



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110662502 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201880034234.4

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(22)申请日 2018.05.21

11256

(30)优先权数据

代理人 刘迎春

62/509,351 2017.05.22 US

(51)Int.Cl.

15/967,761 2018.05.01 US

A61B 17/32(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 18/14(2006.01)

2019.11.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/033618 2018.05.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/217606 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 S·M·勒尤克 E·T·维纳

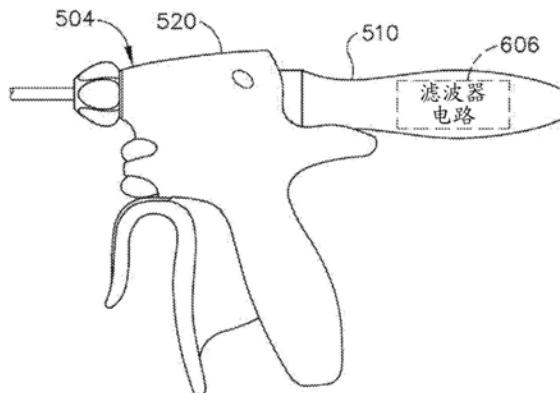
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

具有发生器滤波器电路的组合超声和电外科系统

(57)摘要

本发明提供了一种外科系统，该外科系统包括外科器械，该外科器械具有主体、从主体朝远侧延伸的轴、由主体支撑的超声换能器、以及处于轴的远侧端部处的端部执行器。端部执行器包括被构造成由超声换能器利用超声能量驱动的超声刀，以及能够操作以利用RF能量密封组织的RF电极。发生器与外科器械操作地联接并且能够操作以生成具有超声能量分量和RF能量分量的组合驱动信号。布置在外科器械的主体外部的滤波器电路能够操作以将组合驱动信号转换为超声驱动信号，该超声驱动信号被配置成给超声换能器供能以利用超声能量驱动超声刀，并且RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的RF能量给RF电极供能。



1. 一种外科系统,包括:

(a) 外科器械,所述外科器械包括:

(i) 主体,

(ii) 轴,所述轴从所述主体朝远侧延伸,

(iii) 超声换能器,所述超声换能器由所述主体支撑,和 (ii) 端部执行器,所述端部执行器布置在所述轴的远侧端部处,其中所述端部执行器包括:

(A) 超声刀,其中所述超声换能器能够操作以利用超声能量驱动所述超声刀,和

(B) RF电极,所述RF电极能够操作以利用RF能量密封组织;

(b) 发生器,所述发生器与所述外科器械操作地联接,其中所述发生器能够操作以生成具有超声能量分量和RF能量分量的组合驱动信号;和

(c) 滤波器电路,所述滤波器电路布置在所述外科器械的所述主体的外部,其中所述滤波器电路能够操作以将所述组合驱动信号转换为:

(i) 超声驱动信号,所述超声驱动信号被配置成给所述超声换能器供能以利用超声能量驱动所述超声刀,和

(ii) RF驱动信号,所述RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的RF能量给所述RF电极供能。

2. 根据权利要求1所述的外科系统,还包括:

(a) 电力电缆,所述电力电缆被构造成联接到所述外科器械;和

(b) 电缆适配器,所述电缆适配器被构造成将所述电力电缆与所述发生器联接,其中所述滤波器电路布置在所述电力电缆或所述电缆适配器中的一者内。

3. 根据权利要求2所述的外科系统,其中,所述电力电缆被构造成能够释放地联接到所述电缆适配器。

4. 根据权利要求2所述的外科系统,其中,所述滤波器电路布置在所述电缆适配器内。

5. 根据权利要求2所述的外科系统,其中,所述滤波器电路布置在所述电力电缆内。

6. 根据权利要求1所述的外科系统,其中,所述滤波器电路与所述发生器成一体。

7. 根据权利要求1所述的外科系统,其中,所述电力电缆的远侧端部被构造成与所述主体能够释放地联接。

8. 根据权利要求1所述的外科系统,其中,所述电力电缆的远侧端部被构造成与所述主体的近侧端部联接。

9. 根据权利要求8所述的外科系统,其中,所述电缆的所述远侧端部被构造成在所述电力电缆与所述主体联接时与所述超声换能器同轴对齐。

10. 根据权利要求1所述的外科系统,其中,所述超声换能器被容纳在所述主体的内部内。

11. 根据权利要求1所述的外科系统,其中,所述超声换能器被支撑在所述主体的外部。

12. 根据权利要求11所述的外科系统,其中,所述滤波器电路与所述超声换能器成一体。

13. 根据权利要求1所述的外科系统,其中,所述RF电极由所述超声刀提供。

14. 根据权利要求1所述的外科系统,其中,所述RF电极包括第一RF电极,其中所述RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的双极RF能量给所述第一RF电极和所述第二RF电极供

能。

15. 根据权利要求14所述的外科系统,其中,所述端部执行器还包括夹持臂,其中所述夹持臂提供所述第一RF电极,并且所述超声刀提供所述第二RF电极。

16. 一种外科系统,包括:

(a) 外科器械,所述外科器械包括:

(i) 超声换能器,

(ii) 轴,所述轴相对于所述超声换能器朝远侧延伸,和

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

(A) 超声刀,其中所述超声换能器能够操作以利用超声能量驱动所述超声刀,和

(B) RF电极,所述RF电极能够操作以利用RF能量密封组织;

(b) 发生器,所述发生器与所述外科器械操作地联接,其中所述发生器能够操作以生成具有超声能量分量和RF能量分量的组合驱动信号;和

(c) 辅助装置,所述辅助装置被构造成能够将所述发生器与所述外科器械操作地联接,其中所述辅助装置包括滤波器电路,所述滤波器电路能够操作以将所述组合驱动信号转换为:

(i) 超声驱动信号,所述超声驱动信号被配置成给所述超声换能器供能以利用超声能量驱动所述超声刀,和

(ii) RF驱动信号,所述RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的RF能量给所述RF电极供能。

17. 根据权利要求16所述的外科系统,其中,所述辅助装置布置在所述外科器械和所述发生器的外部。

18. 根据权利要求16所述的外科系统,其中,所述辅助装置包括电力电缆或电缆适配器中的一者,所述电力电缆被构造成联接到所述外科器械,所述电缆适配器被构造成将所述电力电缆联接到所述发生器。

19. 一种向具有超声刀和RF电极的外科器械递送能量的方法,所述方法包括:

(a) 利用发生器生成组合驱动信号,其中所述组合驱动信号包括超声能量分量和RF能量分量;

(b) 利用与所述发生器且与所述外科器械通信的辅助装置来接收所述组合驱动信号,其中所述辅助装置包括滤波器电路;

(c) 利用所述滤波器电路对所述组合驱动信号进行滤波,以产生超声驱动信号和单独的RF驱动信号;

(d) 将所述超声驱动信号和所述RF驱动信号从所述辅助装置传递至所述外科器械,使得:

(i) 所述超声驱动信号给超声换能器供能以利用超声能量驱动所述超声刀,并且

(ii) 所述RF驱动信号利用足以密封组织的RF能量给所述RF电极供能。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述辅助装置包括电力电缆或电缆适配器中的至少一者。

## 具有发生器滤波器电路的组合超声和电外科系统

[0001] 本申请要求2017年5月22日提交的名称为“Ultrasonic Instrument With Electrosurgical Features”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] 超声外科器械将超声能量同时用于组织的精确切割和受控凝固。超声能量通过振动与组织接触的刀进行切割和凝固。例如，以大约50千赫(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俄亥俄州辛辛那提的爱惜康内镜外科公司(Ethicon Endo-Surgery, Inc. (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日公布的名称为“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,并且通常包括被构造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有源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有源电极和单独定位在患者身体上的返回电极(例如,接地垫)被提供穿过组织。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,该RF能量为频率范围通常为约300千赫(kHz)至1兆赫(MHz)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,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确度进行操作,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] RF电外科装置的示例为由俄亥俄州辛辛那提的爱惜康内镜外科公司(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和相关概念在以下专利中公开:2002年12月31公布的名称为“Electrosurgical Systems and Techniques for Sealing Tissue”的美国专利6,500,176,其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,其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,其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,其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,其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,其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,其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,其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,其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,其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和相关概念在以下专利中公开:2015年1月27公布的名称为“Surgical Instrument Comprising First and Second Drive Systems Actuated by a Common Trigger Mechanism,”的美国专利8,939,974,其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,其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“Bipolar Electrosurgical 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。此类装置的示例以及相关方法和概念在以下专利中公开:2014年3月4日公布的名称为“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日公布的名称为“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日公布的名称为“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] 虽然已制造和使用了各种类型的超声外科器械和电外科器械,包括组合超声-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示出了示例性外科系统的透视图,该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示出了图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示出了图2的端部执行器的底部透视图;

