



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109758096 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910102975.8

(22)申请日 2019.01.31

(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永安北路1号金谷光电A座504

(72)发明人 顾兆泰 鲁昌涛 李娜娜 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 1/045(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法,通过实时读取测光装置的测光信息,经过运算得到图像处理相关参数并调整荧光相机所传输的原信号,将处理完善的信号输出至终端显示,使得在不同成像距离下,最终输出的荧光图像的荧光亮度保持基本一致。

1. 一种测光反馈荧光内窥镜系统,其特征在于,包括激发光源,导光束,内窥镜,透镜,二向色分光镜,滤光片,荧光相机,测光装置,荧光图像处理模块,终端显示模块;所述光图像处理模块和终端显示模块连接,光图像处理模块和荧光相机连接,光图像处理模块和测光装置连接;

所述激发光源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,激发光激发出的荧光和由被观察组织反射的激发光同时被内窥镜收集并由镜头聚焦;其中,荧光透过二向色分光镜和滤光片成像于荧光相机,得到荧光图像信息;荧光相机将荧光图像信息传输到荧光图像处理模块;由被观察组织反射的激发光被二向色分光镜反射,由测光装置所探测,得到测光信息;测光装置将探测到的测光信息传输到荧光图像处理模块;荧光图像处理模块根据测光装置传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

2. 根据权利要求1所述的测光反馈荧光内窥镜系统,其特征在于,还包括输出到终端显示模块,荧光图像处理模块根据测光装置传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出到终端显示模块的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

3. 一种如权利要求1-2任一项所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤S1:激发光源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由激发光激发出的荧光被内窥镜收集,并由透镜聚焦;

步骤S3:由激发光激发出的荧光透过二向色分光镜和滤光片后成像于荧光相机,得到荧光图像信息;

步骤S4:由被观察组织反射的激发光被二向色分光镜5反射后入射到测光装置,得到测光信息;

步骤S5:荧光相机将荧光图像信息传输到荧光图像处理模块,测光装置将测光信息传输到荧光图像处理模块;

步骤S6:荧光图像处理模块根据测光装置的测光信息,对荧光图像进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

4. 根据权利要求3所述的测光反馈荧光内窥镜系统,其特征在于,所述步骤S6包括以下过程:荧光图像处理模块根据测光装置传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出到终端显示模块的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

5. 根据权利要求3或4任一项所述的测光反馈荧光内窥镜系统,其特征在于,所述步骤S6的具体过程如下:设定内窥镜前端与被观察组织之间的距离为D,测光装置的测光信息为V,通过调整不同距离D,读取对应的测光装置的测光信息,得到测光信息V与距离D的关系;设定图像处理模块在对荧光相机传输的荧光图像原信号的强度 I_0 进行处理时,使用参数A进行补偿调整,即处理后的荧光图像信号强度为 $I = AI_0$;通过选取不同的距离D,对应调整

荧光图像的灰度值,使输出的荧光图像的亮度值保持一致,得到调整图像处理模块的调整参数A和距离D的关系;根据测光信息V与距离D的关系、调整图像处理模块的调整参数A和距离D的关系,最终得到测光装置的测光信息V和调整图像处理模块的调整参数A的关系;通过读取测光装置的测光信息,即可获得调整图像处理模块的调整参数A,对荧光相机所传输的荧光图像原信号进行补偿调整,将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块,使得在内窥镜到被观察组织的不同距离下,显示的图像荧光亮度值保持一致。

6. 根据权利要求5所述的测光反馈荧光内窥镜系统,其特征在于,所述测光装置的测光信息和图像处理装置的调整参数的关系采用档位方式,即获取测光装置的测光信息,通过查表获得对应的图像处理装置的调整参数。

7. 根据权利要求5所述的测光反馈荧光内窥镜系统,其特征在于,拟合出测光装置的测光信息和图像处理装置的调整参数的关系曲线,即获取测光装置的测光信息,通过在关系曲线上找到对应的图像处理装置的调整参数。

8. 根据权利要求5所述的测光反馈荧光内窥镜系统,其特征在于,通过计算得到测光装置的测光信息和图像处理装置的调整参数的关系公式,即获取测光装置的测光信息,通过关系公式,计算出对应的图像处理装置的调整参数。

一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学成像领域,尤其涉及的是一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法。

