



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103037779 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201180036978. 8

B · W · 史密斯 F · E · 谢尔顿四世

(22) 申请日 2011. 07. 26

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(30) 优先权数据

11256

12/846, 249 2010. 07. 29 US

代理人 苏娟 朱利晓

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2013. 01. 28

A61B 17/072 (2006. 01)

A61B 17/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/045319 2011. 07. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02012/015799 EN 2012. 02. 02

(71) 申请人 伊西康内外科公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 R · J · 劳伦特 B · E · 斯文斯加德

C · S · 史密斯 R · F · 施韦姆伯格

D · J · 艾伯特 D · C · 耶茨

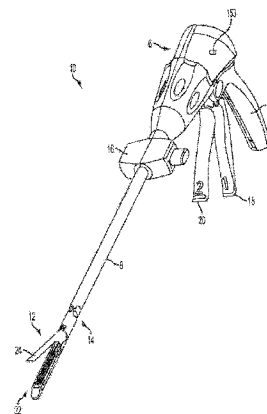
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 23 页

(54) 发明名称

具有切割构件换向机构的马达驱动外科紧固
件装置

(57) 摘要

本发明公开了一种外科紧固件设备,所述外科紧固件设备包括:柄部;细长轴,所述细长轴具有附接到柄部的近端和从细长轴延伸的远端;端部执行器,所述端部执行器包括在其近端处枢转并且能够在打开位置和闭合位置之间运动的一对钳口;以及包含多个外科紧固件的仓,所述仓附接到端部执行器;用于部署外科紧固件的电动致动器;用于将细长构件从端部执行器内的最远侧位置运动到近侧位置的电启动换向机构,所述电启动换向机构在细长构件已运动到最远侧位置之后通过将触发器运动到打开位置而使细长构件朝近侧运动,并且其中在换向机构启动之后,可通过使触发器返回到其闭合位置而停止细长构件朝近侧的运动。



1. 一种外科紧固件设备,包括:
 - a. 柄部;细长轴,所述细长轴具有附接到所述柄部的近端和从所述细长轴延伸的远端;端部执行器,所述端部执行器包括在所述端部执行器的近端处枢转并且能够在打开位置和闭合位置之间运动的一对钳口;以及包含多个外科紧固件的仓,所述仓附接到所述端部执行器;
 - b. 用于部署所述外科紧固件的电动致动器,所述致动器包括电源和马达,所述致动器包括细长构件,所述细长构件延伸穿过所述轴并且能够朝远侧运动入所述端部执行器以用于部署所述缝钉并能够朝近侧向后运动出所述端部执行器;
 - c. 触发器,所述触发器附接到所述柄部并且具有打开位置和闭合位置,当处于所述闭合位置时所述触发器能够启动所述致动器;以及
 - d. 电启动换向机构,所述电启动换向机构用于使所述细长构件从在所述端部执行器内的最远侧位置运动到近侧位置,所述电启动换向机构在所述细长构件已运动到所述最远侧位置之后通过使所述触发器运动到所述打开位置而使所述细长构件朝近侧运动,并且其中在所述换向机构启动之后,能够通过使所述触发器返回到其闭合位置而停止所述细长构件朝近侧的运动。
2. 根据权利要求 1 所述的外科紧固件设备,其中所述马达由马达控制电路来控制,所述马达控制电路包括连接到所述电源且由所述触发器操作的运行马达控制开关,使得当所述触发器运动到所述闭合位置时,所述运行马达控制开关允许电流沿第一方向流至所述马达,以使所述马达将所述细长构件朝远侧运动入所述端部执行器中,并且其中所述电启动换向机构包括在所述马达控制电路中的换向马达开关,以用于使所述电流沿第二方向流至所述马达,以使所述马达在所述细长构件到达所述端部执行器内的所述最远侧位置时沿近侧方向回缩所述细长构件。
3. 根据权利要求 2 所述的外科紧固件设备,其中所述马达控制电路还包括止动马达开关,当所述细长构件运动到最近侧位置时,所述止动马达开关停止沿所述第二方向的所述电流的流动。
4. 根据权利要求 2 所述的外科紧固件设备,其中所述换向机构还包括:

由所述柄部可操作地支撑的回缩触发器;以及

回缩开关,所述回缩开关在所述马达控制电路中并且由所述回缩触发器操作,使得在所述回缩触发器启动之后,所述回缩开关停止沿所述第二方向流向所述马达的所述电流的流动。
5. 根据权利要求 4 所述的外科紧固件设备,其中所述回缩开关包括可变电阻器。
6. 根据权利要求 5 所述的外科紧固件设备,其中所述回缩开关还包括常闭触点部分。
7. 根据权利要求 4 所述的外科紧固件设备,其中所述回缩触发器被可运动地支撑在所述触发器上。
8. 根据权利要求 7 所述的外科紧固件设备,其中所述回缩触发器能够选择性地在此所述触发器上从未致动位置运动到致动位置。
9. 根据权利要求 8 所述的外科紧固件设备,其中所述回缩触发器被偏置到所述未致动位置中。
10. 一种外科紧固件设备,包括:

柄部；

可操作地耦接到所述柄部的端部执行器；

能够在所述端部执行器内在所述端部执行器内的未致动位置和致动位置之间运动的致动器；

电动马达,所述电动马达与所述致动器可操作地接合,以将远侧驱动运动选择性地施加到所述致动器以使所述致动器从所述未致动位置运动到所述致动位置,并且将近侧驱动运动选择性地施加到所述致动器以使所述致动器从所述致动位置回缩到所述未致动位置；以及

用于控制所述马达的马达控制电路,所述马达控制电路包括：

连接到所述马达以用于为所述马达供电的电源；以及

电流控制电路,所述电流控制电路连接到所述电源以用于控制从所述电源供应至所述马达的电流,所述电流控制电路在接收致动运动时使所述马达向所述致动器施加所述远侧驱动运动并且在接收回缩信号时使所述马达向所述致动器施加所述近侧驱动运动,所述电流控制电路还能够在接收施加到所述电流控制电路的回缩运动时改变所述近侧驱动运动的所述施加。

11. 根据权利要求 10 所述的外科设备,还包括可操作地耦接到所述柄部的击发触发器,并且其中所述电流控制电路包括运行马达控制开关,所述运行马达控制开关连接到所述电源并且由所述击发触发器操作,使得在将所述致动运动施加到所述击发触发器时,所述运行马达开关允许电流沿第一方向流至所述马达,以使得所述马达将所述远侧驱动运动施加到所述致动器。

12. 根据权利要求 11 所述的外科设备,其中所述电流控制电路还包括连接到所述电源的换向马达开关,使得当所述致动器已运动到最远侧致动位置时,所述换向马达开关允许电流沿第二方向流至所述马达,以使所述马达将所述近侧驱动运动施加到所述致动器。

13. 根据权利要求 12 所述的外科设备,还包括由所述柄部可操作地支撑的回缩触发器,并且其中所述电流控制电路包括回缩开关,所述回缩开关连接到所述电源且由所述回缩触发器操作,使得在将所述回缩运动施加到所述回缩触发器时,所述回缩开关改变电流沿所述第二方向到所述马达的所述流动。

14. 根据权利要求 13 所述的外科设备,其中回缩开关包括可变电阻器。

15. 根据权利要求 14 所述的外科设备,其中所述回缩开关还包括常闭触点部分。

16. 根据权利要求 13 所述的外科设备,其中所述回缩触发器被可运动地支撑在所述击发触发器上。

17. 根据权利要求 16 所述的外科紧固件设备,其中所述回缩触发器能够选择性地在此所述击发触发器上从未致动位置运动到致动位置。

18. 根据权利要求 17 所述的外科紧固件设备,其中所述回缩触发器被偏置到所述未致动位置中。

19. 根据权利要求 13 所述的外科紧固件设备,其中在将所述回缩运动施加到所述回缩触发器时,所述回缩开关停止电流沿所述第二方向到所述马达的所述流动。

20. 一种外科紧固件设备,包括：

柄部；

细长轴,所述细长轴具有附接到所述柄部的近端;
通道,所述通道耦接到所述细长轴的远端且能够可操作地支撑其中的外科仓;
致动器,所述致动器被可运动地支撑以用于在所述通道内朝远侧和近侧行进;
可操作地耦接到所述柄部的击发触发器;
被可操作地支撑在所述击发触发器上的回缩触发器;

电动马达,所述电动马达与所述致动器可操作地接合,以将远侧驱动运动选择性地施加到所述致动器以使所述致动器从未致动位置向远侧运动到致动位置,并且将近侧驱动运动选择性地施加到所述致动器以使所述致动器从所述致动位置回缩到所述未致动位置;以及

用于控制所述马达的马达控制电路,所述马达控制电路包括:

电源,所述电源连接到所述马达以用于为所述马达供电;以及

电流控制电路,所述电流控制电路连接到所述电源以用于控制从所述电源供应至所述马达的电流,所述电流控制电路包括:

运行马达控制开关,所述运行马达控制开关连接到所述电源并且由所述击发触发器操作,使得在将所述致动运动施加到所述击发触发器时,所述运行马达控制开关允许电流沿第一方向流至所述马达以使所述马达将所述远侧驱动运动施加到所述致动器;

连接到所述电源的换向马达开关,使得当所述致动器已运动到最远侧致动位置时,所述换向马达开关允许电流沿第二方向流至所述马达,以使所述马达将所述近侧驱动运动施加到所述致动器;以及

回缩开关,所述回缩开关连接到所述电源并且由所述回缩触发器操作,使得在所述回缩运动施加到所述回缩触发器时,所述回缩开关改变电流沿所述第二方向到所述马达的所述流动。

具有切割构件换向机构的马达驱动外科紧固件装置

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本非临时申请是 2010 年 1 月 26 日提交的授予 Ryan J. Laurent 等人的名称为“Driven Surgical Stapler Improvements”的美国专利申请序列号 12/693,462 的部分继续申请,该申请要求 2009 年 2 月 6 日提交的授予 Ryan J. Laurent 的名称为“Motor-Driven Surgical Stapler Improvements”的美国临时申请序列号 61/150,391 的优先权,每份申请的全部公开内容以引用的方式全文并入本文中。

背景技术

[0003] 适于内窥镜式应用的外科缝合器的实例在美国专利 No. 5,465,895 中有所描述,该专利全文以引用方式并入本文中。此类装置包括具有不同的闭合和击发动作的内切割器。马达驱动外科缝合器的另一个实例在公布于 2007 年 8 月 2 日的名称为“Motor-Driven Surgical Cutting and Fastening Instrument With User Feedback System”的美国专利申请公开 No. US2007/0175958A1 中有所公开,该申请全文以引用方式并入本文中。此类公开的摘录在本文中提出以详述其基本功能、改进、背景和部件。最后公开了该系统的其它改进。

[0004] 美国专利申请公开 No. US2007/0175958A1 部分地提出“[a] 使用该装置的临床医生能够将钳口构件闭合在组织上以在击发之前定位组织。一旦临床医生确定钳口构件正确地夹住了组织,临床医生即可用单击发冲程或多击发冲程(取决于装置)来击发外科缝合器。击发外科缝合器使得组织被切断并缝合。同时进行切断和缝合避免了当利用分别仅进行切断和缝合的不同外科工具依次执行这些动作时可能产生的并发症。”

[0005] 在击发前能够在组织上闭合的一个具体优点是,临床医生可经由内窥镜检查是否达到理想的切割位置,包括是否已在相对的钳口之间捕获足量的组织。否则,相对的钳口可能被拉得太近,特别是在它们的远端夹拢,并且因此不能在切断组织内有效形成闭合缝钉。另一个极端情况是,被夹持的过量组织可能使得束缚和不完全击发。

[0006] 每一代内镜缝合器/切割器都在复杂性和功能方面不断增强。这种情形的主要原因中的一个在于追求将击发力(FTF)降低到所有外科医生或大多数外科医生均可操控的程度。降低 FTF 的一个已知解决方案是使用 CO₂ 马达或电动马达。这些装置的击发并不比传统的手动装置好很多,而是有其不同的理由。外科医生通常更愿意体验与在使缝钉成形时由端部执行器所受的力成比例的力分布,以确保在大多数外科医生能力的上限(通常为约 15-30lbs)内完成切割/缝合循环。如果在装置柄部中感受到的力感觉过大或者由于一些其它临床原因,他们通常还希望保持对缝钉部署的控制并能够随时停止。这些对于使用者的反馈作用,未能在现有马达驱动内切割器中适当实现。因此,对于切割/缝合操作仅仅通过按一下按钮来致动的马达驱动内切割器,医生还未普遍接受。

[0007] 上述讨论仅仅为了举例说明技术领域内目前存在的一些不足,而不应看作是对权利要求范围的否定。

发明内容

[0008] 根据本发明的一个总体方面,提供了一种外科紧固件设备,其包括柄部;细长轴,该细长轴具有附接到柄部的近端和从其延伸的远端。端部执行器耦接到细长轴且包括一对钳口,钳口在其近端处枢转且可在打开位置和闭合位置之间运动。包含多个外科紧固件的仓附接到端部执行器。该设备还包括用于部署外科紧固件的电动致动器。在各个实施例中,致动器包括电源和马达且包括细长构件,该细长构件延伸穿过轴且能够朝远侧运动入端部执行器以用于部署缝钉。细长构件也可朝近侧向后运动出端部执行器。在某些实施例中,触发器附接到柄部且具有打开位置和其中触发器启动致动器的闭合位置。该外科设备还包括电启动的换向机构以用于将细长构件从在端部执行器内的最远侧位置运动到近侧位置。电启动的换向机构在细长构件已运动到最远侧位置之后通过将触发器运动到打开位置而朝近侧运动细长构件。在换向机构启动之后,可通过将触发器返回到闭合位置而停止细长构件朝近侧的运动。

[0009] 根据本发明的另一个总体方面,提供了一种包括柄部的外科紧固件设备,柄部具有可操作地耦接到其上的端部执行器。致动器可在端部执行器内在端部执行器内的未致动位置和致动位置之间运动。电动马达与致动器可操作地接合以向其选择性地施加远侧驱动运动以便使致动器从未致动位置运动到致动位置,并且向致动器选择性地施加近侧驱动运动以便将致动器从致动位置回缩到未致动位置。在各个实施例中,该设备还包括用于控制马达的马达控制电路,该电路包括连接到马达以用于向马达供电的电源。该设备还包括电流控制电路,其连接到电源以用于控制从电源供应至马达的电流。电流控制电路能够在接收致动运动时使马达向致动器施加远侧驱动运动并且还在接收回缩信号时使马达向致动器施加近侧驱动运动。电流控制电路还能够在接收向其施加的回缩运动时改变近侧驱动运动的施加。

[0010] 根据本发明的又一个总体方面,提供了一种外科紧固件设备,其包括柄部和具有附接到柄部的近端的细长轴。通道耦接到细长轴的远端且能够可操作地支撑其中的外科仓。致动器被可运动地支撑以用于在通道内朝远侧和近侧行进。击发触发器可操作地耦接到柄部。回缩触发器被可操作地支撑在击发触发器上。电动马达与致动器可操作地接合以向其选择性地施加远侧驱动运动以便使致动器从未致动位置向远侧运动到致动位置,并且向致动器选择性地施加近侧驱动运动以便将致动器从致动位置回缩到未致动位置。该设备还包括用于控制马达的马达控制电路。在各个实施例中,马达控制电路包括连接到马达以用于向马达供电的电源。马达控制电路还包括电流控制电路,其连接到电源以用于控制从电源供应至马达的电流。在各个实施例中,电流控制电路包括运行马达控制开关,其连接到电源且由击发触发器操作,使得在向击发触发器施加致动运动时,运行马达控制开关允许电流沿第一方向流至马达以便使马达向致动器施加远侧驱动运动。电流控制电路还包括换向马达开关,其连接到电源,使得当致动器已运动到最远侧致动位置时,换向马达开关允许电流沿第二方向流至马达以使马达将近侧驱动运动施加到致动器。回缩开关连接到电源并由回缩触发器操作,使得在将回缩运动施加到回缩触发器时,回缩开关改变电流沿第二方向到马达的流动。

[0011] 在一个总体方面,本发明涉及电动外科切割和紧固器械,所述器械向使用者提供关于端部执行器的位置、力和/或部署的反馈。在各个实施例中,该器械还允许操作者控制

端部执行器,包括能够在需要时停止部署。该器械可在其柄部中包括两个触发器(闭合触发器和击发触发器),具有分开的执行动作。当该器械的操作者回缩闭合触发器时,端部执行器可夹住定位在端部执行器中的组织。然后,当操作者回缩击发触发器时,马达可经由齿轮传动系向旋转的主传动轴组件提供动力,使得端部执行器内的切割器械切断被夹住的组织。

[0012] 在各个实施例中,该器械可包括具有加载力反馈和控制的动力辅助系统,以减少操作者施加的所需击发力,从而完成切割操作。在此类实施例中,击发触发器可啮合到主传动轴组件的齿轮传动系中。通过那样的方式,操作者可体验关于施加到切割器械上的力的反馈。也就是说,击发触发器上的加载力可能与切割器械受到的加载力有关。同样在此类实施例中,由于击发触发器被啮合到齿轮传动系,操作者施加的力可加到作用于马达的力上。

[0013] 根据各个实施例,当击发触发器回缩适当的量(例如 5 度)时,可致动通 / 断开关,向马达发送信号以按指定的速率旋转,从而开始致动传动轴组件和端部执行器。根据其它实施例,可使用比例传感器。比例传感器可以向马达发送信号以按指定的速率旋转,该速率与操作者施加到击发触发器的力成比例。通过那样的方式,击发触发器的旋转位置与切割器械在端部执行器中的位置(例如,完全部署或完全回缩)大致成比例。操作者还可以在冲程的某一点停止回缩击发触发器以停止马达,从而停止切割运动。此外,可使用传感器分别检测端部执行器冲程的起点(例如,完全回缩位置)和冲程的终点(例如,完全部署位置)。因此,传感器可提供适应控制系统,用以在马达、齿轮传动系和端部执行器的闭环系统之外控制端部执行器的部署。

[0014] 在其它实施例中,击发触发器可不被直接啮合到用于启动端部执行器的齿轮传动系中。在此类实施例中,可用第二马达对击发触发器加力,以模拟端部执行器中切割器械的部署。可根据由旋转编码器测定的主传动轴组件的旋转增量控制第二马达。在此类实施例中,击发触发器的旋转位置可与端部执行器中的切割器械位置相关。此外,可使用通 / 断开关或比例开关控制主马达(即为主传动轴提供动力的马达)。

[0015] 在各个具体实施中,端部执行器可在端部执行器的基座使用螺旋传动螺杆来驱动切割器械(例如刀)。端部执行器还可包括用于缝合切断组织的仓。根据其它实施例,可使用其它方法紧固(或封闭)切断组织,包括射频能量和粘合剂。

