



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105962881 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610596277.4

(22)申请日 2016.07.26

(71)申请人 西安交通大学第一附属医院

地址 710061 陕西省西安市雁塔西路277号

(72)发明人 王铮 杨焜 钟德星 马磊 仵正

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51)Int.Cl.

A61B 1/05(2006.01)

A61B 1/07(2006.01)

A61B 1/313(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

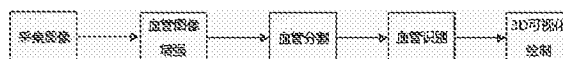
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种血管识别方法及设备

(57)摘要

本发明公开了一种血管识别方法及设备,通过引入双光源系统(红外光源+可见光源),集合目前智能优化算法的光路系统光学元件调整方法,通过血红蛋白与其他组织对红外光线的吸收比率不同,结合计算机算法的优化,提供一种血管识别腹腔镜,能够与常见的内窥镜进行分光显影的目的,做到对血管识别,易于医生应用。



1. 一种血管识别方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,将内窥镜(101)伸入腹腔中,通过白光光源(103)进行照明,内窥镜(101)的红外线光源(102)发射红外线穿透人体组织,并将血液中的血红蛋白吸收;

步骤二,通过内窥镜(101)中的摄像机(203)进行拍摄,摄像机(203)将图像信息发送至处理主机(204);

步骤三,处理主机(204)对血管图像增强;

步骤四,对增强后的血管图像进行分割,图像的分割边界包括血管和其他组织成分;

步骤五,对分割后的血管图像进行血管识别,识别出血管纹路细节;

步骤六,对识别出的血管纹路细节进行采用灰度表示的深度分析,并完成3D可视化绘制。

2. 根据权利要求1所述的一种血管识别方法,其特征在于,所述步骤二中,内窥镜(101)将拍摄的图像经过滤波后发送至处理主机(204)。

3. 根据权利要求1所述的一种血管识别方法,其特征在于,所述步骤三中,图像增强采用非线性对比度变换和图像平滑的算法。

4. 根据权利要求1所述的一种血管识别方法,其特征在于,所述步骤四中,分割采用基于图论的Graph Cut或Normalized Cut方法。

5. 根据权利要求1所述的一种血管识别方法,其特征在于,所述步骤五中,血管识别采用采用LBP特征作为血管识别的主要依据,用身份识别的依据来识别血管纹路细节。

6. 权利要求1所述的一种血管识别方法采用的设备,其特征在于,包括内窥镜(101),内窥镜(101)连接有光源(202)和摄像机(203),摄像机(203)连接处理主机(204),处理主机(204)具有人机接口(206),处理主机(204)连接有显示器(205);

所述光源(202)包括红外线光源(102)和白光光源(103);

所述处理主机(204)为电脑、专业图像处理服务器或者嵌入式的计算主机。

7. 根据权利要求6所述的一种血管识别方法采用的设备,其特征在于,所述内窥镜(101)内设置有发射光纤(105)和接受光纤(106),接受光纤(106)连接摄像机(203),发射光纤(105)连接光源(202)的红外线光源(102)和白光光源(103)。

8. 根据权利要求6所述的一种血管识别方法采用的设备,其特征在于,所述摄像机(203)具有不同频段光谱的滤波功能。

9. 根据权利要求6所述的一种血管识别方法采用的设备,其特征在于,所述显示器(205)为单个显示器或多个显示器组成的阵列。

10. 根据权利要求6所述的一种血管识别方法采用的设备,其特征在于,所述人机接口(206)包括键盘、按键、鼠标和触摸板中的至少一种。

一种血管识别方法及设备

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域,具体涉及一种血管识别方法及设备。

背景技术

[0002] 腹腔镜(英文名:Laparoscopic)是一种带有微型摄像头的医用器械,腹腔镜手术就是利用腹腔镜及其相关器械进行的手术:使用冷光源提供照明,将腹腔镜镜头(直径为3~10mm)插入腹腔内,运用数字摄像技术使腹腔镜镜头拍摄到的图像通过光导纤维传导至后级信号处理系统,并且实时显示在专用监视器上。然后医生通过监视器屏幕上所显示患者器官不同角度的图像,对病人的病情进行分析判断,并且运用特殊的腹腔镜器械进行手术。腹腔镜手术创伤小,并发症少,患者康复迅速,目前已在临床得到广泛应用,并且已成为未来手术的发展趋势。

