

基于超声原理的手持式动植物组织消融仪

技术领域

[0001] 本发明属于RNA、DNA或蛋白质提取技术领域,具体涉及基于超声原理的手持式动植物组织消融仪。

背景技术

[0002] 超声波振子又称超声波振动子,超声波振子由压电陶瓷的压电效应实现电能与机械能(声波振动)的相互转换,并通过声阻抗匹配的前后辐射盖块进行放大的器件。超声波振子是由超声波换能器和超声波变幅杆组成超声波振动系统。超声波换能器是一种能把高频电能转化为机械能的装置,超声波变幅杆是一个无源器件,本身不产生振动,只是将超声波换能器输入的振动改变振幅后再传递出去,完成了阻抗变换。超声波换能器在合适的电场激励下能产生有规律的振动,其振幅一般在10 μ m左右,这样的振幅要直接完成焊接和加工工序是不够的。因此换能器链接合理设计的超声波变幅杆,超声波的振幅可以在很大的范围内变化,只要材料强度足够,振幅可以超过100 μ m。超声波变幅杆在做纵向伸缩振动时,其中间的某横截面左右两边的质点运动方向刚好相反,相当于存在一个相对静止的节面。这个节面叫做节点,这里也是振动子的最佳固定点,偏离这个节点固定就会降低振动子的工作效率,俗称漏波

[0003] 超声波振子常见应用是:超声波清洗器、超声雾化器、B超探头等,而现有的超声振子存在结构安装不便和安装后的成品结构手持不便的问题。

[0004] 从上述内容得知,现有的组织中快速提取RNA、DNA或蛋白质的方法中还没有相关的超声波振子的应用,针对组织中快速提取RNA、DNA或蛋白质,美国Thermo公司出品的一款组织破碎机的原理:利用磁珠在电磁场中的不规则高速运动将组织研磨成组织匀浆,但机器昂贵,且仅可将组织匀浆成较小组织团块;美国的PRO*PRO200手持、台式两用均质器和Bioprep-24生物样品均质器高通量生物样品均质仪器,同样存在机器昂贵,且仅可将组织匀浆成较小组织团块。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术存在的上述问题,本发明目的在于提供基于超声原理的手持式动植物组织消融仪。

[0006] 本发明所采用的技术方案为:

[0007] 基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,包括内部设有控制板和驱动板的外壳,以及固定连接在外壳前端的超声振子;

[0008] 所述超声振子包括超声换能器和固定连接于超声换能器前端且将超声波换能器输入的振动改变振幅后传递出去的变幅杆;

[0009] 所述控制板上设有电源、DCDC转换单元、主控单元、DCDC功率调节单元和采样单元;所述驱动板上设有驱动单元、变压单元和谐振单元;所述电源,通过DCDC转换单元和DCDC功率调节单元转换电压后给动植物组织消融仪使用;主控单元,输出第一PWM信号控制

DCDC功率调节单元输出可调电压,并通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元并经过变压单元变压,然后通过设于变压单元的输出端回路中的谐振单元调节谐振点到超声振子的共振点,使得设于变压单元的输出端回路中的超声振子工作在谐振状态;

[0010] 所述外壳为手持式外壳,外壳包括相互呈钝角的第一段和第二段,第一段远离第二段的一端为外壳前端。

[0011] 在上述技术方案的基础上,所述外壳前端设有用于固定连接超声振子的连接孔,所述连接孔的内壁设有一个以上第一卡槽,相应地,超声振子设有与第一卡槽匹配的第一台阶。

[0012] 上述超声振子通过卡嵌的方式安装于外壳前端,使超声振子安装稳固,并且维护、拆卸方便。

[0013] 在上述技术方案的基础上,所述第一台阶的两侧还分别设有第一卡块和第二卡块,第一卡块和第二卡块将第一台阶卡紧于第一卡槽内。

[0014] 第一卡块和第二卡块协助将超声振子卡紧,进一步使超声振子安装稳固。

[0015] 在上述技术方案的基础上,所述第一卡槽为环形卡槽,第一台阶为环形台阶,第一卡块和第二卡块均为环形卡块,第一卡块和第二卡块均套于超声振子的外壁。

[0016] 在上述技术方案的基础上,所述超声振子设置第一台阶的前端还套接有第一固定罩,第一固定罩的后端卡紧于第一卡槽内。

[0017] 第一固定罩延伸将超声振子的中后端固定起来,一方面增加了超声振子安装稳固性,使超声振子效果好,另一方面还增加了超声振子的寿命。

[0018] 在上述技术方案的基础上,所述外壳包括相互卡接的上壳体 and 下壳体,所述上壳体和下壳体的前端还套接有第二固定罩,第二固定罩内壁设有第二台阶,上壳体和下壳体的前端外壁还设有与第二台阶匹配的第二卡槽。

[0019] 上壳体和下壳体的安装方式使外壳方便安装、维护、拆卸,同时也进一步地加固了超声振子。

[0020] 在上述技术方案的基础上,所述外壳的外壁上设有挂钩。方便安放本发明。

[0021] 在上述技术方案的基础上,所述动植物组织消融仪的功率为0.5~1000W,超声频率为20~200kHz。

[0022] 在上述技术方案的基础上,所述DCDC功率调节单元包括:开关控制信号接收端连接主控单元接收开关控制信号的开关控制信号接收电路;

[0023] 第一PWM信号接收端连接主控单元接收第一PWM信号的第一PWM信号接收电路;

[0024] 通过主控单元发送的开关控制信号和第一PWM信号将电源转换为可调电压输出的第四DCDC转换单元。

[0025] 在上述技术方案的基础上,所述第四DCDC转换单元包括:依次处理电源电压的第四电压输入滤波、第四电压转换芯片U1和第四电压输出滤波,第四电压输入滤波包括连接在电源端的滤波电容,第四电压转换芯片U1的上管驱动信号参考点管脚SW通过储能电感L1连接到可调电压输出端,串联在可调电压输出端的分压电阻R32和R47进行电压采样输入到第四电压转换芯片U1的参考电压管脚FB,第四电压转换芯片U1的上管驱动信号参考点管脚SW还连接有续流二极管D2,使能管脚EN还连接有电阻R33,电阻器时序/外部时钟管脚RT/

CLK还连接有频率分压电阻R85,频率补偿管脚COMP还连接有助于调节环路、稳定电压输出的电容C51、C49和电阻R46,其中,电容C49与串联的电容C51和电阻R46并联,第四电压输出滤波包括连接在可调电压输出端的滤波电容;

