



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110916762 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201910583530.6

(22)申请日 2019.07.01

(71)申请人 广州易和医疗技术开发有限公司

地址 510000 广东省广州市黄埔区开源大道188号莱迪创新科技园6栋

(72)发明人 刘富春 马振尉 邓浮池 李威谕
戚锦磊

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

A61B 18/12(2006.01)

A61B 18/14(2006.01)

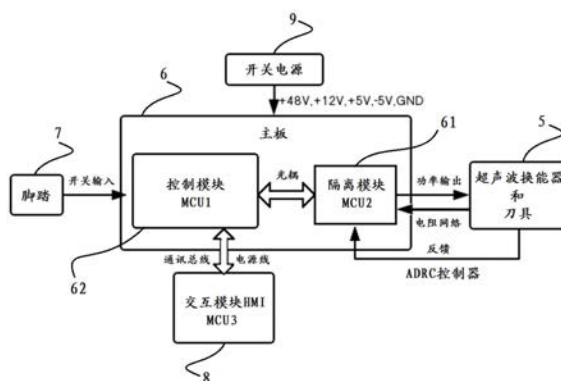
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种基于电阻网络的多输出微创手术系统

(57)摘要

本发明涉及一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,所述多输出微创手术系统包括微创刀具和控制机构;所述微创刀具为超声波刀具或射频刀具,所述射频刀具为双极输出射频刀具或单极输出射频刀具,所述微创刀具均带有控制按钮;所述微创刀具通过刀具接口与所述控制机构电连接;所述控制机构包括ADRC频率控制器和状态判断控制器。通过结合ADRC频率控制器与电阻网络控制,进而实现对刀具工作频率和刀具连接关系的实时监控和调试。



1. 一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,其特征在于,所述多输出微创手术系统包括微创刀具和控制机构;

所述微创刀具为超声波刀具或射频刀具,所述射频刀具为双极输出射频刀具或单极输出射频刀具,所述微创刀具均带有控制按钮;

所述微创刀具通过刀具接口与所述控制机构电连接;

所述控制机构包括ADRC频率控制器和状态判断控制器,所述ADRC频率控制器包括:

跟踪微分器,接收所述刀具在谐振工作点的目标相位差并输出追踪信号,所述追踪信号为相位差的变化速度和相位差的变化率;

扩张状态观测器,接收所述刀具在谐振工作点的实际相位差并输出扩张信号,观测所述刀具在谐振工作点的实时扰动并输出扰动补偿,所述扩张信号为相位的变化速度和相位的变化率;

状态误差反馈控制律,接收所述追踪信号和所述扩张信号的对比变量并输出状态信号;

以及直接数字式频率合成器,接收所述状态信号经所述扰动补偿后的混合相位值并输出数字化正弦波幅至所述刀具接口的连接电路,输出所述刀具在谐振工作点的实际相位差至所述扩张状态观测器,

所述状态判断控制器包括电阻网络,所述电阻网络通过所述刀具接口与所述微创刀具以及所述控制按钮电连接。

2. 根据权利要求1中所述的一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,其特征在于,所述微创刀具还带有ID芯片,所述控制机构还包括ID读写电路。

3. 根据权利要求1中所述的一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,其特征在于,所述控制机构包括控制主板,所述控制主板与所述微创刀具之间设置4条连接线,所述连接线包ID线和输出线。

4. 根据权利要求1中所述的一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,其特征在于,所述控制按钮设置有2个,每个所述控制按钮与所述控制机构之间分别电连接。

5. 根据权利要求1中所述的一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,其特征在于,所述单极输出射频刀具还包括1个外接的中性极板。

一种基于电阻网络的多输出微创手术系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,具体涉及一种基于电阻网络的多输出微创手术系统。

背景技术

[0002] 医疗器械领域高新技术应用密集,具有技术交叉集成应用的特点。手术刀作为一种外科手术必不可少的工具,在整个手术过程中都发挥着极其重要的作用。超声刀系统和射频刀系统作为全球创伤最小的两种手术设备系统,因其术中出血少、术后恢复快等良好的医疗效果,在医疗领域中也获得了极大的反响。

[0003] 超声刀系统包括主机、手柄、超声换能器、超声能量放大器、超声能量传导部分和刀具。手柄控制超声换能器将主机电能转换成超声振荡,能量振荡振幅通过超声能量放大器放大并通过超声能量传导部分将能量传导至刀具,刀具以55.5KHZ的振幅振动,产生瞬间低压并在空洞化效应的作用下使组织内水分汽化、蛋白氢键断裂使蛋白凝固,细胞破裂组织打开或游离并封闭小脉管;同时,刀具振动还产生二级能量使深层的蛋白凝固以封闭大脉管。超声刀在应用上无电流通过病人躯体,使用过程组织焦痂、干燥程度低,可实现最小热损伤下的精准切割,切割过程中产生烟雾量极少,同时具备切割、游离和止血等多功能于一体,临床优势明显。