[0003] 腹腔镜创伤小,并发症少,患者康复迅速。自100年前被发明以来,就被越来越多的用在各种手术。在中国,经过二十多年的发展,开展腹腔镜手术的科室已涵盖普外,妇产,泌尿外科,肝胆外科等,很多县以上医院,厂矿医院,甚至乡镇医院已经开展了腹腔镜手术。我国目前的腹腔镜市场约310亿/年,市场容量巨大。2011年全球腹腔镜设备市场产值为69.68亿美元,2018年预计将达131.529亿美元。在中国,二级及以上医院都是腹腔镜潜在用户,目前中国二级及以上医院共有11673家(2010年数据)。根据2013年数据,可以看到外企占据了我国腹腔镜市场的绝对优势。同时也说明国产腹腔镜的发展潜力很大。

[0004] 在各种人体腔体内部进行检查、诊断、手术时,血管都是非常敏感的部位,明确血管的位置和走形,对医生非常有帮助。尤其是在做手术的时候,如果对血管的位置判断失误,损伤了血管,往往会导致严重的伤害。在外科手术尤其是微创手术日益发展的今天,腹腔镜手术携带其无可比拟的优势占据了主流位置。对于肿瘤切除要求的“骨骼化”,部分手术血管的“保护化”,无疑要求我们去寻找一种能够充分显示血管的一种设备。基于此,我们根据既往的研究情况,自主研发一种基于红外的内窥镜操作平台,其目的能够与常见的内窥镜进行分光显影的目的,做到对血管识别,易于医生术中应用的目的。本发明采用双光路系统,可见光光路部分并未进行太多改进,红外光路系统通过主动发射冷红外光线,根据血红蛋白与其他组织对红外光线的吸收比率不同,进而识别血管的位置与形态,结合计算机辅助技术,对血管进行清洗的显露,在术中辅助手术和诊断。通过双光路系统,能够极大提升手术成功率,降低患者术中出现血管损伤的风险,同时能够辅助医生进行诊断,做到依据血管走形决定相应的手术。本项目从最初的构思到目前的逐步形成一个思路以来,与多家企业进行了相关的沟通与交流。目前,项目集成了光学、设备基础、自动化、图像处理、医学基础操作等多方面人才对项目进行分析整合,力图在各方面的资助下能够完成该类设备的研发。在高清(1080P/4K)腹腔镜的技术上,加上红外识别的功能。高清是主体,红外是卖点。换句话说,没有血管识别需求的医生,也可以将本产品作为高清腹腔镜采购。

[0005] 现有的国外内窥镜的研究集中在以下几个方向:1)利用窄带光谱NBI(narrow band imaging)技术,可以在诊断中,利用不同波长的光显影,看到病变组织,该技术主要用

于诊断。2)荧光染色技术,可以看到癌变组织,并为手术提供依据。3)分辨率为1080P的高清腹腔镜,可以看到更加清晰的组织细节。4)3D可视化绘制技术,可以将体内组织的三维形状等信息展示出来。基于目前的研究情况,我们可以看到着重提升单光源系统的硬件水平是目前国内外研发重点。然而,华山医院的10265腹腔镜手术并发症报道中,45.16%为出血相关性并发症,此外如何能够让手术医生简化手术技术,探明血管的走形和分布,利于上手,是目前迫切需要解决的问题。

