

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102836006 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201210263875. 1

(22) 申请日 2012. 05. 31

(30) 优先权数据

13/118, 822 2011. 06. 23 US

(71) 申请人 泰科保健集团有限合伙公司

地址 美国科罗拉多

(72) 发明人 C·M·拉德特寇 J·D·布兰南

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 马景辉

(51) Int. Cl.

A61B 18/14 (2006. 01)

A61B 18/12 (2006. 01)

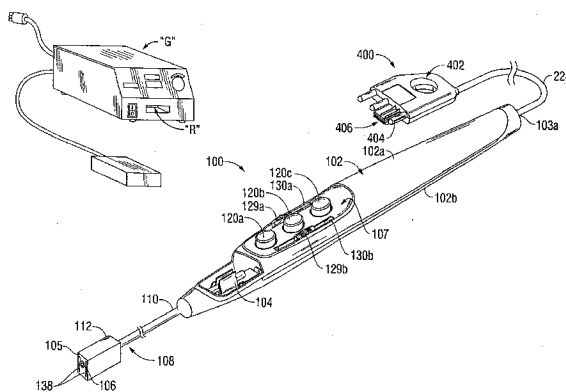
权利要求书 1 页 说明书 18 页 附图 15 页

(54) 发明名称

成形电极双极切除装置、系统及使用方法

(57) 摘要

一种成形电极双极切除装置、系统及使用方法。提供了一种电外科手术器械，其包括被配置为连接到双极电外科手术能量源的壳体和耦合到该细长壳体的电极体。电极体包括电极面、第一和第二双极电极和刀片。电极面被形成在电极体的远端并且包括纵向轴和穿过它的横向轴。第一和第二电极具有前缘和后缘，被形成在纵向轴的相反侧并且连接到相反的电势。刀片被定位在电极之间，刀片的至少一部分延伸到超出电极面。



1. 一种电外科手术系统,包括:
电外科手术能量源;以及
可操作地耦合到所述电外科手术能量源的电外科手术器械,该电外科手术器械包括:
壳体,具有耦合到该壳体的电极体,该电极体包括:
形成在所述电极体的远端的电极面,该电极面包括纵向轴和穿过所述纵向轴限定的横向轴;以及
形成在所述纵向轴的相对两侧并被配置为连接到所述电外科手术能量源的相反电势的第一电极和第二电极,该第一电极和第二电极中的每一个具有前缘和后缘,
所述电外科手术器械还包括:
定位在所述第一电极和所述第二电极之间的刀片,所述刀片的至少一部分被配置为延伸到超出所述电极面;以及
被支撑在所述壳体上的至少一个激活开关,该至少一个激活开关被配置为选择性地完成向所述第一电极和第二电极提供相反电势的控制回路。
2. 根据权利要求1所述的电外科手术系统,其中,所述刀片被沿着所述纵向轴和所述横向轴两者定位,以使得所述第一电极和第二电极可操作以在所述刀片横切组织之前和之后处置组织。
3. 根据权利要求2所述的电外科手术系统,其中,所述第一双极电极和第二双极电极是沿着所述纵向轴对称的。
4. 根据权利要求3所述的电外科手术系统,其中,所述刀片还包括前切割刃和后切割刃。
5. 根据权利要求4所述的电外科手术系统,其中,所述第一电极和所述第二电极是关于所述横向轴对称的。
6. 根据权利要求5所述的电外科手术系统,其中,所述刀片是可在未展开位置和多个展开位置之间展开的。
7. 根据权利要求6所述的电外科手术系统,其中,所述多个展开位置中的至少一个是切割位置。
8. 根据权利要求7所述的电外科手术系统,其中,所述电极体还包括可操作地连接在所述刀片和所述电极体之间的致动器,该致动器被配置为在所述未展开位置和所述多个展开位置之间致动所述刀片。
9. 根据权利要求8所述的电外科手术系统,其中,所述电外科手术器械还包括:
至少一个致动器,该至少一个致动器在相对于由将所述电极体耦合到所述壳体的杆柄限定的纵向轴的偏转、俯仰和旋转方向之中的至少一个方向上致动所述电极体。

成形电极双极切除装置、系统及使用方法

技术领域

[0001] 本公开概括而言涉及电外科手术器械 (electrosurgical instruments), 更具体而言涉及具有被配置用于双极切除 (bipolar resection) 的电极体 (electrode body) 的电外科手术器械。

背景技术

[0002] 电外科手术器械近年来已变得被外科医生广泛使用了。相应地, 对于易于操作、可靠且在手术环境中安全的设备和器械已形成了需求。大体上, 大多数电外科手术器械是将射频 (RF) 电能量或电外科手术能量传送到组织部位的手持器械, 例如电外科手术笔 (electrosurgical pencil)。电外科手术能量经由定位在患者下方的返回电极板 (即单极系统配置) 或者可定位为与手术部位身体接触或紧邻手术部位的更小的返回电极 (即双极系统配置) 被返回到电外科手术源。由 RF 源产生的波形产生一般称为电外科手术切割 (cutting) 和电灼 (fulguration) 的预定电外科手术效果。

[0003] 具体地, 电外科手术电灼包括向例如人类肉体或内部器官的组织之类的生物组织施加电火花, 而没有显著的切割。火花是由从适当的电外科手术发生器 (electrosurgical generator) 生成的射频电能量或电外科手术能量的脉冲串产生的。凝结 (coagulation) 被定义为使组织变干的过程, 其中组织细胞被割裂并被脱水 / 变干。另一方面, 电外科手术切割 / 解剖包括向组织施加电火花以便产生切割、解剖和 / 或分割效果。混合包括切割 / 解剖的功能与止血效果的产生相结合。同时, 封合 / 止血被定义为溶解组织中的胶原质以使其形成为熔融体的过程。

[0004] 这里使用的术语“电外科手术笔”欲包括具有被附接到活动电极并用于烧灼、凝结和 / 或切割组织的手持件的器械。通常, 可用手动开关或脚踏开关来操作电外科手术笔。

[0005] 如上所述, 电外科手术笔的手持件连接到适当的电外科手术能量源 (例如发生器), 该电外科手术能量源产生电外科手术笔的操作所必要的射频电能量。一般, 当在单极模式中利用电外科手术笔对患者执行手术时, 来自电外科手术发生器的电能量通过活动电极被传导到手术部位处的组织, 然后通过患者被传导到返回电极。返回电极通常被放置于患者身体上的便利位置并且被用导电材料附接到发生器。通常, 外科医生激活电外科手术笔上的控制以选择模式 / 波形来实现期望的外科效果。通常, “模式”涉及各种电波形, 例如切割波形有切割组织的倾向, 凝结波形有凝结组织的倾向, 并且混合波形的倾向位于切割波形和凝结波形之间。功率或能量参数通常是从无菌区外部控制的, 这要求像巡回护士这样的中间人来作出这种调整。

[0006] 当在双极模式中利用电外科手术笔对患者执行手术时, 电极面包括至少一对双极电极, 并且来自电外科手术发生器的电能量在该对双极电极之间经过组织进行传导。

[0007] 典型的电外科手术发生器具有用于选择电外科手术输出的许多控制。例如, 外科医生可选择各种外科“模式”来处置组织: 切割、混合 (混合级别 1-3)、低切割、干燥、电灼、喷射等等。外科医生还有选择通常从 1-300W 不等的功率设定的范围的选项。可以明白, 这

给予了外科医生在处置组织时的很丰富的多样性。外科医生通常遵循预设的控制参数并且保持在已知的模式和功率设定内并且电外科手术笔包括简单且人体工学友好的控制,这些控制易被选择来调控各种模式和功率设定。

[0008] 现有的电外科手术器械系统允许外科医生经由部署在电外科手术笔上的两个分立的开关在两种预配置的设定(即凝结和切割)之间改变。其他电外科手术器械系统允许外科医生通过调整或闭合电外科手术发生器上的开关来递增当器械的凝结或切割开关被按下时施加的功率。外科医生随后需要通过查看电外科手术发生器上的各种显示屏和/或计量仪来从视觉上核实所施加的功率的变化。换言之,所有对电外科手术器械的调整和在电外科手术器械的使用期间监视的参数通常都是位于电外科手术发生器上的。这样,外科医生在外科手术过程期间必须不断地从视觉上监视电外科手术发生器。

[0009] 电外科手术器械系统已越来越多地设有耦合和/或连接系统(例如插头),用于将电外科手术器械可移除地连接到电外科手术发生器。通常,电外科手术器械设有所谓的“雄性”连接器,而电外科手术发生器设有相应的“雌性”连接器。连接器可包括标识装置以提供关于连接到其上的装置的特定标识信息。其他系统包括装置检测算法,这些算法与标识装置之间具有接口或者通过测量电外科手术器械的特定特性来确定装置的类型。

[0010] 由于电外科手术要求将射频能量受控制地施加到手术组织部位,所以针对特定的电外科手术程序将适当的电外科手术发生器与电外科手术器械正确和/或适当地匹配,是重要的。电外科手术器械通常被配置成使得外科医生不必将其视线从手术部位转开并转向电外科手术发生器,功率输出就能得到调整。

发明内容

[0011] 本公开涉及一种被配置用于执行双极切除手术程序的电外科手术器械。该电外科手术器械包括被配置为连接到双极电外科手术能量源的壳体和耦合到该细长壳体的电极体。电极体包括电极面、第一和第二双极电极和刀片。电极面被形成在电极体的远端并且包括纵向轴和穿过它的横向轴。第一和第二电极具有前缘和后缘,被形成在纵向轴的相对两侧并且连接到相反的电势。刀片被定位在电极之间,刀片的至少一部分延伸到超出电极面。

[0012] 刀片可被沿着纵向轴和横向轴两者定位,以使得第一和第二双极电极在刀片横切组织之前和之后处置组织。

[0013] 第一和第二双极电极可沿着纵向轴和/或横向轴对称,或者第一和第二电极可以是非对称的。在一个实施例中,非对称的第一和第二双极电极限定宽部分和小部分,其中宽部分紧邻第一和第二双极电极的前缘。在另一实施例中,第一和第二双极电极可彼此关于纵向中心线对称。

[0014] 刀片可沿着纵向轴和/或横向轴对称并且还可包括前切割刃和后切割刃。刀片还可在未展开位置和多个展开位置之间展开,其中展开位置中的至少一个是切割位置。电极体可包括可操作地连接在刀片和电极体之间的致动器,并且该致动器可在未展开位置和多个展开位置之间致动刀片。

[0015] 在另一实施例中,电外科手术笔还包括至少一个致动器,该至少一个致动器相对于由将电极体耦合到壳体的杆柄限定的纵向轴在偏转、俯仰和旋转方向之中的至少一个方

向上致动电极体。

[0016] 本公开还记载了一种电外科手术器械,该电外科手术器械包括被配置为连接到电外科手术能量源的壳体、耦合到该壳体的电极体以及被支撑在该壳体上的至少一个激活开关。电极体包括形成在电极体的远端的电极面、形成在电极面上的第一和第二电极以及定位在第一电极和第二电极之间的大约中途处的刀片。刀片的一部分被配置为向远侧延伸到超出电极面。激活开关在被激活时选择性地完成从电外科手术能量源延伸的控制回路并且在第一和第二电极之间提供相反的电势。

[0017] 本公开还涉及一种包括电外科手术能量源和电外科手术器械的电外科手术系统。该电外科手术器械包括被配置为连接到电外科手术能量源的壳体、被耦合到壳体的具有形成在电极体的远端的电极面的电极体以及被支撑在壳体上的至少一个激活开关。电极面包括纵向轴和穿过它限定的横向轴、形成在纵向轴的相对的两侧并被配置为连接到相反的电势的第一和第二电极以及定位在第一和第二电极之间的刀片。刀片的至少一部分可延伸到超出电极面。激活开关被配置为选择性地完成在第一和第二电极之间提供由电外科手术能量源生成的相反的电势的控制回路。

[0018] 刀片被沿着纵向轴和横向轴两者定位,以使得第一和第二电极可操作来在刀片横切组织之前和之后处置组织。第一和第二双极电极可沿着纵向轴对称,并且/或者第一电极和第二电极可关于横向轴对称。或者,第一电极和第二电极可以是非对称的,并且可限定宽部分和小部分,其中宽部分紧邻第一和第二电极的前缘。

[0019] 刀片可沿着纵向轴和/或横向轴对称,具有前切割刃和后切割刃。刀片可在未展开位置和多个展开位置之间展开,其中展开位置中的至少一个是切割位置。

[0020] 电极体可包括致动器,该致动器可操作地连接在刀片和电极体之间并且被配置为在未展开位置和多个展开位置之间致动刀片。

[0021] 电外科手术器械还可包括一个或多个致动器,该一个或多个致动器相对于由将电极体耦合到壳体的杆柄限定的纵向轴在偏转、俯仰和旋转方向之中的至少一个方向上致动电极体。

[0022] 本公开还记载了用于执行机电切除手术程序的方法,包括以下步骤:沿着患者组织选择切除线;提供电外科手术能量源;提供电外科手术器械,该电外科手术器械包括:被配置为连接到电外科手术能量源的壳体和耦合到该壳体的电极体。电极体包括形成在电极体的远端并具有纵向轴和穿过它限定的横向轴的电极面以及形成在纵向轴的相对的两侧并被配置为连接到相反的电势的第一和第二电极。第一和第二电极中的每一个包括前缘和后缘,并且刀片被定位在第一电极和第二电极之间。刀片的至少一部分被配置为延伸到超出电极面。该方法还包括以下步骤:将电外科手术能量源连接到第一和第二电极,从而在第一和第二电极之间生成相反的电势;以及沿着纵向轴在第一方向上将电外科手术器械在切除线上进行牵引并且同时利用刀片在第一方向上切割组织,沿着切除处置未切割的组织并沿着切除线处置已切割的组织。

[0023] 该方法还可包括以下步骤:重定位刀片,以使得刀片不延伸到超出电极面,并且利用电外科手术器械沿着沿切除线的已切割组织的壁聚集电流以凝结组织。

[0024] 在另一实施例中,刀片可包括前切割刃和后切割刃并且该方法还可包括以下步骤:沿着纵向轴在与第一方向相对的第二方向上将电外科手术器械在切除线上进行牵引并

且同时利用刀片在第二方向上切割组织,从而沿着切除处置未切割的组织并沿着切除线处置已切割的组织。

[0025] 在另一实施例中,该方法可包括选择第一刀片位置并且将刀片定位在第一刀片位置的步骤,其中在第一刀片位置中刀片的至少一部分延伸到超出电极面。

附图说明

[0026] 结合在本说明书中并构成本说明书的一部分的附图图示了本发明的实施例,并且与以上给出的对本发明的概括描述和以下给出的对实施例的详细描述一起用于说明本发明的原理。

