



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203970502 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201420161598. 8

(22) 申请日 2014. 04. 03

(73) 专利权人 江苏水木天蓬科技有限公司

地址 215634 江苏省苏州市张家港保税区华
尔润大厦 703 室

(72) 发明人 曹群

(51) Int. Cl.

A61B 17/3213 (2006. 01)

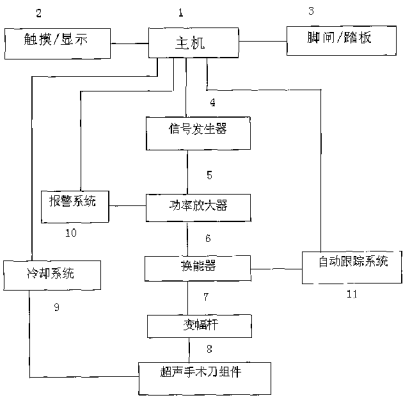
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种超声手术刀系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种超声手术刀系统,该系统包括主机、超声手术刀、冷却系统。其中主机为超声手术刀系统中的控制中枢,其接收来自输入信号检测部件的信号,对该信号进行解析后根据该信号对超声手术刀进行控制以进行手术,超声手术刀中有一检测系统,将检测到的信号返回主机进行判断,确定是否启动冷却系统对超声手术刀进行冷却,也可以由主机端选择一直进行冷却。主机对超声手术刀的控制经由信号发生器、功率放大器、超声换能器、变幅调节装置,直至超声手术刀。在换能器中配置有自动跟踪系统跟踪手术位置,直接返回至主机。



1. 一种超声手术刀系统,主要包括下列三个部分:主机系统、超声手术刀组件、冷却系统,主机系统与外接的信号输入部件相连,检测信号输入部件的信号类型及强度,将其解析为计算机能识别的数字信号,主机对该信号进行处理后进行相应的处理,发出相应的指令经由信号发生器、功率放大器、换能器、变幅杆,最后到达超声手术刀组件使手术刀工作,其中信号输入部件是脚闸型动力开关,超声手术刀组件的刀头可根据需要进行更换,手术刀组件和手术刀中的连接部之间保持可靠连接,功率放大器连接有报警系统,报警系统对功率放大器的工作进行监督,一旦超过警戒值发送信号至主机进行报警,换能器与自动跟踪系统相连,自动跟踪系统跟踪换能器的工作情况随时反馈至主机以对整个系统随时进行调整。

2. 如权利要求 1 所述的超声手术刀系统,其中超声手术刀组件的刀头可根据需要进行更换为齿形、U 形、尖刺形、片状、球形、圆柱形。

3. 如权利要求 1 所述的超声手术刀系统,其中冷却系统包括注入部和排出部以及冷却部,注入部通过外接注入泵注入液体或空气,冷却部缠绕在发热部位周围进行冷却,排出部将使用过的液体或气体排出,三者通过橡皮软管相连,另外冷却部通往刀尖方向有一备用出口,或作为入口,可选择作为冲洗的液体或气体冲洗手术表面,或者吸取手术表面的废液或残渣。

4. 如权利要求 1 所述的超声手术刀系统,其中主机系统是普通的计算机系统,里面装配有专门控制信号发生器、功率放大器、换能器、变幅杆、手术刀组件的软件,以及标准化的接口,主机系统或者是嵌入式处理器结合其他电路 的微机系统。

5. 如权利要求 1 所述的超声手术刀系统,其中换能器和变幅杆集成在超声刀组件之中,换能器装设于超声手术刀手柄之中,变幅杆改变为档位开关设置在手柄的非握持部位之上以方便操作,为防止误触开关。

6. 如权利要求 1-5 中任一项所述的超声手术刀系统,其中冷却系统一端连接注入端,注入端的阀门连接主机,由主机控制关断或开通,注入端与注入泵相接,另一端一致连接到手柄内贯穿通过,在手柄内的部分环绕手柄内致动器周围并按原方向返回流出,注入到排出端,排出端连接吸取泵进行吸取,如此循环,带走手柄内部的热量,其在手术刀头后留有备用出口,可以控制其关断或开通对手术部位进行冲洗、吸取,冷却系统内部流通的物质是液体或气体。