[0026] 开关控制信号接收电路包括:串联于转换后电压与开关控制信号接收端之间的电阻R104和R105,发射极连接转换后电压、基极连接电阻R104和R105之间的节点且集电极连接第四电压转换芯片U1的使能管脚EN的三极管Q12,当开关控制信号为L时,三极管Q12导通,第四电压转换芯片U1开启工作;

[0027] 第一PWM信号接收电路包括:依次处理第一PWM信号的RC滤波和第一电压跟随器U3B,第一PWM信号接收端接收的第一PWM信号通过RC滤波进行滤波后输入到第一电压跟随器U3B的同相输入端,第一电压跟随器U3B的输出端通过分压电阻R54连接到分压电阻R32和R47之间的节点。

[0028] 在上述技术方案的基础上,所述驱动单元包括第一驱动单元和第二驱动单元,第一驱动单元的第二PWM信号接收端N接收主控单元发送的第一路第二PWM信号,第一驱动单元的输出端连接变压单元的原边线圈的同名端,第二驱动单元的第二PWM信号接收端P接收主控单元发送的第二路第二PWM信号,第二驱动单元的输出端连接变压单元的原边线圈的异名端,通过第二PWM信号接收端N接收的第一路第二PWM信号控制第一驱动MOS管Q6导通/截止,通过第二PWM信号接收端P接收的第二路第二PWM信号控制第二驱动MOS管Q2截止/导通。

[0029] 在上述技术方案的基础上,所述变压单元为推挽变压器,DCDC功率调节单元的可调电压输出端连接推挽变压器的原边第一线圈的异名端和第二线圈的同名端;

[0030] 所述第一驱动单元包括串联于地与第二PWM信号接收端N之间的电阻R10和R14,栅极连接电阻R10和R14之间的节点、源极接地且漏极为第一驱动单元的输出端并连接推挽变压器的原边第一线圈的同名端的第一驱动MOS管Q6;

[0031] 所述第二驱动单元包括串联于地与第二PWM信号接收端P之间的电阻R5和R13,栅极连接电阻R5和R13之间的节点、源极接地且漏极为第二驱动单元的输出端并连接推挽变压器的原边第二线圈的异名端的第二驱动MOS管Q2。

[0032] 在上述技术方案的基础上,所述谐振单元为LC串联谐振,LC串联谐振包括串联于变压单元的输出端回路中的电感T1和电容C1。

[0033] 在上述技术方案的基础上,所述采样单元包括采集变压单元的输出端回路电压的电压采样单元和采集变压单元的输出端回路电流的电流采样单元,相应地,变压单元的输出端回路设有多个串联的采样电阻;通过连接在多个采样电阻之间节点的电压采样端采集电压信号然后发送至电压采样单元进行滤波和放大,然后发送至主控单元做谐振调节;通过串联在变压单元的输出端回路的电流采样端采集电流信号发送至电流采样单元进行滤波和放大,然后发送至主控单元做谐振调节。

[0034] 在上述技术方案的基础上,所述主控单元包括主控芯片U2和主控芯片外围电路,主控芯片U2输出第一PWM信号控制DCDC功率调节单元输出可调电压,并通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元。

[0035] 在上述技术方案的基础上,所述主控单元还包括辅助芯片U1和辅助芯片外围电

路,主控单元的主控芯片U2通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,向辅助芯片U1发送指令,辅助芯片U1接收主控芯片U2的指令,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元,同时,两路占空比互补的第二PWM信号还反馈至主控芯片U2。

[0036] 在上述技术方案的基础上,所述两路占空比互补的第二PWM信号还分别通过第一信号放大输出电路和第二信号放大输出电路进行放大后发送至驱动单元。

[0037] 在上述技术方案的基础上,所述动植物组织消融仪还包括与主控芯片U2连接的显示单元、按键、充电接口、存储器、USB接口单元或/和触摸单元,当主控芯片U2连接有按键和显示单元时,按键和显示单元的显示屏设于第二段外壳的表面。方便查看。

[0038] 本发明的有益效果为:

[0039] 1、本发明解决了现有生物组织中快速提取RNA、DNA或蛋白质的设备价格昂贵的且提取操作过程繁琐、操作条件高、浪费、耗时、工作量大的问题,采用本发明的消融仪,利用第一PWM信号控制DCDC功率调节单元可调电压输出,使输出功率在0.5~1000W可调,利用采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元,使谐振超声频率为20~200KHz可调,调节谐振点到超声振子的共振点,使得超声振子工作在谐振状态,输出能量最大、振幅最强,利用低赫兹超声的方法,达到快速、简便地将组织块消融成组织匀浆的目的,方便后续进行组织RNA、DNA或蛋白质的提取,同时价格低廉。

[0040] 2、本发明解决了现有的超声振子存在结构安装不便和安装后的成品结构手持不便的问题,本发明的手持式外壳包括相互呈钝角的第一段和第二段,按键和显示屏设于第二段外壳的表面,第一段远离第二段的一端为外壳前端,超声振子安装方便,且安装后的成品结构手持方便。

[0041] 3、本发明超声振子通过卡嵌的方式安装于外壳前端,通过第一卡块、第二卡块、第一固定罩和第二固定罩协助固定,使超声振子安装稳固,并且维护、拆卸方便,效果好、寿命长。

附图说明

[0042] 图1是本发明-实施例的结构示意图。

[0043] 图2是本发明-实施例的爆炸结构示意图。

[0044] 图3是本发明-实施例的剖视结构示意图。

[0045] 图4是图3的局部放大图。

[0046] 图5是本发明-实施例的系统框图。

[0047] 图6是本发明-实施例控制板的电源、DCDC转换单元和DCDC功率调节单元的电路原理图。

[0048] 图7是本发明-实施例控制板的主控单元的电路原理图。

[0049] 图8是本发明-实施例控制板的采样单元、显示单元和辅助芯片的电路原理图。

[0050] 图9是本发明-实施例控制板的接口的电路原理图。

[0051] 图10是本发明-实施例驱动板的驱动单元、变压单元和谐振单元的电路原理图。

[0052] 图11为本发明的细胞悬液图。

[0053] 图12为通过现有组织匀浆器处理得到的组织匀浆图。

[0054] 图中:1-外壳;101-上壳体;102-下壳体;103-第一卡槽;2-超声换能器;3-变幅杆;4-控制板;5-驱动板;6-按键;7-显示屏;801-第一台阶;802-第一卡块;803-第二卡块;804-第一固定罩;805-第二固定罩;806-第二台阶;807-第二卡槽;9-挂钩。

具体实施方式

[0055] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步阐述。

[0056] 实施例1:

[0057] 如图1-10所示,基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,包括设有控制板4和驱动板5的外壳1,以及固定连接在外壳前端的超声振子;超声振子包括超声换能器2和固定连接于超声换能器2前端且将超声波换能器输入的振动改变振幅后传递出去的变幅杆3;控制板4与驱动板5电连接,驱动板5与超声换能器2电连接,控制板4连接有按键6、显示屏7和充电接口;外壳1为手持式外壳,外壳1包括相互呈钝角的第一段和第二段,按键6和显示屏7设于第二段外壳的表面,第一段远离第二段的一端为外壳前端。

[0058] 第二段外壳表面设有相应的按键通孔和显示屏通孔,控制板4设于第二段外壳内,驱动板5设于第一段外壳内。

[0059] 外壳前端设有用于固定连接超声振子的连接孔,连接孔的内壁设有一个以上第一卡槽103,相应地,超声振子设有与第一卡槽103匹配的第一台阶801。

[0060] 本实施例中,第一台阶801设于变幅杆3上,第一卡槽103为三个,第一台阶801卡嵌于位于中部的第一卡槽103内,第一台阶801的两侧还分别设有第一卡块802和第二卡块803,第一卡块802和第二卡块803将第一台阶801卡紧于第一卡槽103内。第一卡槽103为环形卡槽,第一台阶801为环形台阶,第一卡块802和第二卡块803均为环形卡块,第一卡块802和第二卡块803均套于超声振子的外壁,第二卡块803还延伸过位于后端的第二卡槽807。

[0061] 本实施例中,变幅杆3设置第一台阶的前端还套接有第一固定罩804,第一固定罩804的后端卡紧于位于前端的第一卡槽103内。

[0062] 本实施例中,外壳包括相互卡接的上壳体101和下壳体102。上壳体101和下壳体102的前端还套接有第二固定罩805,第二固定罩805内壁设有两个第二台阶806,上壳体101和下壳体102的前端外壁还设有与位于后端的第二台阶806匹配的第二卡槽807。位于前端的第二台阶806将外壳的前端包裹在内,并进一步地延伸至位于前端的第一卡槽103将第一固定罩804的后端卡紧。

[0063] 本实施例中,控制板4和驱动板5通过螺钉固定于外壳1内。驱动板5还设有保护壳,显示屏7表面还贴有钢化玻璃膜。

[0064] 本实施例中,外壳的外壁上设有挂钩9。

[0065] 说明:变幅杆和超声换能器为现有产品,其内部结构是较成熟的技术,在此不再赘述。上述前端、后端均为相对位置,并非绝对位置。

[0066] 如图4-9所示,控制板上设有电源、DCDC转换单元、主控单元、DCDC功率调节单元和采样单元,驱动板设有驱动单元、变压单元和谐振单元。

[0067] 电源,通过DCDC转换单元和DCDC功率调节单元转换电压后给动植物组织消融仪使用;主控单元,输出第一PWM信号控制DCDC功率调节单元输出可调电压,并通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱

动单元并经过变压单元变压,然后通过设于变压单元的输出端回路中的谐振单元调节谐振点到超声振子的共振点,使得设于变压单元的输出端回路中的超声振子工作在谐振状态。

[0068] 对动植物组织消融仪做进一步的阐述。

[0069] 电源为DC24V电源,DCDC转换单元包括第一DCDC转换单元、第二DCDC转换单元和第三DCDC转换单元。

[0070] 其中,第一DCDC转换单元包括TVS保护、第一电压输入滤波、第一电压转换芯片和第一电压输出滤波,DC24V电源依次通过TVS保护、第一电压输入滤波、第一电压转换芯片和第一电压输出滤波转换为12V输出电压,供给主控单元和驱动单元使用。

[0071] 详细阐述第一DCDC转换单元的电路原理:DC24V电源依次经过保护二极管TVS1进行TVS保护,经过三个并联在DC24V电源端的电容C59、C60和C57进行电压输入滤波,然后经过串联在DC24V电源端的分压电阻R48和R51进行电压采样输入第一电压转换芯片U6的使能管脚EN,第一电压转换芯片U6的型号为TPS54340,第一电压转换芯片U6的上管驱动信号参考点管脚SW通过储能电感L2连接到12V输出电压端,串联在12V输出电压端的分压电阻R88和R89进行电压采样输入到第一电压转换芯片U6的参考电压管脚FB,经过连接在12V输出电压端的电容C72对电压输出滤波,第一电压转换芯片U6的上管驱动信号参考点管脚SW还连接有续流二极管D4,使能管脚EN还连接有软启动电容C79,电阻器时序/外部时钟管脚RT/CLK还连接有频率分压电阻R50,频率补偿管脚COMP还连接有用于调节环路、稳定电压输出的电容C61、C62和电阻R52,其中,电容C62与串联的电容C61和电阻R52并联。

[0072] 第二DCDC转换单元包括第二电压输入滤波、第二电压转换芯片和第二电压输出滤波,12V输入电压依次通过第二电压输入滤波、第二电压转换芯片和第二电压输出滤波转换为1.8V输出电压,供给主控单元使用。

[0073] 详细阐述第二DCDC转换单元的电路原理:12V输入电压依次经过两个并联在12V输入电压端的电容C84和C85进行电压输入滤波,第二电压转换芯片U9的型号为TLV62130ARGTR,第二电压转换芯片U9的MOS管驱动信号参考点管脚SW通过储能电感L3连接到1.8V输出电压端,串联在1.8V输出电压端的分压电阻R90和R91进行电压采样输入到第二电压转换芯片U9的参考电压管脚FB,经过并联在1.8V输出电压端的电容C80和C83对电压输出滤波,第二电压转换芯片U9的内部功率电源管脚PVIN、内部控制电路供电管脚AVIN、使能管脚EN还连接12V输入电压端,软启动/跟踪管脚SS/TR还连接有软启动电容C86,调节输出管脚DEF和频率配置管脚FSW均接地,输出电压采集管脚VOS与1.8V输出电压端连接。

[0074] 第三DCDC转换单元包括第三电压输入滤波、第三电压转换芯片和第三电压输出滤波,12V输入电压依次通过第三电压输入滤波、第三电压转换芯片和第三电压输出滤波转换为3.3V输出电压,供给主控单元和采样单元使用。

