



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107913052 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201711428026.6

(22)申请日 2017.12.26

(71)申请人 成都华微晶视科技有限公司

地址 610000 四川省成都市中国(四川)自
由贸易试验区成都高新区府城大道西
段399号6栋1单元10层2号

(72)发明人 代志勇

(74)专利代理机构 成都华风专利事务所(普通
合伙) 51223

代理人 徐丰 张巨箭

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

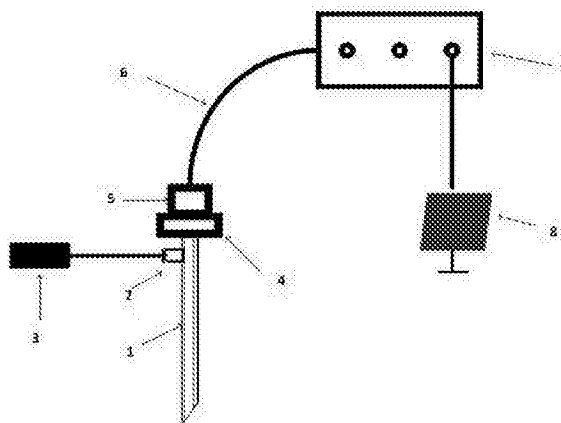
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种可探测微创手术出血点的内窥镜及其
成像处理方法

(57)摘要

本发明涉及一种可探测微创手术出血点的内窥镜,包括金属插管光学探头模块、光输入模块、窄线宽光源模块、高帧率CCD/COMS模块、信号处理与驱动模块、显示模块,金属插管光学探头模块表面上设置有光输入模块,光输入模块通过光纤束与窄线宽光源模块连接,金属插管探头模块通过光学转接头与高帧率CCD/COMS模块连接,高帧率CCD/COMS模块通过连接线缆与信号处理与驱动模块连接,信号处理与驱动模块与显示模块连接。本发明采用窄线宽光源照射成像区域,利用高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头输出的光图像信号转换为电图像信号,由信号处理与驱动模块对该电图像信号进行DFT变换,血液流动速度快的区域图像频谱成分高,通过对图像按频谱分布着色,体现出血点位置区域。



1. 一种可探测微创手术出血点的内窥镜,其特征在于,包括金属插管光学探头模块、光输入模块、窄线宽光源模块、高帧率CCD/COMS模块、信号处理与驱动模块、显示模块,所述金属插管光学探头模块表面上设置有光输入模块,所述光输入模块通过光纤束与窄线宽光源模块连接,所述金属插管光学探头模块通过光学转接头与高帧率CCD/COMS模块连接,所述高帧率CCD/COMS模块通过连接线缆与信号处理与驱动模块连接,所述信号处理与驱动模块与显示模块连接;

其中,所述金属插管光学探头模块内置光学成像系统成像输出光学图像信号,所述高帧率CCD/COMS模块将光学图像信号转换为电图像信号,所述信号处理与驱动模块对电图像信号进行频谱变换得到图像的频谱分布图,并依据频率高低对电图像信号进行着色处理,输出至显示模块显示。

2. 根据权利要求1所述一种可探测微创手术出血点的内窥镜,其特征在于,所述窄线宽光源模块提供一定波长和功率的激光输出,以照射到肌体组织上,因肌体组织随机散射而产生光外差现象,其光外差信号的频率代表血流速度的快慢。

3. 根据权利要求2所述一种可探测微创手术出血点的内窥镜,其特征在于,所述流动血液散射光频率为 $f' = f(1 \pm \frac{v \cos \theta}{c})$, 因随机散射而产生的光外差信号频率为 $\Delta f = f' - f = \pm \frac{v \cos \theta}{c}$, 其中, f 为光源频率、 c 为真空中的光速、 v 为血流速度。

4. 根据权利要求1所述一种可探测微创手术出血点的内窥镜,其特征在于,所述高帧率CCD/COMS模块每秒输出一千帧以上的电图像信号。

5. 根据权利要求1所述一种可探测微创手术出血点的内窥镜,其特征在于,所述信号处理与驱动模块包括CCD/CMOS驱动电路模块、图像频谱变换模块、图像输出处理模块及电源模块,CCD/CMOS驱动电路模块与高帧率CCD/COMS模块连接以驱动高帧率CCD/COMS模块实现光电图像信号的转换,图像频谱变换模块对电图像信号的每一像素点进行谱变换处理,得到图像的频谱分布图,图像输出处理模块则对图像的频谱分布图按频率高低进行着色处理,得到效果图像并将效果图像输出至显示模块。

