



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113347935 A

(43) 申请公布日 2021.09.03

(21) 申请号 202080011152.5

(22) 申请日 2020.01.27

(30) 优先权数据

62/797,867 2019.01.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.07.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/015208 2020.01.27

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/159869 EN 2020.08.06

(71) 申请人 阿皮克斯医疗股份有限公司

地址 美国佛罗里达州

(72) 发明人 S·D·罗曼

(74) 专利代理机构 广州川墨知识产权代理事务所(普通合伙) 44485

代理人 王丙强 温建洲

(51) Int.Cl.

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

A61B 18/04 (2006.01)

A61B 18/08 (2006.01)

A61B 18/12 (2006.01)

A61B 18/18 (2006.01)

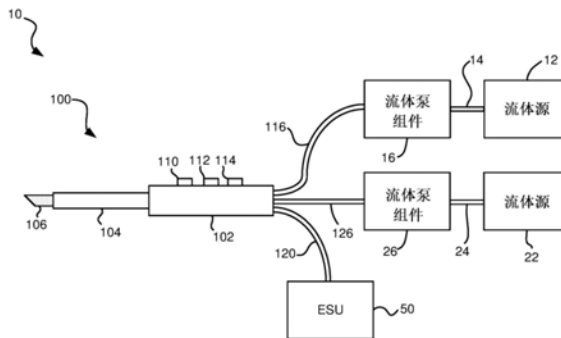
权利要求书4页 说明书15页 附图10页

(54) 发明名称

具有一个或多个多孔电极的电外科装置和系统

(57) 摘要

提供了具有一个或多个多孔电极的电外科装置和系统。提供了一种具有轴、手柄、和至少一个多孔电极的电外科装置。轴耦合到手柄，并且至少一个多孔电极布置在轴的远侧末端上。至少一个多孔电极传导提供给远侧末端的能量并使提供给远侧末端的流体能够通过至少一个电极的多孔结构，使得电外科能量和流体同时地施加到与至少一个多孔电极邻近的患者组织。在一个方面，电外科装置包括切换装置，该切换装置配置为使使用者能够选择向远侧末端提供至少第一流体(例如，生理盐水)或第二流体中(例如，氩气)中的哪种。



1. 一种电外科装置,其包括:  
手柄,其包括内部、近端、和远端;  
流体管,其包括近端和远端,流体管的近端布置为穿过手柄的远端进入手柄的内部;  
至少一个多孔电极,其耦合到流体管的远端;以及  
连接器开关,其布置在手柄的内部中并耦合到流体管的近端,连接器开关配置为从第一流体源接收至少一种第一流体、以及从第二流体源接收至少一种第二流体,并且响应于使用者输入,向流体管提供至少一种第一流体或至少一种第二流体中的一种,流体管配置为向至少一个多孔电极提供流体,

其中,至少一个多孔电极包括多孔结构,所述多孔结构配置为允许经由流体管提供的流体流动通过多孔结构并离开至少一个多孔电极,

其中,至少一个多孔电极配置为接收和传导来自能量源的电外科能量。

2. 根据权利要求1所述的电外科装置,其中,至少一种第一流体是导电流体。

3. 根据权利要求2所述的电外科装置,其中,导电流体是生理盐水。

4. 根据权利要求1所述的电外科装置,其中,至少一种第二流体是惰性气体。

5. 根据权利要求4所述的电外科装置,其中,当至少一个多孔电极通电并将惰性气体提供给至少一个多孔电极时,等离子体产生并且从至少一个多孔电极喷射。

6. 根据权利要求5所述的电外科装置,其中,等离子体以扩散等离子体云的形式喷射。

7. 根据权利要求6所述的电外科装置,其中,至少一个多孔电极的多孔结构包括至少一个多孔电极的整体体积的子集,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

8. 根据权利要求6所述的电外科装置,其中,多孔结构的不同区域选择性地配置有不同的孔隙率水平,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

9. 根据权利要求4所述的电外科装置,其中,惰性气体是氦气。

10. 根据权利要求1所述的电外科装置,其中,连接器开关是三通流体阀。

11. 根据权利要求1所述的电外科装置,其中,连接器开关是微电机系统阀。

12. 根据权利要求1所述的电外科装置,其中,流体管包括外壁和内部,并且电外科装置进一步包括导体,所述导体布置为穿过流体管外壁进入流体管内部并且耦合到至少一个多孔电极,所述导体配置为从能量源接收电外科能量并将电外科能量提供给至少一个多孔电极。

13. 根据权利要求1所述的电外科装置,其中,流体管由导电材料制成,并且配置为从能量源接收电外科能量并且将电外科能量提供给至少一个多孔电极。

14. 根据权利要求1所述的电外科装置,所述电外科装置进一步包括配置为改变连接器开关的状态的电路,其中在第一状态中,连接器开关配置为使至少一种第一流体能够经由流体管被提供给至少一个多孔电极,并阻止至少一种第二流体流动通过连接器开关,在第二状态中,连接器开关配置为使至少一种第二流体能够经由流体管被提供给至少一个多孔电极,并阻止至少一种第一流体流动通过连接器开关。

15. 根据权利要求1所述的电外科装置,所述电外科装置进一步包括流动控制机构,所述流动控制机构用于控制至少一种第一流体或至少一种第二流体通过流体管的流速。

16. 根据权利要求1所述的电外科装置,其中,至少一个电极配置为具有锥形远尖端和斜边的平面刀片,使得至少一个多孔电极在通电时适用于电外科切割,而在断电时适用于

机械切割。

17. 根据权利要求1所述的电外科装置,所述电外科装置进一步包括由绝缘材料制成的轴,所述轴围绕流体管布置。

18. 根据权利要求17所述的电外科装置,其中,轴和流体管配置为柔性的,并且轴的远端配置为由装置的镊子抓取以操纵轴的远端的取向。

19. 一种电外科装置,其包括:

手柄,其包括内部、近端、和远端;

第一流体管和第二流体管,第一流体管和第二流体管中的每个都包括近端和远端,每个流体管的近端布置为穿过手柄的远端进入手柄的内部;

第一多孔电极,其耦合到第一流体管的远端;

第二多孔电极,其耦合到第二流体管的远端;

Y形连接器,其布置在手柄的内部中,所述Y形连接器包括具有第一流体通道的近端以及具有第二流体通道和第三流体通道的远端,其中第一流体管的近端耦合到第二流体通道,并且第二流体管的近端耦合到第三流体通道;以及

连接器开关,其布置在手柄的内部中并耦合到Y形连接器的第一流体通道,所述连接器开关配置为从第一流体源接收至少一种第一流体、以及从第二流体源接收至少一种第二流体,并且响应于使用者输入,向Y形连接器的第一流体通道提供至少一种第一流体或至少一种第二流体中的一种,

其中,Y形连接器配置为分离提供给第一通道的流体,并经由第二通道向第一流体管提供流体,以及通过第三通道向第二流体管提供流体,第一流体管配置为向第一多孔电极提供流体,第二流体管配置为向第二多孔电极提供流体,

其中,第一多孔电极和第二多孔电极中的每个都包括多孔结构,第一电极的多孔结构配置为允许经由第一流体管提供的流体流动通过第一多孔电极的多孔结构并离开第一多孔电极,第二电极的多孔结构配置为允许经由第二流体管提供的流体流动通过第二多孔电极的多孔结构并离开第二多孔电极,

其中,第一多孔电极配置为主动电极以接收待施加到患者组织的电外科能量,第二多孔电极配置为返回电极以返回施加到患者组织的电外科能量。

20. 根据权利要求19所述的电外科装置,其中,至少一种第一流体是导电流体。

21. 根据权利要求20所述的电外科装置,其中,导电流体是生理盐水。

22. 根据权利要求19所述的电外科装置,其中,至少一种第二流体是惰性气体。

23. 根据权利要求22所述的电外科装置,其中,当惰性气体提供给第一电极和第二电极并且横跨第一电极和第二电极施加能量时,产生等离子体以施加到患者组织。

24. 根据权利要求22所述的电外科装置,其中,惰性气体为氦气。

25. 根据权利要求19所述的电外科装置,其中,连接器开关是三通流体阀。

26. 根据权利要求19所述的电外科装置,其中,连接器开关是微机电系统阀。

27. 根据权利要求19所述的电外科装置,其中,Y形连接器包括外壁和内部,并且电外科装置进一步包括第一导体和第二导体,第一导体布置为穿过Y形连接器的外壁并进入第一流体管的内部并且耦合到第一多孔电极,第二导体布置为穿过Y形连接器的外壁并进入第二流体管的内部并且耦合到第二多孔电极,第一导体和第二导体耦合到用于横跨第一多孔

电极和第二多孔电极提供电外科能量的能量源。

28. 根据权利要求19所述的电外科装置,其中,第一流体和第二流体中的每个由导电材料制成,并耦合到用于横跨第一多孔电极和第二多孔电极提供电外科能量的能量源。

29. 根据权利要求19所述的电外科装置,所述电外科装置进一步包括配置为改变连接器开关的状态的电路,其中在第一状态中,连接器开关配置为使至少一种第一流体能够流动通过连接器开关以被提供给第一多孔电极和第二多孔电极,并且阻止至少一种第二流体流动通过连接器开关,而在第二状态中,连接器开关配置为使至少一种第二流体能够流动通过连接器开关以被提供给第一多孔电极和第二多孔电极,并且阻止至少一种第一流体流动通过连接器开关。

30. 根据权利要求19所述的电外科装置,所述电外科装置进一步包括流动控制机构,所述流动控制机构用于控制至少一种第一流体或至少一种第二流体通过第一流体管和第二流体管的流速。

31. 根据权利要求19所述的电外科装置,所述电外科装置进一步包括第一轴和第二轴,第一轴和第二轴中的每个由绝缘材料制成,第一轴围绕第一流体管布置,第二轴围绕第二流体管布置。

32. 根据权利要求31所述的电外科装置,其中,第一轴、第二轴、第一流体管、以及第二流体管配置为柔性的,并且第一轴的远端和第二轴的远端中的每个配置为由装置的镊子抓取,以操纵第一轴的远端和第二轴的远端的取向。

33. 一种电外科发生器,其包括:

插座,其配置为容纳电外科装置的连接器;

第一销和第二销,每个销都耦合到插座,并且配置为当插座容纳电外科装置的连接器时与布置在电外科装置的连接器中的相应的导体电连接;

控制器,其耦合到第一销,并配置为经由第一销从耦合到插座的电外科装置接收至少一个信号;

射频(RF)能量源,其能够由控制器控制并耦合到第二销,所述RF能量源配置为产生电外科能量,并向第二销提供待提供给电外科装置的电外科能量;

流体管,其包括第一端和第二端,第一端耦合到插座并配置为当插座容纳电外科装置的连接器时与电外科装置的连接器中的管耦合;

连接器开关,其能够由控制器控制并耦合到流体管的第二端,所述连接器开关配置为从第一流体源接收至少一种第一流体、以及从第二流体源接收至少一种第二流体,并且响应于从控制器接收的至少一个信号,向流体管提供至少一种第一流体或至少一种第二流体中的一种以提供给电外科装置。

34. 根据权利要求33所述的电外科发生器,所述电外科发生器进一步包括耦合到插座和RF能量源的第三销,所述第三销配置为与布置在电外科装置的连接器中的导体电耦合,并为经由第二销提供给电外科装置的电外科能量提供返回路径。

35. 根据权利要求33所述的电外科发生器,所述电外科发生器进一步包括第一流体泵和第二流体泵以及第三流体管和第四流体管,第一流体泵经由第三流体管耦合到连接器开关和第一流体源,并配置为从第一流体源向连接器开关泵送至少一种第一流体,第二流体泵经由第四流体管耦合到连接器开关和第二流体源,并配置为从第二流体源向连接器开关

泵送至少一种第二流体。

36. 根据权利要求35所述的电外科发生器,其中,控制器配置为控制第一流体泵和第二流体泵,以控制第一流体或第二流体的流速。

37. 根据权利要求36所述的电外科发生器,其中,控制器配置为响应于从第一销接收的一个或多个信号来控制第一流体泵和第二流体泵。

38. 根据权利要求33所述的电外科发生器,其中,控制器配置为控制连接器开关在第一状态和第二状态之间切换,在第一状态中,连接器开关配置为使至少一种第一流体能够流动通过连接器开关并进入流体管中,并且连接器开关阻止至少一种第二流体流动通过连接器开关,并且,在第二状态中,连接器开关配置为使至少一种第二流体能够流动通过连接器开关并进入流体管中,并且连接器开关阻止至少一种第一流体流动通过连接器开关。

