



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209074529 U

(45)授权公告日 2019.07.09

(21)申请号 201821169363.8

(22)申请日 2018.07.24

(73)专利权人 苏州网颢信息科技有限公司

地址 215500 江苏省苏州市常熟市常熟高新技术开发区汇金三路东南会1号楼

(72)发明人 蔡夫鸿 何赛灵

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务所(普通合伙) 32231

代理人 王志鹏

(51)Int.Cl.

A61B 1/07(2006.01)

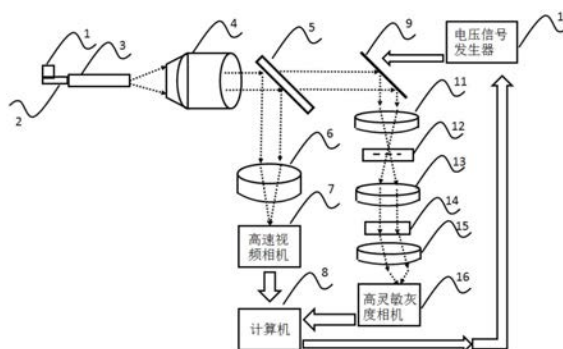
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

光谱与图像双通道内窥镜系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种光谱与图像双通道内窥镜系统,包括内窥镜光纤束模块、分光模块、影像采集模块、光谱图像扫描模块,内窥镜光纤束模块获取待测物体的光学图像信息并传导到分光模块,分光模块中使用无限远校正物镜将光学图像信息进行准直,经过分光镜片后分为两个部分,一部分光学图像信息反射到影像采集模块,另一部分光学图像信息透射到光谱图像扫描模块,影像采集模块获取的彩色图像信息可导引光谱图像扫描模块对重点区域进行快速扫描,提高光谱数据获取的效率。本实用新型结合彩色影像与高光谱图像,有助于实现在体式的快速病灶诊断。



1. 一种光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:包括内窥镜光纤束模块、分光模块、影像采集模块、光谱图像扫描模块;内窥镜光纤束模块包括传像光纤束(3),分光模块包括无限远校正显微物镜(4)、分光片(5),影像采集模块包括第一管透镜(6)与高速视频相机(7),所述光谱图像扫描模块包括扫描振镜(9)、电压信号发生器(10)、第二管透镜(11)与成像光谱仪;

内窥镜光纤束模块的传像光纤束(3)出射端面与无限远校正显微物镜(4)的物面重合,无限远校正显微物镜(4)将光学图像准直出射到分光片(5),分光片(5)将准直的光学图像信号分别反射到影像采集模块,透射至光谱图像扫描模块;

影像采集模块的第一管透镜(6)的焦面与高速视频相机(7)的感光面重合,第一管透镜(6)将分光片(5)反射的准直光学图像信号聚焦在高速视频相机(7)的感光面处,并传送图像信号至计算机(8),经过计算机(8)处理的重点区域图像信息传送到电压信号发生器(10),调节电压信号传送至与其连接的扫描振镜(9),控制扫描振镜(9)的旋转角度;

扫描振镜(9)将光学图像反射至第二管透镜(11)后,通过成像光谱仪获得重点区域光谱数据。

2. 根据权利要求1所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:所述的成像光谱仪,由第二管透镜(11)、金属狭缝(12)、准直透镜(13)、光栅(14)、成像镜头(15)以及高灵敏灰度相机(16)组成,经过扫描振镜(9)反射的光学图像,通过第二管透镜(11)后聚焦于金属狭缝(12),透过金属狭缝后,呈线状光学图像,经过准直透镜(13)后,准直通过光栅(14),由光栅(14)衍射分光后,经过成像镜头(15),聚焦于高灵敏灰度相机(16),获取线状光学图像每一个点的光谱信息,高灵敏灰度相机(16)获取的光谱图像信息实时保存在与其连接的计算机(8)中。

3. 根据权利要求1所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:所述的内窥镜光纤束模块还包括冷光源(1)、渐变折射率透镜(2);冷光源(1)与渐变折射率透镜(2)并行设置,冷光源(1)照射待测物体,物体反射的光学图像信息经过渐变折射率透镜(2)后,成像于传像光纤束(3)的入射端面,并通过传像光纤束(3),将光学图像信号传导到分光模块。

4. 根据权利要求1所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:所述实现部分反射与部分透射的分光片(5)是一种镀有介质膜的光学镜片。

