



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110381799 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201880014861.1

迈克尔·开普乐·汉森

(22)申请日 2018.03.07

肖恩林浩·森

(30)优先权数据

PA201770167 2017.03.08 DK

PA201770168 2017.03.08 DK

PA201770198 2017.03.21 DK

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 王新华

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.08.29

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/012(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/055611 2018.03.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/162561 EN 2018.09.13

(71)申请人 安布股份有限公司
地址 丹麦巴勒鲁普

(72)发明人 杰斯伯·格伦达尔·隆德

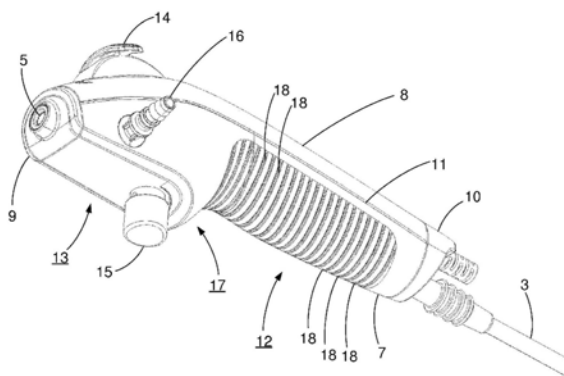
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

用于内窥镜的手柄

(57)摘要

一种用于内窥镜(1)的手柄(2),该手柄(2)具有近端、远端、前部和后部,并且该手柄(2)包括抓握区段(12),该抓握区段通过过渡区段(17)与操作区段(13)分开。该抓握区段(12)表面设置有凹槽。该抓握区段具有镜像对称且曲率半径变化的截面,其中该手柄(2)的前部处的曲率半径(r)最小。



1. 一种用于内窥镜的手柄, 该手柄具有近端、远端、前部和后部, 并且该手柄包括抓握区段, 该抓握区段通过过渡区段与操作区段分开, 其中,

该操作区段包括适于由操作者的手的拇指操作的至少一个突出的操作构件,

该抓握区段适于由操作者的手的三个或四个手指抓握,

该抓握区段具有围绕该手柄的纵向轴线的抓握区段外表面,

其中, 所述抓握区段外表面在沿该纵向轴线的点处、在垂直于该纵向轴线的平面上限定了抓握区段截面形状的具有预定曲率的外周, 其中, 所述抓握区段截面形状沿该纵向轴线变化,

并且其中, 抓握区段截面形状大致关于长轴镜像对称, 该长轴由该抓握区段截面形状与纵向平面相交而限定, 该纵向平面与该纵向轴线重合, 其中,

该操作区段具有围绕该手柄的纵向轴线的操作区段外表面,

所述操作区段外表面在沿该纵向轴线的点处、在垂直于该纵向轴线的平面上限定了操作区段截面形状的外周,

其中, 与该过渡区段相邻的该抓握区段截面形状的外周的长度小于与该过渡区段相邻的该操作区段截面形状的外周的长度,

其中, 该抓握区段截面形状关于短轴非镜像对称, 该短轴限定了该抓握区段截面形状的最大宽度, 并且

其中, 该外周的曲率半径沿其长度变化, 以便在半径与该手柄前部处的长轴重合处呈现最小值。

2. 根据权利要求1所述的手柄, 其中, 该抓握区段截面形状的外周的曲率半径沿其长度变化, 以便呈现与该手柄后部处的长轴重合的最大值。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的手柄, 其中, 在该手柄的远端处的截面与邻近该过渡区段截取的截面之间截取的中间截面处的长轴的长度大于邻近该过渡区段截取的截面的长轴的长度。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的手柄, 其中, 在该手柄的远端处的截面与邻近该过渡区段截取的截面之间截取的中间截面处的长轴的长度大于在该手柄的远端处截取的截面的长轴的长度。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的手柄, 其中, 该曲率半径的最小值小于10mm、优选地小于9mm。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的手柄, 其中, 该中间截面处的该长轴的长度在37mm与41mm之间。

7. 根据权利要求3至5中任一项所述的手柄, 其中, 在邻近该过渡区段截取的截面处的该长轴的长度在35mm与39mm之间。

8. 根据权利要求3至5中任一项所述的手柄, 其中, 该远端处的截面处的该长轴的长度为35mm或更小。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的手柄, 其中, 该抓握区段包括设置在该抓握区段外表面中的凹痕。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的手柄, 其中, 这些凹痕包括多个凹槽。

11. 根据权利要求10所述的手柄, 其中, 所述凹槽沿该抓握表面的圆周方向延伸。

12. 一种内窥镜, 该内窥镜带有根据前述权利要求中任一项所述的手柄。

用于内窥镜的手柄

[0001] 本发明涉及一种内窥镜,更具体地涉及一种用于内窥镜的手柄。

[0002] 总体而言,内窥镜包括位于近端处的操作手柄、以及从手柄朝向远端延伸的插入管。手柄适于由操作者握持并且尤其包括连接至内部控制器件上的向外突出的操作构件,该内部控制器件允许操作者在将插入管的远端推进至例如人的体腔内的希望位置时,控制插入管的远端处的弯折区段的移动。通过附接的监视装置,例如具有显示屏的监视器,可以使用内窥镜来检查远端已被推进到的位置。尤其在W0 2013/071938和W0 2010/0696789中找到此类内窥镜的实例。将内窥镜的远端推进至希望位置可能涉及许多弯折和转动,其中操作者围绕插入管的大致纵向轴线转动手柄以使插入管的角取向以及因此弯折区段进入某一位置,弯折区段可以从该位置弯折以指向期望的观察方向和/或插入管进一步推进。这些许多弯折和转动不仅需要操作者的手或手腕的复杂且往往不方便的运动,而且还需要肘部、手臂肩部、有时甚至是操作者的躯干和腿部的复杂且往往不方便的运动,尤其是因为操作者需要保持他的视线在显示来自内窥镜远端尖端处的摄像头的图像的监视器上。在这样做的同时,操作者所具有的唯一真实参考是具有由插入的远端尖端处的摄像头限定的上下方向的监视器。这些方向又与插入管刚性连接的手柄相关联。因此,在这样的运动过程中,操作者需要很好且牢固地抓握手柄并很好地感知手柄的当前取向,以便集中精神参考监视器上观察到的图像,这是操作者的唯一即时参考。