39. 根据权利要求38所述的电外科发生器,其中,控制器配置为响应于从第一销接收的至少一个信号来控制连接器开关。

40. 一种电外科装置,其包括:

手柄,其包括内部、近端、和远端;

至少一个流体管,其包括近端和远端,至少一个流体管的近端布置为穿过手柄的远端进入手柄的内部布置;

至少一个多孔电极,其耦合到至少一个流体管的远端;并且

至少一个流体管配置为经由至少一个流体管的远端接收惰性气体并将惰性气体提供给至少一个多孔电极,

其中,至少一个多孔电极包括多孔结构,所述多孔结构配置为允许经由至少一个流体管提供的惰性气体流动通过多孔结构并离开至少一个多孔电极,

其中,至少一个多孔电极配置为从能量源接收和传导电外科能量,使得当至少一个多孔电极通电并且向至少一个多孔电极提供惰性气体时,等离子体产生并从至少一个多孔电极喷射。

41. 根据权利要求40所述的电外科装置,其中,惰性气体是氦气。

42. 根据权利要求40所述的电外科装置,其中,等离子体以扩散等离子体云的形式喷射。

43. 根据权利要求42所述的电外科装置,其中,至少一个多孔电极的多孔结构包括至少一个多孔电极的整体体积的子集,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

44. 根据权利要求42所述的电外科装置,其中,多孔结构的不同区域选择性地配置有不同的孔隙率水平,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

## 具有一个或多个多孔电极的电外科装置和系统

### 优先权

[0001] 本申请要求于2019年01月28日提交的,序列号为62/797,867,标题为“ELECTROSURGICAL DEVICES AND SYSTEMS HAVING ONE OR MORE POROUS ELECTRODES”的美国临时专利申请的优先权,其内容通过引用整体并入本文。

### 背景

### 技术领域

[0003] 本公开总体上涉及电外科学以及电外科系统和装置,更具体地,涉及具有一个或多个多孔电极的电外科装置和系统。

### 背景技术

[0005] 现今,电外科学是广泛使用的用于治疗组织异常的手术方式之一。电外科装置落入两个种类中的一个:单极装置和双极装置。通常,外科医生都接受过使用单极和双极电外科技术的培训,并且基本上所有手术室都配备有用于进行电外科手术普遍存在的工具。

[0006] 单极电外科装置通常包括具有从一端延伸的第一或“主动”电极的电外科探针或机头。电外科探针电耦合到提供高频电流的电外科发生器。遥控开关附接到发生器并且通常延伸到靠近手术室的脚踏开关。在手术期间,具有比主动电极大得多的表面积的第二或“返回”电极定位成与患者的皮肤接触。外科医生可随后使主动电极靠近组织并激活脚踏控制开关,这引起电流从主动电极的远侧部分产生电弧并流过组织到达较大的返回电极。

[0007] 对于双极模式,不使用返回电极。替代地,第二个电极紧邻第一电极定位,两个电极都附接到电外科探针或机头。与单极装置一样,电外科探针电耦合到电外科发生器。当发生器通电时,电流从第一电极的端部到第二电极的端部形成电弧,流过介于电极中间的组织。实际上,可以采用多个电极,并且取决于电极的相对尺寸或位置,一个或多个电极可以是主动的。

[0008] 无论是以单极或双极的方式布置,主动电极都可操作用于切割组织或凝固组织。当用于切割组织时,电弧和相应的电流导致高度强烈但局部的加热,足以破坏细胞间的键,导致组织分离。当用于凝固组织时,电弧产生低水平的电流,使细胞变性到足够的深度,而不会破坏细胞间的键,即不会切割组织。

[0009] 组织切割或是凝固主要取决于主动电极的几何形状和传递到电极的电能的性质。一般来说,靠近组织的电极表面积越小,由电极产生的电弧的电流密度(即,分布在一个区域上的电流量)就越大,因此热效应就越强,从而切割组织。相反,电极靠近组织的表面积越大,由电极产生的电弧的电流密度越小,从而使组织凝固。因此,如果使用具有宽侧和窄侧的电极(例如,刮刀),那么电极的窄侧可以放置在组织附近以切割组织,而电极的宽侧可以放置在组织附近以使其凝固。关于电能的特性,随着电能的波峰因数,即峰值电压除以均方根(RMS),的增加,由电极产生的电弧往往具有组织凝固效果。相反,随着电能的波峰因数减小,由电极产生的电弧往往具有切割效果。电能的波峰因数通常通过控制电能的占空比来

控制。例如,为了加强组织切割,可连续施加电能以提高其RMS平均值从而降低波峰因数。相反,为了加强组织凝固,可以脉冲化电能(例如,以10%的占空比),以降低其RMS平均值从而提高波峰因数。

[0010] 值得注意的是,一些电外科发生器能够选择性地所谓的“切割模式”和“凝固模式”下运行。然而,这并不意味着连接到这种电外科发生器的主动电极如果在切割模式下操作将必然具有组织切割效果,或者类似地如果在凝固模式下操作将具有组织凝固效果,因为电极的几何形状是决定组织被切割或是凝固的最重要因素。因此,如果电极的狭窄部分靠近组织放置并且电能处于凝固模式时被输送到电极,则组织仍可能被切割。

[0011] 在许多医疗手术中,出于诊断或治疗的原因,组织被割掉或切掉。例如,在肝脏横切过程中,将含有异常组织(例如,由肝硬化引起的恶性组织或纤维组织)的一个或多个肝脏叶切除。存在多种方式可用于产生组织切除,包括机械的、超声波的、和电的(包括射频能量)方式。无论使用哪种方式,都会发生大量出血,这会阻碍外科医生的视野和导致危险的失血水平并需要输血,这增加了切除手术的复杂性、时间、和费用。为了防止大量出血,可以使用止血机制,例如血液流入闭塞、凝血剂、和能量凝固(例如,电外科凝固或氩束凝固)。

[0012] 在使用电外科凝固手段的情况下,可以通过用电凝固器凝固治疗区域中的组织来治疗或避免出血,电凝固器施加低水平的电流以使细胞变性至足够深度而不破坏细胞间的键(即,不切割组织)。由于电外科疗法天然的凝血能力、易用性、和普遍性,其通常用于切除组织。

[0013] 在典型的电外科切除手术中,电能可以沿着组织中的切除线从电极传送。电极可以以沿着切除线切开组织,或沿着切除线凝固组织的方式操作,随后可以使用相同的凝固电极或单独的组织解剖器解剖以逐渐分离组织。在切除器官的情况下,射频(RF)能量的应用分离实质,从而使器官骨骼化,即留下相对于实质通常更难以切割或解剖的血管组织。

[0014] 当遇到血管时,可以施加射频能量使血管中的胶原蛋白收缩,从而关闭血管,达到止血的目的。随后可以使用手术刀或剪刀机械地横切血管而不必担心失血。一般来说,对于直径小于3mm的小血管,10秒内可以实现止血,而对于直径达5mm的大血管,止血所需的时间增加到15-20秒。在切除组织期间或之后,射频能量可以应用于任何“出血器”(即,从其流出或渗出血液的血管),以为切除的器官提供完全止血。

[0015] 当电外科切除组织时,必须注意防止电极产生的热量使组织炭化,这产生不期望的异味,导致组织粘在电外科探针上,最重要的是,增加组织的阻力,从而降低手术的效率。向电外科手术部位添加导电流体(例如,生理盐水),可冷却电极并使组织温度保持在水沸点(100°C)以下,从而避免冒烟并减少炭化。

[0016] 尽管向电外科手术部位应用导电流体通常会提高射频能量应用的效率,但是施加到电极的能量可能会迅速扩散到已经积累的流体中和已经被去除的组织中。因此,如果流体和移除的组织没有从组织部位有效地抽出,则电外科手术可能无法充分执行,或者必须向电极施加大于必要量的能量以进行手术。增加电外科手术期间使用的能量会增加邻近的健康组织受损的可能性。在避免流体积聚的同时,必须注意确保流体持续地流向组织部位,以确保不会发生组织炭化。例如,如果流体的流动暂时停止(例如,如果流体输送装置上的端口被堵塞或以其他方式闭塞),射频能量可以继续从电极传送,因此导致可能发生组织炭化的情况。

[0017] 因此,仍然需要提供一种更有效的方法用于电外科地切除血管化的组织,同时防止组织炭化并在治疗部位保持止血。

### 发明内容

[0018] 提供了具有一个或多个多孔电极的电外科装置和系统。提供了一种具有手柄、轴、和至少一个多孔电极的电外科装置。轴耦合到手柄并且至少一个多孔电极布置在轴的远侧末端上。多孔电极配置为将提供给远侧末端的电外科能量传导至与电极相邻布置的患者组织。此外,多孔电极配置为使流体能够通过电极的多孔结构并使流体能够提供给与电极相邻的患者组织。电外科装置配置为向远侧末端提供至少第一或第二流体(例如,生理盐水或氩气),以实现不同的效果。

[0019] 本公开的一方面,电外科装置配置为具有单个电极的单极装置。

[0020] 本公开的另一方面,电外科装置配置为具有第一电极和第二电极的双极装置。

[0021] 本公开的另一方面,电外科装置包括切换装置,该切换装置配置为使使用者能够选择向远侧末端提供至少第一或第二流体。

[0022] 本公开的另一方面,提供了一种包括切换装置的电外科发生器,该切换装置配置为响应于至少一个控制信号来选择性地向电外科装置提供至少第一或第二流体中的一种。

### 附图说明

[0023] 根据以下详细描述并结合附图,本公开的上述和其他方面、特征、和优点将变得更加明显,其中:

[0024] 图1是根据本公开的实施例的包括单极电外科装置的示例性电外科系统的图示;

[0025] 图2是图1中根据本公开的实施例的单极电外科装置的横截面图;

[0026] 图3是根据本公开的实施例的与图1的电外科系统一起使用的双极电外科装置的横截面图;

[0027] 图4A是根据本公开的实施例的包括单极电外科装置的另一示例性电外科系统的图示;

[0028] 图4B是图4A中根据本公开的实施例的单极电外科装置的横截面图;

[0029] 图4C是图4A中根据本公开的实施例的电外科系统的电外科发生器的图示;

[0030] 图4D是根据本公开的实施例的另一个双极电外科装置的横截面图;

[0031] 图4E是根据本公开的实施例的与图4D的双极电外科装置一起使用的电外科发生器的图示;

[0032] 图5是根据本公开的另一个实施例的单极电外科装置的横截面图;以及

[0033] 图6是根据本公开的另一个实施例的双极电外科装置的横截面图。

[0034] 应当理解,附图是为了说明本公开的概念,并不一定是用于说明本公开的唯一可能的配置。

### 具体实施方式

[0035] 下面将参考附图描述本公开的优选实施例。在以下描述中,不详细描述众所周知的功能或构造以避免不必要的细节混淆本公开。在随后的附图和描述中,术语“近端”,作为

传统,将指装置(例如,探针、仪器、装置、涂药器、机头、镊子等)更接近于使用者的端部,而术语“远端”将指离使用者更远的端部。在本文中,短语“耦合”限定为表示直接地连接或者通过一个或多个中间部件间接地连接。这种中间部件可以包括基于硬件和软件的部件。

[0036] 提供了包括一个或多个多孔电极的装置和系统。在一个实施例中,提供了一种具有轴、手柄、和至少一个多孔电极的电外科装置。轴耦合到手柄,并且至少一个多孔电极耦合到轴的远侧末端。至少一个多孔电极配置为传导提供给远侧末端的电外科能量,并使提供给远侧末端的流体能够通过至少一个电极的多孔结构,使得电外科能量和流体同时地施加到与至少一个多孔电极相邻的患者组织。在一个实施例中,电外科装置包括切换装置,该切换装置配置为使使用者能够选择向远侧末端提供至少第一或第二流体。在另一个实施例中,提供了一种电外科发生器,其包括切换装置,该切换装置配置为响应于至少一个控制信号来选择性地向电外科装置提供至少第一或第二流体中的一种。

