



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207666579 U

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201720230575.1

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.03.09

(73)专利权人 广州永士达医疗科技有限责任公司

地址 510000 广东省广州市广州高新技术产业开发区科学城掬泉路3号广州国际企业孵化器B区B205号

(72)发明人 蔡志岗 高峻 宋李烟 李俊洋
王福娟 李百灵

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标事务所(普通合伙) 44288

代理人 赵赛 袁嘉恩

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

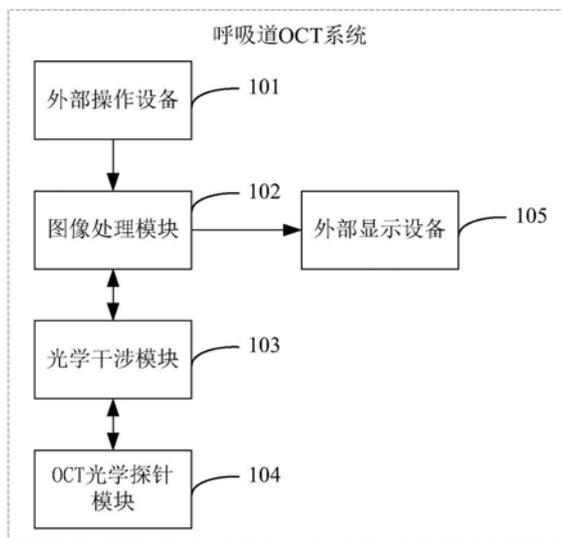
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种呼吸道OCT系统

(57)摘要

本实用新型提供一种呼吸道OCT系统,所述呼吸道OCT系统,包括:外部操作设备、图像处理模块、光学干涉模块、OCT光学探针模块以及外部显示设备。本实用新型实施例,通过外部操作设备进行控制操作,通过图像处理模块显示图像,通过光学干涉模块对反射光进行处理,通过OCT光学探针模块获取被测呼吸道组织的反射光,通过外部显示设备显示图像,提供了一种通过OCT检测呼吸道组织的系统,解决了现有技术无法通过OCT检测呼吸道组织的问题。



1. 一种呼吸道OCT系统,其特征在于,所述呼吸道OCT系统,包括:

外部操作设备,用于向图像处理模块输入控制指令;

图像处理模块,用于将所述控制指令转发到光学干涉模块,接收所述光学干涉模块发送的被测呼吸道组织的电信号,对所述电信号进行重构,并将重构后的电信号发送到外部显示设备;

光学干涉模块,用于接收图像处理模块发送的控制指令,生成探测光,将所述探测光发送到OCT光学探针模块,接收所述OCT光学探针模块发送的被测呼吸道组织的反射光,将所述反射光转换为电信号,并将所述电信号发送到图像处理模块;

OCT光学探针模块,用于接收光学干涉模块发送的探测光,通过所述探测光对被测呼吸道组织进行照射,接收被测呼吸道组织对所述探测光的反射,并将反射光发送到光学干涉模块;

外部显示设备,用于接收图像处理模块发送的显示信号。

2. 如权利要求1所述的呼吸道OCT系统,其特征在于,所述光学干涉模块,包括:

扫频激光器、光纤分束器、光纤环形连接器、放大平衡光电探头、控制延迟线、偏振控制器以及数模转换器。

3. 如权利要求1所述的呼吸道OCT系统,其特征在于,所述OCT光学探针包括:微型探针本体、增强型导光光纤、探针胶管、光纤光学旋转接口。

4. 如权利要求1所述的呼吸道OCT系统,其特征在于,所述图像处理模块,包括:图像数据采集卡、GPU。

5. 如权利要求4所述的呼吸道OCT系统,其特征在于,所述图像处理模块还包括:呼吸道病症图像特征库,用于与被测呼吸道组织的图像进行对比。

6. 如权利要求4所述的呼吸道OCT系统,其特征在于,所述图像处理模块还包括:正常人呼吸道支气管上皮层平均厚度数据库,用于与被测呼吸道组织的图像进行对比。

7. 如权利要求4所述的呼吸道OCT系统,其特征在于,所述图像处理模块还包括:标尺功能,用于定量测量被测呼吸道组织的病症的绝对尺寸以及相对位置。

一种呼吸道OCT系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医学领域,尤其涉及一种呼吸道OCT系统。