[0014] 图4示出了图1的外科器械的局部分解透视图;

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

[0016] 图6示出了图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示出了结合图1的外科器械的示例性外科系统的局部示意图,该外科器械具有

内部安装的超声换能器、示例性电力电缆、适配器和发生器；

[0018] 图8示出了结合外科器械的另一个示例性外科系统的局部示意图，该外科器械具有外部安装的超声换能器、电力电缆、适配器和发生器；

[0019] 图9示出了包括外科器械、滤波器电路和发生器的示例性外科系统的示意图；

[0020] 图10示出了图9的外科系统的示例性变型的示意图，其中滤波器电路布置在外科系统的辅助装置内；

[0021] 图11示出了图9的外科系统的另一个示例性变型的示意图，其中滤波器电路布置在外科系统的发生器内；

[0022] 图12示出了图9的外科系统的另一个示例性变型的示意图，其中滤波器电路布置在外科系统的外科器械内；

[0023] 图13示出了图7的外科器械的侧正视图，其中省略了柄部组件的侧主体部分，该外科器械包括根据图12的示例性系统构型的滤波器电路，该滤波器电路示意性地示出为布置在柄部组件内的若干任选位置处；并且

[0024] 图14示出了图8的外科器械的侧正视图，该外科器械包括根据图12的示例性系统构型的滤波器电路，该滤波器电路示意性地示出为布置在外部安装的超声换能器内。

[0025] 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

[0026] 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示例性的而非限制性的。

[0027] 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”是指元件更靠近外科医生布置的位置，并且术语“远侧”是指元件更靠近外科器械的外科端部执行器且更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。

### I. 具有带超声和电外科特征部的外科器械的示例性外科系统

[0029] 图1示出了示例性外科系统10，其包括发生器12和外科器械14。外科器械14通过电力电缆16与发生器12操作地联接。如下文更详细地描述，发生器12能够操作以向外科器械14提供功率以递送超声能量以用于切割组织并且递送电外科双极RF能量（即，治疗水平的RF能量）以用于密封组织。在示例性构型中，发生器12被构造成为外科器械14提供功率以同时递送超声能量和电外科双极RF能量。

[0030] 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的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和被构造成由外科医生操纵的能量控制按钮28、30。触发器32联接到主体24的下部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被容纳在主体24内部并且由主体支撑。在其他构型中，超声换能器34可被提供在主体24的外部，例如如图14的示例性构型所示。

[0031] 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，该夹持臂被构造成朝向和远离超声刀36选择性地枢转，以用于在两者之间夹持组织。超声刀36与超声换能器34声学地联接，该超声换能器被构造成以超声频率驱动(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。另外，夹持臂38被构造成响应于触发器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1-3)。参考本文所提供的教导内容，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来将夹持臂38和/或触发器32朝向打开位置偏压。

[0032] 夹持垫40固定到夹持臂38的面向超声刀36的夹持侧并沿着该夹持侧朝远侧延伸。夹持垫40被构造成在夹持臂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的至少夹持侧提供第一电极42，该电极在本文中被称为夹持臂电极42。另外，超声刀36的至少夹持侧提供第二电极44，该电极在本文中被称为刀电极44。如下文更详细地描述，电极42、44被构造成将由发生器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可用作有源电极，而刀电极44用作返回电极，或反之亦然。外科器械14可被构造成在使超声刀36以超声频率振动之前，和/或在使超声刀36以超声频率振动之后，通过电极42、44施加电外科双极RF能量，同时使超声刀36以超声频率振动。

[0033] 如图1-5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2-5中最佳所见，夹持臂38联接到内管48和外管46的远侧端部。具体地，夹持臂38包括一对朝近侧延伸的连接叉臂52，该一对朝近侧延伸的连接叉臂在其间接纳并可枢转地联接到内管48的远侧端部54，其中枢轴销56被接纳穿过形成于连接叉臂52和内管48的远侧端部54中的孔。第一连接叉指状部和第二连接叉指状部58从连接叉臂52向下延伸并且可枢转地联接到外管46的远侧端部60。具体地，每个连接叉指状部58包括突起部62，该突起部可旋转地接纳在形成于外管46的远侧端部60的侧壁中的对应开口64内。

[0034] 在本示例中，内管48相对于柄部组件18纵向地固定，并且外管46被构造成沿轴组件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朝向其打开位置枢转。当外管46朝近侧平移时，夹持臂38朝向其闭合位置以相反方向枢转。外管46的近侧端部例如通过连杆组件与触发器32操作地联接，使得触发器32的致动导致外管46相对于内管48平移，从而使夹持臂38打开或闭合。在本文未示出的其他合适构型中，外管46可为纵向固定的，并且内管48可被构造成平移以用于使夹持臂38在其打

开位置和闭合位置之间移动。

[0035] 轴组件20和端部执行器22被构造成相对于柄部组件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,从而使这些部件相对于彼此旋转地联接。在本示例中,在轴组件20的近侧端部部分处提供旋钮68,以有利于轴组件20和端部执行器22相对于柄部组件18的旋转。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可被省略或被替代的旋转致动结构代替。

[0036] 超声波导50例如通过螺纹连接而在其近侧端部处与超声换能器34声学地联接,并且在其远侧端部处与超声刀36声学地联接,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声学地联接,并且用于将超声机械振动从换能器34传送至刀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,在具有或不具有由夹持臂38提供的辅助夹持力的情况下,均可将超声刀36定位成与组织直接接触,以向组织赋予超声振动能量,并由此切割和/或密封组织。例如,刀36可切穿夹持臂38与刀36的第一处理侧之间夹持的组织,或者刀36可切穿例如在“回切(back-cutting)”运动期间被定位成与刀36的相对设置的第二处理侧接触的组织。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的增益的各种特征部,和/或适于将波导50调谐至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的附加的示例性特征部。

[0037] 波导50由沿波导50的长度定位的多个节点支撑元件70被支撑在内管48内,如图4和图5所示。具体地,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,并且在波导50与轴组件20的内管48和外管46之间提供声学隔离。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图5所示的重叠注塑构件72形式的节点支撑元件支撑。波导50由保持销66纵向且旋转地固定在轴组件20内,该保持销穿过形成在例如波导50的朝近侧布置的声学节点(诸如,最近侧声学节点)处的横向通孔74。

[0038] 在本示例中,超声刀36的远侧末端76位于这样的位置,该位置对应于与通过波导50传送的谐振超声振动相关联的波腹。当超声刀36未加载有组织时,此类构型使器械14的声学组件100能够被调谐至优选的谐振频率 $f_0$ 。例如,当超声换能器34由发生器12供能以将机械振动通过波导50传递至刀36时,致使刀36的远侧末端76例如在大约20微米至120微米峰值至峰值的范围内纵向振荡,并且在一些情况下,例如以大约50kHz的预定振动频率 $f_0$ 。在大约20微米至50微米的范围内纵向振荡。当超声刀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相邻组织细胞中的蛋白质变性,从而提供具有最少热扩散的凝固效果。

[0039] 如图6所示,内管48的远侧端部54可相对于内管48的其余近侧部分径向向外偏移。与远侧端部54形成为与内管48的其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能够与轴组件20的纵向轴线更远地间隔。有利的是,这在夹持臂电极42的近侧部分与刀电极44的近侧部分之间提供增大的间隙,从而减轻例如在“回切”期间超声刀36响应于组织施加在刀36上的法向力而朝向夹持臂38和枢轴销56挠曲时电极42、44与其对应的有源和返回电路径之间不期望的“短路”风险。换句话讲,当超声刀36用于回切操

