



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103619234 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201380001706. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 21

A61B 1/06 (2006. 01)

G02B 23/26 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-085740 2012. 04. 04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/058056 2013. 03. 21

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/150897 JA 2013. 10. 10

(71) 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 代田雄高 高桥智也 矢部雄亮

戸田真人 大森浩司 正木隆浩

秋山大辅

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

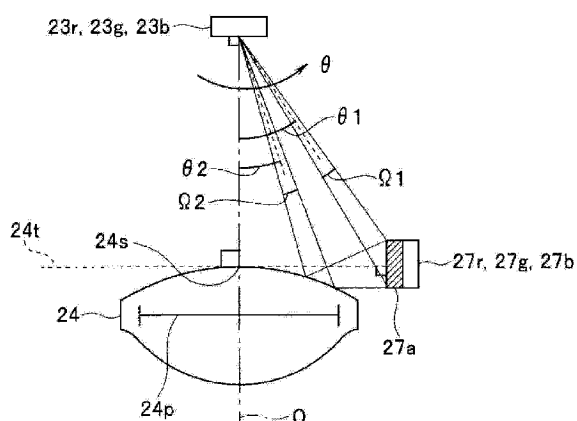
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

光源装置

(57) 摘要

一种光源装置,产生要提供给内窥镜的光,其具备:各种颜色LED(23r、23g、23b),它们发出光;准直透镜(24),其接收并射出所发出的光;以及照度传感器(27r、27g、27b),它们配置在能够接收从各种颜色LED(23r、23g、23b)发出的光中的不被用作照明光的漏光和从各种颜色LED(23r、23g、23b)发出并被准直透镜(24)反射的光这两者的位置处。



1. 一种光源装置,产生要提供给内窥镜的光,该光源装置的特征在于,具备:  
发光元件,其发出光;  
光学元件,其接收并射出由上述发光元件发出的光;以及  
发光强度检测部,其配置在能够接收从上述发光元件发出的光中的不被用作照明光的漏光和从上述发光元件发出并被上述光学元件反射的光这两者的位置处。
2. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,  
上述光学元件是透镜,  
上述发光强度检测部配置在上述透镜的入射光瞳的外侧附近。
3. 根据权利要求2所述的光源装置,其特征在于,  
上述发光强度检测部配置在上述透镜的入射光瞳的外侧附近的、将上述漏光与被上述透镜反射的光合计所得的光的强度最高的位置处。
4. 根据权利要求2或3所述的光源装置,其特征在于,  
上述发光强度检测部以使受光面朝向上述透镜的入射面的面顶点的方式配设在与上述面顶点相切的平面上。
5. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,  
还具备反射光学元件,该反射光学元件将从上述发光元件发出的光中的不被用作照明光的漏光向上述发光强度检测部反射。
6. 根据权利要求5所述的光源装置,其特征在于,  
上述反射光学元件具备以上述发光元件的位置和上述发光强度检测部的位置为焦点的旋转椭圆面的反射面。
7. 根据权利要求5所述的光源装置,其特征在于,  
上述反射光学元件的与上述发光元件的光轴垂直的截面的形状形成以投影到该截面的该发光元件的中心和上述发光强度检测部的中心为焦点的椭圆的一部分。
8. 根据权利要求2所述的光源装置,其特征在于,  
上述透镜是接收从该发光元件发出的光并将该光作为平行光射出的准直透镜。
9. 根据权利要求2所述的光源装置,其特征在于,  
上述透镜是将从该发光元件发出的光会聚到内窥镜的光导件的入射端面的聚光透镜。
10. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,  
能够切换为多个观察模式,  
该光源装置还具备滤波器光学元件,该滤波器光学元件以根据上述观察模式插入或脱离上述照明光的光路的方式设置在上述照明光的光路上,  
上述发光强度检测部与上述滤波器光学元件一体地进行移动。
11. 根据权利要求10所述的光源装置,其特征在于,  
与对应于上述滤波器光学元件的插入或脱离的多个观察模式分别对应地设置有多个上述发光强度检测部。
12. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,  
还具备第二发光强度检测部,该第二发光强度检测部从上述光学元件的非光学面接收该光学元件的内部的散射光。
13. 根据权利要求12所述的光源装置,其特征在于,

还在上述光学元件的非光学面上的除第二发光强度检测部的受光部分以外的部分设置有内面反射涂层。

## 光源装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过发光元件产生要提供给内窥镜的光,并且进行发光强度的检测的光源装置。

### 背景技术

[0002] 作为从内窥镜向被检体照射的照明光的光源装置,以往使用了氙气灯等,但随着LED的普及,考虑低功耗性、耐久性而利用LED等发光元件的光源装置开始被实际应用。

[0003] LED是与能够以单体发出白色光的氙气灯等相比进行窄频带的发光的光源,因此不能以单体发出白色光,作为将LED用作光源来产生白色光的方法,例如已知如下的三种方法。

[0004] 方法(1)是,作为LED而使用蓝色LED,将从蓝色LED发出的光照射到荧光体后输出黄色的光,将从蓝色LED发出的蓝色光与从荧光体发出的黄色光进行混色,由此构成白色光。

