



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110881941 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201911347093.4

(22)申请日 2019.12.24

(71)申请人 广东欧谱曼迪科技有限公司

地址 528251 广东省佛山市南海区桂城街
道平洲永安北路1号金谷光电社区A座
第五层504之2自编B室

(72)发明人 揭光锦 刘满林 陈勇 张浠
安昕

(74)专利代理机构 佛山市海融科创知识产权代
理事务所(普通合伙) 44377
代理人 陈志超 唐敏珊

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

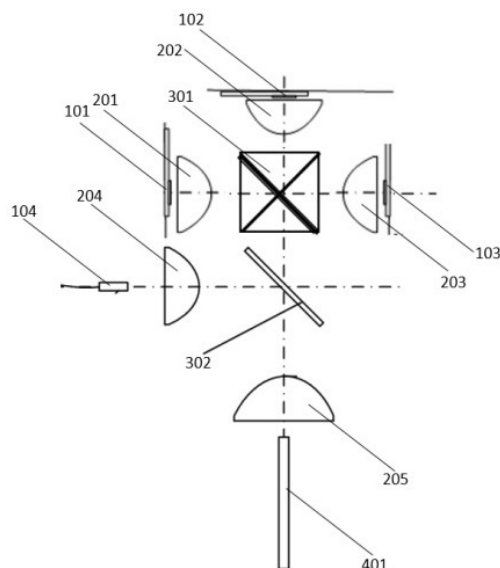
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜
及其实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜及其实现方法,电子软镜包括用于发出白光、近红外激发光、蓝光和绿光的光源模块,对收集的白光图像和近红外荧光图像、蓝光信号和绿光信号分别进行处理,得到荧光成像图像或窄带光谱成像图像并输出;通过在电子软镜上同时实现近红外荧光成像和窄带光谱成像,不但可以解决单独使用窄带光谱成像技术时根据图像无法进行精确定位的问题,而且可以通过采用窄带光谱成像技术,在图像中目标区域会与普通区域产生较强的对比度得到凸显,并且浅层的蓝光信号和深层的绿光信号可分开进行处理,凸显不同深度的目标区域形态。



1. 一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,包括:

光源模块,发出白光和近红外激发光照射目标区域,目标区域反射白光和部分近红外激发光,并激发出近红外荧光;

摄像头模块,收集聚焦反射的白光和部分近红外激发光、以及激发的近红外荧光,反射全部近红外激发光,透射白光和近红外荧光并分别成像白光图像和近红外荧光图像,对白光图像和近红外荧光图像进行合成,得到荧光成像图像并输出。

2. 根据权利要求1所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,所述光源模块还能发出蓝光和绿光照射目标区域,目标区域吸收部分蓝光和绿光后反射其余的蓝光和绿光,摄像头模块收集聚焦反射的蓝光和绿光并成像,对蓝光信号和绿光信号分别进行处理,得到窄带光谱成像图像并输出。

3. 根据权利要求1或2任一所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,所述光源模块包括:

白光与窄带光谱模块,用于发出白光、蓝光、绿光;

近红外激发光模块,发出近红外激发光;

近红外准直透镜,对近红外激发光模块发出的近红外激发光进行准直;

短波通滤波片,反射准直后的近红外激发光,透射白光、蓝光和绿光;

聚光透镜,对近红外激发光、白光、蓝光和绿光进行聚焦;

导光束,输出聚焦后的近红外激发光、白光、蓝光和绿光。

4. 根据权利要求3所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,所述白光与窄带光谱模块包括:白光LED,用于发出白光;绿光LED,用于发出绿光;蓝光LED,用于发出蓝光;白光LED准直透镜,对白光进行准直;绿光LED准直透镜,对绿光进行准直;蓝光LED准直透镜,对蓝光进行准直;长波通滤波片,反射蓝光,透射绿光;电控反射镜,反射绿光和蓝光。

5. 根据权利要求3所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,所述白光与窄带光谱模块包括:红光LED,用于发出红光;绿光LED,用于发出绿光;蓝光LED,用于发出蓝光;红光LED准直透镜,对红光进行准直;绿光LED准直透镜,对绿光进行准直;蓝光LED准直透镜,对蓝光进行准直;X-cube合光棱镜,将红光、绿光和蓝光合成白光,或者透射绿光、反射蓝光。

