



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103705201 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201410019637. 5

(22) 申请日 2014. 01. 16

(71) 申请人 福建师范大学

地址 350007 福建省福州市仓山区上三路 8 号

(72) 发明人 卓双木 陈建新 谢树森

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.

A61B 1/04 (2006. 01)

A61B 1/07 (2006. 01)

A61B 5/00 (2006. 01)

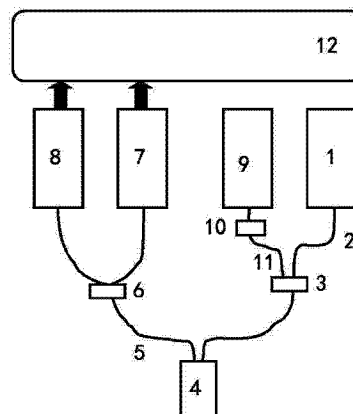
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统

(57) 摘要

本发明涉及医疗器械技术领域,特别是一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,包括一氙灯光源、一第一光开关、一第二光开关、一内窥镜探头、一图像传感器 CCD、一光谱仪、一钛宝石锁模飞秒激光器、一飞秒激光衰减器、一计算机控制处理单元。该系统设计合理,结构简单,有利于对消化道上皮病变相关信息进行检测,具有广阔的发展前景和较大的推广意义。



1. 一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,其特征在于:包括光源、第一光开关、第二光开关、内窥镜探头、图像传感器、光谱仪、飞秒激光器、飞秒激光衰减器、计算机控制处理单元;所述光源发出的入射光通过一第一光纤入射到所述第一光开关,通过所述第一光开关使入射光输入所述内窥镜探头内,从而到达消化道上皮,所产生的反射光信号从所述内窥镜探头输出,通过一第二光纤入射到所述第二光开关,然后通过所述第二光开关将反射光信号导向所述图像传感器进行探测,所述图像传感器将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元,获得白光图像,以确定消化道上皮病变位置;在确定消化道上皮病变位置后,通过调控所述第二光开关将反射光信号导向所述光谱仪进行探测,所述光谱仪将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元,获得可见光反射光谱,从而实现可见光反射光谱的测量;在实现可见光反射光谱测量后,所述飞秒激光器发出的飞秒激光经过所述飞秒激光衰减器进行功率衰减,然后通过一第三光纤入射到所述第一光开关,通过调控所述第一光开关使飞秒激光输入所述内窥镜探头内,从而到达消化道上皮病变位置,所产生的非线性光信号从所述内窥镜探头输出,通过所述第二光纤入射到所述第二光开关,然后通过所述第二光开关将非线性光信号导向所述光谱仪进行探测,所述光谱仪将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元,获得非线性光谱,从而实现非线性光谱的测量。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,其特征在于:所述内窥镜探头由两光纤、一微型扫描器件和一显微物镜组成。

3. 根据权利要求1所述的一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,其特征在于:所述第一光开关通过使光路在传输过程中断或继续,使输入所述内窥镜探头内的光信号在所述入射光和所述飞秒激光之间切换;所述第二光开关通过使光路在传输过程中断或继续,使输出的光信号在所述反射光信号和所述非线性光信号之间切换。

4. 根据权利要求1所述的一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,其特征在于:所述光源为氙灯光源,所述氙灯光源既作为确定消化道上皮病变位置的光源又作为测量可见光反射光谱的光源。

5. 根据权利要求1所述的一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,其特征在于:所述飞秒激光器为钛宝石锁模飞秒激光器,频率达84 MHz,超短脉冲为20 fs,波长范围为600-1200 nm。

6. 根据权利要求1所述的一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,其特征在于:所述飞秒激光衰减器由两个宽带偏振器组成,根据旋转偏振态的角度来调节飞秒激光器输出的能量大小,而不改变飞秒激光器的其他参数。

7. 根据权利要求1所述的一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,其特征在于:所述光谱仪由两个色散棱镜和一个增强型CCD组成,光谱分辨率达2.7 nm,探测的波长范围为350-750 nm。

一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别是一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统。

背景技术

[0002] 国际肿瘤研究机构(IARC)2008年发布的《世界肿瘤报告》指出,2010年肿瘤将超越心血管病,成为人类的头号杀手,2030年,全球肿瘤新发病例数和死亡人数将为2007年的2倍,报告同时还指出,发展中国家已成为肿瘤病例增加的“生力军”。在我国,恶性肿瘤早已成为我国城乡居民的首要死因,恶性肿瘤死亡率属于世界较高水平,而且呈持续增长趋势。其中,消化道肿瘤占恶性肿瘤的50%左右,常见的消化道恶性肿瘤有食管癌、胃癌、大肠癌等。一般而言,如果消化道肿瘤能在癌前病变的任何一个阶段诊出并加以治疗,治愈率非常高。然而,到目前为止消化道肿瘤的早期诊断还相当困难。因此发展诊断新技术是社会发展和医学进步中迫切需要解决的关键科技问题。

