



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103857354 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201380003080. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 05. 07

A61B 18/14 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 17/3207 (2006. 01)

13/646, 229 2012. 10. 05 US

A61B 18/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/039820 2013. 05. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/055131 EN 2014. 04. 10

(71) 申请人 捷锐士阿希迈公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 K · C · 爱德华兹 P · A · 瑞安

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

代理人 王小东

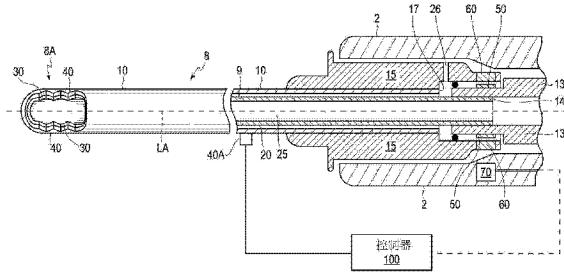
权利要求书3页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

具有机电切割的手术切割器械

(57) 摘要

一种机械切割装置，其利用机械(旋转)运动和抽吸来接合组织并且还施加足以汽化组织的切割能量。旋转和抽吸用来接合组织(当内和外刀片的切割窗对准时将组织吸入切割窗)，并且然后通过向其施加电切割信号而将切割构件用作电极，使得切割构件在其相对旋转时切割组织。电切割信号仅在窗变得对准时被施加直到组织的切割完成为止。切割信号优选地在切割窗变得不对准时被停止。当切割窗不对准时，凝固信号能被供应到切割构件，使得装置用作电灼装置。



1. 一种手术切割器械,该手术切割器械包括:

第一切割刀片,该第一切割刀片具有:管状体,该管状体具有远端和近端;切割窗,该切割窗面向侧面地设置在所述远端处并且包括切割边缘;

第二切割刀片,该第二切割刀片以可移动的方式设置在所述第一切割刀片内并且具有远侧切割部,该远侧切割部与所述切割窗的所述切割边缘一起通过在所述第一切割刀片内移动来切割组织;

至少一个第一电极,所述至少一个第一电极在所述第一切割刀片的所述远端处至少与所述切割边缘相邻地定位;以及

控制电路,该控制电路构造成控制被供应到所述至少一个第一电极的电功率信号,所述控制电路基于所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的位置、所述第二切割刀片的旋转速度或者两者来改变所述电功率信号。

2. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中:

所述第二切割刀片在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置处,待被切割的组织被允许进入所述切割窗,在所述第二位置处,所述组织已由所述切割窗切割,并且

所述控制电路(i)在所述第二切割刀片处于所述第一位置时的至少部分时间内供应第一电功率信号;并且(ii)在所述第二切割刀片处于所述第二位置时的至少部分时间内供应不同于所述第一电功率信号的第二电功率信号。

3. 根据权利要求 2 所述的手术切割器械,其中,所述第一电功率信号导致所述组织被切割。

4. 根据权利要求 3 所述的手术切割器械,其中,所述第二电功率信号导致所述组织被凝固。

5. 根据权利要求 3 所述的手术切割器械,其中,所述第二电功率信号是零功率信号。

6. 根据权利要求 2 所述的手术切割器械,其中,所述第二电功率信号导致所述组织被凝固。

7. 根据权利要求 6 所述的手术切割器械,其中,所述第一电功率信号是零功率信号。

8. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中,由所述控制电路供应的所述电功率信号是单极信号。

9. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,该手术切割器械还包括:

绝缘层,该绝缘层设置在所述第一切割刀片的所述远端的至少一部分上;以及

至少一个第二电极,所述至少一个第二电极定位在所述绝缘层的至少一部分上并且电耦合至所述控制电路,

其中由所述控制电路供应的所述电功率信号是双极信号。

10. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中,在所述第一切割刀片的所述远端处通过所述切割窗来施加抽吸。

11. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中,所述第二切割刀片绕所述手术切割器械的纵向轴线旋转。

12. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中,所述第二切割刀片沿所述手术切割器械的纵向方向往复运动。

13. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中,所述控制电路包括:

传感器,该传感器感测所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的位置、所述第二切割刀片的旋转速度、或者两者,以及

处理器,该处理器基于所感测到所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的位置改变所述电功率信号。

14. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中,所述控制电路包括:

至少一个活动电触点,所述至少一个活动电触点耦合至所述第二切割刀片,以及

至少一个固定触点,所述至少一个固定触点在所述第二切割刀片移动时间歇地接触所述至少一个活动电触点。

15. 根据权利要求 1 所述的手术切割器械,其中,

所述第二切割刀片在第一位置和第二位置之间移动,在所述第一位置处,所述远侧切割部的至少一部分面向所述切割窗,在所述第二位置处,所述远侧切割部不会面向所述切割窗,并且

所述控制电路(i)在所述第二切割刀片处于所述第一位置时的至少部分时间内供应第一电功率信号,并且(ii)在所述第二切割刀片处于所述第二位置时的至少部分时间内供应不同于所述第一电功率信号的第二电功率信号。

16. 一种手术切割器械,该手术切割器械包括:

第一切割刀片,该第一切割刀片具有:管状体,该管状体具有近端和远端;切割窗,该切割窗设置在所述第一切割刀片的靠近所述远端的一侧处;

第二切割刀片,该第二切割刀片具有:管状体,该管状体具有近端和远端;切割窗,该切割窗设置在所述第二切割刀片的靠近所述远端的一侧处,所述第二切割刀片以可旋转的方式设置在所述第一切割刀片内,使得所述手术切割器械在通过所述第二切割刀片的内孔施加真空以将组织吸入所述第一切割刀片和所述第二切割刀片的所述切割窗内并且通过旋转所述第二切割刀片来切断组织的同时通过使所述第二切割刀片在所述第一切割刀片内旋转而切割组织;

至少一个第一电极,所述至少一个第一电极在所述第一切割刀片的所述远端处至少与所述切割窗相邻地定位;以及

传感器,该传感器感测所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的旋转位置;以及

处理器,该处理器至少部分地基于所感测到所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的旋转位置控制供应到所述至少一个第一电极的电功率信号,所述处理器(i)在所述第一切割刀片的所述切割窗和所述第二切割刀片的所述切割窗彼此对准时的至少部分时间内供应第一电功率信号;并且(ii)在所述第一切割刀片的所述切割窗和所述第二切割刀片的所述切割窗彼此不对准时的至少部分时间内供应不同于所述第一电功率信号的第二电功率信号。

17. 一种手术切割器械,该手术切割器械包括:

第一切割刀片,该第一切割刀片具有:管状体,该管状体具有近端和远端;切割窗,该切割窗设置在所述第一切割刀片的靠近所述远端的一侧处;

第二切割刀片,该第二切割刀片具有:管状体,该管状体具有近端和远端;切割窗,该切割窗设置在所述第二切割刀片的靠近所述远端的一侧处,所述第二切割刀片以可旋转的方式设置在所述第一切割刀片内,使得所述手术切割器械在通过所述第二切割刀片的内孔

施加真空以将组织吸入所述第一切割刀片和所述第二切割刀片的所述切割窗内并且通过旋转所述第二切割刀片来切断组织的同时通过使所述第二切割刀片在所述第一切割刀片内旋转而切割组织；

至少一个第一电极，所述至少一个第一电极在所述第一切割刀片的所述远端处至少与所述切割窗相邻地定位；以及

控制电路，该控制电路至少耦合至所述第二切割刀片并且向所述至少一个第一电极供应电功率信号，所述控制电路(i)在所述第一切割刀片的所述切割窗和所述第二切割刀片的所述切割窗彼此对准时的至少部分时间内供应第一电功率信号；并且(ii)在所述第一切割刀片的所述切割窗和所述第二切割刀片的所述切割窗彼此不对准时的至少部分时间内供应不同于所述第一电功率信号的第二电功率信号。

## 具有机电切割的手术切割器械

[0001] 发明背景

[0002] 本公开涉及一种手术器械，并且特别是涉及一种具有机械切割刀片以及一个或多个用于向治疗区域提供手术能量(例如，用于凝固、汽化组织，和 / 或其他治疗效果)的电极的手术切割器械。

[0003] 已知用来削刮、切割、切除、磨损和 / 或去除组织、骨和 / 或其他身体材料的手术设备。这样的手术设备能包括切割表面，诸如设置在长形内管上的旋转刀片，该长形内管在具有切割窗的长形外管内旋转。内管和外管一起形成手术切割器械或单元。通常，长形外管包括远端，该远端限定设置在外管的远端的一侧处的开口或切割窗。外管的切割窗使内管的切割表面(通常位于内管的远端的一侧处)暴露于待被去除的组织、骨和 / 或任何其他身体材料。动力手持件用来使内管相对于外管旋转同时外管毂(连接至外管的近端)固定至该手持件并且内管毂(连接至内管的近端)由动力手持件松动地保持并且由手持件的马达旋转。

[0004] 在一些器械中，内管是中空的并且具有靠近其远端在侧表面上的切割窗，使得组织、骨等将在内管的切割窗与外管的切割窗对准并且然后由于内管在外管内旋转而使内管的切割窗与外管的切割窗错开时被切割或削刮。在这点上，因此可以说，当内管在外管内旋转时，切割装置咬去或取走骨、组织等的碎片。

[0005] 在一些器械中，真空通过内管被施加，使得待被切割、削刮等的身体材料在内管和外管的窗变得对准时被拉入那些窗中，从而便于切割、削刮等组织，这些组织然后由于抽吸而穿过内管。还常见的是，将能包括液体的冲洗流体经由设置在内管和外管之间的通道供给到手术部位。

[0006] 微清创器刮刀刀片是用于内窥镜手术的常见器械。刮刀刀片在外科医生通过最低程度侵入切口或自然孔口能到达的特定解剖学区域处提供高速机械切割组织。在利用这样的器械进行手术期间一个挑战是，在手术期间出血的减速或停止(止血)。在手术期间用于保持合适的止血的一个方案是利用能用于相同的最低程度侵入手术通路内的电烧灼器械。在微创手术期间，每当外科医生用电烧灼器械交换切割器械时，进行手术所需的时间相应地增加，并且存在由于交换器械造成的使人体受损失的风险。因此，方便的是将机械切割和电烧灼器械结合以形成执行两个功能的一个器械。通过提供也能执行电烧灼术的微清创器刮刀刀片，对在手术部位执行工具交换的需要被减少并且甚至能被消除。

[0007] 存在两个标准类型的电烧灼器：双极的和单极的。单极烧灼术在手术部位处使用一个电极并且然后依赖放置在患者身上的别的地方(典型地在患者的皮肤上)的中性电极以帮助支出足够使能量安全地通过患者的能量。双极烧灼术不使用单独的中性电极。相反，双极烧灼术利用在手术部位处的两个电极来输送能量并且使能量通过装置返回。也就是说，双极装置将在手术部位提供两个电极，一个有源电极和一个返回电极。

[0008] 已知提供一种具有双极能量电极的微清创器刮刀刀片以执行电烧灼术。如已知的，切割或削刮通过旋转(或利用一些装置振荡)内切割刀片同时通过装置施加吸力来进行。适于实现电烧灼术的电信号被施加至有源电极，使得组织被烧灼以在使用装置期间实现止血。

[0009] 还已知仅利用电能来执行手术切割。例如，切割装置(诸如电手术刀)能用来完全去除手术区域。这样的装置例如用来执行扁桃体切除术。这些电手术装置通常不具有接合组织的移动部分。因此，使用电能来去除组织的这些程序常常以“打开”的方式被执行并且利用手动握持器械以使组织与切割电极接触。

## 发明内容

[0010] 根据本发明的一些方面，利用机械运动和抽吸以接合组织的机械切割装置还施加足以汽化组织的切割能量。当该装置使用旋转运动(例如，该装置包括具有面向侧面的切割窗的旋转内部刀片，该旋转内部刀片在具有面向侧面的切割窗的外切割刀片内旋转)时，(内部刀片的)该旋转运动能比典型的微清创器速度慢得多(在一个例示示例中，速度低到大约 60rpm 或更低)。旋转和抽吸被用来接合组织(当内部刀片和外部刀片的切割窗被对准时将组织吸入切割窗中)，并且然后切割构件(或多个切割构件)用作电极并且具有施加至其的电切割信号，使得该切割构件(或多个切割构件)在其中一个切割构件(即，内切割刀片)旋转时电切割组织。机电动作与机械切割相比可以提供组织的较大“咬伤”的更清楚、更精确的切割。较高速度下的纯机械切割通常咬碎(获得大“咬伤”所需的多次旋转)组织，并且由于其中切割窗打开的相对小的时间范围而可以限于较小的组织的“咬伤”。

