



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109864691 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910269419.X

(22)申请日 2019.04.04

(71)申请人 济南显微智能科技有限公司

地址 250000 山东省济南市历城区舜华路  
街道开拓路1351号副楼201室

(72)发明人 许德冰 杨聪 郭昌盛

(74)专利代理机构 济南瑞宸知识产权代理有限公司 37268

代理人 徐健

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/05(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

A61B 1/07(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

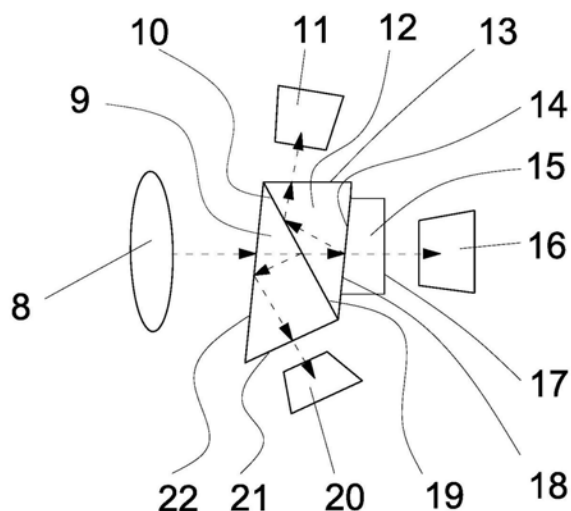
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种双示踪荧光内窥镜

(57)摘要

本发明涉及一种双示踪荧光内窥镜,包括内窥镜本体、与内窥镜本体相连接的光学适配器和通过光学适配器与内窥镜本体相连的摄像系统,所述摄像系统包括镜头、与镜头相连的CCD相机和与CCD相机相连的计算机,所述CCD相机包括棱镜组件和CCD感光组件,所述棱镜组件包括三棱柱状的第一棱镜、三棱柱状的第二棱镜和四棱柱状的第三棱镜。本发明通过棱镜组件将光分为不同波段射出,能够在复合光中分离出可见光、亚甲蓝荧光和吲哚菁绿荧光,使用计算机将各自波段光所成的像进行合成,可以呈现出光学图像、亚甲蓝荧光图像和吲哚菁绿荧光图像的复合图像,供医生直观进行观看。



1. 一种双示踪荧光内窥镜, 包括内窥镜本体、与内窥镜本体相连接的光学适配器和通过光学适配器与内窥镜本体相连的摄像系统, 所述摄像系统包括镜头、与镜头相连的CCD相机和与CCD相机相连的计算机, 其特征在于, 所述CCD相机包括棱镜组件和CCD感光组件, 所述棱镜组件包括三棱柱状的第一棱镜、三棱柱状的第二棱镜和四棱柱状的第三棱镜, 所述第一棱镜的三个侧面分别为a面、b面和c面, 所述第二棱镜的三个侧面分别为d面、e面和f面, 所述第三棱镜的两个相对侧面分别为g面和h面;

所述第一棱镜的c面与第二棱镜的d面连接, c面与d面之间设有可以反射一定波段内的光而使其他波段光透过的第一镀层, 所反射的光可经由a面全反射后垂直于b面射出, 第二棱镜的f面与第三棱镜的g面连接, f面与g面之间设有可以反射一定波段内的光而使其他波段光透过的第二镀层, 所反射的光经由d面全反射后垂直于e面射出, 第一棱镜的a面与第三棱镜的h面平行设置, 第一棱镜的a面与镜头对齐, 用以保证光路垂直于a面射入;

所述CCD感光组件包括第一CCD感光元件、第二CCD感光元件和第三CCD感光元件, 所述第一CCD感光元件平行设置于第一棱镜b面一侧, 用以接收从b面射出的光, 第二CCD感光元件平行设置于第二棱镜e面一侧, 用以接收从e面射出的光, 第三CCD感光元件平行设置于第三棱镜h面一侧, 用以接收从h面射出的光。

2. 根据权利要求1所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述第一镀层的反射波段为400-700nm。

3. 根据权利要求1所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述第二镀层的反射波段为830-1000nm。

4. 根据权利要求1所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述第一CCD感光元件的接收波段为400-650nm。

5. 根据权利要求1所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述第二CCD感光元件的接收波段为830-900nm。

6. 根据权利要求1所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述第三CCD感光元件的接收波段为715-750nm。