5. 根据权利要求1所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:所述的第二管透镜(11)的焦面与成像光谱仪的金属狭缝(12)重合,由分光片透射的准直光学图像信号经过扫描振镜后,通过第二管透镜(11),并聚焦于成像光谱仪的金属狭缝(12),光学图像通过金属狭缝(12)后,呈现线状图像效果,成像光谱仪获得线状图像的每一个点的光谱数据。

6. 根据权利要求1所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:所述扫描振镜(9),是一种安装在转动电机上的高反射镜,由外部的电压信号发生器(10)通过调节电压信号控制其转动角度,使得光学图像在成像光谱仪的金属狭缝上移动,依次连续采集每一个线状图像的光谱信息,获取重点区域的高光谱图像信息。

7. 根据权利要求1所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:所述的第一管透镜(6)和第二管透镜(11)为消色差透镜组。

8. 根据权利要求2所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在於:所述金属狭缝(12)为发黑金属元件,中间有一个长条形的开孔,该开孔宽度小于500微米。

9. 根据权利要求2所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在于:所述准直透镜(13)为消色差透镜,用于准直通过狭缝的光线。

10. 根据权利要求2所述的光谱与图像双通道内窥镜系统,其特征在于:所述高灵敏灰度相机(16)是一种安装有面阵的光电传感器。

光谱与图像双通道内窥镜系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于光学与医学成像技术领域，具体是光谱与图像双通道内窥镜系统。

背景技术

[0002] 当前的内窥镜主要用于在体获取人体内部的影像信息。传统的内窥镜只能获取体内的彩色(红绿蓝三色)影像,供有经验的医生判断体内病灶情况。当前高光谱型内窥镜是一个热门的研究方向,通过获取体内的光谱图像信息,有助于病灶诊断的自动化与智能化。当前的高光谱型内窥镜主要有三种实现方式:①基于成像光谱仪的扫描成像;②基于液晶可调滤光片的连续拍照成像;③基于微米级滤光片阵列的高速成像。上述三种方法中,第一种方法的光谱分辨率高,但成像速度慢;第二种和第三种方法成像速度快,但光谱分辨率相对较低,且价格昂贵。因此,开发一种高性价比、高光谱分辨率的高光谱型内窥镜系统,是一个有意义的研究内容。

实用新型内容

[0003] 1、本实用新型的目的

[0004] 本实用新型的目的是针对现有技术的不足,提出光谱与图像双通道内窥镜系统,通过光学系统的光路设计,可以同时获取彩色影像与光谱图像,以彩色影像的基础上快速的获取重点区域的光谱图像,提高光谱图像的获取速率。

[0005] 2、本实用新型所采用的技术方案

[0006] 本实用新型公开了一种光谱与图像双通道内窥镜系统,包括内窥镜光纤束模块、分光模块、影像采集模块、光谱图像扫描模块;内窥镜光纤束模块包括传像光纤束,分光模块包括无限远校正显微物镜、分光片,影像采集模块包括第一管透镜与高速视频相机,所述光谱图像扫描模块包括扫描振镜、电压信号发生器、第二管透镜与成像光谱仪;

[0007] 内窥镜光纤束模块的传像光纤束出射端面与无限远校正显微物镜的物面重合,无限远校正显微物镜将光学图像准直出射到分光片,分光片将准直的光学图像信号分别反射到影像采集模块,透射至光谱图像扫描模块;

[0008] 影像采集模块的第一管透镜的焦面与高速视频相机的感光面重合,第一管透镜将分光片反射的准直光学图像信号聚焦在高速视频相机的感光面处,并传送图像信号至计算机,经过计算机处理的重点区域图像信息传送到电压信号发生器,调节电压信号传送至与其连接的扫描振镜,控制扫描振镜的旋转角度;

[0009] 扫描振镜将光学图像反射至第二管透镜后,通过成像光谱仪获得重点区域光谱数据。

[0010] 更进一步具体实施方式中,所述的成像光谱仪,由第二管透镜、金属狭缝、准直透镜、光栅、成像镜头以及高灵敏灰度相机组成,经过扫描振镜反射的光学图像,通过第二管透镜后聚焦于金属狭缝,透过金属狭缝后,呈线状光学图像,经过准直透镜后,准直通过光

栅,由光栅衍射分光后,经过成像镜头,聚焦于高灵敏灰度相机,获取线状光学图像每一个点的光谱信息,高灵敏度灰度相机获取的光谱图像信息实时保存在与其连接的计算机中。

[0011] 更进一步具体实施方式中,所述的内窥镜光纤束模块还包括冷光源、渐变折射率透镜;冷光源与渐变折射率透镜并行设置,冷光源照射待测物体,物体反射的光学图像信息经过渐变折射率透镜后,成像于传像光纤束的入射端面,并通过传像光纤束,将光学图像信号传导到分光模块。

