

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102008350 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 201010547204. 9

(22) 申请日 2010. 11. 17

(71) 申请人 胡伟九

地址 311500 浙江省杭州市桐庐县桐君街道
三达路 87 号

(72) 发明人 李林华 胡伟九 冯泽荣

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 徐冬涛

(51) Int. Cl.

A61B 18/12(2006. 01)

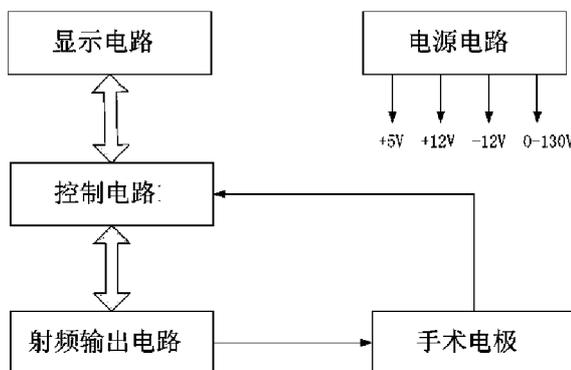
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

高频电外科手术仪

(57) 摘要

一种高频电外科手术仪,它包括高频发生器,其特征是所述的高频发生器是由控制电路、射频输出电路、显示电路组成,射频输出电路与手术电极连接,手术电极与控制电路构成控制回路。本发明它利用主机输出的高频电能,结合血管钳钳口的压力,使人体组织内胶原蛋白和纤维蛋白溶解变性,血管壁融合形成一透明带,产生永久性管腔闭合。无论开放式手术,还是腔镜下手术,对于直径 7mm 以内的任何静脉、动脉或组织束都可大显身手,更安全、更快速、更方便地闭合或切割。而这些优点是超声切割止血刀难以达到的。



1. 一种高频电外科手术仪，它包括高频发生器，其特征是所述的高频发生器是由控制电路、射频输出电路、显示电路组成，射频输出电路与手术电极连接，手术电极与控制电路构成控制回路；所述的控制电路由第一微处理器、第一数模转换器、第二数模转换器、第一模数转换器、第二模数转换器、音频放大电路、射频信号产生电路、电流取样电路、电压取样电路、隔离电路组成，第一模数转换器和第二模数转换器的输出端分别连接第一微处理器的数字量端，第一数模转换器、第二数模转换器的输入端分别连接第一微处理器的数字两输出端；射频输出电路包括射频驱动电路、射频功放电路，控制电路的射频信号产生电路通过与非门连接第一微处理器的射频信号控制端，与非门通过射频驱动电路连接射频功放电路，第一模数转换器通过电压取样电路连接射频功放电路的电压取样端，第二模数转换器通过电流取样电路连接射频功放电路的电流取样端；第二数模转换器的模拟信号输出端连接音频放大电路；隔离电路通过锁存/缓冲器连接第一微处理器的控制信号端，隔离电路的输入端连接脚控开关和/或手控开关。

2. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述手术电极连接双极闭合切割止血器械。

3. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述控制电路还包括高压供电电路和过压检测电路，第一微处理器、第一数模转换器、高压供电电路和过压检测电路构成控制回路。

4. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述射频信号产生电路由双D触发器、或门、二进制同步计数器、TTL反相器组成。

5. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述电流取样电路包括第一取样环，第一取样环串接在负载回路中，取样环次级上感应的电压经电阻限压后，信号直接送至一直流电压转换器，直流电压转换器输出的模拟电压送至第二模数转换器。

6. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述电压取样电路包括第二取样环，第二取样环次级上感应的电压经电阻R4限压后，信号直接送至一直流电压转换器(U4)，直流电压转换器(U4)输出的模拟电压送至第一模数转换器处理。

7. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述隔离电路由DC-DC隔离变换器、光电耦合器、定时器、驱动器、开关变压器组成。

8. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述的射频输出电路还包括射频过流保护电路。

9. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述射频过流保护电路的元件由电流取样环T4、运放、大功率场效应、定时器、双高速MOS管驱动器组成。

10. 根据权利要求1所述的高频电外科手术仪，其特征是所述的显示电路由第二微处理、存储器和1MB的FLASH存储器组成。

高频电外科手术仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗器械，尤其是一种用于外科手术的医疗器械，具体地说是一种高频电外科手术仪。

