



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106667548 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710114049.3

(22)申请日 2017.02.28

(71)申请人 重庆西山科技股份有限公司

地址 401121 重庆市北部新区高新园木星
科技发展中心(黄山大道中段9号)

(72)发明人 郭毅军 付健 陈建 赵正
温兴东

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 高彦

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

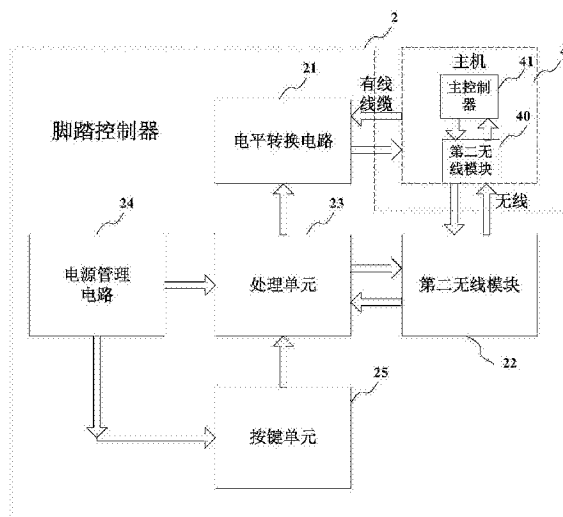
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

基于无线控制的超声手术系统

(57)摘要

本发明提供一种基于无线控制的超声手术系统,包括:主机,用于控制与其连接的应用端进行手术操作,所述主机包括:主控制器;第一无线单元,电性连接所述主控制器;脚踏控制器,包括:电平转换电路、第二无线单元、处理单元、及按键单元;所述按键单元,电性连接所述处理单元,用于接收踩踏动作而生成对应的模拟信号并发送至所述处理单元;所述电平转换电路,电性连接所述处理单元并供有线连接于所述主机,用于与主机通信;所述第二无线单元,电性连接所述处理单元并用于无线连接于所述第一无线单元,解决现有技术的问题。



1. 一种基于无线控制的超声手术系统,其特征在于,包括:

主机,用于控制与其连接的应用端进行手术操作,所述主机包括:主控制器;第一无线单元,电性连接所述主控制器;

脚踏控制器,包括:电平转换电路、第二无线单元、处理单元、及按键单元;

所述按键单元,电性连接所述处理单元,用于接收踩踏动作而生成对应的模拟信号并发送至所述处理单元;

所述电平转换电路,电性连接所述处理单元并供有线连接于所述主机,用于与主机有线通信;

所述第二无线单元,电性连接所述处理单元并用于无线连接于所述第一无线单元,用于与主机无线通信。

2. 根据权利要求1所述的超声手术系统,其特征在于,包括:电源管理电路,电性连接所述处理单元及所述按键单元,用于供电;所述电源管理电路包括电池。

3. 根据权利要求1所述的超声手术系统,其特征在于,所述脚踏控制器包括:存储单元,用于存储所述脚踏控制器的脚踏行程标定参数。

4. 根据权利要求1所述的超声手术系统,其特征在于,所述按键单元包括:按键及电性连接所述处理单元的霍尔传感器。

5. 根据权利要求1所述的超声手术系统,其特征在于,所述处理单元包括:A/D转换器,用于将其采集的模拟信号转换为数字信号形式;在有线工作模式下,所述处理单元将所采集模拟信号转化为数字信号,按预设通讯协议通过所述有线连接发送至主机;在无线工作模式下,所述脚踏控制器通过所述第二无线单元传送所述模拟信号或所述处理单元转换的数字信号至主机。

6. 根据权利要求1所述的超声手术系统,其特征在于,所述主机还包括:

高频逆变器,电性连接且受控于所述主控制器以输出高频交流电压;

匹配网络,电性连接所述高频逆变器,并电性连接应用端以向其输出所述高频交流电压;

