



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103479425 A
(43) 申请公布日 2014. 01. 01

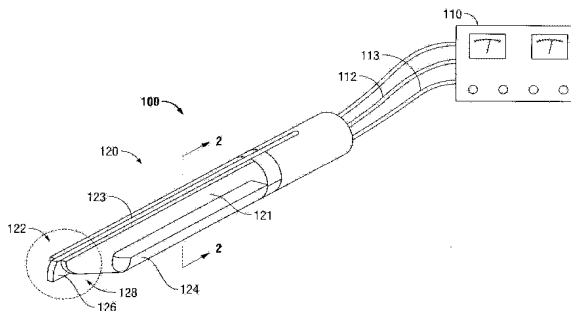
(21) 申请号 201310229301. 7
(22) 申请日 2013. 06. 09
(30) 优先权数据
61/658, 523 2012. 06. 12 US
13/898, 601 2013. 05. 21 US
(71) 申请人 科维蒂恩有限合伙公司
地址 美国马萨诸塞
(72) 发明人 R·J·波德哈杰斯基
K·L·安布罗修斯
(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038
代理人 张涛
(51) Int. Cl.
A61B 18/12(2006. 01)

权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称
具备热管理的电外科解剖器

(57) 摘要

本发明公开了一种电外科解剖设备,其包括:热绝缘主体;导热插入物;至少一个有源电极;以及至少一个返回电极。至少一个有源电极被设置在导热插入物上,以及至少一个返回电极通过热绝缘主体的一部分与至少一个有源电极隔开。导热插入物被配置为通过从至少一个有源电极传递到至少一个返回电极的射频能量来对被解剖的组织进行灼烧。



1. 一种电外科解剖设备,其特征在于,所述电外科解剖设备包括:
热绝缘主体;
导热插入物;
被设置在导热插入物上的至少一个有源电极;
至少一个返回电极,至少一个返回电极通过热绝缘主体的一部分与至少一个有源电极
隔开;

其中,导热插入物被配置为通过从至少一个有源电极传递到至少一个返回电极的射频
能量来对被解剖的组织进行灼烧。

2. 根据权利要求 1 所述的电外科解剖设备,其特征在于,至少一个有源电极由选自包
括铜、银和金的组的材料形成。

3. 根据权利要求 1 所述的电外科解剖设备,其特征在于,热绝缘主体由无定形聚酰胺
形成。

4. 根据权利要求 1 所述的电外科解剖设备,其特征在于,导热插入物由氧化铝形成。

5. 根据权利要求 1 所述的电外科解剖设备,其特征在于,至少一个有源电极由导电材
料的涂层形成。

6. 根据权利要求 5 所述的电外科解剖设备,其特征在于,导电材料是铜、银或金。

7. 根据权利要求 1 所述的电外科解剖设备,其特征在于,所述电外科解剖设备还至少
包括一对能够靠近的钳口构件,每个钳口构件都包括封闭板。

8. 根据权利要求 7 所述的电外科解剖设备,其特征在于,至少一个有源电极和至少一
个返回电极都被设置在相应的相对的封闭板上。

9. 一种电外科解剖系统,其特征在于,所述电外科解剖系统包括:
电外科发电机;和
电外科解剖设备,所述电外科解剖设备包括:
热绝缘主体;
导热插入物;
被设置在导热插入物上的至少一个有源电极;
至少一个返回电极,至少一个返回电极通过热绝缘主体的一部分与至少一个有源电极
隔开;

其中,导热插入物被配置为通过从至少一个有源电极传递到至少一个返回电极的射频
能量来对被解剖的组织进行灼烧。

10. 根据权利要求 9 所述的电外科解剖系统,其特征在于,至少一个有源电极被电联接
到电外科发电机。

11. 一种电外科解剖设备,其特征在于,所述电外科解剖设备包括:
主体,所述主体限定了纵轴线并包括:
多个电极;
热绝缘部分;和
在热绝缘部分附近的导热部分;
其中,导热部分被配置为储存多个电极中的至少一个电极所产生的热能,以用于将所
述热能释放到组织中。

12. 根据权利要求 11 所述的电外科解剖设备,其特征在于,主体具有锥形的轮廓。
13. 根据权利要求 11 所述的电外科解剖设备,其特征在于,多个电极的至少一个涂覆有导电材料。
14. 根据权利要求 11 所述的电外科解剖设备,其特征在于,导热部分由氧化铝形成。
15. 根据权利要求 11 所述的电外科解剖设备,其特征在于,热绝缘部分由无定形聚酰胺形成。
16. 一种使用具有有源电极、返回电极和电绝缘段的电外科设备的方法,其特征在于,所述方法包括:
在有源电极和返回电极之间供应电流,使得组织被解剖;以及
利用储存在电绝缘段中的热能灼烧组织。

具备热管理的电外科解剖器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电外科解剖系统以及实施电外科解剖手术的方法。更具体地,本发明涉及一种通过由具有热分布的材料形成的解剖器将射频能量从电外科发电机传递到治疗部位,从而允许将热能选择性地储存和沉积到周围组织中的系统和方法。

背景技术

[0002] 电外科手术包括对手术部位施加高射频电流来切割、消融或灼烧组织,或者使血液凝结。在单极的电外科手术中,电源或者有源电极将射频能量从电外科发电机传递到组织,并且返回电极将电流导回发电机。在该方案中,有源电极通常是由医生保持并且被用于需要治疗的组织的外科器械的部件。患者返回电极远离有源电极放置,从而将电流导回发电机。

[0003] 在双极电外科手术中,手持式器械的一个电极作为有源电极,而另一个作为返回电极。所述返回电极被设置成紧靠所述有源电极,从而在两电极(例如,电外科手术钳或电外科笔)间形成电气回路。通过该方式,所施加的电流被限制在电极之间的身体组织上。当所述电极被充分地彼此隔开时,所述电气回路是开放的,因此身体组织与任一分开电极的不慎接触都会妨碍电流流动。

[0004] 因为电外科手术通过有源电极产生热能,所以通过电外科笔主体来吸收和储存热能是特别重要的。当有源电极不通电或者在 AC 电力供应循环之间时,储存在电外科笔主体中的热能被传递给周围组织。期望的是提供如下的电外科笔:该电外科笔的主体具有能控制和引导热能释放到周围组织的热分布。

发明内容

[0005] 在本文中,术语“远侧”是指离操作者较远的部分,而术语“近侧”是指更靠近操作者的部分。术语“解剖”可以是指切割、消融或灼烧组织,而且还可以指所导致的出血的凝结。

[0006] 在本文中,术语“电外科笔”意在包括具有附接于有源电极并被用于解剖组织的手持件的器械。典型地,电外科笔可能通过手拨开关或脚踏开关来操作。术语“有源电极”是一种通常呈细长状的导电元件,并且可以是带有锋利的或倒圆的远端的薄平刀片的形式。

[0007] 在本文中,术语“能量”和“电外科能量”宽泛地包括用于处理组织的所有类型的能量,例如,RF 能量、超声能量、微波能量、热能、光能,等等。

[0008] 根据本发明的一个方面,公开了一种电外科解剖设备,其包括:热绝缘主体;导热插入物;至少一个有源电极;以及至少一个返回电极。至少一个有源电极被设置在导热插入物上,以及至少一个返回电极通过热绝缘主体的一部分与至少一个有源电极隔开。导热插入物被配置为通过从至少一个有源电极传递到至少一个返回电极的射频能量来对被解剖的组织进行灼烧。