背景技术

[0002] OCT(Optical coherence Tomography,光学相干层析技术)是近十年迅速发展的一种高分辨率成像技术,该技术是基于低相干光干涉原理,并与共焦显微技术相结合,检测生物组织不同深度层对入射弱相干光的后向散射波回波时间延迟及回波强度信号,通过扫描得到样品二维或三维的高分辨率微观组织结构,从而获得被测样品无损的断层层析图像。OCT成像技术无需添加任何显影剂,没有电离效应和荧光效应,比传统的影像技术安全性更高,被称为“光学活检”。

[0003] 与现有的X光检测、MRI、CT、超声等其他成像技术相比,OCT成像具有极高的分辨率(微米量级);与传统的激光共聚焦显微镜相比,OCT具有明显的成像深度优势,能够对表皮以下几个微米的组织进行高分辨率成像。传统光学探测的核心技术大多采用光纤束进行光传导成像,或者采用CCD技术进行成像,此类内窥探头仅能探测组织表面的病变,然而早期的病变症状主要发生在表皮以下1-3mm深度处,因此传统光学内窥探头在早期病变的预防探测方面显得力不从心。使用超声原理进行医学成像也是目前比较常用的方法,使用该方法可获得生物组织表层以下较深的组织信息,但分辨率仅为毫米量级,对早期的癌症病灶易造成漏诊。

[0004] 在呼吸道系统中,内径小于2mm的气道称为小气道,主要包括细支气管、终末期支气管、呼吸性支气管、内径较小的支气管,其中肺小气道是肺部最小的可见区域之一。肺小气道疾病即发生在肺小气道区域的疾病,该类疾病的临床特征主要是阻塞性病变,其共同特点为肺实质和小气道受损致慢性气道阻塞,呼吸阻力增加及肺功能不全,包括慢性支气管炎,支气管哮喘,支气管扩张等。此外,由于正常支气管具有大致恒定厚度的上皮层,因此医学上将支气管内壁部分处的厚度相比于正常时增大的部位怀疑为病变部位。具体地,被怀疑为病变的上皮层会在表面上出现乳头状突起、上皮层变厚、以及细胞随机增生的情况,且发生病变部位处的上皮层厚度相比于正常部位会增加。典型的,如慢性阻塞性肺疾病(COPD)肺血管的改变以血管壁的增厚为特征,而这种增厚始于疾病的早期。目前OCT系统在眼科检查领域已有相当成熟的应用,而在介入人体器官领域,主要应用于人体心血管和消化道疾病的检测。用于眼科领域的OCT系统,所采用的激光光源波长大多为800nm波段,该波段对于眼球成像有近乎完美的表现,而对于人体管腔道领域,尤其是上皮组织中,密集分布的细胞器相当于一种高散射介质,限制了800nm波段光学成像的穿透深度;而应用于消化道领域的OCT系统,其光学探头尺寸几乎都在2mm以上,无法直接应用于呼吸道(尤其是小气道)内进行病灶检测。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供一种呼吸道OCT系统,以解决现有OCT技术无法对呼吸

道组织进行检测的问题。

[0006] 具体地,本实用新型是通过如下技术方案实现的:

[0007] 本实用新型提供一种呼吸道OCT系统,所述呼吸道OCT系统,包括:

[0008] 外部操作设备,用于向图像处理模块输入控制指令;

[0009] 图像处理模块,用于将所述控制指令转发到光学干涉模块,接收所述光学干涉模块发送的被测呼吸道组织的电信号,对所述电信号进行重构,并将重构后的电信号发送到外部显示设备;

[0010] 光学干涉模块,用于接收图像处理模块发送的控制指令,生成探测光,将所述探测光发送到OCT光学探针模块,接收所述OCT光学探针模块发送的被测呼吸道组织的反射光,将所述反射光转换为电信号,并将所述电信号发送到图像处理模块;

[0011] OCT光学探针模块,用于接收光学干涉模块发送的探测光,通过所述探测光对被测呼吸道组织进行照射,接收被测呼吸道组织对所述探测光的反射,并将反射光发送到光学干涉模块;

