



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110840386 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911315523.4

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路  
3888号

(72)发明人 史成勇 张红鑫 王泰升

(74)专利代理机构 长春众邦菁华知识产权代理有限公司 22214

代理人 王莹

(51)Int.Cl.

A61B 1/06(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

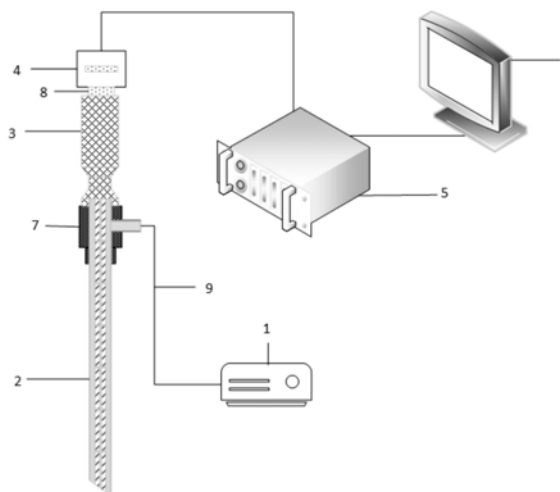
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统

### (57)摘要

基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统,属于内窥镜成像系统技术领域。解决了如何实现可见光和近红外荧光3D图像的同时获取和显示的问题。本发明的3D共成像内窥成像系统,包括可见光近红外激发光源、双目内窥成像系统、光学中继转像系统、图像传感器模块、图像处理融合模块和3D图像显示系统。该内窥镜系统通过一个RGB-NIR探测器接收两幅具有水平视差的图像实现3D图像的采集,从而实现了可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像的同时实时获取。一方面使系统结构更简单,体积更小,另一方面无需中断手术进行状态切换,保证了手术进程的流畅,再一方面使医生直观感受到病变组织的位置和大小,大大提高手术成功率。



1. 基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统, 其特征在于, 包括可见光近红外激发光源(1)、双目内窥成像系统(2)、光学中继转像系统(3)、图像传感器模块(4)、图像处理融合模块(5)和3D图像显示系统(6);

所述可见光近红外激发光源(1)为双目内窥成像系统(2)同时提供可见光照明和近红外荧光激发照明;

所述双目内窥成像系统(2)采集具有水平视差的双目图像;

所述光学中继转像系统(3)对双目图像进行缩效或放大, 并校正后, 成像到RGB-NIR图像传感器;

所述图像传感器模块(4)包括RGB-NIR图像传感器和图像传感器驱动—图像采集模块, RGB-NIR图像传感器将接收的光学中继转像系统(3)的像采样为数字图像, 图像传感器驱动—图像采集模块为RGB-NIR图像传感器提供工作时序, 采集RGB-NIR图像传感器输出的数字图像, 并将采集的数字图像传输给图像处理融合模块(5);

所述图像处理融合模块(5)从接收的数字图像中分别提取可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像, 对可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像分别进行彩色校正和伪彩处理后, 将处理后的可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像进行融合, 并对得到的3D融合图像进行3D编码后传输至3D图像显示系统(6);

所述3D图像显示系统(6)将接收的3D编码显示为3D图像。

2. 根据权利要求1所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统, 其特征在于, 所述可见光近红外激发光源(1)为集成了可见光冷光源和近红外荧光激发光源的光源, 可见光冷光源的工作波段为400-700nm, 近红外荧光激发光源为785nm激光。

3. 根据权利要求1所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统, 其特征在于, 所述双目内窥成像系统(2)的工作波段为400-1000nm; 所述光学中继转像系统(3)的工作波段为400-1000nm。

4. 根据权利要求1所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统, 其特征在于, 所述双目内窥成像系统(2)包括镜体外管(2-1)、第二光纤(2-2)、镜体内管(2-3)、第一固定件(2-4)和单管内窥镜(2-5); 第一固定件(2-4)为圆柱体, 第一固定件(2-4)上设有两个轴向通孔, 在第一固定件(2-4)的径向横截面上, 两个轴向通孔相对于径向横截面的圆心中心对称; 镜体内管(2-3)和镜体外管(2-1)从内至外依次套装在第一固定件(2-4)外, 且三者同轴设置, 镜体内管(2-3)的内壁固定在第一固定件(2-4)的外壁上; 第二光纤(2-2)为多根, 固定在镜体内管(2-3)的外壁和镜体外管(2-1)的内壁之间, 且第二光纤(2-2)的长度方向沿第一固定件(2-4)轴向设置; 单管内窥镜(2-5)为两个, 分别固定在第一固定件(2-4)的两个轴向通孔内, 单管内窥镜(2-5)的工作波段为400-1000nm; 镜体外管(2-1)、第二光纤(2-2)、镜体内管(2-3)、第一固定件(2-4)和单管内窥镜(2-5)的后端水平对齐, 前端位于同一个面上。

