



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102791218 B

(45) 授权公告日 2015.06.24

(21) 申请号 201180008755.0

A61B 18/12(2006.01)

(22) 申请日 2011.01.26

A61B 17/29(2006.01)

(30) 优先权数据

12/702,200 2010.02.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.08.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/022510 2011.01.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/097095 EN 2011.08.11

(73) 专利权人 直观外科手术操作公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 T·G·库珀

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

A61B 19/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1163558 A, 1997.10.29,

US 5575805 A, 1996.11.19,

CN 101516273 A, 2009.08.26,

US 6394998 B1, 2002.05.28,

US 6840938 B1, 2005.01.11,

WO 2010/009223 A2, 2010.01.21,

US 5396900 A, 1995.03.14,

审查员 江红荣

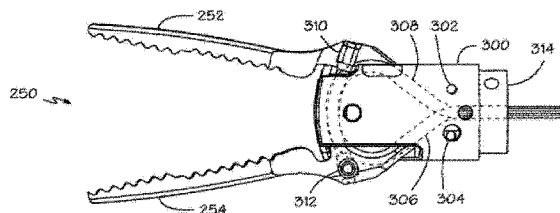
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

直接牵引手术夹持器

(57) 摘要

手术末端执行器包括U形夹和枢转地联接到所述U形夹的两个钳爪。导线联接到每个钳爪并且延伸通过另一钳爪内的引导路径并通过U形夹的末端。可以通过推动和拉动两条缆绳来打开和关闭钳爪。拉动每条导线在两个钳爪中产生闭合力。摆动销可以被U形夹枢转地支撑并且枢转地联接到钳爪以便将钳爪约束成具有相反运动。U形夹可以联接到细长轴并且导线延伸通过该轴来提供内窥镜器械。导线引导件可以支撑轴内的导线以致它们能够传递压缩力而不屈曲。导线可以将电流运载到钳爪以用于电烧灼。



1. 手术末端执行器,包括:

U 形夹;

第一钳爪;

将所述第一钳爪联接到所述 U 形夹的第一枢轴;

第二钳爪;

将所述第二钳爪联接到所述 U 形夹的第二枢轴;

联接所述第一钳爪的第一导线,所述第一导线延伸通过所述第二钳爪内的引导路径并且通过所述 U 形夹的末端,所述第二钳爪内的所述引导路径通过沿使所述导线的方向改变大致 90 度的第一弯曲路径引导所述第一导线导致所述第一导线内的张力,从而在所述第二钳爪上产生闭合力;以及

联接所述第二钳爪的第二导线,所述第二导线延伸通过所述第一钳爪内的引导路径并且通过所述 U 形夹的末端,所述第一钳爪内的所述引导路径通过沿使所述导线的方向改变大致 90 度的第二弯曲路径引导所述第二导线导致所述第二导线内的张力,从而在所述第一钳爪上产生闭合力。

2. 根据权利要求 1 所述的手术末端执行器,其中所述第一和第二枢轴是同轴的。

3. 根据权利要求 1 所述的手术末端执行器,还包括摆动销,该摆动销被所述 U 形夹枢转地支撑并且枢转地联接到所述第一和第二钳爪以致所述摆动销将所述第一和第二钳爪约束成具有相反运动。

4. 根据权利要求 1 所述的手术末端执行器,其中所述第一和第二钳爪内的所述引导路径均包括被限定在与所述枢轴的枢转轴线垂直的面内的沟槽。

5. 根据权利要求 4 所述的手术末端执行器,还包括第一和第二衬套,每个所述衬套均装配在所述第一和第二钳爪中的一个的所述沟槽内,所述引导路径包括所述衬套的一部分。

6. 根据权利要求 1 所述的手术末端执行器,其中所述第一和第二钳爪以及所述第一和第二导线是导电的,并且所述 U 形夹是不导电的。

7. 根据权利要求 6 所述的手术末端执行器,还包括与所述第一和第二钳爪联接的不导电衬套,以及摆动销,该摆动销被所述 U 形夹枢转地支撑并且枢转地联接到所述第一和第二钳爪以致所述摆动销将所述第一和第二钳爪约束成具有相反运动,所述摆动销通过所述衬套电绝缘于所述第一和第二钳爪。

8. 微创手术器械,包括:

细长轴,其具有远端、近端和在所述远端和所述近端之间延伸的纵向轴线;

末端执行器,其具有联接到所述细长轴的所述远端的 U 形夹、枢转联接到所述 U 形夹的第一钳爪以及枢转联接到所述 U 形夹的第二钳爪;

联接所述第一钳爪的第一导线,所述第一导线延伸通过所述第二钳爪内的引导路径并且通过所述远端和所述近端之间的所述细长轴,所述第二钳爪内的所述引导路径通过沿使所述导线的方向改变大致 90 度的第一弯曲路径引导所述第一导线导致所述第一导线内的张力,从而在所述第二钳爪上产生闭合力;以及

联接所述第二钳爪的第二导线,所述第二导线延伸通过所述第一钳爪内的引导路径并且通过所述远端和所述近端之间的所述细长轴,所述第一钳爪内的所述引导路径通过沿使

所述导线的方向改变大致 90 度的第二弯曲路径引导所述第二导线导致所述第二导线内的张力,从而在所述第一钳爪上产生闭合力。

9. 根据权利要求 8 所述的微创手术器械,其中所述末端执行器还具有 摆动销,该摆动销被所述 U 形夹枢转地支撑并且枢转地联接到所述第一和第二钳爪以致所述摆动销将所述第一和第二钳爪约束成具有相反运动。

10. 根据权利要求 8 所述的微创手术器械,其中所述第一和第二钳爪中的每个包括与枢转联接垂直的面,每个引导路径均包括在所述面内的沟槽。

11. 根据权利要求 10 所述的微创手术器械,其中所述第一和第二钳爪以及所述第一和第二导线是导电的,并且所述 U 形夹是不导电的,以致所述第一钳爪和第一导线电绝缘于所述第二钳爪和第二导线。

12. 根据权利要求 11 所述的微创手术器械,还包括不导电衬套,每个所述衬套均装配在所述第一和第二钳爪中的一个的所述沟槽内,所述引导路径包括所述衬套的一部分;并且摆动销被所述 U 形夹枢转地支撑并且枢转地联接到所述第一和第二钳爪以致所述摆动销将所述第一和第二钳爪约束成具有相反运动,所述摆动销通过所述衬套电绝缘于所述第一和第二钳爪。

13. 根据权利要求 8 所述的微创手术器械,还包括沿所述细长轴的所述纵向轴线联接到所述 U 形夹和所述第一和第二导线的导线引导件,该导线引导件支撑所述第一和第二导线以致所述第一和第二导线能够在不屈曲的情况下传递压缩力。

14. 根据权利要求 13 所述的微创手术器械,其中所述导线引导件包括邻近所述细长轴的所述近端的近端段、邻近所述细长轴的所述远端的工作段以及联接到所述近端段和所述工作段的压缩段,所述压缩段包括多个导线支撑段,所述导线支撑段联接到压缩弹簧以致当施加压缩力时所述导线引导件的长度减小。

15. 微创手术器械,包括:

细长轴,所述细长轴具有沿纵向轴线与近端相反的远端,所述纵向轴线在所述远端和所述近端之间延伸;

末端执行器,其具有联接到所述细长轴的所述远端的 U 形夹、枢转联 接到所述 U 形夹的第一钳爪以及枢转联接到所述 U 形夹的第二钳爪;

联接所述第一钳爪的第一导线,所述第一导线延伸通过所述第二钳爪内的引导路径并且通过所述远端和所述近端之间的所述细长轴,所述第二钳爪内的所述引导路径用于通过沿使所述导线的方向改变大致 90 度的第一弯曲路径引导所述第一导线导致所述第一导线内的张力,从而在所述第二钳爪上产生闭合力;以及

联接所述第二钳爪的第二导线,所述第二导线延伸通过所述第一钳爪内的引导路径并且通过所述远端和所述近端之间的所述细长轴,所述第一钳爪内的所述引导路径用于通过沿使所述导线的方向改变大致 90 度的第二弯曲路径引导所述第二导线导致所述第二导线内的张力,从而在所述第一钳爪上产生闭合力。

16. 根据权利要求 15 所述的微创手术器械,其中所述末端执行器还包括用于将所述第一和第二钳爪约束成具有相反运动的器件。

17. 根据权利要求 16 所述的微创手术器械,还包括用于将所述第一钳爪和导线电绝缘于所述第二钳爪和缆绳的器件。

18. 根据权利要求 15 所述的微创手术器械,还包括用于阻止所述第一和第二导线在传递压缩力时屈曲的器件。

19. 根据权利要求 18 所述的微创手术器械,其中用于阻止屈曲的器件在传递所述压缩力是缩短的。

20. 微创手术器械,包括:

细长轴,其具有远端、近端和在所述远端和所述近端之间延伸的纵向轴线;

末端执行器,其具有

联接到所述细长轴的所述远端的不导电 U 形夹,

枢转联接到所述 U 形夹的导电第一钳爪,

枢转联接到所述 U 形夹的导电第二钳爪,和

不导电摆动销,该摆动销被所述 U 形夹枢转地支撑并且枢转地联接到所述第一和第二钳爪以致所述摆动销将所述第一和第二钳爪约束成具有相反运动;

