



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107320180 B

(45)授权公告日 2018.07.06

(21)申请号 201710607169.7

(22)申请日 2017.07.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107320180 A

(43)申请公布日 2017.11.07

(73)专利权人 重庆市肿瘤研究所

地址 400030 重庆市沙坪坝区汉渝路181号

(72)发明人 叶敏 曾建挺 王瑜 罗鲜樟

王春梅

(74)专利代理机构 重庆信航知识产权代理有限公司 50218

代理人 穆祥维

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

A61B 34/30(2016.01)

A61B 17/16(2006.01)

A61B 17/225(2006.01)

A61B 18/14(2006.01)

A61B 17/00(2006.01)

A61B 90/00(2016.01)

(56)对比文件

CN 206239520 U,2017.06.13,全文.

CN 206120655 U,2017.04.26,全文.

CN 106667534 A,2017.05.17,全文.

US 2017151022 A1,2017.06.01,全文.

CN 105266897 A,2016.01.27,全文.

CN 203677452 U,2014.07.02,全文.

审查员 任晓帅

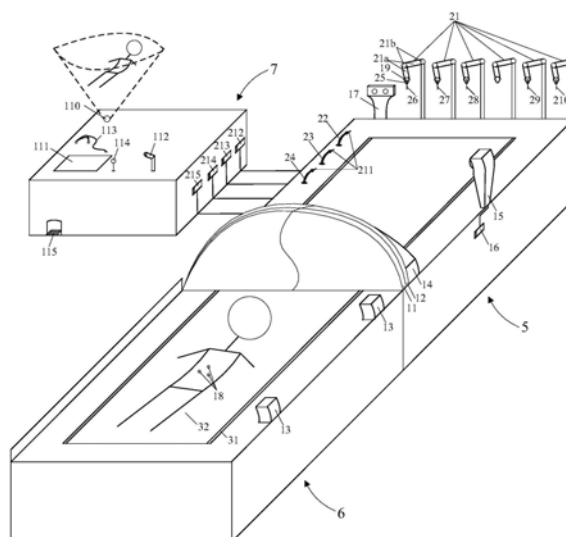
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种用于肝胆外科的手术系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种用于肝胆外科的手术系统,包括导航设备组、手术设备组、传动设备组、供电设备组、手术台、扫描台和控制台,所述扫描台的台头铆接在手术台的台尾上,所述控制台独立于扫描台和手术台设置,所述传动设备组的轨道铺接在扫描台和手术台的台面,所述导航设备组的各个设备分别设置在扫描台、手术台和控制台上,所述手术设备组的各个设备分别设置在手术台和控制台上,所述供电设备组的三个电力输出接口分别与导航设备组、手术设备组和传动设备组的电力输入接口插接。本发明实施例,通过提供一套用途全面,且可靠性和稳定性高的手术设备,提高了肝胆外科手术的精度,从而降低了手术风险。



1. 一种用于肝胆外科的手术系统,其特征在于,所述手术系统包括导航设备组、手术设备组、传动设备组、供电设备组、手术台、扫描台和控制台,所述扫描台的台头铆接在手术台的台尾上,所述控制台独立于扫描台和手术台设置,所述传动设备组的轨道铺接在扫描台和手术台的台面,所述导航设备组的各个设备分别设置在扫描台、手术台和控制台上,所述手术设备组的各个设备分别设置在手术台和控制台上,所述供电设备组的三个电力输出接口分别与导航设备组、手术设备组和传动设备组的电力输入接口插接,其中:

所述导航设备组包括设置于扫描台的CT扫描仪、MR扫描仪、雷达成像仪和3D图像生成器;所述CT扫描仪用于拍摄若干个前半周期的肝组织和/或胆组织的断层图像,所述MR扫描仪用于拍摄若干个后半周期的肝组织和/或胆组织的断层图像,雷达成像仪用于描绘人体立体图像,所述3D图像生成器用于根据CT扫描仪拍摄的若干个前半周期的图像和MR扫描仪拍摄的若干个后半周期图像生成若干个完整周期的肝组织和/或胆组织的立体图像,并结合雷达成像仪描绘的人体立体图像来生成带肝组织和/或胆组织的3D人体图像;

所述导航设备组还包括设置于手术台的3D摄像机、偏离警报器、光学跟踪定位系统、定位传感器和追踪传感器;所述3D摄像机用于拍摄手术台上人体的3D轮廓,并通过将3D轮廓与3D人体图像的轮廓进行匹配比较来确定人体是否偏离最佳手术位置,所述偏离警报器用于在人体偏离最佳手术位置时发出声光警报,所述光学跟踪定位系统用于通过向定位传感器和追踪传感器发出红外光来确定追踪传感器相对于定位传感器的空间位置,所述定位传感器通过黏胶贴置在肝组织和/或胆组织周边的人体表皮,所述追踪传感器通过磁力吸附在手术工具上,所述手术工具包括钻头、磨刀、刨刀、射频消融电极、超声碎石器和内窥镜摄像头;

所述导航设备组还包括设置于控制台的3D全息投影显示器、触摸显示屏、话筒、耳麦、摇杆控制器和脚踏控制器;所述3D全息投影显示器用于在控制台上投影显示出3D人体图像,以及在3D人体图像中显示出定位传感器和追踪传感器的位置,所述触摸显示屏用于人机交互,所述人机交互包括显示操作列表、显示虚拟键盘以及获取向虚拟键盘输入的指令,所述话筒用于接收至少包括停止和启动的语音指令,所述耳麦用于接收偏离警报器发出的声警报;

