



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107126184 A

(43)申请公布日 2017.09.05

(21)申请号 201710314241.7

(22)申请日 2017.05.06

(71)申请人 贾晓轻

地址 050051 河北省石家庄市和平西路348号

(72)发明人 贾晓轻

(51)Int.Cl.

A61B 1/06(2006.01)

A61B 5/1459(2006.01)

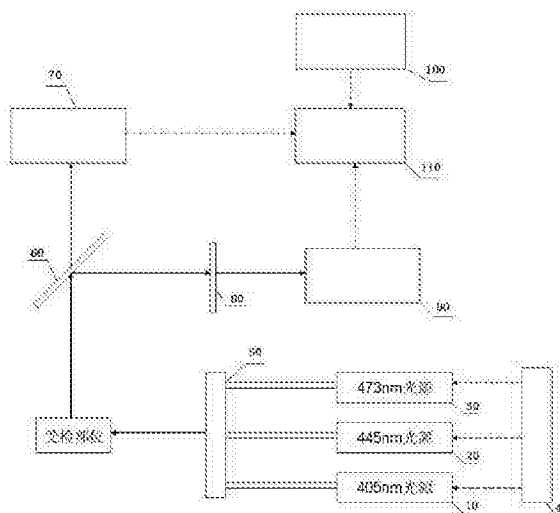
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种医用内窥镜系统

## (57)摘要

一种医用内窥镜系统,包括:第一光源,其发射波长为405nm的光线;第二光源,其发射波长为445nm的光线;第三光源,其发射波长为473nm的光线;光线传导装置,其接受光源的光,照明体腔内的受检部位;传感装置,其接受经过体腔内受检部位后的光线,确定接收光的亮度;氧饱和度确定部,其基于传感装置检测的亮度确定受检部位血管的氧饱和度;控制部,控制第一光源、第二光源以及第三光源同时向受检部位发射光线;传感装置包括半透半反镜,第一传感装置,窄带滤光器以及第二传感装置。



1. 一种医用内窥镜系统,包括:第一光源,其发射波长为405nm的光线;第二光源,其发射波长为445nm的光线;第三光源,其发射波长为473nm的光线;光线传导装置,其接受光源的光,照明体腔内的受检部位;传感装置,其接受经过体腔内受检部位后的光线,确定接收光的亮度;氧饱和度确定部,其基于传感装置检测的亮度确定受检部位血管的氧饱和度;其特征在于:还包括控制部,所述控制部控制所述第一光源、第二光源以及第三光源同时向受检部位发射光线;所述传感装置包括半透半反镜,第一传感装置,窄带滤光器以及第二传感装置;所述第一传感装置设置于半透半反镜的透射光路,包括具有蓝色像素以及绿色像素的彩色图像传感器;窄带滤光器,设置于半透半反镜的反射光路,其滤光中心波长为445nm,所述第二传感装置设置于所述窄带滤光器光路后;所述第二传感装置为仅具有蓝色像素的图像传感器。

2. 根据权利要求1所述的医用内窥镜系统,其特征在于:所述光线传导装置使用例如柔性光纤传输光线。

3. 根据权利要求2所述的医用内窥镜系统,其特征在于:所述第二传感装置基于下式确定445nm光线的亮度 $S_2$ ,  $S_2 = S_{b2} / (\epsilon_1 \epsilon_f)$ , 其中 $S_{b2}$ 为第二传感装置检测的亮度,  $\epsilon_f$ 为半透半反镜的反射效率,  $\epsilon_1$ 为窄带滤光器的透过率。

4. 根据权利要求3所述的医用内窥镜系统,其特征在于:所述第一传感装置基于下式确定405nm光线的亮度:

$S_1 = S_{b1} / (\epsilon_{b1} \epsilon_t)$ , 其中 $\epsilon_t$ 为半透半反镜的透射效率,  $\epsilon_{b1}$ 为第一传感装置的405nm光线的透光率,  $S_{b1} = S_b - S_2 \epsilon_t \epsilon_{b2} - S_g \epsilon_{b3} / \epsilon_g$ , 其中 $S_b$ 为第一传感装置的蓝色像素的检测亮度,  $\epsilon_{b2}$ 为第一传感装置蓝色滤光片的445nm光线的透光率,  $S_g$ 为第一传感装置的绿色像素的检测亮度,  $\epsilon_g$ 为第一传感装置绿色滤光片的473nm光线的透光率,  $\epsilon_{b3}$ 为第一传感装置蓝色滤光片的473nm光线的透光率;