5. 根据权利要求4所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统, 其特征在于, 该3D共成像内窥镜系统还包括第一光纤(9), 镜体外管(2-1)的后部的外壁上设有第一连接通孔, 第一光纤(9)的一端连接可见光近红外激发光源(1), 另一端穿过第一连接通孔, 与第二光纤(2-2)连接。

6. 根据权利要求5所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统,

其特征在于,该3D共成像内窥镜系统还包括第二固定件(7),第二固定件(7)为筒状结构,套装并固定在双目内窥成像系统(2)后部的外壁外,第二固定件(7)上设有与第一连接孔配合的第二连接孔,第一光纤(9)的另一端依次穿过在第二连接孔和第一连接通孔,与第二光纤(2-2)连接。

7.根据权利要求1所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统,其特征在于,所述光学中继转像系统(3)的后端与图像传感器模块(4)通过连接件(8)固定连接。

8.根据权利要求1所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统,其特征在于,所述光学中继转像系统(3)包括外壳(3-1)、第一透镜(3-2)、第二透镜(3-3)、第三透镜(3-4)、第四透镜(3-5)、第五透镜(3-6)和第六透镜(3-7),外壳(3-1)为中空圆柱体,第一透镜(3-2)、第二透镜(3-3)、第三透镜(3-4)、第四透镜(3-5)、第五透镜(3-6)、第六透镜(3-7)沿光的传播方向从前至后同轴设定在外壳(3-1)的空腔内,第一透镜(3-2)的直径为7mm,中心厚度为1.3mm,第二透镜(3-3)的直径为6.4mm,中心厚度为1.5mm,第一透镜(3-2)和第二透镜(3-3)的间距为11mm,第三透镜(3-4)的直径为7mm,中心厚度为3.1mm,第二透镜(3-3)和第三透镜(3-4)的间距为0.3mm,第四透镜(3-5)的直径为3.5mm,中心厚度为1.8mm,第三透镜(3-4)和第四透镜(3-5)的间距为0,第五透镜(3-6)的直径为7mm,中心厚度为2.1mm,第四透镜(3-5)和第五透镜(3-6)的间距1.7mm,第六透镜(3-7)的直径为7mm,中心厚度为1.1mm,第五透镜(3-6)和第六透镜(3-7)的间距为0.5mm。

9.根据权利要求1所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统,其特征在于,所述RGB-NIR图像传感器通过马赛克形式使相邻的四个像素分别接收红、绿、蓝和近红外四个波段光。

10.根据权利要求1所述的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统,其特征在于,所述3D图像显示系统(6)为偏振3D显示器、3D头盔眼镜或快门式3D显示器。

## 基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于内窥镜成像系统技术领域，具体涉及一种基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统。

### 背景技术

[0002] 内窥镜技术是一种集光学、精密制造、图像处理、光电信息、材料和生物工程等高精尖学科为一体的综合技术。内窥镜的出现是医学技术发展史上一个重要的里程碑，其使得微创外科检查和手术成为可能，极大地降低了手术对病人的伤害、有效控制手术风险。内窥镜自出现以来共经历了硬管式内窥镜、半曲式内窥镜、纤维内窥镜到电子内窥镜的发展。近年来结合了高清视频技术和3D视频技术的内窥镜相继被提出，内窥镜的图像质量发生了质的飞跃。

[0003] 随着医疗水平和内窥镜技术的发展，内窥镜在临床手术中的应用越来越广泛。在外科临床手术中，同时看到可见光彩色3D图像以及病灶荧光标记可以大大提高手术成功率。然而目前尚没有可用的可见光和近红外荧光3D共成像内窥成像系统的设计方案被提出。当前可见光和近红外荧光内窥镜是采用工作状态切换的方式进行的，当工作在可见光状态时无法看到近红外荧光图像，当工作在近红外荧光状态时无法看到可见光图像。这种工作模式给手术的流畅性带来了困扰，增加了手术时间。并且这种产品也只能实现2D图像的获取，缺少了深度信息。

### 发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的技术问题，实现可见光和近红外荧光3D图像的同时获取和显示，本发明提出一种基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统。

