



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106913304 A

(43) 申请公布日 2017.07.04

(21) 申请号 201510998109.3

(22) 申请日 2015.12.28

(71) 申请人 北京威斯顿亚太光电仪器有限公司

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5
号院 96 单元 201 号

(72) 发明人 刘小华 王夏天 董立泉 程德文
黄庆梅 赵达尊 袁野

(51) Int. Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

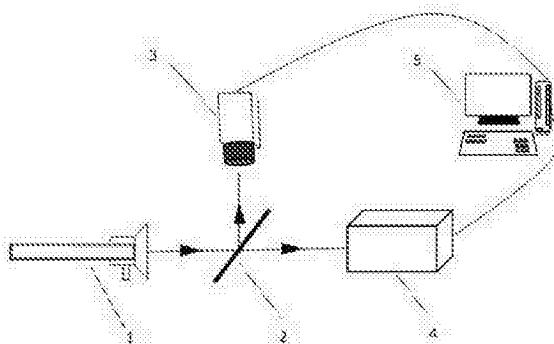
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种光谱硬管内窥镜系统

(57) 摘要

本发明公开了一种光谱硬管内窥镜，利用光谱仪采集单色光源照射组织表面反射的光谱图样，利用光谱中包含的信息能够实现对病变部位的病理进行分析，有利于实现精准诊疗；利用生物体组织对不同波长光能吸收率的差异性，通过安装在硬管镜里面最前端的照明光源产生不同颜色的单色光，可获取不同单色光的图像，此光谱硬管镜系统可以大幅提升图像的分辨率；并且通过图像信息处理的方法，可以在进一步增强图像质量的基础上，应用其中的图像融合方法能够将不同深度下经过提升后的结果在一幅图像中显示。



1. 一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，包括硬管内窥镜(1)、分光装置(2)、成像探测器件(3)、计算显示设备(5)以及光谱仪(4)；

所述硬管内窥镜(1)采用单色的照明光源(9)，用于对待观察的生物体组织进行单色光照明；

所述分光装置(2)将硬管内窥镜(1)接收的所述生物体组织表面反射的光分为两部分，一部分传递给成像探测器件(3)，另一部分传递给光谱仪(4)；

所述成像探测器件(3)，采集所述生物体组织表面的图像，将图像输入计算显示设备(5)；

所述光谱仪(4)，接收生物体组织表面反射的光，并形成光谱数据，并将其传输给计算显示设备(5)；

所述计算显示设备(5)显示所述生物体组织表面的图像，供医护人员直接观察；同时，依据所述光谱数据得到生物体组织的光谱图样，供医护人员对病理位置进行诊断。

2. 如权利要求1所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述照明光源(9)置于所述硬管内窥镜(1)的前端。

3. 如权利要求2所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述照明光源(9)包括N个LED芯片，分布于所述硬管内窥镜(1)的前端边缘的圆环面上。

4. 如权利要求3所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述照明光源(9)的单色光颜色至少为红、绿、蓝色或红外的其中一种。

5. 如权利要求4所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述照明光源(9)可分时变换不同颜色。

6. 如权利要求5所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述照明光源(9)包括在硬管内窥镜(1)前端边缘的圆环面上均布的6个LED芯片，互为中心对称的两个LED芯片为一组，产生相同颜色的单色光。

7. 如权利要求3或4所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，还包括控制电路；该控制电路包括直流电源、限流电阻以及三个开关；各开关的一端通过限流电阻接直流电源的正端，开关的另一端接一组相同颜色的LED芯片后接直流电源的负端。

8. 如权利要求1、2、3或4所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述硬管内窥镜(1)为单管内窥镜，包括在镜管(11)中从前到后依次布置在镜管(11)内部的物镜组(6)、棒镜组(7)、目镜组(8)、主镜体(12)以及供电通道(13)；供电通道(13)通过紧贴镜管(11)内表面的导线(10)为照明光源(9)供电。

