



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102499615 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 20

(21) 申请号 201110288832. 4

F21W 131/20 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 26

(71) 申请人 首都医科大学

地址 100069 北京市丰台区右安门外西头条
10 号

(72) 发明人 梁志远

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 王庆龙

(51) Int. Cl.

A61B 1/00 (2006. 01)

A61B 17/94 (2006. 01)

H01S 5/06 (2006. 01)

F21V 13/00 (2006. 01)

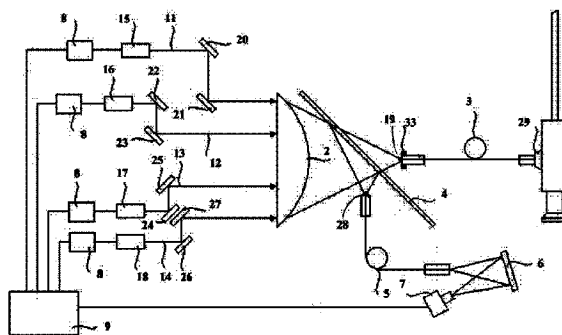
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

照明光源装置以及取样和控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种照明光源装置以及取样和控制方法,其中照明光源装置包括:激光器组件,用于发出包含红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的混合光,且各个激光的输出强度能调节,从而可以调节照明光的颜色;耦合镜,位于所述混合光的光路上,用于折射并汇聚所述混合光;单芯光导纤维,所述单芯光导纤维的一端位于所述耦合镜的焦点处,另一端用于与内窥镜或内镜连接。本发明提供的照明光源装置不仅可以达到与氙灯或卤素灯相同的照明强度,且可以避免因光线中混合有红外线或紫外线而产生的高热量。另外,混合后的照明光是通过单芯光导纤维传输到内窥镜或内镜,单芯光导纤维体积小巧柔软,使用方便。



1. 一种照明光源装置,其特征在于,包括:

激光器组件,用于发出包含红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的混合光,且各个激光的输出强度能调节;

耦合镜,位于所述混合光的光路上,用于折射并汇聚所述混合光;

单芯光导纤维,所述单芯光导纤维的一端位于所述耦合镜的焦点处,另一端用于与内窥镜或内镜连接。

2. 根据权利要求1所述的照明光源装置,其特征在于:所述激光器组件包括红色激光器、绿色激光器、蓝色激光器和黄色激光器;所述红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的光路相互平行。

3. 根据权利要求2所述的照明光源装置,其特征在于,还包括:

分光镜,位于所述耦合镜和所述耦合镜的焦点之间,所述分光镜与所述混合光的光路呈 45° 放置,所述分光镜用于将所述耦合镜折射的光线分为照明光和取样光;

取样光导纤维,所述取样光导纤维的材质和长度与所述单芯光导纤维相同,所述取样光导纤维具有接收端和输出端,所述接收端位于所述取样光的聚焦点,所述输出端用于输出所述取样光。

4. 根据权利要求3所述的照明光源装置,其特征在于,还包括:

显示屏,所述显示屏上涂布有白色漫反射材料,且所述显示屏位于所述取样光导纤维输出的取样光的光路上,以显示输出的所述取样光;

彩色摄像头,用于拍摄所述显示屏上显示的所述取样光的光信号;

控制器,具有输出接口和输入接口,所述输入接口与所述彩色摄像头电性连接,用于根据所述彩色摄像头拍摄到的光信号生成控制信号;所述输出接口与所述激光器组件之间通过电源电性连接,所述电源根据所述输出接口输出的所述控制信号控制提供给所述激光器组件的驱动电流的大小,以控制所述激光器组件输出的激光强度的大小。

5. 根据权利要求2所述的照明光源装置,其特征在于:

还包括旋转电机和透明聚脂薄膜片,所述旋转电机位于耦合镜的入射光路上,所述透明聚脂薄膜片安装在所述旋转电机的输出轴上,各个激光器输出的激光经由所述圆形透明聚脂薄膜片,到达所述耦合镜,所述旋转电机的转速大于或等于400转/分。

6. 根据权利要求2所述的照明光源装置,其特征在于:

还包括震动物,所述震动物包括调整座、压电陶瓷换能器和换能器驱动电源;

所述压电陶瓷换能器的一端与所述调整座固定连接,另一端与所述耦合镜固定连接,以带动所述耦合镜震动;

所述换能器驱动电源与所述压电陶瓷换能器电性连接。

7. 根据权利要求2所述的照明光源装置,其特征在于:

所述红色激光器为半导体激光器,所述红色激光的波长为630-670nm;和/或

所述绿色激光器为半导体激光泵浦固态激光器,所述绿色激光的波长为510-550nm;和/或

所述蓝色激光器为半导体激光泵浦固体倍频激光器,所述蓝色激光的波长为430-475nm;和/或

所述黄色激光器为半导体泵浦固体双波长和频激光器,所述黄色激光的波长为

575-600nm。

8. 一种取样和控制方法,其特征在于,采用权利要求 1-7 任一所述的照明光源装置,所述取样和控制方法包括:

采用所述照明光源装置的激光器组件发出包含红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的混合光;

采用所述照明光源装置的耦合镜聚焦所述混合光;

采集所述混合光的光信号;

将采集到的光信号反馈给所述激光器组件,以调节各个激光的输出强度。

9. 根据权利要求 8 所述的取样和控制方法,其特征在于,所述采集所述混合光的光信号包括:

采用所述照明光源装置的分光镜将所述耦合镜折射的光线分为照明光和取样光;

采用所述照明光源装置的取样光导纤维的接收端接收所述取样光,所述取样光导纤维的输出端输出所述取样光的光信号,并显示在所述照明光源装置的显示屏上。

10. 根据权利要求 8 所述的取样和控制方法,其特征在于,所述将采集到的光信号反馈给所述激光器组件包括:

采用所述照明光源装置的彩色摄像头,拍摄所述显示屏上显示的所述取样光的光信号;

将拍摄到的光信号传输至所述照明光源装置的控制器;

所述控制器将所述光信号参数与设定参数进行比较;

判断每种颜色激光的光信号参数是否大于所述设定参数,若是,则所述控制器的输出接口输出减少该颜色激光强度的指令,反之,则输出增大该颜色激光强度的指令。

照明光源装置以及取样和控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术,尤其涉及一种照明光源装置以及取样和控制方法。

背景技术

[0002] 光学内窥镜和内镜作为微创外科手术领域的重要技术发明,实现了体腔内可视化观察诊断和治疗。使用内窥镜对体腔内病灶进行观察诊断和使用内镜进行手术治疗时,必须借助光源对观察治疗的区域进行照明,因此,内窥镜和内镜通常都设计了用于传输照明光的光路。一般采用多根光导纤维均匀排列在光学镜体的内部靠外一侧。由于照明光源体积较大,需要通过多束光导纤维组成的传输光缆将照明光传输到内窥镜或内镜中,为了消毒和存放时分离的方便,通常在光源和内窥镜上设计和安装与传输光缆连接的接口,传输光缆两端分别设计能与光源及内窥镜或内镜连接的匹配接口。