7. 如权利要求 6 所述的超声手术刀系统,其中整个冷却系统用耐高温的橡胶软管连接,为防止胶皮软管缠绕电子元件处因为胶皮软管老化导致器件损坏,以金属密封层包围内部电子器件,所述金属密封层还应与与电路隔绝的发热主器件的散热器件相连以带走热量。

一种超声手术刀系统

一、技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声手术刀系统（或称超声骨科手术仪），用于在各种外科手术中使用，该系统主要是为了方便在外科手术中对超声波手术器材的使用，以提高手术效率，减少手术时间，适用多种手术场合，使用方便、简单。

二、背景技术

[0002] 当前的超声刀处理系统不够智能化，不能有效提高处理效率并集成各项功能。

[0003] 有鉴于此，发明人经研究后提出一种新型超声手术刀系统，这种系统既能对手术进程进行更精确地掌控，也能及时反馈手术进展并基于进展进行适当调整，以便更精准地实施手术，降低手术风险，提高手术成功效率，减少病患痛苦并利于缩短恢复期。

三、发明内容

[0004] 根据本发明的发明目的，提供一种超声手术刀系统，主要包括下列三个部分：主机系统、超声手术刀组件、冷却系统，主机系统与外接的信号输入部件相连，检测信号输入部件的信号类型及强度，将其解析为计算机能识别的数字信号，主机对该信号进行处理后进行相应的处理，发出相应的指令经由信号发生器、功率放大器、换能器、变幅杆，最后到达超声手术刀组件使手术刀工作，其中信号输入部件可以是脚闸型动力开关，超声手术刀组件的刀头可根据需要进行更换，手术刀组件和手术刀中的连接部之间保持可靠连接，功率放大器连接有报警系统，报警系统对功率放大器的工作进行监督，一旦超过警戒值发送信号至主机进行报警，换能器与自动跟踪系统相连，自动跟踪系统跟踪换能器的工作情况随时反馈至主机以对整个系统随时进行调整。

[0005] 根据本发明进一步的发明目的，其中自动跟踪系统跟踪的是换能器的工作频率。

[0006] 根据本发明进一步的发明目的，其中主机主要调节换能器的工作电源的频率，以适应换能器发热带来的频率改变。

[0007] 根据本发明进一步的发明目的，其中报警系统检测功率放大器电压、电流、功率、频率等信息，与预存的警戒值进行比较，达到警戒值时自动给主机发信号报警，其中警戒值略低于设备极限值。

[0008] 根据本发明进一步的发明目的，其中超声手术刀组件的刀头可根据需要进行更换为齿形、U形、尖刺形、片状、球形、圆柱形等形状。

[0009] 根据本发明进一步的发明目的，其中冷却系统包括注入部和排出部以及冷却部，注入部通过外接注入泵注入液体或空气，冷却部缠绕在发热部位周围进行冷却，排出部将使用过的液体或气体排出，三者通过橡皮软管相连，另外冷却部通往刀尖方向有一备用出口（也可用于作为入口），既可以选择作为冲洗的液体或气体冲洗手术表面，也可用于吸取手术表面的废液或残渣。

[0010] 根据本发明进一步的发明目的，其中主机系统可以是普通的计算机系统，里面装有专门控制信号发生器、功率放大器、换能器、变幅杆、手术刀组件的软件，以及标准化的

接口,主机系统也可以是嵌入式处理器结合其他电路的 微机系统。

[0011] 根据本发明进一步的发明目的,其中换能器和变幅杆集成在超声刀组件之中,换能器装设于超声手术刀手柄之中,变幅杆改变为档位开关设置在手柄的非握持部位之上以方便操作,为防止误触开关。

[0012] 根据本发明进一步的发明目的,其中冷却系统一端连接注入端,注入端的阀门连接主机,由主机控制关断或开通,注入端与注入泵相接,另一端一致连接到手柄内贯穿通过,在手柄内的部分环绕手柄内致动器周围并按原方向返回流出,注入到排出端,排出端连接吸取泵进行吸取,如此循环,带走手柄内部的热量,其在手术刀头后留有备用出口,可以控制其关断或开通对手术部位进行冲洗、吸取,冷却系统内部流通的物质可以是液体,也可以是气体。

[0013] 根据本发明进一步的发明目的,其中整个冷却系统用耐高温的橡胶软管连接,为防止胶皮软管缠绕电子元件处因为胶皮软管老化导致器件损坏,以金属密封层包围内部电子器件,所述金属密封层还应与与电路隔绝的发热主器件的散热器件相连以带走热量。