[0016] 所述器械还可包括机械闭合系统。机械闭合系统可包括细长通道,该通道具有夹紧构件例如砧座,该夹紧构件可枢转地连接到该通道,以夹紧位于端部执行器中的组织。使用者可通过回缩闭合触发器来启动端部执行器的夹紧动作,所述闭合触发器通过机械闭合系统实现端部执行器的夹紧动作。一旦夹紧构件锁定在合适的位置,操作者即可通过回缩独立的击发触发器来启动切割操作。这可使得切割器械沿通道纵向行进,以切割被端部执行器夹住的组织。

[0017] 在各个具体实施中,所述器械可包括用于启动端部执行器的旋转的主传动轴组件。此外,主传动轴可包括关节接头,使得端部执行器可被关节连接。关节接头可包括例如锥齿轮组件、万向接头或能够将扭力传递到端部执行器的柔性扭转缆索。

[0018] 本发明的其它方面涉及用于将闭合触发器锁定到柄部下部的 handgun 式握把部分的各种机构。此类实施例将柄部中位于触发器正上方和正后方的空间空出来,用于器械的其它部件,包括齿轮传动系和机械闭合系统的部件。

[0019] 本文的公开内容示出了操作电池供电的齿轮驱动独立的内窥镜式缝合装置的具体实施方式。

附图说明

[0020] 通过结合附图并参考本发明的实施例的以下说明,本发明的上述和其它特征及优点及其获取方法将变得更加明显,并可更好地理解发明本身,其中:

[0021] 图 1 和图 2 是根据本发明的各个实施例的外科切割和紧固器械的透视图;

[0022] 图 3-5 是根据本发明的各个实施例的器械的端部执行器和轴的分解视图;

[0023] 图 6 是根据本发明的各个实施例的端部执行器的侧视图;

[0024] 图 7 是根据本发明的各个实施例的器械的柄部的分解视图;

[0025] 图 8 和图 9 是根据本发明的各个实施例的柄部的局部透视图;

[0026] 图 10 是根据本发明的各个实施例的柄部的侧视图;

[0027] 图 10A-10B 示出可根据本发明的各个实施例使用的比例传感器或开关;

[0028] 图 11 是用于根据本发明的各个实施例的器械中的电流控制电路的示意图;

[0029] 图 12 是根据本发明的各个实施例的另一个柄部的侧视图;

[0030] 图 13 是用于根据本发明的各个实施例的器械中的另一个电流控制电路的示意图;

[0031] 图 14 是用于根据本发明的各个实施例的器械中的另一个电流控制电路的示意图;

[0032] 图 15 是用于根据本发明的各个实施例的器械中的另一个电路的示意图;

[0033] 图 15A 是用于根据本发明的各个实施例的器械中的另一个电流控制电路的示意图;

[0034] 图 15B 是用于根据本发明的各个实施例的器械中的另一个电流控制电路的示意图;

[0035] 图 16-17 示出根据本发明的各个实施例的用于锁定闭合触发器的不同机构;

[0036] 图 18 是用于根据本发明的各个实施例的器械中的另一个电流控制电路的示意图;

[0037] 图 19 是本发明的端部执行器实施例的截面图;

[0038] 图 20 是本发明的刀组件或致动器实施例的侧正视图;

[0039] 图 21 是本发明的另一个刀组件或致动器实施例的侧正视图;

[0040] 图 22 是本发明的另一个刀组件或致动器实施例的侧正视图;

[0041] 图 23 是根据本发明的实施例的外科缝合器的远端的透视图;

[0042] 图 24 是根据本发明的实施例的外科缝合器的远端的透视图,其中仓已从通道中移除;

[0043] 图 25 是与图 1 类似的根据本发明的实施例的外科缝合器的远端的视图,图中示出了闭锁指示灯;

[0044] 图 26 是根据本发明的实施例的外科缝合器的近端的透视图。

具体实施方式

[0045] 本专利申请的所有者也拥有与本专利同一日期提交的以下美国专利申请,这些专利各自以引用方式相应地全部并入本文:

[0046] 名称为“Motor Driven Surgical Fastener Device With Cutting Member Lockout Arrangements”的代理人案卷号 END6547USCIP1/100270CIP1 的美国专利申请;以及

[0047] 名称为“Motor Driven Surgical Fastener Device With Mechanisms For Adjusting a Tissue Gap Within the End Effector”的代理人案卷号 END6548USCIP1/100271CIP1 的美国专利申请。

[0048] 现在将描述某些示例性实施例,以从整体上理解本文所公开的装置和方法的结构、功能、制造和用途。这些实施例的一个或多个实例在附图中示出。本领域的普通技术人员将会理解,本文特别描述和在附图中示出的器械和方法为非限制性的示例性实施例,并且本发明多个实施例的范围仅由权利要求书限定。就一个示例性实施例进行图解说明或描述的特征,可与其它实施例的特征组合。这种修改形式和变化形式旨在包括在本发明的范围之内。

[0049] 本说明书通篇引用的“各个实施例”、“一些实施例”、“一个实施例”或“实施例”、“具体实施”或“各个具体实施”等,是指结合所述实施例描述的具体特征、结构或特性包括在至少一个实施例中。因此,本说明书通篇出现的短语“在各个实施例中”、“在一些实施例中”、“在一个实施例中”或“在实施例中”、“具体实施”或“各个具体实施”等并不一定都指相同的实施例或具体实施。此外,在一个或多个实施例或具体实施中,可按照任何合适的方式组合具体特征、结构或特性。因此,在没有限制的情况下,结合一个实施例示出或描述的具体特征、结构或特性可全部或部分地与一个或多个其它实施例的特征、结构或特性结合。这种修改形式和变化形式旨在包括在本发明的范围之内。

[0050] 本文所用术语“近侧”和“远侧”是相对于操纵外科器械柄部的临床医生而言的。术语“近侧”是指最靠近临床医生的部分,术语“远侧”则是指远离临床医生的部分。还应当理解,为简洁和清楚起见,本文可以结合附图使用例如“竖直”、“水平”、“上”和“下”之类的空间术语。然而,外科器械在许多方向和位置中使用,并且这些术语并非限制性和/或绝对的。

[0051] 图 1 和图 2 示出了根据本发明的各个实施例的外科切割和紧固器械 10。图示实施例是内窥镜式外科器械 10,通常,本申请描述的器械 10 的实施例是内窥镜式外科切割和紧固器械。但是,应该指出的是,根据本发明的其它实施例,器械 10 可为非内窥镜式外科切割器械,例如腹腔镜式器械。

[0052] 图 1 和图 2 示出的外科器械 10 包括柄部 6、轴 8 以及在关节运动枢轴 14 处可枢转地连接到轴 8 的关节运动端部执行器 12。关节控制部 16 可被设置成邻近柄部 6,以使端部执行器 12 围绕关节枢轴 14 旋转。应当理解,不同的实施例可包括非枢转的端部执行器,因此可能不具有关节枢轴 14 或关节控制器 16。此外,在图示的实施例中,端部执行器 12 可构造成用于夹紧、切断和缝合组织的内切割器,虽然在其它实施例中可采用不同类型的端部执行器,如用于其它类型的外科器械的端部执行器,例如抓握器、切割器、缝合器、施夹器、进入装置、药物/基因治疗装置,超声波、射频或激光装置等。

[0053] 器械 10 的柄部 6 可包括用于启动端部执行器 12 的闭合触发器 18 和击发触发

器 20。应当理解,具有涉及不同外科任务的端部执行器的器械可具有用于操纵端部执行器 12 的不同数量或类型的触发器或者其它合适的控制器。端部执行器 12 被显示为优选地通过细长轴 8 与柄部 6 分开。在一个实施例中,临床医生或器械 10 的操作者可利用关节控制器 16 使端部执行器 12 相对于轴 8 进行关节动作,如由 Geoffrey C. Hueil 等人在名称为“Surgical Instrument Having An Articulating End Effector”的美国专利 No. 7, 670, 334 中更详细描述,该专利全文以引用方式并入本文中。

[0054] 在该实例中,此外,端部执行器 12 包括构造成可操作地支撑其中的仓 34 的细长通道 22 和可枢转平移的夹持构件,例如砧 24,砧 24 被保持在确保有效地缝合和切断被夹持在端部执行器 12 中的组织的间距处。柄部 6 包括手枪式握把 26,由临床医生将闭合触发器 18 枢转地拉向手枪式握把 26,以使砧 24 朝端部执行器 12 的细长通道 22 夹持或闭合,从而夹持住置于砧 24 和细长通道 22 之间的组织。击发触发器 20 在闭合触发器 18 的更外侧。如以下进一步描述的,一旦闭合触发器 18 被锁定在闭合位置,击发触发器 20 即可朝手枪式握把 26 稍微旋转以使得其可由操作者单手触及到。然后,操作者可将击发触发器 20 朝手枪式握把 26 枢转地拉动以缝合和切断被夹持在端部执行器 12 中的组织。在其它实施例中,可使用除砧 24 之外的不同类型的夹持构件,例如,相对的钳口等。

[0055] 闭合触发器 18 可被首先启动。一旦临床医生对于端部执行器 12 的定位感到满意,则临床医生可将闭合触发器 18 拉回至其邻近手枪式握把 26 的完全闭合、锁定的位置。然后,驱动击发触发器 20。当临床医生移除压力时,击发触发器 20 返回到打开位置(如图 1 和图 2 所示),如下面将更全面描述。当按下柄部 6 上的释放按钮时,可释放被锁定的闭合触发器 18。释放按钮可以多种方式来实现,例如图 16 示出的滑动释放按钮 160 和 / 或图 17 示出的按钮 172。

[0056] 图 3-6 示出根据各个实施例的旋转驱动端部执行器 12 和轴 8 的实施例。图 3 是根据各个实施例的端部执行器 12 的分解视图。如图示实施例所示,除了先前提到的槽 22 和砧 24 之外,端部执行器 12 还可包括切割器 32、滑块 33、可拆卸地安装在槽 22 中的仓 34 和螺杆轴 36。例如,切割器械 32 可为刀。如本文所用,结合至少一个实施例,术语“致动器”可指刀和 / 或滑块。砧 24 可在枢轴销 25 处枢转地打开和闭合,枢轴销 25 连接到槽 22 的近端。砧 24 还可包括位于其近端处的凸块 27,所述凸块 27 插入机械闭合系统(以下进一步描述)的部件中以打开和闭合砧 24。当闭合触发器 18 被驱动即被器械 10 的使用者内扳时,砧 24 可围绕枢轴销 25 转入夹紧或闭合位置。如果端部执行器 12 的夹持令人满意,则操作者可驱动击发触发器 20,如以下更详细说明的,使刀 32 和滑块 33 沿槽 22 纵向行进,从而切割夹持于端部执行器 12 中的组织。滑块 33 沿槽 22 的运动将仓 34 的缝钉(未示出)推入而穿过切开的组织并贴靠砧 24,这使缝钉弯曲而将切开的组织紧固。在各个实施例中,滑块 33 可为仓 34 的一体部件。授予 Shelton, IV 等人的名称为“Surgical Stapling Instrument Incorporating an E-beam Firing Mechanism”的美国专利 No. 6, 978, 921 提供了关于这样的双行程切割和紧固器械的更多细节,该专利以引用方式并入本文中。滑块 33 可为仓 34 的一部分,使得当刀 32 在切割操作后回缩时,滑块 33 不回缩。

[0057] 图 4 和图 5 为根据各个实施例的端部执行器 12 和轴 8 的分解视图,而图 6 为其侧视图。正如图示实施例中所示,轴 8 可包括由枢轴连接件 44 枢转地连接的近侧闭合管 40 和远侧闭合管 42。远侧闭合管 42 包括开口 45,砧 24 上的凸块 27 插入开口 45 中以打开和闭

合砧 24,如下面进一步描述。近侧脊管 46 可设置在闭合管 40、42 内。经由锥齿轮组件 52 与次(或远侧)传动轴 50 连接的主旋转(或近侧)传动轴 48 可设置在近侧脊管 46 内。次传动轴 50 连接到与螺杆轴 36 的近侧传动齿轮 56 接合的传动齿轮 54。竖式锥齿轮 52b 可位于近侧脊管 46 远端的开口 57 中且能够在其中枢转。远侧脊管 58 可用来包封次传动轴 50 和传动齿轮 54、56。在本文中有时将主传动轴 48、副传动轴 50 和关节活动组件(例如锥齿轮组件 52a-c)整体称作“主传动轴组件”。

[0058] 定位在钉槽 22 远端的轴承 38 容纳传动螺杆轴 36,从而允许传动螺杆轴 36 可相对于槽 22 自由旋转。螺杆轴 36 可接合刀 32 的带螺纹开口(未示出),使得轴 36 的旋转使得刀 32 朝远侧或近侧(根据旋转方向)平移穿过钉槽 22。因此,当主传动轴 48 在将致动运动施加到击发触发器 20 后被迫旋转(在下面详细解释)时,锥齿轮组 52a-c 使次传动轴 50 旋转,这继而又由于传动齿轮 54、56 的啮合而使得螺杆轴 36 旋转,这使刀驱动构件 32 沿通道 22 纵向行进而切割被夹紧在端部执行器 12 内的任何组织。滑块 33 可由例如塑料制成,并且可具有倾斜的远侧表面。由于滑块 33 穿越槽 22,其倾斜前表面可上推或驱动仓中的缝钉穿过被夹持的组织,并抵靠砧 24。砧 24 使缝钉成形或弯曲,从而缝合切断的组织。当刀 32 回缩时,刀 32 与滑块 33 可脱离,从而使滑块 33 留在槽 22 的远端。

[0059] 图 7-10 示出马达驱动内切割器(特别是其柄部)的示例性实施例,该实施例提供关于端部执行器 12 中的切割装置 32 的部署和加载力的使用者反馈。此外,该实施例可利用使用者在拉回击发触发器 20 时提供的动力来对器械供能(所谓的“助力”模式)。该实施例可与上述的旋转驱动端部执行器 12 和轴 8 的实施例一起使用。如图示实施例中所示,柄部 6 包括外部下侧件 59、60 和外部上侧件 61、62,它们配合在一起在整体上形成柄部 6 的外部。在各个实施例中,旋转驱动端部执行器可由马达 65 和电源 64 提供动力,马达 65 设置在柄部的手枪式握把部分 26 的上部中。电源 64 可包括电池或交流电源。在一个优选的实施例中,电源 64 包括被支撑在柄部 6 的手枪式握把部分 26 中的锂离子电池。根据各个实施例,马达 65 可为 DC 有刷驱动马达,其最大转速大约为 5000RPM。马达 65 可驱动包括第一锥齿轮 68 和第二锥齿轮 70 的 90 度锥齿轮组件 66。锥齿轮组 66 可驱动行星式齿轮组 72。行星式齿轮组件 72 可包括连接到传动轴 76 的小齿轮 74。小齿轮 74 可驱动与之配合的环形齿轮 78,该环形齿轮经传动轴 82 驱动螺旋形齿轮鼓 80。环 84 可螺旋接合在螺旋形齿轮鼓 80 上。因此,当马达 65 旋转时,环 84 利用介于其间的锥齿轮组件 66、行星式齿轮组件 72 和环形齿轮 78 而沿螺旋形齿轮鼓 80 行进。

[0060] 柄部 6 还可包括与击发触发器 20 连通的运行马达开关 110(见图 10),以在操作者已将击发触发器 20 朝柄部 6 的手枪式握把部分 26 拉近(或闭合)时接收来自击发触发器 20 的致动运动,从而启动由端部执行器 12 执行的切割/缝合操作。运行马达开关 110 可为比例传感器,例如变阻器或可变电阻器。当击发触发器 20 被拉近时,运行马达开关 110 允许电流从电源 64 流至马达 65。当运行马达开关 110 为可变电阻器等时,马达 65 的转速可与击发触发器 20 的运动量大致成比例。也就是说,如果操作者仅轻微拉动或者闭合击发触发器 20,则马达 65 的转速较低。当完全拉近击发触发器 20(或者处于完全闭合位置)时,马达 65 的转速为其最大值。换句话讲,使用者越用力拉动击发触发器 20,施加到马达 65 上的电压就越大,从而转速就越大。

[0061] 柄部 6 可包括与击发触发器 20 上部相邻的中间柄部构件 104。柄部 6 还可包括连

接在中间柄部构件 104 上的柱和击发触发器 20 上的柱之间的偏置弹簧 112。偏置弹簧 112 可将击发触发器 20 偏置到其完全打开位置。这样,当操作者释放击发触发器 20 时,偏置弹簧 112 将击发触发器 20 拉向其打开位置,由此禁用运行马达开关 110 以停止马达 65 的旋转。此外,借助于偏置弹簧 112,每当使用者闭合击发触发器 20 时,使用者将感受到对闭合操作的阻力,从而向使用者提供有关马达 65 所施加的旋转量的反馈。此外,操作者可停止回缩击发触发器 20,从而禁用运行马达开关 110 和停止马达 65。这样,使用者即可停止端部执行器 12 的部署,从而为操作者提供了对切割 / 紧固操作进行控制的方式。

[0062] 螺旋齿轮鼓 80 的远端包括驱动环形齿轮 122 的远侧传动轴 120,所述环形齿轮 122 与小齿轮 124 啮合。小齿轮 124 连接到主传动轴组件的主传动轴 48。这样,马达 65 的旋转致使主传动轴组件旋转,从而启动端部执行器 12,如上所述。

[0063] 螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 可包括设置在开槽臂 90 的槽 88 内的柱 86。开槽臂 90 在其相对端 94 上具有开口 92,开口 92 容纳连接在柄部外侧件 59、60 之间的枢轴销 96。枢轴销 96 还穿过击发触发器 20 中的开口 100 和中间柄部构件 104 中的开口 102 而设置。

[0064] 此外,在柄部 6 可包括换向马达开关(或行程结束开关)130 和止动马达(或行程开始)开关 142。在各个实施例中,换向马达开关 130 可为位于螺旋齿轮鼓 80 远端的限位开关,使得螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 在其到达螺旋齿轮鼓 80 的远端时接触并触动换向马达开关 130。当启动时,换向马达开关 130 向马达 65 发送信号(即允许电流流动)以使其旋转方向换向,从而在切割操作之后将端部执行器 12 的刀 32 撤回。

[0065] 止动马达开关 142 可为例如常闭限位开关。在各个实施例中,其可位于螺旋齿轮鼓 80 的近端处,使得环 84 到达螺旋齿轮鼓 80 的近端时触动开关 142。

[0066] 在操作中,当器械 10 的操作者向击发触发器 20 施加致动运动时,运行马达开关 110 检测击发触发器 20 的部署并发送信号(即,允许电流流动)至马达 65,以使得马达 65 例如以与操作者向后拉动击发触发器 20 的力大小成正比的速率正向旋转。马达 65 的正向旋转继而使得行星式齿轮组件 72 的远端处的环形齿轮 78 旋转,从而使得螺旋形齿轮筒 80 旋转,使通过螺纹连接在螺旋形齿轮鼓 80 上的环 84 沿螺旋形齿轮鼓 80 朝远侧行进。螺旋齿轮鼓 80 的旋转还驱动如上所述的主传动轴组件,这继而使端部执行器 12 中的刀 32 被部署。也就是说,使得刀 32 和滑块 33 朝远侧遍历通道 22,从而切割夹持在端部执行器 12 中的组织。此外,在使用缝合型端部执行器的实施例中使端部执行器 12 进行缝合操作。