[0005] 本发明解决上述技术问题采取的技术方案如下。

[0006] 基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统，包括可见光近红外激发光源、双目内窥成像系统、光学中继转像系统、图像传感器模块、图像处理融合模块和3D图像显示系统；

[0007] 所述可见光近红外激发光源为双目内窥成像系统同时提供可见光照明和近红外荧光激发照明；

[0008] 所述双目内窥成像系统采集具有水平视差的双目图像；

[0009] 所述光学中继转像系统对双目图像进行缩效或放大，并校正后，成像到RGB-NIR图像传感器；

[0010] 所述图像传感器模块包括RGB-NIR图像传感器和图像传感器驱动—图像采集模块，RGB-NIR图像传感器将接收的光学中继转像系统的像采样为数字图像，图像传感器驱动—图像采集模块为RGB-NIR图像传感器提供工作时序，采集RGB-NIR图像传感器输出的数字图像，并将采集的数字图像传输给图像处理融合模块；

[0011] 所述图像处理融合模块从接收的数字图像中分别提取可见光彩色3D图像和近红

外荧光3D图像,对可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像分别进行彩色校正和伪彩处理后,将处理后的可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像进行融合,并对得到的3D融合图像进行3D编码后传输至3D图像显示系统;

[0012] 所述3D图像显示系统将接收的3D编码显示为3D图像。

[0013] 进一步的,所述可见光近红外激发光源为集成了可见光冷光源和近红外荧光激发光源的光源,可见光冷光源的工作波段为400-700nm,近红外荧光激发光源为785nm激光。

[0014] 进一步的,所述双目内窥成像系统的工作波段为400-1000nm。

[0015] 进一步的,所述双目内窥成像系统包括镜体外管、第二光纤、镜体内管、第一固定件和单管内窥镜;第一固定件为圆柱体,第一固定件上设有两个轴向通孔,在第一固定件的径向横截面上,两个轴向通孔相对于径向横截面的圆心中心对称;镜体内管和镜体外管从内至外依次套装在第一固定件外,且三者同轴设置,镜体内管的内壁固定在第一固定件的外壁上;第二光纤为多根,固定在镜体内管的外壁和镜体外管的内壁之间,且第二光纤的长度方向沿第一固定件轴向设置;单管内窥镜为两个,分别固定在第一固定件的两个轴向通孔内,单管内窥镜的工作波段为400-1000nm;镜体外管、第二光纤、镜体内管、第一固定件和单管内窥镜的后端水平对齐,前端位于同一个面上。

[0016] 更进一步的,该3D共成像内窥镜系统还包括第一光纤,镜体外管的后部的外壁上设有第一连接通孔,第一光纤的一端连接可见光近红外激发光源,另一端穿过第一连接通孔,与第二光纤连接。

[0017] 再进一步的,该3D共成像内窥镜系统还包括第二固定件,第二固定件为筒状结构,套装并固定在双目内窥成像系统后部的外壁外,第二固定件上设有与第一连接孔配合的第二连接孔,第一光纤的另一端依次穿过在第二连接孔和第一连接通孔,与第二光纤连接。

[0018] 进一步的,所述光学中继转像系统的后端与图像传感器模块通过连接件固定连接。

[0019] 进一步的,所述光学中继转像系统的工作波段为400-1000nm。

[0020] 进一步的,所述光学中继转像系统包括外壳、第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜和第六透镜,外壳为中空圆柱体,第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜沿光的传播方向从前至后同轴设定在外壳的空腔内,第一透镜的直径为7mm,中心厚度为1.3mm,第二透镜的直径为6.4mm,中心厚度为1.5mm,第一透镜和第二透镜的间距为11mm,第三透镜的直径为7mm,中心厚度为3.1mm,第二透镜和第三透镜的间距为0.3mm,第四透镜的直径为3.5mm,中心厚度为1.8mm,第三透镜和第四透镜的间距为0,第五透镜的直径为7mm,中心厚度为2.1mm,第四透镜和第五透镜的间距1.7mm,第六透镜的直径为7mm,中心厚度为1.1mm,第五透镜和第六透镜的间距为0.5mm。

[0021] 进一步的,所述RGB-NIR图像传感器通过马赛克形式使相邻的四个像素分别接收红、绿、蓝和近红外四个波段光。

[0022] 进一步的,所述3D图像显示系统为偏振3D显示器、3D头盔眼镜或快门式3D显示器。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0024] 本发明提供的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统通过一个RGB-NIR图像传感器接收两幅具有水平视差的图像(双目图像)实现3D图像的采集,从而实现了可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像的同时实时获取。一方面使系统结构更简