[0075] 详细阐述第三DCDC转换单元的电路原理:12V输入电压依次经过两个并联在12V输入电压端的电容C89和C90进行电压输入滤波,第三电压转换芯片U10的型号为TLV62130ARGTR,第三电压转换芯片U10的MOS管驱动信号参考点管脚SW通过储能电感L4连接到3.3V输出电压端,串联在3.3V输出电压端的分压电阻R92和R94进行电压采样输入到第三电压转换芯片U10的参考电压管脚FB,经过并联在3.3V输出电压端的电容C87和C88对电压输出滤波,第三电压转换芯片U10的内部功率电源管脚PVIN和内部控制电路供电管脚AVIN还连接12V输入电压端,经过串联在12V输入电压端的分压电阻R93和R102进行电压采

样输入第三电压转换芯片U10的使能管脚EN,第三电压转换芯片U10的使能管脚EN还连接到第二电压转换芯片U9的输出正常指示信号管脚PG,当第二DCDC转换单元不正常工作时,第三DCDC转换单元则停止工作,软启动/跟踪管脚SS/TR还连接有软启动电容C91,调节输出管脚DEF和频率配置管脚FSW均接地,输出电压采集管脚VOS与3.3V输出电压端连接。

[0076] DCDC功率调节单元包括开关控制信号接收电路、第一PWM信号接收电路和第四DCDC转换单元,第四DCDC转换单元包括第四电压输入滤波、第四电压转换芯片和第四电压输出滤波,第四DCDC转换单元通过主控单元发送的开关控制信号和第一PWM信号将DC24V电源转换为0-24V可调电压输出。

[0077] 详细阐述DCDC功率调节单元的电路原理:

[0078] 第四DCDC转换单元的电路原理:DC24V电源依次经过三个并联在DC24V电源端的电容C6、C7和C41进行电压输入滤波,第四电压转换芯片U1的型号为TPS54340,第四电压转换芯片U1的上管驱动信号参考点管脚SW通过储能电感L1连接到可调电压输出端,串联在可调电压输出端的分压电阻R32和R47进行电压采样输入到第四电压转换芯片U1的参考电压管脚FB,经过并联在可调电压输出端的电容C14、C40、C42、C54、C55和C56对可调电压输出滤波,第四电压转换芯片U1的上管驱动信号参考点管脚SW还连接有续流二极管D2,使能管脚EN还连接有电阻R33,电阻器时序/外部时钟管脚RT/CLK还连接有频率分压电阻R85,频率补偿管脚COMP还连接有用于调节环路、稳定电压输出的电容C51、C49和电阻R46,其中,电容C49与串联的电容C51和电阻R46并联。

[0079] 开关控制信号接收电路的电路原理:开关控制信号接收端连接主控单元接收开关控制信号,电阻R104和R105串联于3.3V电压与开关控制信号接收端之间,三极管Q12的发射极连接的3.3V电压、基极连接电阻R104和R105之间的节点且集电极连接第四电压转换芯片U1的使能管脚EN,当开关控制信号为L时,三极管Q12导通,第四电压转换芯片U1开启工作。

[0080] 第一PWM信号接收电路的电路原理:第一PWM信号接收端接收的第一PWM信号通过RC滤波进行滤波后输入到第一电压跟随器U3B的同相输入端,第一电压跟随器U3B的输出端通过分压电阻R54连接到分压电阻R32和R47之间的节点,其中,电阻R45、电容C63、电阻R40和电容C52组成RC滤波,然后通过电阻R36输入到第一电压跟随器U3B的同相输入端,第一电压跟随器U3B的同相输入端还连接有电容C50。

[0081] 动植物组织消融仪还包括用于采集DCDC功率调节单元的可调电压的输出电压采样单元,采集的可调电压通过第二电压跟随器U3A发送至主控单元。

[0082] 详细阐述输出电压采样单元的电路原理:串联在可调电压输出端的分压电阻R55和R60进行电压采样并通过RC滤波进行滤波后输入到第二电压跟随器U3A的同相输入端,第二电压跟随器U3A的正极电压端连接3.3V电压,第二电压跟随器U3A的输出端连接主控单元,其中,电阻R59和电容C39组成RC滤波,3.3V电压还连接有电容C44,第二电压跟随器U3A的输出端还连接有电容C43。

[0083] 驱动单元包括第一驱动单元和第二驱动单元,其中,第一驱动单元包括第一驱动MOS管Q6,第二驱动单元包括第二驱动MOS管Q2。第一驱动单元的第二PWM信号接收端N接收主控单元发送的第一路第二PWM信号,第一驱动单元的输出端连接变压单元的原边线圈的同名端,第二驱动单元的第二PWM信号接收端P接收主控单元发送的第二路第二PWM信号,第二驱动单元的输出端连接变压单元的原边线圈的异名端,通过第二PWM信号接收端N接收的

第一路第二PWM信号控制第一驱动MOS管Q6导通/截止,通过第二PWM信号接收端P接收的第二路第二PWM信号控制第二驱动MOS管Q2截止/导通。

[0084] 详细阐述驱动单元和变压单元的电路原理:变压单元为推挽变压器,DCDC功率调节单元的可调电压输出端连接推挽变压器的原边第一线圈的异名端和第二线圈的同名端,电阻R10和R14串联于地与第二PWM信号接收端N之间,第一驱动MOS管Q6的栅极连接电阻R10和R14之间的节点,源极接地,漏极为第一驱动单元的输出端并连接推挽变压器的原边第一线圈的同名端;电阻R5和R13串联于地与第二PWM信号接收端P之间,第二驱动MOS管Q2的栅极连接电阻R5和R13之间的节点,源极接地,漏极为第二驱动单元的输出端并连接推挽变压器的原边第二线圈的异名端。

[0085] 当第二PWM信号接收端N接收的第一路第二PWM信号为H且第二PWM信号接收端P接收的第二路第二PWM信号为L时,控制第一驱动MOS管Q6导通,第二驱动MOS管Q2截止,原边第一线圈的输入端回路接通并且输入电流方向为原边第一线圈的异名端至同名端,原边第二线圈的输入端回路截止,副边线圈的输出端回路的输出电流方向为副边线圈的同名端至异名端。

[0086] 当第二PWM信号接收端N接收的第一路第二PWM信号为L且第二PWM信号接收端P接收的第二路第二PWM信号为H时,控制第一驱动MOS管Q6截止,第二驱动MOS管Q2导通,原边第二线圈的输入端回路接通并且输入电流方向为原边第二线圈的同名端至异名端,原边第一线圈的输入端回路截止,副边线圈的输出端回路的输出电流方向为副边线圈的异名端至同名端,将输入的直流电压转换成频率30KHz、电压上百伏特的交流波形,为后续谐振单元提供条件。