[0011] 优选地，电切割信号仅在窗变得对准并且然后通过内切割刀片的旋转(或其他振荡运动)而变得错开直到组织切割完成为止时被施加。因而，切割信号优选地在切割窗变得错开之后被停止，从而不会发生不希望有的组织汽化。当切割窗错开时，凝固信号仍然能被提供到切割构件，使得装置用作电烧灼装置，从而最小化或消除出血。

[0012] 电烧灼感应信号优选地在内切割刀片仅部分旋转期间被施加。优选地，电烧灼感应信号仅在切割窗错开时被施加(也就是说，电烧灼感应信号在组织能被吸入对准的窗时不被施加)。始终施加电烧灼感应信号能增大器械的末端的温度，从而导致焦痂累积(烧焦的组织 / 血累积)并且潜在地磨损切割器械的机械支承面。间歇地施加电烧灼感应信号减少了输送至组织的能量的数量，从而降低了组织的热聚集，由此最小化或消除了焦痂累积。本发明的这个方面适用于具有或不具有电切割(组织汽化)能力的机械切割微清创器。

[0013] 根据本发明的一些方面，手术切割器械包括第一切割刀片、第二切割刀片、至少一个第一电极以及控制电路。所述第一切割刀片具有带远端和近端的管状体，并且包括切割窗，该切割窗面向侧面地设置在所述第一切割刀片的所述远端处。所述切割窗包括切割边缘。所述第二切割刀片以可移动的方式设置在所述第一切割刀片内并且具有远侧切割部，该远侧切割部与所述切割窗的切割边缘一起通过在所述第一切割刀片内移动来切割组织。所述至少一个第一电极至少与位于所述第一切割刀片的所述远端处的所述切割边缘相邻地定位。所述控制电路构造成控制施加至所述至少一个第一电极的电功率信号。所述控制电路基于所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的位置、所述第二切割刀片的旋转速度、或两者来改变所述电功率信号。

[0014] 具有上述结构的手术切割器械能根据由所述控制电路施加至所述至少一个第一电极的所述电功率信号来选择性地汽化组织或凝固组织。

[0015] 根据一些实施方式，所述第二切割刀片在第一位置和第二位置之间移动，在所述第一位置处，待被切割的组织被允许进入所述第一(外)切割刀片的切割窗，在所述第二位

置处，所述组织已被所述切割窗切割。所述控制电路在所述第二切割刀片处于所述第一位置时的至少部分时间内供应第一电功率信号，并且在所述第二切割刀片处于所述第二位置时的至少部分时间内供应与所述第一电功率信号不同的第二电功率信号。所述第一电功率信号例如导致组织被切割 / 汽化。根据一些实施方式，所述第二电功率信号导致组织被凝固 / 烧灼。

[0016] 根据其他实施方式，所述第二电功率信号是零功率信号(也就是说，所述第二电功率信号不会导致组织汽化或凝固)。

[0017] 根据一些实施方式，由所述控制电路供应的所述电功率信号是单极信号。

[0018] 根据一些实施方式，绝缘层设置在所述第一切割刀片的所述远端的至少一部分上。另外，至少一个第二电极定位在所述绝缘层的至少一部分上并且电耦合至所述控制电路。在这样的布置中，由所述控制电路供应的所述电功率信号是双极信号。

[0019] 根据优选实施方式，在所述第一切割刀片的所述远端处通过所述切割窗来施加抽吸。

[0020] 根据一些实施方式，所述第二切割刀片绕所述手术切割器械的纵向轴线旋转。

[0021] 根据其他实施方式，所述第二切割刀片沿所述手术切割器械的纵向方向往复运动。

[0022] 根据一些实施方式，所述控制电路包括传感器，该传感器感测所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的位置、所述第二切割刀片的旋转速度，或两者。所述控制电路还优选地包括处理器，该处理器基于所感测到的所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的位置改变所述电功率信号。

[0023] 根据一些实施方式，所述控制电路包括耦合至所述第二切割刀片的至少一个活动电触点，以及在所述第二切割刀片移动时间歇地接触所述至少一个活动电触点的至少一个固定触点。

[0024] 根据一些实施方式，所述第二切割刀片在第一位置和第二位置之间移动，在所述第一位置处，所述远侧切割部的至少一部分面向所述切割窗，在所述第二位置处，所述远侧切割部不会面向所述切割窗。另外，所述控制电路在所述第二切割刀片处于所述第一位置时的至少部分时间内供应第一电功率信号，并且在所述第二切割刀片处于所述第二位置时的至少部分时间内供应不同于所述第一电功率信号的第二电功率信号。所述第一电功率信号能足以导致组织的汽化(电切割)。所述第二电功率信号能足以导致凝固。

[0025] 根据本发明的另一方面的手术切割器械包括第一切割刀片、第二切割刀片、至少一个第一电极、传感器以及处理器。所述第一切割刀片具有带近端和远端的管状体，并且切割窗设置在所述第一切割刀片的靠近所述远端的一侧处。所述第二切割刀片具有带近端和远端的管状体，并且切割窗设置在所述第二切割刀片的靠近所述远端的一侧处。所述第二切割刀片以可旋转的方式设置在所述第一切割刀片内，使得所述手术切割器械在通过所述第二切割刀片的内孔施加真空以将组织吸入所述第一切割刀片的切割窗和所述第二切割刀片的切割窗中并且通过所述第二切割刀片的旋转来切断组织的同时通过使所述第二切割刀片在所述第一切割刀片内旋转而切割组织。所述至少一个第一电极至少与位于所述第一切割刀片的远端处的切割窗相邻定位。所述传感器感测所述第二切割刀片相对于所述第一切割刀片的旋转位置。所述处理器至少部分地基于所感测到的所述第二切割刀片相对于

所述第一切割刀片的旋转位置来控制供应到所述至少一个第一电极的电功率信号。具体地，所述处理器(i)在所述第一切割刀片的切割窗和所述第二切割刀片的切割窗彼此对准时的至少部分时间内供应第一电功率信号，并且(ii)在所述第一切割刀片的切割窗和所述第二切割刀片的切割窗彼此不对准时的至少部分时间内供应不同于所述第一电功率信号的第二电功率信号。所述第一电功率信号能足以导致组织汽化(电切割)。所述第二电功率信号能足以导致凝固。

[0026] 根据本发明的另一方面的手术切割器械包括第一切割刀片和第二切割刀片、至少一个第一电极以及控制电路。所述第一切割刀片具有带近端和远端的管状体，并且切割窗设置在所述第一切割刀片的靠近所述远端的一侧处。所述第二切割刀片具有带近端和远端的管状体，并且切割窗设置在所述第二切割刀片的靠近所述远端的一侧处。所述第二切割刀片以可旋转的方式设置在所述第一切割刀片内，使得所述手术切割器械在通过所述第二切割刀片的内孔施加真空以将组织吸入所述第一切割刀片的切割窗和所述第二切割刀片的切割窗中并且通过所述第二切割刀片的旋转来切断组织的同时通过使所述第二切割刀片在所述第一切割刀片内旋转而切割组织。所述至少一个第一电极至少与位于所述第一切割刀片的远端处的切割窗相邻地定位。所述控制电路至少耦合至所述第二切割刀片并且向所述至少一个第一电极供应电功率信号。具体地，所述控制电路(i)在所述第一切割刀片的切割窗和所述第二切割刀片的切割窗彼此对准时的至少部分时间内供应第一电功率信号，并且(ii)在所述第一切割刀片的切割窗和所述第二切割刀片的切割窗彼此不对准时的至少部分时间内供应不同于所述第一电功率信号的第二电功率信号。所述第一电功率信号能足以导致组织汽化(电切割)。所述第二电功率信号能足以导致凝固。

#### 附图说明

[0027] 将参照附图详细地描述所公开的手术器械的各种示例性实施方式，附图中：

[0028] 图1示出了结合有手术器械、控制单元、流体源和抽吸源的动力手术器械系统的立体图；

[0029] 图2是根据本公开的手术器械的示例性实施方式的立体图；

[0030] 图3是根据本公开的实施方式的具有旋转传感器系统的手术器械的侧视图、局部立体图和局部剖面图；

[0031] 图4是具有完全对准的切割窗的手术器械远侧末端的图3的侧剖面图；

[0032] 图5是类似于图4的侧剖面图，但是切割窗完全未对准使得抽吸未通过切割窗施加；

[0033] 图6A是示出内切割刀片的磁构件和外切割刀片的铁磁性材料制成的可透磁部件的剖面图；

[0034] 图6B是类似于图6A的视图，不同的是内切割刀片已旋转180°使得在可透磁部件中感应的磁通量的方向已反向；

[0035] 图7示出了相对于外切割刀片的可透磁构件定位的双轴线性磁性传感器；

[0036] 图8A至图8C示出了其中切割器械设置有用于接收单极信号的电极的一个实施方式；

[0037] 图9示出了其中切割区域设置有用于接收双极信号的两个电极的实施方式；

- [0038] 图 10 是其中板簧接触内切割刀片的驱动齿轮以提供凝固信号的实施方式的侧视图；
- [0039] 图 11 是图 10 内切割刀片的立体图；
- [0040] 图 12 是其中板簧接触内切割刀片的外表面以提供凝固信号的实施方式的侧视图；
- [0041] 图 13 是图 12 内切割刀片的剖面图；
- [0042] 图 14 示出了包括用于确定内切割刀片和外切割刀片的相对位置的 LVDT (线性可变差动传感器) 的实施方式；
- [0043] 图 15 是图 14 内切割刀片的端视图；
- [0044] 图 16 示出了用于感测切割刀片的位置的另一类型的传感器装置；
- [0045] 图 17 和图 18 类似于图 10 和图 11，但示出了其中凝固能量和汽化能量二者选择性地被施加的实施方式；
- [0046] 图 19 是内切割刀片在其中往复运动的手术切割器械的示意图；以及
- [0047] 图 20 和图 21 是其中内切割刀片旋转(绕装置的纵向轴线) 并且往复运动(沿着装置的纵向轴线) 的实施方式的立体图。

## 具体实施方式

[0048] 下面参照附图在人类手术(诸如耳、鼻和喉手术) 并且特别是在窦手术以及头和颈手术的情境下描述下列示例性实施方式。下列示例性实施方式也可以用于脊柱手术、矫形手术和各种其他手术应用中。本发明的所有示例性实施方式旨在被用于任何可适用的追求领域中。

[0049] 图 1 是动力手术器械系统的示意图。除待在下文描述的旋转传感器系统、电极和控制系统以外，该系统可以是根据美国专利 No. 7, 247, 161 所述的系统，其公开的全部内容通过引用并入本文。本发明可应用的另一系统在美国专利 No. 7, 318, 831 中被描述，其全部公开内容通过引用并入本文。如图 1 所示，动力手术器械系统 1 包括手柄(或手持件) 2、脚踏开关 4 (具有踏板 12)、流体(液体和 / 或气体) 源 22、抽吸源 28、控制单元 6、流体泵 5 和流体入口 / 冲洗出口 7。系统被供应有来自电源 16 (诸如壁装电源插座) 的电力。抽吸源 28 可以是诸如通过附接至设置在壁上的便利抽吸出口而提供的外部抽吸源。手持件 2 在其远端处连接至手术器械 8。在该实施方式中手术器械 8 包括位于其远端 8A 处的割尖，该割尖例如用来切割、削刮、去除、切除和 / 或磨损组织、骨和 / 或其他身体材料。一个或多个电极(待稍后描述) 设置在手术器械 8 上。为了简化附图，电极在图 1 至图 5 中未被标记。

[0050] 图 2 示出了根据本发明的方面的手术器械 8 的示例性实施方式的立体图。器械 8 结合有内管 9 和外管 10。在该示例性实施方式中，内管毂 13 形成在内管 9 的第二端 14 上(参见图 3)，并且外管毂 15 形成在外管 10 的第二端 17 上(参见图 3)。对于该公开来说，每个管 9/10 以及其毂 13/15 总称为“管”或“构件”。内管 9 插入形成在外管 10 内的流体通道 20 中，使得内管 9 同轴地设置在外管 10 内直到内管 9 的外远侧末端接触外管 10 的内远侧表面为止。外管 10 具有大于内管 9 的直径，因此允许将内管 9 插入外管 10 内。然而，应该理解的是，内管和外管将在被交付给用户之前被预组装。因此，用户很可能不将内管插入外管中。通过将冲洗液体经由入口 26 供应到通道 20，可以将冲洗液体供应到手术部位。