[0003] 现有的照明光源装置一种为普通光源,该光源采用自发辐射的金属丝作为灯丝发光,其发出的光谱包含紫外线、可见光、红外线等成分。普通光源虽然可在体腔内获得照明的效果,但是其发热量太大,传入体腔内会对体内组织产生危险的加热,可能损伤正常的组织。另一种为冷光源,其原理是采用光学隔热片降低光源中的红外线光谱成分,冷光源的色温较低,与自然光有较大的差异。随着光源技术的发展,陆续出现了卤素灯、氙灯等,依然包含了紫外线、可见光、红外线等光谱成分,虽然提高了冷光源的色温,使其更接近自然光的照明。但是,由于还是采用光学隔热片降低光源的热量,就不可避免的存在一定的热量,这些热量会对体腔内的组织产生不利的影响。

[0004] 图1为现有技术中氙灯光源的光谱示意图,从图中可以看出:高放电电流密度801和低放电电流密度802的氙灯发光光谱中包括了大量的紫外线和红外线成分,其中,在采用纯石英做灯管时,紫外线的波长在0.2-0.4微米范围内,而且在波长0.3-0.4微米区间有较强的辐射峰值;红外线的波长介于0.76-4微米范围,在0.8微米左右有较强的辐射峰值。氙灯光源在使用过程中,红外线部分会对光源本身以及所照射的区域产生大量的热量,从而可能损伤被照射区域内的组织。紫外线部分会造成人体组织细胞损伤。

[0005] 现有技术中至少存在如下问题:冷光源与自然光差异较大,普通光源、卤素灯或氙灯在使用过程中会产生较多的热量,从而使得其使用的安全性能不高;另外,传输光缆粗重,使用不便。

发明内容

[0006] 本发明提供一种照明光源装置以及取样和控制方法,用以实现优化现有的照明光源装置,且提高其使用的安全性。

[0007] 本发明提供一种照明光源装置,其中包括:

[0008] 激光器组件,用于发出包含红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的混合光,且各个激光的输出强度能调节;

[0009] 耦合镜,位于所述混合光的光路上,用于折射并汇聚所述混合光;

[0010] 单芯光导纤维,所述单芯光导纤维的一端位于所述耦合镜的焦点处,另一端用于与内窥镜或内镜连接。

[0011] 如上所述的照明光源装置,优选的是:所述激光器组件包括红色激光器、绿色激光器、蓝色激光器和黄色激光器;所述红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的光路相互平行。

[0012] 如上所述的照明光源装置,优选的是,还包括:

[0013] 分光镜,位于所述耦合镜和所述耦合镜的焦点之间,所述分光镜与所述混合光的光路呈 45° 放置,所述分光镜用于将所述耦合镜折射的光线分为照明光和取样光;

[0014] 取样光导纤维,所述取样光导纤维的材质和长度与所述单芯光导纤维相同,所述取样光导纤维具有接收端和输出端,所述接收端位于所述取样光的聚焦点,所述输出端用于输出所述取样光。

[0015] 如上所述的照明光源装置,优选的是,还包括:

[0016] 显示屏,所述显示屏上涂布有白色漫反射材料,且所述显示屏位于所述取样光导纤维输出的取样光的光路上,以显示输出的所述取样光;

[0017] 彩色摄像头,用于拍摄所述显示屏上显示的所述取样光的光信号。

[0018] 控制器,具有输出接口和输入接口,所述输入接口与所述彩色摄像头电性连接,用于根据所述彩色摄像头拍摄到的光信号生成控制信号;所述输出接口与所述激光器组件之间通过电源电性连接,所述电源通过所述控制器输出的信号控制提供给所述激光器组件的驱动电流的大小,以控制所述激光器组件输出的激光强度的大小。

[0019] 如上所述的照明光源装置,优选的是,

[0020] 还包括旋转电机和透明聚脂薄膜片,所述旋转电机位于耦合镜的入射光路上,所述透明聚脂薄膜片安装在所述旋转电机的输出轴上,各个激光器输出的激光经由所述圆形透明聚脂薄膜片,到达所述耦合镜,所述旋转电机的转速大于或等于 400 转 / 分。

[0021] 如上所述的照明光源装置,优选的是,

[0022] 还包括震动物,所述震动物包括调整座、压电陶瓷换能器和换能器驱动电源;

[0023] 所述压电陶瓷换能器的一端与所述调整座固定连接,另一端与所述耦合镜固定连接,以带动所述耦合镜震动;

[0024] 所述换能器驱动电源与所述压电陶瓷换能器电性连接。

[0025] 如上所述的照明光源装置,优选的是,

[0026] 所述红色激光器为半导体激光器,所述红色激光的波长为 630-670nm;和 / 或

[0027] 所述绿色激光器为半导体激光泵浦固态激光器,所述绿色激光的波长为 510-550nm;和 / 或

[0028] 所述蓝色激光器为半导体激光泵浦固体倍频激光器,所述蓝色激光的波长为 430-475nm;和 / 或

[0029] 所述黄色激光器为半导体泵浦固体双波长和频激光器,所述黄色激光的波长为 575-600nm。

[0030] 本发明还提供一种取样和控制方法,其中,采用本发明任一所述的照明光源装置,所述取样和控制方法包括:

[0031] 采用所述照明光源装置的激光器组件发出包含红色激光、绿色激光、蓝色激光和

黄色激光的混合光；

[0032] 采用所述照明光源装置的耦合镜聚焦所述混合光；

[0033] 采集所述混合光的光信号；

[0034] 将采集到的光信号反馈给所述激光器组件，以调节各个激光的输出强度。

[0035] 如上所述的取样和控制方法，优选的是，所述采集所述混合光的光信号包括：

[0036] 采用所述照明光源装置的分光镜将所述耦合镜折射的光线分为照明光和取样光；

[0037] 采用所述照明光源装置的取样光导纤维的接收端接收所述取样光，所述取样光导纤维的输出端输出所述取样光的光信号，并显示在所述照明光源装置的显示屏上。

[0038] 如上所述的取样和控制方法，优选的是，所述将采集到的光信号反馈给所述激光器组件包括：

[0039] 采用所述照明光源装置的彩色摄像头，拍摄所述显示屏上显示的所述取样光的光信号；

[0040] 将拍摄到的光信号传输至所述照明光源装置的控制器；

[0041] 所述控制器将所述光信号参数与设定参数进行比较；

[0042] 判断每种颜色激光的光信号参数是否大于所述设定参数，若是，则所述控制器的输出接口输出减少该颜色激光强度的指令，反之，则输出增大该颜色激光强度的指令。

[0043] 本发明提供的照明光源装置以及取样和控制方法，具有四种颜色的激光，激光的发光功率高，可以利用红色激光照明红色区域和区分绿色区域；利用绿色激光光源照明绿色区域和区分红色区域；利用蓝色激光光源照明蓝色区域和区分黄色区域，利用黄色激光光源照明黄色区域和区分蓝色区域，各色激光的输出强度可以调节，从而可以调节照明光的颜色。另外，各色激光是连续工作的，将各色激光按白平衡的比例混合后可形成白色照明光，改变不同颜色激光的强度应该改变混合后的照明光颜色，按比例改变各色激光的强度，即可改变混合后的照明光强度。本发明提供的照明光源装置不仅可以达到与氙灯或卤素灯相同的照明强度，且可以避免因光线中混合有红外线或紫外线而产生的高热量。混合后的照明光是通过单芯光导纤维传输到内窥镜或内镜，单芯光导纤维体积小巧柔软，使用方便。