7. 根据权利要求1所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述内窥镜本体还包括光源, 所述光源连接于内窥镜本体的导光锥接口上, 所述光源包括壳体、LED灯、激光发射器与透光镜片, 所述LED灯于壳体内水平设置, 激光发射器于壳体内垂直设置, 透光镜片设置于LED灯和激光发射器的光路交处, LED灯所射出的光线穿过透光镜片水平射出壳体, 激光发射器所射出的光线经由透光镜片反射后水平射出壳体。

8. 根据权利要求7所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述激光发射器所射出的光的波长为680nm与785nm。

9. 根据权利要求7所述一种双示踪荧光内窥镜, 其特征在于, 所述透光镜片的透过波段为400-650nm。

## 一种双示踪荧光内窥镜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜技术领域,具体涉及一种双示踪荧光内窥镜。

### 背景技术

[0002] 内窥镜作为一种无创或微创的成像方法,能够伸入生物体内部体腔,直接观察内部器官和组织特征,被广泛应用于生物医学和临床诊疗等众多领域,特别是心脑血管、消化道以及介入式诊断。

[0003] 目前,常用的内窥镜主要有超声类、光学类两种。超声内窥镜利用反射超声成像,能够反应组织的结构信息,但它存在成像分辨率较低、软组织对比度不高、无法反映生理功能变化以及分子信息等局限,因而不能有效的反应生物组织的早期病变。光学内窥镜通过CCD只能对内部生物组织的表面成像,无法观察到表皮以下的组织情况,在一定程度上限制了其疾病诊断能力。

[0004] 作为这种内窥镜系统的例子,已经提出了获得ICG (吲哚菁绿) 的荧光图像的内窥镜系统。在该内窥镜系统中,将ICG提前送到将被观察的区域,以观察普通图像中不出现的血管路线和脂肪下的血流、淋巴管和淋巴流、胆管路线和胆汁流等等。此外,采用近红外光的激励光照明将被观察的区域,以获得ICG的荧光图像。该种内窥镜只能单独对ICG的荧光图像进行捕捉,无法同时获得常规的可见光图像。而亚甲蓝作为目前临床上的另一种常用示踪药物,在进入人体后不与人体内的物质结合,会保持它良好的小分子特性故穿透性很好,如果遇到淋巴管或血管病理性堵塞的情况也具有良好的穿透性。在一些特殊的情况下,需要同时使用ICG与亚甲蓝进行示踪,而目前现有的荧光内窥镜无法做到同时对ICG与亚甲蓝的荧光激发与成像。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种双示踪荧光内窥镜,由CCD相机中特殊的棱镜组件和CCD感光组件对内窥镜所收集的光进行分解、分别成像,再经由计算机进行图像合成,可以在一张图像上同时呈现可见光图像、吲哚菁绿荧光图像、亚甲蓝荧光图像,同时设置了可以对吲哚菁绿和亚甲蓝进行荧光激发的光源,能够达到对吲哚菁绿和亚甲蓝的双示踪成像。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种双示踪荧光内窥镜,包括内窥镜本体、与内窥镜本体相连接的光学适配器和通过光学适配器与内窥镜本体相连的摄像系统,所述摄像系统包括镜头、与镜头相连的CCD相机和与CCD相机相连的计算机,所述CCD相机包括棱镜组件和CCD感光组件,所述棱镜组件包括三棱柱状的第一棱镜、三棱柱状的第二棱镜和四棱柱状的第三棱镜,所述第一棱镜的三个侧面分别为a面、b面和c面,所述第二棱镜的三个侧面分别为d面、e面和f面,所述第三棱镜的两个相对侧面分别为g面和h面;

[0008] 所述第一棱镜的c面与第二棱镜的d面连接,c面与d面之间设有可以反射一定波段

内的光而使其他波段光透过的第一镀层,所反射的光可经由a面全反射后垂直于b面射出,第二棱镜的f面与第三棱镜的g面连接,f面与g面之间设有可以反射一定波段内的光而使其他波段光透过的第二镀层,所反射的光经由d面全反射后垂直于e面射出,第一棱镜的a面与第三棱镜的h面均垂直设置,第一棱镜的a面与镜头对齐,用以保证光路垂直于a面射入;

[0009] 所述CCD感光组件包括第一CCD感光元件、第二CCD感光元件和第三CCD感光元件,所述第一CCD感光元件平行设置于第一棱镜b面一侧,用以接收从b面射出的光,第二CCD感光元件平行设置于第二棱镜e面一侧,用以接收从e面射出的光,第三CCD感光元件平行设置于第三棱镜h面一侧,用以接收从h面射出的光;

[0010] 所述第一镀层的反射波段为400-700nm;

[0011] 所述第二镀层的反射波段为830-1000nm;