[0009] 在本发明的一个方面,至少一个有源电极可以由铜、银或金形成。在本发明的另一

个方面,至少一个有源电极可以由导电材料(比如铜、银或金)的涂层形成。

[0010] 在本发明的另一个方面,热绝缘主体可以由无定形聚酰胺形成。在本发明的一个方面,导热插入物可以由氧化铝形成。

[0011] 在本发明的另一个方面,所述电外科解剖设备还至少包括一对能够靠近的钳口构件,每个钳口构件都包括封闭板。至少一个有源电极和至少一个返回电极都可以被设置在各自的相对的封闭板上。

[0012] 根据本发明的另一方面,公开了一种电外科解剖系统,其包括电外科发电机和电外科解剖设备。所述电外科解剖设备包括:热绝缘主体;导热插入物;至少一个有源电极;以及至少一个返回电极。至少一个有源电极被设置在导热插入物上,以及至少一个返回电极通过热绝缘主体的一部分与至少一个有源电极隔开。导热插入物被配置为通过从至少一个有源电极传递到至少一个返回电极的射频能量来对被解剖的组织进行灼烧。在本发明的另一个方面,至少一个有源电极被电联接到电外科发电机。

[0013] 在本发明的一方面,电外科解剖设备包括限定了纵轴线的主体,并包括多个电极、热绝缘部分、以及在热绝缘部分附近的导热部分。导热部分被配置为储存多个电极中的至少一个电极所产生的热能,以用于将所述热能释放到组织中。

[0014] 在本发明的另一个方面,主体可以具有锥形的轮廓。在本发明的另一个方面,多个电极的至少一个可以涂覆有导电材料。在本发明的另一个方面,主体的导热部分至少由氧化铝形成。在本发明的另一个方面,热绝缘部分可以由无定形聚酰胺形成。

[0015] 在本发明的另一个方面,公开了一种使用具有有源电极、返回电极和电绝缘段的电外科设备的方法。所述方法包括在有源电极和返回电极之间供应电流,使得组织被解剖。所述方法还包括利用储存在电绝缘段中的热能灼烧组织。

附图说明

[0016] 本发明的多个方面通过参考以下附图进行描述:

[0017] 图 1 是本发明所公开的包括被联接到电外科发电机的电外科笔的电外科解剖系统的立体图;

[0018] 图 2 是沿图 1 的 2-2 剖线的剖视图;

[0019] 图 3 是图 1 的电外科笔的远侧末梢部分的放大细节图,还示出了通过微型笔形成有源电极;

[0020] 图 4 是在插入组织之前电外科笔的顶视图,其中电流从有源电极流到返回电极;

[0021] 图 5 是图 4 中所示的有源电外科笔插入组织层之后的局部顶视图;

[0022] 图 6 是图 5 中所示的有源电外科笔的局部顶视图,其中电极失效同时导热插入物将热量辐射到周围组织;

[0023] 图 7 是电外科笔的替换实施例的局部顶视图,其中电流从多个有源电极流到多个返回电极,并电外科笔插入组织层;

[0024] 图 8 是图 7 中所示的电外科笔的局部顶视图,其中所述电极失效同时导热部分将热量辐射到周围组织;

[0025] 图 9 是具有锥形主体和相应的热分布的电外科笔的替换实施例的立体图;

[0026] 图 10 是根据本发明的电外科设备的立体图;

- [0027] 图 11 是图 10 的电外科设备的钳口构件的细节立体图；
- [0028] 图 12 是图 10 的电外科设备的钳口构件的侧向剖视细节图；
- [0029] 图 13 是围绕一层组织间隔开的图 10 的电外科设备的钳口构件的侧向细节图；
- [0030] 图 14 是夹持一层组织并使电流通过该组织的图 10 的电外科设备的钳口构件的侧向细节图；
- [0031] 图 15 是夹持一层组织并使热量辐射通过该组织的图 10 的电外科设备的钳口构件的侧向细节图。

具体实施方式

[0032] 本发明的具体实施例将在下面参考附图进行描述。在下面的描述中，已知的功能或结构不被详细描述，以避免本发明被不必要的细节所遮蔽。本领域技术人员会明白，按照本文所述的发明可以被配置为与单极或双极电外科系统以及内窥镜器械或开放器械一起使用。还应当明白，对每种具体类型的器械应用不同的电气和机械连接以及其他事项。

[0033] 图 1 是电外科解剖系统 100 的立体图。电外科系统 100 包括通过一个或多个同轴电缆 112 或传输线 113 给双极电外科笔 120 提供电外科射频(RF) 能量的电外科发电机 110。电外科发电机 110 可以包括多个用户控制器，以用于改变被提供给电外科笔 120 的能量的幅度和波长。电外科解剖系统 100 和各种组件的相互配合关系在美国专利公开 No. 2006/0178667 中更详细地解释，通过引用将其纳入本文。

[0034] 电外科笔 120 被配置用于解剖身体组织“T” (图 4)。电外科笔 120 具有限定纵轴线“A” (图 4) 并朝着远侧末梢 128 收窄的细长主体 121。电外科笔 120 的主体 121 可以是薄刀片状，或者可以具有其他所需的构形。远侧末梢 128 可以是锋利的、倒圆的、或者钝的，而且包括由导电材料(比如铜、银或金) 所形成的有源电极 122 的一部分。有源电极 122 的形成将在下面被更详细地描述。有源电极 122 通过一个或多个同轴电缆 112 电联接到电外科发电机 110。额外的传输线 113 可以是适合于电联接电外科发电机 110 和电外科笔 120 的电力电缆或电导线。电外科笔 120 可以包括适合于由操作者接合的手柄部分(比如手枪式握把、有特定纹理或轮廓的握持表面)，或者可以被配置用于联接到机器人臂或其他工具(未示出)。可以预期，这种手柄部分与电外科笔 120 的其余部分是可拆卸的。

[0035] 电外科笔 120 包括沿着主体 121 横向隔开的一对返回电极 124。返回电极通过一个或多个同轴电缆 112 被联接到电外科发电机 110。返回电极 124 可以如所示那样被设置在主体 121 的相对表面上并靠近远侧末梢 128，或者可以沿着电外科笔 120 的主体 121 被设置在任意所需位置上。替换地，可以只有单个返回电极 124，或者三个或更多的返回电极 124 可以沿着电外科笔 120 的主体 121 设置。返回电极 124 可以通过冲压、通过包覆模制、通过铸造、通过包覆模制一种铸件、通过涂覆一种铸件、通过包覆模制一种冲压的导电板和 / 或通过包覆模制一种金属注模板或以现有技术中的其他方式被附接到电外科笔 120 的主体 121。替换地，电极可以通过将导电材料的空心管插入电外科笔 120 的主体 121 的方式，或者通过围绕导电材料的空心管形成电外科笔 120 的主体 121 的方式(未示出)被设置。电极还可以通过如下金属形成：所述金属涂覆具有更高导电率的另外一种金属(比如铜、银或金)。

[0036] 电外科笔 120 的主体 121 由一种具有低导电率和低导热率的材料形成，并且可

以由合成树脂形成,比如无定形聚酰胺,该无定形聚酰胺例如从 Evonik Industries 的 **TROGAMID**[®] 品牌商业获得,其具有 $1.0 \cdot e^{-20}$ [S/m] 的导电率以及 0.26 [W/(m·K)] 的导热率。其他具有合适性能的热绝缘电绝缘体的材料被预见可用于电外科笔 120 的主体 121。

[0037] 电外科笔 120 的主体 121 包含由低导电率和高导热率的材料形成的插入物 126,比如陶瓷材料,例如导电率是 $1.054 \cdot e^{-13}$ [S/m] 以及导热率是 28 [W/(m·K)] 的矾土(氧化铝)。相比而言,人体组织的导电率大约是 0.512 [W/(m·K)]。其他具有合适性能的导热电绝缘体的材料被预见可用于插入物 126。暴露在电外科笔 120 的主体 121 上的插入物 126 的表面被涂覆一层导电材料 123(图 3),从而形成有源电极 122。插入物 126 以及所附的有源电极 122 可以如所示那样从电外科笔 120 的主体 121 突出,或者可以与主体 121 齐平。