[0051] 内管毂 13 和外管毂 15 将内管 9 和外管 10 分别联接至手持件 2。一旦被联接至手持件 2，外管 10 将相对于手持件 2 固定，但是内管 9 将能相对于外管 10 和手持件 2 旋转。

[0052] 参看图 3，该图 3 示出了末端 8A 的立体图以及手持件 2 和切割刀片 9、10 的近端的剖面图，外管 10 包括设置在其远端的一侧处的切割窗 40。因此，外管 10 能被称为第一切割刀片。内管 9 还包括设置在其远端的一侧处的切割窗 30。因此，内管 9 能被称为第二切割刀片。切割窗 30 和 40 的边缘能是锯齿状的、光滑的或者锯齿状和光滑的组合以形成切割表面。如前所述，内切割刀片 9 在外切割刀片 10 内旋转，并且因此当内切割刀片 9 旋转时，切割窗 30 和 40 变得如图 4 所示彼此对准并且然后变得如图 5 所示彼此不对准。当切割窗 30 和 40 如图 5 所示彼此不对准时，内管 9 远侧末端的与切割窗 30 相反的一侧阻挡外切割刀片 10 的切割窗 40。

[0053] 因此第一、或外切割刀片 10 是具有近端和远端的外管，其中切割窗 40 设置在第一切割刀片 10 靠近远端的一侧处。

[0054] 内、第二切割刀片 9 是具有近端和远端的管状体，其中切割窗 30 设置在其远端的一侧处。如前所述，第二、内切割刀片 9 以可旋转的方式设置在第一、外切割刀片 10 的内部，使得手术器械 8 在通过切割刀片 9 的内孔 25 施加真空以将组织吸入切割刀片 9 的切割窗 30 和切割刀片 10 的切割窗 40 并且通过旋转切割刀片 9 来切断组织的同时通过在第一、外切割刀片 10 内旋转第二、内切割刀片 9 而切割组织。因此，切割刀片 9 是具有靠近其远端的切割构件的内旋转构件。该内旋转构件不一定是管。例如，内旋转构件能是在其远端处具有切割构件的轴。通过这样的装置，通过中空外管 10 来施加抽吸。此外，内切割构件可以是沿纵向轴线 LA 的方向往复运动而不是旋转的管或轴。内构件管或轴可以旋转并且沿纵向往复运动。

[0055] 图 3 还示出了根据本发明的实施方式的旋转传感器系统。该实施方式的旋转传感器系统在 2011 年 10 月 3 日提交的美国专利申请 No. 13/251,493 中更详细地进行描述，该美国申请的全部公开内容通过引用并入本文。为了检测内切割刀片 9 相对于外切割刀片 10 的位置，提供旋转传感器系统。旋转传感器系统包括靠近内切割刀片 9 的近端在内切割刀片 9 上(在毂 13 上)设置的磁构件 50，靠近外切割刀片 10 的近端在外切割刀片 10 上(在毂 15 上)设置的可透磁构件 60，以及设置在手持件 2 上的传感器 70。传感器 70 感测与该传感器 70 相邻的可透磁构件 60 的磁通量。传感器 70 的输出被提供给控制器 100，该控制器为控制单元 6 的一部分，并且包括例如微处理器(CPU)、工作存储器(RAM)和存储器(ROM)，用于利用传感器 70 的输出的合适的程序被存储在该存储器中。

[0056] 将结合图 3、图 6A 和图 6B 描述一个实施方式起作用的方式。手持件 2 包括纵向轴线 LA。如图 3 所示，磁构件 50、可透磁构件 60 和传感器 70 相对于手持件 2 的纵向轴线彼此径向对准。实际上，磁构件 50 设置在可透磁构件 60 径向内部。(也就是说，磁构件 50 比可透磁构件 60 更靠近纵向轴线 LA)。另外，可透磁构件 60 设置在传感器 70 的径向内部。如图 6A 和图 6B 所示，磁构件 50 包括相对于内切割刀片 9 的纵向轴线 LA 设置在直径相反位置处的两个相反极化的磁体 50a 和 50b，该纵向轴线也对应于手持件 2 的纵向轴线 LA。磁体 50a 和 50b 定位成使得磁体中的第一个磁体(50a)的面向外磁极的极性与磁体中的第二个磁体(50b)的面向外磁极的极性相反。如果符号 + 表示北极并且符号 - 表示南极，如图 6A 和图 6B 所示，则磁体 50a 布置成其北极面向径向外部，而磁体 50b 布置成其南极面向径向内部。

向外部。

[0057] 可透磁构件 70 包括两个由可透磁材料(诸如铁磁性材料(例如镍铁))制成的半圆件 60a 和 60b。两个半圆件 60a 和 60b 位于靠近与外切割刀片 10 相关联的毂 15 的近端的相反圆周段上。每个件 60a 和 60b 均绕毂 15 的圆周延伸几乎二分之一。铁磁性材料 60a、60b 的两个半圆件的相对端部彼此分开为间隙 G, 如图 6A 和图 6B 所示。磁通量将基于与每个特别的铁磁件邻近定位的(磁体 50a 和 50b)的磁表面的极性而在铁磁件 60a 和 60b 中被感应。当内切割刀片 9 如图 6A 所示通过其磁体 50a 和 50b 定位时, 可透磁材料件 60a 将具有与磁体 50a 的外面相同的磁极性, 而可透磁件 60b 将具有与磁体 50b 的外面相同的磁极性。当如图 6B 所示内切割刀片 9 已旋转 180° 时, 可透磁材料件 60a 和 60b 的极性将与图 6A 所示的相反。因此, 当内切割刀片 9 相对于外切割刀片 10 旋转时, 可透磁材料件 60a 和 60b 的极性将在图 6A 和图 6B 所示的状态之间变动(瞬间切换), 其中每当磁体 50a 和 50b 经过间隙 G 时它们的极性切换。因此, 与可透磁材料 60 的一部分相邻设置的传感器 70 将感测与其相邻的可透磁材料的磁通量, 并且因此将输出随着内切割刀片 9 的旋转而变动的信号。

[0058] 图 7 示出了传感器 70 的一个示例。根据优选实施方式, 传感器 70 是沿两个垂直方向(X 方向和 Y 方向)感测磁通量的双轴线性磁性传感器。传感器 70 相对于可透磁件 60a 和 60b 定位, 使得其中一个测量轴线(图 7 所示 X 轴线)正交于可透磁结构的相邻表面。

[0059] 已确定的是, 只要传感器 70 径向定位成足够接近于可透磁件 60a 和 / 或 60b, 传感器 70 就能有效地感测与传感器相邻定位的可透磁材料的极性的瞬间切换, 而与传感器绕由可透磁材料件 60a 和 60b 限定的可透磁构件的圆周定位无关。因此, 所公开的布置在检测内切割刀片 9 相对于外切割刀片 10 的位置时非常有效, 即使外切割刀片 10 相对于手持件 2 (并且因此相对于传感器 70) 的旋转取向改变也是如此。

[0060] 因为磁体 50a 和 50b 与内切割刀片 9 的切割窗 30 之间的位置关系是固定的, 并且因为可透磁材料件 60a 和 60b 与外切割刀片 10 的切割窗 40 之间的位置关系是固定的, 因此由传感器 70 输出的信号能由控制器 100 的信号处理软件和 / 或硬件解读以确定切割窗 30 和 40 相对于彼此的位置。例如, 参看图 3, 如果外切割刀片 10 的切割窗 40 面向页面外, 则可透磁材料件 60a 和 60b 可以布置在毂 15 上, 使得间隙 G 位于毂 15 的图 3 中的顶侧和底侧。类似地, 如果内切割刀片 9 的切割窗 30 如图 3 所示面向页面外, 则磁体 50a 和 50b 可以布置成使得它们从图 3 中的毂 13 的上侧和下侧延伸。因此, 每当磁体 50a 和 50b 与间隙 G 对准时, 窗 30 和 40 将如图 3 和图 4 所示完全对准, 或者如图 5 所示完全不对准。因此, 内刀片相对于外刀片的位置能被确定。由传感器 70 输出的信号也能用来确定内切割刀片的旋转速度。

[0061] 图 8A 至图 8B 示出了其中控制电路(被包括在控制器 100 中)向与第一(外)切割刀片 10 的远端处的切割窗 40 的切割边缘相邻设置的至少一个电极施加单极信号。因为外切割刀片 10 能由导电材料(诸如不锈钢)制成, 因此简单地通过靠近外切割刀片 10 的近端设置电连接器 40A (参见图 3), 足以执行电切割(组织的汽化)或凝固的电信号能被提供给与外切割刀片 10 的切割窗 40 相邻的区域。根据本发明的一个实施方式, 电连接器 40A 附接至控制器 100 并且被供给基于内切割刀片 9 相对于外切割刀片 10 的所检测到位置的适当的信号(汽化或凝固)。如图 8A 至图 8C 所示, 绝缘护套 90 设置在外切割刀片 10 上方, 使

得电能(用于汽化或凝固)仅在外切割刀片 10 的远端处被提供给组织。在这点上,切割刀片 10 的远端用作电极 10A。

[0062] 当内切割刀片的切割窗 30 和外切割刀片的切割窗 40 如图 8A 所示完全对准时,控制器 100 将第一电信号发送给形成在外切割刀片 10 的远端处的电极 10A,该第一电信号足以导致组织汽化。第一电信号在内切割刀片 9 从图 8A 所示的打开位置旋转到图 8C 所示的关闭位置时继续被施加。也就是说,足以引起组织汽化的第一电信号也在器械处于图 8B 所示的状态时被施加,在该状态下,切割窗 40 由于内切割刀片 9 的旋转而被部分关闭。因此,组织由于切割窗 30 和 40 的机械切割动作并且由于提供给电极 10A 的电气化信号而被切割。一旦外切割刀片 10 的窗 40 由于内切割刀片 9 的旋转而变得完全关闭时,第一电信号的供应被停止。第一电(汽化)信号的供应能在窗 30/40 变得对准之前(或当它们变得对准时或在它们变得对准稍后)恰好开始,并且能在切割窗 40 变得由内切割刀片 9 完全阻挡时(或稍前或稍后)被停止。

[0063] 如果期望凝固,则不同于第一电信号的第二电信号由控制器 100 提供给电极 10A,同时器械不会执行组织的任何机械(或电)切割。第二电信号足以实现组织凝固,但是优选地不足以实现组织汽化。取决于手术过程,止血可能不是问题,并且因此第二电信号的值可以是零,使得没有施加凝固能量。如果期望凝固,则第二电信号的值能是在实现组织凝固时有效的众所周知的值。

[0064] 在图 8A 至图 8B 所示的实施方式中,外切割刀片 10 的材料用作电极。为了限制患者的接收电能的面积,电绝缘涂层或收缩管道能形成在刀片 10 的外表面上,从而使刀片 10 的将用作电极的部分未被覆盖。另选地,单独的导电层能设置在形成外切割刀片 10 的材料上方以形成电极 10A。导电材料能设置在外切割刀片 10 的整个外表面上方,或者它可以仅设置在外切割刀片 10 的远端处与切割窗 40 相邻。

[0065] 图 8A 至图 8C 中所示的实施方式是单极实施方式并且因此单独的返回电极例如被设置为附接至患者的皮肤的补片。本发明还可应用于双极系统。

[0066] 图 9 示出了双极系统的示例。图 9 中,外切割刀片 10 的远端形成电极 10A,该电极将用作双极系统的返回电极。绝缘层 92 形成在外切割刀片 10 上方。另一电极 10B 形成为绝缘层 92 上的导电材料层。电极 10B 能用作有源电极并且将从控制器 100 接收信号(例如,以执行汽化或凝固)。外绝缘层 9 形成在电极层 10B 上方并且保护患者的未经受凝固或切割的区域不接收来自电极 10B 的能量。

[0067] 在上述实施方式中,控制器 100 经由设置在靠近外切割刀片 10 的近端的外表面上的电连接器 40A 耦合至外切割刀片的电极(多个电极)。然而,其他连接装置是可能的。例如,控制器 100 能通过定位在手持件 2 内的毂 15 耦合至电极(多个电极)。

