



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105769333 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610296007.1

(22)申请日 2016.05.08

(71)申请人 深圳市邦沃科技有限公司

地址 518109 广东省深圳市龙华新区龙华  
办事处清祥路清湖工业园宝能科技园  
9栋C座13楼1311-1312单位

(72)发明人 吴一凡 黄轶凡 刘静宇

(51)Int.Cl.

A61B 18/12(2006.01)

A61B 18/14(2006.01)

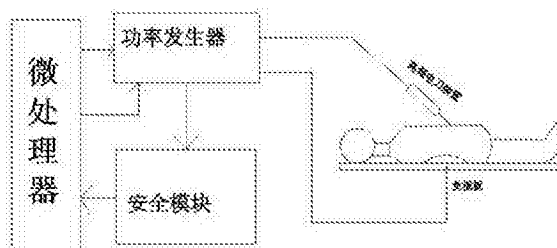
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### (54)发明名称

一种新型高频电刀手术治疗仪

### (57)摘要

本发明公开了一种新型高频电刀手术治疗仪,包括内置有控制电路的微处理器、功率发生器、高频电刀装置、负极板、电源模块及若干连接外设备的接口电路端,功率发生器连接在微处理器与高频电刀装置之间,该高频电刀装置包括超声波装置、变频控制器,功率发送器还连接有安全模块,安全模块包括自动检测输出频率模块;该方案能实现高频电离子治疗仪可以达到切割的目的,还具备较高的安全性,降低成本。



1. 一种新型高频电刀手术治疗仪,包括内置有控制电路的微处理器、功率发生器、高频电刀装置、负极板、电源模块及若干连接外设备的接口电路端,功率发生器连接在微处理器与高频电刀装置之间,其特征在于:所述的微处理器包括用于接收高频电刀工作模式数据、功率数据和音量数据的接收模块、数据转换模块及反馈模块,上述的数据转换模块用于将所述接收模块进行转换,反馈模块用于判断转换数据与系统存储规定合格的数据是否一致;反馈模块将合格的数据指令发送至高频电刀装置内作为手术操作的依据;该高频电刀装置包括超声波装置、变频控制器,所述超声波装置与变频控制器相连;所述超声波装置包括超声波发射模块及其连接的外围放大器;所述变频控制器包括单片机以及分别与之相连的控制器、温度传感器,所述超声波发射模块由超声波换能器与多个反相器组成提高超声波发射强度的发射驱动电路,信号经反相器后送到超声波换能器内,将方波信号加到超声波换能器的两端;功率发送器还连接有安全模块,安全模块包括自动检测输出频率模块,自动检测输出频率模块包括声光报警器、自动切断高频电流输出模块,自动检测输出频率模块用于自动检测输出高频电流、功率的差异,通过声光报警器发出声光报警且把指令发送至自动切断高频电流输出模块自动切断高频输出;所述的微处理器包括具有计时功能的PIC处理器,PIC处理器包括RTCC接口、RA0接口、RA1接口、RA2接口;所述的功率发生器包括通过外部旋钮调整可调电阻来实现调节电刀中电凝电路、电切电路的功率,该电凝电路、电切电路的功率调节电路包括:由可调电阻R2调节的跟随器U1A、由可调电阻R5调节的跟随器U1B以及跟随器U2A电路模块,该跟随器U1A、跟随器U1B均通过双联开关与跟随器U2A电路模块连接,且双联开关的另一接口与RA1接口、RA2接口连接,跟随器U2A电路模块与RTCC接口、RA0接口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种新型高频电刀手术治疗仪,其特征在于:所述高频电刀装置设置有通讯端口,可以将实现信号与外界通讯设备的互联。

3. 根据权利要求1所述的一种新型高频电刀手术治疗仪,其特征在于:高频电刀装置包括单极高频电刀和双极电凝器。

4. 根据权利要求1所述的一种新型高频电刀手术治疗仪,其特征在于:还包括自动检测模块,自动检测模块分布在微处理器、功率发生器、高频电刀装置上,该自动检测模块用于检测治疗仪开机后各附件连接情况和设置数据情况。