所述第一传感装置基于下式确定473nm光线的亮度:

$S_3 = S_g / (\epsilon_t \epsilon_g)$ ; 其中,  $S_g$ 为第一传感装置的绿色像素的检测亮度,  $\epsilon_g$ 为第一传感装置绿色滤光片的473nm光线的透光率,  $\epsilon_t$ 为半透半反镜的透射效率。

5. 根据权利要求4所述的医用内窥镜系统,其特征在于:还包括存储器,其存储亮度比值与氧饱和度与血管深度的关系,所述氧饱和度确定部基于第一传感装置确定的亮度、第二传感装置确定的亮度以及存储器中的关系信息,确定受检部位的氧饱和度。

## 一种医用内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种内窥镜系统,尤其是涉及一种同时使用多种照明装置的医疗内窥镜系统。

### 背景技术

[0002] 用来直接观察人体器官内部腔体的装置称为内窥镜,简称内镜。随着半导体和计算机技术的飞速发展,其应用领域不断渗透,集传统光学内窥镜技术与现代计算机、微电子技术于一体的电子内窥镜已经成为广泛应用的医疗仪器。

[0003] 电子内窥镜利用光源所发出的光,经内窥镜内的导光纤维将光导入受检体腔内,传感器接收到体腔内粘膜面反射来的光,将此光信号转换成电信号,再通过传输线路将信号输送到计算机,计算机将这些电信号经过贮存和处理,最后在屏幕上显示出受检脏器的图像。

[0004] 电子内窥镜使医生从肉眼观察中解放出来,获取肉眼无法观察到的病变信息,还能够实现多人同时诊断观察,同时结构轻便,体积更小,能够减轻给病人所带来的不适感。通过电子内窥镜,医生能直接观察到人体内脏器官的组织形态和体内病变情况,方便地进行诊断,而且还可以对感兴趣的图像和视频进行输出和存储。用电子内窥镜的活检孔对病变部位的取样,可进行正确的生理病变检验。通过电子内窥镜的活检孔,还可对病变部位进行治疗。

[0005] 在对于肿瘤使用电子内窥镜诊断时,获取具有氧饱和度水平的图像,有助于更加准确的进行诊断。在电子内窥镜成像时,根据血液中不同波长的氧合血红蛋白和去氧血红蛋白间的吸光系数不同能够确定血液中血红蛋白的氧饱和度水平。现有技术中,富士胶片株式会社在201110036469的专利文件中公开了一种发射不同波长的电子内窥镜系统,其在 $t, t+1, t+2$ 时刻同时发射不同信道接受的窄带光,通过CCD测量不同信道的窄带光强度,然后根据不同时刻同一信道的窄带光强度,确定该信道对应的深度的氧饱和度水平。例如,分别在 $t, t+1, t+2$ 时刻发射405nm、445nm以及473nm的光线,通过测量的光线强度,确定表层血管的氧饱和度水平。但是,由于其技术方案是在三个时刻获取的光强,不同时间电子内窥镜可能会有晃动,需要对于图像进行对准,影响检测图像的空间分辨率;如果将405nm、445nm以及473nm三种光线同时发射,则由于彩色CCD中信道透光率的限制,如图1中所示,405nm、445nm以及473nm都在蓝色信道中成像,无法同时确定三者的光强。

### 发明内容

[0006] 本发明作为201110036469的改进,提供一种医用内窥镜系统,能够将用于表层血管的三种波长光源同时发射,通过传感器的设置同时获取三种波长在同一时刻的信息,从而不再需要进行校准,提高内窥镜的检测性能。

[0007] 作为本发明的一个方面,提供一种医用内窥镜系统,包括:第一光源,其发射波长为405nm的光线;第二光源,其发射波长为445nm的光线;第三光源,其发射波长为473nm的光

