



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107569285 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710922845.X

A61B 1/307(2006.01)

(22)申请日 2017.09.30

A61B 1/04(2006.01)

(71)申请人 华中科技大学

A61B 1/06(2006.01)

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

G06T 7/136(2017.01)

申请人 湖北得康科技有限公司

(72)发明人 宋恩民 余锋 朱君 万友铭
刘宏

(74)专利代理机构 武汉东喻专利代理事务所
(普通合伙) 42224

代理人 方可

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

A61B 90/00(2016.01)

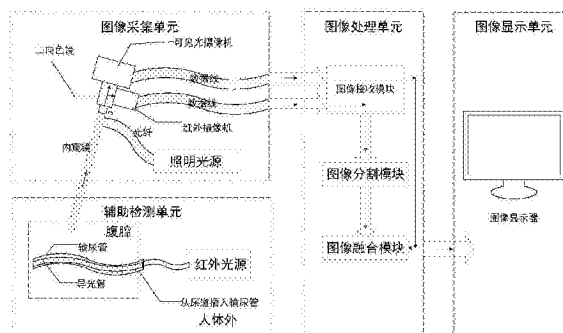
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及其方法,其系统包括辅助检测单元、图像采集单元和图像处理单元;其中辅助检测单元用于提供带有红外光源的导光管以实时标记输尿管的位置;图像采集单元用于采集内腔可见光图像和红外图像;图像处理单元用于根据采集到的红外图像进行分割以获取输尿管的位置信息,并将获得的输尿管位置信息与可见光图像相融合,获得新的包含有输尿管位置信息的图像序列;其方法基于其系统实现;本发明提供的这种内窥镜系统及其方法,可以实时准确的指示输尿管的位置信息,且不需要进行图像增强处理,相比于现有技术,可极大减少计算成本,提高了图像处理效率和实时性;将其应用于手术中具有极高实用价值。



1. 一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统,其特征在于,包括辅助检测单元、图像采集单元和图像处理单元;

所述辅助检测单元用于提供带有红外光源的导光管以实时标记输尿管的位置;

所述图像采集单元用于采集内腔可见光图像和红外图像;

所述图像处理单元用于根据采集到的红外图像进行分割以获取输尿管的位置信息,并将获得的输尿管位置信息与可见光图像相融合,获得新的包含有输尿管位置信息的图像序列。

2. 如权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,还包括图像显示单元;所述图像显示单元用于将所述的图像序列进行显示。

3. 如权利要求1或2所述的内窥镜系统,其特征在于,所述辅助检测单元包括红外光源和导光管;

所述红外光源用于给所述导光管提供红外光照条件;所述导光管在使用时被插入到输尿管内用于实时标记输尿管的位置信息。

4. 如权利要求1或2所述的内窥镜系统,其特征在于,所述图像采集单元包括照明光源、二向色镜、内窥镜、可见光摄像机和红外摄像机;

所述照明光源用于提供图像采集所需的可见光光照条件,二向色镜用于将内窥镜采集到的光信号一分为二,其中一部分为红外摄像机可识别的红外光信号,另一部分为可见光摄像机可识别的可见光信号;所述可见光摄像机用于在可见光光照条件下通过内窥镜采集内腔可见光图像;红外摄像机则用于采集导光管发出的、经由内窥镜采集后由二向色镜分光的红外光信号以获得内腔红外图像。

5. 如权利要求1或2所述的内窥镜系统,其特征在于,所述图像处理单元包括图像接收模块、图像分割模块和图像融合模块;

所述图像接收模块用于将所述的内腔可见光图像发送到图像融合模块,并用于将所述的内腔红外图像发送到图像分割模块;

所述图像分割模块用于将所述内腔红外图像中的输尿管位置区域分割出来;

所述图像融合模块用于将分割出来的输尿管位置区域与所述内腔可见光图像相融合,生成包含有输尿管位置信息的图像。

6. 一种基于权利要求1~5任一项所述的内窥镜系统的红外探测输尿管位置的方法,其特征在于,具体包括如下步骤:

(1) 对在可见光和红外光照条件下同步采集到的内腔可见光图像和内腔红外图像中的内腔红外图像进行图像分割,获得输尿管的位置区域;

(2) 将分割出来的输尿管位置区域与所述内腔可见光图像进行融合,生成包含有输尿管位置信息的图像。

7. 如权利要求6所述的红外探测输尿管位置的方法,其特征在于,步骤(1)中,基于阈值分割原理将所述内腔红外图像中的高亮度区域分割出来,即为输尿管的位置区域。

8. 如权利要求6或7所述的红外探测输尿管位置的方法,其特征在于,所述步骤(2)中,将内腔红外图像中分割出的输尿管位置区域对应的坐标信息标记在所述内腔可见光图像中,实现图像融合。

9. 如权利要求8所述的红外探测输尿管位置的方法,其特征在于,将输尿管位置区域对

应的坐标信息用具有差异化的颜色标记在可见光图像中并进行显示。

一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于医学内窥镜成像技术领域,更具体地,涉及一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法。

背景技术

[0002] 目前,在妇产科、肛肠科以及泌尿外科的微创手术中,有可能出现由于无法准确定位输尿管位置而导致输尿管被误切或误扎的医疗事故。一般输尿管损伤不易鉴别,如果处理不当容易发生严重的手术并发症,给患者带来极大的痛苦,严重者会危及患者的生命。

[0003] 现有技术公开了一种发光导光管,进行手术时在患者输尿管中插入发光导光管,通过其发出的光来指示输尿管;在开放性手术中可以采用这类方法指示输尿管的位置,但在微创手术中很难应用该类方法来实时指示输尿管的位置;因为在微创手术中,医生是根据内窥镜在患者内部采集的、并在显示设备上实时显示的图像进行手术;一方面,导光管发出的光在透过包覆输尿管的人体组织时,导光管所发出的光穿过这些组织后透射出来的光减弱,而内窥镜工作在较强的光照条件下,较强的光照可能会湮没发光导光管所发出的微弱光,使得导光管不能准确指示输尿管位置;另一方面,由于考虑到患者舒适度以及手术所涉及到的部位,不同情况下所采用的内窥镜的光圈不同,不同光圈的内窥镜的感光能力不同,光圈小的内窥镜不能很好的采集到发光导光管所发出的弱光,因此不能准确指示输尿管的位置。

[0004] 公开号为CN 105942960A的中国专利“一种可指示输尿管位置的内窥镜系统及方法”和申请号为2017106528895的中国专利“一种用于实时显示输尿管位置的内窥镜系统及方法”均是通过给插入到输尿管的导光管提供可见光源,然后使用普通摄像机来采集输尿管的位置信息。这种方式存在发光管的微弱光容易被较强的照明光源所覆盖的问题,因此检测到的输尿管信息比较微弱,需要进行图像增强,但是图像的增强会增加额外的计算成本。

发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法,其目的在于解决在微创手术中输尿管位置难以检测并准确显示,以及现有技术对检测到的输尿管信息进行图像增强处理带来额外计算量的问题。

[0006] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统,包括为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种用于实时显示输尿管位置的内窥镜系统,包括辅助检测单元、图像采集单元、图像处理单元和图像显示单元;

[0007] 其中,辅助检测单元用于提供带有红外光源的导光管以实时标记输尿管的位置;

[0008] 图像采集单元用于采集内腔可见光图像和红外图像;

[0009] 图像处理单元用于根据采集到的红外图像进行分割以获取输尿管的位置信息,并将获得的输尿管位置信息与可见光图像相融合,获得新的图像序列;

[0010] 图像显示单元用于将新的图像序列进行显示。

[0011] 优选的,上述的内窥镜系统,其辅助检测单元包括红外光源和导光管;红外光源用于给导光管提供红外光照条件;导光管在使用中被插入到输尿管内用于实时标记输尿管的位置信息。

[0012] 优选的,上述的内窥镜系统,其图像采集单元包括照明光源、二向色镜、内窥镜、可见光摄像机和红外摄像机;