所述手术设备组包括多个关节型夹持臂、软管夹持臂、硬管夹持臂和刚度可调式夹持臂;所述摇杆控制器用于调节关节型夹持臂、软管夹持臂、硬管夹持臂和刚度可调式夹持臂相对于手术台台沿的位置,所述关节型夹持臂包括多个机械臂、机械关节和机械夹爪,所述软管夹持臂包括软性导管和机械夹爪,所述硬管夹持臂包括硬性导管和机械夹爪,所述刚度可调式夹持臂包括刚度可调式导管和机械夹爪;

所述手术设备组还包括设置于关节型夹持臂的钻头、磨刀和刨刀;所述脚踏控制器用于根据输入的不同等级的踩踏力度向钻头、磨刀和刨刀输出对应等级的旋转动力,所述钻头用于开钻微创手术口,所述磨刀用于修磨微创手术口的边角,所述刨刀用于刨削皮下脂肪组织以及肝组织和/或胆组织周边的病灶组织;

所述手术设备组还包括设置于关节型夹持臂的射频消融电极和超声碎石器;所述脚踏控制器用于根据输入的不同等级的踩踏力度向射频消融电极和超声碎石器分别输出对应等级的射频能量和超声能量,所述射频消融电极用于消融肝组织和/或胆组织上的病灶组织以及凝血,所述超声碎石器用于击碎胆结石;

所述手术设备组还包括设置于软管夹持臂、硬管夹持臂和刚度可调式夹持臂的内窥镜摄像头;所述脚踏控制器用于根据输入的不同等级的踩踏力度向内窥镜摄像头输出对应等级的光照强度,所述内窥镜摄像头用于发射冷光并拍摄肝组织和/或胆组织的实时影像;

所述手术设备组还包括设置于控制台的旋转动力输出器、射频能量输出器、超声能量输出器和内窥镜冷光源;所述旋转动力输出器用于通过微电机向钻头、磨刀和刨刀输出旋转动力,所述射频能量输出器用于向射频消融电极输出射频能量,所述超声能量输出器用于向超声碎石器输出超声能量,所述内窥镜冷光源用于向内窥镜摄像头输出照明冷光;

所述传动设备组包括设置于轨道上的传动皮带和护栏条;所述传动皮带用于将人体从扫描台传送到手术台,所述传动皮带上设置有用以安放人体的人形凹躺区域,所述凹躺区域上设置有整体呈V字纹的防滑突起,所述护栏条设置在所述传动皮带的边沿;

所述供电设备组包括设置于壳体内部的交流发电机、蓄电池、供电电路、水冷散热器和中性极板,所述交流发电机用于燃烧油气发电,所述蓄电池用于存储电能,所述供电电路用于将蓄电池和/或市电分别向导航设备组、手术设备组和传动设备组输出稳定电力,所述水冷散热器用于通过循环水冷却所述供电电路,所述中性极板一端贴附人体腿部,另一端连接地线,用于泄放堆积在人体的电能。

2.如权利要求1所述的手术系统,其特性在于,所述刚度可调式导管包括橡胶条、内置于所述橡胶条中的电磁圈以及套设在所述橡胶条外的柔性外壳,所述电磁圈的各个子圈在通电之后产生磁力并相互吸引以使所述橡胶条的刚度变化,其中,所述电磁圈所通电流越大,所述橡胶条的刚度越大。

3.如权利要求1所述的手术系统,其特性在于,所述机械夹爪包括钳口、设置于所述钳口的两个夹爪以及分别设置于所述夹爪末端的两个防滑板,所述钳口用于控制两个夹爪的开闭,所述两个防滑板的一端与夹爪末端栓接,并通过弹性件与夹爪连接,使得在不受外力时两个防滑板贴合,在受外力时两个防滑板分离,所述夹爪用于通过防滑板从径向夹持手术工具的柄部。

4.如权利要求1所述的手术系统,其特性在于,所述刨刀包括外刀管、夹层刀管和内刀管,所述外刀管、夹层刀管和内刀管均开设有窗口,所述窗口边缘形成刀刃,所述内刀管相对于夹层刀管的旋转速度大于所述夹层刀管相对于外刀管的旋转速度,所述内刀管的管内形成抽吸通道,用于抽吸组织及组织液。

5.如权利要求1所述的手术系统,其特性在于,所述供电电路包括变压器、整流器、稳压器、放大器、三极管、电压比较器、第一电容、第二电容、第三电容、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第一二极管、第二二极管、第三二极管、电感和继电器,其中:

所述电压比较器的负极与整流器的正极输出相连接,所述第一电容的正极与放大器的正极相连接,所述第二电阻的一端与放大器的正极相连接,所述第二电阻的另一端与放大器的输出相连接,所述第二电容的负极与放大器的正极相连接,所述第二电容的正极通过第一电阻与放大器的输出端相连接,所述第一二极管的正极与放大器的负极相连接,所述第一二极管的负极通过第三电阻与放大器的输出端相连接,所述电感的一端与继电器的常闭触点相连接,所述整流器的一个输入端与变压器的副边电感线圈的非同名端相连接,所述整流器的另一个输入端与变压器的副边电感线圈的同名端相连接,所述变压器的原边电感线圈的两端共同组成第一电源输入端以接入市电,所述三极管的集电极与稳压器的输入