[0006] 因此,迫切需要设计一种具有血管识别术中定位双光路腹腔镜。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述不足,提供一种血管识别方法及设备,能够与常见的内窥镜进行分光显影的目的,做到对血管识别,易于医生应用。

[0008] 为了达到上述目的,一种血管识别方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤一,将内窥镜伸入腹腔中,通过白光光源进行照明,内窥镜的红外线光源发射红外线穿透人体组织,并将血液中的血红蛋白吸收;

[0010] 步骤二,通过内窥镜中的摄像机进行拍摄,摄像机将图像信息发送至处理主机;

[0011] 步骤三,处理主机对血管图像增强;

[0012] 步骤四,对增强后的血管图像进行分割,图像的分割边界包括血管和其他组织成分;

[0013] 步骤五,对分割后的血管图像进行血管识别,识别出血管纹路细节;

[0014] 步骤六,对识别出的血管纹路细节进行采用灰度表示的深度分析,并完成3D可视化绘制。

[0015] 所述步骤二中,内窥镜将拍摄的图像经过滤波后发送至处理主机。

[0016] 所述步骤三中,图像增强采用非线性对比度变换和图像平滑的算法。

[0017] 所述步骤四中,分割采用基于图论的Graph Cut或Normalized Cut方法。

[0018] 所述步骤五中,血管识别采用采用LBP特征作为血管识别的主要依据,用身份识别的依据来识别血管纹路细节。

[0019] 一种血管识别方法采用的设备,包括内窥镜,内窥镜连接有光源和摄像机,摄像机连接处理主机,处理主机具有人机接口,处理主机连接有显示器;

[0020] 所述光源包括红外线光源和白光光源;

[0021] 所述处理主机为电脑、专业图像处理服务器或者嵌入式的计算主机。

[0022] 所述内窥镜内设置有发射光纤和接受光纤,接受光纤连接摄像机,发射光纤连接光源的红外线光源和白光光源。

[0023] 所述摄像机具有不同频段光谱的滤波功能。

[0024] 所述显示器为单个显示器或多个显示器组成的阵列。

[0025] 所述人机接口包括键盘、按键、鼠标和触摸板中的至少一种。

[0026] 与现有技术相比,本发明的血管识别方法将照射过红外线的人体组织进行拍摄,再将图像中的血管进行图像增强,增强后进行分割,再识别出血管纹路细节,通过处理主机完成3D可视化绘制,本发明有助于临床手术医生进行术中决策,容易辨认血管并能够尽早得到血管的走形分布,一方面便于术中的操作,有了“导航”系统能够减少寻找血管的时间,

缩短手术时间;此外,能够给医生的技术提供有益的补充,缩短学习曲线;缩短手术时间,意味着能够减少患者术中的应激事件,有利于患者的康复。

[0027] 本发明的设备通过处理主机控制,控制摄像机拍摄可见光照片、红外光线照片、可见光叠加红外光线照片,获得这些照片之后,通过处理主机对图像进行分析,最终将血管的位置和走形进行3D可视化绘制,以便于医生使用,本设备采用主动发射冷红外光线的光源,根据血红蛋白与其他组织对红外光线的吸收比率不同,进而识别血管的位置与形态,辅助手术和诊断,能够极大提升手术成功率,降低患者术中出现血管损伤的风险,同时能够辅助医生进行诊断。

附图说明

[0028] 图1为本发明3D可视化绘制的流程图;

[0029] 图2为本发明的血管识别方法采用的设备的结构示意图;

[0030] 图3为本发明内窥镜的结构示意图;

[0031] 其中,101、内窥镜;102、红外线光源;103、白光光源;105、发射光纤;106、接受光纤;202、光源;203、摄像机;204、处理主机;205、显示器;206、人机接口。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0033] 参见图1,一种血管识别方法,包括以下步骤:

[0034] 步骤一,将内窥镜101伸入腹腔中,通过白光光源103进行照明,内窥镜101的红外线光源102发射红外线穿透人体组织,并将血液中的血红蛋白吸收;