[0068] 在上述实施方式中,从旋转传感器 70 输出的信号由控制器 100 使用以确定内切割刀片 9 相对于外切割刀片 10 的位置。基于所确定的相对位置,适当控制的信号由控制器 100 提供给与外切割刀片 10 的远端相邻设置的电极(多个电极)。该信号能足以执行组织的电切割(汽化),如上所述。另外,或另选地,信号能适于如上所述实现组织的凝固。因为仅期望切割 / 汽化由切割刀片 9/10 的切割窗 30/40 夹持的组织,因此汽化信号优选地仅在组织由窗 30/40 的切割表面夹持时被供应。也就是说,当外切割窗 40 由于内切割刀片 9 的旋转位置而被完全关闭时,不应该提供汽化信号。否则,与外切割刀片 10 的远侧末端接触的

其他组织会不合需要地被汽化。另外,因为在切割发生时通常没有理由凝固组织,因此凝固信号(如其被提供)优选地仅在组织切割未发生时(也就是说,当外切割刀片 10 的切割窗 40 由于内切割刀片 9 的旋转位置而被关闭时)被提供。凝固信号还可以在切割窗 40 开始打开时的期间被供应,这是因为在那时未发生切割。如前所述,即使当器械被用来仅执行机械切割(也就是说,汽化信号不与机械切割结合使用)时,凝固信号也能被提供。在这样的实施方式中,优选地只有当切割窗 30/40 不切入组织时,凝固信号被供应。

[0069] 还如前所述,如果进行机电切割,则优选地是使内切割刀片 9 以慢于通常用来执行机械切割的速度的速度旋转。例如,如果进行机电切割,则内切割刀片能以小于大约 60rpm(每分钟转数)旋转。由于由汽化信号提供的切割辅助,可以使用较慢的旋转速度。另外,较慢的旋转速度是优选的,因为它将使外科医生更容易地通过器械夹持更多的组织。与机械切割相比,机电动作可以提供更清洁、更精确的组织的较大“咬伤”的切割。较高速度下的纯粹机械切割通常咬碎(获得大“咬伤”所需的多次旋转)组织,并且可以由于相对小的切割窗打开的时间范围而限于较小的组织的“咬伤”。

[0070] 在第一描述的实施方式中,磁性传感器 70 用于感测内切割刀片和外切割刀片的相对位置,并且然后所感测到信息由控制器 100 使用以控制被供应到电极(多个电极)的信号。下列更简单的实施方式中的一些实施方式基于内切割刀片和外切割刀片的相对位置直接向电极供应信号(例如,凝固信号),而没有使用传感器。

[0071] 在下列实施方式中,电信号被提供给内切割刀片,并且电信号仅被提供用于执行凝固。因为内和外切割刀片 9/10 优选地由导电材料制成,因此向内切割刀片 9 供应电信号将仍导致凝固能量在穿过外切割刀片 10 的远端之后到达组织。也就是说,内切割刀片和外切割刀片至少在它们的远端处彼此物理接触和电接触,使得信号将从内切割刀片被传导到外切割刀片。

[0072] 图 10 和图 11 示出了其中电信号通过齿轮 9A 被供应到内切割刀片 9 的实施方式,该齿轮用来将内切割刀片 9 联接至使刀片旋转的马达。图 10 中,内和外切割刀片 9/10 的相对位置使得内和外切割窗 30/40 不对准(也就是说,外切割窗 40 由内切割刀片 9 的远端阻挡)。这是其中期望提供凝固能量的一个位置。发生器向手持件供应凝固信号。在手持件内,由诸如镀铜的材料制成的电板簧 200 通过齿轮 9A 连接至内切割刀片 9 (其远侧末端用作电极)。实际上,电衬垫 210 设置在驱动齿轮 9A 的侧表面上。驱动齿轮 9A 由非导电材料(例如乙缩醛)制成。图 11 更详细地示出了电衬垫 210。电衬垫 210 经由导体 220 (诸如电线) 电连接至内切割刀片 9。如从图 10 和图 11 理解的,衬垫 210 沿着弧形延伸,使得对于切割刀片 9 的每次旋转的一部分,该衬垫保持与板簧 200 接触,并且因此接收凝固信号。通过精确地控制衬垫 210 的长度,在凝固信号被供应到器械的远侧末端期间内切割刀片 9 的每次旋转的部分能被精确地控制。

[0073] 图 12 和图 13 示出了另一实施方式。在图 12 和图 13 的实施方式中,连接至发生器以便接收凝固信号的板簧 230 骑坐在内切割刀片 9 的外表面上。内切割刀片 9 的外表面上的一部分由非导电衬垫 9B 覆盖。当板簧 230 直接接触内切割刀片 9 的外表面前,器械的远侧末端将接收并且施加凝固能量到与远侧末端接触的组织。当板簧 230 接触衬垫 9B 时,没有凝固信号被提供给器械的远侧末端,这是因为衬垫 9B 不导电并且因此使切割刀片 9 与板簧 230 绝缘。再次,衬垫 9B 的径向范围能被精确地控制以在凝固信号未被供应到器械的远

侧末端期间影响内刀片 9 旋转的一部分。

[0074] 在图 10 至图 13 所示的实施方式中,外切割刀片 10 相对于手持件 2 的取向是固定并且不可调节的。然而,如现有技术中众所周知的,可以调节外切割刀片 10 相对于手持件的取向(例如,使得外切割窗 40 的取向能被调节)。

[0075] 如果外切割刀片 10 的取向可调节,则需要关于外切割刀片 10 的取向(更具体地,外切割窗 40 的取向)的信息,使得凝固信号能在适当的时间(例如,当切割窗 30 和 40 未对准时)被提供。图 14 至图 16 示出了其中关于内和外切割刀片 9/10 的取向的信息能被获得,以便在凝固信号将被供应时进行控制的实施方式。

[0076] 在图 14 和图 15 的实施方式中,每个切割刀片 9/10 均包括偏心凸轮。另外,换能器或传感器(例如线性可变差动传感器(LVDT))被提供以与每个凸轮相互作用从而获得关于与该凸轮相关联的切割刀片的位置的信息。如图 14 所示,具有齿轮 9A 的内切割刀片 9 包括凸轮 320。具有与凸轮 320 的外周接触的传感器臂的 LVDT340 用来检测内切割刀片 9 的旋转位置。当内切割刀片 9 旋转时,朝着并抵靠凸轮的外周被偏压的 LVDT340 的传感器臂将上下移动,从而指示内切割刀片 9 的旋转位置。因为凸轮相对于刀片 9 的切割窗 30 的取向是已知的,因此信号将指示切割窗 30 的位置(例如,相对于图 14 和图 15,关于切割窗 30 是否指向上、下或其间的位置的信息能被确定)。外切割刀片 10 具有类似的凸轮 310 和 LVDT330。在切割操作开始之前,外切割刀片 10 的旋转位置能相对于手持件 2 被调节(尽管刀片 10 将在切割操作期间不旋转),并且因此 LVDT330 能用来确定外切割刀片 10 已被调节到的位置。因此,外切割窗 40 的位置 / 取向将是已知的。控制器 100 接收从 LVDT330 和 340 输出的信号,并且因此能确定切割窗 30 和 40 何时对准和不对准。因此,控制器 100 能确定何时应将凝固信号供应到内切割刀片 9,该内切割刀片经由控制器 100 被电耦合至发生器。

[0077] 图 16 示出了不同类型的传感器系统。图 16 中,内切割刀片 9 设置有外环 400,该外环具有导电部 410 和不导电部 420。三个导电销 450A、450B 和 450C 偏压在环 400 上。当销与其中一个导电部 410 接触时,该情况能被检测到。销 450A 至 450C 以及导电部 410 的位置能被选择,使得可以得知关于切割窗 30 在切割刀片 9 上的位置的信息。根据需要可以提供多于或少于三个销。如果外切割刀片可相对于手持件能够调节,则类似的布置能被提供用于外切割刀片 10。

[0078] 尽管关于施加凝固信号描述了图 10 至图 16 的实施方式,但是这些实施方式可以用来施加汽化信号或施加凝固信号和汽化信号两者。例如,参看图 10 和图 11 的实施方式,类似于电衬垫 210 的电衬垫能设置成与切割窗 30 对准(而不是如衬垫 210 那样不与切割窗 30 对准),并且类似于板簧 200 但是联接至汽化信号发生器的附加板簧能被提供以交替地接触电衬垫。如果汽化和凝固信号将被施加,则用于汽化的电衬垫和用于凝固的电衬垫 210 能设置在齿轮 9A 上的不同的径向位置处。

[0079] 图 17 和图 18 示出了图 10 和图 11 的实施方式的修改型,其中凝固和汽化信号被选择性地施加。发生器向手持件供应凝固信号和汽化信号。在手持件内,由诸如铍铜的材料制成的第一电板簧 200 通过齿轮 9A 连接至内切割刀片 9(其远侧末端用作电极)。具体地,第一电衬垫 210 设置在驱动齿轮 9A 的侧表面上。驱动齿轮 9A 由诸如乙缩醛的不导电材料制成。图 18 更详细地示出了第一电衬垫 210。第一电衬垫 210 经由诸如电线的第一导体 220 电连接至内切割刀片 9。如从图 17 和图 18 理解的,第一衬垫 210 沿着弧形延伸,

使得对于切割刀片 9 的每次旋转的一部分，该第一衬垫将保持与第一板簧 200 接触，并且因此接收凝固信号。通过精确地控制第一衬垫 210 的长度，在凝固信号被供应到器械的远侧末端期间内切割刀片 9 的每次旋转的一部分能被精确地控制。第二电衬垫 210A 设置在驱动齿轮 9A 的侧表面上。第二衬垫 210A 能设置在驱动齿轮 9A 的与第一衬垫 210 相同的一侧上或者齿轮 9A 的相反侧上。图 18 更详细地示出了第二电衬垫 210A。第二电衬垫 210A 经由诸如电线的第二导体 220A 电连接至内切割刀片 9。如从图 17 和图 18 理解的，第二衬垫 210A 沿着弧形延伸，使得对于切割刀片 9 的每次旋转的一部分，该第二衬垫将保持与第二板簧 200A 接触，并且因此接收汽化信号。通过精确地控制第二衬垫 210A 的长度，在汽化信号被供应到器械的远侧末端期间内切割叶片 9 的每次旋转的一部分能被精确地控制。第二衬垫 210A 定位成比第一衬垫 210 更径向远离齿轮 9A 的中心，使得第二衬垫 210A 将仅接触第二板簧 200A，并且使得第一衬垫 210 将仅接触第一板簧 200。

[0080] 如前所述，内切割刀片 9 能沿着器械的纵向轴线 LA 往复运动而不是绕纵向轴线旋转。另外，内切割刀片 9 能往复运动并且旋转。图 19 示出了往复运动并且旋转的内切割刀片的示例。

[0081] 图 19 是其中内切割刀片 9'（具有切割窗 30）沿箭头 A 的方向在手术器械的纵向轴线方向上往复运动的前述实施方式中的任一实施方式的示意图。驱动机构 180 沿纵向轴线方向驱动内切割刀片。能使用任何众所周知类型的驱动机构。例如，能使用美国专利 No. 5, 106, 364 中公开的纵向往复驱动机构，该美国申请的全部公开内容通过引用并入本文。内切割刀片 9/9' 还能被旋转和往复运动。

[0082] 图 20 和图 21 是使内切割刀片 9 旋转和往复运动的驱动机构的立体分解图。往复齿轮机构基于在各种消费品中常见的水平绞线器齿轮机构（诸如鱼卷轴和软管卷盘）。相互作用齿轮具有单个连续的螺旋槽，或者轨道 110，其沿着齿轮体 105 的外表面沿右手方向和左手方向两者缠绕。内毂（未示出）刚性地固定到内驱动构件的近侧部并且从动力手持件传送输入的旋转运动。内驱动构件的近侧部刚性地固定至齿轮的近端。从动销 120 安装在静止外管组件 130 中并且延伸穿过在该组件中的孔 132，并且在其由手持件驱动时导致齿轮 105 轴向往复运动。销 120 被允许在冲程结束时在其轴线上旋转，因为轨道 110 改变方向并且以相反方式旋转。外管组件 130 和销 120 刚性地固定到外毂 150，外管组件、销和外毂在装置使用时都保持静止。销 120 构造成具有“叉骨”形状，其允许销的前缘由销的后缘引导到正确的轨道 110 中。因为销 120 跨坐齿轮 105，因此销 120 的前缘或后缘始终接合齿轮的槽，即使轨道的右手部和左手部互相交叉也是如此。