[0012] 更进一步具体实施方式中,所述实现部分反射与部分透射的分光片是一种镀有介质膜的光学镜片。

[0013] 更进一步具体实施方式中,所述的第二管透镜的焦面与成像光谱仪的金属狭缝重合,由分光片透射的准直光学图像信号经过扫描振镜后,通过第二管透镜,并聚焦于成像光谱仪的金属狭缝,光学图像通过金属狭缝后,呈现线状图像效果,成像光谱仪获得线状图像的每一个点的光谱数据。

[0014] 更进一步具体实施方式中,所述扫描振镜,是一种安装在转动电机上的高反射镜,由外部的电压信号发生器通过调节电压信号控制其转动角度,使得光学图像在成像光谱仪的金属狭缝上移动,依次连续采集每一个线状图像的光谱信息,获取重点区域的高光谱图像信息。

[0015] 更进一步具体实施方式中,所述的第一管透镜和第二管透镜为消色差透镜组。

[0016] 更进一步具体实施方式中,所述金属狭缝为发黑金属元件,中间有一个长条形的开孔,该开孔宽度小于500微米。

[0017] 更进一步具体实施方式中,所述准直透镜为消色差透镜,用于准直通过狭缝的光线。

[0018] 更进一步具体实施方式中,所述高灵敏灰度相机是一种安装有面阵的光电传感器。

[0019] 3、本实用新型的有益效果:

[0020] 本实用新型通过光学结构设计,利用分光模块结合传统的内窥镜成像系统以及扫描式的成像光谱仪,实现光谱与图像的双通道内窥镜系统,在获取彩色影像的同时,对彩色影像的重点区域进行提取,并利用扫描式的成像光谱仪,对重点区域实现光谱数据的获取,通过本实用新型,可提高内窥成像过程中,高光谱图像的获取效率。

附图说明

[0021] 图1为光谱与图像双通道内窥镜系统示意图。

[0022] 冷光源1、渐变折射率透镜2、传像光纤束3、无限远校正显微物镜4、分光片5、第一管透镜6、高速视频相机7、计算机8、扫描振镜9、电压信号发生器10、第二管透镜11、金属狭缝12、准直透镜13、光栅14、成像镜头15、高灵敏灰度相机16。

具体实施方式

[0023] 为了使专利局的审查员尤其是公众能够更加清楚地理解本实用新型的技术实质和有益效果,申请人将在下面以实施例的方式作详细说明,但是对实施例的描述均不是对本实用新型方案的限制,任何依据本实用新型构思所作出的仅仅为形式上的而非实质性的

等效变换都应视为本实用新型的技术方案范畴。

[0024] 实施例

[0025] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1所示,本实用新型提出的一种光谱与图像双通道内窥镜系统,包括内窥镜光纤束模块、分光模块、影像采集模块、光谱图像扫描模块;内窥镜光纤束模块包括传像光纤束3,分光模块包括无限远校正显微物镜4、分光片5,影像采集模块包括第一管透镜6与高速视频相机7,所述光谱图像扫描模块包括扫描振镜9、电压信号发生器10、第二管透镜11与成像光谱仪;

[0028] 内窥镜光纤束模块的传像光纤束3出射端面与无限远校正显微物镜4的物面重合,无限远校正显微物镜4将光学图像准直出射到分光片5,分光片5将准直的光学图像信号分别反射到影像采集模块,透射至光谱图像扫描模块;

[0029] 影像采集模块的第一管透镜6的焦面与高速视频相机7的感光面重合,第一管透镜6将分光片5反射的准直光学图像信号聚焦在高速视频相机7的感光面处,并传送图像信号至计算机8,经过计算机8处理的重点区域图像信息传送到电压信号发生器10,调节电压信号传送至与其连接的扫描振镜9,控制扫描振镜9的旋转角度;

[0030] 扫描振镜9将光学图像反射至第二管透镜11后,通过成像光谱仪获得重点区域光谱数据。

[0031] 实施例2

[0032] 如图1所示,一种光谱与图像双通道内窥镜系统,包括内窥镜光纤束模块、分光模块、影像采集模块、光谱图像扫描模块,内窥镜光纤束模块获取待测物体的光学图像信息并传导到分光模块,分光模块将光学图像信息进行准直成像后,分光为两个部分,一部分光学图像信息反射到影像采集模块,另一部分光学图像信息透射到光谱图像扫描模块,影像采集模块获取的彩色图像信息可导引光谱图像扫描模块对重点区域进行快速扫描。