[0035] 步骤二,通过内窥镜101中的摄像机203进行拍摄,摄像机203将图像信息经过滤波后发送至处理主机204;

[0036] 步骤三,处理主机204对血管图像增强,图像增强采用非线性对比度变换和图像平滑的算法,尤其是当血管深度达到组织内部5mm左右时,有效的图像增强方法,可以为后续处理提供便利;

[0037] 步骤四,对增强后的血管图像进行分割,图像的分割边界包括血管和其他组织成分,分割采用基于图论的Graph Cut或Normalized Cut方法;

[0038] 步骤五,对分割后的血管图像进行血管识别,识别出血管纹路细节,血管识别采用采用LBP特征作为血管识别的主要依据,用身份识别的依据来识别血管纹路细节,可以满足实际应用的需要;

[0039] 步骤六,对识别出的血管纹路细节进行采用灰度表示的深度分析,并完成3D可视化绘制。

[0040] 参见图2和图3,一种血管识别方法采用的设备,包括内窥镜101,内窥镜101连接有光源202和摄像机203,摄像机203连接处理主机204,处理主机204具有人机接口206,处理主机204连接有显示器205,摄像机203具有不同频段光谱的滤波功能;

[0041] 光源202包括红外线光源102和白光光源103,内窥镜101内设置有发射光纤105和接受光纤106,接受光纤106连接摄像机203,发射光纤105连接光源202的红外线光源102和白光光源103;

[0042] 处理主机204为电脑、专业图像处理服务器或者嵌入式的计算主机。

[0043] 优选的,显示器205为单个显示器或多个显示器组成的阵列。

[0044] 优选的,人机接口206包括键盘、按键、鼠标和触摸板中的至少一种。

[0045] 红外线光源102能够发射850nm红外线穿透约6mm的人体组织,并被血液中的血红蛋白吸收。用红外线照射人体组织,并用红外摄像头拍摄,可以发现血管呈现2个特征:①表现为阴影;②连续线状。根据这2个特征,机器视觉就能辨认出血管,并加以描绘。

[0046] 本发明借鉴的现有成熟技术:腹腔镜技术;红外线静脉显影技术;高清影像传输技术;以上技术均有成熟的货架产品。

[0047] 本发明在开展的动物实验中,血管识别深度达到5mm,识别的准确率达到99%,高清影像的有效像素 $\geq 5MP$,输出帧率30fps以上。

[0048] 本发明针对目前市场的薄弱环节,目前市场销售的腹腔镜无红外功能,不能提供血管显示的辅助功能,本项目研发的产品一旦投入批量生产,必定拥有广阔的市场。本项目的顺利开展势必将增强我国腹腔镜在研发、设计、生产制造方面的国际竞争力;促进形成我国在腹腔镜领域中的自主知识产权;力争在三到五年内形成研发、设计、生产、封装、测试和销售的完整产业链;进一步提升陕西省在医疗器械技术领域的业内地位;为医生带来手术便利,造福患者,并带动陕西省其它相关的信息电子和光电子产业的发展。

[0049] 本发明能够有助于临床手术医生进行术中决策,容易辨认血管并能够尽早得到血管的走形分布,一方面便于术中的操作,有了“导航”系统能够减少寻找血管的时间,缩短手术时间;此外,能够给医生的技术提供有益的补充,缩短学习曲线;缩短手术时间,意味着能够减少患者术中的应激事件,有利于患者的康复。



