



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205197954 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201520981701. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 11. 30

(73) 专利权人 西安交通大学第一附属医院

地址 710049 陕西省西安市雁塔西路 277 号

(72) 发明人 吕毅 董鼎辉 吴荣谦 朱皓阳

徐向华 杨桓 马锋

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 段俊涛

(51) Int. Cl.

A61B 1/313(2006. 01)

A61B 10/04(2006. 01)

A61B 17/94(2006. 01)

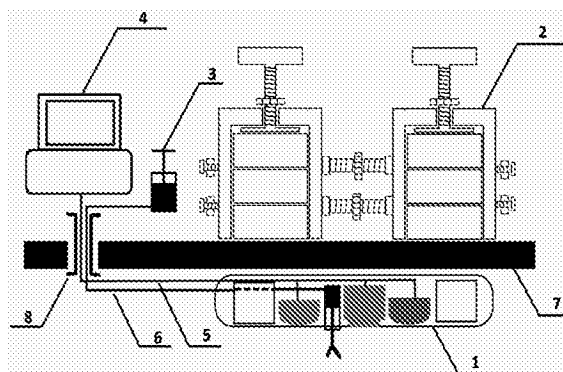
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统

(57) 摘要

一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,包括:双光源磁锚定腹腔镜,内置内磁体、白光 LED、近红外光 LED、CCD 摄像头以及液压活检钳,液压活检钳包含液压腔一与弹性活检钳,钳头伸出双光源磁锚定腹腔镜外;体外磁单元,与内磁体配合,实现双光源磁锚定腹腔镜的定位;液压按钮,设置于体外,通过液压线与液压活检钳连接控制其钳头开合;体外工作站,包括显示器与处理器,通过数据线与白光 LED、近红外光 LED 以及 CCD 摄像头相连,本实用新型将腹腔镜技术、磁锚定技术以及近红外光肿瘤显影技术结合,体积小巧并采用磁锚定方式定位,能通过传统腹腔镜戳卡且术中不占用戳卡空间,并可在单个传统腹腔镜戳卡条件下,完成肝脏肿瘤探查及取活检。



1. 一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,包括:

双光源磁锚定腹腔镜(1),为空心圆柱体结构,内置内磁体、白光LED(11)、近红外光LED(12)、CCD摄像头(13)以及液压活检钳(14),液压活检钳(14)包含液压腔一(21)与弹性活检钳(22),弹性活检钳(22)的钳头伸出双光源磁锚定腹腔镜(1)外;

体外磁单元(2),与所述内磁体配合,实现双光源磁锚定腹腔镜(1)在体内的定位;

液压按钮(3),设置于体外,通过液压线(6)与液压活检钳(14)连接,控制其钳头开合;

体外工作站(4),包括显示器(19)与处理器(20),处理器(20)通过数据线(5)与白光LED(11)、近红外光LED(12)以及CCD摄像头(13)相连。

2. 根据权利要求1所述基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,所述双光源磁锚定腹腔镜(1)的壳体材料为光敏树脂,所述内磁体包括内磁体一(9)和内磁体二(10),从尾端到头端,双光源磁锚定腹腔镜(1)中排列依次为:内磁体二(10)、近红外光LED(12)、液压活检钳(14)、CCD摄像头(13)、白光LED(11)、内磁体一(9)。

3. 根据权利要求2所述基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,所述双光源磁锚定腹腔镜(1)内径10mm,长度70mm,内磁体一(9)和内磁体二(10)形状、材质一致,均为圆柱体,直径为10mm,高度为5mm,材料为N50钕铁硼,表面行氮化钛镀膜。

4. 根据权利要求1或2所述基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,所述白光LED(11)发出色温6000K白光,近红外光LED(12)发出波长为790nm近红外光。

5. 根据权利要求2所述基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,所述体外磁单元(2)包含外磁铁组(16)与设置在外磁铁组(16)外的磁屏蔽壳(15),外磁铁组(16)由若干个相同的圆柱形磁铁构成,每个圆柱形磁铁的直径为30mm,高度为50mm,材料为N50钕铁硼,表面行氮化钛镀膜。

6. 根据权利要求5所述基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,所述外磁铁组(16)有两组,分别与内磁体一(9)和内磁体二(10)相对应,每组外磁铁组(16)外分别配置独立的磁屏蔽壳(15)。

