



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115813528 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 21

(21) 申请号 202211126221.4

(22) 申请日 2022.09.16

(30) 优先权数据

63/245,213 2021.09.17 US

17/862,541 2022.07.12 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 L·R·普特堡 M·A·约翰斯顿

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 罗闻

(51) Int.Cl.

A61B 18/12 (2006.01)

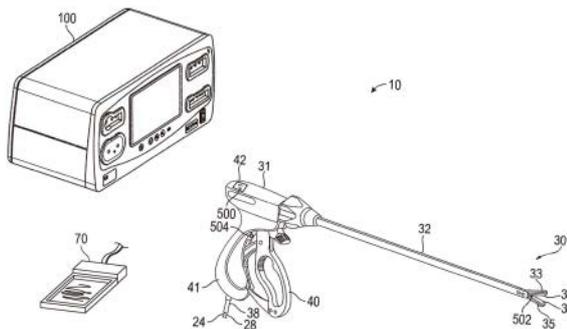
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

用于与电外科发生器一起使用的多路复用
手动开关

(57) 摘要

一种电外科系统包含电外科装置,所述电外科装置包含可在打开钳口位置和闭合钳口位置之间移动的一对相对的钳口构件、主开关、被配置成致动所述主开关的按钮以及被配置成基于抓握的组织的厚度而致动的次级开关。所述系统还包含联接到所述电外科装置的电外科发生器,所述电外科发生器被配置成响应于所述主开关和所述次级开关的致动而产生电外科输出。



1. 一种电外科系统,其包括:
电外科装置,其包含:
一对相对的钳口构件,其能在打开钳口位置和闭合钳口位置之间移动并且被配置成治疗组织;
主开关;
按钮,其被配置成致动所述主开关;和
次级开关,其被配置成基于抓握在所述一对相对的钳口之间的组织的厚度而致动;和
电外科发生器,其联接到所述电外科装置,所述电外科发生器被配置成响应于所述主开关和所述次级开关的致动而产生电外科输出。
2. 根据权利要求1所述的电外科系统,其中所述主开关包含手动开关或脚踏开关中的至少一种。
3. 根据权利要求1所述的电外科系统,其中所述次级开关设置在所述一对相对的钳口构件中的一个钳口构件上并且在所述一对相对的钳口构件处于所述闭合钳口位置时被致动。
4. 根据权利要求1所述的电外科系统,其中所述电外科装置包含杠杆,所述杠杆能在打开杠杆位置和闭合杠杆位置之间移动,以分别在所述打开钳口位置和所述闭合钳口位置之间移动所述一对相对的钳口构件。
5. 根据权利要求4所述的电外科系统,其中所述电外科装置包含手柄,并且所述次级开关设置在所述手柄上并且由处于所述闭合杠杆位置的所述杠杆致动。
6. 根据权利要求1所述的电外科系统,其中所述电外科装置另外包含多路复用器电路,所述多路复用器电路被配置成基于所述主开关和所述次级开关的致动来输出电压信号。
7. 根据权利要求6所述的电外科系统,其中所述电外科发生器包含联接到所述多路复用器电路的信号处理器,所述信号处理器被配置成基于所述电压信号输出激活信号。
8. 根据权利要求7所述的电外科系统,其中所述信号处理器包含电压比较器。
9. 根据权利要求7所述的电外科系统,其中所述信号处理器包含模数转换器和被配置成处理来自所述转换器的输出信号的数字处理器。
10. 根据权利要求7所述的电外科系统,其中所述电外科发生器另外包含联接到信号处理器的控制器,所述控制器被配置成响应于所述激活信号输出控制信号。
11. 根据权利要求10所述的电外科系统,其中所述电外科发生器另外包含:
电源,其被配置成输出直流电;和
射频逆变器,其联接到所述电源并且被配置成通过将所述直流电逆变来产生所述电外科输出。
12. 根据权利要求11所述的电外科系统,其中所述控制器另外被配置成将所述控制信号输出到所述射频逆变器以产生所述电外科输出。

用于与电外科发生器一起使用的多路复用手动开关

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年9月17日提交的美国临时专利申请号63/245,213的权益和优先权,所述申请的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开涉及用于控制电外科发生器的系统和方法。具体地,本公开涉及使用设置在电外科装置中的多路复用开关控制电外科发生器,使得开关中的每一个由电外科装置的对应可移动部件致动,从而将部件的状态提供给电外科发生器,其然后可基于开关的状态控制输出。

背景技术

[0004] 电外科手术涉及将高射频电流施加到手术部位以切割、消融、干燥或凝结组织。在单极电外科手术中,电源或有源电极将来自电外科发生器的射频交流电递送到目标组织。病患返回电极远离有源电极放置以使电流传导回到发生器。

[0005] 在双极电外科手术中,返回电极和有源电极彼此靠近放置,使得在两个电极之间形成电路(例如在电外科镊子的情况下)。以此方式,所施加的电流限于定位在电极之间的身体组织。因此,双极电外科手术通常涉及器械的使用,以实现两个电极之间的电外科能量的集中递送。

[0006] 手动开关目前与单极电外科笔一起使用。因此,需要在其它电外科装置如双极镊子中提供类似的手动开关功能。

发明内容

[0007] 根据本公开的一个实施例,公开一种电外科系统。电外科系统包含电外科装置,其包含可在打开钳口位置和闭合钳口位置之间移动的一对相对的钳口构件、主开关、被配置成致动主开关的按钮以及被配置成基于抓握的组织的厚度而致动的次级开关。系统还包含联接到电外科装置的电外科发生器,电外科发生器被配置成响应于主开关和次级开关的致动而产生电外科输出。