背景技术

[0002] 在外科学的发展历史中，手术出血是妨碍外科发展的重要因素之一。寻求切割加止血的手术技术或方法始终贯穿于外科学的发展进程，各类具有切割或止血功能的手术器械也相继推出。其中，最具代表性的就是利用高频高压电弧切割并电凝止血的高频电刀，它也是现代外科手术常用设备之一。然而由于电弧的温度高达上千度，其对生物组织的热损伤是十分严重的，高频电刀受其工作原理的限定，易造成术中灼伤、电击、干扰、爆炸等事故，术中产生的烟雾影响医生手术视野和健康，使其应用和发展受到限制。通过新技术或新方法的研究，开发更先进、更实用的新型手术装置一直是医学界和工程技术人员共同关注的热点。

[0003] 二十世纪八十年代以来，以腹腔镜为代表的微创外科是外科领域的重要进展之一，因其对局部创伤小，而全身应激反应轻，患者疼痛轻，康复快，且又能达到开放手术之效果而备受欢迎。在普外科、泌尿外科、妇科等许多科室开展了腹腔镜手术，除常规腹腔镜手术外还包括腹腔镜下肝部分切除术、脾切除术、肾切除、肾部分切除、肾上腺切除术、子宫切除及一些脏器的恶性肿瘤的根治术。随着医疗技术及仪器的发展，腹腔镜手术的应用范围将进一步扩大，微创治疗代表了外科手术发展方向。

[0004] 腹腔镜下组织切割及止血对腹腔镜手术至关重要，而以往常规使用的高频电刀镜下止血功能差，且产生的热效应对组织器官损伤大、产生烟雾等因素使腹腔镜手术进一步开展受到限制。二十世纪九十年代后期超声切割止血刀的应用，它既能切割，又能凝固而封闭小血管，有少量烟雾和焦痂，手术野清晰，使得腔镜外科的发展前进了一步。但超声切割止血刀只能封闭 3mm 以内的小血管，热损伤比较大，切割速度慢。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种用于外科手术急需的并值得推广的高频电外科手术仪。本发明它利用主机输出的高频电能，结合血管钳口的压力，使人体组织内胶原蛋白和纤维蛋白熔解变性，血管壁融合形成一透明带，产生永久性管腔闭合。无论开放式手术，还是腔镜下手术，血管闭合切割系统对于直径 7mm 以内的任何静脉、动脉或组织束都可大显身手，更安全、更快速、更方便地闭合或切割。而这些优点是超声切割止血刀难以达到的。

[0006] 本发明的技术方案是：

一种高频电外科手术仪，它包括高频发生器，所述的高频发生器是由控制电路、射频输出电路、显示电路组成，射频输出电路与手术电极连接，手术电极与控制电路构成控制回路；所述的控制电路由第一微处理器、第一数模转换器、第二数模转换器、第一

模数转换器、第二模数转换器、音频放大电路、射频信号产生电路、电流取样电路、电压取样电路、隔离电路组成，第一模数转换器和第二模数转换器的输出端分别连接第一微处理器的数字量端，第一数模转换器和第二数模转换器的输入端分别连接第一微处理器的数字两输出端；射频输出电路包括射频驱动电路、射频功放电路，控制电路的射频信号产生电路通过与非门连接第一微处理器的射频信号控制端，与非门通过射频驱动电路连接射频功放电路，第一模数转换器通过电压取样电路连接射频功放电路的电压取样端，第二模数转换器通过电流取样电路连接射频功放电路的电流取样端；第二数模转换器的模拟信号输出端连接音频放大电路；隔离电路通过锁存/缓冲器连接第一微处理器的控制信号端，隔离电路的输入端连接脚控开关和/或手控开关。

[0007] 所述手术电极连接双极闭合切割止血器械。

[0008] 所述控制电路还包括高压供电电路和过压检测电路，第一微处理器、第一数模转换器、高压供电电路和过压检测电路构成控制回路。

[0009] 所述射频信号产生电路由双 D 触发器、或门、二进制同步计数器、TTL 反相器组成。

[0010] 所述电流取样电路包括第一取样环，第一取样环串接在负载回路中，取样环次级上感应的电压经电阻限压后，信号直接送至一直流电压转换器，直流电压转换器输出的模拟电压送至第二模数转换器。