四、附图说明

[0014] 图 1 是本发明超声手术刀系统的总体结构示意图。

[0015] 图 2 为本发明其中一实施例的手术刀组件的结构示意图。

[0016] 图 3 是本发明其中一实施例的手术刀组件的结构示意图。

五、具体实施方式

[0017] 如图所示,超声手术刀系统主要包括下列三个部分:主机系统 1、超声手术刀组件 8、冷却系统 9,主机系统与外接的信号输入部件 3 相连,检测信号输入部件的信号类型及强度等,将其解析为计算机能识别的数字信号,主机 1 对 该信号进行处理后进行相应的处理,发出相应的指令经由信号发生器 4、功率放大器 5、换能器 6、变幅杆 7,最后到达超声手术刀组件 8 使手术刀工作。其中信号输入部件 3 可以是脚闸等动力开关,并可根据需要设置多个档位,手术刀组件的刀头可根据需要进行更换,手术刀头和手术刀组件中的手柄之间保持可靠连接,其在非工作状态时可以小幅弯转,其在工作状态时被锁死保持固定连接,或者直接使用呈一定角度的连接部件连接手术刀头和手柄。刀头可以选择不同长度、宽度、厚度的刀头,也可以选择不同形状的刀头,例如齿形、U 形、尖刺形、片状、球形、圆柱形等。功率放大器 5 连接有报警系统 10,报警系统 10 对功率放大器 5 的工作进行监督,一旦超过警戒值发送信号至主机进行报警。换能器与自动跟踪系统 11 相连,自动跟踪系统 11 跟踪换能器的工作情况并随时反馈至主机。冷却系统 9 包括注入部和排出部以及冷却部,注入部通过外接注入泵注入液体或空气,冷却部缠绕在发热部位周围进行冷却,排出部将使用过的液体或气体排出,三者通过橡皮软管相连,另外冷却部通往刀尖方向有一备用出口(也可用于作为入口),既可以选择作为冲洗的液体或气体冲洗手术表面,也可用于吸取手术表面的废液或残渣。

[0018] 其中主机系统可以是普通的计算机系统,里面装配有专门控制信号发生器、功率放大器、换能器、变幅杆、手术刀组件的软件,以及标准化的接口,主机系统也可以是嵌入式处理器结合其他电路(例如 A/D、D/A 转换电路、数据总线、输入设备、输出设备、电源电路、

适配器电路、数据采集电路、输出控制电路、显示器、接口电路等)的微机系统,为便于移动,显示端最好使用 LED、LCD 显示器。主机系统接收各处采集或反馈的信号并根据所述信号进行相应处理,例如接收到脚闸的开通信号时使手术刀通电进行准备状态,接收到手术刀组件开 关信号时,对配套的冷却系统等进行关停或注入。

[0019] 超声手术刀组件包括有可替换刀头的手术刀、手柄(握柄),手柄上可设置整个超声手术刀系统的开关、冷却系统开关和超声手术刀系统的档位按键,其中手柄包括壳体和胶皮护套,两者可用于绝缘,胶皮护套便于握持,增大摩擦力。为简化整个系统的组成,换能器和变幅杆最好集成在超声刀组件之中,例如换能器装设于超声手术刀手柄之中,变幅杆改变为档位开关设置在手柄之上以方便操作(非握持部位),为防止误触开关,在设定某一工作状态之后,最好加设一锁死开关,将当前档位状态锁死。当然换能器和变幅杆也可以单独设置,单独设置的换能器致动部位直接与手术刀组件的振动部位相接。