[0008] 上述实施例的实施方式可包含以下特征中的一个或多个。根据上述实施例的一个方面,主开关包含手动开关和/或脚踏开关。次级开关可设置在一对相对的钳口构件中的一个钳口构件上并且在一对相对的钳口构件处于闭合钳口位置时被致动。电外科装置可包含杠杆,其可在打开杠杆位置和闭合杠杆位置之间移动,以分别在打开钳口位置和闭合钳口位置之间移动一对相对的钳口构件。电外科装置可包含手柄,并且次级开关可设置在手柄上并且由处于闭合杠杆位置的杠杆致动。电外科装置可另外包含多路复用器电路,其被配置成基于主开关和次级开关的致动来输出电压信号。电外科发生器可包含联接到多路复用器电路的信号处理器,信号处理器被配置成基于电压信号输出激活信号。信号处理器可为电压比较器或联接到数字处理器的模数转换器。电外科发生器可另外包含联接到信号处理

器的控制器,控制器可被配置成响应于激活信号输出控制信号。电外科发生器可另外包含:被配置成输出直流电的电源;射频逆变器,其联接到电源并且被配置成通过将直流电逆变来产生电外科输出。控制器可另外被配置成将控制信号输出到射频逆变器以产生电外科输出。

附图说明

[0009] 在结合后续详细描述考虑时,可通过参考附图来理解本公开,在附图中:

[0010] 图1是根据本公开的一实施例的电外科系统的透视图;

[0011] 图2是根据本公开的一实施例的图1的电外科发生器的正视图;

[0012] 图3是根据本公开的一实施例的图1的电外科发生器的示意图;

[0013] 图4是根据本公开的一个实施例的具有单输入的手动开关检测电路的电气原理图;

[0014] 图5是根据本公开的另一实施例的具有单输入的手动开关检测电路的电气原理图;

[0015] 图6是根据本公开的一个实施例的联接到设置在图1的电外科装置中的多个开关的多路复用器电路的电气原理图;和

[0016] 图7是说明根据本公开的来自图6的电压网络的多个输入信号的表格。

具体实施方式

[0017] 参考附图详细地描述本发明所公开的系统的实施例,在附图中,相同的参考标号在若干视图中的每一个中表示相同或对应元件。如本文所使用,术语“远侧”是指与其联接的手术器械中更靠近患者的部分,而术语“近侧”是指更远离患者的部分。

[0018] 在以下描述中,没有详细描述公知的功能或构造,以避免在不必要的细节上使本公开模糊。本领域的技术人员将理解,本公开可以适于与内窥镜器械、腹腔镜器械或开放器械一起使用。还应了解,不同的电气和机械连接以及其它考虑因素可以应用于每种特定类型的器械。

[0019] 根据本公开的电外科发生器可以用于单极和/或双极电外科手术中,包含例如切割、凝结、消融和血管密封手术。发生器可以包含用于与各种超声和电外科器械(例如,超声解剖器和止血器、单极器械、返回电极垫、双极电外科镊子、脚踏开关等)接口连接的多个输出。此外,发生器可以包含电子电路,所述电子电路被配置成产生射频能量,所述射频能量特别适合于为以各种电外科模式(例如,切割、共混、凝结、止血、电灼、喷射等)和程序(例如,单极、双极、血管密封)操作的超声器械和电外科装置供电。

[0020] 参考图1,示出电外科系统10,其包含具有用于治疗患者组织的电极的一个或多个双极电外科镊子30。电外科镊子30包含外壳31和设置在轴32的远端处的相对的钳口构件33和35。钳口构件33和35分别具有设置在其中的一个或多个有源电极34和返回电极36。有源电极34和返回电极36通过电缆38连接到发生器100,所述电缆包含可分别联接到有源端子210和返回端子212(图3)的供应线24和返回线28。电外科镊子30在一个端口处联接到发生器100,所述端口经由设置在电缆38的端部处的插头连接到有源端子210和返回端子212(例如,销),其中插头包含来自电源线24和返回线28的触点,如下文更详细描述。镊子30还包

含按钮42,其被配置成向发生器100发送信号以通过电极34和36输出电外科能量。

[0021] 镊子30还包含可相对于手柄41移动的杠杆40。手柄41形成为外壳31的一部分并且杠杆40可以可枢转地联接在外壳31内。杠杆40经由一个或多个机械连杆机构致动,即打开和闭合钳口构件33和35。标题为“《内窥镜手术镊子(Endoscopic surgical forceps)》”的美国专利第8,784,418号提供双极电外科镊子的额外公开内容,其全部公开内容以引用的方式并入本文中。杠杆40可从打开位置(即,距手柄41的最远距离)移动到闭合位置(即,距手柄41的最近距离)。钳口构件33和35的移动对应于杠杆40的移动。因此,钳口构件可从打开位置(即,钳口构件33和35之间的最远距离)移动到闭合位置(即,钳口构件33和35之间夹紧组织的最近距离)。

[0022] 此外,电外科系统10还包含脚踏开关70,其可为踏板。脚踏开关70可配对以激活镊子30并且除了发生器100上的用户输入或器械上存在的任何手动开关之外可提供替代的激活机构。