联接所述第一钳爪的导电的第一导线,所述第一导线延伸通过所述第二钳爪内的引导路径并且通过所述远端和所述近端之间的所述细长轴;所述第二钳爪内的所述引导路径用于通过沿使所述导线的方向改变大致 90 度的第一弯曲路径引导所述第一导线导致所述第一导线内的张力,从而在所述第二钳爪上产生闭合力;

联接所述第二钳爪的导电的第二导线,所述第二导线延伸通过所述第一钳爪内的引导路径并且通过所述远端和所述近端之间的所述细长轴;所述第一钳爪内的所述引导路径通过沿使所述导线的方向改变大致 90 度的第二弯曲路径引导所述第二导线导致所述第二导线内的张力,从而在所述第一钳爪上产生闭合力,

第一和第二不导电衬套,每个所述衬套均联接所述第一和第二钳爪中的一个的所述引导路径,以致所述第一钳爪和导线电绝缘于所述第二钳爪和缆绳;以及

沿所述细长轴的所述纵向轴线联接到所述 U 形夹和所述第一和第二导线的导线引导件,

该导线引导件支撑所述第一和第二导线以致所述第一和第二导线能够在不屈曲的情况下传递压缩力,

所述导线引导件包括邻近所述细长轴的所述近端的近端段、邻近所述细长轴的所述远端的工作段以及联接到所述近端段和所述工作段的压缩段,所述压缩段包括多个导线支撑段,所述导线支撑段联接到压缩弹簧以致当施加压缩力时所述导线引导件的长度减小。

直接牵引手术夹持器

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及手术器械领域,并且更具体地涉及适于在微创手术中使用的手术器械。

背景技术

[0002] 微创手术(MIS)(例如内窥镜检查、腹腔镜检查、胸腔镜检查、膀胱镜检查等)允许在使用细长手术器械穿过小切口从而被引入到体内手术部位处的情况下对患者进行手术。大体而言,套管被插入通过切口从而为手术器械提供通达端口。手术部位通常包括体腔,例如患者的腹腔。可以可选地使用干净的流体(例如充入气体)来涨满体腔。在传统微创手术中,医生在观察视频监视器上的手术部位的同时通过操纵细长手术器械的手动末端执行器来操纵组织。

[0003] 细长手术器械通常在细长管的一端处具有手术工具形式的末端执行器,例如钳子、剪刀、夹子、持针器等。提供致动力来控制末端执行器的致动器被联接到细长管的另一端。将执行器力联接到末端执行器的器件延伸通过细长管。为了最小化器械通达端口所需的切口的尺寸,细长管通常具有小直径,优选地大约 6 毫米。因此,必要的是将执行器力联接到末端执行器的器件是紧凑的。

[0004] 期望的是,细长管具有一定程度的柔性以允许手术器械适于手术通达路径的几何构造。在一些情况下,细长管可以被铰接以便通达到与手术通达端口不直接共线的手术部位。理想的是使用导线作为将执行器力联接到末端执行器的器件,这是由于它们所提供的柔性以及导线能够通过小横截面传递显著的力经过一段实质性距离的能力。不过,未受支撑的导线仅能够传递张力。因此,通常需要提供两个导线来传递双向致动力。这加倍了穿过细长管的导线所需的横截面。

[0005] 导线需要具有足够的强度以便提供产生末端执行器所提供的所需力的必要张力。需要的张力越大,则导线横截面必须越大。将导线张力转换成末端执行器力时的低效性增加了所需张力,并且因而增加了所需横截面。不管是由于更多数量的导线还是由于单个线缆的更大的横截面,均导致横截面的增加,从而增加了弯曲缆线(例如当穿过铰接腕关节时)对于缆线所传递的力的影响。这能够导致当末端执行器被支撑末端执行器的铰接腕组件移动时改变手术末端执行器的夹持压力。

[0006] 同样期望的是提供电连接从而为双极烧灼术提供电流,在双极烧灼术中通过流经组织的电流来烧灼组织。能够通过手术末端执行器的两个钳爪来提供相反电极与组织的两个连接。因此,必要的是将一个钳爪与另一个钳爪电绝缘并且提供两个钳爪中的每个与施加烧灼电流的细长管的执行器末端之间的绝缘性电连接。

[0007] 综上,期望的是提供一种改进的设备和方法,其用于通过细长管传递双向致动力并且将这些力施加到手术器械的手术末端执行器以试图用于微创手术,其减小了细长管中所需的横截面并且为双极烧灼术所需的电流提供了电连接。

发明内容

[0008] 手术末端执行器包括一个U形夹(clevis)和枢转地联接到U形夹的两个钳爪。导线被联接到每个钳爪并且延伸通过另一钳爪中的引导路径且通过U形夹的末端。可以通过推和拉两个缆线来打开和关闭钳爪。拉动每个导线在两个钳爪上产生闭合力。摆动销可以被U形夹枢转地支撑并且枢转地联接到钳爪以便将钳爪限制成具有相反运动。U形夹可以联接到细长轴和贯穿轴延伸的导线来提供内窥镜器械。导线引导器可以支撑轴中的导线以致它们能够在不屈曲的情况下传递压缩力。导线可以向钳爪运送电流以用于电烧灼。从附图和下述详细描述中将显而易见到本发明的其他特征和优点。

附图说明

[0009] 通过参考仅通过示例性而非限制性方式来描述本发明实施例的下述描述和附图，将最佳地理解本发明。附图中类似附图标记指代类似元件：

[0010] 图1是机器人手术系统的简化立体图，其具有通过端口被插入患者腹腔内的自动控制手术器械。

[0011] 图2是与机器人操纵器一起使用的手术器械的平面图。

[0012] 图3是手术末端执行器的侧视图。

[0013] 图4是图3的手术末端执行器的主视图。

[0014] 图5是图3的手术末端执行器的主视图，其上部被去除以允许更清楚地观察到某些细节。

[0015] 图6是另一手术末端执行器的主视图。

[0016] 图7是又一手术末端执行器的端视图。

[0017] 图8A是处于闭合位置的图7的手术末端执行器的端视图，其中一个钳爪被去除以允许更清楚地观察到某些细节。

[0018] 图8B是处于闭合位置的图7的手术末端执行器的端视图，其中两个钳爪被去除以允许更清楚地观察到某些细节。

[0019] 图9是处于闭合位置的图7的手术末端执行器的立体图，其中两个钳爪被去除。

[0020] 图10是图7的手术末端执行器的分解图。

[0021] 图11A是具有细长轴的微创手术器械的主视图，其以截面图示出以允许更清楚地观察到某些细节。

[0022] 图11B是图11A所示的微创手术器械的近端的细节图。

[0023] 图11C是图11A所示的微创手术器械的中间部分的细节图。

[0024] 图11D是图11A所示的微创手术器械的远端的细节图。

[0025] 图12是导线的近端和导线引导器的侧视图。

[0026] 图13A是处于未压缩状态的导线引导器的压缩段的细节图。

[0027] 图13B是处于压缩状态的导线引导器的压缩段的细节图。

[0028] 图14是从图13A和图13B所示的压缩段的导线支撑段的立体图。

[0029] 图15是具有导线引导器的细长轴的俯视图。

[0030] 图16是末端执行器的主视图。

[0031] 图17是沿图15的线17-17截取的末端执行器的截面图。

[0032] 图 18 是具有铰接腕的末端执行器的主视图。

[0033] 图 19 是导线引导器的远端段的细节图。

具体实施方式

[0034] 在下述描述中,陈述了大量具体细节。不过应该理解,可以在不具有这些具体细节的情况下实现本发明的实施例。在其他情况下,没有详细示出公知的电路、结构和技术以便不会模糊对于本说明的理解。

[0035] 在下述描述中,参考附图,其示出了本发明的几个实施例。应该理解,可以在不背离本公开的精神和范围的情况下利用其他实施例以及做出机械组成、结构、电学和操作上的改变。下述详细描述不是限制性含义,并且仅通过授权专利的权利要求来限定本发明的实施例的范围。

[0036] 这里使用的术语仅用于描述具体实施例并且不试图限制本发明。空间相对术语,例如“在下”、“之下”、“下”、“之上”、“上”等在这里为了描述方便以便描述如附图中所示的一个元件或特征与另一个(些)元件或特征的关系。应该理解,空间相对术语试图涵盖除图中示出的取向之外的使用或操作中的装置的其他取向。例如,如果附图中的装置被反转,则描述为在其他元件或特征“之下”或“下方”的元件可以被定向成在所述其他元件或特征“之上”。因此,示例性术语“之下”能够涵盖之上和之下这两种取向。在此相应理解为,装置还可以是其他取向(例如旋转 90 度或处于其他取向)和使用的空间相对描述符。

[0037] 如这里使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”还试图包括复数形式,除非上下文另外指明。还应该理解,术语“包括”和 / 或“包括……的”表明存在所列特征、步骤、操作、元件和 / 或部件,不过不排除存在或额外包括其他特征、步骤、操作、元件和 / 或部件。

[0038] 图 1 是根据本发明实施例的机器人手术系统 100 的简化立体图。系统 100 包括安装于支撑患者身体 122 的手术台处或其附近的支撑组件 110。支撑组件 110 支撑在患者身体 122 内的手术部位 126 进行操作的一个或更多个手术器械 120。术语“器械”在这里用于描述被构造成插入到患者身体内且用于执行手术过程的装置。器械包括手术工具,例如夹钳、驱针器、剪刀、双极烧灼器、组织稳定器或牵引器、施夹器、吻合器 / 接合装置等。本发明实施例所用的手术工具提供某种抓取形式,其中工具的一部分相对于另一部分打开并关闭。

