



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104970877 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201410838377. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 12. 30

A61B 18/12(2006. 01)

A61B 18/14(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/973, 964 2014. 04. 02 US

61/973, 948 2014. 04. 02 US

61/973, 991 2014. 04. 02 US

61/973, 982 2014. 04. 02 US

14/558, 988 2014. 12. 03 US

(71) 申请人 柯惠有限合伙公司

地址 美国马萨诸塞

(72) 发明人 C·A·凯勒 G·莱萨德 R·费雷尔

(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 柳爱国

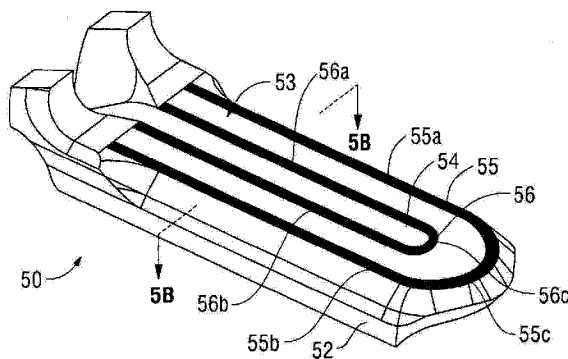
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54) 发明名称

包括横向电极构造的电手术装置

(57) 摘要

一种用于电手术装置的末端执行器组件,其包括能够在间隔位置和靠近位置之间移动的第一和第二夹爪部件。夹爪部件限定相对的、互相配合以限定组织夹紧区域的组织接触表面,当夹爪部件移动到靠近位置时,组织被夹紧在组织夹紧区域中。夹爪部件中的至少一个包括内部电极,夹爪部件中的至少一个包括第一和第二外部电极。内部电极和外部电极构造成传导能量穿过在组织夹紧区域中被夹紧的组织以封闭组织。内部电极设置在组织夹紧区域的外边界的内部,而外部电极设置在组织夹紧区域的外边界的外部。因此,当传导能量穿过组织在夹紧区域中被夹紧的组织时,设置在外部电极附近的组织先沸腾,设置在内部电极附近的组织后沸腾。



1. 一种用于电手术装置的末端执行器组件,所述末端执行器组件包括:

能够在间隔位置和靠近位置之间彼此相对移动的第一夹爪部件和第二夹爪部件,每个夹爪部件限定相对的组织接触表面,第一夹爪部件的组织接触表面的至少一部分和第二夹爪部件的组织接触表面的至少一部分配合以在其间限定组织夹紧区域,其中,当夹爪部件移动到靠近位置时,设置在夹爪部件之间的组织被夹紧在组织夹紧区域中,夹爪部件中的至少一个包括内部电极,夹爪部件中的至少一个包括第一外部电极和第二外部电极,内部电极和外部电极构造成传导能量穿过在组织夹紧区域中被夹紧的组织以封闭组织,内部电极设置在组织夹紧区域的外边界的内部,外部电极设置在组织夹紧区域的外边界的外部,以使得当传导能量穿过在组织夹紧区域中被夹紧的组织的时候,设置在外部电极附近的组织先沸腾,设置在内部电极附近的组织后沸腾。

2. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,夹爪部件构造成在靠近位置向设置在外部电极附近的组织施加第一压力以及向设置在内部电极附近的组织施加第二压力,并且其中第一压力小于第二压力。

3. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,至少一个夹爪部件的第一外部电极和第二外部电极是沿着至少一个夹爪部件的相对的外部侧面延伸的导电板。

4. 如权利要求 3 所述的末端执行器组件,其中,所述导电板定位在组织夹紧区域的外部边缘附近。

5. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,夹爪部件中的至少一个限定在其中纵向贯穿延伸的刀具沟槽,刀具沟槽将组织夹紧区域分成设置在刀具沟槽的任一侧上的第一组织夹紧区域部分和第二组织夹紧区域部分。

6. 如权利要求 5 所述的末端执行器组件,其中,至少一个夹爪部件的内部电极设置在刀具沟槽中并限定“U”形横向横截面构造。

7. 如权利要求 6 所述的末端执行器组件,其中,内部电极定位在第一组织夹紧区域和第二组织夹紧区域的内部边缘附近的第一组织夹紧区域部分和第二组织夹紧区域部分之间。

8. 如权利要求 6 所述的末端执行器组件,其中,内部电极与第一组织夹紧区域部分和第二组织夹紧区域部分的内部边缘至少部分地叠置。

9. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,夹爪部件的相对的组织接触表面限定不同的宽度,以使得组织夹紧区域被限定在一个组织接触表面的整个表面与另一个组织接触表面的仅一部分表面之间。

10. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,与外部电极相比,内部电极设置成更加靠近组织夹紧区域。

11. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,第一夹爪部件和第二夹爪部件中的至少一个包括斜切的外部侧面。

12. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,组织夹紧区域限定小于约 8mm 的总宽度。

13. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,组织夹紧区域限定小于约 6mm 的总宽度。

14. 如权利要求 1 所述的末端执行器组件,其中,在靠近位置,第一夹爪部件和第二夹

爪部件的组织接触表面在其间限定范围在约 0.004 英寸到约 0.006 英寸以内的最小间隙距离。

15. 一种用于电手术装置的末端执行器组件,所述末端执行器组件包括:

能够在间隔位置和靠近位置之间彼此相对移动以用于在其间夹紧组织的第一夹爪部件和第二夹爪部件,夹爪部件中的至少一个限定在其中纵向贯穿延伸的刀具沟槽和至少在三侧围绕刀具沟槽的组织接触表面,至少一个夹爪部件包括绕刀具沟槽的外周延伸并且限定组织接触表面的内周的内部电极以及绕至少一个夹爪部件的外周延伸并且限定组织接触表面的外周的外部电极,内部电极和外部电极构造成在其间传导能量并传导能量穿过在夹爪部件之间被夹紧的组织,以便封闭设置在至少一个夹爪部件的组织接触表面的外周和内周之间的组织。

16. 如权利要求 15 所述的末端执行器组件,其中,组织接触表面以及内部电极和外部电极限定“U”形构造。

17. 如权利要求 15 所述的末端执行器组件,其中,组织接触表面以及内部电极和外部电极限定椭圆形构造,并且均包括构造成提供进入刀具沟槽的入口的中断部。

18. 如权利要求 15 所述的末端执行器组件,其中,内部电极和外部电极沿着其整个长度相对于彼此等距离地间隔开。

包括横向电极构造的电手术装置

技术领域

[0001] 本公开涉及电手术装置,并且更特别地涉及用于电手术装置的末端执行器组件的横向电极构造。

背景技术

[0002] 电手术装置被用于向组织施加能量以实现所希望的组织效果。例如,电手术钳利用机械夹紧作用和能量来通过加热组织实施止血,以便使组织凝固和/或烧灼组织。某些手术过程不仅需要烧灼组织,而且还依赖于夹紧压力、间隙距离和能量控制的特定组合来“封闭”组织。典型地,能量在相对的夹爪部件之间传导并穿过被夹持在其间的组织,例如大体上垂直于在夹爪部件之间延伸的平面,以便封闭或其它方式处理组织。可选地,夹爪部件可以构造成使得能量横穿夹爪部件传导并穿过被夹持在其间的组织,例如大体上平行于在夹爪部件之间延伸的平面,以便封闭或其它方式处理组织。正如能够理解的那样,用于建立有效组织封闭的末端执行器组件的能量控制参数和/或物理特性可以根据能量是在相对的夹爪部件之间传导还是相对于夹爪部件横向传导而变化。

发明内容

[0003] 正如以下详述的那样,根据本公开提供的末端执行器组件结合有构造成便于组织封闭的特征,其中,电手术能量横穿夹爪部件传导并穿过被夹持在其间的组织以封闭组织。正如在此所使用的,术语“远侧”是指所描述的远离用户的部分,而术语“近侧”是指所描述的靠近用户的部分,此外,始终如一地,本文所述的任何方面均可结合本文所述的任何其它方面使用。

[0004] 根据本公开的某些方面,提供一种用于电手术装置的末端执行器组件,其通常包括能够在间隔位置和靠近位置之间彼此相对移动的第一夹爪部件和第二夹爪部件。每个夹爪部件限定相对的组织接触表面。第一夹爪部件的一部分或全部的组织接触表面和第二夹爪部件的一部分或全部的组织接触表面配合以在其间限定组织夹紧区域。当夹爪部件移动到靠近位置时,设置在夹爪部件之间的组织被夹紧在组织夹紧区域中。夹爪部件中的一个或两个包括设置在组织夹紧区域的外边界内部的内部电极。夹爪部件中的一个或两个包括设置在组织夹紧区域的外边界外部的第一外部电极和第二外部电极。内部电极和外部电极构造成在其间传导能量并传导能量穿过组织夹紧区域中被夹紧的组织,以便封闭在组织夹紧区域中被夹紧的组织。由于上述构造的缘故,当传导能量穿过在组织夹紧区域中被夹紧的组织的时候,设置在外部电极附近的组织先沸腾,设置在内部电极附近的组织后沸腾。

[0005] 在某些方面,第一外部电极和第二外部电极是沿着夹爪部件中的任一个或两个的相对的外部侧面延伸的导电板。更具体地,导电板可以定位在组织夹紧区域的外部边缘附近。

[0006] 在某些方面,夹爪部件中的任一个或两个限定在其中纵向贯穿延伸的刀具沟槽。刀具沟槽将组织夹紧区域分成设置在刀具沟槽的任一侧上的第一组织夹紧区域部分和第

二组织夹紧区域部分。在这样的方面中,内部电极可以设置在刀具沟槽中并且可以构造成限定“U”形横向横截面构造。此外,内部电极可以定位在第一组织夹紧区域和第二组织夹紧区域的内部边缘附近的第一组织夹紧区域部分和第二组织夹紧区域部分之间,或者可以与第一组织夹紧区域部分和第二组织夹紧区域部分的内部边缘叠置。

[0007] 在某些方面,夹爪部件的相对的组织接触表面限定不同的宽度,以使得组织夹紧区域被限定在一个组织接触表面的整个表面与另一个组织接触表面的仅一部分表面之间。