[0005] 方法(2)是,作为LED而使用近紫外LED,将从近紫外LED发出的光照射到多种荧光体后输出多种颜色的光,将输出的多种颜色的光进行混色,由此构成白色光。

[0006] 方法(3)是,作为LED而使用红色LED、绿色LED、蓝色LED,将从红色LED发出的红色光、从绿色LED发出的绿色光以及从蓝色LED发出的蓝色光进行混色,由此构成白色光。

[0007] 这些方法中的方法(1)和方法(2)只能用于对被检体照射白色光本身的同时照明,但方法(3)不仅能够用于同时照明,还能够用于按时间序列照射R光、G光、B光的面顺序照明。

[0008] 其中,在采用方法(3)的结构的情况下,如果不对红色LED、绿色LED、蓝色LED的发光强度的比进行调整,则不能接近更为纯粹的白色光。因此,作为光源装置的出厂调整,要进行这种色彩平衡调整。

[0009] 另外,已知LED的发光强度发生历时变化(历年变化)。参照本申请所涉及的图4对该点进行说明。

[0010] 如图4所示,各种颜色LED的发光强度例如随时间一起下降,而且,每种颜色的下降程度不同。

[0011] 因而,即使出厂时进行了色彩平衡调整,长此以往色彩平衡也会随时间的流逝而破坏。

[0012] 因此,提出了如下一种技术:设置检测各种颜色LED的发光亮度的传感器,基于传感器的检测结果在适当的时刻再次调整色彩平衡。但是,当在照明光的光路上固定地配置传感器时,到达被检体的照明光的光量变少。

[0013] 因此,例如在日本特开2010-158415号公报中记载了一种利用不被用作照明光的漏光来进行检测的技术。首先,在该公报所记载的技术中,使红色LED、绿色LED、蓝色LED以面顺序方式发光,通过一个受光部进行测量,使来自与各种颜色对应的受光部的输出电压成为与由使用者设定的明亮度相应的每种颜色的基准电压值,由此进行明亮度调整(参

照段落 [0020] ~ [0028]、图 1、图 2 等)。在此,以使红色光、绿色光、蓝色光的发光强度为固定的比率的方式计算出各种颜色的基准电压值(参照段落 [0027]、[0028] 等)。而且,记载了以下意旨:利用受光部接收来自红色 LED、绿色 LED、蓝色 LED 的光并获取与射出光量有关的信息,考虑由历年变化、温度变化等导致的射出光量的变动,来准确地调整红色 LED、绿色 LED、蓝色 LED 的驱动量甚至射出光量(参照段落 [0050] 等)。

[0014] 但是,没有具体地记载上述日本特开 2010-158415 号所记载的受光部如何配置,而且利用不被用作照明光的漏光进行检测,因此不能说入射到受光部的光的强度足够。因而,期望在更高的发光强度的光下进行发光元件的发光强度检测,以能够进行更高精度的检测。

[0015] 另一方面,在为了接收更高的发光强度的光来进行检测而在照明光的光路上设置发光强度检测部的情况下,如上所述,提供给内窥镜的照明光的光量减少,这是不理想的。

[0016] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种光源装置,不使提供给内窥镜的照明光的光量减少,能够在更高的发光强度的光下检测发光元件的发光强度。

## 发明内容

### [0017] 用于解决问题的方案

[0018] 为了实现上述目的,本发明的一个方式的光源装置是一种产生要提供给内窥镜的光的光源装置,其具备:发光元件,其发出光;光学元件,其接收并射出从上述发光元件发出的光;以及发光强度检测部,其配置在能够接收从上述发光元件发出的光中的不被用作照明光的漏光和从上述发光元件发出并被上述光学元件反射的光这两者的位置处。

## 附图说明

[0019] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的内窥镜系统的结构的图。

[0020] 图 2 是表示在上述实施方式 1 中从光源装置的各种颜色 LED 发出的光的光谱的情形的图。

[0021] 图 3 是表示在上述实施方式 1 中进行面顺序照明时的各种颜色 LED 的发光时刻的时序图。

[0022] 图 4 是表示在上述实施方式 1 中光源装置的各种颜色 LED 的发光强度的历时变化的情形的线图。

[0023] 图 5 是表示上述实施方式 1 的照度传感器的配置的图。

[0024] 图 6 是表示上述实施方式 1 的照度传感器的更为详细的配置例的图。

[0025] 图 7 是用于说明在上述实施方式 1 中与从各种颜色 LED 发出的光的射出方向相应的光强度分布与照度传感器的配置之间的关系的关系的线图。

[0026] 图 8 是表示在上述实施方式 1 中在规定的配置限制下的各种颜色 LED 与照度传感器的布局的图。

[0027] 图 9 是表示在上述实施方式 1 中在规定的配置限制下使以各种颜色 LED 为中心的照度传感器的配置角度改变时的受光能力的线图。

[0028] 图 10 是表示上述实施方式 1 的照度传感器的配置的变形例的图。

[0029] 图 11 是表示在上述实施方式 1 的照度传感器的配置的变形例中使反射镜的形状

最适于照度检测的例子图。

[0030] 图 12 是表示在上述实施方式 1 的照度传感器的配置的变形例中使反射镜的形状最适于照度检测的例子图。

[0031] 图 13 是表示本发明的实施方式 2 的内窥镜系统的结构的图。

[0032] 图 14 是表示在上述实施方式 2 中在以可插入或脱离照明光的光路的方式设置于照明光的光路上的光学滤波器的边缘配置有颜色传感器的例子图。

[0033] 图 15 是表示在上述实施方式 2 中在以可插入或脱离照明光的光路的方式设置于照明光的光路上的光学滤波器的边缘配置有颜色传感器的另一例图。

[0034] 图 16 是表示上述实施方式 2 的单色传感器的追加配置的一例图。

[0035] 图 17 是表示上述实施方式 2 的单色传感器的追加配置的另一例图。

## 具体实施方式

[0036] 下面,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0037] [实施方式 1]