[0003] 众所周知,消化道癌前病变主要起源于黏膜。黏膜主要是由上皮细胞、基质以及血管组成。当黏膜癌变时,这些成分也会发生相应的变化,如细胞新陈代谢的变化、基质的降解以及血氧的变化。另外,这些变化主要反映在黏膜生化成分的变化。因此,能实现对这些生化成分变化等信息的提取与量化对消化道肿瘤的早期诊断具有重大的价值。然而,目前临床的检测技术都无法实现对这些信息的提取与量化。

[0004] 近年来,光谱技术由于具有无创、简单、快速、高效等优点已在生物医学中得到越来越广泛的应用。特别是非线性光谱技术,它是利用飞秒激光与组织内在成分相互作用发生的线性光学效应,能有效监测细胞新陈代谢和基质成分的变化情况。另外,由于在可见光波段,含氧和去氧血红蛋白有着截然不同的吸收谱线,同时血色素也是黏膜中最主要的吸收源,因此可见光反射光谱能为黏膜表面血氧情况提供了一种精确的量化方法。

[0005] 因此,发展一种基于非线性光谱技术与可见光反射光谱技术相结合的多模光谱分析系统,能为实现黏膜生化成分的变化等信息的提取与量化提供新技术,对消化道肿瘤的早期诊断具有重要的意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,该系统设计合理,结构简单,有利于对消化道上皮病变相关信息进行检测,使用效果好。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,包括光源、第一光开关、第二光开关、内窥镜探头、图像传感器、光谱仪、飞秒激光器、飞秒激光衰减器、计算机控制处理单元;所述光源发出的入射光通过一第一光纤入射到所述第一光开关,通过所述第一光开关使入射光输入所述内窥镜探头内,从而到达消化道上皮,所产生的反射光信号从所述内窥镜探头输出,通过一第二光纤入射到所述第二光开关,然后通过所述第二光开关将反射光信号导向所述图像传感器进行探测,所述图像

传感器将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元,获得白光图像,以确定消化道上皮病变位置;在确定消化道上皮病变位置后,通过调控所述第二光开关将反射光信号导向所述光谱仪进行探测,所述光谱仪将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元,获得可见光反射光谱,从而实现可见光反射光谱的测量;在实现可见光反射光谱测量后,所述飞秒激光器发出的飞秒激光经过所述飞秒激光衰减器进行功率衰减,然后通过一第三光纤入射到所述第一光开关,通过调控所述第一光开关使飞秒激光输入所述内窥镜探头内,从而到达消化道上皮病变位置,所产生的非线性光信号从所述内窥镜探头输出,通过所述第二光纤入射到所述第二光开关,然后通过所述第二光开关将非线性光信号导向所述光谱仪进行探测,所述光谱仪将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元,获得非线性光谱,从而实现非线性光谱的测量。

[0008] 在本发明一实施例中,所述内窥镜探头由两光纤、一微型扫描器件和一显微物镜组成。

[0009] 在本发明一实施例中,所述第一光开关通过使光路在传输过程中断或继续,使输入所述内窥镜探头内的光信号在所述入射光和所述飞秒激光之间切换;所述第二光开关通过使光路在传输过程中断或继续,使输出的光信号在所述反射光信号和所述非线性光信号之间切换。

[0010] 在本发明一实施例中,所述光源为氙灯光源,所述氙灯光源既作为确定消化道上皮病变位置的光源又作为测量可见光反射光谱的光源。

[0011] 在本发明一实施例中,所述飞秒激光器为钛宝石锁模飞秒激光器,频率达 84 MHz,超短脉冲为 20 fs,波长范围为 600-1200 nm。

[0012] 在本发明一实施例中,所述飞秒激光衰减器由两个宽带偏振器组成,根据旋转偏振态的角度来调节飞秒激光器输出的能量大小,而不改变飞秒激光器的其他参数。

[0013] 在本发明一实施例中,所述光谱仪由两个色散棱镜和一个增强型 CCD 组成,光谱分辨率达 2.7 nm,探测的波长范围为 350-750 nm。

[0014] 本发明的显著优点在于:氙灯光源既是确定病变消化道上皮位置的光源又是测量可见光反射光谱的光源;光开关可以使光路在传输过程中断或继续,从而可实现光路的切换;基于非线性光谱技术与可见光反射光谱技术相结合的多模光谱分析系统,能实现黏膜生化成分变化等信息的提取与量化;该系统为实现消化道癌前病变诊断提供了新方法和新技术,对降低消化道肿瘤的发病率和死亡率具有重要意义。本发明设计合理,构思巧妙,具有广阔的发展前景和较大的推广意义。

