



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109745099 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201711059795.3

(22)申请日 2017.11.01

(71)申请人 锐泰安医疗科技(苏州)有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区星湖
街218号生物纳米园A7楼203室

(72)发明人 曹明 仇云龙

(74)专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事
务所(普通合伙) 32235

代理人 杨林洁

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

A61B 17/3211(2006.01)

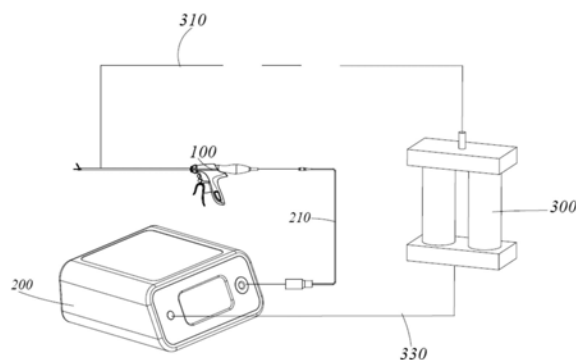
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

超声外科手术系统及其控制方法

(57)摘要

本发明提供一种超声外科手术系统,包括:超声主机;主体;超声换能器;轴组件;端部执行器;还包括与所述超声主机通信连接的智能冲洗装置,所述超声主机能够实时监测端部执行器空载状态下的阻抗,并适时地生成冲洗信号,所述智能冲洗装置根据所述冲洗信号自动调整冲洗压力和冲洗流速以有效地对所述端部执行器进行冲洗。仅当超声主机识别出冲洗需求时,才会发出冲洗信号以使智能冲洗装置进行适时、有效的冲洗,解决了传统超声器械依赖主观判断而易错过冲洗时机或冲洗效果不佳的问题。



1. 一种超声外科手术系统,包括:

超声主机,其发出超声电信号;

超声手持器械,与所述超声主机通信连接,其中,所述超声手持器械包括:

主体;

超声换能器,与所述主体相连,能够操作以将超声电信号转化为超声振动;

轴组件,从所述主体朝远侧延伸并限定纵向轴线;

端部执行器,位于所述轴组件的前端,包括与超声换能器声学连通的超声刀;

其特征在于:还包括与所述超声主机通信连接的智能冲洗装置,所述超声主机能够实时监测端部执行器空载状态下的阻抗,并适时地生成冲洗信号,所述智能冲洗装置根据所述冲洗信号自动调整冲洗压力和冲洗流速以有效地对所述端部执行器进行冲洗。

2. 如权利要求1所述的超声外科手术系统,其特征在于:所述超声主机包括驱动电路、电流电压采样器以及主机控制中心,所述驱动电路用于驱动所述柄部组件,所述电流电压采样器对所述驱动电路的电流、电压进行数据采样,并将采样信息发送到所述主机控制中心进行分析,以实时监测所述端部执行器在空载状态下的阻抗,并当阻抗达到需要冲洗的阻抗阈值时生成所述冲洗信号。

3. 如权利要求2所述的超声外科手术系统,其特征在于:所述主机控制中心包括主机控制芯片和故障检测电路,所述故障检测电路根据所述采样信息计算阻抗,并将阻抗数据输入主机控制芯片。

4. 如权利要求1所述的超声外科手术系统,其特征在于:所述智能冲洗装置包括用于导引冲洗用流体的导流管,所述导流管的端部可拆卸地连接于所述轴组件的前端,所述智能冲洗装置通过所述导流管向所述端部执行器输出冲洗流体。

5. 如权利要求4所述的超声外科手术系统,其特征在于:所述智能冲洗装置还包括限位装置,限位装置套设于所述导流管的端部用于可操作地将所述导流管的端部固定于所述轴组件的前端。

6. 如权利要求5所述的超声外科手术系统,其特征在于:所述轴组件包括刀杆、收容刀杆的内套管和套设于所述内套管外的外套管,所述内、外套管的外壁均开设有收容所述导流管的端部的收容孔,所述导流管的端部被所述限位装置固定于所述内套管和所述刀杆之间。

7. 如权利要求6所述的超声外科手术系统,其特征在于:所述导流管的端部设有若干导流孔,所述若干导流孔沿所述导流管的端部的周向均匀分布。

8. 如权利要求1所述的超声外科手术系统,其特征在于:所述超声换能器可拆卸地与所述主体相连。

9. 一种控制方法,应用于如权利要求1-8中任一项所述的超声外科手术系统,其特征在于:包括如下步骤:

超声主机通过所述电流电压采样器实时对空载下的驱动电路中的电流、电压进行采样;

所述主机控制中心对所采集的电流电压数据进行分析,计算阻抗值并判断是否达到需要冲洗的阻抗阈值;

如达到需要冲洗的阻抗阈值,超声主机向所述智能冲洗装置发出冲洗信号;