[0033] 所述内窥镜光纤束模块包括冷光源1、渐变折射率透镜2、传像光纤束3;冷光源1与渐变折射率透镜2并行设置,冷光源1照射待测物体,物体反射的光学图像信息经过渐变折射率透镜2后,成像于传像光纤束3的入射端面,并通过传像光纤束3,将光学图像信号传导到分光模块;

[0034] 所述分光模块包括无限远校正显微物镜4与分光片5,无限远校正显微物镜4的物面与传像光纤束3的出射端面重合,传像光纤束3传导的光学图像信号经过无限远校正显微物镜4后,准直出射,并经过分光片5,分光片5将准直的光学图像信号分别反射与透射到影像采集模块与光谱图像扫描模块。

[0035] 所述分光片5是一种镀有介质膜的光学镜片,可实现部分反射与部分透射,其中反射率为 $R\%$,透射率为 $T\%$, R 和 T 为大于0的实数,并且 $R+T=100$,分光片的法线方向与光轴方向夹角为45度。

[0036] 所述影像采集模块,由第一管透镜6与高速视频相机7组成,第一管透镜6的焦面与高速视频相机7的感光面重合,第一管透镜6将分光片5反射的准直光学图像信号聚焦在高速视频相机7的感光面处,实现内窥影像的采集,内窥影像定义为矩阵 Img ,该矩阵的维度为 $M \times N$,其中 M 为横向维度数值, N 为纵向维度数值, M 和 N 均为大于1的自然数,内窥影像数据经

过计算机8后实施显示在计算机的显示器上,内窥影像经过医生处理或计算机图像自动处理后,勾画出重点区域,重点区域的纵向维度的上边缘与下边缘分别定义为 N_1 和 N_2 , $1 \leq N_1 \leq N_2 \leq N$ 。

[0037] 所述光谱图像扫描模块,由扫描振镜9、电压信号发生器10、第二管透镜11与成像光谱仪组成,第二管透镜11的焦面与成像光谱仪的金属狭缝重合,由分光片透射的准直光学图像信号经过扫描振镜后,通过管透镜,并聚焦于成像光谱仪的金属狭缝,光学图像通过狭缝后,呈现线状图像效果,成像光谱仪获得线状图像的每一个点的光谱数据。

[0038] 所述扫描振镜9,是一种安装在转动电机上的高反射镜,由外部的电压信号发生器10控制其转动角度,由重点区域的上下边缘维度数值 N_1 和 N_2 ,换算电压信号数值 V_1 和 V_2 ,控制扫描振镜9的转动,使得光学图像在成像光谱仪的金属狭缝上移动,在转动的过程中,准直光学图像中一系列的线状图像通过狭缝,成像光谱仪依次连续采集每一个线状图像的光谱信息,获取重点区域的高光谱图像信息。

[0039] 所述的成像光谱仪,由第二管透镜11、金属狭缝12、准直透镜13、光栅14、成像镜头15以及高灵敏灰度相机16组成,经过扫描振镜9反射的光学图像,通过第二管透镜11后聚焦于金属狭缝12,透过金属狭缝后,呈线状光学图像,经过准直透镜13后,准直通过光栅14,由光栅14衍射分光后,经过成像镜头15,聚焦于高灵敏灰度相机16,获取线状光学图像每一个点的光谱信息,高灵敏度灰度相机16获取的光谱图像信息实时保存在计算机8中。

[0040] 实施例3

[0041] 与实施例1和实施例2所不同的是,所述的第一管透镜6和第二管透镜11为消色差透镜组,所述金属狭缝12为发黑金属元件,中间有一个长条形的开孔,该开孔宽度小于500微米。所述准直透镜13为消色差透镜,用于准直通过狭缝的光线。所述光栅14为衍射光学元件,实现不同波长的光线的衍射。所述成像镜头15为低畸变透镜,将通过光栅的衍射光线聚焦到高灵敏灰度相机的感光面上。所述高灵敏灰度相机16是一种安装有面阵的光电传感器。

[0042] 工作原理:

[0043] 内窥光纤束模块获取待测物体的光学图像信息并传导到分光模块,分光模块将光学图像信息进行准直成像后,分光为两个部分,一部分光学图像信息反射到影像采集模块,另一部分光学图像信息透射到光谱图像扫描模块,影像采集模块获取的彩色图像信息进行重点区域选择后,通过电压信号发生器控制扫描振镜的旋转角度,导引光谱图像扫描模块对重点区域进行快速扫描。

