



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108523819 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810227406.1

(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 顾兆泰 张浠 李娜娜 王翰林
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 5/00(2006.01)

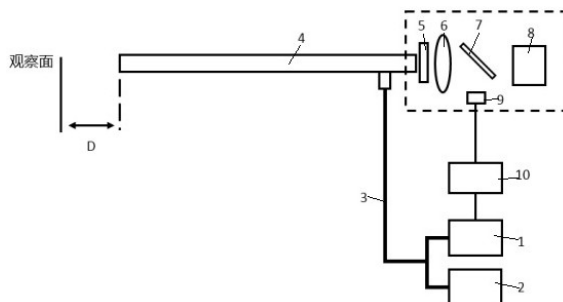
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

测光反馈的荧光导航内窥镜系统及激光功率自动调整方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统及激光功率自动调整方法,通过在光源中加入指导光,并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指导光强度,经过运算得到距离并反馈到系统,可以实时调整输出光功率,在满足荧光成像的同时,可避免组织长时间收到大功率密度激光照射,减轻激光对生物组织的伤害。



1. 一种基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤S1:激光器发出的激光和指导光源发出的指导光通过同一根导光束传输并耦合到内窥镜中;

步骤S2:激光和指导光从内窥镜前端出射并到达被观察组织,被观察组织反射的激发光、荧光和指导光由内窥镜收集;

步骤S3:激发光被滤波片过滤掉,荧光和指导光由镜头聚焦,其中,荧光透过二向色分光镜成像于相机,指导光被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;

步骤S4:光电探测器把指导光信号转换成输出电压输出到光源控制模块;

步骤S5:光源控制模块拟合出激光器的实际输出光功率与光电探测器的输出电压的关系曲线;

步骤S6:光源控制模块根据激光器的实际输出光功率与光电探测器的输出电压的关系曲线自动获得激光器的应输出光功率,然后控制激光器的实际光功率输出。

2. 根据权利要求1所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其特征在于,具体地,所述步骤S5中,测试不同内窥镜前端面与被观察组织之间的距离,光电探测器对应输出不同的输出电压,得到光电探测器的输出电压和内窥镜前端面与被观察组织之间的距离的关系;设系统荧光成像所需要的激光辐射照度为 E_0 ,在不同内窥镜前端面与被观察组织之间的距离下,实测辐射照度 E ,通过调整内窥镜前端出射的激光的输出光功率,使得实测值 E 等于 E_0 ,得到内窥镜前端出射的激光的输出光功率和距离的关系;最终得到光电探测器的输出电压和内窥镜前端出射的激光的输出光功率的关系,光源控制模块根据光电探测器的输出电压和内窥镜前端出射的激光的输出光功率 P 的关系拟合出 P - V 曲线,即激光器的实际输出光功率与光电探测器的输出电压的关系曲线。

3. 根据权利要求2所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其特征在于,根据内窥镜应用,设定其最远观察距离为 N cm,光电探测器的输出电压对应为 V_N ,此时,内窥镜前端出射的激光的输出光功率为最大值 P_N :

对于 $D < N$,此时,根据 P - V 曲线,可以得到实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率 P ;

对于 $D > N$ 时,内窥镜前端出射的激光的输出光功率统一为 P_N ;

其中, D 为实际内窥镜前端面与被观察组织之间的距离, N 为内窥镜的最远观察距离, V_N 为内窥镜的最远观察距离为 N cm时光电探测器对应的输出电压, P_N 为内窥镜的最远观察距离为 N cm时内窥镜前端出射的激光的输出光功率, P 为实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率。

4. 根据权利要求1所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其特征在于,采用脉冲宽度调制的方法实现激光器的实际光功率的调整。

5. 根据权利要求4所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其特征在于,采用的脉冲调制频率为10kHz。

6. 根据权利要求5所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其特征在于,在 $D < D_N$ 时,实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率的脉冲宽度调制占

空比为 $P/P_N*100\%$,其中,P为实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率, P_N 为内窥镜的最远观察距离为Ncm时内窥镜前端出射的激光的输出光功率。