[0027] 图 1 是根据本公开的实施例的包括被配置用于双极切除的电外科手术笔的电外科手术系统的立体图;

[0028] 图 2 是图 1 的电外科手术笔的正面顶部立体图,其中壳体的上半外壳被去除;

[0029] 图 3 是图 1 的插头组件的立体图,其中上半外壳部被从其去除;

[0030] 图 4 是本公开的分压器网络的示意图示;

[0031] 图 5 是根据本公开的实施例的电外科手术笔的远端的部分截面视图;

[0032] 图 6 是根据本公开的一个实施例的切除手术程序期间电外科手术笔的电极体的侧视图;

[0033] 图 7A 是图 1 的电外科手术笔的包括电极面的电极体的底视图;

[0034] 图 7B 是根据本公开的另一实施例的包括双向电极面的电极体的底视图;

[0035] 图 8A 是根据本公开的另一实施例的包括单向电极面的电极体的底视图;

[0036] 图 8B 是根据本公开的另一实施例的包括具有导电刀片的单向电极面的电极体的底视图;

[0037] 图 9 是根据本公开的另一实施例的包括单向电极面的电极体的底视图;

[0038] 图 10A 是根据本公开的另一实施例的包括基本上对称的双向电极面的电极体的底视图;

[0039] 图 10B 是根据本公开的另一实施例的包括具有两对双极电极的电极体的电极体的底视图;

[0040] 图 11A 是包括具有多向刀片和刀片壳体组件的同心双极电极的大体上圆柱状的电极体的底视图;

[0041] 图 11B 是图 11A 的大体上圆柱状的电极体的立体图,图示多向刀片和刀片壳体组件的一个实施例;

[0042] 图 11C 是图 11A 的大体上圆柱状的电极体的另一实施例的立体图,图示多向刀片和刀片壳体组件的替换配置;

[0043] 图 11D 是包括同心第一双极电极和多个第二双极电极的大体上圆柱状的电极体的另一实施例的底视图,其中所述多个第二双极电极同心布置且均匀间隔、从第一双极电极向外径向间隔开;

[0044] 图 11E 是图 11D 的圆柱状电极体的立体图,图示电连接到接触环的多个第二双极电极中的每一个;

[0045] 图 11F 是图 11D 的圆柱状电极体的立体图,被配置为选择性地将两个或更多个第

二双极电极连接到电外科手术能量源；

[0046] 图 11G 是图 11F 的圆柱状电极体的一部分的立体图；

[0047] 图 12 是根据本公开的另一实施例的具有关节连接的电极体的电外科手术笔的立体图；

[0048] 图 13A 是根据本公开的另一实施例的具有处于第一位置的可展开刀片的电极体的部分截面的立体图；

[0049] 图 13B 是图 13A 的电极体的部分截面的立体图，其中可展开刀片处于展开位置；并且

[0050] 图 14 是根据本公开的另一实施例的具有包括可展开刀片的关节连接的电极体的多功能双极切除装置的立体图。

具体实施方式

[0051] 参考附图详细描述被配置用于双极切除的当前公开的电外科手术笔的特定实施例，附图中相似的标号标识相似或相同的部件。这里使用的术语“远侧 (distal)”指的是更远离用户的部分，而术语“近侧 (proximal)”指的是更靠近用户或临床医生的部分。术语“前缘 (leading edge)”指的是相对于行进的方向最靠前的边缘，而术语“后缘 (trailing edge)”指的是相对于行进方向与前缘相对的边缘。

[0052] 图 1 记载了根据本公开的一个实施例的包括被构造用于双极切除的电外科手术笔 100 的电外科手术系统的立体图。虽然以下描述是针对用于双极切除的电外科手术笔的，但本公开的特征和概念（或其部分）可应用到任何电外科手术型器械，例如镊子、抽吸凝结器、血管封合器、棒，等等。这里描述了电外科手术笔的关于在双极切除中的使用的构造、功能和操作。电外科手术笔的更多细节在本申请的申请人拥有的发明人为 Sartor 等人的第 7, 156, 842 号美国专利中提供。

[0053] 从图 1 和 2 可见，电外科手术笔 100 包括具有上半外壳部分 102a 和下半外壳部分 102b 的细长壳体 102。细长壳体 102 包括远侧开口 103b 和近侧开口 103a，杆柄 110 延伸穿过远侧开口 103b，并且连接线 224（参见图 1）延伸穿过近侧开口 103a。可利用例如音波能量、粘合剂、扣合组件等等之类的任何适当方法将上半外壳部分 102a 和下半外壳部分 102b 接合在一起。

[0054] 电外科手术笔 100 还包括部署在壳体 102 的远端的末端执行器接收器 104 和操作性地且可移除地连接到末端执行器接收器 104 的可更换的末端执行器 108。可更换的末端执行器 108 可采取针、环、刀片和 / 或棒的形式。在本申请中，可更换的末端执行器 108 包括在其远端的电极体 112，其中至少一对双极电极和刀片 106 从电极体 112 向远侧延伸。定位在杆柄 110 的远端的电极体 112 通过形成在杆柄 110、细长壳体 102、连接线 224 和插头组件 400 中的电导体电连接到发生器“G”。发生器“G”可被包含到细长壳体 102 中并且由内部能量源供电，该内部能量源例如是电池或其他能量存储装置、燃料电池或其他能量发生装置或任何其他适当的便携式电源。

[0055] 杆柄 110 被部署在壳体 102 中的末端执行器接收器 104 选择性地保持。杆柄 110 可包括沿着杆柄 110 长度的多条导电迹线或导线。导电迹线或导线可由例如不锈钢之类的导电型材料制成，或者杆柄可被覆盖以导电材料。末端执行器接收器 104 是由导电材料制

成的或者包括被配置为与杆柄 110 的多条导电迹线或导线耦合的导电触点。如下文中更详细说明的,末端执行器接收器 104 电连接到分压器网络 127(图 2 和 4)。杆柄的导电迹线或导线电连接到电极体 112。

[0056] 双极电极 138 被配置为沿着切除线递送电外科手术能量以处置定位在刀片 106 前的组织(例如切除之前的未切割的组织)、在切除期间和在切除点处置组织(例如在组织被切割的同时)以及在切除之后处置组织(例如在切除之后沿着切除线切割组织)。

[0057] 从图 1 可见,电外科手术笔 100 可经由插头组件 400(参见图 3)耦合到传统的电外科手术发生器“G”,这将在下文中更详细描述。

[0058] 就这里的意图而言,术语“开关”包括电致动器、机械致动器、机电致动器(可旋转致动器、可绕枢轴旋转的致动器、肘节状(toggle-like)致动器、按钮等等)或光学致动器。

[0059] 电外科手术笔 100 包括至少一个激活开关,并且可包括三个激活开关 120a-120c,其中的每一个延伸穿过细长壳体 102 的上半外壳部分 102a。每个激活开关 120a-120c 被操作性地支撑在设于开关板 124 上的相应的触觉元件 122a-122c 上,如图 2 中所示。每个激活开关 120a-120c 控制从发生器“G”提供的 RF 电能量到电极体 112 的电极面 105 上的双极电极 138 的传输。更具体而言,开关板 124 被定位在分压器网络 127(下文称为“VDN 127”)的顶上,以使得触觉元件 122a-122c 与之操作性地关联。VDN 127(例如这里在图 2 中示为薄膜型电位计)形成开关闭合。就这里的意图而言,术语“分压器网络”涉及确定串联连接的电压源(例如两个阻抗之一)两端的输出电压的任何已知形式的电阻性、电容性或电感性开关闭合(或类似物)。这里使用的“分压器”涉及数个串联连接的电阻器,这些电阻器在特定的点设有抽头,以便可得到所施加电压的某个固定或可变的分数。电外科手术笔控制的更多细节在上述 Sartor 等人的第 7,503,917 号美国专利中提供。

[0060] 在使用中,取决于哪个激活开关 120a-120c 被按下,相应的触觉元件 122a-122c 被按压到与 VDN 127 接触并且特性信号被经由控制线 416(参见图 3)传输到电外科手术发生器“G”。在一个实施例中,设置了三条控制线 416a-416c(对于每个激活开关 120a-120c 分别有一条)。控制线 416a-416c 经由控制端子 215(参见图 2)电连接到开关 120a-120c,控制端子 215 操作性地连接到 VDN 127。仅作为示例,电外科手术发生器“G”可结合该装置使用,其中发生器“G”包括用于解释并响应 VDN 127 设定的电路。

[0061] 激活开关 120a、120b、120c 被配置并适合于控制模式和/或“波形占空因数”以实现期望的外科意图。例如,第一激活开关 120a 可被设定为递送特性信号到电外科手术发生器“G”,电外科手术发生器“G”进而发送产生第一期望切除效果的占空因数和/或波形形状。同时,第二激活开关 120b 可被设定为递送特性信号到电外科手术发生器“G”,电外科手术发生器“G”进而发送产生第二期望切除效果的占空因数和/或波形形状。最后,第三激活开关 120c 可被设定为递送特性信号到电外科手术发生器“G”,电外科手术发生器“G”进而发送产生第三电外科手术效果/功能的占空因数和/或波形形状。期望的切除效果可包括刀片未展开的双极凝结和/或烧灼的模式、刀片部分展开的双极切除的模式、刀片完全展开的双极切除的模式、单极切除的模式以及混合能量递送的切除模式(单极和双极模式),这些将在下文中更详细描述。

[0062] 从图 3 可见,设置了第四和第五导线(例如第一 RF 线 416d 和第二 RF 线 416e),它们电连接到形成在电极体 112 上的双极电极 138。由于第一 RF 线 416d 和第二 RF 线 416e

是直接连接到电极体 112 上的双极电极 138 的,所以第一 RF 线 416d 和第二 RF 线 416e 绕开 VDN127 并且与 VDN 127 和控制线 416a-416c 隔离。通过将第一 RF 线 416d 和第二 RF 线 416e 直接连接到电极体 112 上的相应双极电极 138 并且将 VDN 127 与 RF 能量传输隔离,电外科手术电流不会流经 VDN 127。这进而增长了 VDN 127 和 / 或激活开关 120a、120b、120c 的寿命和有效期。

[0063] 参考图 4,VDN 127 被示出并且包括被配置为操作电外科手术笔 100 的各种模式的第一传输线 127a ;被配置为操作电外科手术笔 100 的各种强度的第二传输线 127b ;被配置为充当 VDN 127 的地的第三传输线 127c ;以及向 VDN 127 传输最高达大约 +5 伏特的第四传输线 127d。

[0064] 第一 RF 线 416d 和第二 RF 线 416e 与 VDN 127 隔离或以其他方式与 VDN 127 完全分隔。具体地,第一 RF 线 416d 和第二 RF 线 416e 从 RF 输入或发生器“G”直接延伸到电极体 112 上的双极电极。

[0065] 仅作为示例,VDN 127 可包括以第一串联连接在第三传输线 127c 和第四传输线 127d 之间的多个电阻器“R1”(例如六个电阻器)。第一串联的电阻器“R1”可组合成总共大约 1000 欧姆的电阻。第一串联的电阻器“R1”可各自由第一组开关“S1”分隔。第一组开关“S1”中的每个开关可电连接在相邻电阻器“R1”与 VDN 127 的第一传输线 127a 之间。在操作中,取决于第一组开关“S1”中的哪个或哪些开关闭合,电外科手术笔 100 的不同操作模式被激活。

[0066] 可利用包括具有从大约 10%到大约 100%的占空因数的波形的电外科手术能量来执行切除。可利用具有从大约 10%到大约 100%的占空因数的波形来执行如这里所述的凝结和烧灼的双重效果。要增大凝结的深度,可能需要具有从大约 50%到 100%的占空因数的波形。重要的是要注意,这些百分比是近似的并且可针对各种组织类型和特性被定制来递送期望的外科效果。

[0067] 在一个实施例中,提供给双极电外科手术笔 100 的波形可由发生器“G”动态控制。例如,开关 S1、S2、S3 提供的操作的模式可指示发生器“G”的操作的范围。发生器“G”提供指定的操作范围内的波形,其中波形基于参数而动态改变,其中该参数可与能量递送、目标组织和能量递送的持续时间之一有关。该参数可以从发生器“G”外部的源获得的,例如测量到的参数或临床提供的参数,或者该参数可包括由发生器“G”获得、测量或确定的内部参数。

[0068] 从整个图 2 可见,电外科手术笔 100 还包括滑动地支撑在细长壳体 102 上或其中的强度控制器 128。强度控制器 128 可被配置为充当在 VDN 127 上沿着 VDN 127 滑动的滑动式电位计,其中最远侧位置对应于较高强度设定,最近侧位置对应于低强度设定,其间有多个中间位置。可以明白,从近端到远端的强度设定可以反过来,例如从高到低。

[0069] 强度设定通常是预设并基于以下各项从查找表中选择的:对电外科手术器械 / 附件的选择、期望的外科效果、外科专业和 / 或外科医生偏好、电极体 112 的类型以及电极面 105 上的双极电极的布置。对电极体 112、强度设定和占空因数的选择决定了外科效果。设定可由用户手动选择或者是自动选择的。例如,电外科手术发生器“G”可自动确定可更换末端执行器 108 的远端上的电极体 112 的类型并且预定的强度值可由用户或电外科手术发生器“G”选择并随后调整。

[0070] 现转到图 3, 提供对插头组件 400 的详细论述。插头组件 400 包括壳体部分 402 和将壳体部分 402 和电外科手术笔 100 中的控制端子 215(参见图 2) 电互连的连接导线 424。壳体部分 402 包括经由例如卡扣啮合而操作性地相互啮合的第一半部 402a 和第二半部 402b。第一半部 402a 和第二半部 402b 被配置并适合于在其间容纳公共电源引脚 404 和多个电触点 406。

[0071] 插头组件 400 的公共电源引脚 404 在第一半部 402a 和第二半部 402b 之间的位置从壳体部分 402 向远侧延伸。公共电源引脚 404 可被定位为偏离中心, 即与壳体部分 402 的另一侧边缘相比, 更接近于一侧边缘。插头组件 400 还包括也从壳体部分 402 延伸的至少一对位置引脚 412。位置引脚 412 可被定位在壳体部分 402 的第一半部 402a 和第二半部 402b 之间并且与公共电源引脚 404 朝向相同方向。第一位置引脚 412a 被定位得紧邻壳体部分 402 的中心, 并且第二位置引脚 412b 被定位为偏离中心并且与公共电源引脚 404 相比紧邻壳体部分 402 的相反侧边缘。第一位置引脚 412a、第二位置引脚 412b 和公共电源引脚 404 可位于壳体部分 402 上的与电外科手术发生器“G”(参见图 1) 的连接器接收器“R”的引脚接收位置(未示出)相对应的位置处。

