



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108670172 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810227506.4

(22)申请日 2018.03.20

(71)申请人 广东欧谱曼迪科技有限公司

地址 528200 广东省佛山市南海区永安北路1号金谷光电A座504

(72)发明人 李娜娜 顾兆泰 王翰林 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 黄家豪

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

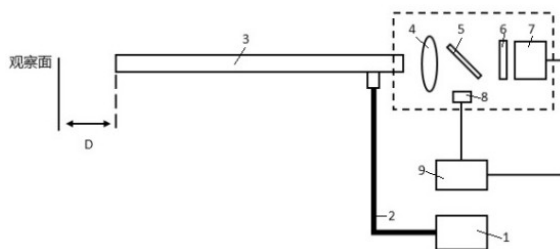
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法,通过在成像光路上加入分光镜,通过光电探测器检测进入成像光路的组织反射的激发光强度,经过运算得到距离并反馈到系统,可以实时调整相机曝光参数,使系统在适应不同成像距离的荧光成像前提下,真实体现血流灌注过程中的荧光变化情况。



1. 一种基于测光反馈的术中荧光导航调整方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤S1:激光器发出的激发光通过导光束传输并耦合到内窥镜中;

步骤S2:激发光从内窥镜前端出射并达到被观察组织,由被观察组织反射的激发光和荧光由内窥镜收集,并在镜头聚焦;

步骤S3:荧光会透过二向色分光镜和长波通滤光片后成像于相机,而激发光会被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;

步骤S4:光电探测器把激发光信号转换成电压信号输出到相机控制模块;

步骤S5:相机控制模块根据光电探测器的输出电压和相机的曝光参数之间的关系,生成曝光控制指令,并控制相机进行曝光。

2. 根据权利要求1所述的基于测光反馈的术中荧光导航调整方法,其特征在于,所述步骤S5中,通过测试不同内窥镜前端到被观察组织之间的距离,光电探测器收集由不同距离的被观察组织反射回来的不同强度的激发光,对应输出不同的输出电压,得到光电探测器输出电压 V 与内窥镜前端到被观察组织之间距离的关系;在不同内窥镜前端到被观察组织之间的距离下,荧光导航系统对特定剂量的荧光溶液进行成像,通过调整相机的曝光参数,使得荧光图像的灰度值在不同距离下保持一致,从而得到相机的曝光参数和内窥镜前端到被观察组织之间距离的关系;最终得到光电探测器输出电压和相机的曝光参数之间的关系。

3. 根据权利要求1所述的基于测光反馈的术中荧光导航调整方法,其特征在于,所述相机的曝光参数包括快门和增益。

4. 一种采用如权利要求1-3任一项所述的基于测光反馈的术中荧光导航调整方法的基于测光反馈的荧光导航系统,其特征在于,包括激光器,导光束,内窥镜,透镜,二向色分光镜,长波通滤光片,相机,光电探测器,相机控制模块;

所述激光器发出的激发光通过导光束传输并耦合到内窥镜中,激发光从内窥镜前端出射并达到被观察组织,由被观察组织反射的激发光和荧光由内窥镜收集,并在镜头聚焦;其中,荧光会透过二向色分光镜和长波通滤光片后成像于相机,而激发光会被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;其中,光电探测器的感光面位于激发光的成像面;光电探测器把激发光信号转换成电压信号输出到相机控制模块;相机控制模块根据光电探测器的输出电压和相机的曝光参数之间的关系,生成曝光控制指令,并控制相机进行曝光。

基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种荧光导航系统,尤其涉及的是一种基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法。

背景技术

[0002] 近红外荧光造影技术被广泛应用于器官移植、整形重建和创伤护理等领域,该技术可利用荧光强度的变化实时显示吻合口或其他部位的血流灌注情况。通过给病人静脉注射近红外荧光造影剂,造影剂随着血流进入目标区域,随着目标区域造影剂的含量增加,荧光强度也将增强。对荧光的变化进行持续观察,可以判定该部位的血液灌注情况。但抵近组织观察时,照明区域小,激发光强,系统收集的荧光强;远离组织观察时,照明区域大,激发光弱,系统收集的荧光弱。