附图说明

[0044] 图 1 为现有技术中氙灯光源的光谱示意图；

[0045] 图 2a 为本发明实施例一提供的照明光源装置的原理结构图；

[0046] 图 2b 为本发明实施例一提供的照明光源装置发出的光谱示意图；

[0047] 图 3 为本发明实施例二提供的照明光源装置的原理结构图；

[0048] 图 4 为本发明实施例三提供的照明光源装置的原理结构图；

[0049] 图 5 为本发明实施例四提供的采样及控制方法的流程图；

[0050] 图 6 为本发明实施例五提供的采样及控制方法的流程图。

[0051] 附图标记：

[0052] 801- 高放电电流密度； 802- 低放电电流密度； 1- 激光器组件；

[0053] 2- 耦合镜； 3- 单芯光导纤维； 11- 红色激光；

[0054] 12- 绿色激光； 13- 蓝色激光； 14- 黄色激光；

- | | | | |
|--------|---------------|-------------------------------|-------------|
| [0055] | 15- 红色激光器 ; | 16- 绿色激光器 ; | 17- 蓝色激光器 ; |
| [0056] | 18- 黄色激光器 ; | 4- 分光镜 ; | 5- 取样光导纤维 ; |
| [0057] | 43- 换能器驱动电源 ; | 19- 焦点 ; | 28- 聚焦点 ; |
| [0058] | 29- 插座 ; | 6- 显示屏 ; | 7- 彩色摄像头 ; |
| [0059] | 8- 电源 ; | 9- 控制器 ; | 30- 旋转电机 ; |
| [0060] | 31- 透明聚脂薄膜片 ; | 32- 输出轴 ; | 33- 接口 ; |
| [0061] | 43- 换能器驱动电源 ; | 42- 压电陶瓷换能器 ; | 41- 调整座 ; |
| [0062] | 44- 镜座 ; | 20、21、22、23、24、25、26、27- 反射镜。 | |

具体实施方式

[0063] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0064] 图 2a 为本发明实施例一提供的照明光源装置的原理结构图,图 2b 为本发明实施例一提供的照明光源装置发出的光谱示意图。本发明实施例一提供一种照明光源装置,其中包括激光器组件 1、耦合镜 2 和单芯光导纤维 3,激光器组件用于发出包含红色激光 11、绿色激光 12、蓝色激光 13 和黄色激光 14 的混合光,且各个激光的输出强度能调节;耦合镜 2 位于混合光的光路上,用于折射并汇聚混合光;单芯光导纤维 3 的一端位于耦合镜 2 的焦点 19 处,另一端用于与内窥镜或内镜连接。具体地,在使用中,耦合镜 2 的焦点 19 处设置有接口 33,单芯光导纤维 3 连接在接口 33 上。

[0065] 红色激光可用于照明红色组织和区分绿色组织;绿色激光可用于照明绿色组织和区分红色组织;蓝色激光可用于照明蓝色组织和区分黄色组织;黄色激光可用于照明黄色组织和区分蓝色组织。与现有技术比较,本发明提供的照明光源装置发出的激光中没有红外线和紫外线光谱成分,在使用过程中不会对被照明的区域产生热影响和紫外线损伤;可以选择光源输出的照明光颜色,辅助区分不同的病灶组织。实际应用中,采用单芯光导纤维传输至内窥镜或内镜,单芯光导纤维的重量轻,可以有效降低使用者在使用过程中的疲劳程度,同时还可以减小与之配套的内窥镜或内镜尺寸。各个激光的输出强度能调节便于调整混合光的颜色,增强了照明光源装置的实用性。

[0066] 对比图 2b 和图 1 可知,本发明中,红色激光 11、绿色激光 12、蓝色激光 13 和黄色激光 14 发光谱线宽度小于微米量级,没有红外线和紫外线成分,不会产生紫外线造成的细胞损伤和红外热辐射,不会在照明的同时对被照明的组织造成不必要的热影响或损伤。

[0067] 本发明实施例提供的照明光源装置,采用红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光形成的混合光,通过调整各个激光在混合光中的比例,即可调整混合光的颜色,以达到自然光的显示效果;可以有效避免因直接自然光,因而可以避免自然光中的红外线或紫外线在使用过程中产生的热量,提高了照明光源装置的使用安全性。另外,采用激光器作为光源,可以提高光源的电-光转换效率,节约电力;激光器使用寿命长,可降低维修及更换成本。

[0068] 实际应用中,单芯光导纤维 3 的直径可以为 50 微米-800 微米。本实施例中,单芯

光导纤维的直径选用为 100 微米,该尺寸的单芯光导纤维可以满足传输需要,体积也轻巧。

[0069] 激光器组件的优选实现方式为:激光器组件 1 包括红色激光器 15、绿色激光器 16、蓝色激光器 17 和黄色激光器 18,红色激光 11、绿色激光 12、蓝色激光 13 和黄色激光 14 的光路相互平行。具体地,红色激光器 15 用于发出红色激光 11;绿色激光器 16 用于发出绿色激光 12;蓝色激光器 17 用于发出蓝色激光 13;黄色激光器 18 用于发出黄色激光 14。

[0070] 激光器组件生成的混合光中的每个颜色的激光在使用过程中都应能调整输出强度,本实施例选用四个独立的激光器,便于调整各色激光的输出强度。另外,且各个颜色激光的光路相互平行,使得混合光的亮度高,照明效果好,也便于后续的聚焦和采集。

[0071] 在使用过程中,为了便于观测传输至内窥镜或内镜的混合光的亮度和颜色组成情况,可以将混合光的一部分分出以观测,具体地,本实施例采取下述方式分出混合光中的部分光线:照明光源装置还包括分光镜 4 和取样光导纤维 5,分光镜 4 位于耦合镜 2 和耦合镜 2 的焦点 19 之间,分光镜 4 与混合光的光路呈 45° 放置,分光镜 4 用于将耦合镜 2 折射的光线分为照明光和取样光;取样光导纤维 5 的材质和长度与单芯光导纤维 3 相同,取样光导纤维 5 具有接收端和输出端,接收端位于取样光的聚焦点 28,输出端用于输出取样光。