7. 根据权利要求1所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其特征在于,采用幅度调制实现激光器的实际光功率的调整。

8. 一种采用如权利要求1-7任一项所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法的基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统,其特征在于,包括激光器,指导光源,导光束,内窥镜,滤波片,透镜,二向色分光镜,相机,光电探测器,光源控制模块;其中,光电探测器的感光面位于指导光的成像面;

所述激光器发出的激光和指导光源发出的指导光通过同一根导光束传输并耦合到内窥镜中;激光和指导光从内窥镜前端出射并到达被观察组织,被观察组织反射的激发光、荧光和指导光由内窥镜收集,其中,激发光被滤波片过滤掉,荧光和指导光由镜头聚焦,其中,荧光透过二向色分光镜成像于相机,指导光被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;光电探测器将指导光信号转换成输出电压输出到光源控制模块;

光源控制模块根据光电探测器的输出电压和内窥镜前端出射的激光的输出光功率的关系拟合出P-V曲线;根据P-V曲线,光源控制器自动获得激光器的应输出光功率,然后控制激光器的实际光功率输出。

9. 根据权利要求8所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统,其特征在于,所述光电探测器采用光电雪崩二极管。

测光反馈的荧光导航内窥镜系统及激光功率自动调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种荧光导航内窥镜系统,尤其涉及的是一种基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统及激光功率自动调整方法。

背景技术

[0002] 现今越来越多内窥镜系统具备荧光标记功能,为了实现更高的荧光激发效率和获得更优的成像效果,一般会使用到激光器作为荧光激发光源,并且为保证系统整体成像效果,内窥镜前段出射的激发光功率通常比较大。但是,大多数荧光内窥镜系统设定的输出激光功率为固定值,当需要靠近组织观察细节时,由于照明面积变小,使得单位面积接收到的光功率(即辐射照度)会增大,会造成灼伤或其他光生物安全问题。

[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基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统及激光功率自动调整方法,旨在解决现有的内窥镜成像系统的输出激光功率为恒定值,靠近组织观察时容易造成灼伤或其他光生物安全的问题。

[0005] 本发明的技术方案如下:一种基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其中,具体包括以下步骤:

步骤S1:激光器发出的激光和指导光源发出的指导光通过同一根导光束传输并耦合到内窥镜中;

步骤S2:激光和指导光从内窥镜前端出射并到达被观察组织,被观察组织反射的激发光、荧光和指导光由内窥镜收集;

步骤S3:激发光被滤波片过滤掉,荧光和指导光由镜头聚焦,其中,荧光透过二向色分光镜成像于相机,指导光被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;

步骤S4:光电探测器把指导光信号转换成输出电压输出到光源控制模块;

步骤S5:光源控制模块拟合出激光器的实际输出光功率与光电探测器的输出电压的关系曲线;

步骤S6:光源控制模块根据激光器的实际输出光功率与光电探测器的输出电压的关系曲线自动获得激光器的应输出光功率,然后控制激光器的实际光功率输出。

[0006] 所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其中,具体地,所述步骤S5中,测试不同内窥镜前端面与被观察组织之间的距离,光电探测器对应输出不同的输出电压,得到光电探测器的输出电压和内窥镜前端面与被观察组织之间的距离的关系;设系统荧光成像所需要的激光辐射照度为 E_0 ,在不同内窥镜前端面与被观察组织之间的距离下,实测辐射照度 E ,通过调整内窥镜前端出射的激光的输出光功率,使得实测值 E 等于 E_0 ,得到内窥镜前端出射的激光的输出光功率和距离的关系;最终得到光电探测器的输出电压和内窥镜前端出射的激光的输出光功率的关系,光源控制模块根据光电探测器的输

出电压和内窥镜前端出射的激光的输出光功率P的关系拟合出P-V曲线,即激光器的实际输出光功率与光电探测器的输出电压的关系曲线。

[0007] 所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其中,根据内窥镜应用,设定其最远观察距离为 N_{cm} ,光电探测器的输出电压对应为 V_N ,此时,内窥镜前端出射的激光的输出光功率为最大值 P_N :

对于 $D < N$,此时,根据P-V曲线,可以得到实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率P;

