



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110650696 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201880033501.6

S·M·勒尤克 C·T·戴维斯

(22)申请日 2018.05.21

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

(30)优先权数据

代理人 刘迎春

62/509,351 2017.05.22 US

15/967,747 2018.05.01 US

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 17/32(2006.01)

2019.11.20

A61B 18/14(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/033605 2018.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/217598 EN 2018.11.29

(71)申请人 爱惜康有限责任公司

地址 美国波多黎各瓜伊纳沃

(72)发明人 W·B·韦森伯格二世

J·R·莱斯科 C·A·科贝特

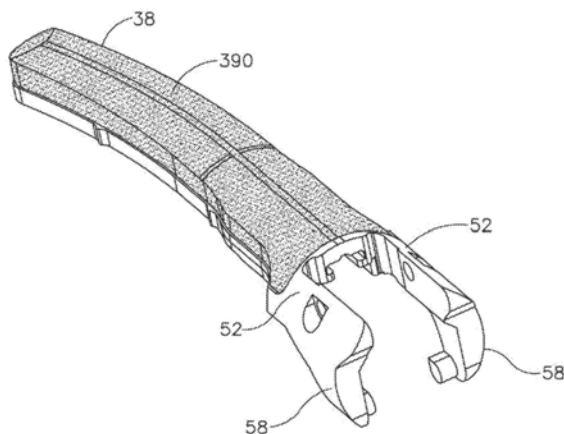
权利要求书3页 说明书17页 附图8页

(54)发明名称

具有电绝缘特征部的组合式超声和电外科器械

(57)摘要

本发明公开了一种外科器械,所述外科器械包括轴、超声换能器、波导和在所述轴的远侧端部处的端部执行器。所述端部执行器包括与所述波导声学联接的超声刀、能够相对于所述超声刀移动的夹持臂、由所述夹持臂提供的第一RF电极,以及由所述超声刀提供的第二RF电极。所述第一RF电极与所述器械的第一RF电路路径电联接,并且所述第二RF电极与所述器械的第二RF电路路径电联接。所述RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织。电绝缘层设置在所述超声刀、所述波导、所述轴或所述夹持臂中的至少一者的至少一部分上,并且被构造成能够防止所述第一RF电路路径与所述第二RF电路路径之间的短路。



1. 一种外科器械,包括:
  - (a) 轴;
  - (b) 超声换能器;
  - (c) 波导,所述波导与所述超声换能器声学联接并且朝远侧延伸穿过所述轴;
  - (d) 端部执行器,所述端部执行器被布置在所述轴的远侧端部处,其中所述端部执行器包括:
    - (i) 超声刀,所述超声刀与所述波导声学联接,其中所述超声换能器能够操作以利用超声能量驱动所述波导和所述超声刀,
    - (ii) 夹持臂,所述夹持臂能够相对于所述超声刀移动,以用于将组织夹持在两者之间,
    - (iii) 第一RF电极,所述第一RF电极由所述夹持臂提供,其中所述第一RF电极与所述外科器械的第一RF电路路径电联接,以及
    - (iv) 第二RF电极,所述第二RF电极由所述超声刀提供,其中所述第二RF电极与所述外科器械的第二RF电路路径电联接,其中所述第一RF电极和所述第二RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织;以及
  - (e) 电绝缘层,所述电绝缘层被构造成能够防止所述第一RF电路路径与所述第二RF电路路径之间的短路,其中所述电绝缘层设置在所述超声刀、所述波导、所述轴或所述夹持臂中的至少一者的至少一部分上。
2. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述第一RF电极包括作用电极,并且所述第一RF电路路径包括作用路径,其中所述第二RF电极包括返回电极,并且所述第二RF电路路径包括返回路径。
3. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述电绝缘层设置在所述超声刀的一部分上。
4. 根据权利要求3所述的外科器械,其中,所述电绝缘层绕所述超声刀的所述部分完全周向地延伸。
5. 根据权利要求3所述的外科器械,其中,所述夹持臂通过枢转销可枢转地联接至所述轴,其中所述电绝缘层在布置在所述枢转销的近侧的近侧端部与布置在所述枢转销的远侧的远侧端部之间沿着所述超声刀纵向延伸。
6. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述超声刀从所述波导的最远侧声学节点朝远侧延伸,其中所述电绝缘层包封所述最远侧声学节点的至少一部分。
7. 根据权利要求1所述的外科器械,还包括环形包覆成型构件,所述环形包覆成型构件在其最远侧声学节点处环绕所述波导,其中所述环形包覆成型构件的远侧部分与所述电绝缘层的一部分重叠。
8. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述轴包括外管和内管,其中所述波导延伸穿过所述内管,其中所述外管或所述内管中的一者包括平移管,所述平移管能够操作以相对于所述外管或所述内管中的另一者平移,从而相对于所述超声刀致动所述夹持臂,其中所述第一RF电极与所述平移管电联接,使得所述第一RF电路路径穿过所述平移管,其中所述第二RF电路路径穿过所述超声刀和所述波导。
9. 根据权利要求8所述的外科器械,其中,所述电绝缘层设置在所述内管上,其中所述电绝缘层被构造成能够防止所述平移管与所述波导之间的电短路。

10. 根据权利要求9所述的外科器械,其中,所述电绝缘层设置在所述内管的内表面上。

11. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述电绝缘层设置在所述夹持臂的一部分上。

12. 根据权利要求11所述的外科器械,其中,所述夹持臂包括夹持侧和非夹持侧,其中所述夹持侧被构造成能够抵靠所述超声刀夹持组织,其中所述电绝缘层设置在所述非夹持侧上。

13. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述电绝缘层也是热绝缘的。

14. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述电绝缘层包括涂层。

15. 根据权利要求1所述的外科器械,其中,所述电绝缘层包含聚对二甲苯。

16. 一种外科器械,包括:

(a) 轴;

(b) 超声换能器;

(c) 波导,所述波导与所述超声换能器声学联接并且朝远侧延伸穿过所述轴;

(d) 端部执行器,所述端部执行器被布置在所述轴的远侧端部处,其中所述端部执行器包括:

(i) 超声刀,所述超声刀与所述波导声学联接,其中所述超声换能器能够操作以利用超声能量驱动所述波导和所述超声刀,

(ii) 夹持臂,所述夹持臂能够相对于所述超声刀移动,以用于将组织夹持在两者之间,

(iii) 第一RF电极,所述第一RF电极由所述夹持臂提供,其中所述第一RF电极与所述外科器械的第一RF电路路径电联接,以及

(iv) 第二RF电极,所述第二RF电极由所述超声刀提供,其中所述第二RF电极与所述外科器械的第二RF电路路径电联接,

其中所述第一RF电极和所述第二RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织;以及

(e) 电绝缘层,所述电绝缘层被构造成能够防止所述第一RF电路路径与所述第二RF电路路径之间的短路,其中所述电绝缘层设置在所述超声刀的至少一部分上。

17. 根据权利要求16所述的外科器械,其中,所述夹持臂通过枢转销可枢转地联接至所述轴,其中所述电绝缘层在布置在所述枢转销的近侧的近侧端部与布置在所述枢转销的远侧的远侧端部之间沿着所述超声刀纵向延伸。

18. 根据权利要求16所述的外科器械,其中,所述电绝缘层也设置在所述轴的一部分上。

19. 一种外科器械,包括:

(a) 轴;

(b) 超声换能器;

(c) 波导,所述波导与所述超声换能器声学联接并且朝远侧延伸穿过所述轴;

(d) 端部执行器,所述端部执行器被布置在所述轴的远侧端部处,其中所述端部执行器包括:

(i) 超声刀,所述超声刀与所述波导声学联接,其中所述超声换能器能够操作以利用超声能量驱动所述波导和所述超声刀,

(ii) 夹持臂,所述夹持臂能够相对于所述超声刀移动,以用于将组织夹持在两者之间,

(iii) 第一RF电极,所述第一RF电极由所述夹持臂提供,其中所述第一RF电极与所述外科器械的第一RF电路路径电联接,以及

(iv) 第二RF电极,所述第二RF电极由所述超声刀提供,其中所述第二RF电极与所述外科器械的第二RF电路路径电联接,

其中所述第一RF电极和所述第二RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织;以及

(e) 电绝缘层,所述电绝缘层被构造成能够防止所述第一RF电路路径与所述第二RF电路路径之间的短路,其中所述电绝缘层设置在所述轴的至少一部分上。

20. 根据权利要求19所述的外科器械,其中,所述轴包括外管和内管,其中所述波导延伸穿过所述内管,其中所述外管或所述内管中的一者包括平移管,所述平移管能够操作以相对于所述外管或所述内管中的另一者平移,从而相对于所述超声刀致动所述夹持臂,其中所述第一RF电极与所述平移管电联接,使得所述第一RF电路路径穿过所述平移管,其中所述第二RF电路路径穿过所述超声刀和所述波导,其中所述电绝缘层设置在所述内管的至少一部分上,并且被构造成能够防止所述平移管与所述波导之间的电短路。

## 具有电绝缘特征部的组合式超声和电外科器械

[0001] 本申请要求于2017年5月22日提交的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument with Electrosurgical Feature”的美国临时申请62/509,351的权益,其公开内容以引用方式并入本文。

### 背景技术

[0002] 超声外科器械利用超声能量进行组织的精确切割和受控凝固两者。超声能量通过振动与组织接触的刀进行切割和凝固。例如,通过以约13千赫(kHz)的频率振动,超声刀使组织中的蛋白质变性以形成粘性凝固物。刀表面施加到组织上的压力使血管塌缩并且允许凝固物形成止血密封。例如,可通过外科医生的技术以及对功率电平、刀刃、组织牵引力和刀压力的调节来控制切割和凝固的精度。

[0003] 超声外科装置的示例包括HARMONIC ACE<sup>®</sup> 超声剪刀、HARMONIC WAVE<sup>®</sup> 超声剪刀、HARMONIC FOCUS<sup>®</sup> 超声剪刀和HARMONIC SYNERGY<sup>®</sup> 超声刀,上述全部器械均得自美国俄亥俄州辛辛那提的爱惜康内镜外科公司(Ethicon Endo-Surgery, Inc. of Cincinnati, Ohio)。此类装置的其他示例和相关概念在以下专利中公开:1994年6月21日公布的名称为“Clamp Coagulator/Cutting System for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利5,322,055,其公开内容以引用方式并入本文;1999年2月23日公布的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Mechanism”的美国专利5,873,873,其公开内容以引用方式并入本文;1999年11月9日公布的名称为“Ultrasonic Clamp Coagulator Apparatus Having Improved Clamp Arm Pivot Mount”的美国专利5,980,510,其公开内容以引用方式并入本文;2001年9月4日公布的名称为“Method of Balancing Asymmetric Ultrasonic Surgical Blades”的美国专利6,283,981,其公开内容以引用方式并入本文;2001年10月30日公布的名称为“Curved Ultrasonic Blade having a Trapezoidal Cross Section”的美国专利6,309,400,其公开内容以引用方式并入本文;2001年12月4日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,325,811,其公开内容以引用方式并入本文;2002年7月23日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Blade with Improved Cutting and Coagulation Features”的美国专利6,423,082,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月10日公布的名称为“Blades with Functional Balance Asymmetries for Use with Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利6,773,444,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月31日公布的名称为“Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument”的美国专利6,783,524,其公开内容以引用方式并入本文;2011年11月15日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”的美国专利8,057,498,其公开内容以引用方式并入本文;2013年6月11日公布的名称为“Rotating Transducer Mount for Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利8,461,744,其公开内容以引用方式并入本文;2013年

11月26日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument Blades”的美国专利8,591,536,其公开内容以引用方式并入本文;2014年1月7日公布的名称为“Ergonomic Surgical Instruments”的美国专利8,623,027,其公开内容以引用方式并入本文;2015年8月4日公布的名称为“Flexible Harmonic Waveguides/Blades for Surgical Instruments”的美国专利9,095,367,其公开内容以引用方式并入本文;以及2016年1月28日发布的名称为“Ultrasonic Blade Overmold”的美国公布2016/0022305,其公开内容以引用方式并入本文。

[0004] 电外科器械利用电能进行密封组织,并且通常包括被配置用于双极或单极操作的远侧安装的端部执行器。在双极操作期间,电流通过端部执行器的作用电极和返回电极被提供穿过组织。在单极操作期间,电流通过端部执行器的作用电极和单独设置在患者身体上的返回电极(例如,接地垫)被提供穿过组织中。由流过组织的电流所产生的热可在组织内和/或在组织之间形成止血密封,并因此可尤其适用于例如密封血管。电外科装置的端部执行器也可包括能够相对于组织运动的切割构件以及用以横切组织的电极。