[0087] 谐振单元设于推挽变压器的输出端回路中,谐振单元为LC串联谐振,包括串联于推挽变压器的输出端回路中的电感T1和电容C1。电感T1采用EFD20。

[0088] 超声换能器设于推挽变压器的输出端回路中,本实施例中,通过接口J2连接超声换能器。

[0089] 采样单元采集推挽变压器的输出端回路电压和电流,采样单元包括电压采样单元和电流采样单元。

[0090] 电压采样单元采集推挽变压器的输出端回路电压,推挽变压器的输出端回路设有串联的采样电阻R1、R2、R3、R4和R15,电压采样端连接在电阻R4和R15之间节点,并将采集的电压信号发送至电压采样单元进行滤波、放大,然后发送至主控单元做谐振调节。

[0091] 详细阐述电压采样单元的电路原理:采集的电压信号依次通过RC滤波进行滤波、电容C67进行隔直后输入到第一运放U7B的同相输入端,第一运放U7B的反相输入端与输出端之间连接负反馈电阻R63,第一运放U7B的输出端通过RC滤波进行滤波后,然后通过电阻R72输入到第一比较器U8A的同相输入端,串联于3.3V电压与地之间的分压电阻R77和R76进行电压采样输入到第一比较器U8A的反相输入端,第一比较器U8A的输出端通过电阻R71连接主控单元,电阻R72连接第一比较器U8A的同相输入端的另一端还通过电阻R70连接主控单元,其中,电阻R61和电容C65组成RC滤波对采集的电压信号进行滤波,电阻R62和电容C66组成RC滤波对第一运放U7B的输出端输出的信号进行滤波,第一运放U7B的反相输入端还串联有电阻R64和电容C70,第一运放U7B的同相输入端还连接有直流3.3V电压,该直流3.3V电压通过分压电阻R56、R58和R57分压后产生分压输入到第一运放U7B的同相输入端,分压还

通过电容C64滤波,其中,电阻R58的一端连接第一运放U7B的同相输入端且另一端连接电阻R56,电阻R56连接3.3V电压,电阻R57的一端连接电阻R56和R58之间的节点且另一端接地,第一比较器U8A的正极电压端连接3.3V电压,该3.3V电压通过并联的电容C76和C77滤波。

[0092] 电流采样单元采集推挽变压器的输出端回路电流,电流采样端串联在推挽变压器的输出端回路,并将采集的电流信号发送至电流采样单元进行滤波、放大,然后发送至主控单元做谐振调节。

[0093] 详细阐述电流采样单元的电路原理:采集的电流信号依次通过RC滤波进行滤波、电容C75进行隔直后输入到第二运放U7A的同相输入端,第二运放U7A的反相输入端与输出端之间连接负反馈电阻R73,第二运放U7A的输出端通过RC滤波进行滤波后,然后通过电阻R81输入到第二比较器U8B的同相输入端,串联于3.3V电压与地之间的分压电阻R82和R83进行电压采样输入到第二比较器U8B的反相输入端,第二比较器U8B的输出端通过电阻R80连接主控单元,电阻R81连接第二比较器U8B的同相输入端的另一端还通过电阻R79连接主控单元,其中,电阻R65和电容C68组成RC滤波对采集的电流信号进行滤波,电阻R69和电容C69组成RC滤波对第二运放U7A的输出端输出的信号进行滤波,第二运放U7A的反相输入端还串联有电阻R74和电容C78,第二运放U7A的同相输入端还连接有直流3.3V电压,该直流3.3V电压通过分压电阻R78、R66、R67和R68分压后产生分压输入到第二运放U7A的同相输入端,分压通过电容C71滤波,其中,电阻R68的一端连接第二运放U7A的同相输入端且另一端连接串联于3.3V电压端的电阻R78和R66,电阻R67的一端连接电阻R66和R68之间的节点且另一端接地,第二比较器U8B的正极电压端通过电阻R78连接3.3V电压,该3.3V电压通过并联的电容C73和C74滤波。

[0094] 主控单元,输出第一PWM信号控制DCDC功率调节单元输出可调电压,并通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元的第一驱动MOS管Q6和第二驱动MOS管Q2。

[0095] 主控单元包括主控芯片U2和主控芯片外围电路,其中,主控芯片U2的型号为N32905U1DN,采用ARM9内核,主频200MHz,主控芯片外围电路包括系统时钟、复位等。

[0096] N32905U1DNN3290x基于ARM926EJ-S CPU内核,集成了JPEG编解码器,CMOS传感器接口,32通道SPU(声音处理单元),ADC,DAC,可满足各种应用需求,同时节省BOM成本。ARM926@200MHz,同步DRAM,2D BitBLT加速器,CMOS图像传感器接口,LCD面板接口。N32905U1DNN3290x最大分辨率为XVGA(1,024x768)@TFT LCD面板。2D BitBLT加速器加速图形计算,使渲染平滑,卸载CPU,以节省功耗。

[0097] 为了满足整体系统BOM成本的不同要求,不同尺寸的DRAM与N3290x主SoC堆叠成一个封装,即多芯片封装(MCP)。N32905U1DNN3290x特别采用1Mbitx16 3.3V SDRAM设计。N32905U1DNN3290x特别采用4Mbitx16 1.8V DDR SDRAM设计。一个16Mbitx16 1.8V DDR2 SDRAM堆叠在N32905U1DNN3290x内部,以确保更高的性能并最大限度地减少系统设计工作,如EMI和噪声耦合。通过采用双层PCB以及消除阻尼电阻,EMI防护组件等,可以降低总BOM成本。

[0098] 以上技术方案已经充分公开并可实施,本发明解决了现有生物组织中快速提取RNA、DNA或蛋白质的设备价格昂贵的且提取操作过程繁琐、操作条件高、浪费、耗时、工作量大的问题,采用本发明的消融仪,利用第一PWM信号控制DCDC功率调节单元输出可调电压,

使输出功率在0.5~1000W可调,利用采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元,使谐振超声频率为20~200KHz可调,调节谐振点到超声振子的共振点,使得超声振子工作在谐振状态,输出能量最大、振幅最强,利用低赫兹超声的方法,达到快速、简便地将组织块消融成组织匀浆的目的,方便后续进行组织RNA、DNA或蛋白质的提取。