[0038] 参见图 2,电外科笔 120 沿图 1 的剖面线 2-2 的剖视图被示出。插入物 126 可以沿着电外科笔 120 的主体 121 内的预成型通道被设置,或者主体 121 可以围绕插入物 126 被模制。替换地,插入物 126 可以通过粘合剂附接到电外科笔 120 的主体 121,或者可以具有与主体 121 相互配合的表面特征。另外,插入物 126 可以以纵轴线 A 为中心(图 4),或者可以相对纵轴线 A 被偏置。插入物 126 可以被插入穿过主体 121 达部分的深度,或者可以延伸完全穿过。在这种实施例中,插入物 126 被夹在主体 121 的两个部分之间(未示出)。

[0039] 参见图 3,示出有源电极 122 在电外科笔 120 的主体 121 (图 1) 上的形成。有源电极 122 由一层具有高导电率的导电材料 123 (比如铜、银或金)形成。导电材料 123 通过一种能输送导电材料 123 流的精密器械 130 (比如微型笔)沿着电外科笔 120 的插入物 126 沉积。精密器械 130 保证导电材料 123 层被沉积在插入物 126 上的选定区域中,以保证从电外科笔 120 释放的 RF 能量集中在由操作者容易操纵的区域周围,从而在解剖组织 T 的所需部份(图 4)的同时保持组织 T 的其他部分不受影响。

[0040] 参见图 4,示出插入之前并与组织层 T 隔开的电外科笔 120。RF 能量从电外科发电机 110 (图 1) 通过同轴电缆 112 提供给有源电极 122,然后流到返回电极 124。RF 能量从返回电极 124 经同轴电缆 122 或传输线 113 被传输到电外科发电机 110,从而形成完整的回路。用电流线“C”表示的 RF 能量被用于解剖组织 T。

[0041] 参见图 5 和 6,施加 RF 能量导致组织 T 通过切割或消融而被解剖,从而清理出一条路径以允许电外科笔 120 行进穿过组织 T。如上所述,电外科笔 120 的主体 121 可以是锥形的或刀片状的,并且可以和电极 122, 124 配合以清理出一条穿过组织 T 的路径。电外科笔可以在组织 T 中插入所需深度“D”。从有源电极 122 到返回电极 124 的电流 C 的流动也导致产生热能“H”。热能 H 被导热的插入物 126 吸收并储存。在电外科发电机 110 (图 1) 被关闭以后或者处于 AC 电力供应循环之间,当电流 C 没有从有源电极 122 流到返回电极 124 时,热能 H 被辐射到周围组织 T,并用于灼烧组织 T 或者使从组织流出的血液凝结。因此,电流 C 从有源电极 122 到返回电极 124 的流动以及所导致的热能 H 的储存和从插入物 126 的释放被用于解剖和处理组织 T。所以,电外科笔 120 可以被激活然后插入组织 T,以解剖一段组织 T,同时使得来自组织的液体(比如血液)的流失最小,并且通过灼烧保持被解剖组织 T 的完整性。

[0042] 参见图 7 和 8,示出用 220 表示的本发明电外科笔的替换实施例。电外科笔 220 被配置为通过同轴电缆 112 和传输线 113 (图 1) 被电联接到电外科发电机 110 (图 1),如同

前面所描述的电外科笔 120 那样。电外科笔 220 具有主体 221, 主体 221 包括由热导体(比如氧化铝)形成的近侧段 222、以及由合成树脂(比如无定形聚酰胺, 该无定形聚酰胺例如从 Evonik Industries 的 **TROGAMID**[®] 品牌商业获得)制成的热绝缘体所形成的远侧段 224。其他具有合适热性能的材料也被预见能用于主体 221 的近侧段 222 和远侧段 224。电外科笔 220 的主体 221 可以是锥形的或者其他构形, 并且可以具有锋利的、倒圆的或钝的远侧末梢。

[0043] 有源电极 226 和返回电极 228 被设置在电外科笔 220 的主体 221 上。有源电极 226 和返回电极 228 以一种与图 1 的有源电极 122 和返回电极 124 基本相似的方式形成, 并且可以以任何所需的图案沿着电外科笔 220 的主体 221 布置, 从而为切入组织 T 优化电流 C 的分布。

[0044] 电外科笔 220 的热分布与上述电外科笔 120 的区别在于, 热能 H 储存在主体 221 的近侧段 222 中。当电流 C 不在有源电极 226 和返回电极 228 之间流动时, 热能 H 从主体 221 的近侧段 222 释放到周围组织 T 中, 从而通过灼烧来处理组织 T 以及使从组织流出的血液凝结。因此, 电外科笔 220 通过使用 RF 能量来提供组织 T 的解剖, 并且主体 221 的近侧段 222 配置为储存和释放热能 H, 以使得随着远侧末梢 230 的前进, 组织 T 被灼烧且血液被凝结。电外科笔 220 允许通过从有源电极 226 流到返回电极 228 的电流 C 来启动组织穿刺, 而且主体 221 的热分布有利于电外科笔 220 通过热能 H 从主体 221 的近侧段 222 的释放而平滑前进穿过组织 T。

[0045] 参见图 9, 示出用 320 表示的本发明电外科笔的替换实施例。电外科笔 320 被配置为通过同轴电缆 112 和传输线 113 (图 1) 被电联接到电外科发电机 110 (图 1), 如同前面所描述的电外科笔 120 (图 1) 那样。电外科笔 320 具有朝着远侧末梢 328 收敛的锥形细长主体 321。电外科笔 320 的主体 321 可以由导热材料(比如不锈钢)形成, 但是电外科笔 320 也可以由其他材料形成。

[0046] 如前面实施例所述, 在电流从有源电极到返回电极的流动期间, 产生热能并储存在电外科笔 320 的主体 321 中。因为电外科笔 320 的主体 321 的直径从远端朝着近侧末梢 328 增大, 所以朝着主体 321 的近端有更多的质量用于储存热能。所以, 电外科笔 320 的热分布使得朝着主体 321 的近端的方向有更多的热能“H”被储存和释放。因此, 电外科笔 320 被配置为储存和释放热能 H, 以使得随着远侧末梢 328 的前进, 组织 T (图 4) 被灼烧且血液被凝结。电外科笔 320 允许通过从有源电极流到返回电极的电流来启动组织穿刺, 如之前实施例中所述那样, 而且主体 321 的热分布有利于电外科笔 320 通过热能 H 从主体 321 的近侧段更多地释放而平滑地前进穿过组织。

[0047] 参见图 10, 示出本发明的另一个实施例。电外科系统 200 包括诸如电外科发电机 110 (图 1) 的电外科发电机(未示出), 以及诸如用于处理组织的电外科手术钳 201 的电外科解剖设备。RF 能量从电外科发电机 110 (图 1) 通过同轴电缆 112 提供给手术钳 201。

[0048] 手术钳 201 被配置为支撑端部执行器组件 210, 并且通常包括与所述端部执行器组件 210 互相配合以抓持、封闭、以及如果需要时分开组织的壳体 202、手柄组件 204、旋转组件 206、以及触发器组件 208。电外科手术钳 201 还包括具有远端 214 和近端 216 的轴 212, 所述远端 214 机械地接合端部执行器组件 210, 所述近端 216 机械地接合壳体 202 并被该壳体所固定。