7. 根据权利要求1所述基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,所述液压按钮(3)包含按钮(17)与液压腔二(18),按钮(17)在液压腔二(18)中按下或者拉起,通过液压引起弹性活检钳(22)在液压腔一(21)中的受力改变,最终带动钳头的开合。

8. 根据权利要求1所述基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,其特征在于,所述处理器(20)中预存有以不同类型肝脏肿瘤基于吲哚菁绿的近红外光显影的灰度图像为基础的样本库,当接收到CCD摄像头(13)所采集的近红外光图像,与样本库中数据进行对比,采用灰度识别算法在显示器(19)上自动标出可疑病灶的位置。

一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统

技术领域

[0001] 本发明属于医用设备腹腔镜技术领域,特别涉及一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统。

背景技术

[0002] 上世纪九十年代兴起的腹腔镜技术将外科引入微创时代,以胆囊切除术为例,传统开腹手术需要15cm左右的切口,而腹腔镜手术仅需3-4个直径5-10mm的戳卡以置入腹腔镜、牵拉器械及切割器械即可完成。在此基础上,外科医师一直在探索更为微创化的手术方式,从而使患者以最小创伤获得最大的收益。近年发展起来的经济单孔腹腔镜手术(LESS)是外科医师追求超微创化的实践结果。在单孔腹腔镜手术中,由于腹腔镜、牵拉器械及切割器械均从唯一戳卡置入,使得单孔腹腔镜戳卡直径均在30mm左右,明显大于传统腹腔镜戳卡。此外,3种器械同时置入同一个戳卡使得在操作过程中不同器械相互干扰,难以形成有效的操作三角,从而加大手术难度、增加手术风险。由于3种器械中腹腔镜直径最大,如果能使腹腔镜在操作过程中不占用戳卡空间将最大程度减少单孔腹腔镜戳卡的大小并提高单孔腹腔镜手术的操作性。此外,当前的腹腔镜仅具备照明摄像功能,不能提供更多的信息进行肝脏肿瘤诊断,使得肝脏肿瘤的探查及取活检常常需要在开腹条件下进行,这大大加重了患者的创伤。

[0003] 磁铁之间通过“场”的形式实现相互作用,磁铁间可以不直接接触就产生力的作用。应用磁锚定技术,通过体外磁锚定系统的控制,在手术过程中磁锚定手术器械可以不占用戳卡空间,实现腹腔内的定位与导航。

[0004] 吲哚菁绿是一种医用可溶性染料,生物安全性高,其可通过静脉途径注射入患者体内并经肝脏途径代谢出体外,临床上常用于肝功尺检查。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,将腹腔镜技术、磁锚定技术以及近红外光肿瘤显影技术相结合,该系统由体内部分与体外部分构成,其中体内部分为有线设计,体积小巧并采用磁锚定方式定位,能够通过传统腹腔镜10mm戳卡且手术操作过程中不占用戳卡空间,减少单孔腹腔镜戳卡大小及手术操作性;此外,体内部分还包含近红外光源以及液压活检钳,配合静脉注射吲哚菁绿,可在单个传统腹腔镜戳卡条件下,完成肝脏肿瘤探查及取活检。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,包括:

[0008] 双光源磁锚定腹腔镜1,为空心圆柱体结构,内置内磁体、白光LED11、近红外光LED12、CCD摄像头13以及液压活检钳14,液压活检钳14包含液压腔一21与弹性活检钳22,弹性活检钳22的钳头伸出双光源磁锚定腹腔镜1外;

[0009] 体外磁单元2,与所述内磁体配合,实现双光源磁锚定腹腔镜1在体内的定位;