[0020] 冷却系统一端连接注入端,注入端的阀门连接主机,由主机控制关断或开通,注入端与注入泵相接,另一端一致连接到手柄内贯穿通过,在手柄内的部分环绕手柄内致动器周围并按原方向返回流出,注入到排出端,排出端连接吸取泵进行吸取,如此循环,带走手柄内部的热量,其在手术刀头后留有备用出口,可以控制其关断或开通对手术部位进行冲洗、吸取,冷却系统内部流通的物质可以是液体,也可以是气体,排出端也可以通过吸取泵连接备用出口直接对伤患处残渣血液等进行吸取,以利于迅速进行手术。整个冷却系统用耐高温橡胶软管连接,为防止橡胶软管缠绕电子元件处因为橡胶软管老化导致器件损坏,应以金属密封层包围内部电子器件,所述金属密封层还应与发热主器件的散热器件(与电路隔绝)相连以带走热量。当注入泵注入的是液体时,注入泵可以是蠕动泵。需要指出的是,当使用者操作手柄上的按钮开启手术刀刀头附近的备用出口时,既手柄上的相关开关改变工作模式(冲洗)时,其反馈信号至主机,告知其工作模式,主机控制注入泵和吸取泵不同时工作,只能启动注入泵进行注入,例如注入液体或注入空气进行冲洗;或者只能启动吸取泵对手术对象表面进行吸取(吸取),当使用者操作手柄上的按钮关闭手术刀刀头附近的备用出口时,其反馈信号至主机,告知其工作模式注入泵和吸取泵可以同时工作,两者协同工作进行冷却。

[0021] 跟踪系统主要用于频率跟踪,超声换能器工作在机械振动状态时,换能器输出的功率一部分会转换为机械能,一部分会转换为热能,声负载随时间而变化,也使机械振动频率发生偏移,如果超声电源的频率不随之改变,换能器将处于失谐状态,使换能器输出的效率变低,严重时导致换能器不能工作,因此需要采取频率跟踪技术,使超声功率电源的频率随着换能器的频率变化而变化,保证换能器始终工作在谐振状态,一般采取单闭环电流反馈来实现超声功率电源的频率跟踪换能器的谐振频率,使换能器始终工作在最佳谐振状态。换能器上安装有频率采集装置,实时采集换能器工作频率,通过跟踪系统(其中包括数模、模数转换电路)将采集的所述工作频率在跟踪系统中的计算模块(未示出)进行计算,然后确定电源的频率发送至主机,由主机确定是否改变超声电源频率。

[0022] 超声手术刀组件中如图 2、3 所示,可以包括电源 81 或 91、冷却管 82 或 92、手柄 83 或 93、连接部 84 或 94、备用出口 85 或 95、刀头连接部 86 或 96、刀头 87 或 97,刀头 87 或 97 中的刀头 871 或 971 可以使用各种形状和规格的刀尖,例如 U 型、弧形、三角形、齿形等,手柄 83 或 93 中可以安装换能器和变幅杆,其表面设置有换能器的工作开关和档位调节装

置、并集成变幅杆的功能,以及冷却系统的控制开关等。图 3 所示的超声手术刀组件与图 2 的区别仅在于其刀头连接部 96 轴心线与手柄 93 的轴心线呈以夹角,夹角在 0-30 度之间,以满足不同种手术需要(图 3 中的标号未示出,与图 2 相同)。

[0023] 超声手术刀主要应用在前路和后路颈椎手术和部分腰椎手术。通常选择的超声能量输出在 30% 左右即可达到良好的切割效果,过低,则切割效率低,无法达到要求;过高,手柄发热快,影响操作。在使用超声刀时切勿用力过大,一方面可能造成术中风险。另外一方面可能会改变超声刀的振动状态。影响切割效果。此外,手术中应及时注水,避免超声磨头局部过热。根据不同的目的选择不同直径和形状的刀头。如:在行椎体和椎板开槽、椎体肿瘤切除时,颈椎手术一般使用直径 2mm、3mm 的球、柱形磨刀,腰椎手术根据需要亦可用直径 4mm 的球、柱形磨刀;在自体骨移植时,可选片状磨刀截髂骨。用“普通切割”时,70℃~800℃ 的温度可以在切割过程中促使毛细血管凝固,减少出血;达到边切边止血的目的,当接近神经时对安全性要求很高。应选择“冷切割”模式加灌注,温度只有 37℃-40℃ 左右,不会造成热损伤。在接近硬膜时需小心操作,避免误伤脊髓。

[0024] 虽然先前的描述和附图描述了本发明的优选实施例,但是可以理解:在不脱离本发明的精神的情况下,在此可以产生各种附加、修改和替换。本领域普通技术人员很清楚:在不脱离本发明的精神或本质特性的情况下,可以以其他特殊形式、结构、布置、比例、以及利用其他元件、材料和部件来实现本发明。本领域的技术人员将意识到:本发明可以使用发明实际中使用的结构、布置、比例、材料以及部件和其他的许多修改,这些修改在不脱离本发明的原理的情况下而特别适应于特殊环境和操作需求。因此,当前公开的实施例在所有方面应被理解为说明性的而非对其请求保护的范围的限制。