[0049] 参见图 11 和 12, 端部执行器组件 210 包括一对相对的钳口构件 220a, 220b, 每一个钳口构件都具有附接于其上的导电封闭板 221a, 221b, 以用于引导电外科能量通过保持在钳口构件之间的组织“T”(图 13)。更具体地, 钳口构件 220a, 220b 被配置用于彼此相对接近以及在手柄组件 204 (图 10) 的致动下从打开位置移动到闭合位置。在打开位置时, 封闭板 221a, 221b 被设置为彼此隔开的关系。在夹持或闭合位置, 封闭板 221a, 221b 配合以抓持组织 T 并对组织 T 施加电外科能量。

[0050] 使用包封在壳体 202 (图 10) 内的驱动器组件 (未示出) 激活钳口构件 220a, 220b。所述驱动器组件与手柄组件 204 配合, 从而使钳口构件 220a, 220b 从打开位置移动到夹持或闭合位置。手柄组件的示例在同一申请人的题为“用于与小套针和套管一起使用的脉管封闭器和分离器 (VESSEL SEALER AND DIVIDER FOR USE WITH SMALL TROCARS AND CANNULAS)”的美国专利 7156846 中示出和描述, 通过引用将其纳入本文。

[0051] 钳口构件 220a, 220b 的封闭板 221a, 221b 由低导电率和低导热率的合成树脂材料形成, 比如无定形聚酰胺, 该无定形聚酰胺例如从 Evonik Industries 的 TROGAMID[®] 品牌商业获得, 其具有 $1.0 \cdot e^{-20}$ [S/m] 的导电率以及 0.26 [W/(m·K)] 的导热率。其他具有合适性能的热绝缘电绝缘材料被预见到能用于钳口构件 220a, 220b 的封闭板 221a, 221b。在一些实施例中, 钳口构件 220a, 220b 的其他部分或整体可以由所述材料形成。

[0052] 钳口构件 220a, 220b 包含至少一个由低导电率和高导热率的材料所形成的插入物 226a, 226b, 比如陶瓷材料, 例如导电率是 $1.054 \cdot e^{-13}$ [S/m] 以及导热率是 28 [W/(m·K)] 的矾土 (氧化铝)。相比而言, 人体组织的导电率大约是 0.512 [W/(m·K)]。其他具有合适性能的导热电绝缘材料被预见到可用于插入物 226a, 226b。插入物 226a, 226b 可以被配置为细长材料条带。插入物 226a, 226b 的表面被暴露在各钳口构件 220a, 220b 的封闭板 221a, 221b 上。插入物 226a, 226b 可以沿着每个钳口构件 220a, 220b 内的预成型通道布置, 或者每个钳口构件 220a, 220b 可以围绕各插入物 226a, 226b 被模制。替换地, 插入物 226a, 226b 可以通过粘合剂被附接到每个钳口构件 220a, 220b, 或者可以具有与每个钳口构件 220a, 220b 相互配合的表面特征。插入物 226a, 226b 可以被插入穿过每个钳口构件 220a, 220b 达部分深度, 或者可以完全延伸穿过。在所述实施例中, 插入物 226a, 226b 被夹在每个钳口构件 220a, 220b 的相邻部分之间 (未示出)。

[0053] 插入物 226a, 226b 被涂覆一层导电材料 223, 从而形成有源电极 228 或返回电极 229。有源电极 228 被设置为与返回电极 229 相对, 从而实现双极 RF 传输, 如下面进一步描述那样。插入物 226a, 226b 和相关的导电材料 223 可以如所示那样从钳口构件 220a, 220b 的封闭板 221a, 221b 突出, 或者可以和钳口构件 220a, 220b 齐平。

[0054] 额外的插入物 227a, 227b 可以如所示那样被设置在各钳口构件 220a, 220b 的前部面 222a, 222b 上, 并且可以被配置为氧化铝或者前述其他类似材料的条带。插入物 227a, 227b 可以被涂覆一层之前所述的导电材料 223, 并且可以被配置作为有源电极 228 或返回电极 229。

[0055] 参见图 13-15, 施加 RF 能量导致组织 T 被封闭。如前面所述, 钳口构件 220a, 220b 可以靠近成闭合构形, 从而夹持组织 T。应当明白, 两个机械因素在确定所得到的封闭组织 T 的厚度和封闭效率上扮演了重要的角色, 即, 施加在相对的钳口构件 220a, 220b 之间的压力 (在大约 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ 到大约 $16\text{kg}/\text{cm}^2$ 之间)、以及在封闭过程期间分别在钳口构件 220a, 220b

的相对封闭板 221a, 221b 之间的间隙距离“G”(在大约 0.001 英寸到大约 0.006 英寸之间)。可以在一个或两个封闭板 221a, 221b 上采用一个或多个止挡构件(未示出), 以控制所述间隙距离。近来已经确定了对组织封闭的质量和一致性有贡献的第三个机械因素, 即, 在电气激活期间导电表面或封闭板 221a, 221b 的闭合率(closure rate)。

[0056] 电流 C 在有源电极 228 和返回电极 229 之间的流动也导致产生热能“H”。热能 H 被导热插入物 226a, 226b, 227a, 227b (图 12) 吸收和储存。在电外科发电机 110 (图 1) 被关闭以后或者处于 AC 电力供应循环之间, 当电流 C 没有在有源电极 228 和返回电极 229 之间流动时, 热能 H 被辐射到周围组织 T, 并用于灼烧组织 T 或者使从组织流出的血液凝结。因此, 电流 C 在有源电极 228 和返回电极 229 之间的流动以及所导致的热能 H 的储存和从插入物 226、227 的释放被用于封闭和处理组织 T。所以, 电外科手术钳 201 可以被激活和插入组织 T, 以封闭一段组织 T, 同时使得来自组织的液体(比如血液)的流失最小, 并且通过灼烧保持被解剖组织 T 的完整性。

[0057] 虽然已经在附图中示出本发明的若干方面, 但是并不表示本发明被限制于此, 因为本发明的范围如同本领域所允许的以及说明书所说明的那样宽泛。所以, 之前的描述不应当被理解为限制, 而仅仅是具体方面的示范。本领域技术人员能预见到落入后附权利要求的保护范围和精神内的其他改变。