9. 如权利要求1所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述计算显示设备(5)对不同颜色照明光源所成的生物体组织表面图像进行如下处理技术，包括：图像降噪、图像增强以及图像融合。

10. 如权利要求9所述的一种光谱硬管内窥镜系统，其特征在于，所述计算显示设备(5)的图像融合采用主成分分析融合法或线性加权融合法。

一种光谱硬管内窥镜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光谱技术、图像信息处理、医学检测、肿瘤筛查的领域，尤其涉及一种光谱硬管内窥镜系统。

背景技术

[0002] 随着社会的快速发展，医用内窥镜在临床诊疗上的应用越来越广泛。它具有体积小，操作方便等诸多优点，可以深入到人体内部进行观察。对于医用内窥镜来说，其应用于临床诊疗的广泛程度对于其相关技术的发展提出了强烈的需求。其发展的重点在于：如何进一步提高成像质量以及如何获取更丰富的信息。

[0003] 目前，对于提高成像质量具有代表性的是窄带成像技术(NBI)与富士能智能电子分光技术(FICE)，后者又成为多带显像技术(MBI)或计算机虚拟色素内镜(CVC)。两种技术共同的优点在于可以增加图像的对比度，获得纹理细节丰富的清晰图像，为诊疗提供便利条件，但是也存在不足之处，对于前者，不足之处在于成本高、功耗大；对于后者，不足之处在于对比度提升程度不够明显。并且，目前在内窥镜病情诊断领域仍然以图像中的包含的信息作为唯一诊断依据，对于病变位置在光谱图样中包含的信息缺乏全面认识，而光谱技术诊疗以其高效、准确的特点在病情诊疗的许多领域已经得到了广泛的应用，因此，如果将光谱技术与内窥镜成像技术相结合，对于病理周期快速、精确分析以及早期诊断的正确率等方面将会得到有效提高。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明提供了一种光谱硬管内窥镜系统，可以获取病变区域光谱信息，还能够大幅提高图像分辨率，增强图像对比度，实时的光谱硬管内窥镜及系统，进行病情诊断的同时能够对病理周期进行精确分析，提高早期病情诊断能力。

[0005] 本发明的一种光谱硬管内窥镜系统，包括硬管内窥镜、分光装置、成像探测器件、计算显示设备以及光谱仪；

所述硬管内窥镜采用单色的照明光源，用于对待观察的生物体组织进行单色光照明；

所述分光装置将硬管内窥镜接收的所述生物体组织表面反射的光分为两部分，一部分传递给成像探测器件，另一部分传递给光谱仪；

所述成像探测器件，采集所述生物体组织表面的图像，将图像输入计算显示设备；

所述光谱仪，接收生物体组织表面反射的光信号数据，并将其传输给计算显示设备；

所述计算显示设备显示所述生物体组织表面的图像，供医护人员直接观察；同时，对所述光信号数据进行处理，得到生物体组织的光谱图样，供医护人员对病理位置进行诊断。

[0006] 较佳的，所述单色照明光源置于所述硬管内窥镜的前端。

[0007] 较佳的，所述单色照明光源可分时变换不同颜色，其包括在硬管内窥镜前端边缘的圆环面上均布的6个LED芯片，互为中心对称的两个LED芯片为一组，产生相同颜色的光包括绿、蓝、红(或红外)。

[0008] 较佳的，单色照明光源包括在硬管内窥镜前端边缘的圆环面上均布的6个LED芯片，产生相同颜色的光；光的颜色为红色(或红外)、绿色或蓝色。

[0009] 较佳的，还包括控制电路；该控制电路包括直流电源、限流电阻以及三个开关；各开关的一端通过限流电阻接直流电源的正端，开关的另一端接一组相同颜色的LED芯片后接直流电源的负端。

[0010] 较佳的，所述硬管内窥镜包括在镜管中从前到后依次布置的物镜组、棒镜组、目镜组、主镜体以及供电通道；供电通道通过紧贴镜管内表面的导线为单色照明光源供电。