[0067] 当端部执行器 12 的切割 / 缝合操作完成时,螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 将已到达螺旋齿轮鼓 80 的远端,从而使得换向马达开关 130 被启动,开关 130 将发送信号(即,允许电流流动)至马达 65 以使马达 65 的旋转反向。这继而使得刀 32 回缩,并且还使螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 移回到螺旋齿轮鼓 80 的近端。

[0068] 中间柄部构件 104 包括与开槽臂 90 接合的后侧肩 106,如图 8 和图 9 中清晰显示。中间柄部构件 104 还具有与击发触发器 20 接合的前移阻挡件 107。如以上所解释,开槽臂 90 的运动受马达 65 旋转的控制。当开槽臂 90 随着环 84 从螺旋齿轮鼓 80 的近端行进到远端而逆时针旋转时,中间柄部构件 104 将不受约束而逆时针旋转。因此,当使用者拉近击发触发器 20 时,击发触发器 20 将与中间柄部构件 104 的前移阻挡件 107 接合,使中间柄部构件 104 逆时针旋转。然而,由于后侧肩 106 与开槽臂 90 接合,中间柄部构件 104 将只能够

在开槽臂 90 许可的范围内逆时针旋转。这样一来,如果马达 65 出于某种原因停止旋转,则开槽臂 90 就会停止转动,使用者会无法进一步拉近击发触发器 20,由于中间柄部构件 104 由于开槽臂 90 的约束而不能自由逆时针转动。

[0069] 图 10A 和图 10B 示出了根据本发明的各个实施例的可用作运行马达开关 110 的可变开关或传感器的两种状态。运行马达开关 110 可包括表面部分 280、第一电极(A)282、第二电极(B)284 以及电极 282、284 之间的可压缩电介质材料 286,例如电活性聚合物(EAP)。运行马达开关 110 可设置成在回缩时使表面部分 280 接触击发触发器 20。因此,当击发触发器 20 缩回时,电介质材料 286 被压缩,如图 10B 所示,使电极 282、284 一起靠得更近。由于电极 282、284 之间的距离“b”直接关系到电极 282、284 之间的阻抗,距离越大阻抗就越大,距离越小阻抗就越小。这样,由于击发触发器 20 的拉回而使电介质 286 被压缩的量(图 10B 中以力“F”表示)与电极 282、284 之间的阻抗成比例,这可用于按比例控制马达 65。

[0070] 通过将闭合触发器 18 拉回来闭合(或夹持)端部执行器 12 的砧 24 的示例性闭合系统的元件还示出于图 7 至图 10 中。在图示实施例中,该闭合系统包括一个通过枢轴销 251 连接到闭合触发器 18 的轭形件 250,所述枢轴销 251 被插入对准的位于闭合触发器 18 和轭形件 250 二者上的开口。闭合触发器 18 绕枢轴销 252 枢转,并且枢轴销 252 插入穿过闭合触发器 18 中的另一开口,该开口偏离销 251 插入穿过闭合触发器 18 的位置。因此,闭合触发器 18 的回缩使得闭合触发器 18 的上部逆时针旋转,轭形件 250 经由销 251 附接到闭合触发器 18。轭形件 250 的远端通过销 254 连接到第一闭合托架 256。第一闭合托架 256 连接到第二闭合托架 258。闭合托架 256、258 共同限定开口,近侧闭合管 40 (见图 4) 的近端安放并保持在该开口中,使得闭合托架 256、258 的纵向运动引起近侧闭合管 40 的纵向运动。器械 10 还包括设置在近侧闭合管 40 内部的闭合杆 260。闭合杆 260 可包括窗口 261,位于柄部外部件中的一个(例如图示实施例中的外部下侧件 59)上的支柱 263 设置在窗口 261 中,以将闭合杆 260 固定连接到柄部 6。这样,近侧闭合管 40 能够相对于闭合杆 260 纵向运动。闭合杆 260 还可包括远侧轴环 267,其装配在近侧脊管 46 中的腔 269 内并由帽 271 (见图 4) 保持在腔内。

[0071] 在操作中,当轭形件 250 由于闭合触发器 18 的回缩而旋转时,闭合托架 256、258 使得近侧闭合管 40 朝远侧运动(即远离器械 10 的柄部端),这会使得远侧闭合管 42 朝远侧运动,从而使得砧 24 绕枢轴销 25 旋转到夹紧或闭合位置。当闭合触发器 18 被从锁定位置释放时,近侧闭合管 40 因此向近侧滑动,从而使得远侧闭合管 42 向近侧滑动,通过插入远侧闭合管的窗口中 45 的凸块 27,这使得砧 24 绕枢轴销 25 枢转至打开或解锁位置。这样,通过回缩并锁定闭合触发器 18,操作者可将组织夹持在砧 24 和槽 22 之间,并能够在切割/缝合操作后通过将闭合触发器 20 从锁定位置释放来解锁该组织。

[0072] 图 11 是根据本发明的各个实施例的器械 10 中的电流控制电路的示意图。当操作者初始在锁定闭合触发器 18 之后拉击发触发器 20 时,运行马达开关 110 被启动,使得电流从其流过。如果常开马达换向传感器开关 130 打开(表明还未到达端部执行器行程的末尾),电流将流向单刀双掷继电器 132。由于马达换向传感器开关 130 未闭合,则继电器 132 的电感器 134 不通电,因此继电器 132 将处于其未通电状态。该电路还包括仓闭锁开关 136。如果端部执行器 12 包括仓 34,则开关 136 将处于闭合状态,从而使电流流动。相反,如果端部执行器 12 不包括仓 34,则开关 136 断开,从而防止电池 64 向马达 65 供电。

[0073] 当仓 34 存在时,开关 136 闭合,为单刀单掷继电器 138 供电。当为继电器 138 供电时,电流流经继电器 136,流过可变电阻器(运行马达)开关 110,并经由双刀双掷继电器 140 到达马达 65,从而为马达 65 供电并使其正向旋转。

[0074] 当端部执行器 12 达到其行程末尾时,换向马达开关 130 被启动,从而闭合换向马达开关 130 并为继电器 134 供电。这使得继电器 134 呈现其通电状态,该状态使得电流绕过仓闭锁开关 136 和可变电阻器 110 而流向常闭双刀双掷继电器 142,并经由继电器 140 流回到马达 65,但其方式使得马达 65 反向旋转。

[0075] 由于止动马达开关 142 是常闭的,因此电流将流回到继电器 134 以保持其闭合,直至止动马达开关 142 断开。当刀 32 完全回缩时,止动马达开关 142 被启动,使得止动马达开关 142 断开,从而将马达 65 断电。

[0076] 在其它实施例中,代替比例式开关 110,可使用通断式传感器或开关。在此类实施例中,马达 65 的转速将不与操作者施加的力成比例。确切地讲,马达 65 一般以恒速旋转。但是由于击发触发器 20 与齿轮传动系接合,因此操作者仍将感受到力反馈。

[0077] 如上文所指,在缝合器的功能中存在几个通常必须以确定的次序实现的步骤。例如,一旦闭合触发器被夹持,即可启动击发循环。在刀已完全部署之后,系统的回缩是下一个顺序步骤。系统除使用者控制外还包括电源(即,电池或气动装置),可减少需使用者开始的步骤(从而降低装置复杂性),系统自身即可开始完成这些步骤,如上文所讨论的。

[0078] 然而,可能理想的是让使用者能够直观地延缓、减慢或停止这些本来“自动的”致动。例如,相同的致动按钮将允许在类似美国专利申请序列号 11/344,035(现在的美国专利 No. 7,422,139,其公开内容全文以引用方式并入本文中)中公开的装置的触觉反馈装置中的击发启动,该致动按钮可由在回缩期间按下该按钮的使用者用来减慢或停止自动返回系统。

[0079] 例如,图 12 和图 13 示出本发明的另一个实施例,其中回缩触发器 121 被支撑在击发触发器 20 上以用于与其一起行进。更具体而言,回缩触发器 121 被可枢转地支撑在击发触发器销 96 上且穿过击发触发器 20 中的槽(未示出)突出。弹簧 125 附接在击发触发器 100 的耦接部分 123 和回缩触发器 121 的安装部分 127 之间以将回缩触发器 121 偏置到未致动位置。第二常闭回缩开关 131 安装在柄部内且取向成使得当击发触发器 20 在完全致动位置和完全未致动位置之间运动时,回缩触发器 121 的启动部分 129 不启动回缩开关 131。然而,回缩触发器 121 的安装部分 127 和启动部分 129 能够使得可通过朝击发触发器 20 按下回缩触发器 121 而使启动部分 129 与回缩开关 131 启动接触,而不论击发触发器 20 在回缩过程期间位于何处。

[0080] 如上文所讨论的,当端部执行器 12 到达其行程末尾时,行程开关 130 的结束将被启动。如图 13 的实例所示,回缩开关 131 与行程结束开关 130 串联。由于回缩开关 131 是常闭的,因此当开关 130、131 均闭合时,继电器 134 将通电。这使得继电器 134 呈现其通电状态,该状态使电流绕过仓闭锁传感器 136 和可变电阻器 110。电流流向双刀双掷继电器 140 并经由继电器 140 流向马达 65,但其方式使得马达 65 反向旋转。由于行程开始开关 142 是闭合的,因此电流将流回到继电器 134 以保持其闭合,直至开关 142 断开。当刀 32 完全回缩时,行程开始开关 142 断开,从而使马达 65 断电。然而,如果使用者希望减慢回缩过程,则使用者可以按下回缩触发器 121 以启动回缩开关 131 的可变电阻部分 133。当回缩

触发器 121 未被按下时,可变电阻部分 133 的电阻为最小。当触发器 121 被按下时,可变电阻部分 133 的电阻与回缩触发器 121 的按压力成比例以减小到马达 65 的电路。进一步按下回缩触发器 121 将减慢回缩过程,直至回缩开关 131 的常闭触点部分 135 断开并阻止电流流向马达 65。在各个实施例中,一旦使用者释放回缩触发器 121,弹簧 125 将把回缩触发器 121 运动到未致动位置,并且开关 131 的触点部分 135 将返回至常闭位置且因此允许电流流回至马达 65 以完成回缩过程。

[0081] 上述回缩开关和回缩触发器构造的独特和新颖特征也可结合美国专利申请公开 No. US2010/007674A1 和美国专利 No. 7, 422, 139 中公开的各个实施例使用,这些专利均全文以引用方式并入本文中。例如,图 14 示出了本发明的电流控制电路实施例的另一个实施例。当(i)运行马达(或击发)开关 110 闭合(图 14 中显示为断开状态),(ii)安全开关 240 闭合(图 14 中显示为断开)以表明装置安全建立,并且(iii)常闭闭锁开关 242 断开以表明器械不处于闭锁状态时,电流流过安全开关 240,流过闭锁指示灯 244 (其可为如图 14 所示的 LED) 并到达马达 65。当到达切割行程的末尾时,行程结束或方向开关 130 被切换,逆转马达 65 的方向(击发开关 110 也已被释放)。在该状态下,电流也流过反向指示灯 246,例如 LED,从而提供马达方向已逆转的视觉指示。

[0082] 如图 14 所示,电路还可包括手动返回开关 248。当切割器械 32 仅被部分击发时,操作者可手动启动该开关。转换手动返回开关 248 可使马达 65 反向旋转,从而使切割器械 32 返回其初始或起始位置。如果使用者希望减慢或停止回缩过程,则使用者按下回缩触发器 121 以启动回缩开关 131 的可变电阻部分 133。当触发器 121 被按下时,电阻与按压力成比例地增加以减少到马达 65 的电流。进一步按下回缩触发器 121 将减慢回缩过程,直至回缩开关 131 的常闭触点部分 135 断开并阻止电流流向马达 65。在各个实施例中,一旦使用者释放回缩触发器 121,弹簧 125 将把回缩触发器 121 运动到未致动位置,并且开关 131 的触点部分 135 将返回至常闭位置且因此允许电流流回至马达 65 以完成回缩过程。

[0083] 电动外科器械的另外的配置在名称为“Motor-Driven Surgical Cutting Instrument”的已公布的美国专利申请公开 No. US2010/0076474A1 中有所公开,该申请全文以引用方式并入本文中。例如,图 15 是根据本发明的各个实施例的另一个电流控制电路的示意图。在各个实施例中,马达控制电路可包括一个或多个集成电路(IC),例如处理器、存储器、微控制器、时间电路等。在其它实施例中,马达控制电路可不包括任何 IC。这样的非 IC 电流控制电路可能是有利的,由于要对包括 IC 的外科器械进行消毒往往是困难、复杂且昂贵的。

[0084] 当操作者在锁定闭合触发器 18 后初始地向击发触发器 20 施加致动运动时,运行马达开关 110 被启动(或闭合),使得电流可从中流过。如果常开马达换向传感器开关 130 打开(表明还未到达端部执行器行程的末尾),电流将流向单刀双掷继电器 132。当马达换向传感器开关 130 未闭合时,继电器 132 的线圈 134 将不通电,因此继电器 132 将处于其未通电状态。

[0085] 如图 15 所示,电路也可包括并联连接的电阻元件 144 和开关 146,其中并联的元件与继电器 132 串联连接。电阻元件 144 和开关 146 也连接到电源 64。开关 146 可由响应于切割器械位置传感器 150 的控制电路 148 控制。根据各个实施例,当切割器械 32 (i)非常接近其行程起点且(ii)非常接近其行程末尾时,控制电路 148 可断开开关 146。例如,当切

割器械 32 (i)离其行程起点 0.001 英寸且(ii)离其行程末尾 0.001 英寸时,如切割器械位置传感器 150 所确定的,控制电路可断开开关。在开关 146 断开的情况下,电流流过电阻元件 144,然后流过继电器 132、继电器 138、运行马达传感器开关 110,到达马达 65。流过电阻元件 144 的电流减小输送至马达 65 的电流大小,从而减小由马达 65 输送的功率。因此,当切割器械 32 (i)非常接近其行程起点或(ii)非常接近其行程末尾时,由马达 65 输送的功率减小。反之,一旦切割器械 32 运动得足够远离其行程点的起点或末尾,控制电路 148 即可闭合开关 146,从而短接电阻元件 144,从而增加到马达 65 的电流,进而增加由马达输送的功率。

[0086] 根据各个实施例,电流控制电路还包括总体限定联锁电路 137 的闭锁传感器开关 136a-d,当继电器 132 不通电时,来自继电器 132 的电流通过联锁电路 137,以便启动马达 65 的电操作。每个闭锁传感器开关 136a-d 可构造成分别响应于对应条件的存在或不存在保持断开(即非导电)开关状态或闭合(即导电)开关状态。如在器械 10 被击发时存在,则对应条件中的任一个可使得不令人满意的切割和缝合操作和 / 或对器械 10 的损坏。闭锁传感器开关 136a-d 可响应于的条件包括例如:(a)通道 22 中不存在仓 34;(b)通道 22 中存在用过的(例如以前击发的)仓 34;以及(c)砧 24 相对于通道 22 的打开(换句话讲未充分闭合)位置。闭锁传感器开关 136a-d 可响应于的其它条件,例如部件磨损,可基于由器械 10 产生的击发操作的累计次数而推断。因此,在各个实施例中,如果存在这些条件中的任一种,则对应闭锁传感器开关 136a-d 保持断开开关状态,由此防止启动马达 65 的操作所需的电流的通过。在各个实施例中,仅在所有条件均被修复之后,才允许由闭锁传感器 136a-d 通过电流。应当理解,上述条件仅以举例方式提供,并且可提供附加的闭锁传感器开关,以用于响应于对器械 10 的操作有害的其它条件。类似地应当理解,对于其中上述条件中的一个或多个可能不存在或不重要的实施例来说,闭锁传感器开关的数量可能少于图示数量。

[0087] 如图 15 所示,闭锁传感器开关 136a 可利用常开开关配置实现,使得当仓 34 处于对应于其被通道 22 的正确容纳的位置中时,保持闭合开关状态。当仓 34 未安装在通道 22 中或者未正确安装(例如未对齐)时,闭锁传感器开关 136a 保持断开开关状态。闭锁传感器开关 136b 可利用常开开关配置实现,使得仅当通道 22 中存在未用过的仓 34(即,具有在未击发位置的滑块 33 的仓 34)时,保持闭合开关状态。通道 22 中用过的仓 34 的存在使得闭锁传感器开关 136b 保持断开开关状态。闭锁传感器开关 136c 可利用常开开关配置实现,使得当砧 24 相对于通道 22 处于闭合位置时,保持闭合开关状态。闭锁传感器开关 136c 可根据延时特征来控制,其中仅在砧 24 在闭合位置持续预定时间段之后,才保持闭合开关状态。

[0088] 闭锁传感器开关 136d 可利用常闭开关配置实现,使得仅当由器械 10 产生的击发的累计次数小于预定次数时,才保持闭合开关状态。闭锁传感器开关 136d 可与计数器 139 连通,计数器 139 构造成用于:保持代表由器械 10 进行的击发操作的累计次数的计数;比较该计数与预定次数;以及基于这种比较控制闭锁传感器开关 136d 的开关状态。虽然在图 15 中单独地示出,但应当理解,计数器 139 可与闭锁传感器开关 136d 一体化以便形成通用装置。优选地,计数器 139 实现为具有输入的电子装置,以用于基于提供给其的离散电信号的跃迁递增所保持的计数。应当理解,也可使用机械计数器,其构造用于基于机械输入(例如,击发触发器 20 的回缩)而保持计数。当实现为电子装置时,存在于电路中的每个击发操

作跃迁一次的任何离散电信号都可用于计数器 139 输入。例如,如图 15 所示,可使用由行程结束传感器 130 的启动使得的离散电信号。计数器 139 可控制闭锁传感器开关 136d 的开关状态,使得当所保持的计数小于存储在计数器 139 内的预定次数时,保持闭合开关状态。当所保持的计数等于预定次数时,计数器 139 使得闭锁传感器开关 136d 保持断开开关状态,由此防止电流通过其中。应当理解,由计数器 139 存储的预定次数可根据需要选择性地调节。根据各个实施例,计数器 304 可与例如 LCD 显示器的外部显示器(未示出)连通,该显示器一体化到器械 10 中以用于向使用者指示所保持的计数或在预定次数和所保持的计数之间的差值。

[0089] 根据各个实施例,联锁电路 137 可包括对器械 10 的使用者可见的一个或多个指示灯,以用于显示闭锁传感器开关 136a-d 中的至少一个的状况。关于此类指示灯的更多细节可见于名称为“Electronic Lockouts and Surgical Instrument Including Same”的已公布的美国专利申请公开 No. 2007/0175956 中,该申请全文以引用方式并入本文中。该申请还包括闭锁传感器开关 136a-d 的示例性安装构造和配置。