对于 $D > N$ 时,内窥镜前端出射的激光的输出光功率统一为 P_N ;

其中, D 为实际内窥镜前端面与被观察组织之间的距离, N 为内窥镜的最远观察距离, V_N 为内窥镜的最远观察距离为 N_{cm} 时光电探测器对应的输出电压, P_N 为内窥镜的最远观察距离为 N_{cm} 时内窥镜前端出射的激光的输出光功率, P 为实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率。

[0008] 所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,优选地,采用脉冲宽度调制的方法实现激光器的实际光功率的调整,其中,采用的脉冲调制频率优选为10kHz。

[0009] 所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其中,在 $D < D_N$ 时,实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率的脉冲宽度调制占空比为 $P/P_N * 100\%$,其中, P 为实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率, P_N 为内窥镜的最远观察距离为 N_{cm} 时内窥镜前端出射的激光的输出光功率。

[0010] 所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法,其中,还可以采用幅度调制等多种方式实现激光器的实际光功率的调整。

[0011] 一种采用如上述任一项所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法的基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统,其中,包括激光器,指导光源,导光束,内窥镜,滤波片,透镜,二向色分光镜,相机,光电探测器,光源控制模块;其中,光电探测器的感光面位于指导光的成像面;

所述激光器发出的激光和指导光源发出的指导光通过同一根导光束传输并耦合到内窥镜中;激光和指导光从内窥镜前端出射并到达被观察组织,被观察组织反射的激发光、荧光和指导光由内窥镜收集,其中,激发光被滤波片过滤掉,荧光和指导光由镜头聚焦,其中,荧光透过二向色分光镜成像于相机,指导光被二向色分光镜反射,入射到光电探测器;光电探测器将指导光信号转换成输出电压输出到光源控制模块;

光源控制模块根据光电探测器的输出电压和内窥镜前端出射的激光的输出光功率的关系拟合出P-V曲线;根据P-V曲线,光源控制器自动获得激光器的应输出光功率,然后控制激光器的实际光功率输出。

[0012] 所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统,所述光电探测器优选采用光电雪崩二极管。

[0013] 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内窥镜系统及激光功率自动调整方法,通过在光源中加入指导光,并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指导光强度,经过运算得到距离并反馈到系统,可以实时调整

输出光功率,在满足荧光成像的同时,可避免组织长时间收到大功率密度激光照射,减轻激光对生物组织的伤害。

附图说明

[0014] 图1是本发明中基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统的结构示意图。

[0015] 图2是本发明中基于测光反馈的荧光导航内窥镜激光功率自动调整方法的步骤流程图。

[0016] 图3是本发明中通过脉冲宽度调制调整输出光功率示意图。

[0017] 图4是本发明中通过幅度调制调整输出光功率示意图。

具体实施方式

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 如图1所示,一种基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统,包括激光器1,指导光源2,导光束,3,内窥镜4,滤波片5,透镜6,二向色分光镜7,相机8,光电探测器9,光源控制模块10;其中,光电探测器9的感光面位于指导光的成像面;

所述激光器1发出的激光和指导光源2发出的指导光通过同一根导光束3传输并耦合到内窥镜4中;激光和指导光从内窥镜4前端出射并到达被观察组织,被观察组织反射的激发光、荧光(激光由被观察组织反射后形成激发光和荧光)和指导光由内窥镜4收集,其中,激发光被滤波片5过滤掉,荧光和指导光由镜头6聚焦,其中,荧光透过二向色分光镜7成像于相机8,指导光被二向色分光镜7反射,入射到光电探测器9;光电探测器9将指导光信号转换成输出电压输出到光源控制模块10;