[0005] 由电外科装置施加的电能可通过与器械联接的发生器传递至器械。电能可为射频(“RF”)能量的形式,其为频率范围一般在约300千赫(kHz)至1兆赫(MHz)内的电能的形式。在使用中,电外科装置可穿过组织传递较低频率RF能量,这会引起离子振荡或摩擦,并实际上造成电阻性加热,从而升高组织的温度。由于受影响的组织与周围组织之间形成明显的边界,因此外科医生能够以高精度度进行操作,并在不损伤相邻的非目标组织的情况下进行控制。RF能量的低操作温度可适用于在密封血管的同时移除软组织、收缩软组织、或对软组织塑型。RF能量尤其奏效地适用于结缔组织,所述结缔组织主要由胶原构成并且在接触热时收缩。

[0006] 射频电外科装置的示例为由Ethicon Endo-Surgery, Inc. (Cincinnati, Ohio)制造的**ENSEAL<sup>®</sup>**组织密封装置。电外科装置的其他示例以及相关理念公开于下列美国专利中:2002年12月31日公布的名称为“Electrosurgical Systems and Techniques for Sealing Tissue”的美国专利6,500,176,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2006年9月26日公布的名称为“Electrosurgical Instrument and Method of Use”的美国专利7,112,201,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2006年10月24日公布的名称为“Electrosurgical Working End for Controlled Energy Delivery”的美国专利7,125,409,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2007年1月30日公布的名称为“Electrosurgical Probe and Method of Use”的美国专利7,169,146,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2007年3月6日公布的名称为“Electrosurgical Jaw Structure for Controlled Energy Delivery”的美国专利7,186,253,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2007年3月13日公布的名称为“Electrosurgical Instrument”的美国专利7,189,233,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2007年5月22日公布的名称为“Surgical Sealing Surfaces and Methods of Use”的美国专利7,220,951,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2007年12月18日公布的名称为“Polymer Compositions Exhibiting a PTC Property and Methods of Fabrication”的美国专利7,309,849,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2007年12月25日公布的名称为“Electrosurgical Instrument and Method of Use”的美国专利7,311,709,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2008年4

月8日公布的名称为“Electrosurgical Instrument and Method of Use”的美国专利7,354,440,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2008年6月3日公布的名称为“Electrosurgical Instrument”的美国专利7,381,209,其公开内容以引用方式并入本文。

[0007] 电外科装置的其他示例以及相关理念公开于下列美国专利中:2015年1月27公布的名称为“Surgical Instrument Comprising First and Second Drive Systems Actuatable by a Common Trigger Mechanism,”的美国专利8,939,974,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2015年10月20日公布的名称为“Motor Driven Electrosurgical Device with Mechanical and Electrical Feedback”的美国专利9,161,803,该专利的公开内容以引用方式并入本文;2012年3月29日公布的名称为“Control Features for Articulating Surgical Device”的美国公布2012/0078243,其公开内容以引用方式并入本文;2016年8月2日公布的名称为“Articulation Joint Features for Articulating Surgical Device”的美国专利9,402,682,其公开内容以引用方式并入本文;2015年7月28日公布的名称为“Surgical Instrument with Multi-Phase Trigger Bias”的美国专利9,089,327,其公开内容以引用方式并入本文;2017年1月17日公布的名称为“Surgical Instrument with Contained Dual Helix Actuator Assembly”的美国专利9,545,253,其公开内容以引用方式并入本文;以及2017年2月21日公布的名称为“BipolarElectrosurgical Features for Targeted Hemostasis”的美国专利9,572,622,其公开内容以引用方式并入本文。

[0008] 一些器械可通过单个外科装置提供超声和RF能量处理能力。此类装置和相关方法和概念的示例在以下专利中公开:2014年3月4公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利8,663,220,其公开内容以引用方式并入本文;2015年5月21日发布的名称为“Ultrasonic Surgical Instrument with Electrosurgical Feature”的美国公布2015/0141981,其公开内容以引用方式并入本文;以及2017年1月5日发布的名称为“Surgical Instrument with User Adaptable Techniques”的美国公布2017/0000541,其公开内容以引用方式并入本文。

[0009] 虽然已制造和使用各种类型的超声外科器械和电外科器械,包括组合式超声电外科器械,但据信在本发明人之前还无人制造或使用在所附权利要求中所描述的发明。

## 附图说明

[0010] 并入本说明书中并构成本说明书的一部分的附图示出了本发明的实施方案,并且与上面给出的本发明的一般描述以及下面给出的实施方案的详细描述一起用于解释本发明的原理。

[0011] 图1描绘了示例性外科系统的透视图,该外科系统具有发生器和能够操作以利用超声能量和双极RF能量处理组织的外科器械;

[0012] 图2描绘了图1的外科器械的端部执行器的顶部透视图,该端部执行器具有提供第一电极的夹持臂和提供第二电极的超声刀;

[0013] 图3描绘了图2的端部执行器的底部透视图;

[0014] 图4描绘了图1的外科器械的局部分解透视图;

[0015] 图5描绘了图1的外科器械的轴组件的远侧部分和端部执行器的分解透视图;

[0016] 图6描绘了图1的外科器械的轴组件的内管的远侧部分的侧正视图；

[0017] 图7描绘了图1的外科器械的柄部组件的侧正视图，其中省略了柄部组件的主体的侧部以暴露内部部件，包括具有触发器的致动组件和具有超声换能器的声学组件；

[0018] 图8描绘了图1的外科器械的局部侧面剖视图，其示出了包括超声波导的轴组件到柄部组件的联接；

[0019] 图9A描绘了图1的外科系统的部分的示意图，其示出了穿过外科器械的超声电路和双极RF电路的作用路径和返回路径；

[0020] 图9B描绘了图9A的外科器械的端部执行器的示意图，其示出了朝远侧从外管穿过夹持臂至组织的RF电路的作用路径，以及朝近侧从组织穿过超声刀并且至波导的返回路径；

[0021] 图10描绘了图1的外科器械的超声刀的透视图，该超声刀具有施加到其外表面的电绝缘材料；

[0022] 图11描绘了结合了图10的经处理的超声刀的图1的外科器械的端部执行器的剖面侧视图；

[0023] 图12描绘了安装到图10的超声刀的示例性节点支撑元件的剖面侧视图，其示出了该节点支撑元件与超声刀上的电绝缘材料的重叠；

[0024] 图13描绘了图1的超声器械的内管的透视图，该内管具有施加到其外表面和内表面的电绝缘材料；

[0025] 图14描绘了图1的外科器械的端部执行器和轴组件的剖面透视图，其结合了图13的经处理的内管；

[0026] 图15描绘了图1的超声器械的内管的透视图，该内管具有施加到其内表面的电绝缘材料；

[0027] 图16描绘了图1的外科器械的端部执行器和轴组件的剖面透视图，其结合了图15的经处理的内管；以及

[0028] 图17描绘了图1的外科器械的夹持臂的透视图，该夹持臂具有施加到其非夹持外侧的电绝缘材料。

[0029] 附图并非旨在以任何方式进行限制，并且可以设想本发明的各种实施方案可以多种其他方式来执行，包括那些未必在附图中示出的方式。并入本说明书中并构成其一部分的附图示出了本发明的若干方面，并与说明书一起用于解释本发明的原理；然而，应当理解，本发明并不限于所示出的明确布置方式。

## 具体实施方式

[0030] 本发明的某些示例的以下说明不应用于限定本发明的范围。根据以举例的方式示出的以下说明，本发明的其他示例、特征、方面、实施方案和优点对于本领域的技术人员而言将是显而易见的，一种最佳方式被设想用于实施本发明。如将认识到，本发明能够具有其他不同且明显的方面，所有这些方面均不脱离本发明。因此，附图和说明应被视为实质上是例示性的而非限制性的。

[0031] 为公开的清楚起见，术语“近侧”和“远侧”在本文中是相对于握持具有远侧外科端部执行器的外科器械的外科医生或其他操作者定义的。术语“近侧”是指元件的更靠近外科



医生布置的位置,并且术语“远侧”是指元件的更靠近外科器械的外科端部执行器且进一步远离外科医生布置的位置。此外,在本文中参照附图来使用空间术语诸如“上部”、“下部”、“垂直”、“水平”等的程度,应当理解,此类术语仅用于示例性描述目的,并且不旨在是限制性的或绝对的。就这一点而言,应当理解,外科器械诸如本文所公开的那些可以不限于本文所示和所述的那些取向和位置的多种取向和位置使用。

#### [0032] I. 示例性外科系统

[0033] 图1描绘了包括发生器(12)和外科器械(14)的示例性外科系统(10)。外科器械(14)经由电力电缆(16)与发生器(12)操作地联接。如下文更详细地描述,发生器(12)能够操作以为外科器械(14)提供电力,以递送用于切割组织的超声能量,以及用于密封组织的电外科双极RF能量(即,RF能量的治疗水平)。在示例性构型中,发生器(12)被构造成能够为外科器械(14)提供电力,以同时递送超声能量和电外科双极RF能量。

#### [0034] A. 具有超声和电外科特征部的示例性外科器械的概述

[0035] 本示例的外科器械(14)包括柄部组件(18)、从柄部组件(18)朝远侧延伸的轴组件(20),以及布置在轴组件(20)远侧端部处的端部执行器(22)。柄部组件(18)包括主体(24),该主体包括手枪式握持部(26)和被构造成能够由外科医生操纵的能量控制按钮(28、30)。触发器(32)被联接到主体(24)的下部部分,并且能够朝向和远离手枪式握持部(26)枢转以选择性地致动端部执行器(22),如下文更详细地描述。在外科器械(14)的其他合适的变型中,柄部组件(18)可包括例如剪刀式握持部构型。如下文更详细地描述,超声换能器(34)容纳在主体(24)内部并且由该主体支撑。在其他构型中,超声换能器(34)可被设置在主体(24)的外部。

[0036] 如图2和图3所示,端部执行器(22)包括超声刀(36)和夹持臂(38),该夹持臂被构造成能够选择性地朝向和远离超声刀(36)枢转,以用于将组织夹持在两者之间。超声刀(36)与超声换能器(34)声学联接,该超声换能器被构造成能够以超声频率驱动(即振动)超声刀(36),以用于切割和/或密封定位成与超声刀(36)接触的组织。夹持臂(38)与触发器(32)操作地联接,使得夹持臂(38)被构造成能够响应于触发器(32)朝向手枪式握持部(26)的枢转而朝向超声刀(36)枢转到闭合位置(参见例如,图16)。此外,夹持臂(38)被构造成能够响应于触发器(32)远离手枪式握持部(26)的枢转而远离超声刀(36)枢转到打开位置(参见例如,图1至图3)。参考本文提供的教导内容,可将夹持臂(38)与触发器(32)联接的各种合适的方式对于本领域普通技术人员而言将显而易见。在一些型式中,可结合一个或多个弹性构件以将夹持臂(38)和/或触发器(32)朝向打开位置偏置。

[0037] 夹持垫(40)被固定到夹持臂(38)的夹持侧,并沿其朝远侧延伸,以面向超声刀(36)。夹持垫(40)被构造成能够当夹持臂(38)被致动至其闭合位置时抵靠超声刀(36)的对应组织处理部分接合并夹持组织。夹持臂(38)的至少一个夹持侧提供第一电极(42),在本文中称为夹持臂电极(42)。另外,超声刀(36)的至少一个夹持侧提供第二电极(44),在本文中称为刀片电极(44)。如下文更详细地描述,电极(42、44)被构造成能够将由发生器(12)提供的电外科双极RF能量施加到与电极(42、44)电联接的组织。夹持臂电极(42)可用作作用电极,而刀片电极(44)用作返回电极,或者反之亦然。外科器械(14)可被构造成能够在以超声频率振动超声刀(36)时、在以超声频率振动超声刀(36)之前、以及/或者在以超声频率振动超声刀(36)之后通过电极(42、44)施加电外科双极RF能量。

[0038] 如图1至图5所示,轴组件(20)沿纵向轴线延伸,并且包括外管(46)、接纳在外管(46)内的内管(48),以及支撑在内管(48)内的超声波导(50)。如图2至图5中最佳所示,夹持臂(38)联接到内管(46)和外管(48)的远侧端部。特别地,夹持臂(38)包括一对朝近侧延伸的连接叉臂(52),该对连接叉臂接纳在其间,并且利用枢轴销(56)可枢转地联接到内管(48)的远侧端部(54),该枢轴销接纳在形成在连接叉臂(52)和内管(48)的远侧端部(54)中的通孔内。第一和第二连接叉指状件(58)从连接叉臂(52)向下悬垂,并且可枢转地联接到外管(46)的远侧端部(60)。具体地讲,每个连接叉指状件(58)包括突起部(62),该突起部可旋转地接纳在形成在外管(46)的远侧端部(60)的侧壁中的对应开口(64)内。