管脚相连接,所述三极管的基极与稳压器的输出管脚相连接,所述电压比较器的正极与整流器的负极输出端的两端共同组成第二电源输入端以接入蓄电池,所述电压比较器的正极与继电器的常开触点相连接,所继电器的开关公共端与整流器的负极共同组成电源输出端。

## 一种用于肝胆外科的手术系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种用于肝胆外科的手术系统。

### 背景技术

[0002] 肝胆外科主要涉及如肝细胞癌、肝胆管结石、肝炎后肝硬化和重型肝炎所致的急性肝功能衰竭等的肝胆疾病,据统计资料显示,肝胆疾病已逐渐成为严重威胁国人健康的一类疾病。

[0003] 应理解,大部分肝胆疾病的治疗手段是通过外科手术解决的。然而,在进行外科手术时,由于肝、胆组织周围的血管密集程度较高,即使很小的操作失误,也容易造成大量出血的情况,手术风险非常高。因此,如何提高肝胆外科手术的精度,降低手术风险,是目前亟需解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例中的一种用于肝胆外科的手术系统,通过提供一套用途全面,且可靠性和稳定性高的手术设备,来提高肝胆外科手术的精度,从而降低手术风险。

[0005] 本发明实施例提供了一种用于肝胆外科的手术系统,所述手术系统包括导航设备组、手术设备组、传动设备组、供电设备组、手术台、扫描台和控制台,所述扫描台的台头铆接在手术台的台尾上,所述控制台独立于扫描台和手术台设置,所述传动设备组的轨道铺接在扫描台和手术台的台面,所述导航设备组的各个设备分别设置在扫描台、手术台和控制台上,所述手术设备组的各个设备分别设置在手术台和控制台上,所述供电设备组的三个电力输出接口分别与导航设备组、手术设备组和传动设备组的电力输入接口插接,其中:

[0006] 所述导航设备组包括设置于扫描台的CT扫描仪、MR扫描仪、雷达成像仪和3D图像生成器;所述CT扫描仪用于拍摄若干个前半周期的肝组织和/或胆组织的断层图像,所述MR扫描仪用于拍摄若干个后半周期的肝组织和/或胆组织的断层图像,雷达成像仪用于描绘人体立体图像,所述3D图像生成器用于根据CT扫描仪拍摄的若干个前半周期的图像和MR扫描仪拍摄的若干个后半周期图像生成若干个完整周期的肝组织和/或胆组织的立体图像,并结合雷达成像仪描绘的人体立体图像来生成带肝组织和/或胆组织的3D人体图像;

[0007] 所述导航设备组还包括设置于手术台的3D摄像仪、偏离警报器、光学跟踪定位系统、定位传感器和追踪传感器;所述3D摄像仪用于拍摄手术台上人体的3D轮廓,并通过将3D轮廓与3D人体图像的轮廓进行匹配比较来确定人体是否偏离最佳手术位置,所述偏离警报器用于在人体偏离最佳手术位置时发出声光警报,所述光学跟踪定位系统用于通过向定位传感器和追踪传感器发出红外光来确定追踪传感器相对于定位传感器的空间位置,所述定位传感器通过黏胶贴置在肝组织和/或胆组织周边的人体表皮,所述追踪传感器通过磁力吸附在手术工具上,所述手术工具包括钻头、磨刀、刨刀、射频消融电极、超声碎石器和内窥镜摄像头;

[0008] 所述导航设备组还包括设置于控制台的3D全息投影显示器、触摸显示屏、话筒、耳

麦、摇杆控制器和脚踏控制器；所述3D全息投影显示器用于在控制台上投影显示出3D人体图像，以及在3D人体图像中显示出定位传感器和追踪传感器的位置，所述触摸显示屏用于人机交互，所述人机交互包括显示操作列表、显示虚拟键盘以及获取向虚拟键盘输入的指令，所述话筒用于接收至少包括停止和启动的语音指令，所述耳麦用于接收偏离警报器发出的声警报；

[0009] 所述手术设备组包括多个关节型夹持臂、软管夹持臂、硬管夹持臂和刚度可调式夹持臂；所述摇杆控制器用于调节关节型夹持臂、软管夹持臂、硬管夹持臂和刚度可调式夹持臂相对于手术台台沿的位置，所述关节型夹持臂包括多个机械臂、机械关节和机械夹爪，所述软管夹持臂包括软性导管和机械夹爪，所述硬管夹持臂包括硬性导管和机械夹爪，所述刚度可调式夹持臂包括刚度可调式导管和机械夹爪；

[0010] 所述手术设备组还包括设置于关节型夹持臂的钻头、磨刀和刨刀；所述脚踏控制器用于根据输入的不同等级的踩踏力度向钻头、磨刀和刨刀输出对应等级的旋转动力，所述钻头用于开钻微创手术口，所述磨刀用于修磨微创手术口的边角，所述刨刀用于刨削皮下脂肪组织以及肝组织和/或胆组织周边的病灶组织；

[0011] 所述手术设备组还包括设置于关节型夹持臂的射频消融电极和超声碎石器；所述脚踏控制器用于根据输入的不同等级的踩踏力度向射频消融电极和超声碎石器分别输出对应等级的射频能量和超声能量，所述射频消融电极用于消融肝组织和/或胆组织上的病灶组织以及凝血，所述超声碎石器用于击碎胆结石；

[0012] 所述手术设备组还包括设置于软管夹持臂、硬管夹持臂和刚度可调式夹持臂的内窥镜摄像头；所述脚踏控制器用于根据输入的不同等级的踩踏力度向内窥镜摄像头输出对应等级的光照强度，所述内窥镜摄像头用于发射冷光并拍摄肝组织和/或胆组织的实时影像；