[0023] 参考图2,示出发生器100的正面102。发生器100可包含容纳各种类型的电外科器械的多个端口110、112、114、116,和用于联接到返回电极垫的端口118以及被配置成联接到脚踏开关70(图1)的端口119。端口110和112被配置成联接到单极电外科器械(例如,第一电外科器械)。端口114和116被配置成联接到双极电外科器械(例如,第二电外科器械)。发生器100包含用于向用户提供各种输出信息(例如,强度设置、治疗完成指示符等)的显示器120。显示器120是触摸屏,其被配置成显示对应于端口110、112、114、116和联接的器械中的每一个的菜单。用户还通过触摸对应菜单选项来调整输入。发生器100还包含用于控制发生器100的合适的输入控制件122(例如,按钮、激活器、开关、触摸屏等)。

[0024] 发生器100被配置成在各种模式中操作,并且被配置成输出对应于所选择的模式的单极和/或双极波形。可由设置在镊子30上的按钮42来激活模式中的每一个。模式中的每一个都基于预编程的功率曲线进行操作,所述预编程的功率曲线限制在负载(例如组织)的变化阻抗范围内发生器100输出多少功率。功率曲线中的每一个都包含功率、电压和电流控制范围,这些范围由用户选择的强度设置和测量到的负载阻抗限定。

[0025] 发生器100可在以下单极模式中操作,包含但不限于切割、共混、止血、电灼和喷射。发生器100可在以下双极模式中操作,包含双极切割、双极凝结、响应于感测组织接触而操作的自动双极以及各种算法控制的血管密封模式。发生器100可被配置成递送为超声换能器供电所需的能量,从而使得能够控制和调制超声手术器械。

[0026] RF波形中的每一个可为单极或双极RF波形,所述单极或双极RF波形中的每一个可为连续的或不连续的,并且可具有约200kHz至约500kHz的载波频率。如本文所使用,连续波形是具有100%占空比的波形。在实施例,连续波形用于对组织施加切割效果。相反,不连续波形是具有非连续占空比(例如,低于100%)的波形。在实施例,不连续波形用于向组织提供凝结效果。

[0027] 参考图3,发生器100包含控制器204、电源206和RF逆变器208。电源206可为连接到公共AC源(例如,线电压)的高电压DC电源,并且向它们各自的RF逆变器208提供高电压DC功率,然后所述RF逆变器通过对应于所选择的模式的有源端子210和返回端子212将DC功率转换成RF波形。有源端子210和返回端子212通过隔离变压器214联接到RF逆变器208。隔离变压器214包含联接到RF逆变器208的初级绕组214a和联接到有源端子210和返回端子212的

次级绕组214b。

[0028] 用于为双极电外科手术器械即镊子30通电的RF能量通过端口114和116递送,所述端口中的每一个都联接到有源端子210和返回端子212。发生器100可包含多个转向继电器或其它开关装置,其被配置成基于所使用的电外科手术器械的组合将有源端子210和返回端子212联接到各种端口110、112、114、116、118。

[0029] RF逆变器208被配置成在多个模式中操作,在所述模式期间,发生器100输出具有特定占空比、峰值电压、波峰因数等的对应波形。据设想,在其它实施例中,发生器100可基于其它类型的合适逆变器拓扑结构。如所示出的,RF逆变器208可为谐振RF放大器或非谐振RF放大器。如本文所使用,非谐振RF放大器表示缺少设置在RF逆变器和负载例如组织之间的任何调谐部件即导体、电容器等的放大器。

[0030] 控制器204可包含可操作地连接到存储器(未示出)的处理器(未示出)。控制器204可操作地连接到电源206和/或RF逆变器208,以允许处理器根据打开和/或闭合控制回路方案来控制发生器100的RF逆变器208的输出。闭环控制方案是反馈控制回路,其中多个传感器测量各种组织和能量特性(例如,组织阻抗、组织温度、输出功率、电流和/或电压等),并且向控制器204提供反馈。控制器204然后控制电源206和/或RF逆变器208,它们分别调整DC和/或RF波形。

[0031] 根据本公开的发生器100还可包含多个传感器216,所述传感器中的每一个监测发生器100的RF逆变器208的输出。传感器216可为任何合适的电压、电流、功率和阻抗传感器。传感器216联接到RF逆变器208的引线220a和220b。引线220a和220b将RF逆变器208联接到变压器214的初级绕组214a。因此,传感器216被配置成感测供应到有源端子210和返回端子212的能量的电压、电流和其它电特性。

[0032] 在另外的实施例中,传感器216可联接到电源206,并且可被配置成感测供应到RF逆变器208的DC电流的特性。控制器204还从显示器120、发生器100的输入控制件122和/或器械(镊子30)接收输入(例如激活)信号。控制器204响应于输入信号而调整由发生器100输出的功率和/或在其上执行其它控制功能。

[0033] RF逆变器208包含以H桥拓扑结构布置的多个开关元件228a-228d。在实施例中,RF逆变器208可以根据任何合适的拓扑结构来配置,包括但不限于半桥式、全桥式、推挽式等。合适的开关元件包含电压控制装置,例如晶体管、场效应晶体管(FET)、其组合等。在实施例中,FET可由硅、氮化镓、氮化铝、氮化硼、碳化硅或任何其它合适的宽带隙材料形成。

[0034] 控制器204与RF逆变器208通信,并且特别是与开关元件228a-228d通信。控制器204被配置成向开关元件228a-228d输出控制信号,其可为脉宽调制("PWM")信号。特别地,控制器204被配置成调制供应到RF逆变器208的开关元件228a-228d的控制信号。控制信号提供使RF逆变器208以所选择的载波频率操作的PWM信号。另外,控制器204被配置成计算发生器100的RF逆变器208的输出的功率特性,并且至少部分地基于测量到的功率特性来控制发生器100的输出,所述测量到的功率特性包含但不限于RF逆变器208的输出处的电压、电流和功率。RF逆变器208可包含变压器214,并且可以在返回端子210和212处测量功率输出。