线;内窥镜,其接受光源反射的光,照明体腔内的受检部位;传感装置,其接受经过体腔内受检部位后的光线,确定接收光的亮度;氧饱和度确定部,其基于传感装置检测的亮度确定受检部位血管的氧饱和度;还包括控制部,所述控制部控制所述第一光源、第二光源以及第三光源同时向受检部位发射光线;所述传感装置包括半透半反镜,第一传感装置,窄带滤光器以及第二传感装置;所述第一传感装置设置于半透半反镜的透射光路,包括具有蓝色像素以及绿色像素的彩色图像传感器;窄带滤光器,设置于半透半反镜的反射光路,其滤光中心波长为445nm,所述第二传感装置设置于所述窄带滤光器光路后;所述第二传感装置为仅具有蓝色像素的图像传感器。

[0008] 优选的,所述第一传感装置基于第二传感装置的检测结果,确定405nm光线和473nm光线的亮度。

[0009] 优选的,所述第二传感装置基于下式确定445nm光线的亮度 $S_2$ , $S_2 = S_{b2} / (\epsilon_1 \epsilon_f)$ ,其中 $S_{b2}$ 为第二传感装置检测的亮度, $\epsilon_f$ 为半透半反镜的反射效率, $\epsilon_1$ 为窄带滤光器的透过率。

[0010] 优选的,所述第一传感装置基于下式确定405nm光线的亮度:

$$S_1 = S_{b1} / (\epsilon_{b1} \epsilon_t);$$

其中 $\epsilon_t$ 为半透半反镜的透射效率, $\epsilon_{b1}$ 为第一传感装置蓝色滤光片的405nm光线的透光率, $S_{b1} = S_b - S_2 \epsilon_t \epsilon_{b2} - S_g \epsilon_{b3} / \epsilon_g$ ,其中 $S_b$ 为第一传感装置的蓝色像素的检测亮度, $\epsilon_{b2}$ 为第一传感装置蓝色滤光片的445nm光线的透光率, $S_g$ 为第一传感装置的绿色像素的检测亮度, $\epsilon_g$ 为第一传感装置绿色滤光片的473nm光线的透光率, $\epsilon_{b3}$ 为第一传感装置蓝色滤光片的473nm光线的透光率;

所述第一传感装置基于下式确定473nm光线的亮度:

$$S_3 = S_g / (\epsilon_t \epsilon_g);$$

其中, $S_g$ 为第一传感装置的绿色像素的检测亮度, $\epsilon_g$ 为第一传感装置绿色滤光片的473nm光线的透光率, $\epsilon_t$ 为半透半反镜的透射效率。

[0011] 优选的,还包括存储器,其存储亮度比值与氧饱和度以及血管深度的关系,所述氧饱和度确定部基于第一传感装置确定的亮度、第二传感装置确定的亮度以及存储器中的关系信息,确定受检部位的氧饱和度。

[0012] 可选的,所述第一光源的发射亮度 $S_{o1}$ 、第二光源的发射亮度 $S_{o2}$ 以及第三光源的发射亮度 $S_{o3}$ 不同, $S_{o1} > S_{o2} > S_{o3}$ ,其中 $S_{o1}$ 大于 $S_{o3}$ 一个数量级。

[0013] 可选的,还包括反射率计算部,其分别计算405nm光线的受检部位反射率 $L1 = S_1 / S_{o1}$ ,445nm光线的受检部位反射率 $L2 = S_2 / S_{o2}$ ,473nm光线的受检部位反射率 $L3 = S_3 / S_{o3}$ ;其中 $S_{o1}$ , $S_{o2}$ , $S_{o3}$ 分别为第一光源、第二光源以及第三发光的发射亮度。

[0014] 可选的,还包括存储器,其存储受检部位受检不同波长反射率比值与氧饱和度以及血管深度的关系,所述氧饱和度确定部根据反射率计算部计算的不同波长的受检部位反射率的比值,根据存储器中存储的关系,确定受检部位的氧饱和度。

## 附图说明

[0015] 图1是彩色CCD不同光线光谱透射系数图。

[0016] 图2是本发明实施例医用内窥镜系统的结构框图。

[0017] 图3是本发明一个优选实施例医用内窥镜系统的结构框图。

### 具体实施方式

[0018] 为了更清楚地说明本发明的技术方案,下面将使用实施例对本发明进行简单地介绍,显而易见地,下面描述中的仅仅是本发明的一个实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些实施例获取其他的技术方案,也属于本发明的公开范围。