[0090] 在图示实施例中,当闭锁传感器开关 136a-d 总体保持闭合开关状态时,单刀单掷继电器 138 通电。当继电器 138 通电时,电流流经继电器 138,流过运行马达开关传感器 110,并经由双刀双掷继电器 140 到达马达 65,从而为马达 65 供电并使其正向旋转。根据各个实施例,由于继电器 138 的输出一旦被通电就将继电器 138 保持在通电状态,直至继电器 132 通电,因此联锁电路 137 将不会用来在马达 165 启动后阻止其操作,即使联锁传感器开关 136a-d 中的一个或多个随后保持断开开关状态。然而在其它实施例中,可能有必要或换句话说讲希望连接联锁电路 137 和继电器 138,使得一个或多个闭锁传感器开关 136a-d 必须保持闭合开关状态,以便在马达 165 启动后维持其操作。

[0091] 马达的正向旋转使得环朝远侧运动,从而在各个实施例中禁用止动马达传感器开关 142。由于开关 142 是常闭的,因此连接到开关 142 的螺线管 141 可以通电。螺线管 141 可为常规的推式螺线管,该螺线管在通电时造成柱塞(未示出)轴向延伸。柱塞的延伸可操作以将闭合触发器 18 保持在回缩位置,由此防止砧 24 在击发操作进行过程中(即在开关 142 未被致动时)打开。在螺线管 141 断电时,柱塞回缩,使得可能手动释放闭合触发器 18。

[0092] 当致动构件部分达到其行程最远端时,换向马达开关 130 将被启动,从而闭合开关 130 并为继电器 132 供电。这使继电器 132 呈现其通电状态(图 11 中未示出),该状态使电流绕过联锁电路 137 和运行马达电阻器开关 110 而流向常闭双刀双掷继电器 140,并经由继电器 140 流回到马达 65,但其方式使得马达 65 反向旋转。由于止动马达传感器开关 142 是常闭的,因此电流将流回到继电器 132 以保持其通电,直至开关 142 断开。当刀 32 完全回缩时,止动马达传感器开关 142 启动,使得开关 142 断开,从而将马达 65 断电并对螺线管 141 断电。

[0093] 在图 15 所示实施例中,采用与回缩触发器 121 (图 15 未示出)接合的常闭回缩开关 137。当回缩开关 137 启动时,其断开以停止电流向马达 65 的流动。在可供选择的实施例(图 15A)中,常闭回缩开关 137 可替换成与回缩触发器 121 接合的可变电阻器 137'。在这样的实施例中,当回缩触发器 121 未被按下时,可变电阻器的电阻最小,以允许最大的电流流向马达 65。当被按下时,电阻与按压力成比例地增加,以减小到马达的电流。此类可变电阻器也可替换成如上所述回缩开关 131 (见图 15B)。

[0094] 防止动力内切割器的意外致动：动力系统的引入使得装置功能不再受限于使用者所能施加的力，但击发循环的意外启动可能成为更普遍的问题。“撞击”启动控制件并使器械开始击发将变得越来越容易，从而释放仓的闭锁，或者甚至在使用者还未察觉时即已开始击发而将其“推挤”到组织上。为了消除该问题，可使用辅助解锁启动开关或按钮来解锁击发机构。授予 Swayze 等人的名称为“Electronic Lockouts and Surgical Instrument Including Same”的美国专利 No. 7, 644, 848 中公开了各种闭锁构造，该专利的公开内容全文以引用方式并入本文中。这与用于动力锯行业和军事的防止意外致动的两种开关系统非常相似。该辅助开关可释放击发触发器上的锁或仅向控制件供电。

[0095] 如上所述，在使用双行程电动器械时，操作者首先向后拉动并锁定闭合触发器 18。图 16 和图 17 示出了将闭合触发器 18 锁定到柄部 6 的手枪式握把部分 26 的方式的一个实施例。在图示实施例中，手枪式握把部分 26 包括钩 150，其由扭转弹簧 152 偏置以围绕枢轴点 151 逆时针旋转。此外，闭合触发器 18 包括闭合杆 154。当操作者拉近闭合触发器 18 时，闭合杆 154 接合钩 150 的倾斜部分 156，从而向上（或者图 16 和图 17 中的顺时针）旋转钩 150，直至闭合杆 154 完全通过倾斜部分 156、进入钩 150 的下陷的凹口 158 中，从而将闭合触发器 18 锁定到位。操作者可通过下推位于手枪式握把 26 的后侧或对侧上的滑动释放按钮 160 来释放闭合触发器 18。下推滑动释放按钮 160 使钩 150 顺时针旋转，从而使闭合杆 154 从下陷的凹口 158 释放。用于可释放地锁定闭合触发器 18 的其它构造在美国专利 No. 7, 422, 139 中有所公开，该专利以引用的方式并入本文中。

[0096] 如在图 16 和图 17 中可看出，在各个实施例中，闭合锁开关 151 可安装在钩 150 中，使得其仅当钩 150 被闭锁到位时才启动。然而，闭合锁开关 151 可安装在手枪式握把部分 26 中以便在闭合触发器 18 锁定到位时由闭合触发器 18 启动。在另外的可供选择的实施例中，闭合锁开关 151 安装到端部执行器，使得其仅当砧或其它可运动部分处于“闭合”位置时启动。不论闭合锁开关 151 的具体位置如何，在各个实施例中，闭合锁开关均为常开开关，其将在闭合触发器 18 锁定或以其它方式将端部执行器操纵到“闭合”位置时闭合。

[0097] 图 18 是根据本发明的各个实施例的器械 10 的电路的示意图，示出了闭合锁开关 151 的使用。如在该图中可看出，即使存在仓，也不允许电流从电池 64 流至马达 65，除非闭合锁开关 151 闭合。因此，马达 65 将不能操作，除非闭合触发器处于锁定的闭合位置，这也反映出端部执行器处于闭合状态。

[0098] 各个实施例还可包括启动开关 153，启动开关 153 必须由外科医生启动，然后才允许电流从电池 64 流至其它电路部件并最终流至马达 65。启动开关 153 是常开的，并且可位于柄部 6 上的常规位置处。参见图 1。因此，在这些实施例中，在由外科医生闭合启动开关 153 之前，即使端部执行器包含仓并且闭合触发器 18 锁定在闭合位置，也不会允许电流流至马达 65。在可供选择的实施例中，启动开关 153 可包括机械开关，其防止击发触发器 20 朝手枪式握把部分物理地旋转，除非开关 153 运动到致动位置。

[0099] 动力内切割器的主动可调缝钉高度：多年来一直在寻求可根据组织厚度和类型来调节缝钉高度。最近，提交于 2005 年 9 月 21 日的美国专利申请序列号 11/231, 456（现在的美国专利 No. 7, 407, 078）和提交于 2006 年 9 月 29 日的美国专利申请序列号 11/540, 735（现在的美国专利 No. 7, 467, 740）大体涉及一种允许利用装置中的较厚组织引起的荷载扩大器械间隙的柔性耦接构件或支撑件，这两份专利的公开内容均全文以引用方式并入本文

中。这种“被动”可变缝钉高度使得组织的厚度形成较高的缝钉形状。

[0100] 在器械中引入电源为使用电来改变动态耦接元件中内部元件的高度创造了条件，可以由外科医生或设置所需高度的器械“主动”改变缝钉高度。该内部元件可为形状记忆材料，并且电可改变其温度，从而使其根据预设构形改变其物理高度。另一种可行方法是加入电活性聚合物(EAP)，在电场引入的情况下，使其改变其高度和宽度。另外，第三实施例是使用传统的线性电步进元件，该元件可使小的可调螺杆元件在耦接杆(coupling beam)范围内棘齿接合，从而调节其高度。

[0101] 更具体地且参照图 19 和图 20，本发明的各个实施例的端部执行器 12 在剖视图中显示为砧 24 处于闭合或夹紧位置。如图可见，切割器械或刀 32 具有下致动器部分 37，下致动器部分 37 具有构造成与螺杆轴 36 螺纹接合的带螺纹的套管或螺母部分 37'。此外，翅片 39 从螺母部分 37 的每个侧边横向地突出以面对通道 22 的对应滑动部分 23。如在图 19 中还可看出的，刀 32 具有上致动器部分 41，其尺寸设计成容纳在砧 24 中的纵向 T 形槽 43 内。如在图 19 中可看出，一对上定位销 41' 从刀 32 的上致动器部分 41 的每一侧横向突出。每个上定位销 41' 构造成伸入设置在砧 24 中的 T 形槽 43 的对应部分中。因此，当刀 32 被朝远侧驱动通过端部执行器 12 时，翅片 39 和定位销 41' 用来将砧 24 和仓 34 之间的空间的量限制到预定空间的最大量。

[0102] 本发明的各个实施例设有用于调节在砧 24 和安装在通道 22 内的仓 34 之间的空间的量的装置。例如，在一些实施例中，每个翅片 39 支撑滑块触点 45，滑块触点 45 用于与安装在通道 22 的每个滑动部分 23 内的对应电触点 47 滑动接触。电触点 47 是细长的且在通道 22 内延伸，从而当刀 32 在通道 22 内被驱动时，滑块触点 45 始终与其对应的电触点 47 保持接触。电触点 47 连接到电源或电池 64 且构造成当马达 65 被供电以朝远侧驱动刀 32 时接收来自电源或电池 64 的电流。另外在某些实施例中，电响应于高度调节构件 49 安装到每个定位销 41'，如图 19 所示。高度调节构件 49 电耦接到滑块触点 45 以接收来自其的电流。在各个实施例中，高度调节构件 49 可包括形状记忆材料，该材料在通电时由于预配置而改变其物理高度。因此，根据所接收的电流量，高度调节构件 49 可朝仓 34 延伸并推压砧 24，从而减小仓 34 和砧 24 之间的空间量。此类材料的该量与接收的电流量成比例且为已知的。可采用控制电路(未示出)来控制伸展量和因此在砧 24 和仓 34 之间的空间的量。在其它实施例中，高度调节材料包括电活性聚合物(EAP)，其保持在销 41 中的凹口内或以其它方式附接到该凹口。

[0103] 图 21 示出了类似于图 19 所示实施例的另一个实施例。然而，在该实施例中，高度调节构件 49 安装在砧 24 内且通过直接附接到电源的导体从电源接收电流。因此，在该实施例中，不需要如上所述的触点 43 和 45。

[0104] 图 22 示出了可选的刀组件 32'，其与如上所述的刀组件 32 基本上相同，不同的是定位销 41' 安装到单独的上致动器部分 302，上致动器部分 302 能在竖直方向“VD”上相对于刀组件 32' 的下部 300 选择性地运动。第二马达 304 可安装到下部 300 且具有导螺杆 306，导螺杆 306 螺纹接合上保持器部分 302 的螺母部分 308。上保持器部分具有 T 形舌状部分 310，其可滑动地伸入下部 300 中的对应形状的槽 312，以防止上保持器部分 302 相对于下保持器部分 300 的旋转，同时允许上保持器部分 302 相对于下保持器部分 300 竖直运动。因此，上保持器部分 302 和下保持器部分 300 之间的距离可通过对第二马达 304 供电

而调节。因此,如果外科医生想要减小砧 24 和仓 34 之间的空间量,则第二马达 304 被供电以沿第一方向旋转,从而朝下保持器部分 300 拉动上保持器部分 302。然而,如果外科医生希望增加砧 24 和仓 34 之间的空间量,则第二马达 304 沿相反方向旋转。

[0105] 本发明的各个实施例包括端部执行器照明方法和用于在采用电动内切割器时照亮手术部位的方法。目前,当端部执行器处于部署位置或接近该位置时,由于存在相邻结构投射的阴影以及甚至整个端部执行器位于另一结构之后,外科医生有时难以观察治疗部位。图 23 以大体形式示出了本发明的各个实施例的外科缝合器 400 的远端 402,其包括砧 404、仓主体 406 和通道 408。如图所示,能够在仓主体 406 的末端设置附加光源 410,以照明组织 401。该光源 410 可为将电能转换为光的实际装置的任何组合,包括但不限于半导体(例如 LED)、常规白炽光或白炽灯泡、电致发光装置或激光器,其可由被支撑在器械柄部中的电池供电或在其它实施例中由交流电供电。这样的装置将允许外科医生不仅直接照亮治疗部位,而且能够为结构提供背光以看到例如脉管的内部部分,并有利于使用穿过传统镜头的激光指示器以向其他人指出所关注的区域。

[0106] 在各个实施例中,在仓主体 406 的背部设置有构造成接合通道 408 内的触点 422 的一个或多个触点 420。参见图 24。这使得外科医生可经由定位在柄部 430 上的开关向触点组供电,从而提供所需的光 410。该开关甚至可具有可变的强度,如本文所述可控制主装置致动速度的开关。用于照亮附接到圆形外科缝合器的砧的末端的其它照明装置公开于 2010 年 4 月 22 日公开的名称为“Surgical Stapling Instrument With Apparatus For Providing Anvil Position Feedback”的美国专利申请公开 No. US2010/0096435A1 中,该申请的全部公开内容以引用方式并入本文中。

[0107] 公开于 2007 年 8 月 2 日的名称为“Surgical Instrument Having a Feedback System”的美国专利申请公开 No. 2007/0175949A1 (其全部公开内容以引用方式并入本文中)在该公开的图 45-47 中还公开了输出显示器,该显示器主要能显示端部执行器的这种位置反馈、闭锁状况、击发数等。这将最小化对于使用者更困难的问题中的一个,即装置状况的识别,特别是在未致动装置的情况下装置的闭锁状况。其它对使用者有益的反馈是对仓加载时的状态的即时反馈。如上述应用中,这可汇总到柄部 430 上的闭锁指示。指示灯 432 (例如 LED、玻璃灯泡、LCD、语音报警器、振动器等)可仅仅与仓闭锁装置或机构的状态相关,以使其向外科医生提供该信息。该 LED 可位于柄部 430 上。参见图 26。作为另外一种选择,指示灯 434 可位于远端 402 附近,能够向外科医生和装载员提供仓是否“准备就绪”的即时信息。参见图 25。这可由与机械闭锁直接相关的开关或触点组完成。开关或触点使电路闭合,以使指示灯提供适当信息。该闭合触点组可通过滑块(美国专利申请公开 No. US2007/0175958 的部件 33)内的导电元件,并且两个触点可位于通道(部件 22)附近。检测闭锁状况的另一种方式是间接通过器械状况(实例 1:加载的仓和没有击发意图将表明闭锁未接合;实例 2:击发的器械和没有安装新仓将表明闭锁接合;等等)。另一个实施例是在仓自身上设置 LED 或视觉指示。仓按扣到位时,向仓供电的触点就被建立。如果仓被击发,不仅机械闭锁系统停止刀的推进,而且仓电路点亮仓上的 LED,从而在内镜监视器上通知外科医生仓已被闭锁。这可通过在仓内放置小电池或其它电荷存储器进一步扩展,以消除与主装置电源连接的需要。还可设置仓电路,在装置闭合时点亮闭锁灯,从而通知使用者装置中有用过的仓。

[0108] 对动力关节连接和仓颜色的指示反馈：指示所装仓的类型(颜色)和关节转角被认为对外科医生是有用的。关节转角指示可通过多种方式实现,包括例如以 LED 弧显示的数字或图形方式。该指示的位置可在柄部上的合适位置或在临近端部执行器的装置的轴上。端部执行器反馈可为主动方式或被动方式。主动方式是点亮附加的 LED 来表示角度。被动方式可为仅示出半个点亮的圆饼,因此外科医生可凭直觉知道端部执行器的关节运动状况。随着对外科的深入探究,越来越显而易见,外科医生需要注视手术部位,而不是器械的柄部。还开始理解到外科医生对于来自装置的完整的状态反馈的需求。关节转角可被图解说明为关节接头自身的一部分。可用指示灯、LED 等表示不同的角,或者甚至可用小型 LCD 来指示角度。这使得外科医生可得到偏离平角的角度的一些反馈,因此他/她能够在移除和再插入后轻易导航回到该角度。另一个问题是对装置中的仓的颜色的“明显”指示。这可以通过在端部执行器或仓上的色码光阵列来实现。该信息还可传回柄部进行“冗余”显示,以确保钳口中的仓类型的混淆可能性成为最小。另一个改进可包括连接到仓邻近板面的小片簧触点,指示钳口内是否已达到最小组织压力。该最小压力起码可以指示是否将厚组织仓用在了薄组织应用中,如果板面上没有足够的组织压力将不会发光。

[0109] 可能需要用于引入非无菌电池组的方法(如果可编程逻辑器件成为关键的客户需求,可将电子器件与电池组集成)。对于在独立消毒的可再用装置中插入非无菌电池组,整形钻行业中已有专利。该创新旨在通过如下方式改进原有概念:在插入非无菌电池组的过程中,使用一次性装置无菌包装以保护器械的无菌性。另一个改进是具有设计在器械内的“舱口”门,并且该门能够在插入电池组后但在所述装置从最终无菌包装中取出前闭合。然后这个舱口会“容纳”可能污染无菌手术区域的非无菌电池。本文的方法将包括具有打孔区域的附加包装层,可通过该打孔区域推入电池,推入方式使外层破裂并让电池穿过,或随着电池的电极组一起通过,仅在完全插入时被电池的可外露针头扎破。该方法的替代方法是让枪体的内部端子(位于电池保护腔体内的深处)刺破无菌隔离并插入电池组的针孔内。然后,可通过无菌电池组密封系统将舱口闭合。枪体然后可如任何无菌装置那样正常地转移到无菌区域。

[0110] 定位器实施例 I 线性编码器和马达参数的载入控制:美国专利 6,646,307 和 6,716,223 公开了用于测量旋转和相关扭矩来控制马达参数的机构,以及根据对端部执行器配置和负载的识别来优化那些参数的机构。美国专利申请公开 No. 2007/0175958 在图 8-13 中示出了通过使用主轴的螺纹长度的方法,以及如何使用此类线性运动控制来控制触发器的位置。对于电子线性控制方法,可使用相同类型的方法。按下至少一个弹簧偏置的柱塞,在这样的机械作用下,端部执行器可识别其长度和类型,可对柄部确认执行器的类型以及可让马达运行的长度。马达的旋转可从旋转运动转换为线性齿条或缆索运动,这然后可用来调节马达的电压、电流和速度,以改变所需的控制滑块的线性运动。该控制滑块然后可直接耦接到刀驱动运动。该控制滑块可具有分立或连续的“停止”位置,这些位置由柱塞标定器标示为回缩前的最大“前行”线性位移。

[0111] 具有线性驱动的模式式装载的识别:外科器械的有效特征是识别已附接到器械的端部执行器的能力。对于动力外科缝合器,可附接多个不同类型的端部执行器。另外,一种端部执行器可具有至少一种可选择性地使用或启用的功能和/或特征。本发明公开了用于识别已附接到器械的端部执行器的方法。应当注意,下文提及的端部执行器的“类型”不限于以机