[0008] 在某些方面,与外部电极相比,内部电极设置成更加靠近组织夹紧区域。

[0009] 在某些方面,第一夹爪部件和第二夹爪部件中的任一个或两个包括斜切的外部侧面。

[0010] 在某些方面,由第一夹爪部件和第二夹爪部件限定的组织夹紧区域小于约 8mm,或更特别地,小于约 6mm。附加地或可选地,在靠近位置,第一夹爪部件和第二夹爪部件的组织接触表面在其间限定范围在约 0.004 英寸到约 0.006 英寸以内的最小间隙距离。

[0011] 根据本公开的某些多方面,提供了另一种用于电手术装置的末端执行器组件,其包括能够在间隔位置和靠近位置之间彼此相对移动以用于在其间夹紧组织的第一夹爪部件和第二夹爪部件。夹爪部件中的任一个或两个限定在其中纵向贯穿延伸的刀具沟槽和至少在三侧围绕刀具沟槽的组织接触表面。夹爪部件还包括绕刀具沟槽的外周延伸并且限定组织接触表面的内周的内部电极以及绕夹爪部件的外周延伸并且限定组织接触表面的外周的外部电极。内部电极和外部电极构造成在其间传导能量并传导能量穿过在夹爪部件之间被夹紧的组织,以便封闭设置在组织接触表面的外周和内周之间的组织。

[0012] 在某些方面,组织接触表面以及内部电极和外部电极限定“U”形构造。可选地,组织接触表面以及内部电极和外部电极可以限定椭圆形构造,并且均包括构造成提供进入刀具沟槽的入口的中断部。此外,内部电极和外部电极可以构造成使它们沿着其整个长度相对于彼此等距离地间隔开。

附图说明

[0013] 参照附图,在本文中介绍本公开的各个方面和特征,其中同样的附图标记表示类似或相同的元件:

[0014] 图 1 是根据本公开构造使用的内窥镜电手术钳的透视图;

[0015] 图 2 是根据本公开构造使用的开腹电手术钳的透视图;

[0016] 图 3 是根据本公开构造使用的包括可重新置换的(reposable)夹爪部件的电手术钳的远端的透视图;

[0017] 图 4 是根据本公开构造使用的电手术组织夹子的透视图;

[0018] 图 5A 是根据本公开提供并构造成用于与上述任意电手术装置或任何其它适合的电手术装置一起使用的一种末端执行器组件的夹爪部件的顶部透视图;

[0019] 图 5B 是沿图 5A 中的截面线“5B-5B”截取的横截面视图;

[0020] 图 6 是根据本公开提供并构造成用于与上述任意电手术装置或任何其它适合的电手术装置一起使用的另一种末端执行器组件的夹爪部件的顶部透视图;以及

[0021] 图 7-21 是根据本公开提供并构造成用于与上述任意电手术装置或任何其它适合的电手术装置一起使用的各种末端执行器组件的横向横截面视图。

具体实施方式

[0022] 本公开提供的末端执行器组件的各种实施例结合了构造成便于组织封闭的特征,其中,电手术能量横穿夹爪部件传导并穿过在夹爪部件之间被夹紧的组织以封闭组织。除非明确指出是互斥的情形,否则下文详细描述的任何特征都可以与本文详细描述的任何或全部特征结合使用,并且可以在本文提供的任何示范性实施例、其组合或任何其它适合的末端执行器组件中实施。

[0023] 转到图 1-4,图 1 示出了与内窥镜手术过程相关使用的内窥镜电手术钳 100;图 2 示出了构思成与传统开腹手术过程相关使用的开腹电手术钳 200;图 3 示出了可重新置换的电手术钳 300(其可以设置在内窥镜或开腹构造中);图 4 示出了电手术组织夹子 400。为此,在实施本公开的各个方面和各个特征时可利用任一手术钳 100、手术钳 200、手术钳 300、夹子 400 或任何其它适合的电手术装置。虽然不同的电连接和机械连接及其它考虑都可以适用于每个特定类型的装置,但是,下文详细描述的本公开的各个方面和各个特征及其工作特性基本上保持始终如一,不管与之一起使用的特定电手术装置如何。

[0024] 参照图 1,内窥镜电手术钳 100 限定纵向轴线“A”,并且包括外壳 120、手柄组件 130、转动组件 170、触发组件 180 和末端执行器组件 10。手术钳 100 还包括轴体 112,所述轴杆 112 具有构造成机械地接合末端执行器组件 10 的远端 114 和机械地接合外壳 120 的近端 116。

[0025] 索缆 119 连接手术钳 100 与能量源例如外部发电机(未示出),不过,可选地,手术钳 100 也可以构造成包括设置在外壳 120 内的便携式发电机(未示出)的手持装置。索缆 119 包括两根或更多根电线(未示出),所述电线延伸到外壳 120 和轴杆 112 内并贯穿其延伸而连接发电机(未示出)与激活按钮 190 和末端执行器组件 10,以便有选择地向末端执行器组件 10 供给能量。

[0026] 所示的末端执行器组件 10 附着在轴杆 112 的远端 114,并且包括一对相对的夹爪部件 11、12。每个夹爪部件 11、12 分别包括组织接触表面 13、14。一个或多个电极(未明确显示)结合到夹爪部件 11、12 中的任一个或两个中,并构造成穿过夹爪部件 11、12 的各自的组织接触表面 13、14 之间夹紧的组织传导能量,以治疗、例如封闭组织。末端执行器组件 10 设计成单侧组件,即,夹爪部件 12 相对于轴杆 112 固定,夹爪部件 11 相对于轴杆 12 和固定的夹爪部件 12 可动。但是,可选地,末端执行器组件 10 也可以构造成双侧组件,即,两个夹爪部件 11 和夹爪部件 12 相对于彼此以及相对于轴杆 112 可动。在有些实施例中,刀具组件(未示出)设置在轴杆 112 内,刀具沟槽,例如与夹爪部件 52(图 5A-5B)的刀具沟槽 54 类似,限定在一个或两个夹爪部件 11、12 内,以容许刀片(未示出)在其中往复运动而切割所封闭的组织,例如,在激活触发组件 180 的触发器 182 时。

[0027] 继续参照图 1,手柄组件 130 包括固定手柄 150 和活动手柄 140。固定手柄 150 与外壳 120 一体相联,活动手柄 140 相对于固定手柄 150 可动。活动手柄 140 最终连接于驱动组件(未示出),它们一起机械地配合以赋予夹爪部件 11、12 在间隔位置与靠近位置之间运动,以便夹紧夹爪部件 11、12 的各自的组织接触表面 13、14 之间的组织。如图 1 所示,活动手柄 140 最初与固定手柄 150 间隔开,相应地,夹爪部件 11、12 设置在间隔位置。活动手柄 140 从该初始位置被压低到对应于夹爪部件 11、12 的靠近位置的压低位置。转动组件

170 可绕纵向轴线“A-A”在任一方向上转动,以使末端执行器 10 绕纵向轴线“A-A”转动。

[0028] 现在参照图 2,所示的开腹电手术钳 200 包括两个细长轴杆 212a、212b,它们分别具有近端 216a、216b 和远端 214a、214b。手术钳 200 包括末端执行器组件 20,末端执行器组件 20 具有附着于轴杆 212a、212b 的远端 214a、214b 的一对相对的夹爪部件 21、22。每个轴杆 212a、212b 还包括设置在其近端 216a、216b 上的手柄 217a、217b。每个手柄 217a、217b 限定用于接收用户手指穿过的指孔 218a、218b。可以明白,指孔 218a、218b 有利于轴杆 212a 和 212b 彼此相对地从打开位置运动到闭合位置,在打开位置,夹爪部件 21、22 设置为彼此相对间隔开的关系,在关闭位置,夹爪部件 21、22 配合而夹紧其间的组织。

[0029] 可以包括棘爪 230 以用于在枢转期间有选择地在各个不同的位置锁定轴杆 212a、212b 并因而锁定夹爪部件 21、22。棘爪 230 可以包括使用户能够容易地且快速地确定并控制夹爪部件 21、22 之间所希望的关闭力大小的刻度或其它可见标记。

[0030] 继续参照图 2,末端执行器组件 20 与手术钳 100 的末端执行器组件 10(图 1)类似。末端执行器组件 20 的夹爪部件 21、22 分别包括组织接触表面 23、24。夹爪部件 21、22 中的任一个或两个结合有一个或多个电极(未明确显示),其构造成有利于能量穿过夹爪部件 21、22 的各自的组织接触表面 23、24 之间夹紧的组织传导,以治疗、例如封闭组织。提供包括延伸到其中一个轴杆、例如轴杆 212a 中并贯穿其延伸的一根或多根电线(未示出)的索缆 219,用于连接发电机(未示出)与激活按钮 290 和末端执行器组件 20,以便在激活按钮 290 致动期间有选择地向末端执行器组件 20 供给能量。类似于手术钳 100(图 1),手术钳 200 还可以包括:刀具组件(未示出),其设置在任一轴杆、例如轴杆 212b 内;和刀具沟槽,例如夹爪部件 52(图 5A-5B)的刀具沟槽 54,其限定在一个或两个夹爪部件 21、22 内,用以容许刀片(未示出)在其中往复运动而切割所封闭的组织,例如,在激活触发组件 280 的触发器 282 时。

[0031] 现在转到图 3,可重新置换的电手术钳 300 可以构造成例如类似于手术钳 200(图 2)的开腹手术钳、例如类似于手术钳 100(图 1)的内窥镜手术钳、或构造在任何其它适合的构造中。可重新置换的手术钳 300 包括末端执行器组件 30,该末端执行器组件 30 与末端执行器组件 10、20(分别图 1、2)类似,不同之处在于,夹爪部件 31、32 分别包括固定夹爪框架 31a、32a 和可移除夹爪本体 31b、32b。夹爪本体 31b、32b 与相应的夹爪框架 31a、32a 可移除地接合,并且分别包括组织接触表面 33、34。夹爪本体 31b、32 中的任一个或两个还结合有一个或多个电极(未明确显示),其构造成有利于能量穿过组织接触表面 33、34 之间夹紧的组织传导,以治疗、例如封闭组织。手术钳 300 的其它方面类似于和/或结合有手术钳 100、200(分别图 1 和 2)的任何特征,详细如上。