作时，超声刀36可趋于朝向销56略微远离轴组件20的纵向轴线偏转。使枢轴销孔78与纵向轴线比与另外枢轴销孔78更远地间隔将不存在由本示例的远侧端部54提供的径向偏移，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之间接触的风险。附加的间隙除了防止端部执行器22被激活以施加RF电外科能量时由超声刀36和枢轴销56之间接触而另外引起的电路短路之外，还防止使超声刀36超声振动时可能由超声刀36和枢轴销56之间接触而另外引起的机械损坏。

[0040] II. 具有电力电缆和电缆适配器的示例性外科系统

[0041] A. 示例性外科系统的概述

[0042] 图7示出了与外科系统10类似的示例性外科系统400，其中外科系统400包括发生器402、外科器械404和被构造成将外科器械404与发生器402操作地联接的电力电缆406。外科系统400还包括电缆适配器408，该电缆适配器被构造成将电力电缆406与发生器402上的输出端口联接，该输出端口也可用作输入端口。外科器械404可为外科器械14的形式，并且可结合上述示例性补充或替代特征部中的任何一个或多个。外科器械404包括内部安装的超声换能器410，该超声换能器可为上述超声换能器34的形式。

[0043] 电力电缆406包括被构造成与外科器械404联接的第一电缆端部412，和被构造成通过电缆适配器408与发生器402联接的第二电缆端部414。在本示例中，第一电缆端部412被构造成能够释放地联接到外科器械404，并且第二电缆端部414被构造成能够释放地联接到电缆适配器408的第一适配器端部416。电缆适配器408的第二适配器端部418被构造成能够释放地联接到发生器402上的端口。可使用本领域已知的任何合适的联接元件来实现上述能够释放的联接。仅以举例的方式，此类联接元件可包括螺纹元件、动态按扣配合元件、静态按扣配合元件、磁性元件和/或摩擦配合元件。在可供选择的构型中，上述能够释放联接中的任何一种或多种可为不能够释放的。例如，第一电缆端部412可以不能够释放地附接到外科器械404，并且/或者第二电缆端部414可以不能够释放地附接到第一适配器端部416。在其他构型中，可提供外科器械404、电力电缆406、电缆适配器408和发生器402之间的能够释放联接和不能够释放联接的任何合适的组合。

[0044] 在图7所示的示例性构型中，电力电缆406的第一电缆端部412联接到外科器械404的柄部组件420的近侧端部，并且与容纳在柄部组件中的超声换能器410同轴对齐。然而，应当理解，第一电缆端部412可在各种其他位置处和/或在相对于换能器410的各种其他取向上联接到柄部组件420。例如，在一个可供选择的构型中，第一电缆端部412可在与超声换能器410的中心轴线偏移的位置处联接到柄部组件420的近侧部分。在另一个可供选择的构型中，第一电缆端部412可联接到柄部组件410的手枪式握持部422的下端。

[0045] 图8示出了与外科系统10、400类似的另一个示例性外科系统500，其中外科系统500包括发生器502、外科器械504和被构造成将外科器械504与发生器502操作地联接的电力电缆506。外科系统500还包括电缆适配器508，该电缆适配器被构造成将电力电缆506与发生器502上的输出端口联接，该输出端口也可用作输入端口。外科器械504类似于外科器械404，不同的是外科器械504包括能够释放地联接到外科器械504的柄部组件520并由其支撑的外部安装的超声换能器510。电力电缆506可基本上类似于电力电缆406。此外，发生器502、外科器械504、电力电缆506和电缆适配器508可被构造成以与上文结合外科系统400所

述的那些类似的各种构型彼此联接。

[0046] B.示例性滤波器电路

[0047] 图9示意性地示出了另一个示例性外科系统600,其包括发生器602、外科器械604和滤波器电路606。外科系统600可表示上述外科系统10、400、500中的任一个。就这一点而言,例如,发生器602可表示发生器12、402、502中的任一个,并且外科器械602可表示外科器械14、404、504中的任一个。

[0048] 发生器602被构造成生成和输出包括超声驱动分量和RF驱动分量的单个组合驱动波形(或“信号”)610。滤波器电路606被构造成接收单个驱动波形610并将其超声驱动分量和RF驱动分量分开。更具体地,滤波器电路606将单个驱动波形610转换成超声驱动波形(或“信号”)612和单独的RF驱动波形(或“信号”)614。超声驱动波形612被构造成驱动外科器械602的超声换能器以产生超声能量以用于切割和/或密封组织;并且RF驱动波形614被构造成利用电外科双极RF能量给外科器械602的双极RF电极供能以用于密封组织。

[0049] 仅以举例的方式,滤波器电路606可根据以下专利的教导内容进行构造和运行:2017年3月30日公布的名称为“Techniques for Circuit Topologies for Combined Generator”的美国公布2017/0086910,其公开内容以引用方式并入本文;2017年3月30日公布的名称为“Circuit Topologies for Combined Generator”的美国公布2017/0086908,其公开内容以引用方式并入本文;2017年3月30日公布的名称为“Circuits for Supplying Isolated Direct Current (DC) Voltage to Surgical Instruments”的美国公布2017/0086911,其公开内容以引用方式并入本文;2017年3月30日公布的名称为“Frequency Agile Generator for a Surgical Instrument”的美国公布2017/0086909,其公开内容以引用方式并入本文;和/或2017年3月30日公布的名称为“Method and Apparatus for Selecting Operations of a Surgical Instrument Based on User Intention”的美国公布2017/0086876,其公开内容以引用方式并入本文。

[0050] 超声驱动波形612和RF驱动波形614可同时被递送至外科器械604的超声换能器和双极RF电极,使得器械604可同时施加超声能量和电外科双极RF能量来处理组织。可选择性地施加超声能量和RF能量,并且可例如使用在发生器602上和/或在外科器械604上提供的用户输入特征部(诸如能量控制按钮28、30)来选择性地调节所施加能量的各种参数。在各种示例中,外科系统600可被构造成基于预先编程到外科系统600的控制电路中的能量施加算法来递送预定水平和/或模式的超声能量和/或RF能量。此类算法可包括以下专利中所公开的示例性算法中的任何一种或多种:2014年3月4日公布的名称为“Ultrasonic Surgical Instruments”的美国专利8,663,220,其以引用方式并入上文;2017年1月5日公布的名称为“Surgical Instrument with User Adaptable Techniques”的美国公布2017/0000541,其以引用方式并入上文;和/或以引用方式并入本文的任何其他专利或专利申请。

[0051] 滤波器电路606可布置在外科系统600内的各种合适的位置处。图10示出了外科系统620形式的外科系统600的第一示例性型式,其中滤波器电路606与辅助装置608成一体,该辅助装置可例如为电力电缆或电缆适配器(诸如上述电力电缆406、506或电缆适配器408、508)的形式。图11示出了外科系统630形式的外科系统600的第二示例性型式,其中滤波器电路606与发生器602成一体。图12示出了外科系统640形式的外科系统600的第三示例性型式,其中滤波器电路606与外科器械604成一体。

[0052] 图13示出了根据图12的外科系统640的一般构型的外科器械404,该外科器械具有在各种任选位置处布置在其中的滤波器电路606。如图所示,并且仅以举例的方式,滤波器电路606可布置在柄部组件420的近侧部分内,位于内部安装的超声换能器410的近侧。另选地,滤波器电路606可布置在柄部组件420的手枪式握持部422的下部内。

[0053] 图14示出了根据图12的外科系统640的一般构型的外科器械504,该外科器械具有布置在其中的滤波器电路606。如图所示,并且仅以举例的方式,滤波器电路606可与外部安装的超声换能器510成一体。

[0054] III.示例性组合

[0055] 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发明人的利益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。

[0056] 实施例1

[0057] 一种外科系统,包括:(a)外科器械,所述外科器械包括:(i)主体,(iii)轴,所述轴从所述主体朝远侧延伸,(iii)超声换能器,所述超声换能器由所述主体支撑,和(iv)端部执行器,所述端部执行器布置在所述轴的远侧端部处,其中所述端部执行器包括:(A)超声刀,其中所述超声换能器能够操作以利用超声能量驱动所述超声刀,和(B)RF电极,所述RF电极能够操作以利用RF能量密封组织;(b)发生器,所述发生器与所述外科器械操作地联接,其中所述发生器能够操作以生成具有超声能量分量和RF能量分量的组合驱动信号;和(c)滤波器电路,所述滤波器电路布置在所述外科器械的所述主体的外部,其中所述滤波器电路能够操作以将所述组合驱动信号转换为:(i)超声驱动信号,所述超声驱动信号被配置成给所述超声换能器供能以利用超声能量驱动所述超声刀,和(ii)RF驱动信号,所述RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的RF能量给所述RF电极供能。