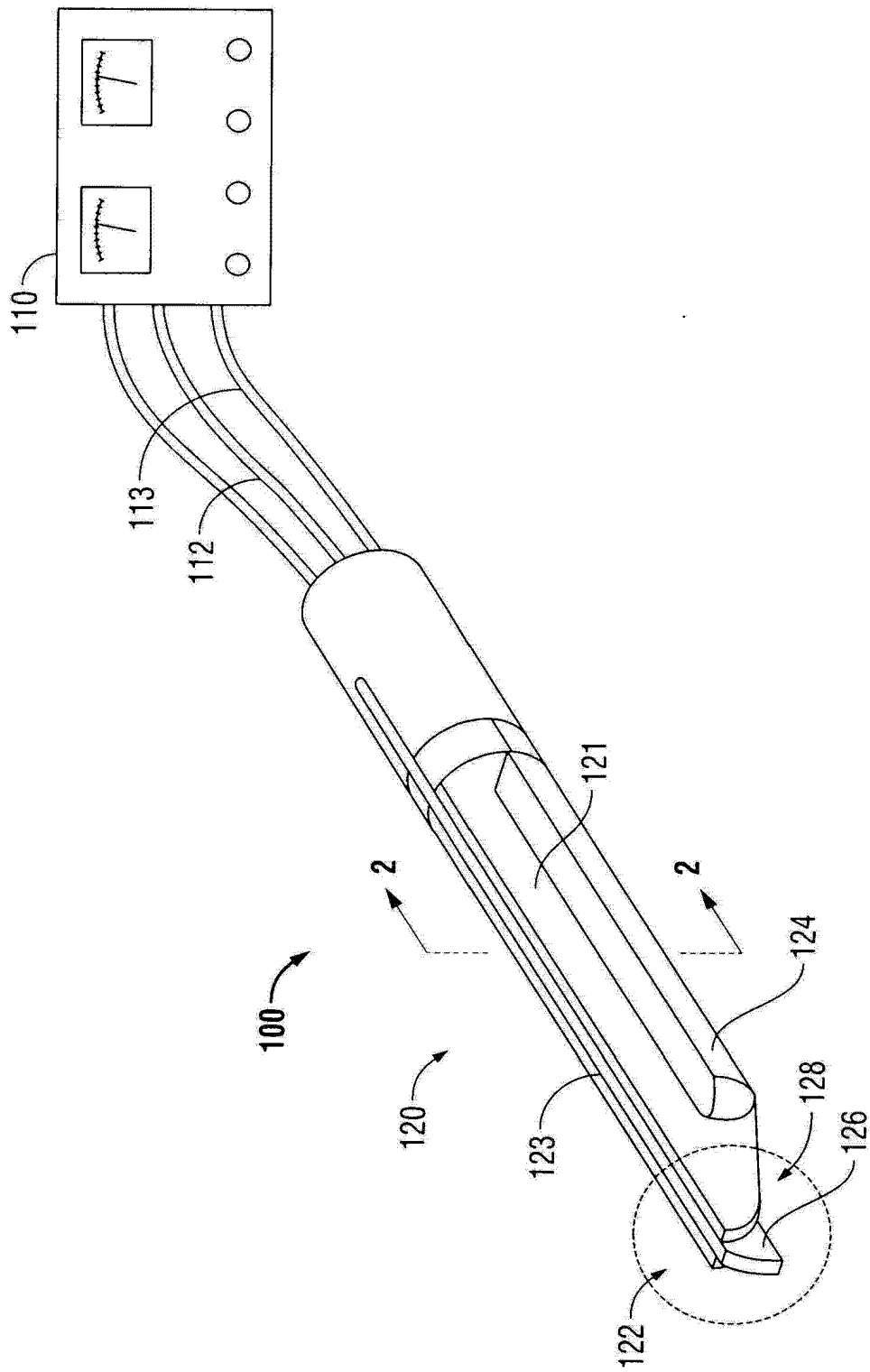


图 1

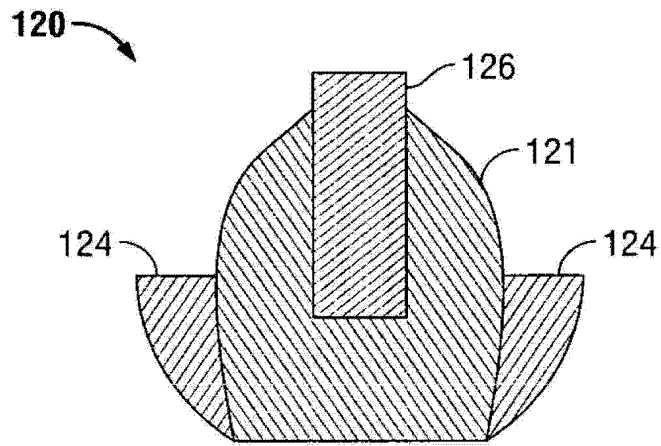


图 2

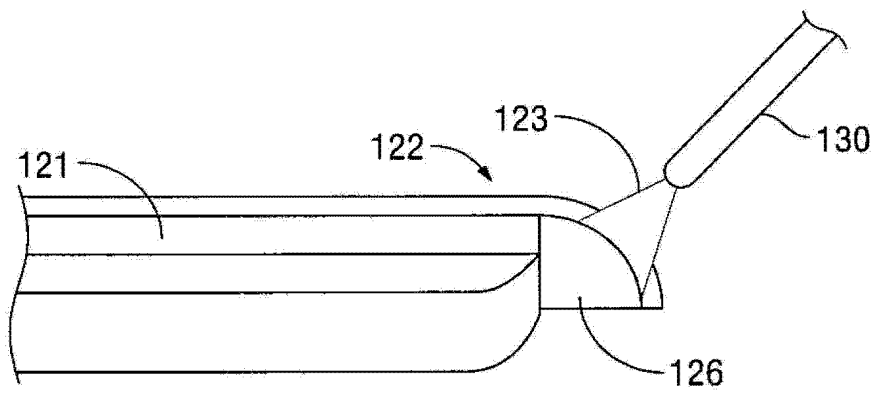


图 3

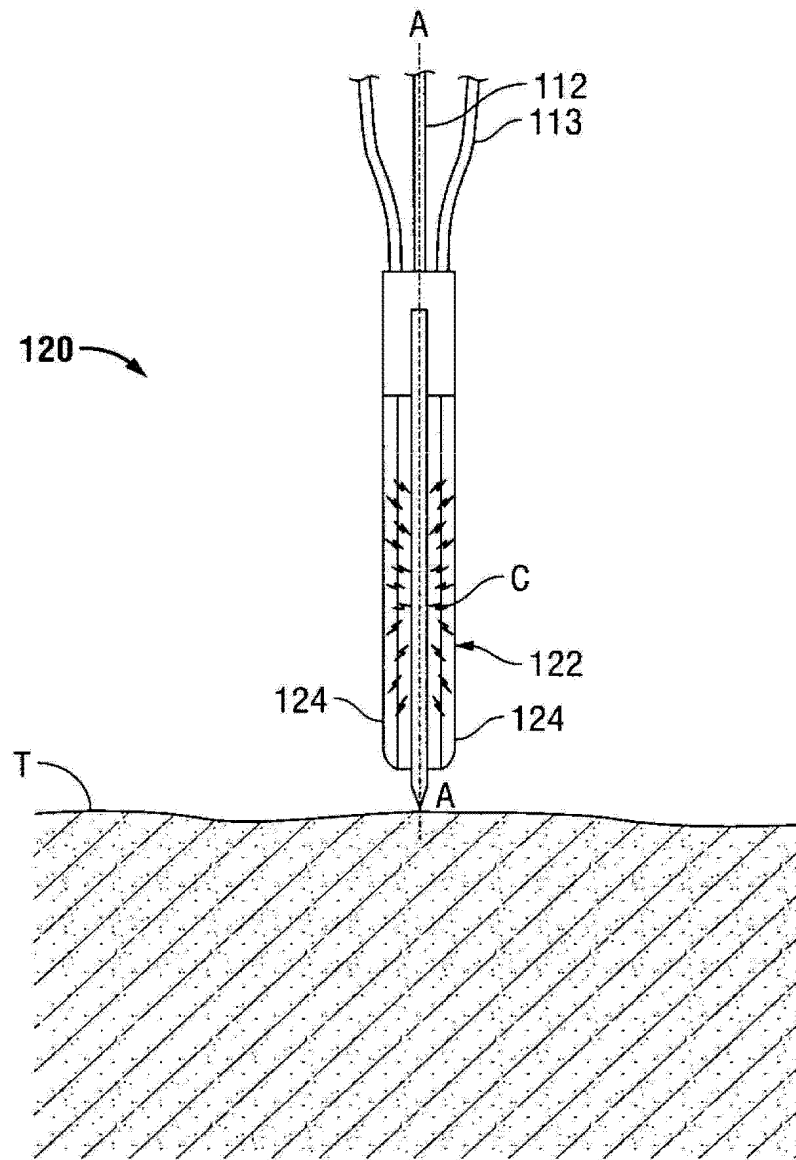