械、气动式或液压方式耦接的端部执行器。通过检测该端部执行器,所述器械可执行不同动作,调节操作参数,并指示可用功能等。

[0112] 端部执行器附接到器械时构成电连接。器械与端部执行器连通并读取几种信号中的至少一种。开关位置或触点位置指示何种类型的端部执行器被装上。测量无源元件的阻抗,结果指示何种类型的端部执行器被装上。

[0113] 端部执行器与器械具有射频连接,数据沿至少一个方向在端部执行器和器械之间传递。

[0114] 端部执行器与器械具有声学连接,数据沿至少一个方向在端部执行器和器械之间传递。

[0115] 端部执行器与器械具有光学连接,数据沿至少一个方向在端部执行器和器械之间传递。

[0116] 端部执行器具有机械连接,该连接将元件(例如开关或触点)接合到可识别该元件的器械中,从而数据沿至少一个方向在端部执行器和器械之间传递。

[0117] 虽然已经通过描述几个实施例举例说明了本发明并且已经相当详细地描述了示例性实施例,但是申请人不旨在将权利要求的范围约束或以任何方式限制到这些细节中。本领域技术人员可容易看出其它优点和修改形式。

[0118] 例如,虽然上述实施例对于采用内窥镜的外科切断和缝合器械 10 具有优点,但可以在其它临床手术中使用类似的实施例。普遍认为,内窥镜式手术比腹腔镜式手术更常见。因此,本发明对内窥镜式手术和设备进行了讨论。但是,本文使用的术语,例如“内窥镜式”不应被理解为将本发明限于仅结合内窥镜式管(即,套管针)使用的外科器械。与此相反,本发明据认为可用于进入受限于小切口的任何手术中,包括但不限于腹腔镜式手术以及开腹手术。

[0119] 据述以引用方式全部或部分地并入本申请的任何专利、公布、或其它信息仅在所并入的材料不与本文所述的现有定义、陈述、或其它公开材料相冲突的程度下并入本申请。同样地,本申请明确阐述的公开内容取代了以引证方式并入本申请的任何冲突材料。

[0120] 尽管已经将本发明作为示例性设计进行了描述,但还可以在本公开的精神和范围内对本发明进行修改。因此本专利申请旨在涵盖采用本发明一般原理的任何变型形式、用途或适应形式。此外,本专利申请旨在涵盖偏离本公开但仍在本发明所属领域中的已知或惯有实践范围内的变型。

