



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108784642 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810540965.8

(22)申请日 2018.05.30

(71)申请人 广州众健医疗科技有限公司  
地址 510730 广东省广州市越秀区天河路  
33号大院新华楼2层

(72)发明人 吴军 骆永全 马晋平 黄立贤  
舒斌 李俊达 祁少海 钟聪  
殷稷成

(51)Int.Cl.  
A61B 1/273(2006.01)  
A61B 1/04(2006.01)  
A61B 1/06(2006.01)  
A61B 5/00(2006.01)

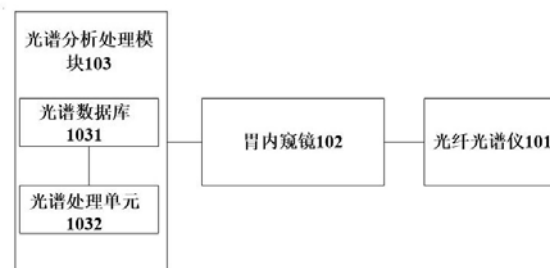
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)发明名称

一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪

## (57)摘要

本发明提供一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪,包括电性连接的光纤光谱仪、胃内窥镜以及光谱分析处理模块,其中,光纤光谱仪包括超细光纤探头,超细光纤探头包括6根照明光纤和1根探测光信号光纤,用于插入胃镜活检通道对胃粘膜组织进行照明,获取反射光信号,并将光信号导入光纤光谱仪,得到胃粘膜组织的待识别胃粘膜光谱曲线;光谱分析处理模块包括:光谱数据库,用于存储正常胃粘膜的光谱数据和胃癌组织的光谱数据;光谱处理单元,用于通过计算待识别胃粘膜光谱曲线和光谱数据库中胃癌组织的光谱曲线之间的光谱相似度,基于预设相似度阈值,进行胃癌判定,并输出判定结果。



1. 一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪,其特征在於,包括电性连接的光纤光谱仪、胃内窥镜以及光谱分析处理模块,其中,

所述光纤光谱仪包括超细光纤探头,所述超细光纤探头包括6根照明光纤和1根探测光信号光纤,用于插入胃镜活检通道对胃粘膜组织进行照明,获取反射光信号,并将光信号导入光纤光谱仪,得到胃粘膜组织的待识别胃粘膜光谱曲线;

所述光谱分析处理模块包括:

光谱数据库,用于存储正常胃粘膜的光谱数据和胃癌组织的光谱数据;

光谱处理单元,用于通过计算待识别胃粘膜光谱曲线和光谱数据库中胃癌组织的光谱曲线之间的光谱相似度,基于预设相似度阈值,进行胃癌判定,并输出判定结果。

2. 如权利要求1所述的光谱活检仪,其特征在於,所述光谱处理单元,通过如下公式计算所述光谱相似度:

$$I = \frac{\sum_{j=1}^n 2|x_j y_j|}{\sqrt{x_j^2 + y_j^2}}$$

其中是所述光谱数据库中标准光谱曲线, $y_j$ 是待识别胃粘膜光谱曲线, $n$ 为光谱曲线中离散点总数。

3. 如权利要求1所述的光谱活检仪,其特征在於,所述预设相似度阈值设定为0.952。

4. 如权利要求1所述的光谱活检仪,其特征在於,所述光纤光谱仪标配的光源功率大于20w,信噪比大于500:1。

5. 如权利要求1所述的光谱活检仪,其特征在於,所述光纤探头直径小于2.2mm。

6. 如权利要求1所述的光谱活检仪,其特征在於,所述胃内窥镜的活检通道孔径大于2.5mm。

## 一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪

### 技术领域

[0001] 本发明属于医疗仪器技术领域,尤其涉及一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪。