[0072] 插头组件 400 还包括从壳体部分 402 延伸的插脚 414。具体地, 插脚 414 包括从壳体部分 402 的第二半部 402b 延伸的主体部分 414a 和从壳体部分 402 的第一半部 402a 延伸的封盖部分 414b。这样, 当第一半部 402a 和第二半部 402b 相互接合在一起时, 插脚 414 的封盖部分 414b 封闭主体部分 414a。插脚 414 可被定位在公共电源引脚 404 和第一位置引脚 412a 之间。插脚 414 被配置并适合于在其中保持电触点 406, 以使得每个电触点 406 的一部分沿着其正面或远侧边缘暴露。虽然示出了五个电触点 406, 但可设置任意数目的电触点 406, 包括但不限于两个、六个和八个。插脚 414 可位于壳体部分 402 上与电外科手术发生器“G”的连接器接收器“R”(参见图 1) 的插脚接收位置(未示出)相对应的位置处。

[0073] 由于插脚 414 从壳体部分 402 的第二半部 402b 延伸, 所以除非壳体部分 402 处于适当的朝向, 否则插头组件 400 的壳体部分 402 不会进入电外科手术发生器“G”的连接器接收器“R”。换言之, 插脚 414 充当极化构件。这确保了在电外科手术发生器“G”的连接器接收器“R”中适当地接收公共电源引脚 404。

[0074] 连接导线 424 包括电连接到公共电源引脚 404 的电源线 420、电连接到相应电触点 406 的控制线 416a-416c 以及电连接到相应电触点 406 的第一 RF 线 416d 和第二 RF 线 416e。

[0075] 现参考图 5, 电外科手术笔 100 的远侧部分被概括示为 100d。杆柄 110 被配置为与末端执行器接收器 104 啮合。杆柄 110 和末端执行器接收器 104 被配置为在其间提供多个适当的电连接以促进电外科手术能量从电外科手术发生器“G”(参见图 1) 到电极体 112 的递送。

[0076] 杆柄 110 的至少一部分被插入到细长壳体 102 的远侧开口 103a 中以啮合末端执行器接收器 104。末端执行器接收器 104 被配置为将杆柄 110 机械且电气地耦合到细长壳体 102。电连接可包括为了供电、控制和/或感测而连接到电极体 112 的一个或多个电连接器(或电连接器对)。例如, 末端执行器接收器 104 可提供为刀片致动和/或定位和位置感测提供双极电外科手术能量、电功率和控制连接的一个或多个电连接器对和用于一个或多个感测装置(例如温度传感器、压力传感器、位置传感器等等)的电连接器。杆柄 110 和末

端执行器接收器 104 可包括锁定装置,例如滑入到杆柄锁销接收器(未明确示出)中并与其啮合的杆柄锁销。可使用任何适当的紧固和/或锁定装置来将杆柄 110 可释放地紧固到细长壳体 102。

[0077] 如这里所述,电极体 112 被附接到其远端的杆柄 110 与细长壳体 102 是可互换的。在其他实施例中,杆柄 110 被集成到细长壳体 102 中并且是不可更换的。例如,杆柄 110 可包括集成到细长壳体 102 中的、被配置为调整刀片 106 相对于电极面 105 的深度和/或位置的至少一个机械联动装置。机械联动装置可连接在壳体上的调整机构(例如滑动装置、拨盘或选择器)和在杆柄 110 的远端或电极体 112 中的关节连接的机构(展开致动器和/或位置控制器)之间。

[0078] 图 6 是图示切除手术程序期间的电极体 112 的部分截面立体图。在电极体 112 的远端的电极面 105 被定位为沿着切除线 160c 与组织 160 接触。随着电极体 112 在行进方向“D”上在组织 160 上被牵引,电极面 105 上的双极电极(参见图 7A-10B)通过递送双极电外科手术能量来沿着切除线 160a 处置组织 160 并且刀片 106 切除被处置的组织 160a 的至少一部分。如下所述,刀片 106 相对于电极体的位置被选择为使得电极体 112 在切除之前对未切割的组织进行电外科手术处置并且在切除之后对已切割的组织进行电外科手术处置。

[0079] 图 7A 和 7B 是各自图示具有基本上对称的双极电极布置的相应电极面 105a、105b 的不同电极体 112a、112b 的底视图。图 7A 图示了第一双极电极 138a 和第二双极电极 138b,它们各自基本上是矩形的并且被定位为与电极面 105a 的相应边缘平行且邻近。第一双极电极 138a 和第二双极电极 138b 彼此关于纵向中心线“C”基本上对称并且彼此关于横向线“CC”基本上对称。机械刀片 106a 被定位在纵向中心线“C”上或与其邻近并且在第一双极电极 138a 和第二双极电极 138b 之间。刀片 106a 被定位为与后缘“TE”邻近,其中后缘“TE”与前缘“LE”相对,并且前缘“LE”被定位为朝着行进方向“DA”。

[0080] 在使用中,如以上所述以及图 6 中所示,电极面 105a 在行进方向“DA”上在组织 160 上被牵引。第一和第二双极电极 138a、138b 的前部(例如双极电极 138a、138b 的与电极面 105a 的前缘“LE”邻近的部分)接触未处置和/或处置不足的组织并且传导双极电外科手术电流经过它。第一和第二双极电极 138a、138b 的中部(即与横向线“CC”邻近)和双极电极 138a、138b 的与后缘“TE”邻近的部分也在其间传导电外电流。随着电极面 105a 在行进方向“DA”上在组织 160 上被牵引,与刀片 160a 邻近的组织在被相应的第一和第二双极电极 138a、138b 的前部和中部处置之后被刀片 106a 切割。

[0081] 图 7B 图示了根据本公开的另一实施例的电极体 112b,其具有包括第一双极电极 148a 和第二双极电极 148b 的电极面 105b。每个双极电极 148a、148b 包括与电极体 112b 的相应纵向侧基本平行且邻近的向外纵向边缘。第一双极电极 148a 和第二双极电极 148b 彼此关于纵向中心线“C”基本上对称并且彼此关于横向线“CC”基本上对称。具有双向切割表面的刀片 106b 被定位在第一和第二双极电极 148a、148b 之间并且邻近纵向中心线“C”和横向的中心线“CC”的交点(例如,被定位在前缘“LE”和后缘“TE”之间的大致中途处)。第一双极电极 148a 和第二双极电极 148b 各自包括一个或多个弓形边缘,这些弓形边缘朝着纵向中心线“C”定向并且沿着电极面 105b 的较大部分向内朝着纵向中心线“C”径向弯曲。

[0082] 在使用中,可沿着行进方向“DB”双向使用电极面 105b。电极面 105b 关于纵向中

心线“C”和横向线“CC”对称并且刀片 106b 基本上在其间的中心处,电极面 105b 的对称性在任一行进方向“DB”上产生了基本上相似的结果。

[0083] 图 8A 和 8B 是分别图示具有单向双极布置的电极面 105c、105d 的电极体 112c、112d 的底视图。图 8A 图示了第一双极电极 158a 和第二双极电极 158b,它们各自具有内部和外部弓形边缘,其间的间距及其横向宽度被选择为沿着纵向长度在组织中生成均匀的电流密度。

[0084] 在沿着第一和第二双极电极 158a、158b 的纵向长度的任何给定点,组织中的电流密度与组织的阻抗、组织与第一和第二双极电极 158a、158b 之间的接触表面以及其间的间距有关。随着电极面 105c 在方向“DC”上在组织上被牵引,由经过第一和第二双极电极 158a、158b 之间的电外科手术电流生成的双极电外科手术能量处置组织,从而改变其至少一个组织属性(例如阻抗的增大)。组织属性的变化可改变第一和第二双极电极 158a、158b 与组织之间的接触质量。

[0085] 就本申请而言,术语“接触质量”指的是第一和 / 或第二双极电极 158a、158b 与组织之间的电连接的整体质量和电连接在其间传导电流的能力。决定接触质量的因素可包括组织与第一和 / 或第二双极电极 158a、158b 之间的接触的量 and 百分比以及与接触的量 and 百分比相关联的阻抗和 / 或电阻。

[0086] 为了针对组织属性的任何变化进行补偿,第一和第二双极电极 158a、158b 的横向宽度和其间的间距都是在纵向上变化的。第一和第二双极电极 158a、158b 的邻近前缘“LE”的部分的宽度是最小的。第一和第二双极电极 158a、158b 的横向宽度在邻近前缘“LE”的部分和邻近刀片 106c 的部分之间逐渐增大。第一和第二双极电极 158a、158b 的最大横向宽度是邻近刀片 106c 的后缘(即在组织被刀片 106c 切割之后)。

[0087] 第一和第二双极电极 158a、158b 之间的横向间距从第一和第二双极电极 158a、158b 的邻近前缘“LE”的部分逐渐增大到邻近刀片 106c 的前缘处的最大距离。横向间距从刀片 106c 的前缘到刀片 106c 的后缘逐渐减小。

[0088] 在第一和第二双极电极 158a、158b 之间经过组织生成的电流路径在未切割的组织(例如在刀片的切割表面前方的组织)和已切割的组织(例如在刀片的切割表面后方的组织)中是根本上不同的。在未切割的组织中,在第一和第二双极电极 158a、158b 之间流动的电外科手术电流在沿着或邻近表面组织的电流路径中行进。随着表面组织和邻近表面的组织的阻抗增大,寻求电阻更小的路径的电外科手术电流透入表面组织的更下方。理想情况下(但不是必要的),在被刀片 106c 切割之前的组织中生成的电外科手术电流完全凝结组织到超过刀片 106c 的深度的深度。

[0089] 在刀片 106c 切割组织之后,沿着切除线的组织结构变化(由于被切割)并且切割前的电外科手术电流所使用的电流路径(沿着和邻近组织的表面)被切除线所切断。这样,经过已切割的组织并且在第一和第二双极电极 158a、158b 的定位在已切割的组织之间的部分之间(例如在电极面 105c 的后缘“TE”和刀片 106c 的切割刃之间)生成的电外科手术电流必须寻求新的路径经过组织。例如,切割后的组织中的一个电路路径可包括沿着新形成的切除线在其下行进(例如电流沿着切口的一侧、在切割线下并沿着切口的另一侧行进),从而处置新切割的组织。切割后的组织中的另一电流路径可包括电流朝着前缘“LE”纵向行进,并且绕过刀片 106c 的切割刃(经过未切割的组织)。

[0090] 这样,这里所述的电外科手术笔 100、200 和双极切除装置 300 提供了在组织被刀片 106c 切割之前和之后沿着切除线对组织的电外科手术处置。

[0091] 在第一双极电极 158a 和第二双极电极 158b 之间经过已切割的组织(例如沿着已被刀片 106c 的切割刃所切割的切除线的组织)的电流路径(例如在距离上)比经过未切割的组织的电流路径长。例如,经过未切割的组织的电流路径通常是沿着表面组织的并且这些路径的长度大约等于第一和第二双极电极 158a、158b 之间的横向距离。刀片 106a 沿着切除线切断表面组织并且新的电流路径沿着切除线和 / 或在切除线下方形成。例如,一个新的电流路径可沿着新切割的组织形成,该电流路径的长度等于沿着切除线的第一侧的切口的深度、沿着切除线的第二侧的距离以及第一和第二双极电极 158a、158b 之间的距离。

[0092] 为了针对在刀片 106c 沿着切除线切割组织之后经过组织的电流路径的整体长度的增大进行补偿,第一和第二双极电极 158a、158b 在后缘“TE”和刀片 106c 的切割刃之间的表面面积增大并且第一和第二双极电极 158a、158b 之间的横向距离减小。这样,由于在组织中形成的切口而引起的组织路径的长度(例如距离)的增大至少部分被表面面积增大和 / 或第一和第二双极电极 158a、158b 之间的横向距离的减小而抵消。

[0093] 图 8B 图示了与图 8A 中所示以及上文所述的电极面 105c 结构上相似的电极面 105d 上的布置。虽然结构布置可能是相似的,但电连接是不同的。在图 8B 中,电极面 105b 包括一对相似极性的电极 168a 以及刀片 106d,其中刀片 106d 的至少一部分形成相反极性的电极。如图 8B 中所示以及这里所述,整个刀片 106d 形成第一电极。在此特定实施例中,组织中的所有电流路径都是在形成为一个电极的刀片 106d 与第一双极电极 168a 的一者或两者之间形成的。

[0094] 在此特定实施例中,电流密度在邻近刀片 106d 的组织中是最大的。具体地,组织中的电流密度可沿着刀片 106d 的与组织的接触质量最高的部分(例如刀片 106d 的切割刃和 / 或刀片 106d 的邻近最大横向宽度的部分)集中。

[0095] 在切割之前未完全处置的任何组织将随着刀片 106d 在方向“DD”上经过组织而被凝结和 / 或烧灼。类似地,在切割期间从组织释放的液体可接触刀片 106d,从而改善刀片 106d 与组织之间的接触质量,从而在液体释放点促进组织处置。

[0096] 图 9 是图示具有单向双极电极布置的电极面 105e 的电极体 112e 的底视图。电极面 105e 包括第一双极电极 178a、第二双极电极 178b 和刀片 106e。第一双极电极 178a 和第二双极电极 178b 彼此关于纵向中心线“C”基本上对称。刀片 106e 被定位为邻近电极面 105e 的后缘“TE”(即远离行进方向“DE”)并且在第一和第二双极电极 178a 和 178b 之间。第一双极电极 178a 和第二双极电极 178b 之间的横向距离在前缘“LE”附近最小,从而在位于其间的组织中生成高电流密度。在朝着后缘“TE”纵向移动时,第一和第二双极电极 178a 和 178b 之间的横向距离逐渐增大,并且在后缘“TE”附近达到其间的最大横向距离。

[0097] 在使用中,虽然第一和第二双极电极 178a 和 178b 的配置可被配置为将电外科手术处置的绝大部分递送到定位于刀片 106e 的切割刃前方的未切割组织,但电外科手术处置的一部分仍沿着切除线被提供给已切割的组织(即处置切割之后的组织)。

[0098] 图 10A 和 10B 是分别图示具有双向双极布置的电极面 105f、105g 的电极体 112f、112g 的底视图。图 10A 包括与图 7B 中所示的电极面 105b 相似的电极面 105f,其包括具有双向切割表面的刀片 106f。刀片 106f 被配置为在第一方向上利用第一刀片切割刃切割并

且在第二方向上利用第二刀片切割刃切割。刀片 106f 还包括弓形纵向侧边缘和最大厚度“T”。第一双极电极 188a 和第二双极电极 188b 基本上彼此关于纵向中心线“C”对称并且彼此关于横向线“CC”对称。双向双极布置可被在第一方向上在组织上牵引以切割组织并且被在与第一方向相反的第二方向上在组织上牵引以沿着已切割组织的壁聚集电流以凝结组织和 / 或止血,如上文所述。