[0011] 所述电压取样电路包括第二取样环，第二取样环次级上感应的电压经电阻 R4 限压后，信号直接送至一直流电压转换器（U4），直流电压转换器（U4）输出的模拟电压送至第一模数转换器处理。

[0012] 所述隔离电路由 DC-DC 隔离变换器、光电耦合器、定时器、驱动器、开关变压器组成。

[0013] 所述的射频输出电路还包括射频过流保护电路。

[0014] 所述射频过流保护电路的元件由电流取样环 T4、运放、大功率场效应、定时器、双高速 MOS 管驱动器组成。

[0015] 所述的显示电路由第二微处理、存储器和 1MB 的 FLASH 存储器组成。

[0016] 本发明的有益效果是：

本发明解决了市场急需，填补国内空白，用它制造的高频电外科手术仪适用于临床各类手术。它尤其在胃肠网膜切除、子宫附件切除、肾膀胱前列腺切除及肛肠科痔切除的手术中效果较好，在腔镜手术中优势也很明显。

[0017] 经过数年的临床试验和使用，高频电外科手术仪有以下特点：

(1) 安全和永久性闭合直径 7mm 以内的血管。

[0018] (2) 直接闭合组织束，无需对组织束内的血管进行仔细的分离，只需将含有血管的组织束纳入至器械前端的钳口之中，启动主机即可。给临床医生提供了更快捷的操作方式，跟缝线相比，很大程度上节约了手术时间。

[0019] (3) 精确作用于组织血管，极小的热扩散和热损伤。

[0020] (4) 无组织粘连，极少有烟雾和焦痂，手术视野清晰，更利于创面吸收和愈合，患者住院天数减少。

[0021] (5) 体内无异物存留，避免将来体检时误诊。由于高频电外科手术仪有上述特

点,使得一些复杂手术和恶性肿瘤的根治手术在腹腔镜下得以完成,它的推广使用必将有力地促进腔镜外科的发展。

[0022] 附图说明

图 1 是本发明的功能框图。

[0023] 图 2 是本发明的微处理器控制电路图。

[0024] 图 3 是本发明的音响电路、射频信号发生电路图。

图 4 是本发明的显示电路图。

[0025] 图 5 是本发明的射频驱动、射频功放电路图。

[0026] 图 6 是本发明的隔离电路图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明作进一步描述:

一种高频电外科手术仪,它包括高频发生器,所述的高频发生器是由控制电路、射频输出电路、显示电路组成,射频输出电路与手术电极连接,手术电极与控制电路构成控制回路;所述的控制电路由第一微处理器、第一数模转换器、第二数模转换器、第一模数转换器、第二模数转换器、音频放大电路、射频信号产生电路、电流取样电路、电压取样电路、隔离电路组成,第一模数转换器和第二模数转换器的输出端分别连接第一微处理器的数字量端,第一数模转换器、第二数模转换器的输入端分别连接第一微处理器的数字两输出端;射频输出电路包括射频驱动电路、射频功放电路,控制电路的射频信号产生电路通过与非门连接第一微处理器的射频信号控制端,与非门通过射频驱动电路连接射频功放电路,第一模数转换器通过电压取样电路连接射频功放电路的电压取样端,第二模数转换器通过电流取样电路连接射频功放电路的电流取样端;第二数模转换器的模拟信号输出端连接音频放大电路;隔离电路通过锁存/缓冲器连接第一微处理器的控制信号端,隔离电路的输入端连接脚控开关和/或手控开关。隔离电路还连接有按键。

[0028] 手术电极连接双极闭合切割止血器械。

[0029] 控制电路还包括高压供电电路和过压检测电路,第一微处理器、第一数模转换器、高压供电电路和过压检测电路构成控制回路。

[0030] 如图 2,第一微处理器 U10 的型号可为 89C51,它有 4 个 8 位口:P0、P1、P2、P3。P0 口作为第一模数转换器 U6 和第二模数转换器 U7 的 8 位数据通讯。第一模数转换器 U6 的型号可为 TLC0820,第二模数转换器 U7 的型号可为 TLC0820。P1 口作为第一数模转换器 U8 和第二数模转换器 U9 的 8 位数据通讯。第一数模转换器 U 的型号可为 DAC0832,第二数模转换器 U9 的型号可为 DAC0832。P2 口中,P2.0 为射频信号控制端;P2.1 为输出继电器控制端;P2.3、P2.4 分别为第二数模转换器 U9、第一数模转换器 U8 的数据读取端;P2.6、P2.7 分别为第二模数转换器 U7、第一模数转换器 U6 的信号写入端。P3 口未用。