### 背景技术

[0002] 早期胃癌的检测,是医学领域十分重要的课题。

[0003] 国内外研究人员提出了一些基于红外光谱分析和荧光光谱的早期胃癌检测方法。例如研究论文“胃镜下激光固有荧光光谱技术对胃恶性病变诊断价值的初探”(王蕾等,胃肠病学2006第9卷)提出了激光诱导的固有荧光光谱方法,通过研制IFS-1型固有荧光早期癌症诊断仪,将诊断仪专用光纤插入内镜活检孔,并获取患者的可疑病变胃粘膜组织的固有荧光光谱曲线,并对光谱曲线进行分析和判断。研究论文“肿瘤临床诊断的近红外光谱新方法”(徐怡庄等,光谱学与光谱分析,2005年第11期)提出了一种用红外光谱法探测肿瘤组织的方法,研究结果表明正常组织和肿瘤组织的红外光谱具有一定的光谱差异,通过光谱分析技术,可对肿瘤组织进行准确识别。

[0004] 然而,由于固有荧光光谱较弱,需要专用的超高灵敏度的光谱仪(例如光学多通道分析仪)探测荧光光谱信号,仪器成本十分昂贵,难以在各个医院进行推广。对于红外光谱法:可用于手术切除后的离体组织,但无法结合医用内窥镜开展活体肿瘤诊断的研究。

[0005] 因此,目前还无法实现早期胃癌的活体、无创和精确诊断。

### 发明内容

[0006] 本发明提供了一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪。

[0007] 本发明提供的技术方案如下:

一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪,包括电性连接的光纤光谱仪、胃内窥镜以及光谱分析处理模块,其中,

所述光纤光谱仪包括超细光纤探头,所述超细光纤探头包括6根照明光纤和1根探测光信号光纤,用于插入胃镜活检通道对胃粘膜组织进行照明,获取反射光信号,并将光信号导入光纤光谱仪,得到胃粘膜组织的待识别胃粘膜光谱曲线;

所述光谱分析处理模块包括:

光谱数据库,用于存储正常胃粘膜的光谱数据和胃癌组织的光谱数据;

光谱处理单元,用于通过计算待识别胃粘膜光谱曲线和光谱数据库中胃癌组织的光谱曲线之间的光谱相似度,基于预设相似度阈值,进行胃癌判定,并输出判定结果。

[0008] 在一个实施方式中,所述光谱处理单元,通过如下公式计算所述光谱相似度:

$$I = \sum_{j=1}^n \frac{2|x_j y_j|}{\sqrt{x_j^2 + y_j^2}}$$

其中 $x_j$ 是所述光谱数据库中标准光谱曲线, $y_j$ 是待识别胃粘膜光谱曲线,n为光谱曲线

中离散点总数。

[0009] 在一种实施方式中,所述预设相似度阈值设定为0.952。

[0010] 在一种实施方式中,所述光纤光谱仪标配的光源功率大于20w,信噪比大于500:1。

[0011] 在一种实施方式中,所述光纤探头直径小于2.2mm。

[0012] 在一种实施方式中,所述胃内窥镜的活检通道孔径大于2.5mm。

[0013] 本发明在不改变现有胃内窥镜结构的条件下,通过定制超细光纤探头,利用光纤探头进入胃镜活检通道对胃粘膜组织进行照明,并获取反射光信号,并将光信号导入光纤光谱仪,得到胃粘膜组织的光谱特征,通过光谱分析处理软件,进行胃癌判定。本发明属于一种活体、无创、精确的早期胃癌的诊断技术设备,具有重要的实用价值。

[0014] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明提供的一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪结构示意图。

[0016] 图2是本发明提供的超细光纤探头结构示意图。

[0017] 图3是本发明实施例提供的正常部位光谱曲线和早期胃癌组织的光谱曲线。

[0018] 图4是本发明提供的不同病人的同一种早期胃癌组织的光谱曲线。

[0019] 图5是本发明提供的疑似病变部位和数据库中早期胃癌的光谱曲线。

## 具体实施方式

[0020] 以下描述和附图充分地示出本发明的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。其他实施方案可以包括结构的、逻辑的、电气的、过程的以及其他的改变。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的部件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本发明的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。在本文中,各实施方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示,这仅仅是为了方便,并且如果事实上公开了超过一个的发明,不是要自动地限制该应用的范围为任何单个发明或发明构思。本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用于将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其他其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法或者设备中还存在另外的相同要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的方法、产品等而言,由于其与实施例公开的方法部分相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0021] 如图1所示,本发明提供了一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪。包括电性连接的光纤光谱仪101、胃内窥镜102以及光谱分析处理模块103,其中,