单,体积更小,另一方面无需中断手术进行状态切换,保证了手术进程的流畅,再一方面获取的可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像使医生直观感受到病变组织的位置和大小,从而辅助医生做出最佳的诊疗方案,大大提高手术成功率。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式中的技术方案,下面将对具体实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些具体实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0026] 图1为本发明基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统的结构示意图;

[0027] 图2为本发明的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统中双目内窥成像系统的俯视图;

[0028] 图3为本发明的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统中光学中继转像系统的结构示意图;

[0029] 图4为本发明的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统的RGB-NIR图像传感器同时采集可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像的示意图,其中R表示接收红色波段的像元,G表示接收绿色波段的像元,B表示接收蓝色波段的像元,NIR表示接收近红外波段的像元;

[0030] 图中,1、可见光近红外激发光源,2、双目内窥成像系统,2-1、镜体外管,2-2、第二光纤,2-3、镜体内管,2-4、第一固定件,2-5、单管内窥镜,3、光学中继转像系统,3-1、外壳,3-2、第一透镜,3-3、第二透镜,3-4、第三透镜,3-5、第四透镜,3-6、第五透镜,3-7、第六透镜,4、图像传感器模块,5、图像处理融合模块,6、3D图像显示系统,7、第二固定件,8、连接件,9、第一光纤。

## 具体实施方式

[0031] 以下结合附图进一步说明本发明的技术方案。

[0032] 如图1所示,本发明的基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统,包括可见光近红外激发光源1、双目内窥成像系统2、光学中继转像系统3、图像传感器模块4、图像处理融合模块5、3D图像显示系统6、第一固定件7、连接件8和第一光纤9。双目内窥成像系统2、光学中继转像系统3和图像传感器模块4为内窥镜系统的主体部分,可见光近红外激发光源1、图像处理融合模块5和3D图像显示系统6为内窥镜系统的外围设备。

[0033] 上述内窥镜系统中,可见光近红外激发光源1为集成了可见光冷光源和近红外荧光激发光源的光源。可见光冷光源的工作波段为400-700nm,近红外荧光激发光源为785nm激光。可见光近红外激发光源1可通过本领域技术人员熟知方式获得。可见光近红外激发光源1为双目内窥成像系统2同时提供可见光照明和近红外荧光激发光照明。

[0034] 上述内窥镜系统中,双目内窥成像系统2包括镜体外管2-1、第二光纤2-2、镜体内管2-3、第一固定件2-4和单管内窥镜2-5。第一固定件2-4为圆柱体,第一固定件2-4上设有两个轴向通孔,两个轴向通孔的内径分别与两个单管内窥镜2-5的外径尺寸配合,在第一固

定件2-4的径向横截面上,两个轴向通孔相对于径向横截面的圆心中心对称;第一固定件2-4可以为一体结构,也可由多个结构组装而成。镜体内管2-3和镜体外管2-4从内至外依次套装在第一固定件2-4外,且三者同轴设置,镜体内管2-3的内壁通过胶水黏贴固定在第一固定件2-4的外壁上,镜体内管2-3的外壁和镜体外管2-1的内壁之间存在间隙。第二光纤2-2为多根,可根据实际需要设置;第二光纤2-2通过光纤固定胶水固定在镜体内管2-3的外壁和镜体外管2-1的内壁之间,且第二光纤2-2的长度方向沿第一固定件2-4的轴向设置。单管内窥镜2-5为两个,两个单管内窥镜2-5分别固定在第一固定件2-4的两个轴向通孔内。镜体外管2-1、第二光纤2-2、镜体内管2-3、第一固定件2-4和单管内窥镜2-5的后端水平对齐,前端位于同一个面上;该面没有特殊限制,可以为水平面也可以为斜面,该面与双目内窥成像系统2所成角度通常在0-90度,如0度、30度、90度。镜体外管2-1的材料为生物兼容性钢材,可直接接触人体。两个单管内窥镜2-5分别采集单目图像,进而实现双目内窥成像系统2像人眼一样,采集两幅具有水平视差的图像,称为双目图像。两个单管内窥镜2-5的参数必须尽可能相同,以获取两幅不同视角但倍率相同的图像。为了同时采集可见光和近红外荧光3D图像,两个单管内窥镜2-5的工作波段均在400-1000nm,通过对单管内窥镜2-5的光学镜组镀可见和近红外增透膜可以实现同时通过可见光和近红外荧光激发光。单管内窥镜2-5的类型没有特殊限制,可以采用柱镜组成的硬杆内窥镜,也可以是其他类型的内窥镜,如柔性光纤内窥镜等。