6. 根据权利要求1或2任一所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,所述摄像头模块包括:镜头,用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光;窄带滤波片,用于反射掉近红外激发光,透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光;分光镜,将白光和近红外荧光进行分光;白光相机,对白光进行成像;近红外相机,对近红外荧光进行成像;图像处理模块,处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出,或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

7. 根据权利要求1或2任一所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,所述摄像头模块包括:镜头,用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光;窄带滤波片,用于反射掉近红外激发光,透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光;四色相机,对白光、近红外荧光、蓝光和绿光进行成像;图像处理模块,处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出,或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

8. 根据权利要求1或2任一所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其特征在于,所述摄像头模块包括:镜头,用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光;窄带滤波片,用于反射掉近红外激发光,透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光;频闪相机,对白光、近红外荧光、蓝光和绿光进行成像;图像处理模块,处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出,或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

9. 一种如权利要求1-8任一所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜的实现方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

光源模块发出的白光和近红外激发光到达目标区域后,其中白光和部分近红外激发光被目标区域反射,部分近红外激发光被结合了ICG的异常目标区域吸收,激发出近红外荧光;

白光、近红外激发光、近红外荧光由镜头收集聚焦,再经过窄带滤波片,窄带滤波片反射近红外激发光,透射白光和近红外荧光;

白光和近红外荧光到达相机分别成像,经过图像处理模块进行合成荧光成像图像并输出;

光源模块发出的蓝光和绿光到达目标区域后,其中蓝光穿透力较弱,被浅层目标区域吸收,绿光穿透力较强,被深层目标区域吸收;

反射回来的蓝绿光由镜头收集聚焦,再经过窄带滤波片透射到达相机,由图像处理模块进行处理合成得到窄带光谱成像图像并输出。

具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及成像技术领域,尤其涉及的是一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜及其实现方法。

背景技术

[0002] 食道炎、胃炎、结肠炎、直肠癌等疾病的发病率呈上升趋势,电子软镜一般可以通过人体的天然通道如口腔、肛门处进入人体,可用于检查发现早期病变并进行诊断。电子软镜是公认的诊断食管、胃、十二指肠和大肠等疾病最可靠的实现方法,世界卫生组织将电子胃镜作为消化道疾病诊断的金标准。

[0003] 电子软镜是一个壁垒极高的领域,由于日本企业在光学领域的技术积累和领先水平,全球范围的市场基本被奥林巴斯、宾得、富士等日企瓜分,合计占据90%以上的市场份额。其中奥林巴斯以其卓越的产品表现和强大的创新基因,占据65%的市场份额,富士和宾得分别占据14%的市场份额。国内有部分企业在软镜领域于低端的标清产品为主,高端是国产过去一直未能涉及的市场,打造目前国内领先和高品质电子软镜会是一个趋势。

[0004] 从全球软式电子内窥镜的生产趋势可以看出,电子软镜的发展趋势为三方面:①高清分辨率:图像质量直接影响电子软镜的应用,因此高分辨率仍是内窥镜的研究重点;②微型化:伸入端探头的大小直接影响创伤的严重程度,微型探头化可以减轻患者痛苦和不适度,进而加速术后恢复。③拓展新型功能:拓展新型功能方面,目前较普遍使用的是窄带光谱成像技术,如奥林巴斯、富士、澳华、开立等国内外企业。窄带光谱成像技术利用长波(绿光)和短波(蓝光)获取不同深度血管信息,再进行图像算法突显增强处理,可清晰观察疑似病变部位的血管形态,帮助医生进行诊断。然而业内并没有成熟的影像图谱,医生使用窄带光谱成像技术时,一般只能凭经验进行判断,无法进行病灶的精确定位,难以推广和普及,辅助诊断的作用也比较有限。

[0005] 而荧光成像技术,向患者体内注射ICG(吲哚菁绿)试剂,一段时间后使用近红外激发光和白光照射待检测部位,结合了ICG的异常组织分子会在近红外激发光的照射下,发射出近红外荧光,经电子软镜成像系统处理后,可显示相应组织的病变情况。令癌变部位清晰显露出来,可对病灶进行精确定位,有助于对早癌筛查的诊断。

[0006] 所以,亟待解决如何将荧光成像技术应用在软式电子内窥镜上,以解决使用窄带光谱成像技术时出现的问题。

[0007] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜及其实现方法,通过将荧光成像技术应用在软式电子内窥镜上,以解决使用窄带光谱成像技术时根据图像无法进行精确定位的问题。