- [0010] 液压按钮3,设置于体外,通过液压线6与液压活检钳14连接,控制其钳头开合;
- [0011] 体外工作站4,包括显示器19与处理器20,处理器20通过数据线5与白光LED11、近红外光LED12以及CCD摄像头13相连。
- [0012] 所述双光源磁锚定腹腔镜1的壳体材料为光敏树脂,所述内磁体包括内磁体一9和内磁体二10,从尾端到头端,双光源磁锚定腹腔镜1中排列依次为:内磁体二10、近红外光LED12、液压活检钳14、CCD摄像头13、白光LED11、内磁体一9。
- [0013] 所述双光源磁锚定腹腔镜1内径10mm,长度70mm,内磁体一9和内磁体二10形状、材质一致,均为圆柱体,直径为10mm,高度为5mm,材料为N50钕铁硼,表面行氮化钛镀膜。
- [0014] 所述白光LED11发出色温6000K白光,近红外光LED12发出波长为790nm近红外光。
- [0015] 所述体外磁单元2包含外磁铁组16与设置在外磁铁组16外的磁屏蔽壳15,外磁铁组16由若干个相同的圆柱形磁铁构成,每个圆柱形磁铁的直径为30mm,高度为50mm,材料为N50钕铁硼,表面行氮化钛镀膜。
- [0016] 所述外磁铁组16有两组,分别与内磁体一9和内磁体二10相对应,每组外磁铁组16外分别配置独立的磁屏蔽壳15。
- [0017] 所述液压按钮3包含按钮17与液压腔二18,按钮17在液压腔二18中按下或者拉起,通过液压引起弹性活检钳22在液压腔一21中的受力改变,最终带动钳头的开合。
- [0018] 所述处理器20中预存有以不同类型肝脏肿瘤基于吲哚菁绿的近红外光显影的灰度图像为基础的样本库,当接收到CCD摄像头13所采集的近红外光图像,与样本库中数据进行对比,采用灰度识别算法在显示器19上自动标出可疑病灶的位置。
- [0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0020] 1.体内部分(双光源磁锚定腹腔镜)采用磁锚定方式定位,在手术操作过程中不占用戳卡空间:一方面可使单孔腹腔镜戳卡直径从现有的30mm减至12mm,提高单孔腹腔镜手术微创性;另一方面可促进牵拉器械与切割器械形成操作三角,提高单孔腹腔镜手术操作性。
- [0021] 2.体内部分(双光源磁锚定腹腔镜)采用有线设计,将数据处理后台外置,从而体积小,直径10mm、长度50mm,可以通过传统腹腔镜10mm戳卡,因此不仅可以用于单孔腹腔镜手术环境,还可应用于传统腹腔镜手术环境,在不降低操作性的前提下,减少传统腹腔镜手术的戳卡数目。
- [0022] 3.体内部分(双光源磁锚定腹腔镜)采用双光源设计,可自由切换:当切换到高色温白光LED时,可以保证手术操作过程中的视频质量;当切换到近红外光LED时,配合吲哚菁绿静脉注射,在单个传统腹腔镜戳卡条件下可进行肝脏肿瘤的视觉诊断,避免开腹手术。
- [0023] 4.体内部分(双光源磁锚定腹腔镜)包含液压活检钳,独特的液压设计可实现取活检操作以达到肿瘤确诊,并保证体内部分在腹腔内运动的灵活性。

附图说明

- [0024] 图1为本发明的双光源磁锚定腹腔镜的结构示意图。
- [0025] 图2为本发明的体外磁单元的结构示意图。
- [0026] 图3为本发明的液压按钮的结构示意图。
- [0027] 图4为本发明的液压活检钳的结构示意图。

[0028] 图5为本发明的体外工作站的结构示意图。

[0029] 图6为本发明的工作状态示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0031] 一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统,主要包括双光源磁锚定腹腔镜1、体外磁单元2、液压按钮3以及体外工作站4。

