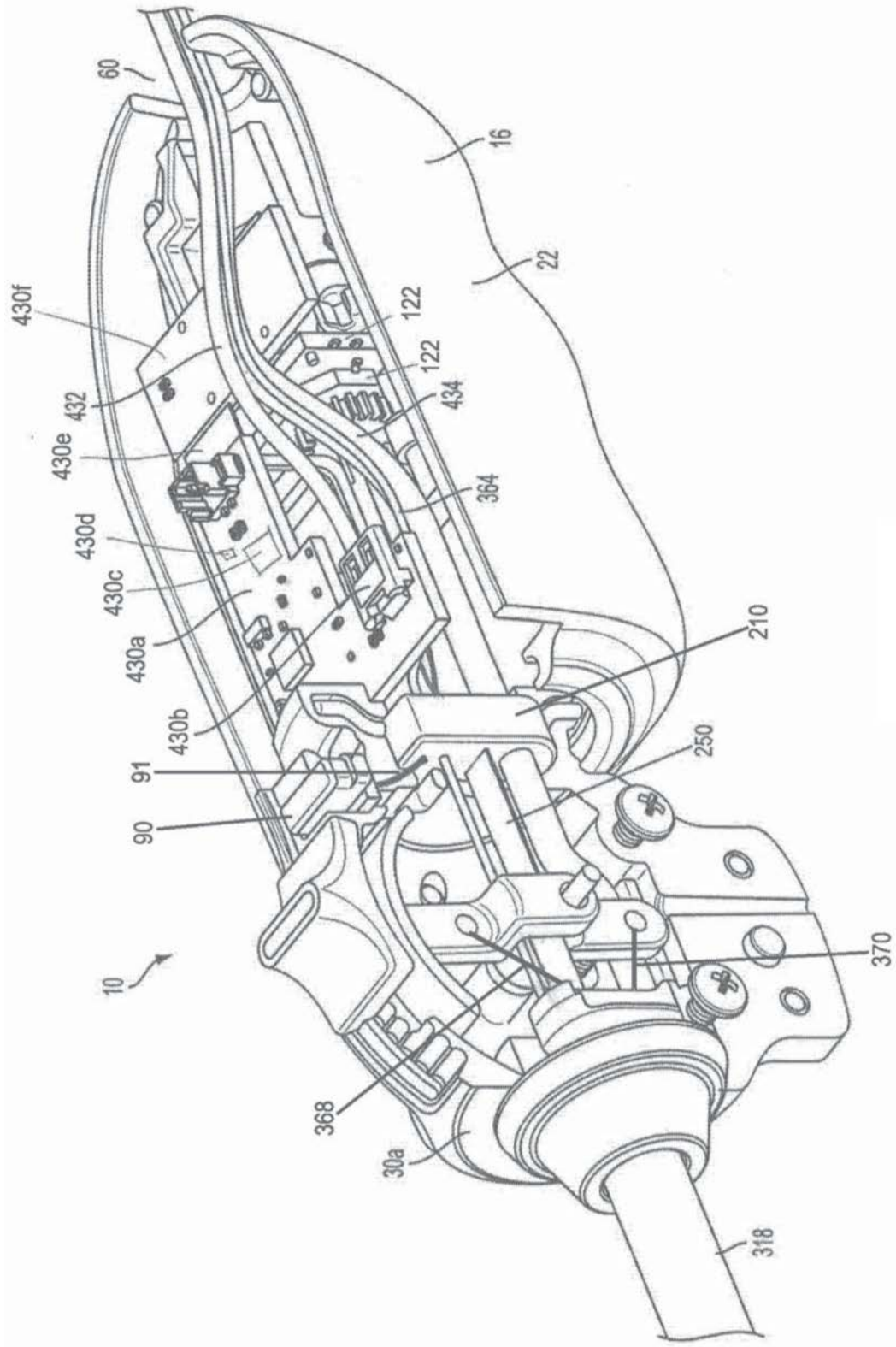


图78

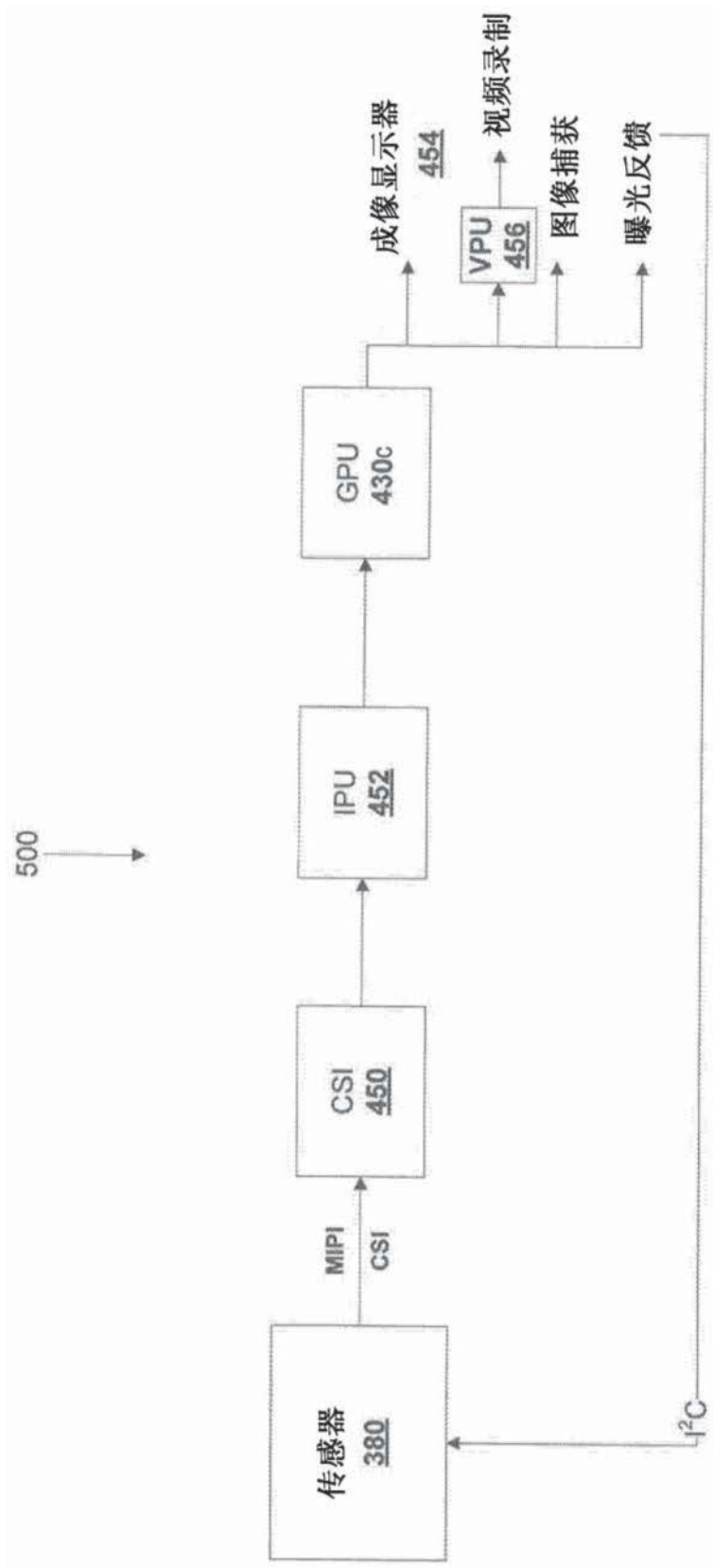


图79

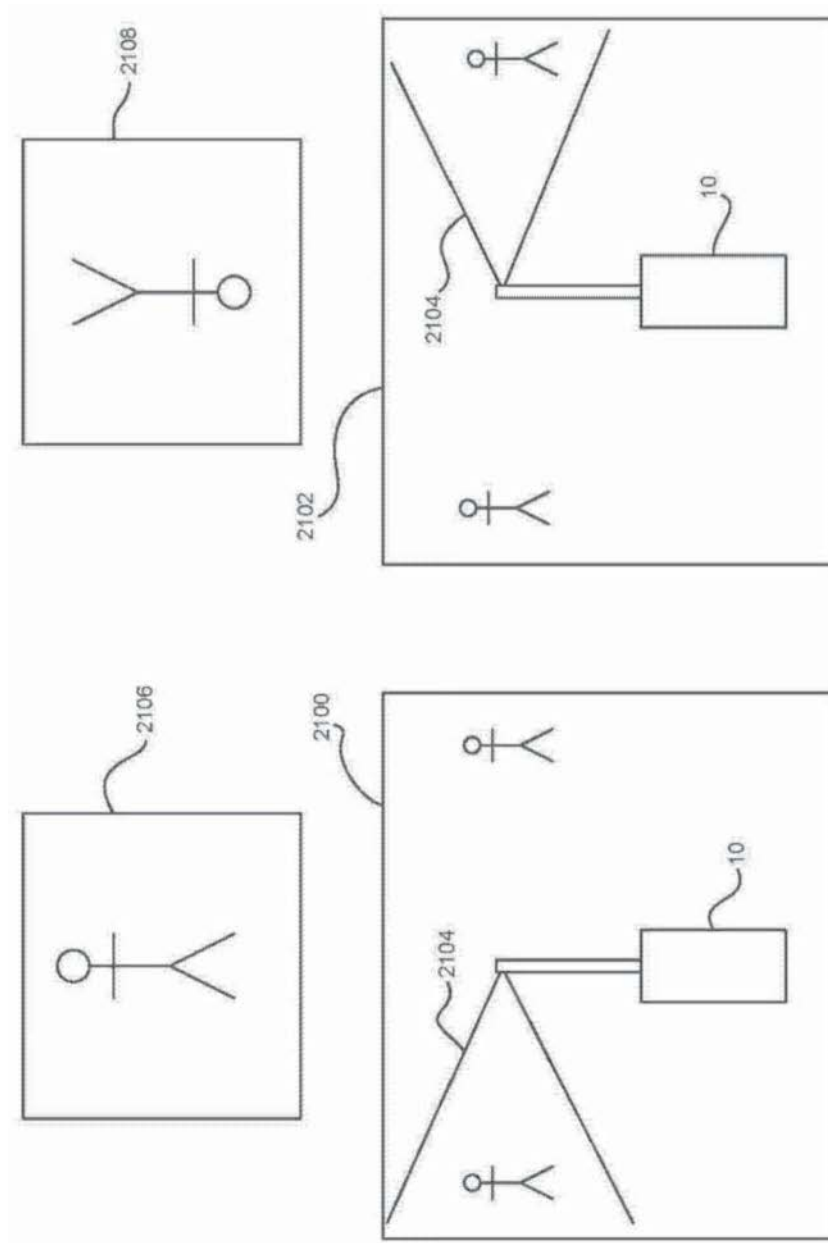