[0013] 所述手术设备组还包括设置于控制台的旋转动力输出器、射频能量输出器、超声能量输出器和内窥镜冷光源；所述旋转动力输出器用于通过微电机向钻头、磨刀和刨刀输出旋转动力，所述射频能量输出器用于向射频消融电极输出射频能量，所述超声能量输出器用于向超声碎石器输出超声能量，所述内窥镜冷光源用于向内窥镜摄像头输出照明冷光；

[0014] 所述传动设备组包括设置于轨道上的传动皮带和护栏条；所述传动皮带用于将人体从扫描台传送到手术台，所述传动皮带上设置有用以安放人体的人形凹躺区域，所述凹躺区域上设置有整体呈V字纹的防滑突起，所述护栏条设置在所述传动皮带的边沿；

[0015] 所述供电设备组包括设置于壳体内部的交流发电机、蓄电池、供电电路、水冷散热器和中性极板，所述交流发电机用于燃烧油气发电，所述蓄电池用于存储电能，所述供电电路用于将蓄电池和/或市电分别向导航设备组、手术设备组和传动设备组输出稳定电力，所述水冷散热器用于通过循环水冷却所述供电电路，所述中性极板一端贴附人体腿部，另一端连接地线，用于泄放堆积在人体的电能。

[0016] 可选的，所述刚度可调式导管包括橡胶条、内置于所述橡胶条中的电磁圈以及套设在所述橡胶条外的柔性外壳，所述电磁圈的各个子圈在通电之后产生磁力并相互吸引以使所述橡胶条的刚度变化，其中，所述电磁圈所通电流越大，所述橡胶条的刚度越大。

[0017] 又可选的，所述机械夹爪包括钳口、设置于所述钳口的两个夹爪以及分别设置于

所述夹爪末端的两个防滑板,所述钳口用于控制两个夹爪的开闭,所述两个防滑板的一端与夹爪末端栓接,并通过弹性件与夹爪连接,使得在不受外力时两个防滑板贴合,在受外力时两个防滑板分离,所述夹爪用于通过防滑板从径向夹持手术工具的柄部。

[0018] 又可选的,所述刨刀包括外刀管、夹层刀管和内刀管,所述外刀管、夹层刀管和内刀管均开设有窗口,所述窗口边缘形成刀刃,所述内刀管相对于夹层刀管的旋转速度大于所述夹层刀管相对于外刀管的旋转速度,所述内刀管的管内形成抽吸通道,用于抽吸组织及组织液。

[0019] 又可选的,所述供电电路包括变压器、整流器、稳压器、放大器、三极管、电压比较器、第一电容、第二电容、第三电容、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第一二极管、第二二极管、第三二极管、电感和继电器,其中:

[0020] 所述电压比较器的负极与整流器的正极输出相连接,所述第一电容的正极与放大器的正极相连接,所述第二电阻的一端与放大器的正极相连接,所述第二电阻的另一端与放大器的输出相连接,所述第二电容的负极与放大器的正极相连接,所述第二电容的正极通过第一电阻与放大器的输出端相连接,所述第一二极管的正极与放大器的负极相连接,所述第一二极管的负极通过第三电阻与放大器的输出端相连接,所述电感的一端与继电器的常闭触点相连接,所述整流器的一个输入端与变压器的副边电感线圈的非同名端相连接,所述整流器的另一个输入端与变压器的副边电感线圈的同名端相连接,所述变压器的原边电感线圈的两端共同组成第一电源输入端以接入市电,所述三极管的集电极与稳压器的输入管脚相连接,所述三极管的基极与稳压器的输出管脚相连接,所述电压比较器的正极与整流器的负极输出端的两端共同组成第二电源输入端以接入蓄电池,所述电压比较器的正极与继电器的常开触点相连接,所述继电器的开关公共端与整流器的负极共同组成电源输出端。

[0021] 由上可见,本发明实施例中的手术系统包括导航设备组、手术设备组、传动设备组、供电设备组,其中,导航设备组可通过手术导航方式指导手术者进行手术,手术设备组配置有种类丰富的手术工具,传动设备组可将扫描和手术两个过程连为一体,供电设备组的供电方式安全、可靠,从而提高了肝胆外科手术的精度,降低了手术风险。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本发明实施例提供的一种用于肝胆外科的手术系统的结构示意图;

[0024] 图2是本发明实施例提供的一种刚度可调式导管的结构示意图;

[0025] 图3是本发明实施例提供的一种机械夹爪的结构示意图;

[0026] 图4是本发明实施例提供的一种供电电路的结构示意图。

## 具体实施方式

[0027] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 图1是本发明实施例中的用于肝胆外科的手术系统的结构示意图。如图所示本实施例中的手术系统的可以包括导航设备组、手术设备组、传动设备组、供电设备组、手术台5、扫描台6和控制台7,所述扫描台6的台头铆接在手术台5的台尾上,所述控制台7独立于扫描台6和手术台5设置,所述传动设备组的轨道31铺接在扫描台6和手术台5的台面,所述导航设备组的各个设备分别设置在扫描台6、手术台5和控制台7上,所述手术设备组的各个设备分别设置在手术台5和控制台7上,所述供电设备组的三个电力输出接口分别与导航设备组、手术设备组和传动设备组的电力输入接口插接,其中:

[0029] 所述导航设备组包括设置于扫描台的CT (Computed Tomography,电子计算机断层扫描) 扫描仪11、MR (Magnetic Resonance,核磁共振) 扫描仪12、雷达成像仪13和3D图像生成器14;所述CT扫描仪11用于拍摄若干个前半周期的肝组织和/或胆组织的断层图像,所述MR扫描仪12用于拍摄若干个后半周期的肝组织和/或胆组织的断层图像,雷达成像仪13用于描绘人体立体图像,所述3D图像生成器14用于根据CT扫描仪11拍摄的若干个前半周期的图像和MR扫描仪12拍摄的若干个后半周期图像生成若干个完整周期的肝组织和/或胆组织的立体图像,并结合雷达成像仪13描绘的人体立体图像来生成带肝组织和/或胆组织的3D人体图像。应理解的,CT扫描是一种断层扫描(间隔扫描)方式,对于没扫描到图像的时缝,往往是靠算法推测出,准确性不高,本发明实施例,可以通过MR扫描弥补该时缝的图像,准确性更高。具体实现过程中,人体在一次性传送通过CT扫描仪11和MR扫描仪12的过程,3D图像生成器14便可根据该过程的全部断层图像生成一个完整的肝组织和/或胆组织的立体图像,再结合雷达成像仪13描绘的人体立体图像,便可得到带肝组织和/或胆组织的3D人体图像。

[0030] 所述导航设备组还包括设置于手术台的3D摄像机15、偏离警报器16、光学跟踪定位系统17、定位传感器18和追踪传感器19;所述3D摄像机15用于拍摄手术台5上人体的3D轮廓,并通过将3D轮廓与3D人体图像的轮廓进行匹配比较来确定人体是否偏离最佳手术位置,所述偏离警报器16用于在人体偏离最佳手术位置时发出声光警报,所述光学跟踪定位系统17用于通过向定位传感器18和追踪传感器19发出红外光来确定追踪传感器19相对于定位传感器18的空间位置,所述定位传感器18通过黏胶贴置在肝组织和/或胆组织周边的人体表皮,所述追踪传感器19通过磁力吸附在手术工具上,所述手术工具包括钻头26、磨刀27、刨刀28、射频消融电极、超声碎石器和内窥镜摄像头。应理解的,虽然患者一般是经过全麻后才进行手术,但人体姿势在传送过程中难免会发生变化,为了确保用于给手术者观看以进行手术导航的3D人体图像的实时准确性,本发明实施例还对人体是否偏离最佳手术位置进行校验,减小位移误差带来的风险。需要指出的是,定位传感器18实质上标定了手术区域(肝或胆组织),追踪传感器19实质上标定了手术工具的位置,两者相结合并向手术者显示出,手术者能准确知悉手术刀具的实时位置,实现手术导航。

[0031] 所述导航设备组还包括设置于控制台7的3D全息投影显示器110、触摸显示屏111、话筒112、耳麦113、摇杆控制器114和脚踏控制器115;所述3D全息投影显示器110用于在控制台上投影显示出3D人体图像,以及在3D人体图像中显示出定位传感器18和追踪传感器19



的位置,所述触摸显示屏用于人机交互,所述人机交互包括显示操作列表、显示虚拟键盘以及获取向虚拟键盘输入的指令,所述话筒用于接收至少包括停止和启动的语音指令,所述耳麦用于接收偏离警报器发出的声警报。本发明实施例中,显示3D人体图像的方式为全息投影显示,可观察性非常好。

[0032] 需要说明的是,本发明实施例中,导航设备组可以生成3D人体图像(相当于导航所需的地图)并通过校准确保其与真实人体保持一致,还可以在3D人体图像中定位手术工具的实时位置(相当于导航物在地图上的位置),从而可以实现手术导航功能,提高手术精度。最难能可贵的是,相对于现有手术系统,导航设备组首创性的引入了全息投影显示,比平面显示的更形象、具体、清楚。另外,导航设备组的用户交互功能也非常齐全,足以应对手术者的大多数手术操作需求。

[0033] 所述手术设备组包括多个关节型夹持臂21、软管夹持臂22、硬管夹持臂23和刚度可调式夹持臂24;所述摇杆控制器114用于调节关节型夹持臂21、软管夹持臂22、硬管夹持臂23和刚度可调式夹持臂24相对于手术台5台沿的位置,所述关节型夹持臂包括多个机械臂21a、机械关节21b和机械夹爪25,所述软管夹持臂22包括软性导管22a和机械夹爪25,所述硬管夹持臂23包括硬性导管23a和机械夹爪25,所述刚度可调式夹持臂24包括刚度可调式导管24a和机械夹爪25。需要指出的是,软管夹持臂22、硬管夹持臂23和刚度可调式夹持臂24可从手术台5内抽出,故图1中只画出了其露出部分。另外,由于关节型夹持臂21、软管夹持臂22、硬管夹持臂23和刚度可调式夹持臂24的机械夹爪25结构相同(尺寸可不相同),故图1中只标出了一个机械夹爪25以作说明,相对应的,故图1中只标出来一个设置于手术工具上的追踪传感器19。