[0039] 系统 100 的简化立体图仅示出单个器械 120 从而允许更清楚地观察本发明的各方面。功能性机器人手术系统还包括视觉系统,其使得操作者能够从患者身体 122 外部观察手术部位。视觉系统能够包括视觉监控器以用于显示在一个手术器械 120 的远端处提供的光学装置所接收的图像。光学装置能够包括与光纤联接的透镜,该光纤将探测到的图像运送到患者身体 122 外部的成像传感器(例如 CCD 或 CMOS 传感器)。可替代地,成像传感器可以被设置在手术器械 120 的远端,并且由传感器产生的信号沿引线或无线地传递以显示在监控器上。图示的监控器是 da Vinci®手术系统中的医生推车上的立体显示器,其是加利福尼亚 Sunnyvale 的 Intuitive Surgical, Inc. 商售的。

[0040] 功能性机器人手术系统还包括用于控制手术器械 120 的插入和铰接的控制系统。可以根据所需控制程度、手术组件尺寸和其他因素,以各种方式来实现这种控制。在一些实施例中,控制系统包括一个或更多个手动操作的输入装置,例如控制杆、外骨骼手套等。这

些输入装置控制伺服电机,所述伺服电机又控制手术组件的铰接。伺服电机产生的力经由驱动系机构传递,所述驱动系机构将在患者身体 122 外部产生的来自于伺服电机的力通过细长手术器械 120 的中间部分被传递到伺服电机远端的患者身体 122 内部的手术器械的一部分。熟悉远程操纵、远程操作和远程呈现手术的人将了解例如 da Vinci®手术系统和 Zeus®系统(其最初由 Computer Motion, Inc. 制造)的系统以及这些系统的各种所述部件。

[0041] 手术器械 120 被示为插入通过入口引导套管 124 (例如单个端口)进入患者腹腔。功能性机器人手术系统可以提供入口引导操纵器(未示出;在一个示意性方面,入口引导操纵器是支撑系统 110 的一部分)和器械操纵器(下文公开)。入口引导器 124 被安装在入口引导操纵器上,该入口引导操纵器包括机器人定位系统以用于在所需目标手术部位处定位入口引导器 124 的远端 126。机器人定位系统可以被设置成各种形式,例如具有多个自由度(例如六个自由度)的串联连杆臂或者提供远程运动中心(由于硬件或软件约束)且通过安装在基座上的设置接头定位的结合臂。可替代地,入口引导操纵器可以被手动操纵以便将入口引导器 124 定位在所需位置。在一些远程手术实施例中,控制操纵器的输入装置可以设置在远离患者的位置(例如患者所处的房间之外)。则来自输入装置的输入信号被传递到控制系统,该控制系统又响应这些信号来操纵操纵器 130。器械操纵器可以被联接到入口引导操纵器以致器械操纵器 130 与入口引导器 124 结合地运动。

[0042] 手术器械 120 被可拆卸地连接到机器人器械操纵器 130。机器人操纵器包括联接器 132 以便将控制器运动从机器人操纵器传递到手术器械 120。器械操纵器 130 可以提供多个控制器运动,手术器械 120 可以将所述控制器运动转换成手术器械上的末端执行器的各种运动,以致医生通过控制系统提供的输入被转换成手术器械的对应动作。

[0043] 图 2 是手术器械 120 的示意性实施例的平面图,该手术器械 120 包括由细长管 210 联接的远端部分 250 和近端控制机构 240。手术器械 120 的远端部分 250 能够提供各种手术装置作为末端执行器,例如所示夹钳、驱针器、剪刀、双极烧灼器、组织稳定器或牵引器、施夹器、吻合器/接合装置等。可以被提供作为末端执行器的许多手术装置具有一对钳爪 252、254,其具有以剪刀式运动打开和闭合的能力。这需要器械操纵器 130 提供的控制器运动被传递通过细长管 210 来影响钳爪 252、254 的打开和闭合。

[0044] 图 3 至图 5 示出了手术末端执行器 250 的实施例。图 3 示出了手术末端执行器 250 的侧视图。图 4 示出了手术末端执行器 250 的俯视图。图 5 示出了手术末端执行器 250 的俯视图,其中去除了上部以允许更加清楚地观察某些细节。

[0045] 手术末端执行器 250 包括枢转地支撑第一钳爪 252 和第二钳爪 254 的 U 形夹 300。第一枢轴 302 将第一钳爪 252 连接到 U 形夹 300。第二枢轴 304 将第二钳爪 254 联接到 U 形夹 300。第一导线 306 通过压接到缆绳的末端的第一配件 310 联接到第一钳爪 252。第一导线 306 延伸通过第二钳爪 254 内的引导路径并且通过 U 形夹 314 的末端。第二导线 308 通过压接到缆绳的末端的第二配件 312 联接到第二钳爪 254。第二导线 308 延伸通过第一钳爪 252 内的引导路径并且通过 U 形夹 314 的末端。第一和第二导线 306、308 提供打开和闭合力来致动第一和第二钳爪 252、254。

[0046] 如图 5 最佳示出的,引导路径 500 沿弯曲路径引导导线 308,该弯曲路径使得导线的方向大致改变 90°。第一和第二钳爪 252、254 中的每个均包括与第一和第二枢轴 302、

304 垂直的面 502。引导路径包括面 502 内的沟槽 500。在所示实施例中,导线成股以便增加柔性并且有助于导线遵循弯曲路径的能力。在其他实施例中,实心导线被用于针对给定导线横截面尺寸提供更大的强度。

[0047] 在一种实施例中,手术末端执行器还包括两个衬套。每个衬套均联接到一个钳爪的面并且适配到沟槽 500 内来形成引导路径。因此,引导路径包括衬套的一部分。衬套减小了导线 306、308 在引导路径内滑动时的摩擦。衬套还将导线 306、308 电绝缘于它们滑动通过的钳爪。针对图 7-10 所示实施例在下文中将进一步描述和图释衬套。

[0048] 导线 306、308 的设置导致了每个导线内的张力从而向两个钳爪 252、254 施加闭合力。例如,当张力被施加于第二导线 308 时,联接到第二钳爪 254 的连接器 312 将拉动钳爪以便闭合。同时,施加于第二导线 308 的张力将在第一钳爪 252 上产生闭合力,这是因为当第二导线由引导路径转向时在引导路径中产生力。类似地,施加于每个导线的压缩力在两个钳爪 252、254 上产生打开力。这种导线设置允许使用更紧凑的末端执行器来产生更大的打开和闭合力。

[0049] 在所示实施例中,第一和第二钳爪 252、254 以及第一和第二导线 206、208 是导电的。U 形夹 300 以及第一和第二枢轴 302、304 是不导电的。这允许电流被第一和第二导线 206、208 施加到第一和第二钳爪 252、254 以用于执行双极电烧灼,其中通过从一个钳爪流经组织到达另一钳爪的电流来烧灼该组织。

[0050] 图 6 示出了另一手术末端执行器 650 的俯视图。如前述末端执行器,第一和第二导线 606、608 被联接(610、612)到第一和第二钳爪 652、654 以便提供打开和闭合力。在这种实施例中,第一和第二枢轴 602 被同轴地结合在一起并且被设置为装置的单个元件。

[0051] 图 7 至图 10 示出了另一手术末端执行器 750。如前述末端执行器,第一和第二导线 706、708 为第一和第二钳爪 752、754 提供打开和闭合力。图 7 中能够看到钳爪 752、754 的面 720、722 内的引导路径 716、718。在这种实施例中,摆动销 702 被 U 形夹 700 枢转地支撑。摆动销 702 被枢转地联接到第一和第二钳爪 752、754 以致摆动销将第一和第二钳爪约束成具有相反运动。

[0052] 图 8A 示出了处于闭合位置的手术末端执行器 750,其中两个钳爪中的一个被去除以便能够部分地看到摆动销 702。图 8B 示出了处于闭合位置的手术末端执行器 750,其中两个钳爪均被去除以便能够清晰地看到摆动销 702。图 9 以立体图示出了手术末端执行器 750,其允许能够更加清晰地看到 U 形夹 700 和摆动销 702 之间的关系。图 10 以分解图示出了手术末端执行器 750,其允许更加清晰地看到末端执行器的各部分。在所示实施例中,摆动销 702 枢转地被 U 形夹 700 支撑在其中点。因此,摆动销将第一和第二钳爪约束成具有相等且相反运动。在其他实施例中,摆动销 700 被 U 形夹 700 枢转地支撑在其他位置以致各钳爪的运动量之间的比不是 1:1。

[0053] 第一和第二钳爪 752、754 以及第一和第二导线 706、708 能够是导电的。在所示实施例中,连接器 1010、1012 压接在每条导线 706、708 的末端上。每个连接器 1010、1012 均包括柄 1006、1008,所述柄 1006、1008 接合钳爪 752、754 内的开口 1022、1024 以便提供机械和电连接。柄 1006、1008 的末端在被插入到钳爪 752、754 内的开口 1018、1020 内后膨胀从而在导线和钳爪之间产生紧密连接。这允许电流通过第一和第二导线 706、708 被施加到第一和第二钳爪 752、754 以用于执行双极电灼烧的目的,在双极电灼烧中通过从第一钳爪流