所述智能冲洗装置根据所述冲洗信号执行冲洗操作。

10. 如权利要求9所述的控制方法,其特征在于:如未达到需要冲洗的阻抗阈值,则返回,继续对新采集的电流电压数据进行分析,计算阻抗值并判断是否达到需要冲洗的阻抗阈值。

超声外科手术系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备领域,尤其涉及一种超声外科手术系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前,超声器械用在开放式外科手术以及微创外科手术操作(包括内窥镜外科手术操作和腹腔镜外科手术操作)中,其中超声器械的端部执行器部分穿过套管针到达外科手术部位。某种程度上由于微创外科手术操作的日益流行,超声器械正被越来越多地用于许多医学病症的安全和有效处理。简而言之,由电发生器激发的超声换能器在超声频率下产生机械振动,机械振动通过传输元件或波导被纵向传输到端部执行器。机械振动引起端部执行器相对于传输元件的纵向、横向或扭转振动。端部执行器的振动在相邻的组织内产生局部热量,导致细胞脱水、碳化,蛋白质氢键断裂,从而同时帮助组织的切割和凝固。因此,当利用合适的端部执行器以合适的能级(energy levels)传输到生物组织时,超声振动可以用于切割、解剖、分离、抬起、横切、升高、凝固或烧灼组织,或借助或未借助夹紧组件将肌肉组织与骨分离或刮除。

[0003] 一般认为,超声器械(尤其是包括接触式超声元件的超声器械)的机械振动可使用比常规切割和烧灼外科超声器械相对较低的温度来同时切割并凝固组织。并且其具有精细切割、术中出血少、温度低、创伤小、手术视野好、安全、术后愈合快等优点,在临床中具有很大实际优势。超声器械的实质使其本身适于多种应用,并且可以设计多种端部执行器来执行多种功能。

[0004] 现有的超声器械由于特定的结构设计问题,会引起外科手术过程中,生物组织残余部分粘结在端部执行器上,同时会有血流或者组织液沿着刀杆进入轴组件和主体的缝隙中,冷却后凝结并附着在轴组件的表面。造成主体产生的超声振动沿着轴组件传输受阻,引起机器报警。在外科手术中有大量超声器械因为没有合适的冲洗结构而难以清除进入轴组件和主体的附着物导致报废,极大地增加了患者的医疗负担。

[0005] 为了解决上述问题,一些传统超声外科手术系统也配置有循环冲洗装置,但这些装置均非智能控制,而是依靠临床医生的肉眼判断何时启动冲洗装置,而且不能根据影响端部执行器正常工作的生物组织的情况适当地调整冲洗压力以便更有效地冲洗。

[0006] 另外,在传统超声外科手术系统中,这样的循环冲洗装置往往固定在超声器械部件上并不可拆卸,会增大超声器械的重量造成外科医生长期工作后出现手臂劳累,增加患者的手术风险。而且内置式结构使得超声器械的结构设计非常复杂,又因超声器械为一次性耗材,导致每把超声器械的生产和使用成本居高不下。

[0007] 有鉴于此,有必要提供一种新的超声外科手术系统及其控制方法以解决上述问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种新的超声外科手术系统,其能够自主判断清洗的时

机,选择在需要的时候对端部执行器进行冲洗,避免依靠临床医生肉眼判断而出现冲洗不及时或不彻底而导致器械报废的情况。

[0009] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

一种超声外科手术系统,包括:

超声主机,其发出超声电信号;

超声手持器械,与所述超声主机通信连接,其中,所述超声手持器械包括:

主体;

超声换能器,能够操作以将超声电信号转化为超声振动;

轴组件,从所述主体朝远侧延伸并限定纵向轴线;

端部执行器,位于所述轴组件的前端,包括与超声换能器声学连通的超声刀;

还包括与所述超声主机通信连接的智能冲洗装置,所述超声主机能够实时监测端部执行器空载状态下的阻抗,并适时地生成冲洗信号,所述智能冲洗装置根据所述冲洗信号自动调整冲洗压力和冲洗流速以有效地对所述端部执行器进行冲洗。

[0010] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述超声主机包括驱动电路、电流电压采样器以及主机控制中心,所述驱动电路用于驱动所述柄部组件,所述电流电压采样器对所述驱动电路的电流、电压进行数据采样,并将采样信息发送到所述主机控制中心进行分析,以实时监测所述端部执行器处理所述生物组织的阻抗,并当阻抗达到需要冲洗的阻抗阈值时生成所述冲洗信号。

[0011] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述主机控制中心包括主机控制芯片和故障检测电路,所述故障检测电路根据所述采样信息计算阻抗,并将阻抗数据输入主机控制芯片。

[0012] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述冲洗信号包括启动提示音。

[0013] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述智能冲洗装置包括用于导引冲洗用流体的导流管,所述导流管的端部可拆卸地连接于所述轴组件的前端,所述智能冲洗装置通过所述导流管向所述端部执行器输出冲洗流体。

[0014] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述智能冲洗装置还包括限位装置,限位装置套设于所述导流管的端部用于可操作地将所述导流管的端部固定于所述轴组件的前端。

