



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110680461 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201911051456.X

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 鑫海合星科技(大连)有限公司

地址 116000 辽宁省大连市金州新区双D4  
街19-5号-1-3

(72)发明人 高梓恒

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任  
公司 21212

代理人 姜玉蓉 李洪福

(51)Int.Cl.

A61B 17/32(2006.01)

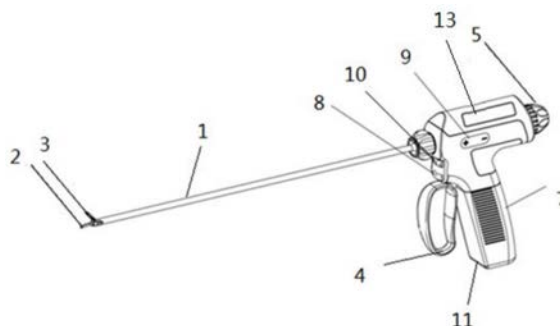
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54)发明名称

一种变频无线超声刀及其系统

### (57)摘要

本发明提供一种变频无线超声刀,包括:超声刀传导轴杆,置于所述导轴杆前部的超声刀头,设置于所述导轴杆外部的套筒,控制所述超声刀头的主控及手持握柄;设置于所述超声刀传导轴杆末端的紧固调节的旋钮,通过所述旋钮将所述超声刀头与所述主控及手持握柄相连接。所述主控及手持握柄内部还设置有控制所述超声刀的控制中心,为所述超声刀头提供电能的电能单元以及置于所述主控及手持握柄下部的控制所述超声刀启动的总开关以及多级控制的调节开关输出的多级可调压电开关。本发明变频控制无线超声刀系统具有符合人机工程学的手持结构,安全可靠的控制系统,具有动态可调的输入控制,变频输出控制,闭环输出反馈控制,是未来超声刀发展的主要方向。



1. 一种变频无线超声刀,其特征在于,包括:

超声刀传导轴杆(1),置于所述传导轴杆(1)前部的超声刀头(2),设置于所述传导轴杆(1)外部的套筒(3),控制所述超声刀头(2)的主控及手持握柄(4);设置于所述超声刀传导轴杆(1)末端的紧固调节的旋钮(5),通过所述旋钮(5)将所述超声刀头(2)与所述主控及手持握柄(4)相连接;

所述主控及手持握柄(4)内部还设置有控制所述超声刀头(2)的控制中心(6),为所述超声刀头(2)提供电能的电能单元(7)以及置于所述主控及手持握柄(4)下部的控制所述超声刀启动的总开关(8)以及多级控制的调节开关输出的多级可调压电开关(9);所述无线超声刀还设置有强力输出控制开关(10)。

2. 根据权利要求1所述的一种变频无线超声刀,其特征还在于:所述超声刀头(2)通过扳机握持部(11)控制。

3. 应用于权利要求1-2所述的变频无线超声刀的一种变频无线超声刀系统,其特征在于,包括:实时监测输出载荷的状态的输出反馈单元(12)、显示相关信息的显示单元(13)、内置于控制中心的记录数据的测试数据记忆单元(14)以及设置于主控及手持握柄(4)底部的监控和管理电池系统并实现保护的电池BMS管理单元(15);

所述输出反馈单元(12)实时监测输出载荷的状态并通过显示单元(13)显示;同时,通过记忆单元记录并测试数据,通过电池BMS管理单元实现对系统的监控及保护;

当所述控制中心接受到输入信号时,通过AD采集及数字滤波,将输入信号转换为控制器可识别的控制变量,通过PID控制方式将对应输出信号的初步调整。

4. 根据权利要求3所述的一种变频无线超声刀系统,其特征还在于:

当开关闭合后,所述变频无线超声刀系统进入工作待机状态,通过所述多级可调压电开关启动超声刀的输出,并通过开关来实现系统的启停,通过振幅调节开关压力来实现输出强度的输出标定,定额控制输出振幅,及频率振幅的强度。