[0099] 图 10B 包括电极体 112g 的电极面 105g, 该电极体 112g 包括具有双向切割表面的刀片 106g、后双极电极对 198 和前双极电极对 199。后双极电极对 198 包括后第一双极电极 198a 和后第二双极电极 198b。前双极电极对 199 包括前第一双极电极 199a 和前第二双极电极 199b。后双极电极对 198 和前双极电极对 199 可被电连接并配置为接收来自同一源的电外科手术信号并且它们一起可按与这里所述的包括一个双极电极对的电极体 112、112a-112g 基本上类似的方式操作。

[0100] 在另一实施例中, 后双极电极对 198 和前双极电极对 199 被配置为在其间接收被独立控制的电外科手术信号。在一个实施例中, 电外科手术发生器“G”(参见图 1) 在后双极电极对 198 之间提供第一电外科手术信号并且在双极电极对 199 之间提供第二电外科手术信号。第一和第二电外科手术信号可以是在后双极电极对 198 和双极电极对 199 之间按时间分摊的单个电外科手术信号。或者, 第一和第二电外科手术信号可包括提供给各个双极电极对 198、199 的两个单独的电外科手术信号。发生器“G”可被配置为提供第一和第二电外科手术信号, 或者电外科手术信号可由独立地或相互联合地工作的第一和第二发生器提供。

[0101] 可能需要额外的导体来提供第二电外科手术信号。例如, 连接导线、插头组件 400、424、电外科手术笔 100、杆柄 110 和电极体 112 可能需要一个或多个额外的导体以便把第二电外科手术信号提供到电极面 105g。在一个实施例中, 第一和第二电外科手术信号是经由三导体三轴线缆提供的。

[0102] 在另一实施例中, 发生器“G”(参见图 1) 被配置为在双极电极 198a、198b、199a、199b 的任何两者之间选择性地施加电外科手术信号。例如, 发生器“G”可将双极电外科手术信号按时间分摊在双极电极对 198、199 中的任一对上, 施加时间为第一时间段, 然后在四个电极 198a、198b、199a、199b 中的任两者之间提供电外科手术信号, 施加时间为第二时间段。

[0103] 这里描述和图示的电外科手术笔 100、200 和双极切除装置 300 被配置为在切除之前和 / 或之后沿着切除线凝结和 / 或烧灼组织。这里描述的实施例被配置为针对由于临床医生的个人风格或技术而发生的不可控制且变化的操作参数进行补偿。在本申请的上下文中, “不可控制且变化的操作参数”(下文称为“不可控参数”)被定义为由于临床医生的动作而变化的操作条件。

[0104] 两个这种不可控参数包括当电外科手术笔 100、200 被沿着切除线牵引时临床医生所施加的速度和向下的力。这些不可控参数, 即速度和向下的力, 经常在一次手术程序期间和 / 或两次单独的手术程序期间变化。

[0105] 这里描述的电外科手术笔 100、200 在宽范围的不可控参数上提供了一致的操作。关于变化的速度, 电外科手术笔 100 被配置为在切割之前和 / 或之后处置组织。根据本公开的一个实施例的电外科手术笔 100 被以第一速度沿着切除线在组织上牵引, 随后被以

第二速度沿着第二切除线牵引（并且经过基本上相似的组织），其中第二速度大于第一速度。在第一速度下，组织处置的百分之九十发生在切割之前并且剩余的百分之十发生在切割之后。在第二速度下，组织处置的百分之七十发生在切割之前并且剩余的百分之三十发生在切割之后。这样，电外科手术笔 100 通过改变在切除之前和切除之后提供的处置的比率而在每个速度下提供了充分量的处置。可以使用加速度计来对作为处置的速度或加速度的函数的、提供给双极电极的电外科手术能量的量进行计算、控制或校正。电外科手术笔 100、200 还可包括拖动感测能力，如在本申请的申请人拥有的发明人为 Buchman 等人的第 7, 393, 354 号美国专利中所记载，这里通过引用将该美国专利全部并入。

[0106] 拖动感测能力可用于确定行进速度和方向并且提供反馈来调整与能量递送或刀片位置有关的一个或多个参数。可调整能量递送来在递送给刀片前方的组织的能量与递送给刀片后方的组织的能量之间提供期望的比率，并且 / 或者可对刀片的位置 / 方向进行动态调整。

[0107] 关于临床医生所施加的向下的力的量，增大向下的力可增大切除的深度。如上文所述，如果沿着切除线的组织在切割之前未被处置或处置不足，则未处置或处置不足的组织在切割之后接受进一步处置。可以使用压力传感器根据由临床医生施加的压力和 / 或由压力传感器测量到的压力，来计算、控制或校正提供给双极电极的电外科手术能量的量。

[0108] 图 11A-11F 是包括具有多向双极布置的圆形电极面 305a、305c-305f 的大体上圆柱状的电极体 312a、312c-312f 的各种视图。图 11A 是包括具有双向切割表面的刀片 306a、绕着刀片 306a 同心部署的第一双极电极 338a 和绕着第一双极电极 338a 同心部署的第二双极电极 338b 的大体上圆柱状的电极体 312a 的底视图并且图 11B 是其立体图。刀片 306a 和旋转的刀片壳体 307a 被配置为相对于第一双极电极 338a、第二双极电极和 / 或杆柄 308 旋转，如箭头“A”所指示。第一双极电极 338a 和第二双极电极 338b 被使第一双极电极 338a 和第二双极电极 338b 绝缘和 / 或分开的介电间隔器 307b 分隔。

[0109] 旋转刀片壳体 307a 的近端形成球窝关节 (ball-and-socket joint) 309 的球 309a。球 309a 与窝 309b 匹配并且被配置为在窝 309b 中自由旋转，如箭头“A”所指示。球窝关节 309 被配置为允许旋转刀片壳体 307a 相对于电极体 312a 的其余部分旋转。

[0110] 球窝关节 309 可包括提供球 309a 和窝 309b 之间的润滑的液体。密封物可防止润滑液体从球窝关节 309 流到电极面 305a。液体可与外科部位相容并且经过电极体 312a 向远侧流动，从而润滑旋转刀片壳体 307a 和电极体 312a 的其余部分之间的界面。

[0111] 虽然这里描述并在图中图示了球窝关节 309，但可使用其他适当的装置来提供旋转刀片壳体和电极体 312a 的其余部分之间的旋转。例如，滚柱轴承、滚珠止推轴承或滚柱止推轴承可被安放在旋转刀片壳体 307a 的近端或者滚珠轴承组件可被安放在旋转刀片壳体 307a 的侧面。

[0112] 第一双极电极 338a 连接到第一导电体 308a 并且第二双极电极 338b 连接到第二导电体 308b。第一双极电极 338a 和第二双极电极 338b 可被同轴地定位在电极体 312a 内，如图 11B 中所示，或者电极 338a、338b 可被同心地形成在电极面 305a 上。当被激活时，第一和第二导电体 308a、308b 向第一和第二双极电极 338a、338b 提供电外科手术能量，从而在其间提供相反的电势。

[0113] 在一个实施例中，刀片 306a 和旋转刀片壳体 307a 相对于电极体 312a 和杆柄 308

的旋转位置由电极体 312a 的行进方向（例如电极体 312a 在患者组织上被牵引的路径）来控制。在刀片 306a 被定位在患者组织中之后，刀片 306a 的位置由组织路径来控制，并且电极体 312a 的方向的任何变化都使得刀片 306a 和电极体 312a 绕着球窝关节 309 旋转，从而随着电极体 312a 的方向改变位置。这样，当电极体 312 在组织上牵引时，刀片 306a 的位置保持与电极体 312a 的路径基本平行。

[0114] 图 11C 是图 11A 的圆柱状电极体 312a 的替换布置的立体图。旋转刀片壳体 307a 的近端经过杆柄 308 向近侧延伸并且连接到细长壳体上的旋转构件（未明确示出；参见图 12 和 14 的滚动控制器；图 1 的细长壳体 102）。旋转构件改变刀片 306c 和旋转刀片壳体 307a 相对于杆柄 308 和细长壳体的位置。临床医生在切除手术程序期间可主动使该旋转构件生效并且动态地调整刀片 306c 和旋转刀片壳体 307a 相对于电极体 312c 的其余部分的位置。

[0115] 图 11D 是形成圆形电极面 305d 的大体上圆柱状的电极体 312d 的另一实施例，该电极面 305d 包括具有双向切割表面的刀片 306d、绕着刀片同心部署的第一双极电极 348a 和绕着第一双极电极 348a 同心部署的多个第二双极电极 348b-348i。第二双极电极 348b-348i 从第一双极电极 348a 向外径向间隔开并且绕着第一双极电极 348a、刀片 306d 和旋转刀片壳体 307a 同心布置且均匀间隔。刀片 306d 和旋转刀片壳体 307a 被配置为相对于第一双极电极 348a、多个第二双极电极 348b-348i 和 / 或杆柄 308 旋转，如箭头“A”所示（参见上文所述的图 11B 和 11C）。

[0116] 介电间隔器 307b 形成多个电极孔隙 349b-349i，这些电极孔隙中的每一个容纳多个第二双极电极 348b-348i 中的相应一个。介电间隔器 307b 还使第一双极电极 338a 与多个第二双极电极 348b-348i 中的每一个绝缘和 / 或分隔。多个第二双极电极 348b-348i 连接到电外科手术能量的源，从而在第一双极电极 348a 与多个第二双极电极 348b-348i 中的每一个之间生成电势。

[0117] 图 11E 是图 11D 的圆柱状电极体 312d 的立体图，图示了连接到第一导体 308a 的第一双极电极 348a 和电连接到第二导体 308a 的多个第二双极电极 348b-348i 中的每一个。第一电连接器 308 可直接连接到一个或多个电极（例如电极 348d）并间接连接到其余的第二双极电极 348b-348c、348e-348i（例如经由多个电气跳线，如图 11E 中所示）。可以使用任何适当的连接器布置来将电外科手术能量的源电连接到电极，例如圆形接触环。在另一实施例中，多个第二双极电极是从单个电极体形成的，该单个电极体包括经过电极体 312e 延伸到电极面 305e 的多个柱体。

[0118] 当被激活时，第一导体 308a 和第二导体 308b 分别在第一双极电极 348a 与多个第二双极电极 348b-348i 之间提供电外科手术能量信号，从而在第一双极电极 348a 与多个第二双极电极 348b-348i 中的每一个之间产生电势。刀片 306d 和旋转刀片壳体 307d 被配置为相对于第一双极电极 348a 和多个第二双极电极 348b-348i 旋转，如上文所述的图 11B 和 11C 中所示。

[0119] 在另一实施例中，第二双极电极 348b-348i 中的至少两个被选择性地连接到第二导体 308b。所选择的连接到第二导体 308b 的双极电极 348b-348i 可由刀片 306b 的位置、行进方向和 / 或施加的力（例如施加到电外科手术器械的力）确定。例如，如图 11F 中所示，圆柱状电极体 312f 被配置为基于刀片 306f 的位置选择性地双极电极 348b-348i

中的两个或更多个连接到第二连接器 308b。第一电连接器 308a 连接到第一双极电极 348a。第二电连接器 308b 通过连接在旋转刀片壳体 307f 与电极体 312f 之间的滑动连接器 308d 形成到旋转刀片壳体 307f 的电连接。滑动连接器 308d 可包括旋转式电干扰连接器、旋转电连接器、集电器 (collector)、转环、电旋转接头或者能够通过旋转组件形成电连接的任何其他适当的连接器。

[0120] 第一滑动连接器 308d 连接到形成在旋转刀片壳体 307f 上或形成在旋转刀片壳体 307f 中的第一和第二电迹线 308e、308f。第一和第二电迹线 308e、308f 分别电连接到第一和第二电极选择器 308g、308h。第一和第二电极选择器 308g、308h 被附接到旋转刀片壳体 307f 的相对侧并且各自与第二双极电极 348b-348i 中的一个或多个形成电连接。如图 11G 中所示,所选择的第二双极电极(例如由第一电极选择器 308g 选择的第二双极电极 348b-348d 和由第二电极选择器 308h 选择的第二双极电极 348f-348h)可被定位在刀片 305f 的每一侧,但任何适当的布置都可确定第一和第二电极选择器 308g、308h 的位置和周长。

[0121] 在另一实施例中,电极体可包括单向刀片(例如参见具有单向电极体的图 8A 和 8B)并且第一和第二电极选择器的位置朝着预期的行进方向偏移。

[0122] 图 11G 是图 11 的电极体的部分立体图,其图示了滑环 308d、第一和第二电迹线 308e、308f、第一和第二电极选择器 308g、308h 以及多个第二双极电极 348b-348i 之间的互连。在刀片 306f 的一侧,第一电极选择器 308g 接触三个双极电极 348b-348d。在刀片 306f 的相对一侧,第二电极选择器 308h 接触另外三个双极电极 348f-348h。所选择的第二双极电极的位置由第一和第二电极选择器 308g、308h 的位置和刀片 306b 的位置确定。

[0123] 第一双极电极 348a 和第二双极电极 348b-348i 的数目和位置以及电极选择器 308g、308h 的数目和周长是设计选择事项,并且可随着特定的电极体和 / 或其预期用途而变。

[0124] 现转到图 12,根据本公开的另一实施例的电外科手术笔 200 包括关节连接的电极体 212。电外科手术笔 200 与这里所述和所示的电外科手术笔 100 相似并且被详细论述到标识其中的构造和操作的差异所必要的程度。电外科手术笔 200 包括控制机构 262、263、264 以分别实现关节连接的电极体 212 的“滚动”(Roll)、“偏转”(Yaw)和“俯仰”(Pitch)。滚动控制器 262 实现杆柄和连接到它的关节连接的电极体 212 的“滚动”。偏转控制器 263 和俯仰控制器 264 连接到并致动腕状关节 261 以分别实现“偏转”和“俯仰”。对“滚动”、“偏转”和“俯仰”的控制可用于相对于目标组织定位电极面 205。

[0125] 关节连接的电极体 212 可包括这里描述的电极体 112、112a-112h 中的任何一个。

[0126] 关节连接的电极体 212 的“滚动”、“偏转”和“俯仰”是分别通过操纵滚动控制器 262、偏转控制器 263 和俯仰控制器 264 来实现的。滚动控制器 262 连接到细长壳体 202 的远侧开口 203a 和杆柄 210 并被定位在它们之间。滚动控制器 262 被配置为提供杆柄 210 和关节连接的电极体 212 相对于细长壳体 202 的旋转。

[0127] 关节连接的电极体 212 的“偏转”和“俯仰”是由定位在杆柄 210 和关节连接的电极体 212 之间的腕状关节 261 实现的。腕状关节 261 的“偏转”运动由偏转控制器 263 控制并且“俯仰”运动由俯仰控制器 264 控制。偏转控制器 263 和俯仰控制器 264 被安放在细长壳体 202 中并通过细长壳体 202 的远侧开口 203a 和杆柄 210 连接到腕状关节 261。