[0013] 其中,照明光源用于提供图像采集所需的可见光光照条件,二向色镜用于将内窥镜采集到的光信号一分为二,其中一部分为红外摄像机可识别的红外光信号,另一部分为可见光摄像机可识别的可见光信号;可见光摄像机与内窥镜配合采集可见光图像,红外摄像机与内窥镜配合采集红外图像;

[0014] 内腔的光信号在通过内窥镜之后被二向色镜分为可见光信号和红外光信号;可见光摄像机用于在照明光源的条件下通过内窥镜采集人体内腔的可见光图像;红外摄像机则用于采集导光管发出的、经由内窥镜采集后由二向色镜分光的红外光信号以获得内腔红外图像。

[0015] 优选的,上述的内窥镜系统,图像处理单元包括图像接收模块、图像分割模块和图像融合模块;

[0016] 其中,图像接收模块用于将上述采集到的内腔可见光图像发送到图像融合模块,将上述采集到的内腔红外图像发送到图像分割模块;

[0017] 图像分割模块用于将内腔红外图像中的输尿管位置区域分割出来;

[0018] 由于红外相机捕获的光信号中只有导光管发出的红外信号较强,因此其具有最大的亮度,基于阈值分割原理可把承载导光管的输尿管的位置区域分割出来;

[0019] 图像融合模块用于将分割出来的输尿管位置区域与内腔可见光图像相融合,生成包含有输尿管位置信息的图像。

[0020] 为实现本发明目的,按照本发明的另一方面,提供了一种红外探测输尿管位置的方法,具体包括如下步骤:

[0021] (1) 对在可见光和红外光照条件下同步采集到的内腔可见光图像和内腔红外图像中的内腔红外图像进行图像分割,获得输尿管的位置区域;

[0022] (2) 将分割出来的输尿管位置区域与上述内腔可见光图像进行融合,生成包含有输尿管位置信息的图像,并实时地显示。

[0023] 优选地,上述红外探测输尿管位置的方法,其步骤(1)中,基于阈值分割原理将上述内腔红外图像中的高亮度区域分割出来,即为输尿管的位置区域。

[0024] 优选地,上述红外探测输尿管位置的方法,其步骤(2)中,将红外图像中分割出的输尿管位置区域对应的坐标信息标记在所述内腔可见光图像中,实现图像融合。

[0025] 优选地,上述用于红外探测输尿管位置的方法,将输尿管位置区域用具有差异化的颜色标记在内腔可见光图像中并进行显示。

[0026] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0027] (1) 本发明提供的这种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法,通过给导光管提供红外光,并将用红外摄像机采集到的内腔红外图像融合到内腔可见光图像中并标记后

实时显示；由于为导光管提供了额外的红外光源，而该红外光源不存在被强的照明光源所覆盖的问题，因此不需要进行图像增强处理，相比于现有技术，可极大减少计算成本，提高了图像处理效率和实时性；

[0028] 在妇产科、肛肠科和泌尿外科等微创手术中，医生无法用肉眼直观地观察到输尿管的位置，也不能用手感知器官来识别输尿管；本发明提供的这种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法，其所显示的图像可在手术过程中实时、醒目的反应输尿管的位置信息，为手术提供极大便利，在提高手术效率的同时，可降低因输尿管位置不便观察导致医疗事故的发生概率，极大程度的避免病人因输尿管损伤的医疗事故而承受的痛苦；

[0029] (2) 本发明提供的这种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法，不仅可以应用在微创性手术中，在开放性手术中同样适用。

附图说明

[0030] 图1是本发明提供的红外探测输尿管位置的内窥镜系统一个实施例的示意图；

[0031] 图2是本发明提供的红外探测输尿管位置的方法的实施例中的图像融合处理的原理示意图。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0033] 图1所示，是本发明提供的红外探测输尿管位置的内窥镜系统的一个实施例的示意图；实施例提供的这种内窥镜系统包括辅助检测单元、图像采集单元、图像处理单元和图像显示单元；

