



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111010499 A

(43)申请公布日 2020.04.14

(21)申请号 201911176689.2

(22)申请日 2019.11.26

(71)申请人 杭州上池科技有限公司

地址 310052 浙江省杭州市滨江区长河街
道滨安路688号5幢3层301室

(72)发明人 周复 唐敏

(74)专利代理机构 武汉东喻专利代理事务所
(普通合伙) 42224

代理人 许莹

(51) Int. Cl.

H04N 5/225(2006.01)

H04N 9/04(2006.01)

A61B 1/05(2006.01)

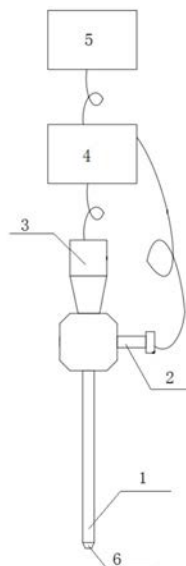
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,包括单色相机(3)、镜管(1)、镜头(6)和光纤(7),还包括用于发出红、绿、蓝三种颜色光的三色LED灯(2)、控制电路(4)和图像合成模块(5);控制电路(4)与所述三色LED灯(2)及单色相机(3)连接,三色LED灯(2)上设有分别控制三种颜色光开关的发光芯片,控制电路(4)控制发光芯片的工作频率和单色相机(2)的开关频率,图像合成模块(5)与所述单色相机(3)连接,用于将相邻的三个不同颜色的单色图像合成彩色图像。本发明的利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,在不增加结构复杂度的基础上同时实现彩色图像和高对比度的细节表现。



1. 一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,包括单色相机(3)、镜管(1)、镜头(6)和光纤(7),其特征在于,还包括用于发出红、绿、蓝三种颜色光的三色LED灯(2)、控制电路(4)和图像合成模块(5);

控制电路(4)与所述三色LED灯(2)及所述单色相机(3)连接,所述三色LED灯(2)上设有分别控制三种颜色光开关的发光芯片,控制电路(4)控制发光芯片的工作频率和单色相机(2)的开关频率,用于实现三色LED灯(2)的三种颜色光依次循环开闭并使得单色相机同时拍下各个颜色光下的单色图像;

图像合成模块(5)与所述单色相机(3)连接,用于将相邻的三个不同颜色的单色图像合成彩色图像。

2. 根据权利要求1所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,其特征在于,所述镜头(6)安装在所述镜管(1)上,所述光纤(7)包括若干条且均沿所述镜管(1)的内壁延伸至所述镜头(6)的端部。

3. 根据权利要求2所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,其特征在于,若干个光纤(7)在镜管(1)内平行均匀分布。

4. 根据权利要求1所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,其特征在于,所述三色LED灯(2)的开关频率是实际观察帧率的三倍。

5. 根据权利要求1所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,其特征在于,所述三色LED灯(2)上设有亮度调节机构,亮度调节机构通过输出电流的占空比调节输出电流的平均值,以改变LED灯的亮度。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,其特征在于,所述三色LED灯(2)和所述单色相机(3)共用同一时间信号作为同步源,且所述三色LED灯(2)的开关同时触发所述单色相机拍照。

7. 根据权利要求6所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,其特征在于,所述单色相机(3)的感光元件为CCD或CMOS元件,其快门形式为具有外部触发功能的全局快门。

8. 一种利用时分复用单色相机彩色成像的方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1 设定三色LED灯(2)的切换频率以及单色相机(3)的拍照频率,并使得二者的频率相匹配,设定所述三色LED灯(2)中红、绿、蓝三种颜色光的依次开闭的顺序并设定按照此顺序依次循环开闭;

S2 打开所述三色LED灯(2)和单色相机(3),所述三色LED灯(2)按照步骤S1的设定依次循环开闭,依次循环发出三种颜色的光,单色光经过若干个光纤传至镜头的端部,单色光汇集到被检测部位并照亮该部位,光线经检测部位反射,所述单色相机(3)对应所述三色LED灯(2)的开关频率拍下对应的单色图像;