所述光纤光谱仪101包括超细光纤探头,所述超细光纤探头包括6根照明光纤和1根探测光信号光纤,用于插入胃镜活检通道对胃粘膜组织进行照明,获取反射光信号,并将光信号导入光纤光谱仪,得到胃粘膜组织的待识别胃粘膜光谱曲线;所述光谱分析处理模块103包括:

光谱数据库1031,用于存储正常胃粘膜的光谱数据和胃癌组织的光谱数据;

光谱处理单元1032,用于通过计算待识别胃粘膜光谱曲线和光谱数据库中胃癌组织的光谱曲线之间的光谱相似度,基于预设相似度阈值,进行胃癌判定,并输出判定结果。

[0022] 在一个实施方式中,所述光谱处理单元,通过如下公式计算所述光谱相似度:

$$I = \frac{\sum_{j=1}^n 2|x_j y_j|}{\sqrt{x_j^2 + y_j^2}}$$

其中 $x_j$ 是所述光谱数据库中标准光谱曲线, $y_j$ 是待识别胃粘膜光谱曲线, $n$ 为光谱曲线中离散点总数。

[0023] 在一种实施方式中,所述预设相似度阈值设定为0.952。

[0024] 在一种实施方式中,所述光纤光谱仪标配的光源功率大于20w,信噪比大于500:1。

[0025] 在一种实施方式中,所述光纤探头直径小于2.2mm。

[0026] 在一种实施方式中,所述胃内窥镜的活检通道孔径大于2.5mm。

[0027] 本发明在不改变现有胃内窥镜结构的条件下,通过定制超细光纤探头,利用光纤探头进入胃镜活检通道对胃粘膜组织进行照明,并获取反射光信号,并将光信号导入光纤光谱仪,得到胃粘膜组织的光谱特征,通过光谱分析处理软件,进行胃癌判定。本发明属于一种活体、无创、精确的早期胃癌的诊断技术设备,具有重要的实用价值。

[0028] 实际应用中,为保证获取的光谱数据的高信噪比,光纤光谱仪标配的光源功率应大于20w,光纤光谱仪的信噪比大于500:1,内窥镜选型的活检通道孔径应大于2.5mm,本发明实施例提供的光纤探头如图2所示,其中201为照明光纤,202为探测光信号光纤。将光纤探头、光谱仪、光源和电脑电性连接,使用时,接通光谱仪和光源电源,并打开光谱仪操作软件,完成去暗噪声、计算反射率等操作后,可以将光纤探头插入胃内窥镜的活检通道中,光纤探头端面与胃内窥镜端面平齐,由医生操作胃内窥镜进入病人胃部组织完成去暗噪声、计算反射率等操作后,按照医生的输入的指令,采集病人疑似病变部位的光谱数据,并将采集到的光谱数据与该部位的病例分析结果进行对应,并保存到光谱数据库中,在已经建立早期胃癌光谱数据库的基础上,将采集到的待识别胃粘膜光谱曲线与光谱数据库中各种癌症光谱曲线进行光谱相似度计算,并按照预设相似度阈值进行判断,判断是否属于癌症组织。

[0029] 在一个实施例中,选用海洋光学QEpro6.5型光谱仪,光谱范围200-1100nm,标配20w卤素灯光源,信噪比10000:1。定制光纤探头长度1.5m,连接光谱仪和光源长度为1m,透过光谱范围为400-1100nm。光谱仪与电脑电性连接,打开电源,打开光谱仪软件,完成去暗噪声、计算反射率操作后,将光纤探头插入胃内窥镜的活检通道,并由医生操作内窥镜进入患者胃部,按照医生提示采集疑似病变部位的光谱曲线,取出光纤探头,插入活检钳,医生将疑似病变胃粘膜取出,并做病理分析。然后将病理分析结果与光谱曲线一一对应。重复测