[0015] 本发明的有益效果在于:氙灯光源既作为确定消化道上皮病变位置的光源又作为测量可见光反射光谱的光源,通过光开关进行光信号的切换,设计合理,构思巧妙,结构简单。同时,该系统将非线性光谱技术与可见光反射光谱技术相结合,能实现消化道黏膜生化成分变化等信息的提取与量化,为实现消化道癌前病变诊断提供了新方法和新技术,对降低消化道肿瘤的发病率和死亡率具有重要意义,具有广阔的发展前景和较大的推广意义。

[0016] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明实施例的系统构造示意图。

具体实施方式

[0018] 如图 1 所示,本发明适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统,包括光源 1、第一光开关 3、第二光开关 6、内窥镜探头 4、图像传感器 CCD7、光谱仪 8、飞秒激光器 9、飞秒激光衰减器 10、计算机控制处理单元 12。

[0019] 所述光源 1 发出的入射光通过一第一光纤 2 入射到所述第一光开关 3,通过所述第一光开关 3 使入射光输入所述内窥镜探头 4 内,从而到达消化道上皮,所产生的反射光信号从所述内窥镜探头 4 输出,通过一第二光纤 5 入射到所述第二光开关 6,然后通过所述第二光开关 6 将反射光信号导向所述图像传感器 7 进行探测,所述图像传感器 7 将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元 12,获得白光图像,以确定消化道上皮病变位置。

[0020] 在确定消化道上皮病变位置后,通过调控所述第二光开关 6 将反射光信号导向所述光谱仪 8 进行探测,所述光谱仪 8 将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元 12,获得可见光反射光谱,从而实现可见光反射光谱的测量。

[0021] 在实现可见光反射光谱测量后,所述飞秒激光器 9 发出的近红外超短脉冲光经过所述飞秒激光衰减器 10 进行功率衰减,然后通过一第三光纤 11 入射到所述第一光开关 3,通过调控所述第一光开关 3 使飞秒激光输入所述内窥镜探头 4 内,从而到达消化道上皮病变位置,所产生的非线性光信号从所述内窥镜探头 4 输出,通过所述第二光纤 5 入射到所述第二光开关 6,然后通过所述第二光开关 6 将非线性光信号导向所述光谱仪 8 进行探测,所述光谱仪 8 将探测到的信号输入所述计算机控制处理单元 12,获得非线性光谱,从而实现非线性光谱的测量。

[0022] 在本实施例中,所述内窥镜探头 4 由两光纤、一微型扫描器件和一显微物镜组成。所述光源 1 发出的入射光入射到所述内窥镜探头 4 后,通过所述内窥镜探头 4 中的一根光纤入射到达消化道上皮,所产生的反射光信号直接通过第二光纤 5 收集;所述飞秒激光器 9 发出的飞秒激光入射到所述内窥镜探头 4 后,通过所述内窥镜探头 4 中的另一根光纤、微型扫描器件和显微物镜入射到达消化道上皮,所产生的非线性光信号由同个显微物镜收集再导向第二光纤 5。所述第一光开关 3 通过使光路在传输过程中断或继续,使输入所述内窥镜探头 4 内的光信号在所述入射光和所述飞秒激光之间切换;所述第二光开关 6 通过使光路在传输过程中断或继续,使输出的光信号在所述反射光信号和所述非线性光信号之间切换。

[0023] 在本实施例中,所述光源 1 为氙灯光源,所述氙灯光源既作为确定消化道上皮病变位置的光源又作为测量可见光反射光谱的光源。所述飞秒激光器 9 为钛宝石锁模飞秒激光器,所述钛宝石锁模飞秒激光器是一高重复频率的超短脉冲激光器,频率达 84 MHz,超短脉冲为 20 fs,波长范围为 600-1200 nm。所述飞秒激光衰减器 10 由两个高质量的宽带偏振器组成,根据旋转偏振态的角度来调节飞秒激光器输出的能量大小,而不改变飞秒激光器的其他参数。所述图像传感器 7 是一高灵敏度的 CCD。所述光谱仪 8 由两个色散棱镜和一个增强型 CCD 组成,光谱分辨率达 2.7 nm,探测的波长范围为 350-750 nm。