5. 根据权利要求1所述的一种新型高频电刀手术治疗仪,其特征在于:所述的功率发生器和高频电刀装置之间连接有防漏电流系统。

6. 根据权利要求5所述的一种新型高频电刀手术治疗仪,其特征在于:该防漏电流系统由CPU模块、功率放大器、模数转换器以及变压器输出模块,所述的CPU模块与功率放大器连接,功率放大器与变压器连接,变压器输出模块输出至模数转换器上,模数转换器的信号反馈至所示CPU模块上。

7. 根据权利要求5所述的一种新型高频电刀手术治疗仪,其特征在于:所述的变压器包括磁芯变压器。

## 一种新型高频电刀手术治疗仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗设备,特别的一种新型高频电刀手术治疗仪。

### 背景技术

[0002] 高频电刀,又称高频手术器,是一种取代机械手术刀进行组织切割的电外科器械。高频电刀是由主机和电刀刀柄、病人极板、双极镊、脚踏开关等组成。高频电刀原理是通过有效电极尖端产生的高频高压电流与肌体接触时对组织进行加热,实现对肌体组织的分离和凝固,从而起到切割和止血的目的。目前国内高频电刀以及进口高频电刀大多频率固定,采用单一频率的正弦波和单一频率的调制波变换来完成各种切凝,不能根据实际的需要调整频率,同时在性能上还未达到最佳,主要反映在电刀的切割速度,凝血速度的快慢以及对组织损伤的大小等方面。

[0003] 同时目前关于高频电刀的安全性要求也比较高,主要体现在其电流上的控制,故对控制上目前虽然有些方案,但是目前还是经常出现安全事故,不可靠,对于这些进行控制或检测,还远远不够,使用过程中对于高频漏电流控制也是非常难的,如果漏电流过高,误差超过一定范围会引起医疗事故。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决上述现有技术的不足而提供一种加快了可靠性高、安全性好及拥有人性化的安全保障系统的一种新型高频电刀手术治疗仪。

[0005] 为了实现上述目的,本发明所设计的一种新型高频电刀手术治疗仪,包括内置有控制电路的微处理器、功率发生器、高频电刀装置、负极板、电源模块及若干连接外设备的接口电路端,功率发生器连接在微处理器与高频电刀装置之间,其特征在于:所述的微处理器包括用于接收高频电刀工作模式数据、功率数据和音量数据的接收模块、数据转换模块及反馈模块,上述的数据转换模块用于将所述接收模块进行转换,反馈模块用于判断转换数据与系统存储规定合格的数据是否一致;反馈模块将合格的数据指令发送至高频电刀装置内作为手术操作的依据;该高频电刀装置包括超声波装置、变频控制器,所述超声波装置与变频控制器相连;所述超声波装置包括超声波发射模块及其连接的外围放大器;所述变频控制器包括单片机以及分别与之相连的控制器、温度传感器,所述超声波发射模块由超声波换能器与多个反相器组成提高超声波发射强度的发射驱动电路,信号经反相器后送到超声波换能器内,将方波信号加到超声波换能器的两端;功率发送器还连接有安全模块,安全模块包括自动检测输出频率模块,自动检测输出频率模块包括声光报警器、自动切断高频电流输出模块,自动检测输出频率模块用于自动检测输出高频电流、功率的差异,通过声光报警器发出声光报警且把指令发送至自动切断高频电流输出模块自动切断高频输出,所述的微处理器包括具有计时功能的PIC处理器,PIC处理器包括RTCC接口、RA0接口、RA1接口、RA2接口;所述的功率发生器包括通过外部旋钮调整可调电阻来实现调节电刀中电凝电路、电切电路的功率,该电凝电路、电切电路的功率调节电路包括:由可调电阻R2调节的跟

随器U1A、由可调电阻R5调节的跟随器U1B以及跟随器U2A电路模块,该跟随器U1A、跟随器U1B均通过双联开关与跟随器U2A电路模块连接,且双联开关的另一接口与RA1接口、RA2接口连接,跟随器U2A电路模块与RTCC接口、RA0接口连接。