[0099] 在具体应用时,本发明的主控单元还包括辅助芯片U1和辅助芯片外围电路,辅助芯片U1的型号为STM32F031G4U6。

[0100] STM32F031G4U6的特征是:内核:ARM®32位Cortex®-M0CPU,频率高达48MHz;存储:16至32KB的闪存,带有硬件奇偶校验的4KB SRAM;CRC计算单元;重置和电源管理数字和I/O电源:2.0至3.6V,模拟电源:VDDA=从VDD到3.6V,上电/掉电复位(POR/PDR),可编程电压检测器(PVD),低功耗模式:睡眠,停止和支持,用于RTC和备份寄存器的VBAT电源;时钟管理:4至32MHz晶体振荡器,用于带校准的RTC的32kHz振荡器,具有x6PLL选项的内部8MHz RC,内部40kHz RC振荡器;最多39个快速I/O,所有可映射到外部中断向量,最多26个I/O,具有5V容限;5通道DMA控制器;1×12位,1.0μsADC(最多10个通道),转换范围:0至3.6V,将模拟电源从2.4分离到3.6V;最多9个计时器,1x16位7通道高级控制定时器,用于6通道PWM输出,具有死区时间,发电和紧急停止,1x32位和1x16位定时器,最多4个IC/OC,可用于IR控制解码,1x16位定时器,带2个IC/OC,1个OCN,死区时间和紧急停止,1x16位定时器,带IC/OC和OCN,死区时间,紧急停止和用于IR控制的调制器门,具有1个IC/OC的1x16位定时器,独立和系统看门狗定时器,SysTick定时器:24位向下计数器;日历RTC,具有警报和定期唤醒功能从停止/待机;通信接口1个I2C接口,支持快速模式加(1Mbit/s),20mA电流吸收,SMBus/PMBus,从Stop唤醒模式,1x USART支持主同步,SPI和调制解调器控制,ISO7816接口,LIN,IrDA功能,自动波特率速率检测和唤醒功能,1x SPI(18Mbit/s),4至16可编程位帧,带I2S接口;串行线调试(SWD);96位唯一ID;扩展温度范围:-40至+105℃;所有包装ECOPACK®2。

[0101] 主控单元的主控芯片U2通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,向辅助芯片U1发送指令,辅助芯片U1接收主控芯片U2的指令,输出两路频率为30KHz,占空比互补的第二PWM信号至驱动单元的第一驱动MOS管Q6和第二驱动MOS管Q2,同时,两路频率为30KHz,占空比互补的第二PWM信号还反馈至主控芯片U2。同时,第一比较器U8A的输出端和第二比较器U8B的输出端输出的信号发送至辅助芯片U1。

[0102] 两路频率为30KHz,占空比互补的第二PWM信号还分别通过第一信号放大输出电路和第二信号放大输出电路进行放大后发送至驱动单元的第一驱动MOS管Q6和第二驱动MOS管Q2。

[0103] 详细阐述第一信号放大输出电路的电路原理:第二PWM信号通过串联的分压电阻R49和R53输入第一放大三极管Q5的基极进行放大,第一放大三极管Q5的集电极通过电阻R34连接12V电压,第一放大三极管Q5的发射极接地,第一放大三极管Q5的集电极与第一输出三极管Q2和第二输出三极管Q4的基极连接,第一输出三极管Q2为P型三极管,第二输出三极管Q4为N型三极管,第一输出三极管Q2的集电极连接12V电压,放大后的第一路第二PWM信号从第一输出三极管Q2的发射极与第二输出三极管Q4的发射极连接节点处输出至第一驱动MOS管Q6的第二PWM信号接收端N。

[0104] 当第二PWM信号输入为H时,第一输出三极管Q2导通,第二输出三极管Q4截止;当第

二PWM信号输入为L时,第一输出三极管Q2截止,第二输出三极管Q4导通,由此输出放大后的方波第一路第二PWM信号。

[0105] 详细阐述第二信号放大输出电路的电路原理:第二PWM信号通过串联的分压电阻R86和R87输入第二放大三极管Q8的基极进行放大,第二放大三极管Q8的集电极通过电阻R84连接12V电压,第二放大三极管Q8的发射极接地,第二放大三极管Q8的集电极与第三输出三极管Q6和第四输出三极管Q7的基极连接,第三输出三极管Q6为P型三极管,第四输出三极管Q7为N型三极管,第三输出三极管Q6的集电极连接12V电压,放大后的第二路第二PWM信号从第三输出三极管Q6的发射极与第四输出三极管Q7的发射极连接节点处输出至第二驱动MOS管Q2的第二PWM信号接收端P。

[0106] 当第二PWM信号输入为H时,第三输出三极管Q6导通,第四输出三极管Q7截止;当第二PWM信号输入为L时,第三输出三极管Q6截止,第四输出三极管Q7导通,由此输出放大后的方波第二路第二PWM信号。

[0107] 显示屏7为LCD显示屏,LCD显示屏连接显示芯片J8组成显示单元,显示芯片J8连接主控芯片U2,该显示芯片J8的型号为FPC050,显示芯片J8连接3.3V电压,主控芯片U2的信号LCD_BL通过MOS管Q1放大后发送至显示芯片J8。

[0108] 按键6连接主控芯片U2,本实施例包括四个按键,分别为第一按键、第二按键、第三按键和第四按键,第一按键为左按键,第二按键为右按键,第三按键为中按键,第四按键为OK按键。其中,第一按键包括上拉电阻R4和下拉电阻R11,上拉电阻R4连接3.3V电压,上拉电阻R4和下拉电阻R11之间的节点连接按键S2的一端,按键S2的另一端接地,下拉电阻R11的另一端连接主控芯片U2,当按下按键S2,下拉电阻R11只有1K,第一按键输出低电平,当松开按键S2,输出被上拉电阻R4和下拉电阻R11上拉,第一按键输出高电平;第二按键包括上拉电阻R6和下拉电阻R19,上拉电阻R6连接3.3V电压,上拉电阻R6和下拉电阻R19之间的节点连接按键S3的一端,按键S3的另一端接地,下拉电阻R19的另一端连接主控芯片U2,当按下按键S3,第二按键输出低电平,当松开按键S3,输出被上拉电阻R6和下拉电阻R19上拉,第二按键输出高电平;第三按键包括上拉电阻R8和下拉电阻R20,上拉电阻R8连接3.3V电压,上拉电阻R8和下拉电阻R20之间的节点连接按键S4的一端,按键S4的另一端接地,下拉电阻R20的另一端连接主控芯片U2,当按下按键S4,第三按键输出低电平,当松开按键S4,输出被上拉电阻R8和下拉电阻R20上拉,第三按键输出高电平;第四按键包括上拉电阻R10和下拉电阻R26,上拉电阻R10连接3.3V电压,上拉电阻R10和下拉电阻R26之间的节点连接按键S5的一端,按键S5的另一端接地,下拉电阻R26的另一端连接主控芯片U2,当按下按键S5,第四按键输出低电平,当松开按键S5,输出被上拉电阻R10和下拉电阻R26上拉,第四按键输出高电平。