图80

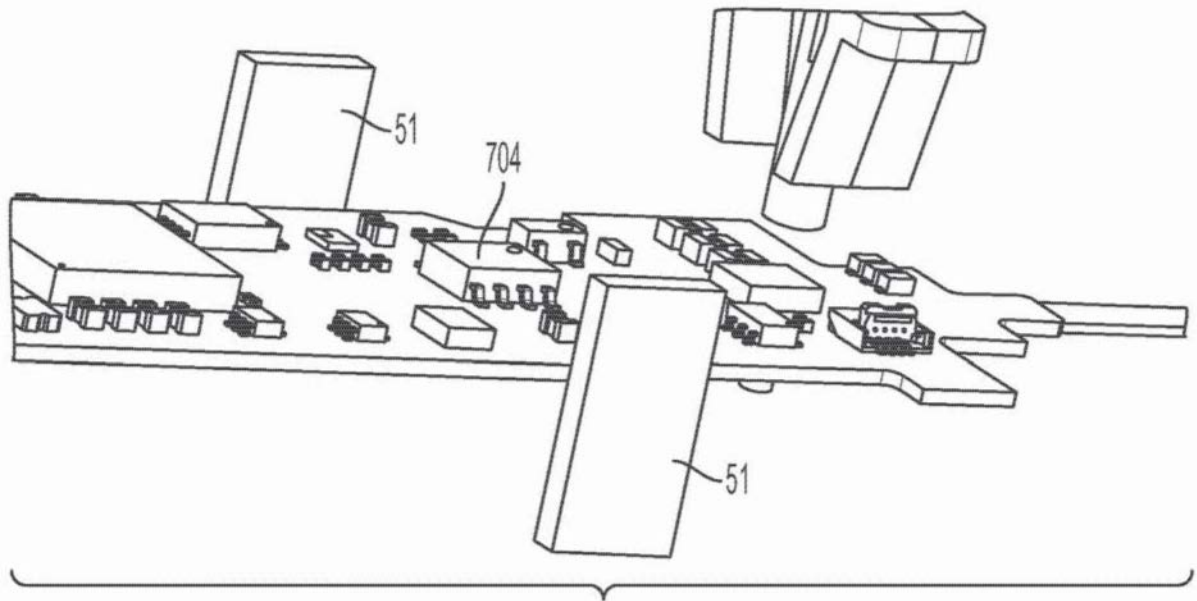


图81

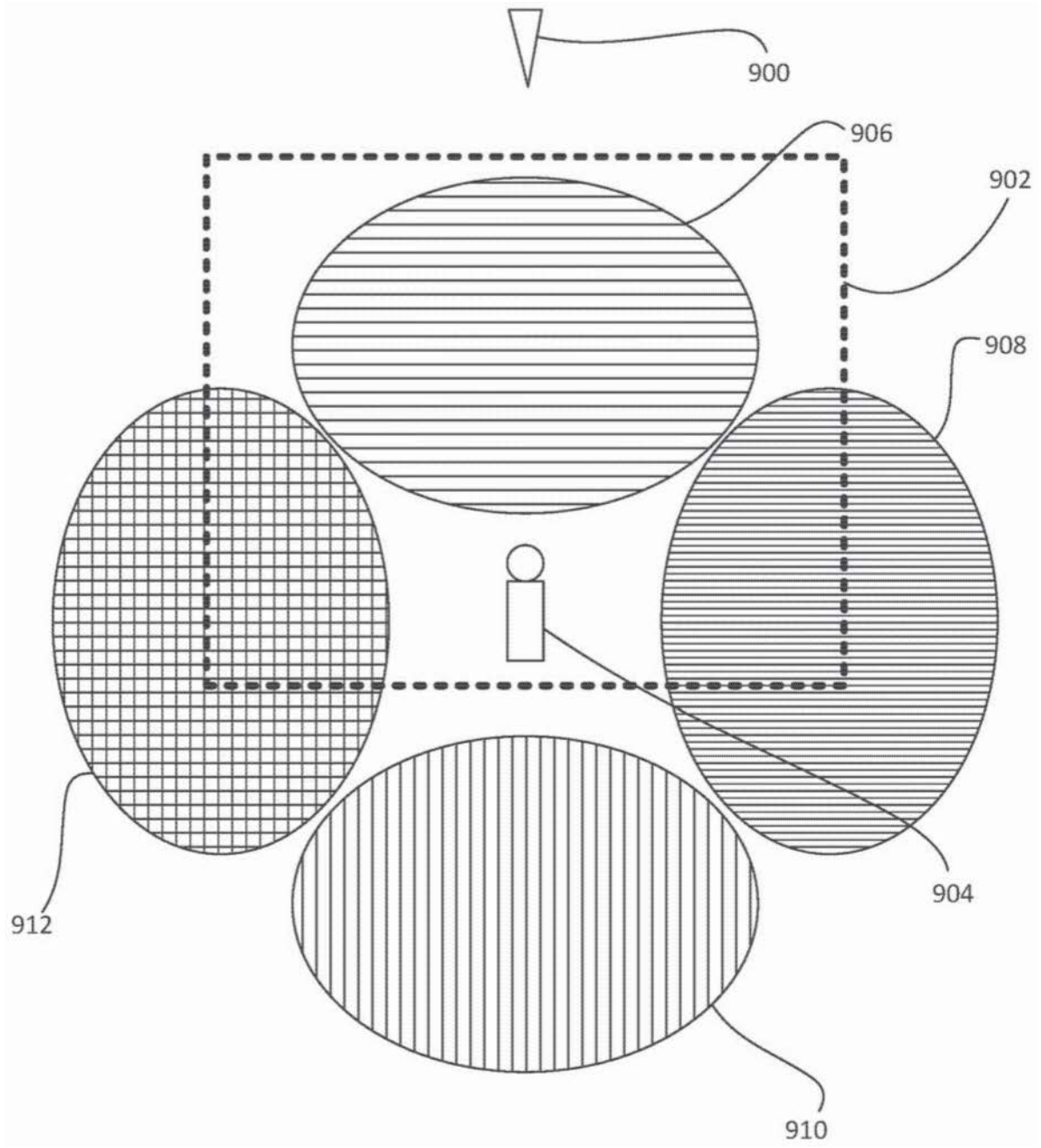
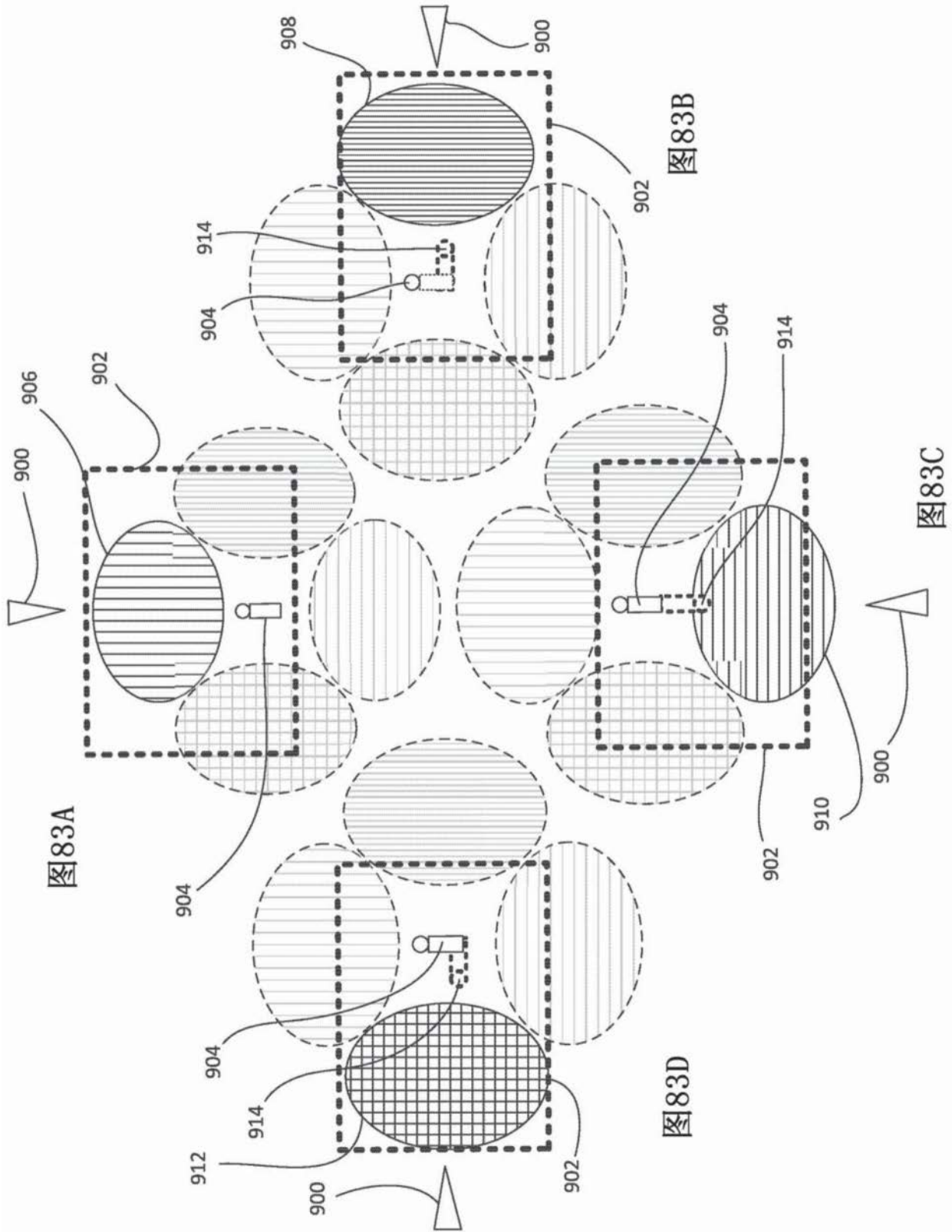


