



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104083144 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201310617018. 1

审查员 喻赛男

(22) 申请日 2013. 11. 28

(73) 专利权人 北京华科创智健康科技股份有限公司

地址 100195 北京市海淀区闵庄路 3 号清华科技园 26 号楼

(72) 发明人 周智峰 段海峰 邹慧玲

(51) Int. Cl.

A61B 1/07(2006. 01)

A61B 1/00(2006. 01)

A61B 1/04(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 平 3-109515 A, 1991. 05. 09,

CN 101175435 A, 2008. 05. 07,

US 6473116 B1, 2002. 10. 29,

JP 昭 57-84419 A, 1982. 05. 26,

US 5868666 A, 1999. 02. 09,

CN 101449962 A, 2009. 06. 10,

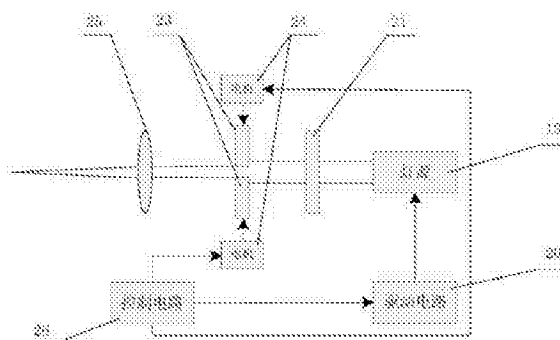
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种电子内窥镜图像区域亮度控制的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种电子内窥镜图像区域亮度控制的方法和装置,该方法通过设计组装专用导光光缆和光源装置的照明视窗独立调光机构,分别调整内镜照明视窗的照明光亮度,达到内镜视场局部区域亮度调整的目的。根据本发明方法,提供一种内镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的光源装置及电子内窥镜装置。



1. 一种电子内窥镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的方法, 包括:

配置导光光缆导入端光纤, 根据内镜前端部照明视窗数量和分布, 设置导光光缆导入端光纤布局;

调整光源装置的光阑, 从而控制光源装置出射光通量区域;

配置光源装置的聚光镜, 从而使光源装置光阑和导光光缆入射端面关于聚光镜光学系统共轭;

测量照明光区域亮度, 并且根据采集的内镜测量图像, 分析计算图像区域亮度分布, 控制光源装置光阑位置, 并调制内镜视场内亮度分布;

其特征在于, 所述光阑包括光阑叶片和调节电机;

所述光阑叶片由多片完全相同的扇形不透光片组成;

所述调节电机包括与光阑叶片分别相对应的直线位移电机, 分别驱动控制光阑叶片进行直线位移, 当光阑叶片向偏离光路中心方向移动时, 光阑叶片遮光部分减少, 光线通光口径增加, 照明光亮度增加, 当光阑叶片向接近光路中心方向移动时, 光阑叶片遮光部分增加, 光线通光口径降低, 照明光亮度减弱, 光阑叶片分别动作, 能够实现照明光路上各个区域的通光量分别控制调整。

2. 一种电子内窥镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的装置, 包括:

导光光缆部件, 其能够完成入射光缆耦合光和光缆输出照明的区域对应耦合传输;

光源装置区域光通量调节光阑, 其能够完成光源装置输出光区域控制调节功能;

照明光区域亮度测量控制模块, 其能够完成被测病灶图像区域亮度测量计算、光阑控制功能;

其特征在于, 所述光源装置区域光通量调节光阑包括光阑叶片和调节电机;

所述光阑叶片由多片完全相同的扇形不透光片组成;

所述调节电机包括与光阑叶片分别相对应的直线位移电机, 分别驱动控制光阑叶片进行直线位移, 当光阑叶片向偏离光路中心方向移动时, 光阑叶片遮光部分减少, 光线通光口径增加, 照明光亮度增加, 当光阑叶片向接近光路中心方向移动时, 光阑叶片遮光部分增加, 光线通光口径降低, 照明光亮度减弱, 光阑叶片分别动作, 能够实现照明光路上各个区域的通光量分别控制调整。

3. 一种摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的电子内窥镜系统, 包括:

内镜镜体, 具有前端部, 其包括照明光学系统和摄像光学系统以及导光光缆、插入部;

光源装置, 具有照明灯源, 其射出内窥镜系统所需照明光, 聚集光的聚光部, 配置在灯源出射光的光轴上, 将灯源发出的光耦合到导光光缆; 根据所述前端部的照明视窗数量和分布, 设置导光光缆导入端光纤布局;

调光光阑, 其能够完成光源装置出射光的区域控制调整; 所述调光光阑和导光光缆入射端面关于聚光镜光学系统共轭;

图像处理器, 其能够根据采集的内镜测量图像, 分析计算图像区域亮度分布, 控制光源装置光阑位置, 并调制内镜视场内亮度分布;

显示器, 显示图像处理器处理后的内镜图像;