[0109] 主控芯片U2还连接有存储器,存储器采用SPI-FLASH器件,用于存储参数,包括谐振参数、设置参数等。

[0110] 主控芯片U2还连接有USB接口单元,USB接口单元包括与主控芯片U2连接的USB芯片ESD1和与USB芯片ESD1连接的接口J7,USB芯片ESD1的型号为USBLC6,接口J7的型号为SIP254。

[0111] 主控芯片U2还连接有触摸单元,触摸单元包括串联在3.3V电压与地之间的分压电阻R99和R101,连接电阻R99和R101之间节点的电阻R100以及基极连接电阻R99和R101之间

节点的三极管Q10,三极管Q10的集电极与3.3V电压之间串联有分压电阻R98和R96,分压电阻R98和R96之间的节点连接MOS管Q9的栅极,MOS管Q9的源极连接3.3V电压,MOS管Q9的漏极连接触摸接口J1,触摸接口J1与主控芯片U2连接,触摸接口J1连接有触摸板,主控芯片U2发送的电源使能信号TP_PWEN通过电阻R100至三极管Q10的基极,当电源使能信号TP_PWEN为H时,三极管Q10导通,MOS管Q9导通。

[0112] 主控芯片U2还连接有外部接口J4。主控芯片U2还连接有蜂鸣器。

[0113] 实施例2:

[0114] 本实施例介绍一种基于超声原理的手持式动植物组织消融仪的快速提取RNA、DNA或蛋白质的方法,包括步骤:A、制备细胞悬液;B、提取RNA、DNA或蛋白质;步骤A包括将组织样品与溶液混合后,利用基于超声原理的手持式动植物组织消融仪进行超声消融,得到细胞悬液的步骤。

[0115] 利用低赫兹超声的方法,达到快速、简便地将组织块消融成细胞悬液的目的,进而方便后续进行组织RNA、DNA或蛋白质的提取,仅需要使用很少的组织就能达到从组织中提取RNA、DNA或蛋白质,尤其是RNA和蛋白质的目的,同时操作简单,节省提取时间,大大缩短了从组织块到细胞悬液的时间;全部操作仅需一人就能完成,大大缩减了人力物力,提升了工作效率。

[0116] 为了使组织达到最佳的匀浆效果,选择超声消融的条件为功率为0.5~1000W,超声频率为20~200kHz。

[0117] 步骤A的溶液为RNA提取液、蛋白质提取液、DNA提取液、生理盐水或缓冲液。

[0118] 在超声消融过程中,为了便于后续流程的处理,可以针对不同的后续流程选择不同的溶液,从而缩减操作步骤,节省提取时间;当后续需要进行RNA、DNA或蛋白质的提取时,相应的选择RNA提取液、DNA提取液、蛋白质提取液可在保证提取效果的前提下,极大的缩减提取时间。从一般的角度来讲,本发明在通过超声消融得到细胞悬液时,可以采用生理盐水或缓冲液。

[0119] 一种实施方式,当步骤A的溶液为RNA提取液、蛋白质提取液或DNA提取液时,步骤B包括按照RNA提取液、蛋白质提取液或DNA提取液的常规操作方式分别提取RNA、蛋白质或DNA的步骤。

[0120] 当使用RNA提取液、蛋白质提取液或DNA提取液作为溶液通过超声消融得到细胞悬液时,在后续的具体的RNA、DNA或蛋白质提取步骤中,可以采用与使用的RNA提取液、DNA提取液或蛋白质提取液相对应的试剂的操作说明书进行后续的提取操作,也可以采用现有的其它常规的适合提取的提取方式操作。

[0121] 另一种实施方式,当步骤A的溶液为生理盐水或缓冲液时,步骤B包括将细胞悬液与提取量的RNA提取液、蛋白质提取液或DNA提取液混合后分别按照常规操作方式提取RNA、蛋白质或DNA的步骤。

[0122] 当使用生理盐水或缓冲液作为溶液时,在后续的具体的RNA、DNA或蛋白质提取步骤中,可以在细胞悬液中加入提取量的RNA提取液、DNA提取液或蛋白质提取液进行后续的提取操作,同样地,后续的提取操作可以参考相应的RNA提取液、DNA提取液或蛋白质提取液中的试剂的操作说明书进行后续的提取操作,也可以采用现有的其它常规的适合提取的提取方式操作。所述提取量为能够将细胞悬液中的RNA、DNA或蛋白质提取出的量为准。

[0123] 步骤A的组织样品与溶液的比例为10mg~100mg:100~1000 μ L。

[0124] 为了更便于后续的提取流程,增强提取效果,优选地,组织样品与溶液的比例为10mg~100mg:100~1000 μ L。

[0125] 当溶液为缓冲液时,缓冲液为PBS缓冲液。

[0126] 当溶液使用缓冲液时,优选地,所述缓冲液为PBS缓冲液。

[0127] 本发明的细胞悬液定义:完全消融后,单细胞的个数占单细胞和细胞团总数大于95%的悬液。

[0128] 对比例

[0129] 实施例2得到的细胞悬液如图11所示,采用传统的组织匀浆器得到的组织匀浆液如图12所示。对比图11和图12可知,利用本发明快速提取RNA、DNA或蛋白质的方法处理生物组织后得到了细胞悬液,而采用现有的通过组织匀浆器得到的组织匀浆中存在大量的细胞团块,显然,利用本发明快速提取RNA、DNA或蛋白质的方法相比较传统的组织处理方式具有处理速度快,单细胞化彻底的优势。

[0130] 本发明不局限于上述可选实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是落入本发明权利要求界定范围内的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:包括内部设有控制板(4)和驱动板(5)的外壳(1),以及固定连接在外壳前端的超声振子;

所述超声振子包括超声换能器(2)和固定连接于超声换能器前端且将超声波换能器输入的振动改变振幅后传递出去的变幅杆(3);

所述控制板上设有电源、DCDC转换单元、主控单元、DCDC功率调节单元和采样单元;所述驱动板上设有驱动单元、变压单元和谐振单元;所述电源,通过DCDC转换单元和DCDC功率调节单元转换电压后给动植物组织消融仪使用;主控单元,输出第一PWM信号控制DCDC功率调节单元输出可调电压,并通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反饋,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元并经过变压单元变压,然后通过设于变压单元的输出端回路中的谐振单元调节谐振点到超声振子的共振点,使得设于变压单元的输出端回路中的超声振子工作在谐振状态;