[0004] 射频刀系统则采用具有较高工作频率(1.5MHZ~4.5MHZ)的射频电波进行高频稳定输出,由不同形状的发射极刀具定向发出射频电波,在接触身体组织后,由组织本身产生阻抗,使目标组织内的水分子在射频电波的作用下瞬间振荡汽化,引起细胞破裂蒸发,并在40℃的低温恒温状态下实现切割、止血、混切、电灼、消融和电凝等功能。发射电极在低温状态下切割速度快、止血效果好、切口精细,热损伤创口小,无炭化无烟雾,十分适应微创手术的运用。

[0005] 随着医疗水平的日渐提高,根据超声刀系统与射频刀系统的临床特性,在微创手术上实现了超声射频刀系统的合并运用,形成双输出甚至多输出功率的超声射频微创手术刀系统。在双输出及多输出的超声射频微创手术刀系统中,需通过外加机构对刀具频率以及刀具功率进行准确控制,保证刀具输出频率与功率实现精确及时控制,提升微创手术的控制精度。

[0006] 传统的多输出功率的超声射频微创手术刀系统通过连接不同类型的超声刀具或者射频刀具实现多输出操作。然而在实际操作中,不同输出的微创刀具需要在同一场手术进行过程中发生多次的更换,由于混合输出控制主机内部电路与刀具的连接通常为单一对接关系,难以及时进行频率实时调控和刀具连接关系的监控。

发明内容

[0007] 为解决现有的多输出微创手术刀系统在实际操作中,不同输出的微创刀具需要在同一场手术进行过程中发生多次的更换,由于混合输出控制主机内部电路与刀具的连接通

常为单一对接关系,难以及时进行频率实时调控和刀具连接关系的监控的技术问题,本发明提供了一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,进而实现对刀具工作频率和刀具连接关系的实时监控和调试。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供了如下的技术方案:

[0009] 一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,所述多输出微创手术系统包括微创刀具和控制机构;

[0010] 所述微创刀具为超声波刀具或射频刀具,所述射频刀具为双极输出射频刀具或单极输出射频刀具,所述微创刀具均带有控制按钮;

[0011] 所述微创刀具通过刀具接口与所述控制机构电连接;

[0012] 所述控制机构包括ADRC频率控制器和状态判断控制器,所述ADRC频率控制器包括:

[0013] 跟踪微分器,接收所述刀具在谐振工作点的目标相位差并输出追踪信号,所述追踪信号为相位差的变化速度和相位差的变化率;

[0014] 扩张状态观测器,接收所述刀具在谐振工作点的实际相位差并输出扩张信号,观测所述刀具在谐振工作点的实时扰动并输出扰动补偿,所述扩张信号为相位的变化速度和相位的变化率;

[0015] 状态误差反馈控制律,接收所述追踪信号和所述扩张信号的对比变量并输出状态信号;

[0016] 以及直接数字式频率合成器,接收所述状态信号经所述扰动补偿后的混合相位值并输出数字化正弦波幅至所述刀具接口的连接电路,输出所述刀具在谐振工作点的实际相位差至所述扩张状态观测器,

[0017] 所述状态判断控制器包括电阻网络,所述电阻网络通过所述刀具接口与所述微创刀具以及所述控制按钮电连接。

[0018] 进一步的,所述微创刀具还带有ID芯片,所述控制机构还包括ID读写电路。不同的微创刀具与控制机构连接时,通过控制机构内部的ID读写电路对微创刀具的内部ID芯片进行识别,进行辅助的刀具连接关系的监控,提升刀具的安全连接性。

[0019] 进一步的,所述控制机构包括控制主板,所述控制主板与所述微创刀具之间设置4条连接线,所述连接线包括2条ID线和2条输出线。多线程同时连接微创刀具与控制主板,保证信息数据的传输安全,避免外界对信息传输的影响,保证ID识别的准确高效。

[0020] 进一步的,所述控制按钮设置有2个,每个所述控制按钮与所述控制机构之间分别电连接。分别对控制按钮进行电连接控制,控制按钮连接电路实现不同按钮对应不同的输出电阻值,从而在同一类型刀具上实现多功能输出。

[0021] 进一步的,所述单极输出射频刀具还包括1个外接的中性极板。中性极板作为电源负极,设置在患者体表,与单极输出射频刀具构成循环电流回路。

[0022] 基于电阻网络的多输出微创手术系统的使用方法,包括步骤S1~S9:

[0023] S1:微创刀具通过刀具接口与包括控制机构的控制主板连接,所述刀具为超声波刀具、双极输出射频刀具或单极输出射频刀具中的一种,控制机构内的ID读写电路对所述微创刀具的内部ID芯片进行识别,判断连接的刀具类型;使用单极输出射频刀具时,控制主板通过连接线外接中性极板,所述中性极板设置在患者体表与所述单极输出射频刀具形成

循环电流回路。

[0024] S2:比较器采集比较所述刀具工作时的电压电流波并输出电压方波信号和电流方波信号,微控制器捕捉所述电压方波信号和电流方波信号进行计算并输出所述电压方波信号的上升沿时间 t_1 和所述电流方波信号的上升沿时间 t_2 ,通过公式(1)和公式(2)的运算后输出刀具工作时的目标相位值 Δt 和实际相位差 y_r 。

$$[0025] \quad \Delta t = t_1 - t_2 \quad (1)$$

$$[0026] \quad \Delta t = y_r \quad (2)$$

[0027] S3:跟踪微分器经过公式(3)的运算对实际相位差 y_r 进行光滑处理,输出追踪信号和前馈控制量 r_3 ,所述追踪信号包括相位差的变化速度 r_1 和相位差的变化率 r_2 ,

[0028]

$$\begin{cases} \dot{r}_1 = r_2 \\ \dot{r}_2 = r_3 \\ \dot{r}_3 = R^3 \left| r_1 - y_r \right|^{\frac{1}{2}} \operatorname{sgn}(r_1 - y_r) + R^2 \left| r_2 \right|^{\frac{3}{5}} \operatorname{sgn}(r_2) + R \left| r_3 \right|^{\frac{3}{4}} \operatorname{sgn}(r_3) \end{cases} \quad (3)$$

[0029] 其中, R 为可调参数, R 的取值表示 y_r 的跟踪快慢;所述跟踪微分器为非线性跟踪微分器,对 R 取值不敏感。

[0030] S4:扩张状态观测器经过公式(4)的运算对控制过程输入值 u 经过 b_0 放大后的输出值 $b_0 u$ 和实际输出值 y 进行处理,输出扩张信号和等效到输入侧的系统总扰动 z_3 ,所述扩张信号包括相位的变化速度 z_1 和相位的变化率 z_2 ,

$$[0031] \quad \begin{cases} \dot{z}_1 = z_2 - \beta_1(z_1 - y) \\ \dot{z}_2 = z_3 - \beta_2(z_1 - y) + b_0 u \\ \dot{z}_3 = -\beta_3(z_1 - y) \end{cases} \quad (4)$$

[0032] 其中,为了简化计算,采用的所述扩张状态观测器为线性扩张状态观测器3;而 z_1 和 z_2 用于求取跟踪误差及其导数, z_3 用于直接对扰动进行补偿; β_1 、 β_2 和 β_3 为可调参数。

[0033] S5:状态误差反馈控制律经过公式(5)的运算后输出状态信号 u_0 ,

$$[0034] \quad u_0 = k_1(r_1 - z_1) + k_2(r_2 - z_2) \quad (5)$$

[0035] 其中, k_1 和 k_2 为可调参数。

[0036] S6:所述状态信号由所述扩张状态观测器扰动补偿后输入直接数字式频率合成器,最终系统的控制输入过程为公式(6)。

$$[0037] \quad u = \frac{1}{b_0} (r_3 - z_3 + u_0) \quad (6)$$

[0038] S7:直接数字式频率合成器与刀具接口电路连接,刀具的实际输出值 y 直接输入到所述扩张状态观测器,对所述刀具的工作频率进行实时反馈环形控制。

[0039] S8:通过使用不同的控制按钮控制输出到刀具的电阻值从而切换刀具的输出功率,进而实现刀具的多功能使用;运用单极输出射频刀具时,切换所述控制按钮,改变输出的射频波形,从而实现电切或电凝功能的改变;运用双极输出射频刀具时,切换所述控制按

钮,改变输出的射频波形,从而实现凝血功能的增强或减弱。

[0040] S9:使用需求变更需要更换新规格的刀具时,解除需求变更前使用的刀具与所述刀具接口的连接关系,重复步骤S1~S8,重新对所述刀具的工作频率进行实时反馈环形控制。通过刀具接口直接对刀具进行连接装卸和更换操作,可拆卸方便更换的刀具方便在使用过程中根据不同的使用需求对使用刀具进行更换,同时亦能对使用的刀具快速实现工作频率的实时反馈控制;通过更换类型刀具实现手术系统的多功能多输出操作的同时亦方便快捷地对手术系统的操作精度与操作稳定性实现可靠地提升。