[0038] 图 1 至图 12 示出了本发明的实施方式 1,图 1 是表示内窥镜系统的结构的图。

[0039] 内窥镜系统 1 具备观测器 2、光源装置 3、视频处理器 4、监视器 5 以及通信线缆 6。

[0040] 光源装置 3 使用多种颜色的发光元件来作为光源,多种颜色的发光元件例如具备用于发出构成白色光的三种颜色的光的发光元件、具体地说具备作为红色 (R) 发光元件的红色 LED (R-LED) 23r、作为绿色 (G) 发光元件的绿色 LED (G-LED) 23g 以及作为蓝色 (B) 发光元件的蓝色 LED (B-LED) 23b。各发光元件的发光光谱各不相同,如图 2 所示,从红色 LED 23r 发出的光是红色光 R 的频带的光谱,从绿色 LED 23g 发出的光是绿色光 G 的频带的光谱,从蓝色 LED 23b 发出的光是蓝色光 B 的频带的光谱。

[0041] 在此,图 2 是表示从光源装置的各种颜色 LED 发出的光的光谱的情形图。

[0042] 设置于光源装置 3 的 LED 驱动部 22 是对红色 LED 23r、绿色 LED 23g 以及蓝色 LED 23b 分别提供电流来进行驱动的发光元件驱动部。

[0043] 设置于光源装置 3 的控制部 21 通过对从 LED 驱动部 22 提供的电流进行控制,来调节红色 LED 23r、绿色 LED 23g、蓝色 LED 23b 各自的射出光的强度。基于来自后述的照度传感器 27r、27g、27b 的输入,或者基于经由通信线缆 6 与视频处理器 4 进行通信而获取到的被摄体的明亮度信息,或者基于用户经由操作面板 28 进行的照明光的明亮度设定,来进行该控制部 21 的控制。

[0044] 在光源装置 3 中设置有三个准直透镜 24、两个分色滤波器 25a、25b 以及一个聚光透镜 26,来作为传送照明光的光学系统。

[0045] 三个准直透镜 24 是配设在红色 LED 23r、绿色 LED 23g、蓝色 LED 23b 各自的射出光的光路上,来将入射的光作为平行光射出的光学元件。

[0046] 第一分色滤波器 25a 是使来自红色 LED 23r 的红色光 R 透过而反射来自绿色 LED 23g 的绿色光 G 的光学元件。

[0047] 第二分色滤波器 25b 是使来自红色 LED 23r 的红色光 R 和来自绿色 LED 23g 的绿色光 G 透过而反射来自蓝色 LED 23b 的蓝色光 B 的光学元件。

[0048] 聚光透镜 26 是将来自第二分色滤波器 25b 的平行光束会聚到观测器 2 的光导件

11 的基端的入射端面的光学元件。

[0049] 而且,如果使三个发光元件、即红色 LED23r、绿色 LED23g 以及蓝色 LED23b 同时发光时各自的发光强度在规定范围内的情况下,从聚光透镜 26 射出的光如图 2 所示那样成为具备 RGB 三种颜色的白色照明光 WL。

[0050] 并且,在光源装置 3 中设置有检测红色 LED23r 的发光强度的照度传感器 27r、检测绿色 LED23g 的发光强度的照度传感器 27g 以及检测蓝色 LED23b 的发光强度的照度传感器 27b,来作为检测多种颜色的发光元件的发光强度的发光强度检测部。这些照度传感器 27r、27g、27b 例如构成单色传感器,并如在后面详细说明那样配设在对从各种颜色 LED23r、23g、23b 射出的光束中的到达不了光导件 11 的入射端面的漏光进行检测的位置处(不会照到照明光的位置)(在本实施方式中为各种颜色 LED23r、23g、23b 的附近)。而且,照度传感器 27r、27g、27b 将检测光强度而得到的结果输出到控制部 21。

[0051] 控制部 21 基于来自视频处理器 4 的明亮度信息(或者由用户设定的照明光的明亮度)来控制 LED 驱动部 22 以进行发光亮度(明亮度)的调整,并且基于照度传感器 27r、27g、27b 的检测结果来控制 LED 驱动部 22 以进行照明光的色彩平衡调整。

[0052] 另外,设置于光源装置 3 的操作面板 28 用于用户对光源装置 3 进行操作,能够进行光源装置 3 的电源接通/断开操作、观察模式的设定操作、照明光的明亮度设定操作等。从操作面板 28 输入的观察模式经由控制部 21 和通信线缆 6 被发送到视频处理器 4,在视频处理器 4 中进行与观察模式相应的图像处理。