[0039] 在本示例中,内管(48)相对于柄部组件(18)纵向固定,并且外管(46)被构造成能够沿着轴组件(20)的纵向轴线相对于内管(48)和柄部组件(18)平移。当外管(46)朝远侧平移时,夹持臂(38)围绕枢轴销(56)朝其打开位置枢转。当外管(46)朝近侧平移时,夹持臂(38)沿相反方向朝其闭合位置枢转。如下文参考图11描述,外管(46)的近侧端部与触发器(32)操作地联接(例如经由连杆组件),使得触发器(32)的致动导致外管(46)相对于内管(48)平移,从而打开或闭合夹持臂(38)。在本文未示出的其他合适的构型中,外管(46)可被纵向固定,并且内管(48)可被构造成能够平移以便夹持臂(38)在其打开位置与闭合位置之间移动。

[0040] 轴组件(20)和端部执行器(22)被构造成能够相对于柄部组件(18)围绕纵向轴线一起旋转。图4所示的保持销(66)横向延伸穿过外管(46)、内管(48)和波导(50)的近侧部分,从而相对于彼此旋转地联接这些部件。在本示例中,旋钮(68)设置在轴组件(20)的近侧端部部分,以利于轴组件(20)和端部执行器(22)相对于柄部组件(18)旋转。旋钮(68)利用保持销(66)旋转地固定到轴组件(20),该保持销延伸穿过旋钮(68)的近侧套环。应当理解,在其他合适的构型中,旋钮(68)可被省略或者被另选的旋转致动结构取代。

[0041] 超声波导(50)在其近侧端部处与超声换能器(34)声学联接(例如通过螺纹连接),并且在其远侧端部处与超声刀(36)联接,如图5所示。超声刀(36)被示出为与波导(50)一体形成,使得刀片(36)直接从波导(50)的远侧端部朝远侧延伸。这样,波导(50)将超声换能器(34)与超声刀(36)声学联接,并且用于将超声机械振动从换能器(34)传送到刀片(36)。因此,超声换能器(34)、波导(50)和超声刀(36)一起限定声学组件(100)。在使用期间,超声刀(36)可被定位成利用或者不用由夹持臂(38)提供的辅助夹持力与组织直接接触,以向组织施加超声振动能量,并且从而切割和/或密封组织。例如,刀(36)可切穿夹持在夹持臂(38)与刀(36)的第一处理侧之间的组织,或者刀(36)可切穿定位成与刀(36)的相对设置的第二处理侧接触的组织,例如,在“回切”移动期间。在一些变型中,波导(50)可放大递送到刀(36)的超声振动。另外,波导(50)可包括能够操作以控制振动增益的各种特征部,和/或适于将波导(50)调谐到所选择的谐振频率的特征部。下文更详细地描述了超声刀(36)和波导(50)的附加示例性特征部。

[0042] 波导(50)通过沿着波导(50)的长度定位的多个节点支撑元件(70)支撑在内管(48)内,如图4和图5所示。具体地讲,节点支撑元件(70)在对应于由通过波导(50)传送的谐振超声振动限定的声学节点的位置处沿着波导(50)纵向定位。节点支撑元件(70)可向波导(50)提供结构支撑,以及波导(50)与轴组件(20)的内管和外管(46、48)之间的声学隔离。在示例性变型中,节点支撑元件(70)可包括O形环。波导(50)在其最远侧声学节点处由形式为

包覆成型构件 (72) 的节点支撑元件支撑,如图5所示并且在下文参考图43更详细地描述。波导 (50) 通过保持销 (66) 纵向且旋转地固定在轴组件 (20) 内,该保持销穿过形成在波导 (50) 的近侧布置的声学节点 (诸如最近侧声学节点例如) 处的横向通孔 (74)。

[0043] 在本示例中,超声刀 (36) 的远侧末端 (76) 的位置对应于与通过波导 (50) 传送的共振超声振动相关联的波腹。当超声刀 (36) 未被组织加载时,此类构型能够使器械 (14) 的声学组件 (100) 被调谐到优选的谐振频率 $f_0$ 。当超声换能器 (34) 由发生器 (12) 供电以将机械振动通过波导 (50) 传输到刀 (36) 时,使刀 (36) 的远侧末端 (76) 在例如约20至120微米的峰到峰的范围范围内纵向振荡,并且在一些情况下,在约20至50微米的范围内以例如约50kHz的预先确定的振动频率 $f_0$ 纵向振荡。因此,超声刀 (36) 被定位成与组织接触时,刀 (36) 的超声振荡可同时切断组织并且使邻近组织细胞中的蛋白质变性,从而提供具有最小热扩散的促凝效果。

[0044] 如图6所示,内管 (48) 的远侧端部 (54) 可相对于内管 (48) 的剩余近侧部分径向向外偏置。与远侧端部 (54) 形成为与内管 (48) 的剩余近侧部分齐平的情况相比,该构型使得接纳夹持臂枢轴销 (56) 的枢轴销孔 (78) 与轴组件 (20) 的纵向轴线间隔得更远。有利地,这在夹持臂电极 (42) 的近侧部分与刀片电极 (44) 之间提供了增大的间隙,从而减轻了在电极 (42、44) 与它们对应的作用电路路径和返回电路路径之间发生不期望的“短路”的风险,例如在当超声刀 (36) 响应于由组织施加在刀 (36) 上的法向力而朝向夹持臂 (38) 和枢轴销 (56) 弯曲时的回切期间。换言之,当超声刀 (36) 用于回切操作中时,超声刀 (36) 可趋于略微远离轴组件 (20) 的纵向轴线朝向枢轴销 (56) 偏转。通过使枢轴销孔 (78) 与纵向轴线而非枢轴销孔 (78) 间隔得更远,否则将不存在由本示例的远侧端部 (54) 提供的径向偏置,远侧端部 (54) 在枢轴销 (56) 与超声刀 (36) 之间提供附加的侧向间隙,从而减小或消除了当超声刀 (36) 在回切操作期间侧向偏转时超声刀 (36) 与枢轴销 (56) 之间的接触风险。除了防止当端部执行器 (22) 被致动以施加RF电外科能量时超声刀 (36) 与枢轴销 (56) 之间的接触将导致电路短路之外,附加的间隙还可以防止当超声刀 (36) 正在进行超声振动时超声刀 (36) 与枢轴销 (56) 之间的接触可能导致的机械损坏。

#### [0045] B. 示例性柄部组件和轴组件

[0046] 图7示出了容纳在外科器械 (14) 的柄部组件 (18) 内的特征部的附加细节,包括声学组件 (100) 和致动组件 (102)。以下参考图9A更详细地描述了声学组件 (100)。致动组件 (102) 包括触发器 (32) 以及将触发器 (32) 与外管 (46) 和夹持臂 (38) 操作地联接的一系列连接件,使得触发器 (32) 相对于主体 (24) 的枢转可导致夹持臂 (38) 相对于超声刀 (36) 枢转。更具体地,触发器 (32) 联接到围绕枢转点 (106) 枢转的第一连接件 (104)。第一连接件 (104) 在其内侧弯管部分处可枢转地联接到第二连接件 (108) 的远侧端部。第二连接件 (108) 在其近侧端部处可枢转到平移构件 (110) 的近侧臂 (112)。臂 (112) 在其远侧端部处刚性地连接到平移构件 (110) 的铰 (114)。铰 (114) 至少部分地环绕外管 (46) 的近侧端部并与其操作地联接。特别地,铰 (114) 邻接弹簧叠堆 (116) 的远侧端部,该弹簧叠堆通过近侧保持螺母 (120) 保持在筒形弹簧保持器 (118) (参见图8) 上。在该示例中,弹簧叠堆 (116) 包括线性布置的相邻波形弹簧阵列。弹簧保持器 (118) 固定地联接到外管 (46) 的近侧端部。

[0047] 如通过图7中的方向箭头所指示的,朝向手枪式握持部 (26) 挤压触发器 (32) 会朝近侧致动外管 (46),从而闭合夹持臂 (38),并且释放触发器 (32) 使外管能够朝远侧致动,从

而打开夹持臂(38)。特别地,使触发器(32)朝向手枪式握持部(26)移动(例如,通过挤压)致使第一连接件(104)和第二连接件(108)围绕它们相应的枢轴枢转,并且沿着轴组件(20)的纵向轴线朝近侧驱动平移构件(110)。平移构件(110)的近侧移动使轭(114)抵靠保持螺母(120)朝近侧压缩弹簧叠堆(116),从而朝近侧驱动弹簧保持器(118)和外管(46)。如上所述,外管(46)的近侧平移致使夹持臂(38)朝其闭合位置枢转。

[0048] 在本示例中,致动组件(102)还包括压缩弹簧(122),该压缩弹簧被布置在平移构件(110)的臂(112)的近侧端部处,并且使平移构件(110)朝远侧偏置。当触发器(32)被释放时,压缩弹簧(122)朝远侧驱动平移构件,使得轭(114)接合弹簧保持器(118)的远侧凸缘(124)。因为弹簧保持器(118)被固定到外管(46),所以轭(114)朝远侧一起驱动弹簧保持器和外管(46),这使得夹持臂(38)返回到其打开位置。

[0049] 尽管本文未示出,但是应当理解,致动组件(102)可以用构造成能够提供夹持臂(38)的供电致动的电动机组件补充或取代。结合有电动机组件的示例性外科装置在下列专利公布中公开:2014年8月28日公布的名称为“Staple Forming Features for Surgical Stapling Instrument”的美国专利公布2014/0239037,其公开内容以引用方式并入本文;2015年12月31日公布的名称为“Articulation Drive Features for Surgical Stapler”的美国专利公布2015/0374360,其公开内容以引用方式并入本文;2013年12月10日公布的名称为“Robotically-Controlled Motorized Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems Having Variable Actuation Speeds”的美国专利8,602,288,其公开内容以引用方式并入上文;以及2015年10月20日公布的名称为“Motor Driven Electrosurgical Device with Mechanical and Electrical Feedback”的美国专利9,161,803,其公开内容以引用方式并入上文。

[0050] 图8示出了上述轴组件(20)和致动组件(102)的选择部件的附加细节,以及超声波导(50)的近侧端部到超声换能器(34)的远侧端部的联接。如上所述,外管(46)被构造成能够相对于内管(48)和波导(50)纵向平移,以在其打开位置与闭合位置之间移动夹持臂(38)。在相同构型中,保持销(66)横向延伸穿过旋钮(68)的近侧套环(134),并且穿过外管、内管和波导(50),从而使这些部件中的每一个相对于彼此旋转地固定,如上所述。为了适应外管(46)相对于轴组件(20)的剩余部件的纵向平移,外管(46)包括一对细长狭槽(136),保持销(66)穿过这些细长狭槽延伸,如图8所示。此外,内管(48)的近侧部分可通过管支撑元件(138)径向地支撑在外管(46)内。

[0051] 在本示例中,弹簧叠堆(116)被构造成能够提供力限制特征部,使得弹簧叠堆(116)抵抗压缩,并且从而在轭(114)被驱动以朝近侧将外管(46)致动达到某个力阈值时,经由保持螺母(120)将近侧运动从轭(114)传递到外管(46)。当夹持臂(38)遇到对朝向超声刀(36)的进一步枢转移动的实质性阻力时,外管(46)将对应地提供对进一步近侧移动的实质性阻力,并且此类阻力将经由保持螺母(120)进一步提供。当该阻力超过预先确定的力阈值,并且操作者继续朝向手枪式握持部(26)推动触发器(32)时,在保持螺母(120)和外管(46)保持静止时,弹簧叠堆(116)将响应于轭(114)的进一步近侧运动而开始压缩。因此,弹簧叠堆(116)吸收所施加的大于力阈值的力。保持螺母(120)可经由螺纹接合相对于套筒(126)选择性地旋转,从而以期望的预负载量抵靠轭(114)压缩弹簧叠堆(116)。因此,保持螺母(120)通过允许调节预负载来实现预先确定的力阈值的可调性。

[0052] C. 示例性超声电路和双极RF电路

[0053] 图9A和图9B示出了外科器械(14)的超声电路(140)和双极RF电路(142)的示例性构型。如图9A所示,外科系统(10)的发生器(12)与电路(140、142)中的每一个电联接,并且被构造成能够为这些电路中的每一个通电,从而使得外科器械(14)能够向组织递送超声能量和电外科双极RF能量。在各种示例中,发生器(12)可同时或者以选择性的另选方式为超声电路(140)和RF电路(142)通电。超声电路(140)和双极RF电路(142)的结构部件在下文中以相应的顺序描述,之后描述流过电路(140、142)的电流。如将描述的,电路(140、142)可共享共同的电返回路径。

[0054] 如上所述,外科器械(14)的声学组件(100)通常包括超声换能器(34)、超声波导(50)和超声刀(36)。如图9A所示,本示例的超声换能器(34)通常包括第一共振器(或“端罩”)(144)、圆锥形第二共振器(或“前罩”)(146)以及布置在端罩(144)与前罩(146)之间并且包括多个压电元件(148)的换能部分。压缩螺栓(150)朝远侧同轴地延伸穿过端罩(144)和压电元件(148),并且被螺纹地接纳在前罩(146)的近侧端部内。速度变压器(152)(或“变幅杆”)朝远侧延伸穿过前罩(146),并且与超声波导(50)的近侧端部联接,例如经由如图9A所示的螺纹连接。在示例性型式中,超声换能器(34)还可根据以引用方式并入本文的参考文献中公开的任何换能器构型来构造。