其特征在于, 所述调光光阑包括光阑叶片和调节电机;

所述光阑叶片由多片完全相同的扇形不透光片组成;

所述调节电机包括与光阑叶片分别相对应的直线位移电机,分别驱动控制光阑叶片进行直线位移,当光阑叶片向偏离光路中心方向移动时,光阑叶片遮光部分减少,光线通光口径增加,照明光亮度增加,当光阑叶片向接近光路中心方向移动时,光阑叶片遮光部分增加,光线通光口径降低,照明光亮度减弱,光阑叶片分别动作,能够实现照明光路上各个区域的通光量分别控制调整。

4. 根据权利要求3所述的电子内窥镜系统,其特征在于,所述导光光缆由光纤原丝组成,根据所述前端部照明视窗数量和照明亮度需要,所述导光光缆的出射端分为相应数量的分支,所述导光光缆的入射端光缆排布根据出射端分支分别呈扇形集中分布在所述导光光缆的入射端面上。

5. 根据权利要求3所述的电子内窥镜系统,其特征在于,所述前端部照明视窗数量为3。

6. 根据权利要求3所述的电子内窥镜系统,其特征在于,所述光阑叶片由4片完全相同的90度扇形不透光片组成。

一种电子内窥镜图像区域亮度控制的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉医疗电子内窥镜成像检查技术领域,尤其适用于电子内窥镜光源装置及内镜分区域独立控制调整照明技术,以及采用这种照明技术的电子内窥镜系统。

背景技术

[0002] 电子内窥镜是现代医疗检查必不可少的仪器之一,它直接用来观察人体内脏器官的组织形态,对于癌症的早期诊断具有重要意义。

[0003] 现代电子内窥镜系统广泛使用照射照明光来获得体腔内的内窥镜图像的内窥镜装置。在这种内窥镜系统中,内镜插入部前端部装配有摄像头,使用导光光缆将来自光源装置的照明光导入到体腔内,并通过反射光拍摄被摄体,通过视频处理器对摄像信号进行图像处理,从而在观察监视器上显示内窥镜图像,来观察患部等观察部位。

[0004] 内窥镜光源装置为使从高强度灯发出的照明光被聚光透镜聚光,并入射到导光光缆,通常为光纤束的入射端面上。导光光缆贯穿插入在操作部和插入部中,并延伸设置到插入部的前端部,由导光光缆引导的照明光从导光光缆的前端面射出,从插入部的前端部照射到观察对象上。为适应摄像头大视场成像的需求,导光光缆在内镜插入部前端部分为二个以上的出射窗,排布在摄像头周围,使照明光均匀的投射到摄像头全视场,由于照明光亮度需随着电子内窥镜的类型和观察位置变化而调整适应,所以光源装置一般装配有用于机械地调节光量的光圈装置。现有技术中,文献 1(中国发明专利申请号 200810178773.3)提出的一种包括由部分切口的部分和与该部分切口的部分形成整体的臂部分组成的光阑,其具有使所有来自光源灯的光都被阻挡的尺寸;以及可与所述臂部分机械连接的电机,电机旋转、以围绕臂部分的顶部转动光阑,从而调节照明量。

[0005] 文献 1 等提出的光源设备亮度调节方式均是控制入射到光缆的总光通量,导光光缆无论在内镜插入部前端部摄像头周围分布几个照明窗,各输出照明窗亮度变化随着入射光的明暗变化同时相应改变。但在内镜检查时,全视场区域内被检体距离物镜的距离不会完全相同、不同组织被检区的反光特性不完全相同,例如在检测大肠那样的管腔物的褶皱里侧病变时,由于被检测管腔壁凹凸不平,导致视场内不同区域的图像亮度特性不一致,有些区域亮度已经饱和的同时,有些区域照明还不充足,造成图像明暗不均,增加医生观察诊断困难,这种图像明暗不均的情况仅通过光源装置亮度调节校正无法克服。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的上述技术问题,本发明目的是针对医疗电子内窥镜采集图像亮度不均匀的问题,克服现有电子内窥镜光源装置无法调整内镜摄像头视场局部区域照明亮度的不足,提供一种内镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的方法,该方法通过设计组装专用导光光缆和光源装置的照明视窗独立调光机构,分别调整内镜照明视窗的照明光亮度,达到内镜视场局部区域亮度调整的目的。根据本发明方法,提供一种内镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的光源装置及电子内窥镜装置。

[0007] 根据本发明实施例的一个方面,本发明提供配置导光光缆导入端光纤,根据内镜前端部照明视窗数量和分布,设置导光光缆导入端光纤布局;调整光源装置的光阑,从而控制光源装置出射光通量区域;配置光源装置的聚光镜,从而使光源装置光阑和导光光缆入射端面关于聚光镜光学系统共轭;测量照明光区域亮度,并且根据采集的内镜测量图像,分析计算图像区域亮度分布,控制光源装置光阑位置,并调制内镜视场内亮度分布。