[0024] 本发明为消化道癌前病变诊断提供了新方法和新技术,对降低消化道肿瘤的发病率和死亡率具有重要意义。

[0025] 以上是本发明的较佳实施例,凡依本发明技术方案所作的改变,所产生的功能作

用未超出本发明技术方案的范围时,均属于本发明的保护范围。

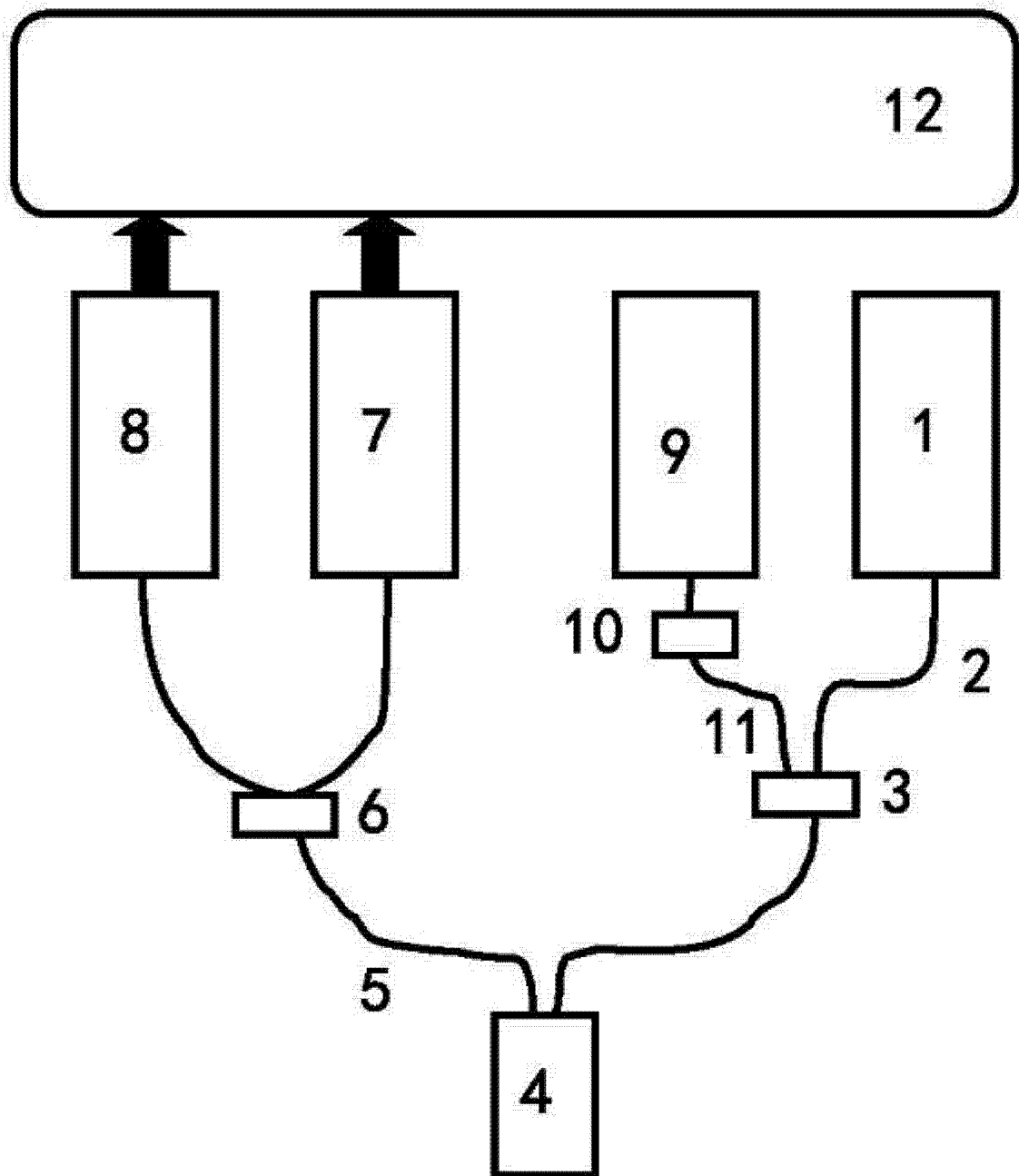


图 1

专利名称(译)	一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统		
公开(公告)号	CN103705201A	公开(公告)日	2014-04-09
申请号	CN201410019637.5	申请日	2014-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	福建师范大学		
申请(专利权)人(译)	福建师范大学		
当前申请(专利权)人(译)	福建师范大学		
[标]发明人	卓双木 陈建新 谢树森		
发明人	卓双木 陈建新 谢树森		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/07 A61B5/00		
代理人(译)	蔡学俊		
其他公开文献	CN103705201B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及医疗器械技术领域，特别是一种适用于消化道病变检测的多模光谱分析系统，包括一氙灯光源、一第一光开关、一第二光开关、一内窥镜探头、一图像传感器CCD、一光谱仪、一钛宝石锁模飞秒激光器、一飞秒激光衰减器、一计算机控制处理单元。该系统设计合理，结构简单，有利于对消化道上皮病变相关信息进行检测，具有广阔的发展前景和较大的推广意义。