[0009] 本发明的技术方案如下:一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其中,包

括：

光源模块，发出白光和近红外激发光照射目标区域，目标区域反射白光和部分近红外激发光，并激发出近红外荧光；

摄像头模块，收集聚焦反射的白光和部分近红外激发光、以及激发的近红外荧光，反射全部近红外激发光，透射白光和近红外荧光并分别成像白光图像和近红外荧光图像，对白光图像和近红外荧光图像进行合成，得到荧光成像图像并输出。

[0010] 所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜，其中，所述光源模块还能发出蓝光和绿光照射目标区域，目标区域吸收部分蓝光和绿光后反射其余的蓝光和绿光，摄像头模块收集聚焦反射的蓝光和绿光并成像，对蓝光信号和绿光信号分别进行处理，得到窄带光谱成像图像并输出。

[0011] 所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜，其中，所述光源模块包括：

白光与窄带光谱模块，用于发出白光、蓝光、绿光；

近红外激发光模块，发出近红外激发光；

近红外准直透镜，对近红外激发光模块发出的近红外激发光进行准直；

短波通滤波片，反射准直后的近红外激发光，透射白光、蓝光和绿光；

聚光透镜，对近红外激发光、白光、蓝光和绿光进行聚焦；

导光束，输出聚焦后的近红外激发光、白光、蓝光和绿光。

[0012] 所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜，其中，所述白光与窄带光谱模块包括：白光LED，用于发出白光；绿光LED，用于发出绿光；蓝光LED，用于发出蓝光；白光LED准直透镜，对白光进行准直；绿光LED准直透镜，对绿光进行准直；蓝光LED准直透镜，对蓝光进行准直；长波通滤波片，反射蓝光，透射绿光；电控反射镜，反射绿光和蓝光。

[0013] 所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜，其中，所述白光与窄带光谱模块包括：红光LED，用于发出红光；绿光LED，用于发出绿光；蓝光LED，用于发出蓝光；红光LED准直透镜，对红光进行准直；绿光LED准直透镜，对绿光进行准直；蓝光LED准直透镜，对蓝光进行准直；X-cube合光棱镜，将红光、绿光和蓝光合成白光，或者透射绿光、反射蓝光。

[0014] 所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜，其中，所述摄像头模块包括：镜头，用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光；窄带滤波片，用于反射掉近红外激发光，透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光；分光镜，将白光和近红外荧光进行分光；白光相机，对白光进行成像；近红外相机，对近红外荧光进行成像；图像处理模块，处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出，或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

[0015] 所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜，其中，所述摄像头模块包括：镜头，用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光；窄带滤波片，用于反射掉近红外激发光，透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光；四色相机，对白光、近红外荧光、蓝光和绿光进行成像；图像处理模块，处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出，或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

[0016] 所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜，其中，所述摄像头模块包括：镜头，用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光；窄带滤波片，用于反射掉近红外激发光，透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光；频闪相机，对白光、近红外荧光、蓝光和绿光进行成像；图像处理模块，处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出，或处理合成蓝光

图像和绿光图像并输出。

[0017] 一种如上述任一所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜的实现方法,其中,具体包括以下步骤:

光源模块发出的白光和近红外激发光到达目标区域后,其中白光和部分近红外激发光被目标区域反射,部分近红外激发光被结合了ICG的异常目标区域吸收,激发出近红外荧光;

白光、近红外激发光、近红外荧光由镜头收集聚焦,再经过窄带滤波片,窄带滤波片反射近红外激发光,透射白光和近红外荧光;

白光和近红外荧光到达相机分别成像,经过图像处理模块进行合成荧光成像图像并输出;

光源模块发出的蓝光和绿光到达目标区域后,其中蓝光穿透力较弱,被浅层目标区域吸收,绿光穿透力较强,被深层目标区域吸收;

反射回来的蓝绿光由镜头收集聚焦,再经过窄带滤波片透射到达相机,由图像处理模块进行处理合成得到窄带光谱成像图像并输出。

[0018] 本发明的有益效果:本发明通过提供一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜及其实现方法,电子软镜包括用于发出白光、近红外激发光、蓝光和绿光的光源模块,对收集的白光图像和近红外荧光图像、蓝光信号和绿光信号分别进行处理,得到荧光成像图像或窄带光谱成像图像并输出;通过在电子软镜上同时实现近红外荧光成像和窄带光谱成像,不但可以解决单独使用窄带光谱成像技术时根据图像无法进行精确定位的问题,而且可以通过采用窄带光谱成像技术,在图像中目标区域会与普通区域产生较强的对比度得到凸显,并且浅层的蓝光信号和深层的绿光信号可分开进行处理,凸显不同深度的目标区域形态。