6. 根据权利要求5所述一种可探测微创手术出血点的内窥镜,其特征在于,所述图像频谱变换模块对电图像每一像素点进行DFT变换以得到图像的频谱分布图。

7. 一种如权利要求1-6任一项权利要求所述一种可探测微创手术出血点的内窥镜的成像处理方法,其特征在于,在内窥镜成像显示图像之前,要对成像图像进行处理,具体成像图像处理步骤如下:

101、利用内窥镜的窄线宽光源模块发射信号光,通过光输入模块进入金属插管光学探头模块,并均匀的照射成像部位;

102、基于内窥镜金属插管光学探头模块中的光学成像系统对成像部位进行成像得到光学图像;

103、基于内窥镜高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头模块输出的光学图像信号转换为电图像信号,其中,高帧率CCD/COMS模块每秒可输出一千帧以上的图像;

104、基于内窥镜信号处理与驱动模块对电图像信号的每一像素点进行谱变换处理,得到图像的频谱分布图,图像输出处理模块则对图像的频谱分布图按频率高低进行着色处

理,完成图像处理。

一种可探测微创手术出血点的内窥镜及其成像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微创医疗器械领域,特别是涉及一种可探测微创手术出血点的内窥镜及其成像处理方法。

背景技术

[0002] 医用内窥镜由来已久,其最早甚至可以追溯到公元前460~375年,当时由古希腊名医Hippocrates领导的医疗小组发明了一种直肠诊断器,与我们今天所用的内窥镜非常相似。发展至今,以内窥镜系统为核心的微创技术已经广泛地应用于普外科、妇产科、胸外科等多个领域,几乎所有的传统外科手术都可以通过内窥镜微创手术完成。

[0003] 当前采用内窥镜系统进行微创手术时依然存在的一个缺陷是:当内窥镜进入到主体体腔进行相关手术操作时,在手术过程中,手术操作可能对人体的细胞组织产生破坏,或者破坏了重要的组织结构,形成创口,产生手术出血。由于现有内窥镜系统使用宽带可见光对成像区域照射,只能对体内组织器官表面成像,并且成像输出帧率低,无法对快速流动的血液进行识别,很难准确地找到出血点,因此无法及时对患者的创口进行止血处理。较轻的会影响手术的顺利进行,严重的甚至会对患者的生命构成威胁。

[0004] 现在对这个问题的解决办法主要是凭主治医师的职业经验以及病人的主观感受来判断,这样就给治疗带来了很大的变数,因为对病情不准确的把握,给手术带来了很大的危险。因此,在利用内窥镜系统进行微创手术时,如何准确地识别出病人创口处的出血点以及手术完成后是否存在出血点是目前亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种可探测微创手术出血点的内窥镜,采用窄线宽光源照射成像区域,利用高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头模块输出的光图像信号转换为电图像信号,信号处理与驱动模块对电图像信号的每一像素点进行谱变换处理,得到图像的频谱分布图,并对图像的频谱分布图按频率高低进行着色处理,完成图像处理,体现出出血点位置区域。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0007] 本发明提供一种可探测微创手术出血点的内窥镜,包括金属插管光学探头模块、光输入模块、窄线宽光源模块、高帧率CCD/COMS模块、信号处理与驱动模块、显示模块,金属插管光学探头模块表面上设置有光输入模块,光输入模块通过光纤束与窄线宽光源模块连接,金属插管光学探头模块通过光学转接头与高帧率CCD/COMS模块连接,高帧率CCD/COMS模块通过连接线缆与信号处理与驱动模块连接,信号处理与驱动模块与显示模块连接;

[0008] 其中,金属插管光学探头模块内置光学透镜系统成像输出光学图像信号,高帧率

[0009] CCD/COMS模块将光学图像信号转换为电图像信号,信号处理与驱动模块对电图像信号的每一像素点进行谱变换处理,得到图像的频谱分布图,对频谱分布图按频率高低进行着色处理,完成图像处理,输出至显示模块显示。

[0010] 在内窥镜成像显示图像之前,要对成像图像进行处理,为此提供一种内窥镜成像处理方法,具体成像图像处理步骤如下:

[0011] 101、利用内窥镜的窄线宽光源模块发射信号光,通过光输入模块进入金属插管光学探头模块,并均匀第照射成像部位;

[0012] 102、基于内窥镜金属插管光学探头模块中的光学透镜系统对成像部位进行成像得到光学图像;