[0083] 在齿轮体 105 的远端上，内切割刀片 9 的远侧部被在轴向上约束（但是不必被约束旋转）到齿轮，使得齿轮 105 的线性运动被转化到内切割刀片 9 的远侧部分。如果内切割刀片 9 旋转且往复运动，则切割刀片 9 关于旋转和平移两者固定至齿轮 105。如果内切割刀片 9 仅往复运动（但是保持与外切割刀片 10 共面），则切割刀片 9 被允许相对于齿轮 105 旋转。然而，内切割刀片 9 的远侧部分在平面中被钉到或以其他方式固定到外切割刀片 10 以允许往复运动，但是不允许旋转。例如，导销 140 延伸穿过切割刀片 9 中的孔并且骑坐在齿轮 105 的外表面上靠近齿轮 105 的远端的沟槽中，使得切割刀片 9 沿轴向固定至齿轮 105，但是能相对于齿轮 105 旋转。导销 140 还穿过外管组件 130 中的狭槽 134，使得内刀片 9 和外刀片 10 保持适当对准（如果内刀片 9 仅往复运动）。如果内刀片 9 也相对于外刀片 10 旋

转，则导销 140 和狭槽将被省除。

[0084] 装置的其余部分的构造(例如，内和外切割刀片的远端以及真空和液体供应通道)能类似于针对前述实施方式在上描述的构造。内切割刀片组件的冲程由槽的轴向长度确定。旋转和往复运动之间的齿轮关系基于齿轮中的圈数以在齿轮上完成轨道(冲程)的长度。例如，如果齿轮轨道形成三圈以完成倒转冲程并且形成三圈以完成正转冲程，并且来自手持件的输入速度是 12,000rpm，则，对于旋转且往复运动的装置，远侧割尖将以 12,000rpm 的速度旋转并且以 2,000rpm 的速度往复移动(三圈倒转和三圈正转等于 6 次旋转以完成一个完整的相互作用冲程)。通常，较长冲程允许旋转和往复运动之间的较大的运动比。

[0085] 在所示的实施方式中，内切割刀片 9 和外切割刀片 10 是直的。然而，手术器械 8 中能具有一个或多个弯曲，使得其不是直的。在这样的装置中，内切割刀片 9 将是柔性的。柔性中空切割刀片是已知的并且与弯曲的切割器械一起使用。例如，参见美国专利 No. 4,646,738，其全部公开内容通过引用并入本文，并且例如参见美国专利 No. 5,707,350，其全部公开内容通过引用并入本文。