图 4

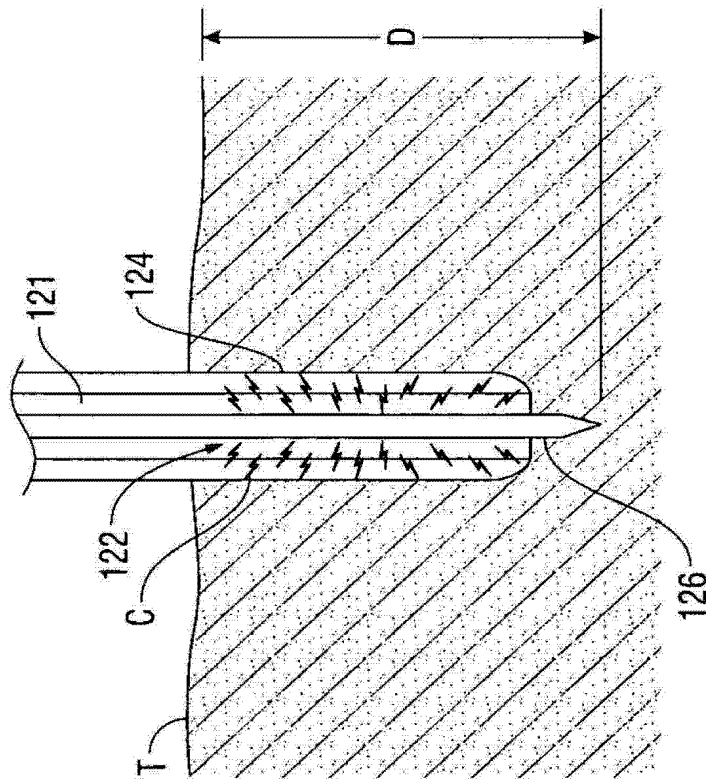


图 5

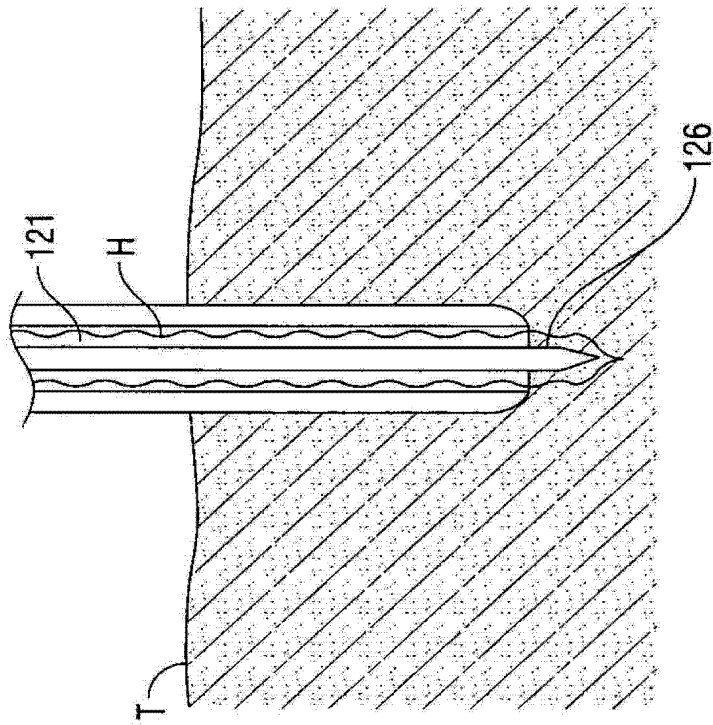


图 6

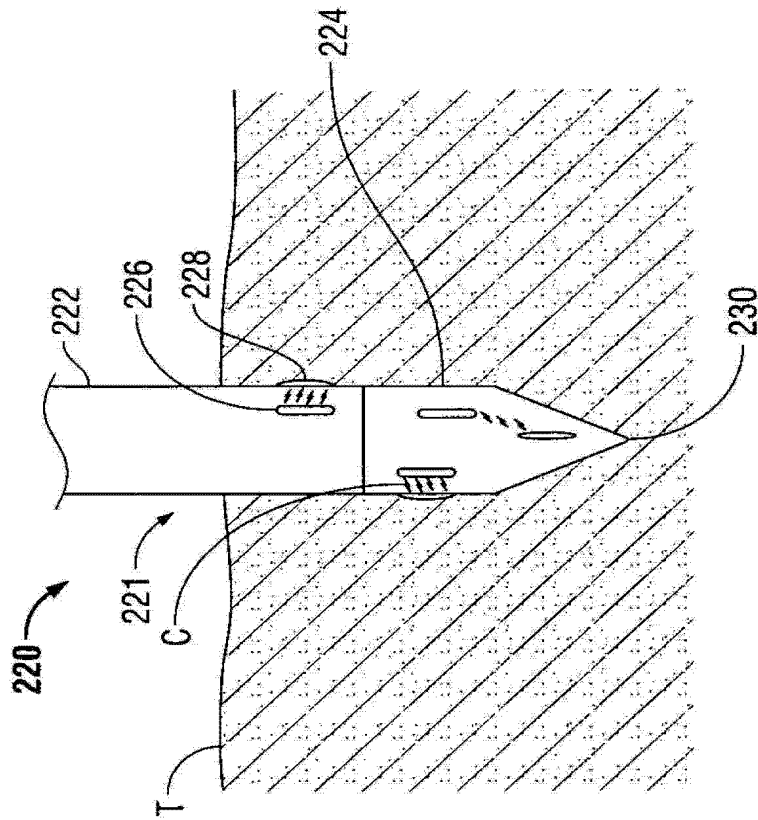


图 7

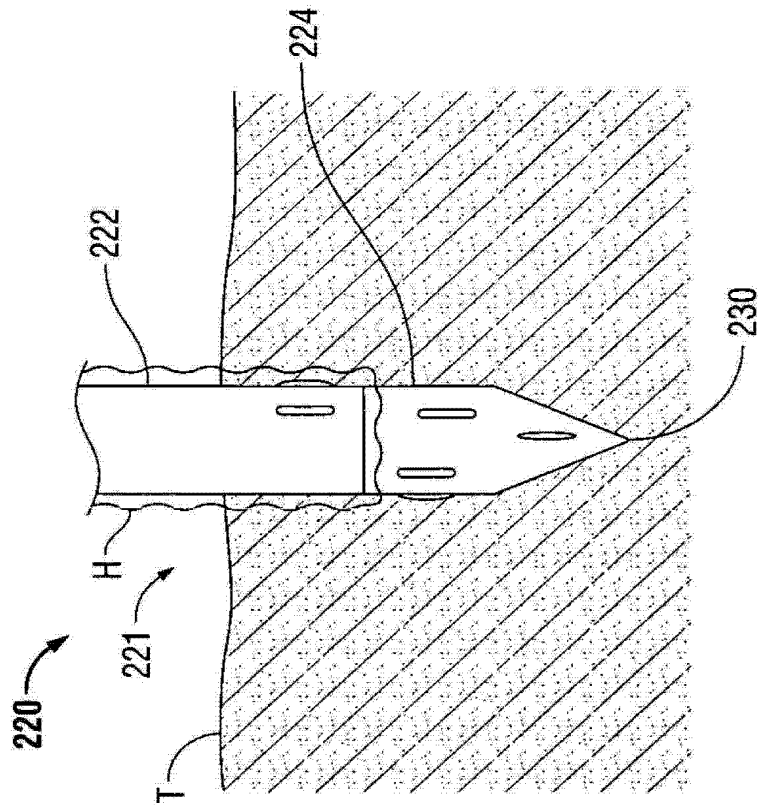