[0058] 实施例2

[0059] 根据实施例1所述的外科系统,还包括(a)电力电缆,所述电力电缆被构造成联接到所述外科器械;以及(b)电缆适配器,所述电缆适配器被构造成将所述电力电缆与所述发生器联接,其中所述滤波器电路布置在所述电力电缆或所述电缆适配器中的一者内。

[0060] 实施例3

[0061] 根据实施例2所述的外科系统,其中,所述电力电缆被构造成能够释放地联接到所述电缆适配器。

[0062] 实施例4

[0063] 根据实施例2至3中任一项所述的外科系统,其中,所述滤波器电路布置在所述电缆适配器内。

[0064] 实施例5

[0065] 根据实施例2至3中任一项所述的外科系统,其中,所述滤波器电路布置在所述电力电缆内。

[0066] 实施例6

[0067] 根据实施例1所述的外科系统,其中,所述滤波器电路与所述发生器成一体。

[0068] 实施例7

[0069] 根据前述实施例中任一项所述的外科系统,其中,所述电力电缆的远侧端部被构造成与所述主体能够释放地联接。

[0070] 实施例8

[0071] 根据前述实施例中任一项所述的外科系统,其中,所述电力电缆的远侧端部被构造成与所述主体的近侧端部联接。

[0072] 实施例9

[0073] 根据实施例7至8中任一项所述的外科系统,其中,所述电缆的所述远侧端部被构造成在所述电力电缆与所述主体联接时与所述超声换能器同轴对齐。

[0074] 实施例10

[0075] 根据前述实施例中任一项所述的外科系统,其中,所述超声换能器被容纳在所述主体的内部内。

[0076] 实施例11

[0077] 根据实施例1至9中任一项所述的外科系统,其中,所述超声换能器被支撑在所述主体的外部。

[0078] 实施例12

[0079] 根据前述实施例中任一项所述的外科系统,其中,所述滤波器电路与所述超声换能器成一体。

[0080] 实施例13

[0081] 根据前述实施例中任一项所述的外科系统,其中,所述RF电极由所述超声刀提供。

[0082] 实施例14

[0083] 根据前述实施例中任一项所述的外科系统,其中,所述RF电极包括第一RF电极,其中所述RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的双极RF能量给所述第一RF电极和所述第二RF电极供能。

[0084] 实施例15

[0085] 根据实施例14所述的外科系统,其中,所述端部执行器还包括夹持臂,其中所述夹持臂提供所述第一RF电极,并且所述超声刀提供所述第二RF电极。

[0086] 实施例16

[0087] 一种外科系统,包括:(a) 外科器械,所述外科器械包括:(i) 超声换能器,(iii) 轴,所述轴相对于所述超声换能器朝远侧延伸,和(iii) 端部执行器,所述端部执行器布置在所述轴的远侧端部处,其中所述端部执行器包括:(A) 超声刀,其中所述超声换能器能够操作以利用超声能量驱动所述超声刀,和(B) RF电极,所述RF电极能够操作以利用RF能量密封组织;(b) 发生器,所述发生器与所述外科器械操作地联接,其中所述发生器能够操作以生成具有超声能量分量和RF能量分量的组合驱动信号;和(c) 辅助装置,所述辅助装置被构造成能够将所述发生器与所述外科器械操作地联接,其中所述辅助装置包括滤波器电路,所述

滤波器电路能够操作以将所述组合驱动信号转换为：(i) 超声驱动信号，所述超声驱动信号被配置成给所述超声换能器供能以利用超声能量驱动所述超声刀，和(ii) RF驱动信号，所述RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的RF能量给所述RF电极供能。

[0088] 实施例17

[0089] 根据实施例16所述的外科系统，其中，所述辅助装置布置在所述外科器械和所述发生器的外部。

[0090] 实施例18

[0091] 根据实施例16至17中任一项所述的外科系统，其中，所述辅助装置包括电力电缆或电缆适配器中的一者，所述电力电缆被构造成联接到所述外科器械，所述电缆适配器被构造成将所述电力电缆联接到所述发生器。

[0092] 实施例19

[0093] 一种向具有超声刀和RF电极的外科器械递送能量的方法：(a) 利用发生器生成组合驱动信号，所述组合驱动信号包括超声能量分量和RF能量分量；(b) 利用与所述发生器且与所述外科器械通信的辅助装置来接收所述组合驱动信号，其中所述辅助装置包括滤波器电路；(c) 利用所述滤波器电路对所述组合驱动信号进行滤波，以产生超声驱动信号和单独的RF驱动信号；(d) 将所述超声驱动信号和所述RF驱动信号从所述辅助装置传递至所述外科器械，使得：(i) 所述超声驱动信号给超声换能器供能以利用超声能量驱动所述超声刀，并且(ii) 所述RF驱动信号利用足以密封组织的RF能量给所述RF电极供能。

[0094] 实施例20

[0095] 根据实施例19所述的方法，其中，所述辅助装置包括电力电缆或电缆适配器中的至少一者。

[0096] IV. 杂项

[0097] 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更多者可与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更多者相结合。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。

[0098] 另外，本文所述的教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或更多者可与以下专利中所述的教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或更多者相结合：与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Electrical Circuits With Shared Return Path”的美国专利申请[代理人参考标号END8245USNP]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Slip Ring Electrical Contact Assembly”的美国专利申请[代理人参考标号END8245USNP1]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Electrically Insulating Features”的美国专利申请[代理人参考标号END8245USNP2]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Curved Ultrasonic Blade”的美国专利申请[代理人参考标号END8245USNP3]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having

Clamp Arm Electrode”的美国专利申请[代理人参考标号END8245USNP4]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument Having Ultrasonic Waveguide With Distal Overmold Member”的美国专利申请[代理人参考标号END8245USNP5]；和/或与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical System Having EEPROM and ASIC Components”的美国专利申请[代理人参考标号END8245USNP7]。这些申请中的每个申请的公开内容均以引用方式并入本文。

[0099] 另外,本文所述的教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或者可与以下专利中所述的教导内容、表达方式、实施方案、示例等中的任何一者或者相结合:与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Clamp Arm Position Input and Method for Identifying Tissue State”的美国专利申请[代理人参考标号END8146USNP]；与本文同一日提交的名称为“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[代理人参考标号END8146USNP1]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Adjustable Clamp Force and Related Methods”的美国专利申请[代理人参考标号END8146USNP2]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument with Adjustable Energy Modalities and Method for Limiting Blade Temperature”的美国专利申请[代理人参考标号END8146USNP3]；与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument and Method for Sealing Tissue with Various Termination Parameters”的美国专利申请[代理人参考标号END8146USNP4]；和/或与本文同一日提交的名称为“Combination Ultrasonic and Electrosurgical Instrument and Method for Sealing Tissue in Successive Phases”的美国专利申请[代理人参考标号END8146USNP5]。这些申请中的每个申请的公开内容均以引用方式并入本文。

[0100] 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程度下并入本文。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、陈述或者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。

[0101] 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<sup>TM</sup>系统。类似地,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美国专利中的任何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日发布的名称为“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“Shifttable 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8,800,838,其公开内容以引用方式并入本文;和/或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。

[0102] 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内。

[0103] 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。

[0104] 已经示出和阐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，上文所讨论的实施例、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。