[0003] 在申请人自己的美国外观设计专利D719,651中找到一种这样的手柄。此手柄已在申请人的aScope™ 3系列的一次性内窥镜中成功实施,但申请人已经意识到尤其是用于一次性内窥镜的内窥镜手柄可以在上述抓握和取向感方面进行进一步改进。

[0004] 基于此,本发明的目的是提供一种用于内窥镜的具有更好的抓握和取向感的、符合人体工程学地改进的手柄。

[0005] 根据本发明的第一方面,此目的是通过一种用于内窥镜的手柄来实现的,该手柄具有近端、远端、前部和后部,并且该手柄包括抓握区段,该抓握区段通过过渡区段与操作区段分开,其中,该操作区段包括适于由操作者的手的拇指操作的至少一个突出的操作构件,该抓握区段适于由操作者的手的三个或四个手指抓握,该抓握区段具有围绕该手柄的纵向轴线的抓握区段外表面,其中,所述抓握区段外表面在沿该纵向轴线的点处、在垂直于该纵向轴线的平面上限定了抓握区段截面形状的具有预定曲率的外周,其中,所述抓握区段截面形状沿该纵向轴线变化,并且其中,抓握区段截面形状通常关于长轴镜像对称,该长轴由该抓握区段截面形状与纵向平面相交而限定,该纵向平面与该纵向轴线重合,该操作区段具有围绕该手柄的纵向轴线的操作区段外表面,所述操作区段外表面在沿该纵向轴线的点处、在垂直于该纵向轴线的平面上限定了操作区段截面形状的外周,其中,与该过渡区段相邻的该抓握区段截面形状的外周的长度小于与该过渡区段相邻的该操作区段截面形状的外周的长度,其中,该抓握区段截面形状关于短轴非镜像对称,该短轴限定了该抓握区段截面形状的最大宽度,其中,该外周的曲率半径沿其长度变化,以便在半径与该手柄前部处的长轴重合处呈现最小值。

[0006] 在前部设置与截面的长轴重合的最小半径,以这种方式在操作者握住手柄并在观

察静止监视器的同时转动时,向操作者传达高度改进的方向感。

[0007] 根据第一优选实施例,抓握区段截面形状的外周的曲率半径沿其长度变化,以便呈现与该手柄后部处的长轴重合的最大值。这进一步改进了操作者的方向感。

[0008] 根据第二优选实施例,在该手柄的远端处的截面与邻近该过渡区段截取的截面之间截取的中间截面处的长轴的长度大于邻近该过渡区段截取的截面的长轴的长度。这不仅改进了操作者对手柄的抓握,而且使其限定得非常好,从而进一步改进了操作者的方向感。

[0009] 这可以进一步得以改进,条件是,根据进一步实施例,在该手柄的远端处的截面与邻近该过渡区段截取的截面之间截取的中间截面处的长轴的长度大于在该手柄的远端处截取的截面的长轴的长度。

[0010] 根据又进一步的实施例,该曲率半径的最小值小于10mm、优选地小于9mm。已经发现这是在舒适性、传达的方向感、以及在内窥镜手柄中提供足够的内部空间之间的良好折衷。

[0011] 并非所有人都是这样,但是根据优选的实施例,已经发现在中间截面处的长轴MA的长度 l_I 在37mm与41mm之间适合于大多数人,同时仍然考虑到以上所述的舒适性、传达的方向感、以及在内窥镜手柄中提供足够的内部空间。

[0012] 同样地,根据进一步优选的实施例,在邻近该过渡区段截取的截面处的该长轴MA的长度 l_T 在35mm与39mm之间,并且该远端处的截面处的该长轴MA的长度为35mm或更小。优选地,中间截面处的轴线的长度 l_I 大于邻近过渡区段的截面处的长度 l_T 。

[0013] 根据特别优选的实施例,该抓握区段包括设置在该抓握区段外表面中的凹痕、优选多个凹槽。这进一步改进了操作者对手柄的抓握,尤其是当操作者在手套上具有凝胶或类似物时。手柄的这种特定适配在一次性内窥镜中是非常有利的,因为它们不需要清洁和消毒,并且具有凝胶和其他污染物可能积聚在其中的凹槽就不那么重要了。

[0014] 根据进一步优选的实施例,凹槽沿该抓握表面的圆周方向延伸。这样在插入方向上提供良好的抓握,其中与抽出方向不同并且在旋转方向上,手柄的整体形状较少地支持良好的抓握。

[0015] 根据本发明的第二方面,该目的是通过带有根据本发明的第一方面的手柄的内窥镜来实现的。

[0016] 现在将基于非限制性示例性实施例并参考示意图来更详细地描述本发明。在附图中:

[0017] 图1示出了带有根据本发明的手柄的内窥镜的立体图,

[0018] 图2以相同的立体图示出了图1的手柄的放大视图,

[0019] 图3示出了图1的手柄的另一放大立体图,

[0020] 图4a和图4b分别示出了图1的手柄的截面视图和侧视图,该截面是沿着线IV-IV截取的,

[0021] 图5a和图5b分别示出了图1的手柄的截面视图和侧视图,该截面是沿着线V-V截取的,并且

[0022] 图6a和图6b分别示出了图1的手柄的截面视图和侧视图,该截面是沿着线VI-VI截取的。

[0023] 首先转向图1,示出了带有根据本发明的手柄2的内窥镜1。内窥镜的插入管3从手

柄2延伸出来。如果不受任何外力的影响,则插入管3可以被认为是基本上直的圆柱体,插入管的中心轴线从远端处的铰接的尖端部分4至近端限定了内窥镜1及其手柄2的纵向方向,在近端处手柄3具有用于工作通道的入口5。假设本定义贯穿本说明书。此外,对于方向的定义,假设操作者正以直立的姿势站立,将内窥镜握持在他的前方,其中远端(即插入管的铰接的尖端部分4)指向下,用三个或四个手指抓住手柄,使得由他的拇指操作的操作旋钮14朝向他突出。因此,为了理解本发明,为了一般地描述内窥镜1和具体地描述手柄2,定义主要的外部面的术语将是顶部、底部、前部、后部、左手侧和右手侧,如图1所指示的。同样,背离这些面的方向将是向上、向下、向前、向后、向左和向右。