[0013] 103、基于内窥镜高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头模块探测到的光学图像信号转换为电图像信号,其中,高帧率CCD/COMS模块每秒可输出一千帧以上的图像;

[0014] 104、基于内窥镜信号处理与驱动模块对电图像信号的每一像素点进行谱变换处理,得到图像的频谱分布图,图像输出处理模块则对频谱分布图按频率高低进行着色处理,完成图像处理。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0016] 本发明的一种可探测微创手术出血点的内窥镜,采用窄线宽光源照射成像区域,利用每秒可输出千帧以上图像的高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头模块输出光图像信号转换为电图像信号,由信号处理与驱动模块对电图像信号的每一像素点进行谱变换处理,得到图像的频谱分布图,对频谱分布图按频率高低进行着色处理,完成图像处理,体现出血点位置区域,显示速度快、精度高,使主治医生能直观地看到出血点位置,对患者病情做更进一步的把握。

[0017] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0018] 图1为本发明的内窥镜实施例结构示意图;

[0019] 图2为本发明的内窥镜成像处理实施例流程图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本发明的实施例进行说明,应当理解,此处所描述的实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0021] 实施例

[0022] 如图1所示,本实施例提供一种可探测微创手术出血点的内窥镜,包括金属插管光学探头模块1、光输入模块2、窄线宽光源模块3、高帧率CCD/COMS模块5、信号处理与驱动模块7、显示模块8,金属插管光学探头模块1的表面上设置有光输入模块2,光输入模块2通过光纤束与窄线宽光源模块3连接,金属插管光学探头模块1的后端通过光学转接头4与高帧率CCD/COMS模块5连接,高帧率CCD/COMS模块5通过连接线缆6与信号处理与驱动模块7连接,信号处理与驱动模块7与显示模块8连接。

[0023] 金属插管光学探头(金属插管光学探头模块)外表由不锈钢制成。在其前端可以有一个倾斜的剖面,方便在微创手术时更好地观察肌体组织情况。在其内部含有一个光学透镜组(光学成像系统),其作用是对待测部位进行光学成像。在其管壁留有通道,用来铺设光纤束。在其侧面连接有一个光输入端(光输入模块),其目的是提供照射成像区域的光源。

[0024] 窄线宽光源模块提供一定功率的窄带激光输出,其频率为 f 。通过光输入端输入到

金属插管光学探头模块,由金属插管光学探头模块管壁的光纤进行传输,对成像区域进行照射。当信号光照射到待测部位时,体内组织将对其产生随机散射。照射在流动血液上的部分光,因中血液存在着运动粒子,其散射光的频率为 $f' = f(1 \pm \frac{v \cos \theta}{c})$;照射在静止肌体组织上的部分光,其散射光的频率仍为 f ;因照射光源为窄线宽光源,有非常好的相干性,导致这些散射光产生光外差效应,其光外差信号的频率为 $\Delta f = f' - f = \pm \frac{v \cos \theta}{c}$,其中, f 为光源频率、 c 为真空中的光速、 v 为血流速度。外差信号的频率反应了血流速度的大小。光外差信号通过金属插管光学探头模块在高帧率CCD/COMS模块的光敏面进行成像,并转换为电图像信号。其中,对生物无害的激光波长范围为600-1200nm,本实施例的激光的波长为780nm。

[0025] 高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头模块输出的光学图像信号转换成电图像信号,以方便对图像信号进行处理和输出显示。具体的,高帧率CCD/COMS模块每秒输出图像超过一千帧。本实施例采用高帧率CCD/COMS模块的原因在于对每一像素点采集足够的数据,以获得高精度的频谱变换输出,而传统的内窥镜所使用的CCD/COMS模块通常只有几十帧,则无法实现这一功能。

[0026] 信号处理与驱动模块包括CCD/CMOS驱动电路模块、图像频谱变换模块、图像输出处理模块及电源管理模块,CCD/CMOS驱动电路模块与高帧率CCD/COMS模块连接以驱动模块实现光电图像信号的转换,图像频谱变换模块对电图像信号的每一像素点进行频谱变换处理,得到图像的频谱分布图,图像输出处理模块则对频谱分布图按频率高低进行着色处理,得到效果图像并将效果图像输出至显示模块。如果在手术过程中,因某种原因导致手术区域产生出血点,由于出血点血液流动速度将明显高于其它部位的血流速度,由上文中的公式可知,血流速度越快,使得散射光的光频偏移量越大,具体体现为图像信号转换到频域空间后频率显著增加。由于采用了高帧率的CCD/CMOS,每秒输出图像超过千帧,每一个像素点则拥有上千个数据,对该组数据进行DFT变换,则得到每一个像素点的频谱,以该像素点的最大频率作为像素点频率代表,获得图像的频谱分布图。再对该频谱分布图按频率高低着色处理,即依据频率高低进行颜色变换,实现到颜色空间的映射,最终获得频率越高颜色越深的输出效果图像。