[0034] 其中，辅助检测单元包括红外光源和导光管，用于提供带有红外光源的导光管以实时标记输尿管的位置；

[0035] 图像采集单元用于采集内腔可见光图像和红外图像；包括照明光源、二向色镜、内窥镜、可见光摄像机和红外摄像机；照明光源用于提供图像采集所需的可见光光照条件，二向色镜用于将内窥镜采集到的光信号一分为二，其中一部分为红外摄像机可识别的红外光信号，另一部分为可见光摄像机可识别的可见光信号；可见光摄像机在照明光源的条件下通过内窥镜采集人体内腔的可见光图像，红外摄像机则采集内窥镜经二向色镜发射的红外光信号获得人体内腔的红外图像。

[0036] 图像处理单元用于将上述红外图像进行分割以获取输尿管的位置信息，并将获得的输尿管位置信息与可见光图像相融合获得新的包含有醒目输尿管位置信息的图像序列；可基于常用的PC机或者上位机实现，包括图像接收模块、图像分割模块和图像融合模块；图像接收模块用于接收采集到的可见光图像并发送到图像融合模块，接收采集到的红外图像发送到图像分割模块；图像分割模块将红外图像中的输尿管位置区域分割出来；图像融合模块用于将分割出来的输尿管位置区域与可见光图像相融合，生成包含有输尿管位置信息的图像。

[0037] 基于上述实施例提供的一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统实现红外探测输尿管位置的方法,具体包括如下步骤:

[0038] (1)对在可见光和红外光照条件下同步采集到的内腔可见光图像和红外图像中的红外图像基于阈值分割原理进行图像分割,获得输尿管的位置区域;

[0039] (2)将分割出来的输尿管位置区域与上述可见光图像进行融合,生成包含有输尿管位置信息的图像,并实时地显示。

[0040] 如图2所示,是本发明提供的红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法的实施例中的图像融合处理的原理示意图;图像处理单元中将分割出来的输尿管位置区域与可见光图像进行融合,生成包含有输尿管位置的图像;在红外图像中分割出输尿管的位置之后,记录下输尿管位置对应的坐标信息,然后再可见光图像中,将对应的输尿管位置用具有差异化的颜色标记出来。

[0041] 本发明提供的用于红外探测输尿管位置的内窥镜系统及探测方法,可以实时准确的指示输尿管的位置信息,将其应用于手术中,则可以避免误伤输尿管;且相比于现有技术而言,无需进行图像增强的处理,极大减少了计算量和计算成本,降低了对图像处理单元处理性能的要求,并可提高实时性,具有极大的价值。