[0053] 作为从这种光源装置 3 接收提供的照明光的内窥镜的观测器 2 具备光导件 11、透镜 12、CCD13、信号线 14、光导件连接器 15 以及视频连接器 16。

[0054] 光导件 11 的基端从光导件连接器 15 延伸出,当将光导件连接器 15 连接于光源装置 3 时,来自上述聚光透镜 26 的光会聚到光导件 11 的基端的入射端面。

[0055] 光导件 11 在观测器 2 的插入部内贯通到前端部,从前端的射出面射出照明光。在观测器 2 的前端的该照明光的光路上配设有照明用的透镜 12。通过这样,在光导件 11 内进行传递的来自光源装置 3 的照明光经由透镜 12 从插入部的前端照射被检体。

[0056] 被照射了照明光的被检体的光学像经由配设在观测器 2 的插入部前端的未图示的物镜取入,并在作为摄像元件的 CCD13 上成像。该 CCD13 是配设有滤色器阵列等的彩色摄像元件或者接收面顺序照明光的单色摄像元件等。而且,CCD13 进行将被检体的光学像转换为电信号的摄像,经由信号线 14 向连接有视频连接器 16 的视频处理器 4 发送电信号。

[0057] 视频处理器 4 将从 CCD13 接收到的各种颜色图像同步来生成彩色的图像信号,在对所生成的图像信号进行了色彩平衡调整、伽玛转换、颜色转换等图像处理之后,转换为用于显示于监视器 5 的信号形式并输出到监视器 5。由此,在监视器 5 上显示被摄体的彩色图像。

[0058] 另外,视频处理器 4 从接收到的各种颜色图像例如提取亮度信号,基于提取出的亮度信号生成明亮度信息。通过这样,由视频处理器 4 生成的明亮度信息经由将视频处理器 4 与光源装置 3 相连接的通信线缆 6 被发送到光源装置 3 的控制部 21。

[0059] 控制部 21 基于所接收到的明亮度信息和照度传感器 27r、27g、27b 的输出值,经由 LED 驱动部 22 如上述那样进行各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光强度的控制。

[0060] 接着,图 3 是表示进行面顺序照明时的各种颜色 LED 的发光时刻的时序图。

[0061] CCD13 交替进行接收光并蓄积电荷的曝光期间的动作和按每个像素依次读出所蓄积电荷的读出期间的动作。

[0062] 而且,在面顺序照明的情况下,在曝光期间仅使某一种颜色的 LED 发光来进行曝光,在读出期间使全部 LED 熄灭来进行曝光图像的读出。即,反复进行如下的一帧的循环:在某个曝光期间例如仅使红色 LED23r 发光来进行曝光,在之后的读出期间读出使红色光 R 曝光而得到的 R 图像,在下一个曝光期间例如仅使绿色 LED23g 发光来进行曝光,在之后的读出期间读出使绿色光 G 曝光而得到的 G 图像,在再下一个曝光期间例如仅使蓝色 LED23b 发光来进行曝光,在之后的读出期间读出使蓝色光 B 曝光而得到的 B 图像。

[0063] 在此,作为光源装置 3 的动作的一例说明了面顺序照明,但如以下所说明那样的由照度传感器 27r、27g、27b 进行的各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光强度的检测,不仅能够面顺序照明时进行,而且在同时照明时也同样能够进行。

[0064] 接着,图 4 是表示光源装置 3 的各种颜色 LED 的发光强度的历时变化的情形的线图。

[0065] 已知 LED 的发光强度发生历时变化(历年劣化)。而且,一般情况下各种颜色 LED23r、23g、23b 的历时变化各不相同。图 4 示出了将各种颜色 LED 的初始发光强度设为 100%,对各种颜色 LED 提供与初始时相同的电流(例如最大额定电流)时的发光强度的历时变化的一例。

[0066] 在该图 4 所示的例子中,各种颜色 LED 的发光强度均随时间一起下降,但绿色 LED23g 的发光强度下降最小,蓝色 LED23b 的发光强度下降次之,红色 LED23r 的发光强度下降最大。

[0067] 因而,设置照度传感器 27r、27g、27b 来检测各种颜色 LED 的发光强度,基于检测结果进行控制使得维持色彩平衡、发光亮度(明亮度),由此应对这种发光强度的变化。

[0068] 接着,图 5 是表示照度传感器 27r、27g、27b 的配置的图。

[0069] 在本实施方式中,照度传感器 27r、27g、27b 配置在如下的位置:能够接收从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出的光中的不被用作照明光的漏光,并且能够接收从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出并被准直透镜 24 反射的光。具体地说,如图 5 所示那样配置在各种颜色 LED23r、23g、23b 与准直透镜 24 之间的空间的侧面。

[0070] 图 6 是表示照度传感器 27r、27g、27b 的更为详细的配置例的图,图 7 是用于说明与从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出的光的射出方向相应的光强度分布与照度传感器 27r、27g、27b 的配置之间的关系的线图。

[0071] 关于从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出的光的强度,如图 7 所示,各种颜色 LED23r、23g、23b 与准直透镜 24 的主点相连接的光轴方向的光的强度为峰值,从该光轴方向起图 6 所示的射出角  $\theta$  (将光轴方向设为  $\theta=0$ ) 越增加,则光的强度越下降。而且,到达准直透镜 24 的入射光瞳 24p 的边缘的光(如图 7 所示将射出角设为  $\theta_0$ ) 维持某种程度的光强度  $I_0$ ,但当射出角比  $\theta_0$  大时,成为光强度急剧下降而接近 0 的分布。