[0015] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述轴组件包括刀杆、收容刀杆的内套管和套设于所述内套管外的外套管,所述内、外套管的外壁均开设有收容所述导流管的端部的收容孔,所述导流管的端部被所述限位装置固定于所述内套管和所述刀杆之间。

[0016] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述导流管的端部设有若干导流孔,所述若干导流孔沿所述导流管的端部的周向均匀分布。

[0017] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述超声换能器可拆卸地与所述主体相连。

[0018] 为实现上述发明目的,本发明还提供一种超声外科手术系统的控制方法,其包括如下步骤:

超声主机通过所述电流电压采样器实时对空载状态下的驱动电路中的电流、电压进行采样;

所述主机控制中心对所采集的电流电压数据进行分析,计算阻抗值并判断是否达到需要冲洗的阻抗阈值;

如达到需要冲洗的阻抗阈值,超声主机向所述智能冲洗装置发出冲洗信号;

所述智能冲洗装置根据所述冲洗信号执行冲洗操作。

[0019] 作为本发明进一步改进的技术方案,如未达到需要冲洗的阻抗阈值,则返回,继续对新采集的电流电压数据进行分析,计算阻抗值并判断是否达到需要冲洗的阻抗阈值。

[0020] 作为本发明进一步改进的技术方案,所述方法还包括步骤:冲洗结束后,发出结束提示音,超声主机自动返回待机状态。

[0021] 本发明的有益效果是:与现有技术相比,在本发明所提供的超声外科手术系统中,仅当超声主机识别到端部执行器在空载运行过程中阻抗达到一定程度时,才会发出冲洗信号以使智能冲洗装置进行适时、有效的冲洗,解决了传统超声器械中依靠临床医生的肉眼判断而出现冲洗不及时或不彻底的问题。

附图说明

[0022] 图1是本发明优选的实施方式中超声外科手术系统的连接关系图;

图2是图1所示的超声外科手术系统的电路结构图;

图3是图2所示的超声外科手术系统的工作流程图;

图4是图1所示的超声手持器械的结构示意图;

图5是图4所示的轴组件和导流管连接关系的剖面示意图。

100、超声手术器械	10、柄部组件	11、主体
110、握把	112、按钮	12、触发器
13、超声换能器	20、轴组件	21、刀杆
22、内套管	23、外套管	24、旋钮
25、密封环	30、端部执行器	32、超声刀
33、夹持臂	200、超声主机	210、连接线缆
300、智能冲洗装置	310、导流管	312、导流孔
320、限位装置	330、通信线缆	

具体实施方式

[0023] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0024] 本文使用的例如“上”、“上方”、“下”、“下方”等表示空间相对位置的术语是出于便于说明的目的来描述如附图中所示的一个单元或特征相对于另一个单元或特征的关系。空间相对位置的术语可以旨在包括设备在使用或工作中除了图中所示方位以外的不同方位。例如,如果将图中的设备翻转,则被描述为位于其他单元或特征“下方”或“之下”的单元将位于其他单元或特征“上方”。因此,示例性术语“下方”可以囊括上方和下方这两种方位。设备可以以其他方式被定向(旋转90度或其他朝向),并相应地解释本文使用的与空间相关的

描述语。并且,应当理解的是尽管术语第一、第二等在本文中可以被用于描述各种元件或结构,但是这些被描述对象不应受到这些术语的限制。这些术语仅用于将这些描述对象彼此区分开。

[0025] 如图1所示,本发明优选的一种超声外科手术系统包括超声手持器械100和与其通过线缆210进行连接的超声主机200,其中,超声主机200用于向超声手持器械100发出超声电信号。

[0026] 具体地,结合图1和图4所示,超声手持器械100包括依次连接的柄部组件10、轴组件20和端部执行器30。其中,柄部组件10与超声主机200相连,包括主体11和超声换能器13,所述主体11包括手枪式的握把110和一对按钮112,按钮112用于启动超声换能器13。柄部组件10还包括位于握把110前方的触发器12,触发器12能够朝向和远离握把110的方向枢转。

[0027] 超声换能器13用于将超声主机200的超声电信号转换为超声机械波振动,在本实施例中,超声换能器13可拆卸地与所述主体11相连。超声换能器13设置于超声主机200的连接线缆210和主体11之间,在本实施例中,超声换能器13一端可拆卸地与所述主体11相连,另一端固定于连接线缆210,并通过连接线缆可插拔地与超声主机200相连接。如此设置,使得超声换能器13能够与超声主机200一样可被重复利用,避免设置在作为一次性耗材的超声手持器械100一端而增加超声手持器械100的生产和使用成本。