[0019] 本发明实施例的医用内窥镜系统,参见图2,包括第一光源10,第二光源20,第三光源30,控制部40,光线传导装置50,半透半反镜60,第一传感装置70,窄带滤波器80,第二传感装置90,存储器100以及氧饱和度确定部110。

[0020] 第一光源10发射波长为405nm的光线,氧合血红蛋白和去氧血红蛋白对于该波长光线的光吸收系数相同。第二光源发射波长为445nm的光线,氧合血红蛋白和去氧血红蛋白对于该波长光线的光吸收系数也是相同。第三光源发射波长为473nm的光线,氧合血红蛋白和去氧血红蛋白对于该波长的光吸收系数相差较大。

[0021] 第一光源10、第二光源20以及第三光源30发射光线的波长较短,对应于受检部位表层血管的深度。第一光源10、第二光源20以及第三光源30的波长在彩色CCD不同光线透射系数参见图1,405nm光线以及445nm光线仅在蓝色信道产生信号,473nm光线在蓝色信道以及绿色信道产生信号。

[0022] 控制部40控制第一光源10、第二光源20以及第三光源30同时发出光线。第一光源10、第二光源20以及第三光源30发出的光线通过光线传导装置50后照射到电子内窥镜受检者的受检部位。光线传导装置50可以使用例如柔性光纤传输光线。

[0023] 光线经过受检部位后,到达半透半反镜60,半透半反镜60将光线分成第一路透射光线和第二路反射光线。第一传感装置70设置于半透半反镜60的透射光路,用于检测第一路透射光线强度,其中包括405nm光线、445nm光线以及473nm光线。第一传感装置70为彩色CCD成像,包括具有蓝色像素以及绿色像素的彩色图像传感器。

[0024] 窄带滤光器80,设置于半透半反镜70的反射光路,用于对第二路反射光线进行滤光。窄带滤光器80的滤光中心波长为445nm,半波宽小于10nm。

[0025] 第二传感装置90设置于窄带滤光器80的光路后,用于检测通过窄带滤光器80滤光后的445nm光线强度;第二传感装置90为单色CCD成像,其包括仅具有蓝色像素的图像传感器。

[0026] 第二传感装置90基于下式确定445nm光线的亮度 $S_2$ ,  $S_2 = S_{b2} / (\epsilon_1 \epsilon_f)$ , 其中 $S_{b2}$ 为第二传感装置检测的亮度, $\epsilon_f$ 为半透半反镜的反射效率, $\epsilon_1$ 为窄带滤光器的对于445nm光线的透过率。

[0027] 第一传感装置70基于第二传感装置90的检测结果,以及其彩色CCD的检测结果,确定405nm光线和473nm光线的亮度。具体的,第一传感装置70基于下式确定405nm光线的亮度:

$$S_1 = S_{b1} / (\epsilon_{b1} \epsilon_t),$$

其中 $\epsilon_t$ 为半透半反镜的透射效率, $\epsilon_{b1}$ 为第一传感装置的彩色CCD蓝色滤光片对于405nm光线的透光率,  $S_{b1} = S_b - S_2 \epsilon_t \epsilon_{b2} - S_g \epsilon_{b3} / \epsilon_g$ ,

其中 $S_b$ 为第一传感装置的蓝色像素的检测亮度, $\epsilon_{b2}$ 为第一传感装置蓝色滤光片的445nm光线的透光率, $S_g$ 为第一传感装置的绿色像素的检测亮度, $\epsilon_g$ 为第一传感装置绿色滤光片的473nm光线的透光率, $\epsilon_{b3}$ 为第一传感装置蓝色滤光片的473nm光线的透光率。

[0028] 第一传感装置70基于下式确定473nm光线的亮度:

$$S_3 = S_g / (\epsilon_t \epsilon_g);$$

其中, $S_g$ 为第一传感装置的绿色像素的检测亮度, $\epsilon_g$ 为第一传感装置绿色滤光片的473nm光线的透光率, $\epsilon_t$ 为半透半反镜的透射效率。

[0029] 存储器100,其存储亮度比值与氧饱和度以及血管深度的关系,例如可以如现有技术中一样,存储通过 $S_2/S_1$ 以及 $S_3/S_1$ 与氧饱和度以及血管深度的关系。氧饱和度确定部110基于第一传感装置确定的亮度 $S_1$ 、 $S_3$ ,第二传感装置确定的亮度 $S_2$ 以及存储器中的关系信息,确定受检部位的氧饱和度。