[0035] 发生器100被配置成从设置在镊子30中的一个或多个开关如由按钮42致动的开关接收开关信号,所述开关用于禁用和启用发生器100的输出。参考图4,发生器100包含具有联接到开关310的第一连接301和第二连接302的检测电路300,所述开关可由按钮42致动。

检测电路300可为电阻分压器网络并且包含具有第一和第二电阻的第一电阻器303和第二电阻器304。电外科发生器100包含信号处理器306,其可为电压比较器,联接到第一电阻器303和第二电阻器304中的每一个并且被配置成基于检测电路300的电阻输出激活信号。多个开关可电联接到多个电阻器,使得电阻器的不同组合输出不同的电阻值,信号处理器306然后基于电阻值输出多个控制信号中的一个。举例来说,信号处理器306可充当比较器并且输出两个控制信号,即高和低。

[0036] 图5示出基本上类似于检测电路300的检测电路400的另一实施例。电外科发生器100的信号处理器306被信号处理器406代替,所述信号处理器为模数转换器(ADC)407和数字处理器408的组合,其提供对检测电路400的电压信号的更多控制。在实施例中,数字处理器408可被配置成调整电压阈值、提供滤波和检测滞后。

[0037] 参考图1,镊子30包含多个开关,即第一(即,主)开关500和第二(即,次级)开关502。第一开关500通过按下按钮42来致动,所述按钮用于激活发生器100以将电外科能量施加到抓握在钳口构件33和35之间的组织上。第二开关502联接到钳口构件33和35中的一个并且基于钳口构件33和35的位置被致动。在各方面中,第二开关502可用作组织厚度传感器并且可仅在由钳口构件33和35抓握的组织高于或低于预定厚度时被致动。组织厚度传感器可为设置在钳口构件33或35中的一个上并且由相对的钳口构件33或35致动的限位开关。

[0038] 参考图6,多路复用器电路510包含联接到第一电阻器512、第二电阻器514和第三电阻器516的第一开关500和第二开关502。多路复用器电路510可为电阻分压器网络并且可类似于检测电路300或检测电路400并且包含信号处理器506,其可类似于信号处理器406中的任一个。多路复用器电路510通过公共传输线507传输开关输入,从而充当用于多个开关输入的多路复用器。由于第一电阻器512、第二电阻器514和第三电阻器516的不同组合被包含在多路复用器电路510的电路中,第一开关500和/或第二开关502中的一个或多个的激活输出唯一电压信号。第一电阻器512(例如,约2.2K欧姆)、第二电阻器514(例如,约287欧姆)和第三电阻器516(例如,约475欧姆)可具有不同的值,使得多路复用器电路510基于第一开关500和第二开关502的状态输出四个唯一电压信号,从而使得能够独立地确定第一开关500和/或第二开关502的状态(例如,打开/闭合)。

[0039] 在实施例中,多路复用器电路510可被配置成放置开关500,使得开关500可打开或闭合,同时仍然使得能够确定开关502的状态。在各方面中,联接到发生器100的端口119(图2)的脚踏开关70(图1)可用于在第一开关500打开时产生激活信号,因此仍然使得能够确定第二开关502的状态。任选地,可致动第三开关(未示出)以检测杠杆位置。任选的第四电阻器(未示出)将用于使得能够确定第三开关(未示出)的状态。

[0040] 经考虑,通过向第三电阻器516和回路之间的电阻分压器网络添加额外的电阻器,可将两个以上的开关添加到多路复用器电路510。

[0041] 唯一电压信号由信号处理器506根据图7所示的真值表进行处理。因此,仅当信号处理器506确定第一开关500和第二开关502的特定组合被激活时,信号处理器506才输出激活信号以在对应的电外科模式下为发生器100通电。第一开关500和第二开关502中的每一个响应于按钮42的致动而被激活,手柄41处于闭合位置,并且钳口构件33和35处于指示高于或低于预定厚度的组织由钳口构件33和35抓握的位置。图7的真值表仅示出两个开关的值,然而,本领域技术人员将理解如何扩展真值表以并入任意数量的开关和电阻器。

[0042] 电外科发生器200被配置成基于第一开关500和第二开关502的特定组合的激活而根据多个电外科模式中的一个输出能量。如果仅按钮42被按下并且第一开关500被激活,那么电外科发生器200以第一电外科模式例如切割或凝结输出能量。如果所有第一开关500和第二开关502都被激活,那么电外科发生器200确定钳口33和35正在抓握组织,杠杆40闭合,并且按钮42被按下,指示电外科发生器200根据第二电外科输出例如组织密封算法输出能量。因此,为了密封组织,镊子30不通电,直到开关500、502两者都闭合(即,满足条件)。一旦信号处理器506确定开关500、502和/或脚踏开关70的合适组合中的一个已被激活,控制器204然后就从信号处理器506接收激活信号并且控制电源206和RF逆变器208根据对应的电外科模式输出电外科能量。

[0043] 虽然已在附图中展示和/或在本文中描述了本公开的若干实施例,但是并不旨在将本公开限于这些实施例,而旨在使本公开与本领域所允许的范围一样广泛,并且应以同样的方式阅读本说明书。因此,上文的描述不应解释为限制性的,而仅仅是作为特定实施例的例证。本领域的技术人员将设想在本文所附的权利要求书的范围内的其它修改。