所述外壳为手持式外壳,外壳包括相互呈钝角的第一段和第二段,第一段远离第二段的一端为外壳前端。

2. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述外壳前端设有用于固定连接超声振子的连接孔,所述连接孔的内壁设有一个以上第一卡槽(103),相应地,超声振子设有与第一卡槽匹配的第一台阶(801)。

3. 根据权利要求2所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述第一台阶的两侧还分别设有第一卡块(802)和第二卡块(803),第一卡块和第二卡块将第一台阶卡紧于第一卡槽内。

4. 根据权利要求3所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述第一卡槽为环形卡槽,第一台阶为环形台阶,第一卡块和第二卡块均为环形卡块,第一卡块和第二卡块均套于超声振子的外壁。

5. 根据权利要求2所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述超声振子设置第一台阶的前端还套接有第一固定罩(804),第一固定罩的后端卡紧于第一卡槽内。

6. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述外壳包括相互卡接的上壳体(101)和下壳体(102);

所述上壳体和下壳体的前端还套接有第二固定罩(805),第二固定罩内壁设有第二台阶(806),上壳体和下壳体的前端外壁还设有与第二台阶匹配的第二卡槽(807)。

7. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述外壳的外壁上设有挂钩(9)。

8. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述动植物组织消融仪的功率为50~1000W,超声频率为20~200kHz。

9. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述DCDC功率调节单元包括:开关控制信号接收端连接主控单元接收开关控制信号的开关控制信号接收电路;

第一PWM信号接收端连接主控单元接收第一PWM信号的第一PWM信号接收电路;

通过主控单元发送的开关控制信号和第一PWM信号将电源转换为可调电压输出的第四DCDC转换单元。

10. 根据权利要求9所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述第四DCDC转换单元包括:依次处理电源电压的第四电压输入滤波、第四电压转换芯片U1和第四电压输出滤波,第四电压输入滤波包括连接在电源端的滤波电容,第四电压转换芯片U1的上管驱动信号参考点管脚SW通过储能电感L1连接到可调电压输出端,串联在可调电压输出端的分压电阻R32和R47进行电压采样输入到第四电压转换芯片U1的参考电压管脚FB,第四电压转换芯片U1的上管驱动信号参考点管脚SW还连接有续流二极管D2,使能管脚EN还连接有电阻R33,电阻器时序/外部时钟管脚RT/CLK还连接有频率分压电阻R85,频率补偿管脚COMP还连接有用于调节环路、稳定电压输出的电容C51、C49和电阻R46,其中,电容C49与串联的电容C51和电阻R46并联,第四电压输出滤波包括连接在可调电压输出端的滤波电容;

开关控制信号接收电路包括:串联于转换后电压与开关控制信号接收端之间的电阻R104和R105,发射极连接转换后电压、基极连接电阻R104和R105之间的节点且集电极连接第四电压转换芯片U1的使能管脚EN的三极管Q12,当开关控制信号为L时,三极管Q12导通,第四电压转换芯片U1开启工作;

第一PWM信号接收电路包括:依次处理第一PWM信号的RC滤波和第一电压跟随器U3B,第一PWM信号接收端接收的第一PWM信号通过RC滤波进行滤波后输入到第一电压跟随器U3B的同相输入端,第一电压跟随器U3B的输出端通过分压电阻R54连接到分压电阻R32和R47之间的节点。

11. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述驱动单元包括第一驱动单元和第二驱动单元,第一驱动单元的第二PWM信号接收端N接收主控单元发送的第一路第二PWM信号,第一驱动单元的输出端连接变压单元的原边线圈的同名端,第二驱动单元的第二PWM信号接收端P接收主控单元发送的第二路第二PWM信号,第二驱动单元的输出端连接变压单元的原边线圈的异名端,通过第二PWM信号接收端N接收的第一路第二PWM信号控制第一驱动MOS管Q6导通/截止,通过第二PWM信号接收端P接收的第二路第二PWM信号控制第二驱动MOS管Q2截止/导通。

12. 根据权利要求11所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述变压单元为推挽变压器,DCDC功率调节单元的可调电压输出端连接推挽变压器的原边第一线圈的异名端和第二线圈的同名端;

所述第一驱动单元包括串联于地与第二PWM信号接收端N之间的电阻R10和R14,栅极连接电阻R10和R14之间的节点、源极接地且漏极为第一驱动单元的输出端并连接推挽变压器的原边第一线圈的同名端的第一驱动MOS管Q6;

所述第二驱动单元包括串联于地与第二PWM信号接收端P之间的电阻R5和R13,栅极连接电阻R5和R13之间的节点、源极接地且漏极为第二驱动单元的输出端并连接推挽变压器的原边第二线圈的异名端的第二驱动MOS管Q2。

13. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述谐振单元为LC串联谐振,LC串联谐振包括串联于变压单元的输出端回路中的电感T1和电容C1。

14. 根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述采样单元包括采集变压单元的输出端回路电压的电压采样单元和采集变压单元的输出

端回路电流的电流采样单元,相应地,变压单元的输出端回路设有多个串联的采样电阻;通过连接在多个采样电阻之间节点的电压采样端采集电压信号然后发送至电压采样单元进行滤波和放大,然后发送至主控单元做谐振调节;通过串联在变压单元的输出端回路的电流采样端采集电流信号发送至电流采样单元进行滤波和放大,然后发送至主控单元做谐振调节。

15.根据权利要求1所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述主控单元包括主控芯片U2和主控芯片外围电路,主控芯片U2输出第一PWM信号控制DCDC功率调节单元输出可调电压,并通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元。

16.根据权利要求15所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述主控单元还包括辅助芯片U1和辅助芯片外围电路,主控单元的主控芯片U2通过采集变压单元的输出端回路电压和电流的采样单元的反馈,向辅助芯片U1发送指令,辅助芯片U1接收主控芯片U2的指令,输出两路占空比互补的第二PWM信号至驱动单元,同时,两路占空比互补的第二PWM信号还反馈至主控芯片U2。

17.根据权利要求15所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述两路占空比互补的第二PWM信号还分别通过第一信号放大输出电路和第二信号放大输出电路进行放大后发送至驱动单元。

18.根据权利要求15所述的基于超声原理的手持式动植物组织消融仪,其特征在于:所述动植物组织消融仪还包括与主控芯片U2连接的显示单元、按键、充电接口、存储器、USB接口单元或/和触摸单元,当主控芯片U2连接有按键和显示单元时,按键和显示单元的显示屏设于第二段外壳的表面。