附图说明

[0019] 图1是本发明中光源模块的结构示意图。

[0020] 图2是本发明中摄像头模块的结构示意图。

[0021] 图3是本发明中具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜的实现方法步骤流程图。

具体实施方式

[0022] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0023] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0024] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0025] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0026] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明提供了各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0027] 如图1所示,一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,包括:

光源模块,发出白光和近红外激发光照射目标区域,目标区域反射白光和部分近红外激发光,并激发出近红外荧光;

摄像头模块,收集聚焦反射的白光和部分近红外激发光、以及激发的近红外荧光,反射全部近红外激发光,透射白光和近红外荧光并分别成像白光图像和近红外荧光图像,对白光图像和近红外荧光图像进行合成,得到荧光成像图像并输出。

[0028] 本技术方案通过在电子软镜上设置荧光成像机构,采用近红外荧光成像技术再配合相应的染色剂,以解决使用窄带光谱成像技术时根据图像无法进行精确定位的问题。

[0029] 在某些具体实施例中,所述光源模块还能发出蓝光和绿光照射目标区域,目标区域吸收部分蓝光和绿光后反射其余的蓝光和绿光,摄像头模块收集聚焦反射的蓝光和绿光并成像,对蓝光信号和绿光信号分别进行处理,得到窄带光谱成像图像并输出。

[0030] 本技术方案在近红外荧光成像的基础上同时集成窄带光谱成像,不但可以解决单独使用窄带光谱成像技术时根据图像无法进行精确定位的问题,而且可以通过采用窄带光谱成像技术,在图像中目标区域会与普通区域产生较强的对比度得到凸显,并且浅层的蓝光信号和深层的绿光信号可分开进行处理,凸显不同深度的目标区域形态。

[0031] 在某些具体实施例中,所述光源模块包括:

白光与窄带光谱模块,用于发出白光、蓝光、绿光;

近红外激发光模块104,发出近红外激发光;

近红外准直透镜204,对近红外激发光模块104发出的近红外激发光进行准直;

短波通滤波片302,反射准直后的近红外激发光,透射白光、蓝光和绿光;

聚光透镜205,对近红外激发光、白光、蓝光和绿光进行聚焦;

导光束401(集成在摄像头模块的线缆里),输出聚焦后的近红外激发光、白光、蓝光和绿光。

[0032] 在某些具体实施例中,所述白光与窄带光谱模块可以如下设置:

(1)所述白光与窄带光谱模块包括:白光LED,用于发出白光;绿光LED,用于发出绿光;蓝光LED,用于发出蓝光;白光LED准直透镜,对白光进行准直;绿光LED准直透镜,对绿光进行准直;蓝光LED准直透镜,对蓝光进行准直;长波通滤波片,反射蓝光,透射绿光;电控反射镜,反射绿光和蓝光。

[0033] 在本实施例中,当电子软镜处于荧光成像模式下时,近红外激发光模块发出的近红外激发光通过近红外准直透镜准直,经短波通滤波片反射,再由聚光透镜聚焦到导光束输出近红外激发光;同时白光LED发出的白光通过白光LED准直透镜准直,经短波通滤波片透射,再由聚光透镜聚焦到导光束输出。

[0034] 在本实施例中,当电子软镜处于窄带光谱成像模式下时,蓝LED发出的蓝光通过蓝光LED准直透镜准直,经长波通滤波片反射,再由电控反射镜反射,经短波通滤波片透射,再由聚光透镜聚焦到导光束输出;绿LED发出的绿光通过绿光LED准直透镜准直,经长波通滤波片透射,再由电控反射镜反射,经短波通滤波片透射,再由聚光透镜聚焦到导光束输出。

[0035] (2)如图1所示,所述白光与窄带光谱模块包括:红光LED101,用于发出红光;绿光LED102,用于发出绿光;蓝光LED103,用于发出蓝光;红光LED准直透镜201,对红光进行准直;绿光LED准直透镜202,对绿光进行准直;蓝光LED准直透镜203,对蓝光进行准直;X-cube合光棱镜301,将红光、绿光和蓝光合成白光,或者透射绿光、反射蓝光。