[0072] 下面介绍设置分光镜后,各色激光的传输情况,需要说明的是,由于本实施例中选用的耦合镜的尺寸的限制,还设置了反射镜,以增加四色激光的集中性,各色激光的光路历程如下:红色激光 11 由 45 度反射镜 20 和 21 反射后进入耦合镜 2。绿色激光 12 由 45 度反射镜 22 和 23 反射后进入耦合镜 2;蓝色激光 13 由 45 度反射镜 24 和 25 反射后进入耦合镜 2;黄色激光 14 由 45 度反射镜 26 和 27 反射后进入耦合镜 2。四束激光组成的混合光经过耦合镜 2 后折射,折射光线被分光镜 4 分为照明光和取样光。其中,照明光会聚到焦点 19 处,并经由单芯光导纤维光缆 3 传输。另外,取样光经由分光镜 4 反射后会聚到处于聚焦点 28 处,并经由取样光导纤维 5 传输。单芯光导纤维光缆 3 与取样光导纤维 5 中石英纤芯直径为 50 ~ 800 微米。单芯光导纤维光缆 3 的另一端与内窥镜或内镜照明光缆插座 29 相连,通过内窥镜或内镜中的导光系统将照明光传输到需要照明的地方。

[0073] 激光器的方向性好,很容易将光束聚焦成很小的焦点,因此可以采用单芯光导纤维取代现有的多束光导纤维组成的光缆作为导光手段,单芯光导纤维与现有技术的多束光导纤维组成的光缆相比,具有柔软、轻便的明显优点,可以减轻使用时的疲劳感。另外,采用本实施例提供的照明光源装置后,可以适应性改进现有的内窥镜或内镜的结构,以减小内窥镜或内镜的尺寸,从而增加内窥镜或内镜使用的安全性和便利性,以适应更小区域的照明需求。

[0074] 为便于观测从混合光中分出的那部分光线,即取样光,进一步地,照明光源装置还包括显示屏 6、彩色摄像头 7 和控制器 9,显示屏 6 上涂布有白色漫反射材料,且显示屏 6 位于取样光导纤维 5 输出的取样光的光路上,以显示输出的取样光;彩色摄像头 7 用于拍摄显示屏 6 上显示的取样光的光信号。控制器 9 具有输出接口和输入接口,输入接口与彩色摄像头 7 电性连接,用于根据彩色摄像头 7 拍摄到的光信号生成控制信号;输出接口与激光器组件 1 之间通过电源 8 电性连接,电源 8 根据输出接口输出的控制信号控制提供给激光器组件 1 的驱动电流的大小,以控制激光器组件 1 输出的激光强度的大小。

[0075] 彩色摄像头拍摄到的光信号主要包括亮度信息和颜色信息,该光信号可以经由数据线传输至电脑等设备,以便于远程监控。具体地,控制器和彩色摄像头之间采用 USB 口连

接。设置电源后,可以扩大照明光源装置的适用范围。本实施例中,激光器组件选用的是四个激光器,每个激光器都配置了一个电源,电源和相应的激光器之间都采用电缆连接。具体地,控制器和电源之间采用 USB 口连接。

[0076] 混合光被分出一部分之后,为了不影响混合光的照明效果,应保证穿过分光镜的照明光应尽量多,所以可以采取下述措施以增强分光镜的投射效果:分光镜 4 位于照明光的一面上可以涂覆有增透膜(图未示出),增透膜用于增加照明光的透过率。

[0077] 由彩色摄像头对取样光斑连续拍摄,摄像头的视频信号由电缆传输到控制器中,控制器可以采用具有 RS232 数据接口的控制器,RS232 数据接口接收的彩色摄像头拍摄的照明光斑,直接可以得到每个像素对应 RGB 数据,RGB 分别用 8 位二进制的编码,形成 256 级色分辨率。这个彩色信号的处理方法是将光斑区内的 RGB 数值分别累计求和,得到各色对应的平均值,然后将该平均值与设定的颜色参数进行比较处理,并根据比较结果控制各色激光电源输出的电流大小,进而控制各个激光器输出的激光强度大小,以得到选定而且稳定的颜色照明。与现有的技术相比较,本发明可以选择照明光的颜色,从而可以辅助使用者更清楚地观察不同组织的边界和病灶组织。将摄像头拍摄的光信号反馈至控制器,可以实现根据显示结果调整各色激光的输出强度,提高了照明光源装置输出的稳定性。另外,在实际应用中,控制器还可以通过与激光治疗设备连接以控制照明光源装置的开和关,以在配合激光治疗应用操作中,在接收到激光治疗机输出激光的信号时,关闭影响治疗观察效果的照明光源,以避免照明光和治疗激光同时使用产生的不良影响。

[0078] 本发明实施例一提供的照明光源装置,采用激光器作为光源,可以选择不包括红外线和紫外线的可见光波长的激光器组成照明光源,与现有技术比较,在相同的照度下,光源发出的热量最小,成为没有红外辐射的“冷”光源,也避免了因光源发热而对被照射区域产生的伤害。采用能够发出红色、绿色、蓝色和黄色的激光器组件,可以调整光源照明光的颜色,从而可以辅助区分不同颜色的人体组织,方便对病灶的观察。另外,激光的方向性好,易于经由单芯光导纤维传输,且单芯光导纤维直径小,可以减小与之配套的内窥镜或内镜中传输照明光那部分部件的尺寸,整个照明光源装置质量轻便,体积小,便于使用。

[0079] 图 3 为本发明实施例二提供的照明光源装置的原理结构图。本发明实施例二在实施例一的技术方案基础之上,优选的是,照明光源装置还包括旋转电机 30 和透明聚脂薄膜片 31,旋转电机 30 位于耦合镜 2 的入射光路上,透明聚脂薄膜片 31 安装在旋转电机 30 的输出轴 32 上,各个激光器输出的激光经由圆形透明聚脂薄膜片 31,到达耦合镜 2,旋转电机 30 的转速大于或等于 400 转/分。

[0080] 本实施例提供了安装在高速旋转电机轴上的圆形透明聚脂薄膜片,混合光在进入耦合镜前,先经过由旋转电机带动而旋转的透明聚脂薄膜片,由于透明聚脂薄膜片的分子结构和厚度的不均匀性,使各色激光在通过高速旋转的透明聚脂薄膜片时,会使各色光束不同径向分布的光线路径和方向发生微小的变化,从而使光束产生的激光散斑和不同波长激光间的干涉快速变化,形成均匀的分布,消除激光特有的散斑和干涉造成的不利影响。

[0081] 四色激光器的类型有多种选择,优选的是:红色激光器 15 为半导体激光器,红色激光的波长为 630-670nm;和/或绿色激光器 16 为半导体激光泵浦固态激光器,绿色激光的波长为 510-550nm;和/或蓝色激光器 17 为半导体激光泵浦固体倍频激光器,蓝色激光的波长为 430-475nm;和/或黄色激光器 18 为半导体泵浦固体双波长和频激光器,黄色激