[0006] 优选地,所述高频电刀装置设置有通讯端口,可以将实现信号与外界通讯设备的互联。

[0007] 优选地,高频电刀装置包括单极高频电刀和双极电凝器。

[0008] 优选地,还包括自动检测模块,自动检测模块分布在微处理器、功率发生器、高频电刀装置上,该自动检测模块用于检测治疗仪开机后各附件连接情况和设置数据情况。

[0009] 优选地,所述的功率发生器和高频电刀装置之间连接有防漏电流系统。

[0010] 优选地,该防漏电流系统由CPU模块、功率放大器、模数转换器以及变压器输出模块,所述的CPU模块与功率放大器连接,功率放大器与变压器连接,变压器输出模块输出至模数转换器上,模数转换器的信号反馈至所示CPU模块上。

[0011] 优选地,所述的变压器包括磁芯变压器。

[0012] 本发明得到的一种新型高频电刀手术治疗仪,高频电离子治疗仪当高频振荡电路中的某一尖端与导体接近到一定距离时就产生电火花,火花的大小、温度与导体有关。人体作为一种导体,当本仪器高频输出刀头与人体皮肤组织接近到一定距离时,产生的电火花有烧灼作用,这种高温烧灼能将皮肤赘生物汽化,使病损永久性消失,同时这种高温也切割的能力。此仪器可治愈外科、皮肤科、妇产科、五官科、医学美容科等多种疾病。可接触也可不接触,利用高温使皮肤肌肉裂开,从而更进一步地割开组织,高频电离子治疗仪可以达到切割的目的。

[0013] 高频电磁波接近人体时产生的火花与高温对皮肤组织有凝固的作用,它能够在较短时间内,以较低温度使较远距离的深层组织凝固。

[0014] 对直径1.5mm以下的血管效果较好,利用其烧灼凝固作用可使小血管封闭,从而达到止血的作用。

当组织吸收的功率密度较高,温度达到2000℃以上时,可使组织表面发生收缩、脱水和碳化。组织内部因水被瞬间汽化而发生爆炸,爆炸时产生的压力,可使周围组织产生许多空化的孔隙,因而破坏了组织的生命力。

也是一种汽化的作用,既可接触也可不接触,利用高温使皮肤肌肉裂开,从而更进一步地割开组织,达到切割的目的。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明的整体结构示意图;

图2是防漏电流系统结构示意图;

图3是自动检测模块的电路图;

图4是功率调整电路图;

图5是功率调整电路波形图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

## [0017] 实施例：

如图1所示,本实施例提供的一种新型高频电刀手术治疗仪,其原理是一个变频变压器,它将220V/50Hz的低压低频电流经变频变压、功率放大转换为频率(300~5000)kHz、电压为几千甚至上万伏的高频电流。这样的高频电流可以在人体组织上产生切割和凝血的作用,方案包括内置有控制电路的微处理器、功率发生器、高频电刀装置、负极板、电源模块及若干连接外设备的接口电路端,功率发生器连接在微处理器与高频电刀装置之间,其特征在于:所述的微处理器包括用于接收高频电刀工作模式数据、功率数据和音量数据的接收模块、数据转换模块及反馈模块,上述的数据转换模块用于将所述接收模块进行转换,反馈模块用于判断转换数据与系统存储规定合格的数据是否一致;反馈模块将合格的数据指令发送至高频电刀装置内作为手术操作的依据;该高频电刀装置包括超声波装置、变频控制器,所述超声波装置与变频控制器相连;所述超声波装置包括超声波发射模块及其连接的外围放大器;所述变频控制器包括单片机以及分别与之相连的控制器、温度传感器,所述超声波发射模块由超声波换能器与多个反相器组成提高超声波发射强度的发射驱动电路,信号经反相器后送到超声波换能器内,将方波信号加到超声波换能器的两端;功率发送器还连接有安全模块,安全模块包括自动检测输出频率模块,自动检测输出频率模块包括声光报警器、自动切断高频电流输出模块,自动检测输出频率模块用于自动检测输出高频电流、功率的差异,通过声光报警器发出声光报警且把指令发送至自动切断高频电流输出模块自动切断高频输出。高频电刀装置包括单极高频电刀和双极电凝器。