经组织到另一钳爪的电流来灼烧该组织。

[0054] 双极电灼烧需要当第一和第二钳爪 752、754 抓持组织时除了钳爪间形成的导电路径之外彼此电绝缘。在所示实施例中，U 形夹 700 和封装 U 形夹内的运动部分的盖 1000 是不导电的。同样必要的是，阻止摆动销 702 提供钳爪 752、754 间的导电路径。这能够通过由不导电材料来制造摆动销 702 来实现。在所示实施例中，增加不导电衬套 1014、1016 来提供第一和第二钳爪 752、754 的面。衬套 1014、1016 中断第一和第二钳爪 752、754 之间的导电路径并且允许由金属制造摆动销 702。

[0055] 衬套 1014、1016 还提供支撑导线 706、708 的引导路径 716、718。衬套 1014、1016 能够由具有引导路径 716、718 的塑料材料构成，这减小了导线 706、708 在绝缘套上的摩擦。在所示实施例中，引导路径 716、718 围绕稍多于引导路径内导线的一半圆周。在其他实施例中，引导路径完全围绕引导路径内的导线。在另一些实施例中，引导路径围绕引导路径内导线的一半圆周或稍少。

[0056] 图 11A 示出了图 2 所示的微创手术器械 120 的细长轴 210。图 11B 至图 11D 更具体地示出了细长轴 210 的各部分。应该意识到，图 11B 至图 11D 并没有共同地示出细长轴 210 的整个长度，并且在这些图之间存在重叠部分。图 7-10 示出的手术末端执行器 750 被示为联接到细长轴 210 的远端 1112 以作为示例性末端执行器。应该意识到，末端执行器的任意实施例能够与细长轴 210 一同使用。

[0057] 细长轴 210 包括远端 1112、近端 1110 和在远端和近端之间延伸的纵向轴线。纵向轴线是细长轴 210 的旋转轴线或对称轴线。末端执行器 250 的 U 形夹 700 联接到细长轴 210 的远端 1112。如上所述，第一和第二钳爪 752、754 被枢转地联接到 U 形夹 700。第一和第二导线 706、708 如上所述从 U 形夹的末端 1114 露出并且沿远端 512 和近端 510 之间的纵向轴线延伸通过细长轴 210。在一种实施例中，细长轴具有可能为 5 至 6mm 的相对小的直径。

[0058] 在一种实施例中，第一和第二导线 706、708 是成股构造以便提供在钳爪 752、754 的引导路径 716、718 内滑动所需的柔性。导线由提供大强度以致能够最小化导线的横截面的材料(例如镍或钨)构成。导线材料和构造还被选择为当末端执行器的钳爪打开和闭合时使得导线滑动通过弯曲引导路径所强加的重复弯曲循环期间是耐用的。在一种实施例中，导线被隔绝以致仅其上暴露的导电金属处于其附接到钳爪的远端以及其压接在连接器销中的近端处。在一种实施例中，隔绝物是乙烯四氟乙烯(例如 Tefzel® 750 的 ETFE)。

[0059] 将意识到，必要的是通过导线传递压缩力以便为末端执行器的钳爪提供打开力。还应意识到，必要的是支撑导线以致导线能够在不屈曲的情况下传递压缩力。理想的是最小化每条导线的未支撑长度以便允许在不屈曲缆绳的情况下施加更大的压缩负载。例如，对于在 5-6mm 直径细长轴中会使用的典型导线构造而言，理想的是保持导线的未支撑长度小于 1 英寸且更理想的是具有近似 1/16 英寸的最大未支撑长度。因此，微创手术器械 120 包括导线引导件 1100，其沿着细长轴 210 的纵向轴线(端对端轴线)联接到 U 形夹 700 和第一和第二导线 706、708。导线引导件 1100 支撑第一和第二导线 706、708 以致第一和第二导线能够在不屈曲的情况下传递压缩力。

[0060] 导线引导件 1100 包括邻近细长轴 210 的近端 1110 的近端段 1102、邻近细长轴 210 的工作(远)端 1112 的工作段 1106 以及联接在近端段和工作段之间的压缩段 1104。

[0061] 导线引导件 1100 的近端段 1102 的至少一部分被固定到第一和第二导线 706、708 以致能够通过抓取近端段并且向近端段施加力从而将力施加到导线。在所示实施例中，导线引导件 1100 的近端段 1102 的一部分 1108 延伸超过细长轴 210 的近端 1110 从而有助于抓取近端段。在一种实施例中，导线引导件 1100 的近端段 1102 包括外金属管，且导线支撑件被插入到该管中。第一和第二导线 706、708 穿过导线支撑件中的开口。在一种实施例中，导线支撑件由聚氟乙烯丙烯(Teflon®-FEP 或 FEP)制成。FEP 在与 ETFE 基本相同的温度处熔化从而允许热量被用于将导线隔离物、导线支撑件和金属管结合在一起。FEP 穿过金属中的槽，从而产生机械连接。以此方式，能够通过抓住金属管的同时保持导线电绝缘来机械驱动导线 706、708。

[0062] 图 12 示出了导线引导件 1100 的近端段 1102 的一部分 1108 的侧视图，其中该近端段 1102 延伸超过细长轴 210 的近端 1110。第一和第二导线 706、708 从导线引导件延伸出以便有助于与缆绳产生电连接。

[0063] 再次参考图 11B，在所示实施例中，细长轴 210 相对于近端控制机构 240 (图 2) 旋转以便为末端执行器 750 提供额外运动。导线引导件 1100 的近端段 1102 由两件 1120、1124 制成。近端段 1102 的上部件 1120 相对于近端控制机构 240 保持在固定位置以便适应对近端段的抓取以及与缆绳的电连接。近端段 1102 的下部件 1124 联接到细长轴 210 以随其旋转。所述两件 1120、1124 在两件之间的接头 1122 处相对彼此旋转。导线隔离物、导线支撑件和金属管在两件 1120、1124 中每个的远端处结合在一起。这导致在细长轴 210 旋转时较长的导线 706、708 能够在近端段 1102 的下部件 1124 内扭曲。所示实施例中的上部件 1120 大约 4 英寸长并且下部件 1124 大约 16 英寸长。

[0064] 导线引导件 1100 的工作段 1106 的远端被固定到末端执行器 750 的 U 形夹 700。导线 706、708 在工作段 1106 的与细长轴 210 的纵向轴线平行的沟槽内滑动。在一种实施例中，工作段 1106 提供横向柔性从而适应细长轴 210 的柔性和 / 或铰接。

[0065] 如果导线引导件 1100 的近端段 1102 的一部分固定到第一和第二导线 706、708，则当通过向近端段施加力从而向导线施加力时，导线引导件 1100 的整体长度改变。联接到近端段 1102 和工作段 1106 的压缩段 1104 适应这种长度改变且同时为导线提供支撑以便阻止屈曲。

[0066] 图 11C 示出了细长轴 210 包括导线引导件 1100 的压缩段 1104 的一部分。图 13A 示出了处于未压缩状态的压缩段的一部分。图 13B 示出了处于压缩状态的压缩段的一部分。图 14 示出了用于形成压缩段 1104 的导线支撑段 1300 的立体图。

[0067] 在所示实施例中，通过将多个导线支撑段 1300 与压缩弹簧 1306 联接来形成压缩段 1104。如图 13A 和图 14 最佳示出的，导线 706、708 穿过导线支撑段 1300 内的引导路径 1402、1404 并且进一步被连接支撑段的压缩弹簧 1306 支撑。导线引导件 210 的压缩段 1104 允许当近端段 1102 被移动从而通过导线 706、708 施加力时导线引导件改变长度。压缩段 1104 允许当压缩力被施加到近端段 1102 是导线引导件 1100 的长度减小。这种特征允许压缩力被施加于导线 706、708 且同时提供防止缆绳屈曲所必须的支撑。

[0068] 在图 13A 中可以看出，当处于未压缩时压缩弹簧 1306 的长度将被选择成是弹簧所联接的导线支撑段 1300 的部分 1406 的长度的两倍加上缆绳的所需最大未支撑长度。

[0069] 在图 13B 中可以看出，压缩弹簧 1306 可以被压缩到一点，其中在该点处一个导线

支撑段 1300 的端面 1304 接触相邻导线支撑段的对置端面 1302。因此,每个压缩弹簧 1306 均允许当弹簧未被压缩时长度改变大致等于未支撑长度。任意所需数量的压缩段 1300 能够被使用来形成压缩段 1104 从而形成近端段 1102 相对于工作段 1106 的所需行程。

[0070] 图 15 至图 17 示出了将末端执行器 750 联接到细长轴 210 的远端 1112 的细节。图 15 是具有沿纵向轴线示出的导线引导件 1100 的细长轴 210 的俯视图。图 16 是联接到细长轴 210 的远端 1112 的末端执行器 750 的俯视图,其中钳爪 752、754 处于打开位置。图 17 是沿图 15 的线 17-17 截取的末端执行器 750 的截面图,其中为了清晰没有示出第二钳爪 754。

[0071] 如图 17 所最佳示出的,末端执行器 750 的 U 形夹 700 被固定到导线引导件 1100 的末端。因此,导线 708 滑动通过钳爪 752 的引导路径、从 U 形夹 700 的末端 1114 露出并且延伸通过导线引导件 1100 到达细长轴 210 的近端 1110。如上所述,导线 708 的末端 712 被联接到第一钳爪 754 并且之后延伸通过第二钳爪 752 的引导路径以致导线的张力和压缩产生作用在通过枢轴 704 连接到 U 形夹 700 的第一和第二钳爪上的闭合和打开力。摆动销 702 被 U 形夹 700 枢转地支撑并且枢转地联接到第一和第二钳爪 752、754 以致摆动销将第一和第二钳爪约束成具有相同且相反的运动。

