



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203468630 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201320312812. 0

(22) 申请日 2013. 05. 31

(73) 专利权人 瑞奇外科器械(中国) 有限公司
地址 300457 天津市滨海新区经济技术开发区第四大街 5 号 B 座 4 层
专利权人 华外医疗器械(上海) 有限公司

(72) 发明人 陈启章 张亚东 姚银峰 方云才 汪炬

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 高磊

(51) Int. Cl.
A61B 8/00(2006. 01)

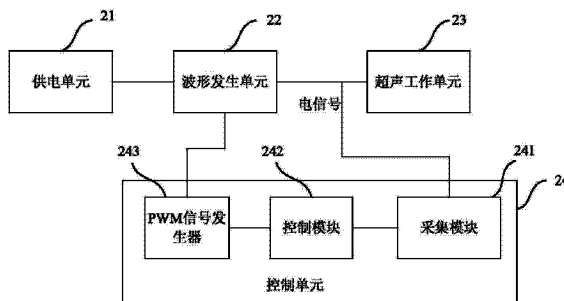
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

超声外科系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种超声外科系统,包括:超声工作单元;与所述超声工作单元连接的波形发生单元,用于向所述超声工作单元提供电信号;以及包含采集模块、控制模块和 PWM 信号发生模块的控制单元,其中,采集模块采集波形发生单元输出的电信号,并提供给控制模块,由所述控制模块从当前采集的电信号中取得相应的电参数,并根据所取得的电参数来生成供所述波形发生单元调整电信号的输出功率和频率的指令,接着,由 PWM 信号发生器根据所述指令逐步调整传输至所述波形发生单元的 PWM 信号,以供对应调整所述波形发生单元的输出功率和 / 或频率。本实用新型能够根据所取得的电参数对波形发生单元同时进行功率和频率的调整,有效减少硬件成本。



1. 一种超声外科系统,其特征在于,至少包括:
 - 超声工作单元,用于将电信号所携带的电转换成机械能;
 - 与所述超声工作单元连接、用于向所述超声工作单元提供电信号的波形发生单元;
 - 与所述波形发生单元连接的控制单元,包括:
 - 与所述波形发生单元的输出端连接、用于在所述超声工作单元运行时采集所述输出端的电信号的采集模块;
 - 与所述采集模块连接的控制模块,用于从所述采集模块当前采集的电信号中取得相应的电参数,并根据所取得的电参数来生成供所述波形发生单元调整电信号的指令;
 - 与所述控制模块和波形发生单元连接的 PWM 信号发生器,用于根据所述控制模块所输出的指令逐步调整传输至所述波形发生单元的 PWM 信号,以供对应调整所述波形发生单元的输出功率和 / 或频率。
2. 根据权利要求 1 所述的超声外科系统,其特征在于,所述波形发生单元包括:桥式电路、与所述桥式电路连接的滤波器、以及与所述滤波器连接的变压器。
3. 根据权利要求 2 所述的超声外科系统,其特征在于,所述 PWM 信号发生器与所述桥式电路连接,用于将调整后的 PWM 信号输至所述桥式电路。
4. 根据权利要求 1 所述的超声外科系统,其特征在于,所述 PWM 信号发生器用于基于所生成的指令来逐步调整 PWM 信号的频率、及相位或脉宽,并将调整后的 PWM 信号输至所述波形发生单元。
5. 根据权利要求 1 所述的超声外科系统,其特征在于,所述电参数包括:电流相位、电压相位、电流有效值、和电压有效值。
6. 根据权利要求 5 所述的超声外科系统,其特征在于,所述控制模块为包含处理器、寄存器、至少一个比较器的电路,其中,所述处理器基于所取得的电流有效值和电压有效值来确定输出功率,并由所述比较器将所得到的输出功率和预设在该寄存器的功率进行比较,当所述比较器确定所取得的输出功率小于预设的功率,所述处理器生成并输出包含按照预设的单位增大 PWM 信号的相位或脉宽的指令,反之,当所述比较器确定功率的运算结果大于预设值时,所述处理器生成并输出包含按照预设的单位减小 PWM 信号的相位或脉宽的指令。
7. 根据权利要求 5 所述的超声外科系统,其特征在于,所述控制模块为包含处理器、至少一个比较器的电路,其中,所述比较器将所述处理器所取得的电流相位与电压相位进行比较,当电流相位超前电压相位时,令所述处理器生成并输出包含按照预设的频率单位减少 PWM 信号的频率的指令,当电流相位滞后电压相位时,令所述处理器生成并输出包含按照预设的频率单位增加 PWM 信号的频率的指令。
8. 根据权利要求 5 所述的超声外科系统,其特征在于,所述超声外科系统还包括:人机交互单元,用于在所述超声工作单元运行前输入预设的功率,并在所述超声工作单元运行过程中显示所取得的电参数。