背景技术

[0002] 近红外荧光造影剂被广泛应用于内窥镜成像设备进行术中淋巴标记、肿瘤边界标定、血管造影和胆管造影,等等。为了提高荧光图像的信噪比和信背比(信背比是指样品信号强度与背景强度的比值),荧光相机往往仅能或主要接收到内窥镜收集到的荧光信号,根据当前荧光强度调节曝光参数,导致靠近组织观察荧光较弱的成像对象时,相机曝光参数自动调高,荧光图像的灰度值提升;远离组织观察时,照射到成像对象的激发光弱,相机曝光参数无法再大幅度提高,荧光图像的灰度值下降。这使得荧光图像忽亮忽暗,远近表现不一致,影响医生判断。

[0003] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法,旨在解决现有的内窥镜成像设备获得的荧光图像忽亮忽暗,远近表现不一致,不能满足使用要求的问题。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种测光反馈荧光内窥镜系统,其中,包括激发光源,导光束,内窥镜,透镜,二向色分光镜,滤光片,荧光相机,测光装置,荧光图像处理模块,终端显示模块;所述光图像处理模块和终端显示模块连接,光图像处理模块和荧光相机连接,光图像处理模块和测光装置连接;

[0007] 所述激发光源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,激发光激发出的荧光和由被观察组织反射的激发光同时被内窥镜收集并由镜头聚焦;其中,荧光透过二向色分光镜和滤光片成像于荧光相机,得到荧光图像信息;荧光相机将荧光图像信息传输到荧光图像处理模块;由被观察组织反射的激发光被二向色分光镜反射,由测光装置所探测,得到测光信息;测光装置将探测到的测光信息传输到荧光图像处理模块;荧光图像处理模块根据测光装置传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0008] 所述的测光反馈荧光内窥镜系统,其中,还包括输出到终端显示模块,荧光图像处理模块根据测光装置传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出到终端显示模块的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0009] 一种如上述任一项所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,其中,

具体包括以下步骤:

[0010] 步骤S1:激发光源发出的激发光通过导光束传输并耦合到内窥镜中;

[0011] 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由激发光激发出的荧光被内窥镜收集,并由透镜聚焦;

[0012] 步骤S3:由激发光激发出的荧光透过二向色分光镜和滤光片后成像于荧光相机,得到荧光图像信息;

[0013] 步骤S4:由被观察组织反射的激发光被二向色分光镜5反射后入射到测光装置,得到测光信息;

[0014] 步骤S5:荧光相机将荧光图像信息传输到荧光图像处理模块,测光装置将测光信息传输到荧光图像处理模块;

[0015] 步骤S6:荧光图像处理模块根据测光装置的测光信息,对荧光图像进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0016] 所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,其中,所述步骤S6包括以下过程:荧光图像处理模块根据测光装置传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出到终端显示模块的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0017] 所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,其中,所述步骤S6的具体过程如下:设定内窥镜前端与被观察组织之间的距离为D,测光装置的测光信息为V,通过调整不同距离D,读取对应的测光装置的测光信息,得到测光信息V与距离D的关系;设定图像处理模块在对荧光相机传输的荧光图像原信号的强度 I_0 进行处理时,使用参数A进行补偿调整,即处理后的荧光图像信号强度为 $I=AI_0$;通过选取不同的距离D,对应调整荧光图像的灰度值,使输出的荧光图像的亮度值保持一致,得到调整图像处理模块的调整参数A和距离D的关系;根据测光信息V与距离D的关系、调整图像处理模块的调整参数A和距离D的关系,最终得到测光装置的测光信息V和调整图像处理模块的调整参数A的关系;通过读取测光装置的测光信息,即可获得调整图像处理模块的调整参数A,对荧光相机所传输的荧光图像原信号进行补偿调整,将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块,使得在内窥镜到被观察组织的不同距离下,显示的图像荧光亮度值保持一致。

[0018] 所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,其中,所述测光装置的测光信息和图像处理装置的调整参数的关系采用档位方式,即获取测光装置的测光信息,通过查表获得对应的图像处理装置的调整参数。

[0019] 所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,其中,拟合出测光装置的测光信息和图像处理装置的调整参数的关系曲线,即获取测光装置的测光信息,通过在关系曲线上找到对应的图像处理装置的调整参数。

[0020] 所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,其中,通过计算得到测光装置的测光信息和图像处理装置的调整参数的关系公式,即获取测光装置的测光信息,通过关系公式,计算出对应的图像处理装置的调整参数。

[0021] 本发明的有益效果:本发明通过提供一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法,通过实时读取测光装置的测光信息,经过运算得到图像处理相关参数并调整荧光