[0032] 现在参照图 4,电手术组织夹子 400 为具有通过挠性接头 43 彼此耦合在一起的第一和第二夹爪部件 41、42 的集成式或独立式末端执行器组件,不过,可选地,夹爪部件 41、42 也可以通过铰链、枢轴或任何其它适合的机构彼此耦合在一起。挠性接头 43 容许夹爪部件 41、42 在间隔位置和靠近位置之间彼此相对移动以便在其间夹紧组织。组织夹子 400 的夹爪部件 41、42 分别还包括组织接触表面 44、45,夹爪部件 41、42 中的任一个或两个中结合有一个或多个电极(未明确显示)。小型发电机 46 设置在其中一个夹爪部件内,例如夹爪部件 42 内,用于向夹爪部件 41、42 中的任一个或两个的电极有选择地供给能量,以便通过夹爪部件 41、42 的各自的组织接触表面 44、45 之间夹紧的组织传导以治疗、例如封闭组织。

也就是说,组织夹子 400 为结合有所有必要的用于电手术治疗组织的机械和电气部件的全集成式组织治疗单元。还可以设置锁闭机构 49,用于有选择地将夹爪部件 41 和 42 彼此相对地锁定在各种不同位置,锁闭机构 49 包括分别设置在第一和第二夹爪部件 41、42 上的第一和第二锁闭部件 49a、49b。

[0033] 现在转到图 5A-21,显示了构造成供手术钳 100(图 1)、手术钳 200(图 2)、手术钳 300(图 3)、组织夹子 400(图 4) 或任何其它适合的电手术装置使用的末端执行器组件的各种实施例。特别地,下文详细描述末端执行器组件的每个实施例构造成利用横向电流促进电手术组织封闭;也就是说,电手术组织封闭中,电手术能量横穿夹爪部件传导并穿过被夹持在其间的组织以封闭组织。

[0034] 参照图 5A-5B,由附图标记 52 整体标记显示了根据本公开设置的末端执行器组件 50 的其中一个夹爪部件的远端。虽然末端执行器组件 50 包括配合以在其间夹紧组织的一对夹爪部件,类似于上文详细所述的,但是只显示了夹爪部件 52。末端执行器组件 50 的两个夹爪部件可以类似于夹爪部件 52,或者,可选地,可以只有一个夹爪部件、例如夹爪部件 52 结合有电极,而另一个夹爪部件(未示出)仅仅设置有电绝缘的相对的组织接触表面,用于夹紧末端执行器组件 50 的夹爪部件之间的组织。

[0035] 继续参照图 5A-5B,夹爪部件 52 由电绝缘材料形成,并限定具有纵向贯穿延伸的刀具沟槽 54 的组织接触表面 53。刀具沟槽 54 容许刀片(未示出)在其中往复运动,用以在组织已经被封闭之后,切割末端执行器组件 50 的夹爪部件之间夹紧的组织(或只是用在不需要组织封闭的地方切割组织)。夹爪部件 52 还包括第一和第二电极,所述第一和第二电极形成为设置在组织接触表面 53 的平面中的导电板 55、56。板 55、56 承坐在组织接触表面 53 中限定的凹部内,使得板 55、56 和组织接触表面 53 配合而限定平的表面。每个板 55、56 限定由通过相应的弯曲区段 55c、56c 互连在一起的第一和第二纵向区段 55a、55b 和 56a、55b 形成的大体上“U”形的构造。第一板 55 的弯曲区段 55c 的曲率半径大于第二板 56 的弯曲区段 56c 的曲率半径,例如,弯曲区段 55c 和弯曲区段 56c 限定同心圆弧,使第一板 55 能够绕组织接触表面 53 的外周延伸,而第二板 56 位于第一板 55 内,并且绕组织接触表面 53 的内周延伸,例如,与刀具沟槽 54 交界。板 55、56 的宽度以及经由绝缘的夹爪部件 52 填充的板 55、56 之间的间距沿着板 55、56 的长度不变。

[0036] 末端执行器组件 50 的夹爪部件 52 和 / 或另一个夹爪部件(未示出)可以包括一个或多个止动部件(未示出)或其它止动特征,例如,驱动组件(未示出)中的机械止动件,所述止动部件构造成限定在靠近组织时末端执行器组件 50 的夹爪部件的组织接触表面之间的最小间隙距离,该最小间隙距离在约 0.004 英寸到约 0.006 英寸(约 100 μm 到约 150 μm) 之间,已经发现,该范围内的间隙距离有利于形成有效的组织封闭。这样的止动部件或止动特征(未示出)可以模制、浇注、机加工、沉积(例如,经由蒸发)、粘附、或其它方式设置在夹爪部件或其它部件上,以实现在上述范围内的最小间隙距离。上述间隙距离和用于建立上述间隙距离的适合的结构和 / 或方法同样适用于在此详细描述的任何其它末端执行器组件。

[0037] 关于末端执行器组件 50 的使用,首先,将组织夹紧在末端执行器组件 50 的夹爪部件之间,使得待封闭的一部分组织被夹紧在由夹爪部件 52 限定的组织封闭区域内。更具体地说,板 56 的区段 56a、56b、56c 与刀具沟槽 54 交界 (bordering),板 55 的段 55a、55b、55c

与夹爪部件 52 的组织接触表面 53 的外周交界,由此在板 55、56 之间限定并由板 55、56 界定大体上“U”形的组织封闭区域。一旦组织被夹紧在该组织封闭区域内,夹爪部件 52 的第一板 55 就被激励带第一电势,夹爪部件 52 的和第二板 56 被激励带不同的第二电势,以在其间建立电势梯度。因而,能量在板 55、56 之间传导并穿过组织封闭区域内夹紧的组织,以建立组织封闭。也就是说,由于板 55、56 之间的能量流的作用,位于其间的组织、例如组织封闭区域内夹紧的组织被封闭。该构造有利于形成有效的组织封闭。此外,该构造通过取消穿过组织的交流路径而减少了热散播,这是因为板 55、56 定位成界定组织封闭区域,并引导能量流过组织封闭区域内的组织。

[0038] 一旦组织已经如上详细所述的被封闭,并且如果需要,刀片(未示出)就可以在刀具沟槽 54 中往复运动以切割组织。由于组织被封闭在刀具沟槽 54 的周边周围,基本上减少或消除了组织切割期间的流血。也就是说,因为组织被封闭在切割路径周围,所以在刀片(未示出)随后沿着切割路径前进以切割组织时很少、甚至不会出现流血。

[0039] 现在转到图 6,由附图标记 62 整体标记显示了根据本公开设置的另一末端执行器组件 60 的其中一个夹爪部件的远端。末端执行器组件 60 类似于末端执行器组件 50(图 5A-5B),不同之处在于,设置在夹爪部件 62 的组织接触表面 63 上的板 65、66 限定了大体上椭圆形的构造(同夹爪部件 52 的板 55、56 的“U”形构造(图 5A-5B)相比)。也就是说,每个板 65、66 分别包括在其相应的近端经由近侧弯曲区段 65c、66c 以及在其相应的远端经由远侧弯曲区段 65d、66d 互连在一起的第一和第二纵向区段 65a、65b 和 66a、66b。近侧弯曲区段 65c、66c 分别是远侧弯曲区段 65d、66d 的镜像,不同之处在于,近侧弯曲区段 65c、66c 限定了横跨刀具沟槽 64 的中断 65e、66e,以使刀片(未示出)往复运动到夹爪部件 62 的刀具沟槽 64 中并在其中往复运动。

[0040] 参照图 7-16,已经发现,在利用横向能量流时,在加热组织的地方更容易实现有效的组织封闭,以便组织在待封闭的组织的部分的外边缘上首先出现沸腾。当组织的温度升高至组织的组分的蒸汽压力超过组织内的环境压力的点时,组织内出现沸腾。可以通过升高该部位的温度,通过在该部位提供低压力,或通过利用温差和压力差以确保在该部位蒸气压首先超过环境压力,在组织内的特定部位启动沸腾。换句话说,影响组织的沸腾的两个基本参数是组织的温度和组织内的压力。因而,下文有关图 7-16 所详细描述末端执行器组件的各种实施例构造成控制组织的温度和/或施加于组织的压力,以致能够首先在待封闭的组织的部分的外边缘出现沸腾。因而,这些末端执行器组件构造成有利于形成有效的组织封闭。

[0041] 参照图 7,根据本公开提供的末端执行器组件 70 显示为分别包括第一和第二夹爪部件 72、74。夹爪部件 72 由电绝缘材料形成,并限定组织接触表面,所述组织接触表面被纵向贯穿夹爪部件 72 延伸的刀具沟槽 75 分成第一和第二组织接触表面部分 73a、73b。夹爪部件 74 同样由电绝缘材料形成,并限定组织接触表面,所述组织接触表面被宽度小于刀具沟槽 75 的刀具沟槽 77 分成第一和第二组织接触表面部分 76a、76b。夹爪部件 74 包括采用导电板 78a、78b 形式的一对外部电极,所述导电板 78a、78b 沿着夹爪部件 74 的外部侧面延伸,并邻近夹爪部件 74 的组织接触表面部分 76a、76b 的外部边缘。夹爪部件 74 还包括采用导电板 79 形式的内部电极,所述内部电极限定“U”形横向横截面,围绕刀具沟槽 77 的内部,并邻近夹爪部件 74 的组织接触表面部分 76a、76b。

[0042] 夹爪部件 72 的第一和第二组织接触表面部分 73a、73b 限定了比夹爪部件 74 的相应第一和第二组织接触表面部分 76a、76b 减小的宽度,并且比板 78a、78b 更靠近板 79。此外,在夹爪部件 72、74 靠近时,如图 7 所示,组织被夹紧在夹爪部件 74 的组织接触表面部分 76a、76b 和夹爪部件 72 的组织接触表面 73a、73b 的相对部分之间。不利用板 78a、78b、79 的任何部分夹紧其间的组织。而是,由于夹爪部件 72、74 的构造,板 78a、78b 和 79 设置在夹爪部件 74 的组织接触表面部分 76a、76b 和夹爪部件 72 的组织接触表面 73a、73b 的相对部分之间限定的组织夹紧区域之外。