[0008] 根据本发明实施例的另一个方面,本发明提供一种电子内窥镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的装置,包括:导光光缆部件,完成入射光缆耦合光和光缆输出照明的区域对应耦合传输;光源装置区域光通量调节光阑,完成光源装置输出光区域控制调节功能;照明光区域亮度测量控制模块,完成被测病灶图像区域亮度测量计算、光阑控制功能。

[0009] 根据本发明实施例的又一个方面,本发明提供一种摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的电子内窥镜系统,包括:内镜镜体,具有前端部,其包括照明光学系统和摄像光学系统以及导光光缆、插入部等部分;光源装置,具有照明灯源,其射出内窥镜系统所需照明光,聚集光的聚光部,配置在灯源出射光的光轴上,将灯源发出的光耦合到导光光缆;调光光阑,完成光源装置出射光的区域控制调整;图像处理器,完成系统控制、摄像头驱动、图像采集、视场照明亮度分布测量计算、光阑控制测量选择功能;显示器,显示图像处理器处理后的内镜图像。

[0010] 本发明的有益效果是:采用内窥镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的方法,通过电子内窥镜图像处理装置的图像分析计算测量视场内亮度分布特征,设计光源装置光阑、聚光镜和导光光缆及彼此间关系,分区域调节光源装置出射光亮度,提高内镜采集图像的视觉质量,提高内镜病变诊断效果。

附图说明

[0011] 图1为具有本发明方式的电子内窥镜系统整体结构示意图。

[0012] 图2为一种实施例的导光光缆光纤丝封装及端面排布示意图。

[0013] 图3为一种实施例的光源装置主要组成部分的概略结构组成示意图。

[0014] 图4为一种实施例的光源装置光阑组成结构示意图。

[0015] 图5为一种实施例的导光光缆入射端面、聚光镜和光阑的位置关系示意图。

[0016] 图6为一种实施例的导光光缆入射端面光纤原丝分布与光阑叶片相对聚光镜组成像后的光阑叶片位置关系示意图。

具体实施方式

[0017] 下面,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0018] 图1为具有本发明方式的电子内窥镜系统整体结构示意图。

[0019] 如图1所示,本实施例电子内窥镜装置具有:作为观察部的内镜镜体1,内窥镜图像处理装置2,光源装置3的显示监视器4。

[0020] 在图1中,内镜镜体1具有插入到体腔内的细长的插入部5,并在该插入部5的前端部6内置有照明单元7和摄像单元8。在插入部5内有传送照明光光导光缆9,光导光缆9的出射端根据内镜前端部照明视窗数量相应分支照明,入射端的连接器10与光源装置3自由拆装地连接。

[0021] 内窥镜图像处理装置 2 经由连接器 11 连接在内窥镜 1 上。图像处理装置 2 在内部具有用于驱动内窥镜 1 内的摄像传感器驱动器 12, 摄像头视频信号 A/D 转换存储器 13, 将图像信号转换为数字信号存储, 图像处理装置 2 还具有亮度信号处理部分 14 和颜色信号处理部分 15, 作为用于获得彩色图像的信号电路, 具有图像亮度分析部分 16, 用于分析计算图像亮度区域分布特征, 传送至光源装置 3 控制亮度输出, 具有图像视频信号合成部分 17, 合成标准图像信号传输至监视器 4 显示图像, 核心处理器 18, 负责图像处理装置 2 的计算管理。

[0022] 光源装置 3 通过连接器 10 与内镜镜体 1 连接, 将照明光导入内镜导光光缆 9, 具有: 灯源 19, 为内窥镜系统提供照明光源; 驱动电路 20, 控制灯源的点亮关闭; 红外线截止滤光片 21, 其滤除灯源 19 出射的光的红外线; 光阑装置 22, 由多个叶片 23 和驱动电机 24 组成, 分别控制照明光路上不同部分的通光量; 聚光镜组件 25, 由一组光学镜片组成, 将灯源发出的光耦合进入导光光缆 9; 控制电路 26, 控制驱动电机 24 动作, 调节输出光亮度, 管理光源装置 3 的各部件指令执行。

[0023] 图 2 为一种实施例的导光光缆光纤丝封装及端面排布示意图, 相当于图 1 中导光光缆 9 的结构示意图。

[0024] 在图 2 中, 导光光缆 9 由直径几十微米的光纤原丝 27 组成, 光纤原丝的数量越多, 传递的光通量越大, 照明视场内亮度也越大。根据内镜前端部 6 照明视窗数量和照明亮度需要, 导光光缆 9 出射端分为相应数量的分支, 导光光缆 9 的入射端光缆排布根据出射端分支分别呈扇形集中分布在导光光缆 9 入射圆端面上。