[0018] 高频电刀的微处理器采用 PIC系列的单片机。它具有体积小,功耗低,指令集精简,抗干扰性好,可靠性高,代码保密性好等特点。比传统的 51 单片机更加灵活,需要的外围电路更少,在工业产品中有着更广泛的应用。其中PIC16F57 是 28 脚封装的芯片,内部集成 3k 字节 Flash ,72 字节 RAM ,其数据总线和程序总线分别为 8 位和 12 位,提供看门狗,定时 /计数器, I/O 口等资源,最大工作频率可达 20MHz ,并支持在线串行编程,在线调试。

[0019] 功率设置电路如图 4 示。它巧妙的利用 PIC16F57 单片机的计时器,通过旋钮调整可调电阻来实现调节电刀的功率设置。该电路的工作原理:用户通过面板上的调整旋钮,改变与旋钮相连的可调电阻 R 2 和 R 5 的值,也就改变了跟随器 U1A 和 U2B 的输出电压值。记此电压值为  $V_R$ 。PIC 单片机的 I/O 口 RA0 控制开关 S3、S4、S5 的通断。当 RA0 输出 1 时,开关 S4、S5 闭合, U2A 作为跟随器,同时电容 C1 通过小电阻 R9 放电;当 RA0 输出 0 时,开关 S3 闭合, U2A 作为积分电路,其输出 U2A\_out 的波形是一条以恒定斜率上升的直线,如图 5 示。

[0020] 
$$U2A\_out(t) = \frac{V_R}{R_s C_1} t$$
 根据  $V_R$  不同, U2A\_out 从零上升到 PIC 单片机输入

高电平的下限  $V_{IH(min)}$  的时间  $\Delta t$  的时间也不同,且  $\Delta t$  与  $V_R$  大小成正比。利用利用 PIC 单片机的计时器,使其在 RTCC 引脚为低电平时计数,即可知  $V_R$  的大小,也就知道了用户将电刀输出功率调节至何种程度。

[0021] 这种方法,虽然不能精确测量  $V_R$  的大小,但确省掉了昂贵的模拟 / 数字转换器,对于只需要大致估计旋钮转动多少的场合,可谓经济实用。至于数控开关 S1~S5 ,使用

双向开关实现,通过简单的电路构造能相对降低成本。

[0022] 该电路连接关系做如下简单说明:

PIC处理器包括RTCC接口、RA0接口、RA1接口、RA2接口;所述的功率发生器包括通过外部旋钮调整可调电阻来实现调节电刀中电凝(COAG)电路、电切(CUT)电路的功率,该电凝电路、电切电路的功率调节电路包括:由可调电阻R2调节的跟随器U1A、由可调电阻R5调节的跟随器U1B以及跟随器U2A电路模块,该跟随器U1A、跟随器U1B均通过双联开关与跟随器U2A电路模块连接,且双联开关的另一接口与RA1接口、RA2接口连接,跟随器U2A电路模块与RTCC接口、RA0接口连接。

[0023] 可调电阻R2、可调电阻R5电阻R3放大器U1A、放大器U2A电切电路电切(CUT)电路包括电阻R1、可调电阻R2、电阻R3,电阻R3与电阻R1均连接在可调电阻R2两端,电阻R1另一端接触电源,R3另一端接与可调电阻R2的实际调节端之间安装有电容C1和跟随器U1A,该跟随器U1通过双联开关S1与跟随器U2A连接,且在该双联开关S1另一接口上连接RA1接口,同理电凝(COAG)电路与电切(CUT)电路器件连接相同,跟随器U2A其两端还并联有电容C1,该C1连接了多个双联开关具体连接关系如图4所示。

[0024] 所述高频电刀装置设置有通讯端口,可以将实现信号与外界通讯设备的互联。

[0025] 如图3所示,该治疗仪还包括自动检测模块,自动检测模块分布在微处理器、功率发生器、高频电刀装置上,该自动检测模块用于检测治疗仪开机后各附件连接情况和设置数据情况。具备开机后自动检测各附件连接情况,误操作和系统内部电路完好的功能,并提示相应的错误代码,为临床工程师提供诊断依据。手术前,如果能通过自检发现问题,可以及时解决或采取相关的应急措施,以防浪费时间,贻误病情。自动检测模块电路图作说明:该电路图能避免触电或烧伤,如图3所示,其中触发器U1与R1、C1、C2组成多谐振荡电路,振荡器的频率与电阻电容的取值有关,根据信号Cut(电刀目前工作在切模式或凝血模式)决定电容C1和C2是否并联,从触发器U1的输出端就可以得到不同频率的方波。再根据work信号(表示电刀当前是否正在工作,输出功率)控制方波信号是否通过U5送入报警器,U5为驱动芯片,该报警器可以在不同的情况下发出不同的声音。