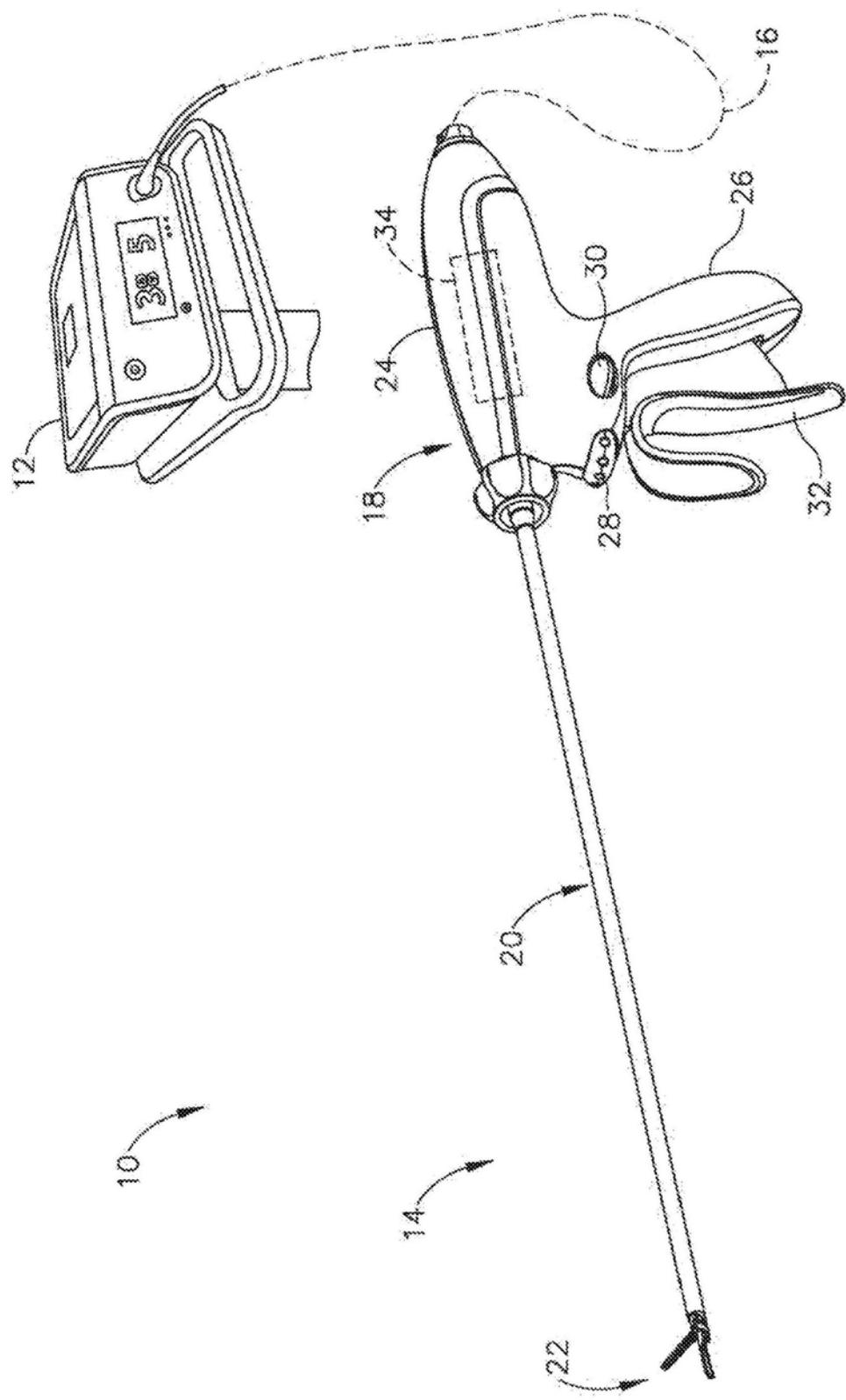


图1

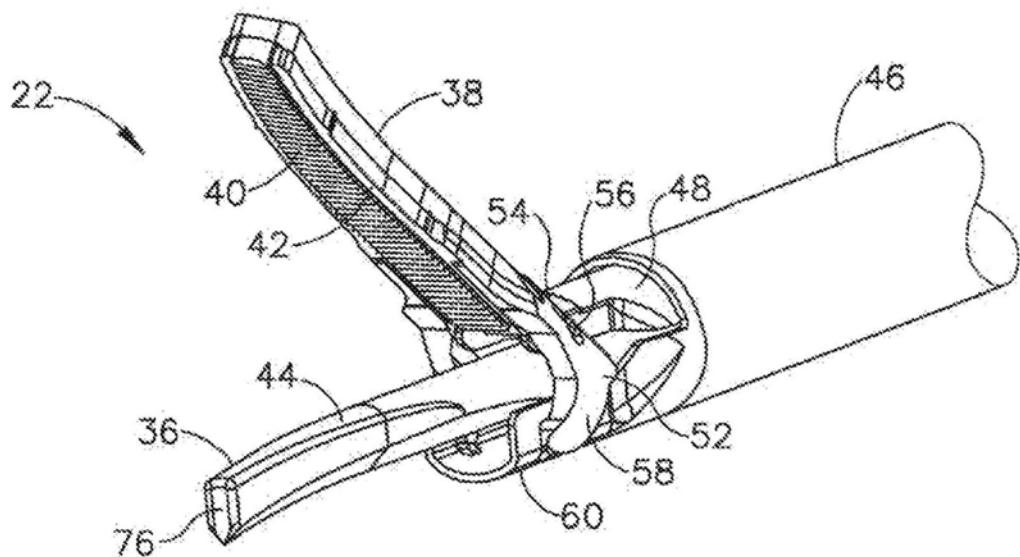


图2

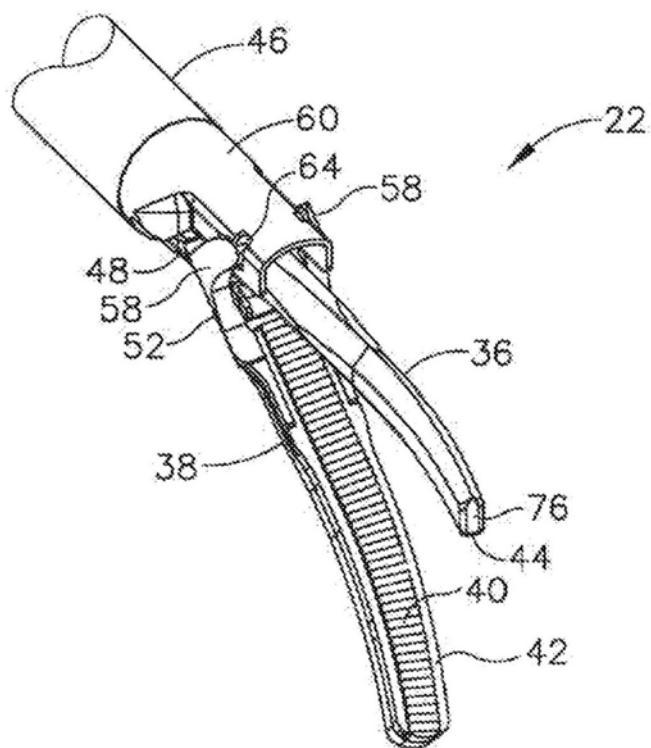


图3

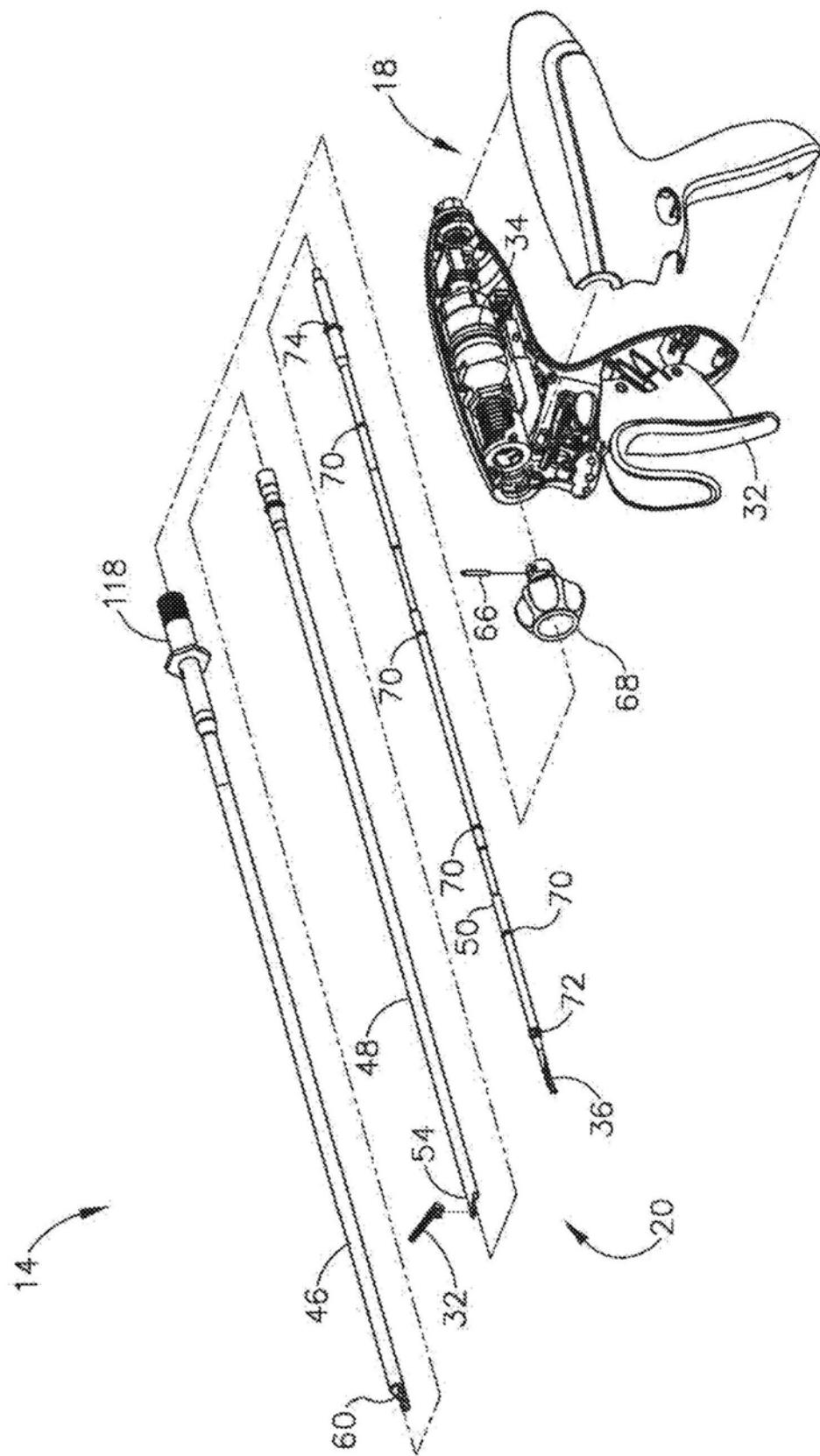


图4

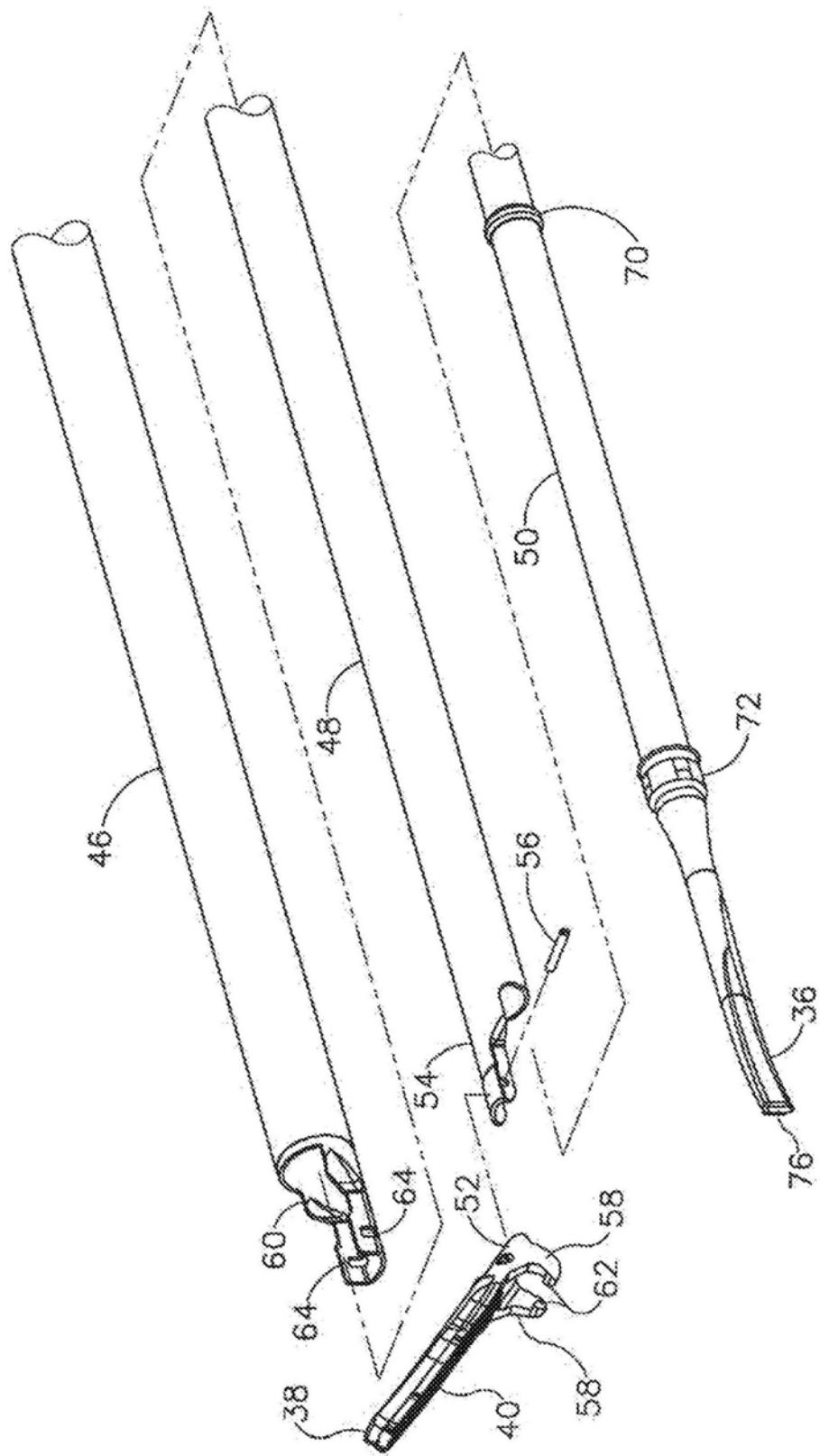


图5

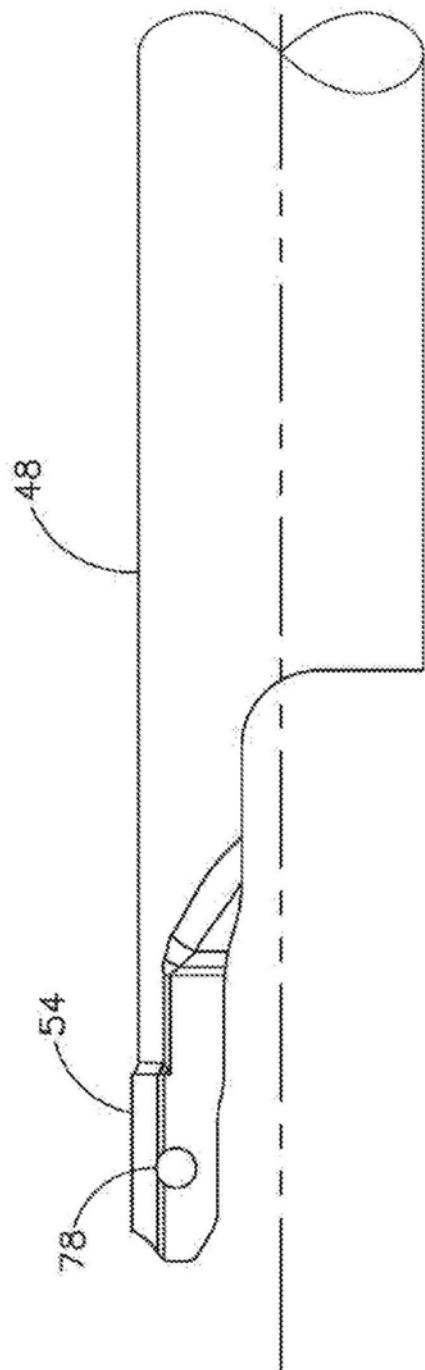


图6

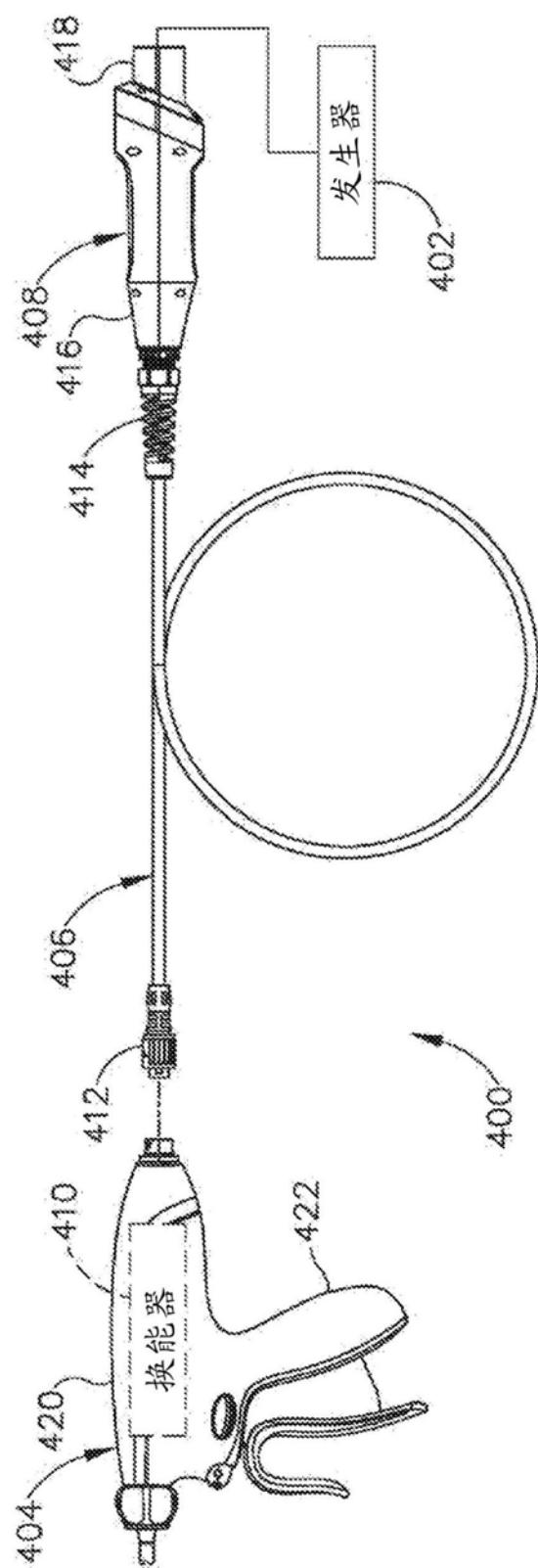