图82



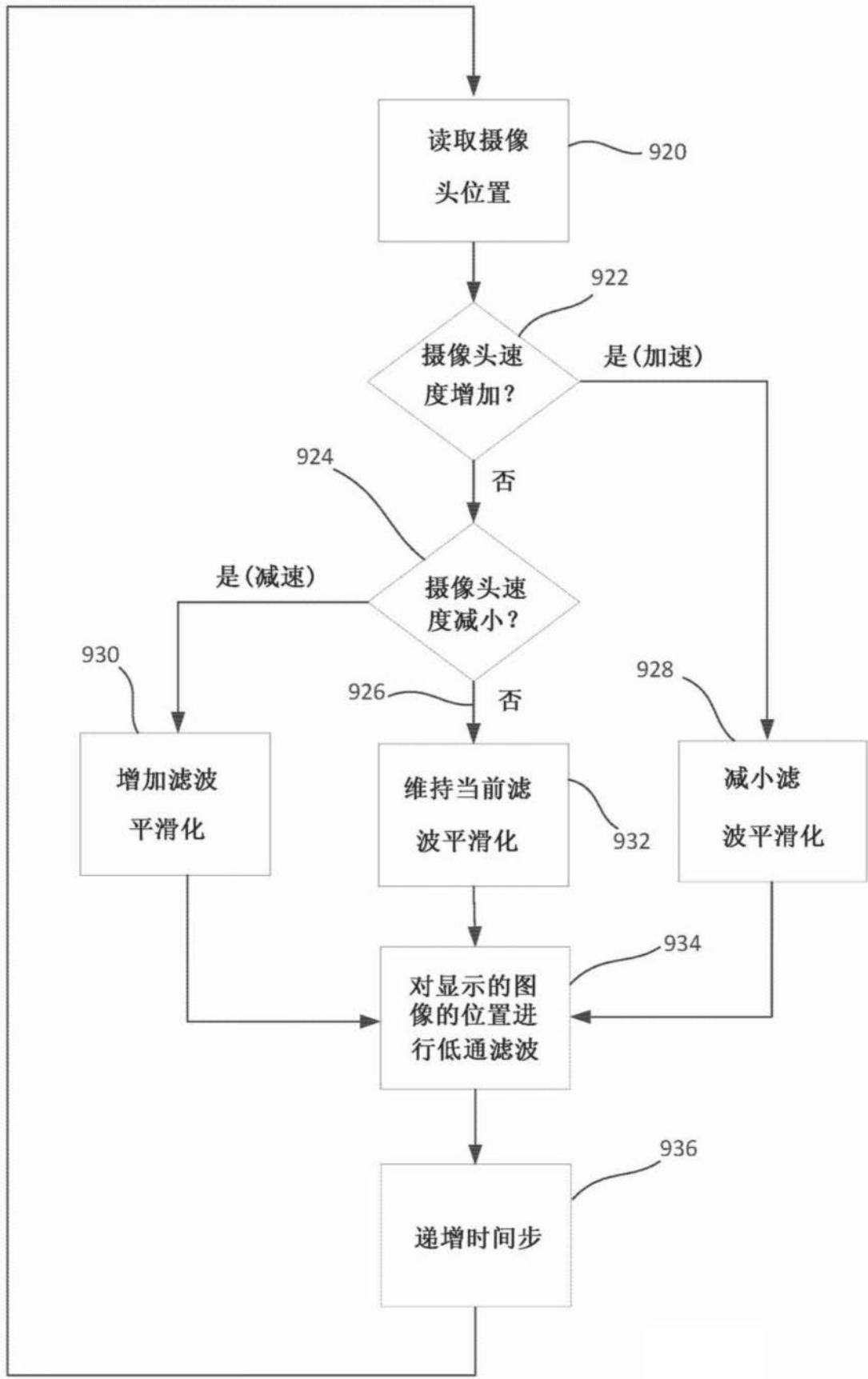


图84

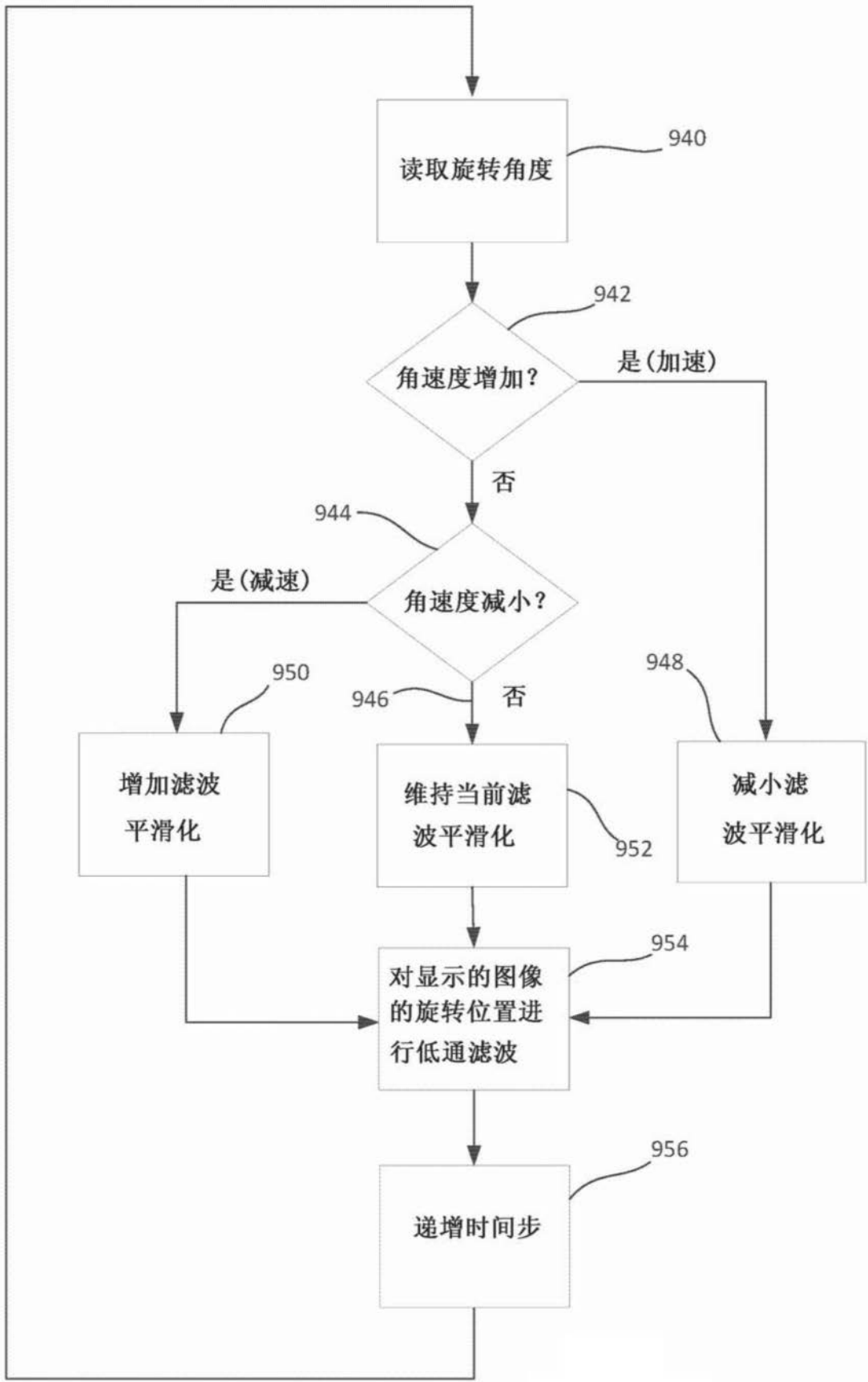


图85

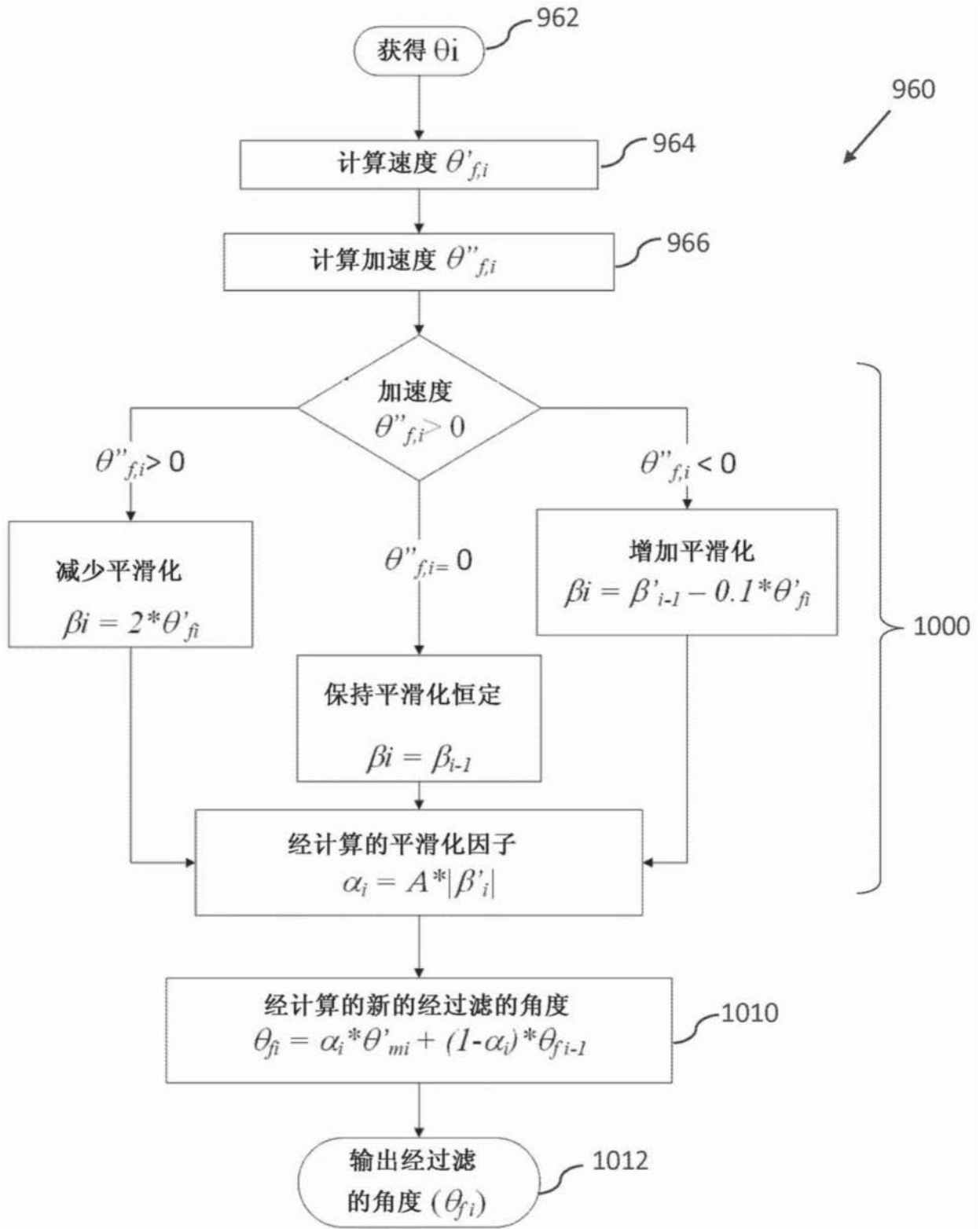


图86

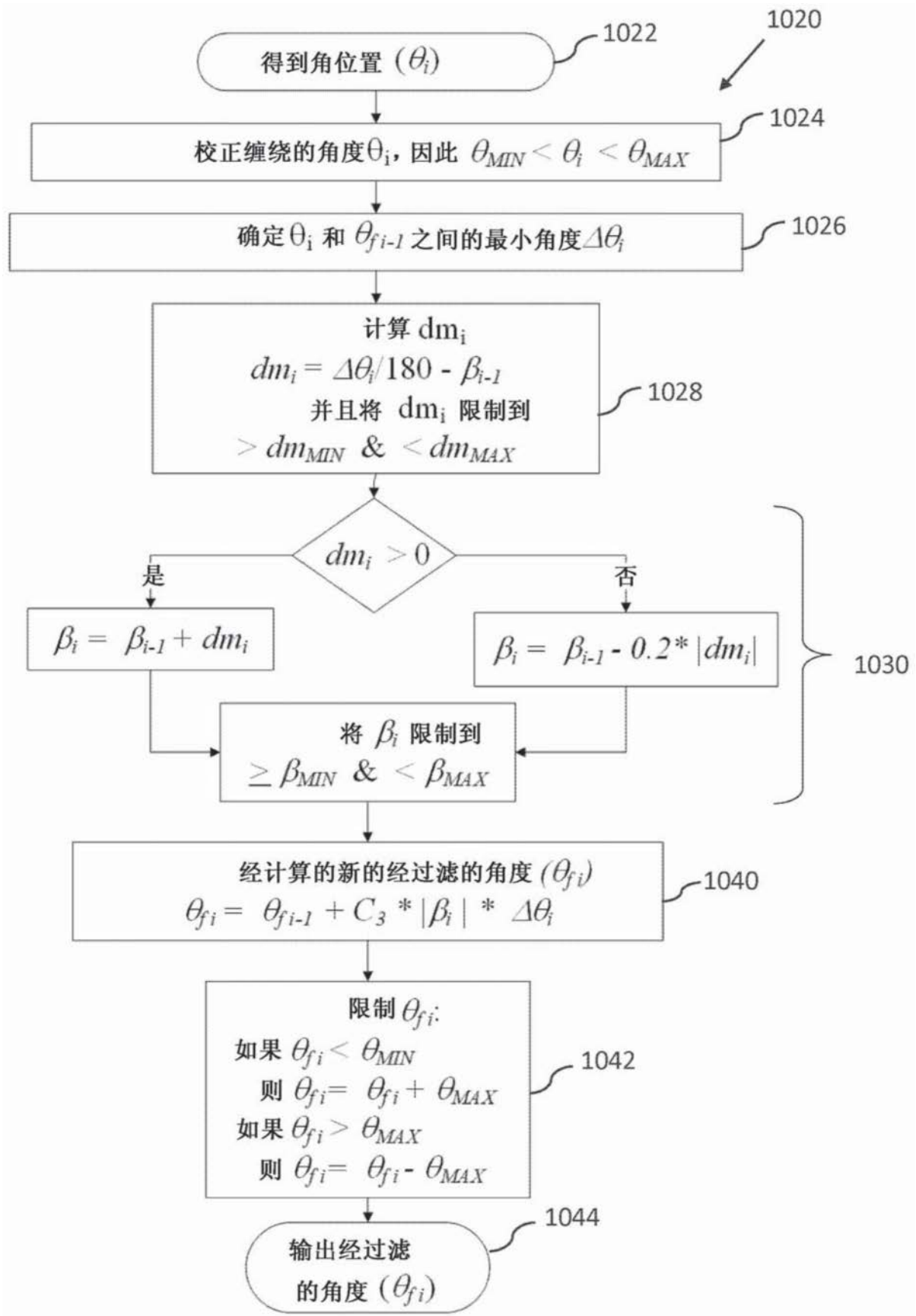