蠕动泵,电性连接并受控于所述主控制器,用于控制所述清洗冷却组件的输出。

7. 根据权利要求6所述的超声手术系统,其特征在于,所述主机还包括:采样电路,电性连接于所述主控制器及所述匹配网络的输出端,以对采样匹配网络的输出来获取采样信号并反馈至所述主控制器。

8. 根据权利要求6所述的超声手术系统,其特征在于,所述主机还包括:散热单元,电性连接并受控于所述主控制器,且电性连接所述电源电路以获得供电。

9. 根据权利要求6所述的超声手术系统,其特征在于,所述主机还包括:触控屏,电性连接所述主控制器,用于显示并供设置所述主控制器的工作参数。

10. 根据权利要求6所述的超声手术系统,其特征在于,所述应用端包括:超声手术手柄,其包括:

超声换能器,用于将所述主机输出的高频交流信号转换为高频机械振动输出;

变幅杆,刚性连接所述超声换能器,且所述变幅杆具有连接超声手术刀具的超声手术刀具接口,以用于放大所述高频机械振动的振幅并传导至所述超声手术刀具以令其产生高频机械振动而执行所述手术操作。

11. 根据权利要求1所述的超声手术系统,其特征在于,所述脚踏控制器还用于调节所述应用端的输出功率;所述脚踏控制器采集踩下的行程量信息并传送至所述主控制器,所述主控制器按照预存的行程量与输出功率的关联关系来对应所述行程量调节所述应用端的输出功率。

基于无线控制的超声手术系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别是涉及基于无线控制的超声手术系统。

背景技术

[0002] 超声手术系统是利用超声的机械效应及空化效应进行骨组织或软组织或病变组织手术的一种医疗器械。该系统利用超声换能技术,通过特殊转换装置,将电能转化为机械能,经高频超声振荡,使所接触的组织细胞内水汽化,蛋白氢键断裂,从而将手术中需要切割的骨组织或软组织或病变组织彻底破坏。在使用时,超声手术刀具刀头的温度低于38℃,周围传播距离小于200微米。由于该高频超声只对特定硬度的骨组织或特定空化阈值的软组织或病变组织具有破坏作用,不仅不会破坏到血管和神经组织,还能对手术伤口处起到止血作用,进一步缩小微创手术的创口,极大地提高了手术的精确性、可靠性和安全性。

[0003] 但是,现有的超声手术系统的脚踏控制器采用有线连接方式与主机连接,线缆上采用模拟信号进行通讯,过多的线缆牵绊造成手术现场杂乱,操作不方便,医护人员走动时也容易踢落线缆,且在线缆脱落时容易造成误操作或不可操作的状况,降低了手术安全性。

发明内容

[0004] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供基于无线控制的超声手术系统,脚踏控制器和主机间既可以有线通信也可以无线通信,减少线缆。

[0005] 为实现上述目标及其他相关目标,本发明提供一种基于无线控制的超声手术系统,包括:主机,用于控制与其连接的应用端进行手术操作,所述主机包括:主控制器;第一无线单元,电性连接所述主控制器;脚踏控制器,包括:电平转换电路、第二无线单元、处理单元、及按键单元;所述按键单元,电性连接所述处理单元,用于接收踩踏动作而生成对应的模拟信号并发送至所述处理单元;所述电平转换电路,电性连接所述处理单元并供有线连接于所述主机,用于与主机有线通信;所述第二无线单元,电性连接所述处理单元并用于无线连接于所述第一无线单元,用于与主机有线通信。

[0006] 于本发明的一实施例中,超声手术系统包括:电源管理电路,电性连接所述处理单元及所述按键单元,用于供电;所述电源管理电路包括电池。

[0007] 于本发明的一实施例中,所述脚踏控制器包括:存储单元,用于存储所述脚踏控制器的脚踏行程标定参数。

[0008] 于本发明的一实施例中,所述按键单元包括:按键及电性连接所述处理单元的霍尔传感器。

[0009] 于本发明的一实施例中,所述处理单元包括:A/D转换器,用于将其采集的模拟信号转换为数字信号形式;在有线工作模式下,所述处理单元将所采集模拟信号转化为数字信号,按预设通讯协议通过所述有线连接发送至主机;在无线工作模式下,所述脚踏控制器通过所述第二无线单元传送所述模拟信号或其转换的数字信号至主机。