## 一种变频无线超声刀及其系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,具体而言,尤其涉及一种变频无线超声刀。

### 背景技术

[0002] 从1727年新闻报道超声波具有生物学效应,具有致热、致炎作用,1942年LynnJG提出了进行肿瘤的可能性,通过长达50年以上的研究和实验,1991年对兔实验性肝肿瘤治疗取得成功,1997年开始广泛运用于临床上各种腹腔镜手术、微创手术及相关的肿瘤治疗领域等等。直至目前全球已有超过1000多家医疗机构展开超声刀治疗应用。超声刀的应用原理是通过特殊转换装置,将电能转化为机械能,经高频超声震荡,使所接触组织细胞内水汽化,蛋白氢键断裂,组织被凝固后切开。

[0003] 现有超声刀系统一般为分体式,即由超声刀主机、输出控制开关、超声刀手持控制单元、超声换能器、连接线缆构成。由于整个控制系统由多个功能单元组成,使其在使用及搬运过程中带来诸多不便,同时主机需要连接交流电源,一方面使其摆放的位置受限,另一方面还要定期检查主机的安全性,比如绝缘耐压测试等安全因素。同时医生手术过程中执刀的方式也会受到连接线缆的限制,影响了手术的便利性。

[0004] 一般无线超声刀采样定频输出的控制方式来完成切割组织,即控制单元只负责输出指定频率的电控信号,至于输出信号及通过换能器产生的振动效果并没有实时的反馈检测与控制补偿,这在一定程度上属于开环控制,及所谓的无反馈状态。

[0005] 人机界面方面,由于无线超声刀采用便携方式设计,无外部连接线缆,采用内部电池供电,因此存在电池续航的问题,医疗手术过程是连续性的,如果中间出现电池电量低而导致手术延时或终止,将会带来不可想象的严重医疗事故,因此无线超声刀的电量显示是不可或缺的。另一方面,超声刀的输出功率强度是动态可调的,因此需要实时显示超声刀的超声能量输出状况,以便适应不同手术不同位置的超声刀使用情况,输出强度显示系统也是十分必要的。

### 发明内容

[0006] 根据上述提出的技术问题,而提供一种变频无线超声刀及其系统。本发明主要利用一种变频无线超声刀,其特征在于,包括:超声刀传导轴杆,置于所述轴杆前部的超声刀头,设置于所述轴杆外部的套筒,控制所述超声刀头的主控及手持握柄;设置于所述超声刀传导轴杆末端的紧固调节的旋钮,通过所述旋钮将所述超声刀头与所述主控及手持握柄相连接。

[0007] 进一步地,所述主控及手持握柄内部还设置有控制所述超声刀头的控制中心,为所述超声刀头提供电能的电能单元以及置于所述主控及手持握柄下部的控制所述超声刀启动的总开关以及多级控制的调节开关输出的多级可调压电开关;所述无线超声刀还设置有强力输出控制开关。

[0008] 更进一步地,所述超声刀头通过扳机握持部控制。

[0009] 进一步地,本发明还包含一种变频无线超声刀系统,其特征在于,包括:实时监测输出载荷的状态的输出反馈单元、显示相关信息的显示单元、内置于控制中心的记录数据的测试数据记忆单元以及设置于主控及手持握柄底部的监控和管理电池系统并实现保护的电池BMS管理单元。

[0010] 进一步地,所述输出反馈单元实时监测输出载荷的状态并通过显示单元显示;同时,通过记忆单元记录并测试数据,通过电池BMS管理单元实现对系统的监控及保护。

[0011] 更进一步地,当所述控制中心接受到输入信号时,通过AD采集及数字滤波,将输入信号转换为控制器可识别的控制变量,通过PID控制方式将对应输出信号的初步调整。

[0012] 进一步地,当开关闭合后,所述变频无线超声刀系统进入工作待机状态,通过所述多级可调压电开关启动超声刀的输出,并通过开关来实现系统的启停,通过振幅调节开关压力来实现输出强度的输出标定,定额控制输出振幅,及频率振幅的强度。