图87

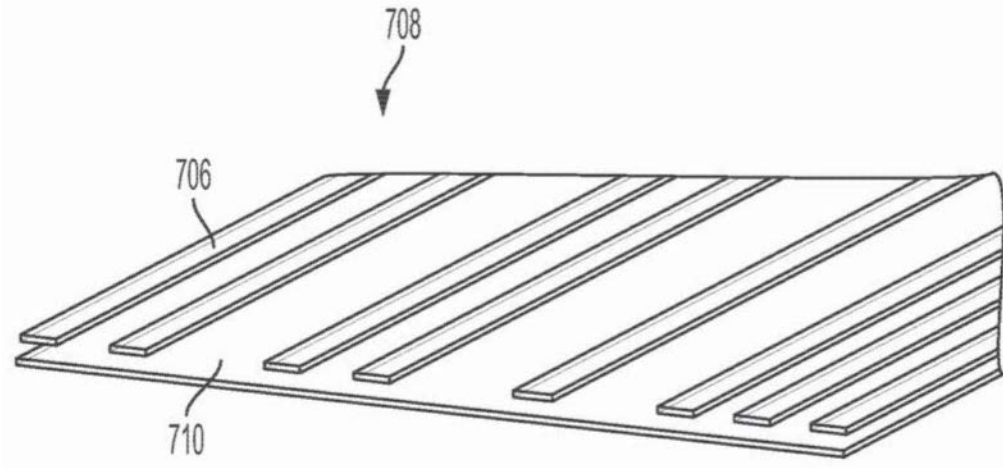


图88A

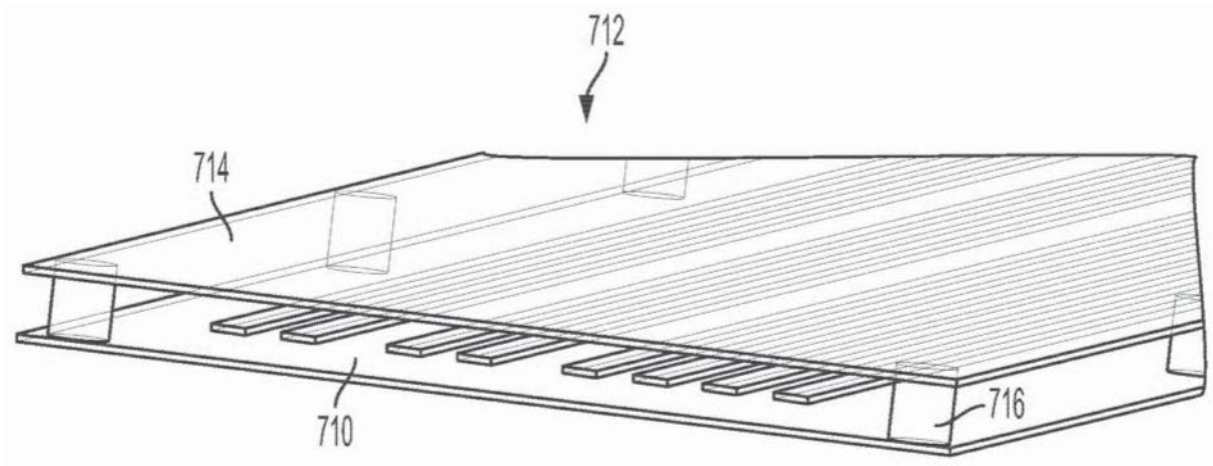


图88B

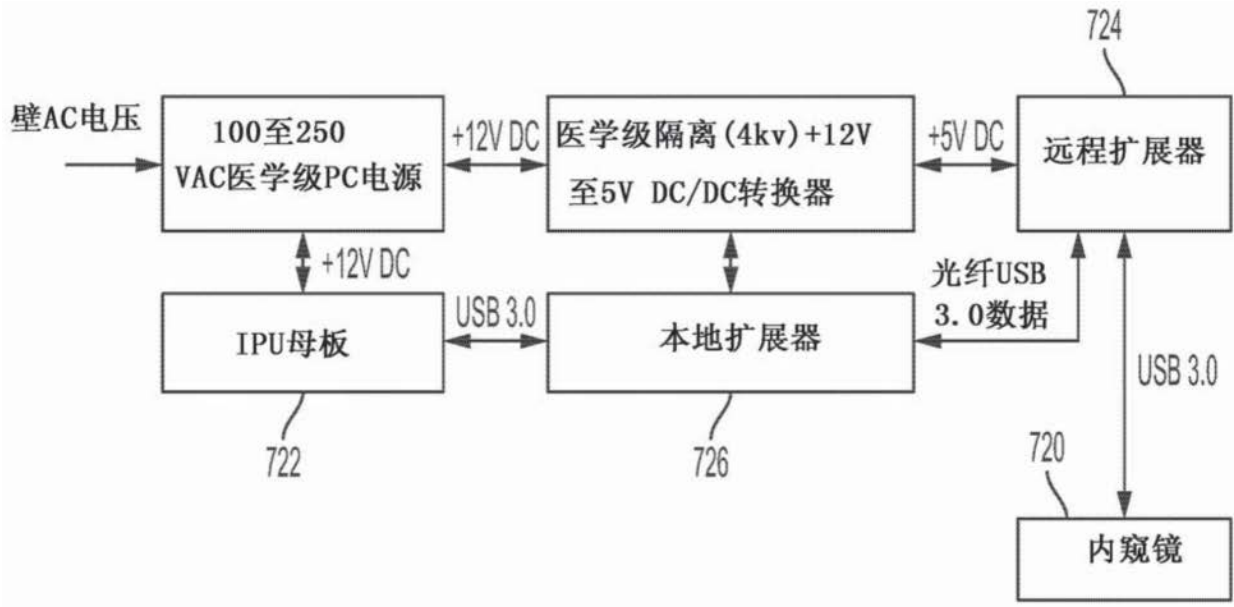


图89

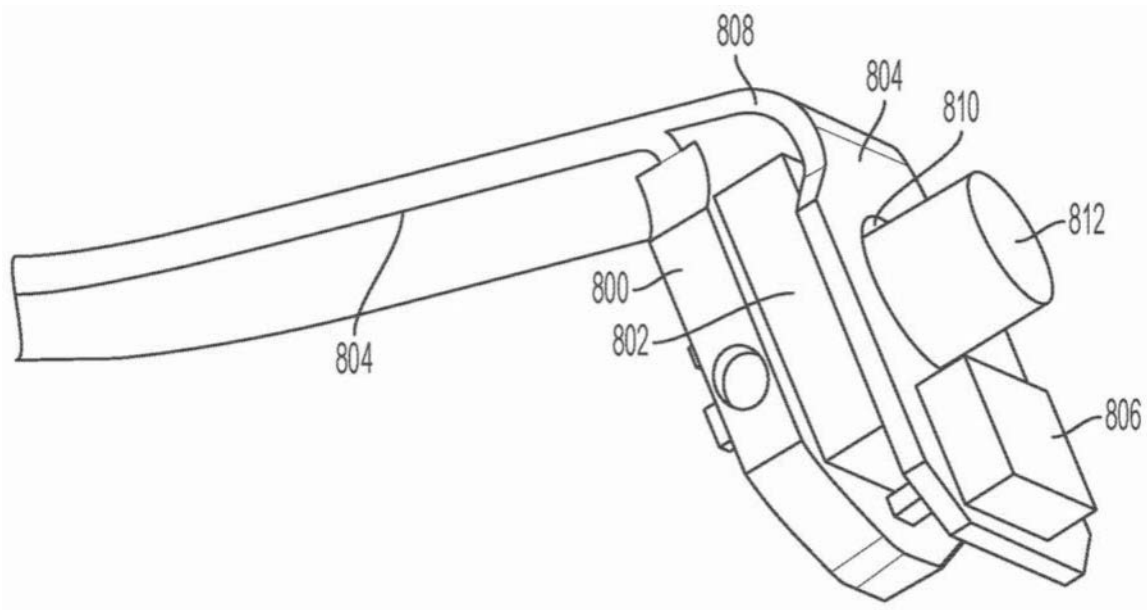