[0010] 于本发明的一实施例中,所述主机还包括:高频逆变器,电性连接且受控于所述主

控制器以输出高频交流电压；匹配网络，电性连接所述高频逆变器，并电性连接应用端以向其输出所述高频交流电压；蠕动泵，电性连接并受控于所述主控制器，用于控制所述清洗冷却组件的输出。

[0011] 于本发明的一实施例中，所述主机还包括：采样电路，电性连接于所述主控制器及所述匹配网络的输出端，以对采样匹配网络的输出来获取采样信号并反馈至所述主控制器。

[0012] 于本发明的一实施例中，所述主机还包括：散热单元，电性连接并受控于所述主控制器，且电性连接所述电源电路以获得供电。

[0013] 于本发明的一实施例中，所述主机还包括：触控屏，电性连接所述主控制器，用于显示并供设置所述主控制器的工作参数。

[0014] 于本发明的一实施例中，所述应用端包括：超声手术手柄，其包括：超声换能器，用于将所述主机输出的高频交流信号转换为高频机械振动输出；变幅杆，刚性连接所述超声换能器，且所述变幅杆具有连接超声手术刀具的超声手术刀具接口，以用于放大所述高频机械振动的振幅并传导至所述超声手术刀具以令其产生高频机械振动而执行所述手术操作。

[0015] 于本发明的一实施例中，所述脚踏控制器还用于调节所述应用端的输出功率；所述脚踏控制器采集踩下的行程量信息并传送至所述主控制器，所述主控制器按照预存的行程量与输出功率的关联关系来对应所述行程量调节所述应用端的输出功率。

[0016] 如上所述，本发明提供一种基于无线控制的超声手术系统，包括：主机，用于控制与其连接的应用端进行手术操作，所述主机包括：主控制器；第一无线单元，电性连接所述主控制器；脚踏控制器，包括：电平转换电路、第二无线单元、处理单元、及按键单元；所述按键单元，电性连接所述处理单元，用于接收踩踏动作而生成对应的模拟信号并发送至所述处理单元；所述电平转换电路，电性连接所述处理单元并供有线连接于所述主机，用于与主机通信；所述第二无线单元，电性连接所述处理单元并用于无线连接于所述第一无线单元，解决现有技术的问题。

[0017] 本发明技术方案的优点如下：无线工作模式下，减少线缆的牵绊，方便医生的使用。

附图说明

[0018] 图1显示为本发明一实施例中超声手术系统的电路连接单元示意图。

[0019] 图2显示为本发明一实施例中脚踏控制器的电路连接单元示意图。

[0020] 图3显示为本发明一实施例中主机的电路连接单元示意图。

[0021] 图4显示为本发明一实施例中超声手柄的结构示意图。

[0022] 元件标号说明

[0023]	1	应用端
[0024]	11	超声手术刀具
[0025]	12	超声手术手柄
[0026]	121	超声换能器
[0027]	122	变幅杆

[0028]	123	超声手术刀具接口
[0029]	124	外壳
[0030]	2	脚踏控制器
[0031]	21	电平转换电路
[0032]	22	第二无线单元
[0033]	23	处理单元
[0034]	24	电源管理电路
[0035]	25	按键单元
[0036]	3	清洗冷却组件
[0037]	4	主机
[0038]	40	第一无线单元
[0039]	41	主控制器
[0040]	42	高频逆变器
[0041]	43	匹配网络
[0042]	44	采样电路
[0043]	45	蠕动泵
[0044]	46	电源电路
[0045]	47	散热单元
[0046]	48	触控屏

具体实施方式

[0047] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0048] 如图1所示,本发明提供一种超声手术系统,包括:应用端1、脚踏控制器2、清洗冷却组件3、及主机4。