[0032] 本发明的双光源磁锚定腹腔镜1的结构如图1所示,双光源磁锚定腹腔镜1,为圆柱体结构,内直径10mm,长度70mm,壳体材料为光敏树脂,内部从头端到尾端依次为内磁体一9、高色温的白光LED11、CCD摄像头13、液压活检钳14、近红外光LED12及内磁体二10;其中内磁体一9与内磁体二10形状、材质一致,均为圆柱体,直径为10mm,高度为5mm,材料为N50钕铁硼,表面行氮化钛镀膜;高色温的白光LED11可发出色温6000K白光;近红外光LED12可发出波长为790nm近红外光;白光LED11与近红外光LED12通过数据线5与体外工作站4相连;CCD摄像头13亦通过数据线5与体外工作站4相连;液压活检钳14通过液压线6与液压按钮3相连。双光源磁锚定腹腔镜1外部密封,可通过环氧乙烷方式消毒,通过传统腹腔镜戳卡;其通过内磁体一9、内磁体二10与外磁单元2的相互作用实现腹腔内定位与运动,从而在工作状态下不占用戳卡空间,可减小戳卡直径并减少戳卡内器械的相互干扰;通过白光LED11发出色温6000k白光,保证手术操作过程中的操作质量;由于进行肝功尺检查的吲哚菁绿能够在肝癌组织内特异性沉积,受近红外光激发可以产生荧光,因此通过近红外光LED12可发出790nm近红外光,配合患者术前静脉注射吲哚菁绿,可实现肝脏肿瘤的视觉诊断。通过CCD摄像头13可采集高色温的白光LED11、近红外光LED12照明条件下的图像,并通过数据线5传输给体外工作站4,由显示器19显示;通过液压活检钳14在必要时进行取活检操作,由于液压活检钳14通过柔性的液压线6与液压按钮3相连,在保证实现取活检操作的同时不影响双光源磁锚定腹腔镜1在腹腔内的运动灵活性。

[0033] 本发明的体外磁单元2的结构如图2所示,体外磁单元2包含磁屏蔽壳15与外磁铁组16。外磁铁组16由若干个相同的圆柱形磁铁构成,直径为30mm,高度为50mm,材料为N50钕铁硼,表面行氮化钛镀膜。体外磁单元2可根据患者的患者的身高体重指数(BMI)选择构成外磁铁组16的磁铁个数,从而在保证磁力的同时减少对患者腹壁的潜在损伤;其通过磁屏蔽壳15可减少外磁铁组16之间的干扰,提高操作性,实现双光源磁锚定腹腔镜1在腹腔内的可靠定位与灵活运动。

[0034] 本发明的液压按钮3的结构如图3所示,液压按钮3包含按钮17与液压腔二18,并通过液压线6与液压活检钳14相连。

[0035] 本发明的液压活检钳14的结构如图4所示,液压活检钳14包含液压腔一21与弹性活检钳22,其通过液压线6与液压按钮3相连。通过按压液压按钮3的按钮17使得液压腔二18内液压油通过液压线6进入液压腔一21,从而推动弹性活检钳22张开;当松开按钮17时,弹性活检钳22在弹性回复力的作用下闭合,液压腔一21内的液压油经液压线6进入液压腔二18。

[0036] 本发明的体外工作站4的结构如图5所示,体外工作站4包括显示器19与处理器20,其通过数据线5与高色温的白光LED11、近红外光LED12以及CCD摄像头13相连,通过处理器

20,外科医师可根据需要控制高色温的白光LED11与近红外光LED12的开启与关闭,此外,CCD摄像头13所采集的可见光图像以及近红外光图像也通过处理器20显示在显示器19上,处理器20中包含以不同类型肝脏肿瘤基于吲哚菁绿的近红外光显影的灰度图像为基础的样本库,对于CCD摄像头13所采集的近红外光图像,处理器20可对照所建立的样本库,基于灰度识别算法在显示器19上自动标出可疑病灶的位置供医师参考。

[0037] 本发明的工作原理是:

[0038] 如图6所示,双光源磁锚定腹腔镜1通过腹壁7上的传统腹腔镜戳卡8进入患者腹腔内;在外磁单元2的作用下,通过内磁体一9、内磁体二10锚定于腹壁上,通过操作外磁单元2可实现双光源磁锚定腹腔镜1在腹腔内的定位与导航,在操作过程中不占用戳卡空间;双光源磁锚定腹腔镜1通过数据线5与体外工作站4相连,通过体外工作站4可控制双光源磁锚定腹腔镜1中高色温的白光LED11、近红外光LED12的开启与关闭,由于患者术前经静脉注射吲哚菁绿进行肝功尺检查,肝脏肿瘤组织在近红外光LED12照射下可发出荧光,所产生的图像经CCD摄像头13采集,可通过体外工作站4显示,此外,手术操作过程中,白光LED11照射下的自然光图像亦可通过体外工作站4显示;双光源磁锚定腹腔镜1还通过液压线6与液压按钮3相连,通过按压、松开液压按钮3,双光源磁锚定腹腔镜1中的液压活检钳14可完成取活检操作。