图90A

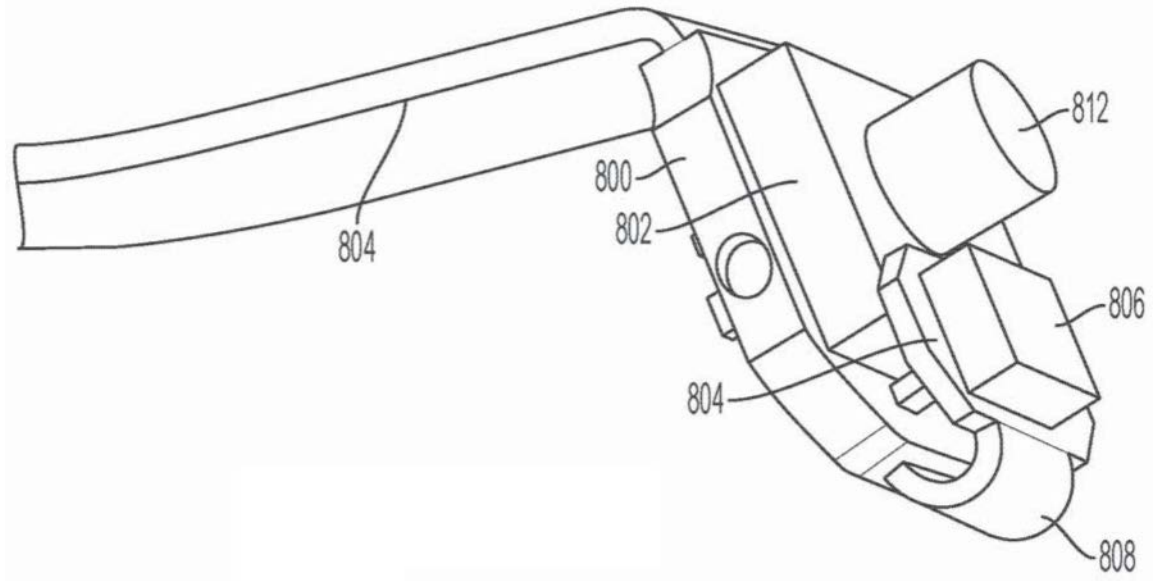


图90B

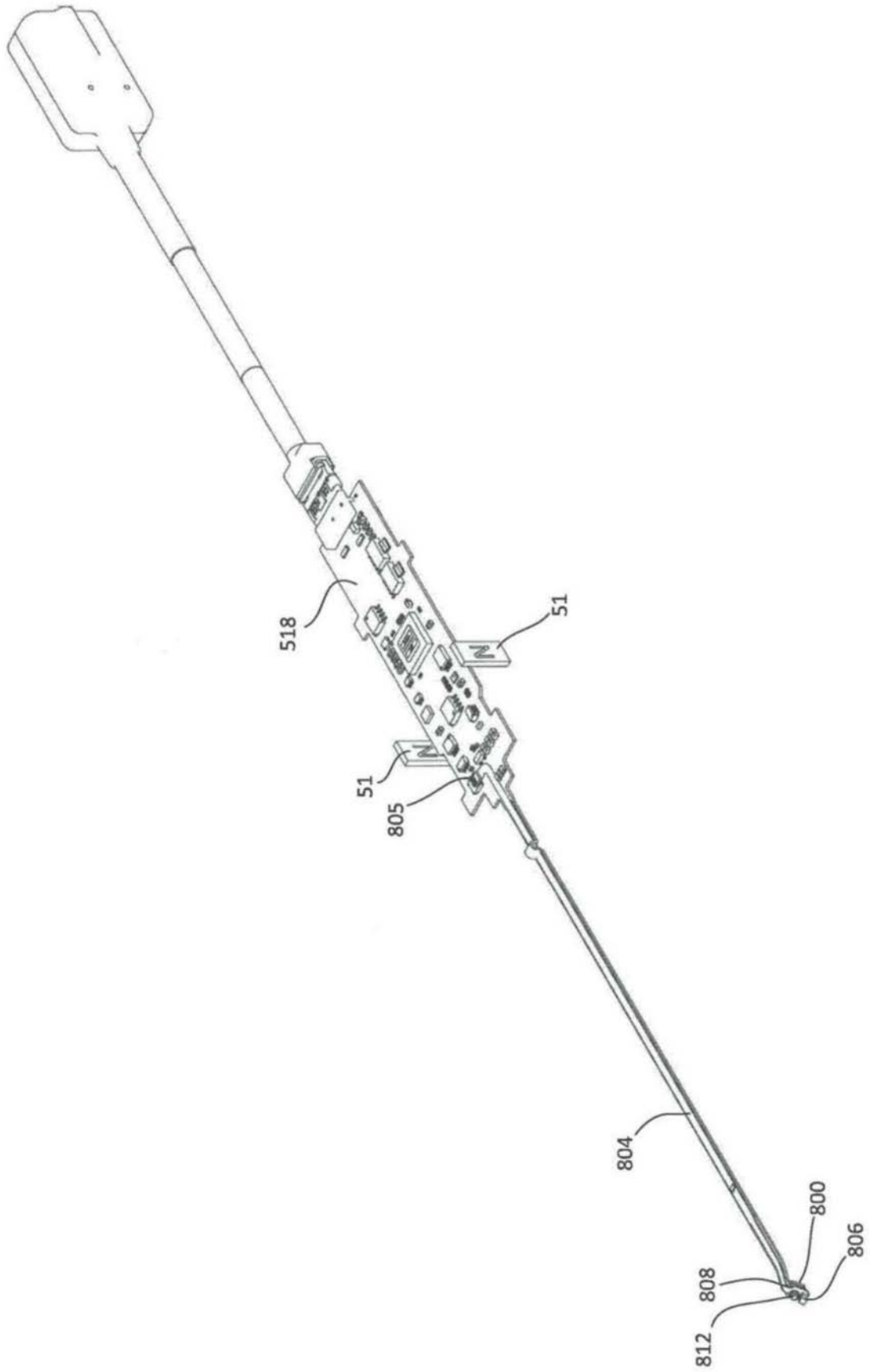


图91

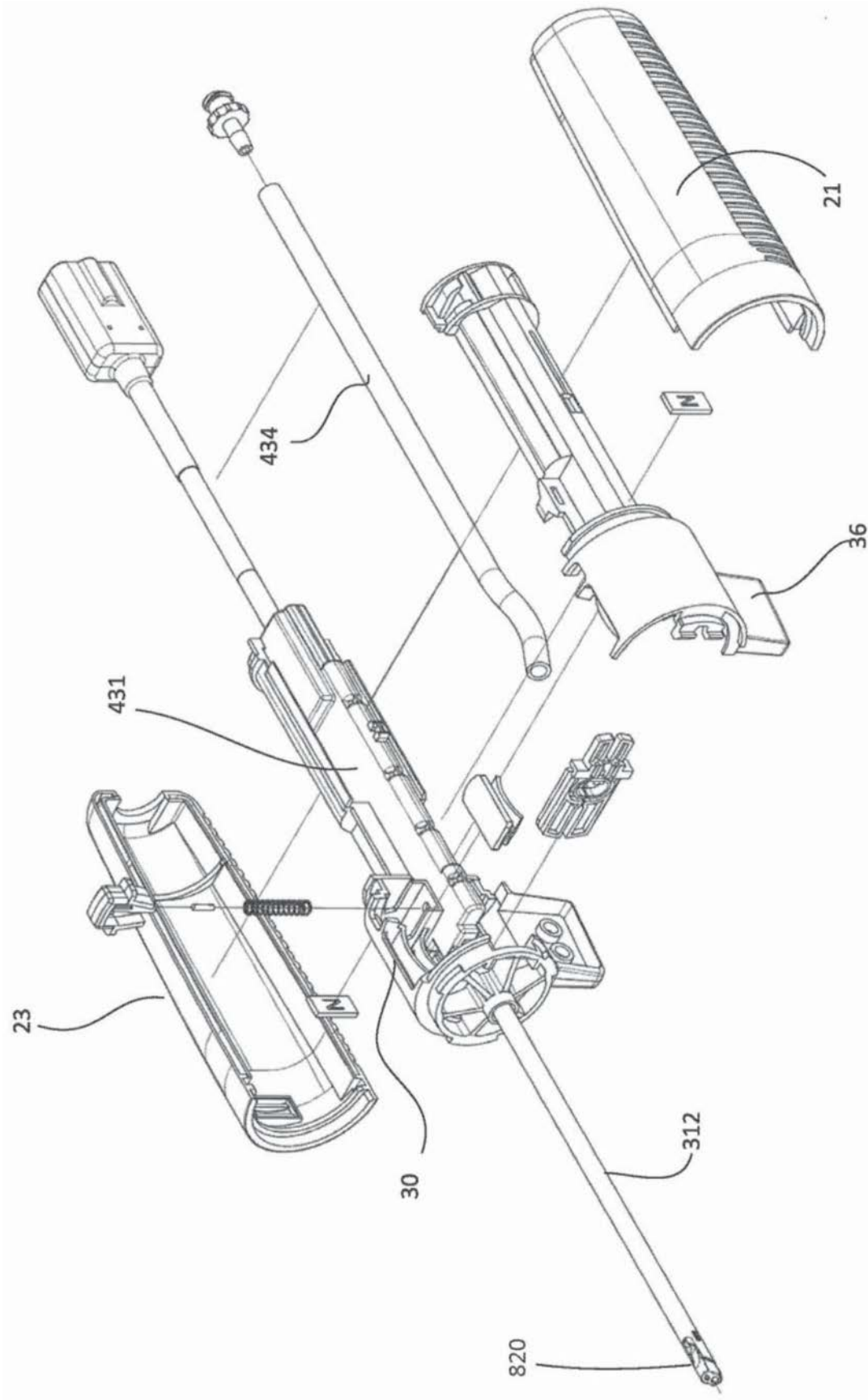


图92

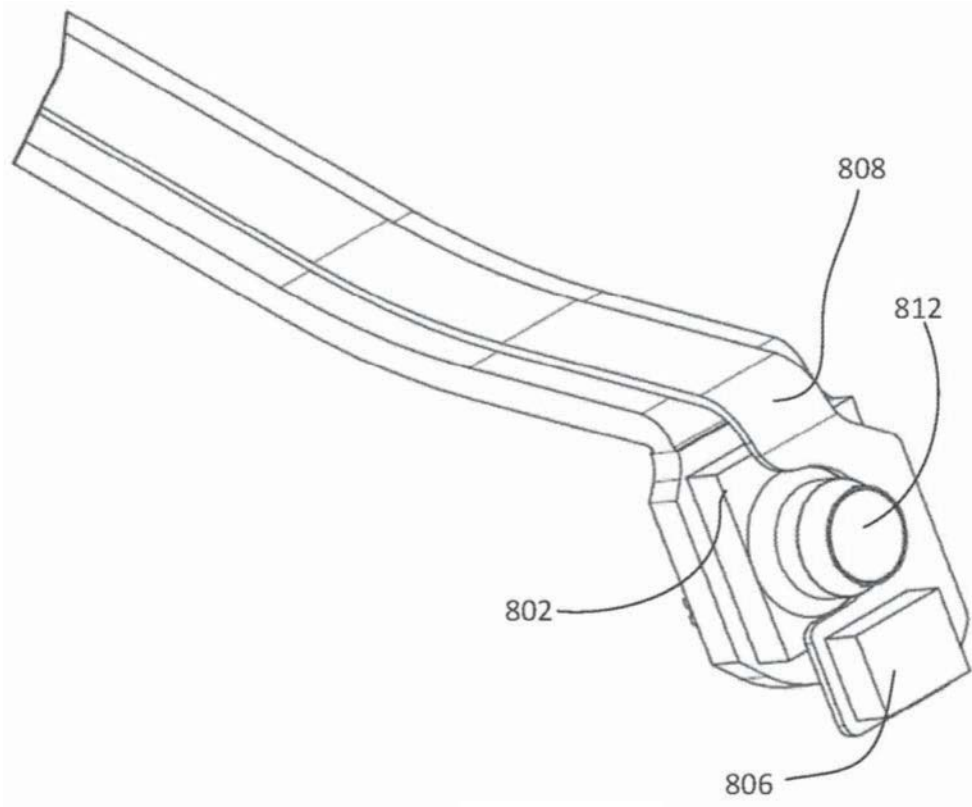