量50-100例患者的疑似病变部位的光谱曲线以及做病理分析,就可以获取到不同程度胃癌组织的光谱曲线,并保存至光谱数据库。

[0030] 完成光谱数据库后,获取待识别胃粘膜光谱曲线,使用基于光谱相似度算法的光谱分析处理软件,进行相似度计算。图3为数据库中正常部位光谱曲线和早期胃癌组织的光谱曲线,其相似度值为0.910。图4为数据库中不同病人的同一种早期胃癌组织的光谱曲线,其相似度值为0.994。判别阈值设定为0.952。图5为疑似病变部位和数据库中早期胃癌的光谱曲线,计算其相似度为0.991,大于阈值,判定为早期胃癌。

[0031] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器,上述指令可由处理器执行以完成前文所述的方法。上述非临时性计算机可读存储介质可以是只读存储器(Read Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁带和光存储设备等。

[0032] 本领域技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。所属技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0033] 本文所披露的实施例中,应该理解到,所揭露的方法、产品(包括但不限于装置、设备等),可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。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单元来实现本实施例方案的目的。另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0034] 应当理解的是,附图中的流程图和框图显示了根据本发明的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的流程及结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

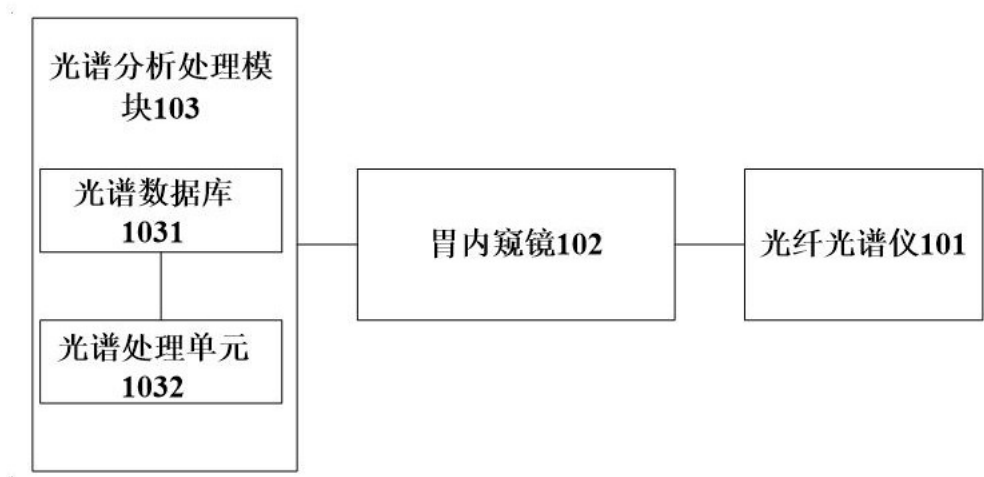


图 1

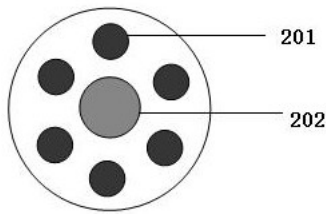


图 2

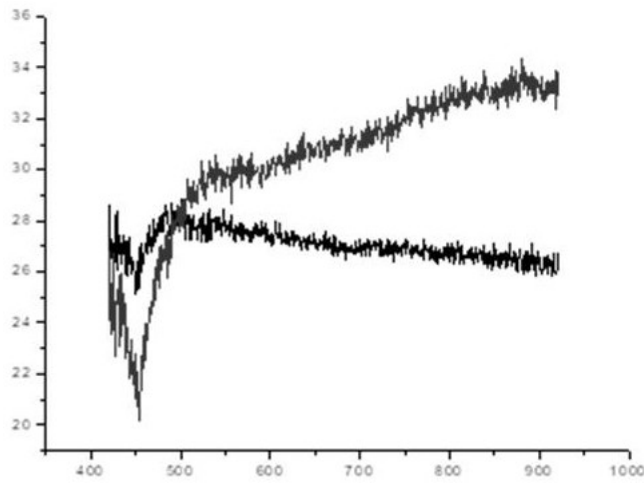


图 3

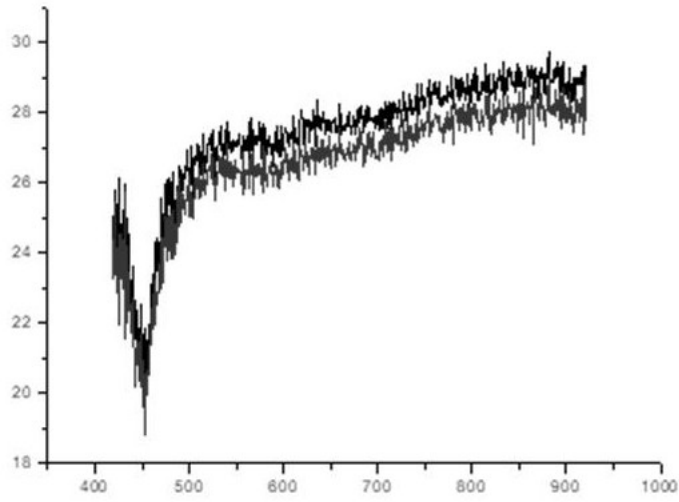


图 4

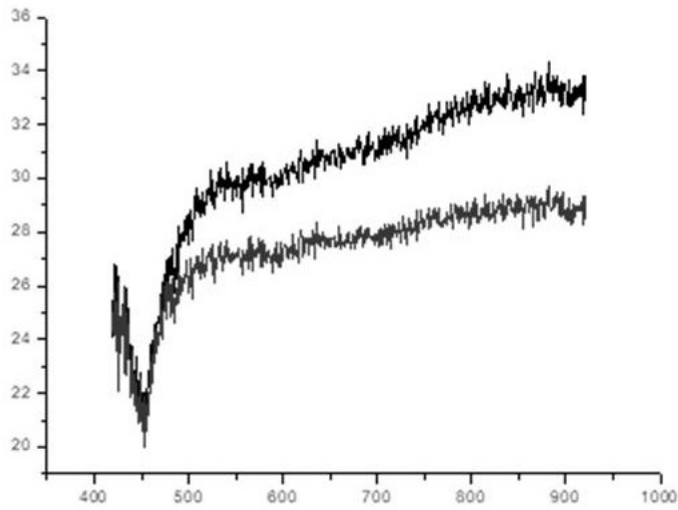


图 5

专利名称(译)	一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪		
公开(公告)号	<a href="#">CN108784642A</a>	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810540965.8	申请日	2018-05-30
[标]发明人	吴军 骆永全 马晋平 黄立贤 舒斌 李俊达 祁少海 钟聪 殷稷成		
发明人	吴军 骆永全 马晋平 黄立贤 舒斌 李俊达 祁少海 钟聪 殷稷成		
IPC分类号	A61B1/273 A61B1/04 A61B1/06 A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/0661 A61B1/2736 A61B5/0075 A61B5/0084		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种用于早期胃癌诊断的光谱活检仪，包括电性连接的光纤光谱仪、胃内窥镜以及光谱分析处理模块，其中，光纤光谱仪包括超细光纤探头，超细光纤探头包括6根照明光纤和1根探测光信号光纤，用于插入胃镜活检通道对胃粘膜组织进行照明，获取反射光信号，并将光信号导入光纤光谱仪，得到胃粘膜组织的待识别胃粘膜光谱曲线；光谱分析处理模块包括：光谱数据库，用于存储正常胃粘膜的光谱数据和胃癌组织的光谱数据；光谱处理单元，用于通过计算待识别胃粘膜光谱曲线和光谱数据库中胃癌组织的光谱曲线之间的光谱相似度，基于预设相似度阈值，进行胃癌判定，并输出判定结果。