[0024] 现在转向图2,更详细地示出了图1的手柄。该视图对应于图1的视图,因此仅手柄2的顶部、后部和左手侧是可见的。请注意,因为图1所示的用于将内窥镜1连接至外部电子器件、尤其是其上示出有来自内窥镜1的尖端中的摄像头的图像的监视器的电缆6与本发明无关,因此出于说明目的,在图2中将电缆省略。

[0025] 手柄2包括壳体,在所示的优选实施例中,该壳体包括由四个部分制成,即前壳部分7、后壳部分8、顶部封闭部分9和底部封闭部分10。如技术人员从以下描述中将理解的,通常重要的是手柄壳体的形状,而不是选择用于形成壳体的部件的实际数量。在这方面,应注意到,技术人员将理解,当考虑手柄壳体的形状时,普通瑕疵和与理想形状的偏差(比如在前壳部分7与后壳部分8之间联结的过渡中形成的凹槽11)是可以忽略的。

[0026] 如在图2和其他附图中可以进一步看到的,手柄2包括两个区段,在不影响实际使用的情况下,这两个区段在下文中被称为抓握区段12和操作区段13。抓握区段12适于由操作者的手的三个或四个手指、更具体地是手的三指至五指(即操作者的中指、无名指和小指)还以及可选的二指(即食指)抓握和握持。与三个或四个手指相适配绝不应被理解为相互排斥或者甚至是单独的实施例,而应理解为允许两种情况中的任一情况的一个实施例,从而操作者可以随意选择。

[0027] 操作区段13包括突出的操作装置,比如旋钮14,该旋钮适于由操作者的拇指接合,以对内窥镜1的位于其远侧尖端处(即插入管3的远端处)的铰接的弯折区段4进行致动。操作区段13可选地还可以包括用于激活内窥镜1的其他功能的按钮15等、尤其是用于激活抽吸的按钮15,通过适于将内窥镜1连接至通常在医院等中发现的壁抽吸系统的抽吸口16进行抽吸。

[0028] 在所示的优选实施例中,在抓握区段12与操作区段13之间存在过渡区段17。

[0029] 以上结合图2提及的手柄2的特征也可以在图3中看出,该图示出了手柄的不同的透视图,其中,抓握区段12的前部是更好地可见的。如可以看出的,抓握区段的外表面已设置有呈多个凹槽18形式的凹痕。这些凹槽18是约1/2-1mm宽,并且深度大致相同。凹槽18优选地各自从前壳部分7的右手侧至左手侧(或反之亦然)并排地安排,从一个凹槽18至下一个凹槽的间隔是约2-3mm。优选地,凹槽18都横向于手柄2的纵向方向延伸,即沿圆周方向延伸,但不排除其他方向。凹槽18可以在纵向方向上沿手柄延伸、或以倾角横跨延伸、或其组合延伸。在后一种情况下,形成交叉凹槽18的图案。然而,如所展示的横向延伸的凹槽18是当前优选的,因为它们在内窥镜的插入方向I上以及在抽出方向上提供最大的摩擦。然而,后者的重要性较低,因为在这种情况下,操作者的抓握手通常会抵接过渡区段17,从而防止滑动。然而,这并不排除过渡区段至少在抵接区域中也可以设置有凹槽18。凹槽18设置在长

度很大程度对应于手的第二指至第五指的总宽度(即沿手柄2的长度约80mm)的区域中。如稍后将描述的,抓握部分12的截面的形状将有助于防止手在转动内窥镜1时滑动。此外,凹槽18优于例如凹坑等其他凹痕,因为凹槽18将用于在操作者戴手套的手与抓握区段12之间排出凝胶等,从而减少凝胶等的可能促使滑动的任何润滑效果。在使用手柄2的内窥镜1是一次性内窥镜的情况下,包含污染物的凝胶等将进入凹槽18并且其残留物保留,这并不是问题。一次性内窥镜1是指内窥镜1不用于另一个患者而是被丢弃,无需对凹槽18进行清洁和消毒,因此使得凹槽18的设置显著优于多次使用的内窥镜,在多次使用的内窥镜中,这种凹槽将使得使用之间的清洁更具挑战性。

[0030] 现在转向图4b、图5b、图6b,示出了用于内窥镜1的手柄2的左手侧的相同侧视图。侧视图的区别仅在于截取图4a、图5a、图6a中所示的相应截面的位置指示,即分别沿着线IV-IV、V-V、VI-VI。

[0031] 首先转向图4a,示出了在邻近或靠近过渡区段17的位置处穿过由壳体2提供的抓握区段外表面19的截面IV-IV。抓握区段外表面19围绕手柄2的纵向轴线L。因此,所示的截面IV-IV垂直于纵向轴线L。抓握区段表面19的截面IV-IV所限定的外周具有大致椭圆形形状、尤其是带有尖端和更圆化的端部的卵形椭圆形形状,该形状与已知的许多鸟蛋的形状不同。因此,外周具有曲率半径 r 变化的曲率。如可以看出的,外周的椭圆形形状通常关于轴线MA(在下文中被称为椭圆的长轴)镜像对称。如还可以看出的,最小的曲率半径 r 与图4a底部、即手柄2的前部处的长轴重合。图4a中的此最小半径可以在9-11mm的范围内、优选地为10mm或约10mm。