[0036] 在本实施例中,当电子软镜处于荧光成像模式下时,近红外激发光模块104发出的近红外激发光通过近红外准直透镜204准直,经短波通滤波片302反射,再由聚光透镜205聚焦到导光束401输出近红外激发光;同时红光LED101发出的红光经过红光LED准直透镜准直、绿光LED102发出的绿光经过绿光LED准直透镜准直、蓝光LED103发出的蓝光经过蓝光LED准直透镜准直后,红光、绿光和蓝光经X-cube合光棱镜301合成白光,经短波通滤波片302透射,再由聚光透镜205聚焦到导光束401输出。

[0037] 在本实施例中,当电子软镜处于窄带光谱成像模式下时,绿光LED102发出的绿光经过绿光LED准直透镜准直、蓝光LED103发出的蓝光经过蓝光LED准直透镜准直后,绿光和蓝光经X-cube合光棱镜301,X-cube合光棱镜301透射绿光、反射蓝光,蓝光和绿光经短波通滤波片302透射,再由聚光透镜205聚焦到导光束401输出蓝光和绿光。

[0038] 在某些具体实施例中,所述摄像头模块可以如下设置:

(1)所述摄像头模块包括:镜头,用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光;窄带滤波片,用于反射掉近红外激发光,透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光;分光镜,将白光和近红外荧光进行分光;白光相机,对白光进行成像;近红外相机,对近红外荧光进行成像;图像处理模块,处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出,或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

[0039] 在本实施例中,当电子软镜处于荧光成像模式下时,光源模块输出的白光和近红外激发光照射到目标区域,发出白光和近红外激发光照射目标区域,目标区域反射白光和部分近红外激发光,并激发出近红外荧光,窄带滤波片反射掉近红外激发光;白光和近红外

荧光经分光镜分光,分别到达白光相机和近红外相机成像,最后由图像处理模块对白光图像和近红外荧光图像进行处理合成荧光成像图像并输出。

[0040] 在本实施例中,当电子软镜处于窄带光谱成像模式下时,光源模块发出的蓝光和绿光照射到目标区域,目标区域吸收部分蓝光和绿光,反射回来的蓝光和绿光经窄带滤波片透射到达白光相机,并由图像处理模块进行处理合成得到窄带光谱成像图像并输出。

[0041] (2)所述摄像头模块包括:镜头,用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光;窄带滤波片,用于反射掉近红外激发光,透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光;四色相机,对白光、近红外荧光、蓝光和绿光进行成像;图像处理模块,处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出,或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

[0042] 在本实施例中,当电子软镜处于荧光成像模式下时,光源模块输出的白光和近红外激发光照射到目标区域,发出白光和近红外激发光照射目标区域,目标区域反射白光和部分近红外激发光,并激发出近红外荧光,窄带滤波片反射掉近红外激发光;白光和近红外荧光到达四色相机,其中RGB通道合成白光信号,IR通道提取近红外荧光信号,最后由图像处理模块对白光图像和近红外荧光图像进行处理合成荧光成像图像并输出。

[0043] 在本实施例中,当电子软镜处于窄带光谱成像模式下时,光源模块发出的蓝光和绿光照射到目标区域,目标区域吸收部分蓝光和绿光,反射回来的蓝光和绿光经窄带滤波片透射到达四色相机,并由图像处理模块进行处理合成得到窄带光谱成像图像并输出。

[0044] (3)如图2所示,所述摄像头模块包括:镜头501,用于收集聚焦白光、近红外激发光、近红外荧光、蓝光、绿光;窄带滤波片601,用于反射掉近红外激发光,透射白光、近红外荧光、蓝光、绿光;频闪相机701,对白光、近红外荧光、蓝光和绿光进行成像;图像处理模块801,处理合成白光图像和近红外荧光图像并输出,或处理合成蓝光图像和绿光图像并输出。

[0045] 在本实施例中,当电子软镜处于荧光成像模式下时,光源模块输出的白光和近红外激发光照射到目标区域,目标区域反射白光和部分近红外激发光,并激发出近红外荧光,窄带滤波片601反射掉近红外激发光;频闪相机701与光源模块进行通信,控制白光和近红外激发光进行分时频闪发光,对应的白光和近红外荧光分时到达频闪相机701分别形成白光图像和近红外荧光图像,最后由图像处理模块801对白光图像和近红外荧光图像进行处理,每帧图像只有白光信号或者近红外荧光信号,再由图像处理模块801进行合成荧光成像图像并输出。