[0055] 示出了作用换能器电极(154),其布置在内侧压电元件与近侧压电元件(148)之间,并且经由作用换能器引线(156)与发生器(12)电联接。示出了返回换能器电极(158),其布置在端罩(144)与近侧压电元件(148)之间,并且经由返回换能器引线(160)与发生器(12)电联接。作用RF引线(162)与发生器(12)电联接,并且被示出为从外管(46)的近侧部分延伸。应当理解,作用RF引线(162)相对于轴组件(20)的定位仅为示例性的,并且发生器(12)可在沿外管(46)的任何合适位置处与RF电路(142)电联接,或者另选地例如直接在夹持臂(38)处以便绕过外管(46)。此外,在其他示例中,作用RF引线(162)可与内管(48)而不是外管(46)电联接,使得RF电路(142)穿过内管(48)而不是外管(46)。

[0056] 如图9A所示,超声电路(140)包括作用电路路径,该作用电路路径朝远侧穿过作用换能器引线(156)到作用换能器电极(154)并且进入压电元件(148)中。超声电路(140)还包括返回电路路径,该返回电路路径从近侧穿过压电元件(148),通过返回换能器电极(158)到返回换能器引线(160)。发生器(12)引导电流通过作用电路路径至返回电路路径,从而为超声换能器(34)通电以产生超声机械振动,这些超声机械振动经由超声波导(50)传送到超声刀(36)。

[0057] 如图9A和图9B所示,RF电路(142)包括作用RF路径,该作用RF路径从作用RF引线(162)穿到外管(46),并且经由连接叉指状件(58)朝远侧穿过外管(46)到夹持臂(38)。在本示例中,通过外管(46)与夹持臂(38)的电联接(例如通过金属对金属的接触)来实现RF电能穿过RF作用路径的流动。作用RF能量从连接叉臂(52)流入夹持臂电极(42),然后流入组织(164)中。如下文更详细地描述,夹持臂电极(42)可以是夹持臂(38)的夹持侧表面的形式,该夹持侧表面与夹持臂(38)的剩余部分一体形成并且因此与其电联接。在各种示例中,包括或不包括夹持垫(40)的整个夹持臂(38)可由导电材料(诸如金属)形成,使得整个夹持臂(38)用作夹持臂电极(42)。

[0058] RF电路(142)还包括返回电路路径,该返回电路路径经由超声波导(50)将RF能量从端部执行器(22)朝近侧引导到柄部组件(18)。如图9B所示,当组织(164)与夹持臂电极(42)和

刀片电极 (44) 同时电连接时,例如,通过直接或间接接触,RF能量经由刀片电极 (44) 从作用RF路径穿过组织 (164) 到返回RF路径。RF能量从刀片电极 (44) 朝近侧返回通过波导 (50),并且进入超声换能器 (34),如下文进一步所述。这样,利用由发生器 (12) 提供的双极RF能量处理组织 (164)。

[0059] 在示例性构型中,刀片电极 (44) 可由超声刀 (36) 的选定夹持侧表面限定。在其他构型中,整个超声刀 (36) 可用作刀片电极 (44)。在各种此类构型中,刀片电极 (44) 与超声刀 (36) 电联接,超声刀与超声波导 (50) 电联接,超声波导继而与超声换能器 (34) 电联接。因此,在RF返回路径内,RF能量从刀片电极 (44) 朝近侧穿过超声刀 (36) 到超声波导 (50),并且最终到达超声换能器 (34)。如图9A所示,在进入超声换能器 (34) 时,返回RF能量朝近侧穿过前罩 (146) 和压缩螺栓 (150),并且从压缩螺栓 (150) 通过端罩 (144),以返回换能器电极 (158),并且返回换能器引线 (160)。因此,RF电路 (142) 和超声电路 (140) 通过返回换能器电极 (158) 和返回换能器引线 (160) 共享共同的电返回路径。

[0060] 尽管上述示例性构型采用了夹持臂电极 (42) 作为作用电极,并且采用刀片电极 (44) 作为返回电极,但是应当理解,可采用相反的名称,其中刀片电极 (44) 为作用电极,并且夹持臂电极 (42) 为返回电极。在此类构型中,超声电路 (140) 和RF电路 (142) 将共享通过换能器引线 (160) 和换能器电极 (158) 回到发生器 (12) 的共同的作用电路路径。此外,在另选的布置中,RF电路 (142) 可穿过内管 (48) 而不是外管 (46),或者RF电路 (142) 可一起绕过内管 (46) 和外管 (48)。

[0061] 如上所述,发生器12可被构造成能够同时为超声电路 (140) 和RF电路 (142) 通电,以使得外科器械 (14) 能够通过同时施加超声能量和电外科双极RF能量来处理组织。附加地或另选地,发生器 (12) 可被构造成能够以另选的方式为超声电路 (140) 和RF电路 (142) 通电,以允许在给定时间将超声能量或双极RF能量中的仅一者选择性地施加到组织。例如,发生器 (12) 可仅为RF电路 (142) 通电以利用双极RF能量密封组织,从而使超声刀 (36) 处于无源状态。另选地,发生器 (12) 可仅为超声电路 (140) 通电,以利用超声能量切割和/或密封组织,从而使RF电极 (42、44) 处于无源状态。

[0062] 外科器械 (14) 可包括用于抑制RF电路 (142) 的RF作用路径和RF返回路径的不期望的电短路的各种特征部,例如在夹持臂电极 (42) 和刀片电极 (44) 的近侧位置处。例如,如图9A所示的保持销 (66) 可封装在电绝缘护套 (166) 中,该电绝缘护套防止外管 (46) 与超声波导 (50) 之间的短路。相似地,如图9B所示的夹持臂枢轴销 (56) 可封装在电绝缘护套中,该电绝缘护套防止电能从夹持臂 (38) 传递到封装超声波导 (50) 的内管 (48) 中。此外,如下参考图10至图17更详细地描述,超声刀 (36)、超声波导 (50)、外管 (46) 和/或内管 (48) 的选择部分可涂覆有被构造成能够防止RF电路 (142) 短路的电绝缘材料层。

#### [0063] D. 示例性电绝缘材料层

[0064] 如上所述,外科器械 (14) 可以包括抑制RF电路 (142) 的作用路径和返回路径的不期望的短路的各种特征部。例如,如下文参考图10至图17所述,超声刀 (36)、夹持臂 (38)、超声波导 (50)、外管 (46) 和/或内管 (48) 的各个选择部分可涂覆有电绝缘材料以防止此类短路。在示例性变型中,下文描述的任何电绝缘材料层也可以是热绝缘的。仅以举例的方式,下文描述的绝缘材料层可以包含聚对二甲苯涂层。

[0065] 图10和图11示出了施加到超声刀 (36) 的外表面上的示例性电绝缘材料层 (350)。

绝缘材料层(350)从封装波导(50)的远侧节点凸缘(51)的至少一部分的近侧端部(352)延伸到位于夹持臂枢转销(56)远侧的远侧端部(354)。绝缘材料层(350)可以绕超声刀(36)的被覆盖部分在整个环向上延伸。如图11所示,包覆成型构件(72)与绝缘材料层(350)的近侧端部(354)重叠。

[0066] 图12示出了施加到超声刀(36)的外表面上的另一个示例性电绝缘材料层(360)。绝缘材料层(360)与上述绝缘材料层(350)基本相同,除了绝缘层(360)包括恰好位于波导(50)的远侧节点凸缘(51)的远侧的近侧端部(362)。此外,示出的波导(50)装配有与上述包覆成型构件(72)基本相同的包覆成型构件(364),除了包覆成型构件(364)包括向远侧延伸的薄壁环形翼片(366)之外,该翼片与绝缘材料层(360)的近侧端部(362)重叠轴向重叠距离(0)。位于绝缘材料层(360)的近侧端部的包覆成型构件(364)的部分能够粘附到波导(50)和超声刀(36)的外表面,而环形翼片(366)与绝缘材料层(360)重叠的部分不粘附到外表面。

[0067] 环形翼片(366)设置有轴向长度,该轴向长度适于确保翼片(366)的至少一部分与绝缘材料层(360)的近侧端部(362)重叠,以用于近侧端部(362)的各种轴向长度,这些轴向长度在绝缘层施加过程中落在经历的已知公差范围内。这种构型确保了超声刀(36)的一部分的有效绝缘覆盖,该超声刀从节点凸缘(51)向远侧延伸到恰好在夹持臂枢轴销(56)的远侧的位置处。

[0068] 图13和图14示出了另一个示例性电绝缘材料层(370),其被施加到外科器械(14)的内管(48)的外表面和内表面。绝缘层(370)从内管(48)的远侧端部(54)向近侧延伸到沿内管(48)的内表面和外表面中的每一者的任何合适的位置。在所示的示例性构型中,绝缘层(370)限于内管(48)的内表面和外表面的远侧部分。

[0069] 图15和图16示出了仅施加到内管(48)的内表面上的另一个示例性电绝缘材料层(380)。绝缘层(380)从内管(48)的远侧端部(54)向近侧延伸到沿内管(48)的内表面的任何合适的位置。

[0070] 图17示出了另一个示例性电绝缘材料层(390),其被施加到夹持臂(38)的非夹持侧的外表面上。绝缘层(390)从夹持臂(38)的远侧末端向近侧延伸到连接叉臂(52)的远侧端部,使连接叉臂(52)未被覆盖,以便保持与夹持臂电极(42)电联接。由于在该示例中,整体夹持臂(38)由导电材料形成,并且由于当端部执行器(22)将双极RF能量递送至组织时,夹持臂(38)的整体被通电,因此在夹持臂(38)的非夹持侧上存在的绝缘层(390)有效地限制了夹持臂电极(42)以夹持臂(38)的夹持侧的形式出现,并且从而提高了夹持外科器械(14)递送的双极RF能量的效率。

[0071] 应当理解,在本文未示出的另选构型中,轴组件(20)和/或端部执行器(22)的任何合适部分,包括超声刀(36)、夹持臂(38)、外管(46)、内管(48)和/或超声波导(50)可涂覆有电绝缘材料层以防止RF电路(142)的电短路。

## [0072] II. 示例性组合

[0073] 以下实施例涉及本文的教导内容可被组合或应用的各种非穷尽性方式。应当理解,以下实施例并非旨在限制可在本专利申请或本专利申请的后续提交文件中的任何时间提供的任何权利要求的覆盖范围。不旨在进行免责声明。提供以下实施例仅仅是出于示例性目的。预期本文的各种教导内容可按多种其他方式进行布置和应用。还设想到,一些变型



可省略在以下实施例中所提及的某些特征。因此，下文提及的方面或特征中的任一者均不应被视为决定性的，除非另外例如由发明人或关注发明人的继承者在稍后日期明确指明如此。如果本专利申请或与本专利申请相关的后续提交文件中提出的任何权利要求包括下文提及的那些特征之外的附加特征，则这些附加特征不应被假定为因与专利性相关的任何原因而被添加。

[0074] 实施例1

[0075] 一种外科器械，包括：(a) 轴；(b) 超声换能器；(c) 波导，该波导与超声换能器声学联接并且朝远侧延伸穿过轴；以及 (d) 端部执行器，该端部执行器被布置在轴的远侧端部处，其中端部执行器包括：(i) 超声刀，该超声刀与波导声学联接，其中超声换能器能够操作以利用超声能量驱动波导和超声刀，(ii) 夹持臂，该夹持臂能够相对于超声刀移动，以用于将组织夹持在两者之间，(iii) 第一RF电极，该第一RF电极由夹持臂提供，其中第一RF电极与外科器械的第一RF电路路径电联接，以及 (iv) 第二RF电极，该第二RF电极由超声刀提供，其中第二RF电极与外科器械的第二RF电路路径电联接，其中第一RF电极和第二RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织；以及 (e) 电绝缘层，该电绝缘层被构造成能够防止第一RF电路路径与第二RF电路路径之间的短路，其中电绝缘层设置在超声刀、波导、轴或夹持臂中的至少一者的至少一部分上。

[0076] 实施例2

[0077] 根据实施例1的外科器械，其中，第一RF电极包括作用电极，并且第一RF电路路径包括作用电路路径，其中

[0078] 实施例3

[0079] 根据前述实施例中任一项的外科器械，其中，电绝缘层设置在超声刀的一部分上。

[0080] 实施例4

[0081] 根据实施例3的外科器械，其中，电绝缘层绕超声刀的该部分完全周向地延伸。

[0082] 实施例5

[0083] 根据前述实施例中任一项的外科器械，其中，夹持臂通过枢转销可枢转地联接至轴，其中电绝缘层在布置在枢转销的近侧的近侧端部与布置在枢转销的远侧的远侧端部之间沿着超声刀纵向延伸。