[0043] 在使用时,在夹爪部件 72、74 之间夹紧组织的情况下,板 78a、78b 被激励带第一电势,板 79 被激励带不同的第二电势,以在其间建立电势梯度。因而,能量在板 78a、78b 与板 79 之间传导并沿着大体上横向于夹爪部件 72、74 的方向穿过组织夹紧区域内夹紧的组织。由于末端执行器组件 70 的上述构造,板 79 与位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘之间的热路径比板 78a、78b 与位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘之间的热路径短。因而,当能量在板 78a、78b 与板 79 之间传导时,更多的热量从位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘被吸走(即,实施更多传导冷却),而更小热量从板 78a、78b 和位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘被吸走(即,实施更小传导冷却)。因此,通过位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘实施更小传导冷却,与位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘相比,该组织受热更快,沸腾更快。如上所述,已经发现这有利于形成有效的组织封闭。

[0044] 参照图 8,根据本公开提供的另一末端执行器组件 80 显示为分别包括第一和第二夹爪部件 82、84。末端执行器组件 80 类似于末端执行器组件 70(图 7),不同之处之外,如下文详细描述,内部电极设置在相对的夹爪部件上。更具体地说,夹爪部件 82 由电绝缘材料形成,并限定组织接触表面,所述组织接触表面被纵向贯穿夹爪部件 82 延伸的刀具沟槽 85 分成第一和第二组织接触表面部分 83a、83b。采用限定“U”形横向横截面的导电板 89 形式的内部电极围绕刀具沟槽 85 的内部,并邻近夹爪部件 82 的组织接触表面部分 83a、83b 的内部边缘。夹爪部件 84 同样由电绝缘材料形成,并限定组织接触表面,所述组织接触表面被宽度大于刀具沟槽 85 的凹部 87 分成第一和第二组织接触表面部分 86a、86b。夹爪部件 84 还包括采用导电板 88a、88b 形式的一对外部电极,所述导电板 88a、88b 沿着夹爪部件 84 的外部侧面延伸,并邻近夹爪部件 84 的组织接触表面部分 86a、86b 的外部边缘。同样如上所详细描述,板 88a、88b 和 89 设置在由夹爪部件 82、84 限定的组织夹紧区域外部。

[0045] 末端执行器组件 80 类似于末端执行器组件 70(图 7),其中,板 89 与位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘之间的热路径比板 88a、88b 与位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘之间的热路径短。因而,当能量在板 88a、88b 与板 89 之间、横穿夹爪部件 82、84 传导时,与位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘相比,更多的热量从位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘被吸走,这样,位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘受热更快,因而沸腾更快。如上所述,已经发现这有利于形成有效的组织封闭。

[0046] 参照图 9-10,根据本公开提供的两个末端执行器组件 90、1100 显示为分别包括第一和第二电绝缘夹爪部件 92、94 和 1102、1104。末端执行器组件 90 类似于末端执行器组件 70(图 7),而末端执行器组件 1100 类似于末端执行器组件 80(图 8)。但是,末端执行器组件 90、1100 与相应的末端执行器组件 70、80(分别图 7-8)的不同之处在于,末端执行器组件 90 的夹爪部件 94 的导电板 99 和末端执行器组件 1100 的夹爪部件 1102 的导电板 1109

与分别由末端执行器组件 90、1100 限定的组织夹紧区域部分地叠置。末端执行器组件 90 的夹爪部件 94 的导电板 99 和末端执行器组件 1100 的夹爪部件 1104 的导电板 1108a、1108b 保持设置在相应的末端执行器组件 90、1100 的组织夹紧区域外部。

[0047] 由于上述构造的原因,并且类似于如上详细描述末端执行器组件 70、80(分别图 7-8),板 99、1109 与位于末端执行器组件 90 的组织夹紧区域内的组织的内部边缘之间的热路径比板 98a、98b 和 1108a、1108b 与位于末端执行器组件 90、1100 的组织夹紧区域内的组织的外部边缘之间的热路径短。因而,当能量在末端执行器组件 90、1100 的各自的板 98a、98b 和 1108a、1108 与板 99 和 1109 之间横向传导时,位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘比位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘受热更快,因而沸腾更快,有利于形成有效的组织封闭。

[0048] 另外,末端执行器组件 90、1100(分别图 9-10)的如上详细描述构造在位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘附近建立了较高的压力,而在位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘附近建立了较低的压力,其中,板 99、1109 与末端执行器组件 90、1100 限定的组织夹紧区域部分地叠置,以及其中,板 98a、98b 和 1108a、1108b 位于由末端执行器组件 90、1100 限定的组织夹紧区域之外。该相对压差以及末端执行器组件 90、1100(分别图 9-10)的如上详细描述构造有助于确保位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘首先出现沸腾。

[0049] 另外或作为改变热路径长度以帮助确保组织在位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘上首先出现沸腾的替换,可以使用具有不同的散热性质的不同材料形成内部电极和外部电极。例如,内部电极可以由铜形成,外部电极由不锈钢形成。这样,由于不锈钢在散热方面没有铜有效,所以,位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘受热更快,因而沸腾更快。也可以以类似的方式使用具有不同散热性质的其它适合的材料。

[0050] 转到图 11-13,作为任何如上详细描述的实施例的替换或附加,也可以通过在几何形状上构造具有不同散热性质的内部电极和外部电极(其被激励以在其间横向传导能量),在位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘首先实现组织沸腾。

[0051] 参照图 11,根据本公开提供的末端执行器组件 1110 的另一实施例显示为分别包括第一和第二电绝缘夹爪部件 1112、1114。末端执行器组件 1110 类似于末端执行器组件 90(图 9),并包括:采用导电板 1119 形式的内部电极,所述导电板 1119 限定“U”形横向横截面,并位于夹爪部件 1114 的刀具沟槽 1117 内;和沿着夹爪部件 1114 的外部侧面设置的一对外部电极 1118a、1118b。板 1119 与夹爪部件 1112、1114 之间限定的组织夹紧区域部分地叠置,电极 1118a、1118b 保持位于末端执行器组件 1110 的组织夹紧区域外部。

[0052] 末端执行器组件 1110 与末端执行器组件 90(图 9)的不同之处在于,代替内部和外部电极两者形成为具有同样厚度的板,电极 1118a、1118b 由导电材料形成为薄条,而板 1119 限定了相对于电极 1118a、1118b 增大的厚度。由于电极 1118a、1118b 较薄,电极 1118a、1118b 散热没有厚板 1119 有效。因此,位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘受热更快,因而沸腾更快,有利于形成有效的组织封闭。

[0053] 如图 12 所示,末端执行器组件 1120 类似于末端执行器组件 1100(图 10),并包括第一和第二电绝缘夹爪部件 1122、1124。采用限定“U”形横向横截面的导电板 1129 形式的内部电极设置在夹爪部件 1122 的刀具沟槽 1125 内。一对外部电极 1128a、1128b 沿着夹爪部件 1124 的外部侧面设置。板 1129 与夹爪部件 1122、1124 之间限定的组织夹紧区域部分

地叠置,而电极 1128a、1128b 保持位于末端执行器组件 1120 的组织夹紧区域外部。

[0054] 末端执行器组件 1120 与末端执行器组件 1100(图 10)的不同之处在于,代替内部和外部电极两者形成为具有同样厚度的板,电极 1128a、1128b 由较薄导电材料形成为中空管子,而板 1129 由导电材料限定了相对于电极 1128a、1128b 增大的厚度。由于该构造的缘故,电极 1128a、1128b 散热没有较厚的实心板 1129 有效。因此,位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘受热更快,因而沸腾更快,有利于形成有效的组织封闭。

[0055] 图 13 示出了根据本公开提供的末端执行器组件的另一实施例,所述末端执行器组件由附图标记 1130 整体标记显示。末端执行器组件 1130 类似于末端执行器组件 80(图 8),并包括第一和第二电绝缘夹爪部件 1132、1134。夹爪部件 1132 包括电极 1139,电极 1139 限定了位于其刀具沟槽 1135 内的“U”形横向横截面。电极 1139 由导电材料形成为薄条,所述薄条本身在其至少一部分上折叠起来。电极 1139 的这种折叠构造起到增大电极 1139 的有效厚度的作用,从而提高电极 1139 的散热性质。夹爪部件 1134 包括采用导电材料制成的薄条形式的一对外部电极 1138a、1138b,所述外部电极 1138a、1138b 沿着夹爪部件 1134 的外部侧面,在夹爪部件 1134 的组织接触表面部分的外周边缘上延伸。外部电极 1138a、1138b 虽然在夹爪部件 1134 的边缘弯曲,但本身没有折叠,因而不具有电极 1139 的提高了的散热性质。因此,位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘受热更快,因而沸腾更快,有利于形成有效的组织封闭。

[0056] 参照图 14-16,如上所述,通过在位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘附近建立较低的压力以及在位于所夹紧的组织 and / 或位于组织夹紧区域内的组织的内部边缘附近建立较高的压力,有利于首先加热和沸腾位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘。下文关于图 14-16 所详细描述末端执行器组件的各种实施例被构造成实现这样的压力差,从而有利于形成有效的组织封闭。

[0057] 参照图 14,末端执行器组件 1140 显示为包括第一和第二电绝缘夹爪部件 1142、1144,每个均限定组织接触表面 1143、1146。尽管没有显示,但是夹爪部件 1142、1144 中的任一个或两个都可以限定沿其纵向延伸的刀具沟槽,类似于任意上述实施例。夹爪部件 1142 包括限定细长块状构造的电极 1149。电极 1149 设置在夹爪部件 1142 的电绝缘部分的中间,并且凹入夹爪部件 1142 内,以致限定平的组织接触表面 1143。另一方面,夹爪部件 1144 还包括形成为板的一对电极 1148a、1148b,所述电极 1148a、1148b 沿着夹爪部件 1144 的外部侧面延伸,并邻近夹爪部件 1144 的组织接触表面部分 1146 的外部边缘。电极 1149 限定了比两个电极 1148a、1148b 都大的宽度。与图 7-13 的实施例类似,夹爪部件 1142、1144 构造成使夹爪部件 1144 的组织接触表面 1146 限定比夹爪部件 1142 的组织接触表面 1143 更大的宽度。由于该构造的缘故,电极 1149 设置在夹爪部件 1142、1144 的组织夹紧区域内,所述组织夹紧区域限定为组织接触表面 1143 与组织接触表面 1146 的相对部分之间区域,而电极 1148a、1148b 位于末端执行器组件 1140 的组织夹紧区域外部。