图7

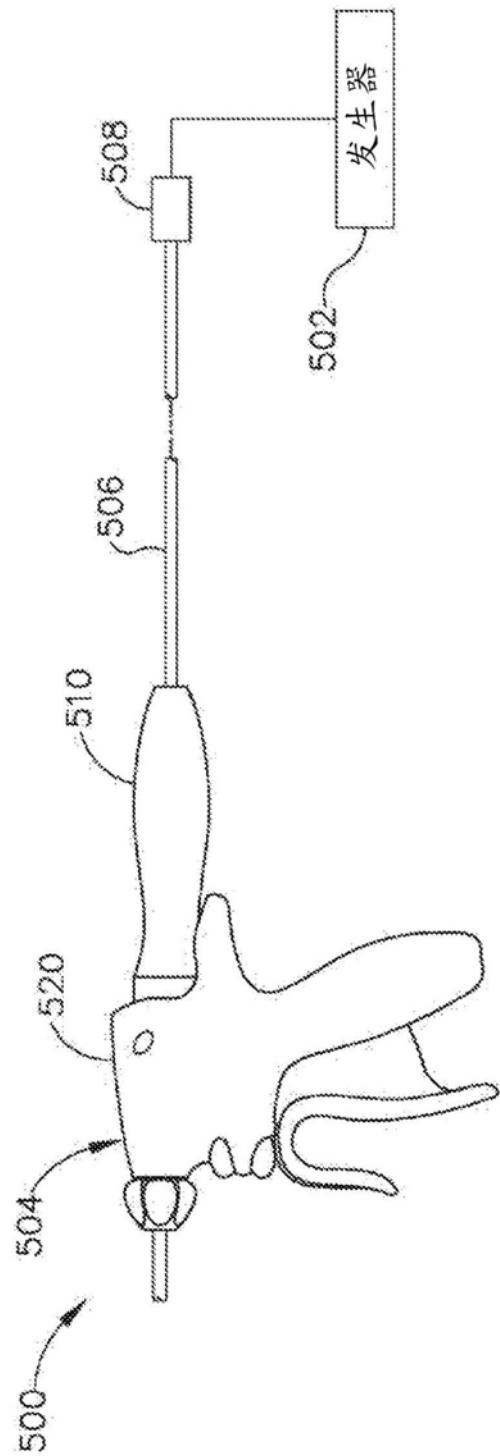


图8

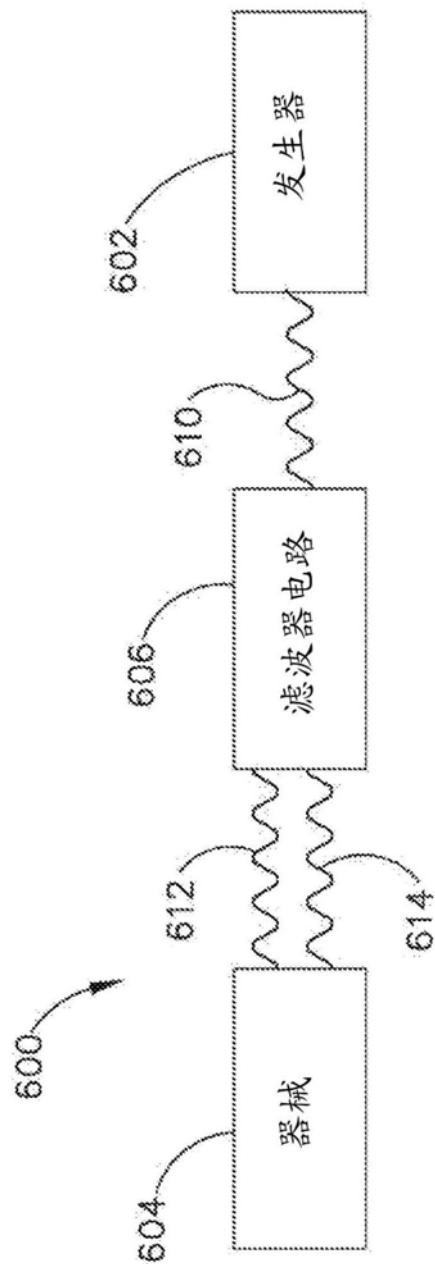


图9

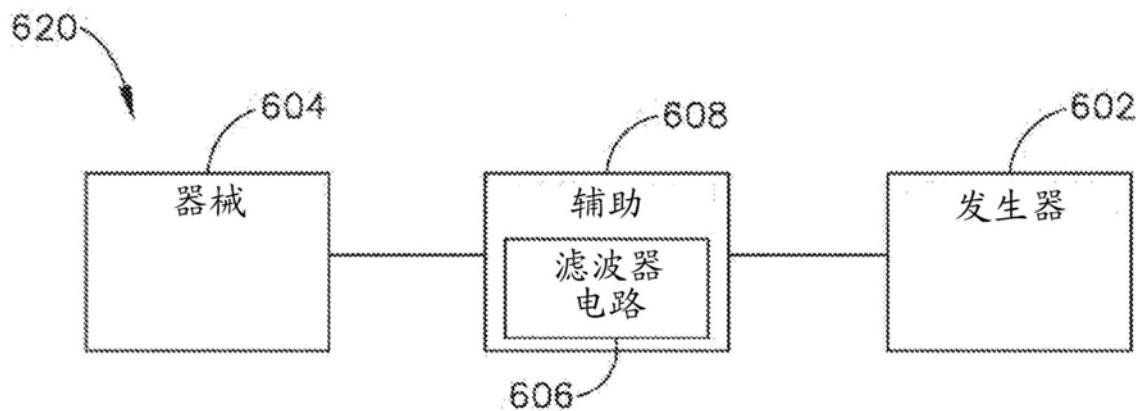


图10

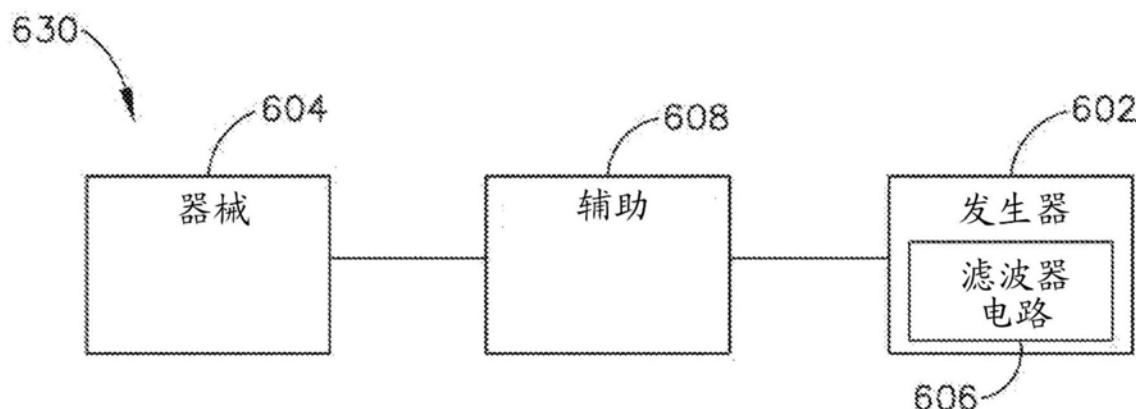


图11

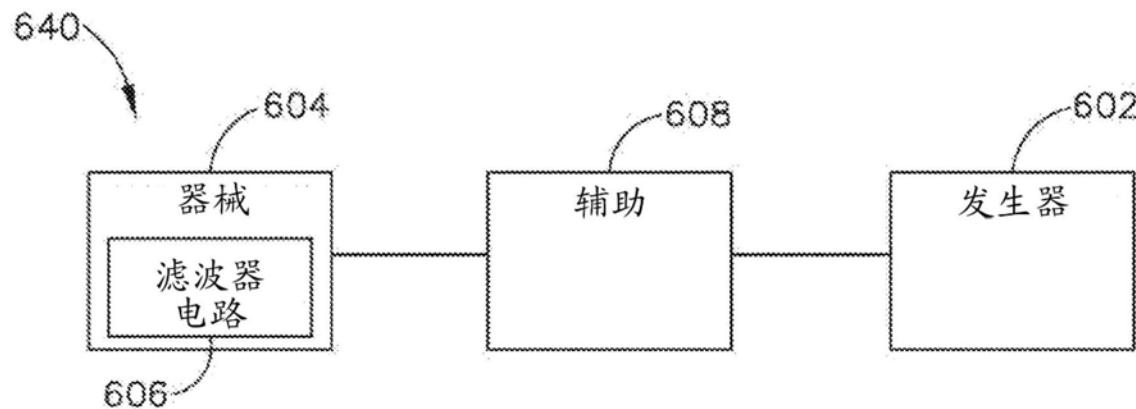


图12

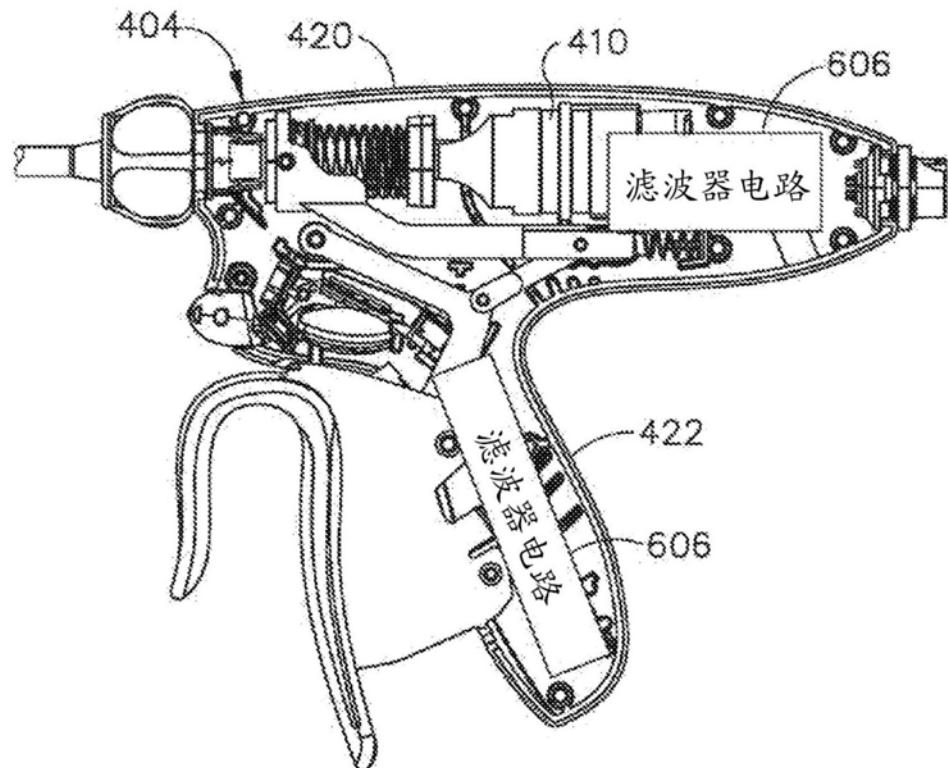


图13

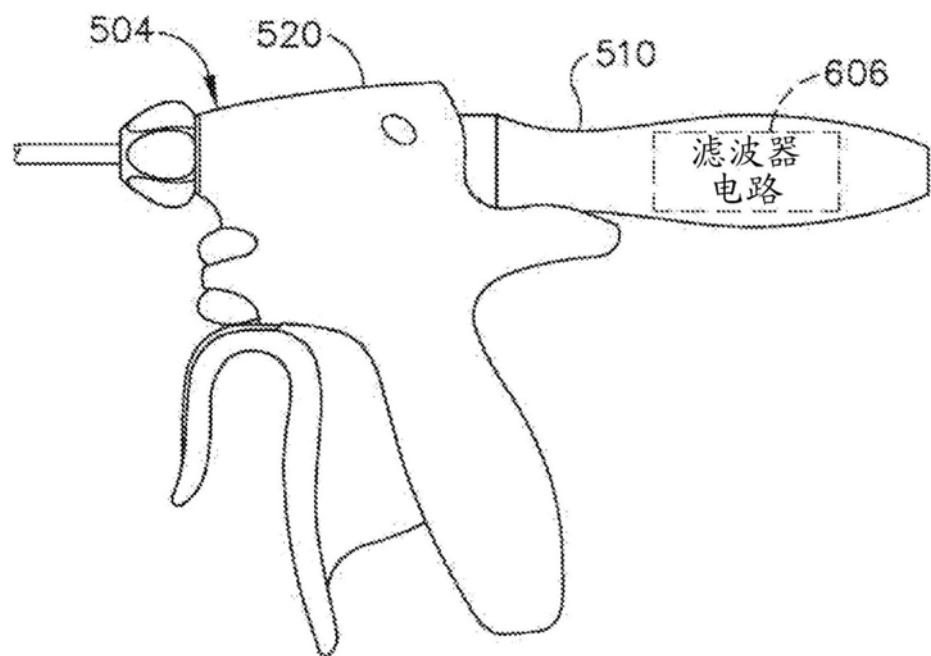


图14

专利名称(译)	具有发生器滤波器电路的组合超声和电外科系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110662502A</a>	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	CN201880034234.4	申请日	2018-05-21
[标]发明人	ET维纳		
发明人	S·M·勒尤克 E·T·维纳		
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 15/967761 2018-05-01 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

本发明提供了一种外科系统，该外科系统包括外科器械，该外科器械具有主体、从主体朝远侧延伸的轴、由主体支撑的超声换能器、以及处于轴的远侧端部处的端部执行器。端部执行器包括被构造成由超声换能器利用超声能量驱动的超声刀，以及能够操作以利用RF能量密封组织的RF电极。发生器与外科器械操作地联接并且能够操作以生成具有超声能量分量和RF能量分量的组合驱动信号。布置在外科器械的主体外部的滤波器电路能够操作以将组合驱动信号转换为超声驱动信号，该超声驱动信号被配置成给超声换能器供能以利用超声能量驱动超声刀，并且RF驱动信号被配置成利用足以密封组织的RF能量给RF电极供能。