[0028] 继续结合图4和图5所示,轴组件20包括刀杆21、收容刀杆21的内套管22和套设于内套管22外的外套管23,轴组件20通过可拆除的机械连接方式连接于柄部组件10,在本实施例中,轴组件20与主体11螺纹连接。当然,在其他实施方式中,也可通过铰接的方式进行连接,使得前端的端部执行器30能够成角度地侧向偏离由轴组件20限定的纵向轴线。在本实施例中,轴组件20还包括旋钮24,所述旋钮24能够操作以相对于柄部组件10围绕轴组件20的纵向轴线来旋转轴组件20和端部执行器30。当然,轴组件20的可旋转性和旋钮24是可选用的,其他实施方式中可不包括此种设计。

[0029] 端部执行器30包括超声刀32和枢转夹持臂33,夹持臂33与触发器12耦接使得夹持臂33能够响应触发器12朝向手枪式握把110的枢转而朝超声刀32枢转;并且使得夹持臂33能够响应触发器12远离手枪式握把110的枢转而远离超声刀32枢转。关于触发器12和夹持臂33的耦接结构,因是本领域的公知技术,此处不再赘述。当然,本实施例中的超声刀32和枢转夹持臂33仅是示例,端部执行器30的结构也可根据临床的需要而换成其他结构。

[0030] 综上,在临床手术过程中,将患者的生物组织固定在超声刀32和夹持臂33之间后,通过按钮112控制超声主机200向超声换能器13的输出,使得超声换能器13产生机械振动,从而将机械振动传递至超声刀32,超声刀32的超声振荡可同时切断生物组织并使相邻组织细胞中的蛋白质变性,由此提供相对较少热扩散的促凝效果。如前所述的两个按钮112,一个用于以低功率启动超声刀32,另一个以高功率启动超声刀32。在本实施例中,超声外科手术系统还包括脚踏开关(未进行图示),操作者可选择通过脚踏开关来实现传动结构和超声换能器13的通断,并通过脚踏的力度来控制启动功率的大小。脚踏开关的设置可以缓解操作者的手部疲劳,从而防止由此可能造成的误操作。

[0031] 参见图1所示,为了解决生物组织粘结在端部执行器30上,或沿刀杆21进入轴组件20内部以致引发超声振动的传输受阻的问题,本发明优选实施例还提供了一种智能冲洗装置300,所述智能冲洗装置300与超声主机200通信连接,能够实时监测端部执行器30处理生

物组织时的阻抗,并适时地生成冲洗信号,所述智能冲洗装置300根据所述冲洗信号自动调整冲洗压力和冲洗流速以有效地对所述端部执行器30进行冲洗。在本实施例中,通信连接通过通信线缆330实现,当然,超声主机200和智能冲洗装置300之间也可为无线通信连接。

[0032] 与传统的冲洗装置相比,本发明所提供的智能冲洗装置300只在需要进行冲洗的时刻启动冲洗程序,并且能够根据超声主机200所检测到的阻抗信息自动调整冲洗压力和冲洗流速,提高了冲洗效率,克服了传统冲洗装置依靠医生的主观判断而易导致错过冲洗时机或无法达成冲洗效果的缺陷。

[0033] 参见图2所示的超声外科手术系统的电路结构图,所述超声主机200包括驱动电路、电流电压采样器以及主机控制中心,所述驱动电路用于驱动所述超声刀32,所述电流电压采样器对所述驱动电路的电流、电压进行数据采样,并将采样信息发送到所述主机控制中心进行分析,以实时监测所述超声刀32处理所述生物组织的阻抗,并当阻抗达到需要冲洗的阻抗阈值时生成所述冲洗信号。

[0034] 需要注意的是,当超声主机200正常发出超声电信号,即超声刀32在切割生物组织时,智能冲洗装置300处于休眠状态,即使超声刀32的阻抗超过阻抗阈值,超声主机200也不会向智能冲洗装置300发出冲洗信号。而只有当超声刀32在没有负载的情况下,即超声刀32在结束上一次切割操作而预备开始下一次切割操作时,或离开正在处理的生物组织而空载运行时,如果此时测得的阻抗大于预设的阻抗阈值,表明超声刀32粘连了生物组织,可能影响后续正常的切割操作,此时超声主机200向智能冲洗装置300发出冲洗信号。

[0035] 其中,所述主机控制中心包括主机控制芯片和故障检测电路,所述故障检测电路根据所述采样信息计算阻抗,并将阻抗数据输入主机控制芯片。

[0036] 所述超声主机200还包括超声电信号发生器,所述主机控制中心通过所述超声电信号发生器发出所述超声电信号,并通过所述超声换能器13将所述超声电信号转换为机械振动以驱动所述超声刀32。

[0037] 结合图1、图2和图3所示,在手术过程中,操作者通过脚踏开关或柄部组件10上的按钮112对主机控制芯片发出开始指令,主机控制芯片发出控制信号给超声电信号发生器,使其发出超声电信号,超声电信号发生器产生的超声电信号输出给超声换能器13,使其产生超声机械振动。超声振动通过刀杆21传递至超声刀32以对前端患者的生物组织进行切割。电流电压采样器实时对空载状态下的驱动电路中的电流电压进行随机采样,获得的采样信号被送入故障检测电路,故障检测电路通过分析计算超声刀32的谐振频率 F_s 、阻抗 Z 、相位差 W 以及功率等参数。故障检测电路将分析计算的数据送入主机控制芯片,主机控制芯片对数据如阻抗 Z 进行判断,将其与预设的阻抗阈值进行比较,以确定是否发出冲洗信号。