[0086] 如前所述的手术工具的所示示例性实施方式旨在是示例性的而不是限制性的。在没有脱离本发明的精神和范围的情况下可以进行各种改变。

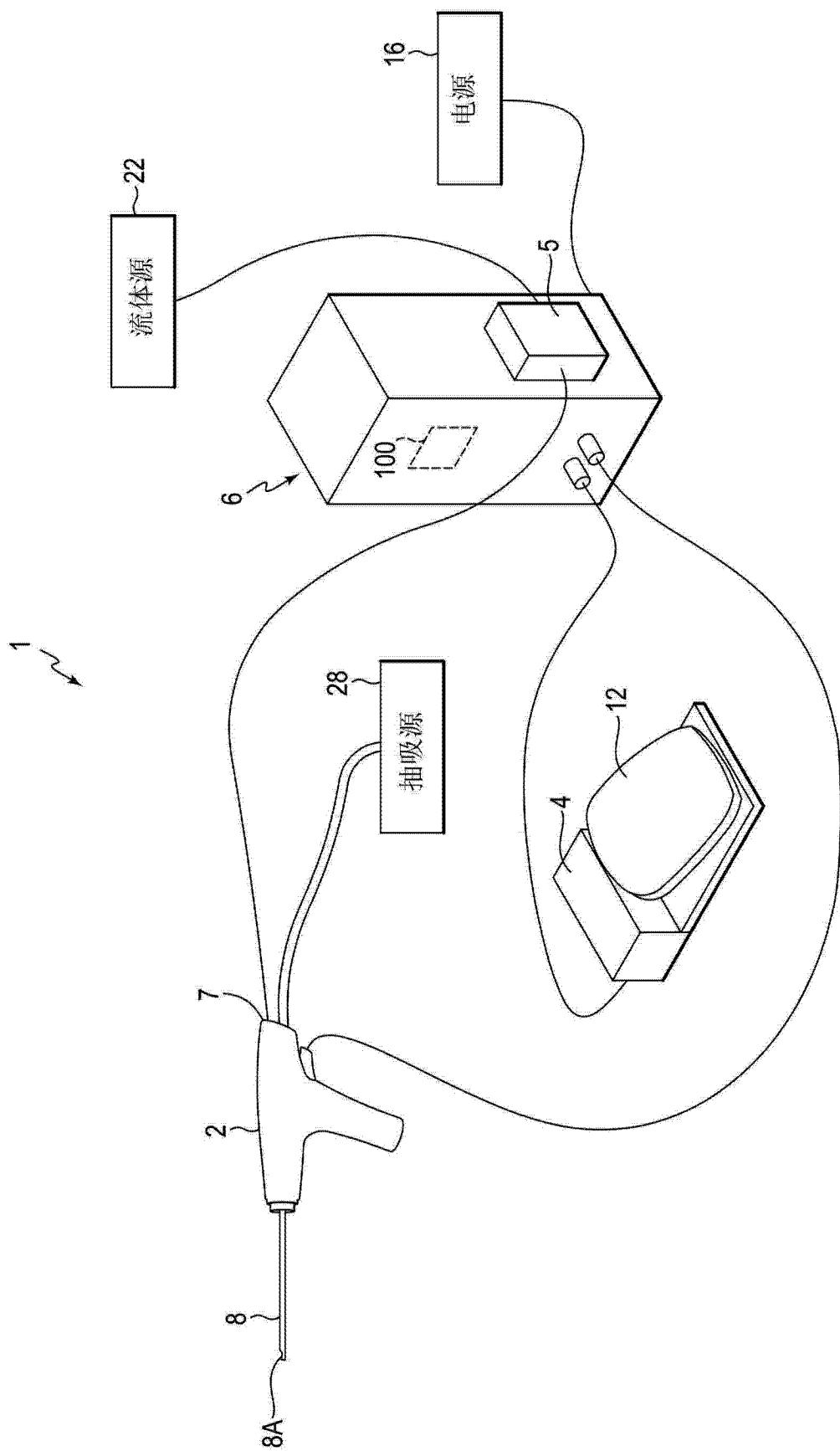


图 1

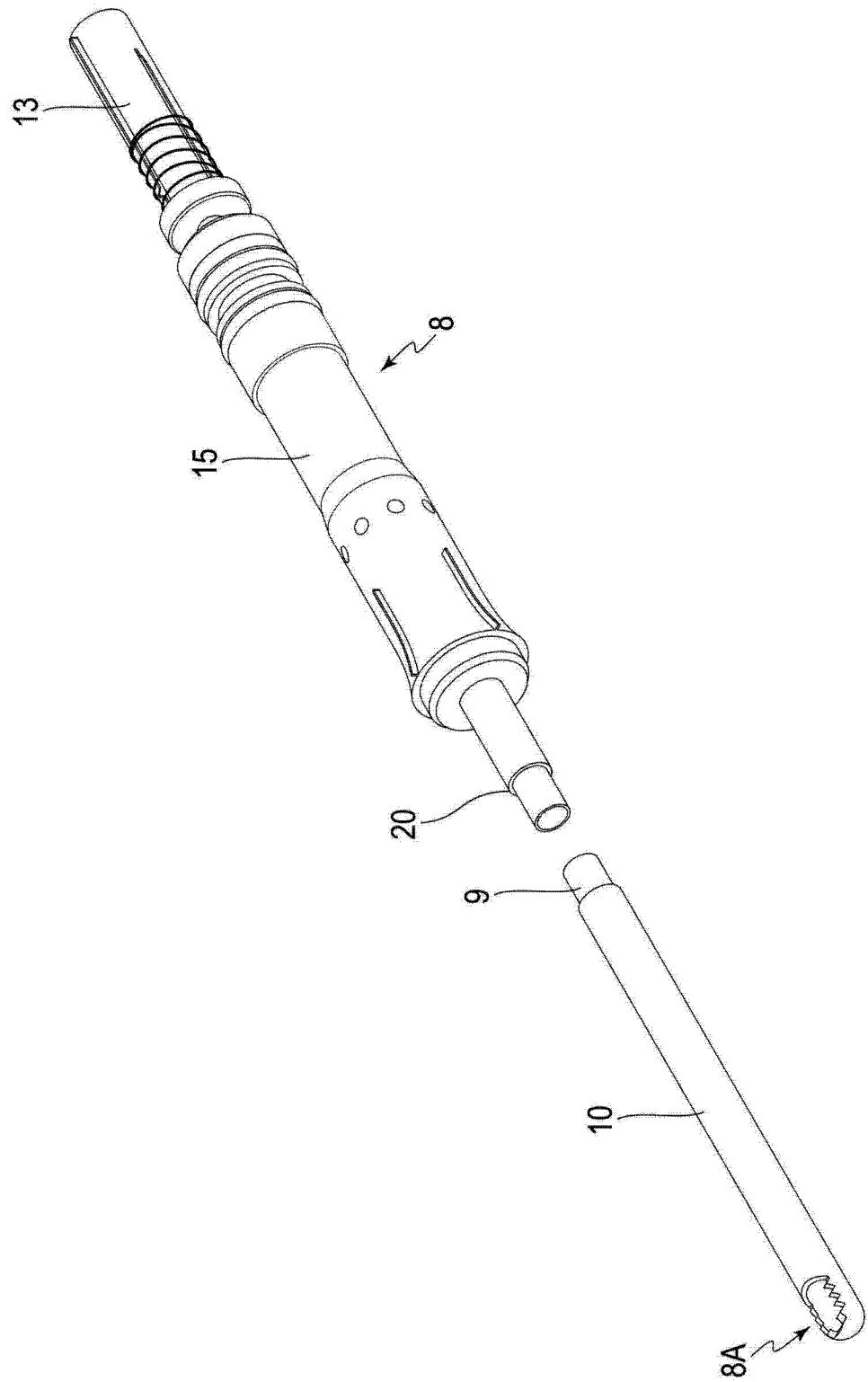


图 2

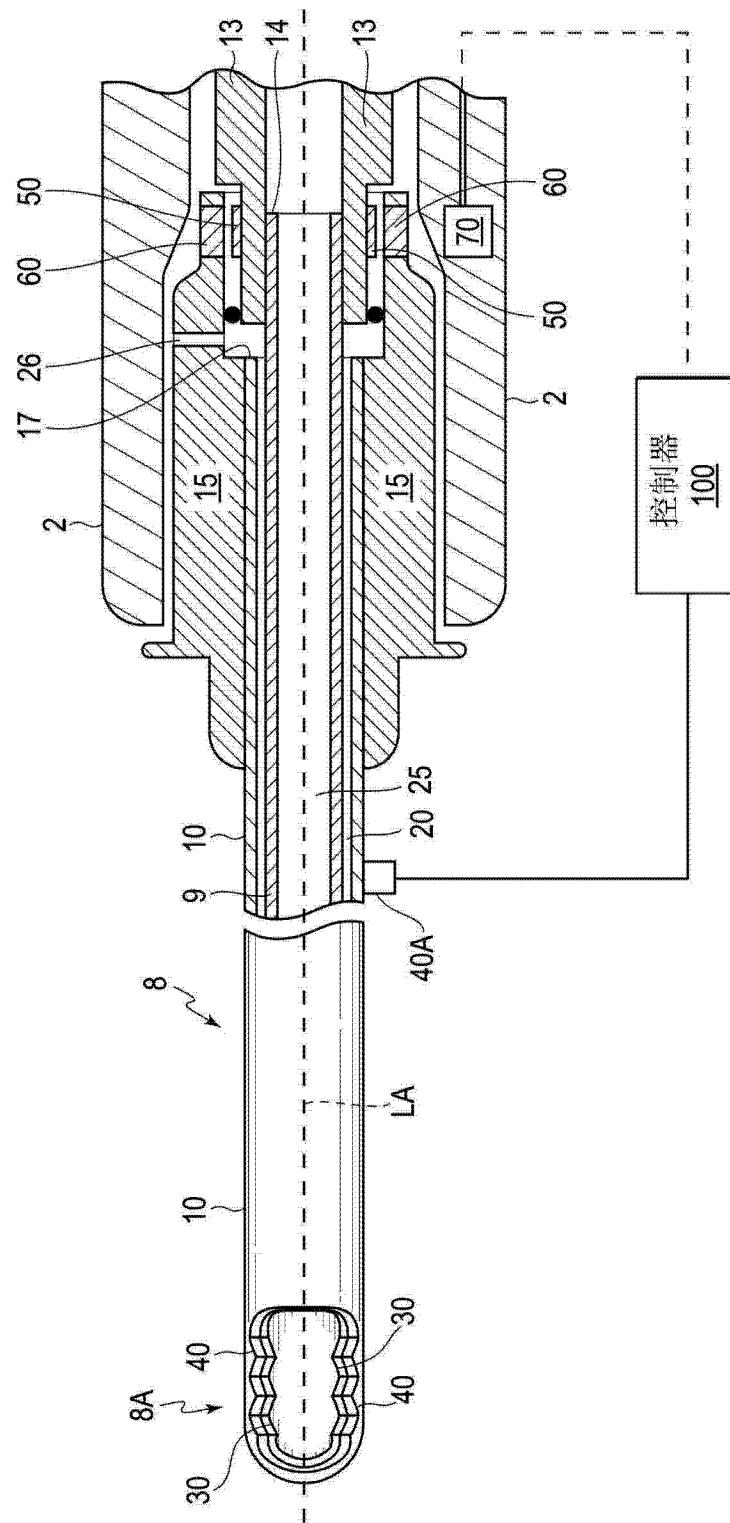


图 3

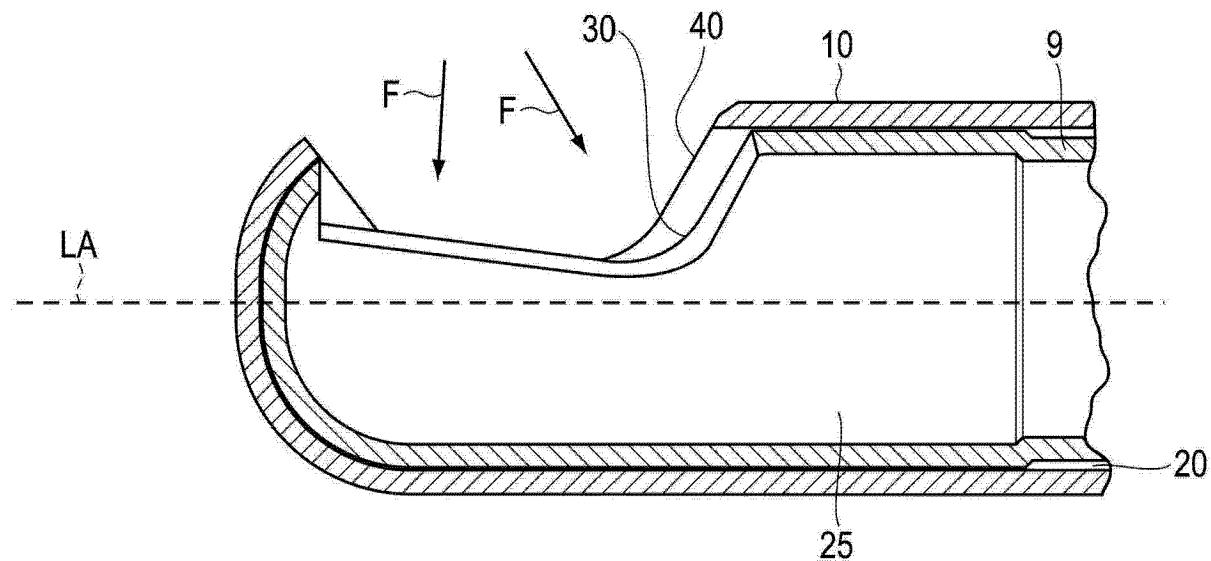


图 4

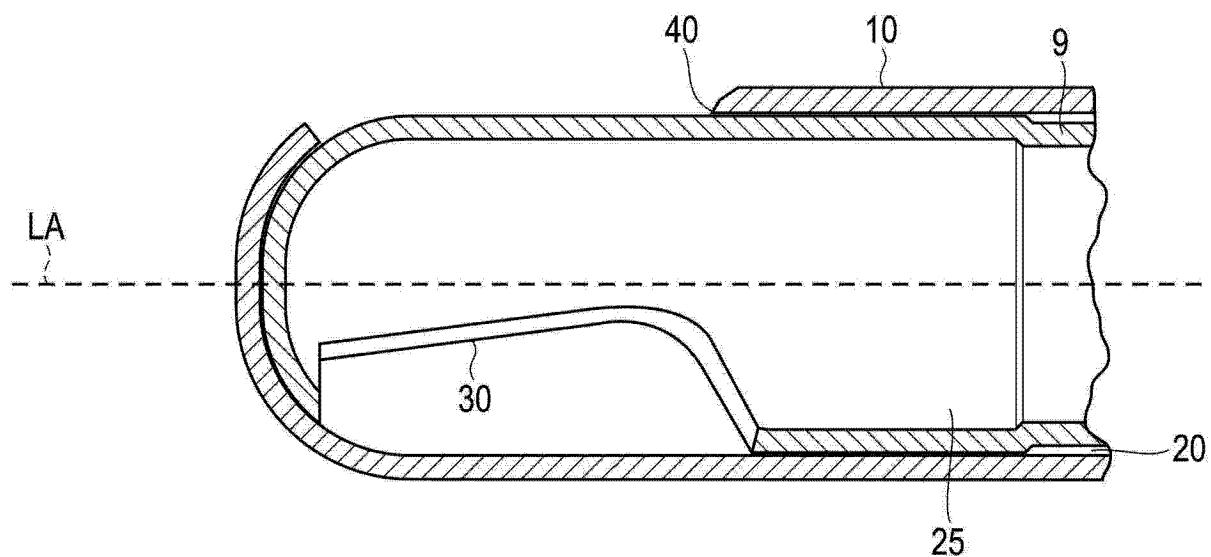


图 5

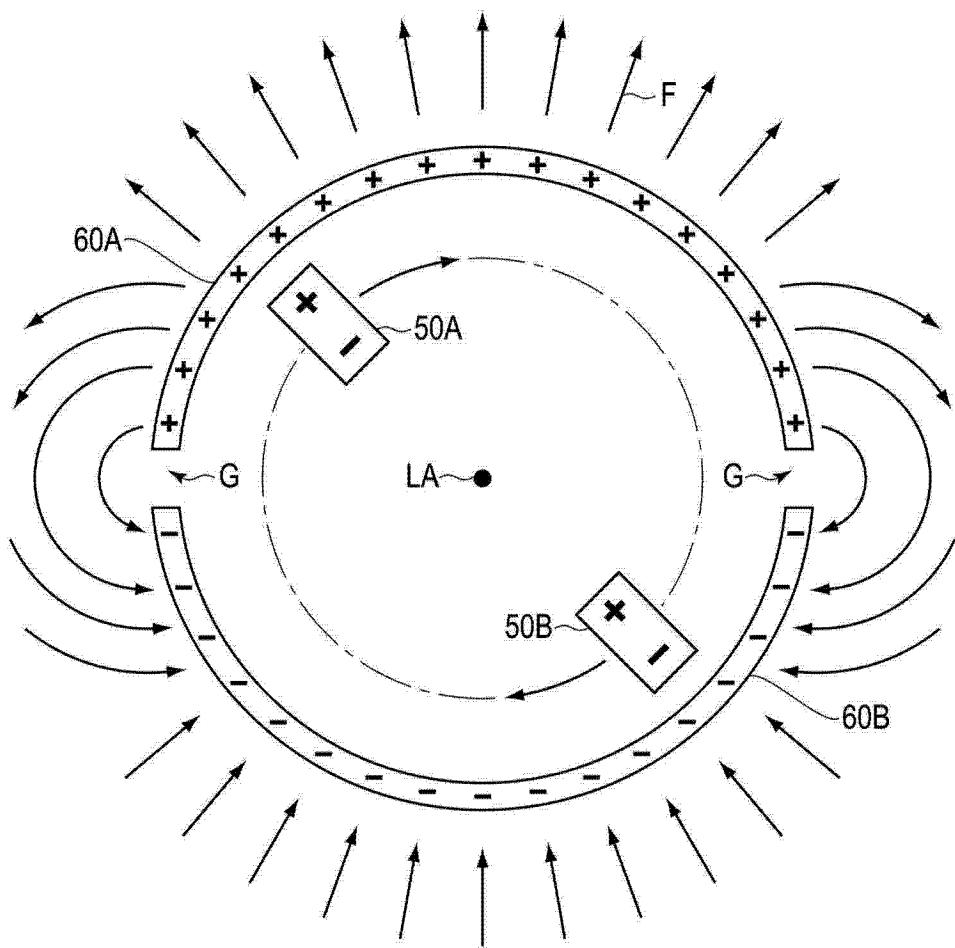


图 6A

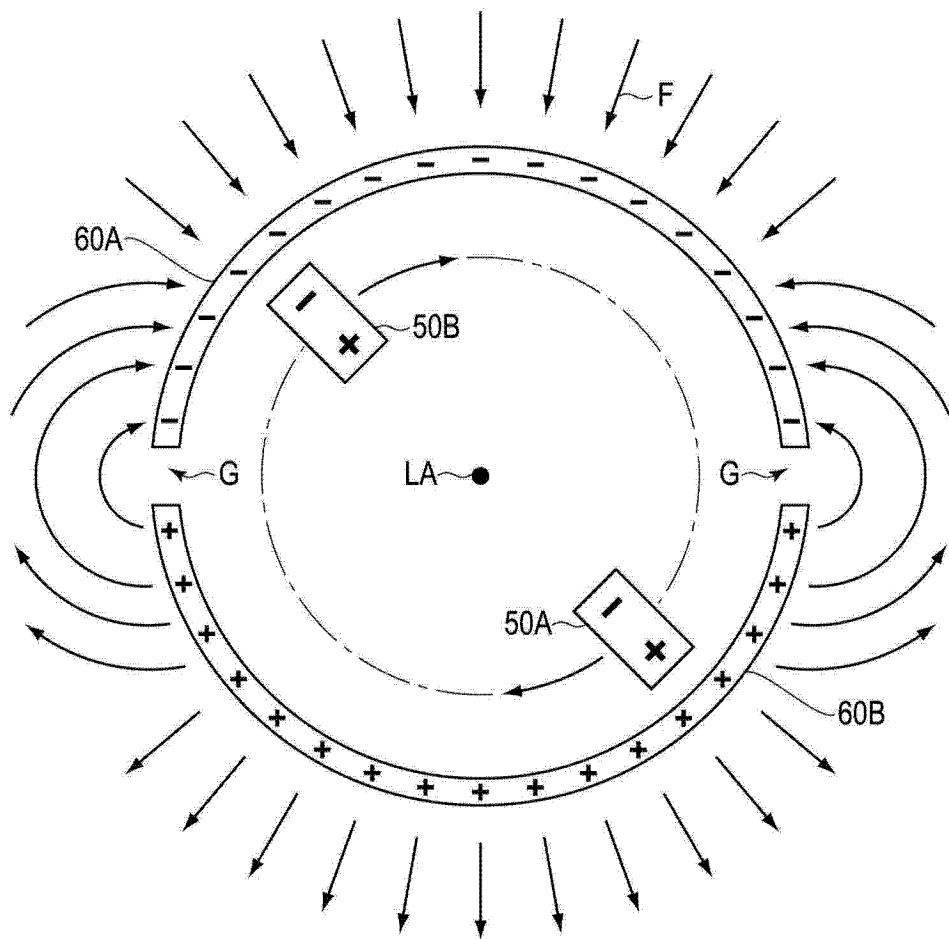