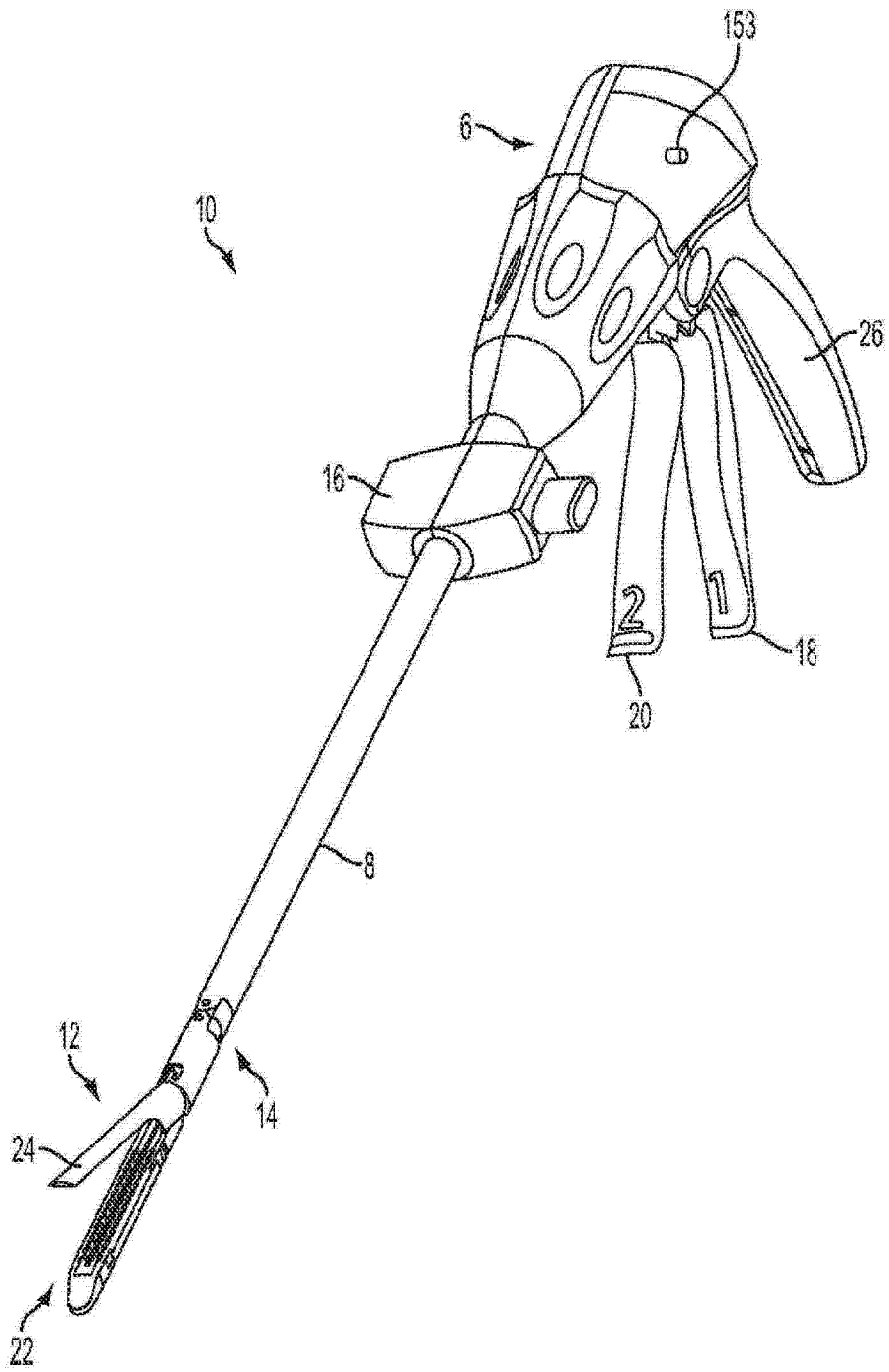


图 1

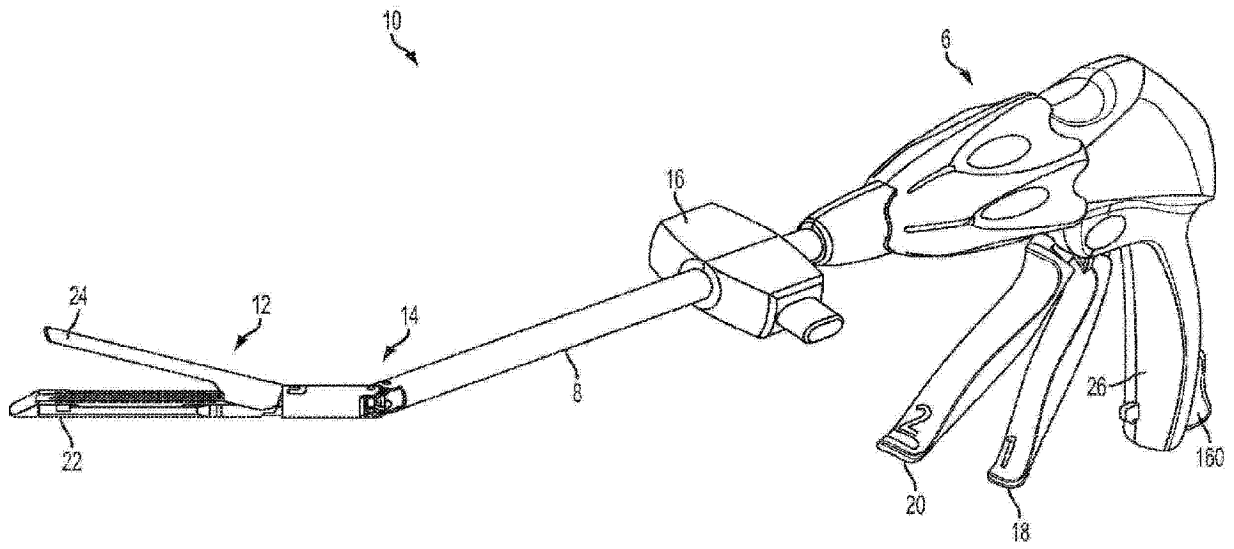


图 2

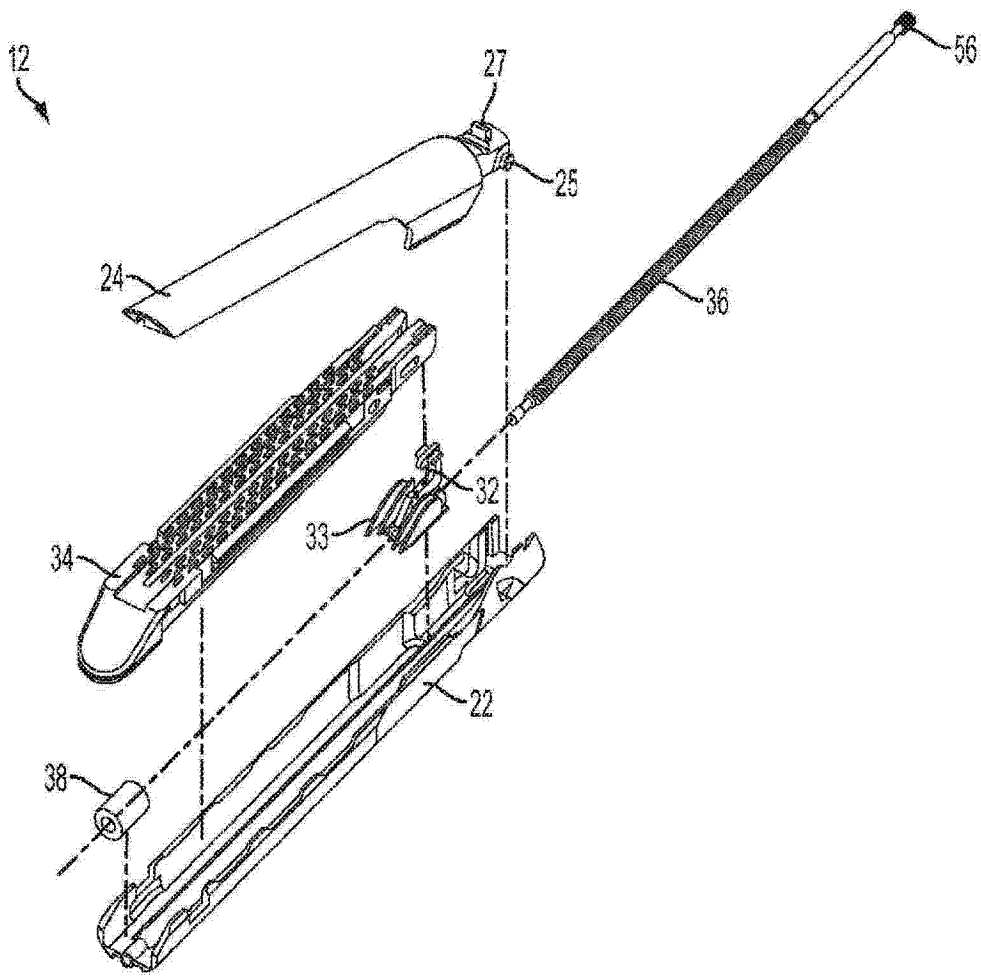


图 3

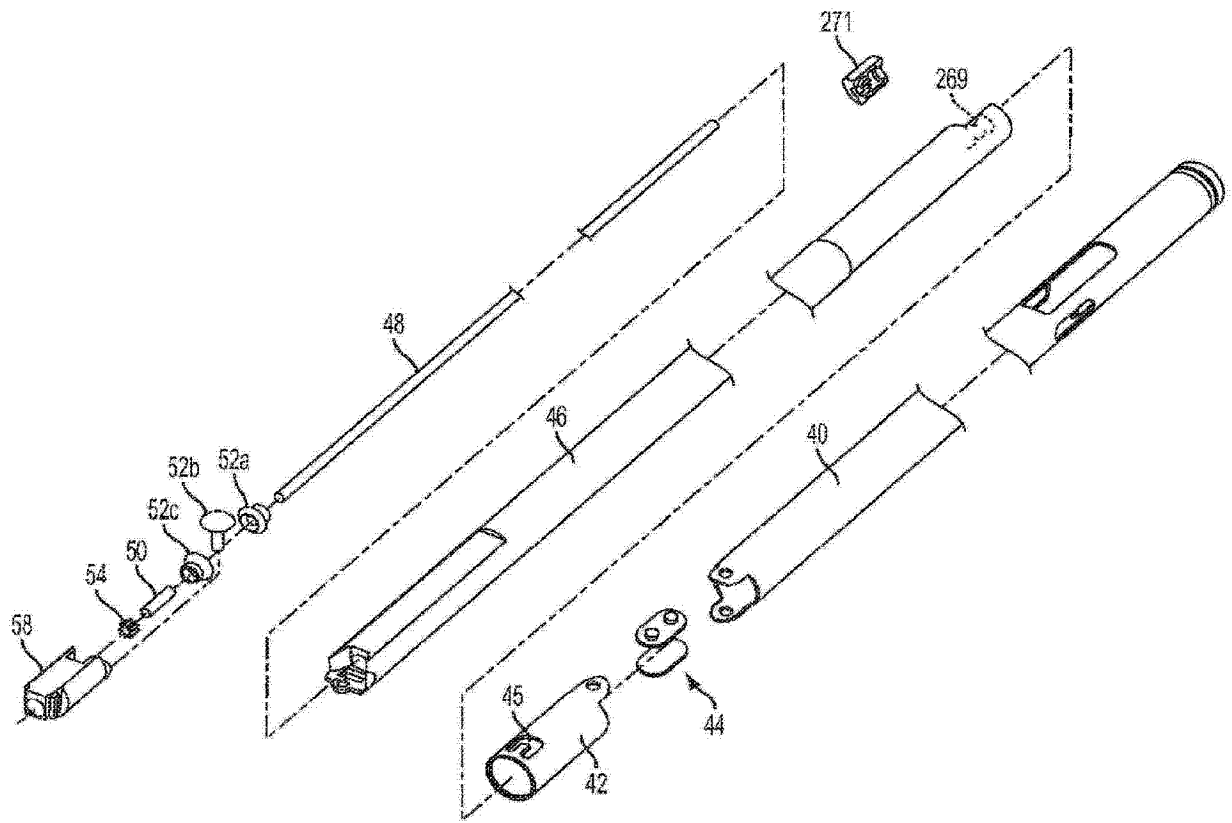


图 4

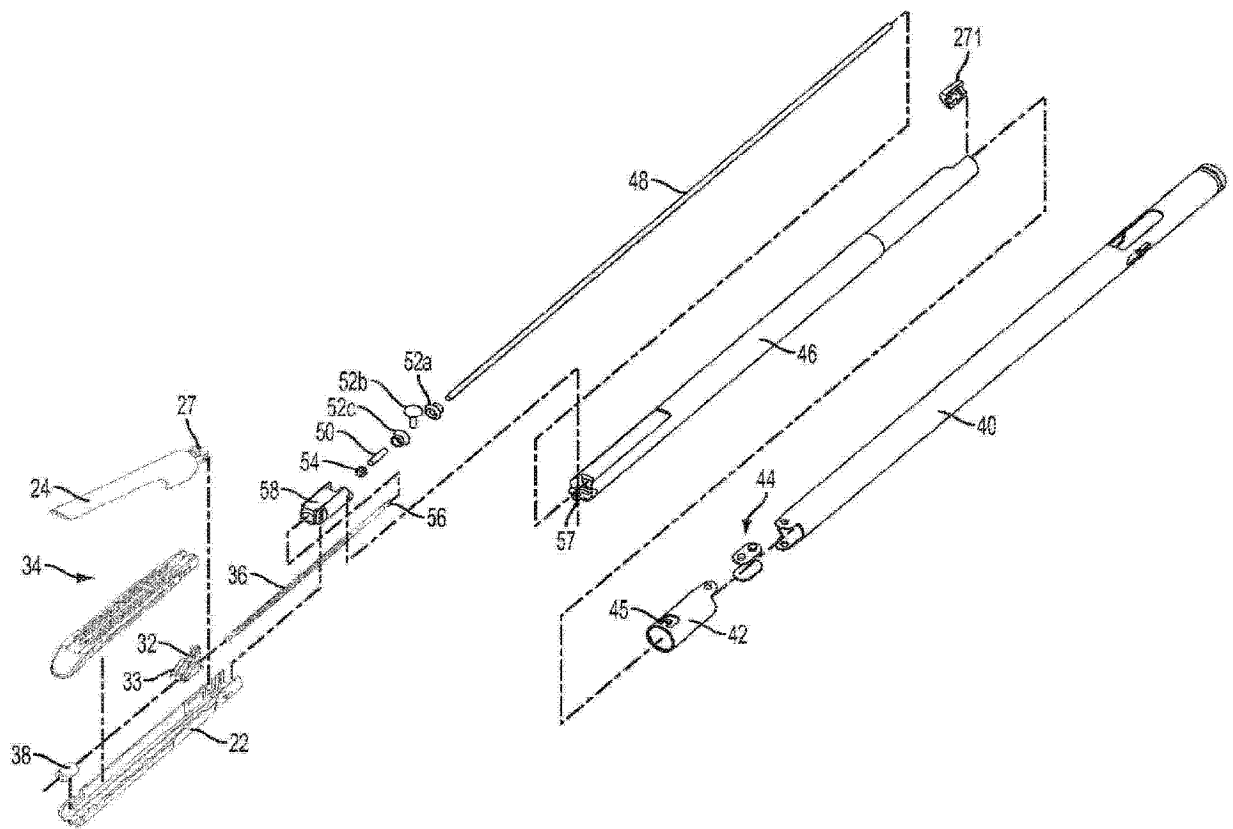


图 5

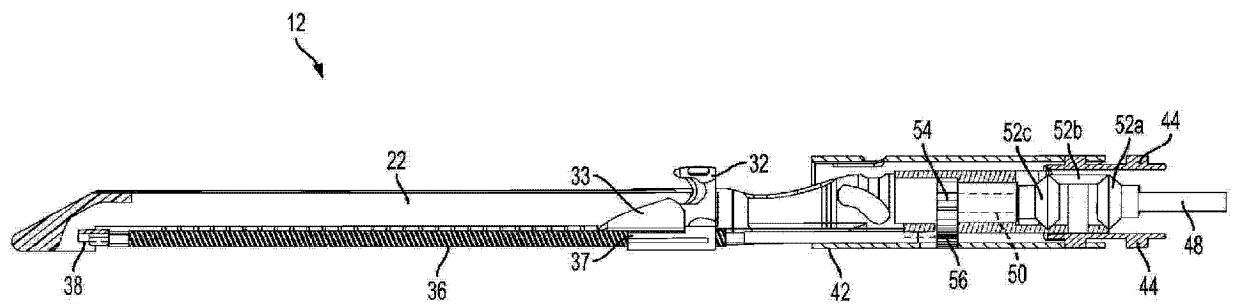


图 6

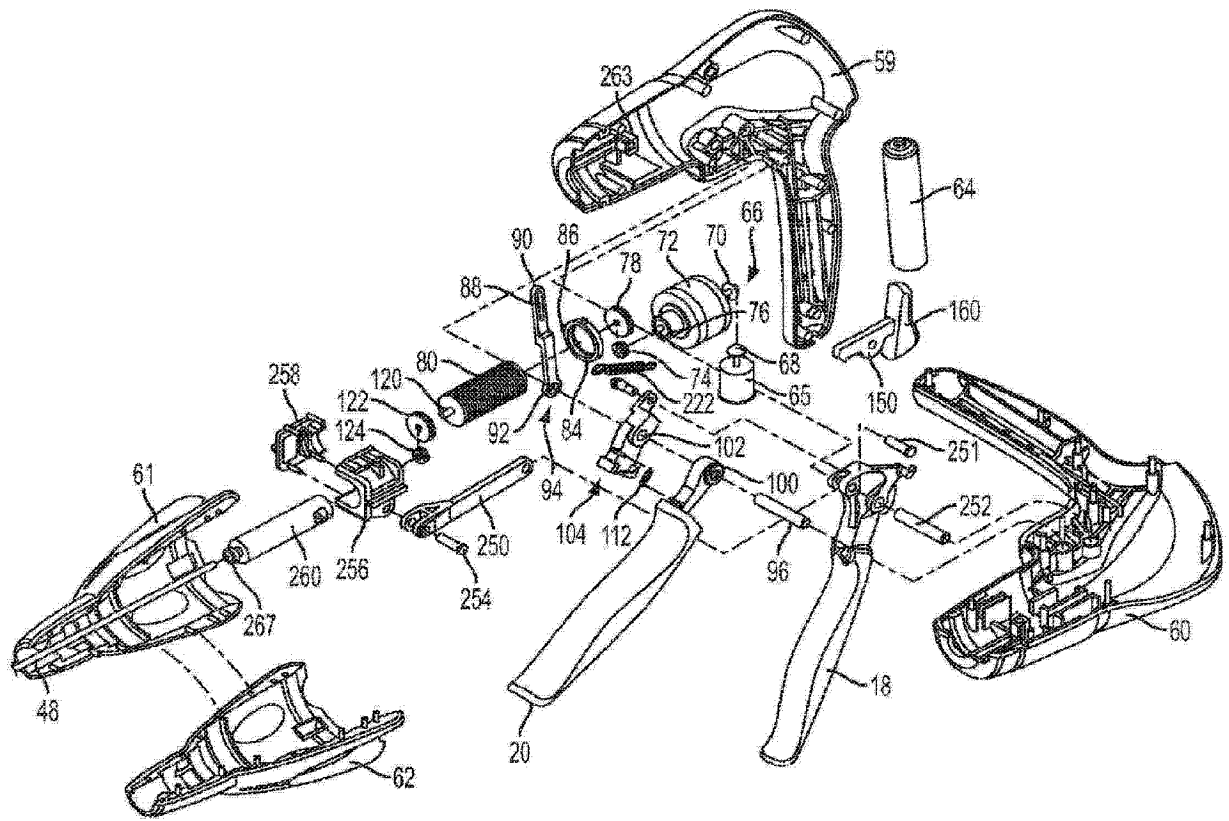


图 7

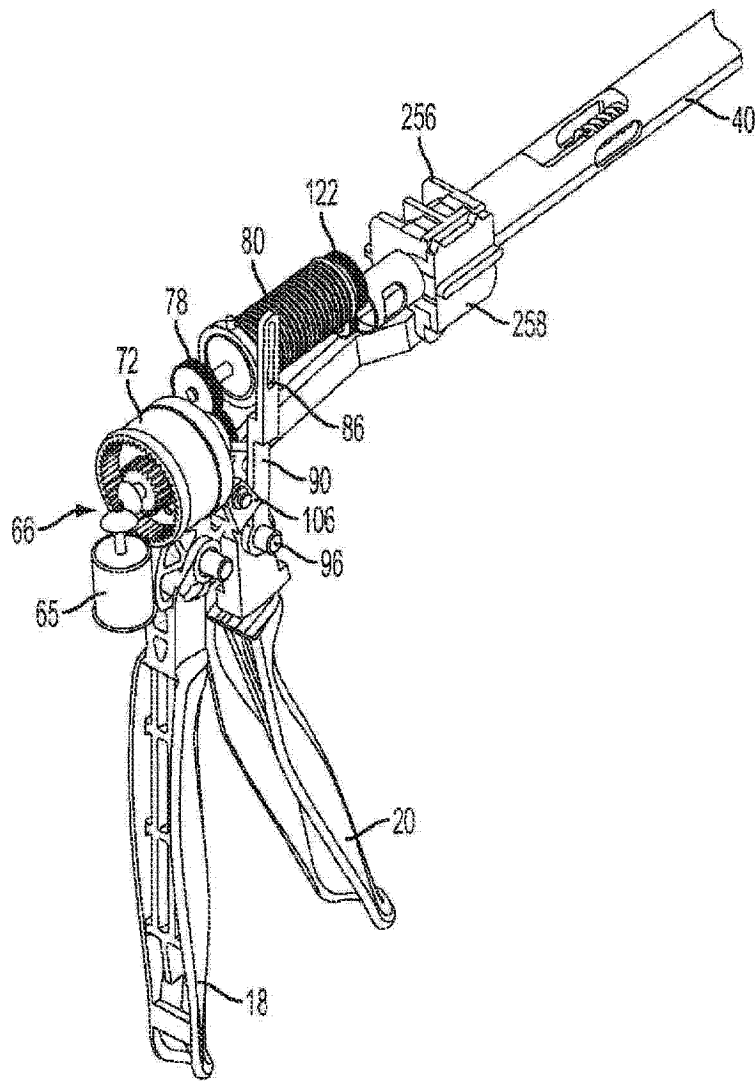


图 8

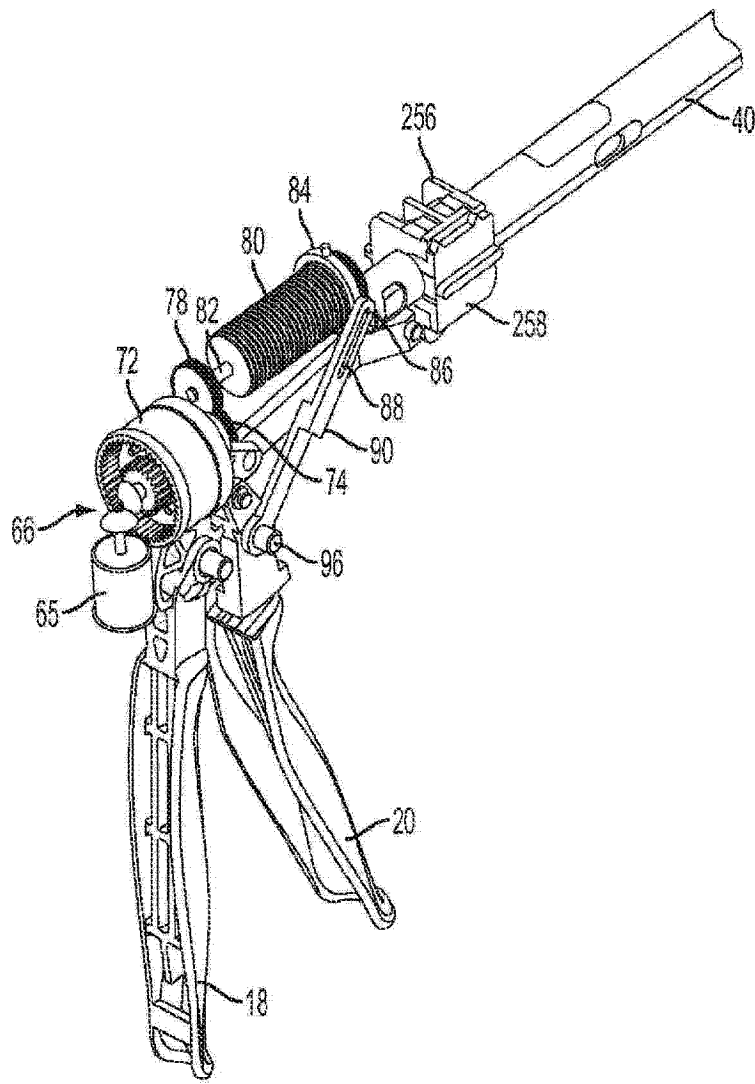


图 9

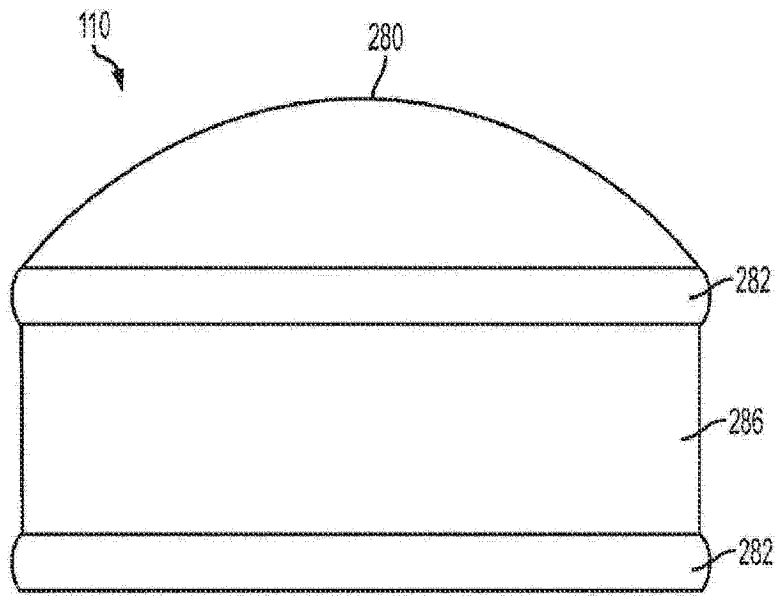