S3 依次将拍摄的单色图像传送至所述图像合成模块(5)中,所述图像合成模块(5)将相邻的三张不同颜色的图像合成为彩色的图像,形成最终的内窥镜成像。

9. 根据权利要求7所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的方法,其特征在于,步骤S3在合成彩色图像中,根据场景调节红、绿、蓝的比例以调整图像的白平衡。

10. 根据权利要求7所述的一种利用时分复用单色相机彩色成像的方法,其特征在于,步骤S2中,利用三色LED灯(2)上的亮度调节机构,通过输出电流的占空比调节输出电流的

平均值改变所述三色LED灯(2)的亮度。

一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于内窥镜技术领域,更具体地,涉及一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统及方法。

背景技术

[0002] 硬性内窥镜是一种常用的医疗器械。主要是由物镜、镜管、照明、相机等组成的光学成像设备。经人体的天然孔道,或者是经手术做的小切口进入人体内。使用时将内窥镜导入预检查的器官,可直接窥视有关部位的变化。

[0003] 一般内窥镜的相机是普通的彩色相机或黑白相机。彩色相机直接成彩色图像,图像符合普通人眼的感觉,观察起来直观且舒适。但是受限于当前相机传感技术的水平,彩色图像的细节和对比度不甚理想,在某些需要分辨细微的病灶场合难以胜任。普通黑白相机成像的细节和对比度由于彩色相机,可用于较为苛刻的场合。但黑白图像没有现实的色彩,观察不够直观且容易疲劳。

[0004] 目前有人采用了分光的方式制造3-CCD彩色内窥镜,该方法通过分光棱镜将成像光线分解成红绿蓝三束三种颜色光,使用三个黑白相机接收并成像,将三个相机的图像合成在一起形成彩色图像,可同时实现彩色图像和高对比度的细节表现,但因增加棱镜和额外的相机,其结构复杂度和装配难度比普通内窥镜高很多。专利CN110089992A公开了一种成像光谱内窥镜系统,包括内窥镜、宽带光源、滤波片、电机、成像探测器和计算与显示设备,宽带光源配合滤波片与电机实现可调谐单色光输出。该专利的原理和分光棱镜类似,也是用滤波片实现滤光,不是直接的单色光输出。同样增加的滤波片等增加了结构的复杂度和装配的难度。

发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统和方法,用三色LED灯实时切换提供不同颜色的单色光源,解决了直接用彩色相机形成彩色图像导致的细节和对比度不理想的问题,也避免了因增设分光棱镜或滤波片增加结构的复杂程度。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,包括单色相机、镜管、镜头和光纤,还包括用于发出红、绿、蓝三种颜色光的三色LED灯、控制电路和图像合成模块;

[0007] 控制电路与所述三色LED灯及所述单色相机连接,所述三色LED灯上设有分别控制三种颜色光开关的发光芯片,控制电路控制发光芯片的工作频率和单色相机的开关频率,用于实现三色LED灯的三种颜色光依次循环开闭并使得单色相机同时拍下各个颜色光下的单色图像;

[0008] 图像合成模块与所述单色相机连接,用于将相邻的三个不同颜色的单色图像合成彩色图像。

[0009] 进一步地,所述镜头安装在所述镜管上,所述光纤包括若干条且均沿所述镜管的内壁延伸至所述镜头的端部。

[0010] 进一步地,若干个光纤在镜管内平行均匀分布。

[0011] 进一步地,所述三色LED灯的开关频率是实际观察帧率的三倍。

[0012] 进一步地,所述三色LED灯上设有亮度调节机构,亮度调节机构通过输出电流的占空比调节输出电流的平均值,以改变LED灯的亮度。

[0013] 进一步地,所述三色LED灯和所述单色相机共用同一时间信号作为同步源,且所述三色LED灯的开关同时触发所述单色相机拍照。

[0014] 进一步地,所述单色相机的感光元件为CCD或CMOS元件,其快门形式为具有外部触发功能的全局快门。

[0015] 作为本发明的另一个方面,提供一种利用时分复用单色相机彩色成像的方法,包括如下步骤:

[0016] S1设定三色LED灯的切换频率以及单色相机的拍照频率,并使得二者的频率相匹配,设定所述三色LED灯中红、绿、蓝三种颜色光的依次开闭的顺序并设定按照此顺序依次循环开闭;