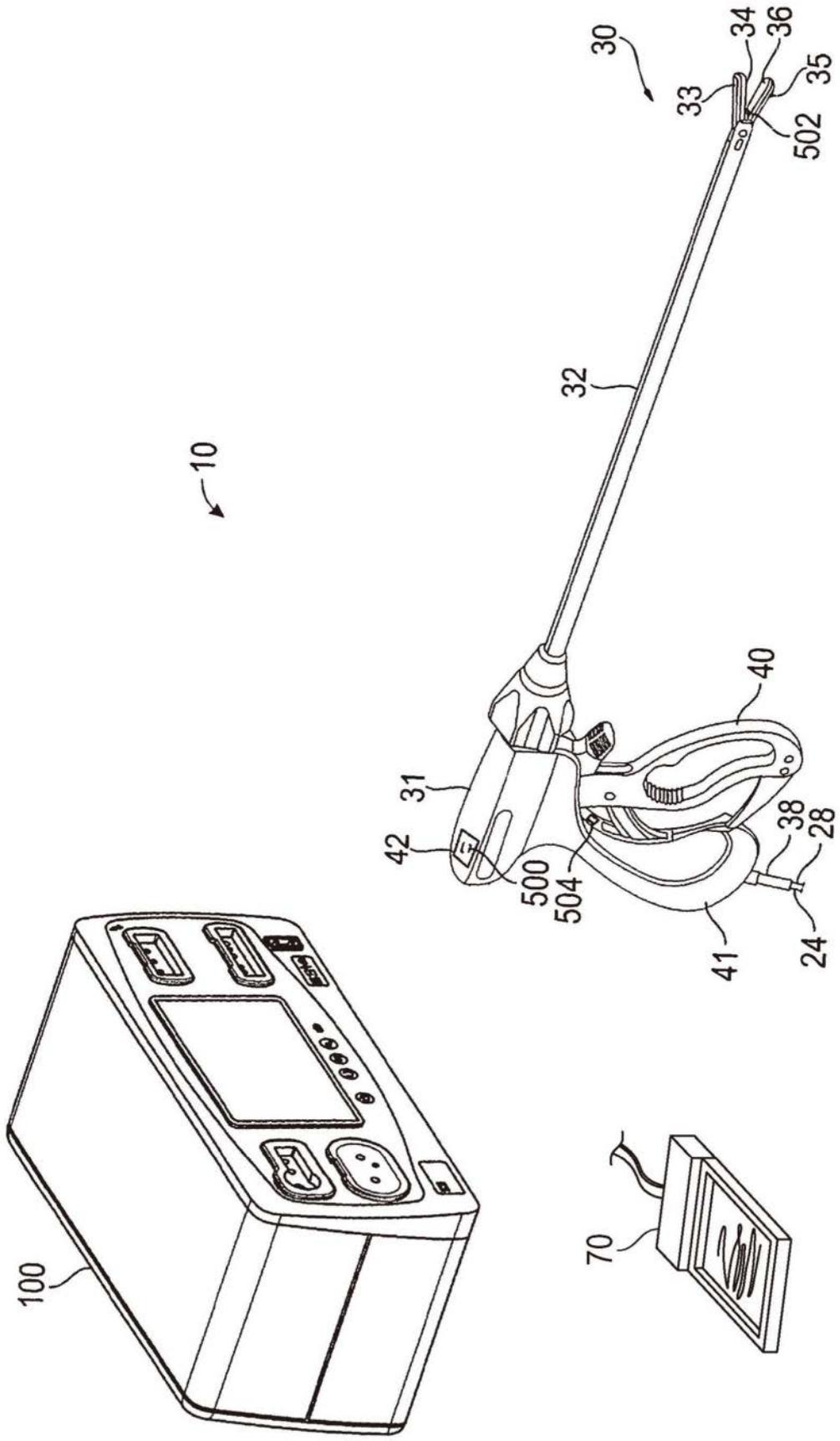


图1

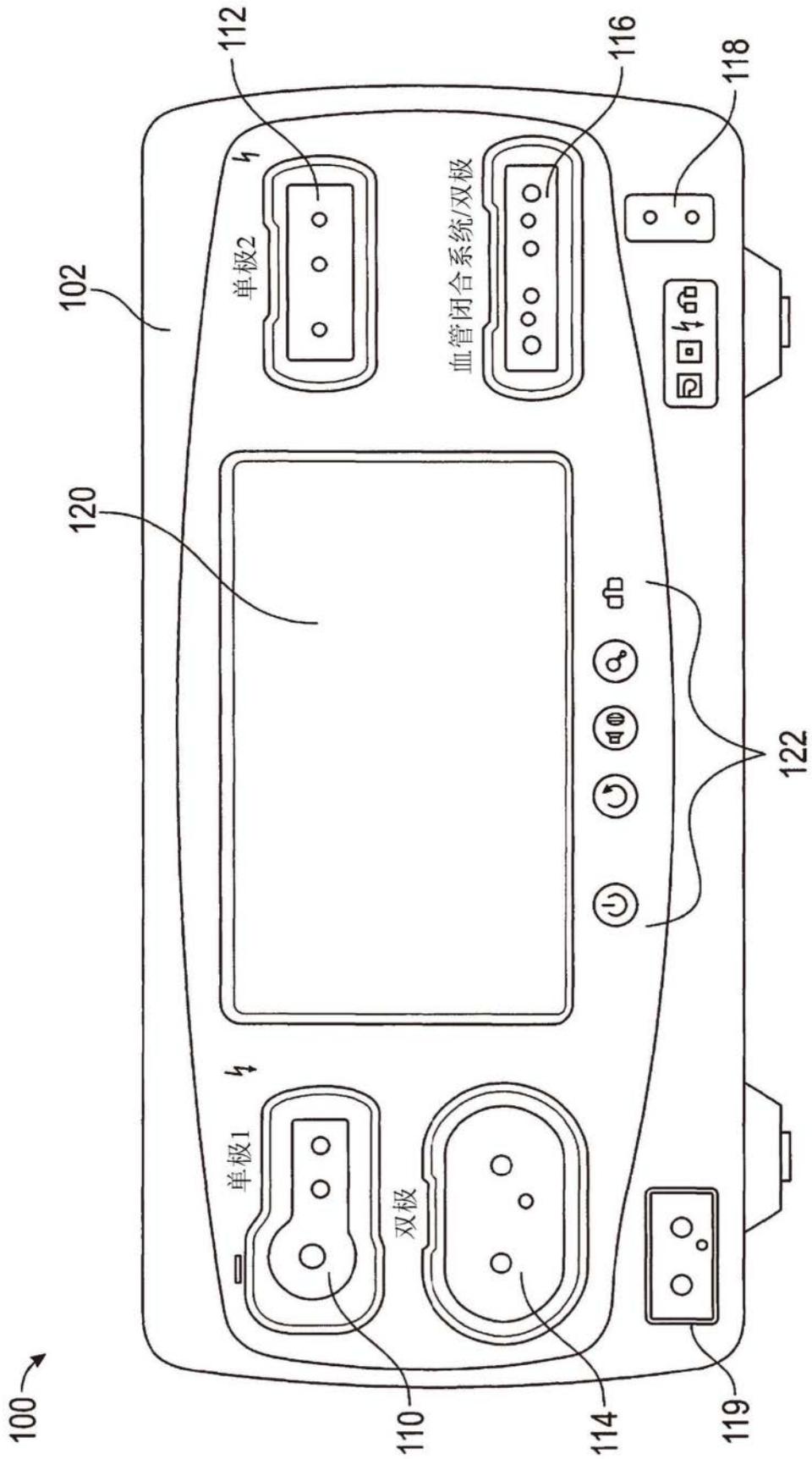


图2