[0038] 优选地,冲洗信号包括冲洗提示音,即当超声主机200识别出冲洗需求时,将会发出冲洗提示音以告知医生,由医生接通智能冲洗装置300,智能冲洗装置300根据冲洗信号自动调整冲洗压力和冲洗流速以有效地对端部执行器30进行冲洗。优选地,冲洗信号还包括档位信息,不同的档位对应一定的冲洗压力和冲洗流速,当接通智能冲洗装置300后,智能冲洗装置300根据冲洗信号自动选择相应的档位启动冲洗程序。进一步地,冲洗信号还包括冲洗结束的提示音,在优选的实施例中,冲洗过程不影响端部执行器30的正常操作,因而主机控制中心仍可实时监测并判断阻抗,冲洗完成后,阻抗降到阻抗阈值以下,超声主机200发出结束提示音,医生可根据提示断开智能冲洗装置300和超声手持器械100的连接。优

选地,结束提示音和启动的冲洗提示音可以设置两种不同的声音。

[0039] 参见图4和图5所示,所述智能冲洗装置300包括用于导引冲洗用流体的导流管310,所述导流管310的端部可拆卸地连接于所述轴组件20的前端,所述智能冲洗装置300通过所述导流管310向所述端部执行器30输出冲洗流体。其中,冲洗流体可以是气体或液体,在本实施例中,冲洗流体为冲洗液。导流管310可拆卸地连接于轴组件20,这使得智能冲洗装置300可相对超声手持器械100进行分离,即在不需要冲洗时可将导流管310拆卸下来,相对于传统内置式的清洗装置,可拆卸的智能冲洗装置300能够减轻医生手部的负担,同时也提高智能冲洗装置300的重复利用率,便于控制作为一次性耗材的超声手持器械100的生产成本和使用成本。

[0040] 在本实施例中,所述智能冲洗装置300还包括限位装置320,限位装置320套设于所述导流管310的端部用于可操作地将所述导流管310的端部固定于所述轴组件20的前端,其中,限位装置320构造为筒形,其内设有可供导流管310的端部穿设的通孔。限位装置320可以利用磁性吸引力吸附在金属制的轴组件20前端,当然,也可以利用摩擦力或螺纹配合等方式进行限位。关于限位装置320的结构,本领域的技术人员可以根据现有技术及本实施例的启示做出多种变形,此处不再一一列举。

[0041] 继续参见图5所示,轴组件20的内、外套管23的外壁均开设有收容导流管310的端部的收容孔,收容孔与限位装置320的通孔同轴且孔径相同。导流管310的端部依次穿过外套管23的收容孔和内套管22的收容孔,最终被限位装置320固定于内套管22和刀杆21之间。如此的限位设置,使得冲洗液能够顺着内套管22和刀杆21之间的缝隙冲洗掉沿着刀杆21流入轴组件20内的血液和生物组织。优选地,刀杆21上套设有硅胶密封环25,密封环25固定在刀杆21的振动节点上。限位装置320和内、外套管23的收容孔都设置于密封环25的前端,如此可避免冲洗液或血液组织进一步流向柄部组件10而引起机械传输故障。

[0042] 在本实施例中,导流管310的端部设有若干导流孔312,且若干导流孔312沿导流管310的端部的周向均匀分布,使得导流管310能够向各个方向喷射冲洗液。

[0043] 综上所述,本发明优选实施例所提供的超声外科手术系统,包括可拆卸的智能冲洗装置300,其能够根据超声主机200发出的冲洗提示,针对端部执行器30和轴组件20前端进行适时、有效的冲洗,且冲洗完毕后可拆除智能冲洗装置300,减小了超声手持器械100的整体重量,不但降低了超声手持器械100的设计难度、生产和使用成本,也提高了作为操作者的医生的用户体验,相对现有技术做出了显著的改进,适于在产业上推广应用。

[0044] 参见图3,该超声外科手术系统的控制方法包括如下步骤:超声主机200通过所述电流电压采样器实时对空载状态下的超声刀32的驱动电路中的电流、电压进行采样;所述主机控制中心对所采集的电流电压数据进行分析,计算阻抗值并判断是否达到需要冲洗的阻抗阈值;如达到需要冲洗的阻抗阈值,超声主机200向所述智能冲洗装置300发出冲洗信号;所述智能冲洗装置300根据所述冲洗信号选择合适的冲洗档位,从而采用合适的冲洗压力和冲洗流速执行冲洗操作。