[0025] 图 2 中 a 视图是一内镜前端部 6 照明视窗数为 3 的导光光缆出射分支示意图, b 视图是 3 分支导光光缆光纤原丝在入射端面的组装分布示意图, 图中所示三个分支光纤原丝数量相同, 在圆端面上呈扇形均布, 若分支光纤原丝数量不同, b 视图中扇形角度做相应改变。c 视图是 2 分支导光光缆光纤原丝在入射端面的组装分布示意图, d 视图是 4 分支导光光缆光纤原丝在入射端面的组装分布示意图。从视场照明均匀的需要讲, 内镜前端部 6 照明视窗数越多, 控制各视窗照明亮度达到全视场均匀照明的效果越好, 但照明视场增多, 势必增加照明光路系统的复杂性和体积, 进而增加内镜前端部 6 的直径, 这是内镜检查所必须避免的, 因此内镜照明视窗不能无限增加。

[0026] 图 3 为一种实施例的光源装置主要组成部分的概略结构组成示意图, 相当于图 1 中的光源装置 3。

[0027] 在图 3 中, 灯源 19 发出的恒定亮度平行光首先通过光路中的红外截止滤光片 21, 滤除光线中红外光, 避免红外光照射内镜前端部, 引起温度升高灼伤患者或摄像头产生热噪声, 干扰成像质量, 透过的可见光入射到光阑装置 22 上, 经光阑限通光口径调光后, 经聚光镜组件 25 汇聚入射到导光光缆 9 的入射端面。光阑装置 22 动作控制由驱动电机 24 驱动光阑叶片 23 直线平移实现。

[0028] 图 4 为一种实施例的光源装置光阑组成结构示意图, 相当于图 3 中光阑装置 22 的组成结构示意图。

[0029] 在图 4 中, 光阑叶片 23 由 4 片完全相同的 90 度扇形不透光片组成, 分别为 23a、23b、23c、23d, 直线位移电机 24a、24b、24c、24d 分别驱动控制光阑叶片 23a、23b、23c、23d 按图示方向平移, 当光阑叶片 23 向偏离光路中心方向移动时, 光阑叶片 23 遮光部分减少, 光

线通光口径增加,照明光亮度增加,当光阑叶片 23 向接近光路中心方向移动时,光阑叶片 23 遮光部分增加,光线通光口径降低,照明光亮度减弱,23a~23d 分别动作,可实现照明光路上四个区域的通光量分别控制调整。

[0030] 图 5 为一种实施例的导光光缆入射端面、聚光镜和光阑的位置关系示意图。

[0031] 在图 5 中,根据本发明的实现方法,导光光缆 9 的入射端面和光阑叶片 23 相对于聚光镜组件 25 呈光学共轭成像关系,即光阑叶片 23 经聚光镜组件 25 后,成像位置恰好是导光光缆 9 入射端面位置。设聚光镜组 25 的等效焦距为 f ,光阑叶片 23 相对于聚光镜组 25 的物距为 L ,导光光缆 9 入射端面相对于聚光镜组 25 的像距为 l ,则光阑叶片 23、聚光镜组 25 和导光光缆 9 入射端面的相对位置关系满足:

$$[0032] \quad \frac{1}{L} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f} \quad 1$$

[0033] 在内窥镜系统中,灯源 19 发出的平行光口径一般远大于导光光缆 9 入射端的口径,因此,为了有效利用灯源 19 发出的照明光,聚光镜组 25 需设计为缩束聚光系统,使光阑叶片 23 位置最大出射光口径经聚光镜组 25 成像后的像面直径小于导光光缆 9 的入射端面直径,设光阑叶片 23 位置最大出射光口径 D ,导光光缆 9 的入射端面直径 d ,则光阑叶片 23、聚光镜组 25 和导光光缆 9 入射端面的相对位置关系同时满足:

$$[0034] \quad \frac{L}{f} = \frac{d}{D} \quad 2$$

[0035] 图 6 为一种实施例的导光光缆入射端面光纤原丝分布与光阑叶片相对聚光镜组成像后的光阑叶片位置关系示意图。

[0036] 在图 6 中,实线图案表示导光光缆 9 的入射端面光纤原丝分布,虚线图案表示光阑叶片 23 经聚光镜组 15 后在导光光缆 9 入射端面位置的成像,如图中所示,光阑叶片 23 设计为 4 个独立驱动的 90° 扇形形状。

[0037] 图 6 中 a 视图表示导光光缆 9 出射端没有分支的情况,即内镜前端部 3 照明视窗为 1,此时照明端只有一束照明光,不存在照明局部区域调整的情况,导光光缆 9 的入射端面光纤装配分布无需分区,平移驱动光阑叶片 23a~23d 的任意一个,可实现对照明光的亮度控制,增加光阑叶片 23 的调节数量,可增加亮度调节的动态范围。