图 8

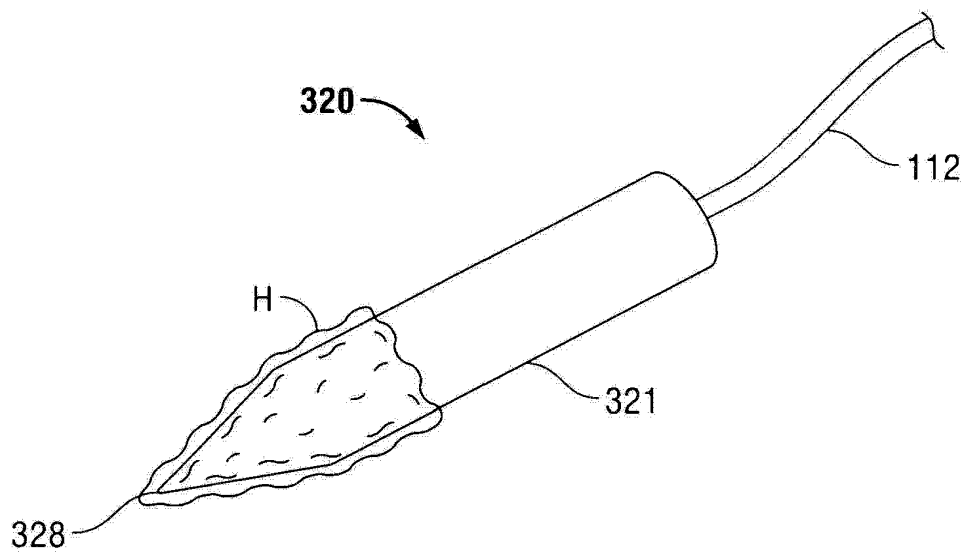


图 9

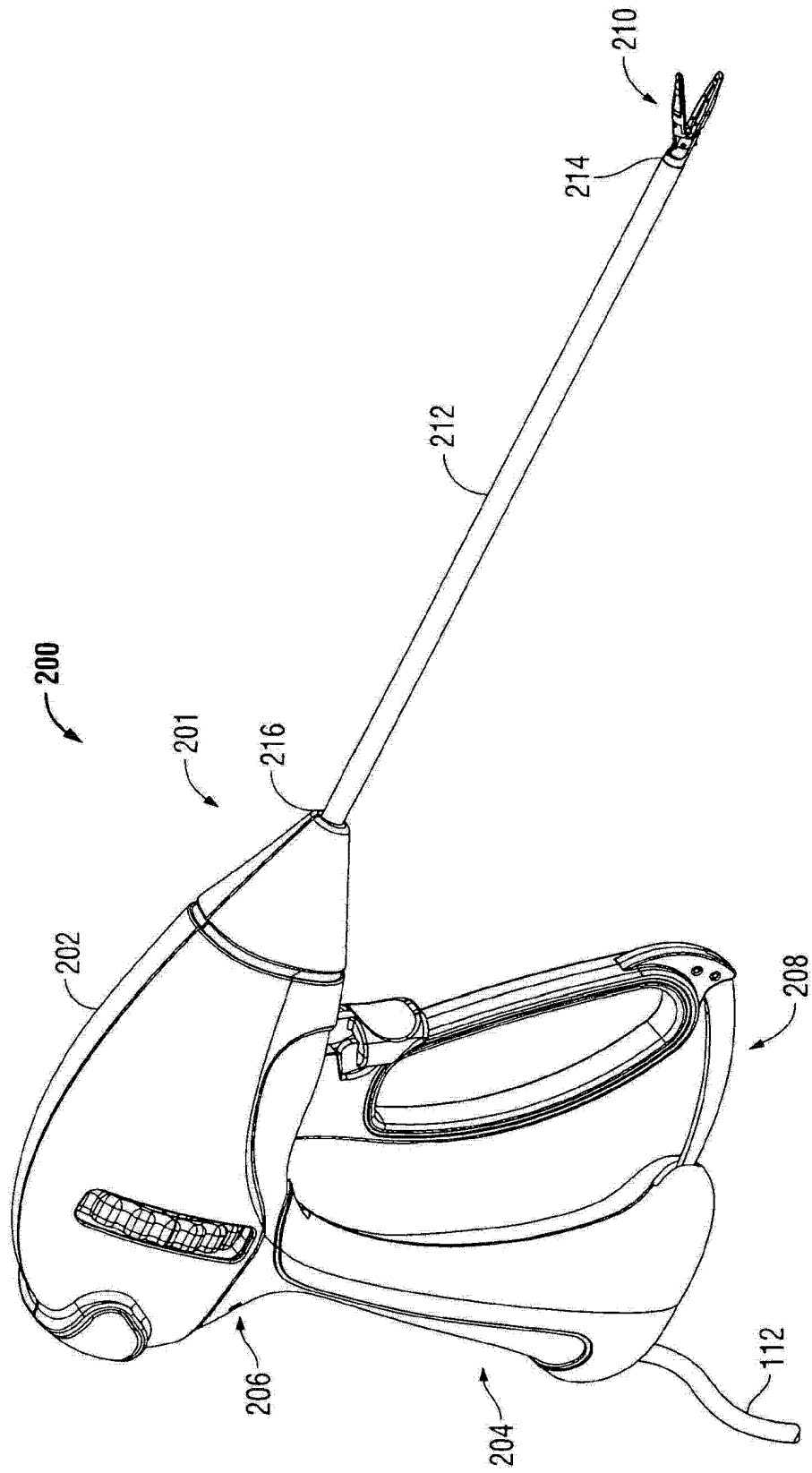


图 10

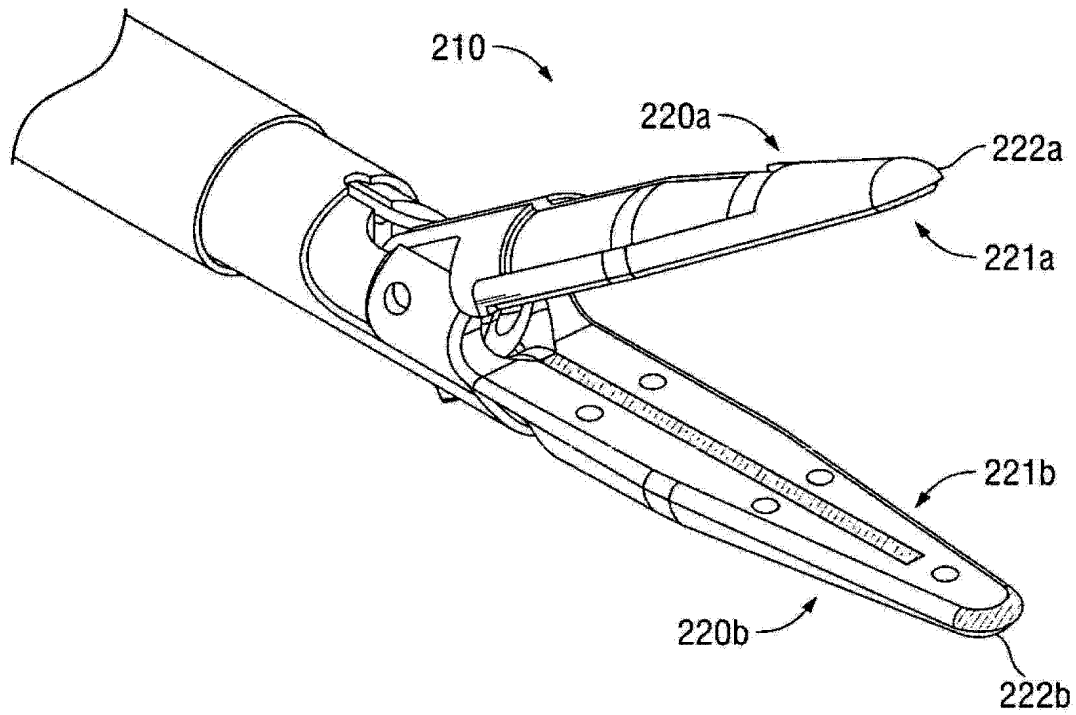


图 11