[0128] 偏转控制器 263 是被安放在壳体的上半外壳部分 202a 和下半外壳部分 202b 之间的机械滑动装置。对于偏转控制器 263 可以利用任何适当的机械和 / 或电气调整机构。偏转控制器 263 通过一个或多个偏转细长构件 (未明确示出) 连接到腕状关节 261, 这一个或多个偏转细长构件具有充分的刚性以便对腕状关节 261 进行反复双向操纵。或者, 偏转细长构件可包括偏转推索和偏转拉索, 其中每条索被配置为实现单个方向上的运动。

[0129] 俯仰控制器 264 是被安放在壳体 202 的上半外壳部分 102a 中的机械滑动装置。对于俯仰控制器 264 可以利用任何适当的机械和 / 或电气调整机构。俯仰控制器 264 利用一个或多个俯仰细长构件 (未明确示出) 连接到腕状关节 261, 这一个或多个俯仰细长构件具有充分的刚性以便对腕状关节 261 进行双向操纵。或者, 俯仰细长构件可包括俯仰推索和俯仰拉索, 其中每条索被配置为实现单个方向上的运动。

[0130] 对“偏转”、“滚动”和“俯仰”的控制在于具有关节连接的电极体 212 的电外科手术笔 200 被用在腹腔镜型手术程序中时尤其有用。关节连接的电极体 212、腕状关节 261 和杆柄 210 可能是从头至尾具有基本上均一的厚度的细长构件, 被配置用于插入和穿过身体内部接入装置 (即导管、内窥镜或插管)。在使用中, 对关节连接的电极体 212 部分的操纵独立于壳体 202 的位置。

[0131] 现转到图 13A 和 13B, 与这里论述和图示的电极体 112、112a-112g 基本上相似的电极体 112h 被示出并将被详细论述到标识其中的构造和操作的差异所必要的程度。电极体 112h 的构造和操作可被包含到这里描述的电极体 112、112a-112g 的任何一个中。电极体 112h 包括被配置为在如图 13A 中所示的收起的第一位置和如图 13B 中所示的展开的第二位置之间展开的可展开刀片 106h。如这里所述, “展开位置”包括除了收起的第一位置以外的可展开刀片 106h 的所有位置。展开位置包括“完全展开位置”, 其中可展开刀片 106h 被伸展到最远侧位置, 并且包括多个“切割位置”, 在这些位置中可展开刀片 106h 能够切割组织。

[0132] 包括可展开刀片 106h 的电极体 112h 向临床医生提供了在可展开刀片 106h 不处于切割位置的情况下使用电极面 105h 来进行凝结和 / 或烧灼的灵活性。例如, 作为切除手术程序的预处置或作为切除手术程序中的一个步骤, 临床医生可收起可展开刀片 106h 并且在向组织递送电外科手术能量同时的沿着切除线牵引电极面 105h。或者, 在切除手术程序期间, 临床医生可收起可展开刀片 106h 到第一位置, 或者不是切割位置的位置, 并且利用电极面 105h 来沿着切除线凝结和 / 或烧灼处置不足的组织。

[0133] 包括可展开刀片 106h 的电极体 112h 还可被临床医生利用为测量装置来测量与目标组织有关的一个或多个参数。在可选择的操作模式中, 第一和第二双极电极 208a、208b 被发生器“G”(参见图 1) 利用作为传感器并且发生器“G”测量与组织有关的一个或多个属性。例如, 在可展开刀片 106h 不处于切割位置的情况下, 临床医生可沿着切除线牵引电极面 105h 并且测量一个或多个组织属性。例如, 发生器“G”可测量沿着切除线的组织阻抗并且指示血管和 / 或动脉、液囊和 / 或具有不符合目标组织的一个或多个属性的组织的存在 (或不存在)。

[0134] 可展开刀片 106h 可滑动地啮合在电极体 112h 中限定的导槽 141。导槽 141 也可以是被容纳于在电极体 112h 中限定的腔中的管状构件, 其中该管状构件的内部形状和尺寸被配置为容适可展开刀片 106h 的形状和尺寸 (即, 单切割刃、双切割刃和 / 或其宽度和

形状)。可展开刀片 106h 连接到由致动器 143 致动的活塞 142。致动器 143 被配置为将活塞 142 致动到两个或更多个位置,其中这两个或更多个位置包括收起的第一位置和至少一个切割位置。

[0135] 在另一实施例中,致动器 143 可被配置为选择性地控制可展开刀片 106h 的位置。致动器 143 可包括位置控制系统以动态地测量并控制活塞 142 的位置。或者,可展开刀片 106h 可包括由位置传感器 152 测量的标记 151。位置传感器 152 向控制器 144 提供与标记的位置有关的位置信号。控制器 144 驱动致动器 143 并控制活塞 142 的位置。位置传感器 152 还可被配置为感测可展开刀片 106h 的一部分,例如远侧的尖端或者近端部分。控制器 144 可被定位在电极体 112h 中,如图 13A、13B 中所示,或者控制器 144 可被包含到细长壳体 102 或发生器“G”(参见图 1 和 2)中。

[0136] 现转到图 14,包括与这里论述和图示的电外科手术笔 100、200 相似的功能的双极切除装置被示为 300 并且将被详细论述到标识其中的构造和操作的差异所必要的程度。双极切除装置 300 包括通过滚动控制器 362、杆柄 310 和肘状关节 361 连接到关节连接的电极体 312 的壳体 302。关节连接的电极体 312 还包括可展开刀片 306。双极切除装置 300 包含了分别与如上文所述的图 12、13A 和 13B 中所示的可展开刀片 106h 和电极体 212 相似的关节连接的电极体 312 和可展开刀片 306。

[0137] 壳体 302 包括主体 302a 和手柄 302b。手柄 302b 包括把手 302c、俯仰控制器臂 364 和刀片触发器 343。把手 302c 被配置为符合临床医生的手以促进单手操作、对关节连接的电极体 312 的单手操纵和 / 或对可展开刀片 306 的单手操纵。俯仰控制器臂 364 被配置为控制关节连接的电极体 312 相对于杆柄 310 的“俯仰”。刀片触发器 343 被配置为操纵被容纳在关节连接的电极体 312 内的可展开刀片 306。被容纳在主体 302a 中的刀片锁 343a 被配置为将刀片触发器 343 的位置(以及可展开刀片 306 的位置)锁定在期望的位置以防止可展开刀片 306 相对于电极面 305 的无意间运动或不合需要的调整。

[0138] 偏转控制器 363、功率控制器 329 和刀片锁 343a 被容纳在主体 302a 中。偏转控制器 363 被配置为控制关节连接的电极体 312 相对于杆柄 310 的“偏转”。功率控制器 329 控制电极面 305 上的第一和第二双极电极(未明确示出)的功率输出。

[0139] 滚动控制器 362 被安放在主体 302a 的远侧开口 303a 与杆柄 310 之间。滚动控制器 362 被配置为提供杆柄 310 相对于壳体 302 的旋转运动。

[0140] 用于控制“偏转”、“滚动”和“俯仰”的各种控制机构是本领域已知的并且可包括一系列缆索、致动器、齿轮、驱动杆和其他机械和 / 或机电元件。

[0141] 这里公开的电外科手术器械可利用电极体 112a-112h 中的任何一个或这里描述的特征的任何组合。

[0142] 电外科手术笔 100、200 和双极切除装置 300 可包括智能识别技术,该技术与发生器通信以标识装置、电极体 112、112a-112h 和 / 或与装置相关联的一个或多个参数或参数 212。由该智能识别技术识别出的与处置组织有关的身份和 / 或任何外科参数被传达到发生器“G”。例如,电外科手术笔 100 可配备有发生器“G”可读取的条码或 Aztec 码。发生器“G”可选择与利用所标识的装置处置组织相关联的预设和 / 或默认的参数。条码或 Aztec 码还可包括可编程数据,该可编程数据可被发生器读取并且在使用前将发生器编程到特定的电气参数。

[0143] 也设想其他智能识别技术,其使得发生器能够确定正在利用的器械的类型或作为安全机制确保器械到发生器的适当附接。一个这种安全连接器在 2003 年 11 月 20 日提交的序列号为 10/718,114 的美国专利申请中提出。例如,除了以上所述的智能识别技术以外,这种安全连接器还可包括与电外科手术笔 100、200 或双极切除装置 300 操作性地关联的插头或雄性部分和与电外科手术发生器操作性地关联的互补的插孔或雌性部分。