测试不同距离D(D为内窥镜4前端面与被观察组织之间的距离),光电探测器9对应输出不同的输出电压V,得到光电探测器9的输出电压V与距离D的关系;设系统荧光成像所需要的激光辐射照度为 E_0 ,在不同距离D下,实测辐射照度E,通过调整内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P(内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P与激光器1的实际输出光功率 P_1 相等),使得实测值E等于 E_0 ,就可得到内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P和距离D的关系;最终得到光电探测器9的输出电压V和内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P的关系(即光电探测器9的输出电压V和激光器1的实际输出光功率 P_1 的关系),光源控制模块10根据光电探测器9的输出电压V和内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P的关系拟合出P-V曲线;这样,光电探测器9的输出电压V在系统中起到距离指导作用,将光电探测器9的输出电压V输入到光源控制器10,通过P-V曲线,光源控制器10自动获得激光器1的应输出光功率 P_1 ,然后控制激光器1的实际光功率输出。

[0024] 具体地,所述光电探测器9可以采用多种光源探测结构实现。本实施例中,所述光电探测器9优选采用光电雪崩二极管。

[0025] 如图2所示,一种如上述所述的基于测光反馈的荧光导航内窥镜系统的激光功率自动调整方法,具体包括以下步骤:

步骤S1:激光器1发出的激光和指导光源2发出的指导光通过同一根导光束3传输并耦合到内窥镜4中;

步骤S2:激光和指导光从内窥镜4前端出射并到达被观察组织,被观察组织反射的激发光、荧光(激光由被观察组织反射后形成激发光和荧光)和指导光由内窥镜4收集;

步骤S3:激发光被滤波片5过滤掉,荧光和指导光由镜头6聚焦,其中,荧光透过二向色分光镜7成像于相机8,指导光被二向色分光镜7反射,入射到光电探测器9;

步骤S4:光电探测器9把指导光信号转换成输出电压输出到光源控制模块10;

步骤S5:光源控制模块10拟合出激光器1的实际输出光功率 P_1 与光电探测器9的输出电压V的关系曲线;

步骤S6:光源控制模块10根据激光器1的实际输出光功率 P_1 与光电探测器9的输出电压V的关系曲线自动获得激光器1的应输出光功率 P_1 ,然后控制激光器1的实际光功率输出。

[0026] 具体地,所述步骤S5中,测试不同距离D(D为内窥镜4前端面与被观察组织之间的距离),光电探测器9对应输出不同的输出电压V,从而得到光电探测器9的输出电压V与距离

D的关系;设系统荧光成像所需要的激光辐射照度为 E_0 ,在不同距离D下,实测辐射照度E,通过调整内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P(内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P与激光器1的实际输出光功率 P_1 相等),使得实测值E等于 E_0 ,就可得到内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P和距离D的关系;最终得到光电探测器9的输出电压V和内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P的关系(即光电探测器9的输出电压V和激光器1的实际输出光功率 P_1 的关系),光源控制模块10根据光电探测器9的输出电压V和内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P的关系拟合出P-V曲线。

[0027] 进一步地,内窥镜4前端面与被观察组织之间的距离越近,照射面积越小,指导光辐射照度越大,从而进入到光电探测器9的信号越强。因此,通过测试不同距离D情况下,光电探测器9对应输出不同的输出电压V,就可得到光电探测器9输出电压V与距离D的关系,如下表1。

[0028] 表1 光电探测器9输出电压V与距离D的关系

距离 D	D1	D2	D3	D4	D5	D6
光电探测器 9 输出电压 V	V1	V2	V3	V4	V5	V6

设系统荧光成像所需要的激光辐射照度为 E_0 ,在不同距离D下,实测辐射照度E,通过调整内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P(内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P与激光器1的实际输出光功率 P_1 相等),使得实测值E等于 E_0 ,就可得到内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P和距离D的关系,如下表2。

[0029] 表2 内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P和距离D的关系

距离 D	D1	D2	D3	D4	D5	D6
内窥镜 4 前端出射的激光 的输出光功率 P	P1	P2	P3	P4	P5	P6

结合表1&表2,最终得到光电探测器9的输出电压V和内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P的关系(即光电探测器9的输出电压V和激光器1的实际输出光功率 P_1 的关系),如下表3,光源控制模块10根据光电探测器9的输出电压V和内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P的关系拟合出P-V曲线。