[0072] 而且,将从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出并直接入射到照度传感器 27r、27g、27b 的漏光的立体角设为  $\Omega_1$ ,将从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出并被准直透镜 24 的入射面反射的光的立体角设为  $\Omega_2$ 。并且,当将立体角  $\Omega_1$  的中心的射出角设为  $\theta_1$ 、将立体角  $\Omega_2$  的中心的射出角设为  $\theta_2$  时,如图 7 所示,射出角  $\theta_1$  的光强度是  $I_1$ ,射出角  $\theta_2$  的光强度

是 I2。除此以外,当将准直透镜 24 的入射面对于射出角  $\theta_2$  的光线的反射率设为 Ref 时,照度传感器 27r、27g、27b 所接收的光的受光强度 SI 大致按照如下的数式 1 计算出。

[0073] [数式 1]

$$[0074] \quad SI = \Omega_1 \times I_1 + \Omega_2 \times I_2 \times Ref + \alpha$$

[0075] 在此,  $\alpha$  表示其它因素,例如由在准直透镜 24 的内部反射后到达照度传感器 27r、27g、27b 的光、沿着光路的内面反射并从后级的光学元件反射回来的返回光等产生的光强度。该  $\alpha$  被认为对照度传感器 27r、27g、27b 的受光强度的作用比较小,在多数情况下可以近乎忽略。

[0076] 而且,数式 1 中示出的光强度成分中的第一成分 ( $\Omega_1 \times I_1$ ) 相当于以以往的传感器配置接收到的光的强度成分。另一方面,第二成分 ( $\Omega_2 \times I_2 \times Ref$ ) 在本申请中是为了增大受光强度而以积极地接收光为目标的光的强度成分。观察图 7 可知,射出角为  $\theta_1$  的漏光是周边光,因此光强度 I1 小。与此相对地,射出角为  $\theta_2$  的光原本是作为照明光而使用的光,因此光强度 I2 比 I1 大得多。因而,即使假设反射率 Ref 相当小,也不能忽视受光强度 SI 中的第二成分的作用度,而且,如果反射率 Ref 是某种程度的大小,则可能与第一成分的作用度相匹敌(或者还能够认为如果照度传感器 27r、27g、27b 配置在接收来自准直透镜 24 的入射面的全反射光的位置处,则第二成分超过第一成分)。

[0077] 这样,照度传感器 27r、27g、27b 优选配置在准直透镜 24 的入射光瞳 24p 的外侧附近的受光强度 SI 最高的位置,进一步限定的话,优选配置在将漏光(第一成分)与被准直透镜 24 反射的光(第二成分)合计所得的光的强度最高的位置处。关于该配置,并不限于理论性地计算,也可以一边变更照度传感器 27r、27g、27b 的配置一边实验性地求出。

[0078] 作为这种不仅能够高效地接收第一成分而且还能够高效地接收第二成分的配置,在本实施方式中,如图 6 所示,以使受光面 27a 朝向准直透镜 24 的入射面的面顶点 24s 的方式(即,以受光面 27a 朝向垂直于光轴 O 的方向的方式)将照度传感器 27r、27g、27b 配设在准直透镜 24 的入射光瞳 24p 的外侧附近的与面顶点 24s 相切的切面(Tangent plane)24t 上。

[0079] 如该图 6 所示那样的配置具有能够高效地接收第一成分和第二成分且易于设计的优点。

[0080] 其中,图 6 所示的配置是一例,除了上述因素以外,优选还考虑如下因素来进行优化:准直透镜 24 与各种颜色 LED23r、23g、23b 的距离、准直透镜 24 的光学面的曲率(特别是入射面的曲率)、形成准直透镜 24 的玻璃材料的折射率、或者如上所述的能够接收全反射光的位置范围等。

[0081] 接着,参照图 8 和图 9 对在规定的配置限制下将照度传感器 27r、27g、27b 接收第一成分 ( $\Omega_1 \times I_1$ ) 时的受光能力最大化的配置进行说明。在此,图 8 是表示规定的配置限制下的各种颜色 LED23r、23g、23b 与照度传感器 27r、27g、27b 的布局的图,图 9 是表示在规定的配置限制下使以各种颜色 LED23r、23g、23b 为中心的照度传感器 27r、27g、27b 的配置角度改变时的受光能力的线图。

[0082] 如果考虑所安装的基板的结构、其它部件的布局、组装基板时的操作性、制造成本、精度等,则照度传感器 27r、27g、27b 能够总是配置在最佳的位置处,但并不限于此,有时会强加某种程度的配置限制。

[0083] 在此,在图 8 所示的例子中,设为对照度传感器 27r、27g、27b 的配置强加如下的配置限制:竖立于受光面 27a 的法线和将各种颜色 LED23r、23g、23b 与准直透镜 24 相连接的光轴 0 垂直地交叉。如果是该配置限制,则照度传感器 27r、27g、27b 能够接收来自各种颜色 LED23r、23g、23b 的漏光和来自准直透镜 24b 的反射光这两者,因此能够是满足可接收上述第一成分和第二成分这两者的条件的配置限制。