[0144] 虽然已针对所描述的实施例描述了作为主题的装置,但相关领域的普通技术人员容易清楚,在不脱离作为主题的装置的精神或范围的情况下,可对其进行改变和修改。

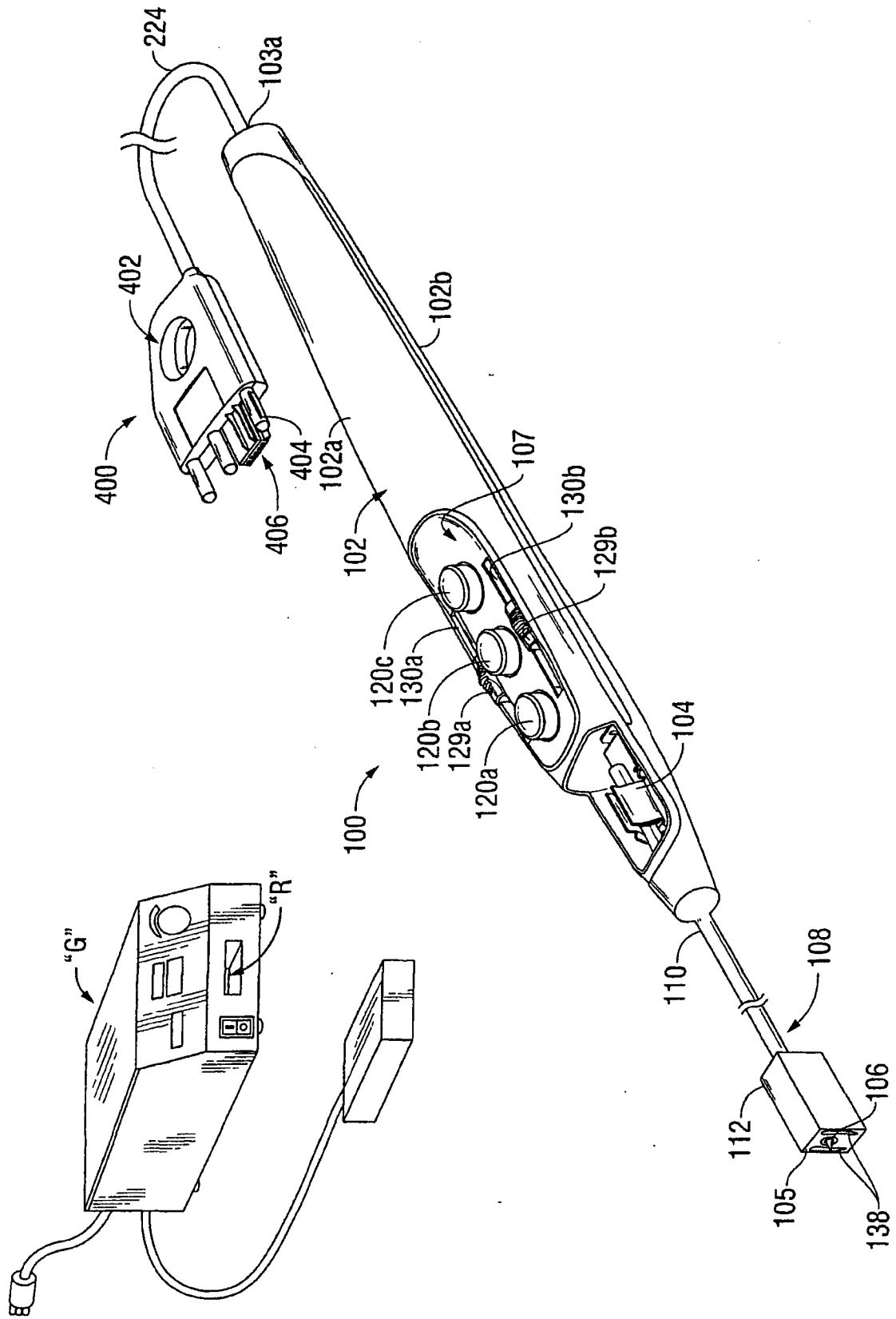


图 1

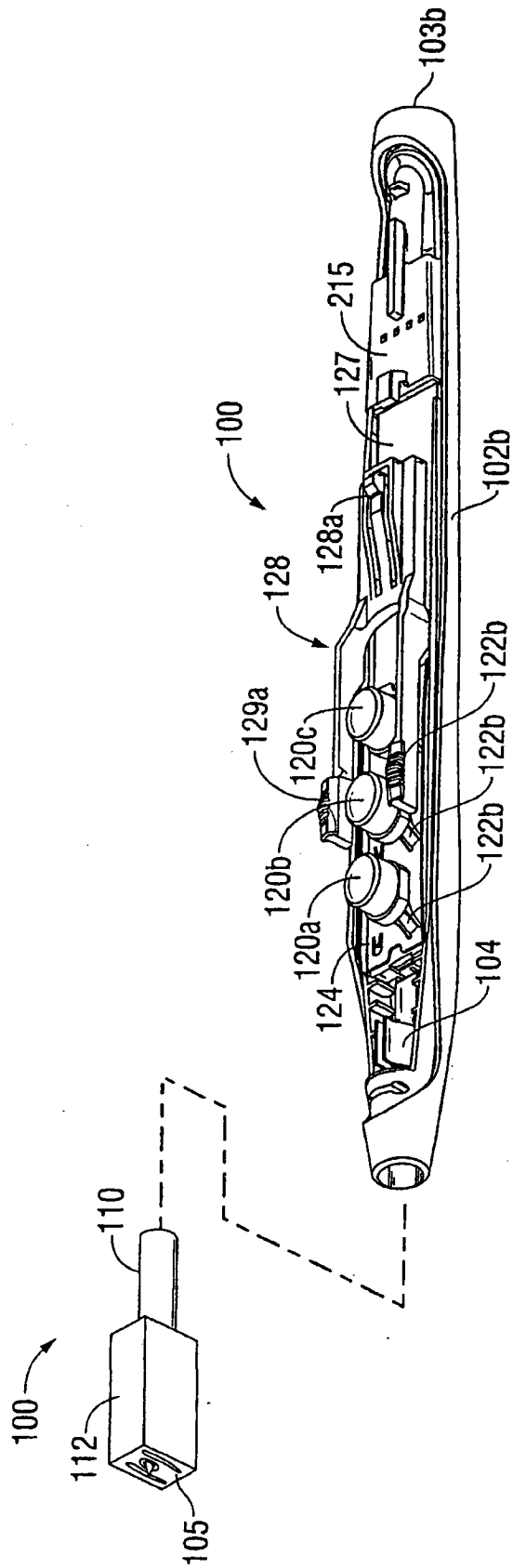


图 2

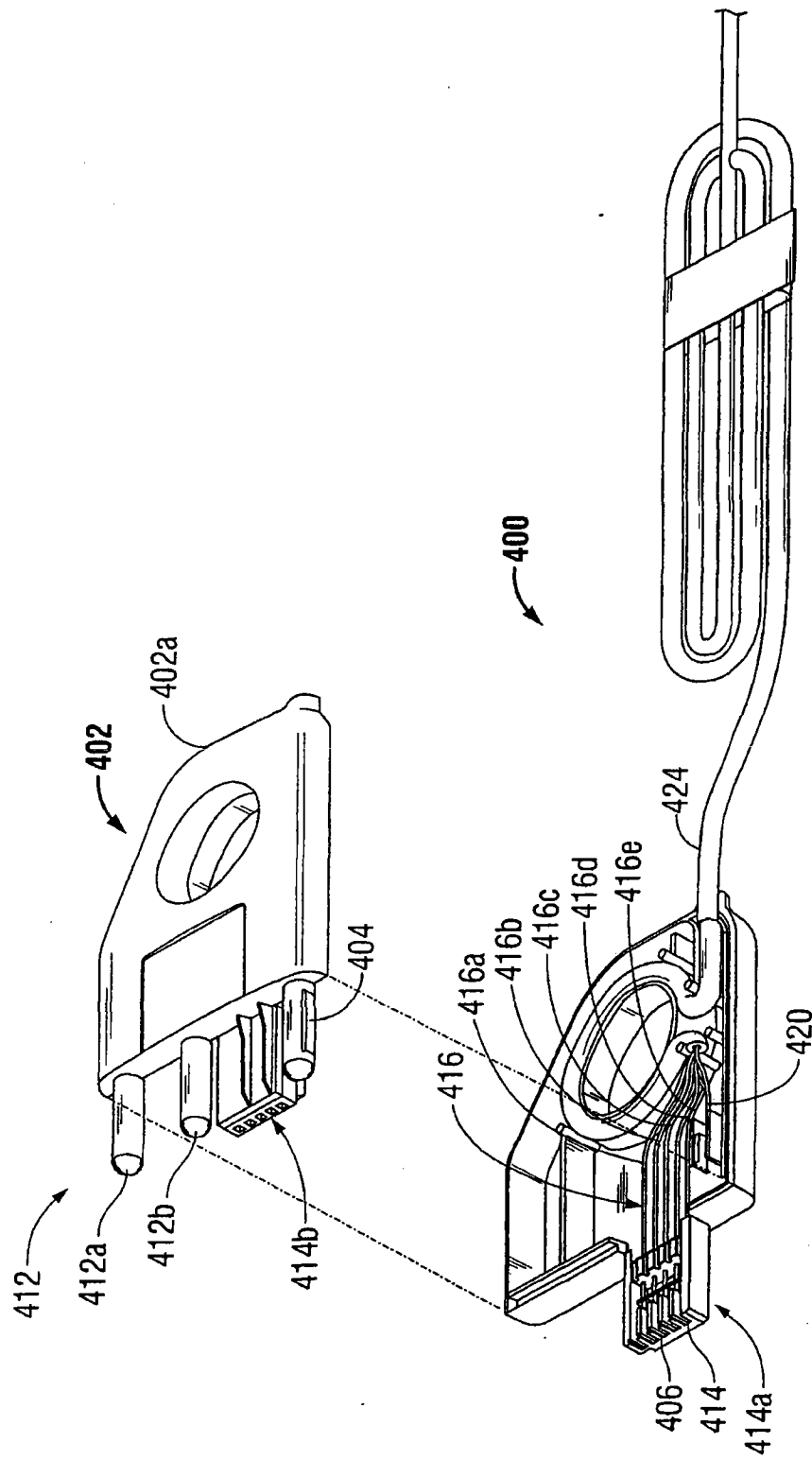


图 3

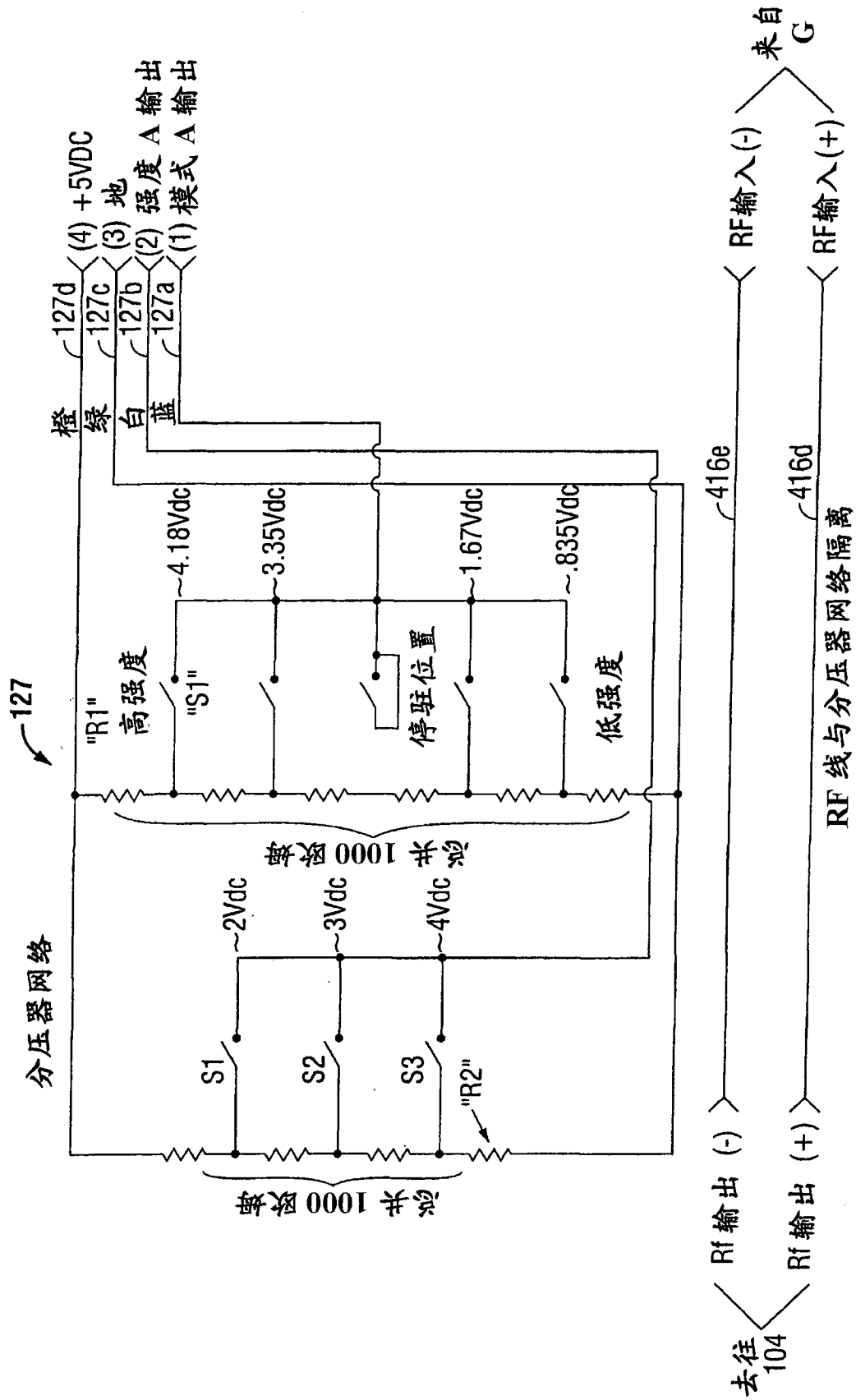


图 4

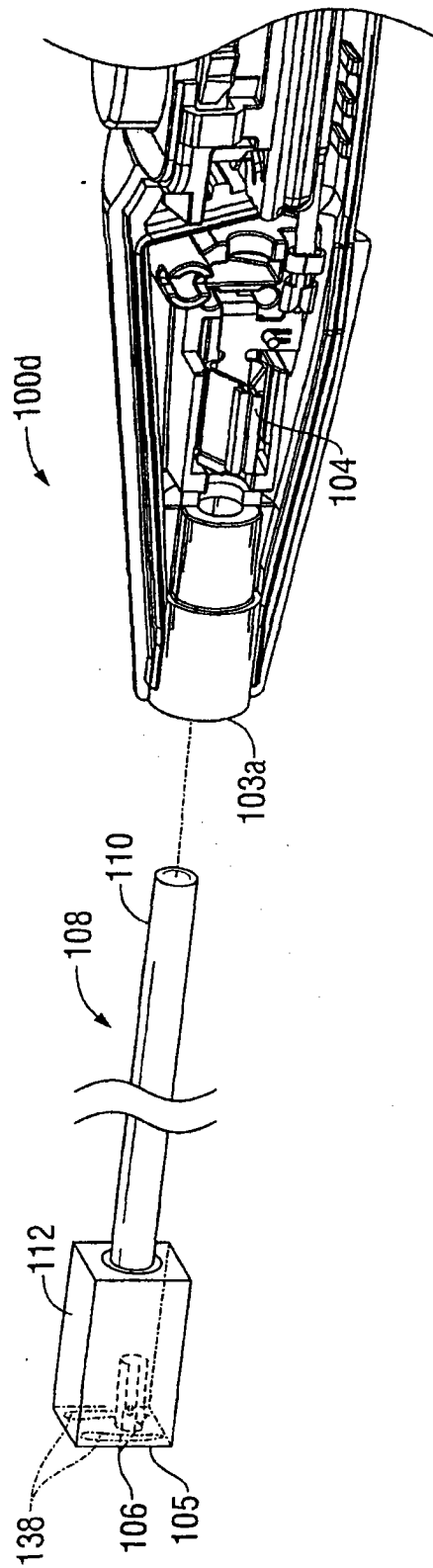


图 5

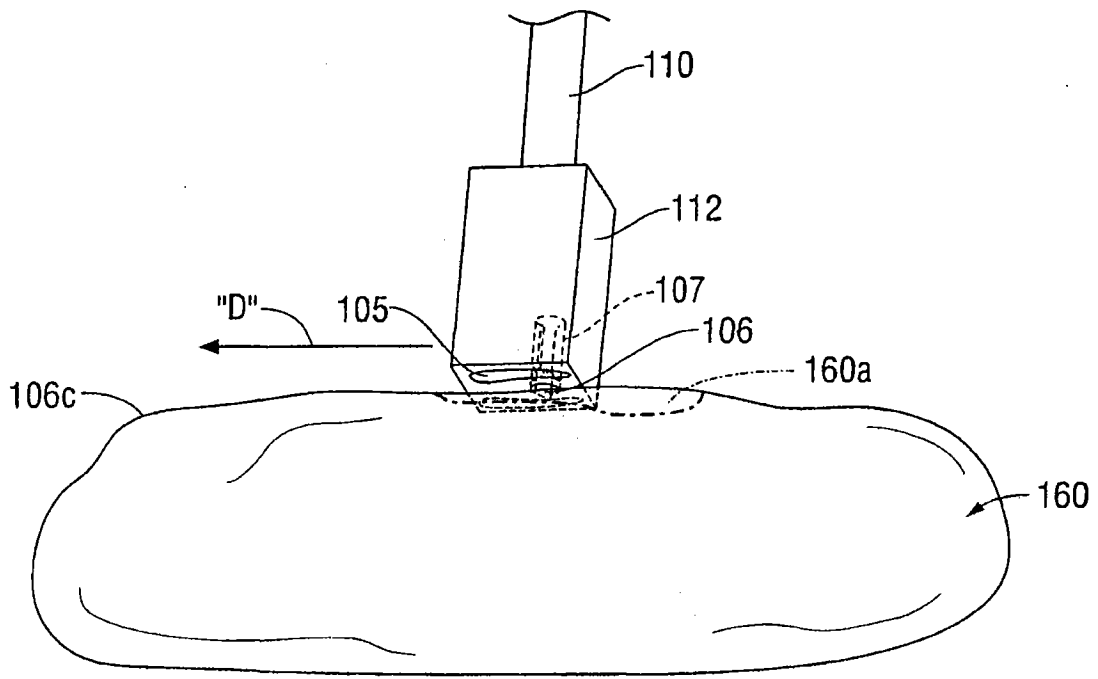


图 6

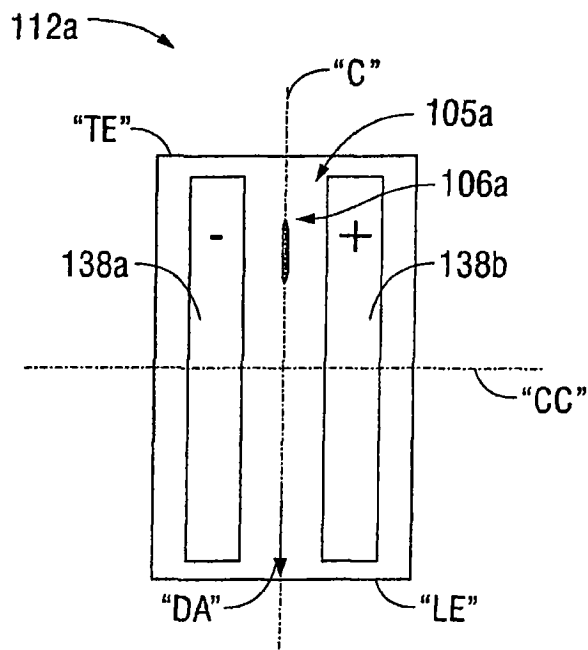


图 7A