图 10A

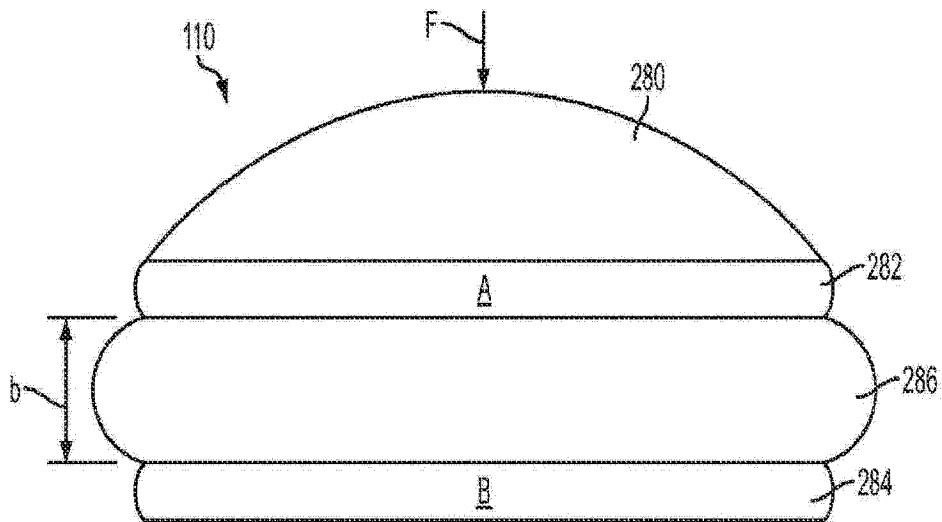


图 10B

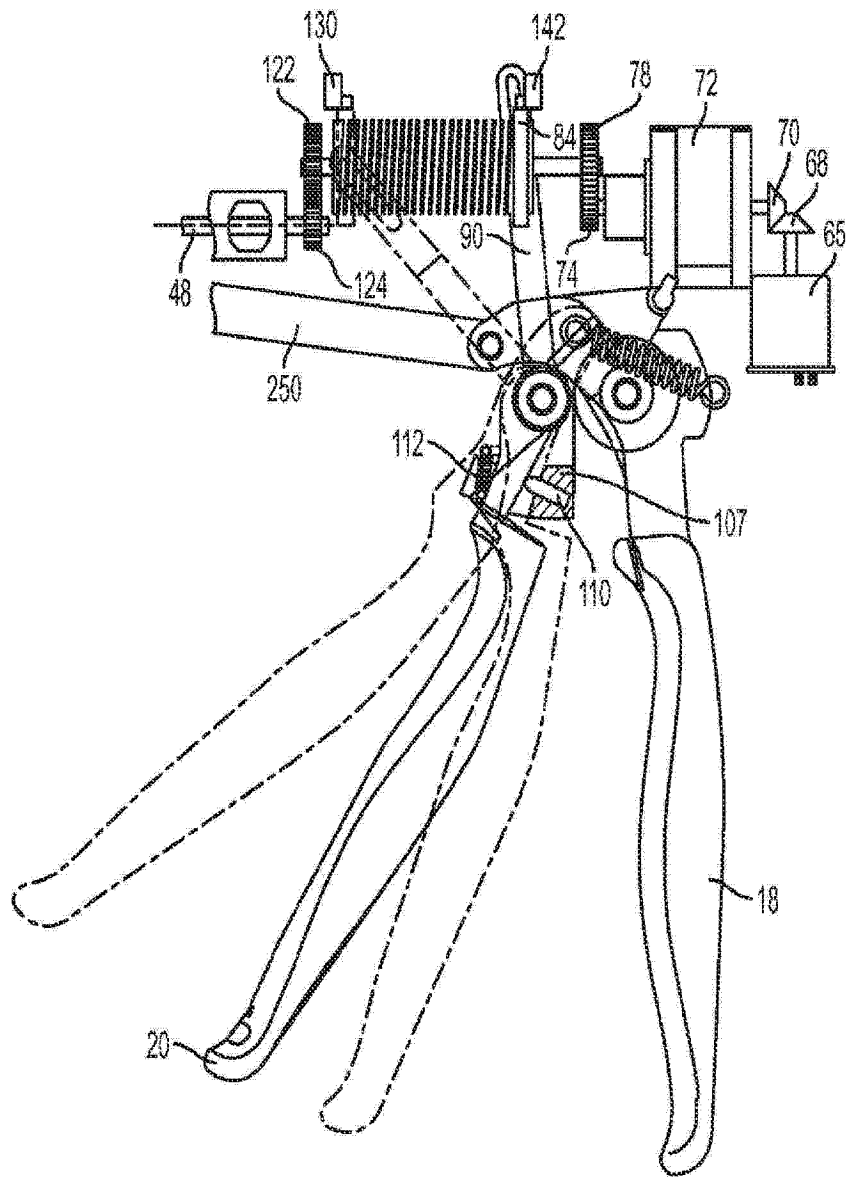


图 10

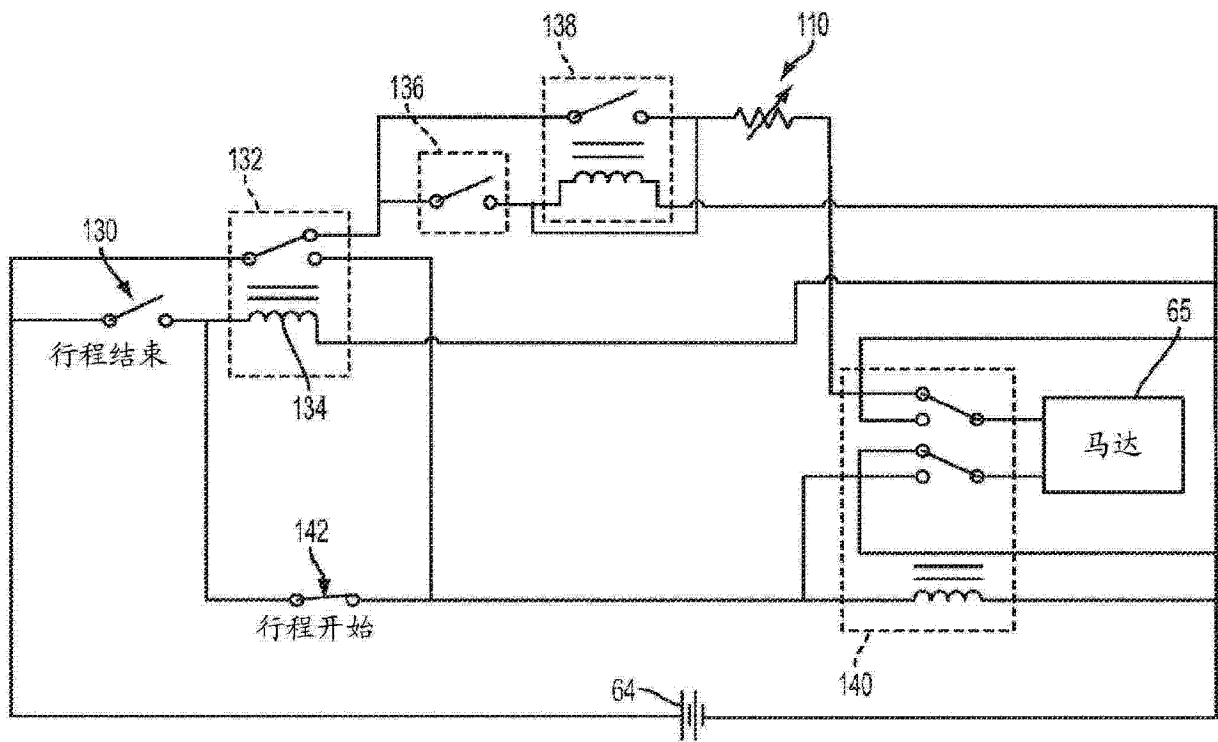


图 11

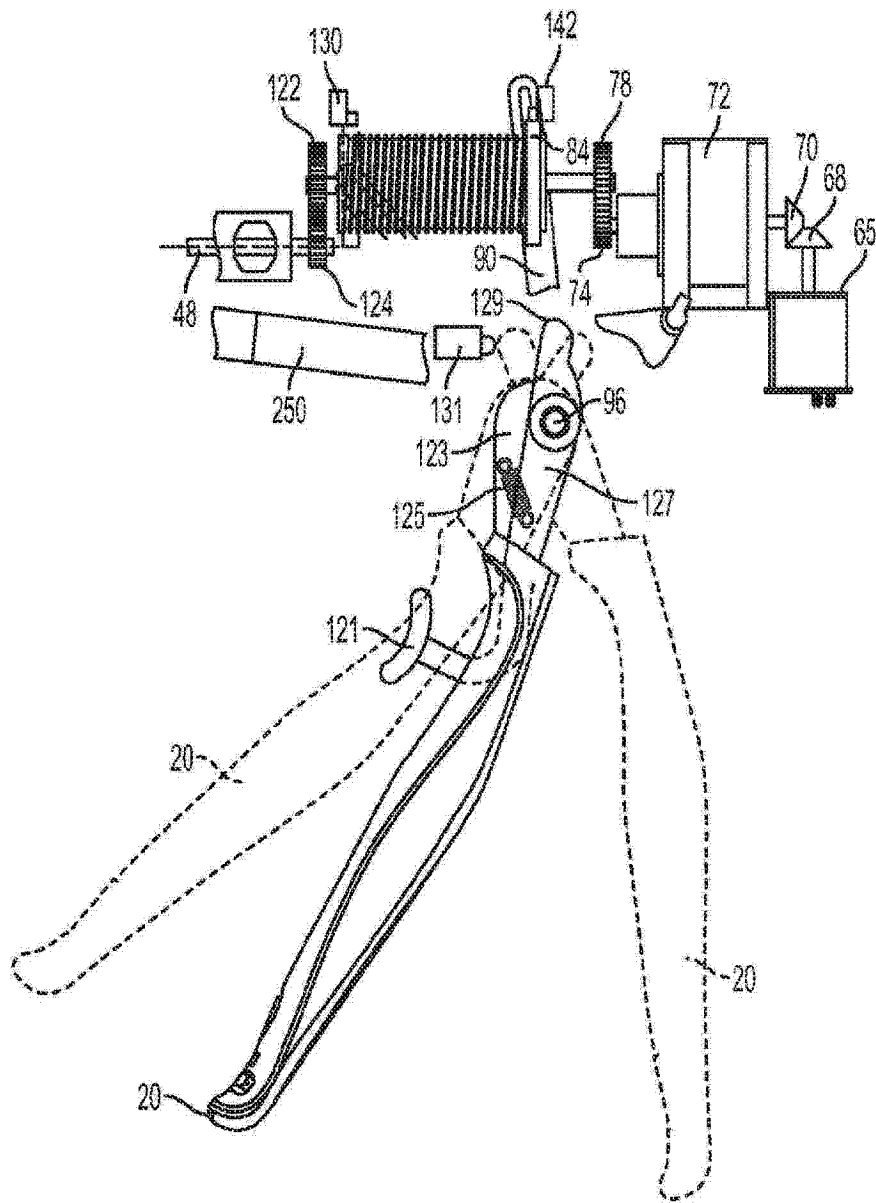


图 12

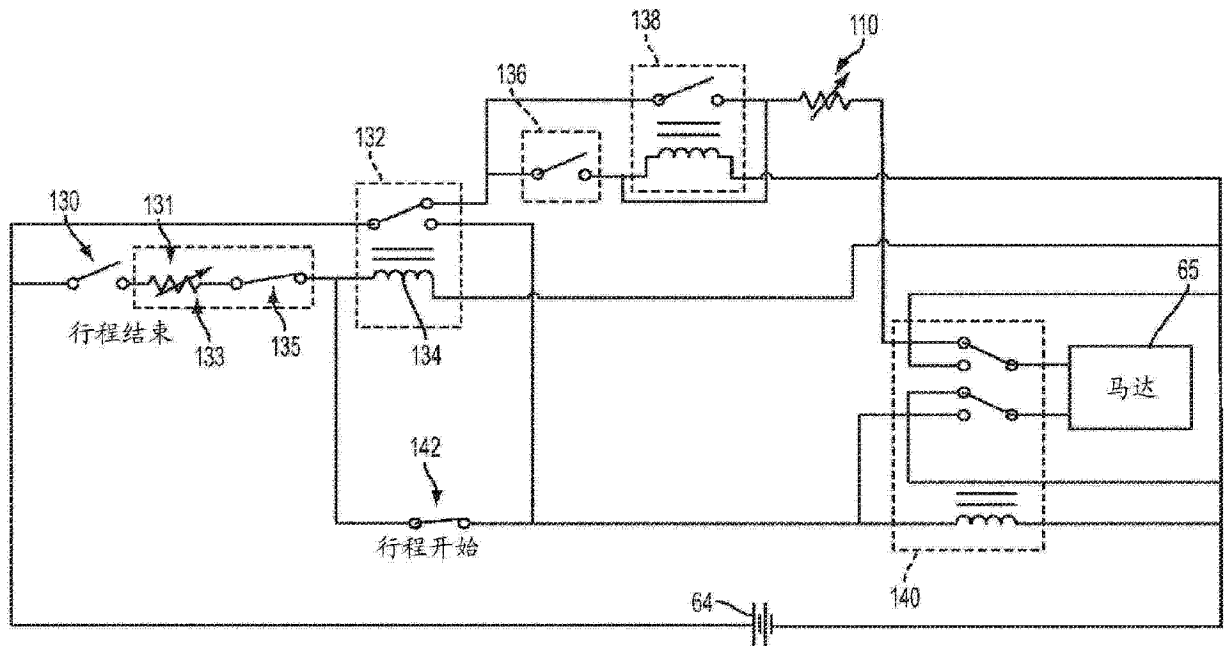


图 13

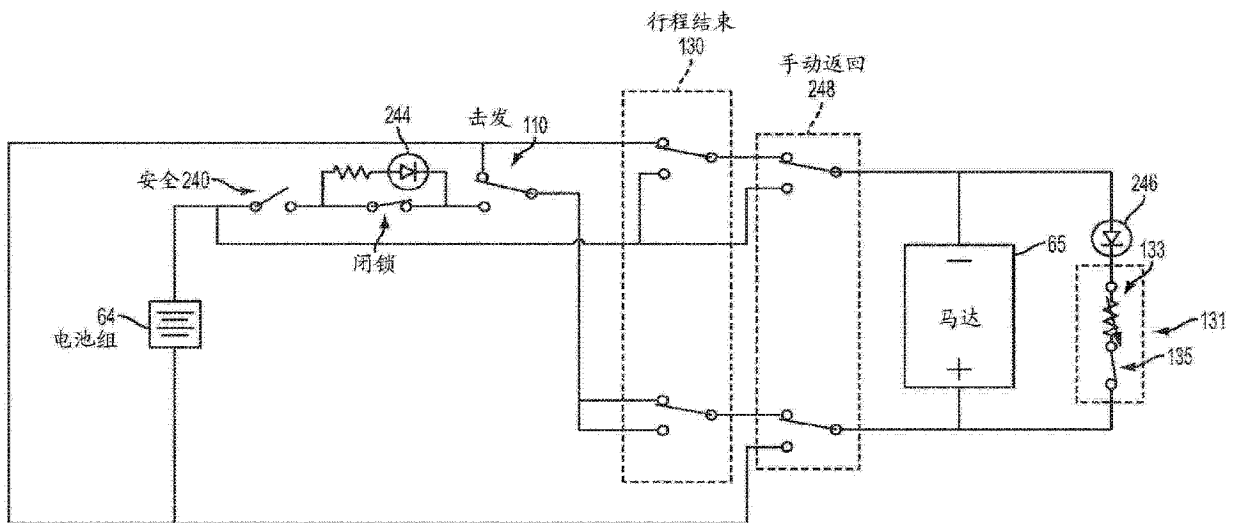


图 14

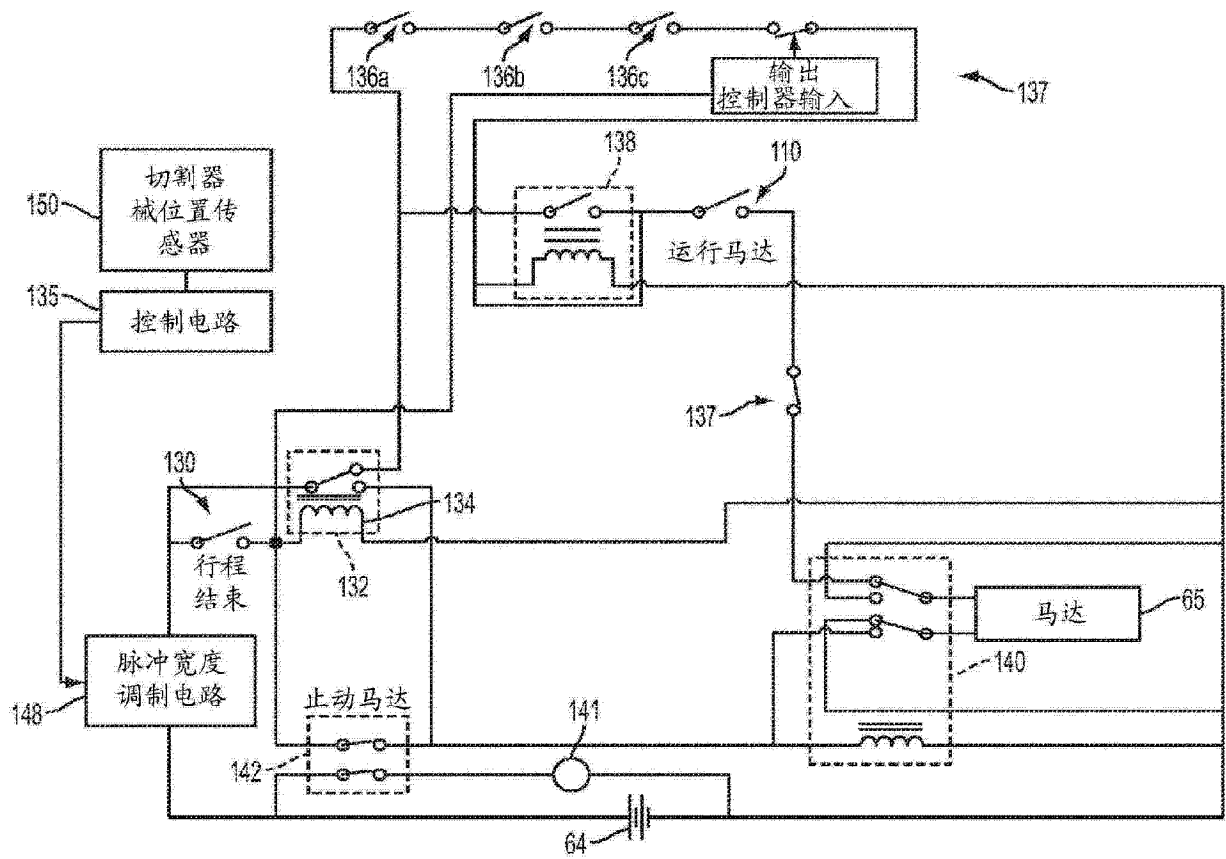


图 15

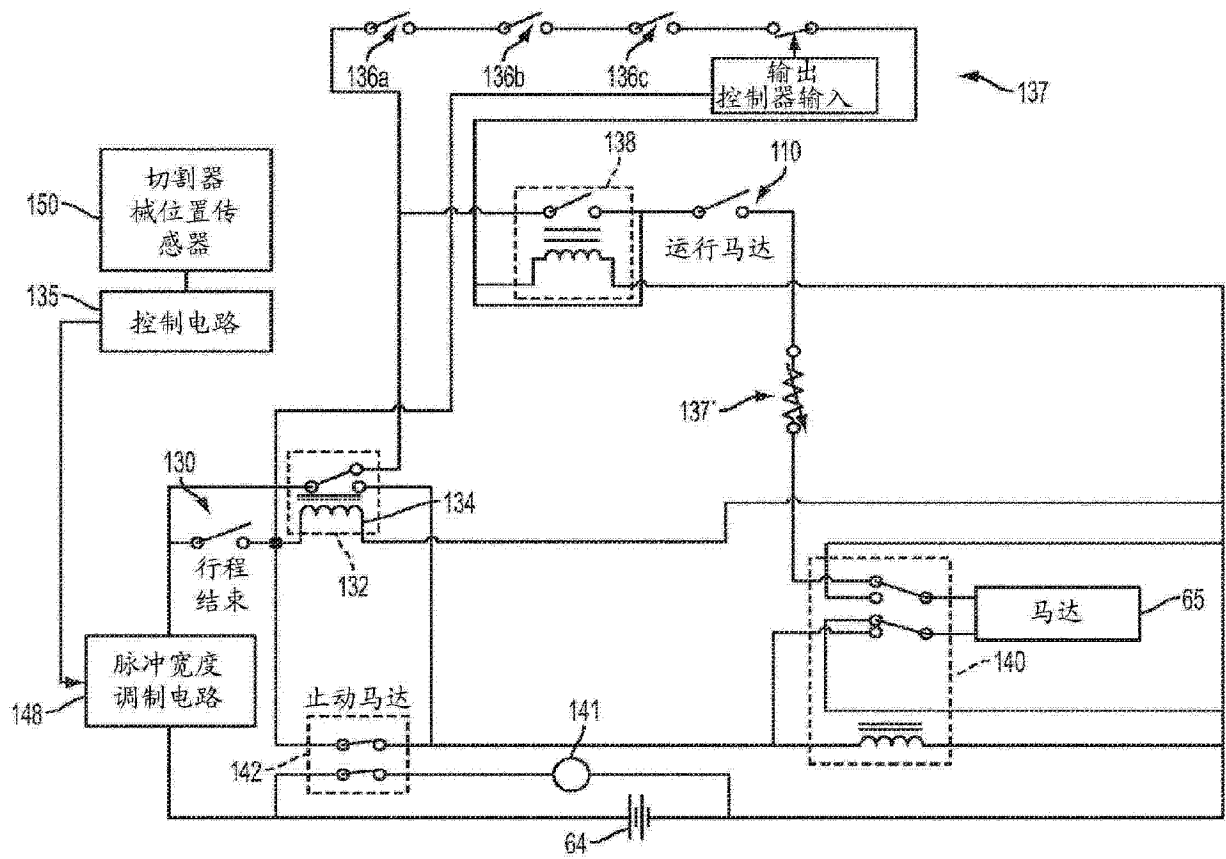


图 15A

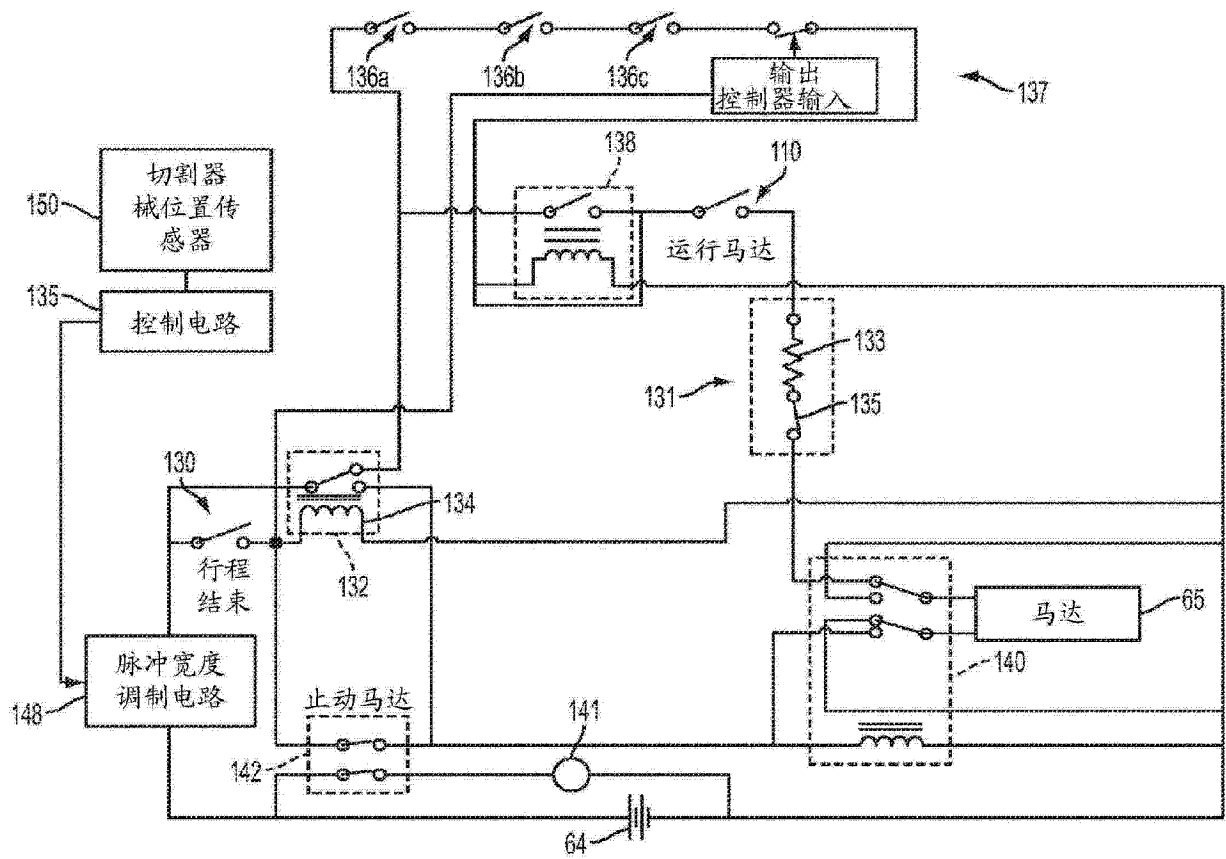


图 15B