[0072] 图 18 是末端执行器 750 的主视图,其通过铰接腕组件 1800 联接到细长轴 210 的远端 1112。导线引导件 1100 的工作段 1106 的远端沿其中心轴线穿过铰接腕组件 1800 并且固定到末端执行器 750 的 U 形夹 700。导线 706、708 与细长轴 210 的纵向轴线平行地在工作段 1106 中的沟槽内滑动。工作段 1106 提供了横向柔性从而适应在铰接腕组件 1800 的接头处的运动。在所示实施例中,工作段 1108 的远端包括至少位于最远端部分处的在外管中的穿孔以便允许从导线引导件 1100 排出流体。如图 11C 所示,在一些实施例中,工作段 1106 的各部分具有保护罩,例如弹簧导线,以便在穿过铰接接头时保护引导件不被磨损。也可以使用具有更大或更小自由度的其他形式的铰接腕组件将末端执行器联接到细长轴的远端。

[0073] 图 19 是导线引导件的远端段的细节图。在所示实施例中,两条导线的引导路径 1900、1902 在导线引导件穿过腕的部分中提供 360 度扭转。这试图补偿了当腕被铰接时由于腕弯曲所导致的路径长度的微小差别。导线引导件的扩大部分 1904 被联接到器械的远端部分以便导线引导件 1106 不能够旋转或被拉离 U 形夹 750。

[0074] 虽然已经描述并在附图中示出了某些示例性实施例,不过应该理解这些实施例仅是示意性的并且不限制本发明范围,本发明不受限于示出且描述的特定构造和设置,因为本领域技术人员可以意识到各种其他改型。因此,说明书仅被看作是示意性的而非限制性的。