[0041] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0042] 1、对比传统的工作频率及频率追踪方法,即PID控制算法将参考功率作为控制系统的输入值,利用将采集到的电压和电流的幅值计算出的功率作为反馈信息,通过减小所述反馈信息与输入系统的参考功率值之间的偏差值以实现刀具功率的准确控制,本发明运用了ADRC自抗扰控制算法,最终的控制量包括前馈控制量、补偿控制量和反馈控制量,具有强解耦和内外扰动估算补充能力,反应敏捷、误差小,频率实现高精度的实时控制;

[0043] 2、提供一种带有ADRC自抗扰频率控制器同时基于电阻网络进行工作的多输出微创手术系统,结合电阻网络与ADRC自抗扰控制,对单一种类的微创刀具实现多信号输出,避免单一对接导致使用刀具功能单一的缺陷;

[0044] 3、通过电阻网络结合微创刀具的连接关系对微创刀具的使用过程进行可视化的实时调控,实时监控与控制主板连接的微创刀具的种类、连接进程以及输出的信号大小,增加微创手术系统的过程可控程度、精细操作程度以及可及时操作性。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据附图获得其他的附图。附图中各零件或结构的形状不代表其真实工作条件下的真实情况,仅为说明本发明而做的说明示意图。

[0046] 图1为本发明中ADRC控制器的工作原理图;

[0047] 图2为本发明中其中一种类型的电阻网络连接示意图;

[0048] 图3为本发明的工作原理示意图,

[0049] 图中:1-跟踪微分器;2-状态误差反馈控制律;3-扩张状态观测器;4-直接数字式频率合成器;5-微创刀具;6-控制主板;61-隔离模块;62-控制模块;7-脚踏开关;8-人机交互模块;9-开关电源。

具体实施方式

[0050] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0051] 本发明实施例:

[0052] 如图1~3所示,一种基于电阻网络的多输出微创手术系统,所述多输出微创手术系统包括微创刀具5和控制机构;

[0053] 所述微创刀具5为超声波刀具或射频刀具,所述射频刀具为双极输出射频刀具或单极输出射频刀具,所述微创刀具5均带有控制按钮;

[0054] 所述微创刀具5通过刀具接口与所述控制机构电连接;

[0055] 所述控制机构包括ADRC频率控制器和状态判断控制器,所述ADRC频率控制器包括:

[0056] 跟踪微分器1,接收所述刀具在谐振工作点的目标相位差并输出追踪信号,所述追踪信号为相位差的变化速度和相位差的变化率;

[0057] 扩张状态观测器3,接收所述刀具在谐振工作点的实际相位差并输出扩张信号,观测所述刀具在谐振工作点的实时扰动并输出扰动补偿,所述扩张信号为相位的变化速度和相位的变化率;

[0058] 状态误差反馈控制律2,接收所述追踪信号和所述扩张信号的对比变量并输出状态信号;

[0059] 以及直接数字式频率合成器4,接收所述状态信号经所述扰动补偿后的混合相位值并输出数字化正弦波幅至所述刀具接口的连接电路,输出所述刀具在谐振工作点的实际相位差至所述扩张状态观测器3,

[0060] 所述状态判断控制器包括电阻网络,所述电阻网络通过所述刀具接口与所述微创刀具5以及所述控制按钮电连接。

[0061] 所述微创刀具5还带有ID芯片,所述控制机构还包括ID读写电路。不同的微创刀具5与控制机构连接时,通过控制机构内部的ID读写电路对微创刀具5的内部ID芯片进行识别,进行辅助的刀具连接关系的监控,提升刀具的安全连接性。

[0062] 所述控制机构包括控制主板6,所述控制主板6与所述微创刀具5之间设置4条连接线,所述连接线包括2条ID线和2条输出线。多线程同时连接微创刀具5与控制主板6,保证信息数据的传输安全,避免外界对信息传输的影响,保证ID识别的准确高效。

[0063] 所述控制主板6包括隔离模块61与控制模块62,所述隔离模块61与所述微创刀具5之间通过电阻网络连接,所述ADRC频率控制器还连接所述隔离模块61与所述微创刀具5;电阻网络和ADRC频率控制器在控制主板6内部的隔离模块61的控制下对微创刀具5进行连接关系、工作频率以及功能的监控调控。电路隔离保证微创刀具5的工作过程不受外界环境影响,提升微创刀具5的精细可控程度。

[0064] 所述控制主板6的控制模块62与人机交互模块8、脚踏开关7连接,人机交互模块8与脚踏开关7通过非隔离的控制模块62与隔离模块61的微创刀具5分离,各不干扰,提升手术系统的稳定性。