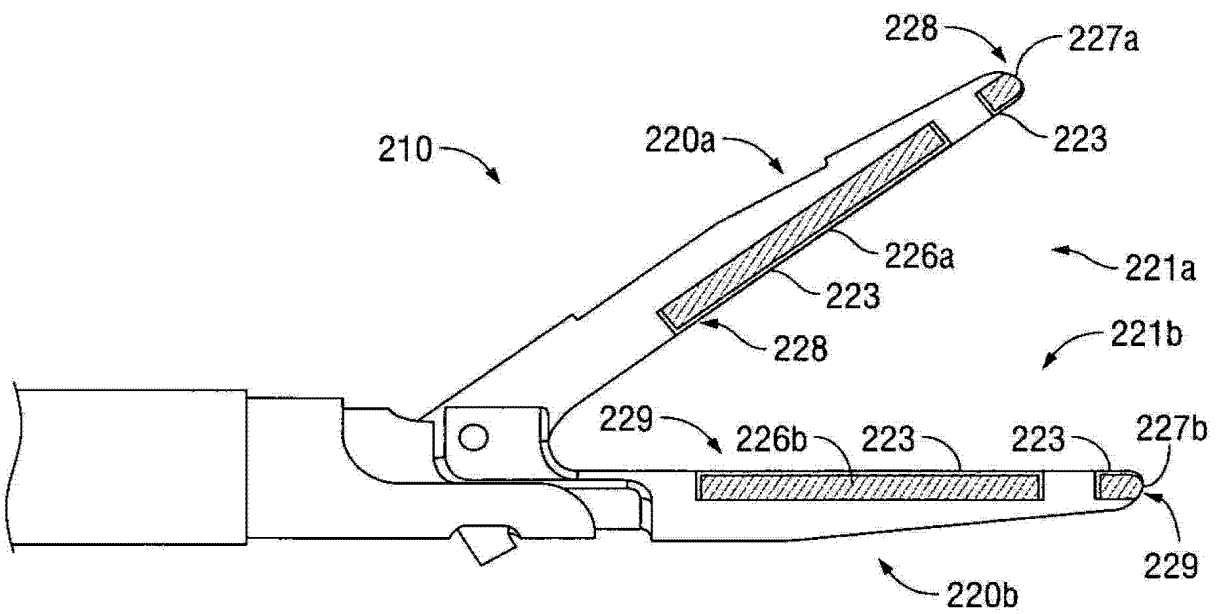


图 12

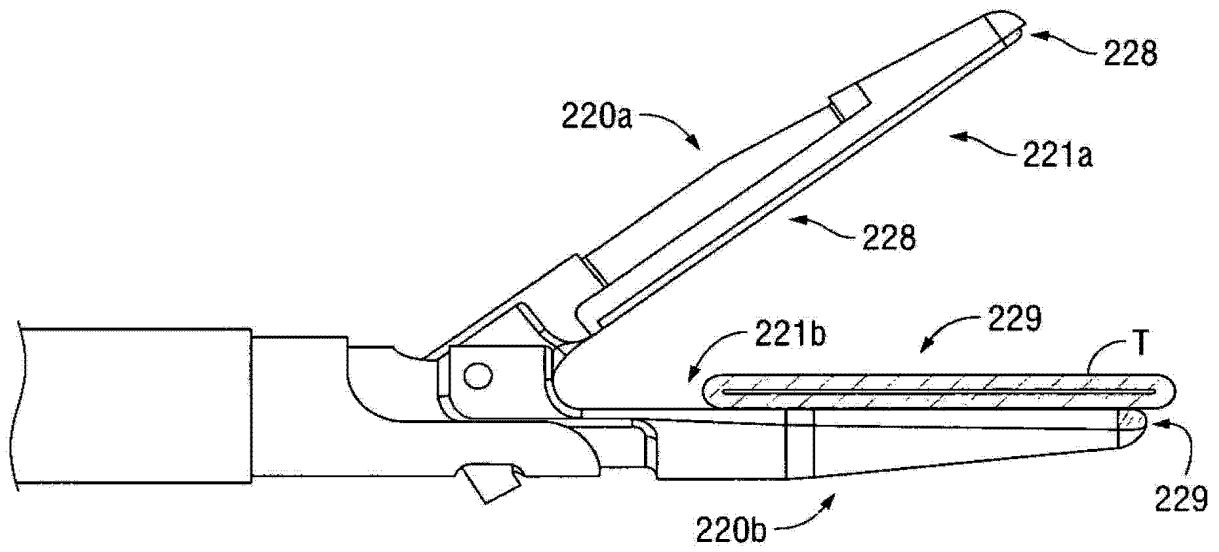


图 13

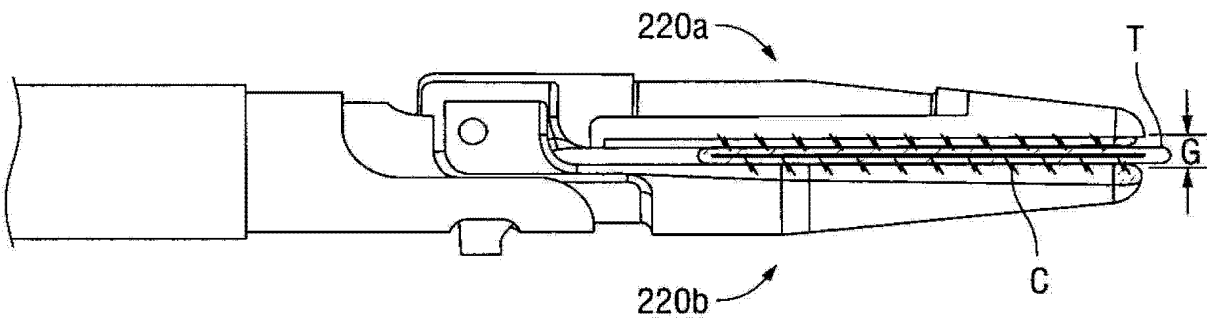


图 14

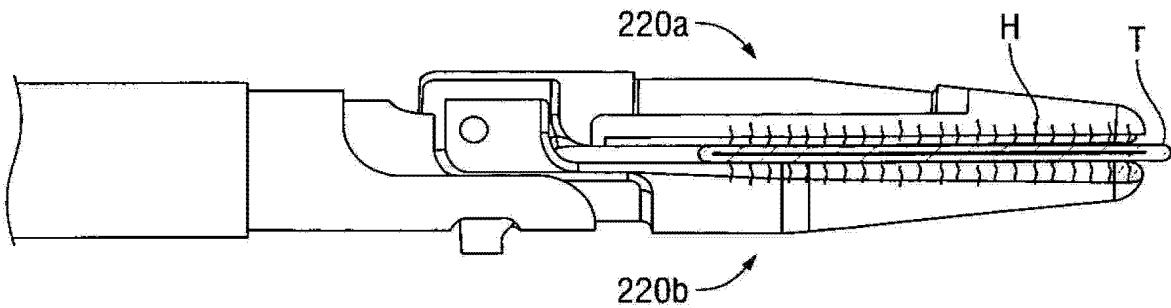


图 15