[0030] 表3 光电探测器9的输出电压V和内窥镜4前端出射的激光的输出光功率P的关系

光电探测器 9 的输出电压 V	V1	V2	V3	V4	V5	V6
内窥镜 4 前端出射的激光 的输出光功率 P	P1	P2	P3	P4	P5	P6

这样,光电探测器9的输出电压V在系统中起到距离指导作用,将光电探测器9的输出电

压V输入到光源控制器10,通过P-V曲线,光源控制器10自动获得激光器1的实际输出光功率 P_1 ,然后控制激光器1的实际光功率输出。

[0031] 优选地,根据内窥镜应用,设定其最远观察距离为 N_{cm} (本实施例中,所述 $N=12cm$),光电探测器的输出电压对应为 V_N ,此时,内窥镜前端出射的激光的输出光功率为最大值 P_N :

对于 $D < N$,此时,根据P-V曲线,可以得到实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率 P ;

对于 $D > N$ 时,内窥镜前端出射的激光的输出光功率统一为 P_N ;

其中, D 为实际内窥镜4前端面与被观察组织之间的距离, N 为内窥镜4的最远观察距离, V_N 为内窥镜4的最远观察距离为 N_{cm} 时光电探测器9对应的输出电压, P_N 为内窥镜4的最远观察距离为 N_{cm} 时内窥镜4前端出射的激光的输出光功率, P 为实际需要的内窥镜4前端出射的激光的输出光功率。

[0032] 具体地,本技术方案采用脉冲宽度调制的方法实现激光器1的实际光功率的调整,为了不影响摄像系统成像,脉冲调制频率为10kHz(还可以选取其他频率值)。在 $D < D_N$ 时,实际需要的内窥镜4前端出射的激光的输出光功率的脉冲宽度调制占空比为 $P/P_N * 100\%$,其中, P 为实际需要的内窥镜前端出射的激光的输出光功率, P_N 为内窥镜的最远观察距离为 N_{cm} (本实施例中,优选 N 为12cm)时内窥镜前端出射的激光的输出光功率,见图3。

[0033] 具体地,本技术方案采用幅度调制代替脉冲宽度调制,实现激光器1的实际光功率的调整,见图4。

[0034] 本技术方案除了采用脉冲宽度调制和幅度调制的方法实现激光器1的实际光功率的调整外,还可以使用其他调制方法实现激光器1的实际光功率的调整。

[0035] 本技术方案通过在光源中加入指导光,并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指导光强度,经过运算得到距离并反馈到系统,可以实时调整输出光功率,在满足荧光成像的同时,可避免组织长时间收到大功率密度激光照射,减轻激光对生物组织的伤害;在荧光内窥镜靠近组织进行观察时,由于光功率不变而照明面积变小,会导致单位面积的光功率,即辐射照度,通常成平方关系增大,但在荧光成像上并不需要太大的辐射照度,因此,在距离靠近后,光功率有下调的余量。

[0036] 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一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0037] 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。