[0049] 所述应用端1,其包括:超声手术刀具11;超声手术手柄12,连接于所述超声手术刀具11,用于驱动所述超声手术刀具11。具体的,所述超声手术刀具11根据不同手术的应用要求,具有多种形态。超声手术刀具11利用超声手术手柄12传递来的振动能量,完成骨组织的切削。

[0050] 所述清洗冷却组件3,可通过喷出清洗液等对手术中超声手术刀具11和骨组织的接触部位进行清洁和冷却。

[0051] 所述主机4用于控制所述应用端1对目标部位进行手术操作(例如切削或骨组织),并在所述切割过程中驱动所述清洗冷却组件3对目标部位进行清洗及冷却;所述主机4包括主控制器41及第一无线单元40,可选的,还可包括与脚踏控制器2有线连接的接口。

[0052] 所述脚踏控制器2,用于采集外部的输入信息并产生对应指令,进而通过有线或无线方式传输给主机4;具体的,所述脚踏控制器2包括供按下的按钮或踏板,其可包括A/D转

换器,用于将其采集的由于脚踏产生的模拟信号转换为数字信号形式输出至所述主机4。

[0053] 如图2所示,展示一实施例中所述脚踏控制器2的电路单元示意图,所述脚踏控制器2包括:电平转换电路21、第二无线单元23、处理单元、电源管理电路24、及按键单元25;所述电源管理电路24,电性连接所述处理单元及所述按键单元25,用于供电;所述按键单元25,电性连接所述处理单元,用于接收踩踏动作而生成对应的模拟信号并发送至所述处理单元;所述电平转换电路21,电性连接所述处理单元并有线连接于所述主机4,用于与主机4通信交互;所述第二无线单元23,电性连接所述处理单元并无线连接于所述主机4,用于与主机4的第一无线单元40通信交互;无线工作模式下,减少线缆的牵绊,方便医生的使用;有线模式下,传输线上数据传输采用数字信号进行,提高数据的抗干扰性。

[0054] 其中,所述脚踏控制器2通过能切换的有线或无线方式连接所述主机4,包括:当脚踏控制器2和主机4间有有线连接时,主机4对脚踏控制器2供电;当脚踏控制器2和主机4间无线连接时,脚踏控制器2在剩余电量高于预设阈值时采用无线方式工作。

[0055] 在无线方式工作时,避免了使用时线缆的牵绊,方便使用。在脚踏控制器电池电量不足时,可通过线缆有线连接来对脚踏控制器充电,同时脚踏控制器也可切换至有线模式工作,保证了产品持续正常使用。数字信号的数据通讯,保证了通讯的稳定性。

[0056] 于本发明的一实施例中,所述脚踏控制器包括存储单元,用于存储脚踏行程标定参数于本地,而非存储于主机,从而不必利用主机预先存储脚踏行程标定参数来对每个需要使用的脚踏控制器进行标定,利于提升效率。

[0057] 于本发明的一实施例中,所述电源管理电路24包括用于供电的电池,例如大容量锂电池,保证无线工作模式下脚踏控制器2的电量提供,提升可靠性。

[0058] 于本发明的一实施例中,所述按键单元25包括:按键及电性连接所述处理单元的霍尔传感器,举例来说,按键能上下运动,所述霍尔传感器位于按键行程的一侧,按键对应所述霍尔传感器的侧面设置磁钢等,按键踩下,当霍尔传感器感应到磁钢后生成感应信号发送至处理单元,采用磁电感应的非接触式方式,设计简单,易于实现。

[0059] 于本发明的一实施例中,所述处理单元23包括:A/D转换器,用于将其采集的模拟信号转换为数字信号形式;具体的,在有线工作模式下,所述处理单元23将所采集模拟信号转化为数字信号,按预设通讯协议通过所述有线连接发送至主机4,采用数字信号进行,提高数据的抗干扰性;在无线工作模式下,所述脚踏控制器2通过所述第二无线单元传送所述模拟信号或其转换的数字信号至主机4。