[0034] 所述手术设备组还包括设置于关节型夹持臂21的钻头26、磨刀27和刨刀28;所述脚踏控制器115用于根据输入的不同等级的踩踏力度向钻头26、磨刀27和刨刀28输出对应等级的旋转动力,所述钻头26用于开钻微创手术口,所述磨刀27用于修磨微创手术口的边角,所述刨刀28用于刨削皮下脂肪组织以及肝组织和/或胆组织周边的病灶组织。可选的,刨刀28包括外刀管(未图示出)、夹层刀管(未图示出)和内刀管(未图示出),所述外刀管、夹层刀管和内刀管均开设有窗口,所述窗口边缘形成刀刃,所述内刀管相对于夹层刀管的旋转速度大于所述夹层刀管相对于外刀管的旋转速度,所述内刀管的管内形成抽吸通道,用于抽吸组织及组织液。需要指出的是,现有医用刨刀一般是两层刀管,而本发明实施例中的刨刀28采用三层结构,在不改变刨削面积的基础上(窗口面积不变),增大了刨削深度,更适用于肝或胆外科手术的刨削用途。

[0035] 所述手术设备组还包括设置于关节型夹持臂21的射频消融电极29和超声碎石器210;所述脚踏控制器115用于根据输入的不同等级的踩踏力度向射频消融电极29和超声碎石器210分别输出对应等级的射频能量和超声能量,所述射频消融电极29用于消融肝组织和/或胆组织上的病灶组织以及凝血,所述超声碎石器210用于击碎胆结石。

[0036] 所述手术设备组还包括设置于软管夹持臂22、硬管夹持臂23和刚度可调式夹持臂24的内窥镜摄像头211;所述脚踏控制器115用于根据输入的不同等级的踩踏力度向内窥镜摄像头211输出对应等级的光照强度,所述内窥镜摄像头211用于发射冷光并拍摄肝组织和/或胆组织的实时影像。

[0037] 所述手术设备组还包括设置于控制台7的旋转动力输出器212、射频能量输出器

213、超声能量输出器214和内窥镜冷光源215；所述旋转动力输出器212用于通过微电机向钻头26、磨刀27和刨刀28输出旋转动力，所述射频能量输出器213用于向射频消融电极29输出射频能量，所述超声能量输出器214用于向超声碎石器210输出超声能量，所述内窥镜冷光源215用于向内窥镜摄像头211输出照明冷光。

[0038] 需要说明的是，所述手术设备组的手术工具包括钻头26、磨刀27、刨刀28、射频消融电极29、超声碎石器210和内窥镜摄像头211，基本上满足了肝胆外科手术的所有需求，足以应对手术过程中的所有突发状况，提高了手术安全性。

[0039] 所述传动设备组包括设置于轨道31上的传动皮带32和护栏条（未图示出）；所述传动皮带32用于将人体从扫描台6传送到手术台5，所述传动皮带32上设置有用于安放人体的人形凹躺区域（未图示出），所述凹躺区域上设置有整体呈V字纹的防滑突起（未图示出），所述护栏条设置在所述传动皮带32的边沿。本发明实施例中，通过设置人形凹躺区域，可以防止人体姿势变化；通过设置V字纹的防滑突起，可以增大V字开口方向带动人体时的摩擦力，避免打滑，从而提高手术导航的准确性。

[0040] 所述供电设备组（未图示出）包括设置于壳体内部的交流发电机、蓄电池、供电电路、水冷散热器和中性极板，所述交流发电机用于燃烧油气发电，所述蓄电池用于存储电能，所述供电电路用于将蓄电池和/或市电分别向导航设备组、手术设备组和传动设备组输出稳定电力，所述水冷散热器用于通过循环水冷却所述供电电路，所述中性极板一端贴附人体腿部，另一端连接地线，用于泄放堆积在人体的电能。本发明实施例，通过采用交流发电机和蓄电池，使得手术系统除了可用市电供电外，还可以自发电，因而可以避免市电因电力故障或停止造成的手术中断；通过采用中性极板，可以避免手术系统传递给人体的电压过高，造成触电。

[0041] 图2是本发明实施例中的刚度可调式导管的结构示意图。如图所示本实施例中的刚度可调式导管24a包括橡胶条21a1、内置于所述橡胶条中的电磁圈21a2以及套设在所述橡胶条外的柔性外壳21a3，所述电磁圈21a2的各个子圈在通电之后产生磁力并相互吸引以使所述橡胶条21a1的刚度变化，其中，所述电磁圈21a2所通电流越大，所述橡胶条21a1的刚度越大。

[0042] 图3是本发明实施例中的机械夹爪的结构示意图。如图所示本实施例中的机械夹爪25包括钳口25a、设置于所述钳口的两个夹爪25b以及分别设置于所述夹爪末端的两个防滑板25c，所述钳口25a用于控制两个夹爪25b的开闭，所述两个防滑板25c的一端与夹爪25b末端栓接，并通过弹性件与夹爪25b连接，使得在不受外力时两个防滑板25c贴合，在受外力时两个防滑板25c分离，所述夹爪25b用于通过防滑板25c从径向夹持手术工具的柄部。

[0043] 图4是本发明实施例中的供电电路的结构示意图。如图所示本实施例中的供电电路包括变压器T、整流器U、稳压器IC、放大器P、三极管VT、电压比较器LM、第一电容C1、第二电容C2、第三电容C3、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3、电感L和继电器K，其中：

[0044] 所述电压比较器LM的负极与整流器U的正极输出相连接，所述第一电容C1的正极与放大器P的正极相连接，所述第二电阻R2的一端与放大器P的正极相连接，所述第二电阻R2的另一端与放大器P的输出相连接，所述第二电容C2的负极与放大器的正极相连接，所述第二电容C2的正极通过第一电阻R1与放大器P的输出端相连接，所述第一二极管D1的正极