[0003] 为了保证系统适应不同成像距离下的荧光成像,现有的产品通常使相机根据当前目标亮度自动调整曝光参数。但是,在血流灌注的过程中,荧光强度随着造影剂的含量变化由弱变强,在同一成像距离下,若目标荧光较弱,相机将提高曝光参数,提高图像荧光亮度;若荧光较强,相机降低曝光参数,这导致血流灌注的真实荧光亮度变化过程不能准确呈现,无法进行量化分析。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法,旨在解决现有的荧光成像系统采用相机根据当前目标亮度自动调整曝光参数,导致血流灌注的真实荧光亮度变化过程不能准确呈现,无法进行量化分析的问题。

[0006] 本发明的技术方案如下:一种基于测光反馈的术中荧光导航调整方法,其中,具体包括以下步骤:

步骤S1:激光器发出的激发光通过导光束传输并耦合到内窥镜中;

步骤S2:激发光从内窥镜前端出射并达到被观察组织,由被观察组织反射的激发光和荧光由内窥镜收集,并在镜头聚焦;

步骤S3:荧光会透过二向色分光镜和长波通滤光片后成像于相机,而激发光会被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;

步骤S4:光电探测器把激发光信号转换成电压信号输出到相机控制模块;

步骤S5:相机控制模块根据光电探测器的输出电压和相机的曝光参数之间的关系,生成曝光控制指令,并控制相机进行曝光。

[0007] 所述的基于测光反馈的术中荧光导航调整方法,其中,所述步骤S5中,通过测试不同内窥镜前端到被观察组织之间的距离,光电探测器收集由不同距离的被观察组织反射回来的不同强度的激发光,对应输出不同的输出电压,得到光电探测器输出电压V与内窥镜前端到被观察组织之间距离的关系;在不同内窥镜前端到被观察组织之间的距离下,荧光导

航系统对特定剂量的荧光溶液进行成像,通过调整相机的曝光参数,使得荧光图像的灰度值在不同距离下保持一致,从而得到相机的曝光参数和内窥镜前端到被观察组织之间距离的关系;最终得到光电探测器输出电压和相机的曝光参数之间的关系。

[0008] 所述的基于测光反馈的术中荧光导航调整方法,其中,所述相机的曝光参数包括快门和增益。

[0009] 一种采用如上述任一项所述的基于测光反馈的术中荧光导航调整方法的基于测光反馈的荧光导航系统,其中,包括激光器,导光束,内窥镜,透镜,二向色分光镜,长波通滤光片,相机,光电探测器,相机控制模块;

所述激光器发出的激发光通过导光束传输并耦合到内窥镜中,激发光从内窥镜前端出射并达到被观察组织,由被观察组织反射的激发光和荧光由内窥镜收集,并在镜头聚焦;其中,荧光会透过二向色分光镜和长波通滤光片后成像于相机,而激发光会被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;其中,光电探测器的感光面位于激发光的成像面;光电探测器把激发光信号转换成电压信号输出到相机控制模块;相机控制模块根据光电探测器的输出电压和相机的曝光参数之间的关系,生成曝光控制指令,并控制相机进行曝光。

[0010] 本发明的有益效果:本发明通过提供一种基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法,在成像光路上加入分光镜,通过光电探测器检测进入成像光路的组织反射回来的激发光强度,经过运算得到距离并反馈到系统,可以实时调整相机曝光参数,使系统在适应不同成像距离的荧光成像前提下,真实体现血流灌注过程中的荧光变化情况。

附图说明

[0011] 图1是本发明中基于测光反馈的荧光导航系统的结构示意图。

[0012] 图2是本发明中基于测光反馈的术中荧光导航调整方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0013] 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例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 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,本发明提供了的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。

[0018] 如图1所示,一种基于测光反馈的荧光导航系统,包括激光器1,导光束2,内窥镜3,透镜4,二向色分光镜5,长波通滤光片6,相机7,光电探测器8,相机控制模块9;

所述激光器1发出的激发光通过导光束2传输并耦合到内窥镜3中,激发光从内窥镜3前端出射并达到被观察组织,由被观察组织反射的激发光和荧光由内窥镜3收集(激发光到达被观察组织后,会激发被观察组织的荧光分子发出荧光,同时激发光也会被被观察组织反射,反射的激发光和荧光都会被内窥镜3收集),并在镜头4聚焦;其中,荧光会透过二向色分光镜5和长波通滤光片6后成像于相机7,而激发光会被二向色分光镜5反射,入射到光电探测器8;其中,光电探测器8的感光面位于激发光的成像面;光电探测器8把激发光信号转换成电压信号输出到相机控制模块9;相机控制模块9根据光电探测器8的输出电压和相机7的曝光参数之间的关系,生成曝光控制指令,并控制相机7进行曝光。