[0058] 在使用时,首先,将组织夹紧在组织夹紧区域内,例如,夹紧在组织接触表面 1143 与组织接触表面 1146 的相对部分之间,使得电极 1149 邻近位于组织夹紧区域内的组织的内部区段,而电极 1148a、1148b 位于组织夹紧区域外部,邻近位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘。由于该构造的缘故,在电极 1149 附近施加于组织的压力大于在电极 1148a、1148b 附近施加于组织的压力。因而,当能量在电极 1148a、1148b 与电极 1149 之间(横向

于夹爪部件 1142、1144) 传导并穿过位于组织夹紧区域内的组织的组织时,上述压力差使位于组织封闭区域的外部边界上的组织的外部边缘能够在比内部部分低的温度沸腾(由于其间的压力差的缘故),因此沸腾很快,有利于形成有效的组织封闭。

[0059] 参照图 15,根据本公开提供的另一末端执行器组件 1150 显示为分别包括第一和第二夹爪部件 1152、1154。夹爪部件 1152 由电绝缘材料形成,并限定组织接触表面,所述组织接触表面被纵向贯穿夹爪部件 1152 延伸的刀具沟槽 1155 分成第一和第二组织接触表面部分 1153a、1153b。采用限定“U”形横向横截面的导电板 1159a 形式的第一内部电极围绕刀具沟槽 1155 的内部,并邻近夹爪部件 1152 的组织接触表面部分 1153a、1153b 的内部边缘。

[0060] 夹爪部件 1154 同样由电绝缘材料形成,并限定组织接触表面,所述组织接触表面被刀具沟槽 1157 分成第一和第二组织接触表面部分 1156a、1156b。夹爪部件 1154 包括采用导电板 1158a、1158b 形式的一对外部电极,所述导电板 1158a、1158b 沿着夹爪部件 1154 的外部侧面延伸,并邻近夹爪部件 1154 的组织接触表面部分 1156a、1156b 的外部边缘。夹爪部件 1154 还包括采用导电板 1159b 形式的第二内部电极,所述第二内部电限定“U”形横向横截面,围绕刀具沟槽 1157 的内部,并邻近夹爪部件 1154 的组织接触表面部分 1156a、1156b。同样如上所述,电极 1158a、1158b 位于末端执行器组件 1150 的组织夹紧区域外部。

[0061] 在使用时,首先,将组织夹紧在夹爪部件 1152、1154 之间。也就是说,组织被夹紧在由组织接触表面部分 1153a、1153b 和电极 1159 形成的表面与由组织接触表面部分 1156a、1156b 和电极 1159b 形成的表面之间限定的组织夹紧区域内。但是,如上所述,电极 1158a、1158b 位于组织夹紧区域外部。由于该构造的缘故,在电极 1159a、1159b 附近施加于组织的压力大于在电极 1158a、1158b 附近施加于组织的压力。因此,当能量在电极 1158a、1158b 和电极 1159a、1159b(横向于夹爪部件 1152、1154)之间传导并穿过夹爪部件 1152、1154 之间夹紧的组织时,热量朝着位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘传导,使得位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘在较低温度沸腾,并因而沸腾更快(由于低压力的缘故),有利于形成有效的组织封闭。

[0062] 图 16 示出了根据本公开提供的另一末端执行器组件 1160。末端执行器组件 1160 包括分别限定组织接触表面 1163、1166 的第一和第二夹爪部件 1162、1164,所述组织接触表面 1163、1166 由相应的刀具沟槽 1165、1167 分开。夹爪部件 1162、1164 每个还限定了交接在组织接触表面 1163、1166 与夹爪部件 1162、1164 的相应外部侧面之间的斜切外部边缘 1161a、1161b。夹爪部件 1162 中的任一个或两个包括电极 1149a、1149b,电极 1149a、1149b 限定了“U”形横向横截面构造并位于其相应刀具沟槽 1165、1167 内。此外,每个夹爪部件 1162、1164 包括采用导电板 1168a、1168b 形式的一对外部电极,导电板 1168a、1168b 分别沿着夹爪部件 1162、1164 的外部侧面延伸。斜切外部边缘 1161a、1161b 分别邻近板 1168a、1168b,并将板 1168a、1168b 分别与相应的组织接触表面 1163、1166 互连在一起。板 1168a、1168b 还可以包括对应于斜切外部边缘 1161a、1161b 的斜切表面,以致在夹爪部件 1162、1164 的边缘限定连续的、平的斜切表面,如图 16 所示。

[0063] 在使用时,首先,将组织夹紧在夹爪部件 1162、1164 之间。也就是说,组织被夹紧在由组织接触表面 1163 的分割部分和电极 1169a 形成的表面与由组织接触表面 1166 的分割部分和电极 1169ab 形成的表面之间限定的组织夹紧区域内。由于夹爪部件 1162、1164

的斜切外部边缘 1161a、1161b, 与组织接触表面 1163、1166 相比, 板 1168a、1168b 彼此进一步间隔开。因此, 与施加于位于夹紧区域内的组织的内部边缘的压力相比, 板 1168a、1168b 在位于组织夹紧区域内的组织的外部边缘上施加的压力减小。因此, 当能量在电极 1168a、1168b 和电极 1169a、1169b (横向于夹爪部件 1162、1164) 之间传导并穿过位于夹紧区域内的组织时, 热量朝着位于夹紧区域内的组织的外部边缘传导, 使得位于夹紧区域内的组织的外部边缘在较低温度沸腾, 并因而沸腾更快 (由于低压力的缘故), 有利于形成有效的组织封闭。

[0064] 参照图 17-21, 如上所详细描述, 所希望的是提供一种末端执行器组件, 其限定总宽度小于约 8mm 或更特别地小于约 6mm 以便用于利用横向能量流封闭组织的组织夹紧区域。这种构造还提供了能够用本体内窥镜地进入较小区域的好处。然而, 提供这种小的夹爪部件在制造上困难。也就是说, 需要在提供足够小的结构和提供足够的强度之间权衡。下文关于图 17-21 所详细描述末端执行器组件的各种实施例实现了尺寸与强度之间的所希望的平衡。这些末端执行器组件的夹爪部件通过在金属片电极 (形成夹爪部件的电极) 和金属片支撑元件 (如果提供) 周围模制诸如生物相容塑料的聚合物材料 (形成夹爪部件的本体) 而制造, 不过也可以想到其它适合的制造技术。

[0065] 参照图 17, 根据本公开提供的末端执行器组件 1170 显示为分别包括第一和第二夹爪部件 1172、1174。夹爪部件 1172、1174 限定为彼此镜像构造, 不过也可以考虑, 其中一个夹爪部件设置有电极, 另一个夹爪部件仅仅设置有电绝缘组织接触表面, 用于在夹爪部件 1172、1174 之间夹紧组织。

[0066] 末端执行器组件 1170 的第一和第二夹爪部件 1172、1174 由诸如生物相容塑料的电绝缘聚合物材料或其它适合的电绝缘材料形成, 并分别限定由相应的刀具沟槽 1175、1177 分开的组织接触表面 1173、1176。夹爪部件 1172、1174 每个还限定斜切外部边缘 1171a、1171b, 类似于如上有关末端执行器组件 1160 (图 16) 所详细描述, 不过也可以想到其它构造。每个夹爪部件 1172、1174 包括较厚金属片形式的内部电极 1179a、1179b, 所述金属片弯曲以限定 “U” 形横向横截面构造并位于夹爪部件 1172、1174 的相应刀具沟槽 1175、1177 内。每个夹爪部件 1172、1174 还包括采用较薄金属片形式的外部电极 1178a、1178b, 所述金属片分别沿着夹爪部件 1172、1174 的外部侧面延伸。外部电极 1178a、1178b 还通往相应的夹爪部件 1172、1174, 并沿着相应夹爪部件 1172、1174 的外后表面 (与组织接触表面相对) 延伸。这种构造增加了夹爪部件 1172、1174 的强度, 并且还使单片金属片能够形成夹爪部件 1172、1174 的两个外部电极 1178a、1178b。外部电极 1178a、1178b 的端部邻近夹爪部件 1172、1174 的外部侧面弯曲。这种构造在斜切外部边缘 1171a、1171b 附近为外部电极 1178a、1178b 提供了增大的暴露表面区域。在使用时, 末端执行器组件 1170 起到类似于如上末端执行器组件 1160 (图 16) 所详细描述的功能, 并且提供了有关利用横向能量流组织封闭的类似优点。

[0067] 如图 18 所示, 末端执行器组件 1180 类似于末端执行器组件 1170 (图 17), 整体上包括第一和第二夹爪部件 1182、1184, 第一和第二夹爪部件 1182、1184 每个均限定了由刀具沟槽 1185、1187 分割的组织接触表面 1183、1186, 并且包括斜切外部边缘 1181a、1181b、内部电极 1189a、1189b ; 和外部电极 1188a、1188b。但是, 末端执行器组件 1180 与末端执行器组件 1170 (图 17) 的不同之处在于, 末端执行器组件 1180 的夹爪部件 1182, 1184 每个还

包括较薄金属片形式的支撑部件 1188c、1188d，支撑部件 1188c、1188d 设置在相应的夹爪部件 1182、1184 的外后表面上。更具体地说，支撑部件 1188c、1188d 与电极 1188a、1188b 的沿着相应的夹爪部件 1182、1184 的外后表面延伸的部分的面向外表面设置成抵接关系并且位于该面向外表面上。支撑部件 1188c、1188d 为夹爪部件 1182、1184 提供了增强的结构强度，同时支撑部件 1188c、1188d 的端部与外部电极 1188a、1188b 的端部间隔开，免得干涉外部电极 1188a、1188b 附近的组织的加热。末端执行器组件 1180 的使用类似于如上末端执行器组件 1160（图 16）所详细描述的那样，并且提供了同样的优点。