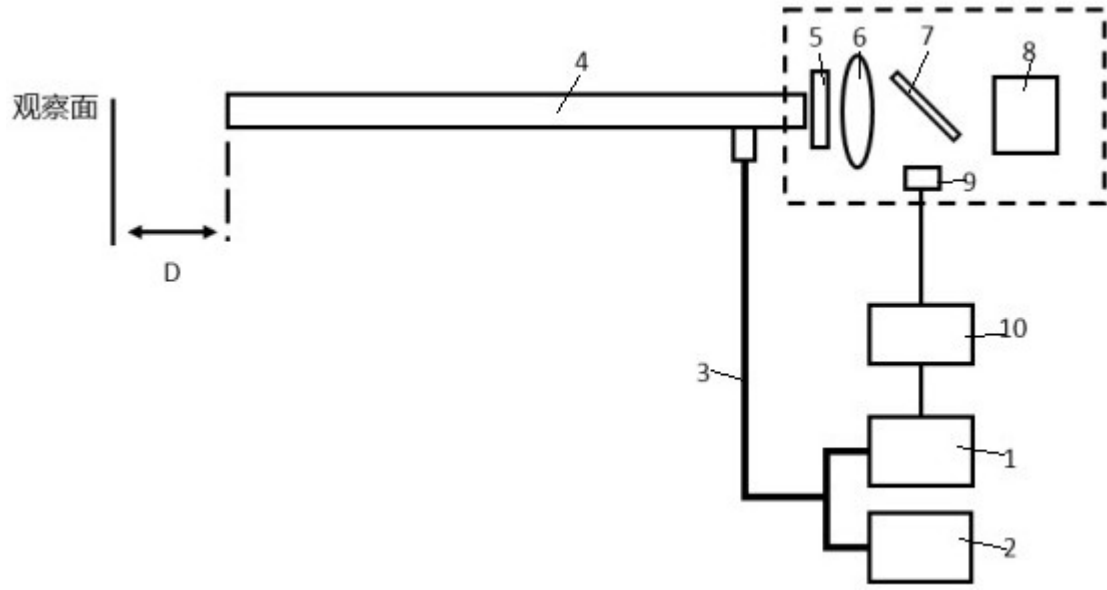


图1

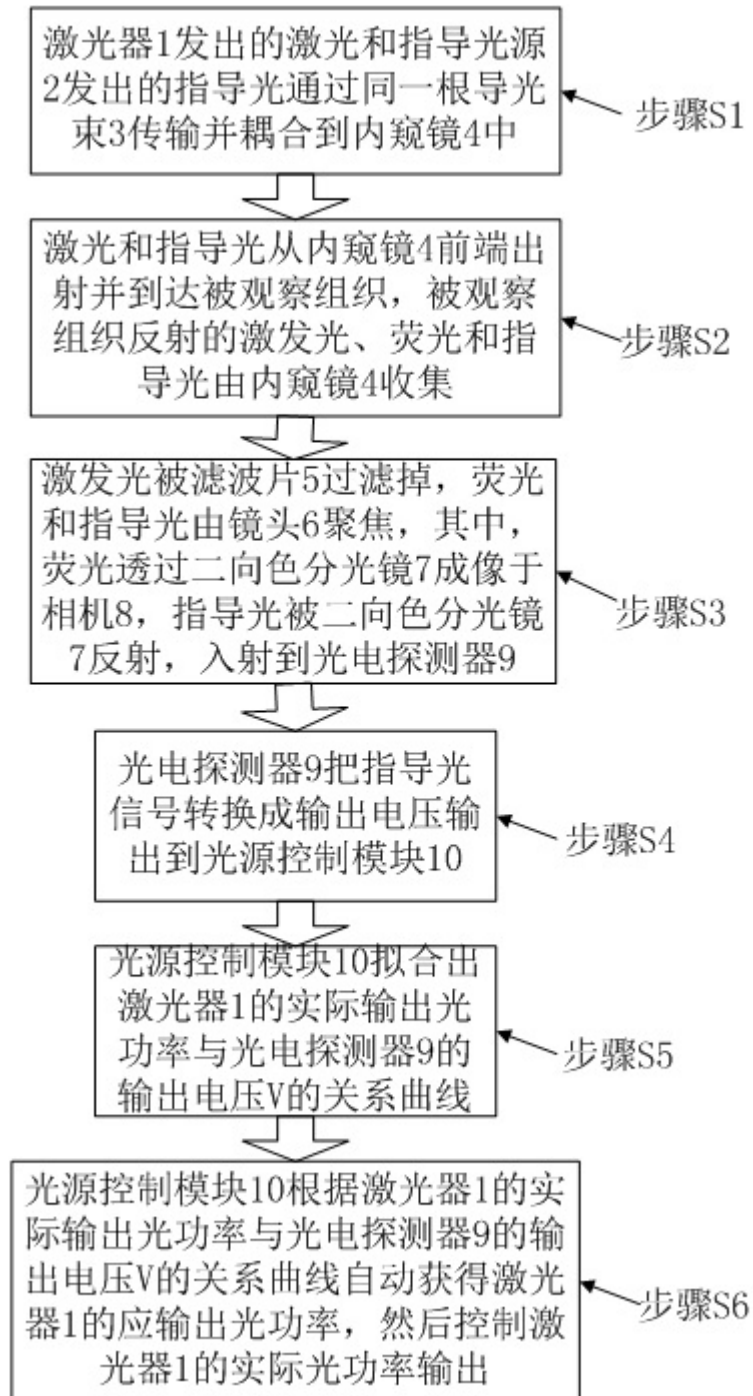


图2

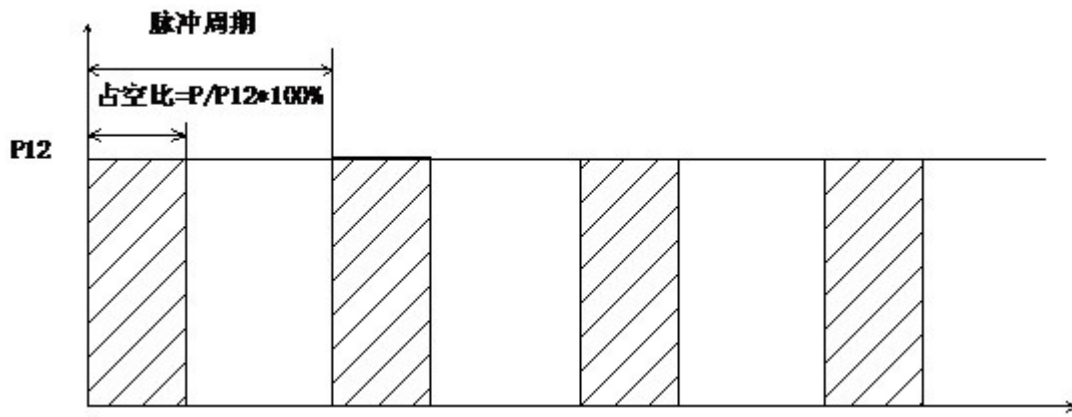


图3

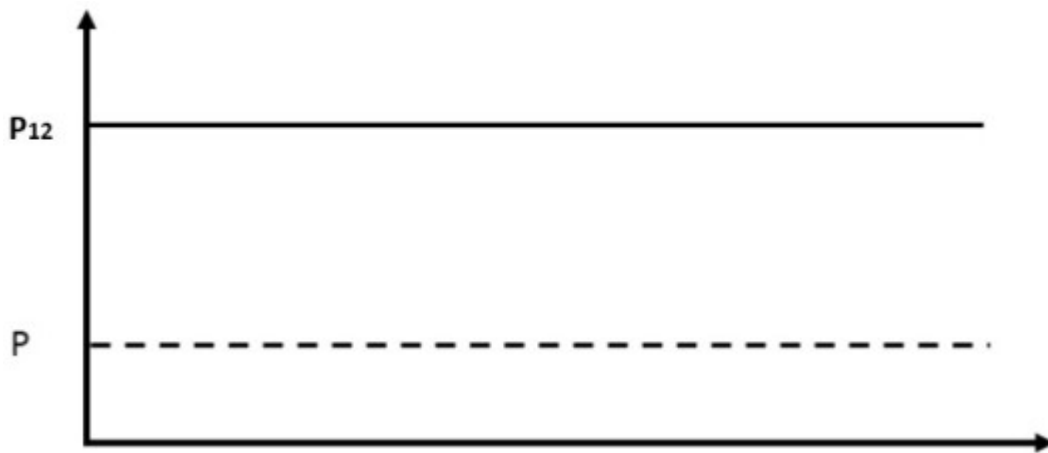


图4

专利名称(译)	测光反馈的荧光导航内窥镜系统及激光功率自动调整方法		
公开(公告)号	CN108523819A	公开(公告)日	2018-09-14
申请号	CN201810227406.1	申请日	2018-03-20
[标]发明人	顾兆泰 张浠 李娜娜 王翰林 安昕		
发明人	顾兆泰 张浠 李娜娜 王翰林 安昕		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B1/00163 A61B5/0071 A61B5/0084		
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内窥镜系统及激光功率自动调整方法，通过在光源中加入指导光，并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指导光强度，经过运算得到距离并反馈到系统，可以实时调整输出光功率，在满足荧光成像的同时，可避免组织长时间收到大功率密度激光照射，减轻激光对生物组织的伤害。