[0038] 图 6 中 b 视图表示导光光缆 9 出射端有 2 个分支的情况,即内镜前端部 3 照明视窗为 2,此时照明端有 2 束照明光,可分别进行照明亮度调整,导光光缆 9 的入射端面光纤装配分布按出射端分支光纤分为 2 个区域,与光阑叶片 23 相对聚光镜组 25 的共轭像位置关系如图中所示,光阑叶片 23a、23b 控制导光光缆 9 分支 1 的入射光通量,光阑叶片 23c、23d 控制导光光缆 9 分支 2 的入射光通量,控制光阑叶片 23a、23b 或 23c、23d 相对光轴中心的位置,可分别控制导光光缆 9 分支 1、分支 2 的入射光通量,实现内镜前端部 3 照明光的 2 区域亮度独立调整。

[0039] 图 6 中 c 视图表示导光光缆 9 出射端有 3 个分支的情况,即内镜前端部 3 照明视窗为 3,此时照明端有 3 束照明光,可分别进行照明亮度调整,导光光缆 9 的入射端面光纤装配分布按出射端分支光纤分为 3 个扇形区域,与光阑叶片 23 相对聚光镜组 25 的共轭像位置关系如图中所示,光阑叶片 23a、23b 控制导光光缆 9 分支 1、2 的入射光通量,光阑叶片 23c 控制导光光缆 9 分支 1、3 的入射光通量,23d 控制导光光缆 9 分支 2、3 的入射光通量,控制

光阑叶片 23a、23b 相对光轴中心的位置,可分别控制导光光缆 9 分支 1、分支 2 的入射光通量,实现内镜前端部 3 照明光的 1、2 区域亮度独立调整。当内镜前端部 3 照明光的 3 区域亮度需独立调整时,需对光阑叶片 23 进行组合控制,如内镜前端部 3 照明光的 3 区域亮度需增加,则导光光缆 9 入射分支 3 的入射光通量需增加,控制光阑叶片 23c 向偏离光路中心方向移动时,光阑叶片 23c 遮光部分减少,导光光缆分支 1、3 区域光通量增加,同时控制光阑叶片 23a 向接近光路中心方向移动时,导光光缆分支 1 光通量降低,抵消光阑叶片 23c 动作对导光光缆分支 1 光通量的影响,如内镜前端部 3 照明光的 3 区域亮度需降低,则导光光缆 9 入射分支 3 的入射光通量需降低,控制光阑叶片 23c 向接近光路中心方向移动时,光阑叶片 23c 遮光部分增加,导光光缆分支 1、3 区域光通量降低,同时控制光阑叶片 23a 向偏离光路中心方向移动时,导光光缆分支 1 光通量增加,抵消光阑叶片 23c 动作对导光光缆分支 1 光通量的影响,从而实现导光光缆分支 3 的照明光亮度独立调整。同理,组合控制光阑叶片 23d 和 23b,也可实现对导光光缆分支 3 的照明光亮度独立调整,四个光阑叶片 23 同时组合控制,可增加导光光缆分支 3 的照明光亮度调整动态范围。

[0040] 根据本实施例,通过设计导光光缆的入射端光纤装配布局 and 光阑叶片的形状及驱动方式,以及二者相对聚光镜光学系统的位置关系,实现内窥镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整控制,通过电子内窥镜图像处理装置的图像分析计算测量视场内亮度分布特征,控制光阑分区域调节光源装置出射光亮度,提高内镜采集图像的视觉质量,提高内镜病变诊断效果,能够高精度地发现大肠等不平滑管腔中的病变。