[0012] 外部显示设备,用于接收图像处理模块发送的显示信号。

[0013] 本实用新型实施例,通过外部操作设备进行控制操作,通过图像处理模块显示图像,通过光学干涉模块对反射光进行处理,通过OCT光学探针模块获取被测呼吸道组织的反射光,通过外部显示设备显示图像,提供了一种通过OCT检测呼吸道组织的系统。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型一示例性实施例提供的一种呼吸道OCT系统的结构图

[0015] 图2是本实用新型一示例性实施例提供的一种呼吸道OCT系统的示意图。

具体实施方式

[0016] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本实用新型相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本实用新型的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0017] 在本实用新型使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本实用新型。在本实用新型和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0018] 应当理解,尽管在本实用新型可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本实用新型范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0019] 如图1所示为本实用新型一示例性实施例提供的一种呼吸道OCT系统的结构图,为了便于说明,仅示出与本实用新型实施例相关的部分,包括:

[0020] 外部操作设备101,用于向图像处理模块102输入控制指令。

[0021] 在本实用新型实施例中,控制指令可以为医疗人员输入的,也可以为终端根据预设的程序自动输入的。外部操作设备101包括但不限于:键盘、鼠标、脚踏开关。

[0022] 图像处理模块102,用于将所述控制指令转发到光学干涉模块103,接收所述光学干涉模块103发送的被测呼吸道组织的电信号,对所述电信号进行重构,并将重构后的电信号发送到外部显示设备105。

[0023] 在本实用新型实施例中,图像处理模块102在接收到控制指令之后,将该控制指令转发到光学干涉模块102,方便光学干涉模块102根据该控制指令进行后续的操作。

[0024] 另外,图像处理模块102还会接收光学干涉模块103发送的被测呼吸道组织的电信号,对电信号进行重构,并将重构后的电信号发送到外部显示设备105。

[0025] 其中,对干涉信号进行重构,具体包括:

[0026] 被测呼吸道组织被照射之后会产生反射光的光信号,该光信号被光学干涉模块转化为频域上的电信号,电信号从数据采集卡传输至DMA(Direct Memory Access,直接存储访问)并以数字数据形式被保存,计算机控制GPU对频域上的电信号进行反傅里叶变换,使频域上的电信号变为空域信号。输出的空域信号经坐标变换,实现坐标系从极坐标变为直角坐标,并以系统默认的渐变灰度图形式输出至外部显示设备。

[0027] 医疗人员对患者进行呼吸道病症检查时,可以使用假彩色形式表示所探测组织的不同深度,并将该不同深度的画面输出至外部显示设备;医疗人员可通过脚踏开关对连续重构图像进行单帧截图保存,也可以在探测过程中启动呼吸道病灶特征识别功能,在呼吸道病灶特征识别功能启动期间,图像处理模块将反馈的重构图像与呼吸道病症图像特征库进行查找匹配,对近似度高的区域以假彩色高亮显示于外部显示设备,并通过语音提醒医疗人员;也可以在探测过程中加载正常人呼吸道各分支上皮层平均厚度数据库,被测呼吸道图像显示于外部显示设备时,医疗人员可选择对应的分支组织加载其正常人上皮层平均厚度数据并以区别色标线表示,叠加于重构图像上进行比较。

[0028] 其中,图像处理模块包括:图像数据采集卡、GPU等。光信号经光学干涉模块转化为采集时间上的频域电信号,电信号通过直接内存访问(DMA)通道传输到内存并以数字数据形式被保存,计算机控制GPU对频域信号进行反傅里叶变换,使信号变为空域信号。输出的空域信号经坐标变换,将坐标体系从极坐标变为直角坐标并输出至外部显示设备。

[0029] 其中图像处理模块还包括标尺功能,该标尺功能可以定量测量被测呼吸道组织的病症的绝对尺寸以及相对位置。

[0030] 光学干涉模块103,用于接收图像处理模块102发送的控制指令,生成探测光,将所述探测光发送到OCT光学探针模块104,接收所述OCT光学探针模块104发送的被测呼吸道组织的反射光,将所述反射光转换为电信号,并将所述电信号发送到图像处理模块102。