图93

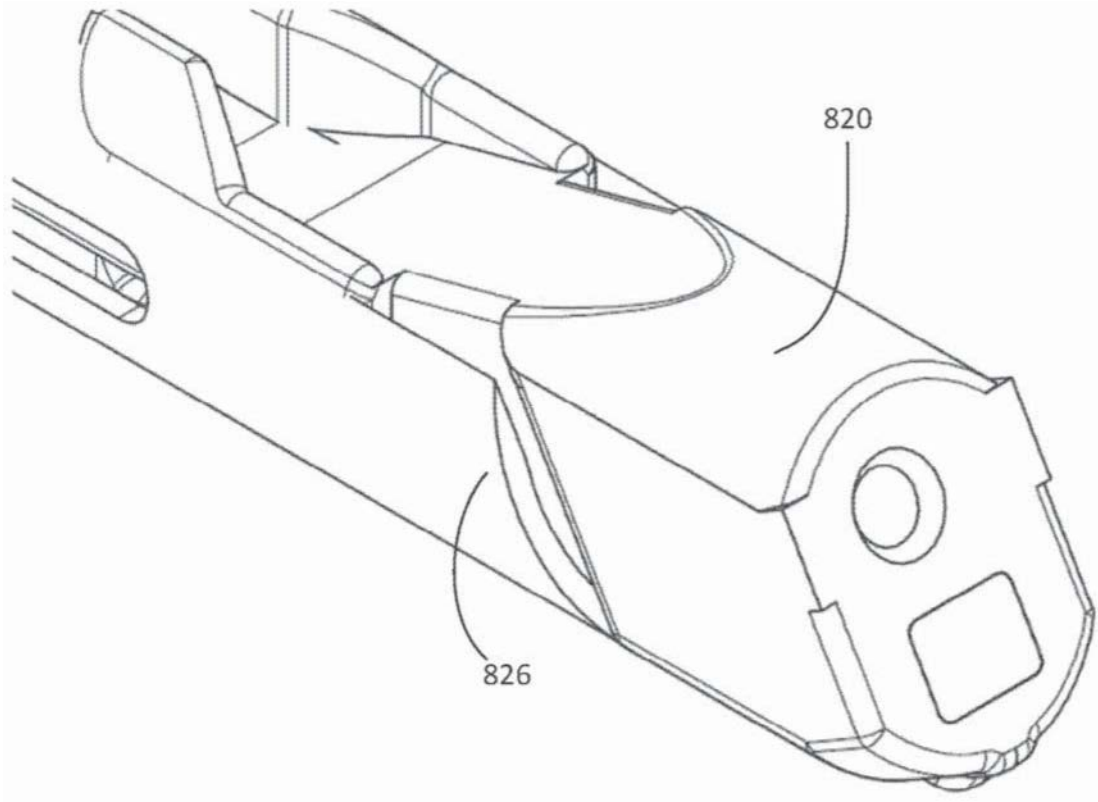


图94

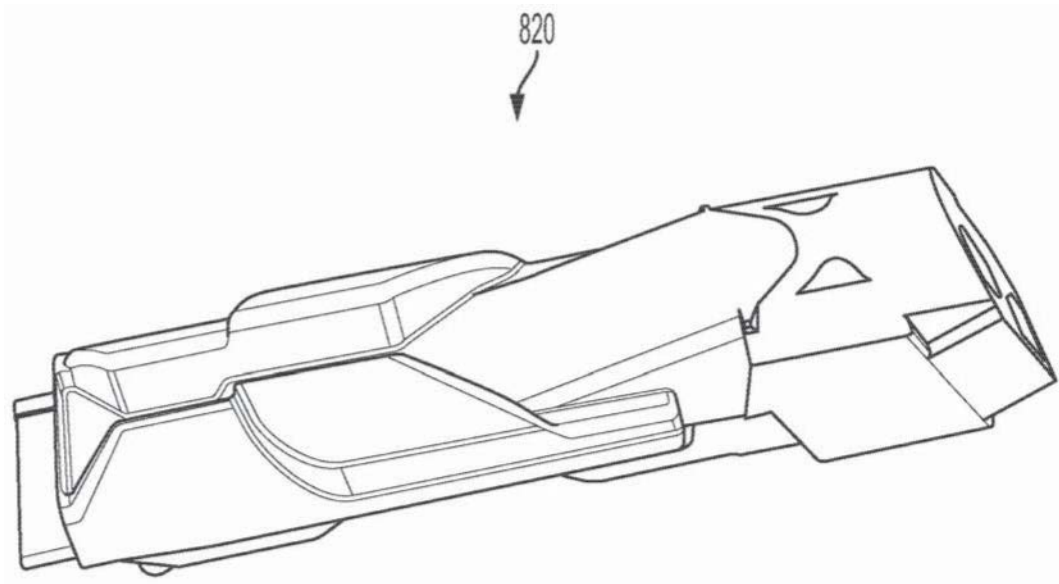


图95

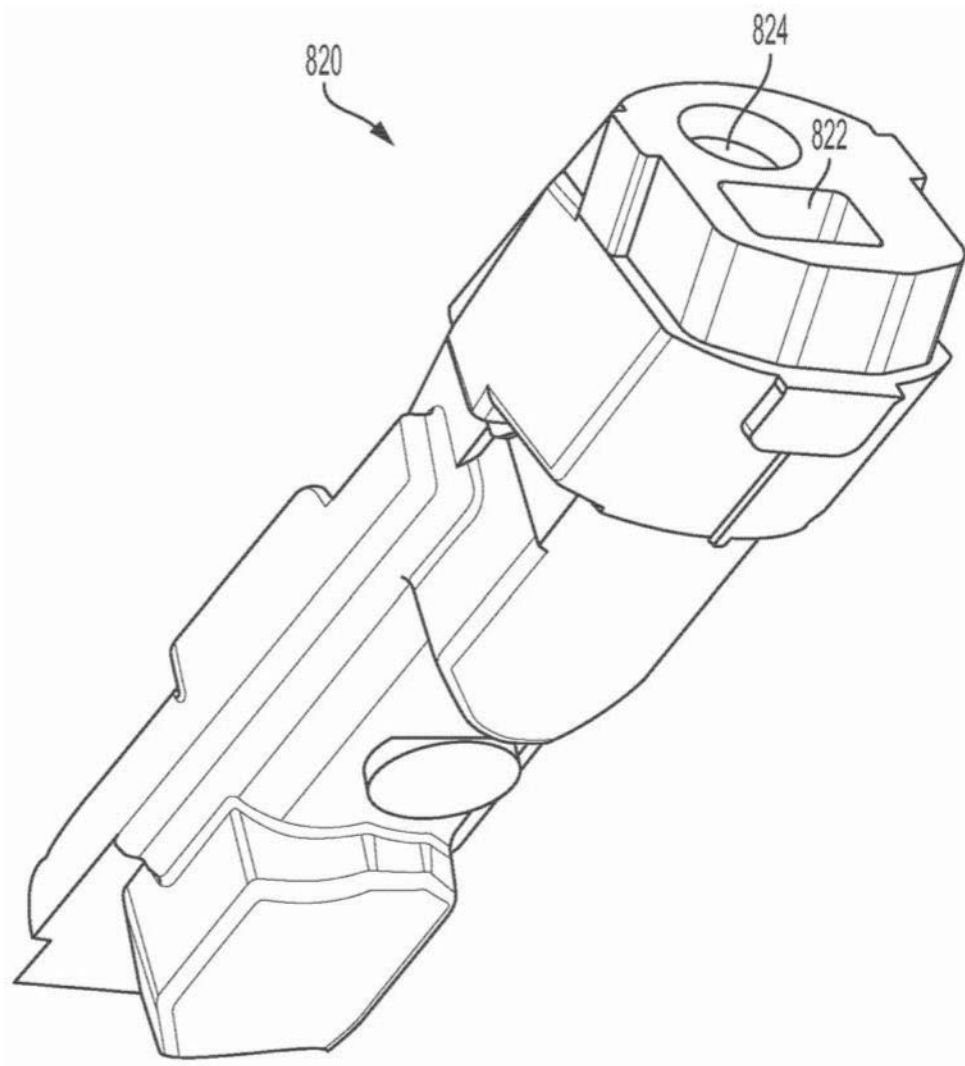


图96

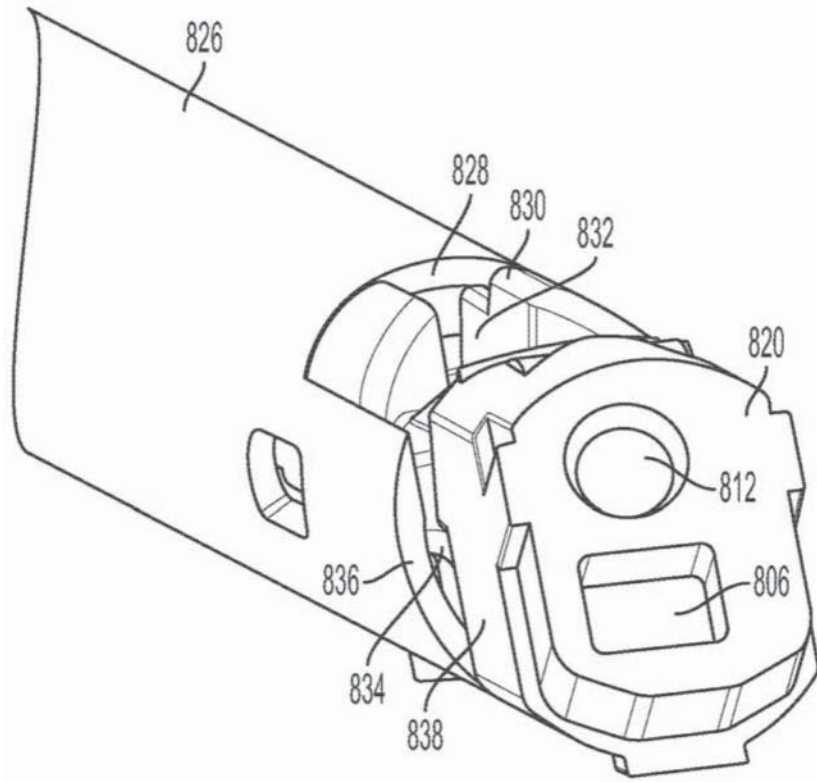


图97