[0031] 音频放大电路由第一微处理器 U10 的 14 脚 T0 端产生三种不同频率的方波信号控制音频,由第二数模转换器 U9 和运放器 U19A,运放器 U19A 型号可为 LM358,运放器 U19A 产生的直流电压来控制音量。

[0032] 射频信号产生电路由型号可为 74LS74 的双 D 触发器 U23A、型号可为 74LS32 的或门 U27D、型号可为 74LS169 的二进制同步计数器 U21、U22、型号可为 7404 的 TTL 反相器 U24 组成。

[0033] 电流取样电路包括第一取样环 T4，第一取样环 T4 串接在负载回路中，取样环 T4 次级上感应的电压经电阻 R5 限压后，信号直接送至一型号可为 MAX536 的直流电压转换器 U5，直流电压转换器 U5 输出的模拟电压送至第二模数转换器。

[0034] 如图 5，电压取样电路包括第二取样环 T3 电容 C18、电容 C19 并接在负载上，取样环 T3 串接在电容 C18、电容 C19 的支路里。第二取样环 T3 次级上感应的电压经电阻 R4 限压后，信号直接送至一型号可为 MAX536 的直流电压转换器 U4，直流电压转换器 U4 输出的模拟电压送至第一模数转换器处理。

[0035] 图 4 中，隔离电路由 DC-DC 隔离变换器、光电耦合器、定时器、驱动器、开关变压器组。型号可为 NE555 的定时器 U7 产生 100KHz 的方波，型号可为 IRF620 的驱动器 Q3，在开关变压器 T5 次级产生的电压整流后约为 4V，型号可为 OPI136 的供给光耦合器 U8 和 U9，实现手控、脚控与数字地或微处理器之间的隔离。

[0036] 如图 3、图 5 所示，射频输出电路还包括射频过流保护电路。

[0037] (1) 射频驱动电路由型号可为 74HC00N 的与非门 U 1 和型号可为 MIC4452 的带非门的大电流 12A 场效应管驱动集成块 U 2 组成。射频信号经 U 1 缓冲后送至 U2，U2 直接驱动型号可为 APT10030 的大功率场效应管 Q1。

[0038] (2) 射频功放电路

由 T1、L1、L2、C12、C13、C18、C19、C7 和大功率场效应管 Q1 等组成的是一个谐振网络。射频信号控制大功率场效应管 Q 1 的开关，大功率场效应管 Q 1 的漏极上可产生一个半周期的正弦波，最大峰值约为 350 伏。

[0039] (3) 射频过流保护电路

射频过流保护电路的元件由电流取样环 T4、型号可为 LM324 的运放 U5A、大功率场效应 Q2、型号可为 NE555) 的定时器 U4、型号可为 DS0026 的双高速 MOS 管驱动器 U3 组成。当射频功放管源极电流增大时，取样环 T2 次级上感应的电压经二极管 D4、D5、D6、D7、电容 C34 整流滤波后，高速比较器 U5 的 1 脚上的电压也增大，大功率场效应 Q2 的栅极电位升高，使大功率场效应 Q5 导通加剧，大功率场效应 Q2 的漏极的电压降低，定时器 U4 的 3 脚由低电平变为高电平，经双高速 MOS 管驱动器 U3 的反向后，双高速 MOS 管驱动器 U3 的 6、7 脚输出低电平，这样射频驱动电源被切断，最终射频功放管 Q1 截止，使射频功放管 Q1 不会因过流而烧坏。

[0040] 图 6 中，显示电路由型号可为 W77E58 的第二微处理 U1、型号可为 74F373 的存储器 U2 和型号可为 29F080 的 1MB 的 FLASH 存储器 U3 组成。