超声外科系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种超声外科系统。

背景技术

[0002] 超声外科系统通过将电能转换成机械能使工作头产生机械运动,而对人体进行外科诊断和治疗。为了满足超声外科系统在医疗领域工作的要求,超声外科系统需要能够受控的进行机械运动。为了实现上述目的,超声外科系统中包括:供电单元、波形发生单元和超声工作单元和控制单元。目前的超声外科系统中的控制单元 14,如图 1 所示,其包括:与供电单元连接的分析处理模块 141,以及与波形发生单元连接的硬件锁相环 142,所述分析处理模块 141 根据预设的电参数来调整供电单元输出的直流电流,波形发生单元根据所述直流电流的变化改变波形变化,所述硬件锁相环 142 根据所述波形变化对波形的频率进行调整,由此来改变超声工作单元输入的电能,使得超声工作单元根据变化的电能来调整机械能的转化,并提供不同程度的机械运动。

[0003] 然而,目前的超声外科系统由于使用了独立的硬件锁相环及其外围的电阻电容等模拟器件,容易受到环境老化等因素影响,同时,调功信号和调频信号是分开产生,结构较为复杂,调节速度和效率受到限制。因此,需要对现有的超声外科系统进行改进。

实用新型内容

[0004] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本实用新型的目的在于提供一种超声外科系统,用于解决现有技术中控制单元的硬件结构复杂的问题。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的,本实用新型提供一种超声外科系统,其至少包括:超声工作单元,用于将电信号所携带的电能转换成机械能;与所述超声工作单元连接的波形发生单元,用于向所述超声工作单元提供电信号;与所述波形发生单元连接的控制单元,其包括:与所述波形发生单元的输出端连接的采集模块,用于在所述超声工作单元运行时采集所述输出端的电信号;与所述采集模块连接的控制模块,用于从所述采集模块当前采集的电信号中取得相应的电参数,并根据所取得的电参数来生成供所述波形发生单元调整电信号的指令;与所述控制模块和波形发生单元连接的 PWM 信号发生器,用于根据所述控制模块所输出的指令逐步调整传输至所述波形发生单元的 PWM 信号,以供对应调整所述波形发生单元的输出功率和 / 或频率。

[0006] 优选地,所述波形发生单元包括:桥式电路、与所述桥式电路连接的滤波器、以及与所述滤波器连接的变压器。

[0007] 优选地,所述 PWM 信号发生器与所述桥式电路连接,用于将调整后的 PWM 信号输至所述桥式电路。

[0008] 优选地,所述 PWM 信号发生器用于基于所生成的指令来逐步调整 PWM 信号的频率、及相位或脉宽,并将调整后的 PWM 信号输至所述波形发生单元。

[0009] 优选地,所述电参数包括:电流相位、电压相位、电流有效值、和电压有效值。

[0010] 优选地,所述控制模块用于基于所取得的电流有效值和电压有效值来确定输出功率,并将所得到的输出功率和预设的功率进行比较,当所取得的输出功率小于预设的功率,生成并输出包含按照预设的单位增大 PWM 信号的相位或脉宽的指令,反之,当功率的运算结果大于预设值时,生成并输出包含按照预设的单位减小 PWM 信号的相位或脉宽的指令。

[0011] 优选地,所述控制模块用于将所取得的电流相位与电压相位进行比较,当电流相位超前电压相位时,生成并输出包含按照预设的频率单位减少 PWM 信号的频率的指令,当电流相位滞后电压相位时,生成并输出包含按照预设的频率单位增加 PWM 信号的频率的指令。