[0042] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

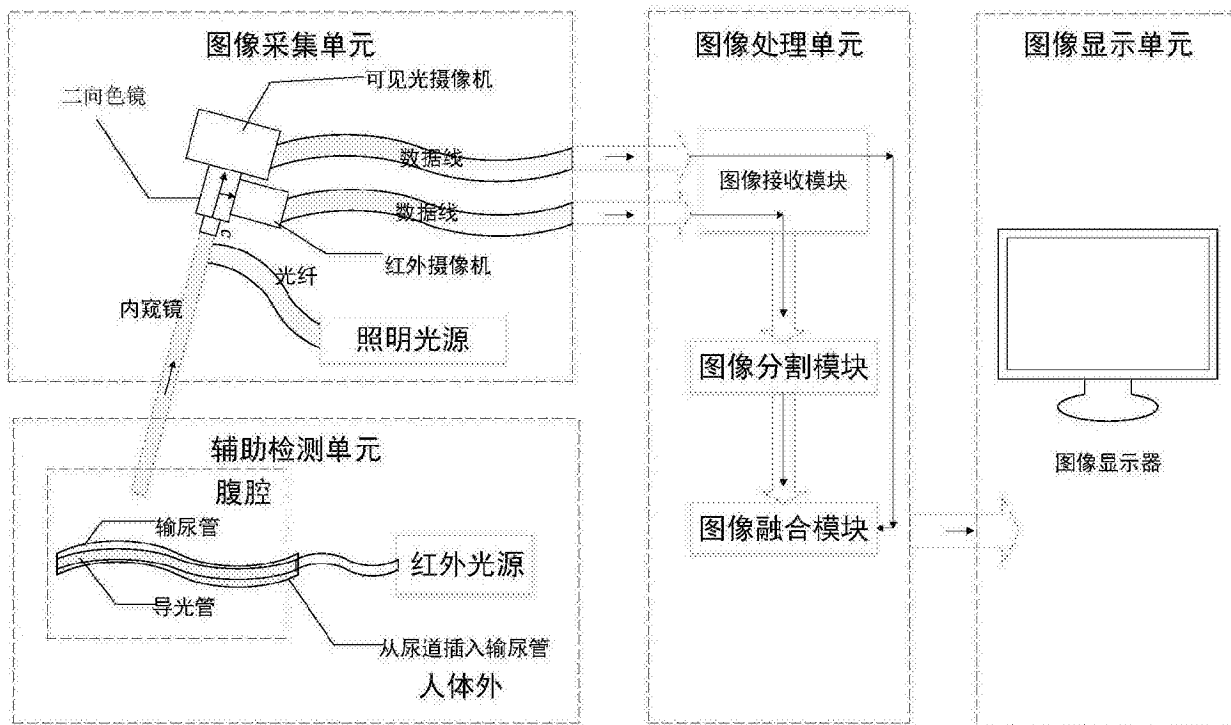


图1

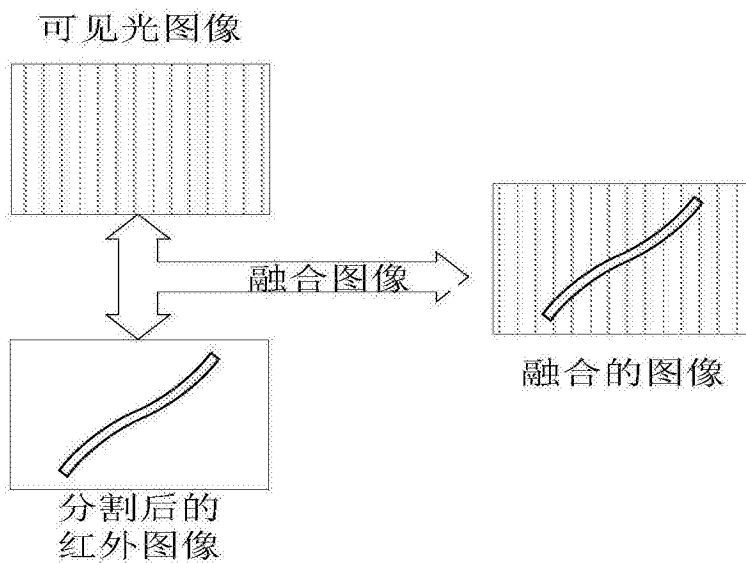


图2

专利名称(译)	一种红外探测输尿管位置的内窥镜系统及方法		
公开(公告)号	CN107569285A	公开(公告)日	2018-01-12
申请号	CN2017110922845.X	申请日	2017-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	华中科技大学		
[标]发明人	宋恩民 余锋 朱君 万友铭 刘宏		
发明人	宋恩民 余锋 朱君 万友铭 刘宏		
IPC分类号	A61B34/20 A61B17/00 A61B90/00 A61B1/307 A61B1/04 A61B1/06 G06T7/136		
代理人(译)	方可		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种红外探测输尿管位置的內窥镜系统及方法，其系统包括辅助检测单元、图像采集单元和图像处理单元；其中辅助检测单元用于提供带有红外光源的导光管以实时标记输尿管的位置；图像采集单元用于采集內腔可见光图像和红外图像；图像处理单元用于根据采集到的红外图像进行分割以获取输尿管的位置信息，并将获得的输尿管位置信息与可见光图像相融合，获得新的包含有输尿管位置信息的图像序列；其方法基于其系统实现；本发明提供的这种內窥镜系统及方法，可以实时准确的指示输尿管的位置信息，且不需要进行图像增强处理，相比于现有技术，可极大减少计算成本，提高了图像处理效率和实时性；将其应用于手术中具有极高实用价值。