[0041] 电源电路由低压供电和高压供电组成。

[0042] (1) 低压供电提供 +15V、-15V、+5V 电压供射频驱动电路、数模转换器、模数转换器、控制电路、显示电路、音响放大电路、隔离电路等供电。

[0043] (2) 高压供电提供 0 ~ 130V 可调直流电压供射频功放电路供电。

[0044] 本发明的工作原理：

本发明利用高频发生器输出的高频电能，结合血管钳钳口的压力，使人体组织内胶

原蛋白和纤维蛋白溶解变性，血管壁融合形成一透明带，产生永久性管腔闭合。无论开放式手术，还是腔镜下手术，对于直径 7mm 以内的静脉、动脉或组织束都可以安全、快速地闭合或切割。

[0045] 本发明的工作过程：

(1) 主机自动探知使用器械的种类。当器械连接完成，开机后主机进行自检，可以自动识别器械种类，并提示是否可以正常工作。

[0046] (2) 初始组织分析电流的传递。在钳夹组织，踩下脚踏开关后，主机可根据探测到的组织阻抗大小来分析组织的类型。主机自动调整合适的输出能量。

[0047] (3) 当主机感知闭合完成时，自动停止输出，并有声音提示。

[0048] 上面所述的实施例仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的构思和范围进行限定，在不脱离本发明设计构思前提下，本领域中普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变型和改进，均应落入本发明的保护范围，本发明请求保护的技术内容已经全部记载在权利要求书中。