[0012] 优选地,所述超声外科系统还包括:人机交互单元,用于在所述超声工作单元运行前输入预设的功率,并在所述超声工作单元运行过程中显示所取得的电参数。

[0013] 如上所述,本实用新型的超声外科系统,具有以下有益效果:能够根据所取得的电参数对波形发生单元同时进行功率和频率的调整,具体地,通过调整 PWM 的脉宽或相位来控制桥式电路改变输出电信号的功率,通过调整 PWM 信号的频率来控制桥式电路改变输出电信号的频率,如此仅仅控制桥式电路就能实时调整超声工作单元的机械运动,能够取缔原有超声外科系统的受控交流直流变换器和硬件锁相环,而使用成本更低且寿命更长的硬件设备。

附图说明

[0014] 图 1 显示为现有技术的超声外科系统的结构示意图。

[0015] 图 2 显示为本实用新型的超声外科系统的结构示意图。

[0016] 元件标号说明

[0017] 141 分析处理模块

[0018] 142 硬件锁相环

[0019] 21 供电单元

[0020] 22 波形发生单元

[0021] 23 超声工作单元

[0022] 24 控制单元

[0023] 241 采集模块

[0024] 242 控制模块

[0025] 243 PWM 信号发生器

具体实施方式

[0026] 以下通过特定的具体实例说明本实用新型的实施方式,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实用新型的其他优点与功效。本实用新型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,在没有背离本实用新型的精神下进行各种修饰或改变。

[0027] 请参阅图 2。需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本实用新型的基本构想,遂图式中仅显示与本实用新型中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其

组件布局形态也可能更为复杂。

[0028] 如图 2 所示,本实用新型提供一种超声外科系统。所述超声外科系统包括:供电单元 21、波形发生单元 22、超声工作单元 23、及控制单元 24。

[0029] 所述供电单元 21 包括:电源和交流直流变换器。

[0030] 所述超声工作单元 23 用于将电信号所携带的电能转换成机械能。其包括:换能器和工作头。

[0031] 具体地,所述换能器将所接收的电信号所携带的电能转换成具有一定频率的机械能,并由所述工作头产生超声波振动,运行时,所述工作头可进行外科手术(或外科检查),例如,切割肌肉组织、骨骼等。

[0032] 在运行时,由于所述超声工作单元 23 所接触的部位不同,会导致超声波的振动频率和功率发生变化。因此,所述超声工作单元 23 的频率、功率的变化会反作用给与之相连的波形发生单元 22,因此,需要所述波形发生单元 22 能够及时调整输出频率和功率。

[0033] 所述波形发生单元 22 与所述超声工作单元连接,用于向所述超声工作单元提供电信号。本实施例中,其包括:桥式电路、与所述桥式电路连接的滤波器、以及与所述滤波器连接的变压器。

[0034] 具体地,所述电源将网电电压(220v 交流电压)提供给所述交流直流变换器,以进行交直流转换后再输至所述桥式电路,所述桥式电路基于所接收的 PWM 信号(脉宽调制信号)对直流电源进行整形处理,并经由滤波器进行滤波,以去除噪声,再由变压器转换成预设电压的电信号,以供所述超声工作单元 23 进行电能-机械能转换。其中,所述桥式电路包括但不限于:全桥电路、或半桥电路等。

[0035] 所述控制单元 24 与所述波形发生单元 22 连接,用于向所述波形发生单元 22 提供所述 PWM 信号。其包括:采集模块 241、控制模块 242 及 PWM 信号发生器 243。

[0036] 所述采集模块 241 与所述波形发生单元 22 的输出端连接,用于在所述超声工作单元 23 运行时采集所述波形发生单元 22 的输出端的电信号。其中,所述采集模块 241 可以是包含采样电阻的电路。例如,所述采样模块包括采样电阻,以及与所述采样电阻连接的电流采样电路,所述电流采样电路采集所述采样电阻的电流,并根据所采集的电流和所述采样电阻的阻值来计算所述输出端的电压,并将所采样的电流和电压信号予以输出。

[0037] 所述控制模块 242 用于从所述采集模块 241 当前采集的电信号中取得相应的电参数,并根据所取得的电参数来生成供所述波形发生单元调整电信号的指令。其中,所述电参数包括:电流相位、电压相位、电流有效值、电压有效值、和电流/电压幅值等。其中,所述控制模块 242 可以为一种能够按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子设备,其硬件包括但不限于微处理器、FPGA、DSP、嵌入式设备等。优选地,所述控制模块 242 为包含处理器、寄存器、至少一个比较器的电路。