[0030] 通过本发明的上述实施方式中光源以及传感器的设置,将用于表层血管的405nm光线以及445nm光线以及473nm波长的光源同时发射,通过传感器的设置以及相应的光强的算法,获取这三种波长在同一时刻的信息,而不是在不同时刻获取三种波长的信息,从而不再需要进行校准,提高内窥镜的检测性能。

[0031] 上述实施方式中,通过不同波长光线的亮度比与氧饱和度的关系,确定检测部位的氧饱和度,其中各个波长光线的光源强度是相同的。但是即使对于不同波长的光线,即使氧合血红蛋白和去氧血红蛋白的吸收系数相同,它们的吸收值相差也会较大。例如405nm光线和473nm波长处,氧合血红蛋白和去氧血红蛋白的光吸收系数都是相同的,在405nm光线氧合血红蛋白和去氧血红蛋白的光吸收系数都很大,而473nm波长的光吸收系数则相对较小,使用相同强度的入射光,则最终到达传感器的强度相差较大,可能影响检测精度。

[0032] 作为优选的实施例,可以将第一光源10的发射亮度 $S_{o1}$ 、第二光源20的发射亮度 $S_{o2}$ 以及第三光源30的发射亮度 $S_{o3}$ 不同, $S_{o1} > S_{o2} > S_{o3}$ ,其中 $S_{o1}$ 大于 $S_{o3}$ 一个数量级,从而使达到传感器的光强接近。相应的,如图3中所示,医用内窥镜系统还包括反射率计算部120,其根据第一传感装置70和第二传感器90的检测结果,以及第一光源10的发射亮度 $S_{o1}$ 、第二光源20的发射亮度 $S_{o2}$ 以及第三光源30的发射亮度 $S_{o3}$ ,分别计算405nm光线的受检部位反射率 $L1 = S_1/S_{o1}$ ,445nm光线的受检部位反射率 $L2 = S_2/S_{o2}$ ,473nm光线的受检部位反射率 $L3 = S_3/S_{o3}$ ;其中 $S_{o1}$ 、 $S_{o2}$ 、 $S_{o3}$ 分别为第一光源10、第二光源20以及第三发光30的发射亮度。

[0033] 存储器100,其存储受检部位受检不同波长反射率比值 $L2/L1$ 以及 $L3/L1$ 与氧饱和度以及血管深度的关系。氧饱和度确定部110根据反射率计算部120计算的不同波长的受检部位反射率的比值,根据存储器100中存储的关系,确定受检部位的氧饱和度。

[0034] 在本发明提及的所有文献都在本申请中引用参考,就如同每一篇文献被单独引用作为参考那样。此外应理解,在阅读了本发明的上述公开内容之后,本发明的保护范围并不局限于上述实施例,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,在不脱离本发明原理前提下,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