[0032] 如稍后将说明的,此镜像对称沿着抓握区段13延伸,以便限定纵向轴线L和长轴线MA都位于其中的平面。也就是说,纵向对称平面与截面IV-IV相交并且与纵向轴线L重合。对称性允许操作者在使用内窥镜1时根据操作者喜好或者用左手或者用右手来使用或抓握内窥镜的手柄2。

[0033] IV-IV处的长轴MA的长度 l_T 优选地在35mm与39mm之间的区间中、优选地为约37mm。

[0034] 以对应的方式,图6a示出了在邻近手柄2的远端的位置处穿过由壳体2提供的抓握区段外表面19的截面VI-VI。因此,此处,抓握区段外表面19也围绕手柄2的纵向轴线L,并且所示的截面VI-VI垂直于纵向轴线L。如可以看出的,抓握区段表面19的截面IV-IV所限定的外周也具有大致椭圆形形状、尤其是带有尖端和更圆化的端部的卵形椭圆形形状,尽管与截面IV-IV处相比,圆化的端部更圆化并且尖端更不尖锐,但仍具有与手柄2的前部处的长轴重合的最小曲率半径 r 。图6a中的此最小半径可以在11-13mm的范围内、优选地为12mm或约12mm。外周具有曲率半径 r 变化的曲率,曲率半径以不同于截面IV-IV的方式变化。外周的此椭圆形形状也通常关于长轴MA镜像对称,即纵向对称平面与截面IV-IV和VI-VI相交并且与纵向轴线L重合。

[0035] VI-VI处的长轴MA的长度 l_D 优选地为35mm或更小、优选地为约33mm。

[0036] 仍然以对应的方式,图5a示出了在过渡区段17与手柄2的远端中间的位置处穿过由壳体2提供的抓握区段外表面19的截面V-V。此处,抓握区段外表面19也围绕手柄2的纵向轴线L,并且所示的截面V-V垂直于纵向轴线L。此处,抓握区段表面19的截面V-V所限定的外周也具有大致椭圆形形状、尤其是带有尖端和更圆化的端部的卵形椭圆形形状,尽管与截面IV-IV和VI-VI处相比,圆化的端部更不圆化并且尖端更尖,但仍具有与手柄2的前部处的

长轴重合的最小曲率半径 r 。因此,外周具有曲率半径 r 变化的曲率,曲率半径以不同于截面IV-IV和VI-VI的方式变化,但是外周的椭圆形形状仍通常关于长轴MA镜像对称,即纵向对称平面与截面IV-IV和VI-VI以及其之间的任何截面(比如截面V-V)相交并且与纵向轴线L重合。除了给出方向感之外,当尖端位于操作者手的中间指节间手指褶皱中时,这些卵形椭圆形形状还防止手柄2在使用者的手中旋转滑动。

[0037] 在此中间截面V-V处,长轴MA的长度 l_1 在过渡区段17处的截面IV-IV与远端处的截面VI-VI之间、垂直于纵向轴线L的所有截面中具有其最大值。这使得抓握表面19具有在图4b、图5b或图6b中任一个中容易看出的、在远端与过渡区段17之间形成的隆起或拱起的轮廓。IV-IV处的长轴MA的长度 l_1 优选地在35mm与39mm之间的区间中、优选地为约37mm。忽略凹槽18的变化,可以看出,截面的长轴MA的长度在朝向过渡区段17的方向上、从截面V-V朝向截面IV-IV处的局部最小值比朝向手柄2的远端的相反方向减小得更快。

[0038] 优选地,截面V-V处的最小曲率半径 r 还优选地是在远端处的截面VI-VI至过渡区段17处的截面IV-IV之间、垂直于轴线L的所有截面的所有曲率半径 r 的最小值,使得拱起更加明显并且改善了操作者在抓握区段12处抓握手柄2的方向感以及防止旋转滑动。该半径 r 的最小值优选地小于10mm、更优选地小于9mm。

[0039] 优选地,截面VI-VI处的最小曲率半径 r (参见图6b)大于截面IV-IV处的最小曲率半径 r (参见图4b)。

[0040] 通过进一步比较图4a、图5a和图6a,显而易见的是,手柄2的最大宽度也沿其长度变化。与沿着长轴MA的前后尺寸不同,宽度连续变化,从内窥镜1的远端至过渡区段17不断增大。最大宽度的位置被称为短轴MI,该短轴正交于长轴MA延伸,如在图4a、图5a或图6a中任一个中可以看出。如还可以看出的,长轴MA与短轴MI的交点不必与纵向轴线L重合。

[0041] 因此,在过渡区段17附近找到了抓握区段12的最大宽度。在截面IV-IV处,宽度 w_T (即短轴MI的长度)与长轴MA的长度大致相同,但是可以看出,截面IV-IV远非圆形。优选地,短轴MI的长度 w_T 在34mm与38mm之间、更具体地为约36mm。在截面V-V处(在此,长轴MA的长度沿抓握区段12的位于截面IV-IV与VI-VI之间的部分具有其最大值),短轴的长度 w_I 优选地在32mm与36mm之间、更具体地为约34mm,因此与截面IV-IV处的卵形椭圆形形状相比,该卵形椭圆形形状更加椭圆形。

[0042] 在抓握区段12的远端处,宽度甚至更小。在截面VI-VI处(在此,设置有凹槽18的区域终止),宽度 w_D 优选地在28mm与32mm之间、更具体地为约30mm。

[0043] 如从图2中可以看出的,手柄2的宽度穿过过渡区段17继续增加进入操作区段13,然后朝向内窥镜1的近端在顶部封闭部分9处再次变窄。这为容纳在操作区段内的部件提供了良好的空间。然而,在优选实施例中,因为操作者的食指应该能够到达按钮15并以足够的力按压该按钮,所以限制了操作区段的最大可能宽度。优选地,操作区段13的最大宽度在36mm与40mm之间、更具体地为约38mm。