[0017] S2打开所述三色LED灯和单色相机,所述三色LED灯按照步骤S1的设定依次循环开闭,依次循环发出三种颜色的光,单色光经过若干个光纤传至镜头的端部,单色光汇集到被检测部位并照亮该部位,光线经检测部位反射,所述单色相机对应所述三色LED灯的开关频率拍下对应的单色图像;

[0018] S3依次将拍摄的单色图像传送至所述图像合成模块中,所述图像合成模块将相邻的三张不同颜色的图像合成为彩色的图像,形成最终的内窥镜成像。

[0019] 进一步地,步骤S3在合成彩色图像中,根据场景调节红、绿、蓝的比例以调整图像的白平衡。

[0020] 进一步地,步骤S2中,利用三色LED灯上的亮度调节机构,通过输出电流的占空比调节输出电流的平均值改变所述三色LED灯的亮度。

[0021] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0022] (1) 本发明的利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,用三色LED灯实时切换提供不同颜色的单色光源,解决了直接用彩色相机形成彩色图像导致的细节和对比度不理想的问题,也避免了因增设分光棱镜或滤波片增加结构的复杂程度。

[0023] (2) 本发明的利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,光纤的端部均匀分布在镜头的小端面上,由于镜头的聚拢状的设计使得若干个光纤的光向被检测部位聚集,能最大限度提高被检测部位的亮度,有利于内窥镜成像。

[0024] (3) 本发明的利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统,三色LED灯的频率是实际观察帧率的三倍,也解决了单独利用单色照明直接的切换慢导致图像之间存在时间延迟的问题,从而在缩短延迟的前提下,实现彩色图像和高对比度的细节表现。

[0025] (4) 本发明的利用时分复用单色相机彩色成像方法,利用三色LED灯能够依次循环发出红、绿、蓝光的特点,并使得单色相机的拍照频率与三色LED灯开关的频率相同,实时拍下各个单色图像,然后传输至图像合成模块合成彩色的图像,同时实现彩色图像和高对比

度的细节表现

附图说明

[0026] 图1是本发明实施例中的利用时分复用单色相机实现彩色成像的内窥镜系统的结构示意图；

[0027] 图2是本发明第一实施例中的LED灯与光纤连接的示意图；

[0028] 图3是本发明第一实施例中镜管端部和镜头处光纤的分布示意图；

[0029] 图4是本发明第二实施例中镜管中光纤的分布示意图。

[0030] 在所有附图中,同样的附图标记表示相同的技术特征,具体为:1-镜管、2-三色LED灯、3-单色相机、4-控制电路、5-图像合成模块、6-镜头、7-光纤。

具体实施方式

[0031] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0032] 图1是本发明实施例中的利用时分复用单色相机实现彩色成像的内窥镜系统的结构示意图。如图1所示,本发明的彩色成像的内窥镜系统包括镜管1、三色LED灯2、单色相机3、控制电路4和图像合成模块5,三色LED灯2和单色相机3设置在镜管1上,镜管1导入到预检查的器官,实现对特点部位的检测。

[0033] 三色LED灯2作为光源,且三色LED灯2为三色照明装置,可分别提供红、绿、蓝三种颜色的光源;其上设有三种颜色的发光芯片,通过发光芯片单独控制每种颜色的LED灯的开关,从而提供单色或者任意组合的照明模式。用三色LED灯实时切换提供不同颜色的单色光源,解决了直接用彩色相机形成彩色图像导致的细节和对比度不理想的问题,也避免了因增设分光棱镜或滤波片增加结构的复杂程度。三色LED灯2的红、绿、蓝三色灯依次循环开闭,依次拍摄相应单色光下的图像。

[0034] 控制电路4分别与三色LED灯2和单色相机3连接,控制电路4内设有单色相机控制单元和三色LED灯2控制单元,分别用于控制三色LED灯2和单色相机3的开关频率,三色LED灯2控制单元通过PWM实现LED的开关和亮度控制,单色相机控制单元通过对相机发送外部触发信号控制拍照,两部分共用同一时间信号作为同步源,三色LED灯开关同时触发单色相机拍照;单色相机3的拍照频率与三色LED灯2的频率相同,单色相机3分别拍摄三种颜色的单色图像。