相机所传输的原信号,将处理完善的信号输出至终端显示,使得在不同成像距离下,最终输出的荧光图像的荧光亮度保持基本一致。

附图说明

[0022] 图1是本发明中测光反馈荧光内窥镜系统的结构示意图。

[0023] 图2是本发明中测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法的步骤流程图。

具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 如图1所示,一种测光反馈荧光内窥镜系统,包括激发光源1,导光束2,内窥镜3,透镜4,二向色分光镜5,滤光片6,荧光相机7,测光装置8,荧光图像处理模块9,终端显示模块10;

[0030] 所述激发光源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,激发光激发出的荧光和由被观察组织反射的激发光同时被内窥镜3收集并由镜头4聚焦;其中,荧光透过二向色分光镜5和滤光片6成像于荧光相机7,得到荧光图像信息;荧光相机7将荧光图像信息传输到荧光图像处理模块9;由被观察组织反射的激发光被二向色分光镜6反射,由测光装置8所探测,得到测光信息;测光装置8将探测到的测光信息传输到荧光图像处理模块9;荧光图像处理模块9根据测光装置8传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0031] 进一步地,为了方便查看输出的荧光图像信号,所述测光反馈荧光内窥镜系统还包括输出到终端显示模块11,荧光图像处理模块9根据测光装置8传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块11,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出到终端显示模块11的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0032] 如图2所示,一种如上述所述的测光反馈荧光内窥镜系统的荧光图像处理方法,具体包括以下步骤:

[0033] 步骤S1:激发光源1发出的激发光通过导光束2传输并耦合到内窥镜3中;

[0034] 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由激发光激发出的荧光被内窥镜3收集,并由透镜4聚焦;

[0035] 步骤S3:由激发光激发出的荧光透过二向色分光镜5和滤光片6后成像于荧光相机7,得到荧光图像信息;

[0036] 步骤S4:由被观察组织反射的激发光被二向色分光镜5反射后入射到测光装置8,得到测光信息;

[0037] 步骤S5:荧光相机7将荧光图像信息传输到荧光图像处理模块9,测光装置8将测光信息传输到荧光图像处理模块9;

[0038] 步骤S6:荧光图像处理模块9根据测光装置8的测光信息,对荧光图像进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0039] 进一步地,为了方便查看输出的荧光图像信号,所述步骤S6包括以下过程:荧光图像处理模块9根据测光装置8传输的测光信息,对荧光图像的进行处理,并将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块11,保证在内窥镜到被观察组织的不同工作距离下,输出到终端显示模块11的荧光图像的荧光亮度值保持一致。

[0040] 具体地,所述步骤S6的具体过程如下:因为内窥镜3前端与被观察组织之间的距离不同,照明面积就会不同,从而单位面积的光功率也会相应改变,导致入射到测光装置8的激发光强度不一致;因此,通过在不同距离D(距离D为内窥镜3前端与被观察组织之间的距离)情况下读取对应的测光装置8的测光信息,可以得到测光信息V与距离D的关系;设置图像处理模块9在对荧光相机7传输的荧光图像原信号的强度 I_0 进行处理时,使用参数A进行补偿调整,即处理后的荧光图像信号强度为 $I = AI_0$;在不同距离D下,内窥镜3对特定剂量的荧光溶液进行成像,通过调整图像处理模块9的调整参数A,使得荧光图像的灰度值在不同距离D下保持一致,这样,就可得到调整图像处理模块9的调整参数A和距离D的关系;最终得到测光装置8的测光信息V和调整图像处理模块9的调整参数A的关系,通过读取测光装置8

的测光信息,即可获得调整图像处理模块9的调整参数A,对荧光相机7所传输的荧光图像原信号进行补偿调整,将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块10,使得在内窥镜3到被观察组织的不同距离下,显示的图像荧光亮度值保持一致。

[0041] 对于上述步骤S6的具体过程,现加以说明如下:因为内窥镜3前端与被观察组织之间的距离不同,照明面积就会不同,从而单位面积的光功率也会相应改变,导致被观察组织反射并进入到测光装置8的激发光强度不一致;因此,通过读取不同距离D(距离D为内窥镜3前端与被观察组织之间的距离)情况下对应的测光装置8测量得到的测光信息,从而得到测光装置8的测光信息V与距离D的关系,如下表1。

[0042]

距离D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	……
测光装置8测光信息	V1	V2	V3	V4	V5	V6	……