[0046] 在本实施例中,当电子软镜处于窄带光谱成像模式下时,光源模块发出的蓝光和绿光照射到目标区域,目标区域吸收部分蓝光和绿光,反射回来的蓝光和绿光经窄带滤波片601透射到达频闪相机701,并由图像处理模块801进行处理合成得到窄带光谱成像图像并输出。

[0047] 如图3所示,一种如上述所述的具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜的实现方法,具体包括以下步骤:

步骤S1:光源模块发出的白光和近红外激发光到达目标区域后,其中白光和部分近红外激发光被目标区域反射,部分近红外激发光被结合了ICG的异常目标区域吸收,激发出近红外荧光;

步骤S2:白光、近红外激发光、近红外荧光由镜头501收集聚焦,再经过窄带滤波片601,

窄带滤波片601反射近红外激发光,透射白光和近红外荧光;

步骤S3:白光和近红外荧光到达相机分别成像,经过图像处理模块801进行合成荧光成像图像并输出;

步骤S4:光源模块发出的蓝光和绿光到达目标区域后,其中蓝光穿透力较弱,被浅层目标区域吸收,绿光穿透力较强,被深层目标区域吸收;

步骤S5:反射回来的蓝绿光由镜头501收集聚焦,再经过窄带滤波片601透射到达相机,由图像处理模块801进行处理合成得到窄带光谱成像图像并输出。

[0048] 本技术方案中,结合摄像头模块的第(2)种结构与摄像头模块的第(3)中结构,组成具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜,其实现过程如下:

当具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜实现荧光成像模式下时:

近红外激发光模块104发出的光通过近红外准直透镜204准直,经短波通滤波片302反射,再由聚光透镜205聚焦到导光束401输出近红外激发光。同时红光LED101发出的红光经过红光LED准直透镜准直、绿光LED102发出的绿光经过绿光LED准直透镜准直、蓝光LED103发出的蓝光经过蓝光LED准直透镜准直后,红光、绿光和蓝光经X-cube合光棱镜301合成白光,经短波通滤波片302透射,再由聚光透镜205聚焦到导光束401输出。

[0049] 白光和近红外激发光到达目标区域后,其中白光和部分近红外激发光被目标区域反射,部分近红外激发光被结合了ICG的异常目标区域吸收,激发出近红外荧光。白光、近红外激发光、近红外荧光由镜头501收集聚焦,再经过窄带滤波片601反射近红外激发光,透射白光和近红外荧光到达频闪相机701,并由图像处理模块801进行处理。

[0050] 具体地,频闪相机701与光源模块进行通信,控制白光和近红外激发光的输出按频闪相机701的帧速交替进行,返回的白光和近红外荧光分时到达频闪相机701,最后由图像处理模块801对白光图像和近红外荧光图像进行处理,每帧图像只有白光信号或者近红外荧光信号,再由图像处理模块801进行合成荧光成像图像并输出。

[0051] 当具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜实现窄带光谱成像模式下时:

绿光LED102发出的绿光经过绿光LED准直透镜准直、蓝光LED103发出的蓝光经过蓝光LED准直透镜准直后,绿光和蓝光经X-cube合光棱镜301,X-cube合光棱镜301透射绿光、反射蓝光,蓝光和绿光经短波通滤波片302透射,再由聚光透镜205聚焦到导光束401输出蓝光和绿光。

[0052] 蓝光和绿光到达目标区域后,其中蓝光穿透力较弱,被浅层目标区域吸收,绿光穿透力较强,被深层目标区域吸收;反射回来的蓝光和绿光由镜头501收集聚焦,再经过窄带滤波片601透射,到达频闪相机701;最后由图像处理模块801进行处理合成得到窄带光谱成像图像并输出。

[0053] 本技术方案在电子软镜上同时实现近红外荧光成像和窄带光谱成像,不但可以解决单独使用窄带光谱成像技术时根据图像无法进行精确定位的问题,而且可以通过采用窄带光谱成像技术,在图像中目标区域会与普通区域产生较强的对比度得到凸显,并且浅层的蓝光信号和深层的绿光信号可分开进行处理,凸显不同深度的目标区域形态。

[0054] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“某些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书

中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0055] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