[0084] 实施例6

[0085] 根据前述实施例中任一项的外科器械，其中，超声刀从波导的最远侧声学节点朝远侧延伸，其中电绝缘层包封最远侧声学节点的至少一部分。

[0086] 实施例7

[0087] 根据前述实施例中任一项的外科器械，还包括环形包覆成型构件，该环形包覆成型构件在其最远侧声学节点处环绕波导，其中环形包覆成型构件的远侧部分与电绝缘层的一部分重叠。

[0088] 实施例8

[0089] 根据前述实施例中任一项的外科器械，其中，轴包括外管和内管，其中波导延伸穿过内管，其中外管或内管中的一者包括平移管，该平移管能够操作以相对于外管或内管中的另一者平移，从而相对于超声刀致动夹持臂，其中第一RF电极与平移管电联接，使得第一RF电路路径穿过平移管，其中第二RF电路路径穿过超声刀和波导。



[0090] 实施例9

[0091] 根据前述实施例中任一项的外科器械,其中,电绝缘层设置在内管上,其中电绝缘层被构造成能够防止平移管与波导之间的电短路。

[0092] 实施例10

[0093] 根据实施例9的外科器械,其中,电绝缘层设置在内管的内表面上。

[0094] 实施例11

[0095] 根据前述实施例中任一项的外科器械,其中,电绝缘层设置在夹持臂的一部分上。

[0096] 实施例12

[0097] 根据实施例11的外科器械,其中,夹持臂包括夹持侧和非夹持侧,其中夹持侧被构造成能够抵靠超声刀夹持组织,其中电绝缘层设置在非夹持侧上。

[0098] 实施例13

[0099] 根据前述实施例中任一项的外科器械,其中,电绝缘层也是热绝缘的。

[0100] 实施例14

[0101] 根据前述实施例中任一项的外科器械,其中,电绝缘层包括涂层。

[0102] 实施例15

[0103] 根据前述实施例中任一项的外科器械,其中,电绝缘层包含聚对二甲苯。

[0104] 实施例16

[0105] 一种外科器械,包括:(a)轴;(b)超声换能器;(c)波导,该波导与超声换能器声学联接并且朝远侧延伸穿过轴;以及(d)端部执行器,该端部执行器被布置在轴的远侧端部处,其中端部执行器包括:(i)超声刀,该超声刀与波导声学联接,其中超声换能器能够操作以利用超声能量驱动波导和超声刀,(ii)夹持臂,该夹持臂能够相对于超声刀移动,以用于将组织夹持在两者之间,(iii)第一RF电极,该第一RF电极由夹持臂提供,其中第一RF电极与外科器械的第一RF电路路径电联接,以及(iv)第二RF电极,该第二RF电极由超声刀提供,其中第二RF电极与外科器械的第二RF电路路径电联接,其中第一RF电极和第二RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织;以及(e)电绝缘层,该电绝缘层被构造成能够防止第一RF电路路径与第二RF电路路径之间的短路,其中电绝缘层设置在超声刀的至少一部分上。

[0106] 实施例17

[0107] 根据实施例16的外科器械,其中,夹持臂通过枢转销可枢转地联接至轴,其中电绝缘层在布置在枢转销的近侧的近侧端部与布置在枢转销的远侧的远侧端部之间沿着超声刀纵向延伸。

[0108] 实施例18

[0109] 根据实施例16至17中任一项的外科器械,其中,电绝缘层也设置在轴的一部分上。

[0110] 实施例19

[0111] 一种外科器械,包括:(a)轴;(b)超声换能器;(c)波导,该波导与超声换能器声学联接并且朝远侧延伸穿过轴;以及(d)端部执行器,该端部执行器被布置在轴的远侧端部处,其中端部执行器包括:(i)超声刀,该超声刀与波导声学联接,其中超声换能器能够操作以利用超声能量驱动波导和超声刀,(ii)夹持臂,该夹持臂能够相对于超声刀移动,以用于将组织夹持在两者之间,(iii)第一RF电极,该第一RF电极由夹持臂提供,其中第一RF电极与外科器械的第一RF电路路径电联接,以及(iv)第二RF电极,该第二RF电极由超声刀提供,其

中第二RF电极与外科器械的第二RF电路径电联接,其中第一RF电极和第二RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织;以及(e)电绝缘层,该电绝缘层被构造成能够防止第一RF电路径与第二RF电路径之间的短路,其中电绝缘层设置在轴的至少一部分上。

[0112] 实施例20

[0113] 根据实施例19的外科器械,其中,轴包括外管和内管,其中波导延伸穿过内管,其中外管或内管中的一者包括平移管,该平移管能够操作以相对于外管或内管中的另一者平移,从而相对于超声刀致动夹持臂,其中第一RF电极与平移管电联接,使得第一RF电路径穿过平移管,其中第二RF电路径穿过超声刀和波导,其中电绝缘层设置在内管的至少一部分上,并且被构造成能够防止平移管与波导之间的电短路。

[0114] III. 杂项

[0115] 应当理解,本文所述的教导内容、表达、实施方案、示例等中的任何一者或多者可于本文所述的其他教导内容、表达、实施方案、示例等中的任何一者或多者进行组合。因此,上述教导内容、表达、实施方案、示例等不应视为彼此孤立。参考本文的教导内容,本文的教导内容可进行组合的各种合适方式对于本领域的普通技术人员而言将显而易见。此类修改和变型旨在包括在权利要求书的范围内。

[0116] 此外,本文所述的教导内容、表达、实施方案、示例等中的任一者或多者可于下列专利中所述的教导内容、表达、实施方案、示例等中的任一者或多者结合:与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Electrical Circuits With Shared Return Path”的美国专利申请[代理人参考号END8245USNP];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Slip Ring Electrical Contact Assembly”的美国专利申请[代理人参考号END8245USNP1];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Curved Ultrasonic Blade”的美国专利申请[代理人参考号END8245USNP3];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Clamp Arm Electrode”的美国专利申请[代理人参考号END8245USNP4];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Ultrasonic Waveguide With Distal Overmold Member”的美国专利申请[代理人参考号END8245USNP5];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical System Having Generator Filter Circuitry”的美国专利申请[代理人参考号END8245USNP6];和/或与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical System Having EEPROM and ASIC Components”的美国专利申请[代理人参考号END8245USNP7]。这些申请中的每个的公开内容均以引用方式并入本文。

[0117] 此外,本文所述的教导内容、表达、实施方案、示例等中的任一者或多者可于下列专利中所述的教导内容、表达、实施方案、示例等中的任一者或多者结合:与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Clamp Arm Position Input and Method for Identifying Tissue State”的美国专利申请[代理人参考号END8146USNP];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Adjustable Energy Modalities and Method for

Sealing Tissue and Inhibiting Tissue Resection”的美国专利申请[代理人参考号END8146USNP1];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Adjustable Clamp Force and Related Methods”的美国专利申请[代理人参考号END8146USNP2];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Adjustable Energy Modalities and Method for Limiting Blade Temperature”的美国专利申请[代理人参考号END8146USNP3];与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument and Method for Sealing Tissue with Various Termination Parameters”的美国专利申请[代理人参考号END8146USNP4];和/或与本申请同日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument and Method for Sealing Tissue in Successive Phases”的美国专利申请[代理人参考号END8146USNP5]。这些申请中的每个的公开内容均以引用方式并入本文。

[0118] 应当理解,据称以引用方式并入本文的任何专利、专利公布或其他公开材料,无论是全文或部分,仅在所并入的材料与本公开中所述的现有定义、陈述或者其他公开材料不冲突的范围内并入本文。因此,并且在必要的程度下,本文明确列出的公开内容代替以引用方式并入本文的任何冲突材料。据称以引用方式并入本文但与本文列出的现有定义、陈述或其他公开材料相冲突的任何材料或其部分,将仅在所并入的材料与现有的公开材料之间不产生冲突的程度下并入。

[0119] 上述装置的型式可应用于由医疗专业人员进行的传统医学治疗和手术、以及机器人辅助的医学治疗和手术中。仅以举例的方式,本文的各种教导内容可易于并入机器人外科系统,诸如Intuitive Surgical, Inc. (Sunnyvale, California)的DAVINCI™系统。相似地,本领域的普通技术人员将认识到,本文中的各种教导内容可易于结合以下专利中的任一个的各种教导内容:1998年8月11日公布的名称为“Articulated Surgical Instrument For Performing Minimally Invasive Surgery With Enhanced Dexterity and Sensitivity”的美国专利5,792,135,其公开内容以引用方式并入本文;1998年10月6日公布的名称为“Remote Center Positioning Device with Flexible Drive”的美国专利5,817,084,其公开内容以引用方式并入本文;1999年3月2日公布的名称为“Automated Endoscope System for Optimal Positioning”的美国专利5,878,193,其公开内容以引用方式并入本文;2001年5月15日公布的名称为“Robotic Arm DLUS for Performing Surgical Tasks”的美国专利6,231,565,其公开内容以引用方式并入本文;2004年8月31日公布的名称为“Robotic Surgical Tool with Ultrasound Cauterizing and Cutting Instrument”的美国专利6,783,524,其公开内容以引用方式并入本文;2002年4月2日公布的名称为“Alignment of Master and Slave in a Minimally Invasive Surgical Apparatus”的美国专利6,364,888,其公开内容以引用方式并入本文;2009年4月28日公布的名称为“Mechanical Actuator Interface System for Robotic Surgical Tools”的美国专利7,524,320,其公开内容以引用方式并入本文;2010年4月6日公布的名称为“Platform Link Wrist Mechanism”的美国专利7,691,098,其公开内容以引用方式并入本文;2010年10月5日公布的名称为“Repositioning and Reorientation of Master/Slave Relationship in Minimally Invasive Telesurgery”的美国专利7,806,891,其公开内容

以引用方式并入本文;2014年9月30日公布的名称为“Automated End Effector Component Reloading System for Use with a Robotic System”的美国专利8,844,789,其公开内容以引用方式并入本文;2014年9月2日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical Instruments”的美国专利8,820,605,其公开内容以引用方式并入本文;2013年12月31日公布的名称为“Shiftable Drive Interface for Robotically-Controlled Surgical Tool”的美国专利8,616,431,其公开内容以引用方式并入本文;2013年11月5日公布的名称为“Surgical Stapling Instruments with Cam-Driven Staple Deployment Arrangements”的美国专利8,573,461,其公开内容以引用方式并入本文;2013年12月10日公布的名称为“Robotically-Controlled Motorized Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems Having Variable Actuation Speeds”的美国专利8,602,288,其公开内容以引用方式并入本文;2016年4月5日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical Instrument with Selectively Articulatable End Effector”的美国专利9,301,759,其公开内容以引用方式并入本文;2014年7月22日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical End Effector System”的美国专利8,783,541,其公开内容以引用方式并入本文;2013年7月9日公布的名称为“Drive Interface for Operably Coupling a Manipulatable Surgical Tool to a Robot”的美国专利8,479,969,其公开内容以引用方式并入本文;2014年8月12日公布的名称为“Robotically-Controlled Cable-Based Surgical End Effectors”的美国专利公布8,800,838,其公开内容以引用方式并入本文;并且/或者2013年11月5日公布的名称为“Robotically-Controlled Surgical End Effector System with Rotary Actuated Closure Systems”的美国专利8,573,465,其公开内容以引用方式并入本文。

[0120] 上文所述的型式的装置可被设计为单次使用后丢弃,或者它们可被设计为可多次使用。在任一种情况下或两种情况下,可对这些型式进行修复以在至少一次使用之后重复使用。修复可包括以下步骤的任意组合:拆卸装置,然后清洁或替换特定零件以及随后进行重新组装。具体地,可拆卸一些型式的装置,并且可以任何组合来选择性地替换或移除装置的任意数量的特定零件或部分。在清洁和/或更换特定部件时,所述装置的一些型式可在修复设施处重新组装或者在即将进行手术之前由用户重新组装以供随后使用。本领域的技术人员将会了解,装置的修复可利用多种技术进行拆卸、清洁/更换、以及重新组装。此类技术的使用以及所得的修复装置均在本申请的范围之内。

[0121] 仅以举例的方式,本文描述的型式可在手术之前和/或之后消毒。在一种消毒技术中,将所述装置放置在闭合且密封的容器诸如塑料袋或TYVEK袋中。然后可将容器和装置放置在可穿透容器的辐射场中,诸如 $\gamma$ 辐射、x射线、或高能电子。辐射可杀死装置上和容器中的细菌。随后可将经消毒的装置储存在无菌容器中,以供以后使用。还可使用本领域已知的任何其他技术对装置进行消毒,所述技术包括但不限于 $\beta$ 辐射或 $\gamma$ 辐射、环氧乙烷或蒸汽。