[0043] 表1测光装置8测光信息与距离D的关系

[0044] 设置图像处理模块9在对荧光相机7传输的荧光图像原信号强度I₀进行处理时,使用参数A进行补偿调节,即处理后的荧光图像信号强度为 $I = AI_0$;在不同距离D下,内窥镜3对特定剂量的荧光溶液进行成像,通过调整图像处理模块9的调整参数A,使得荧光图像的灰度值在不同距离下,保持一致,这样,就可得到调整图像处理模块9的调整参数A和距离D的关系,如下表2。

[0045]

距离D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	……
图像处理模块9的调整参数A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	……

[0046] 表2图像处理模块10的调整参数A和距离D的关系

[0047] 结合表1和表2,即可得到测光装置8的测光信息V和图像处理模块9的调整参数A之间的关系,如下表3。

[0048]

测光装置8的测光信息	V1	V2	V3	V4	V5	V6	……
------------	----	----	----	----	----	----	----

[0049]

图像处理模块10的调整参数	A1	A2	A3	A4	A5	A6	……
---------------	----	----	----	----	----	----	----

[0050] 表3测光装置8的测光信息和图像处理模块9的调整参数之间的关系这样,通过读取测光装置8的测光信息V,进行转换即可获得图像处理模块10的调整参数A。图像处理模块9即可根据测光装置8的测光信息V和表3,对荧光相机7所传输的荧光图像原信号进行补偿调整,将处理后的荧光图像信号输出至终端显示模块10,使得在内窥镜3到被观察组织的不同距离下,显示的荧光图像荧光亮度值保持一致。

[0051] 具体地,所述测光装置8的测光信息V和图像处理装置9的调整参数A的关系可以采用如表3所示的档位方式(即查表方式,获取测光装置8的测光信息V,通过查表获得对应的图像处理装置9的调整参数A);也可以是根据表3拟合出A-V关系曲线,获取测光装置8的测光信息V,通过在A-V关系曲线上找到对应的图像处理装置9的调整参数A;还可以通过理论计算出A-V关系公式,获取测光装置8的测光信息V,通过关系公式,计算出对应的图像处理