[0035] 上述内窥镜系统中,双目内窥成像系统2的后端与光学中继转像系统3的外壳3-1的前端固定连接,具体连接结构没有特殊限制,可为现有技术中满足光学性能条件(即保证光学中继转像系统3的功能)下的任意机械连接,如螺纹连接或通过卡件卡住。

[0036] 为实现可见光近红外激发光源1为双目内窥成像系统2同时提供可见光照明和近红外荧光激发光照明,可在镜体外管2-1的后部的外壁上设有第一连接通孔,第一光纤9的一端连接可见光近红外激发光源1,另一端穿过第一连接通孔,与第二光纤2-2连接。为便于固定第一光纤9的光纤接头,还可以设置第二固定件7,第二固定件7为筒状结构,套装且固定在双目内窥成像系统2后部的外壁外,第二固定件7上设有与第一连接孔配合的第二连接孔,第一光纤9的光纤接头依次穿过在第二连接孔和第一连接通孔,与第二光纤2-2连接。第一光纤9为柔性光纤束。

[0037] 上述内窥镜系统中,连接件8用于将光学中继转像系统3的外壳3-1的后端与图像传感器模块4固定连接。连接件8的具体结构没有特殊限制,可为现有技术中满足光学性能条件下(即保证光学中继转像系统3和图像传感器模块4功能)的任意机械连接,如螺纹连接或通过卡件卡住。

[0038] 上述内窥镜系统中,光学中继转像系统3将双目内窥成像系统2获得的双目图像进行缩效或放大,并校正后成像到图像传感器模块4的RGB-NIR图像传感器上。光学中继转像系统3的工作波段均为400-1000nm,可透过可见光和近红外光,且采用785nm滤波片滤除了785nm的近红外荧光激发光,防止激发光对荧光成像的干扰。本实施方式提供一种对双目图像进行两倍放大和校正然后成像在RGB-NIR图像传感器上的光学中继转像系统3。光学中继转像系统3的结构如图3所示,包括外壳3-1、第一透镜3-2、第二透镜3-3、第三透镜3-4、第四透镜3-5、第五透镜3-6、第六透镜3-7,外壳1为中空圆柱体,第一透镜3-2、第二透镜3-3、第三透镜3-4、第四透镜3-5、第五透镜3-6、第六透镜3-7沿光的传播方向从前至后同轴设定在

外壳1的空腔内,固定方式没有特殊限制,本领域可根据实际情况选择;光学中继转像系统3的总长23mm,第一透镜3-2的直径为7mm,中心厚度为1.3mm,第二透镜3-3的直径为6.4mm,中心厚度为1.5mm,第一透镜3-2和第二透镜3-3的间距为11mm,第三透镜3-4的直径为7mm,中心厚度为3.1mm,第二透镜3-3和第三透镜3-4的间距为0.3mm,第四透镜3-5的直径为3.5mm,中心厚度为1.8mm,第三透镜3-4和第四透镜3-5的间距为0,第五透镜3-6的直径7mm,中心厚度为2.1mm,第四透镜3-5第五透镜3-6的间距为1.7mm,第六透镜的直径为7mm,中心厚度为1.1mm,第五透镜3-6和第六透镜的间距为0.5mm。光学中继转像系统3中所有透镜均为K9玻璃材料,

[0039] 图像传感器模块4包括RGB-NIR图像传感器与图像传感器驱动—图像采集模块。RGB-NIR图像传感器将接收的光学中继转像系统3的像采样为数字图像。RGB-NIR图像传感器是一种多光谱探测器,包含红绿蓝三个可见光波段和一个近红外波段。即RGB-NIR探测器4相邻四个像素分别为红R、绿G、蓝B和近红外NIR,红绿蓝三个通道可以合成可见光彩色图像,近红外通道捕获近红外荧光图像,如图4所示。RGB-NIR图像传感器可通过本领域技术人员熟知方式实现。图像传感器驱动—图像采集模块与RGB-NIR图像传感器和图像处理融合模块5均连接,图像传感器驱动—图像采集模块为RGB-NIR图像传感器提供工作时序,采集RGB-NIR图像传感器输出的数字图像,并将采集的数字图像传输给图像处理融合模块5。图像传感器驱动—图像采集模块也可通过本领域技术人员熟知方式实现。