[0122] 已经示出和描述了本发明的各种实施方案,可在不脱离本发明的范围的情况下由本领域的普通技术人员进行适当修改来实现本文所述的方法和系统的进一步改进。已经提及了若干此类可能的修改,并且其他修改对于本领域的技术人员而言将显而易见。例如,上文所讨论的示例、实施方案、几何形状、材料、尺寸、比率、步骤等均是例示性的而非必需的。因此,本发明的范围应根据以下权利要求书来考虑,并且应理解为不限于说明书和附图中

示出和描述的结构和操作的细节。

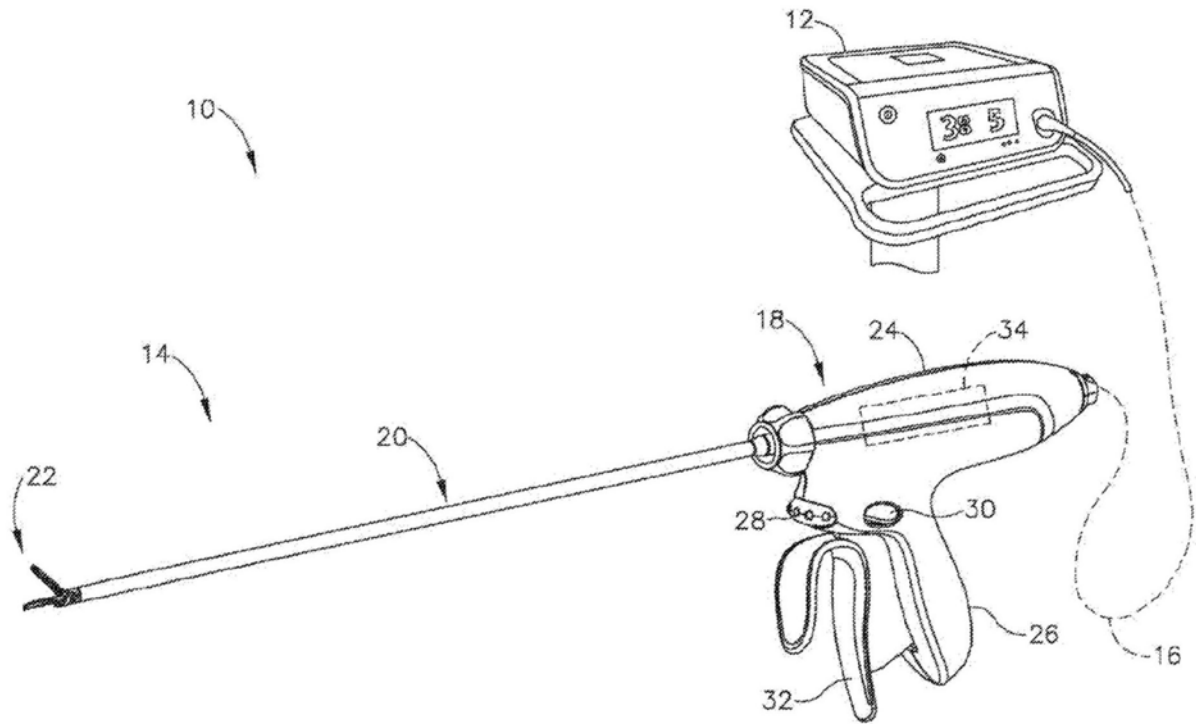


图1

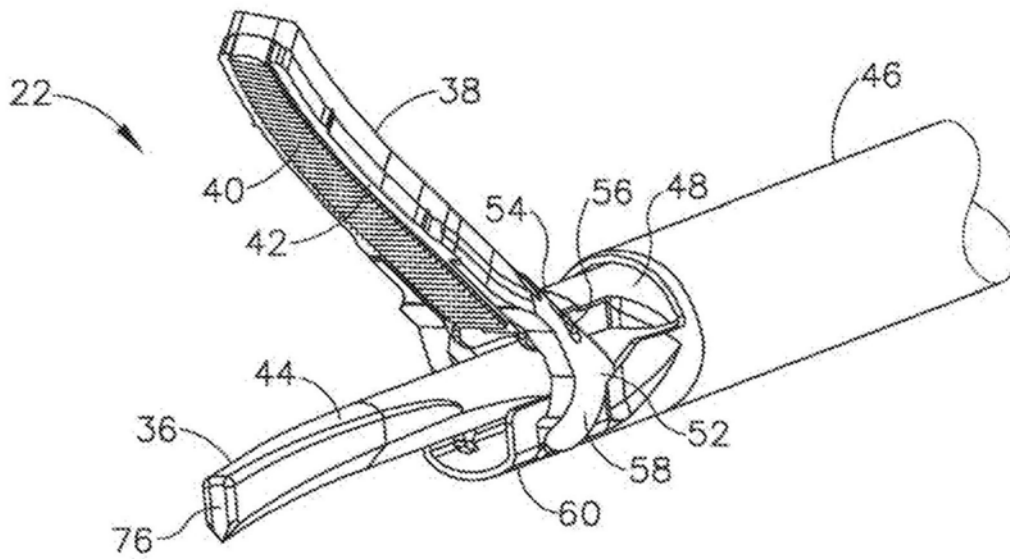


图2

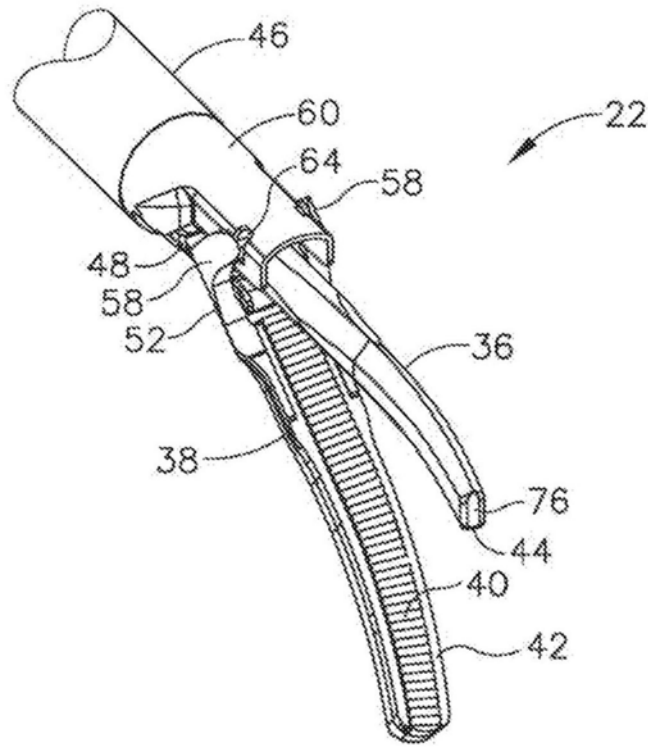


图3

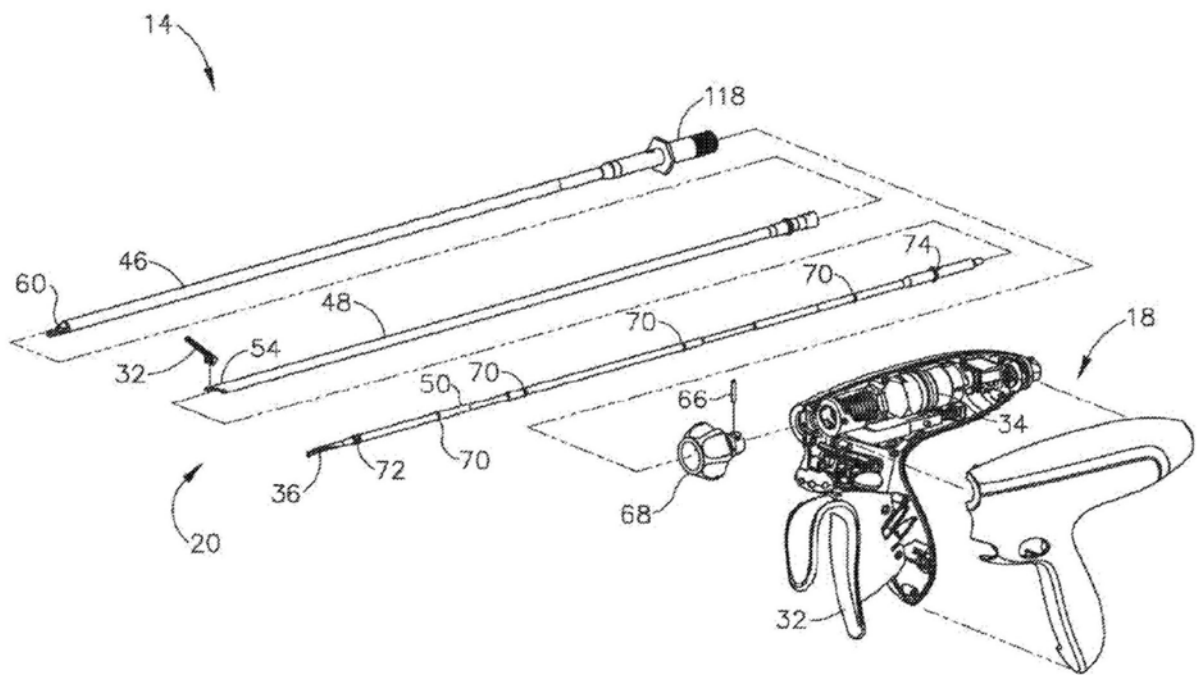


图4

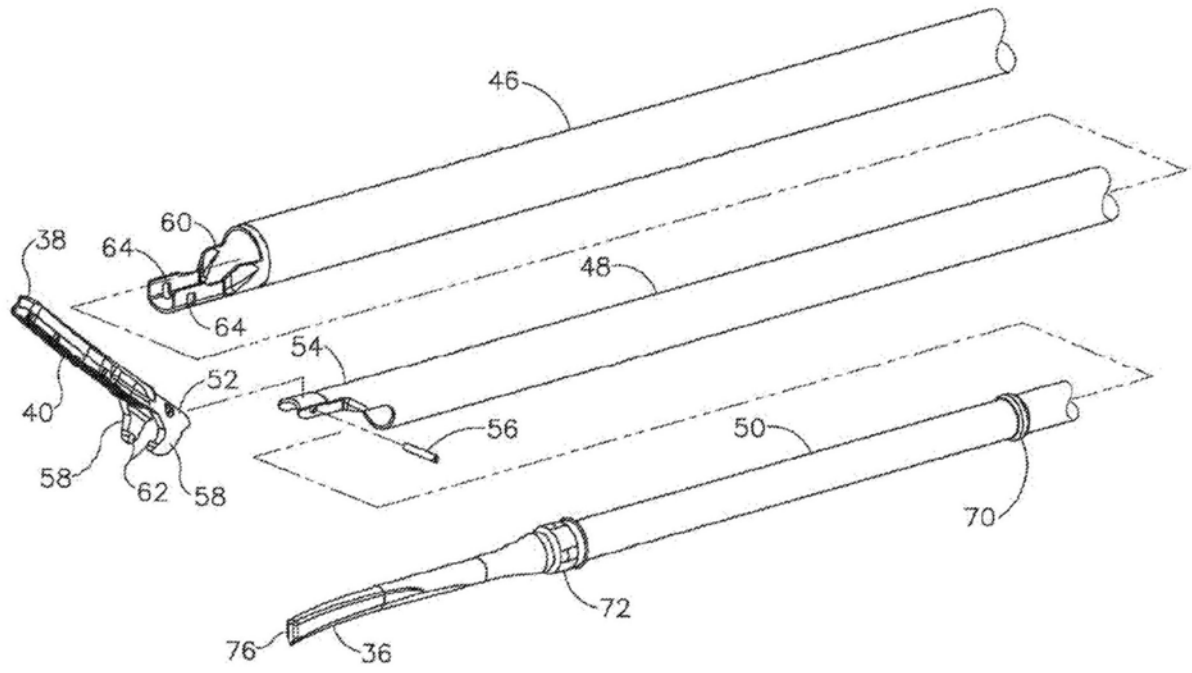


图5

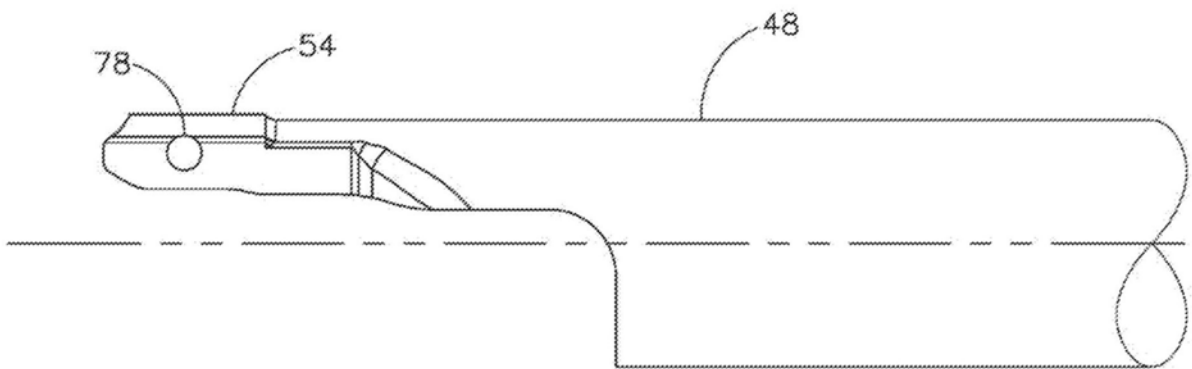


图6



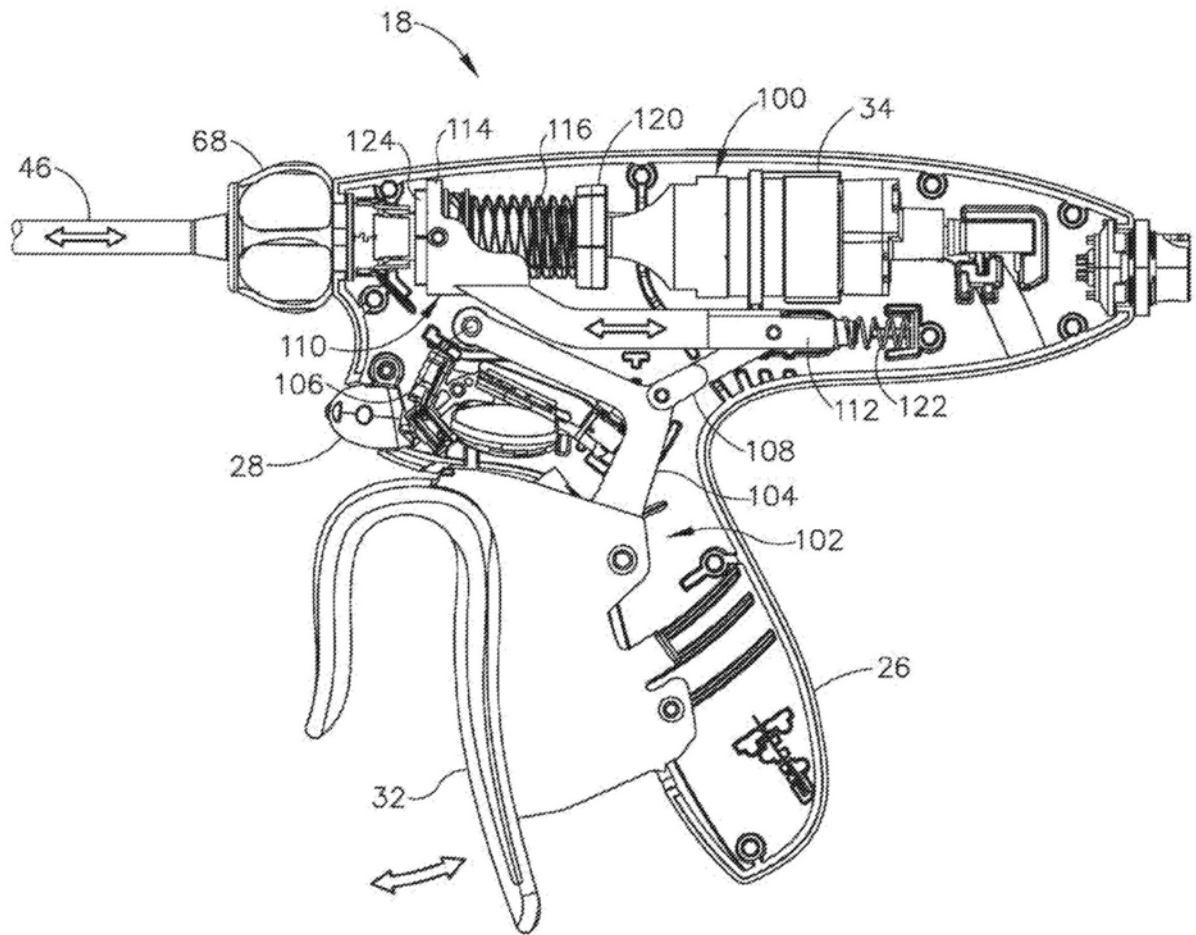


图7

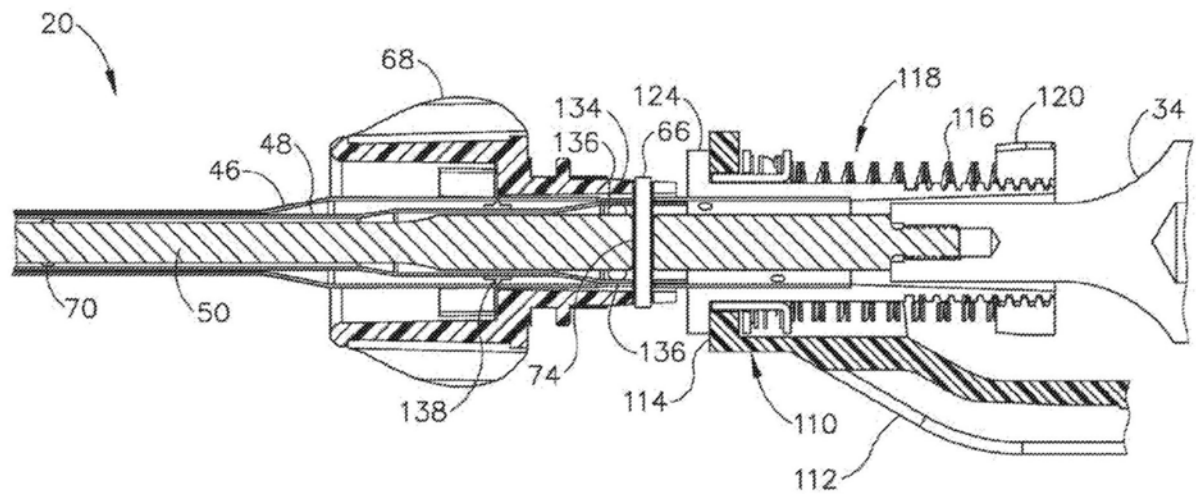


图8

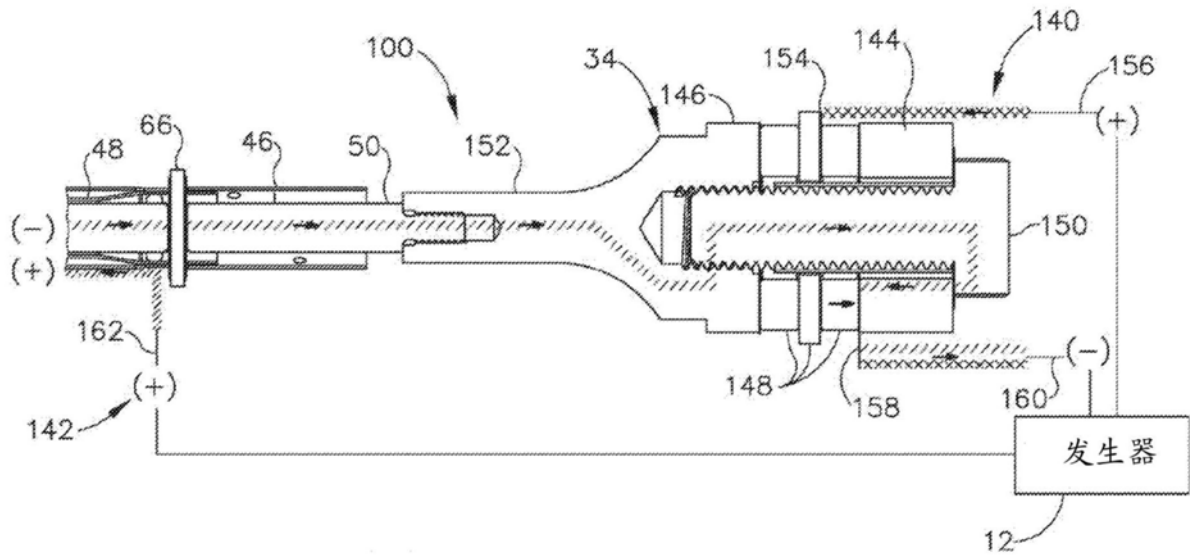


图9A

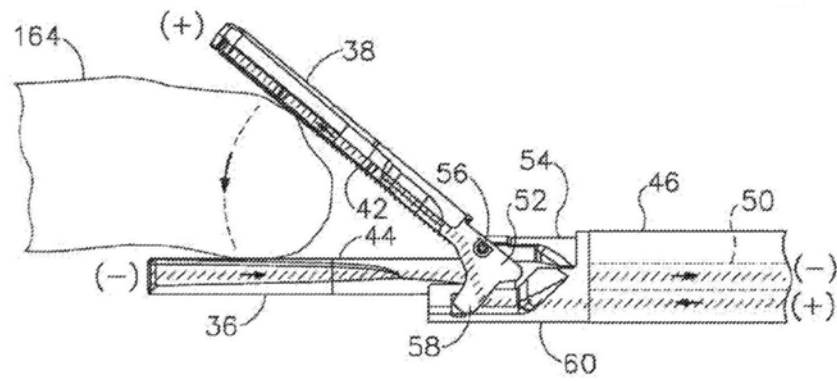


图9B

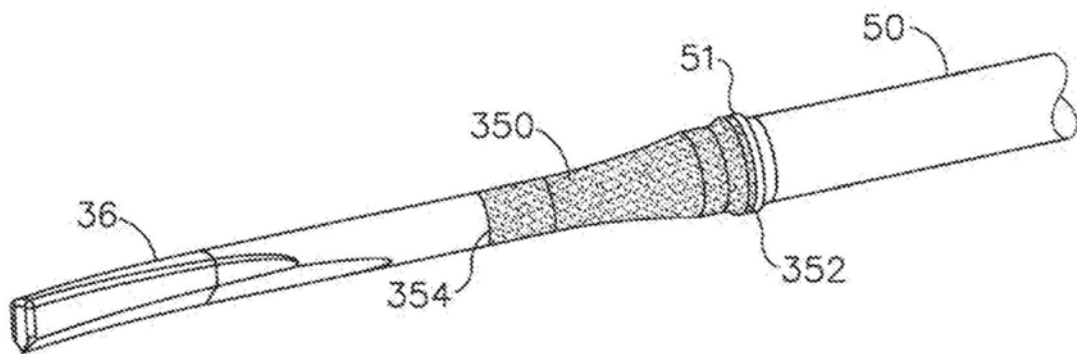