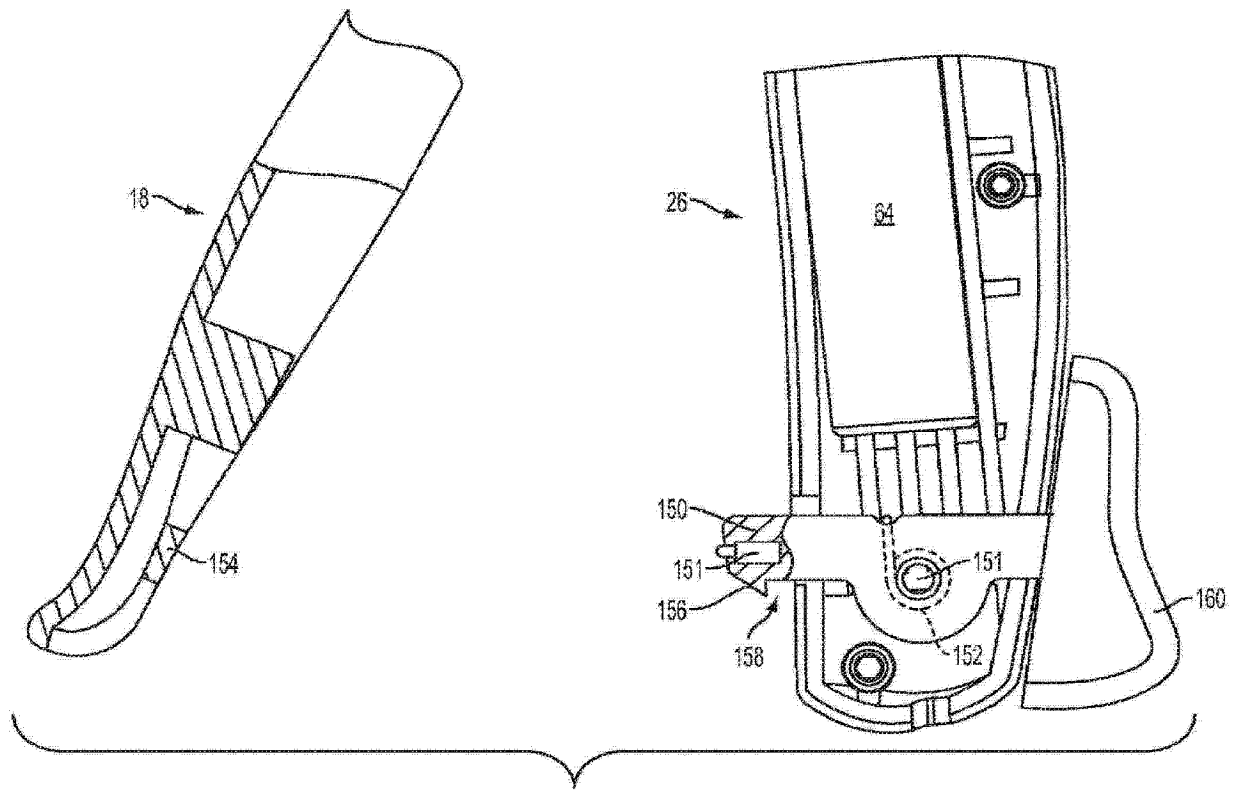


图 16

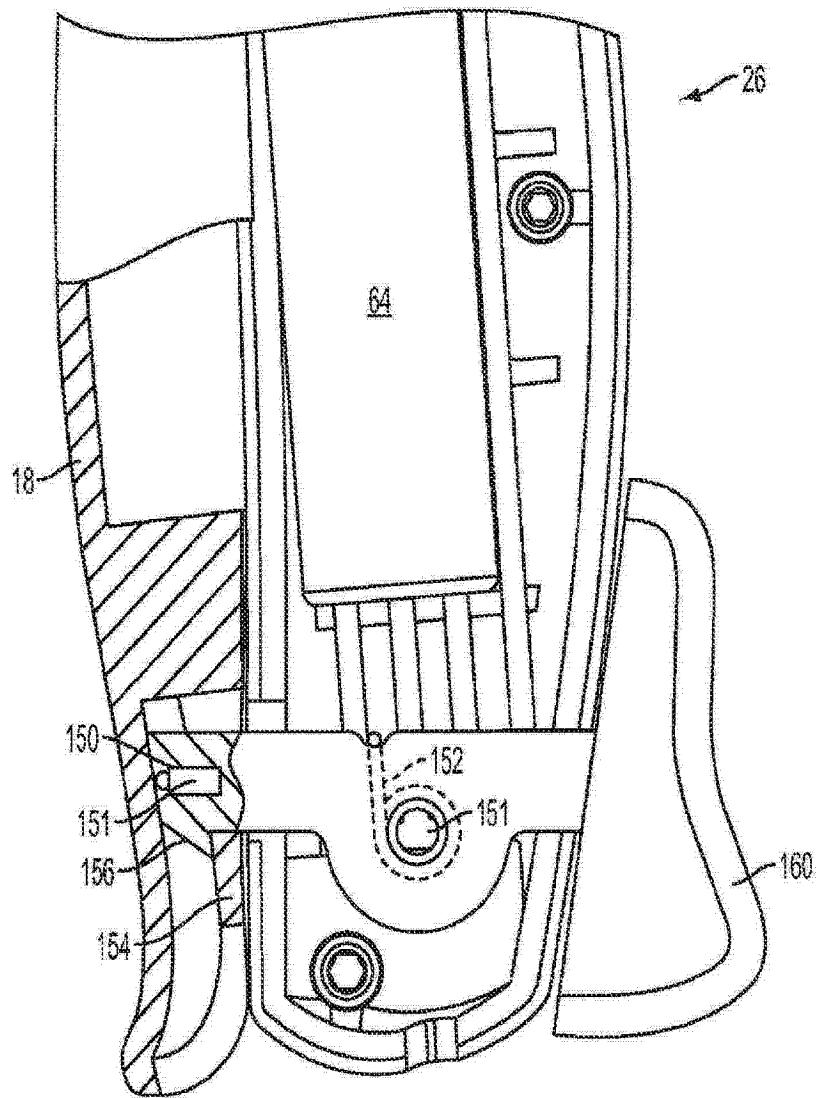


图 17

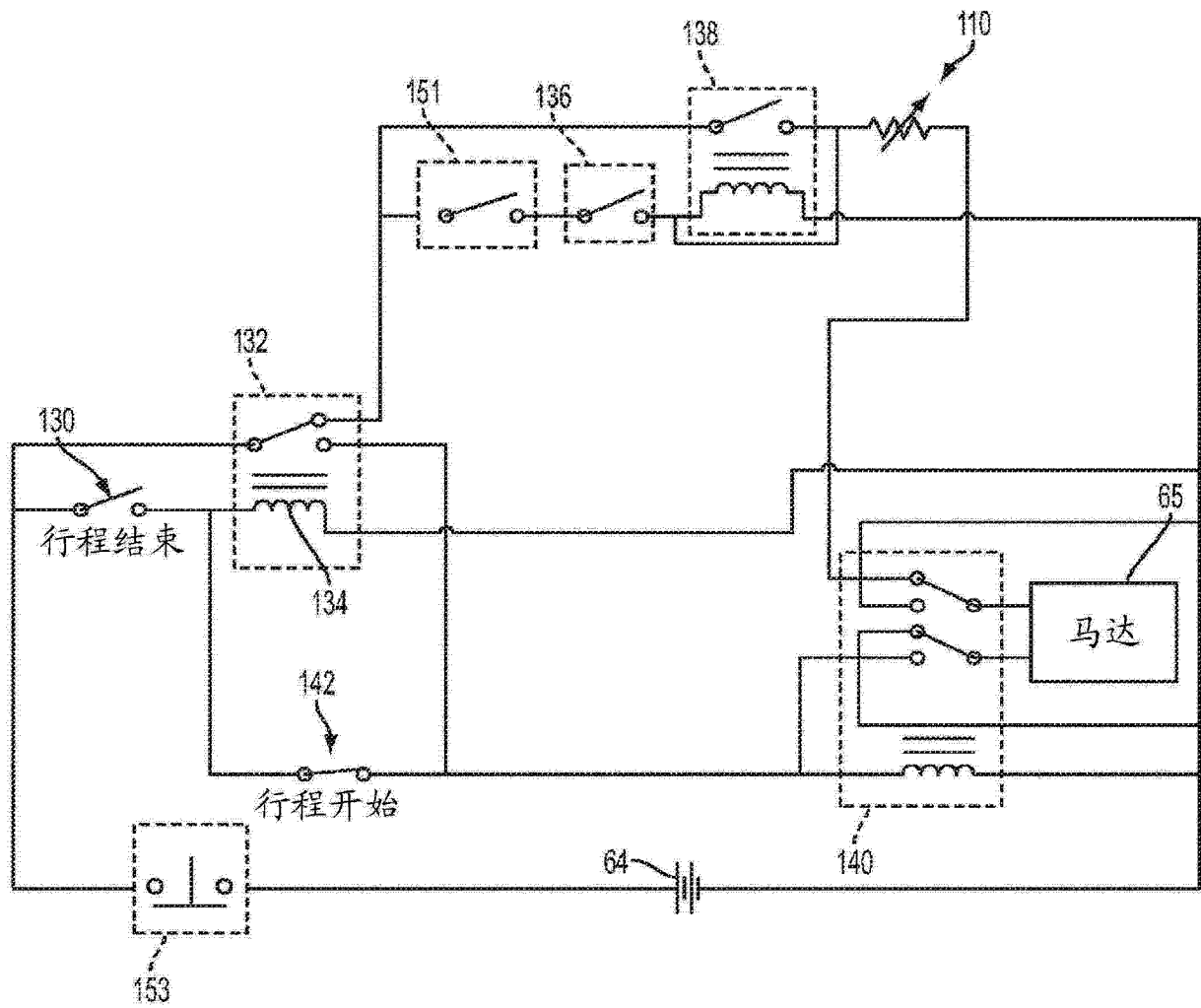


图 18

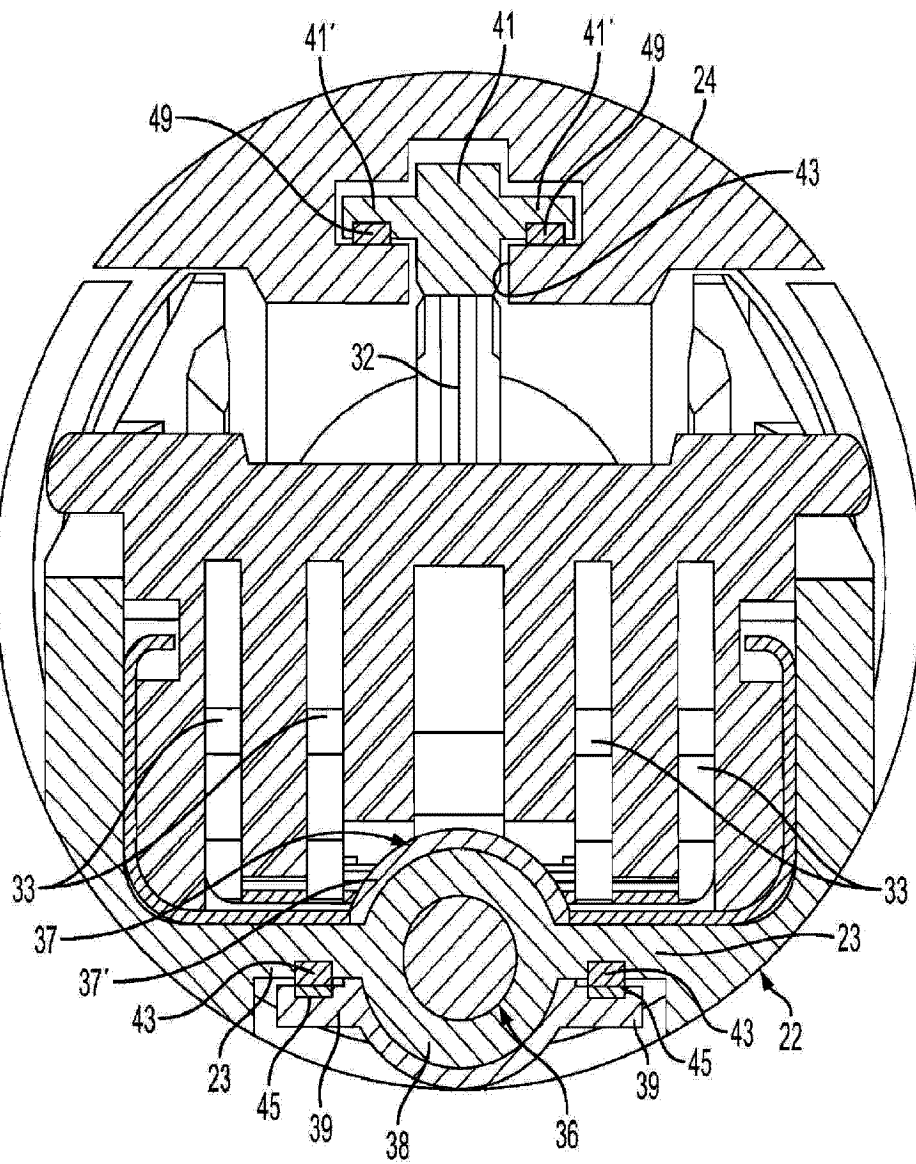


图 19

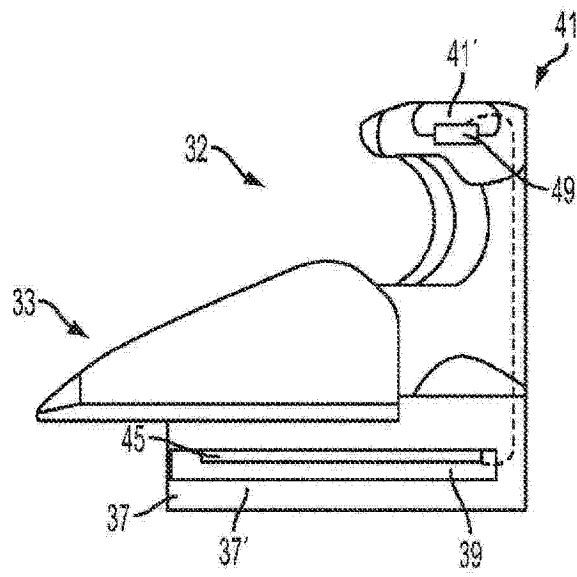


图 20

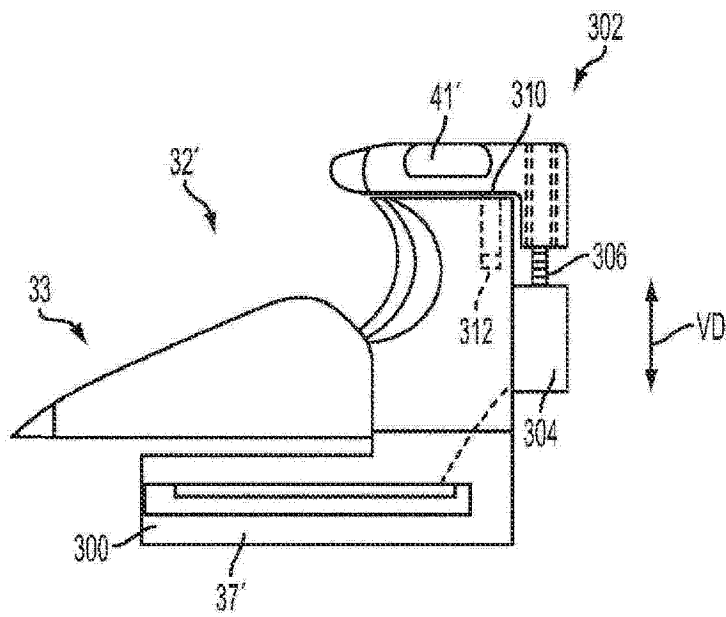


图 22

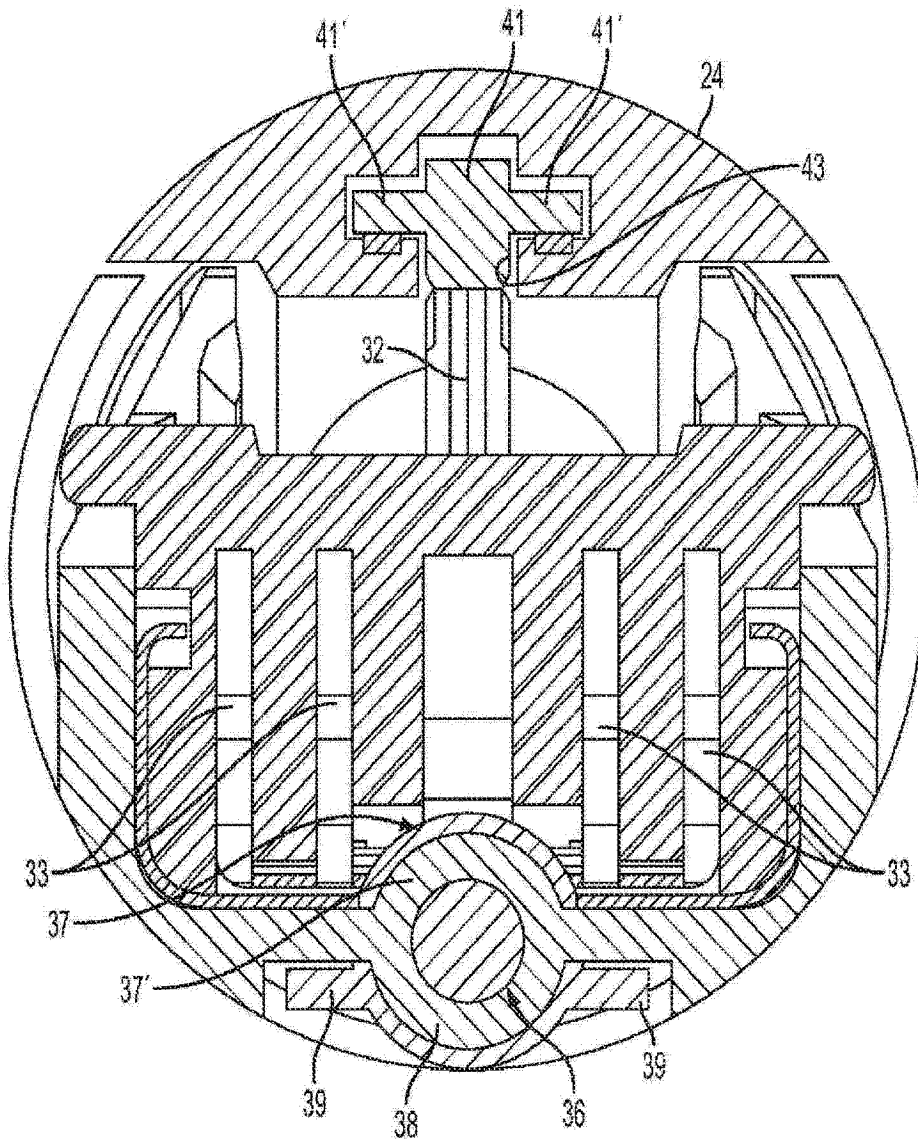


图 21

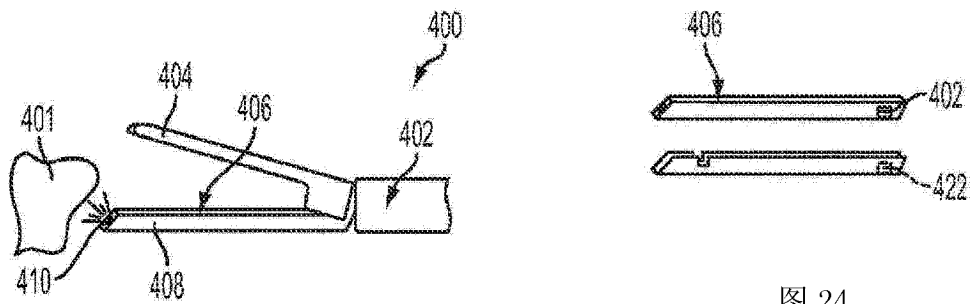


图 23

图 24

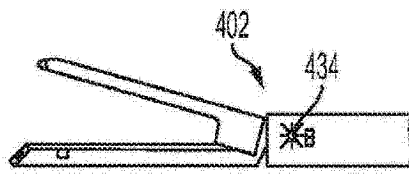


图 25

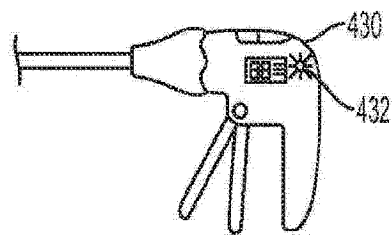


图 26