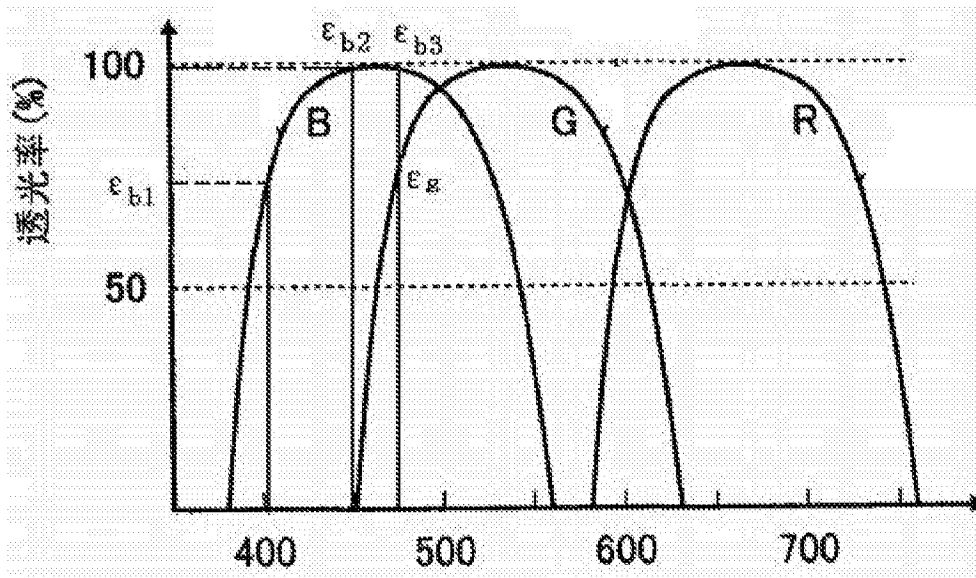


图1

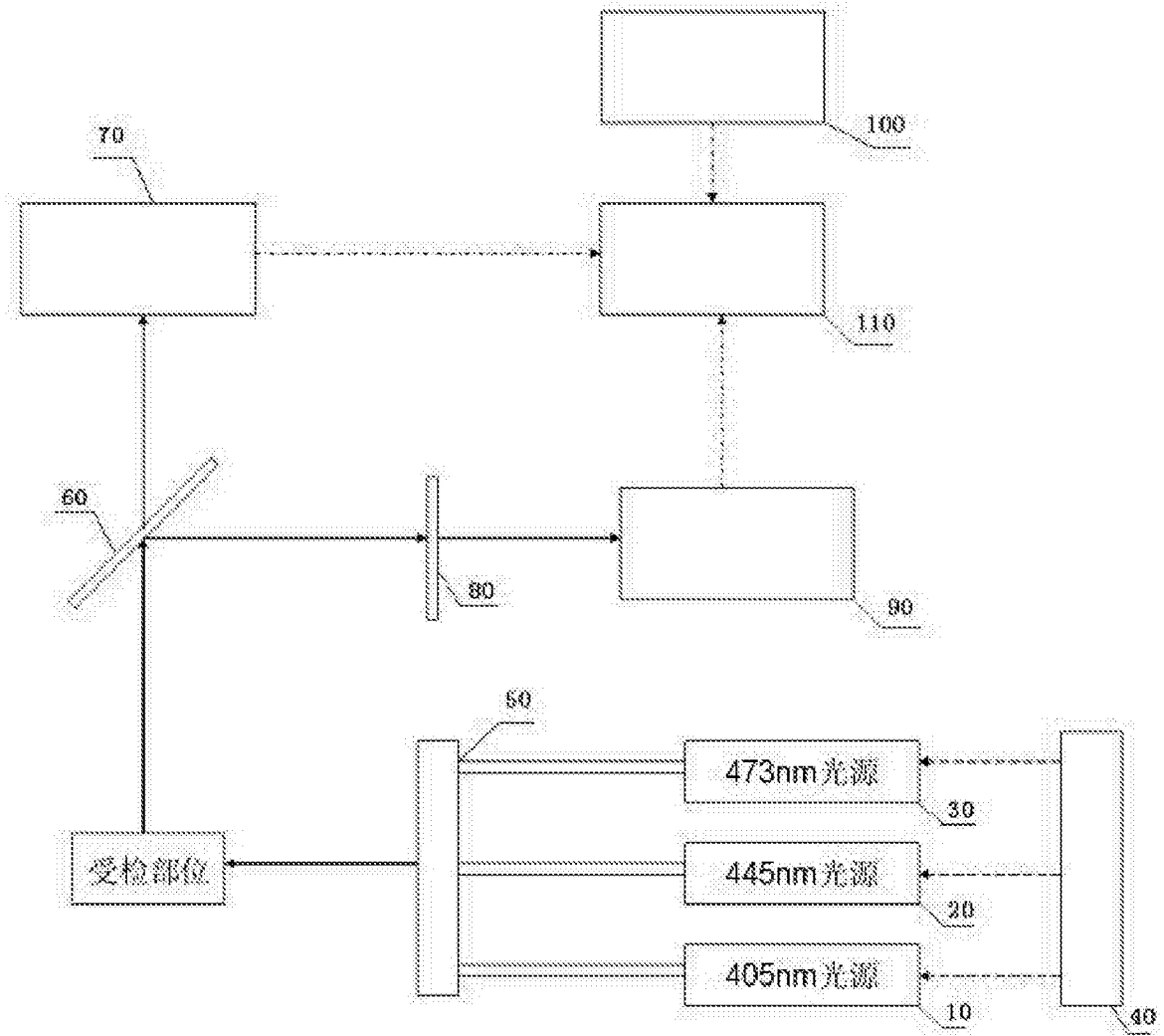


图2

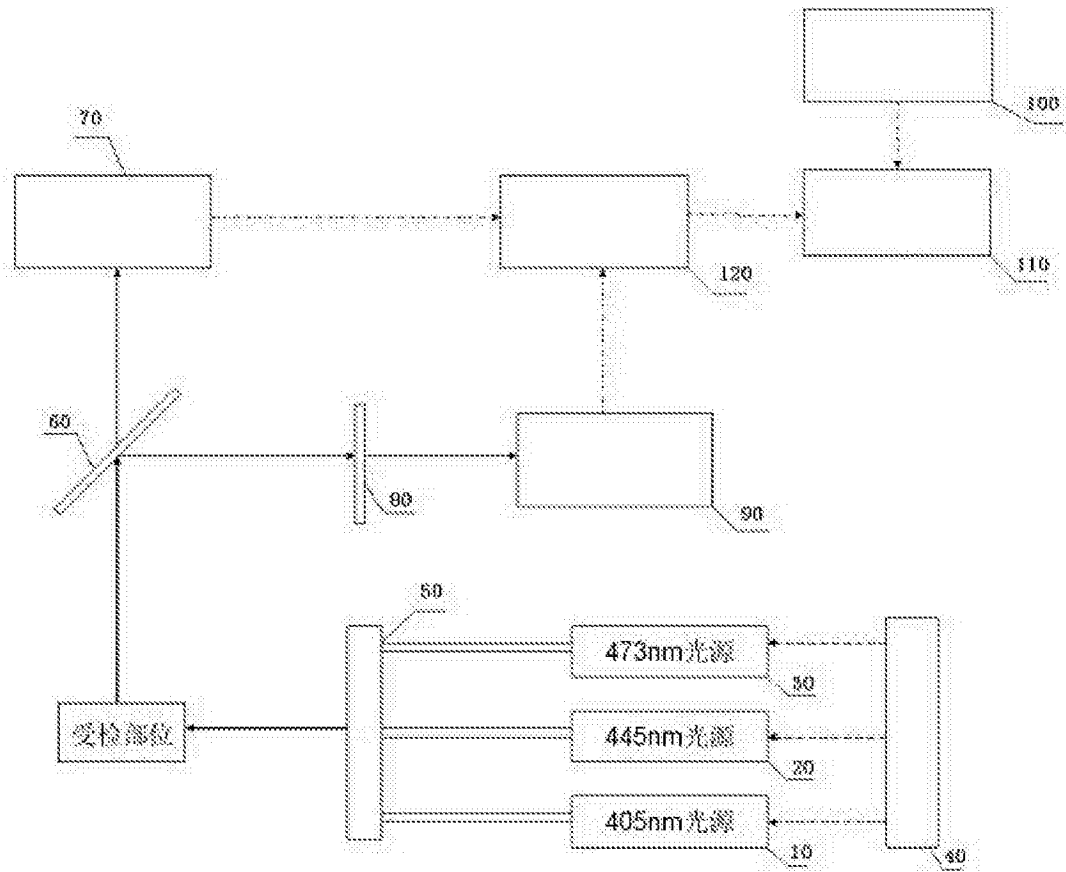


图3

专利名称(译)	一种医用内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN107126184A</a>	公开(公告)日	2017-09-05
申请号	CN201710314241.7	申请日	2017-05-06
[标]申请(专利权)人(译)	贾晓轻		
申请(专利权)人(译)	贾晓轻		
当前申请(专利权)人(译)	贾晓轻		
[标]发明人	贾晓轻		
发明人	贾晓轻		
IPC分类号	A61B1/06 A61B5/1459		
CPC分类号	A61B1/0638 A61B5/1459		
其他公开文献	CN107126184B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种医用内窥镜系统，包括：第一光源，其发射波长为405nm的光线；第二光源，其发射波长为445nm的光线；第三光源，其发射波长为473nm的光线；光线传导装置，其接受光源的光，照明体腔内的受检部位；传感装置，其接受经过体腔内受检部位后的光线，确定接收光的亮度；氧饱和度确定部，其基于传感装置检测的亮度确定受检部位血管的氧饱和度；控制部，控制第一光源、第二光源以及第三光源同时向受检部位发射光线；传感装置包括半透半反镜，第一传感装置，窄带滤光器以及第二传感装置。