[0068] 转到图 19，根据本公开提供的另一末端执行器组件 1190 显示为分别包括第一和第二夹爪部件 1192、1194。末端执行器组件 1190 类似于末端执行器组件 1170、1180（分别图 17-18）。同样如上所详细描述的那样，末端执行器组件 1190 的夹爪部件 1192、1194 每个均限定了由刀具沟槽 1195、1197 分开的组织接触表面 1193、1196，并且包括斜切外部边缘 1191a、1191b；内部电极 1199a、1198b；和外部电极 1198a、1198b。外部电极 1198a、1198b 绕相应夹爪部件 1192、1194 的整个外后表面延伸，并且其端部在夹爪部件 1192、1194 的斜切外部边缘 1191a、1191b 附近弯曲。

[0069] 末端执行器组件 1190 的夹爪部件 1192、1194 中的任一个或两个还可以包括设置在其中的支撑部件 1199c、1199d，支撑部件 1199c、1199d 采用弯曲以限定“U”形横向横截面构造的一片金属片的形式。支撑部件 1199c、1199d 沿着相应夹爪部件 1192、1194 的外后表面、在外部电极 1198a、1198b 的内部延伸。“U”形支撑部件 1199c、1199d 的横杆部分抵接外部电极 1198a、1198b。此外，支撑部件 1199c、1199d 大体上围绕相应的内部电极 1199a、1199b，并与之间隔开。末端执行器组件 1190 的使用类似于如上末端执行器组件 1160（图 16）所详细描述的那样，并且提供了同样的优点。

[0070] 参照图 20，根据本公开提供的末端执行器组件的另一实施例整体上显示标记为末端执行器组件 1200。末端执行器组件 1200 类似于末端执行器组件 1190（图 19），并且整体上包括第一和第二夹爪部件 1202、1204，第一和第二夹爪部件 1202、1204 每个包括内部电极 1209a、1209b 和外部电极 1208a、1208b。末端执行器组件 1200 还可以包括如上详细描述的那样，末端执行器组件 1190（图 19）的任意特征。但是，末端执行器组件 1200 与末端执行器组件 1190（图 19）的不同之处在于，支撑部件 1209c、1209d 没有限定“U”形构造，而是仅仅沿着相应夹爪部件 1202、1204 的外后表面延伸以提供附加的结构支撑。支撑部件 1209c、1209d 的端部与外部电极 1208a、1208b 的端部间隔开，免得干涉外部电极 1208a、1208b 附近的组织的加热。末端执行器组件 1200 的使用类似于如上末端执行器组件 1160（图 16）所详细描述的那样，并且提供了同样的优点。

[0071] 参照图 21，显示了根据本公开提供的另一末端执行器组件 1210。末端执行器组件 1210 类似于末端执行器组件 1180（图 18），包括第一和第二夹爪部件 1212、1214，第一和第二夹爪部件 1212、1214 每个包括内部电极 1219a、1219b 和外部电极 1218a、1218b 以及如上有关末端执行器组件 1180（图 18）详细描述的那样，任意或全部其它特征。末端执行器组件 1210 与末端执行器组件 1180（图 18）的不同之处在于，末端执行器组件 1210 的夹爪部件 1212、1214 的外部电极 1218a、1218b 每个包括位于相应的内部电极 1219a、1219b 的任一侧上并与之间隔开的折叠区段。外部电极 1218a、1218b 的这些折叠区段位于夹爪部件 1212、1214 内，并且充当用于夹爪部件 1212、1214 的竖直结构支撑，不会影响末端执行器组件 1210 的

使用。其使用类似于如上末端执行器组件 1160(图 16) 所详细描述的那样,并且提供了同样的优点。

[0072] 对于任意的上述实施例,夹爪部件可以构造成限定等于或小于约 8mm 或甚至等于或小于约 6mm 的总组织夹紧区域(例如,夹紧组织并最终封闭的区域的宽度的累计总数)。已经发现,总宽度等于或小于这些阈值的组织夹紧区域有利于形成有效的组织封闭,其中,组织封闭限定的总封闭宽度(在建立两个封闭的实施例中,为两个封闭的累计)小于约 8mm 或甚至小于约 6mm。

[0073] 各种能量控制和/或反馈算法可以结合任意上述详细描述的用于利用横向能量流封闭组织的末端执行器组件的实施例一起使用。在一个实施方式中,能量可以供给给电极,以便利用恒定电压幅度通过组织传导。该能量持续供给,直到通过组织的阻抗使通过组织的电流减小至近似零(或预设最小阈值),在这时,组织的加热基本上完成。然后,切断能量的供给。已经发现,组织在电流进行该近乎停止之前被有效封闭。这样,使用该算法有助于确保能量供给足够长的时间来形成有效的组织封闭。在一些实施方式中,向电极的能量供给甚至可以持续到电流已经进行上述近乎停止之后,例如,额外延长 0.25 秒,以有助于确保组织已经被有效封闭。

[0074] 在其它的实施方式中,代替供给恒定电压,可以提供变化的电压算法或者多种电压算法。例如,能量能够以初始电压供应给电极,直到满足预定的条件或阈值为止。然后,电压逐步增加到一增大电压以完成组织封闭。合适的预定条件或阈值包括最小电流阈值(其可以等于上述的近乎为零的电流阈值)、最小电流变化率、阻抗阈值、阻抗变化率、经过的预定时长等。另外还可以设置电压的增加“步长”,其中,一旦满足与之相关联的、重新确定的条件或阈值,就进行每一次的逐步增加。

[0075] 对于包括用于切割封闭组织的机械刀具机构的末端执行器组件,尤其是对于那些具有减小尺寸的夹爪部件的末端执行器组件,已经发现,在封闭处理已经完成并且机械刀具在夹爪部件中往复运动之后再激励电极,有助于确保组织封闭保持有效并且不会受刀具干扰。因而,在完成组织切割时可以提供所谓的“安全”激活。在这种安全激活中使用的算法、电压和/或其它参数可以与常规的激活阶段中使用的那些算法、电压和/或其它参数相同或不同。

[0076] 根据上文以及参照各附图,本领域技术人员应该理解,在不背离本公开范围的前提下,也可以对本公开进行某些修改。尽管附图中已经示出了本公开的若干实施例,但这并不是为了对本公开进行限制,本公开应当根据本领域能够允许的范围进行广义地解释,对说明书的阅读也是这样。因此,以上的说明内容不应当被解读为限制性的,而仅仅是作为特定实施例的范例。本领域技术人员能够在所附的权利要求书的范围和精神以内得到其它的变型。