[0011] 较佳的，所述计算显示设备对不同颜色照明光源所成的生物体组织表面图像进行如下处理技术，包括：图像降噪、图像增强以及图像融合。

[0012] 较佳的，所述计算显示设备的图像融合采用线性加权融合法。

[0013] 较佳的，所述计算显示设备的图像融合采用主成分分析融合法。

[0014] 本发明具有如下有益效果：

(1)本发明利用光谱仪采集单色照明光源照射组织表面反射的光谱图样，利用光谱中包含的信息能够实现对病变部位的病理进行分析，有利于实现精确诊疗；利用生物体组织对不同波长光能吸收率的差异性，通过安装在硬管镜里面最前端的不同单色照明光源可获取不同单色光的图像，此光谱硬管镜系统可以大幅提升图像的分辨率；

(2)本发明通过图像信息处理，可以在进一步增强图像质量的基础上，应用其中的图像融合方法能够将不同单色照明下提升后的结果在一幅图像中显示。

[0015] (3)本发明通过采用单管内窥镜，相比于传统的双管内窥镜，由于取消了内管，外管内部的空间增大了，内部的物镜组、棒镜组以及目镜组直径加大，图像分辨率显著增加。

附图说明

[0016] 图1是本发明光谱硬管内窥镜系统的结构示意图。

[0017] 图2是本发明光谱硬管内窥镜系统的功能框图。

[0018] 图3是本发明光谱硬管内窥镜系统的光谱硬管内窥镜结构示意图。

[0019] 图4是本发明光谱硬管内窥镜系统的光谱硬管内窥镜前端面示意图。

[0020] 图5是本发明光谱硬管内窥镜系统的单色光源供电电路原理图。

[0021] 1-硬管内窥镜，2-分光装置，3-成像探测器件，4-光谱仪，5-计算显示设备，6-物镜组，7-棒镜组，8-目镜组，9-单色照明光源，10-导线，11-镜管，12-主镜体，13-供电通道。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图并举实施例，对本发明进行详细描述。

[0023] 作为一种光谱硬管内窥镜系统，本发明采用图像信息处理与光谱分析结合的方法，首先通过硬管内窥镜1进行探查，然后分别经过成像探测器件3和光谱仪4进行接收，将数据传送给计算设备进行处理得到结果。因此，本发明的光谱硬管内窥镜系统是指对硬管内窥镜成像具有分析、处理与显示功能的所有设备的总和。

[0024] 本发明的光谱硬管内窥镜系统，包括：硬管内窥镜1、单色照明光源9、分光装置2、成像探测器件3、计算显示设备5以及光谱仪4。

[0025] 所述硬管内窥镜1采用单色照明光源9，可分时变换不同颜色，放置于镜管前端，并

通过电路对其产生不同颜色的工作状态进行控制。

[0026] 所述计算显示设备5用于完成图像数据与光谱数据的计算与处理工作,将处理结果进行显示。

[0027] 所述分光装置2,将硬管内窥镜1光学成像系统的像方空间的光路分为两部分。一部分传递给成像探测器件3,另一部分传递给光谱仪4。

[0028] 所述成像探测器件3,采集单色光源照射生物体表面的图像,将图像输入计算显示设备5供医护人员直接观察或进行图像处理进行观察。

[0029] 所述光谱仪4,接收生物体组织经过单色光源照射时形成的反射光信号,通过采集装置将数据传输给计算设备,经过计算设备处理后将单色光源照射生物组织表面反射的光谱图样呈现在显示设备上,提供生物组织表面的光谱信息,使医护人员可以在光谱分析的方法对病理位置进行诊断。