[0037] 参考图1,根据本公开示出了电外科系统10。图1的系统10包括:电外科装置100,其配置为用于在患者组织上执行各种电外科手术(例如切割、凝固、消融等);流体泵组件16,其配置为用于向装置100提供从第一流体源12接收的第一流体(例如,导电流体,例如生理盐水);流体泵组件26,其配置为用于向装置100提供从第二流体源22接收的第二流体(例如,惰性气体,例如氦气);以及电外科发生器50,其配置为用于向装置100提供合适的能量。

[0038] 装置100经由流量管116耦合到流体泵组件16、经由流量管126耦合到流体泵组件26、以及经由电缆120耦合到电外科发生器50。组件16经由流量管14耦合到第一流体源12(例如,生理盐水),并且组件26经由流量管24耦合到第二流体源22(例如,氦气)。每个组件14、16包括各自的流体收集和输送机构(例如,流体泵或其他合适的机构),用于从各自的源14、22收集流体,并经由管116、126将各自的流体输送到电外科装置100。

[0039] 装置100包括手柄外壳102、轴104、和电极106。参考图2,根据本公开示出了装置100的横截面图。手柄102包括远端101和近端103。控制电路124布置在手柄102内并耦合到输入接收构件110、112和114,其中构件110、112和114分别穿过手柄102的外壁布置。在一个实施例中,构件110、112配置为按钮,而构件114配置为滑动件,然而,在其他实施例中,构件110、112和114可以配置为任何类型的可供使用者选择的控制件或输入接收装置。电缆120和管116、126分别布置为穿过手柄102的近端103。电缆120耦合到电路124,并且每个管116、126都耦合到三通连接器开关130(例如,在一个实施例中,三通流体阀),这将在下面更详细地描述。

[0040] 轴104包括远端105和近端107。轴104的近端107耦合到手柄102的远端101,使得轴104远离手柄102延伸。轴104配置为具有中空内部并且由绝缘材料制成的管。配置为将流体输送到轴104的远端的流量管108布置为穿过轴104的内部。流量管108的近端113耦合到连接器开关130,并且流量管108的远端111耦合到电极106的近端部分。在一个实施例中,电极106配置为具有锥形远尖端和斜边的平面刀片,使得电极106适用于电外科切割(当通电时)和机械切割(当断电时)。

[0041] 在一个实施例中,流量管108由绝缘材料制成,并且导线120耦合到电路124并且布置为穿过流量管108的壁并进入流量管108的内部。导线126在流量管108的内部延伸并耦合到电极106的近端部分。电路124配置为经由电缆120从电外科发生器50接收电外科能量(例如,射频波形)。当使用者按下按钮110时,电路124使通过电缆120接收的电外科能量能够被

施加到线126,并因此被施加到电极106。应当理解,电外科发生器50可以配置有各种波形,这些波形配置为当应用于电极106时提供不同的组织效果。在另一实施例中,流量管108可由导电材料制成,并且导线126可以耦合到管108的近端部分。在此实施例中,当按下按钮110时,流量管108将电外科能量传导至电极106。

[0042] 在任一情况下,电路124经由线路131耦合到连接器130,并且配置为当使用者按下按钮112时改变连接器130的状态。在第一状态中,连接器130配置为使来自管116的第一流体能够流动通过连接器130并进入管108,同时阻止来自管126的第二流体流动通过连接器130及进入管108。在第二状态中,连接器130配置为使来自管126的第二流体能够流动通过连接器130并进入管108,同时阻止来自管116的第一流体流动通过连接器130及进入管108。通过这种方式,每次按下按钮112时,使用者可以选择向电极106提供第一流体或第二流体。应当理解,在一些实施例中,连接器130可以包括第三状态,在第三状态中连接器130不允许来自管116的第一流体或来自管118的第二流体进入管108。在第三状态中,第一流体和第二流体都不提供给电极106。连接器130可以是mems(微机电系统)阀,但是,其他类型的阀和/或切换连接器被认为在本公开的范围之内。

[0043] 在一个实施例中,装置100包括流动控制机构(例如,集成在连接器130中或与连接器130分离),该流动控制机构配置为控制通过管108的第一流体或第二流体的流速。在该实施例中,当使用者接合滑动件114(例如,使滑动件114相对于手柄102滑动)时,电路124向流动控制机构发送信号以选择性地改变通过管108的第一流体或第二流体的流速。在一个实施例中,流动控制机构通过挤压管108改变管108的直径并因此改变流速,来控制通过管108的第一流体或第二流体的流速。在该实施例中,管108为柔性管。在另一个实施例中,装置100通过将控制信号从电路124发送到组件16、26(例如,经由将电路124耦合到每个组件16、26的相应电缆)来控制第一流体或第二流体的流速,以使组件16、26中的流体机构(例如,变速泵)以期率的速率提供第一流体或第二流体。

[0044] 电极106由具有多孔结构的导电材料(例如,不锈钢)制成,该多孔结构使得电极106可透过流体(例如,经由管108提供的第一流体或第二流体),从而利于将导电流体均匀分配到组织中(例如,在消融过程期间)。多孔结构允许流体通过电极106。除了提供更加均匀的流体分配外,电极106的多孔结构配置为使得在使用电极106并且通过电极106的孔提供例如生理盐水的流体(例如,经由管116和管108接收的第一流体)时,组织不太容易粘在电极106的表面上。

[0045] 为此,电极106的多孔结构包括与流量管108的内部流体连通的多个孔。在一个实施例中,多孔结构的孔以随机的、曲折的、间隙排列的方式互相连通以最大化电极106的孔隙率。多孔结构可以是微孔,在这种情况下,孔的有效直径在0.05-20微米范围内;或者多孔结构可以是孔,在这种情况下,孔的有效直径在20-2000微米范围内。在一个实施例中,孔的尺寸可以在1-50微米范围内。多孔结构的孔隙率(如定义为孔体积除以结构总体积)可以在20-80%的范围内。自然地,孔隙率越高,第一流体或第二流体将越自由地流动通过电极106。因此,设计的多孔结构的孔隙率将最终取决于通过电极106的第一流体或第二流体的期望流动。

[0046] 因此,可以理解,多孔结构中无处不在的孔使第一流体或第二流体能够从管108自由地流动通过电极106的厚度,并流出到与电极106相邻的组织。应当理解,即使数个孔已经

被物质(例如,组织)堵塞,流体的这种自由流动也会发生。在一个实施例中,多孔结构提供流体进入多孔结构的孔中的芯吸(即,通过毛细作用吸收流体)。为了促进流体进入多孔结构的芯吸,多孔结构可以是亲水的。

[0047] 多孔结构由金属材料组成,例如不锈钢、钛、或镍铬。虽然电极106优选地由导电材料组成,但是电极106可以替代地由非金属材料(例如,多孔聚合物或陶瓷)组成。虽然多孔聚合物和陶瓷通常是不导电的,但是它们可用于通过电极106的互相连通的孔内的导电流体(例如,通过管116、126提供的第一或第二流体)将电能传导至组织。

[0048] 在一个实施例中,多孔结构使用烧结工艺形成,该工艺包括将多个颗粒(优选地,与润滑剂和/或合金元素混合的精细粉碎的金属粉末的混合物)压实成电极106的形状,随后使混合物经受高温。在压实颗粒时,将受控数量的混合粉末自动地重力送料(gravity-fed)到精密模具,并且通常在室温、压力低至10吨/平方英寸或高达60吨/平方英寸或更多吨/平方英寸(138至827MPa)下压实,取决于所期望的电极106孔隙率。一旦从模具中顶出,压实的粉末将具有电极106的形状,并且将具有足够的刚性以允许工艺中的处理并运输到烧结炉。可以使用其他专门的压制和替代成型方法,例如但不限于粉末锻造、等静压制、挤出、注塑成型、和喷涂成型。

[0049] 在烧结期间,未完成的电极106放置在受控空气(controlled-atmosphere)炉内,并且加热到低于基体金属的熔点,保持在烧结温度,然后冷却。烧结将粉末颗粒之间紧密的机械结合转变为冶金结合。接触点之间的间隙空间将保留为孔。可以通过粉末特性、粉末成分、以及压制和烧结工艺来控制结构的孔隙率的数量和特性。

[0050] 应当理解的是,多孔结构可以由烧结以外的方法制成。例如,可以通过机械穿孔、通过在基质形成过程中引入造孔剂、或通过各种相分离技术引入孔。此外,多孔结构可由具有沉积在表面上的导电涂层(例如,通过使用离子束沉积或溅射)的陶瓷多孔材料构成。

[0051] 使用包括用于电极106的多孔结构的导电材料使第一流体(例如,生理盐水)和第二流体(例如,氦气)能够提供给被治疗的组织,同时通过电极106向患者组织施加电外科能量。在第一流体是生理盐水的情况下,向邻近电极106的组织提供第一流体的效果具有许多益处,包括但不限于,(1)更快但受控的解剖,(2)更少的组织炭化,(3)在使用过程中电极106保持更加清洁(即,更少的组织粘连到电极106,使得在电极106从组织上拉出时更少的再出血),(4)从加热的组织产生的烟雾更少,(5)实现更深的凝固深度,以及(5)发生血管密封。在第二流体是氦气的情况下,向给电极106提供第二流体的效果具有使电极106在通电时能够产生等离子体的益处,如下文将描述的。

[0052] 在使用中,装置100的轴104可以布置为通过套管或套管针并进入患者的组织结构,以在患者的组织上进行电外科手术。当按下按钮110时,经由导线126提供从能量源(例如,电外科发生器50)接收的电外科能量,以给电极106通电,使得当电极106传导电外科能量时实现电外科效果(例如,切割、凝固、消融等)。此外,通过按钮112和滑动件114的选择,从各自的流体源接收的第一流体(例如,生理盐水)或第二流体(例如,氦气)经由管108提供给电极106。多孔结构使第一流体或第二流体能够流动或穿过多孔结构,离开电极106并被施加到与电极106相邻的患者组织。

[0053] 在一个实施例中,第二流体是惰性气体,例如氦气。在该实施例中,当向电极106提供氦气并且电极106通电时,等离子体产生,并将其以扩散等离子体云的形式从电极106的

孔喷射并施加到患者组织。应当理解,在一些实施例中,电极106的仅一个或多个选定部分(例如,整个体积的子集)可以配置有多孔结构或包括多孔结构,以在提供氦气时能够控制由电极106产生的扩散等离子体云的几何形状。此外,多孔结构的不同区域和/或电极106可以选择性地配置有各种或不同的孔隙率的水平或数量,以控制流体流过电极106的方式、流体从电极106流出的位置、以及确定或选择由电极106产生的扩散等离子体的形状或几何形状的方式。在电极106包括零孔隙率的区域或部分,没有流体通过电极的这些区域或部分。

[0054] 应当理解,在上述实施例中,轴104配置为刚性的和线性的。然而,在本公开的其他实施例中,轴104可以配置为柔性的,以使轴104能够弯曲,使得轴104的远端105可以相对于手柄102实现多种不同的取向。在这些实施例中,流量管108可以配置为柔性的以沿着轴104弯曲;例如,流量管108可配置为在其中布置有收缩包裹的弹簧,以防止流体泄漏。设想了在本公开范围内的其他柔性材料。在一些实施例中,轴104的远端105(或移除轴104所在的流量管108)可以配置为由机械臂的镊子抓取,以相对于手柄102操纵轴104(或流量管108)的远端105的取向。

[0055] 此外,应当理解的是,在其他实施例中,电极106可以配置为不同于图1和2示出的几何形状。例如,电极106可配置为针、球或其他几何形状而不偏离本公开的范围。

[0056] 在本公开的其他实施例中,可修改装置100以用于双极电外科应用。例如,参考图3,示出了根据本公开的修改用于与系统10一起使用的双极电外科装置200的横截面图。应当理解,除非另有说明,图3所示的装置300与图1和图2所示的装置100的对应部件具有相似编号的部件(例如,108和208、130和230,等)以上述方式和特征配置,并且为了简洁起见在下文中可能不再描述。