图1

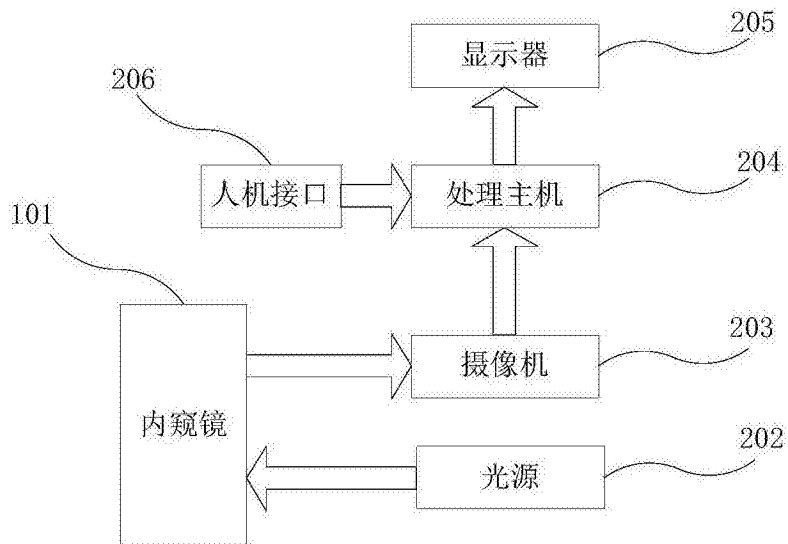


图2

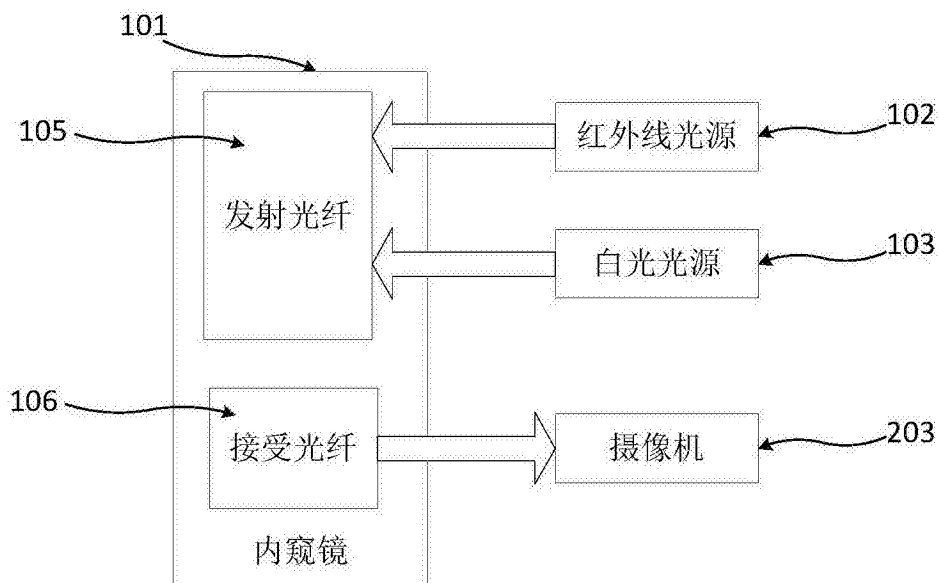


图3

专利名称(译)	一种血管识别方法及设备		
公开(公告)号	CN105962881A	公开(公告)日	2016-09-28
申请号	CN201610596277.4	申请日	2016-07-26
[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	王铮 杨焜 钟德星 马磊 仵正		
发明人	王铮 杨焜 钟德星 马磊 仵正		
IPC分类号	A61B1/05 A61B1/07 A61B1/313 A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00186 A61B1/0638 A61B1/0661 A61B1/07 A61B1/3132 A61B5/0086 A61B5/489 A61B5/6847 A61B5/72		
代理人(译)	徐文权		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种血管识别方法及设备，通过引入双光源系统(红外光源+可见光源)，集合目前智能优化算法的光路系统光学元件调整方法，通过血红蛋白与其他组织对红外光线的吸收比率不同，结合计算机算法的优化，提供一种血管识别腹腔镜，能够与常见的内窥镜进行分光显影的目的，做到对血管识别，易于医生应用。