图10

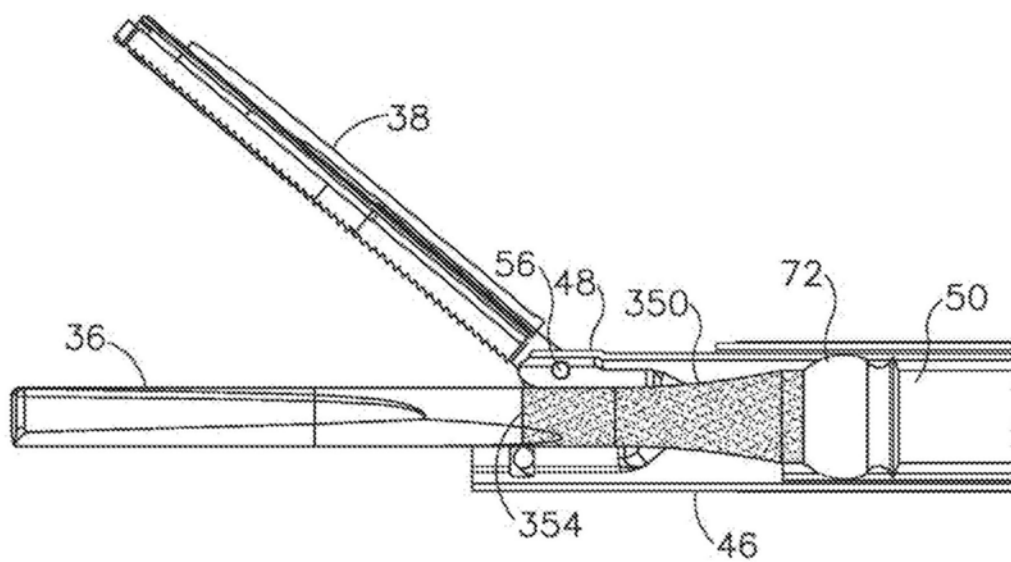


图11

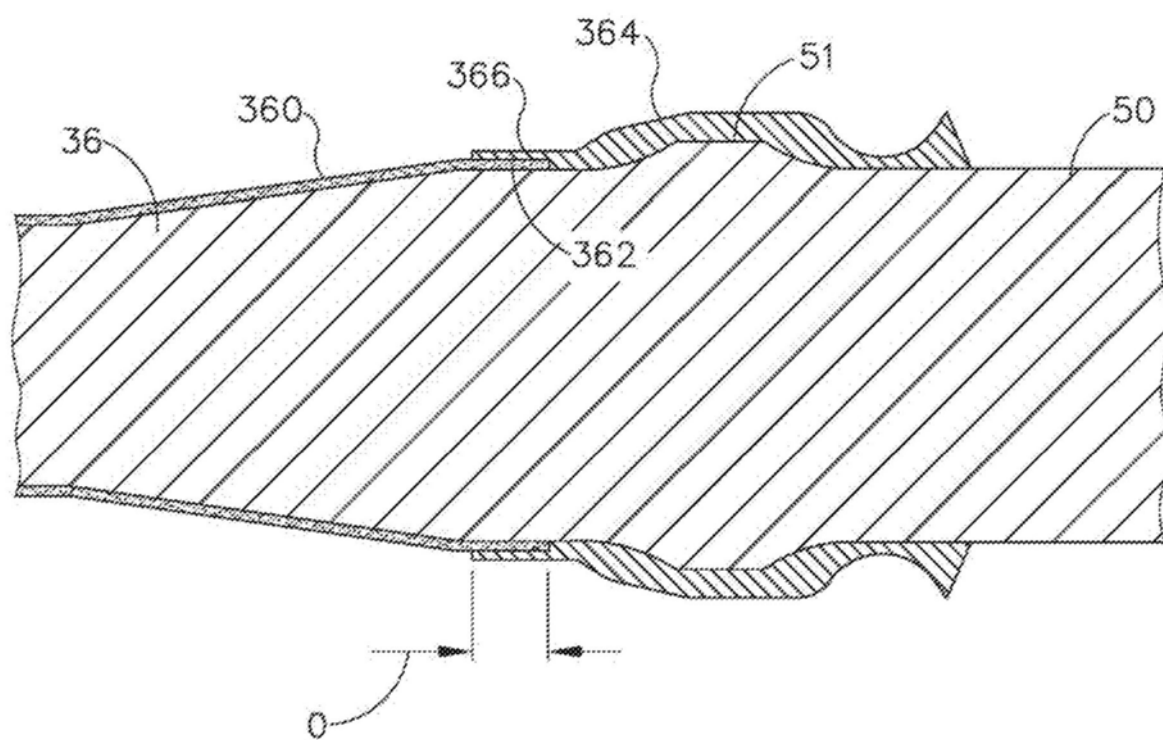


图12

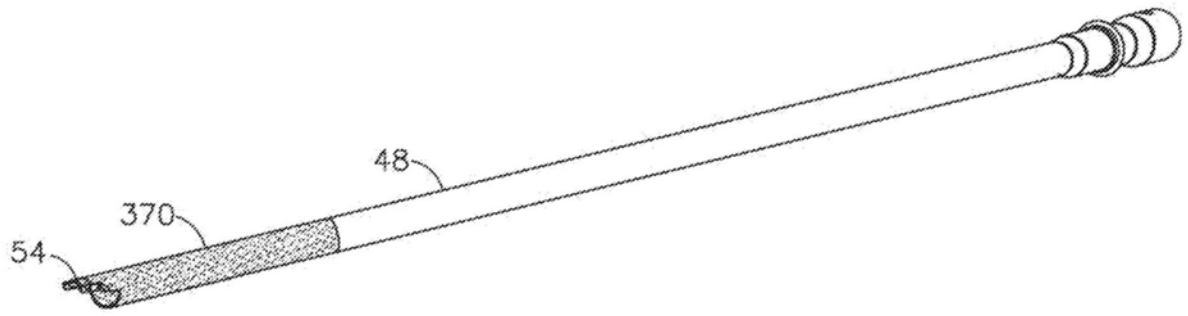


图13

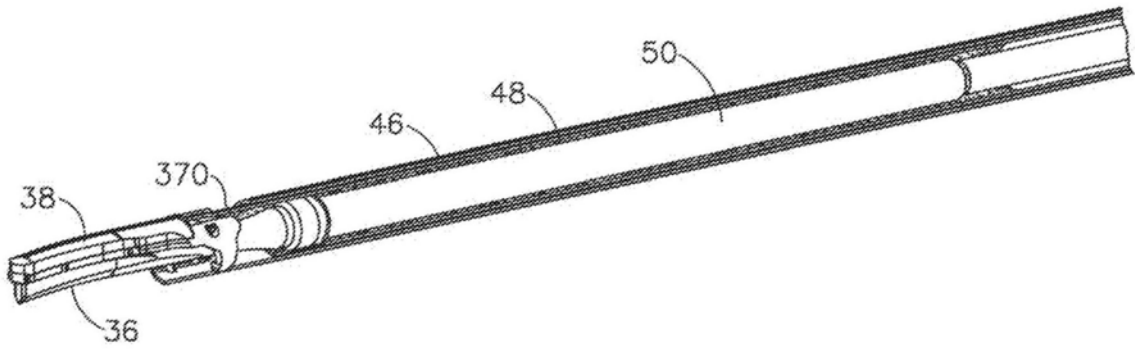


图14

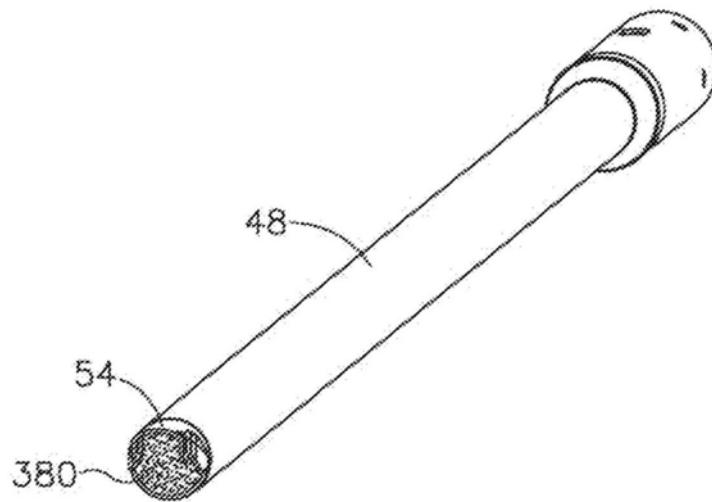


图15

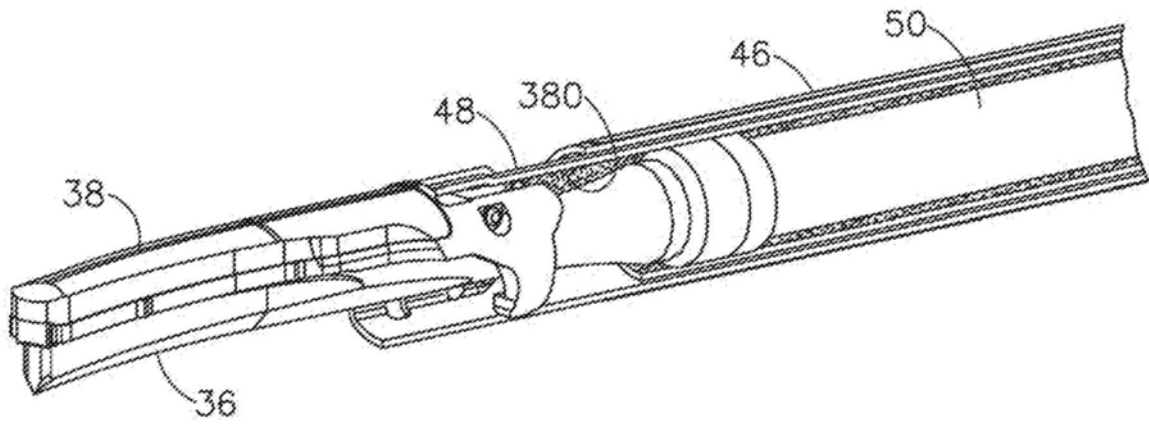


图16

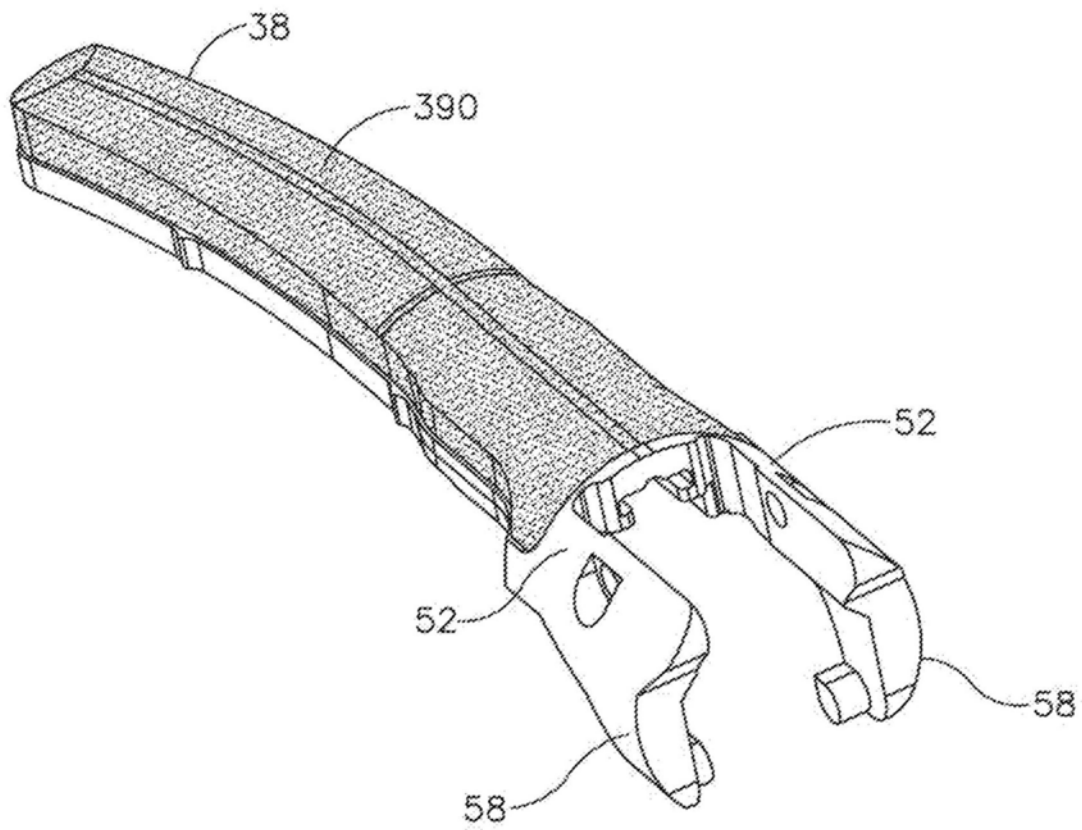


图17

专利名称(译)	具有电绝缘特征部的组合式超声和电外科器械		
公开(公告)号	<a href="#">CN110650696A</a>	公开(公告)日	2020-01-03
申请号	CN201880033501.6	申请日	2018-05-21
[标]发明人	WB韦森伯格二世 JR莱斯科 CA科贝特 CT戴维斯		
发明人	W·B·韦森伯格二世 J·R·莱斯科 C·A·科贝特 S·M·勒尤克 C·T·戴维斯		
IPC分类号	A61B17/32 A61B18/14		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B17/320092 A61B18/1206 A61B18/1445 A61B2017/00017 A61B2017/00137 A61B2017/00738 A61B2017/00929 A61B2017/2929 