[0026] 如图2所示,所述的功率发生器和高频电刀装置之间连接有防漏电流系统。进一步的该防漏电流系统由CPU模块、功率放大器、模数转换器以及变压器输出模块,优选地,所述的变压器包括磁芯变压器,所述的CPU模块与功率放大器连接,功率放大器与变压器连接,变压器输出模块输出至模数转换器上,模数转换器的信号反馈至所示CPU模块上,该方案设计比较简单,且能对功率发生器输出的功率进行有效控制防止出现漏电流,从而调整输出电压来达到降低漏电流的目的。

[0027] 单极高频电刀:单极电刀的电极由笔式电极和板式电极组成。笔式电极将高频电流传递到病人身体手术部位,形成很高的电流密度,板式电极则收集作用于人体的高频电流,使其回到电刀,从而完成电流回路。板式电极将电能很好地分散,电流密度较低,不至于在极板处发生烫伤。当电刀作切割使用时,笔式电极处的切割电流使细胞膨胀、爆裂、气化。作电凝使用时,笔式电极处的凝血电流则使细胞干化,从而减少失血,其高频电流流路线:高频信号发生器→手术电极刀→患者组织→病人电极板→高频信号发生器。当选择电切模式时,切割电流的波形为一个连续的高频电流波形,细胞被加热膨胀直至爆裂、气化。

[0028] 双极电凝器：双极电凝的镊子集中了输出极和回路极，因此双极电凝不需要负极板，电流只在镊子夹住部分的组织间通过，而不流过病人身体的其它部分。双极电凝是通过双极镊子的两个尖端向机体组织提供高频电能，使双极镊子两端之间的血管脱水而凝固，达到止血的目的。双极电刀有一些特殊的应用，例如脑外科、显微外科、妇产科等较为精细的手术。当选择电凝模式时，电凝电流则呈现为一个间断的开关波形，细胞可以在停止输出期间冷却，这样，细胞被干化而非汽化。

[0029] 当选择混合切割模式时，高频电流对人体组织的热效应也介于“电切”和“电凝”之间。高频电刀有三种“混切”模式，从“混切1”到“混切3”之间，电切的因素逐渐减少，电凝的因素逐渐增加，其高频效果也从“电切”转向“电凝”。高频电刀能输出各种不同波形的高频电流。当高频电流波形发生改变时，电流对组织的切割效果也会发生变化。

[0030] 电切的原理是高频电刀通过电火花将大量的强热量瞬时集中在手术区域上，从而实现组织的分离。为了产生最大的热量集中，手术大夫通常并不使刀笔与人体组织接触，而是紧紧靠近人体组织，这样刀笔与皮肤的接触面积最小，电流集中最为厉害，在瞬时产生的热量也最大，巨大的热量使人体组织汽化，从而产生切割效果。

[0031] 高频电刀产生的高频电流主载(基波)频率应稳定在(0.3~1)MHz之间，并具有自动检测输出频率功能。随着使用年限的增加和部分元气件老化，如果高频电刀产生的高频电流基波频率小于300kHz或远大于1MHz时，系统依然能自动检测到输出高频电流的差异，发出声光报警并自动切断高频输出。

[0032] 高频电刀输出功率必须控制在400W以下(双极50W以下)。如果主机检测到实际输出功率与设定功率相差在20%以上，主机应发出声光报警，并自动切断高频输出，以防设定较高切割功率时超出电刀的功率范围，对病人造成极大的损伤。