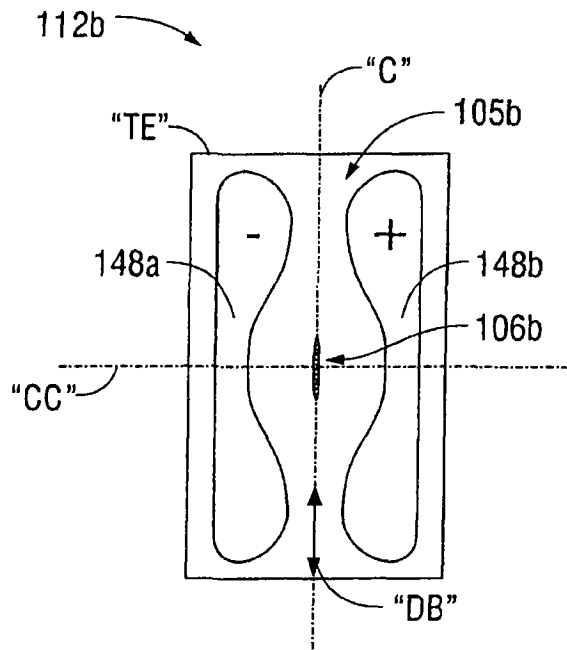


图 7B

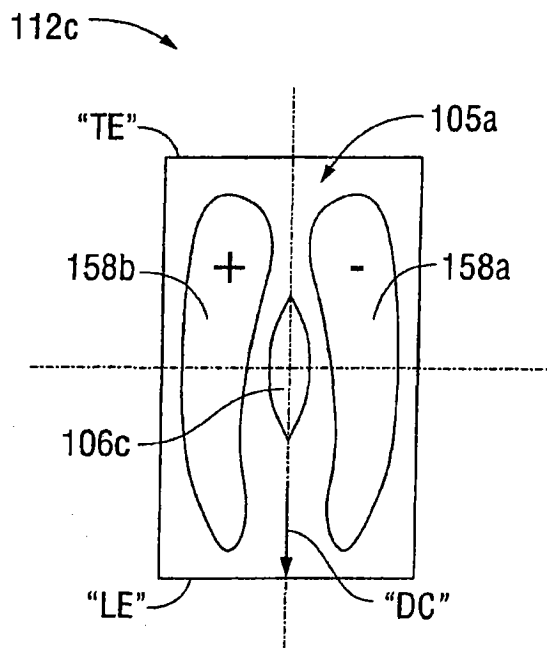


图 8A

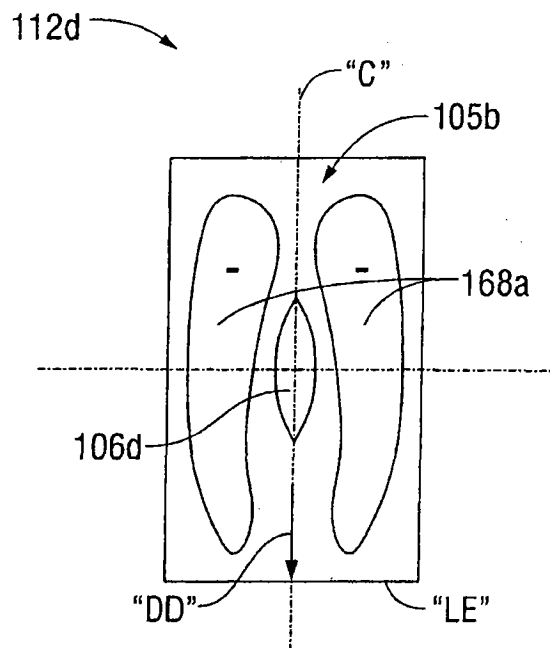


图 8B

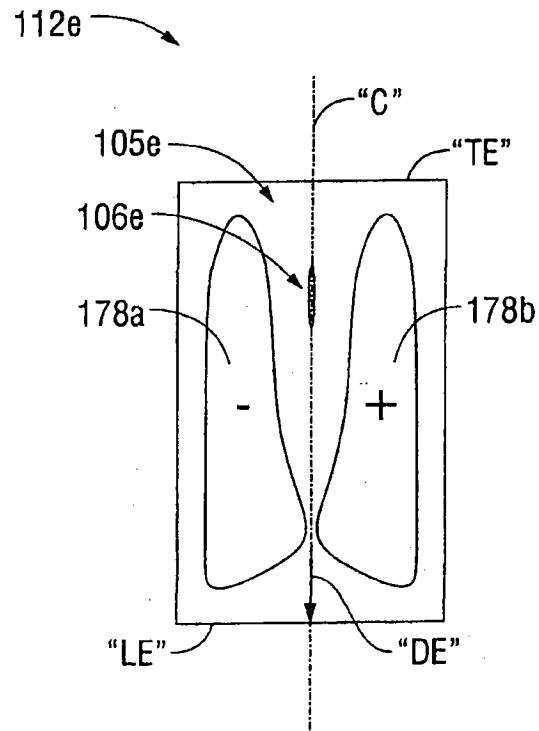


图 9

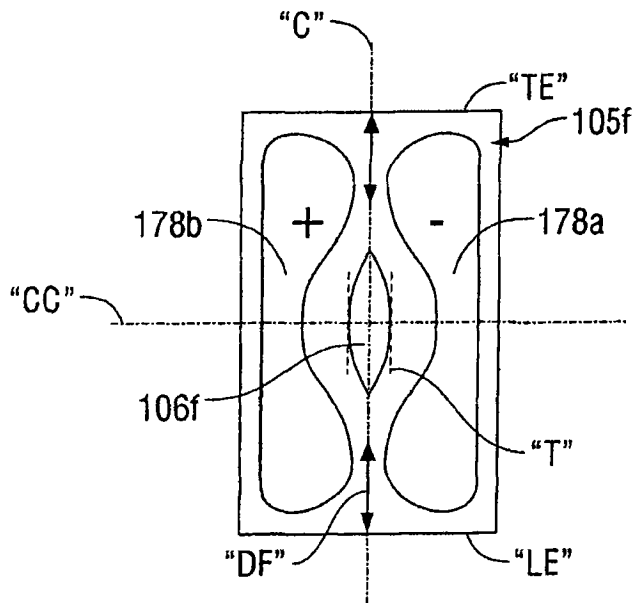


图 10A

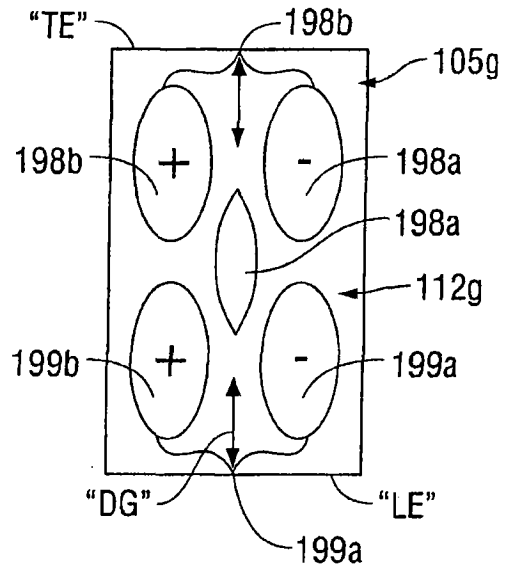


图 10B

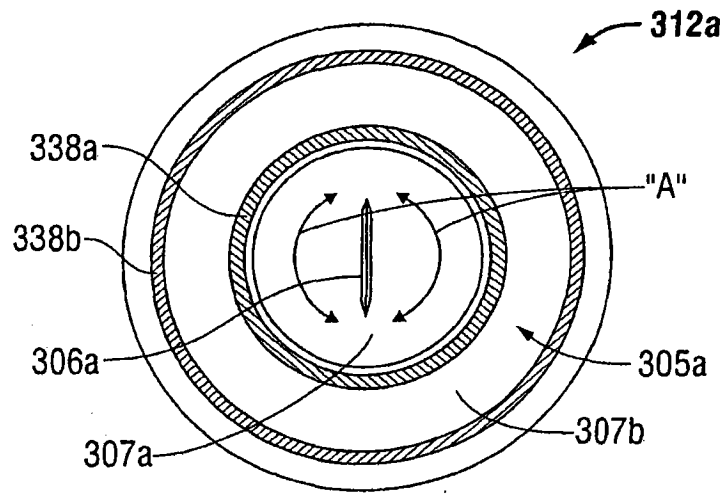


图 11A

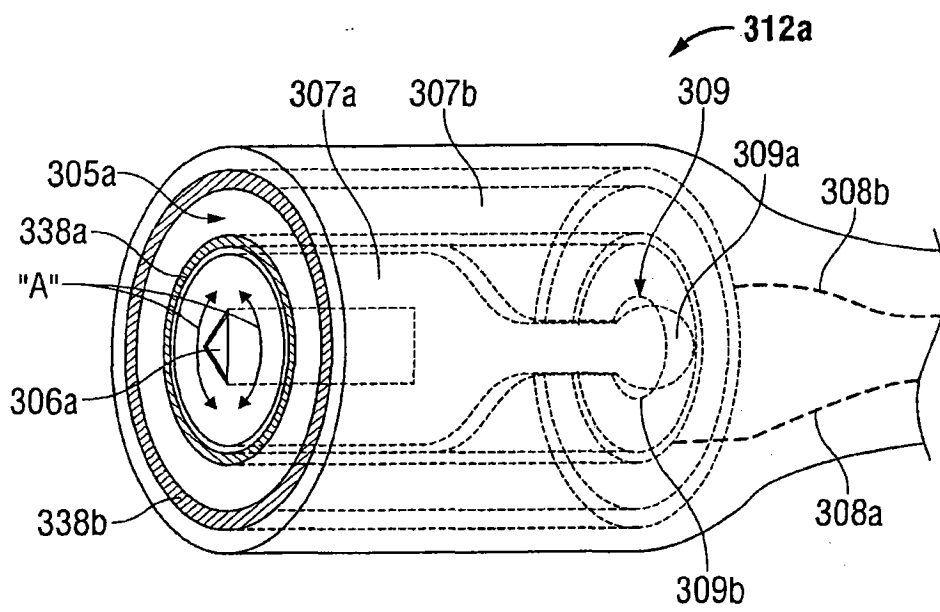


图 11B

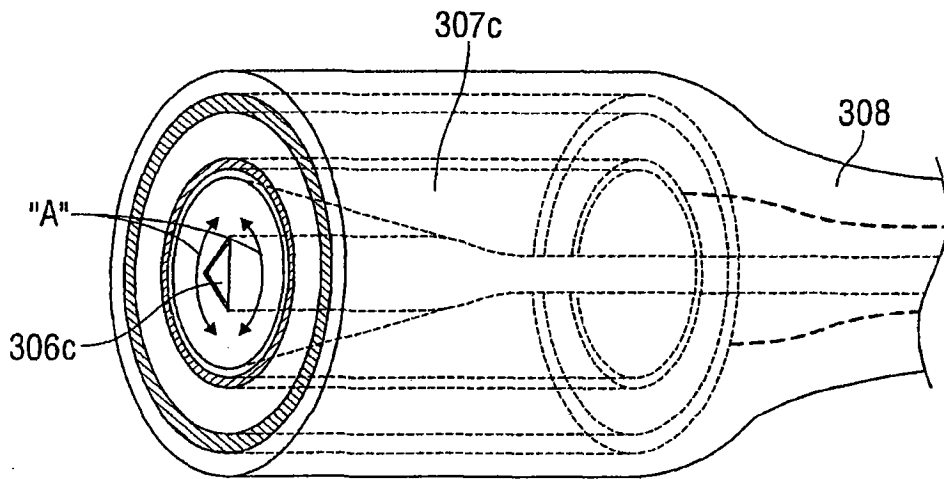