[0019] 如图2所示,一种如上述所述的基于测光反馈的荧光导航系统的术中荧光导航调整方法,具体包括以下步骤:

步骤S1:激光器1发出的激发光通过导光束2传输并耦合到内窥镜3中;

步骤S2:激发光从内窥镜3前端出射并达到被观察组织,由被观察组织反射的激发光和荧光由内窥镜3收集,并在镜头4聚焦;

步骤S3:荧光会透过二向色分光镜5和长波通滤光片6后成像于相机7,而激发光会被二向色分光镜5反射,入射到光电探测器8;

步骤S4:光电探测器8把激发光信号转换成电压信号输出到相机控制模块9;

步骤S5:相机控制模块9根据光电探测器8的输出电压和相机7的曝光参数之间的关系,生成曝光控制指令,并控制相机7进行曝光。

[0020] 其中,步骤S5中,通过测试不同距离D(距离D为内窥镜3前端到被观察组织之间的距离)情况下,光电探测器8收集由不同距离的被观察组织反射回来的不同强度的激发光,对应输出不同的输出电压V,就可得到光电探测器8输出电压V与距离D的关系;在不同距离D下,荧光导航系统对特定剂量的荧光溶液进行成像,通过调整曝光参数(包括快门S和增益G),使得荧光图像的灰度值在不同距离下保持一致,这样,就可得到相机7的曝光参数(G&S)和距离D的关系;最终得到光电探测器8输出电压V和相机7的曝光参数(G&S)之间的关系。

[0021] 具体地,内窥镜3前端与被观察组织之间的距离越近,照射面积越小,单位面积的光功率越大,从而光电探测器8探测到的激发光信号越强。因此,通过测试不同距离D(距离D为内窥镜3前端到被观察组织之间的距离)情况下,光电探测器8对应输出不同的输出电压V,就可得到光电探测器8输出电压V与距离D的关系,如下表1。

[0022] 表1 光电探测器8输出电压V与距离D的关系

距离	D1	D2	D3	D4	D5	D6
电压	V1	V2	V3	V4	V5	V6

在不同距离D下,荧光导航系统对特定剂量的荧光溶液进行成像,通过调整曝光参数(包括快门S和增益G),使得荧光图像的灰度值在不同距离下保持一致,这样,就可得到相机7的曝光参数(G&S)和距离D的关系,如下表2。

[0023] 表2 相机7的曝光参数(G&S)和距离D的关系

距离	D1	D2	D3	D4	D5	D6
快门	S1	S2	S3	S4	S5	S6
增益	G1	G2	G3	G4	G5	G6

结合表1&表2,即可得到光电探测器8输出电压V和相机7的曝光参数(G&S)之间的关系,如下表3。

[0024] 表3 光电探测器8输出电压信号和荧光相机曝光参数之间的关系

电压	V1	V2	V3	V4	V5	V6
快门	S1	S2	S3	S4	S5	S6
增益	G1	G2	G3	G4	G5	G6

这样,光电探测器8探测到的激发光信号在系统中起到距离指导作用,将光电探测器8的输出电压V输入到荧光相机控制模块9,即可自动获得相机7对应的曝光参数(G&S),并控制相机7曝光。

[0025] 本技术方案利用光电探测器8测量进入探测光路的激发光,通过计算获得内窥镜3前端到被观察组织之间的距离,从而调整相机7的曝光参数,能够在不同成像距离下,使导航图像的荧光灰度值保持一致,使系统在适应不同成像距离的荧光成像前提下,真实体现血流灌注过程中的荧光变化情况。