[0030] 本系统工作流程为:硬管内窥镜1前端的单色光源9点亮后照射待测物体表面,经过硬管内窥镜1的光学系统成像后,输出光线被分光装置2分为两路,其中一路输入成像探测器件3,采集图像并送入计算显示设备5直接显示或经过图像信息处理后显示。与此同时,另一路输入光谱仪4,通过内部电路进行数据处理后将结果传送给计算显示设备5,显示光源照射待测表面后的光谱图。医护人员可以通过显示设备上的图像对特定位置进行定性病理检验,对病情进行初步判断。如果发现该位置确有病情,需要进一步观察,可通过该位置在光谱图样中包含的频谱信息进行定量考察,从而全面了解病情。

[0031] 如图3所示,本发明的硬管内窥镜1采用单管内窥镜,包括:物镜组6,棒镜组7,目镜组8,单色光源9,导线10,镜管11,主镜体12,供电通道13。供电通道13通过紧贴镜管11内表面的导线10为单色光源9供电,如图4所示,单色照明光源9包括在硬管内窥镜1前端边缘的圆环面上均布的6个LED芯片,产生相同颜色的光,光的颜色为红色(或红外)、绿色或蓝色,也可以根据实际用途对光源的颜色及数目进行调整。考虑到2个对称的LED芯片的发光亮度可能不足,例如较细的硬管镜时,可以将6个LED芯片设置成相同的颜色,具体颜色也根据用途进行选择。

[0032] 如图5所示,控制电路包括直流电源、限流电阻以及三个开关;分别用三个开关控制三个并联的单色光源,各开关的一端通过限流电阻接直流电源的正端,开关的另一端接一组相同颜色的LED芯片后接直流电源的负端。设置限流电阻,减小负载端电流,防止损坏单色照明光源9,并可以根据实际用途增加光源亮度控制电路。

[0033] 本发明的计算显示设备5还包含增强硬管内窥镜1图像质量的图像信息处理功能,主要为:图像降噪、图像增强、图像融合等,每一类中包含多种处理方法。本发明列举两种图像融合的方法:线性加权融合法、主成分分析融合法。

[0034] 线性加权融合是对两幅相同尺寸的图像的对应像素点进行加权叠加。加权融合表达式如下:

$$\begin{cases} f(x,y) = \alpha f_1(x,y) + \beta f_2(x,y) \\ \alpha + \beta = 1 \end{cases}$$

主成分分析融合法的目的是通过主成分分析确定加权融合系数,最后采用这两个系数对图像进行线性加权融合。采用此方法是为了获取一个最优加权融合系数,从而使融合后的图像质量最佳。主成分分析融合法的步骤为:

1、根据原始图像数据矩阵 \mathbf{X} ,求出它的协方差矩阵 \mathbf{C} 。

[0035] 2、计算协方差矩阵 \mathbf{C} 的特征值和特征向量。

[0036] 3、计算协方差矩阵 \mathbf{C} 的特征值和特征向量,将特征值由大到小排列后,将每个特征值对应的特征向量依照此顺序构建变换矩阵 \mathbf{T} ,并对 \mathbf{T} 的列向量进行单位化。

[0037] 4、将变换矩阵 \mathbf{T} 与原图像 \mathbf{X} 进行矩阵乘法运算 $\mathbf{Y} = \mathbf{T} \cdot \mathbf{X}$, \mathbf{Y} 的行向量就是图像中各主成分分量。