[0060] 请一并参阅图3所示,展示一实施例中所述主机4的电路单元示意图,但各个电路单元均可根据需要增删,并非以此为限。

[0061] 所述主机4还包括:高频逆变器42,电性连接且受控于所述主控制器41以输出高频交流电压;匹配网络43,电性连接所述高频逆变器42,并电性连接所述超声手术手柄12以输出所述高频交流电压。

[0062] 采样电路44,电性连接于所述主控制器41及所述匹配网络43的输出端,以对采样匹配网络43的输出来获取采样信号并反馈至所述主控制器41。

[0063] 蠕动泵45,电性连接并受控于所述主控制器41,其可例如接入所述清洗冷却组件3的清洗液的输送管道,用于控制所述清洗冷却组件3的输出。

[0064] 电源电路46,电性连接所述高频逆变器42及主控制器41,其可接例如市电(交流

220V)输入,并经变压等处理转换成供电电压输出,以对所述高频逆变器42及主控制器41供电。

[0065] 在工作中,主控制器41控制高频逆变器42输出高频交流电压,该电压通过匹配网络43送至应用端1后,使应用端1内的超声换能器产生机械振动。机械振动通过变幅杆的放大和耦合作用,推动刀头工作。

[0066] 所述主机4还用于从所述脚踏控制器2接收所述输入信息以执行预设的对应功能,例如,所述预设功能包括调节所述应用端1(可为超声手术手柄12)的输出功率;所述脚踏控制器2采集踩下的行程量信息并传送至所述主控制器41,所述主控制器41手柄按照预存的行程量与输出功率的关联关系来对应所述行程量调节所述应用端1或超声手术手柄12的输出功率。

[0067] 具体来讲,采样电路44检测出逆变器输出电压和电流的相位差、及电流最大值,并反馈给主控制器41,主控制器41通过判断电流的变化,控制高频逆变器42完成其输出信号频率自动跟踪应用端1的工作频率;当高频逆变器42的输出信号频率与应用端1工作频率相同时,产生谐振现象,此时换能器从高频逆变器42获取能量的效率最高,能量最大限度的传递到刀头上;主控制器41通过接收脚踏控制器2的信号,实现对超声手术刀具11刀头振幅的无级控制。在敏感组织处进行手术时,较大的振幅可能对组织造成伤害,需要精细操作;在非敏感组织处操作时,需要提高振幅以使手术时间缩短。手术中频繁的对主机设定进行操作比较麻烦。按本方案设计,可在手术中由操作医生根据需要加大或减小对脚踏控制器2的踩压力度,实现对超声手术刀具11刀头振幅的无级控制,随时对输出振幅进行调节,简化了医生的操作。

[0068] 于本发明的一实施例中,所述主机4还包括:散热单元47,例如风冷散热装置(散热风扇或散热鳍片等)或水冷散热装置,其用于主机4内散热;所述散热单元47电性连接并受控于所述主控制器41,且电性连接所述电源电路46以获得供电,提升主机的寿命及可靠性。

[0069] 于本发明的一实施例中,所述主机4还包括:触控屏48,电性连接所述主控制器41,用于显示人机交互界面及主控制器41的工作参数,供设置所述主控制器41的工作参数。

[0070] 当然,所述主机4还包括与所述脚踏控制器2无线连接的无线通信单元、以及有线连接的有线通信单元等,此处不作展开赘述。

[0071] 如图4所示,于本发明的一实施例中,所述超声手术手柄12包括:超声换能器121,用于根据所述主机4的信号输出转换高频机械振动输出;变幅杆122,刚性连接所述超声换能器121,且所述变幅杆122具有连接所述超声手术刀具11的超声手术刀具接口123,以用于放大所述高频机械振动的振幅后传导至所述超声手术刀具11以令其产生高频机械振动而执行所述手术操作;主机4提供的高频交流电信号通过超声换能器121转换为高频机械振动,经过变幅杆122放大振幅,使超声手术刀具11刀头对骨组织进行快速切割或磨削。