[0031] 在本实用新型实施例中,光学干涉模块103接收图像处理模块102发送的控制指令,根据控制指令生成探测光,将该探测光发送到OCT光学探针模块104,进一步的,接收OCT光学探针模块104发送的被测呼吸道组织的反射光,将反射光转换为电信号,同时将电信号发送到图像处理模块102。

[0032] 其中,光学干涉模块103具体实现方式,如下:

[0033] 光学干涉模块中的扫频激光器输出:中心波长为1300nm,带宽为110nm的宽带激光,宽带激光通过光纤分束器,使98%的能量进入样品光路,2%的能量进入参考光路。样品

光路通过光纤环形连接器进入OCT光学探针模块,该OCT光学探针模块探测被测呼吸道组织,含样品信息的样品光经三棱镜耦合进入光纤环形连接器后进入光学干涉模块。参考光路通过控制延迟线后,与从样品光路反射回来的信号发生干涉。干涉信号通过放大平衡光电探头进行光电转换,得到电信号。

[0034] 其中,光学干涉模块至少包括以下装置:扫频激光器、光纤分束器、光纤环形连接器、放大平衡光电探头、控制延迟线、偏振控制器以及数模转换器。

[0035] OCT光学探针模块104,用于接收光学干涉模块103发送的探测光,通过所述探测光对被测呼吸道组织进行照射,接收被测呼吸道组织对所述探测光的反射,并将反射光发送到光学干涉模块103。

[0036] 在本实用新型实施例中,OCT光学探针模块104是最终实施照射的装置,其将探测光照射到被测呼吸道组织,同时,OCT光学探针模块104收集被测呼吸道组织对探测光的照射产生的反射光,并将反射光发送到光学干涉模块103。

[0037] 其中,OCT光学探针模块104具体实现方式,如下:

[0038] 接收探测光,探测光经过OCT光学探针模块通过探针本体沿出射口照射到待测呼吸道组织,含被测组织特征信息的探测光经三角棱镜耦合进入光纤环形连接器,最终发送到光学干涉模块。医疗人员对患者进行呼吸道病症检查时,需借助纤支镜控制OCT光学探针模块由上呼吸道进入主支气管,微型探针本体延伸出通道腔远端进入亚段支气管,通过纤支镜转向控制手柄传递转向力矩引导微型探针进入细支气管,实现对被测呼吸道不同区域组织进行病症检查。

[0039] 其中,OCT光学探针包括:微型探针本体、增强型导光光纤、探针胶管、光纤光学旋转接口。其中,各部分的使用方法如下:OCT光学探针需配合纤维支气管镜(纤支镜)使用;所述纤支镜上设有通道腔及转向控制手柄;微型探针本体、增强型导光光纤依次通过通道腔由上呼吸道进入主支气管,微型探针本体延伸出通道腔远端进入亚段支气管,通过纤支镜转向控制手柄传递转向力矩引导微型探针进入次级细支气管。

[0040] 外部显示设备105,用于接收图像处理模块102发送的显示信号。

[0041] 本实用新型实施例,通过外部操作设备进行控制操作,通过图像处理模块显示图像,通过光学干涉模块对反射光进行处理,通过OCT光学探针模块获取被测呼吸道组织的反射光,通过外部显示设备显示图像,提供了一种通过OCT检测呼吸道组织的系统。

[0042] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实用新型方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0043] 如图2所示为本实用新型一示例性实施例提供的一种呼吸道OCT系统的示意图。