[0012] 所述第一CCD感光元件的接收波段为400-650nm;

[0013] 所述第二CCD感光元件的接收波段为830-900nm;

[0014] 所述第三CCD感光元件的接收波段为715-750nm;

[0015] 所述内窥镜本体还包括光源,所述光源连接于内窥镜本体的导光锥接口上,所述光源包括壳体、LED灯、激光发射器与透光镜片,所述LED灯于壳体内水平设置,激光发射器于壳体内垂直设置,透光镜片设置于LED灯和激光发射器的光路交处,LED灯所射出的光线穿过透光镜片水平射出壳体,激光发射器所射出的光线经由透光镜片反射后水平射出壳体;

[0016] 所述激光发射器所射出的光的波长为680nm与785nm;

[0017] 所述透光镜片的透过波段为400-650nm。

[0018] 本发明的有益效果为:(1)通过棱镜组件将光分开为不同波段射出,能够在复合光中分离出可见光、亚甲蓝荧光和吲哚菁绿荧光;(2)设置不同CCD感光元件分别接收相应波段光,使用计算机将各自波段光所成的像进行合成,可以呈现出光学图像、亚甲蓝荧光图像和吲哚菁绿荧光图像的复合图像,供医生直观进行观看。

## 附图说明

[0019] 图1是本申请结构图。

[0020] 图2是CCD相机结构图。

[0021] 图3是光源结构图。

[0022] 图中,1、摄像系统,2、目镜,3、镜体,4、光源,5、外镜管,6、导光锥接口,7、光学适配器,8、镜头,9、第一棱镜,10、c面,11、第二CCD感光元件,12、第二棱镜,13、e面,14、f面,15、第三棱镜,16、第三CCD感光元件,17、h面,18、g面,19、d面,20、第一CCD感光元件,21、b面,22、a面,23、LED灯,24、壳体,25、激光发射器,26、光源接口,27、透光镜片。

## 具体实施方式

[0023] 下面是结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0024] 如图1、图2、图3所示,一种双示踪荧光内窥镜,包括内窥镜本体与摄像系统,内窥镜本体包括目镜2、镜体3、外镜管5、物镜,镜体3的一端与外镜管5连接,另一端连接目镜2,物镜设于外镜管5内,镜体3上设有导光锥接口6,用来连接光源,外镜管5内设有照明光纤和

传像光纤,照明光纤穿过镜体3连接至导光锥接口6,用以进行照明,传像光纤一端与物镜连接,一端穿过镜体3与目镜2连接,用以将物镜所接收到的光信号传递至目镜2。目镜2上连接有光学适配器7,摄像系统1可以通过光学适配器7连接到内窥镜本体上。

[0025] 摄像系统1包括三部分,镜头8、CCD相机和计算机,镜头8与光学适配器7相连,用来接收从目镜2传递来的光信号,CCD相机与镜头8相连,用来将镜头8收集的光信号转换为电信号图像,传递到相连接的计算机进行处理。CCD相机内部包括一套棱镜组件与一套CCD感光组件,棱镜组件包括三棱柱状的第一棱镜9、三棱柱状的第二棱镜12和四棱柱状的第三棱镜15,将第一棱镜9的三个侧面分别设为a面22、b面21和c面10,将第二棱镜12的三个侧面分别设为d面19、e面13和f面14,将第三棱镜15的两个相对侧面分别设为g面18和h面17;将第一棱镜9的c面10与第二棱镜23的d面19连接,c面10与d面19之间设有可以反射一定波段内的光而使其他波段光透过的第一镀层,所反射的光可经由a面22全反射后垂直于b面21射出,第一棱镜9的作用是分离可见光,允许其他波段的光通过,而由镜头8所接收的入射光线一般为

[0026] 400-1000nm,因此第一镀层的反射波段选择为400-700nm,光线射入第一棱,9后传播至第一镀层,400-700nm可见光被第一镀层反射至a面22,经由a面22全反射后垂直于b面21射出,其余700-1000nm光继续沿直线传播,射入第二棱镜12;第二棱镜12的f面14与第三棱镜15的g面18连接,f面14与g面18之间设有可以反射一定波段内的光而使其他波段光透过的第二镀层,所反射的光经由d面19全反射后垂直于e面13射出,第二镀层的作用是分离吡啶菁绿的荧光,吡啶菁绿的荧光波段为830-900nm,因此第二镀层的反射波段选择为830-1000nm,由第一棱镜9射入第二棱镜12的700-1000nm光传播至第二镀层,其中830-1000波段的光被第二镀层反射至d面19,经由d面19全反射后垂直于e面13射出,其余700-830的光继续沿直线传播,射入第三棱镜15;第三棱镜15的h面17与第一棱镜9的a面22平行设置,可以使光继续传播,沿h面垂直射出,亚甲蓝的荧光波段为700-780nm,均包含在所射出的光线波段之内。第一棱镜9的a面22与镜头8对齐设置,保证由镜头8收集的光线垂直射入a面。