[0084] 图 9 是表示在图 8 所示的配置限制下使射出角  $\theta_1$  在  $0 \sim 90$  度之间变化时的照度传感器 27r、27g、27b 的受光能力的线图。在此,射出角  $\theta_1$  是如上所述那样立体角  $\Omega_1$  的中心与光轴 0 形成的角,但也是由线段 R1 与光轴 0 形成的角,该线段 R1 是将照度传感器 27r、27g、27b 的受光面 27a 的中心 27p 与各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光面的中心 23p 连接而成。而且,图 9 所示的线图示出了将线段 R1 的长度固定而仅使射出角  $\theta_1$  变化时的受光能力的变化的情形。此外,对受光能力的轴附加的数值是用于表示受光能力的相对的大小的数值。

[0085] 在上述配置限制下,受光面 27a 与光轴 0 平行,因此当射出角  $\theta_1$  接近 0 度时,立体角  $\Omega_1$  也接近 0。也就是说,从各种颜色 LED23r、23g、23b 往里看受光面 27a 时的有效受光面积 P1 也随着射出角  $\theta_1$  接近 0 而接近 0,因此照度传感器 27r、27g、27b 的受光能力也如图 9 所示那样接近 0。

[0086] 另一方面,当射出角  $\theta_1$  接近 90 度时,从各种颜色 LED23r、23g、23b 往里看受光面 27a 时的有效受光面积 P1 接近最大值(即,受光面 27a 本身的面积),但反之,从受光面 27a 往里看各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光面时的有效发光面积接近 0,因此结果所接收的照明光的强度接近 0。因而,照度传感器 27r、27g、27b 的受光能力也如图 9 所示那样接近 0。

[0087] 而且,如图 9 所示当  $\theta_1=60$  度时,照度传感器 27r、27g、27b 的受光能力取最大值。因此,如果将若干的余裕范围(例如,  $\pm 5$  度)考虑进去,则期望以使射出角  $\theta_1$  处于 55 度至 65 度的范围(参照图 9 的阴影部分)的方式配置照度传感器 27r、27g、27b。

[0088] 如上所述,为了不照到照明光,照度传感器 27r、27g、27b 需要配置在准直透镜 24 的入射光瞳 24p 的外侧,实际使用上配置在准直透镜 24 的半径 R0(参照图 8)的外侧(即,准直透镜 24 的外周的外侧)。除此以外,一般情况下,照度与距光源的距离的平方成反比,因此期望使线段 R1 的长度尽量短。而且,为了高效地接收来自聚光透镜 24 的反射光(第二成分),期望将照度传感器 27r、27g、27b 配置在准直透镜 24 的入射面附近。

[0089] 图 8 示出了这样的配置的一例。照度传感器 27r、27g、27b 以使受光面 27a 的法线与光轴 0 正交且射出角  $\theta_1$  大约为 60 度的方式配置在准直透镜 24 的半径 R0(此外,在图 8 中图示了半径 R0 的位置例如是与准直透镜 24 的入射面的面顶点 24s 相切的切面 24t 的位置)的外侧附近。

[0090] 另外,图 10 是表示照度传感器 27r、27g、27b 的配置的变形例的图。

[0091] 如该图 10 所示,作为反射光学元件,例如优选进一步设置形成为以光轴为旋转对称轴的抛物线状的反射镜(反射伞)29。此时,照度传感器 27r、27g、27b 配置为使受光面 27a 露出到反射镜 29 的反射面内。如果采用这样的结构,则不仅能够有效地将在没有设置反射镜 29 的情况下成为漏光的光用作照明光,而且还能够提高入射到照度传感器 27r、27g、27b 的光的强度,并且在防止(或者减少)由来自相邻的 LED 的漏光导致的混色的同时获得某种程度的防尘效果。

[0092] 或者,作为图 10 所示的结构变形例,还能够考虑将反射漏光的反射光学元件设为将反射光会聚到照度传感器 27r、27g、27b 那样的结构。图 11 是表示在照度传感器 27r、27g、27b 的配置的变形例中使反射镜的形状最适于照度检测的例子图。

[0093] 各种颜色 LED23r、23g、23b 例如以与发光面相反一侧的面安装于 LED 基板 30a。另外,照度传感器 27r、27g、27b 例如以与受光面 27a 相反一侧的面安装于传感器基板 30b。

[0094] 夹着将各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光面的中心 23p 与准直透镜 24 的主点相连接的光轴 0,在照度传感器 27r、27g、27b 的相反侧,在绕光轴 0 的规定角度范围内设置有反射镜 29'。为了提高聚光效率并且实现小型化,在不会遮挡从各种颜色 LED23r、23g、23b 到达准直透镜 24 的照明光的范围(即,准直透镜 24 的入射光瞳 24p 的范围外)内,以尽量接近光轴 0 的方式将反射镜 29' 配置在绕光轴 0 的规定角度范围内。