与放大器P的负极相连接,所述第一二极管D1的负极通过第三电阻R3与放大器P的输出端相连接,所述电感L的一端与继电器K的常闭触点K-2相连接,所述整流器U的一个输入端与变压器T的副边电感线圈的非同名端相连接,所述整流器U的另一个输入端与变压器T的副边电感线圈的同名端相连接,所述变压器T的原边电感线圈的两端共同组成第一电源输入端以接入市电,所述三极管VT的集电极与稳压器IC的输入管脚相连接,所述三极管VT的基极与稳压器IC的输出管脚相连接,所述电压比较器LM的正极与整流器U的负极输出端的两端共同组成第二电源输入端以接入蓄电池,所述电压比较器LM的正极与继电器K的常开触点K-1相连接,所继电器K的开关公共端与整流器U的负极共同组成电源输出端。

[0045] 由上可见,本发明实施例中的手术系统包括导航设备组、手术设备组、传动设备组、供电设备组,其中,导航设备组可通过手术导航方式指导手术者进行手术,手术设备组配置有种类丰富的手术工具,传动设备组可将扫描和手术两个过程连为一体,供电设备组的供电方式安全、可靠,从而提高了肝胆外科手术的精度,降低了手术风险。

[0046] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例中的方法可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0047] 本发明实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

[0048] 本发明实施例装置中的部件,可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

[0049] 本发明实施例中的电子设备,可以通过通用集成电路,例如CPU(Central Processing Unit,中央处理器),或通过ASIC(Application Specific Integrated Circuit,专用集成电路)来实现。