图 11C

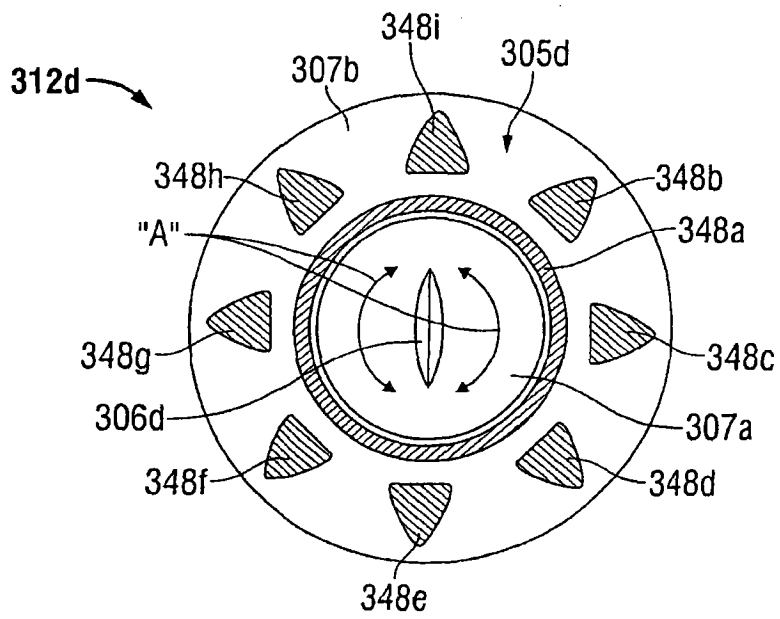


图 11D

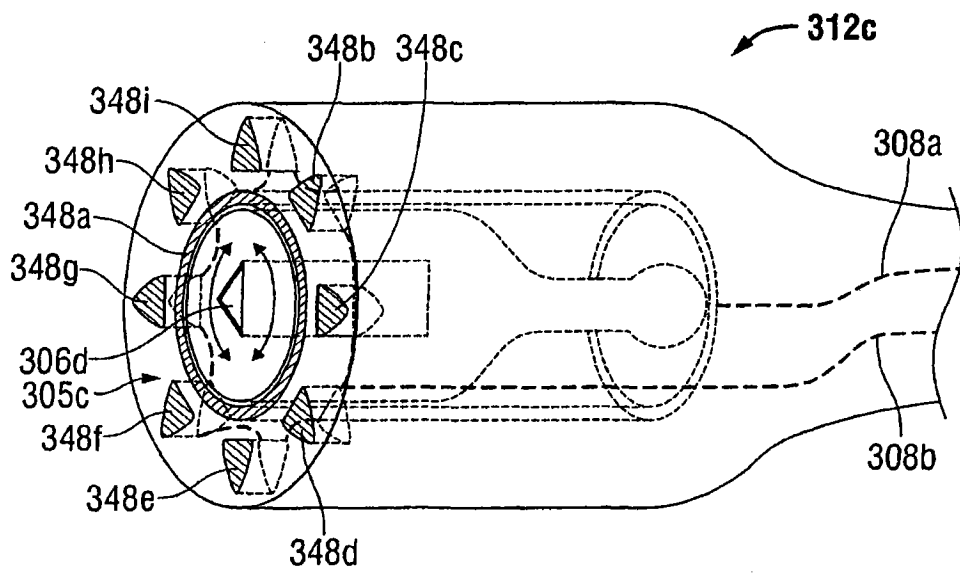


图 11E

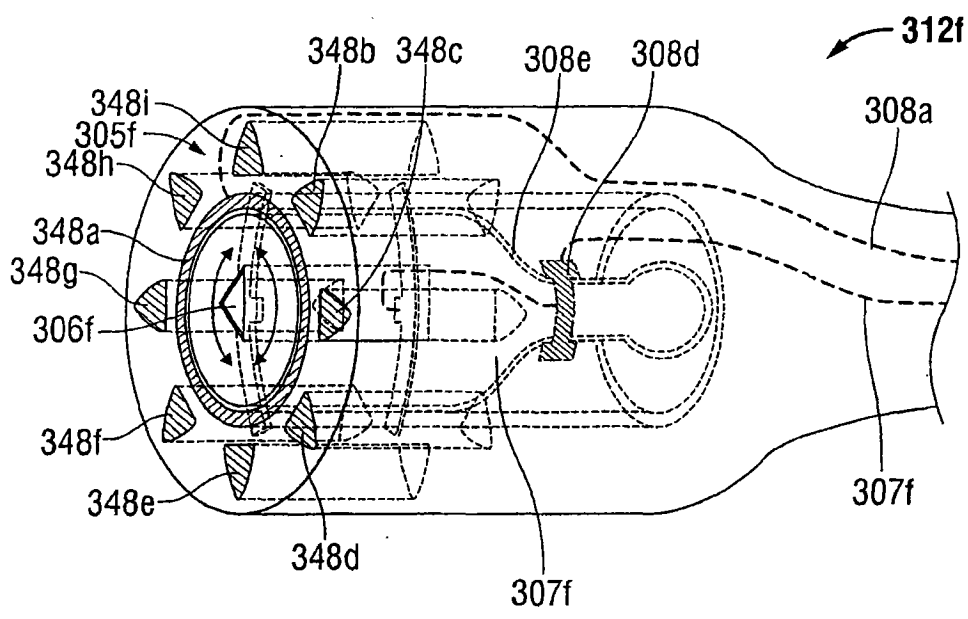


图 11F

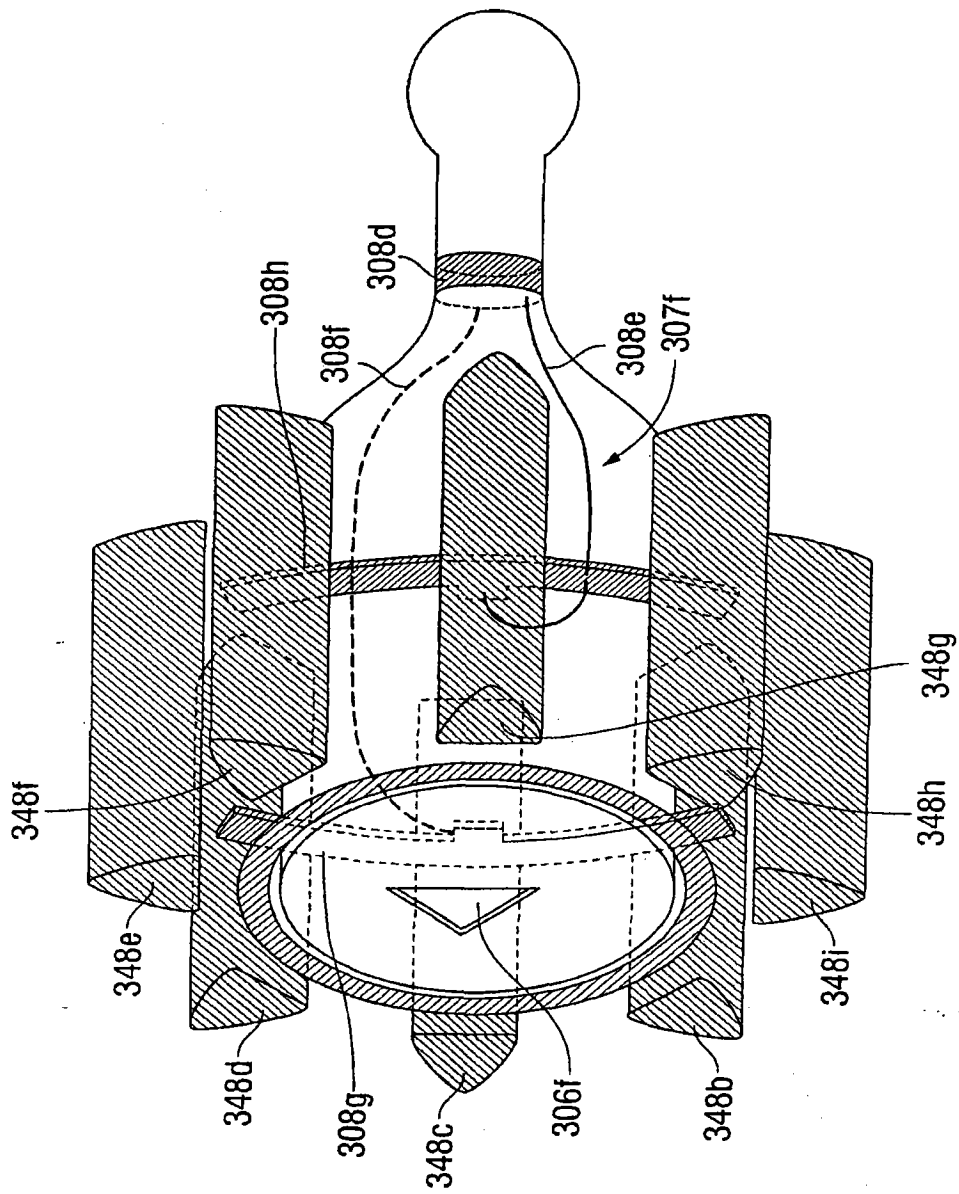


图 11G

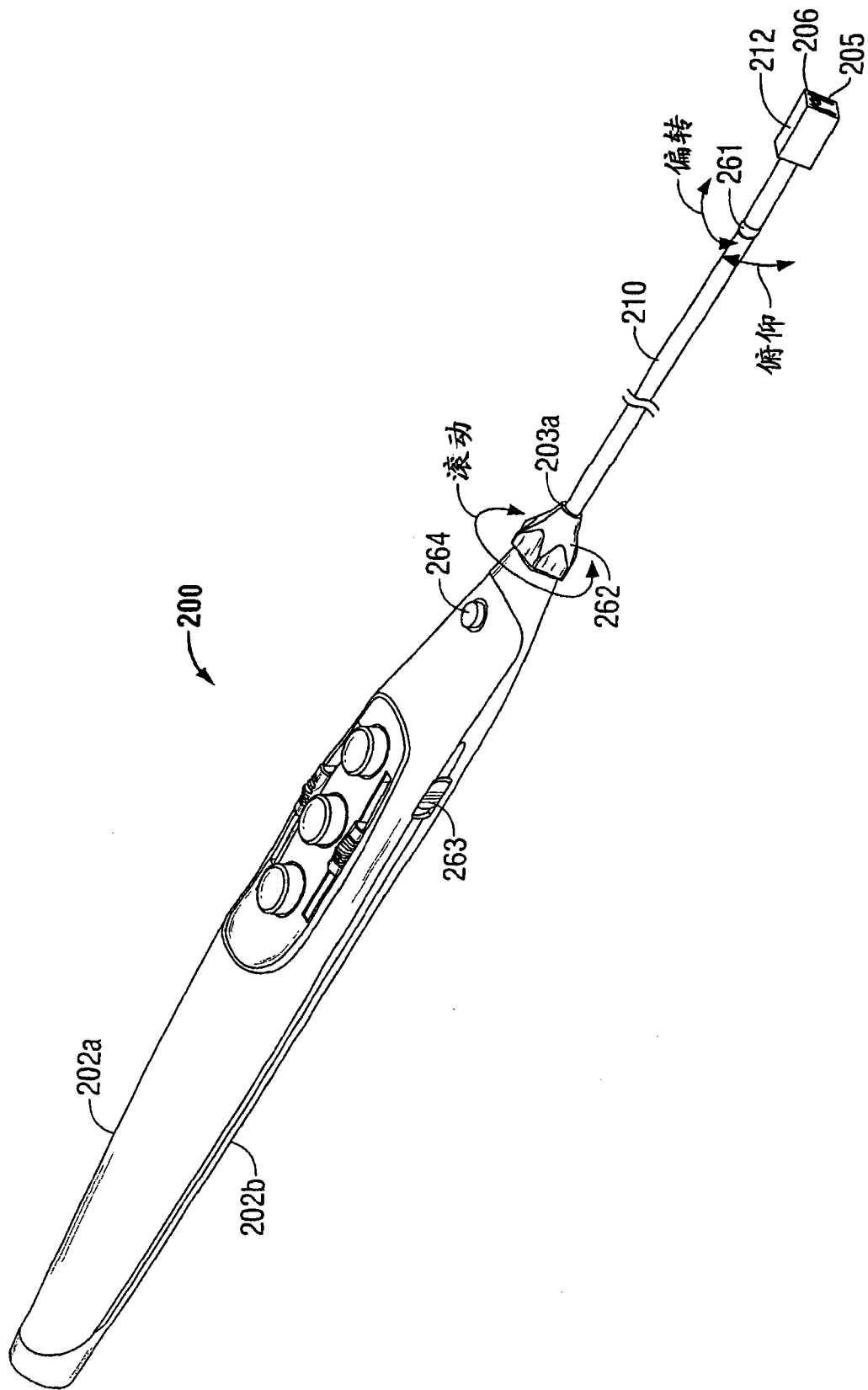


图 12

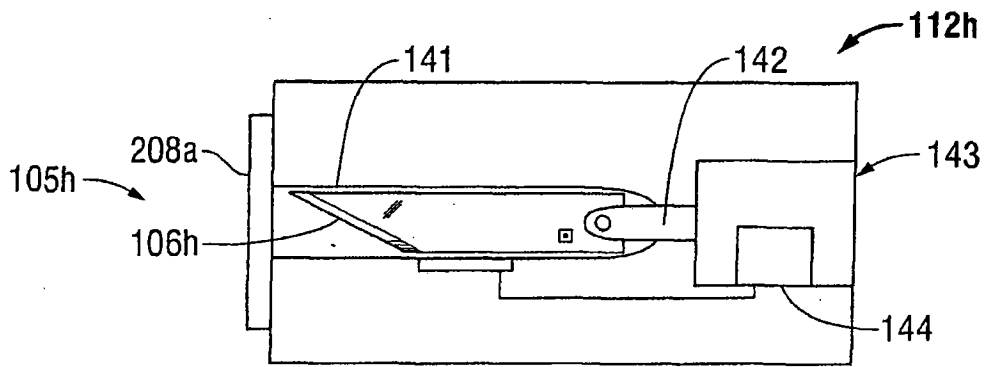


图 13A

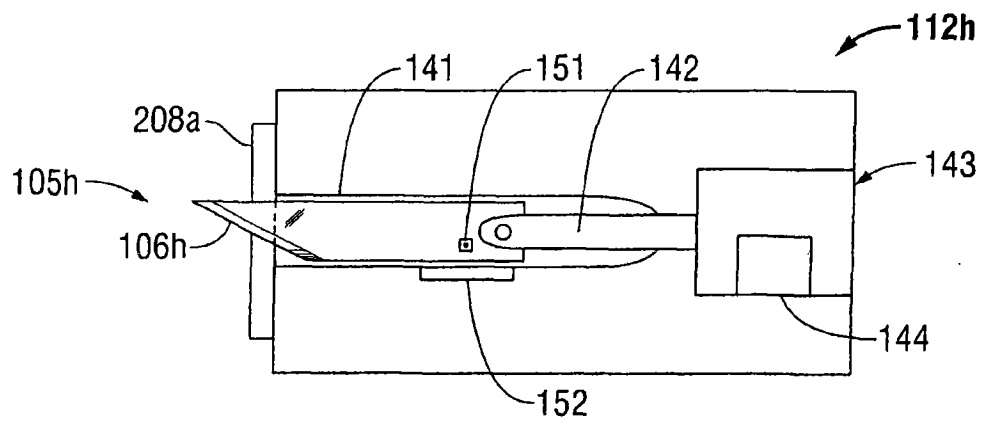


图 13B

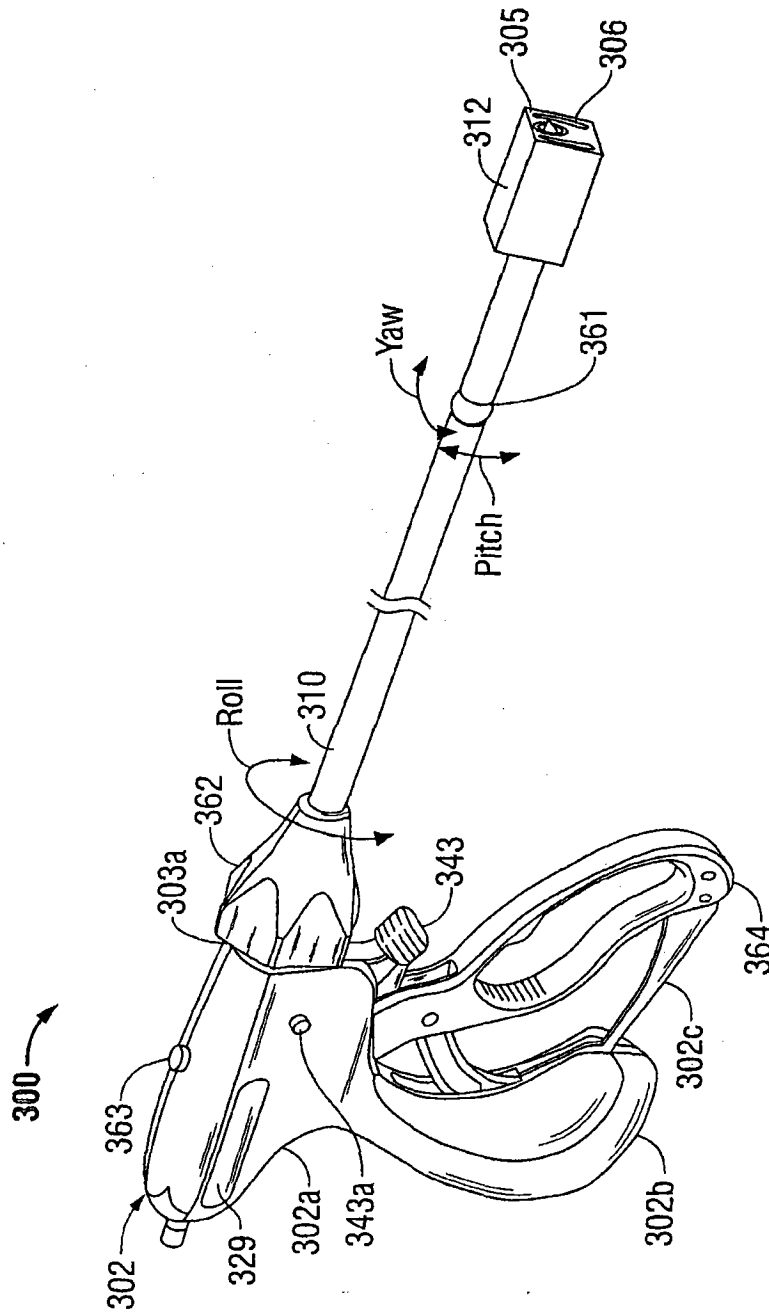


图 14