[0035] 优选地,单色相机3的感光元件为CCD或CMOS元件,快门形式为全局快门,具有外部触发功能,拍照速度不低于60帧每秒。

[0036] 优选地,三色LED灯的开关频率是实际观察帧率的三倍。例如观察需要达到20fps的帧率,则拍摄单色图的频率需要60fps,相应的三色光的开闭也匹配这个频率。

[0037] 优选地,三色LED灯2上设有亮度调节机构,亮度调节机构通过输出电流的占空比调节输出电流的平均值,以改变LED灯的亮度,从而能够更加精确的调节内窥镜的成像所需光照强度。

[0038] 单色相机3与图像合成模块5连接,并将其拍摄的单色图像传送至图像合成模块5,通过合成模块5将相邻的三色图像合成彩色图像。优选地,图像合成模块5内设有白平衡调节单元,白平衡调节单元用于根据场景自动设置白平衡,其中,红、绿、蓝颜色的比例影响合成图像的白平衡,调节红、绿、蓝的比例以调整图像的白平衡,提高图像的质量。

[0039] 图2是本发明实施例中的LED灯与光纤连接的示意图。如图2所示,三色LED灯2连接有若干根光纤7,三色LED灯发出红、绿、蓝其中的一种单色光,单色光经过光纤7进行传导,光纤7的一端与三色LED灯2连接,另一端沿着镜管1的内壁延伸。优选地,若干个光纤7在镜管1内平行均匀分布。

[0040] 图3是本发明实施例中镜管端部和镜头处光纤的分布示意图。如图3所示,优选地,镜管1的端部为镜头6,镜头6为截面积逐渐减小的中空贯通结构,其横截面大的一端与镜管1的端部固定连接。光纤7沿镜头6的内壁延伸至镜头5的端部,三色LED灯发出的光经过光纤7,并在端部发光以照亮带检测的部位,待检测的部位的內粘膜表面反射光,单色相机接收发射光成像。光纤7的端部均匀分布在镜头6的小端面上,由于镜头6的聚拢状的设计使得若干个光纤7的光向被检测部位聚集,能最大限度提高被检测部位的亮度,有利于内窥镜成像。

[0041] 本发明还提供一种利用时分复用单色相机彩色成像的方法,包括如下步骤:

[0042] S1设定三色LED灯2的切换频率以及单色相机3的拍照频率,并使得二者的频率相匹配,设定三色LED灯中红、绿、蓝三种颜色光的依次开闭的顺序并设定按照此顺序依次循环开闭;

[0043] 其中,三色LED灯2可交替发出红、绿、蓝三种颜色的光,单色相机2感光元件为CCD或CMOS元件,快门形式为全局快门,具有外部触发功能,拍照速度不低于60帧每秒。

[0044] S2打开三色LED灯2和单色相机3,三色LED灯2按照步骤S1的设定依次循环开闭,依次循环发出三种颜色的光,单色光经过若干个光纤传至镜头的端部,单色光汇集到被检测部位并照亮该部位,光线经检测部位反射,单色相机3对应三色LED灯2的开关频率拍下对应的单色图像;

[0045] 其中,三色LED灯的频率是实际观察帧率的三倍。例如观察需要达到20fps的帧率,则拍摄单色图的频率需要60fps,相应的三色光的开闭也匹配这个频率,从而使得三色LED灯2和单色相机3配合实现三种颜色的图像的获取。

[0046] 光纤7的端部均匀分布在镜头6的小端面上,由于镜头6的聚拢状的设计使得若干个光纤7的光向被检测部位聚集,能最大限度提高被检测部位的亮度,有利于内窥镜成像。