[0045] 其中,如未达到需要冲洗的阻抗阈值,则返回,继续对新采集的电流电压数据进行分析,计算阻抗值并判断是否达到需要冲洗的阻抗阈值。进一步地,该控制方法还包括步骤:冲洗结束后,发出结束提示,超声主机200自动恢复到待机状态。

[0046] 优选地,当超声主机向所述智能冲洗装置发出冲洗信号时,冲洗信号包括冲洗档

位信息,档位信息包括冲洗压力和冲洗流速。其中,冲洗流速和阻抗的对应关系可参考如下的图表。举例来说,当阻抗在200-300欧姆时,超声主机200发出的冲洗信号所包括的档位信息会提示智能冲洗装置300自动选择5毫升/秒的速度进行冲洗操作。如此类推,当需要冲洗时,超声主机200会将包含档位信息的冲洗信号发送给智能冲洗装置300,使之针对超声手持器械100的相应部位进行适时、有效的冲洗。

阻抗大小 (欧姆)	冲洗系统流量大小 (毫升/秒)
200-300	5
300-400	10
400-500	15
>500	20

[0047] 上述控制方法简单、有效,应用于本发明所提供的超声外科手术系统能够解决现有技术中的诸多不便,取得了显著的进步,适于应用和推广。

[0048] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0049] 上文所列出一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