[0065] 所述控制主板6连接开关电源9。

[0066] 所述控制按钮设置有2个,每个所述控制按钮与所述控制机构之间分别电连接。分别对控制按钮进行电连接控制,控制按钮连接电路实现不同按钮对应不同的输出电阻值,从而在同一类型刀具上实现多功能输出。

[0067] 所述单极输出射频刀具还包括1个外接的中性极板。中性极板作为电源负极,设置在患者体表,与单极输出射频刀具构成循环电流回路。

[0068] 基于电阻网络的多输出微创手术系统的使用方法,包括步骤S1~S9:

[0069] S1:通过开关电源9打开控制主板6的电源,通过脚踏控制控制模块62的电源连接状态,微创刀具5通过刀具接口与包括控制机构的控制主板6连接,所述刀具为超声波刀具、双极输出射频刀具或单极输出射频刀具中的一种,控制机构内的ID读写电路对所述微创刀具5的内部ID芯片进行识别,判断连接的刀具类型;使用单极输出射频刀具时,控制主板6通过连接线外接中性极板,所述中性极板设置在患者体表与所述单极输出射频刀具形成循环电流回路。

[0070] S2:比较器采集比较所述刀具工作时的电压电流波并输出电压方波信号和电流方波信号,微控制器捕捉所述电压方波信号和电流方波信号进行计算并输出所述电压方波信号的上升沿时间 t_1 和所述电流方波信号的上升沿时间 t_2 ,通过公式(1)和公式(2)的运算后输出刀具工作时的目标相位值 Δt 和实际相位差 y_r 。

$$[0071] \quad \Delta t = t_1 - t_2 \quad (1)$$

$$[0072] \quad \Delta t = y_r \quad (2)$$

[0073] S3:跟踪微分器1经过公式(3)的运算对实际相位差 y_r 进行光滑处理,输出追踪信号和前馈控制量 r_3 ,所述追踪信号包括相位差的变化速度 r_1 和相位差的变化率 r_2 ,

[0074]

$$\begin{cases} \dot{r}_1 = r_2 \\ \dot{r}_2 = r_3 \\ \dot{r}_3 = R^3 \left| r_1 - y_r \right|^{\frac{1}{2}} \operatorname{sgn}(r_1 - y_r) + R^2 \left| r_2 \right|^{\frac{3}{5}} \operatorname{sgn}(r_2) + R \left| r_3 \right|^{\frac{3}{4}} \operatorname{sgn}(r_3) \end{cases} \quad (3)$$

[0075] 其中, R 为可调参数, R 的取值表示 y_r 的跟踪快慢;所述跟踪微分器1为非线性跟踪微分器1,对 R 取值不敏感。

[0076] S4:扩张状态观测器3经过公式(4)的运算对控制过程输入值 u 经过 b_0 放大后的输出值 $b_0 u$ 和实际输出值 y 进行处理,输出扩张信号和等效到输入侧的系统总扰动 z_3 ,所述扩张信号包括相位的变化速度 z_1 和相位的变化率 z_2 ,

$$[0077] \quad \begin{cases} \dot{z}_1 = z_2 - \beta_1(z_1 - y) \\ \dot{z}_2 = z_3 - \beta_2(z_1 - y) + b_0 u \\ \dot{z}_3 = -\beta_3(z_1 - y) \end{cases} \quad (4)$$

[0078] 其中,为了简化计算,采用的所述扩张状态观测器3为线性扩张状态观测器33;而 z_1 和 z_2 用于求取跟踪误差及其导数, z_3 用于直接对扰动进行补偿; β_1 、 β_2 和 β_3 为可调参数。

[0079] S5:状态误差反馈控制律2经过公式(5)的运算后输出状态信号 u_0 ,

$$[0080] \quad u_0 = k_1(r_1 - z_1) + k_2(r_2 - z_2) \quad (5)$$

[0081] 其中, k_1 和 k_2 为可调参数。

[0082] S6:所述状态信号由所述扩张状态观测器3扰动补偿后输入直接数字式频率合成器4,最终系统的控制输入过程为公式(6)。

$$[0083] \quad u = \frac{1}{b_0} (r_3 - z_3 + u_0) \quad (6)$$

[0084] S7:直接数字式频率合成器4与刀具接口电路连接,刀具的实际输出值 y 直接输入到所述扩张状态观测器3,对所述刀具的工作频率进行实时反馈环形控制。

[0085] S8:通过使用不同的控制按钮控制输出到刀具的电阻值从而切换刀具的输出功率,进而实现刀具的多功能使用;运用单极输出射频刀具时,切换所述控制按钮,改变输出的射频波形,从而实现电切或电凝功能的改变;运用双极输出射频刀具时,切换所述控制按钮,改变输出的射频波形,从而实现凝血功能的增强或减弱。