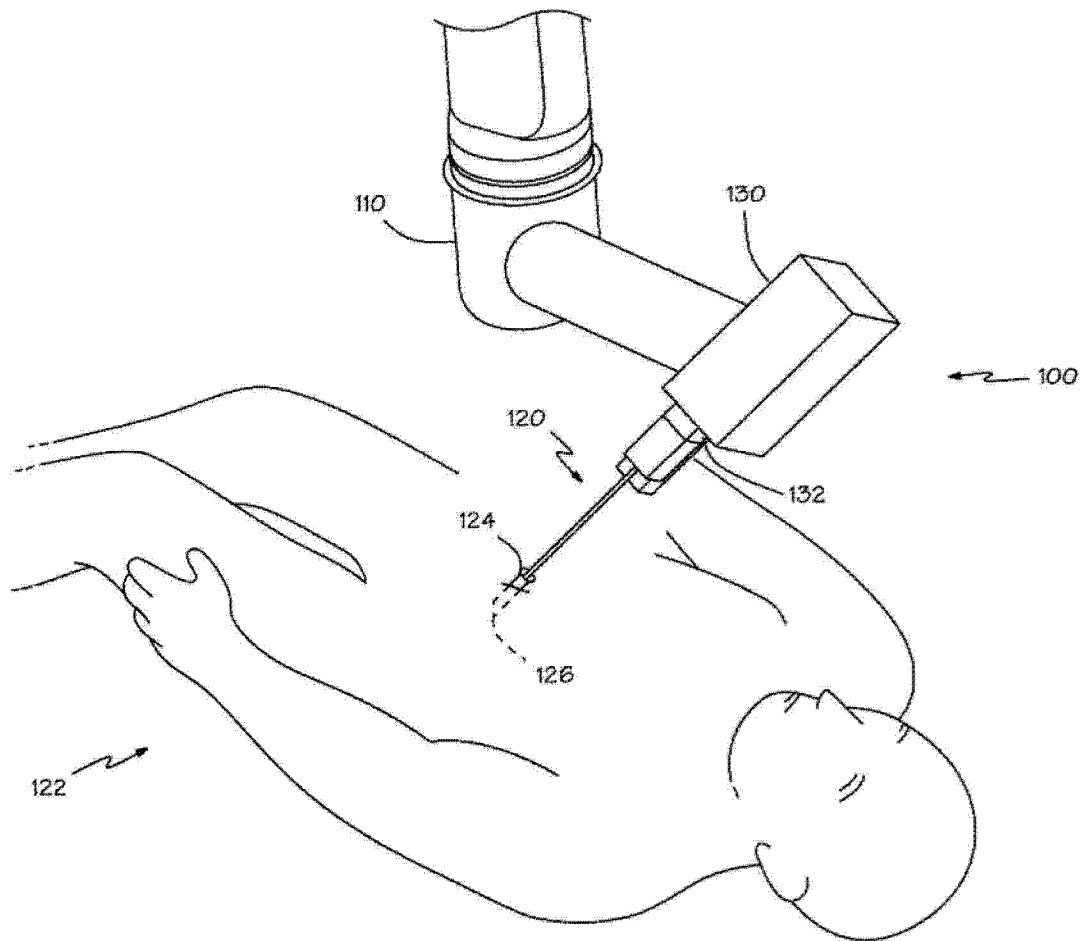


图 1

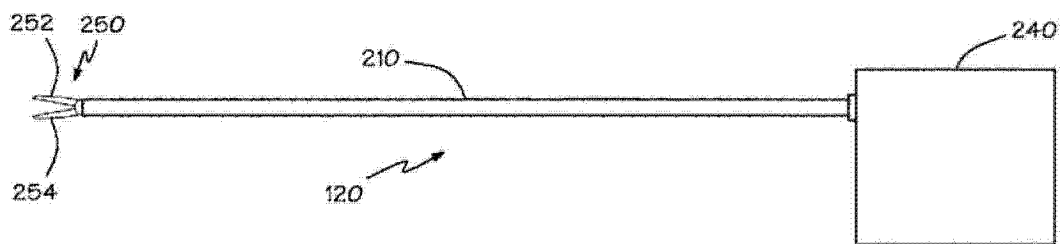


图 2

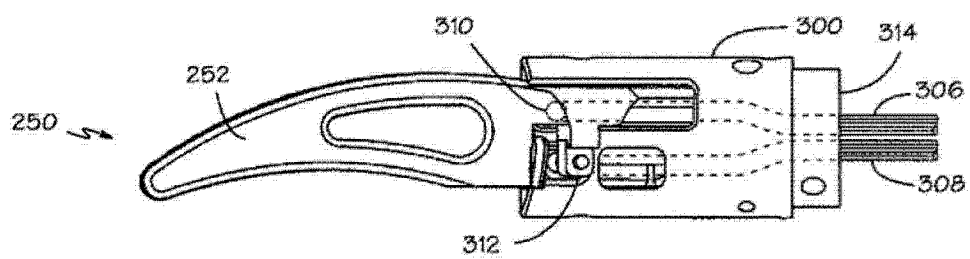


图 3

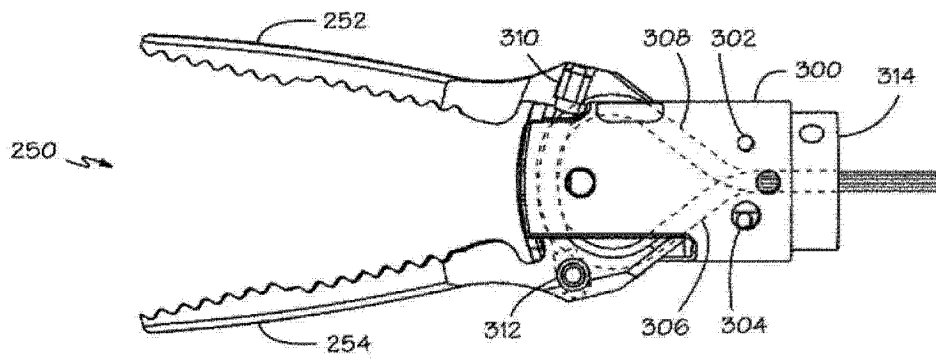


图 4

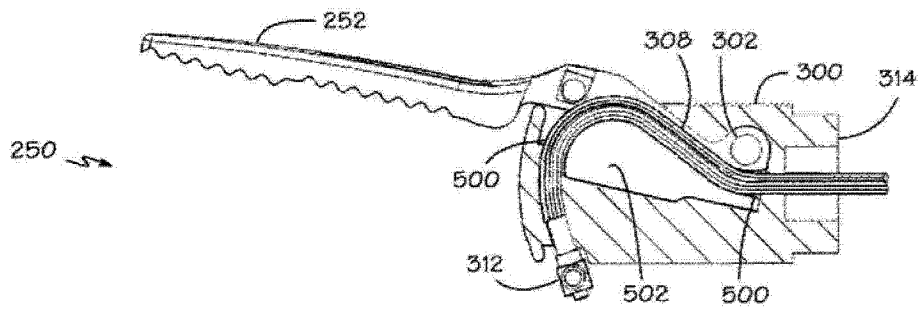


图 5

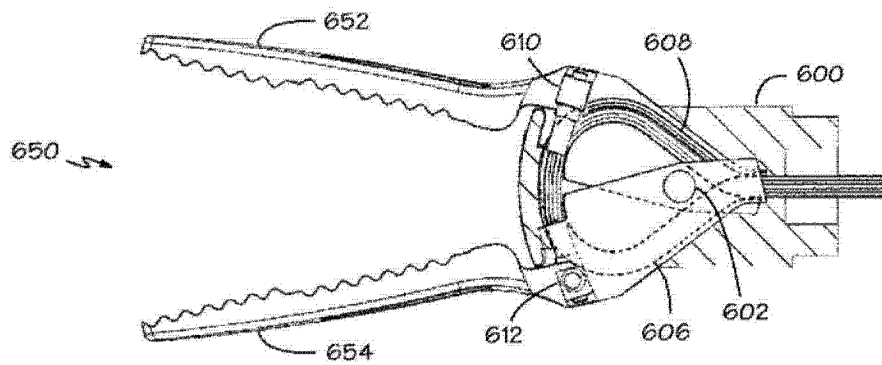


图 6

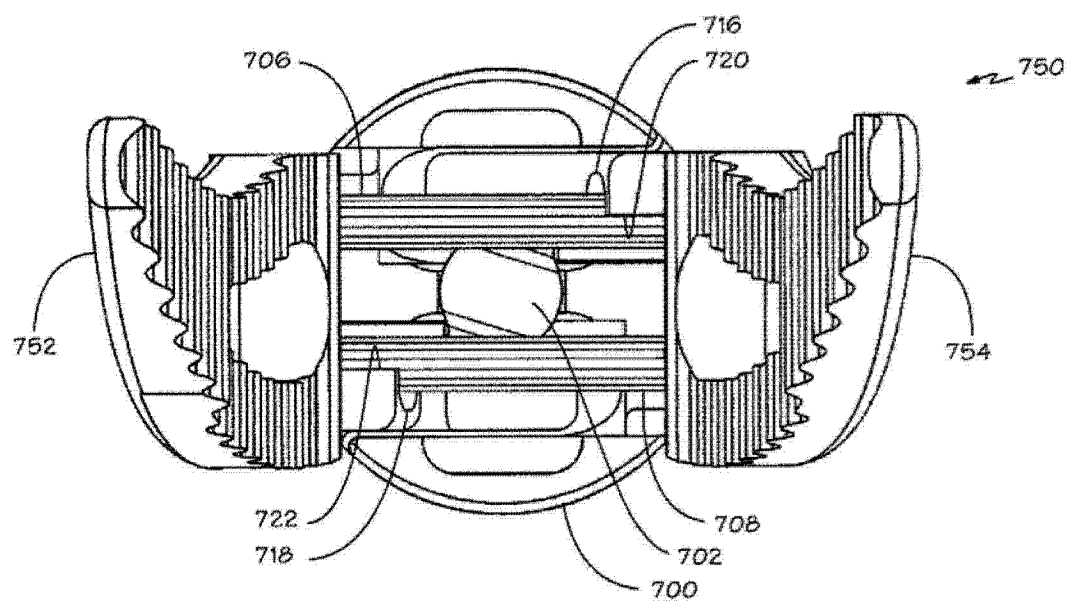


图 7

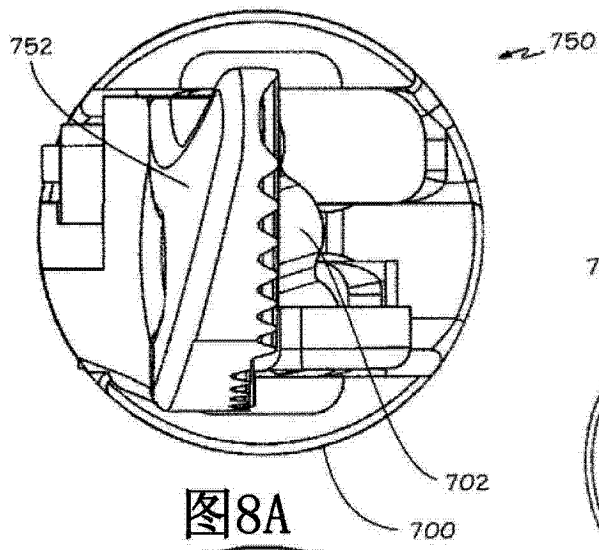


图8A

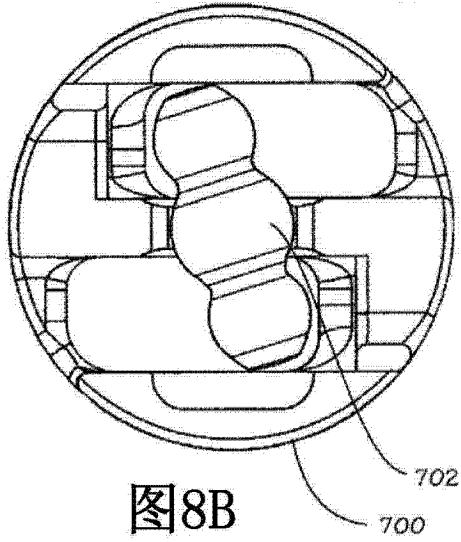


图8B

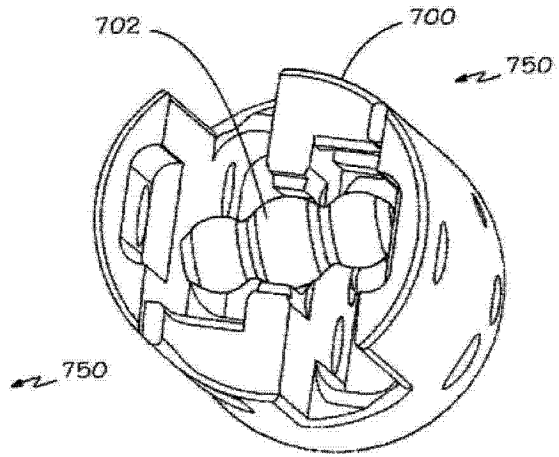


图9

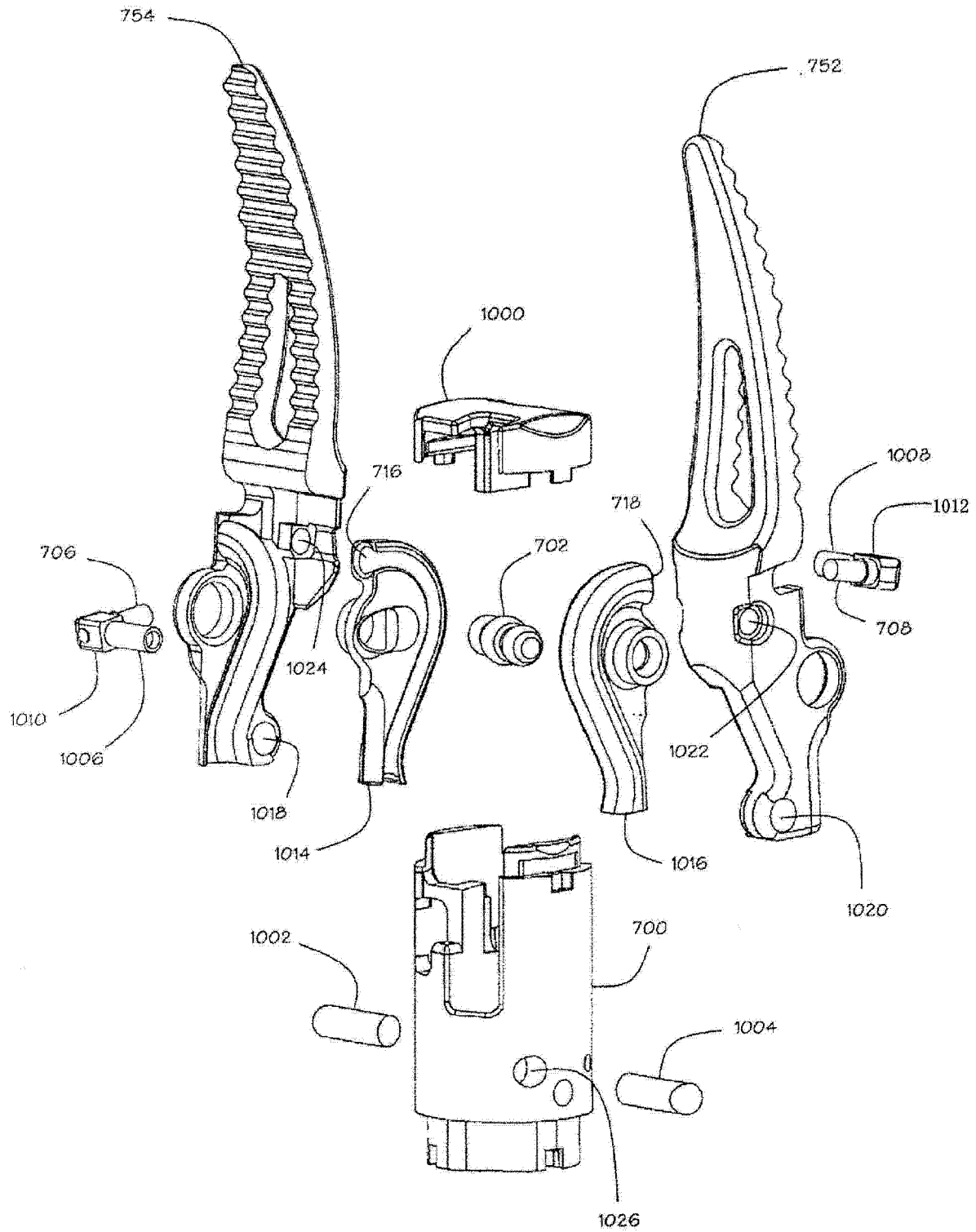


图 10

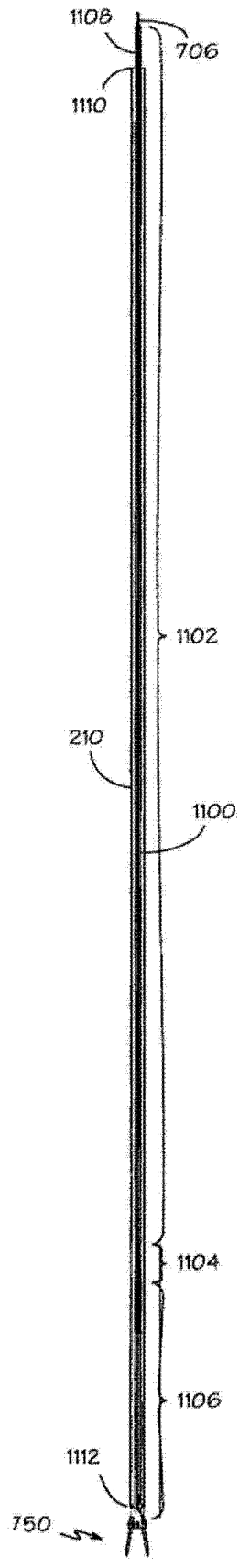


图 11A

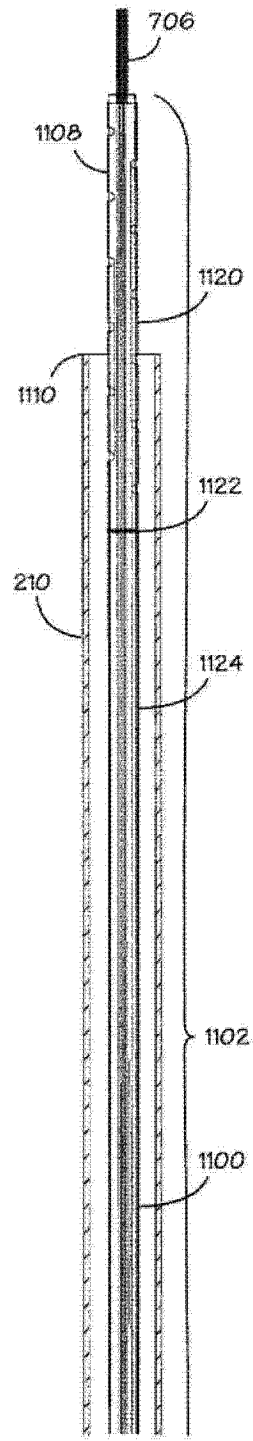


图 11B