[0057] 如图3所示,装置200包括主动电极206A和返回电极206B,它们各自安装在或耦合到相应绝缘轴204A、204B的相应远端205A、205B。在该实施例中,装置200进一步包括Y形连接器240、流体管或流量管209A、209B、以及导线226A、226B。流量管209A、209B分别布置为穿过远端201并进入轴204A、204B的内部。流量管209A的远端215A耦合到电极206A的近端部分,并且流量管209B的远端215B耦合到电极206B的近端部分。在一个实施例中,电极206A、206B配置有钝的远端。每个流量管209A、209B的近端217A、217B都耦合到Y形连接器240的远端并且布置为通过Y形连接器240的相应的流体通道。流量管208的远端耦合到Y形连接器240的近端并布置在Y形连接器240的内部通道242中。当从管216或管226经由连接器230向Y形连接器240的通道242提供第一流体或第二流体时,所提供的流体在连接器240内分离并被提供给每个流量管209A、209B的内部,并经由管209A、209B提供给电极206A、206B。

[0058] 在一个实施例中,管209A、209B由绝缘材料制成,并且导线226A、226B耦合到电路224并且每根导线226A、226B都延伸穿过连接器240的壁并进入通道240中。导线226A从通道240延伸进入管209A的内部并耦合到电极206A,而导线226B从通道240延伸进入管209B的内部并耦合到电极206B。在另一个实施例中,管209A、209B由导电材料制成以向电极206A、206B提供电外科能量,并且导线226A耦合到管209A的近端部分以向其提供电外科能量,而导线226B耦合到管209B的近端部分以向其提供电外科能量。

[0059] 在任一情况下,当按下按钮210时,经由电缆220提供的电外科能量施加到导线226A并经由导线226A施加到电极206A。如上所述,装置220配置为双极应用。当每个电极206A、206B与组织接触时,能量提供到电极206A,穿过目标组织,并且经由电极206B和导线

226B返回到电缆220以提供给电外科发生器50。应当理解的是,每个电极206A、206B可以配置为在作为主动电极或作为返回电极之间交替以用于双极应用。

[0060] 应当理解的是,每个电极206A、206B配置有具有多孔结构的材料(例如,以上述关于图1和2中的电极106的方式),使得当穿过每个管209A、209B提供第一流体(例如,生理盐水)或第二流体(例如,氦气)时,流体通过每个电极206A、206B并施加到患者组织。如上所述,在一个实施例中,第二流体是惰性气体,例如氦气。在该实施例中,当向每个电极206A、206B提供第二流体并且跨越电极206A、206B施加能量时,等离子体产生,并以扩散等离子体云的形式喷射穿过电极206A、206B的多孔结构,并施加到邻近电极206A、206B的患者组织。应当理解的是,产生的等离子体在喷射时采用的路径取决于电极206A、206B相对于彼此的间距、邻近电极206A、206B的患者组织、以及贴近的患者组织的阻力。由装置200产生的等离子体将走采用阻力最小的路径。因此,如果等离子体的最小阻力路径是电极206A、206B之间的直接路径,那么所产生的等离子体将在电极206A、206B之间产生电弧。在特定实施例中,在电极206A、206B之间形成的等离子弧可用于切割组织,类似于使用线来切割组织或移除组织的一部分,例如,在手术部位切下一层薄薄的组织。替代地,如果在电极206A、206B之间存在患者组织,那么所产生的等离子体将流过邻近电极206A、206B的患者组织的区域。

[0061] 应当理解的是,在上述实施例中,轴204A、204B配置为刚性和线性的。然而,在本公开的其他实施例中,轴204A、204B可以配置为柔性的,以使轴204A、204B能够弯曲,使得轴204A、204B的远端可以实现相对于手柄202的多种不同取向。在这些实施例中,流量管209A、209B可配置为柔性的,以沿着轴204A、204B弯曲;例如,流量管209A、209B可配置为具有在其上布置的收缩包裹的弹簧,以防止流体泄露。设想了在本公开范围内的其他柔性材料。在一些实施例中,轴204A、204B的远端(或者流量管209A、209B的远端,轴204A、204B在此处被移除)可以配置为由机械臂的镊子抓取,以相对于手柄202操纵轴204A、204B(或流量管209A、209B)的远端。在一些实施例中,轴204A、204B耦合在一起,使得轴204A、204B被一致地操纵。在其他实施例中,轴204A、204B没有耦合在一起,使得每个轴204A、204B都可以使用镊子彼此独立地自由操作。

[0062] 在本公开的另一个实施例中,连接器130可以从装置100移除且连接器230可以从装置200移除,并且电外科发生器50可以配置为除了经由单个电缆提供电外科能量之外,还向每个装置100和200选择性地提供第一流体或第二流体。

[0063] 例如,参考图4A、4B、和4C示出的系统60,其中包括多孔电极306的单极装置300通过电缆320和连接器323耦合到电外科发生器350。应当理解的是,除非另有说明,图4A、4B、和4C所示的装置300和电外科发生器350与图1和图2所示的装置100的对应部件具有相似编号的部件(例如,208和308、230和330等)以上述方式和特征配置,并且为了简洁起见在下文中可能不再描述。

[0064] 如图4A、4B所示,电缆320包括导线332、334和柔性流量管331。应当理解的是,尽管在电缆320中只示出了两根导线332、334,但是电缆320可以包括任意数量的导线而不偏离本公开的范围。每根导线332、334都耦合到装置320的手柄302中的电路324,并且管331耦合到管308的近端313。参考图4C,在该实施例中,电外科发生器350包括配置为容纳连接器323的插座352。当插座352容纳连接器323时,导线332电耦合到插座352的导电销351、导线334电耦合到导电销353、并且流量管331耦合到从插座352延伸进入发生器350内部的流量管

360。

[0065] 如图4C所示,发生器350包括流体管360、362、364、370、372、流体泵366、368、连接器354、射频能量源356(例如,包括一个或多个用于产生射频波形的变压器)、以及一个或多个控制器或处理器358。控制器358配置为控制发生器350的部件并且耦合到销353、连接器354、射频源356、泵366、以及泵368。射频能量源356进一步耦合到销351。管360耦合到插座352和连接器354,其中连接器354进一步耦合到管362、364。管362进一步耦合到泵366,并且管364进一步耦合到泵368。泵366进一步耦合到管370,并且泵368进一步耦合到管372。管370配置为从组件16或直接从流体源12接收第一流体(例如,生理盐水)。管372配置为从组件26或直接从流体源22接收第二流体(例如,氦气)。

[0066] 控制器358配置为在使用者按下按钮310、312或操作滑动件314时响应于从销353接收的一个或多个信号来控制能量源356、连接器354、以及泵366、368。控制器可以基于存储在控制器358或一个或多个耦合到控制器358的内存装置的指令控制发生器350的部件。泵366配置为聚集来自管370的第一流体并以控制器358选定的流速向管362提供第一流体。泵368配置为聚集来自管372的第二流体并以控制器358选定的流速向管364提供第二流体。连接器354配置为响应于控制器358接收的至少一个信号而进入第一状态或第二状态。在第一状态中,连接器354使第一流体能够或允许第一流体以控制器358选定的流速从管362流动通过连接器开关354并进入管360中,并且连接器354阻止第二流体从管364流到管360。在第二状态中,连接器354使第二流体能够或允许第二流体以控制器358选定的流速从管364流动通过连接器开关354并进入管360中,并且连接器354阻止第一流体从管362流到管360。基于连接器354的状态,第一流体或第二流体从连接器354提供到管360、到管331、到管308、并且到多孔电极306。应当理解的是,连接器354可以是三通阀和/或mems(微机电系统)阀,但是可以在本公开的范围预想其他类型的阀和/或切换连接器。

[0067] 当按下装置300的按钮310时,电路324产生至少一个第一控制信号,该信号经由导线334和销353提供给控制器358。响应于第一控制信号,控制器358配置为使射频能量源356经由销351和导线332向电路324提供电外科能量,其中电外科能量进一步通过导线326(或者,在管308导电的情况下,通过管308)施加到电极306。当按下装置300的按钮312时,电路324产生至少一个第二控制信号,该信号经由导线324和销353提供到控制器358。响应于第二控制信号,控制器358配置为使连接器354在第一状态和第二状态之间切换,使得第一流体通过连接器354提供到管360或者第二流体通过连接器354提供到管360。应当理解的是,当控制器358切换到第一状态或第二状态时,适当的泵366、368被激活以将第一流体或第二流体拉动或泵送通过连接器354和管360。当按下装置300的按钮314时,电路324产生第三信号,该信号通过导线334和销353提供给控制器358。响应于第三控制信号,控制器358配置为选择性改变泵366提供的通过管362的第一流体的流速或泵368提供的通过管364的第二流体的流速。

[0068] 应当理解的是,发生器350可以配置为与双极电外科装置(例如,上述的装置200)一起使用。例如,参考图4D和4E,根据本公开的实施例,在图4E中示出了具有多孔电极406A、406B的双极电外科装置400,并在图4E中示出了电外科发生器450,其用于向装置400选择性地提供第一流体、第二流体、以及电外科能量400。应当理解的是,除非另有说明,图4A、4B、和4C所示的装置400和电外科发生器450与图1、2、3以及4A-4C所示的装置100、200、和300的

对应部件具有相似编号的部件以上述方式和特征配置,并且为了简洁起见在下文中可能不再描述。

[0069] 如图4D和4E所示,双极装置400包括额外的耦合到电路424的导线436,并且插座452包括额外的耦合到射频能量源456的销455。返回电极406B通过导线426B和导线436耦合到销455,使得在能量源456和电极406A、406B之间形成闭合电路以用于双极应用。

[0070] 应当理解的是,在图4C和4E中所示的电外科发生器350、450的实施例中,泵366、368和/或466、468可布置在发生器350、450外部,例如泵366、466可以布置在组件16中而泵368、468可以布置在组件26中。

[0071] 应当理解的是,包括任意的电外科装置100、200、300、和400以及发生器50、250、和450的上述系统,可以用于多种电外科手术,其中在整个手术过程中的不同点处向一个或多个电极(例如,其具有多孔结构,如上所述)选择性地提供第一流体或气体(例如,生理盐水)、第二流体或气体(例如,氦气)、和/或电外科能量是有利的。在一个实施例中,使用装置100、200、300、和400和/或发生器50、350、和450的方法包括:

[0072] (1) 经由一个或多个电极向患者组织施加第一流体(例如,生理盐水)和电外科能量,以在手术部位进行消融。例如,使用者可以使用电外科装置(例如,100、200、300、400)的一个或多个控制件(例如,按钮110、112、210、212、310、312、410、412),以使第一流体经由流量管(例如,108、209、308、409)提供给一个或多个电极(例如,106、206、306、406),并使电外科能量施加到一个或多个电极。第一流体穿过一个或多个电极中每个的多孔结构,并施加到患者组织。

[0073] (2) 停止向患者组织施加第一流体和电外科能量。例如,使用者可以使用电外科装置的使用者控制件(例如,112、212、312、412),以使流经流量管的第一流体的流动停止。

[0074] (3) 沿着流量管(例如,108、209、308、409)向患者组织施加第二流体或气体(例如,氦气),以清除流量管(例如,108、209、308、409)和患者组织的第一流体和其他材料/物质。例如,使用者可以使用电外科装置(100、200、300、400)的控制件(例如,按钮114、214、314、414),使第二流体经由流量管(例如,108、209、308、409)提供给一个或多个电极(106、206、306、406)。第二流体穿过一个或多个电极的每个中的多孔结构,并施加到患者组织。

[0075] (4) 向一个或多个电极施加第二流体或气体和电外科能量,以产生施加到消融的患者组织的等离子体云。例如,使用者可以使用电外科装置(100、200、300、400)的一个或多个控制件(例如,按钮110、114、210、214、310、314、410、414),使电外科能量施加到一个或多个电极(例如,106、206、306、406)并且通过流量管(例如,108、209、308、409)提供第二流体,使得电外科能量和第二流体施加到患者组织。