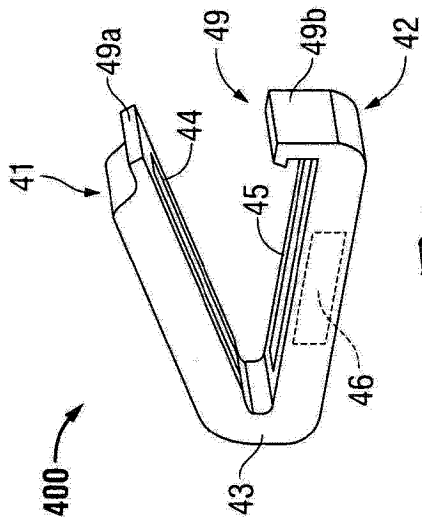


图 4

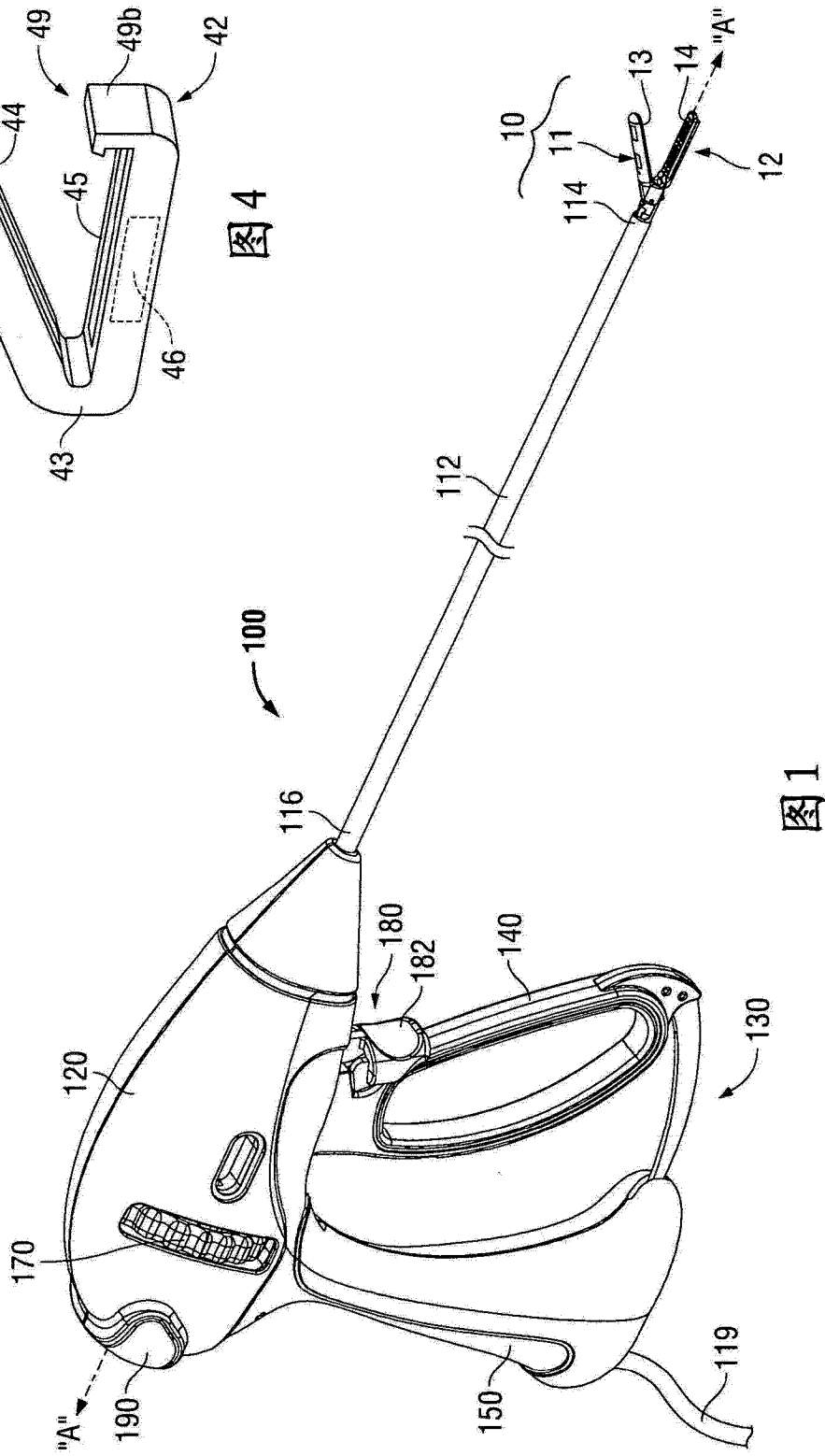


图 1

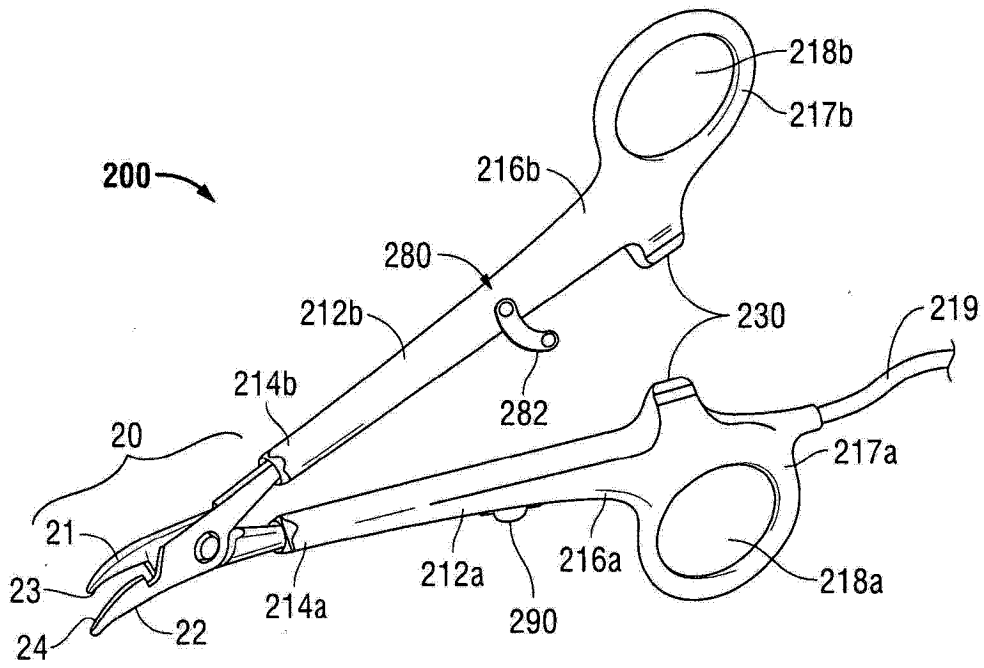


图 2

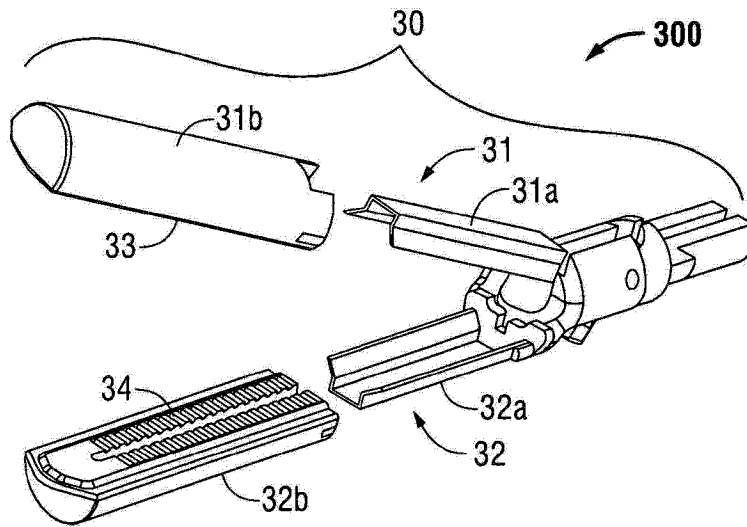


图 3

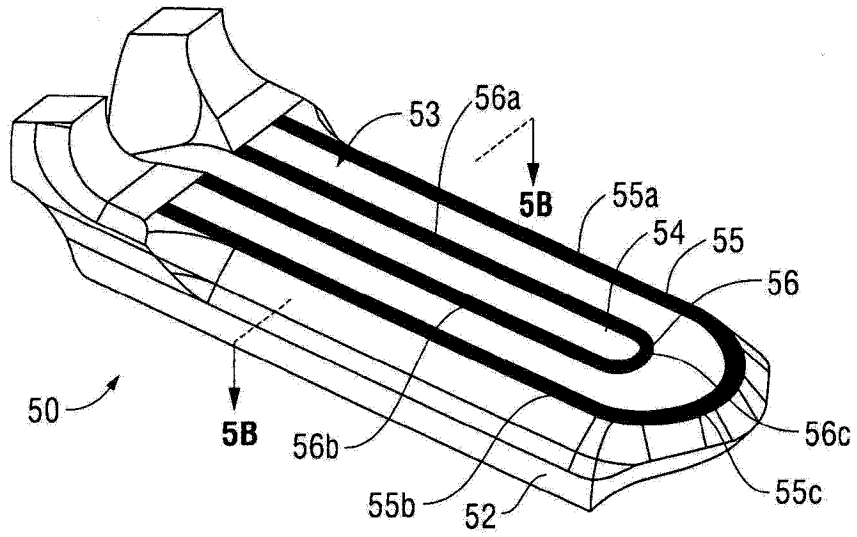


图 5A

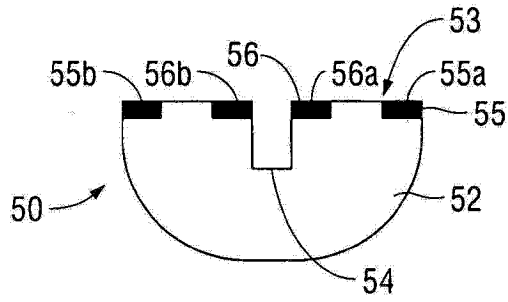


图 5B

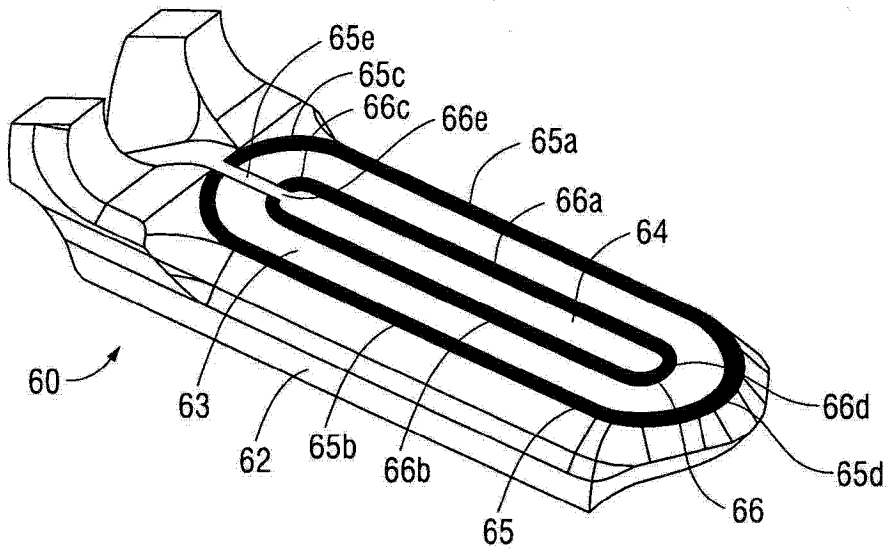


图 6

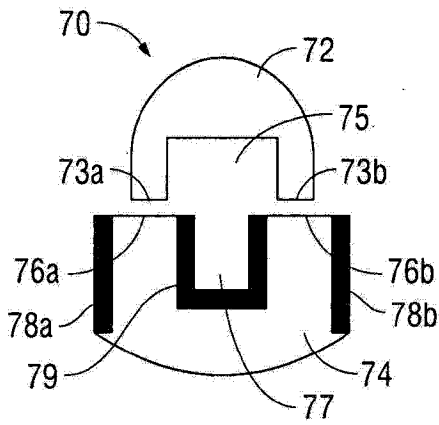


图 7

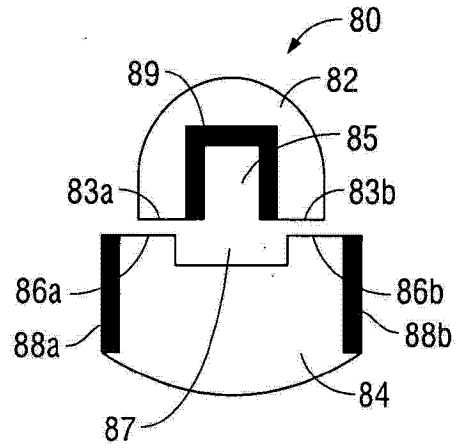


图 8

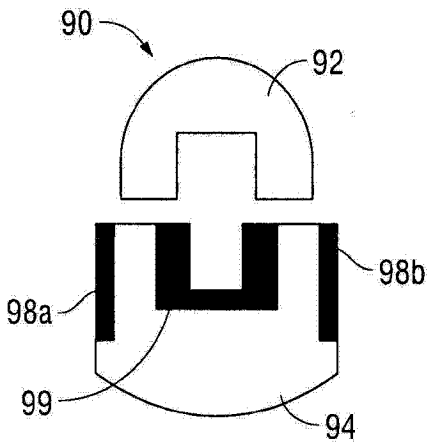


图 9

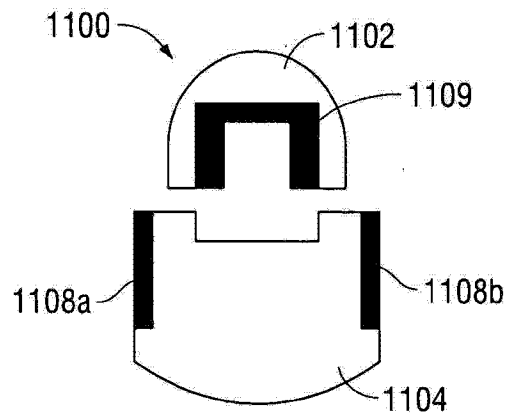


图 10