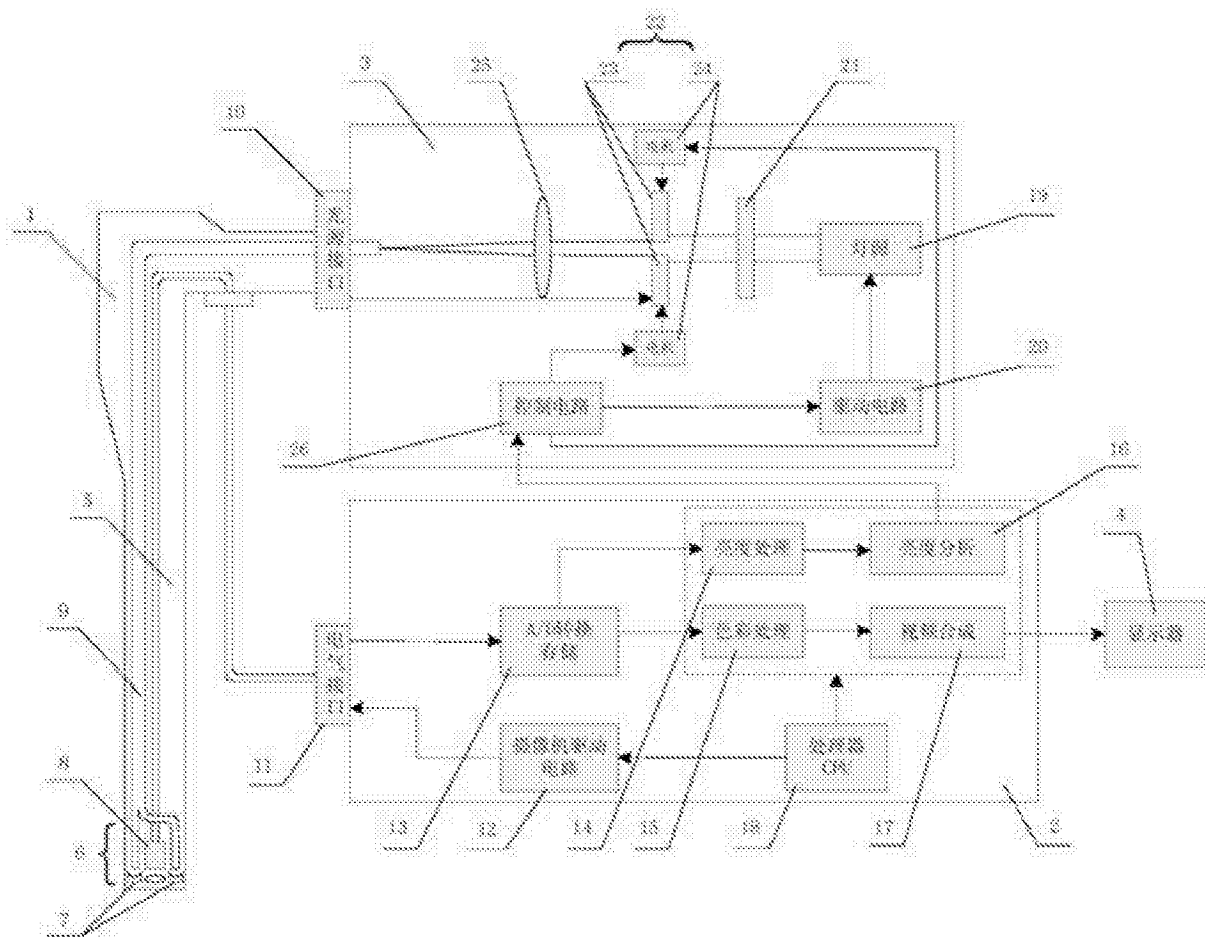


图 1

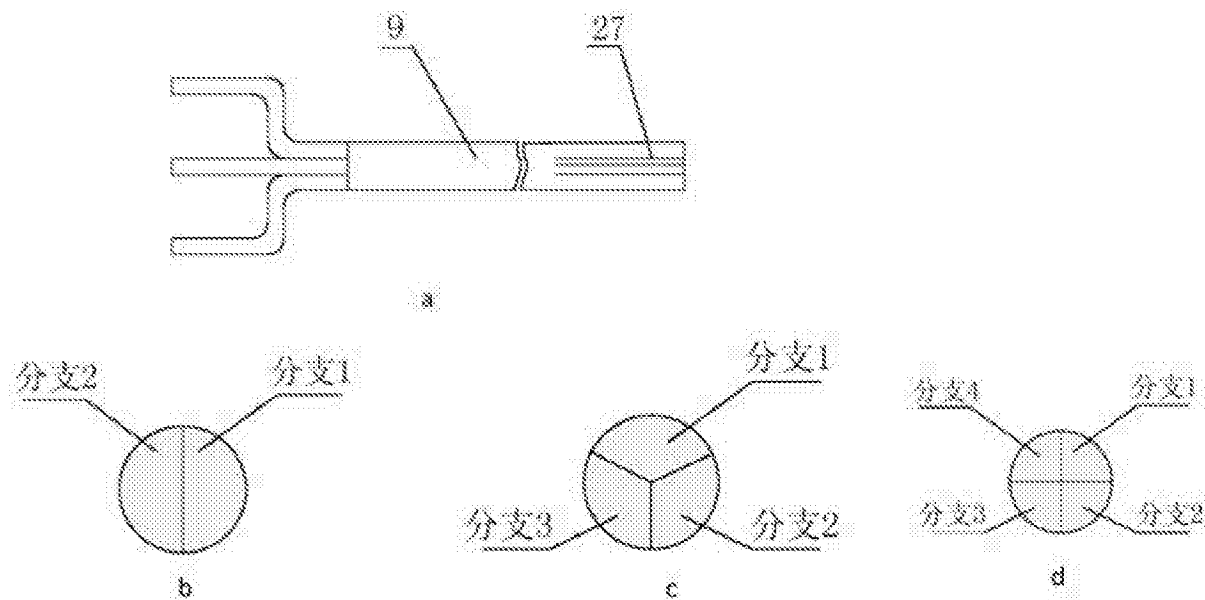


图 2

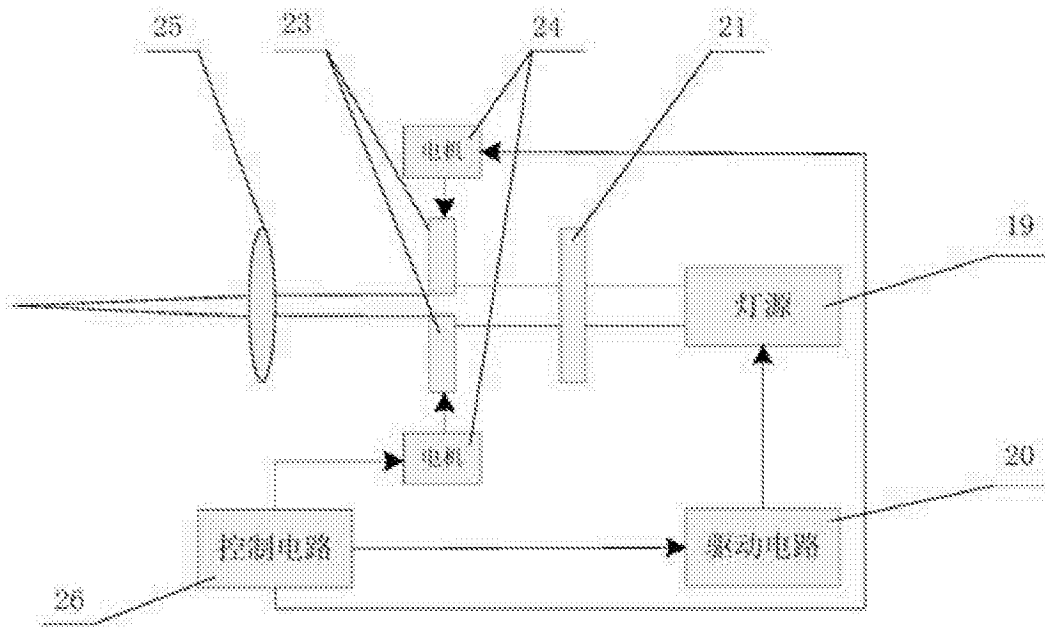


图 3

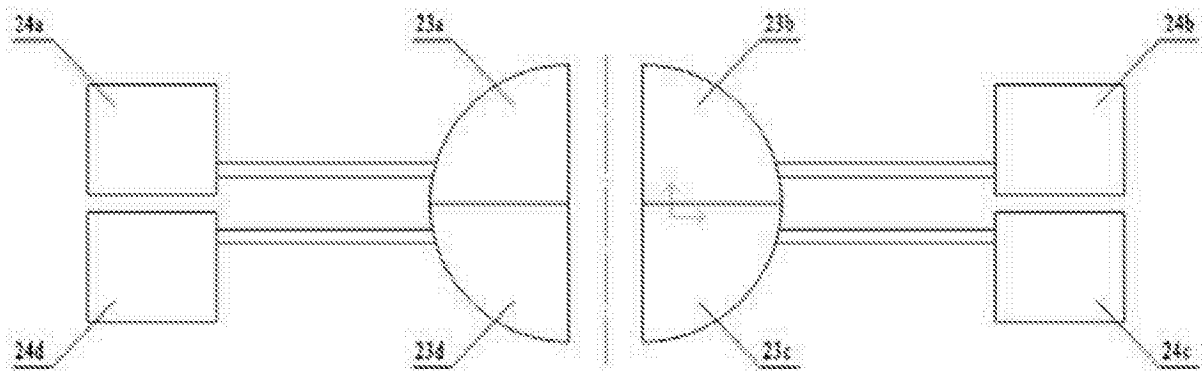


图 4

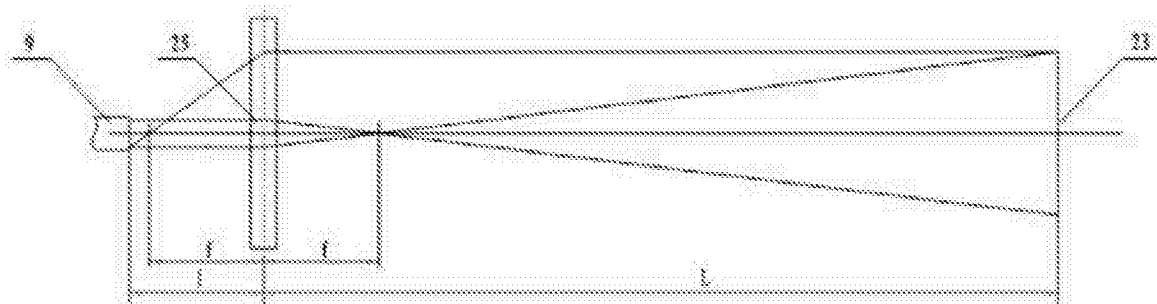


图 5

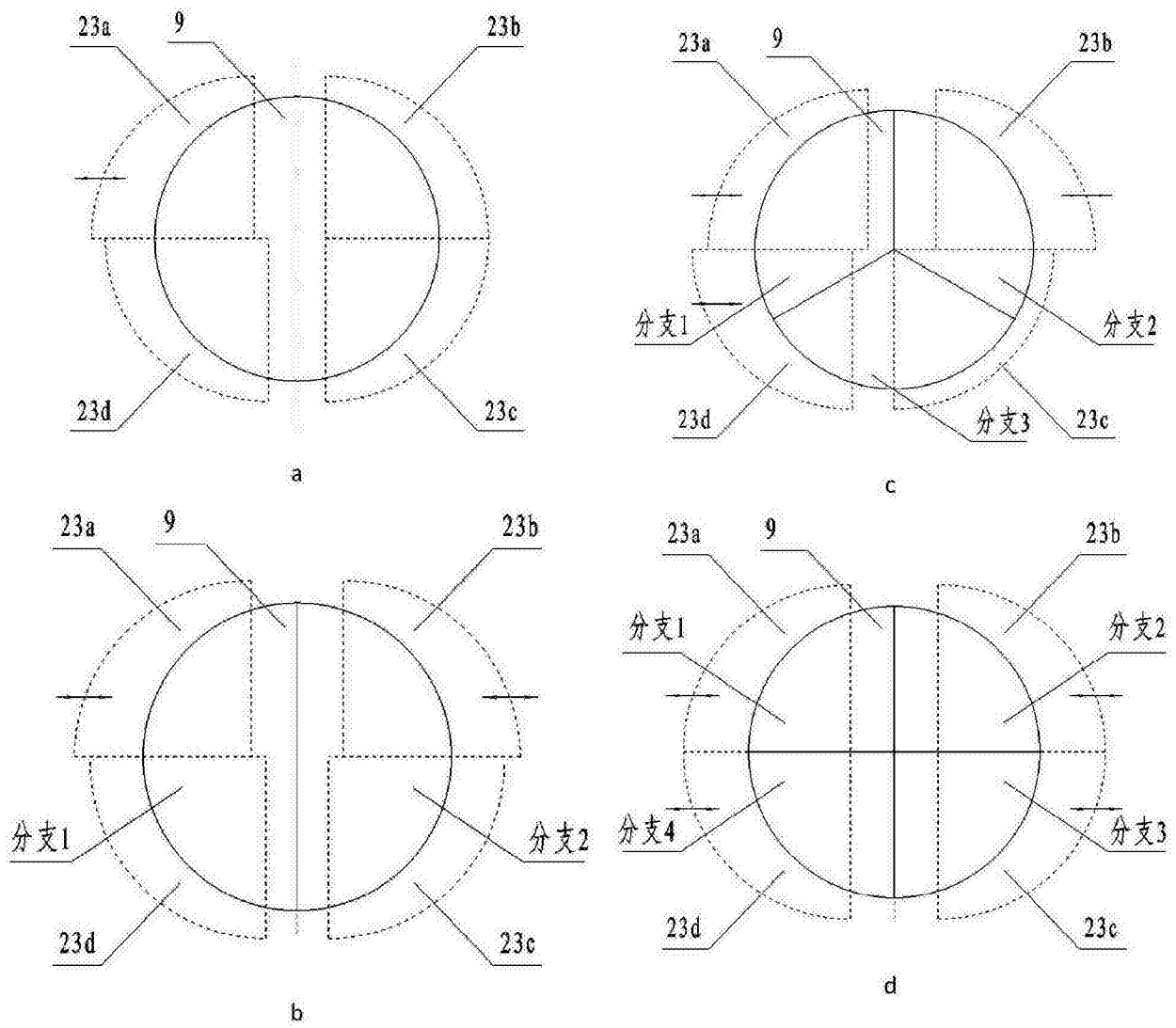


图 6

专利名称(译)	一种电子内窥镜图像区域亮度控制的方法和装置		
公开(公告)号	CN104083144B	公开(公告)日	2016-02-03
申请号	CN201310617018.1	申请日	2013-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	北京华科创智健康科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京华科创智健康科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京华科创智健康科技股份有限公司		
[标]发明人	周智峰 段海峰 邹慧玲		
发明人	周智峰 段海峰 邹慧玲		
IPC分类号	A61B1/07 A61B1/00 A61B1/04		
其他公开文献	CN104083144A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种电子内窥镜图像区域亮度控制的方法和装置，该方法通过设计组装专用导光光缆和光源装置的照明视窗独立调光机构，分别调整内镜照明视窗的照明光亮度，达到内镜视场局部区域亮度调整的目的。根据本发明方法，提供一种内镜摄像头视场局部区域照明亮度分别调整的光源装置及电子内窥镜装置。