装置9的调整参数A。

[0052] 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。

[0053] 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。

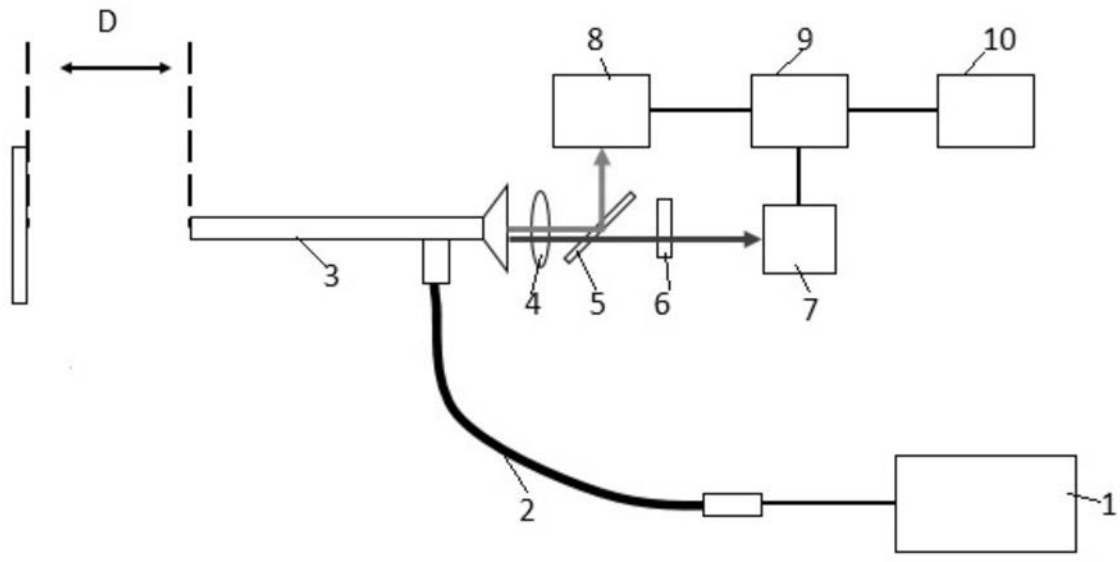


图1

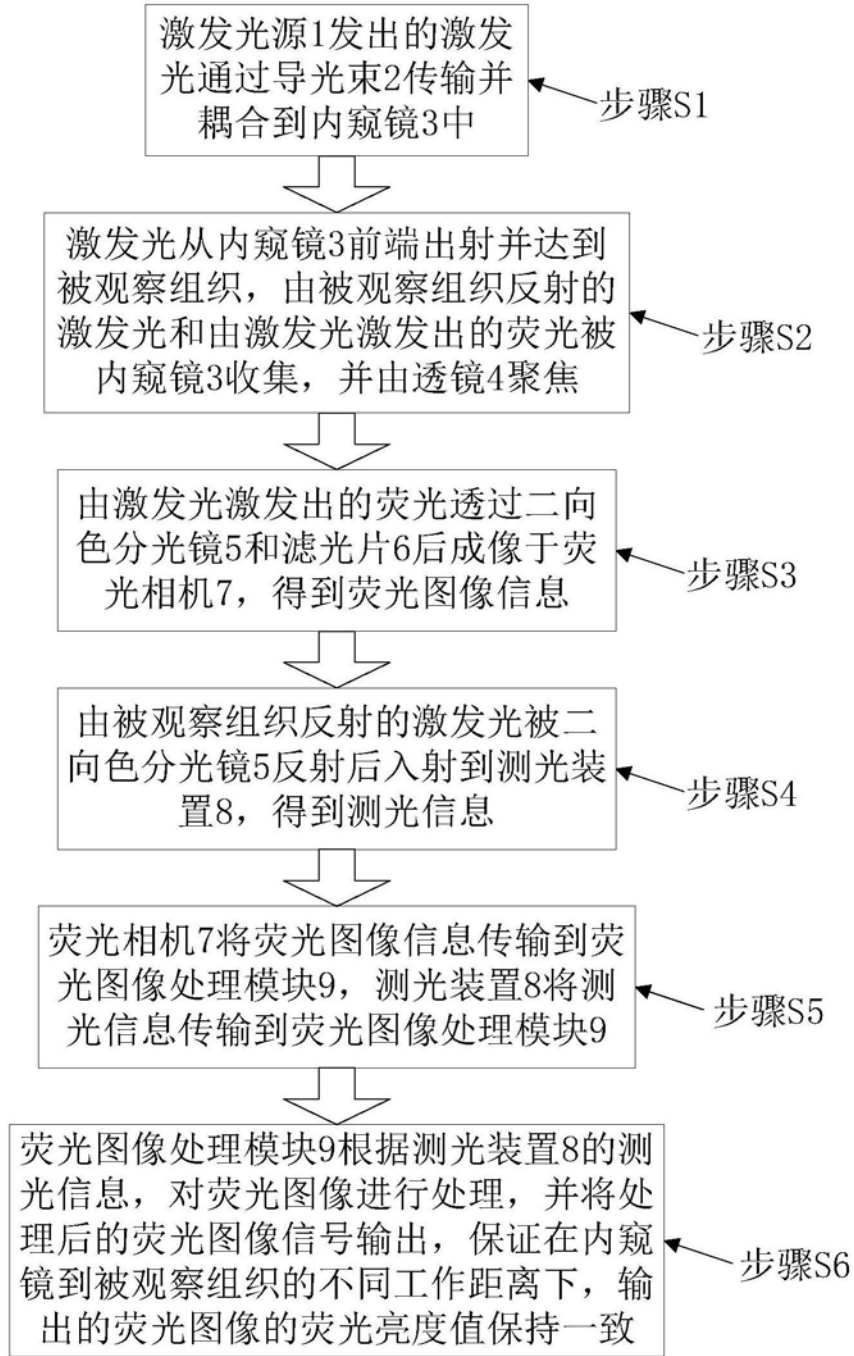


图2

专利名称(译)	一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法		
公开(公告)号	CN109758096A	公开(公告)日	2019-05-17
申请号	CN201910102975.8	申请日	2019-01-31
[标]发明人	顾兆泰 鲁昌涛 李娜娜 张浠 安昕		
发明人	顾兆泰 鲁昌涛 李娜娜 张浠 安昕		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/045		
代理人(译)	陈志超		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种测光反馈荧光内窥镜系统及荧光图像处理方法，通过实时读取测光装置的测光信息，经过运算得到图像处理相关参数并调整荧光相机所传输的原信号，将处理完善的信号输出至终端显示，使得在不同成像距离下，最终输出的荧光图像的荧光亮度保持基本一致。