[0027] 显示模块将输出的效果图像显示出来,当显示的效果图像在某处颜色很深时(例如为深红色),而其他处颜色较浅,则可以判定在颜色深的区域有出血点。

[0028] 在进行操作时,主治医师将金属插管光学探头模块消毒后插入患者体内(主体体腔),如果体内不存在出血点,则在显示器(显示模块)上可以看到颜色较浅、连续、均匀的画面;如果体内存在出血点,则在显示器上可以看到有一部分区域颜色呈深色,且与其它区域颜色明显不同,此时,就可通过显示器中所标示的深色区域迅速地查找到出血点,以便对患者创口进行紧急处理。

[0029] 在利用上述内窥镜成像显示效果图像之前,要对成像图像进行处理,为此提供一种内窥镜成像处理方法,具体成像图像处理步骤如下,参见图2:

[0030] 步骤101、利用内窥镜的窄线宽光源模块发射信号光,通过光输入模块进入金属插管光学探头模块,并均匀第照射成像部位;

[0031] 步骤102、基于内窥镜金属插管光学探头模块中的光学透镜系统对成像部位进行成像得到光学图像；

[0032] 步骤103、基于内窥镜高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头模块探测到的光学图像信号转换为电图像信号；其中，高帧率CCD/COMS模块每秒可输出千帧以上的图像；

[0033] 步骤104、基于内窥镜信号处理与驱动模块对电图像信号的每一像素点进行谱变换处理，得到图像的频谱分布图，图像输出处理模块则对频谱分布图按频率高低进行着色处理，完成图像处理。

[0034] 内窥镜信号处理与驱动模块对频谱分布图进行分析，频率越高表示血液流动速度越快，并依据频率高低进行着色，将频谱分布图映射到颜色空间，即图像呈现出频率越高颜色越深，则得到体现出血点位置的效果图像，进而将效果图像输出；显示模块（显示器）显示效果图像，医生可根据效果图像的颜色分布，判断出血点位置，进而在该标示的区域内查找出血点位置，实现对患者创口的及时处理。