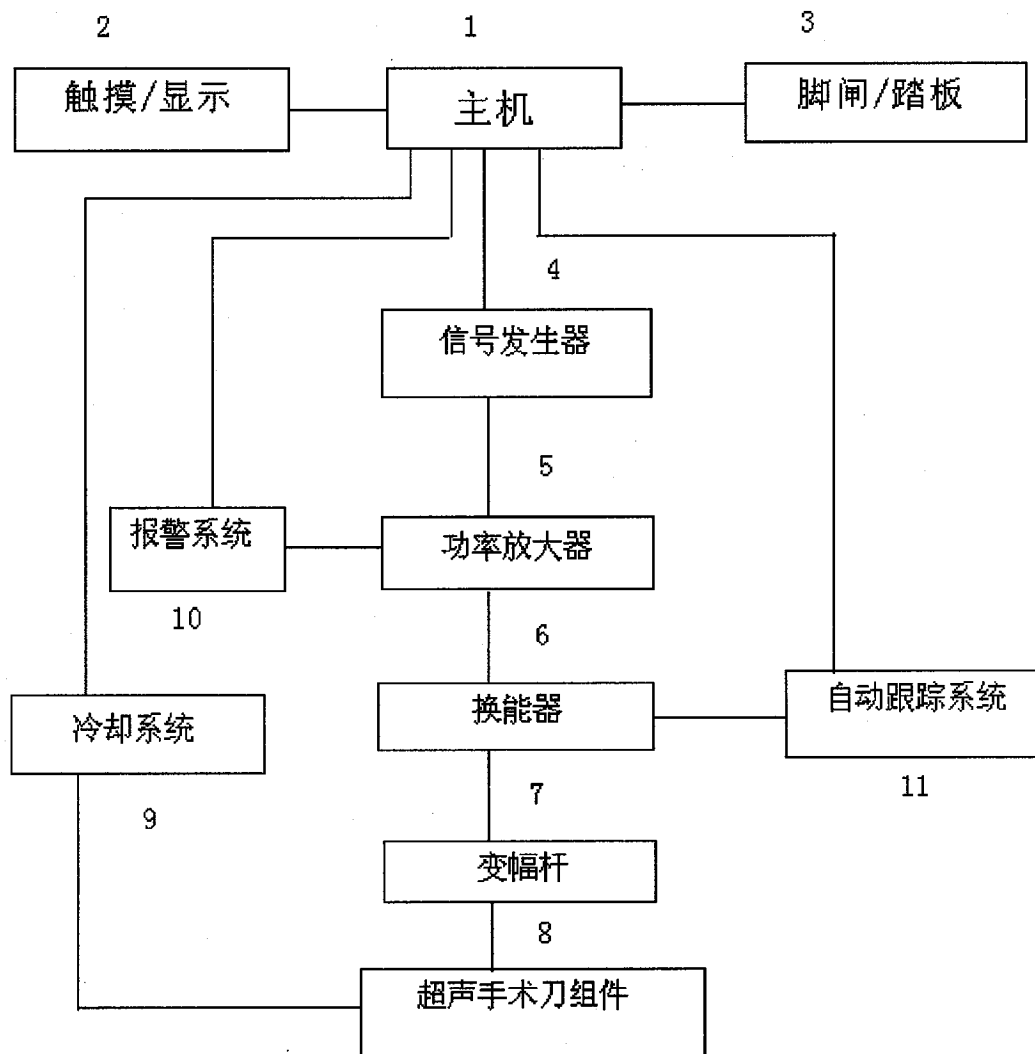


图 1

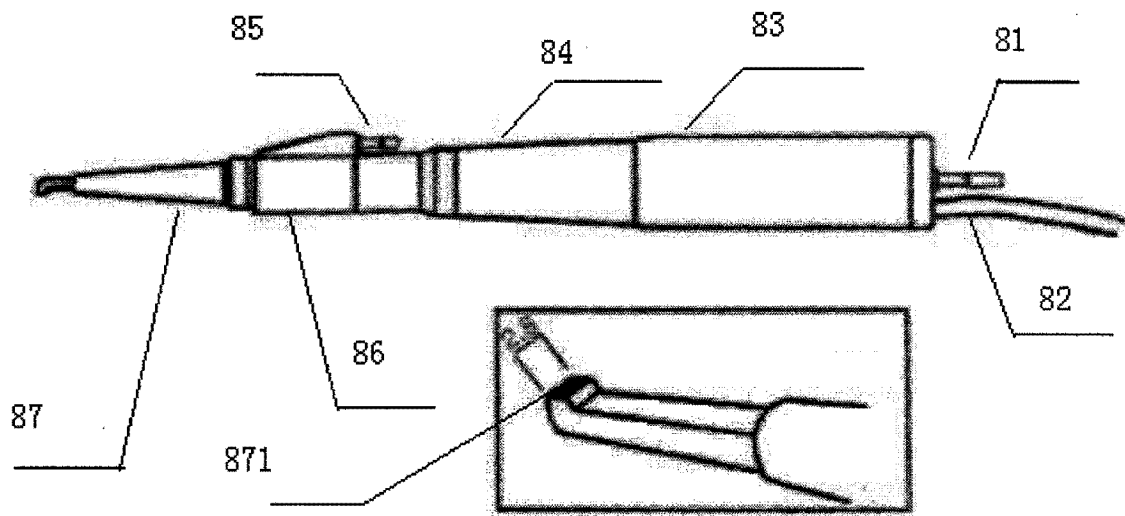


图 2

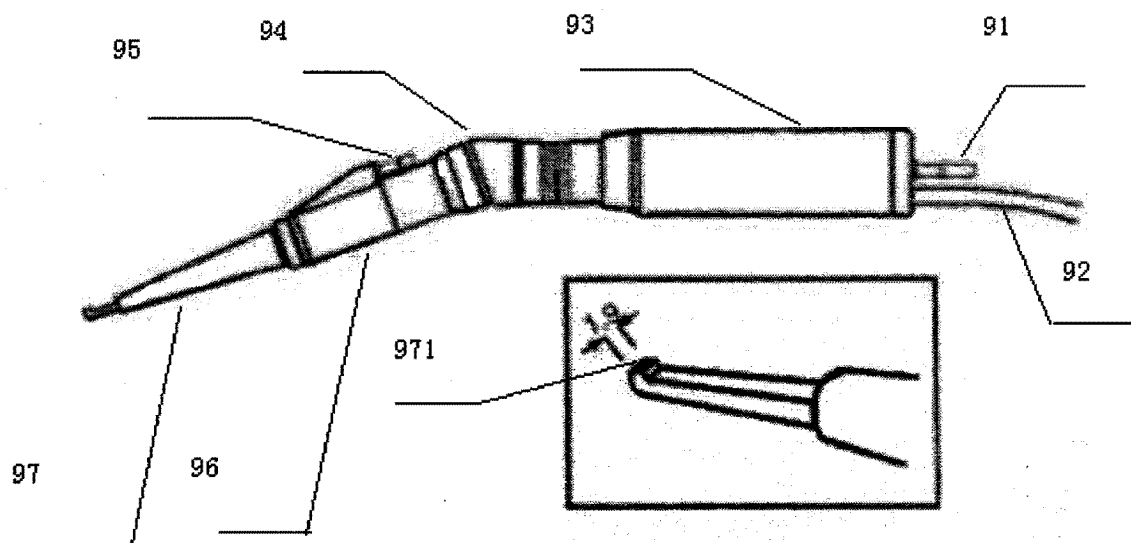


图 3

专利名称(译)	一种超声手术刀系统		
公开(公告)号	CN203970502U	公开(公告)日	2014-12-03
申请号	CN201420161598.8	申请日	2014-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	江苏水木天蓬科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	江苏水木天蓬科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	江苏水木天蓬科技有限公司		
[标]发明人	曹群		
发明人	曹群		
IPC分类号	A61B17/3213		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型涉及一种超声手术刀系统，该系统包括主机、超声手术刀、冷却系统。其中主机为超声手术刀系统中的控制中枢，其接收来自输入信号检测部件的信号，对该信号进行解析后根据该信号对超声手术刀进行控制以进行手术，超声手术刀中有一检测系统，将检测到的信号返回主机进行判断，确定是否启动冷却系统对超声手术刀进行冷却，也可以由主机端选择一直进行冷却。主机对超声手术刀的控制经由信号发生器、功率放大器、超声换能器、变幅调节装置，直至超声手术刀。在换能器中配置有自动跟踪系统跟踪手术位置，直接返回至主机。