[0039] 双光源磁锚定腹腔镜1采用磁锚定方式定位,在手术操作过程中不占用戳卡空间:一方面可使单孔腹腔镜戳卡直径从现有的30mm减至12mm,提高单孔腹腔镜手术微创性;另一方面可促进牵拉器械与切割器械形成操作三角,提高单孔腹腔镜手术操作性。双光源磁锚定腹腔镜1采用有线设计,将数据处理后台外置,从而体积小巧,直径10mm、长度50mm,可以通过传统腹腔镜10mm戳卡,因此不仅可以用于单孔腹腔镜手术环境,还可应用于传统腹腔镜手术环境,在不降低操作性的前提下,减少传统腹腔镜手术的戳卡数目。双光源磁锚定腹腔镜1采用双光源设计,可自由切换:当切换到高色温的白光LED11时,可以保证手术操作过程中的视频质量;当切换到近红外光LED12时,配合吲哚菁绿静脉注射,在单个传统腹腔镜戳卡条件下可进行肝脏肿瘤的视觉诊断,避免开腹手术。双光源磁锚定腹腔镜1包含液压活检钳14,独特的液压设计可实现取活检操作以达到肿瘤确诊,并保证体内部分在腹腔内运动的灵活性。该磁锚定腹腔镜系统不仅能够减少单孔腹腔镜手术的戳卡大小及手术难度,还能在腹腔镜探查条件下进行肝脏肿瘤的视觉诊断以及取活检操作,提高腹腔镜探查效率,避免开腹手术的进行,大大推动微创外科的发展。