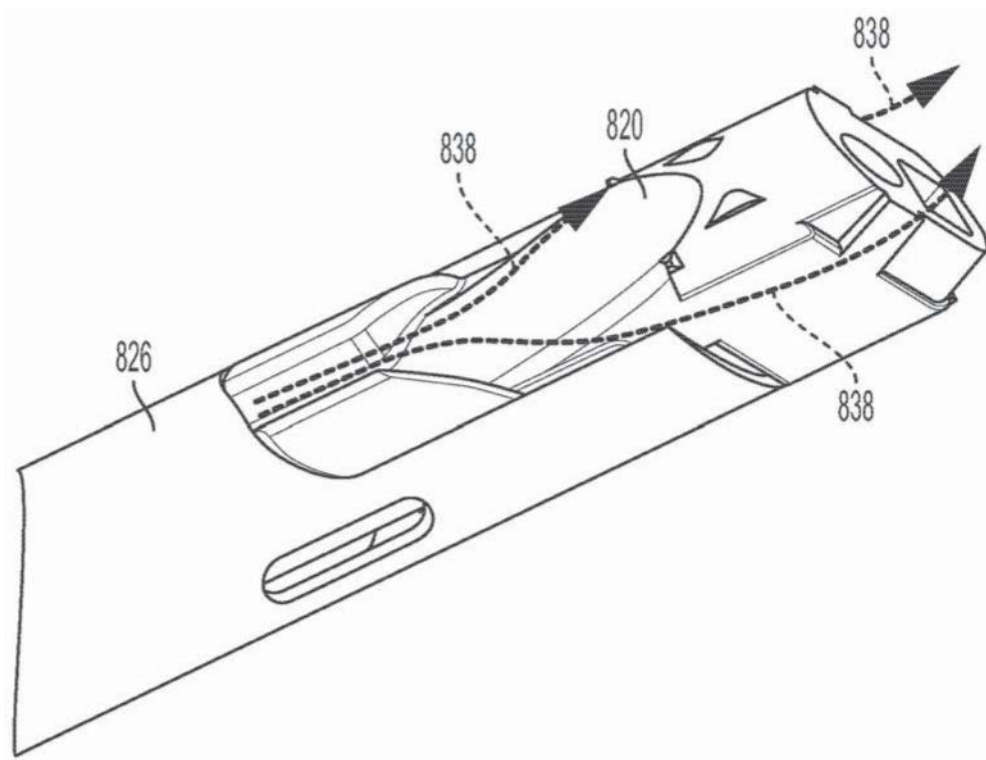


图98

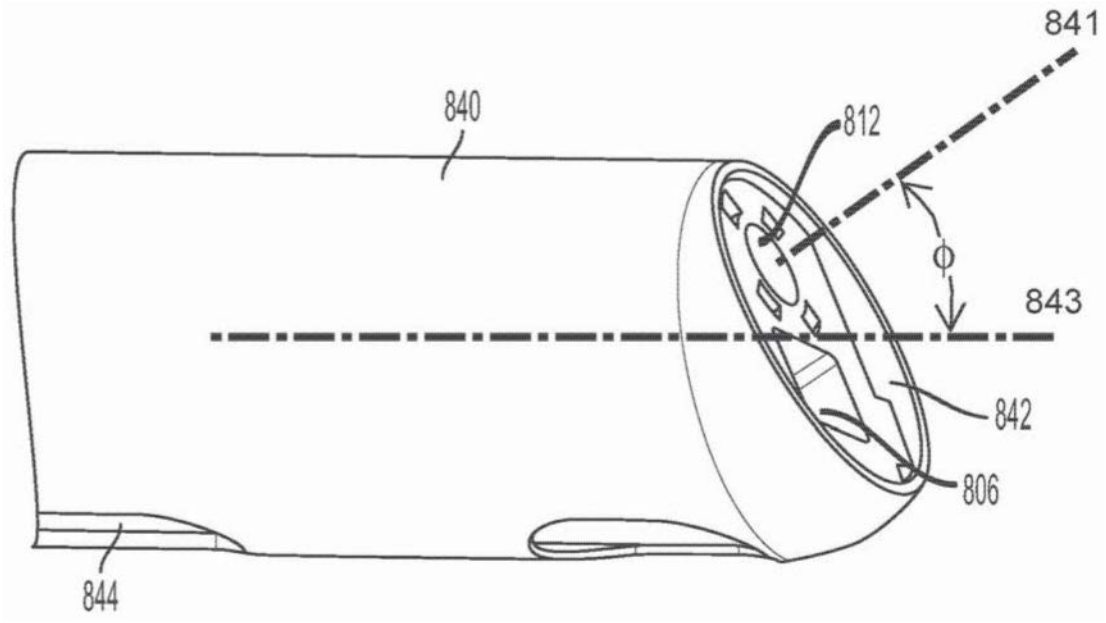


图99

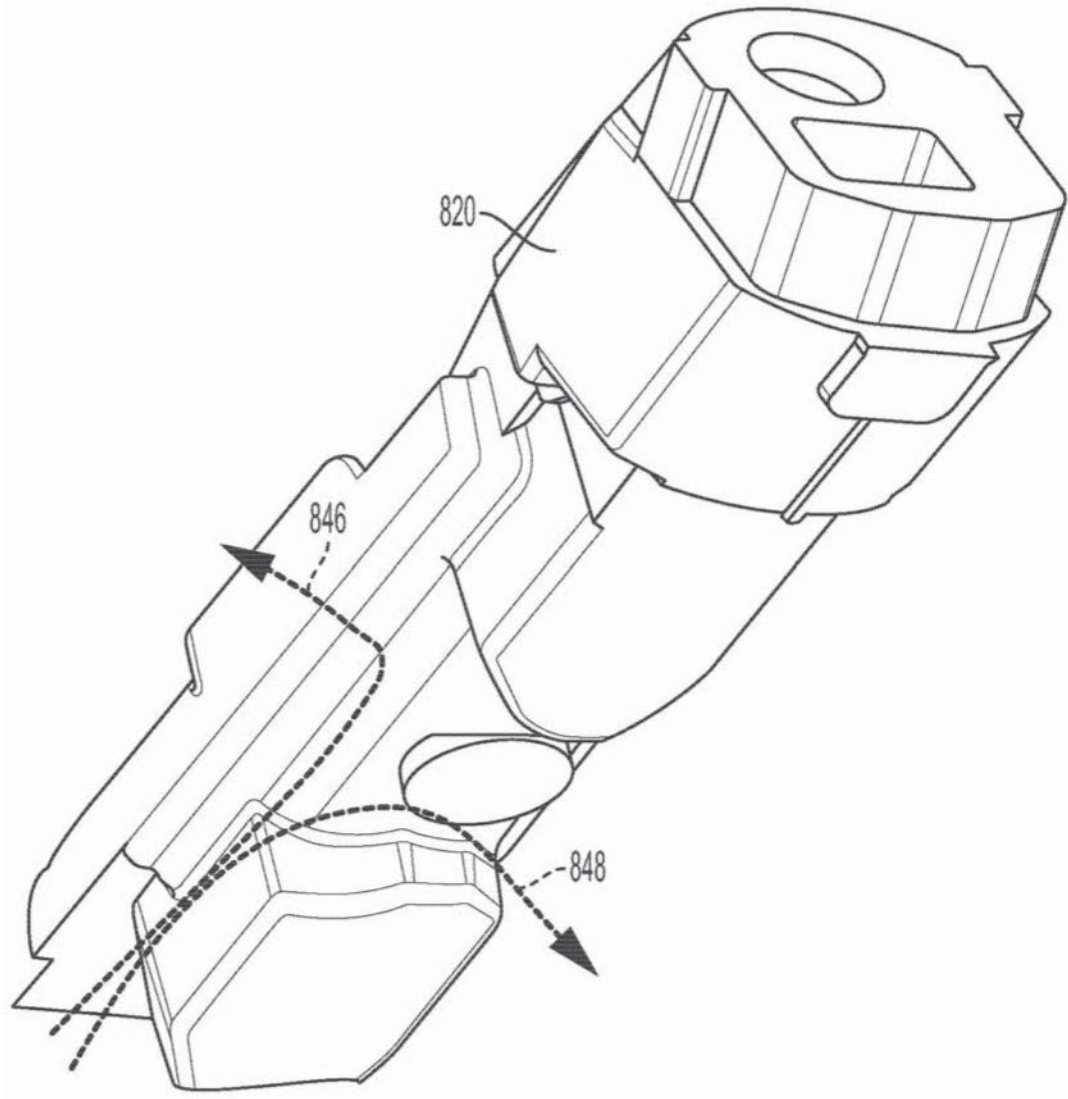


图100

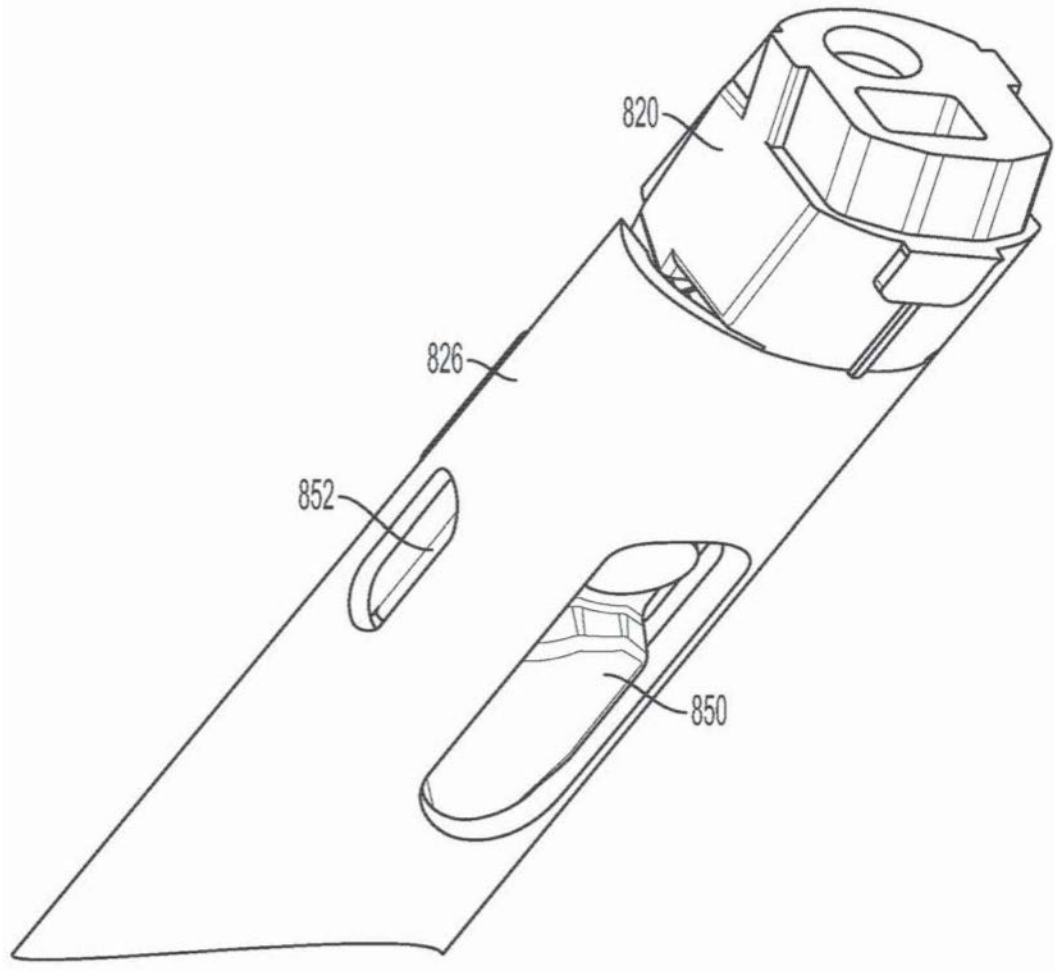


图101