光的波长为 575–600nm。

[0082] 以同时选用上述四种类型的激光器为例进行下述说明：红色激光器发出的波长范围为 630nm ~ 670nm，红色激光器可以是半导体激光器。绿色激光器发出的波长范围为 510nm ~ 550nm，绿色激光器可以是半导体泵浦固体晶体，倍频 532nm 的固态激光器，其中固体晶体可以是 Nd:YAG 或 Nd:VOY4 或 Nd:GdVO4 或 Yb:YAG 固体晶体。蓝色激光器发出的波长范围为 430nm ~ 475nm，蓝色激光器可以是半导体泵浦固体倍频激光器，波长 473nm，其中固体晶体可以是 Nd:YAG 或 Nd:VOY4 或 Nd:GdVO4 或 Yb:YAG 固体晶体。黄色激光器可以是半导体泵浦固体双波长和频激光器，波长 589nm，其中激光晶体可以是 Nd:YAG 或 Nd:VOY4 或 Nd:GdVO4 或 Yb:YAG 固体晶体，和频晶体可以是 LiNbO3 或 LBO。红色激光器、绿色激光器、蓝色激光器和黄色激光器的输出总激光功率的范围是 50 ~ 1000mW，由于激光器亮度高，而且电光转换效率很高，所以只需十毫瓦级到百毫瓦级的激光功率输出便可以实现足够的照明，在能耗上比现有的冷光源要节省上百倍。

[0083] 进一步地，白色漫反射材料为玻璃微球、细磨砂玻璃、白色颜料或白色纸张。

[0084] 耦合进入取样光导纤维的照明光经过与单芯光导纤维同样长度传输后投射到利用玻璃微球、细磨砂玻璃、白色颜料或白色纸张作为白色漫反射材料的白色漫反射取样显示屏上后，形成包含照明光亮度和颜色信息在内的取样照明光斑。

[0085] 本发明实施例二提供的照明光源装置，可以有效消除激光散斑和干涉对照明均匀性的影响，且实现方式简单，效果好。

[0086] 图 4 为本发明实施例三提供的照明光源装置的原理结构图。本发明实施例三与实施例二的不同之处在于消除激光散斑和干涉对照明均匀性的实现方式不同，在实施例三中，照明光源装置还包括震动器，震动器包括调整座 41、压电陶瓷换能器 42 和换能器驱动电源 43；压电陶瓷换能器 42 的一端与调整座 41 固定连接，另一端与耦合镜 2 固定连接，以带动耦合镜 2 震动；换能器驱动电源 43 与压电陶瓷换能器 42 电性连接。具体地，压电陶瓷换能器 42 为圆筒形，且安装在耦合镜的镜座 44 和调整座 41 之间。

[0087] 在本实施例中，换能器驱动电源为压电陶瓷换能器提供电能。本实施例提供了采用震动耦合镜消除激光散斑和干涉对照明均匀性的影响，震动器用于产生耦合镜轴向位移，通过该耦合镜的各色激光光束的焦点随震动发生微小变化，从而使耦合进入单芯光导纤维光缆和取样单芯光导纤维输出的照明光束所产生的激光散斑分布不断地变化，相互叠加，形成均匀的照明光。震动器的驱动采用压电陶瓷换能器，震动器的震动周期应该小于人眼的视觉暂留时间，即压电陶瓷换能器的驱动频率应该大于 25HZ。压电陶瓷换能器 42 由电缆连接到换能器驱动电源 43。

[0088] 本实施例中未介绍的内容，可以参见本发明的其他实施例。

[0089] 本发明实施例三提供的照明光源装置，可以有效消除激光散斑和干涉对照明均匀性的影响，且结构简单，性能可靠。

[0090] 图 5 为本发明实施例四提供的采样及控制方法的流程图。本发明实施例四提供一种取样和控制方法，其优选的是采用本发明任意实施例所提供的照明光源装置，所述取样和控制方法包括：

[0091] 步骤 41、采用照明光源装置的激光器组件发出包含红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的混合光。

[0092] 步骤 42、采用照明光源装置的耦合镜聚焦混合光。

[0093] 步骤 43、采集混合光的光信号。

[0094] 步骤 44、将采集到的光信号反馈给激光器组件，以调节各个激光的输出强度。

[0095] 为了减少光导纤维对不同波长激光传输效率不同引起的颜色变化，本实施例采用分光镜和取样光导纤维补偿色彩失真，具体地，步骤 43 包括：采用照明光源装置的分光镜将耦合镜折射的光线分为照明光和取样光；采用照明光源装置的取样光导纤维的接收端接收取样光，取样光导纤维的输出端输出取样光的光信号，并显示在照明光源装置的显示屏上。

[0096] 本发明实施例四提供的取样和控制方法，采用分光镜和取样光导纤维补偿色彩失真，减少了单芯光导纤维对不同波长激光传输效率不同引起的颜色变化，分光镜用于将混合光分为照明光和取样光，分光镜安装在耦合镜与单芯光导纤维之间，且与混合光的光路成 45 度角，分光镜位于单芯光导纤维的一面镀有可见光范围的增透膜。采用一取样传输光导纤维来传输取样照明光，由耦合镜会聚的取样混合激光经 45 度分光镜反射后在其焦点处进入取样光导纤维，取样光导纤维的直径和材质及长度与照明光导纤维一样，以减小取样光和照明光的误差。取样光导纤维取出的取样光显示在显示屏上，分光镜用于反射该取样光的一面不涂布增透膜，实际应用中大约 4% 的混合光被反射，这些取样光可以作为控制器的输入信号。另外取样光和照明光具有同样的会聚角，从而使得进入取样光导纤维和单芯光导纤维的光线的耦合效率基本相同。本发明实施例四提供的取样和控制方法，能够根据采集到的取样光的信号，控制激光器组件输出的激光强度，提高了照明光源装置的稳定性。

[0097] 图 6 为本发明实施例五提供的采样及控制方法的流程图。本发明实施例五在实施例四的技术方案基础之上，进一步地，步骤 44 包括：

[0098] 步骤 441、采用照明光源装置的彩色摄像头，拍摄显示屏上显示的取样光的光信号。

[0099] 步骤 442、将拍摄到的光信号传输至照明光源装置的控制器。

[0100] 步骤 443、控制器将光信号参数与设定参数进行比较。

[0101] 所谓设定的参数根据实际需要的不同而不同，比如，在需要照明红色区域时，可以将混合光的颜色调整为红色，根据需要进行设定即可。

[0102] 步骤 444、判断每种颜色激光的光信号参数是否大于设定参数，若是，则控制器的输出接口输出减少该颜色激光强度的指令，若否，则输出增大该颜色激光强度的指令。

[0103] 在本实施例中，控制器可以采用现有技术中具有 RS232 数据接口的控制器，RS232 数据接口接收的彩色摄像头拍摄的照明光斑，直接可以得到每个像素对应 RGB 数据，RGB 分别用 8 位二进制的编码，形成 256 级色分辨率。这个彩色信号的处理方法是将光斑区内的 RGB 数值分别累计求和，得到各色对应的平均值，然后将该平均值与设定的颜色参数进行比较处理，并根据比较结果控制各色激光电源输出的电流大小，进而控制各个激光器输出的激光强度大小，以得到选定而且稳定的颜色照明。