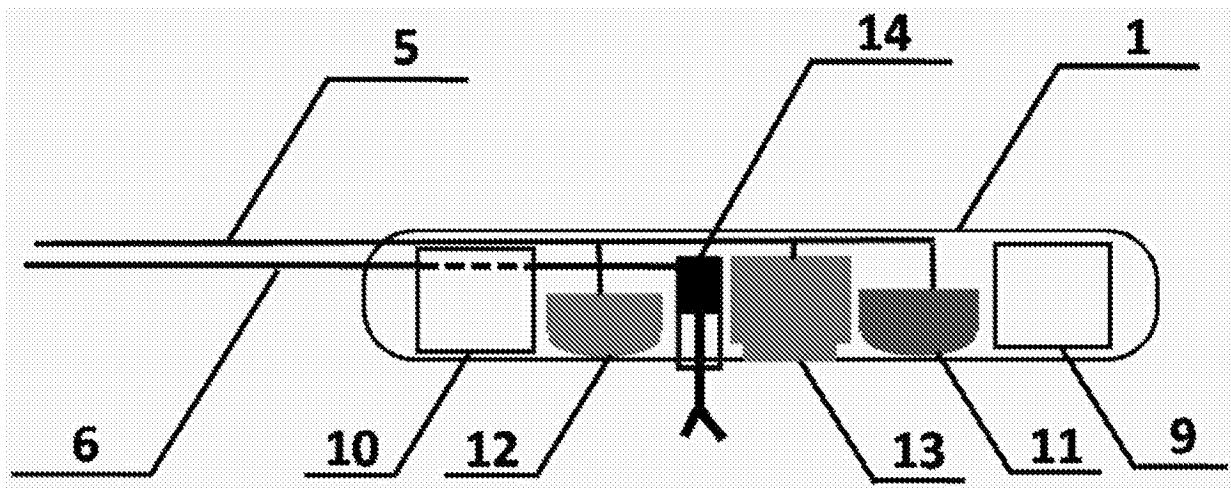


图1

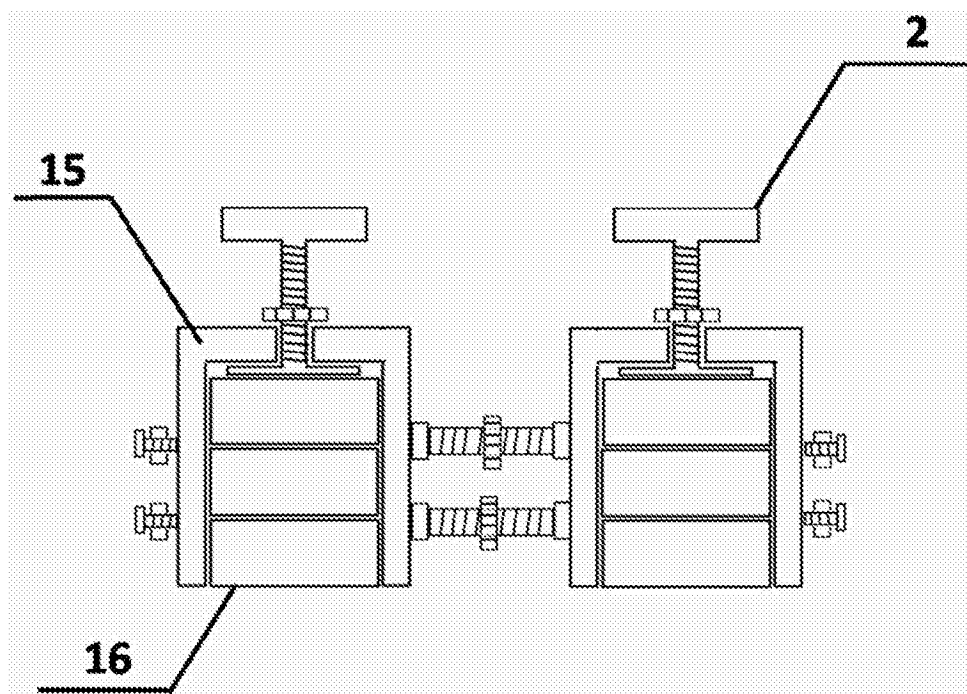


图2

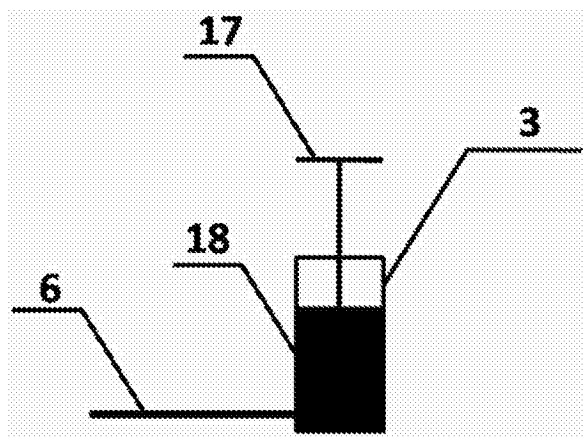


图3

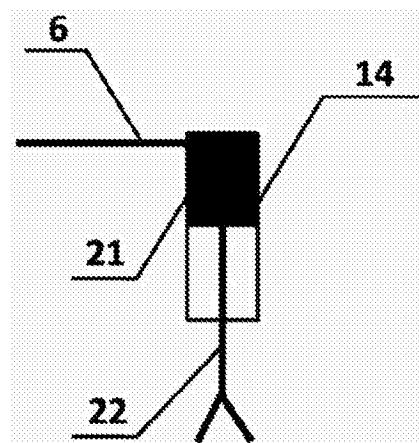


图4

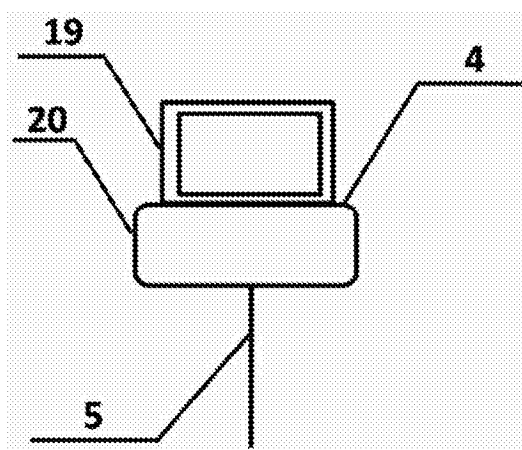


图5

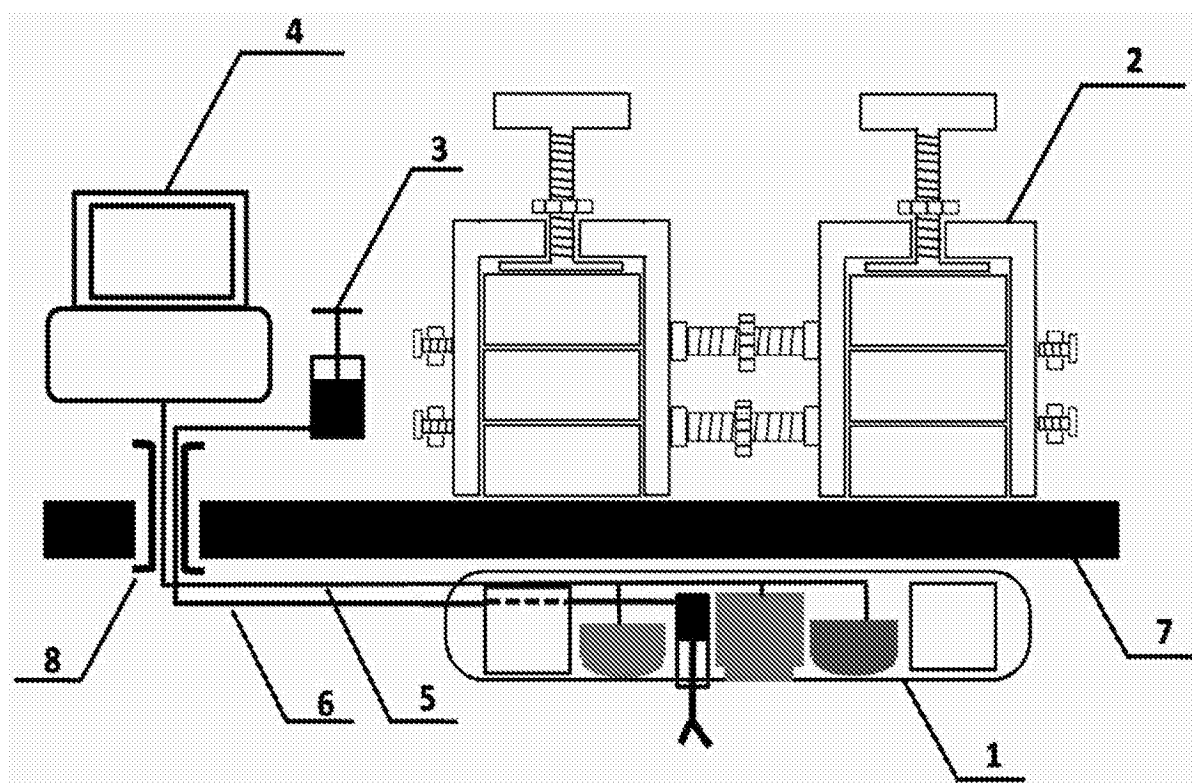


图6

专利名称(译)	一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统		
公开(公告)号	CN205197954U	公开(公告)日	2016-05-04
申请号	CN201520981701.8	申请日	2015-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	西安交通大学第一附属医院		
申请(专利权)人(译)	西安交通大学第一附属医院		