[0086] 电阻网络的两个引出脚分别通过两条输出线与控制主板6连接,当分别按下SW1或SW2时,即分别使用单极输出射频刀具的电切或电凝功能时,电阻网络电阻为151欧或100欧;当按下SW1与SW2时,即使用双极输出射频刀具时,电阻网络电阻为86欧;当SW1与SW2均没有按下时,即没有连接射频刀具,电阻网络电阻为200欧。通过配合控制按钮与SW1与SW2的对应关系,分别将连接的刀具类型与刀具工作状态实现实时监控功能,体现本微创工作系统的精细化、可控化和实时控制的特性。

[0087] S9:使用需求变更需要更换新规格的刀具时,解除需求变更前使用的刀具与所述刀具接口的连接关系,重复步骤S1~S8,重新对所述刀具的工作频率进行实时反馈环形控制。通过刀具接口直接对刀具进行连接装卸和更换操作,可拆卸方便更换的刀具方便在使用过程中根据不同的使用需求对使用刀具进行更换,同时亦能对使用的刀具快速实现工作频率的实时反馈控制;通过更换类型刀具实现手术系统的多功能多输出操作的同时亦方便快捷地对手术系统的操作精度与操作稳定性实现可靠地提升。

[0088] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0089] 1、对比传统的工作频率及频率追踪方法,即PID控制算法将参考功率作为控制系统的输入值,利用将采集到的电压和电流的幅值计算出的功率作为反馈信息,通过减小所述反馈信息与输入系统的参考功率值之间的偏差值以实现刀具功率的准确控制,本发明运用了ADRC自抗扰控制算法,最终的控制量包括前馈控制量、补偿控制量和反馈控制量,具有强解耦和内外扰动估算补充能力,反应敏捷、误差小,频率实现高精度的实时控制;

[0090] 2、提供一种带有ADRC自抗扰频率控制器同时基于电阻网络进行工作的多输出微创手术系统,结合电阻网络与ADRC自抗扰控制,对单一种类的微创刀具5实现多信号输出,避免单一对接导致使用刀具功能单一的缺陷;

[0091] 3、通过电阻网络结合微创刀具5的连接关系对微创刀具5的使用过程进行可视化的实时调控,实时监控与控制主板6连接的微创刀具5的种类、连接进程以及输出的信号大小,增加微创手术系统的过程可控程度、精细操作程度以及可及时操作性。

[0092] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0093] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其它相关的技术领