A61B2017/2932 A61B2017/320072 A61B2017/320074 A61B2017/320075 A61B2017/320078 A61B2017/320088 A61B2017/320095 A61B2018/00083 A61B2018/00136 A61B2018/00178 A61B2018/00577 A61B2018/00607 A61B2018/0063 A61B2018/00988 A61B2018/00994 A61B2018/126 A61B2018/142 A61B2018/1452 A61B2018/1457 A61B2090/0803 A61B18/00 A61B2017/320094 A61B2018/00077		
代理人(译)	刘迎春		
优先权	62/509351 2017-05-22 US 15/967747 2018-05-01 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明公开了一种外科器械，所述外科器械包括轴、超声换能器、波导和在所述轴的远侧端部处的端部执行器。所述端部执行器包括与所述波导声学联接的超声刀、能够相对于所述超声刀移动的夹持臂、由所述夹持臂提供的第一RF电极，以及由所述超声刀提供的第二RF电极。所述第一RF电极与所述器械的第一RF电路径电联接，并且所述第二RF电极与所述器械的第二RF电路径电联接。所述RF电极能够操作以利用双极RF能量密封组织。电绝缘层设置在所述超声刀、所述波导、所述轴或所述夹持臂中的至少一者的至少一部分上，并且被构造成能够防止所述第一RF电路径与所述第二RF电路径之间的短路。