当前申请(专利权)人(译)	西安交通大学第一附属医院		
[标]发明人	吕毅 董鼎辉 吴荣谦 朱皓阳 徐向华 杨桓 马锋		
发明人	吕毅 董鼎辉 吴荣谦 朱皓阳 徐向华 杨桓 马锋		
IPC分类号	A61B1/313 A61B10/04 A61B17/94		
代理人(译)	段俊涛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种基于近红外光视觉诊断的磁锚定腹腔镜系统，包括：双光源磁锚定腹腔镜，内置内磁体、白光LED、近红外光LED、CCD摄像头以及液压活检钳，液压活检钳包含液压腔一与弹性活检钳，钳头伸出双光源磁锚定腹腔镜外；体外磁单元，与内磁体配合，实现双光源磁锚定腹腔镜的定位；液压按钮，设置于体外，通过液压线与液压活检钳连接控制其钳头开合；体外工作站，包括显示器与处理器，通过数据线与白光LED、近红外光LED以及CCD摄像头相连，本实用新型将腹腔镜技术、磁锚定技术以及近红外光肿瘤显影技术结合，体积小巧并采用磁锚定方式定位，能通过传统腹腔镜戳卡且术中不占用戳卡空间，并可在单个传统腹腔镜戳卡条件下，完成肝脏肿瘤探查及取活检。