[0033] 负极板自动识别功能系统应具有识别单接触面与双接触面负极板的功能。以往采用的单接触面负极板电极，系统只能自动检测主机与负极板的连接情况。而采用双接触面的负极板电极，系统还可以检测到负极板与病人皮肤的接触情况。手术时，如果采用了单接触面负极板，系统发出声光报警，并于一定时间后自动切断高频输出。负极板与病人接触情况自动检测功能高频电刀在单极模式下是由刀头电极将高频电流传送到手术部位行切割、凝血的，刀头作用手术部位于一，故电流密度大。而负极板电极则是起分散高密度电流作用的，并回流到主机系统中形成封闭回路的。如果负极板与病人接触不良，负极板接触位置的电流密度就会很大，极易造成皮肤灼伤。采用的双接触面负极板是通过比较刀头电极流向负极板两个面上的电流大小来判定接触情况的。当两电流大小发生偏离时，说明负极板接触情况不良，发出红色视觉警告；当两电流大小相差很大时，系统发出声光报警并自动切断高频输出。

[0034] 对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，其架构形式能够灵活多变，只是做出若干简单推演或替换，都应当视为属于由本发明所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

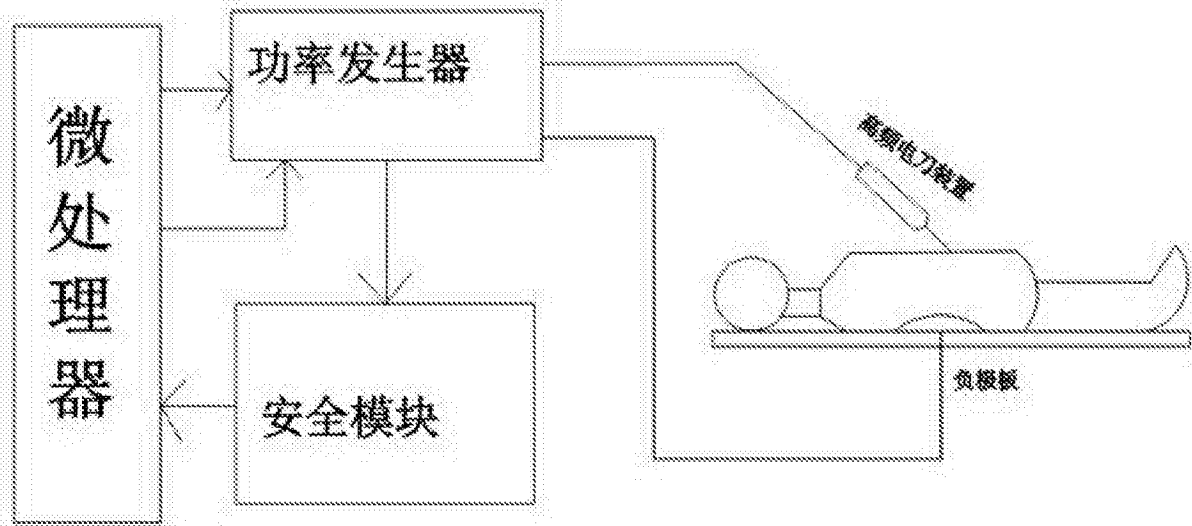


图1

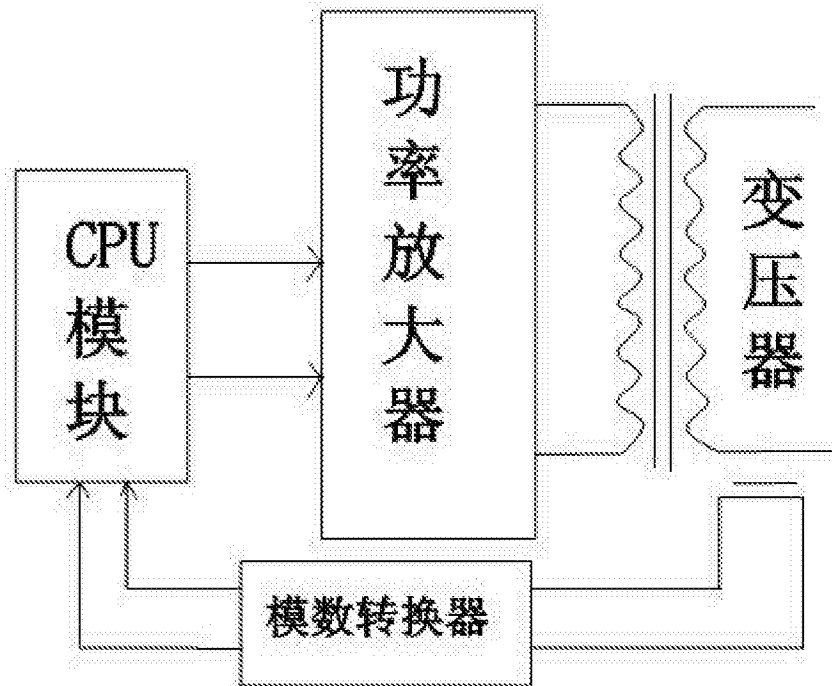


图2

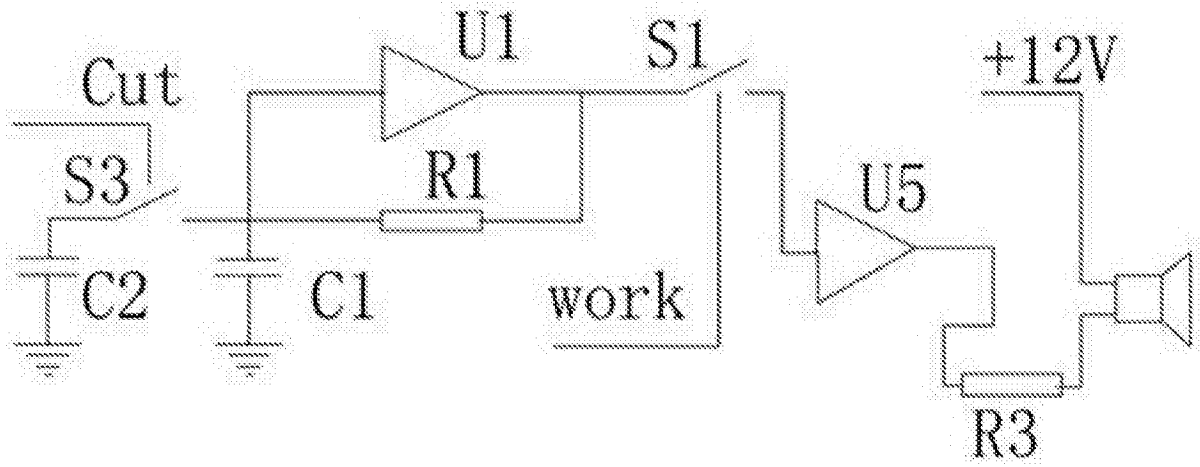


图3

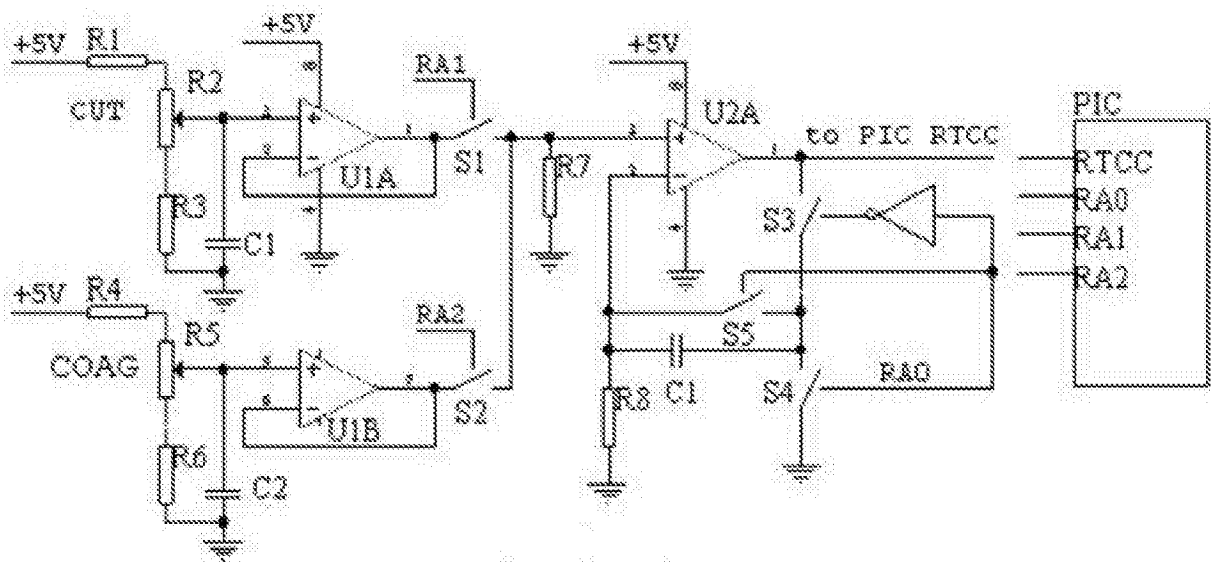


图4

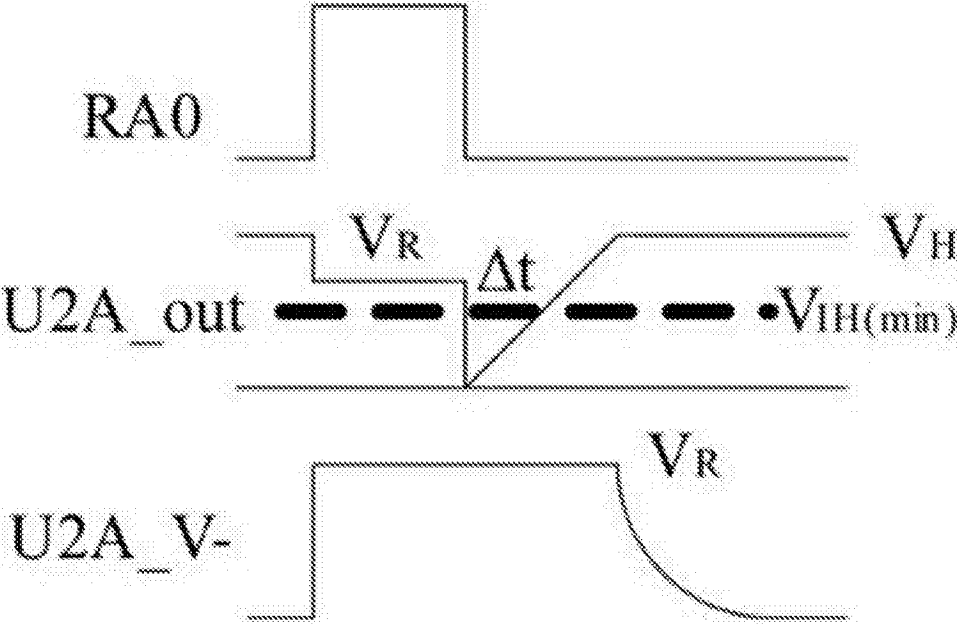


图5