[0044] 在系统组装调试过程中,电压换算以 $-10V-10V$ 的电压驱动扫描振镜9,手工标记出当成像光谱仪获取彩色影像的上边缘和下边缘线光谱数据时,扫描振镜9的驱动电压,分别记为 V_{01} 与 V_{02} ,则重点区域扫描时的电压上限和下限 V_1 和 V_2 分别为 $(V_{02}-V_{01}) / (N-1) \times (N_1-1) + V_{01}$ 与 $(V_{02}-V_{01}) / (N-1) \times (N_2-1) + V_{01}$, V_1 和 V_2 电压经计算机8的外部数据线传输到电压信号发生器10,控制扫描振镜9准确的产生转动角度,实现重点区域的光谱扫描。

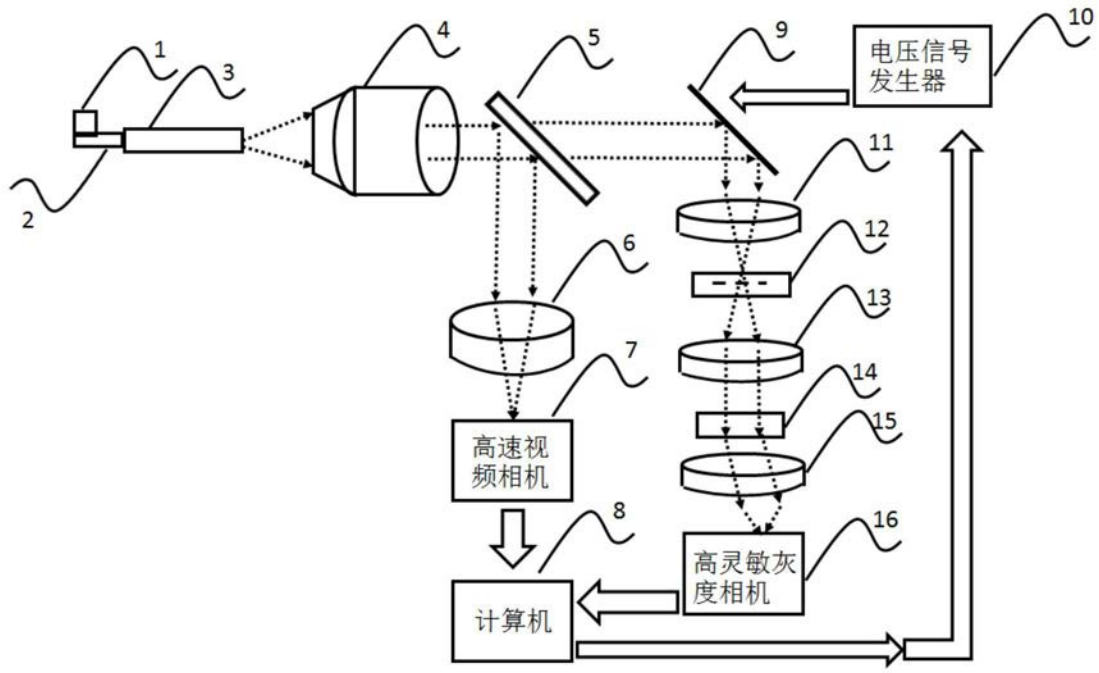


图1

专利名称(译)	光谱与图像双通道内窥镜系统		
公开(公告)号	CN209074529U	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	CN201821169363.8	申请日	2018-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	苏州网颢信息科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州网颢信息科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州网颢信息科技有限公司		
[标]发明人	蔡夫鸿 何赛灵		
发明人	蔡夫鸿 何赛灵		
IPC分类号	A61B1/07		
代理人(译)	王志鹏		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种光谱与图像双通道内窥镜系统，包括内窥镜光纤束模块、分光模块、影像采集模块、光谱图像扫描模块，内窥镜光纤束模块获取待测物体的光学图像信息并传导到分光模块，分光模块中使用无限远校正物镜将光学图像信息进行准直，经过分光镜片后分为两个部分，一部分光学图像信息反射到影像采集模块，另一部分光学图像信息透射到光谱图像扫描模块，影像采集模块获取的彩色图像信息可导引光谱图像扫描模块对重点区域进行快速扫描，提高光谱数据获取的效率。本实用新型结合彩色影像与高光谱图像，有助于实现在体式的快速病灶诊断。