[0076] 应当理解的是,本公开的电外科装置100、200、300、和400使使用者能够通过使用一个或多个使用者控制件(例如,110、112、114、210、212、214、310、312、314、410、412、414)选择性地向患者组织施加第一流体或第二流体和/或电外科能量。通过这种方式,上述方法中的任何步骤在不同手术期间都可以被移除、重新排序,和/或隔离地进行。例如,使用者可以使用装置100、200、300、和400在手术期间向患者组织施加电外科能量和第一流体而不在手术期间的任何点施加第二流体。替代地,使用者可以使用装置100、200、300、和400在手术期间向患者组织施加电外科能量和第二流体而不在手术期间的任何点施加第一流体。

[0077] 在本公开的另一实施例中,连接器130可从装置100移除,连接器230可从装置200

移除,并且仅有惰性气体可以提供给每个装置100和200的流量管。

[0078] 例如,参考图5,示出了根据本公开的实施例的包括多孔电极506的单极装置500。应当理解的是,除非另有说明,否则图5所示的装置500的与图1和2所示的装置100的对应部件具有相似编号(例如,108和508、106和506,等)的部件以上述方式和特征配置,并且为了简洁起见在下文中可能不再描述。

[0079] 如图5所示,流量管或流体管508延伸通过壳体502并进入轴504。管508的近端513配置为接收惰性气体(例如,氦气)并向多孔电极506提供氦气。当按下按钮510时,经由导线520从电外科发生器(例如上述任一发生器)接收的能量经由导线526提供给电极506,使得当向电极506提供惰性气体时,扩散等离子体云经由电极506的孔散发(例如,如上述的其他实施例中)。使用者可以使用滑动件514以选择提供给电极506的惰性气体的流体流速。

[0080] 参考图6,根据本公开的实施例示出了包括多孔电极606A、606B的双极装置600。应当理解的是,除非另有说明,否则图6所示的装置600的与图3所示的装置200的对应部件具有相似编号(例如,209和609、206和606,等)的部件以上述方式和特征配置,并且为了简洁起见在下文中可能不再描述。

[0081] 如图6所示,流动或流体管609A、609B从壳体602延伸并进入相应的轴604A、604B中。管609A、609B的近端617A、617B配置为从流体源接收惰性气体(例如,氦气),并向多孔电极606A、606B提供氦气。当按下按钮610时,经由导线620从电外科发生器(例如上述任一发生器)接收的能量通过导线626A、626B被提供给电极606A、606B,使得当向电极606A、606B提供惰性气体时,扩散等离子体云经由电极606A、606B的孔散发(例如,如上述的其他实施例中)。使用者可以使用滑动件614以选择提供给电极606A、606B的惰性气体的流体流速。

[0082] 本公开的一个方面,提供了一种电外科装置,其包括:包括内部、近端、和远端的手柄;包括近端和远端的流体管,流体管的近端布置为穿过手柄的远端进入到手柄的内部;耦合到流体管远端的至少一个多孔电极;以及布置在手柄内部并耦合到流体管近端的连接器开关,连接器开关配置为从第一流体源接收至少一种第一流体以及从第二流体源接收至少一种第二流体,并且响应于使用者输入,向流体管提供至少一种第一流体或至少一种第二流体中的一种,流体管配置为向至少一个多孔电极提供流体,其中至少一个多孔电极包括多孔结构,该多孔结构配置为允许经由流体管提供的流体流动通过多孔结构并离开至少一个多孔电极,其中至少一个多孔电极配置为从能量源接收和传导电外科能量。

[0083] 一方面,提供了一种电外科装置,其中至少一种第一流体为导电流体。

[0084] 一方面,提供了一种电外科装置,其中导电流体是生理盐水。

[0085] 一方面,提供了一种电外科装置,其中至少一种第二流体是惰性气体。

[0086] 一方面,提供一种电外科装置,其中当至少一个多孔电极通电并且惰性气体提供给至少一个多孔电极时,等离子体产生并且从至少一个多孔电极喷射。

[0087] 一方面,提供了一种电外科装置,其中等离子体以扩散等离子体云的形式喷射。

[0088] 一方面,提供了一种电外科装置,其中至少一个多孔电极的多孔结构包括至少一个多孔电极的整体体积的子集,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

[0089] 一方面,提供了一种电外科装置,其中多孔结构的不同区域选择性地配置为不同的孔隙率水平,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

[0090] 一方面,提供了一种电外科装置,其中惰性气体是氦气。

- [0091] 一方面,提供了一种电外科装置,其中连接器开关是三通流体阀。
- [0092] 一方面,提供了一种电外科装置,其中连接器开关是微机电系统阀。
- [0093] 一方面,提供了一种电外科装置,其中流体管包括外壁和内部,并且电外科装置进一步包括导体,该导体穿过流体管外壁并进入内部布置并耦合到至少一个多孔电极,该导体配置为从能量源接收电外科能量并向至少一个多孔电极提供电外科能量。
- [0094] 一方面,提供了一种电外科装置,其中流体管由导电材料制成,并配置为从能量源接收电外科能量并向至少一个多孔电极提供电外科能量。
- [0095] 一方面,电外科装置进一步包括配置为改变连接器开关状态的电路,其中在第一状态中连接器开关配置为使至少一种第一流体能够经由流体管提供给至少一个多孔电极并且阻止至少一种第二流体流动通过连接器开关,在第二状态中连接器开关配置为使至少一种第二流体能够经由流体管提供给至少一个多孔电极并阻止至少一种第一流体流动通过连接器开关。
- [0096] 一方面,电外科装置进一步包括流动控制机构,该流动控制机构用于控制至少一种第一流体或至少一种第二流体经过流体管的流速。
- [0097] 一方面,提供了一种电外科装置,其中至少一个电极配置为具有锥形远尖端和斜边的平面刀片,使得至少一个多孔电极在通电时适用于电外科切割,在断电时适用于机械切割。
- [0098] 一方面,电外科装置进一步包括由绝缘材料制成的轴,该轴围绕流体管布置。
- [0099] 一方面,提供了一种电外科装置,其中轴和流体管配置为柔性的,并且轴的远端配置为由装置的镊子抓取以操纵轴的远端的取向。
- [0100] 本公开的另一方面,提供了一种电外科装置,其包括:包括内部、近端、和远端的手柄;分别包括近端和远端的第一和第二流体管,每个流体管的近端布置为穿过手柄的远端并进入到手柄的内部;耦合到第一流体管的远端的第一多孔电极;耦合到第二流体管的远端的第二多孔电极;布置在手柄内部中的Y形连接器,该Y形连接器包括具有第一流体通道的近端和具有第二和第三流体通道的远端,其中第一流体管的近端耦合到第二流体通道,并且第二流体管的近端耦合到第三流体通道;以及布置在手柄的内部中并耦合到Y形连接器的第一流体通道的连接器开关,该连接器开关配置为从第一流体源接收至少一种第一流体和从第二流体源接收至少一种第二流体,并且响应于使用者输入,向Y形连接器的第一流体通道提供至少一种第一流体或至少一种第二流体中的一种,其中Y形连接器配置为分离提供给第一通道的流体并通过第二通道向第一流体管提供该流体,并且通过第三通道向第二流体管提供该流体,第一流体管配置为向第一多孔电极提供流体而第二流体管配置为向第二多孔电极提供流体,其中每个第一多孔电极和第二多孔电极都包括多孔结构,第一电极的多孔结构配置为允许经由第一流体管提供的流体流动通过第一多孔电极的多孔结构并离开第一多孔电极,第二电极的多孔结构配置为允许经由第二流体管提供的流体流动通过第二多孔电极的多孔结构并离开第二多孔电极,其中第一多孔电极配置为主动电极以接收施加到患者组织的电外科能量,而第二多孔电极配置为返回电极以返回施加到患者组织的电外科能量。
- [0101] 一方面,提供了一种电外科装置,其中至少一种第一流体是导电流体。
- [0102] 一方面,提供了一种电外科装置,其中导电流体是生理盐水。

- [0103] 一方面,提供了一种电外科装置,其中至少一种第二流体是惰性气体。
- [0104] 一方面,提供了一种电外科装置,其中当向第一电极和第二电极提供惰性气体并且跨越第一电极和第二电极施加能量时,等离子体产生以施加到患者组织。
- [0105] 一方面,提供了一种电外科装置,其中惰性气体为氦气。
- [0106] 一方面,提供了一种电外科装置,其中连接器开关为三通流体阀。
- [0107] 一方面,提供了一种电外科装置,其中连接器开关为微机电系统阀。
- [0108] 一方面,提供了一种电外科装置,其中Y形连接器包括外壁和内部,并且电外科装置进一步包括布置为穿过Y形连接器的外壁并进入第一流体管的内部的并且耦合到第一多孔电极的第一导体,以及布置为穿过Y形连接器的外壁并进入第二流体管的内部的并且耦合到第二多孔电极的第二导体,第一导体和第二导体耦合到用于跨第一多孔电极和第二多孔电极提供电外科能量的能量源。
- [0109] 一方面,提供了一种电外科装置,其中第一流体管和第二流体管分别由导电材料制成并耦合到用于跨第一多孔电极和第二多孔电极提供电外科能量的能量源。
- [0110] 一方面,提供了一种电外科装置,其进一步包括配置为改变连接器开关的状态的电路,其中在第一状态中连接器开关配置为使至少一种第一流体能够流动通过连接器开关以提供给第一多孔电极和第二多孔电极并阻止至少一种第二流体流动通过连接器开关,而在第二状态中连接器开关配置为使至少一种第二流体能够流动通过连接器开关以提供给第一多孔电极和第二多孔电极并阻止至少一种第一流体流动穿过连接器开关。
- [0111] 一方面,电外科装置进一步包括流动控制机构,该流动控制机构用于控制至少一种第一流体或至少一种第二流体通过第一流体管和第二流体管的流速。
- [0112] 一方面,电外科装置进一步包括分别由绝缘材料制成的第一轴和第二轴,第一轴围绕第一流体管布置,而第二轴围绕第二流体管布置。
- [0113] 一方面,提供了一种电外科装置,其中第一轴、第二轴、第一流体管、以及第二流体管配置为柔性的,并且第一轴的远端和第二轴的远端分别配置为由装置的镊子抓取以操纵第一轴的远端和第二轴的远端的取向。
- [0114] 本公开的另一个方面,提供了一种电外科发生器,其包括:配置为接收电外科装置的连接器的插座;第一销和第二销,每个都耦合到插座并且配置为当插座接收电外科装置的连接器的时与布置在电外科装置中的相应的导体电连接;控制器耦合到第一销并配置为经由第一销从耦合到插座的电外科装置接收至少一个信号;可由控制器控制并耦合到第二销的射频(RF)能量源,RF能量源配置为产生电外科能量并向第二销提供电外科能量以提供给电外科装置;包括第一端和第二端的流体管,第一端耦合到插座并配置为在插座接收电外科装置的连接器的时与电外科装置中的管耦合;可由控制器控制并耦合到流体管第二端的连接器开关,连接器开关配置为从第一流体源接收第一流体和从第二流体源接收第二流体,并且响应于从控制器接收的至少一个信号,向流体管提供至少一种第一流体或至少一种第二流体中的一种以提供给电外科装置。
- [0115] 一方面,电外科发生器进一步包括耦合到插座和RF能量源的第三销,第三销配置为与布置在电外科装置中的导体电耦合,以及为经由第二销提供给电外科装置的电外科能量提供返回路径。
- [0116] 一方面,电外科发生器进一步包括第一流体泵和第二流体泵以及第三流体管和第

四流体管,第一流体泵经由第三流体管耦合到连接器开关和第一流体源并配置为从第一流体源向连接器开关泵送至少一种第一流体,第二流体泵经由第四流体管耦合到连接器开关和第二流体源并配置为从第二流体源向连接器开关泵送至少一种第二流体。

[0117] 一方面,提供了一种电外科发生器,其中控制器配置为控制第一流体泵和第二流体泵以控制第一流体或第二流体的流速。

[0118] 一方面,提供了一种电外科发生器,其中控制器配置为响应于从第一销接收的一个或多个信号来控制第一流体泵和第二流体泵。

[0119] 一方面,提供了一种电外科发生器,其中控制器配置为控制连接器开关以在第一状态和第二状态之间切换,在第一状态中,连接器开关配置为使至少一种第一流体能够流动通过连接器开关并进入流体管中并且连接器开关阻止至少一种第二流体流动通过连接器开关,以及,在第二状态中,连接器开关配置为使至少一种第二流体能够流动通过连接器开关并进入流体管中并且连接器开关阻止至少一种第一流体流动通过连接器开关。