[0072] 所述超声手术手柄12还具有外壳124,所述外壳124内具有容纳所述超声换能器121及变幅杆122的容纳空间。

[0073] 超声手术手柄12朝向刀具11一端的方向为前,超声手术12远离刀具11一端的方向为后。所述超声换能器121与变幅杆122一体成型,所述超声换能器121与变幅杆122构成两级放大结构,且第一级放大结构的前端的直径小于或等于第二级放大结构的后端的直径;优选的,所述超声换能器121构成第一级放大结构,超声换能器121前端形成缩颈,变幅杆

122构成第二级放大结构,变幅杆122前端也形成缩颈,超声换能器121前端与变幅杆122后端一体成型,且超声换能器121前端的直径小于或等于变幅杆122后端的直径。主机4提供的高频交流电信号通过超声换能器121转换为高频机械振动,经过变幅杆122放大振幅,使刀具11刀头对骨组织进行快速切割或磨削。

[0074] 如此设计,减少原材料的使用,降低了刀具的成本;缩小了刀具的体积,拆卸安装无需将外壳拆下即可实现,同时降低了外壳长期拆卸所带了的磨损及其他问题。

[0075] 综上所述,本发明提供一种基于无线控制的超声手术系统,包括:主机,用于控制与其连接的应用端进行手术操作,所述主机包括:主控制器;第一无线单元,电性连接所述主控制器;脚踏控制器,包括:电平转换电路、第二无线单元、处理单元、及按键单元;所述按键单元,电性连接所述处理单元,用于接收踩踏动作而生成对应的模拟信号并发送至所述处理单元;所述电平转换电路,电性连接所述处理单元并供有线连接于所述主机,用于与主机通信;所述第二无线单元,电性连接所述处理单元并用于无线连接于所述第一无线单元,解决现有技术的问题。