[0038] 具体地,所述控制模块 242 基于所取得的电流有效值和电压有效值来确定输出功率,并将所得到的输出功率和预设的功率进行比较,当所取得的输出功率小于预设的功率,生成并输出包含按照预设的单位增大 PWM 信号的相位或脉宽的指令,反之,当功率的运算结果大于预设值时,生成并输出包含按照预设的单位减小 PWM 信号的相位或脉宽的指令。

[0039] 例如,所述寄存器中预先存储功率值,所述处理器基于预设的现有的电路公式从当前所采集的电信号中取得上述电参数,并基于所取得的电流有效值和电压有效值来确定

输出功率,接着,将所取得的输出功率输至所述比较器,所述比较器将所述输出功率和寄存器中所存储的功率进行比较,再将比较结果以高、低电平的方式返回给处理器,当所述处理器所接收的电平为低电平,则确定所取得的输出功率小于预设的功率,并输出包含按照预设的单位增大 PWM 信号的相位或脉宽的指令,反之,当所述处理器所接收的电平为高电平,则确定所取得的功率的运算结果大于寄存器中所存储的功率值,并输出包含按照预设的单位逐步减小 PWM 信号的相位或脉宽的指令。其中,预设的单位可以是 1° 的相位或 0.1° 的相位,也可以是 1ms 脉宽或 0.1ms 脉宽等。

[0040] 其中,所述处理器根据比较结果调整 PWM 信号的相位或脉宽是根据所述波形发生单元 22 中的桥式电路的结构而定。例如,所述桥式电路为全桥电路,则所述控制模块 242 输出包含调整 PWM 信号的相位的指令。又如,所述桥式电路为半桥电路,则所述控制模块 242 输出包含调整 PWM 信号的脉宽的指令。

[0041] 另外,所述控制模块 242 将所取得的电流相位与电压相位进行比较,当电流相位超前电压相位时,生成并输出包含按照预设的频率单位减少 PWM 信号的频率的指令,当电流相位滞后电压相位时,生成并输出包含按照预设的频率单位增加 PWM 信号的频率的指令。

[0042] 例如,所述控制模块 242 中的又一比较器将所述处理器所取得的电流相位与电压相位进行比较,再将比较结果以高、低电平的方式返回给所述处理器,当所述处理器所接收的电平为低电平,则确定电流相位超前电压相位,并输出包含按照预设的频率单位减少 PWM 信号的频率的指令,当所述处理器所接收的电平为高电平,则确定电流相位滞后电压相位,并输出包含按照预设的频率单位增加 PWM 信号的频率的指令。其中,预设的频率单位可以是 1Hz、或 0.1Hz。

[0043] 又如,所述控制模块 242 中的处理器根据比较器所输出的表示当前的输出功率大于预设的功率及电流相位超前电压相位的电平,生成并输出包含按照预设的相位单位减小 PWM 信号的相位和按照预设的频率单位减少 PWM 信号的频率的指令。

[0044] 所述 PWM 信号发生器 243 与所述控制模块 242 和波形发生单元 22 连接,用于根据所述控制模块 242 所输出的指令逐步调整传输至所述波形发生单元 22 的 PWM 信号,以供对应调整所述波形发生单元 22 的输出功率和 / 或频率。

[0045] 具体地,所述 PWM 信号发生器 243 从所述指令中确定所要调整的是相位、脉宽、还是频率,再按照所述指令中所提供的相应的单位调整所生成的 PWM 信号,并将调整后的 PWM 信号输至所述波形发生单元 22,所述波形发生单元 22 在所述 PWM 信号的控制下,调整所生成的电信号所输出的功率和 / 或频率。

[0046] 其中,所述 PWM 信号发生器 243 调整 PWM 信号的方式包括但不限于:1) 根据所接收的指令分次调整预设单位的 PWM 信号的相位(或脉宽)、及频率;2) 根据所接收的指令一次性调整预设单位的 PWM 信号的相位(或脉宽)、及频率。