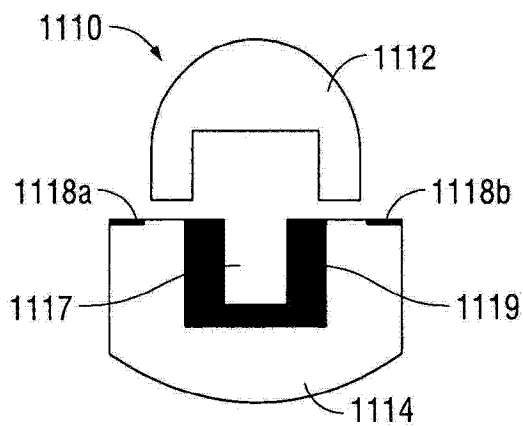


图 11

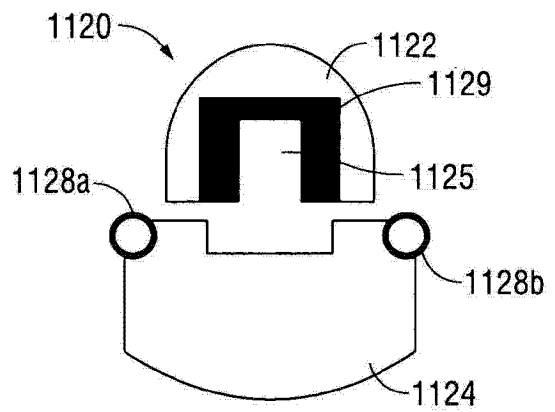


图 12

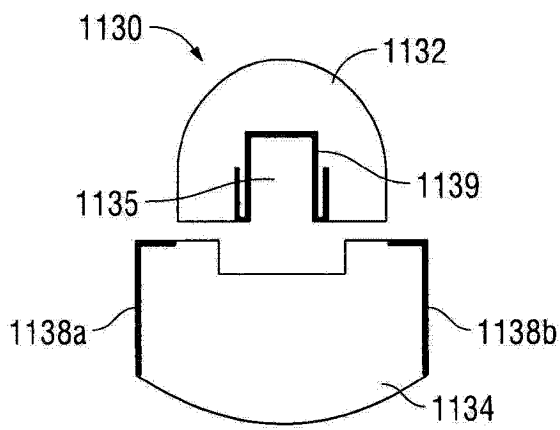


图 13

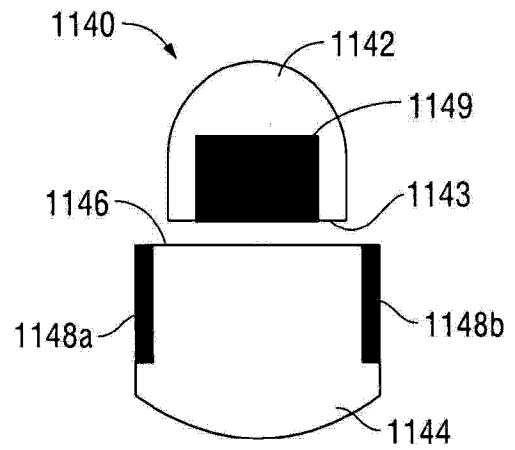


图 14

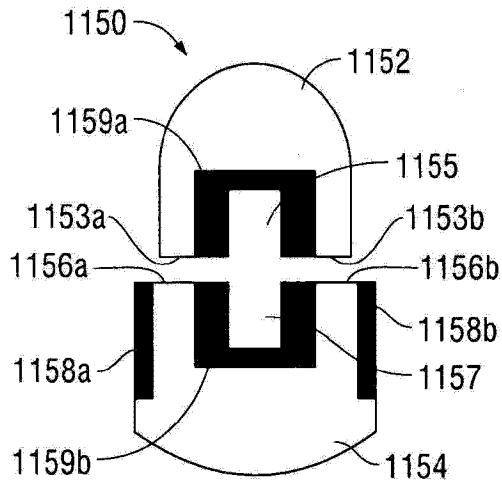


图 15

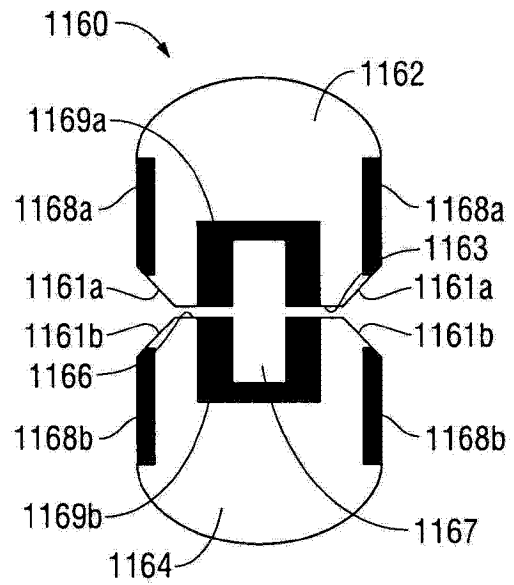


图 16

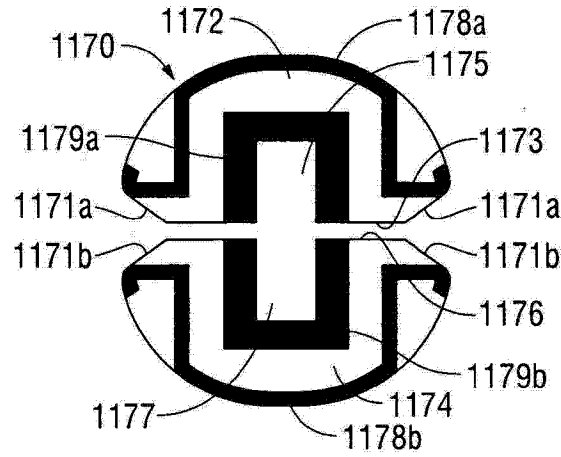


图 17

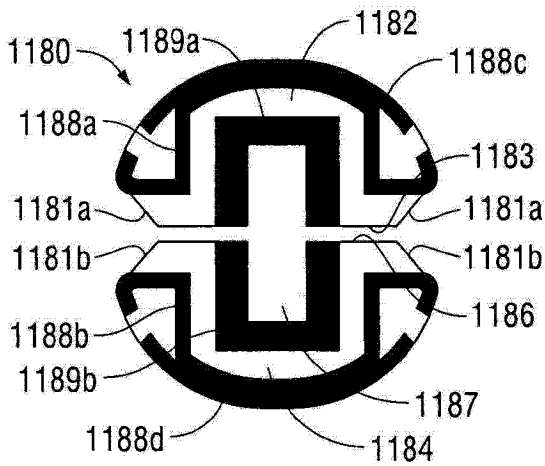


图 18

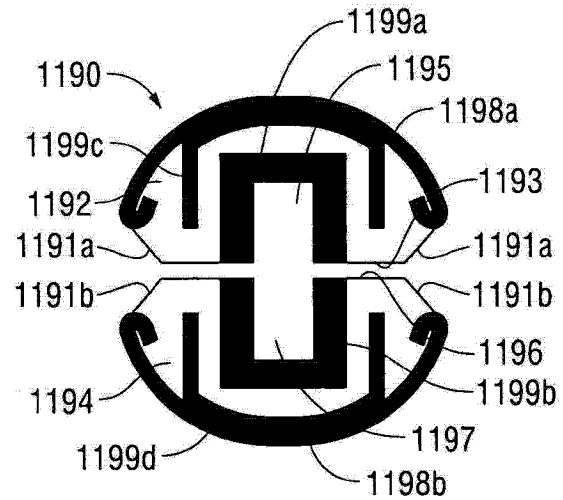


图 19

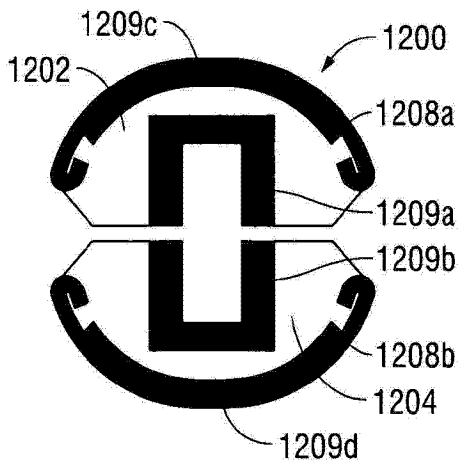


图 20

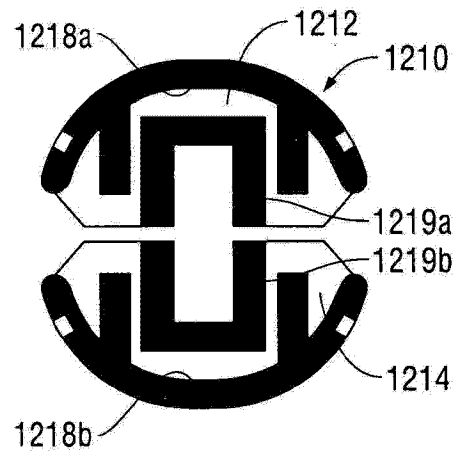


图 21