图 6B

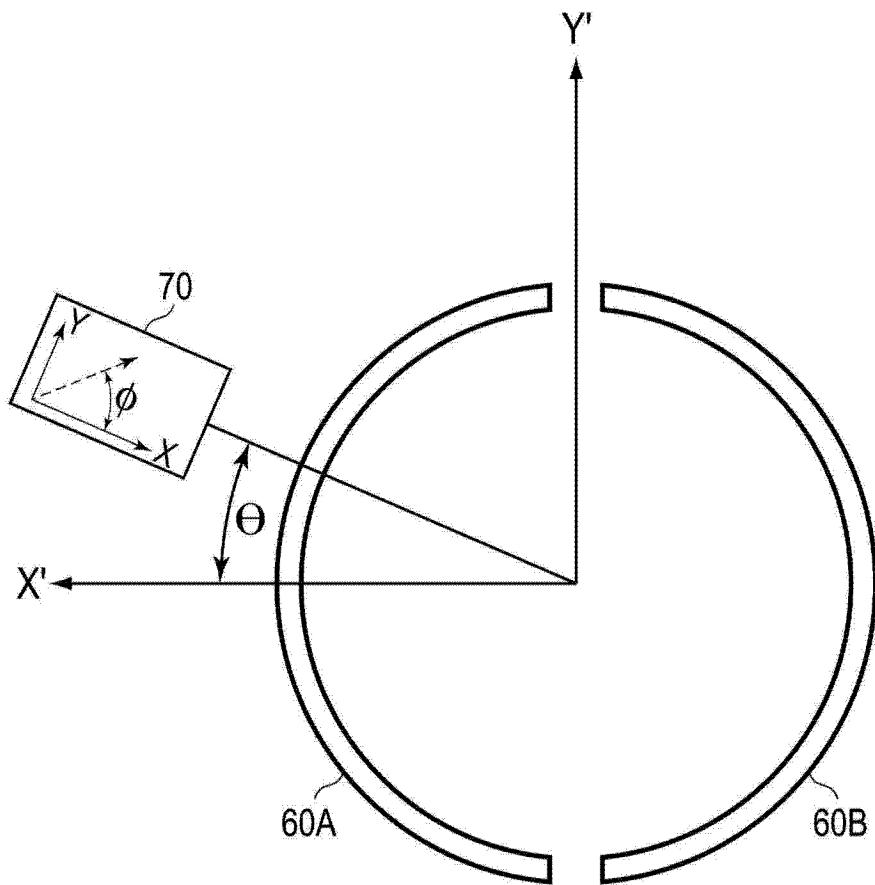


图 7

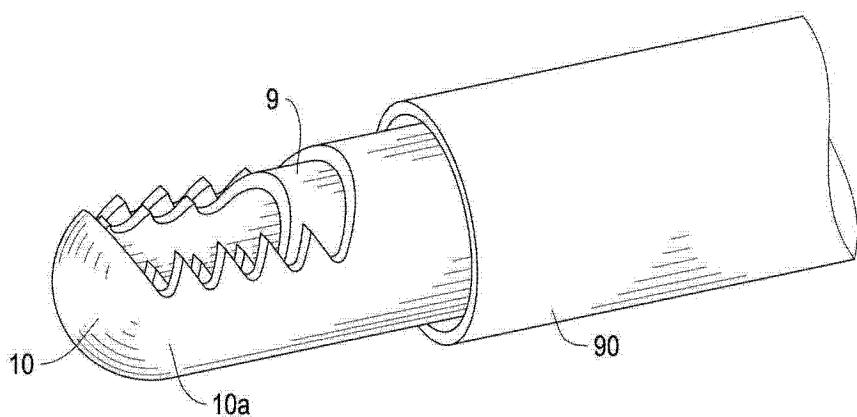


图 8A

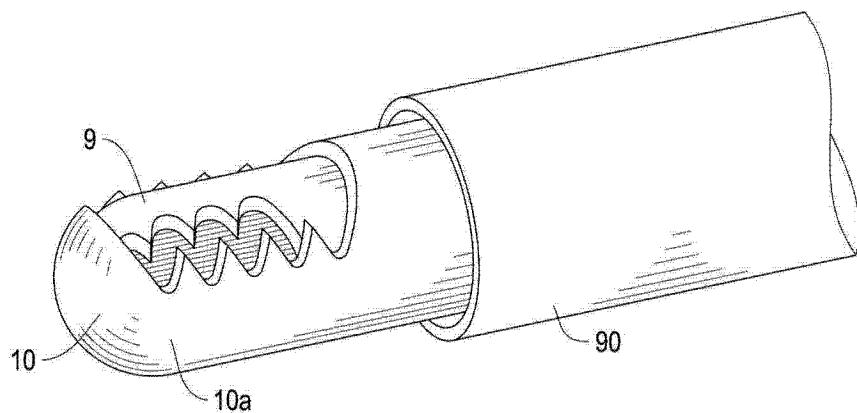


图 8B

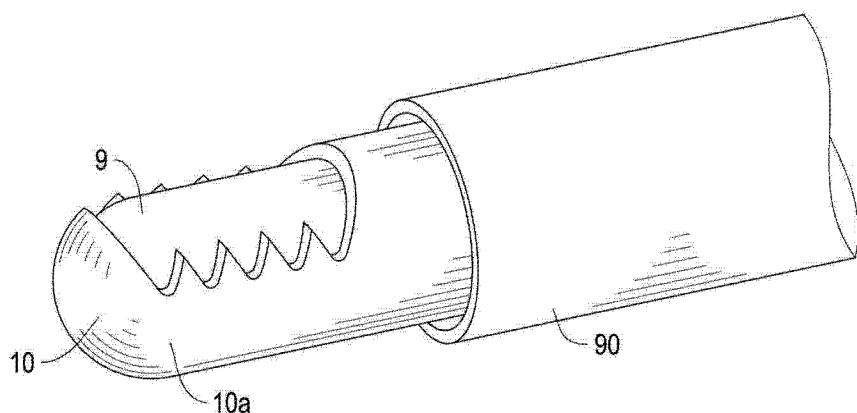


图 8C

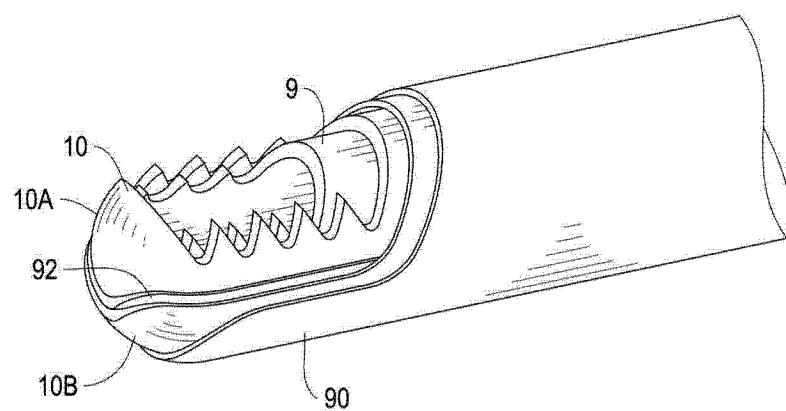


图 9

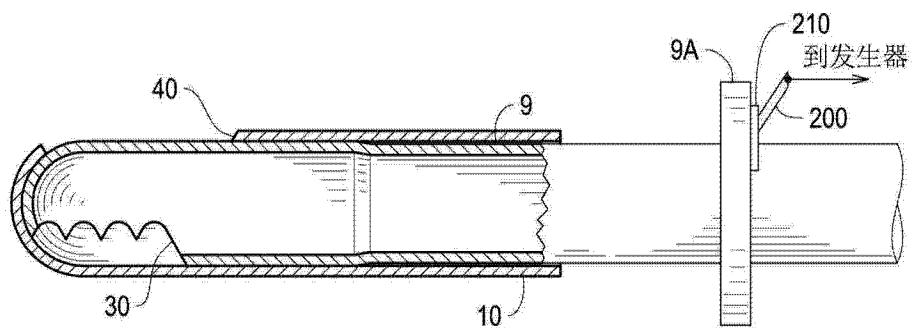


图 10

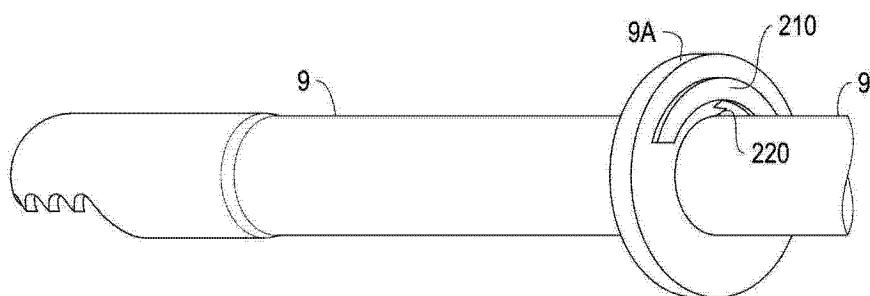


图 11