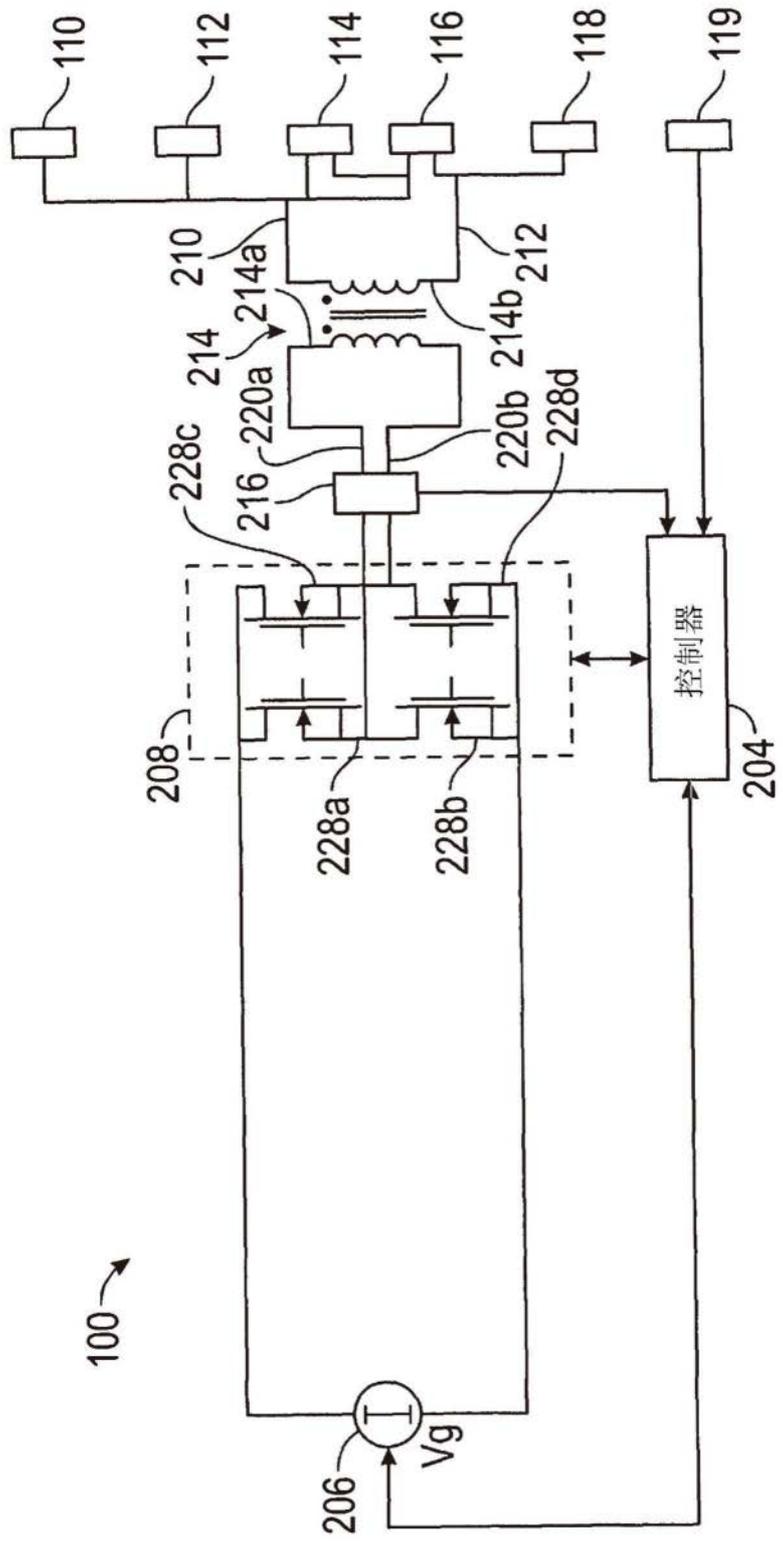


图3

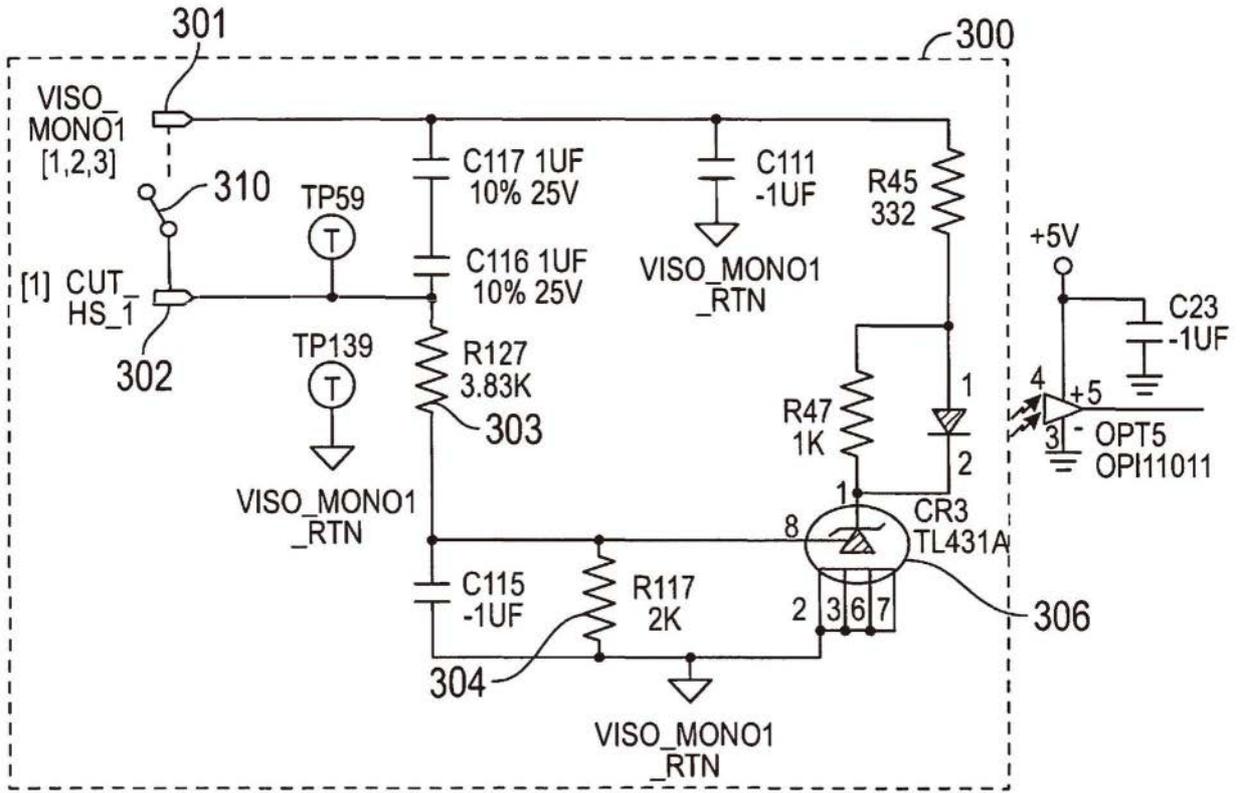


图4

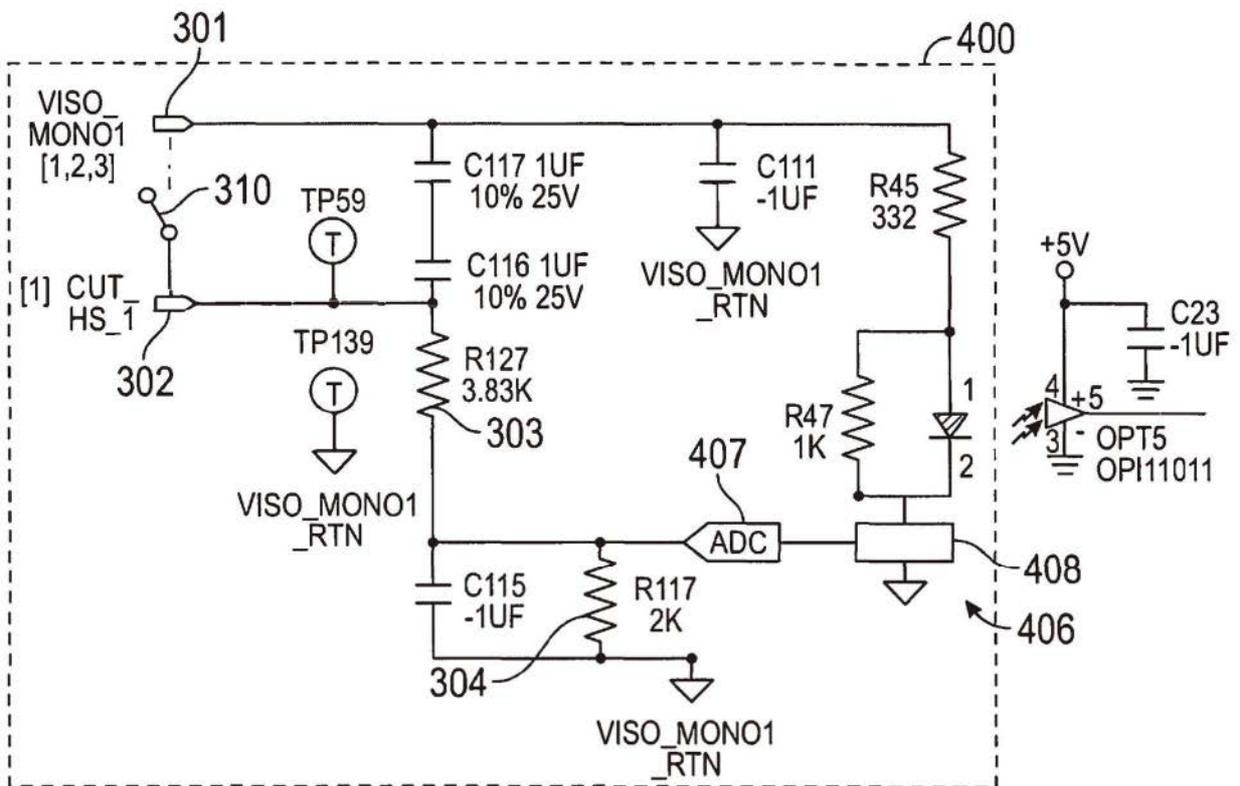