|                |                                                                                                                        |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种新型高频电刀手术治疗仪                                                                                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105769333A</a>                                                                                           | 公开(公告)日 | 2016-07-20 |
| 申请号            | CN201610296007.1                                                                                                       | 申请日     | 2016-05-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市邦沃科技有限公司                                                                                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳市邦沃科技有限公司                                                                                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳市邦沃科技有限公司                                                                                                            |         |            |
| [标]发明人         | 吴一凡<br>黄轶凡<br>刘静宇                                                                                                      |         |            |
| 发明人            | 吴一凡<br>黄轶凡<br>刘静宇                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | A61B18/12 A61B18/14                                                                                                    |         |            |
| CPC分类号         | A61B18/12 A61B18/1233 A61B18/14 A61B2018/00607 A61B2018/00702 A61B2018/00827 A61B2018/00898 A61B2018/1253 A61B2018/126 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                         |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种新型高频电刀手术治疗仪，包括内置有控制电路的微处理器、功率发生器、高频电刀装置、负极板、电源模块及若干连接外设备的接口电路端，功率发生器连接在微处理器与高频电刀装置之间，该高频电刀装置包括超声波装置、变频控制器，功率发送器还连接有安全模块，安全模块包括自动检测输出频率模块；该方案能实现高频电离子治疗仪可以达到切割的目的，还具备较高的安全性，降低成本。