[0047] 优选地,所述 PWM 信号发生器 243 与所述桥式电路连接,用于将调整后的 PWM 信号输至所述桥式电路。

[0048] 例如,所述 PWM 信号发生器 243 从所述控制模块 242 所输出的指令中确定以 0.1° 为相位单位增加 PWM 信号的相位,和以 0.1Hz 为频率单位减小 PWM 信号的频率,则所述 PWM 信号发生器 243 按照上述指令对 PWM 信号的相位和频率各进行一个单位的调整,并将调整

后的 PWM 信号输出值所述波形发生单元中的桥式电路。

[0049] 更为优选地,所述超声外科系统还包括:人机交互单元(未予图示)。

[0050] 所述人机交互单元用于在所述超声工作单元 23 运行前输入预设的功率,并在所述超声工作单元 23 运行过程中显示所取得的电参数。其中,所述人机交互单元包括但不限于:键盘、鼠标、触摸屏、触摸笔、显示屏等。

[0051] 具体地,所述人机交互单元在所述超声工作单元运行前,显示所需输入的电参数的表格,并接收用户输入的电参数值(如,功率等),并将所接收到的电参数值保存在寄存器中,同时,在所述超声工作单元运行过程中,将所述控制单元所实时取得的电参数予以显示,以供用户参考。

[0052] 所述超声外科系统的工作过程举例如下:

[0053] 用户利用人机交互单元输入欲调整的功率,并开始运行超声工作单元,在运行过程中,所述控制单元 24 中的所述控制模块 242 根据所述采样模块 241 实时采样的所述波形发生单元 22 输出端的电流信号和电压信号,并确定当前所述输出端的电流相位、电压相位、电流有效值、电压有效值、电流幅值、电压幅值等电参数,其中,一方面,所述控制模块 242 将电流/电压幅值通过人机交互单元提供给所述用户,以供用户参考当前超声工作单元的运行情况,另一方面,所述控制模块 242 比较电流相位和电压相位,当电流相位超前电压相位时,生成包含按照预设的频率单位减少 PWM 信号的频率的指令,当电流相位滞后电压相位时,生成包含按照预设的频率单位增加 PWM 信号的频率的指令,同时,所述控制模块 242 还通过电流有效值和电压有效值确定当前的输出功率,并比较所述输出功率和人机交互单元所提供的功率,当所取得的输出功率小于预设的功率,生成包含按照预设的单位增大 PWM 信号的相位的指令,反之,当功率的运算结果大于预设值时,生成包含按照预设的单位减小 PWM 信号的相位的指令,再将所生成的指令输至所述 PWM 信号发生器 243,所述 PWM 信号发生器 243 根据所接收到所有指令调整 PWM 信号的一个单位的相位及频率,并将调整后的 PWM 信号输至所述波形发生单元 22 中的全桥式电路,所述全桥电路根据 PWM 信号来调整一个单位的供电单元所提供的电信号的相位及频率,并输出至所述波形发生单元 22 的输出端。所述控制单元 24 继续采集所述输出端的电流信号及电压信号,并按照上述方式进行比较,若生成包含按照预设的频率单位减少 PWM 信号的频率的指令及包含按照预设的单位增大 PWM 信号的相位的指令,则继续减少一个单位的 PWM 信号的频率、增加一个单位的 PWM 信号的相位,再由所述全桥电路根据调整后的 PWM 信号调整所输出的电信号,直至输出功率与预设功率、电流相位及电压相位相平衡。

[0054] 综上所述,本实用新型的超声外科系统,通过调整 PWM 的脉宽或相位来控制桥式电路改变输出电信号的功率,通过调整 PWM 信号的频率来控制桥式电路改变输出电信号的频率,如此仅仅控制桥式电路就能实时调整超声工作单元的机械运动,能够取缔原有超声外科系统的受控交流直流变换器和硬件锁相环,而使用成本更低且寿命更长的硬件设备;另外,超声工作单元在运行时由于会接触不同的组织部位,超声工作单元的负载会实时的发生变化,这导致波形发生单元所输出的电信号的功率和频率都会发生变化,所述控制单元采用逐步调整 PWM 信号的方式,能够以最小的 PWM 信号的步进代价适应不断变化的负载。所以,本实用新型有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0055] 上述实施例仅例示性说明本实用新型的原理及其功效,而非用于限制本实用新