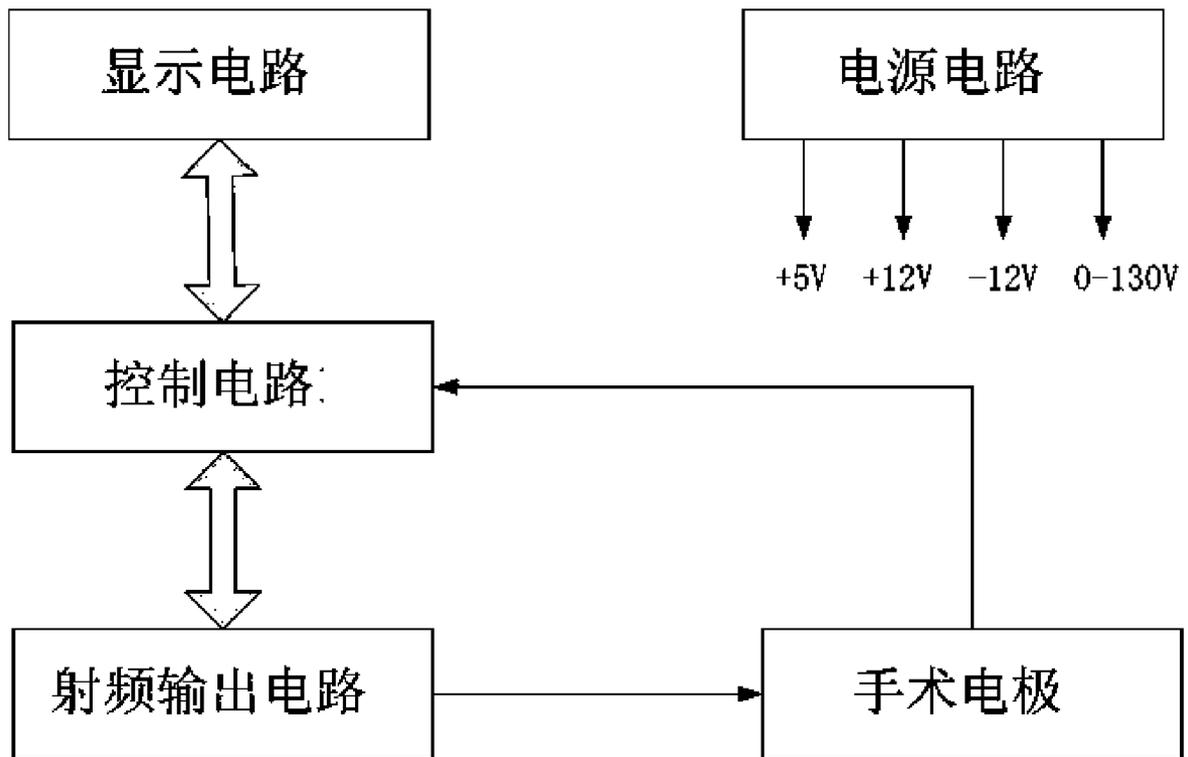


图 1

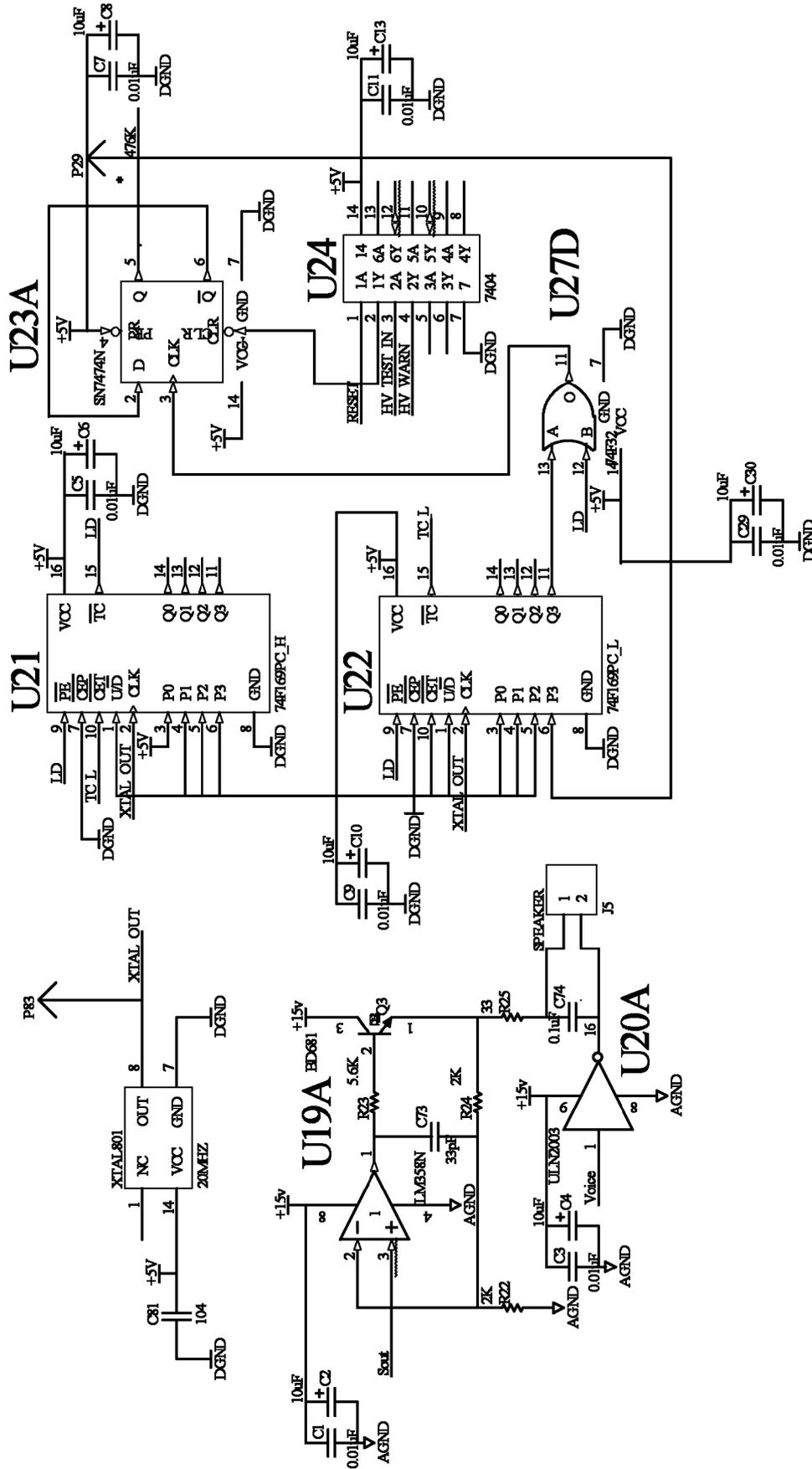


图 3

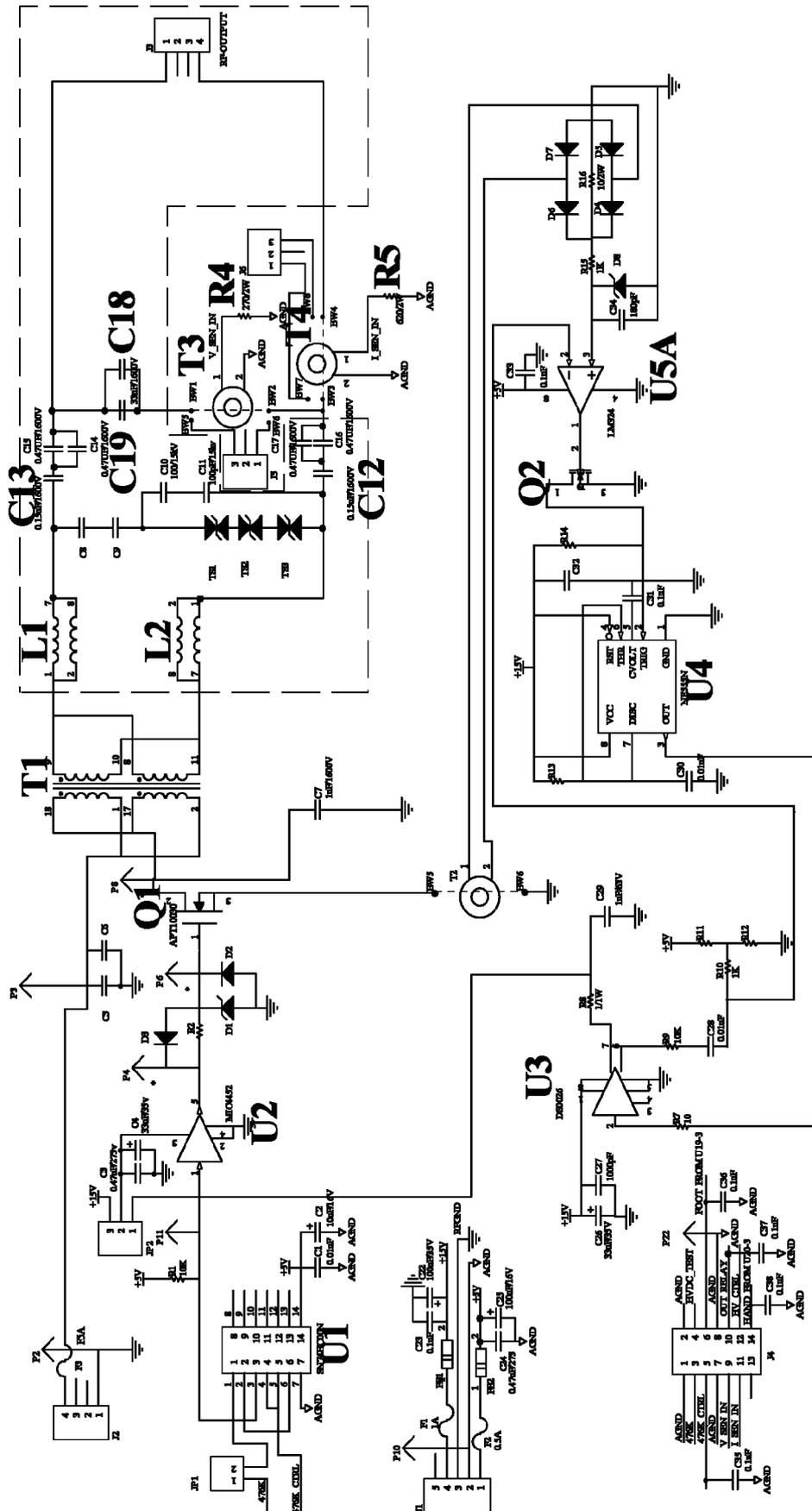


图 5

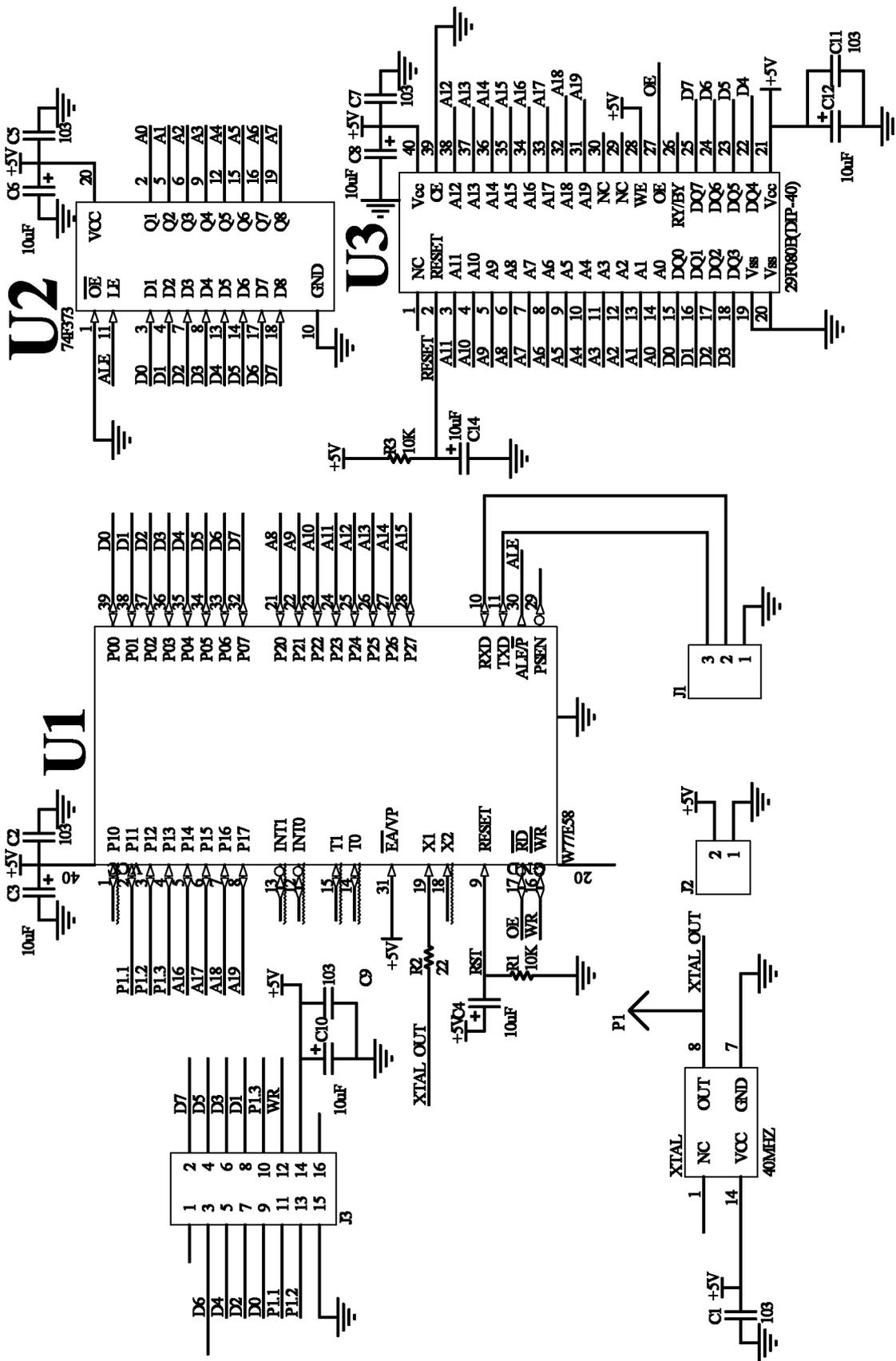


图 6

专利名称(译)	高频电外科手术仪		
公开(公告)号	CN102008350A	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	CN201010547204.9	申请日	2010-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	胡伟九		
申请(专利权)人(译)	胡伟九		
当前申请(专利权)人(译)	胡伟九		
[标]发明人	李林华 胡伟九 冯泽荣		
发明人	李林华 胡伟九 冯泽荣		
IPC分类号	A61B18/12		
其他公开文献	CN102008350B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种高频电外科手术仪，它包括高频发生器，其特征是所述的高频发生器是由控制电路、射频输出电路、显示电路组成，射频输出电路与手术电极连接，手术电极与控制电路构成控制回路。本发明它利用主机输出的高频电能，结合血管钳钳口的压力，使人体组织内胶原蛋白和纤维蛋白溶解变性，血管壁融合形成一透明带，产生永久性管腔闭合。无论开放式手术，还是腹腔镜下手术，对于直径7mm以内的任何静脉、动脉或组织束都可大显身手，更安全、更快速、更方便地闭合或切割。而这些优点是超声切割止血刀难以达到的。