[0076] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

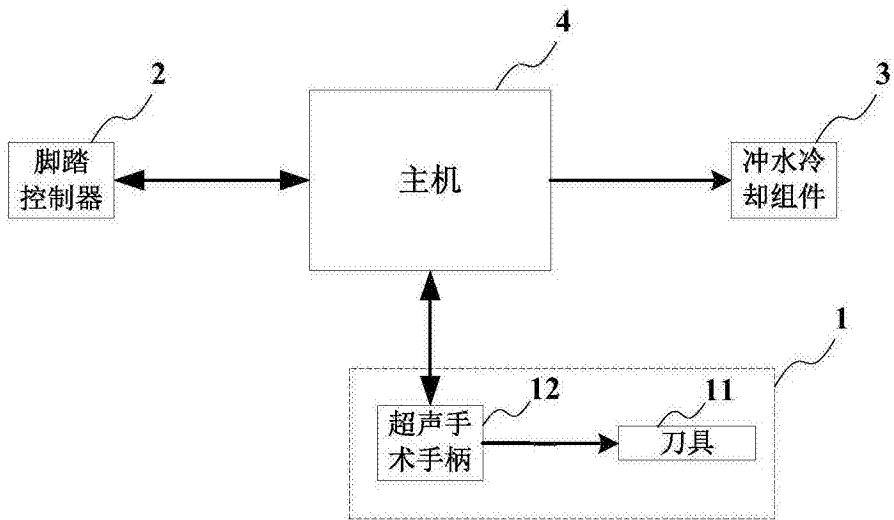


图1

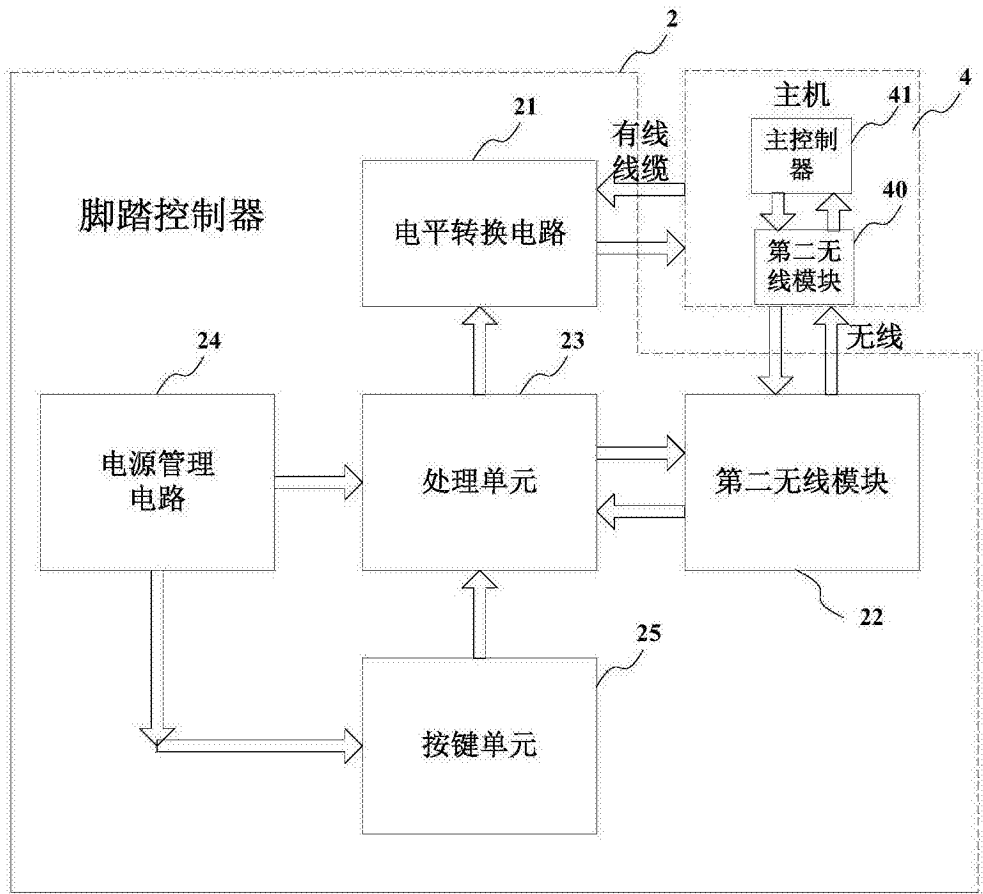


图2

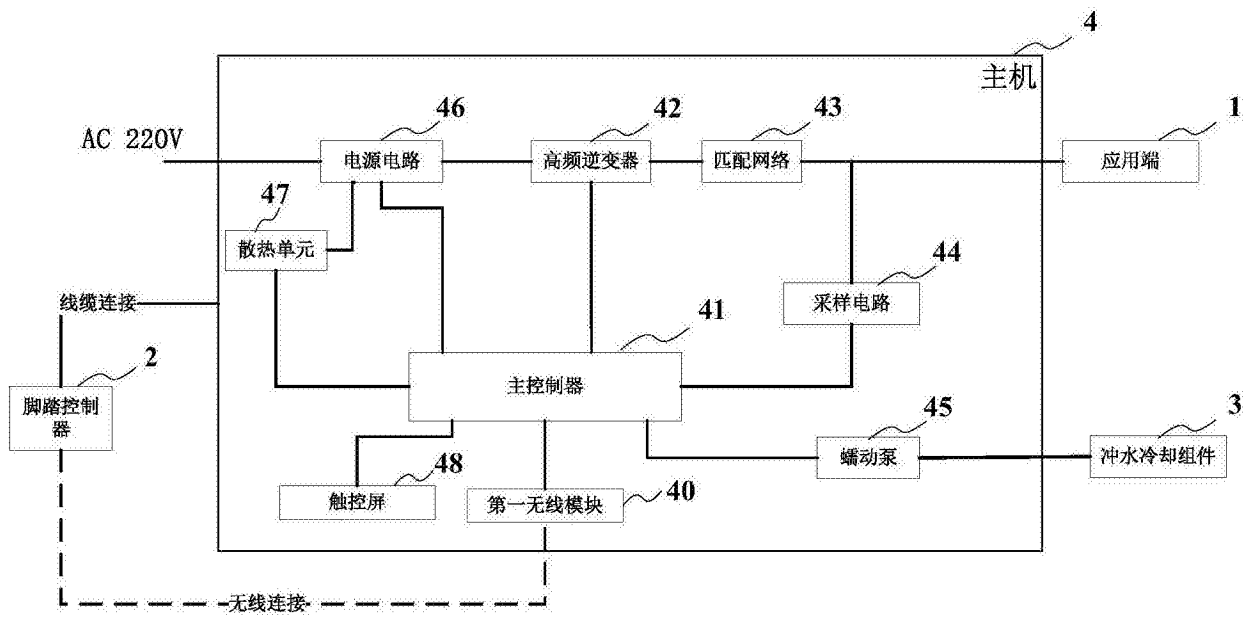


图3

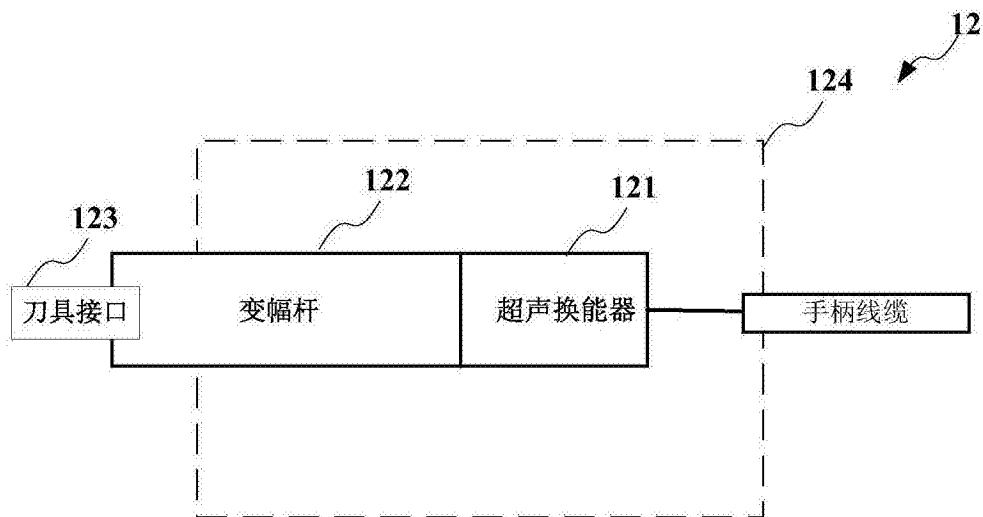


图4

专利名称(译)	基于无线控制的超声手术系统		
公开(公告)号	CN106667548A	公开(公告)日	2017-05-17
申请号	CN201710114049.3	申请日	2017-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	重庆西山科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆西山科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆西山科技股份有限公司		
[标]发明人	郭毅军 付健 陈建 赵正 温兴东		
发明人	郭毅军 付健 陈建 赵正 温兴东		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B2017/00212 A61B2017/00221		
代理人(译)	高彦		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种基于无线控制的超声手术系统，包括：主机，用于控制与其连接的应用端进行手术操作，所述主机包括：主控制器；第一无线单元，电性连接所述主控制器；脚踏控制器，包括：电平转换电路、第二无线单元、处理单元、及按键单元；所述按键单元，电性连接所述处理单元，用于接收踩踏动作而生成对应的模拟信号并发送至所述处理单元；所述电平转换电路，电性连接所述处理单元并供有线连接于所述主机，用于与主机通信；所述第二无线单元，电性连接所述处理单元并用于无线连接于所述第一无线单元，解决现有技术的问题。