[0027] CCD感光组件包括第一CCD感光元件20、第二CCD感光元件11和第三CCD感光元件16,第一CCD感光元件20平行设置于第一棱镜9的b面21一侧,用以接收从b面21射出的光,进行光电转换,第一CCD感光元件20的感光波段设置为400-650nm,目的是生成可见光图像;第二CCD感光元件11平行设置于第二棱镜12的e面13一侧,用以接收从e面13射出的光,第二CCD感光元件11的感光波段设置为830-900nm,目的是生成吡啶菁绿荧光图像;第三CCD感光元件16平行设置于第三棱镜15的h面17一侧,用以接收从h面17射出的光,第三CCD感光元件16的感光波段设置为715-750nm,目的是生成亚甲蓝图像。当三个CCD感光元件各自将所接收的光信号转换为电信号后,分别传送到与CCD相机相连接的计算机中生成图像,计算机经过处理,可以将所生成的可见光图像、吡啶菁绿荧光图像、亚甲蓝荧光图像合成为一个复合图像进行显示,供医生直观进行观看,从而实现了吡啶菁绿和亚甲蓝的双示踪显示。

[0028] 光源4包括壳体24、LED灯23、激光发射器25与透光镜片27,壳体24一端设有光源接口26,所述LED灯23于壳体24内水平设置,用来提供400-650nm可见光光源,激光发射器25于壳体内垂直设置,透光镜片27设置于LED灯23和激光发射器25的光路交汇处,LED灯23所射出的光线穿过透光镜片26水平射出壳体24,激光发射器25所射出的光线经由透光镜片27反射后,与LED灯23的光线汇聚形成复合光线通过光源接口26水平射出壳体24。激光发射器25

所发出的光目的是用以对亚甲蓝和吲哚菁绿进行荧光激发,经过多次试验,选择使用680nm波长光对亚甲蓝进行荧光激发,使用785nm波长光对吲哚菁绿进行荧光激发,能够达到最好的效果。透光镜片27的作用是使LED等所发出的可见光透过,而激光发射器25所发出的光需要被透光镜片27所反射,因此,透光镜片的透过波段选择为400-650nm。最终射出壳体24的光为400-650nm、680nm和785nm的复合光。将光源4通过光源接口26安装到内窥镜本体的导光锥接口6上,作为整体内窥镜的光源。

[0029] 使用时,光源4所射出的光通过照明光纤传播至外镜管5进行照明,体内的亚甲蓝受光源4中的680nm光激发,产生700-780nm波段的荧光,同时体内的吲哚菁绿收光源4中的785nm光激发,产生830-900nm波段的荧光,两种荧光与可见光一起被物镜收集,经由传像光纤传递到目镜2,再由与目镜2相连的镜头8进行收集,射入CCD相机,由CCD相机中的棱镜组件和CCD感光组件进行分光成像,分别生成可见光图像、亚甲蓝荧光图像、吲哚菁绿荧光图像,由计算机进行处理合成后,生成复合图像进行显示,供医生直观进行观看,从而实现了对吲哚菁绿和亚甲蓝的双示踪显示。