[0013] 较现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0014] 本发明一改以往定频式固定输出的单一模式,可以动态调整输出及电能转换,完全区别于现有产品和技术。通过压电式多级开关可直接调节输出及振荡幅度,可以实时动态调节输出及动态控制切割能效。同时本发明实现了输出反馈控制,大幅提高了超声刀的能效,以及切割效率最大化的实时保证,弥补了现有产品和技术缺陷。与现有产品和技术相比,可实时显示本机电池能量的状况及超声刀动态输出的状况,大幅提高了无线超声刀的实用性,安全性和可靠性。

[0015] 综上,该变频控制无线超声刀系统具有符合人机工程学的手持结构,安全可靠的控制系统,具有动态可调的输入控制,变频输出控制,闭环输出反馈控制,是未来超声刀发展的主要方向。

## 附图说明

[0016] 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做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明变频无线超声刀的结构示意图。

[0018] 图2为本发明变频无线超声系统的控制逻辑示意图。

[0019] 图3为本发明变频无线超声刀的检知及反馈回路示意图1。

[0020] 图4为本发明变频无线超声刀的检知及反馈回路示意图2。

[0021] 图5为本发明变频无线超声刀的检知及反馈回路示意图3。

[0022] 图中:1、超声刀传导轴杆;2、超声刀头;3、套筒;4、手持握柄;5、旋钮;6、控制中心;7、电能单元;8、总开关;9、多级可调压电开关;10、强力输出控制开关;11、扳机握持部;12、输出反馈单元;13、显示单元。

## 具体实施方式

[0023] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是

本发明一部分的实施例,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他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0024] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0025] 如图1所示为本发明一种变频无线超声刀,包括:超声刀传导轴杆1,置于所述传导轴杆1前部的超声刀头2,设置于所述传导轴杆1外部的套筒3,控制所述超声刀头2的主控及手持握柄4;设置于所述超声刀传导轴杆1末端的紧固调节的旋钮5,通过所述旋钮5将所述超声刀头2与所述主控及手持握柄4相连接。

[0026] 作为一种优选的实施方式,在本申请中所述主控及手持握柄4内部还设置有控制所述超声刀头2的控制中心6,为所述超声刀头2提供电能的电能单元7以及置于所述主控及手持握柄4下部的控制所述超声刀启动的总开关8以及多级控制的调节开关输出的多级可调压电开关9;所述无线超声刀还设置有强力输出控制开关10。可以理解为在其他的实施方式中,具体的调节方式还可以通过如旋转调节按钮等方式实现。

[0027] 作为优选的实施方式,所述超声刀头(2)通过扳机握持部(11)控制。

[0028] 如图2所示,本发明还包含一种变频无线超声刀系统,其特征在于,包括:实时监测输出载荷的状态的输出反馈单元12、显示相关信息的显示单元、内置于控制中心的记录数据的测试数据记忆单元14以及设置于主控及手持握柄4底部的监控和管理电池系统并实现保护的电池BMS管理单元。

[0029] 作为优选的实施方式,所述输出反馈单元12实时监测输出载荷的状态并通过显示单元13显示;同时,通过记忆单元14记录并测试数据,通过电池BMS管理单元15实现对系统的监控及保护;

[0030] 当所述控制中心接受到输入信号时,通过AD采集及数字滤波,将输入信号转换为控制器可识别的控制变量,通过PID控制方式将对应输出信号的初步调整。

[0031] 在本申请中作为优选的当开关闭合后,所述变频无线超声刀系统进入工作待机状态,通过所述多级可调压电开关启动超声刀的输出,并通过开关来实现系统的启停,通过振幅调节开关压力来实现输出强度的输出标定,定额控制输出振幅,及频率振幅的强度。

[0032] 作为优选的实施方式,输出反馈控制模块使该超声刀控制系统具有闭环控制技术,具体表现为:

[0033] 当控制系统有电控输出的调制信号时,系统采集驱动终端的驱动电参数,并进行解调放大,实时将采集的电参数发送至控制中心,经过控制算法将各项电控参数做解调分析,通过与输出阈值做动态比较,并实时调制输出参数,使其具有闭环反馈控制功能,进而使系统处于最优状态工作模式。