[0120] 一方面,提供了一种电外科发生器,其中控制器配置为响应于从第一销接收的至少一个信号来控制连接器开关。

[0121] 本公开的另一方面,提供了一种电外科装置,其包括:包括内部、近端、和远端的手柄;包括近端和远端的至少一个流体管,至少一个流体管的近端布置为穿过手柄的远端进入手柄的内部;耦合到至少一个流体管的远端的至少一个多孔电极;并且至少一个流体管配置为经由至少一个流体管的远端接收惰性气体并且向至少一个多孔电极提供惰性气体,其中至少一个多孔电极包括多孔结构,该多孔结构配置为允许经由至少一个流体管提供的惰性气体流动通过多孔结构并离开至少一个多孔电极,其中至少一个多孔电极配置为从能量源接收和传导电外科能量,使得当至少一个多孔电极通电并且向至少一个多孔电极提供惰性气体时,等离子体产生并从至少一个多孔电极喷射。

[0122] 一方面,提供了一种电外科装置,其中惰性气体是氦气。

[0123] 一方面,提供了一种电外科装置,其中等离子体以扩散等离子体云的形式喷射。

[0124] 一方面,提供了一种电外科装置,其中至少一个多孔电极的多孔结构包括至少一个多孔电极的整体体积的子集,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

[0125] 一方面,提供了一种电外科装置,其中多孔结构的不同区域选择性地配置有不同的孔隙率水平,以控制所产生的扩散等离子体云的几何形状。

[0126] 应当理解,所示和描述的各种特征是可互换的,即一个实施例中所示的特征可以并入另一实施例中。

[0127] 虽然已经参考其特定优选实施例示出和描述了本公开,但是本领域技术人员将理解,在不脱离由所附权利要求限定的本公开的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上做出各种改变。

[0128] 此外,虽然前述文本阐述了众多实施例的详细描述,但应当理解,本发明的法律范围由在本专利结尾处阐述的权利要求的文字限定。详细描述仅被解释为示例性的并且并未描述每个可能的实施例,因为描述每个可能的实施例即使不是不可能的也是不切实际的。可以使用当前技术或在本专利的申请日期之后开发的技术来实现许多替代实施例,这仍将落入权利要求的范围内。

[0129] 还应当理解,除非在本专利中使用句子“如本文所用,术语‘\_’在此被限定为意味

着……”或类似句子对术语进行明确定义,否则无意以明示或暗示的方式将该术语的含义限制在其普通或普通含义之外,并且不应将此类术语解释为基于本专利任何部分中所做的任何陈述(权利要求的语言除外)的范围限制。在本专利末尾的权利要求中引用的任何术语在本专利中以与单一含义一致的方式引用的范围内,这样做只是为了清楚起见,以免混淆读者,并且不打算通过暗示或其他方式将此类权利要求术语限制为该单一含义。最后,除非权利要求要素是通过引用“方法”一词和功能而不引用任何结构来定义的,否则并不旨在基于35U.S.C. §112的应用来解释任何权利要求元素的范围。