域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

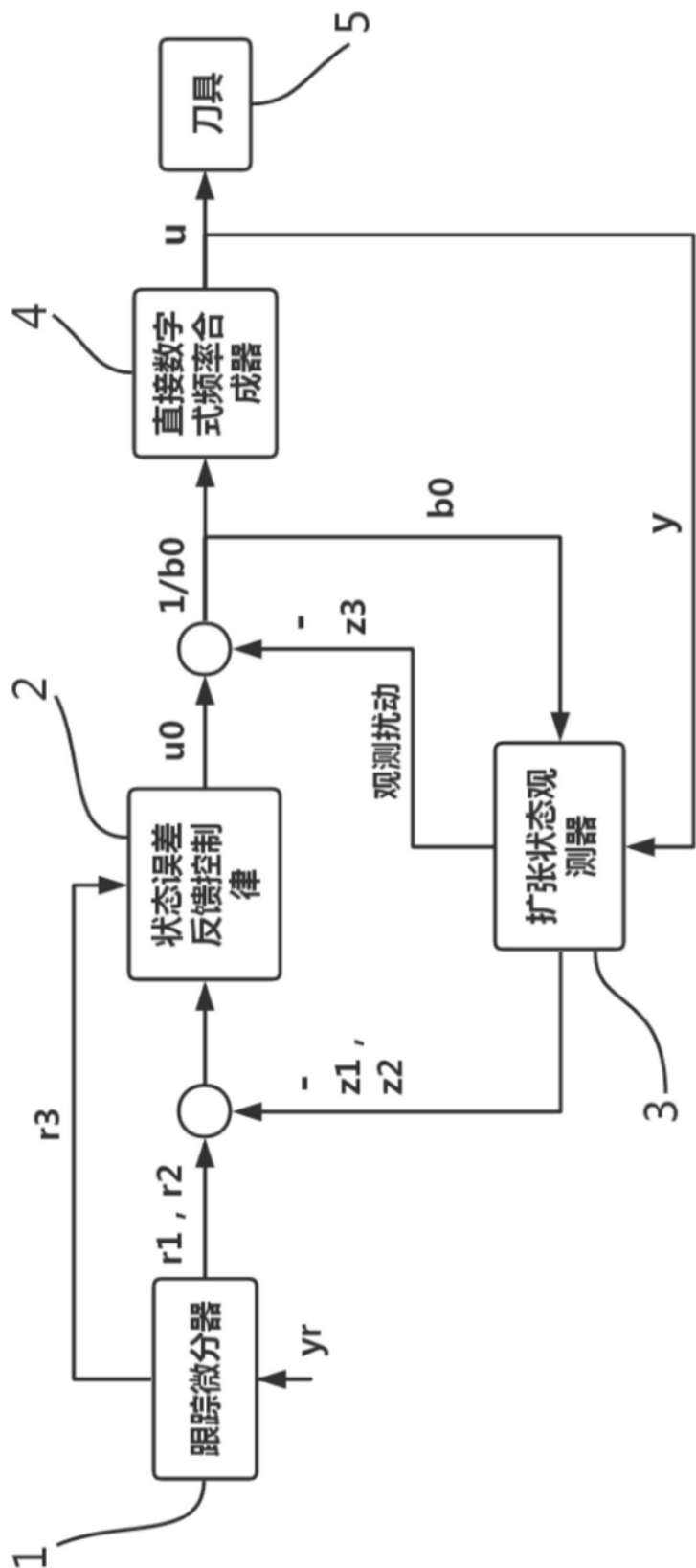


图1

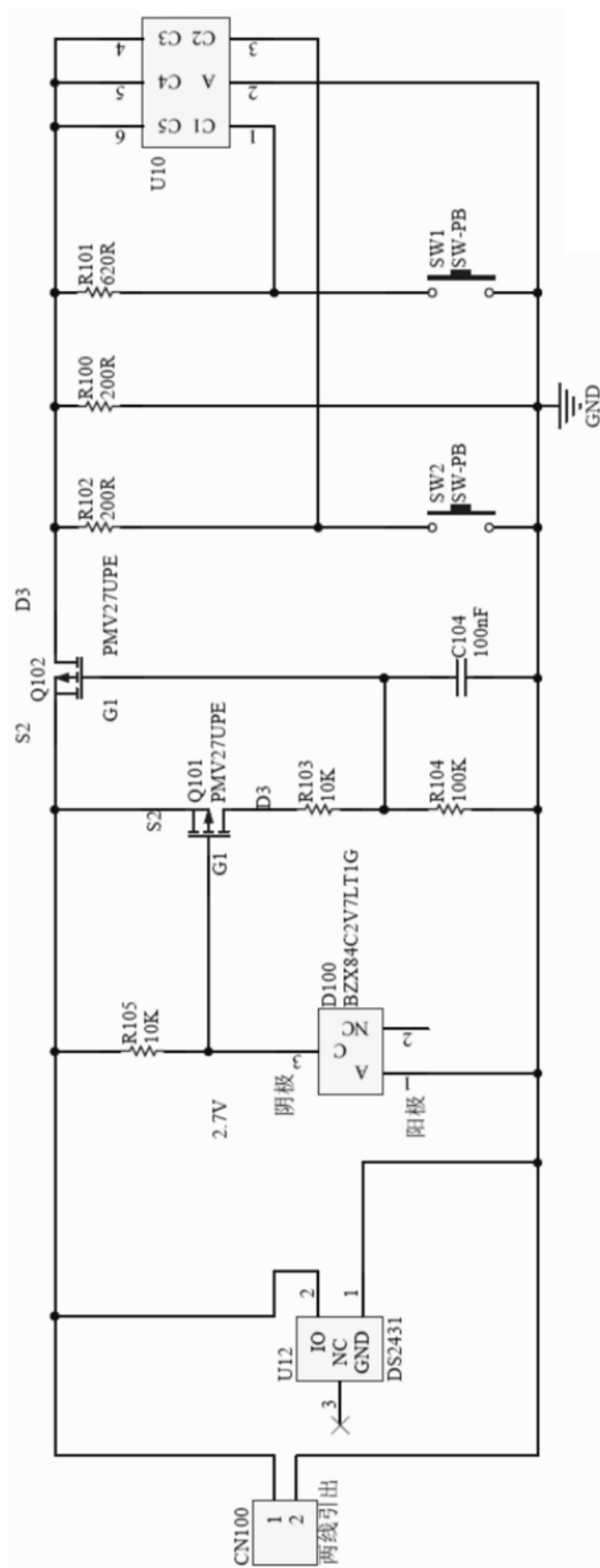


图2

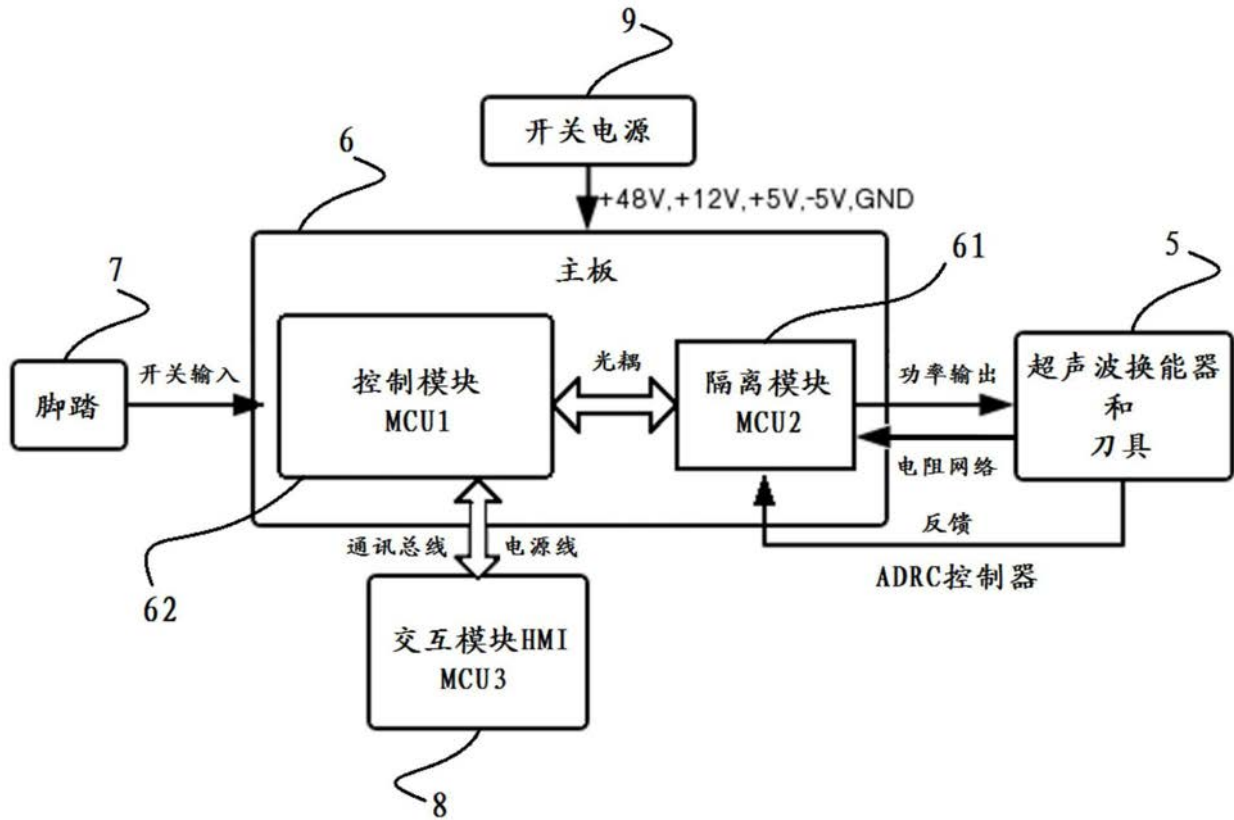


图3

专利名称(译)	一种基于电阻网络的多输出微创手术系统		
公开(公告)号	CN110916762A	公开(公告)日	2020-03-27
申请号	CN201910583530.6	申请日	2019-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	广州易和医疗技术开发有限公司		
申请(专利权)人(译)	广州易和医疗技术开发有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广州易和医疗技术开发有限公司		
[标]发明人	刘富春 李威谕 戚锦磊		
发明人	刘富春 马振尉 邓浮池 李威谕 戚锦磊		
IPC分类号	A61B17/32 A61B18/12 A61B18/14		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B18/12 A61B18/14 A61B2017/320082 A61B2018/00642 A61B2018/00702 A61B2018/00755 A61B2018/1253 A61B2018/126 A61B2018/1412		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种基于电阻网络的多输出微创手术系统，所述多输出微创手术系统包括微创刀具和控制机构；所述微创刀具为超声波刀具或射频刀具，所述射频刀具为双极输出射频刀具或单极输出射频刀具，所述微创刀具均带有控制按钮；所述微创刀具通过刀具接口与所述控制机构电连接；所述控制机构包括ADRC频率控制器和状态判断控制器。通过结合ADRC频率控制器与电阻网络控制，进而实现对刀具工作频率和刀具连接关系的实时监控和调试。