[0095] 而且,反射镜 29' 的形成于与各种颜色 LED23r、23g、23b 相向的一侧的反射面、即镜面 29a 为椭圆面。更为详细地说,镜面 29a 构成为旋转椭圆面 SR 的一部分,该旋转椭圆面 SR 将各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光面的中心 23p 和照度传感器 27r、27g、27b 的受光面 27a 的中心 27p 作为两个焦点,将连接这两个中心 23p 和中心 27p 的直线作为旋转对称轴。因而,作为旋转椭圆面 SR 的镜面 29a 的中心是中心 23p 与中心 27p 的中点 M。

[0096] 根据如该图 11 所示的结构,从位于旋转椭圆面 SR 的一个焦点的各种颜色 LED23r、23g、23b 发出并到达镜面 29a 的漏光几乎都会聚到位于另一个焦点的照度传感器 27r、27g、27b,因此能够更为高效地提高入射到照度传感器 27r、27g、27b 的入射光的光强度。

[0097] 图 12 是表示在照度传感器的配置的变形例中使反射镜的形状最适于照度检测的例子图。

[0098] 与图 11 所示的例子同样地,在该图 12 所示的例子中也将反射漏光的反射光学元件设为将反射光会聚到照度传感器 27r、27g、27b 那样的结构,但成为更为简化镜面的形状的结构。

[0099] 即,在图 11 所示的例子中,镜面 29a 是形成旋转椭圆面 SR 的一部分的形状,因此面形状的形成复杂(例如是即使将平面弯曲也不能形成的面形状(非欧几里德面))。因此,本变形例将镜面的形状简化,例如成为只要将平面弯曲就能够形成的面形状(欧几里德面)。

[0100] LED 基板 30a 和传感器基板 30b 如图 12 所示那样(或者还参照图 11)例如被配置为使基板面彼此正交,且光轴 0 与传感器基板 30b 的基板面平行。而且,本变形例的反射镜 29" 具备构成为椭圆筒面 EL 的一部分的镜面 29b,该椭圆筒面 EL 以穿过各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光面的中心 23p 与照度传感器 27r、27g、27b 的受光面 27a 的中心 27p 的中点 M 并与光轴 0 平行的轴为中心。

[0101] 因而,镜面 29b 的垂直于光轴 0 的截面的形状形成以投影到该截面的发光面的中心 23p 和受光面 27a 的中心 27p 为焦点的椭圆的一部分。另外,投影到垂直于光轴 0 的截面的中心 23p 与中点 M 之间的距离以及中心 27p 与中点 M 之间的距离都是投影到该截面的椭圆的焦点距离。

[0102] 上述反射镜 29" 和传感器基板 30b 被配置为包围光轴 0 的壁状,因此能够防止(或者减少)由来自相邻的 LED 的漏光导致的混色,并且还能够获得某种程度的防尘效果。

[0103] 此外,不需要使反射镜 29" 和传感器基板 30b 环绕光轴 0 整周,因此在图 12 的右

侧反射镜 29”与传感器基板 30b 之间存在空隙。另外,反射镜 29”即使将镜面 29b 形成为截面椭圆形,作为通过镜面 29b 的部分将来自各种颜色 LED23r、23g、23b 的光反射到照度传感器 27r、27g、27b 的效率,有时也不能得到高效率。因此,在图 12 所示的例子中,将反射镜 29”的左侧构成为直线状的壁状部 29c。因而,将镜面 29b 形成截面椭圆形是指绕光轴 0 的规定角度范围(在图 12 所示的例子中例如是绕椭圆中心(将中点 M 投影到垂直于光轴 0 的截面而得到的点)120 度左右的角度范围)。

[0104] 根据如该图 12 所示的结构,能够利用更易于制造的镜面 29b 的形状来实现接近图 11 所示的结构的效果。因而,与图 11 所示的结构相比,能够更降低制造成本,更提高生产性。另外,如上所述,还能够获得防止(减少)混色的效果、防尘效果。

[0105] 根据这样的实施方式 1,将照度传感器 27r、27g、27b 配置在如下位置:能够接收从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出的光中的不被用作照明光的漏光和从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出并被准直透镜 24 反射的光这两者,因此完全不会减少提供给观测器 2 的照明光的光量,能够在更高的发光强度的光下进行发光强度的检测。其结果是还能够提高检测效率,提高检测精度。

[0106] 另外,在以使受光面 27a 朝向垂直于光轴的方向的方式配置照度传感器 27r、27g、27b 的情况下,不仅能够高效地接收光,而且设计也变得容易。

[0107] 除此以外,通过设置反射镜 29,能够进一步提高照度传感器 27r、27g、27b 所接收的光的强度,并且能够获得防止(减少)混色的效果、防尘效果。此时,如果采用具备旋转椭圆面 SR 的镜面 29a 的结构,则能够优化漏光的聚光率,该旋转椭圆面 SR 将各种颜色 LED23r、23g、23b 的发光面的中心 23p 和照度传感器 27r、27g、27b 的受光面 27a 的中心 27p 作为两个焦点。另一方面,如果采用具备椭圆筒面 EL 的镜面 29b 的结构,则能够一边获得比较高的漏光的聚光率,一边实现降低制造成本、提高生产性。

[0108] [实施方式 2]