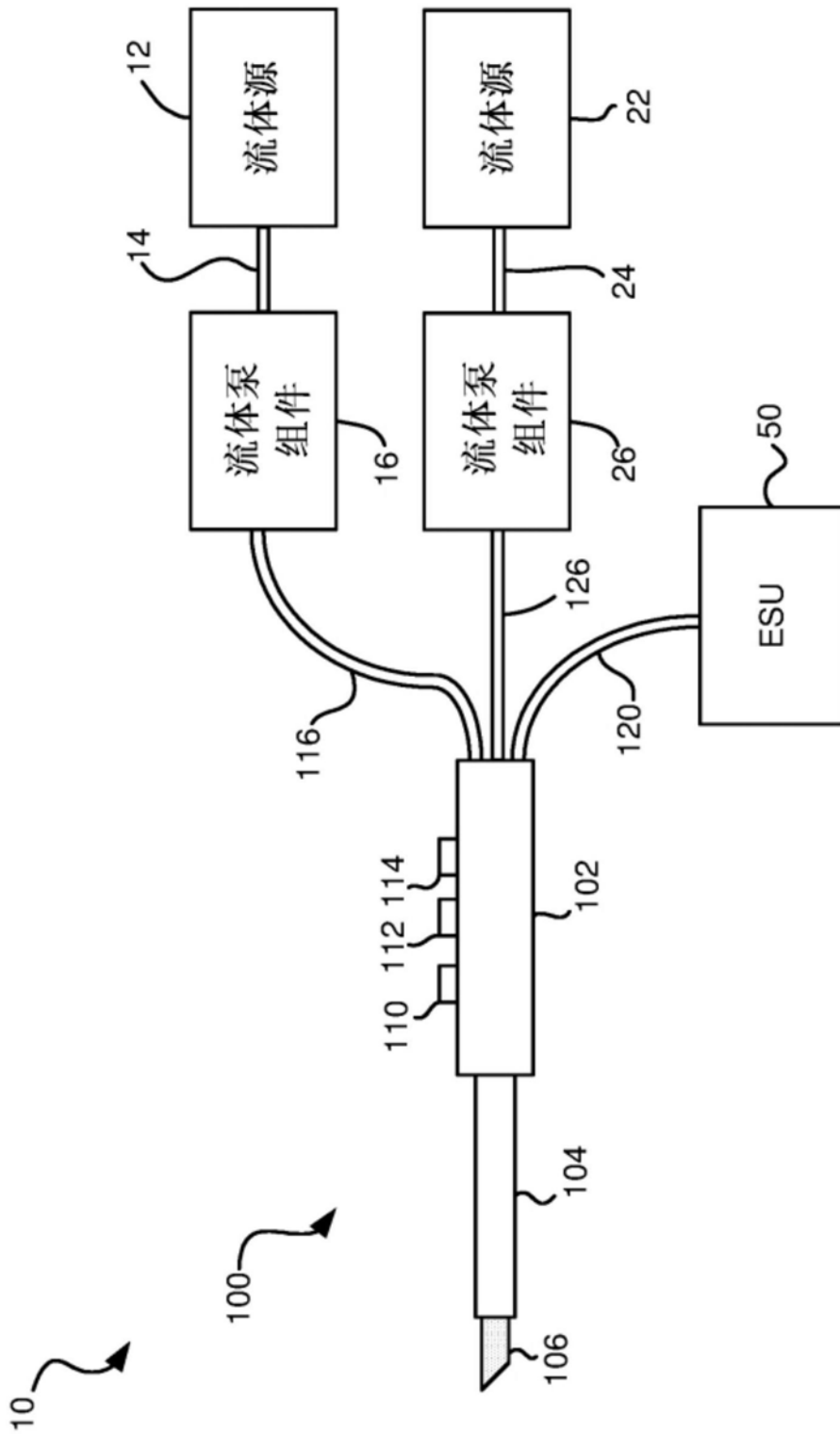


图1



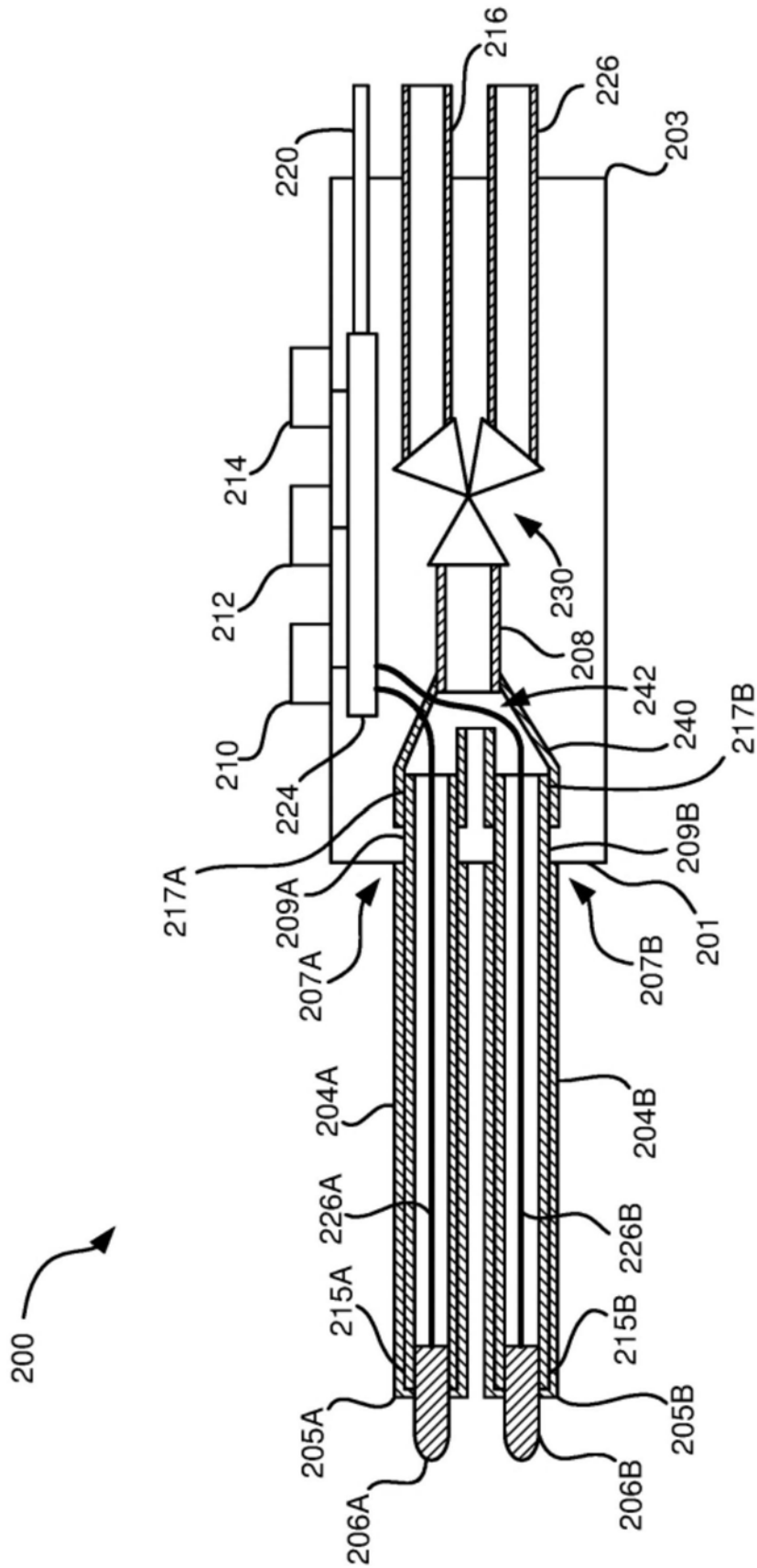


图3

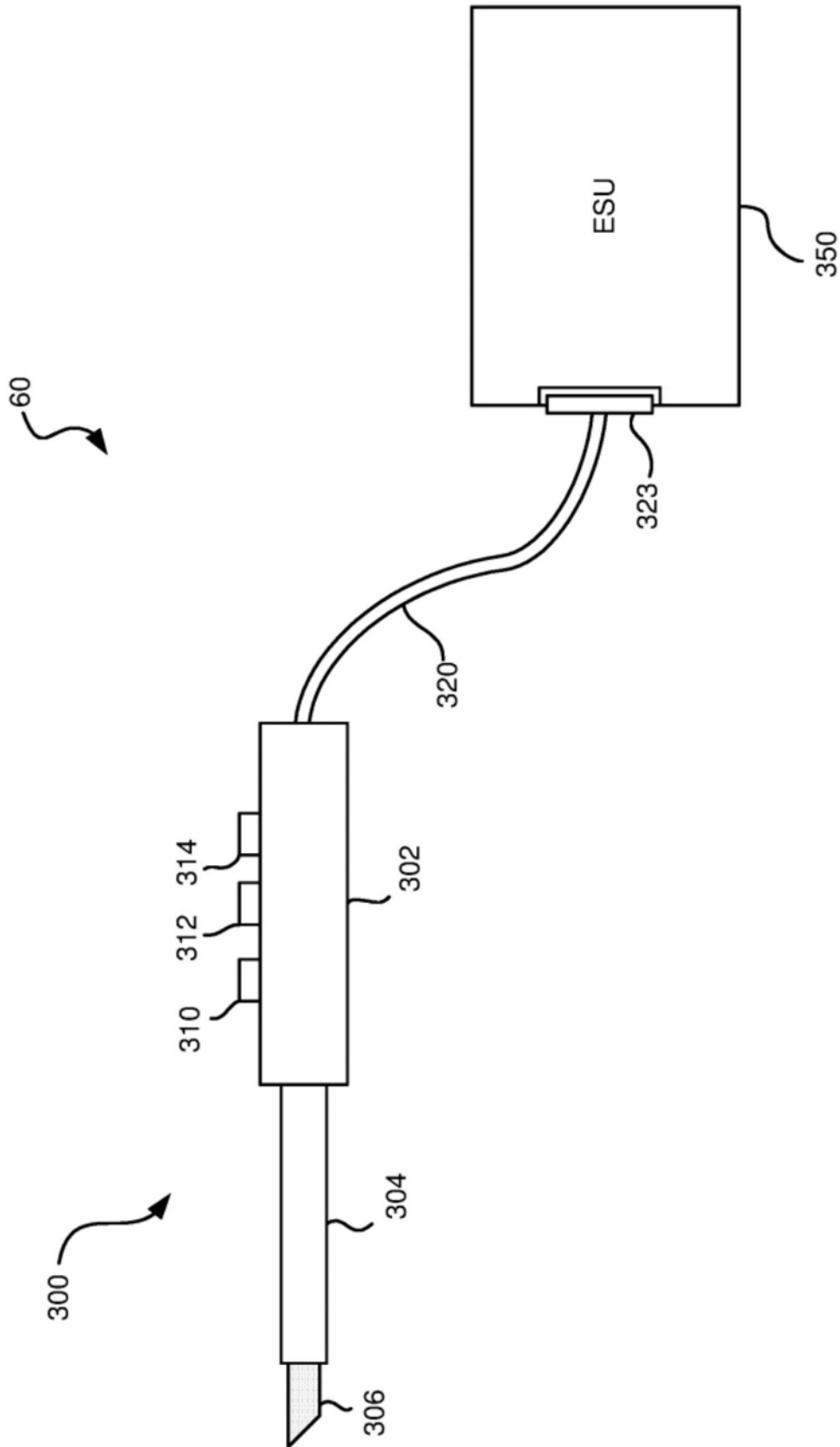


图4A

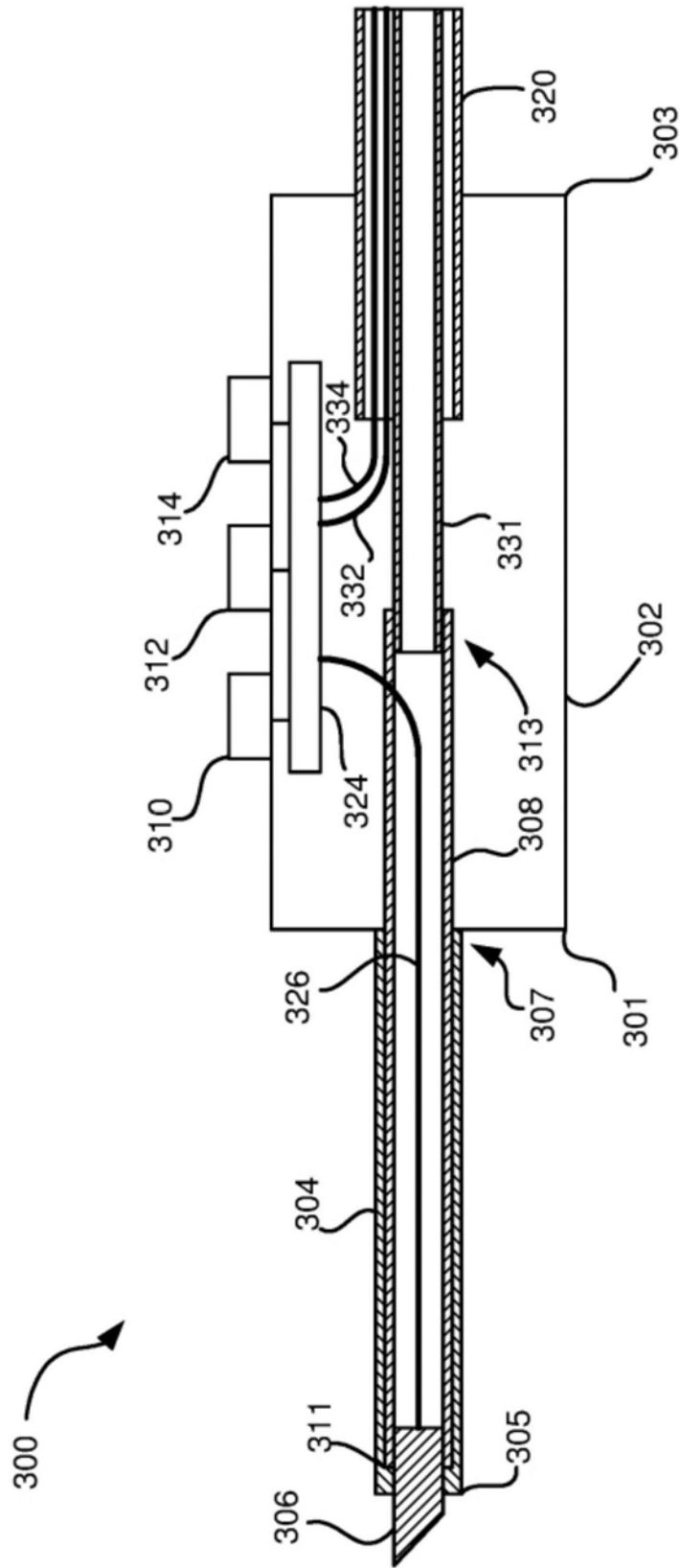


图4B

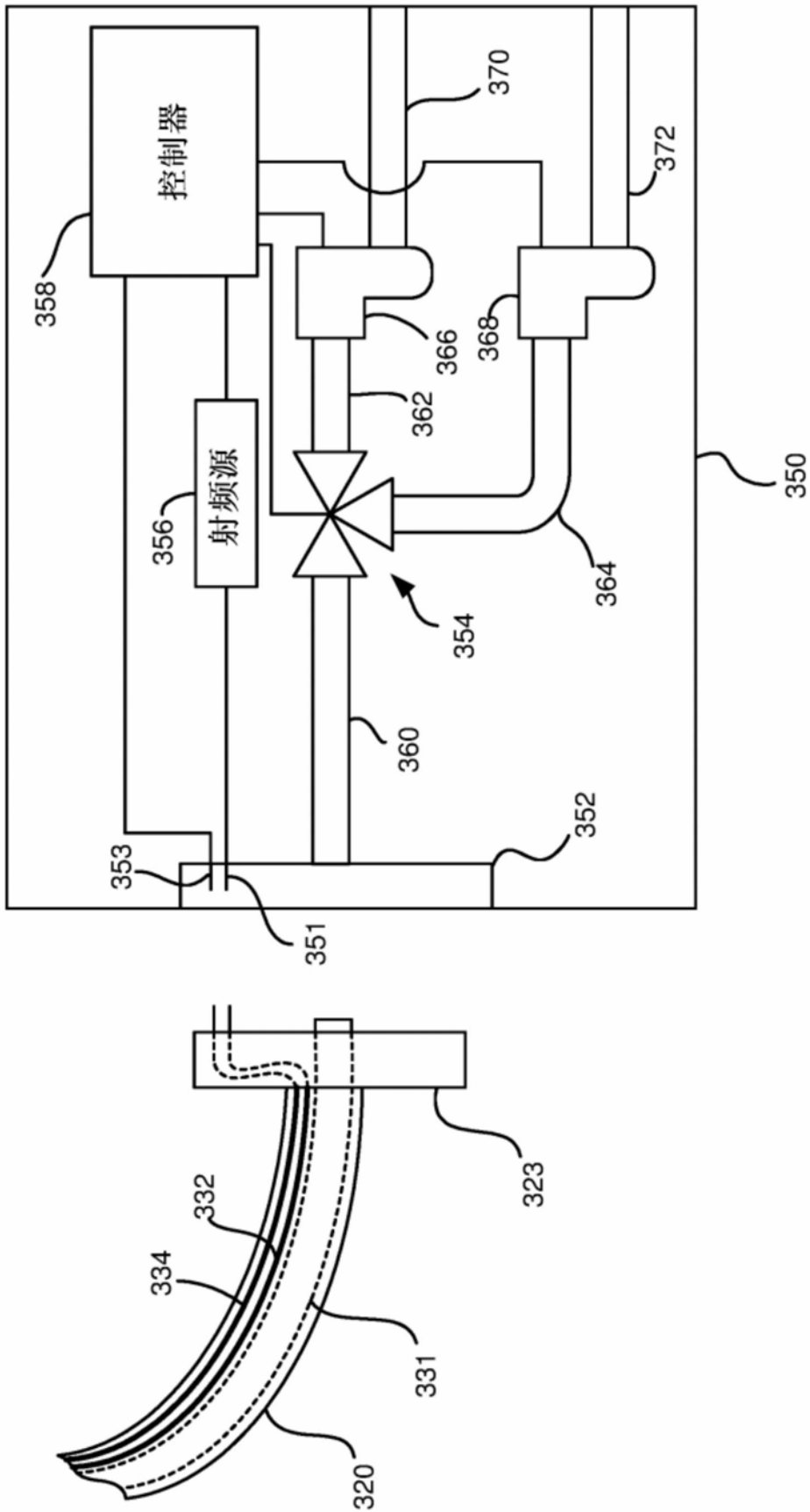