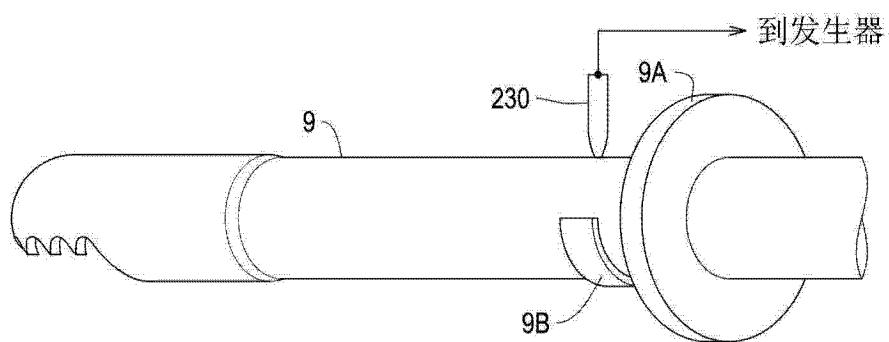


图 12

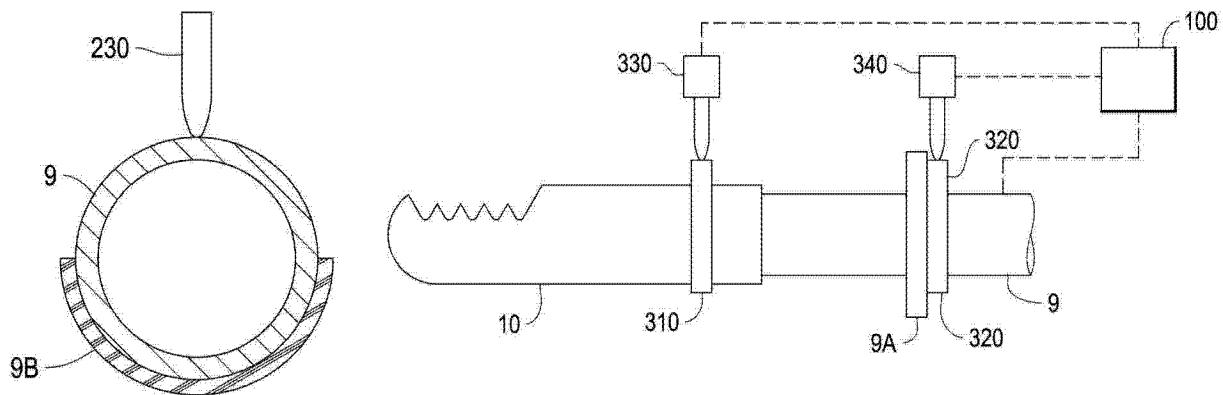


图 14

图 13

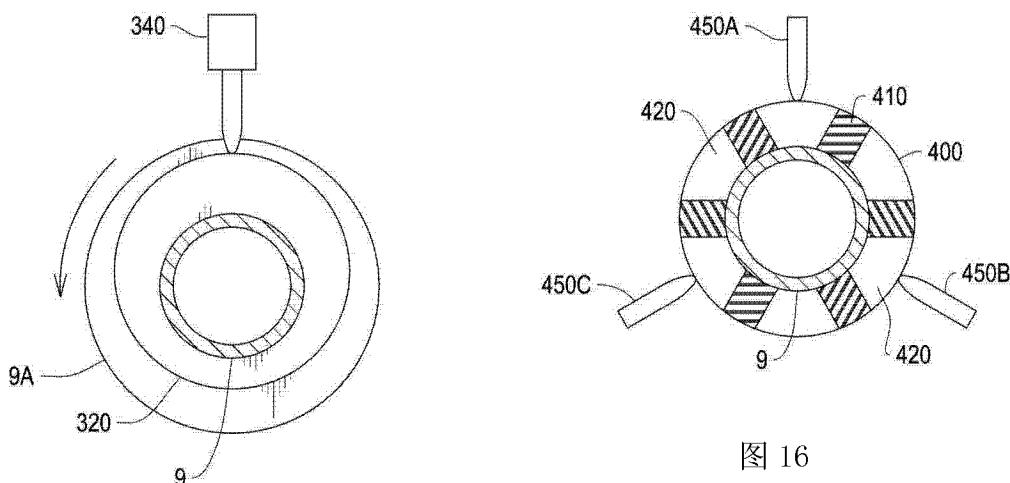


图 16

图 15

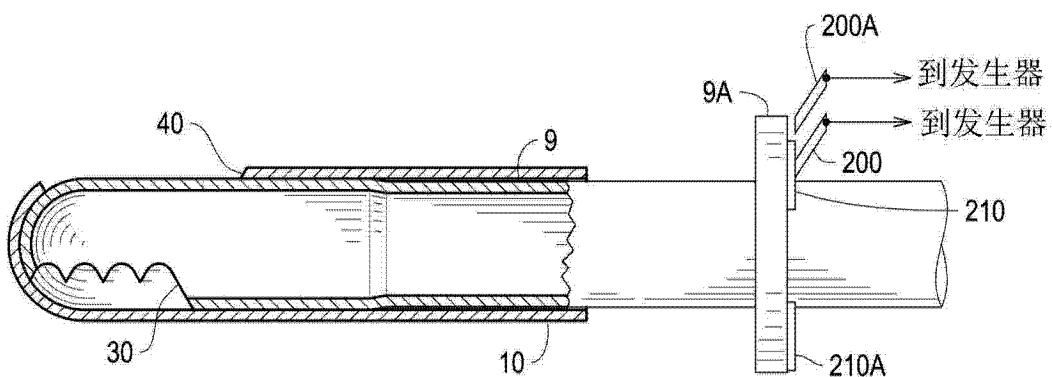


图 17

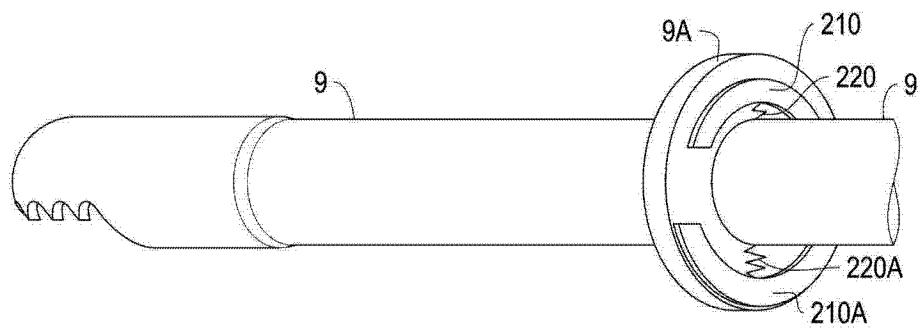


图 18

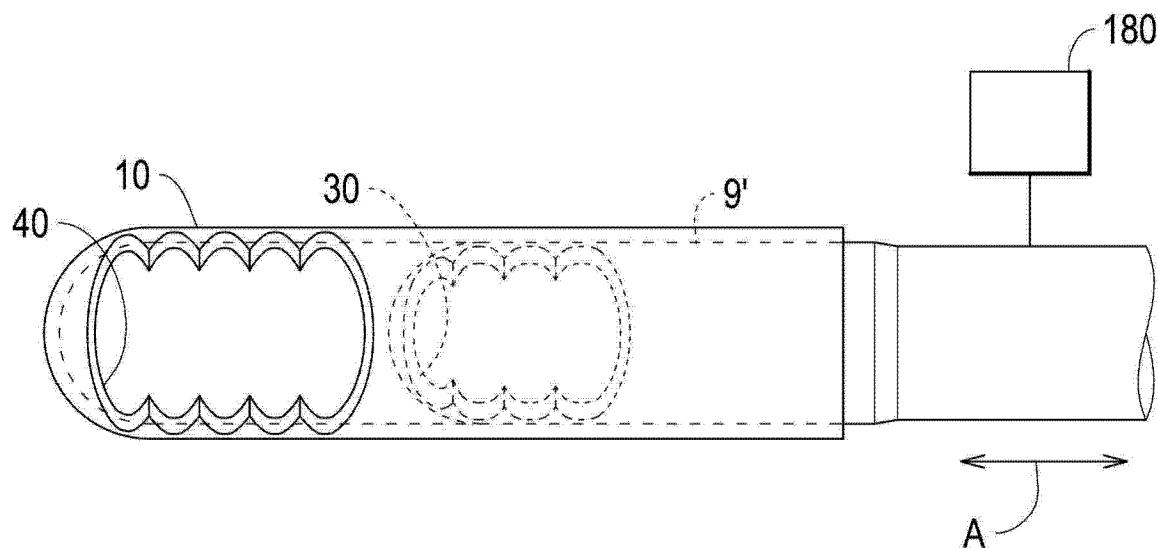


图 19

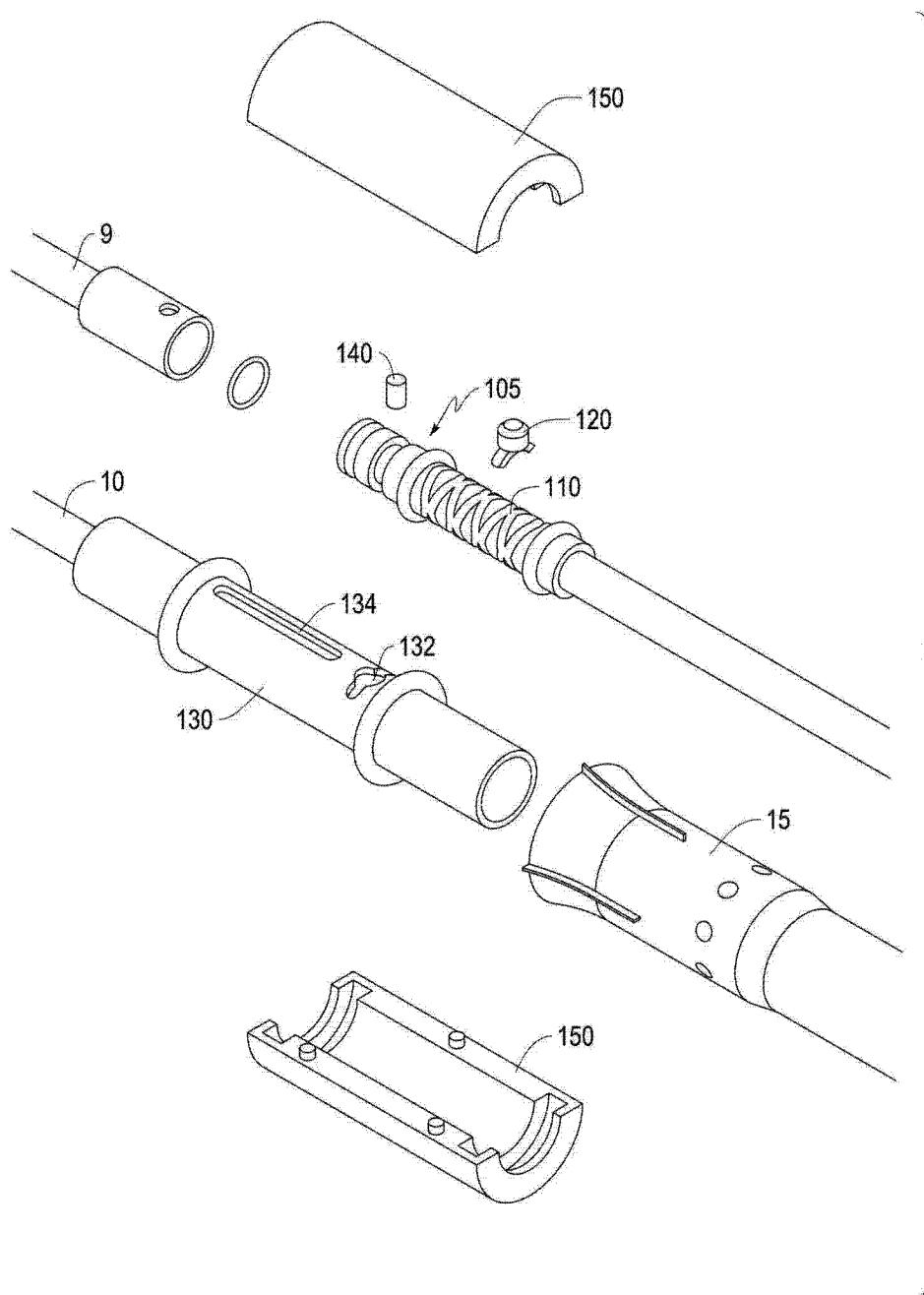


图 20

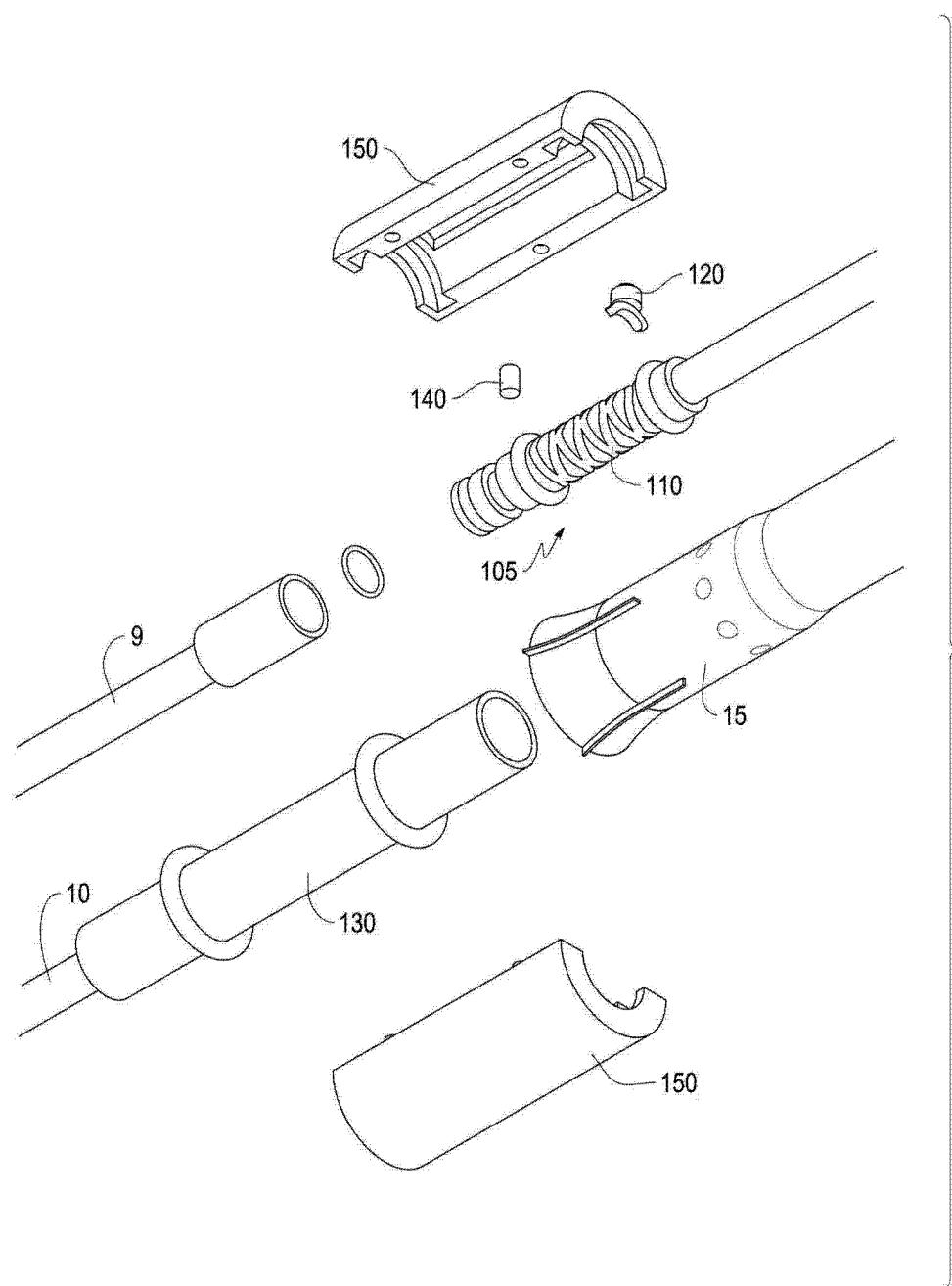


图 21