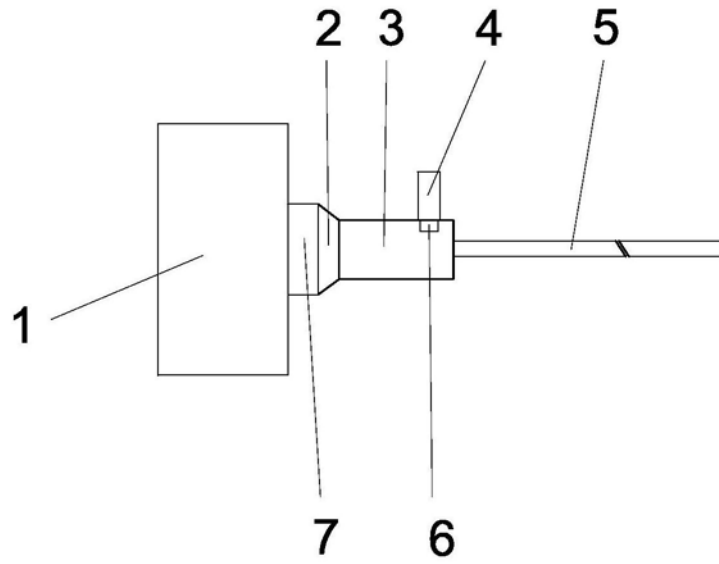


图1

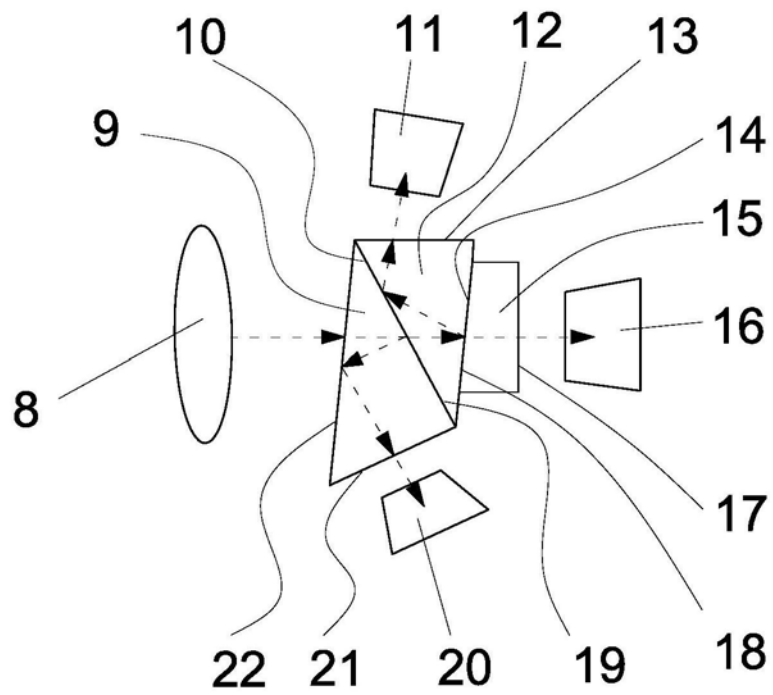


图2

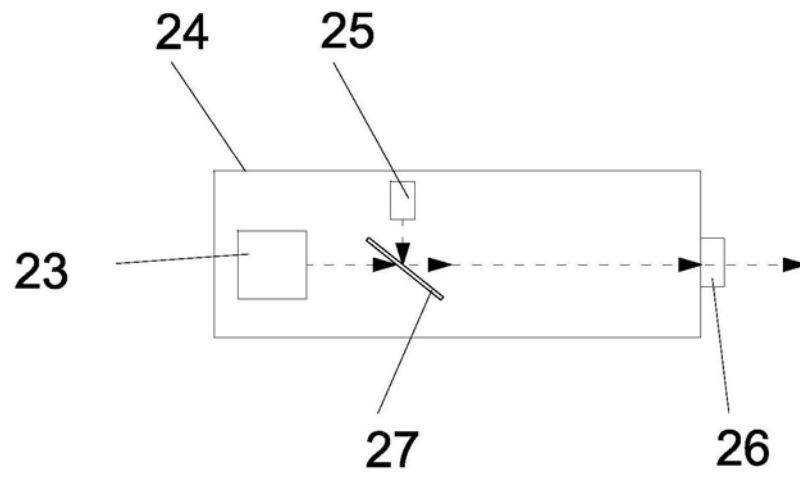


图3



专利名称(译)	一种双示踪荧光内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN109864691A</a>	公开(公告)日	2019-06-11
申请号	CN201910269419.X	申请日	2019-04-04
[标]发明人	许德冰 杨聪 郭昌盛		
发明人	许德冰 杨聪 郭昌盛		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/05 A61B1/06 A61B1/07 A61B5/00		
代理人(译)	徐健		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种双示踪荧光内窥镜，包括内窥镜本体、与内窥镜本体相连接的光学适配器和通过光学适配器与内窥镜本体相连的摄像系统，所述摄像系统包括镜头、与镜头相连的CCD相机和与CCD相机相连的计算机，所述CCD相机包括棱镜组件和CCD感光组件，所述棱镜组件包括三棱柱状的第一棱镜、三棱柱状的第二棱镜和四棱柱状的第三棱镜。本发明通过棱镜组件将光分开为不同波段射出，能够在复合光中分离出可见光、亚甲蓝荧光和吲哚菁绿荧光，使用计算机将各自波段光所成的像进行合成，可以呈现出光学图像、亚甲蓝荧光图像和吲哚菁绿荧光图像的复合图像，供医生直观进行观看。