[0026] 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。

[0027] 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。

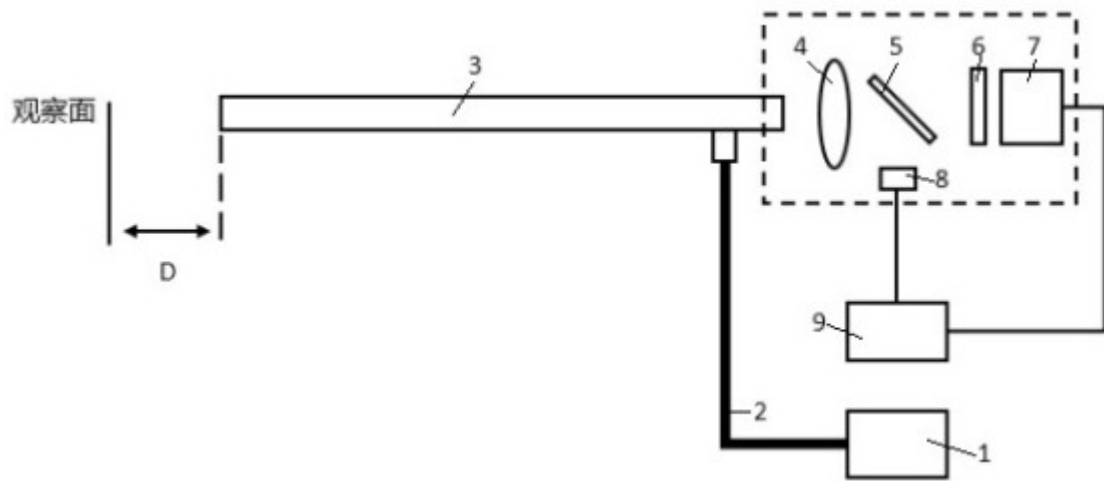


图1

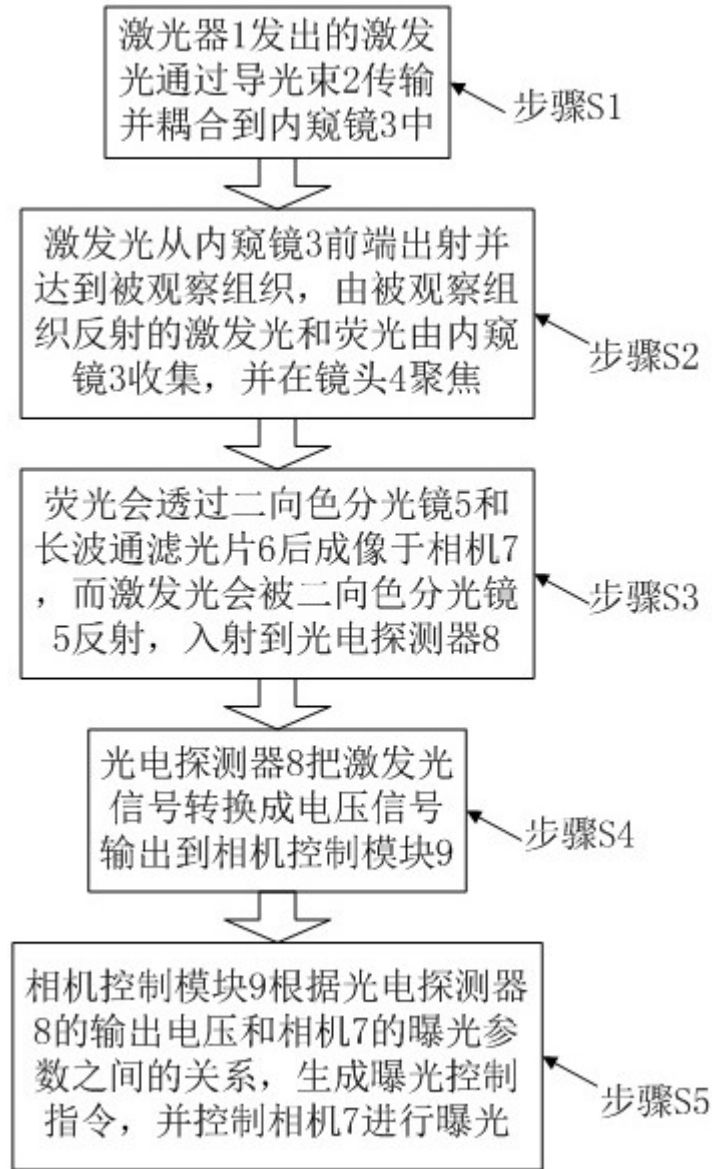


图2

专利名称(译)	基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法		
公开(公告)号	CN108670172A	公开(公告)日	2018-10-19
申请号	CN201810227506.4	申请日	2018-03-20
[标]发明人	李娜娜 顾兆泰 王翰林 张浠 安昕		
发明人	李娜娜 顾兆泰 王翰林 张浠 安昕		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/043 A61B1/00163		
代理人(译)	陈志超 黄家豪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于测光反馈的荧光导航系统及其术中荧光导航调整方法，通过在成像光路上加入分光镜，通过光电探测器检测进入成像光路的组织反射的激发光强度，经过运算得到距离并反馈到系统，可以实时调整相机曝光参数，使系统在适应不同成像距离的荧光成像前提下，真实体现血流灌注过程中的荧光变化情况。