[0044] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型保护的范围之内。

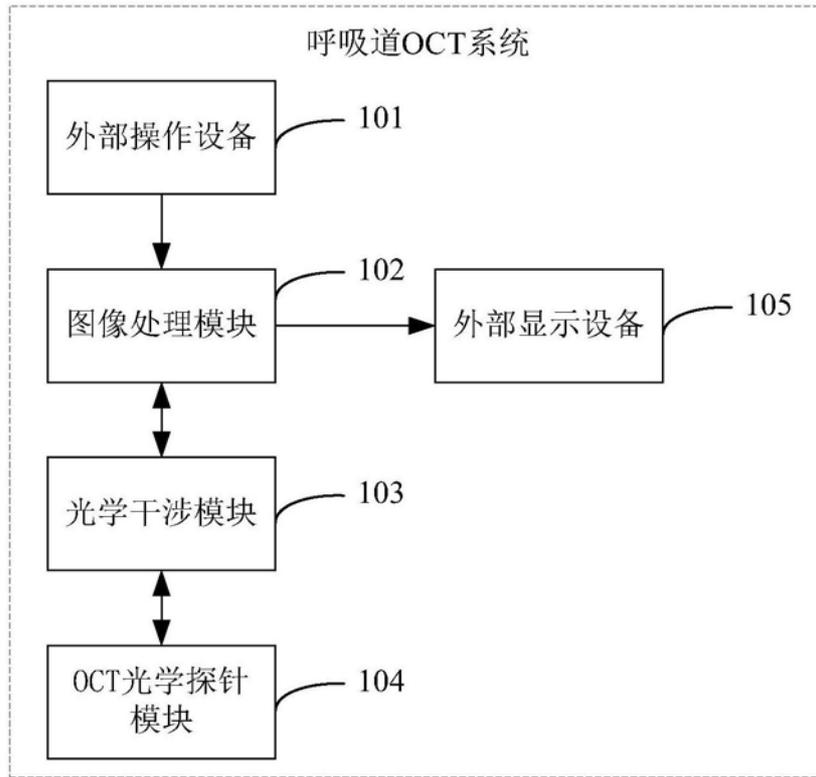


图1

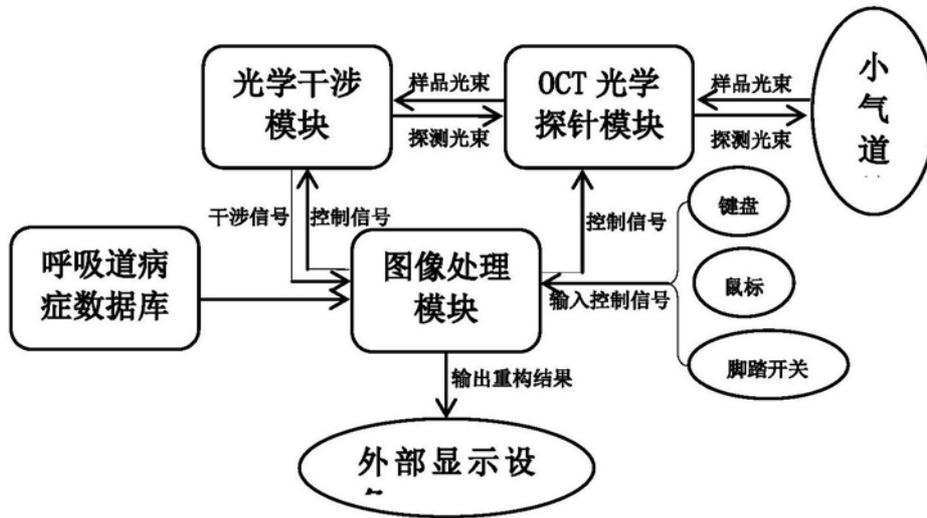


图2

专利名称(译)	一种呼吸道OCT系统		
公开(公告)号	CN207666579U	公开(公告)日	2018-07-31
申请号	CN201720230575.1	申请日	2017-03-09
[标]发明人	蔡志岗 高峻 宋李烟 李佼洋 王福娟 李百灵		
发明人	蔡志岗 高峻 宋李烟 李佼洋 王福娟 李百灵		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/08		
代理人(译)	赵赛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供一种呼吸道OCT系统，所述呼吸道OCT系统，包括：外部操作设备、图像处理模块、光学干涉模块、OCT光学探针模块以及外部显示设备。本实用新型实施例，通过外部操作设备进行控制操作，通过图像处理模块显示图像，通过光学干涉模块对反射光进行处理，通过OCT光学探针模块获取被测呼吸道组织的反射光，通过外部显示设备显示图像，提供了一种通过OCT检测呼吸道组织的系统，解决了现有技术无法通过OCT检测呼吸道组织的问题。