[0104] 本发明实施例五提供的取样和控制方法，采用彩色摄像头拍摄显示在显示屏上的取样光、并将拍摄到的光信号传输至控制器，该方式结构简单，性能可靠，实时性好。

[0105] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽

管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

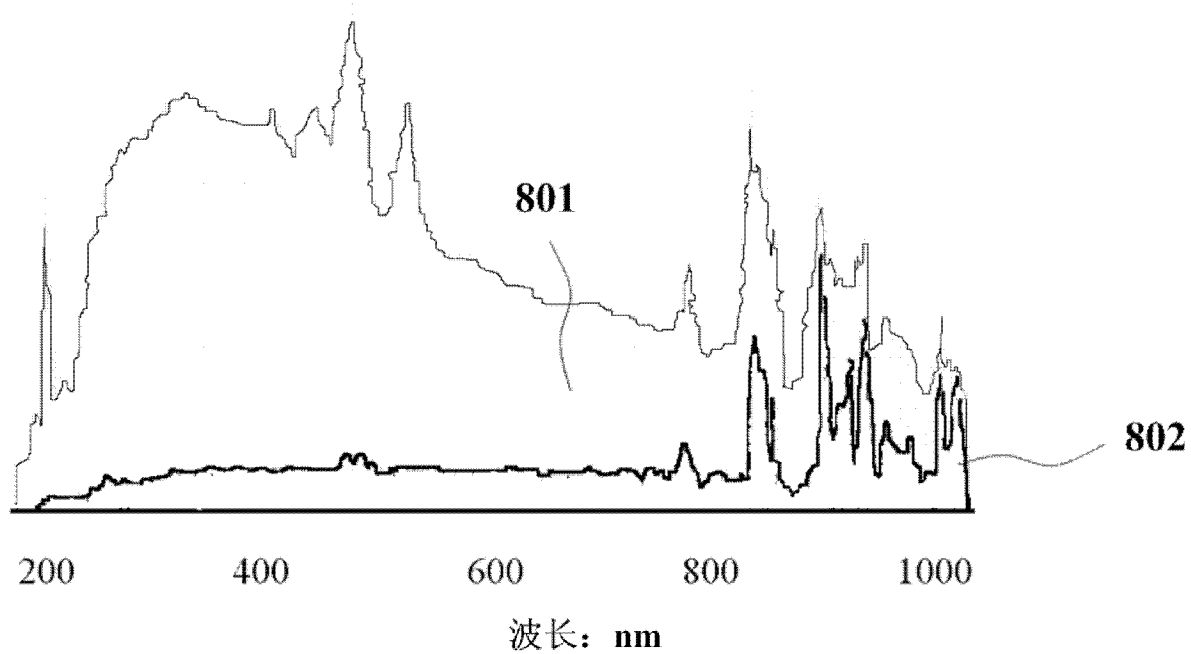


图 1

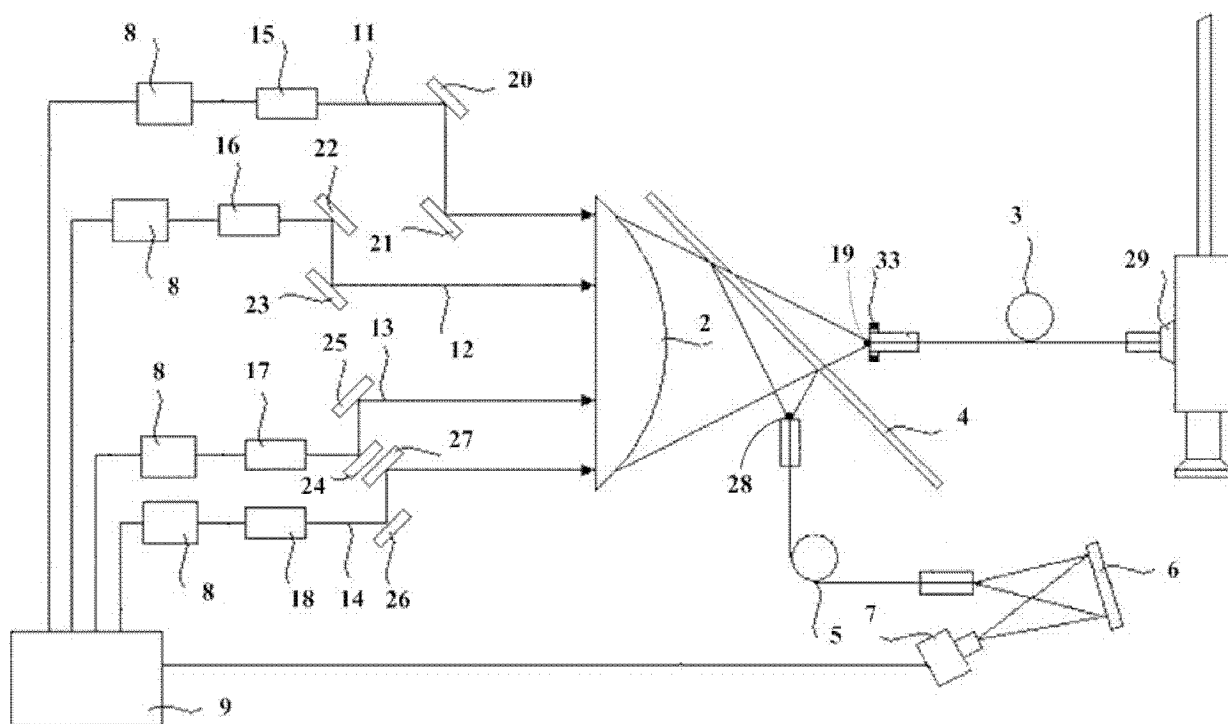


图 2a

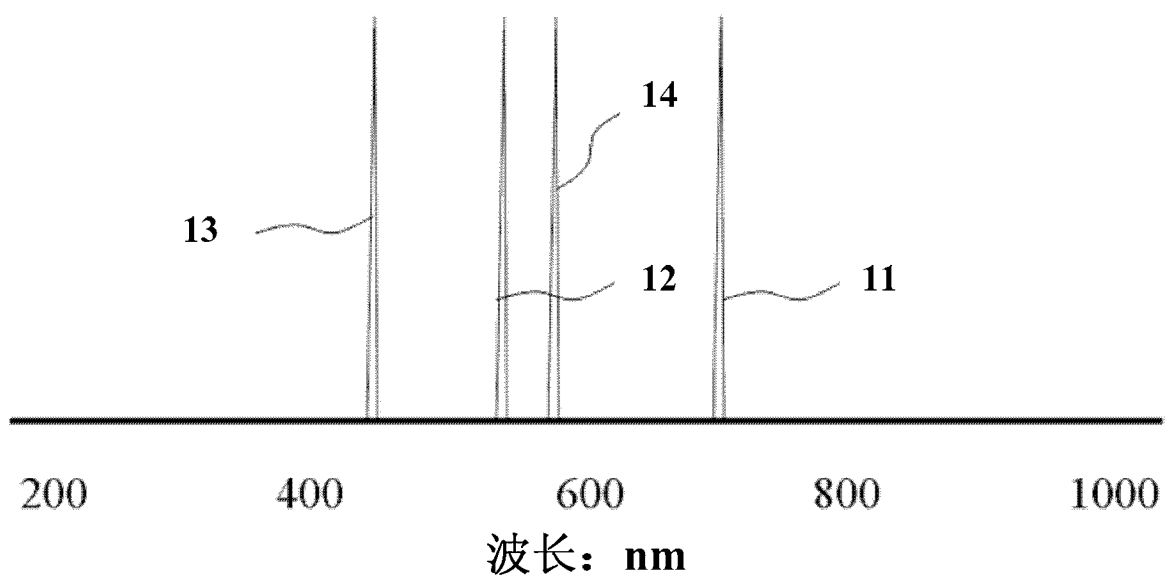


图 2b

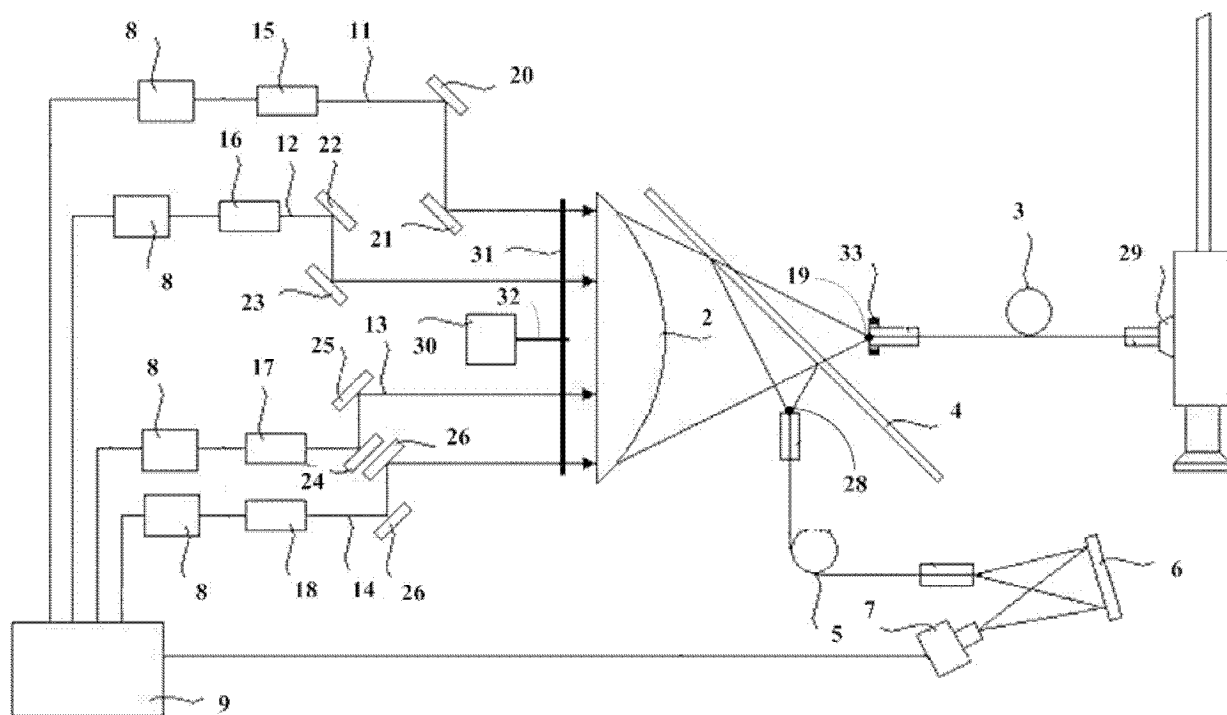