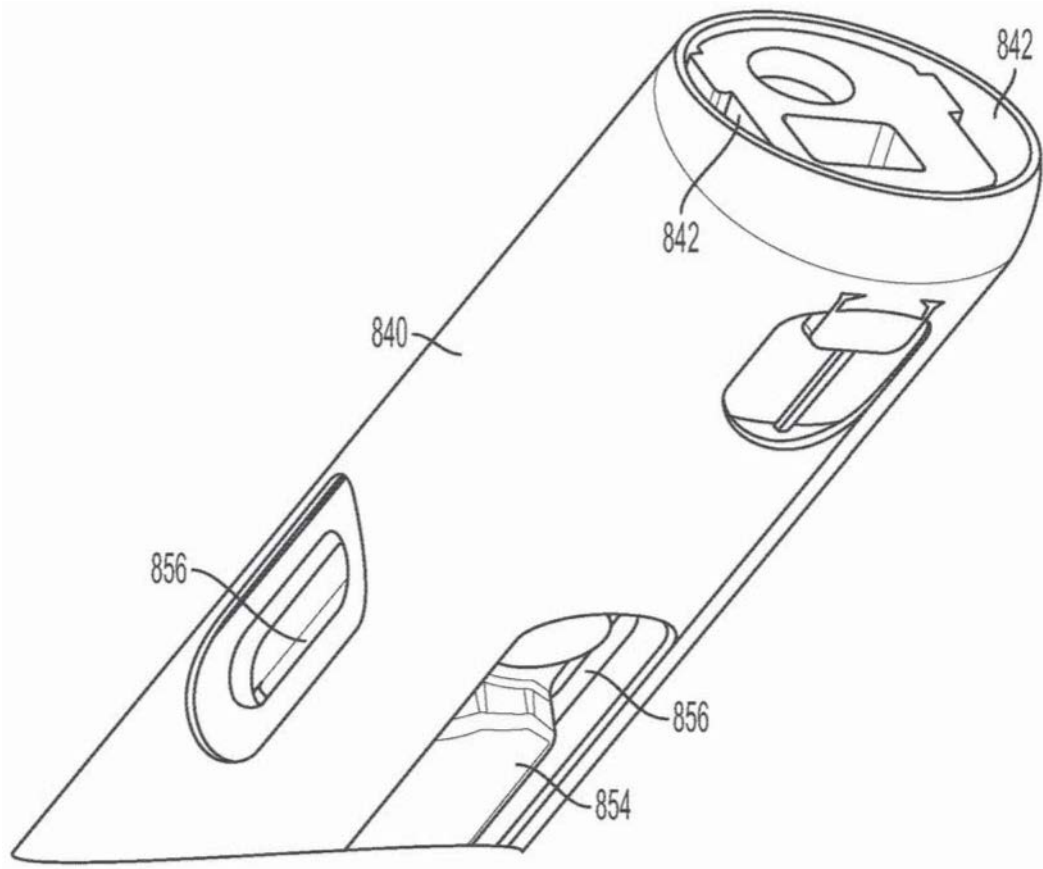


图102

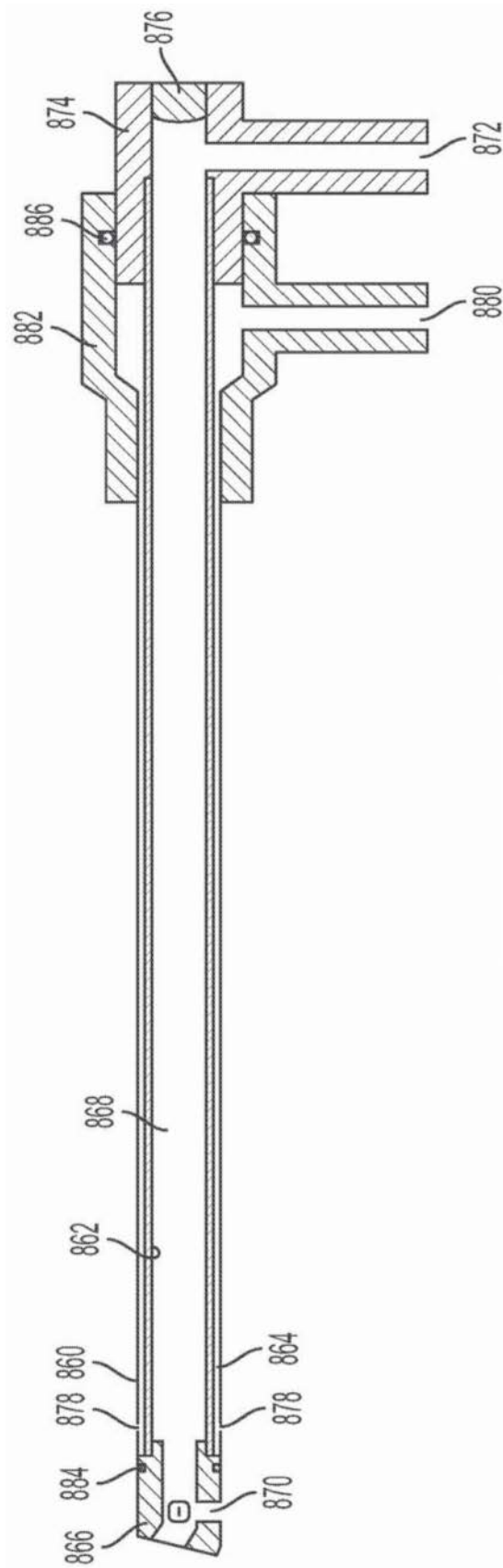


图103

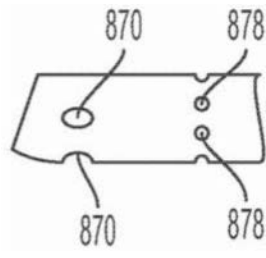


图104

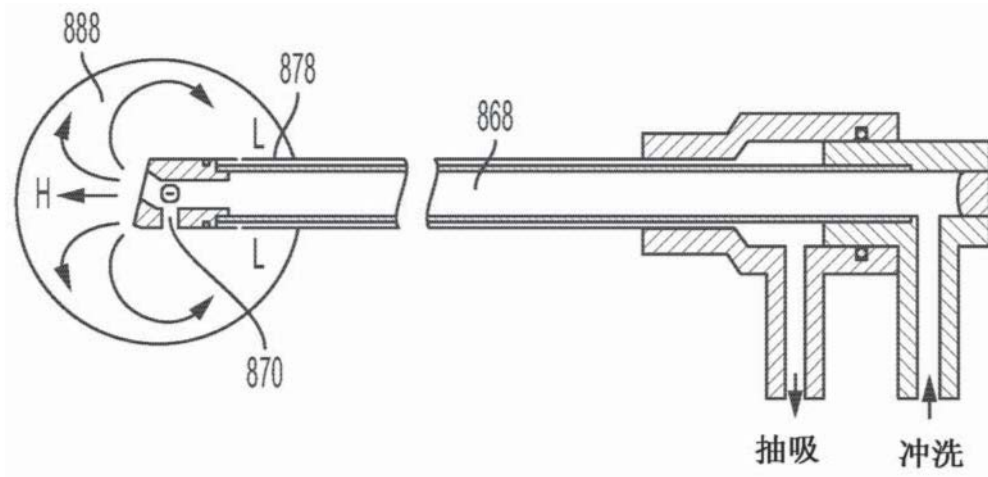


图105