[0038] 5、通过主成分分量确定加权系数。

[0039] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

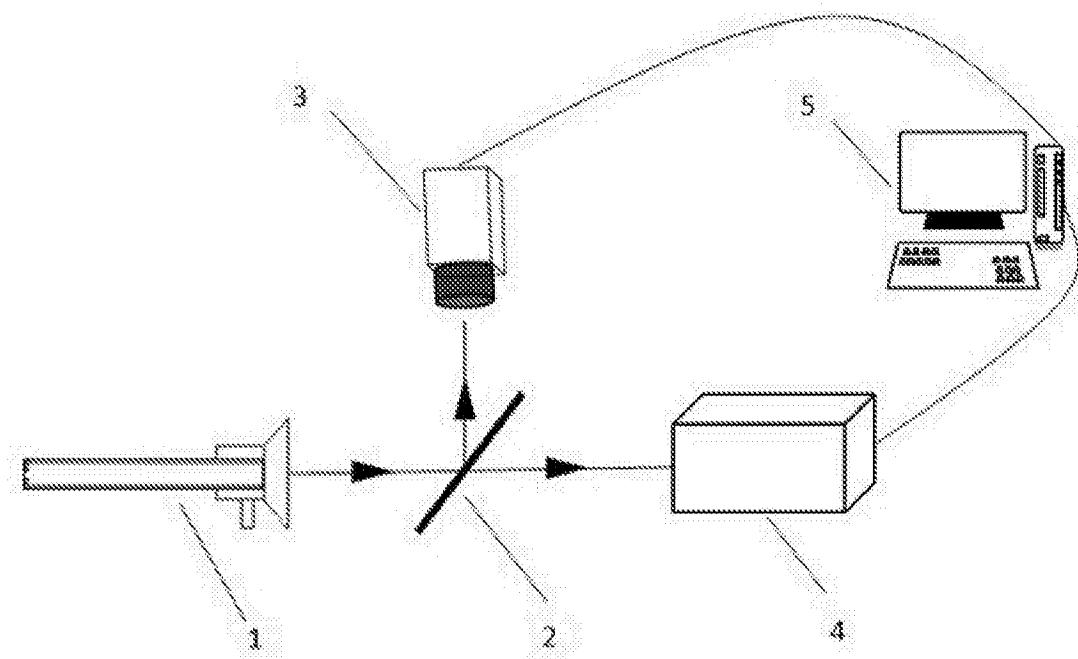


图1

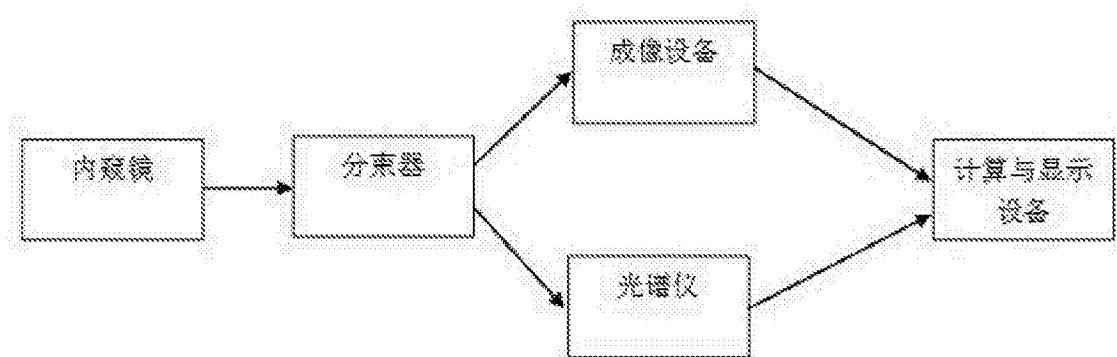


图2

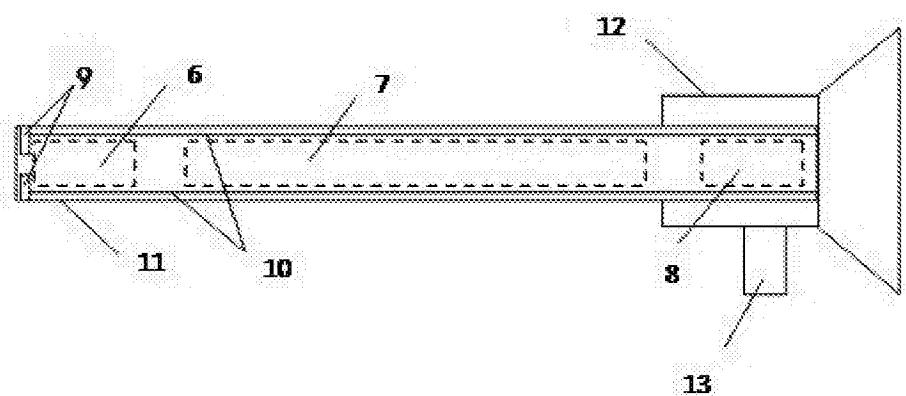


图3

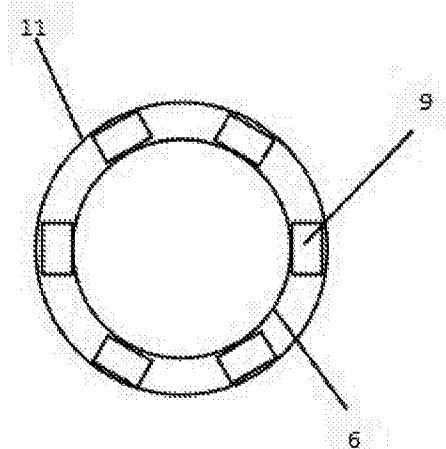


图4

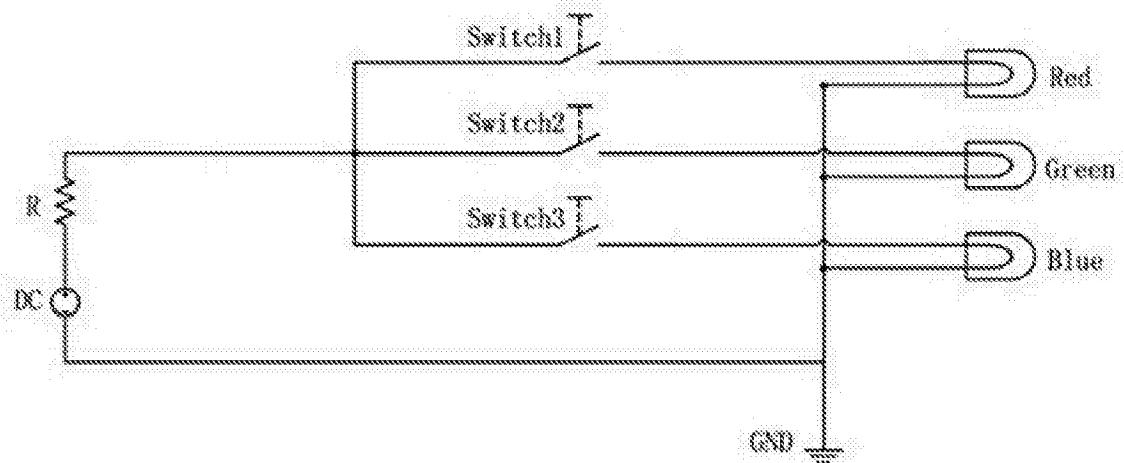


图5

专利名称(译)	一种光谱硬管内窥镜系统		
公开(公告)号	CN106913304A	公开(公告)日	2017-07-04
申请号	CN201510998109.3	申请日	2015-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	北京威斯顿亚太光电仪器有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京威斯顿亚太光电仪器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	刘小华		
[标]发明人	刘小华 王夏天 董立泉 程德文 黄庆梅 赵达尊 袁野		
发明人	刘小华 王夏天 董立泉 程德文 黄庆梅 赵达尊 袁野		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00131 A61B1/00195 A61B1/04 A61B1/063 A61B1/0684 A61B5/0075		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种光谱硬管内窥镜，利用光谱仪采集单色照明光源照射组织表面反射的光谱图样，利用光谱中包含的信息能够实现对病变部位的病理进行分析，有利于实现精准诊疗；利用生物体组织对不同波长光能吸收率的差异性，通过安装在硬管镜里面最前端的照明光源产生不同颜色的单色光，可获取不同单色光的图像，此光谱硬管镜系统可以大幅提升图像的分辨率；并且通过图像信息处理的方法，可以在进一步增强图像质量的基础上，应用其中的图像融合方法能够将不同深度下经过提升后的结果在一幅图像中显示。