图5

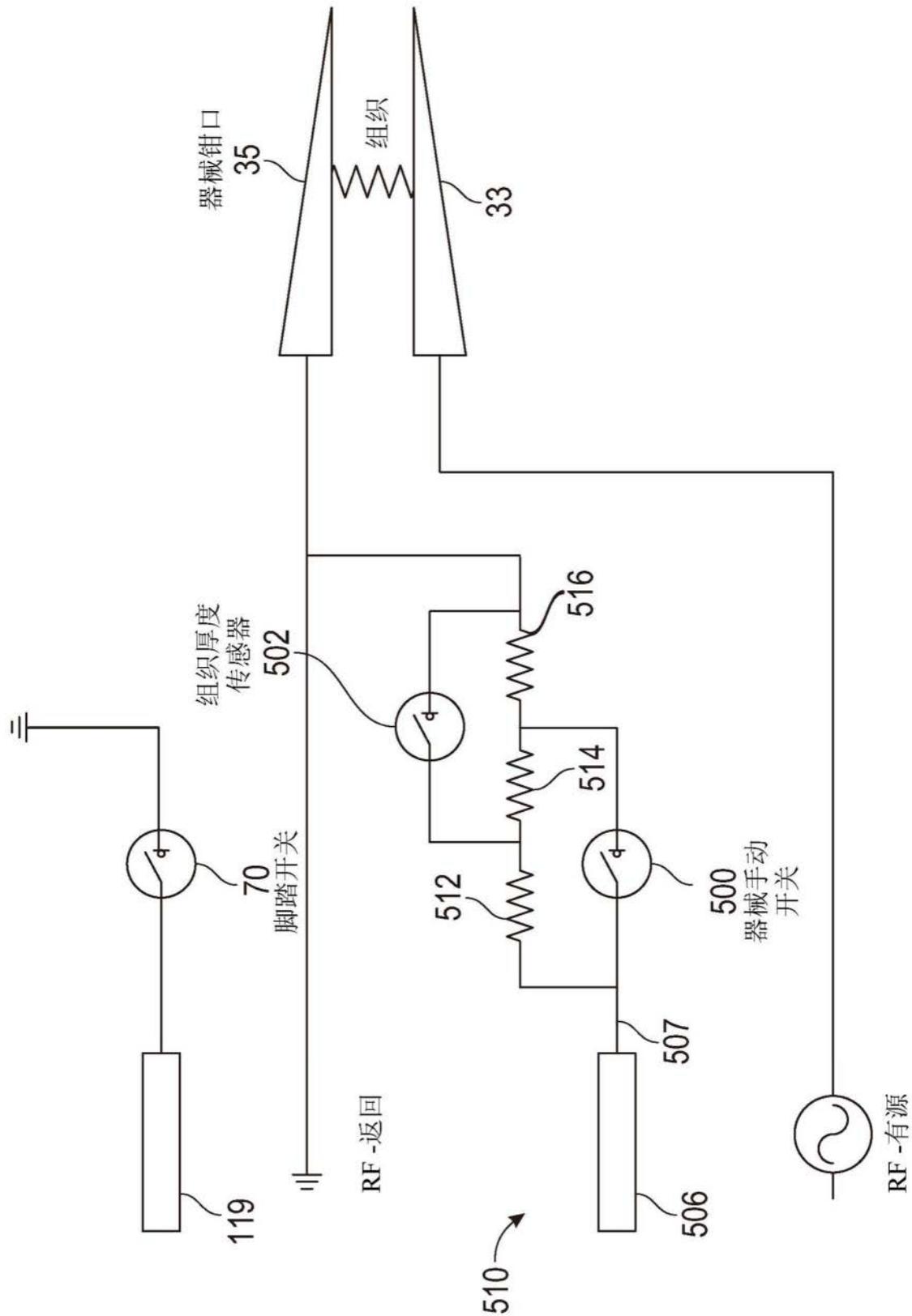


图6

0 = 开关打开		
1 = 开关闭合		
开关		
激活	钳口孔	器械状态
0	0	激活断开、钳口打开或在厚组织上
0	1	激活断开、钳口闭合或在薄组织上
1	0	激活接通、钳口打开或在厚组织上
1	1	激活接通、钳口闭合或在薄组织上
注：在前两种情况下，都可使用脚踏开关激活RF。		

图7