[0044] 通过如上所述的内窥镜1和手柄2,提供了改进的内窥镜1、尤其是改进的一次性内窥镜1。然而,应注意到,本发明不限于所披露的特定示例性实施例。而是,在权利要求的限制内,许多其他实施例和变体是可能的。

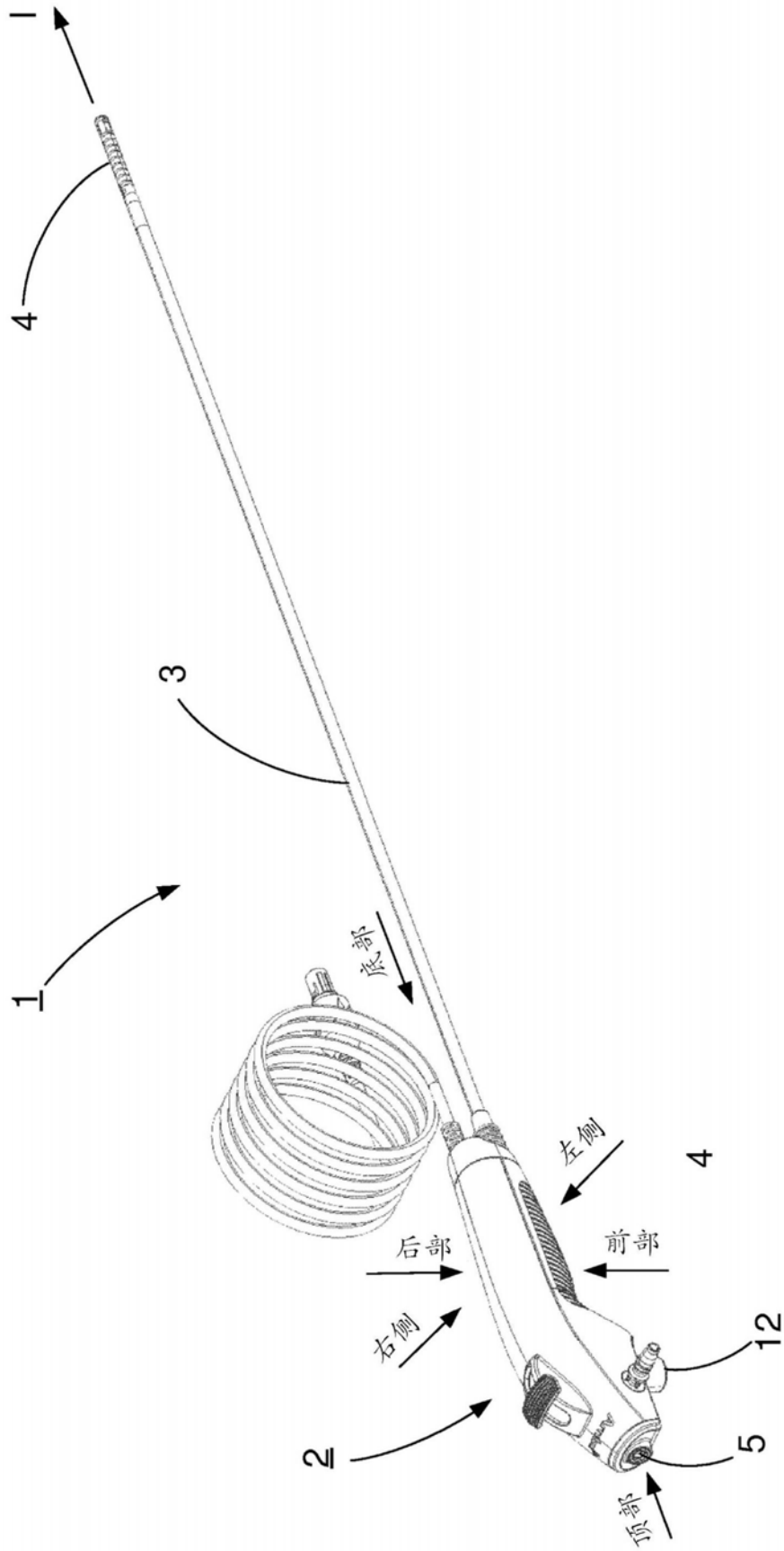


图1

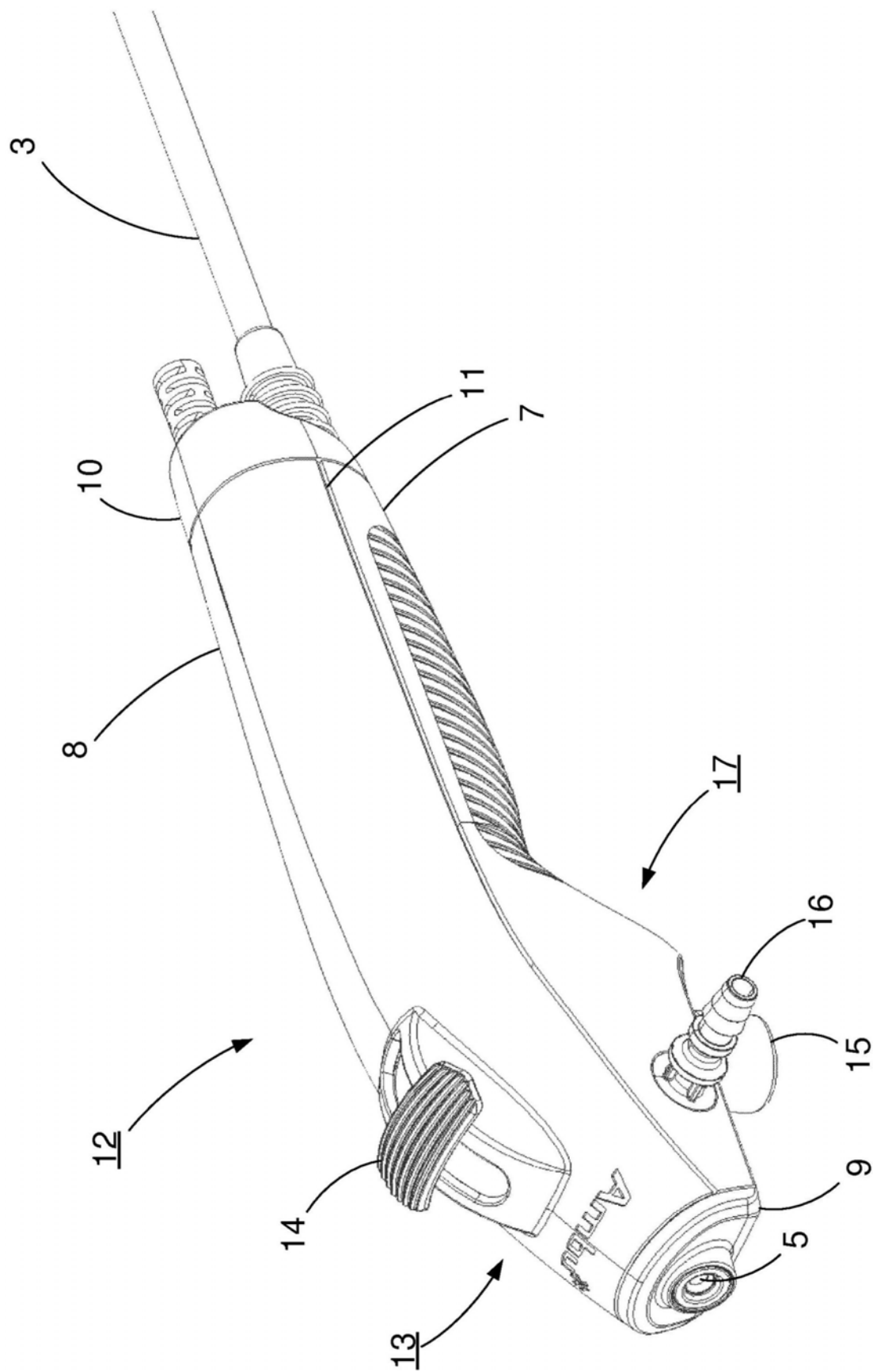


图2

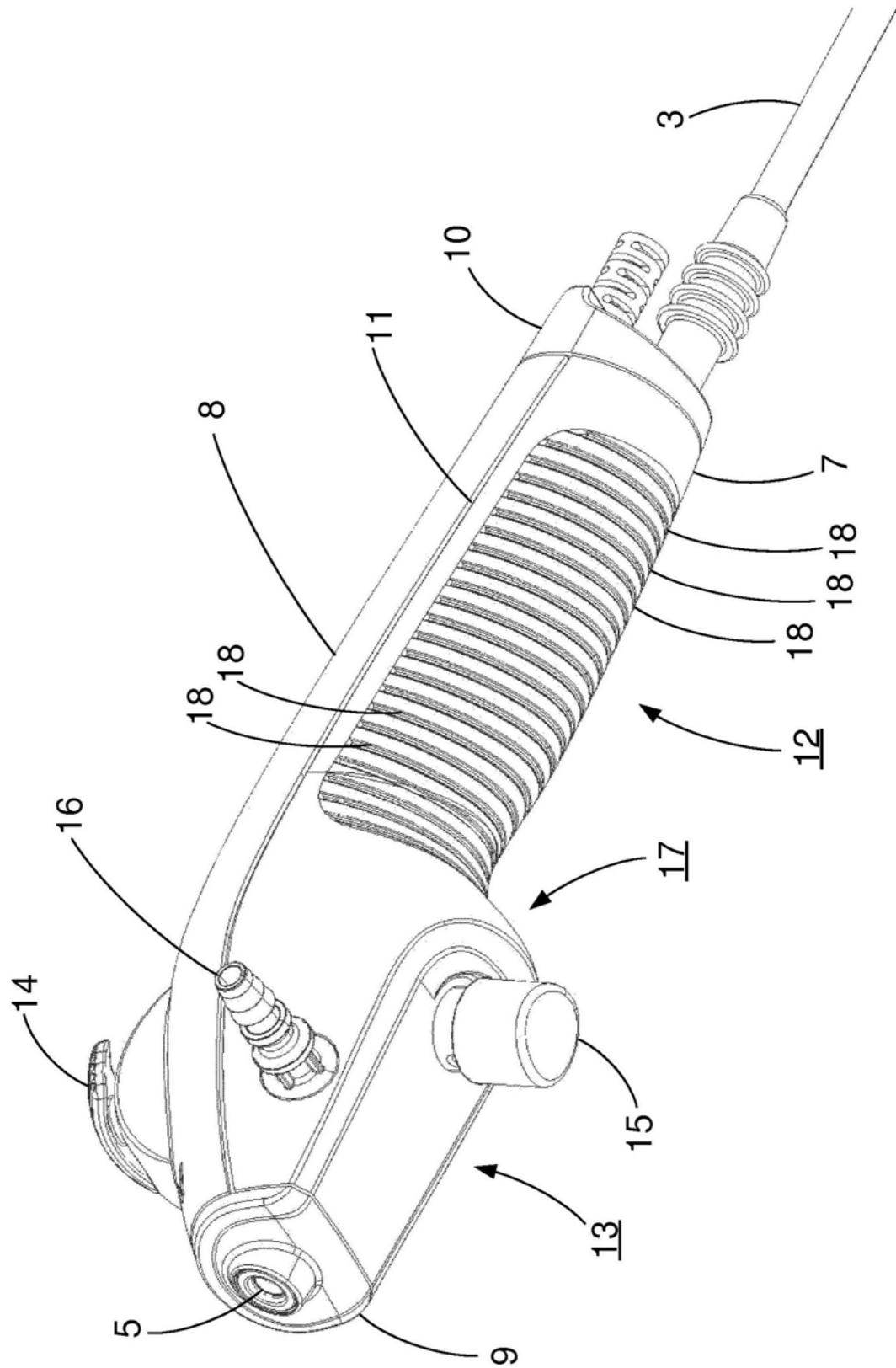


图3

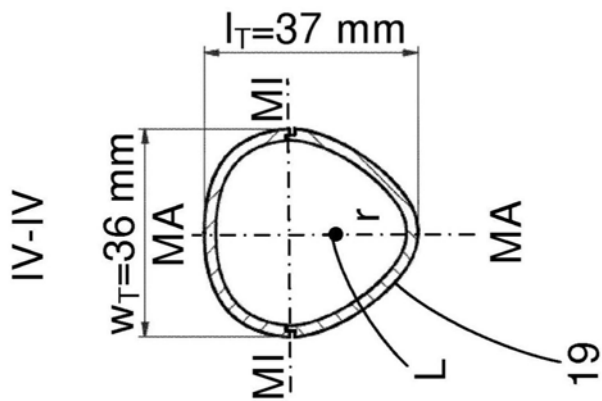


图4a