[0040] 上述内窥镜系统中,图像处理融合模块5与3D图像显示系统6连接,图像处理融合模块5对接收到的数字图像提取可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像,进而对可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像分别进行彩色校正和伪彩处理后,将处理后的可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像进行融合,对得到3D融合图像进行3D编码后传输至3D图像显示系统6。图像处理融合模块5也可通过本领域技术人员熟知方式实现,其硬件部分可以采用工控机或嵌入式主板等,软件部分为图像融合算法程序。

[0041] 上述内窥镜系统中,3D图像显示系统6将接收的3D编码显示成3D图像。3D图像显示系统6是指可以提供给使用者3D感觉的显示器,可以是偏振3D显示器、快门式3D显示器、3D头盔眼睛以及其他裸眼3D显示设备等。

[0042] 本发明的可见光和近红外荧光3D融合图像内窥镜系统的工作过程为:在可见光近红外激发光源1的照射下,双目内窥成像系统2采集两幅具有水平视差的图像(即双目图像),光学中继转像系统3对双目图像进行适当的缩效或放大,并校正后,成像在RGB-NIR图像传感器4上,RGB-NIR图像传感器将接收的双目图像采样为数字图像,图像传感器驱动—图像采集模块为RGB-NIR图像传感器提供工作时序,采集RGB-NIR图像传感器输出的数字图像,并将采集的数字图像传输给图像处理融合模块5;图像处理融合模块5分别提取出可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像,然后分别对可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像进行彩色校正和伪彩处理,最后把处理后的图像进行融合,从而使一幅3D图像中既包含可见光彩色信息又包含近红外荧光信息,对该3D融合图像进行3D编码并传输至3D图像显示系统6,3D图像显示系统6显示该3D编码的3D图像。