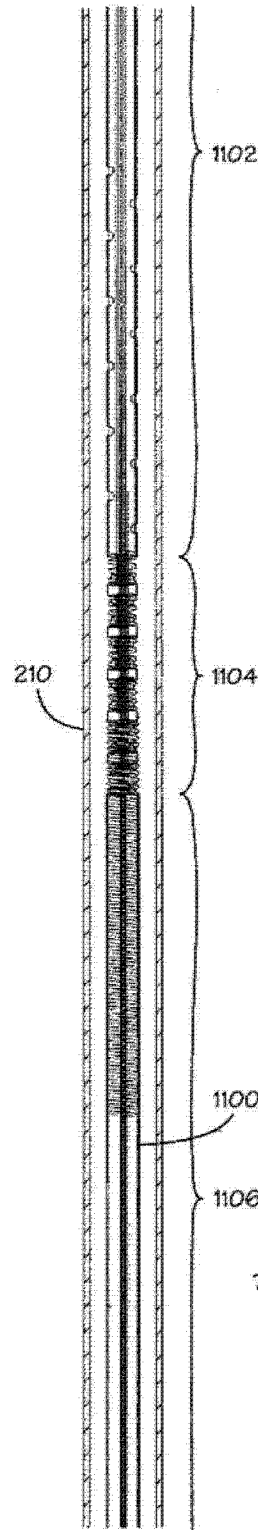


图11C

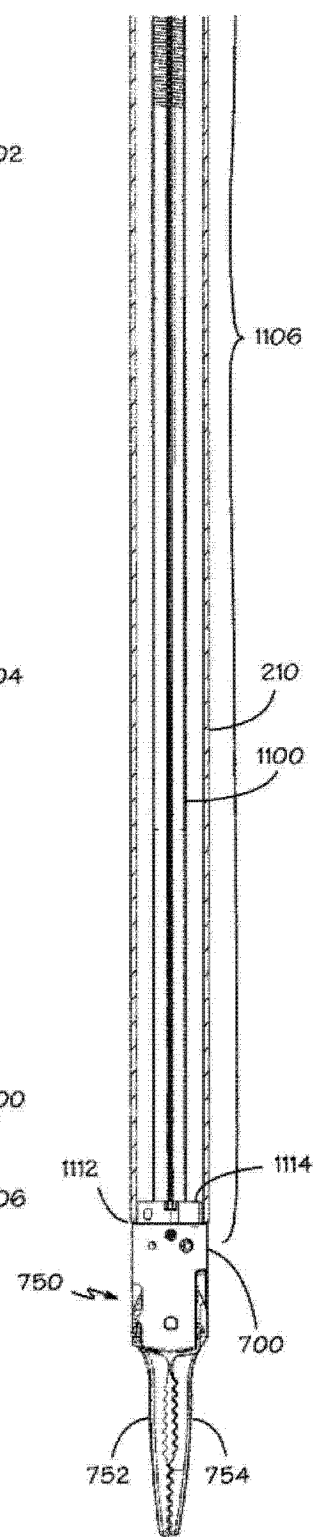


图11D

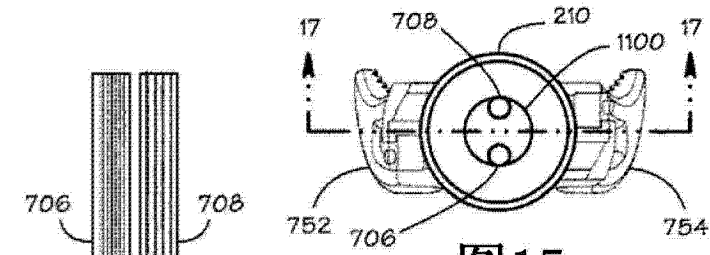


图12

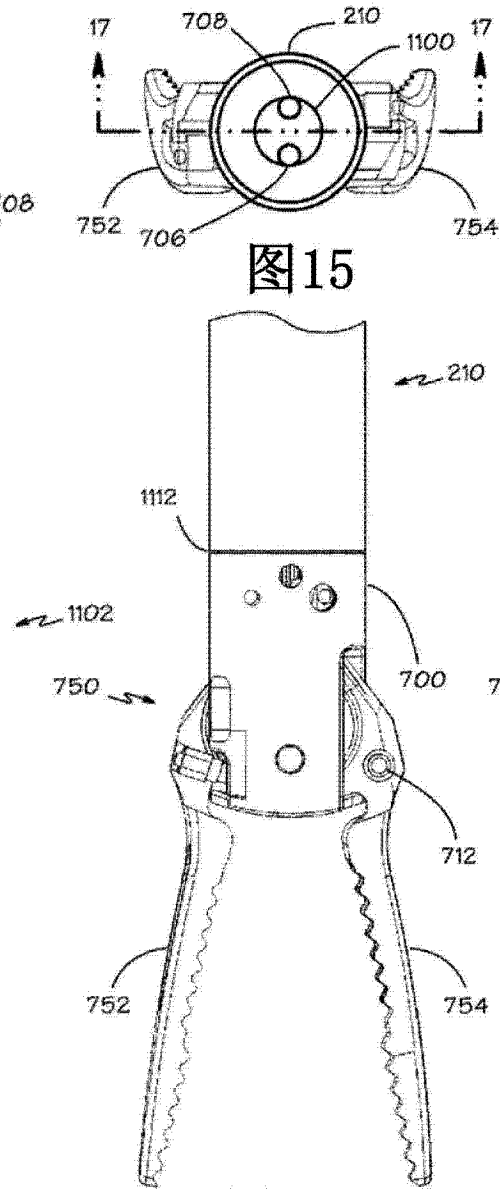


图15

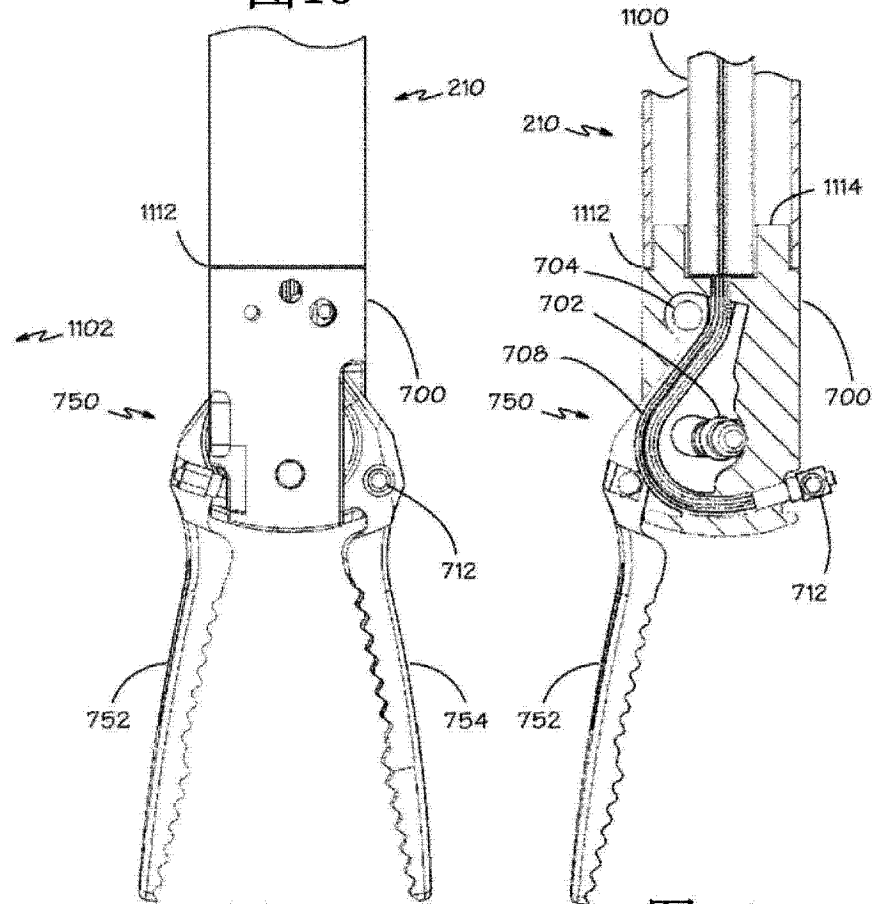


图16

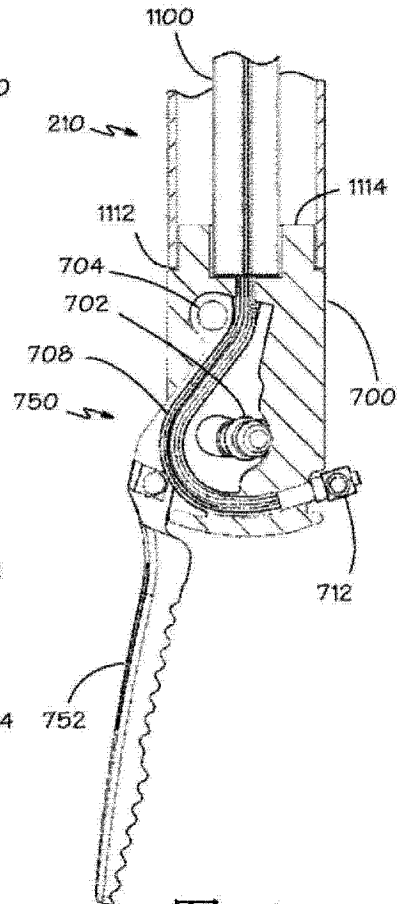


图17

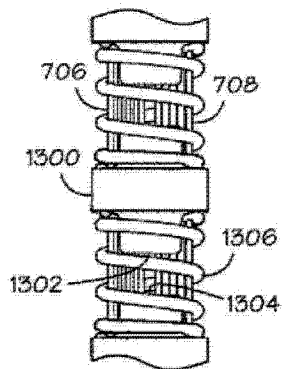


图13A

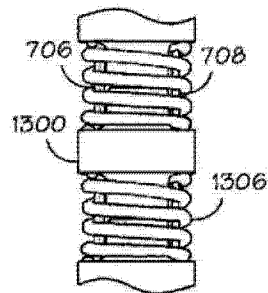


图13B

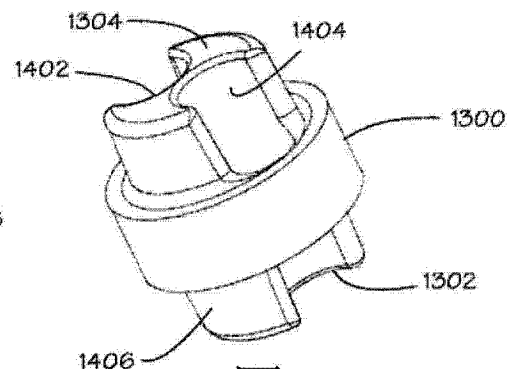


图14

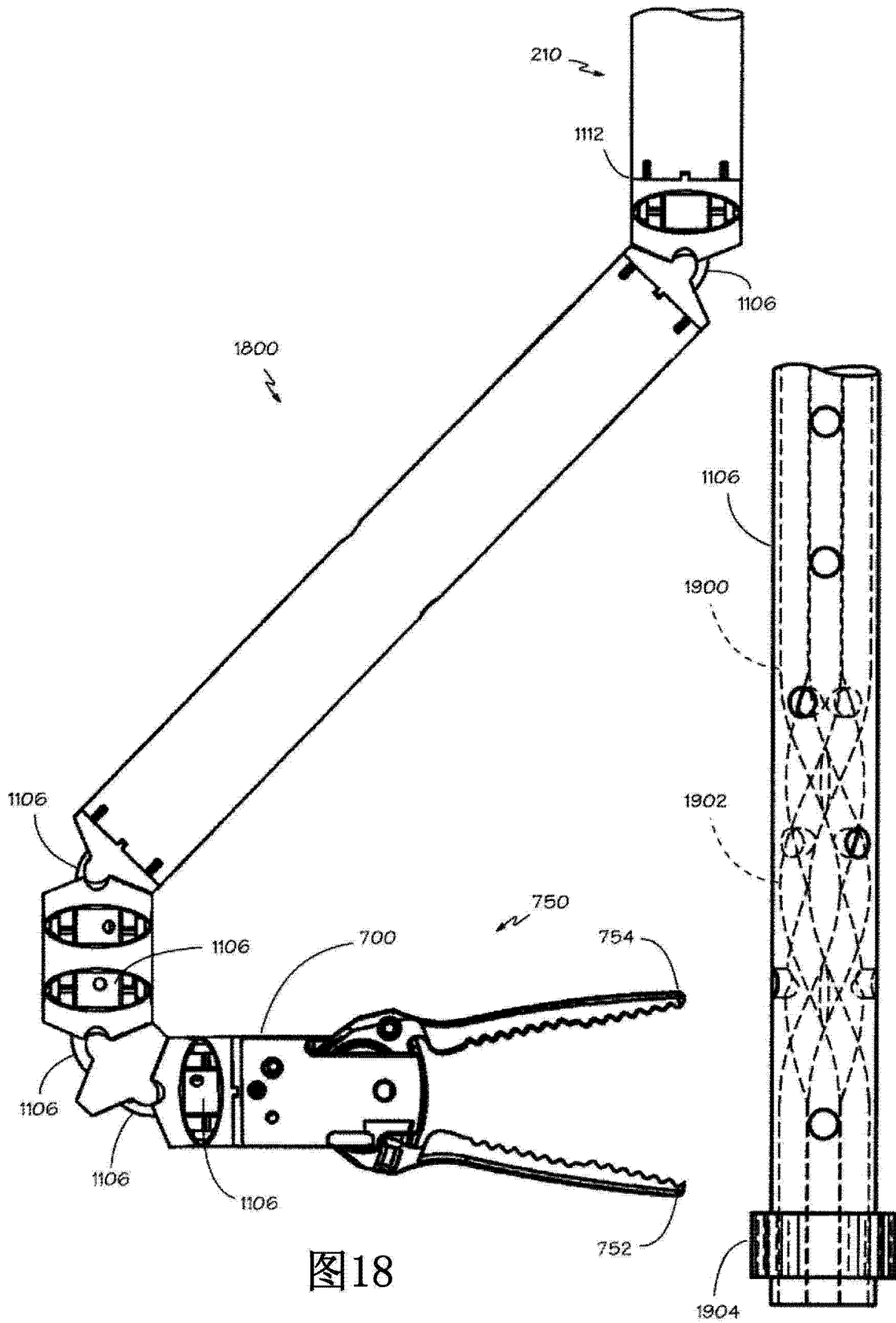


图18

图19

专利名称(译)	直接牵引手术夹持器		
公开(公告)号	CN102791218B	公开(公告)日	2015-06-24
申请号	CN201180008755.0	申请日	2011-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
当前申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
[标]发明人	TG库珀		
发明人	T·G·库珀		
IPC分类号	A61B19/00 A61B18/12 A61B17/29		
CPC分类号	A61B18/1445 A61B34/30 A61B34/71 A61B2017/003 A61B2017/2932 A61B2017/2938 A61B2017/2945 A61B2018/00595 A61B2018/1432 A61B17/29 A61B2017/2933 A61B2017/2939		
优先权	12/702200 2010-02-08 US		
其他公开文献	CN102791218A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

手术末端执行器包括U形夹和枢转地联接到所述U形夹的两个钳爪。导线联接到每个钳爪并且延伸通过另一钳爪内的引导路径并通过U形夹的末端。可以通过推动和拉动两条缆绳来打开和关闭钳爪。拉动每条导线在两个钳爪中产生闭合力。摆动销可以被U形夹枢转地支撑并且枢转地联接到钳爪以便将钳爪约束成具有相反运动。U形夹可以联接到细长轴并且导线延伸通过该轴来提供内窥镜器械。导线引导件可以支撑轴内的导线以致它们能够传递压缩力而不屈曲。导线可以将电流运载到钳爪以用于电烧灼。