[0047] 优选地,在拍摄过程中,可利用三色LED灯2上的亮度调节机构,通过输出电流的占空比调节输出电流的平均值,以改变LED灯的亮度

[0048] S3依次将拍摄的单色图像传送至图像合成模块5中,图像合成模块5将相邻的三张不同颜色的图像合成为彩色的图像,形成最终的内窥镜成像。

[0049] 优选地,在合成彩色图像中,根据场景调节红、绿、蓝的比例以调整图像的白平衡,提升图像的质量。

[0050] 图4是本发明第二实施例中镜管中光纤的分布示意图。如图2所示,镜管包括内镜管和外镜管,内窥镜的镜头装在内镜管中,整体插入外镜管,多条光纤散布在在内外镜管之

间,光纤沿镜管内壁延伸至镜头端部。

[0051] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

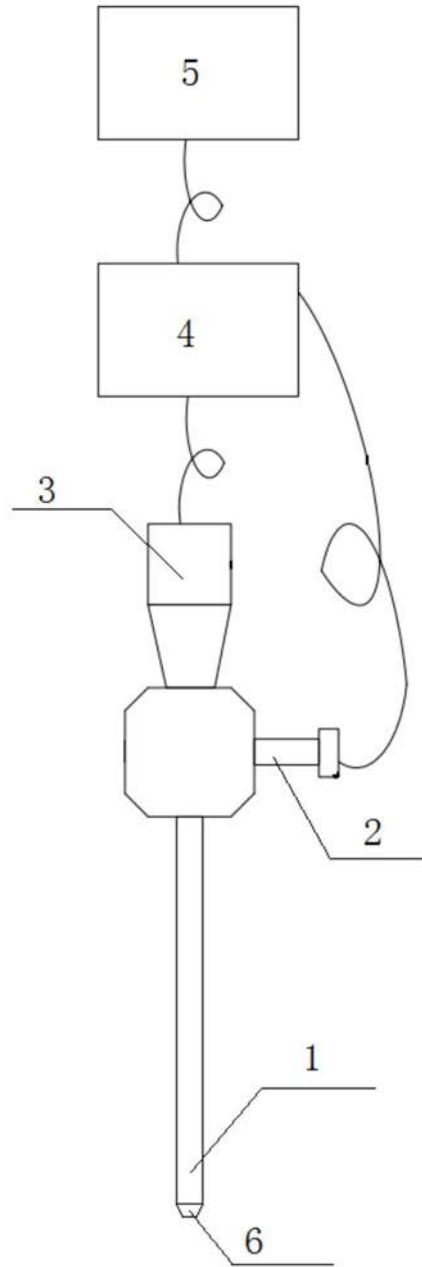


图1

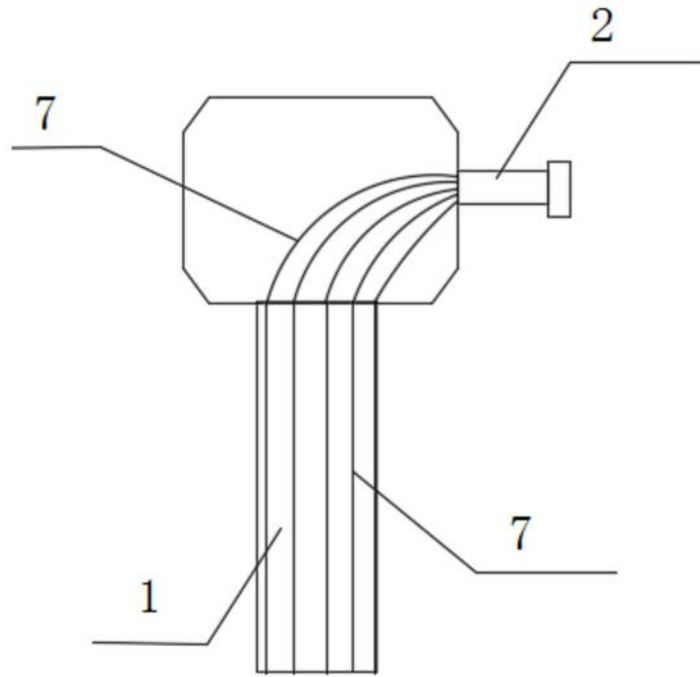


图2

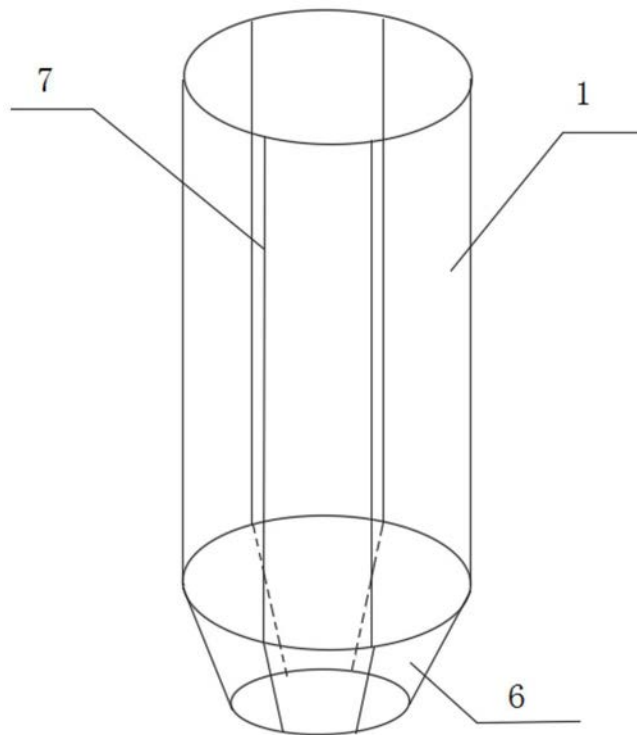


图3

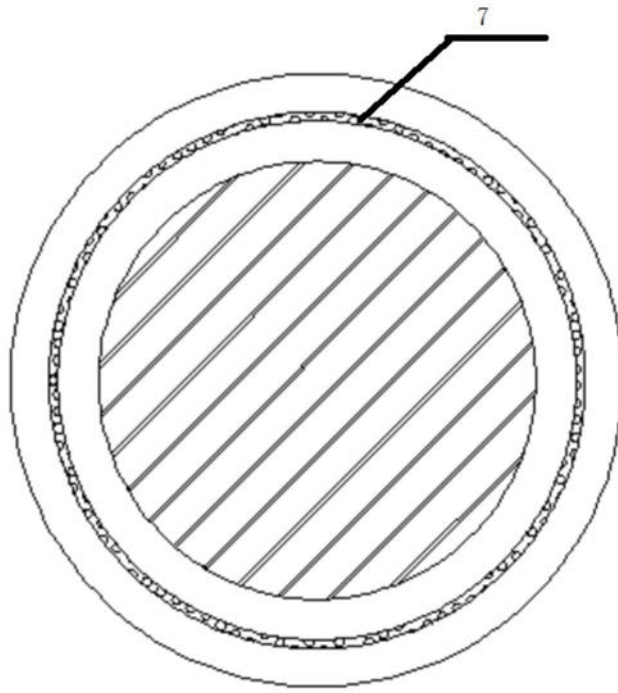


图4

专利名称(译)	一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统及方法		
公开(公告)号	CN111010499A	公开(公告)日	2020-04-14
申请号	CN201911176689.2	申请日	2019-11-26
[标]发明人	周复 唐敏		
发明人	周复 唐敏		
IPC分类号	H04N5/225 H04N9/04 A61B1/05		
CPC分类号	A61B1/051 H04N5/2251 H04N5/2253 H04N5/2254 H04N5/2256 H04N9/04 H04N2005/2255		
代理人(译)	许莹		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统，包括单色相机(3)、镜管(1)、镜头(6)和光纤(7)，还包括用于发出红、绿、蓝三种颜色光的三色LED灯(2)、控制电路(4)和图像合成模块(5)；控制电路(4)与所述三色LED灯(2)及单色相机(3)连接，三色LED灯(2)上设有分别控制三种颜色光开关的发光芯片，控制电路(4)控制发光芯片的工作频率和单色相机(2)的开关频率，图像合成模块(5)与所述单色相机(3)连接，用于将相邻的三个不同颜色的单色图像合成彩色图像。本发明的利用时分复用单色相机彩色成像的内窥镜系统，在不增加结构复杂度的基础上同时实现彩色图像和高对比度的细节表现。