型。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本实用新型的精神及范畴下,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实用新型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,仍应由本实用新型的权利要求所涵盖。

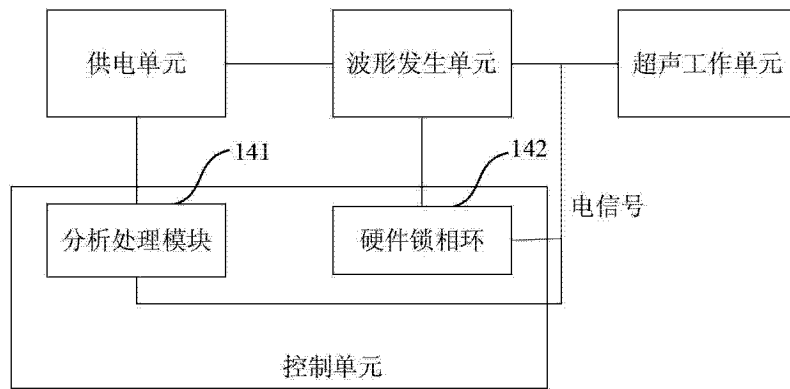


图 1

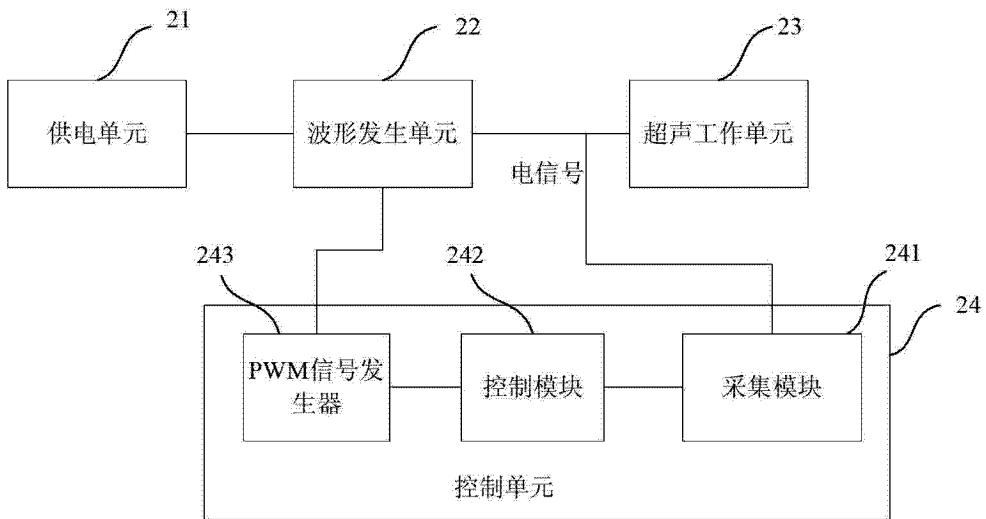


图 2

专利名称(译)	超声外科系统		
公开(公告)号	CN203468630U	公开(公告)日	2014-03-12
申请号	CN201320312812.0	申请日	2013-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	瑞奇外科器械(中国)有限公司 华外医疗器械(上海)有限公司		
申请(专利权)人(译)	瑞奇外科器械(中国)有限公司 华外医疗器械(上海)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞奇外科器械(中国)有限公司 华外医疗器械(上海)有限公司		
[标]发明人	陈启章 张亚东 姚银峰 方云才 汪炬		
发明人	陈启章 张亚东 姚银峰 方云才 汪炬		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	高磊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供一种超声外科系统，包括：超声工作单元；与所述超声工作单元连接的波形发生单元，用于向所述超声工作单元提供电信号；以及包含采集模块、控制模块和PWM信号发生模块的控制单元，其中，采集模块采集波形发生单元输出的电信号，并提供给控制模块，由所述控制模块从当前采集的电信号中取得相应的电参数，并根据所取得的电参数来生成供所述波形发生单元调整电信号的输出功率和频率的指令，接着，由PWM信号发生器根据所述指令逐步调整传输至所述波形发生单元的PWM信号，以供对应调整所述波形发生单元的输出功率和/或频率。本实用新型能够根据所取得的电参数对波形发生单元同时进行功率和频率的调整，有效减少硬件成本。