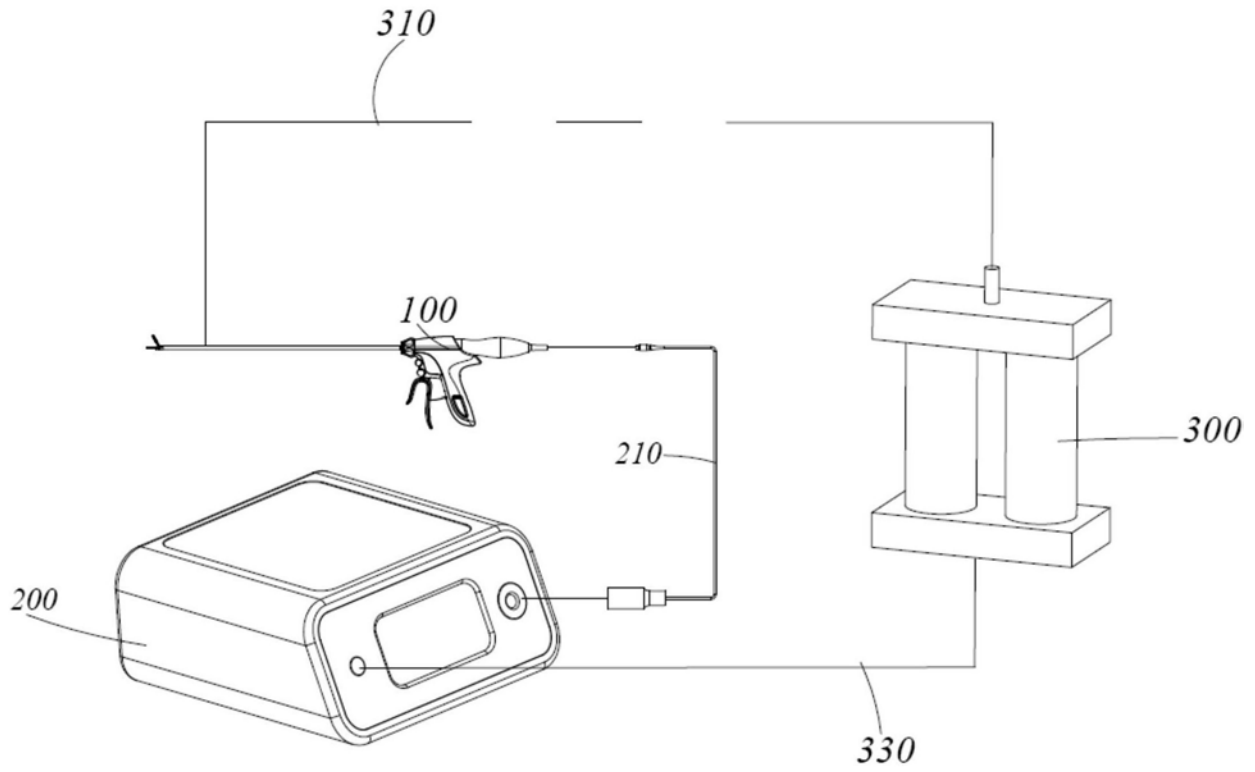


图1

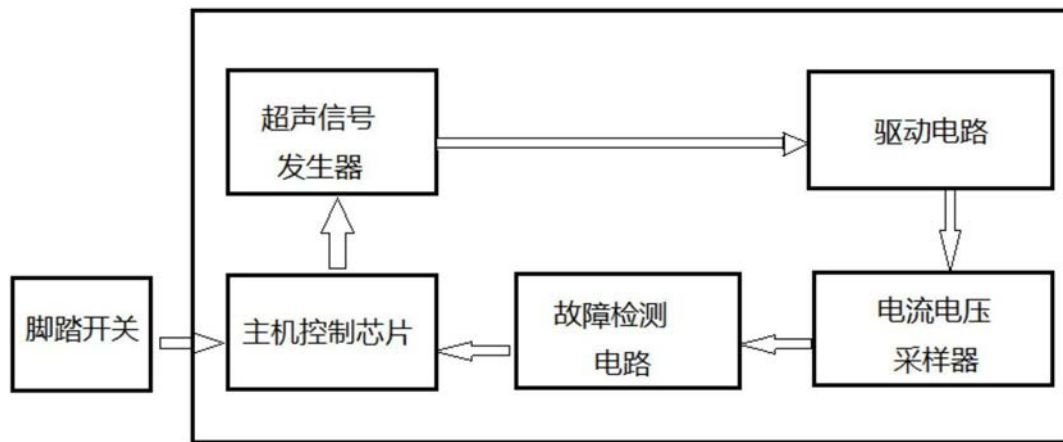


图2

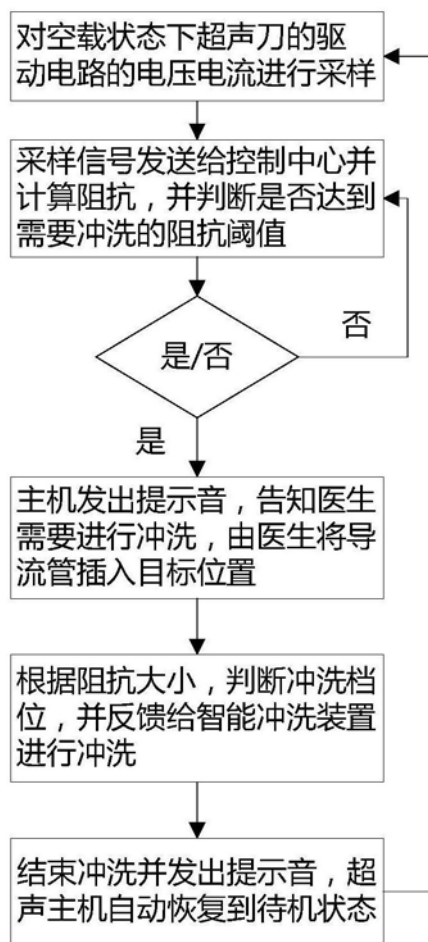


图3

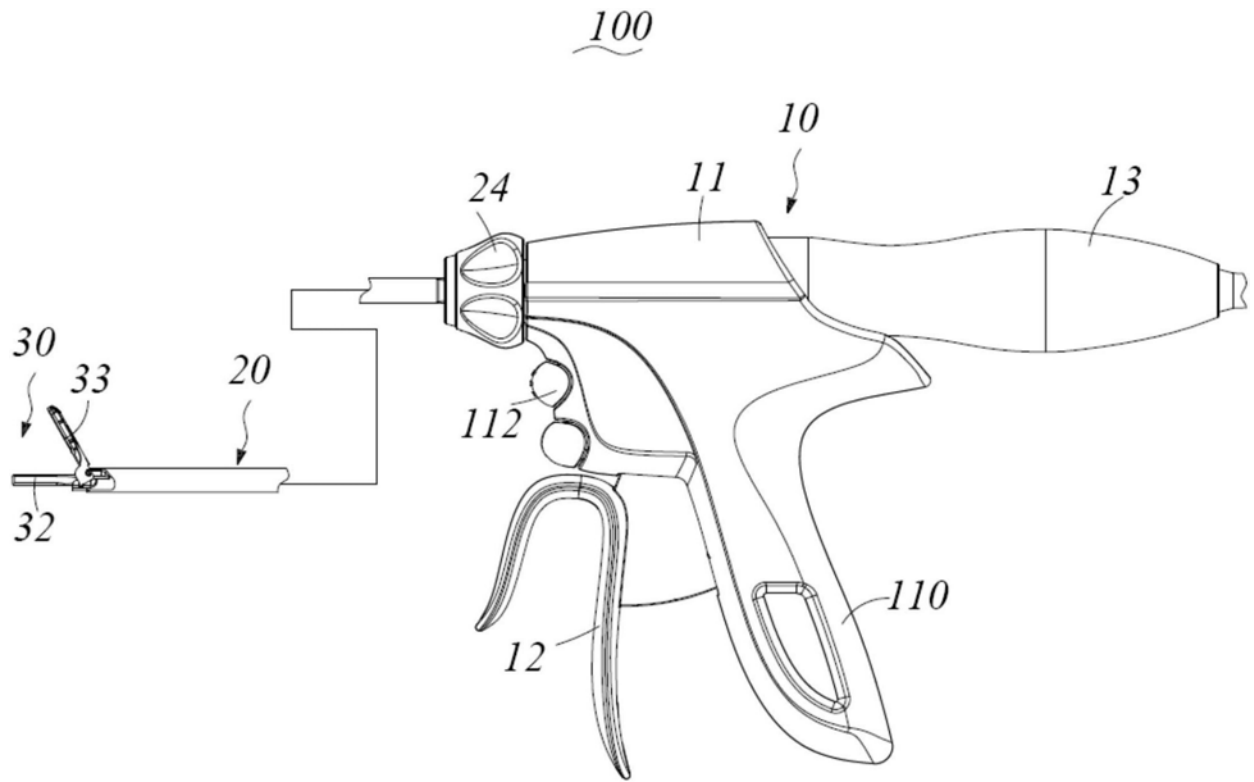


图4

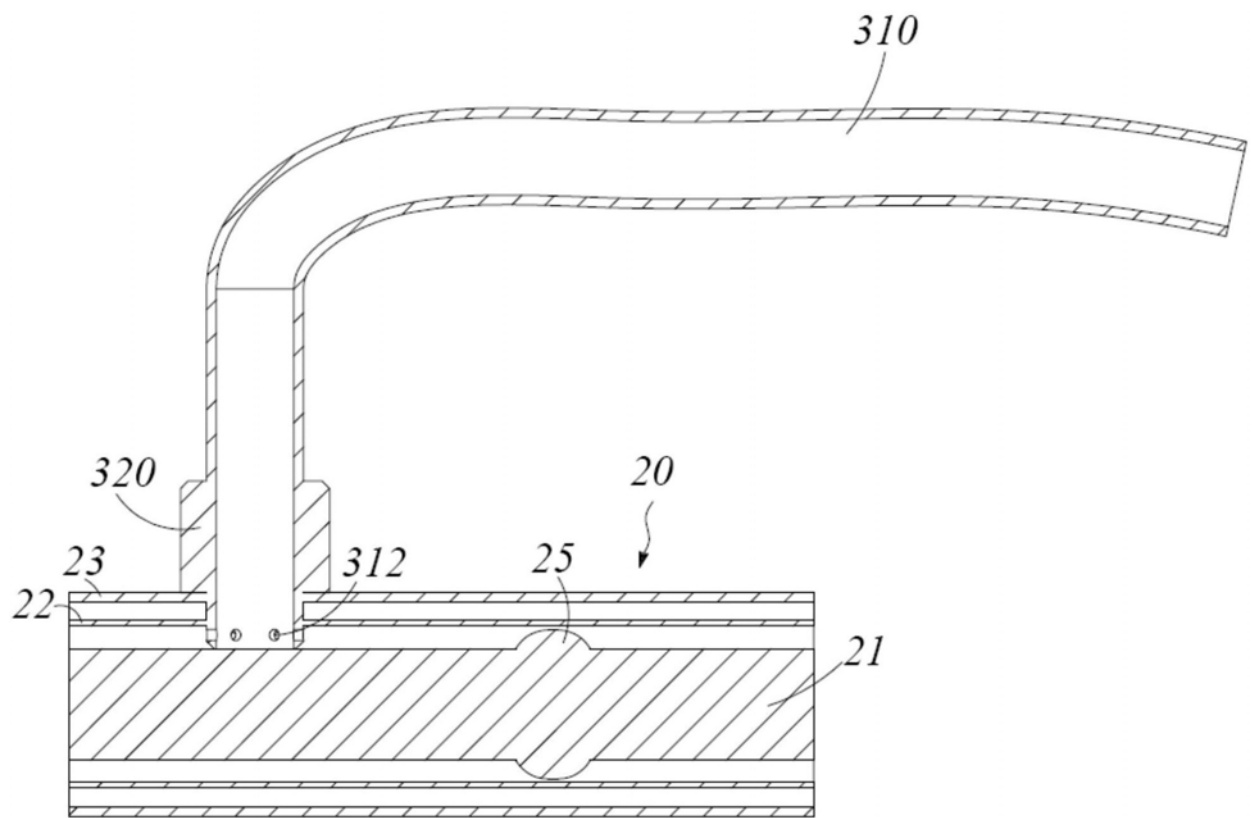


图5

专利名称(译)	超声外科手术系统及其控制方法		
公开(公告)号	CN109745099A	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN2017111059795.3	申请日	2017-11-01
[标]发明人	曹明 仇云龙		
发明人	曹明 仇云龙		
IPC分类号	A61B17/32 A61B17/3211		
代理人(译)	杨林洁		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声外科手术系统，包括：超声主机；主体；超声换能器；轴组件；端部执行器；还包括与所述超声主机通信连接的智能冲洗装置，所述超声主机能够实时监测端部执行器空载状态下的阻抗，并适时地生成冲洗信号，所述智能冲洗装置根据所述冲洗信号自动调整冲洗压力和冲洗流速以有效地对所述端部执行器进行冲洗。仅当超声主机识别出冲洗需求时，才会发出冲洗信号以使智能冲洗装置进行适时、有效的冲洗，解决了传统超声器械依赖主观判断而易错过冲洗时机或冲洗效果不佳的问题。