[0035] 应当理解，本发明上述实施例及实例，是出于说明和解释目的，并非因此限制本发明的范围。本发明的范围由权利要求项定义，而不是由上述实施例及实例定义。

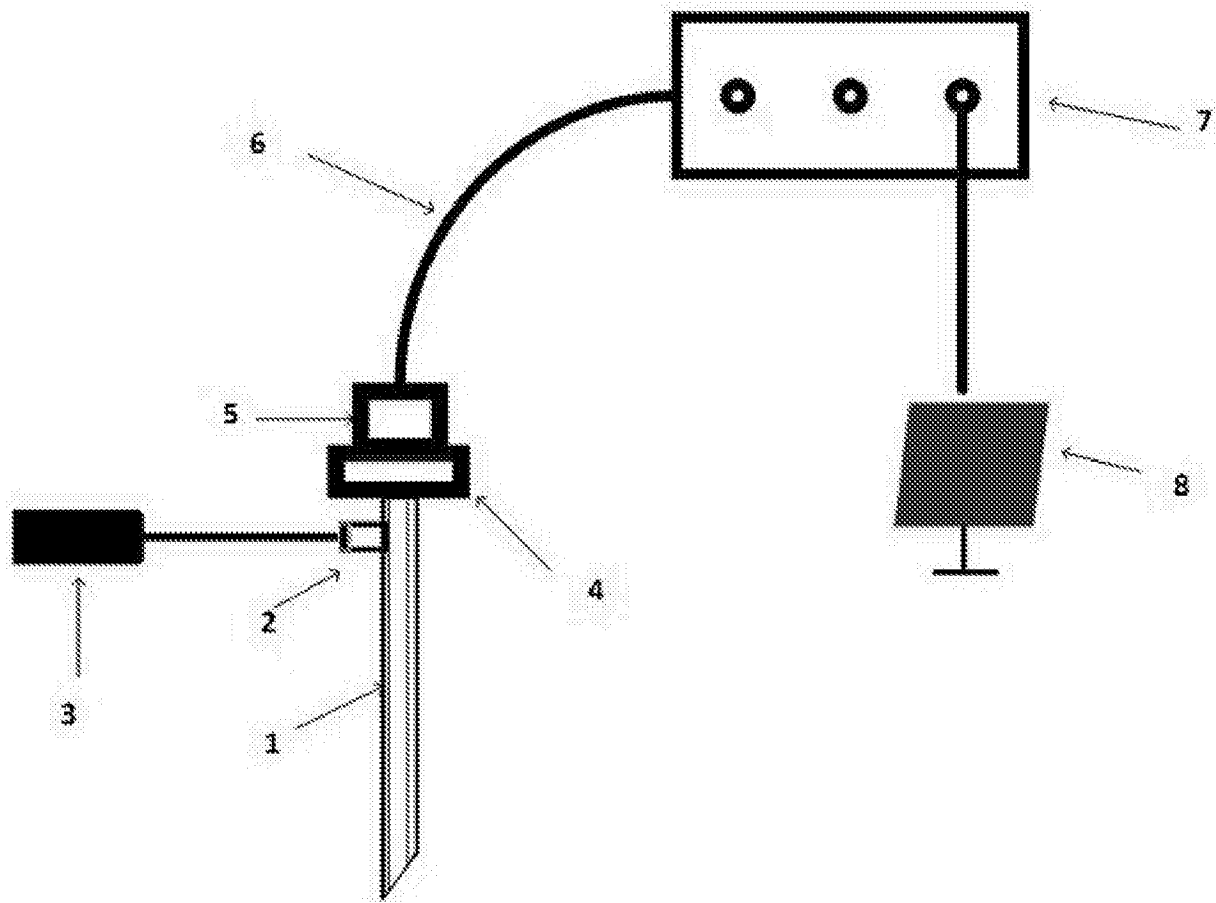


图1

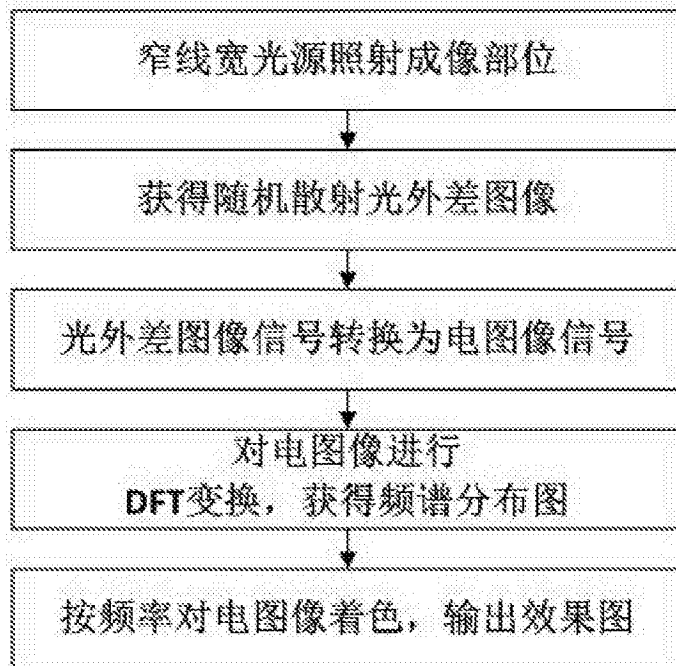


图2

专利名称(译)	一种可探测微创手术出血点的内窥镜及其成像处理方法		
公开(公告)号	CN107913052A	公开(公告)日	2018-04-17
申请号	CN201711428026.6	申请日	2017-12-26
[标]发明人	代志勇		
发明人	代志勇		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/00009 A61B1/0661		
代理人(译)	徐丰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种可探测微创手术出血点的内窥镜，包括金属插管光学探头模块、光输入模块、窄线宽光源模块、高帧率CCD/COMS模块、信号处理与驱动模块、显示模块，金属插管光学探头模块表面上设置有光输入模块，光输入模块通过光纤束与窄线宽光源模块连接，金属插管探头模块通过光学转接头与高帧率CCD/COMS模块连接，高帧率CCD/COMS模块通过连接线缆与信号处理与驱动模块连接，信号处理与驱动模块与显示模块连接。本发明采用窄线宽光源照射成像区域，利用高帧率CCD/COMS模块将金属插管光学探头输出的光图像信号转换为电图像信号，由信号处理与驱动模块对该电图像信号进行DFT变换，血液流动速度快的区域图像频谱成分高，通过对图像按频谱分布着色，体现出出血点位置区域。