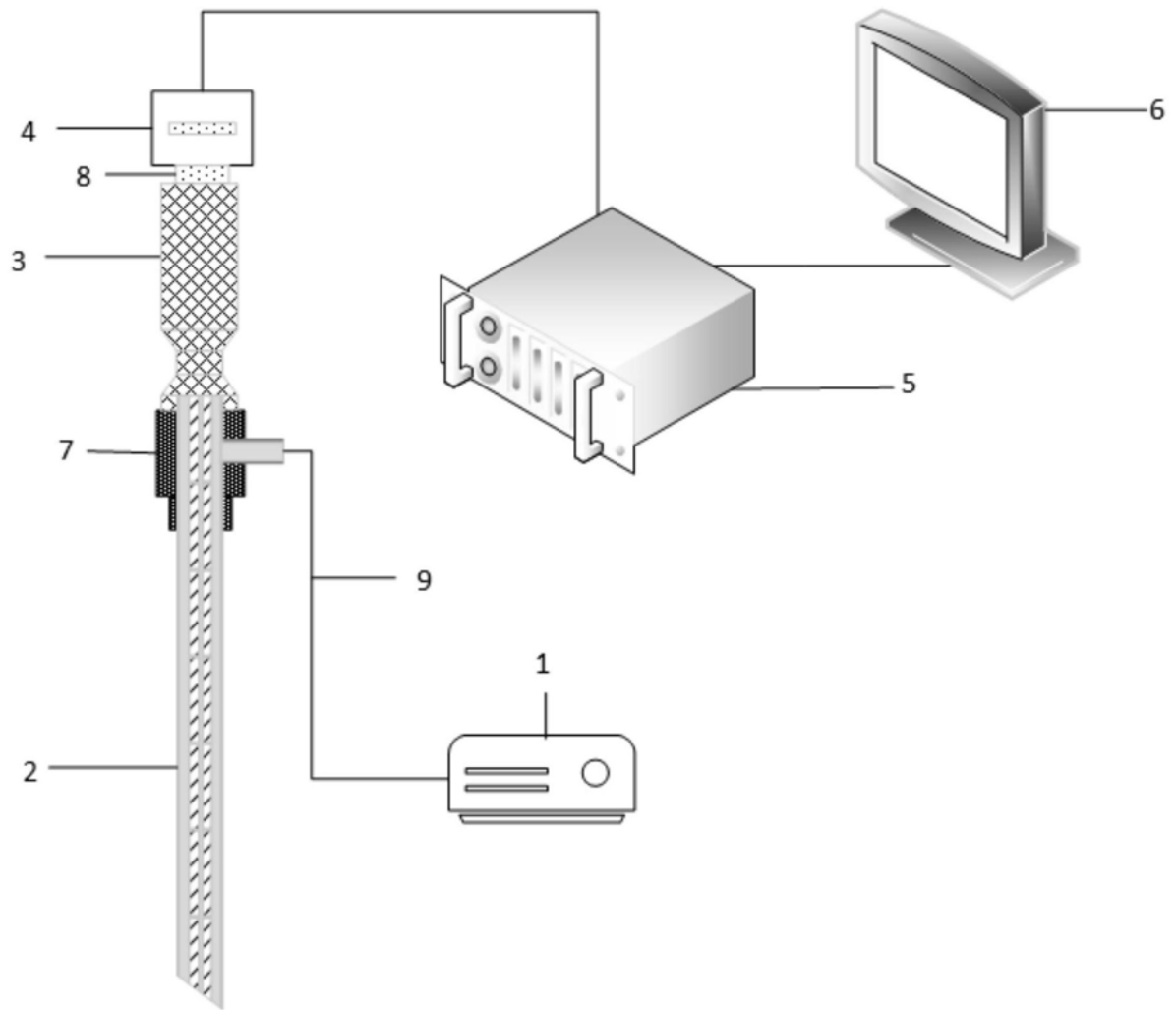


图1

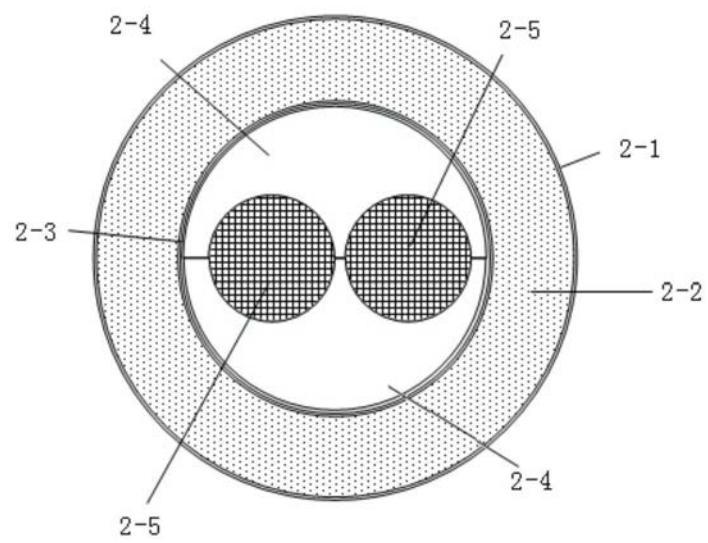


图2

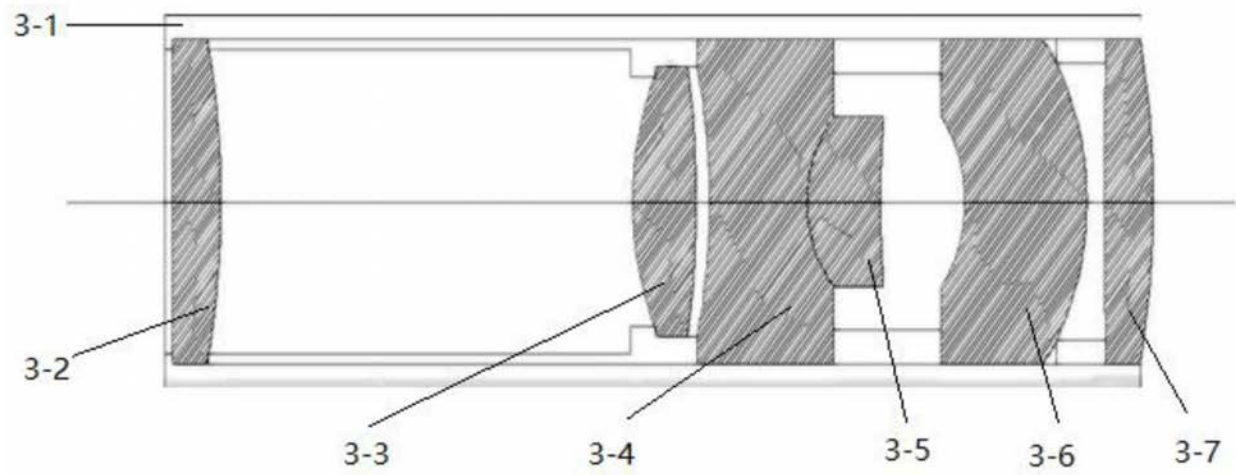


图3

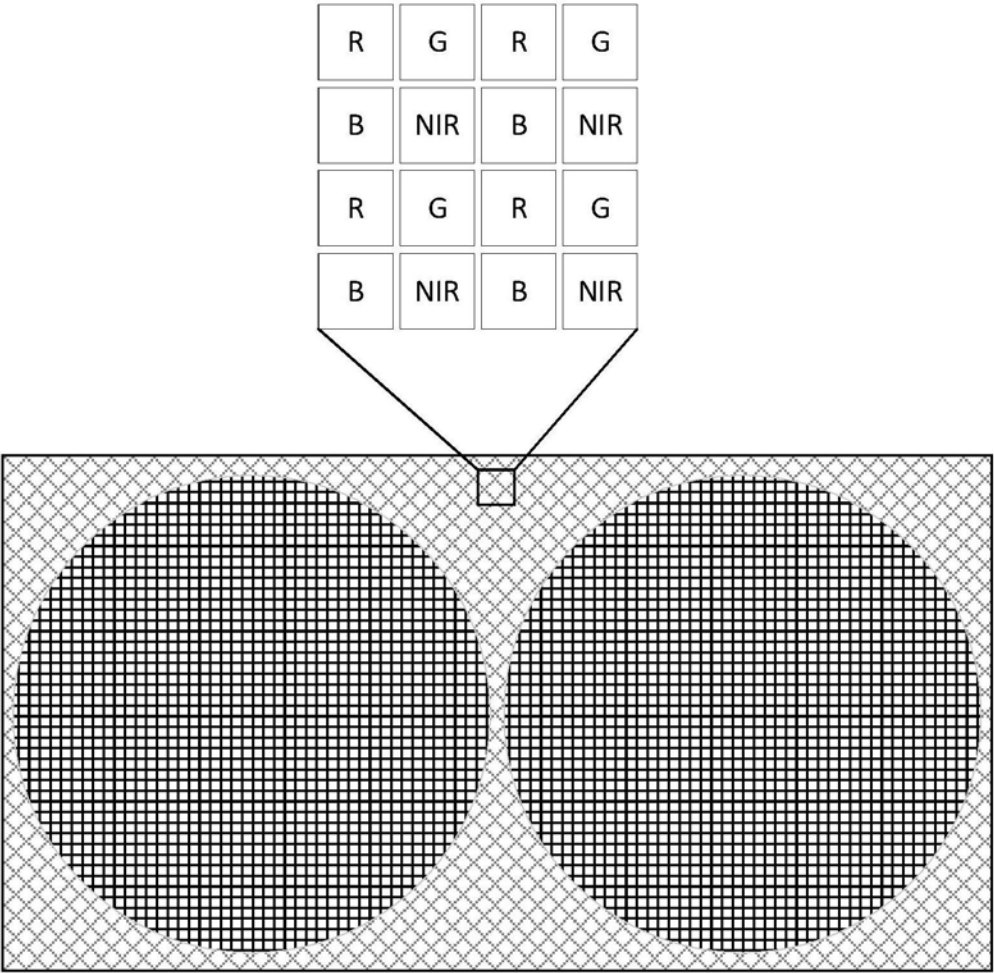


图4

专利名称(译)	基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110840386A</a>	公开(公告)日	2020-02-28
申请号	CN201911315523.4	申请日	2019-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所		
申请(专利权)人(译)	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所		
[标]发明人	史成勇 张红鑫 王泰升		
发明人	史成勇 张红鑫 王泰升		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00163 A61B1/04 A61B1/043 A61B1/06		
代理人(译)	王莹		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

基于单探测器的可见光和近红外荧光3D共成像内窥镜系统，属于内窥镜成像系统技术领域。解决了如何实现可见光和近红外荧光3D图像的同时获取和显示的问题。本发明的3D共成像内窥成像系统，包括可见光近红外激发光源、双目内窥成像系统、光学中继转像系统、图像传感器模块、图像处理融合模块和3D图像显示系统。该内窥镜系统通过一个RGB-NIR探测器接收两幅具有水平视差的图像实现3D图像的采集，从而实现了可见光彩色3D图像和近红外荧光3D图像的同时实时获取。一方面使系统结构更简单，体积更小，另一方面无需中断手术进行状态切换，保证了手术进程的流畅，再一方面使医生直观感受到病变组织的位置和大小，大大提高手术成功率。