图 3

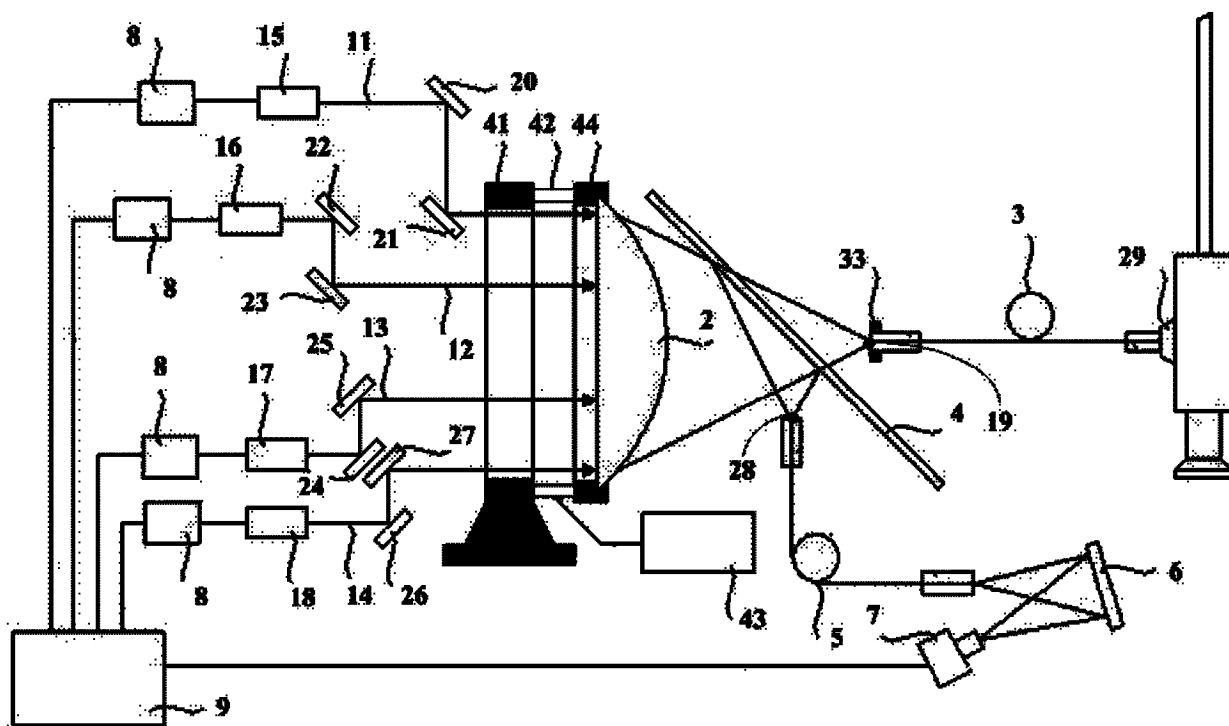


图 4

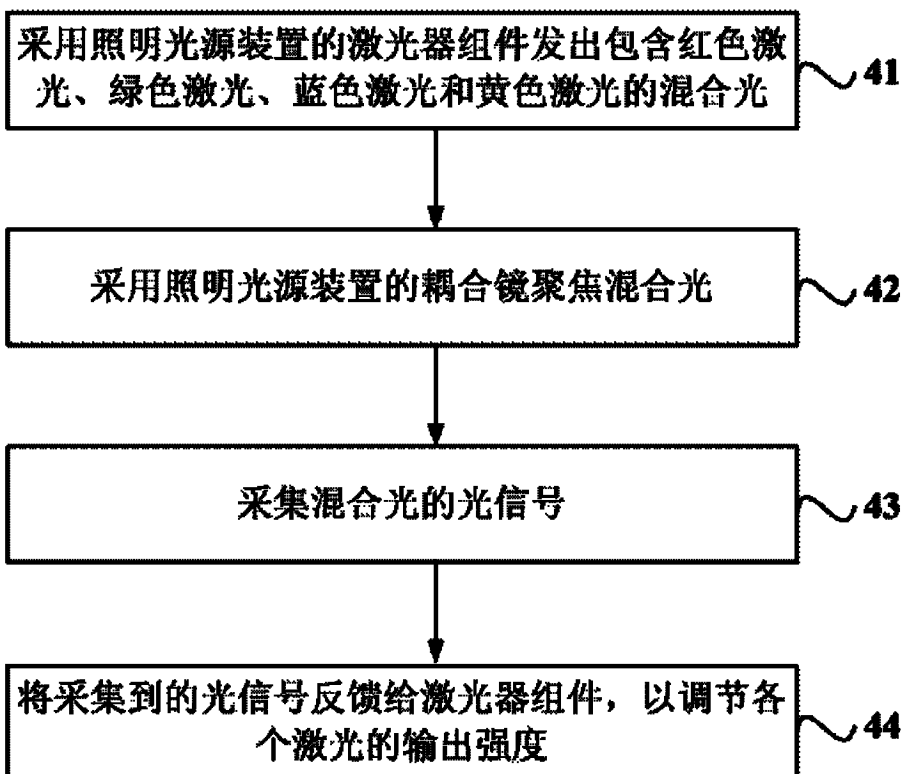


图 5

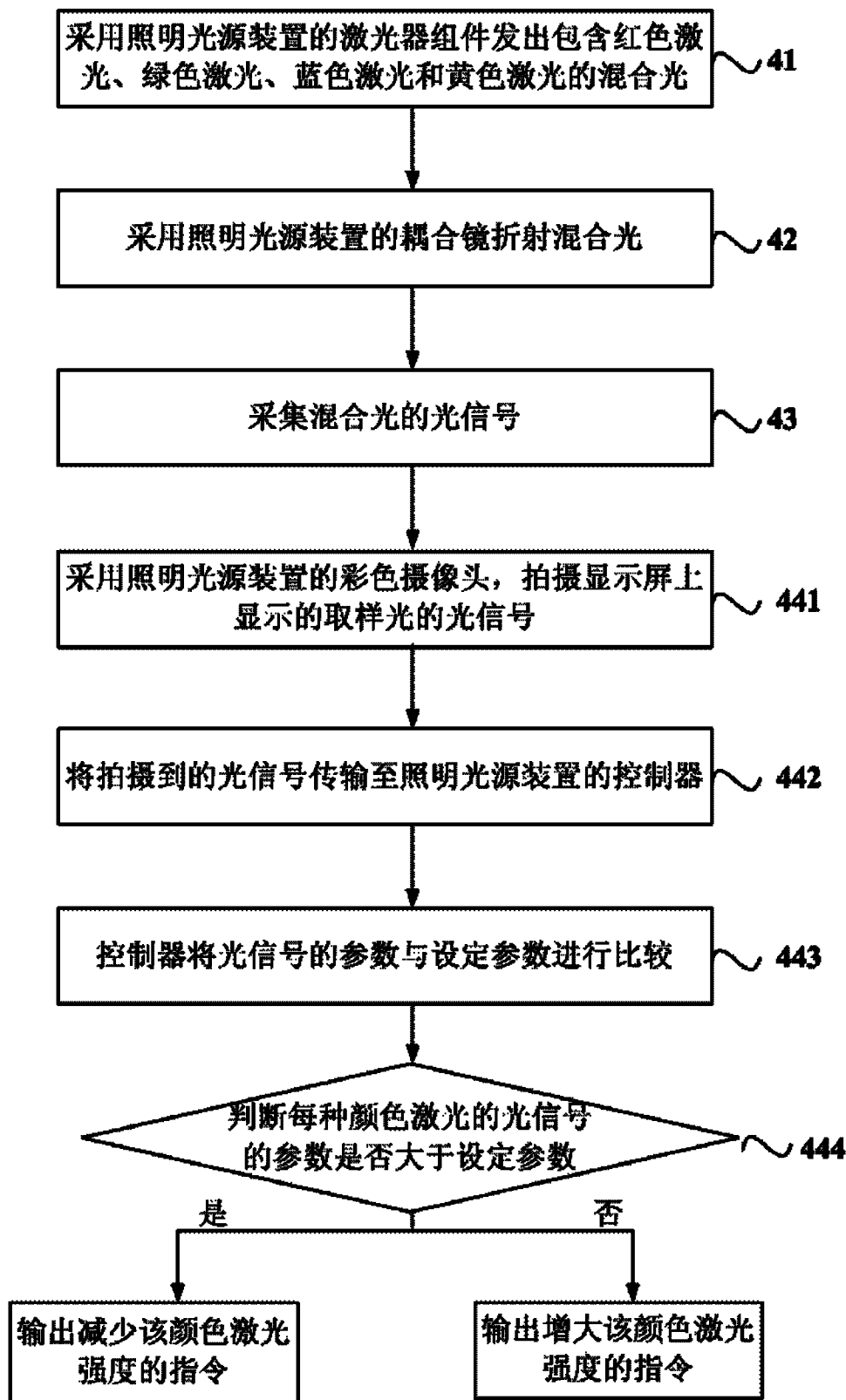


图 6

专利名称(译)	照明光源装置以及取样和控制方法		
公开(公告)号	CN102499615A	公开(公告)日	2012-06-20
申请号	CN201110288832.4	申请日	2011-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	首都医科大学		
申请(专利权)人(译)	首都医科大学		
当前申请(专利权)人(译)	首都医科大学		
[标]发明人	梁志远		
发明人	梁志远		
IPC分类号	A61B1/00 A61B17/94 H01S5/06 F21V13/00 F21W131/20		
代理人(译)	王庆龙		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种照明光源装置以及取样和控制方法，其中照明光源装置包括：激光器组件，用于发出包含红色激光、绿色激光、蓝色激光和黄色激光的混合光，且各个激光的输出强度能调节，从而可以调节照明光的颜色；耦合镜，位于所述混合光的光路上，用于折射并汇聚所述混合光；单芯光导纤维，所述单芯光导纤维的一端位于所述耦合镜的焦点处，另一端用于与内窥镜或内镜连接。本发明提供的照明光源装置不仅可以达到与氙灯或卤素灯相同的照明强度，且可以避免因光线中混合有红外线或紫外线而产生的高热量。另外，混合后的照明光是通过单芯光导纤维传输到内窥镜或内镜，单芯光导纤维体积小巧柔软，使用方便。