[0034] 综上,该智能变频控制无线超声刀系统具有符合人机工程学的手持结构,安全可

靠的控制系统,具有动态可调的输入控制,变频输出控制,闭环输出反馈控制,是未来超声刀发展的主要方向。

[0035] 作为本申请一种优选的实施例,在本申请中如图3-5所示,为检知及反馈回路示意图。如图3所示,输入端1、2分别接两个串联的电阻,电阻间并联有一电容,接至放大器SD613BXS8G/TR的正负端,正极端还串联两个电阻并分别接至ADD,及低电平。所示SD613BXS8G/TR的输出端接有一电阻,且负极输入端与输出端间并联有两个电阻及一电容。

[0036] 同理,如图4、图5所示,通过连接放大器或三极管实现信号的检知并进行反馈。

[0037] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0038] 在本发明的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0039] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,可以为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0040] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0041] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0042] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0043] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

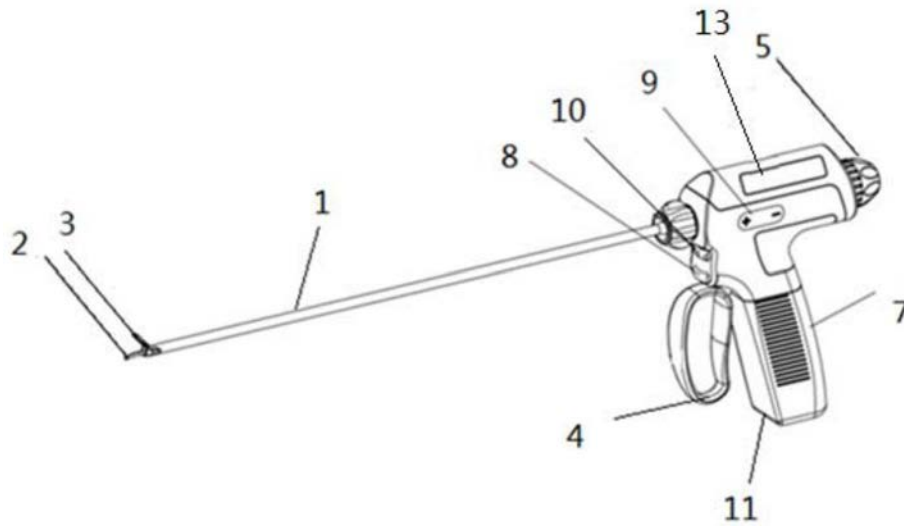


图1

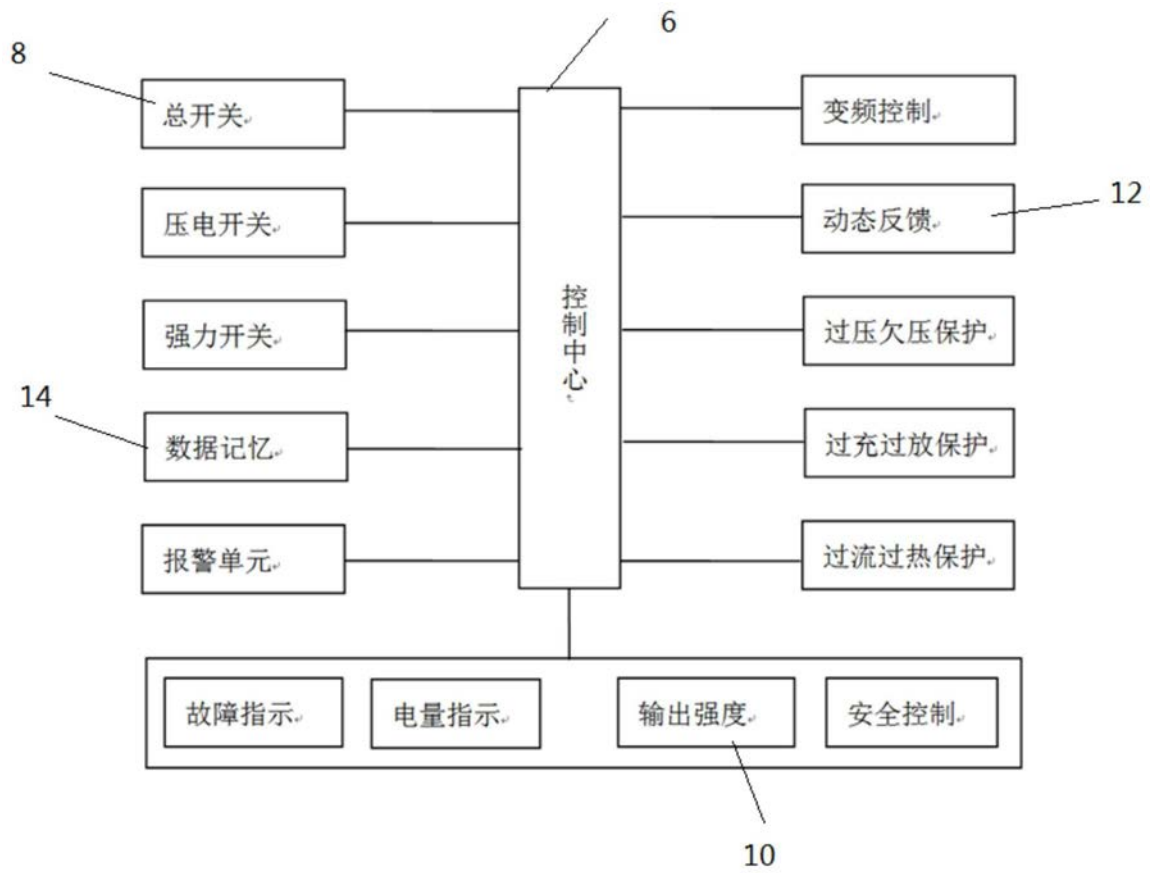


图2

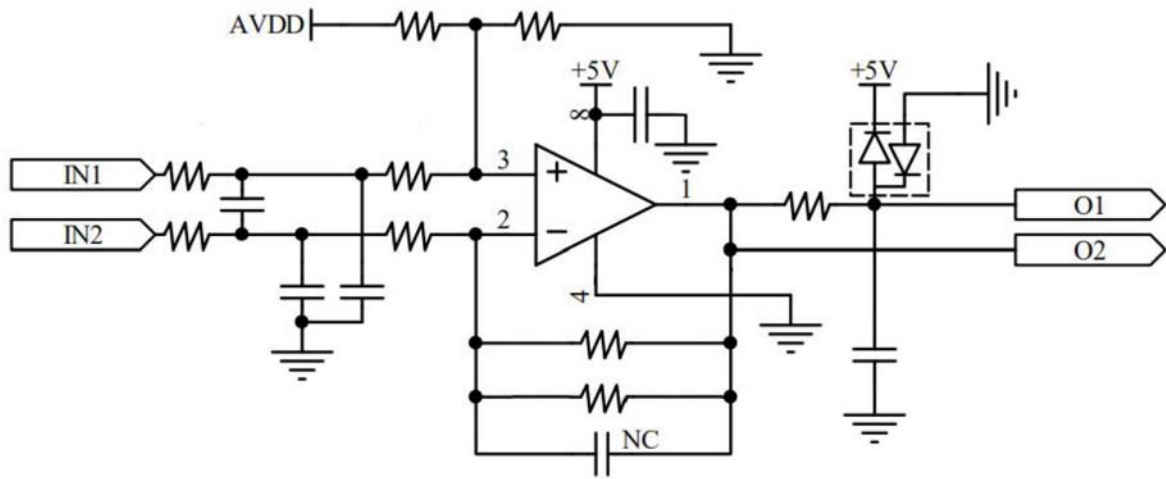


图3

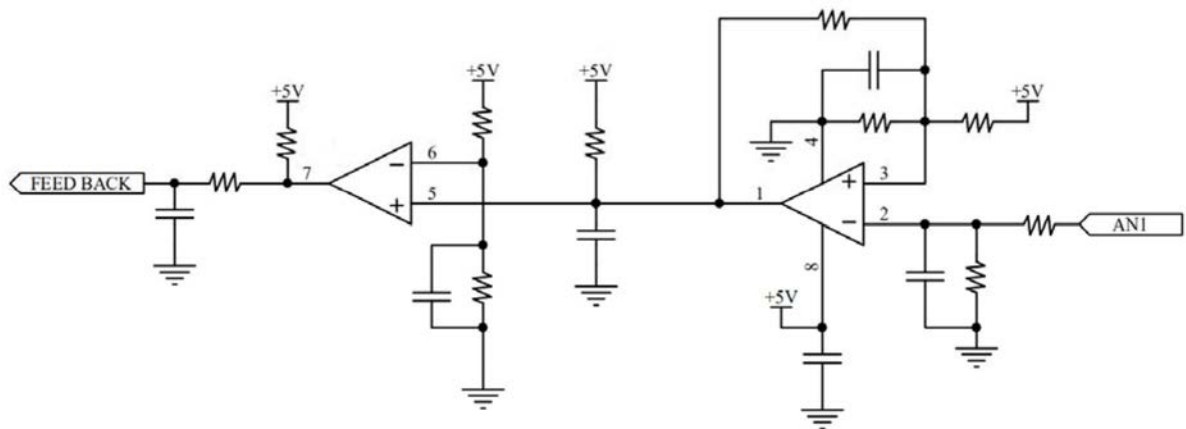


图4

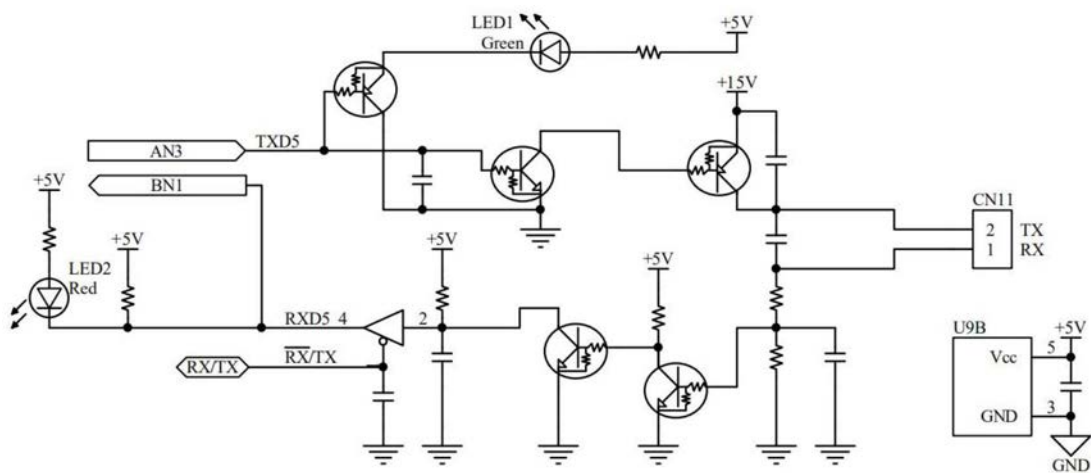


图5



专利名称(译)	一种变频无线超声刀及其系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110680461A</a>	公开(公告)日	2020-01-14
申请号	CN201911051456.X	申请日	2019-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	鑫海合星科技(大连)有限公司		
申请(专利权)人(译)	鑫海合星科技(大连)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鑫海合星科技(大连)有限公司		
[标]发明人	高梓恒		
发明人	高梓恒		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/320068 A61B2017/00017 A61B2017/00106 A61B2017/320074 A61B2017/320082		
代理人(译)	李洪福		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种变频无线超声刀，包括：超声刀传导轴杆，置于传所述导轴杆前部的超声刀头，设置于所述导轴杆外部的套筒，控制所述超声刀头的主控及手持握柄；设置于所述超声刀传导轴杆末端的紧固调节的旋钮，通过所述旋钮将所述超声刀头与所述主控及手持握柄相连接。所述主控及手持握柄内部还设置有控制所述超声刀的控制中心，为所述超声刀头提供电能的电能单元以及置于所述主控及手持握柄下部的控制所述超声刀启动的总开关以及多级控制的调节开关输出的多级可调压电开关。本发明变频控制无线超声刀系统具有符合人机工程学的手持结构，安全可靠的控制系统，具有动态可调的输入控制，变频输出控制，闭环输出反馈控制，是未来超声刀发展的主要方向。