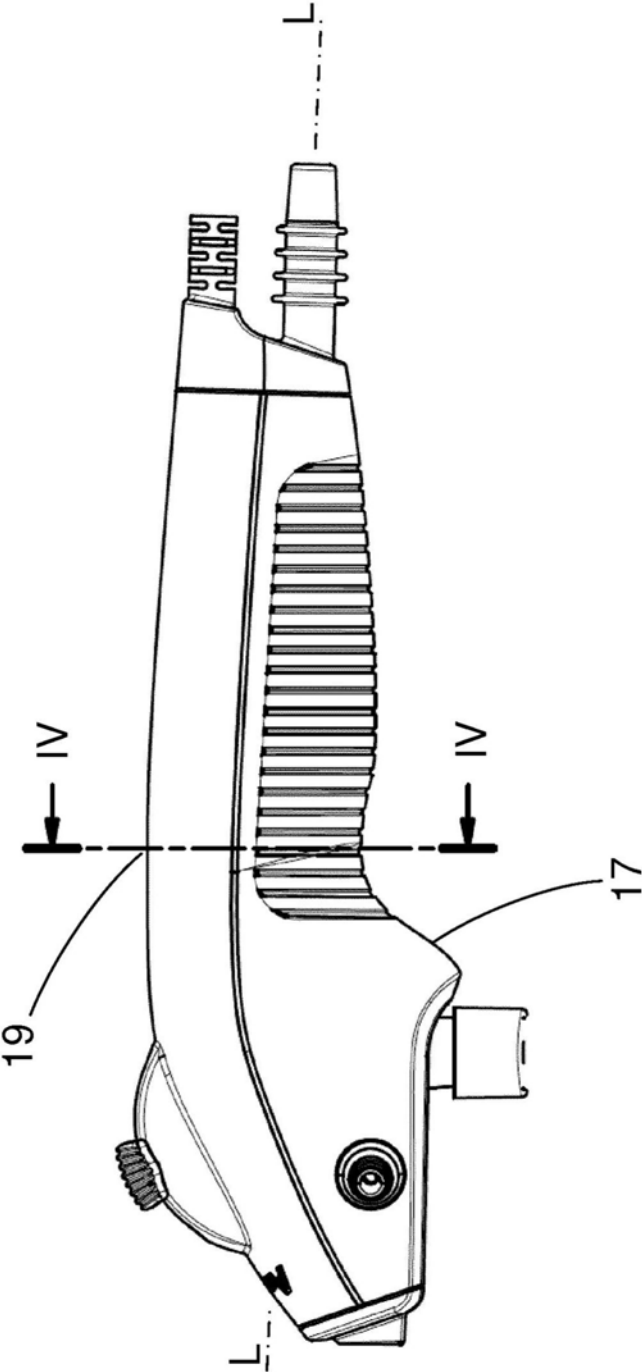


图4b

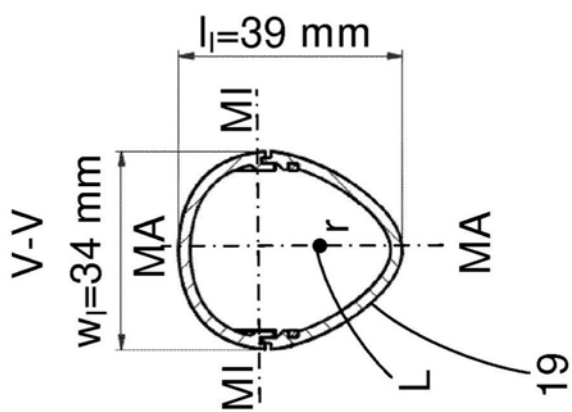


图5a

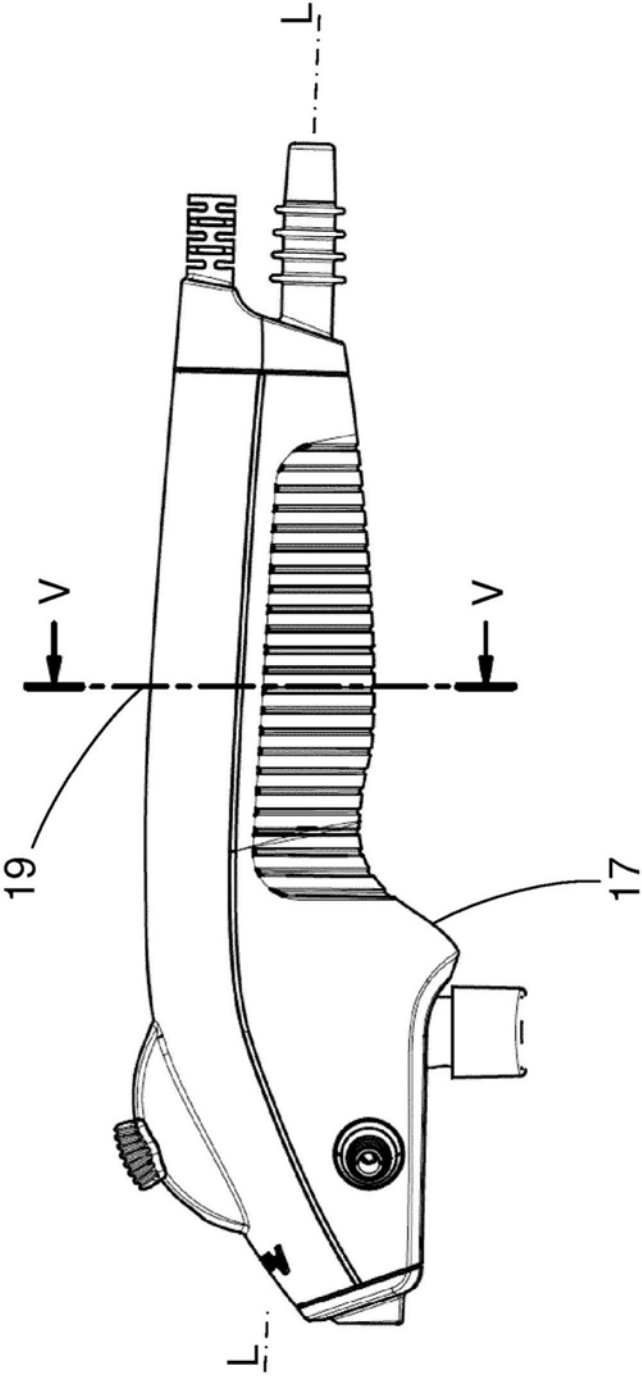


图5b

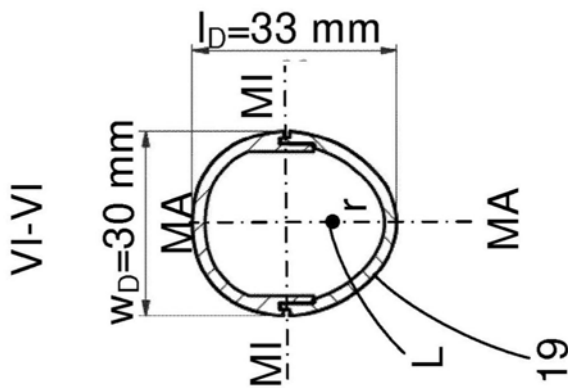


图6a

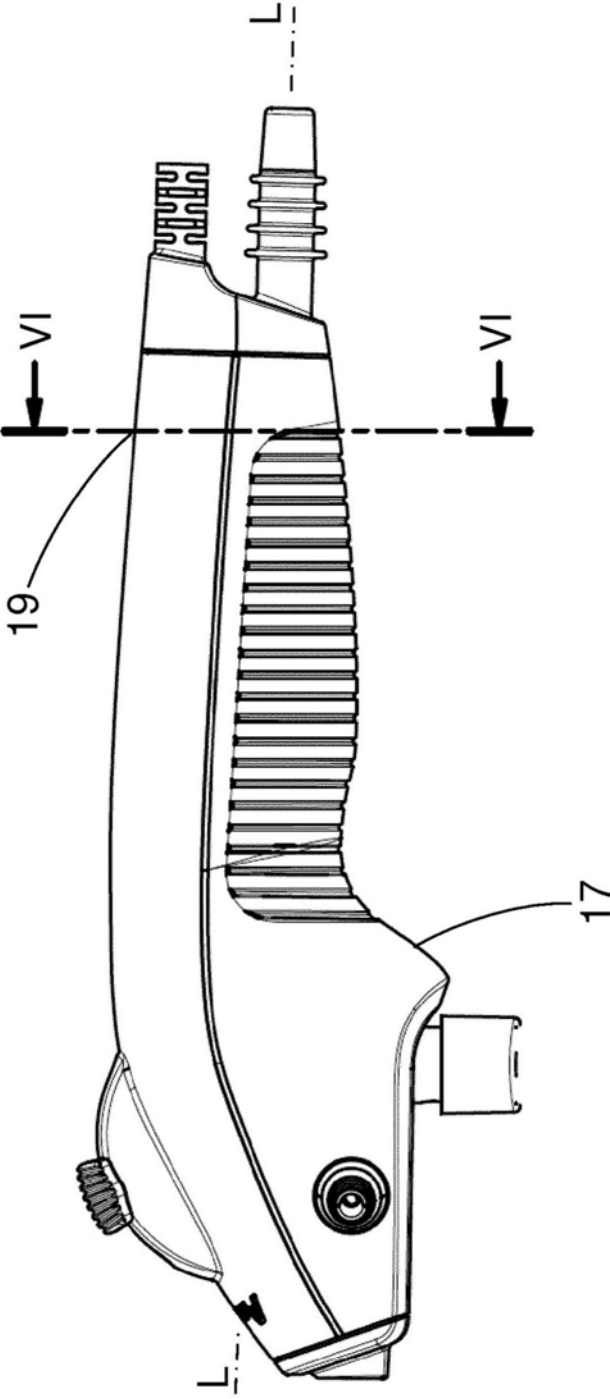


图6b

专利名称(译)	用于内窥镜的手柄		
公开(公告)号	CN110381799A	公开(公告)日	2019-10-25
申请号	CN201880014861.1	申请日	2018-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	安布股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	安布股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	安布股份有限公司		
[标]发明人	杰斯伯格伦达尔隆德 迈克尔开普乐汉森		
发明人	杰斯伯·格伦达尔·隆德 迈克尔·开普乐·汉森 肖恩林浩·森		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/012		
CPC分类号	A61B1/00066 A61B1/00105 A61B1/012		
代理人(译)	王新华		
优先权	201770167 2017-03-08 DK 201770168 2017-03-08 DK 201770198 2017-03-21 DK		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于内窥镜(1)的手柄(2)，该手柄(2)具有近端、远端、前部和后部，并且该手柄(2)包括抓握区段(12)，该抓握区段通过过渡区段(17)与操作区段(13)分开。该抓握区段(12)表面设置有凹槽。该抓握区段具有镜像对称且曲率半径变化的截面，其中该手柄(2)的前部处的曲率半径(r)最小。