[0050] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

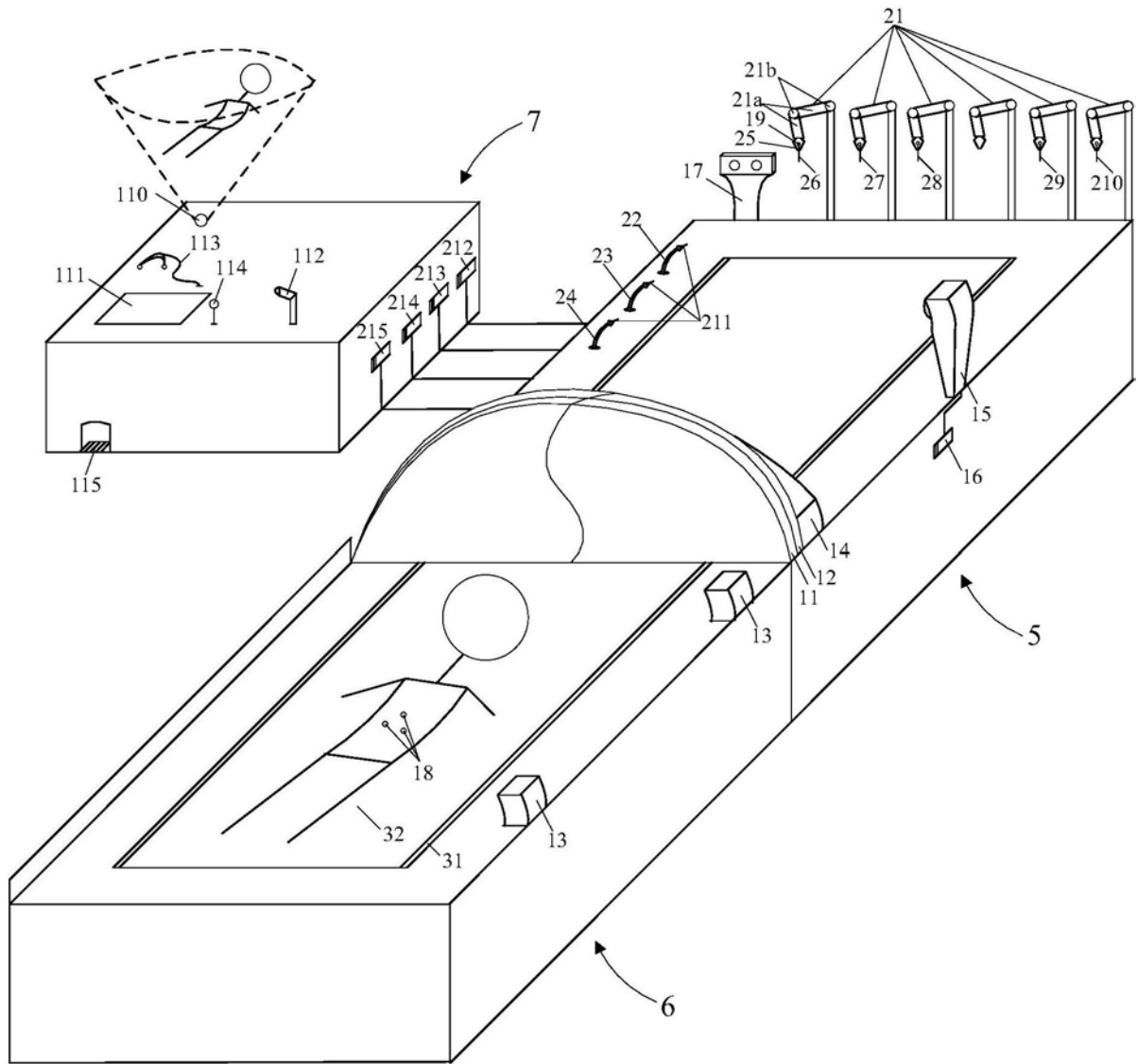


图1

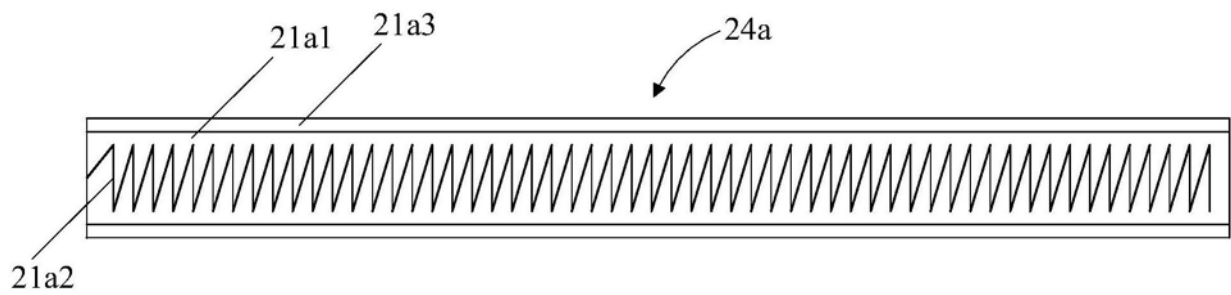


图2

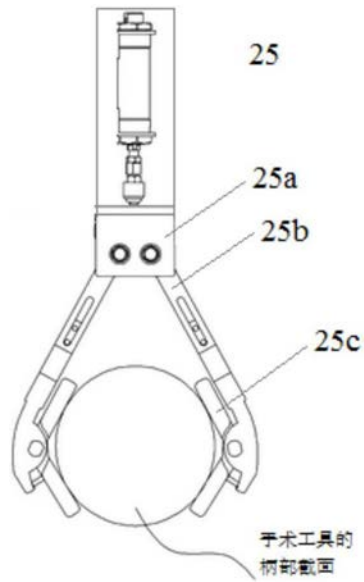


图3

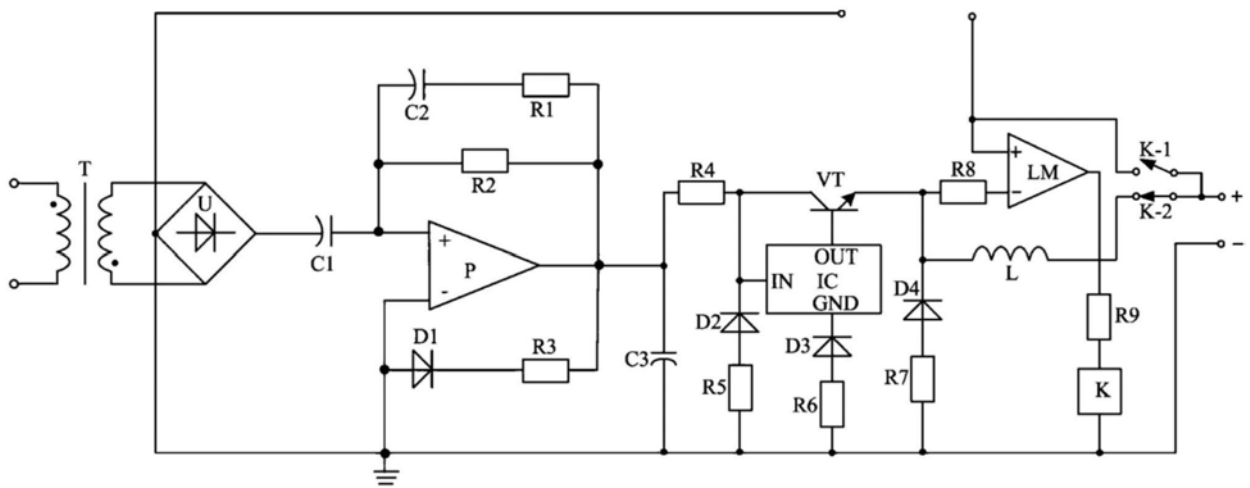


图4

专利名称(译)	一种用于肝胆外科的手术系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN107320180B</a>	公开(公告)日	2018-07-06
申请号	CN2017110607169.7	申请日	2017-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	重庆市肿瘤研究所		
申请(专利权)人(译)	重庆市肿瘤研究所		
当前申请(专利权)人(译)	重庆市肿瘤研究所		
[标]发明人	叶敏 曾建挺 王瑜 罗鲜樟 王春梅		
发明人	叶敏 曾建挺 王瑜 罗鲜樟 王春梅		
IPC分类号	A61B34/20 A61B34/30 A61B17/16 A61B17/225 A61B18/14 A61B17/00 A61B90/00		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B17/16 A61B17/225 A61B18/14 A61B34/20 A61B34/30 A61B34/70 A61B90/08 A61B2018/00595 A61B2034/2055 A61B2034/2065		
审查员(译)	任晓帅		
其他公开文献	CN107320180A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明实施例公开了一种用于肝胆外科的手术系统，包括导航设备组、手术设备组、传动设备组、供电设备组、手术台、扫描台和控制台，所述扫描台的台头铆接在手术台的台尾上，所述控制台独立于扫描台和手术台设置，所述传动设备组的轨道铺接在扫描台和手术台的台面，所述导航设备组的各个设备分别设置在扫描台、手术台和控制台上，所述手术设备组的各个设备分别设置在手术台和控制台上，所述供电设备组的三个电力输出接口分别与导航设备组、手术设备组和传动设备组的电力输入接口插接。本发明实施例，通过提供一套用途全面，且可靠性和稳定性高的手术设备，提高了肝胆外科手术的精度，从而降低了手术风险。