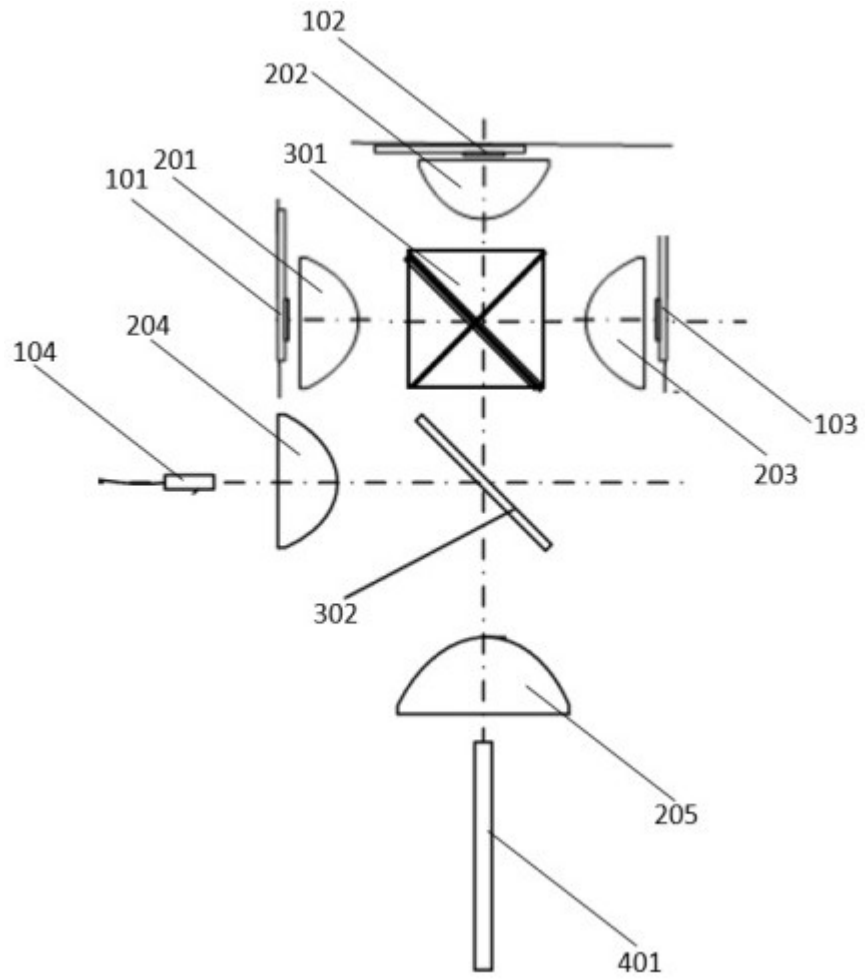


图1

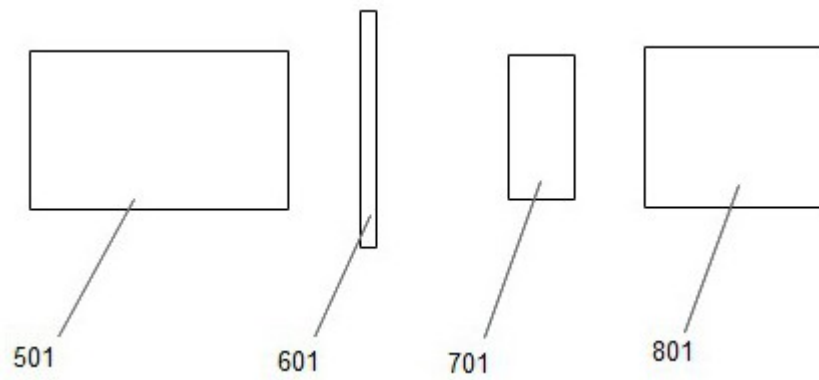


图2

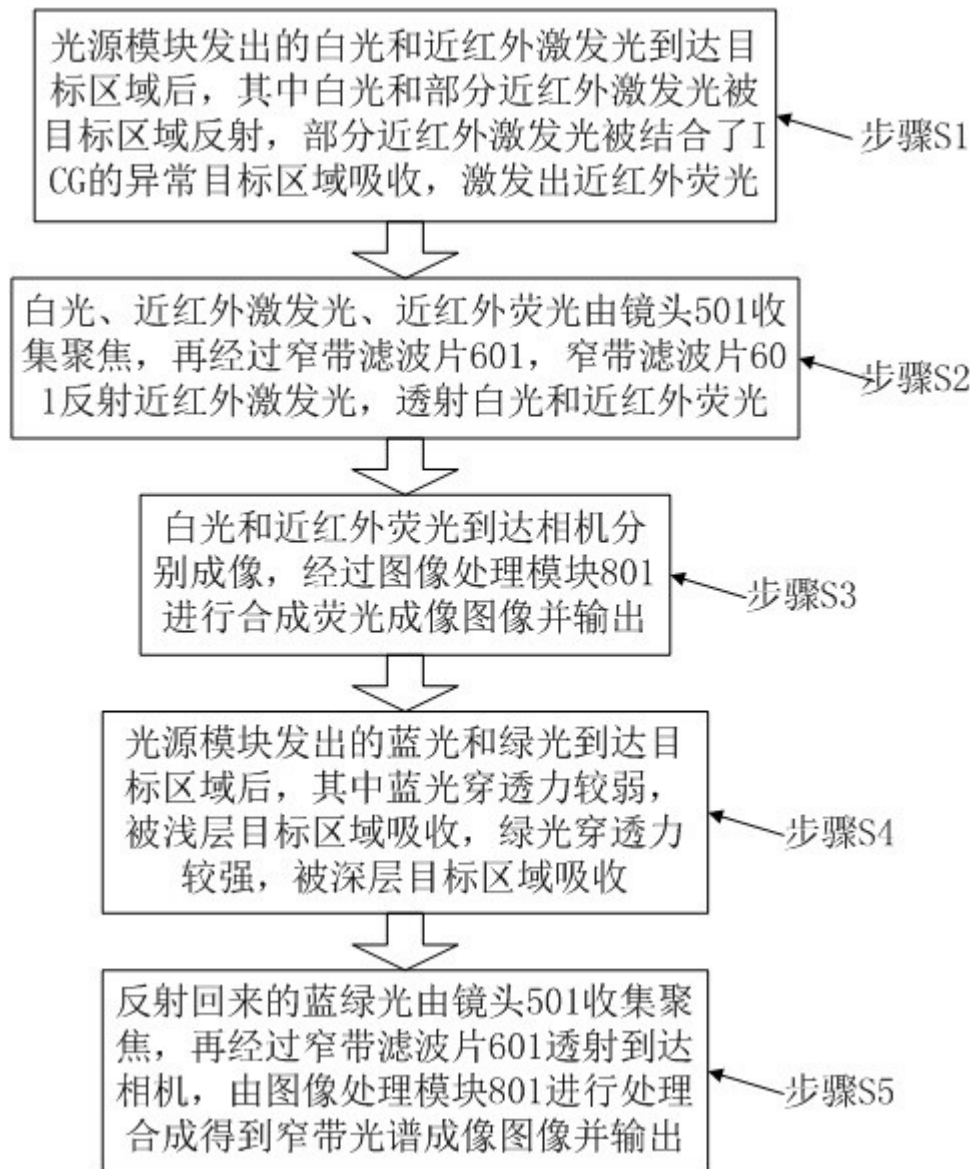


图3

专利名称(译)	具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜及其实现方法		
公开(公告)号	CN110881941A	公开(公告)日	2020-03-17
申请号	CN201911347093.4	申请日	2019-12-24
[标]发明人	揭光锦 刘满林 陈勇 张滢 安昕		
发明人	揭光锦 刘满林 陈勇 张滢 安昕		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/00163 A61B1/00186 A61B1/00188 A61B1/043 A61B1/0661 A61B1/0684 A61B5/0071 A61B5/0075 A61B5/0084		
代理人(译)	陈志超		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种具备荧光和窄带光谱成像技术的电子软镜及其实现方法，电子软镜包括用于发出白光、近红外激发光、蓝光和绿光的光源模块，对收集的白光图像和近红外荧光图像、蓝光信号和绿光信号分别进行处理，得到荧光成像图像或窄带光谱成像图像并输出；通过在电子软镜上同时实现近红外荧光成像和窄带光谱成像，不但可以解决单独使用窄带光谱成像技术时根据图像无法进行精确定位的问题，而且可以通过采用窄带光谱成像技术，在图像中目标区域会与普通区域产生较强的对比度得到凸显，并且浅层的蓝光信号和深层的绿光信号可分开进行处理，凸显不同深度的目标区域形态。