图4C

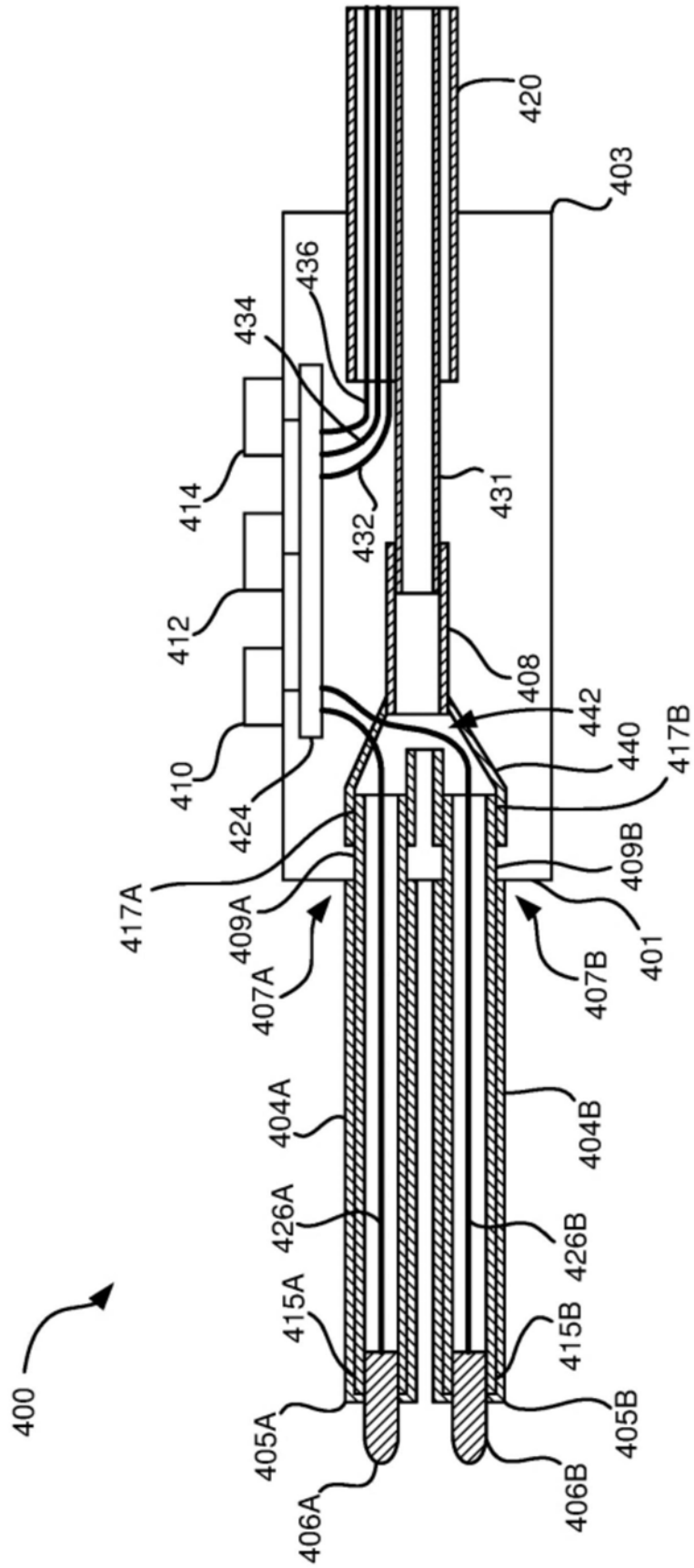


图4D

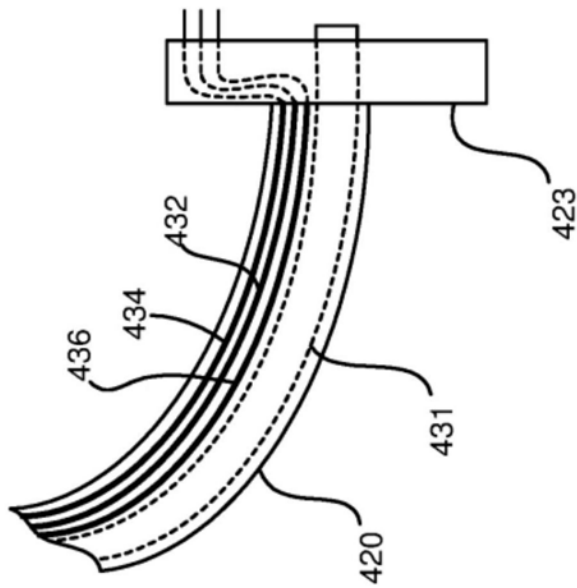
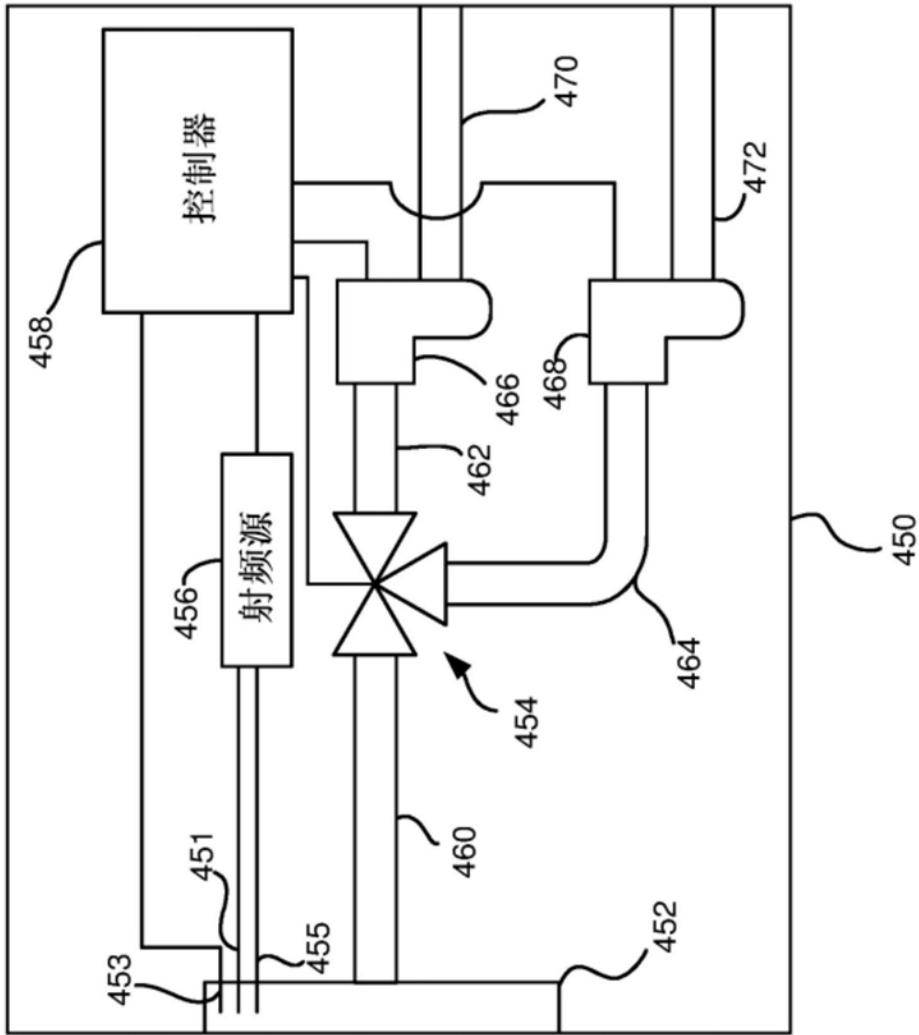


图4E

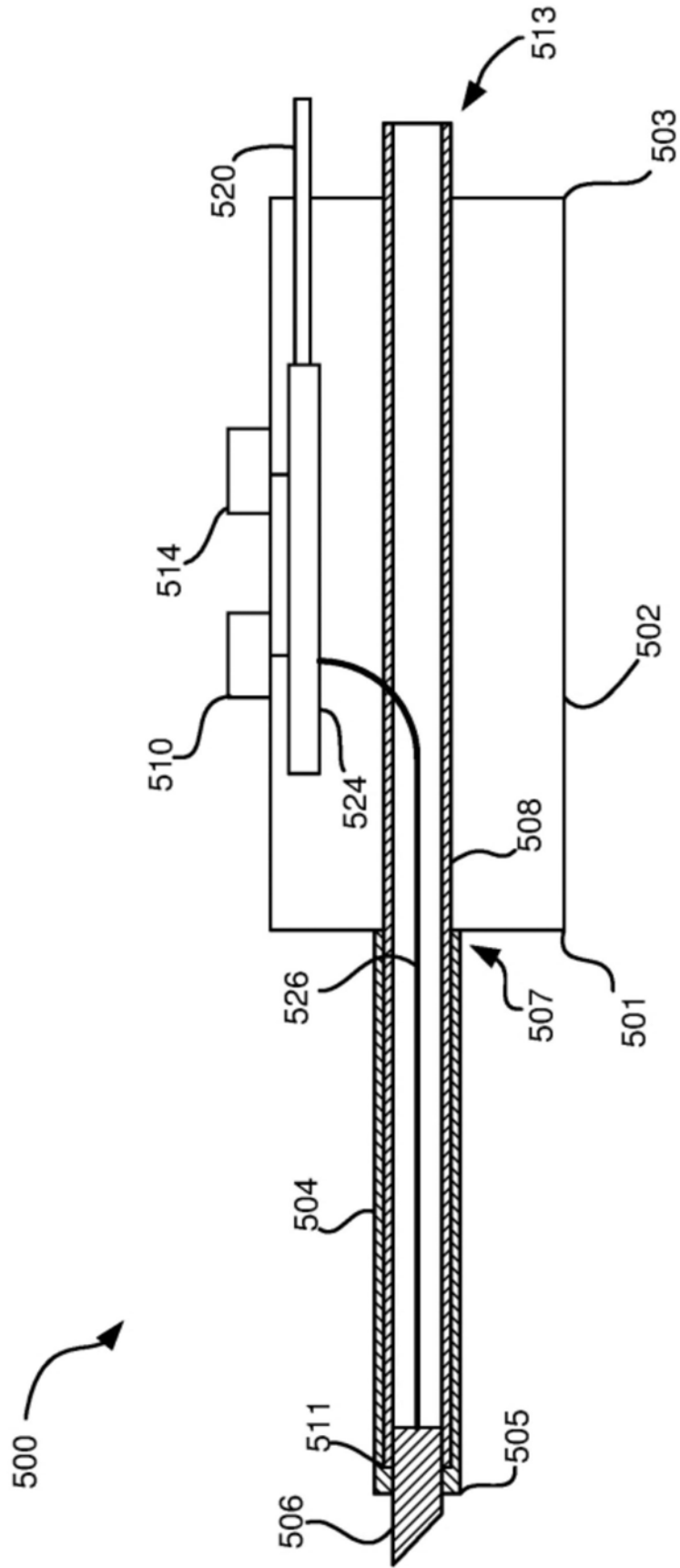


图5

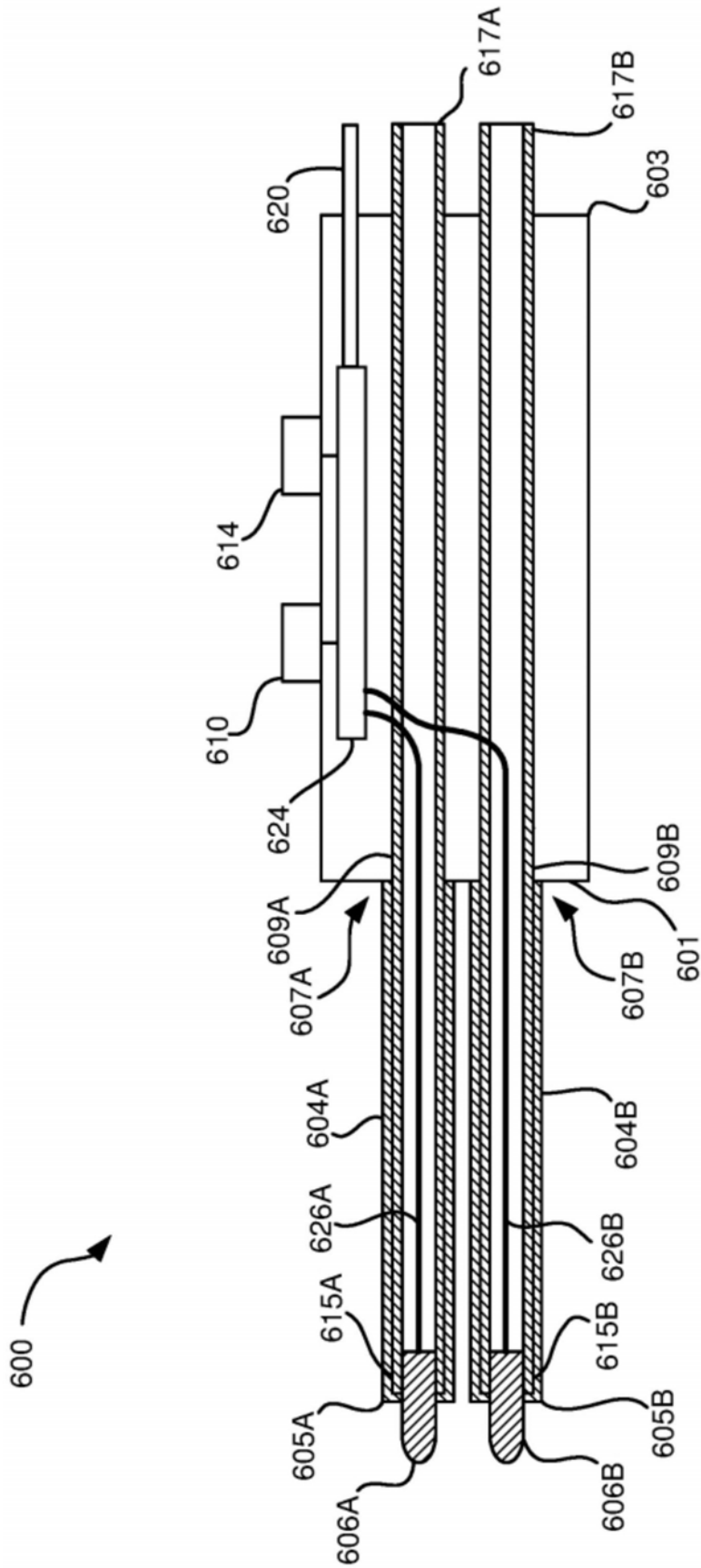


图6