[0109] 图 13 至图 17 示出了本发明的实施方式 2,图 13 是表示内窥镜系统的结构的图。

[0110] 在该实施方式 2 中,对与上述实施方式 1 相同的部分附加相同的附图标记并省略说明,主要仅对不同点进行说明。

[0111] 上述实施方式 1 在各种颜色 LED23r、23g、23b 各自的附近配置有单色传感器,但在本实施方式中,取而代之地在还能够接收各种颜色 LED23r、23g、23b 中的某一个 LED 的光的位置处配置有颜色传感器。

[0112] 即,如图 13 所示,在光源装置 3 中设置有颜色传感器 31,该颜色传感器 31 通过进行颜色感测来检测红色光 R、绿色光 G 以及蓝色光 B 各光的强度并输出到控制部 21。其中,如之后参照图 14 进行说明那样,该颜色传感器 31 构成为包括白色光感测用的颜色传感器 31w 和用于感测其它观察模式的光的传感器 31m。

[0113] 而且,颜色传感器 31 配设在对从第二分色滤波器 25b 射出的光束中的没有到达光导件 11 的入射端面的漏光进行检测的位置处,在本实施方式中,颜色传感器 31 例如配设于能够在第二分色滤波器 25b 与聚光透镜 26 之间移动的滤波器光学元件。

[0114] 参照图 14 对该颜色传感器 31 的具体的配置进行说明。图 14 是表示在以可插入或脱离照明光的光路的方式设置于照明光的光路上的作为滤波器光学元件的光学滤波器 32 的边缘(例如,保持光学滤波器 32 的滤波器支架的部分等)配置有颜色传感器 31 的例

子的图。

[0115] 在本实施方式的光源装置 3 中设置有光学滤波器 32, 该光学滤波器 32 被配设为能够插入或脱离于第二分色滤波器 25b 与聚光透镜 26 之间。此外, 在此将光学滤波器 32 配置在第二分色滤波器 25b 与聚光透镜 26 之间, 但也可以配置在聚光透镜 26 的射出侧。

[0116] 该光学滤波器 32 与观察模式相应地移动, 在内窥镜系统 1 被设定为白色光观察模式的情况下, 该光学滤波器 32 从照明光的光路上退避 (在图 14 中示出了光学滤波器 32 从光路退避到下方的例子)。

[0117] 另外, 在内窥镜系统 1 被设定为除白色光观察模式以外的其它观察模式 (例如, 窄频带光观察模式、荧光观察模式、紫外光观察模式、红外光观察模式等) 的情况下, 光学滤波器 32 被插入到照明光的光路上。因而, 虽然在图 13 ~ 图 15 等中未图示, 但也可以进一步设置除 RGB 以外的发光频带的 LED。

[0118] 在这种结构中, 白色光感测用的颜色传感器 31w 以使受光面 31a 朝向上方 (即, 朝向照明光的光路方向) 的方式配设在光学滤波器 32 的上侧的边缘。另外, 用于感测其它观察模式的光的传感器 31m (此外, 根据所应用的观察模式, 该传感器 31m 有时是颜色传感器, 有时是单色传感器) 以使受光面 31a 同样朝向上方的方式配设在光学滤波器 32 的下侧的边缘。因而, 颜色传感器 31w 和传感器 31m 与光学滤波器 32 一体地移动。

[0119] 而且, 通过这种配置, 当为白色光观察模式时, 白色光感测用的颜色传感器 31w 接收从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出的光中的不被用作照明光的漏光 (第一成分) 和从各种颜色 LED23r、23g、23b 发出并被聚光透镜 26 反射的光 (第二成分) 这两者。

[0120] 另外, 当为其它观察模式时, 传感器 31m 接收从各种颜色 LED23r、23g、23b (或者, 如上所述那样与其它观察模式相应地设置的 LED) 发出的光中的不被用作照明光的漏光 (第一成分) 和从各种颜色 LED23r、23g、23b 等发出并被聚光透镜 26 反射的光 (第二成分) 这两者。

[0121] 另外, 图 15 是表示在以可插入或脱离照明光的光路的方式设置于照明光的光路上的光学滤波器 32 的边缘配置有颜色传感器 31 的另一例的图。

[0122] 在该图 15 所示的结构例中, 用于感测其它观察模式的光的传感器 31m 以使受光面 31a 朝向下方的方式配设在光学滤波器 32 的上侧的边缘, 并且, 白色光感测用的颜色传感器 31w 以使受光面 31a 朝向上方的方式配设在该传感器 31m 的上面。

[0123] 根据这种结构, 也能够发挥与图 14 所示的结构大致相同的作用、效果。

[0124] 此外, 在本实施方式中, 在聚光透镜 26 的附近配置有颜色传感器 31, 但除此以外, 也可以在一个以上的准直透镜 24 的非光学面 (不被用作与照明光有关的光学面的周面、侧面等) 配置作为第二发光强度检测部的单色传感器。

[0125] 图 16 是表示单色传感器 35 的追加配置的一例的图。

[0126] 在该图 16 所示的例子中, 以使受光面 35a 位于准直透镜 24 的周面的方式 (即, 使受光面 35a 朝向准直透镜 24 的内部的方式) 配置单色传感器 35。另外, 在准直透镜 24 的除了配置有受光面 35a 的部分以外的周面上设置有将光向准直透镜 24 内反射的内面反射涂层 36。根据这种结构, 单色传感器 35 能够接收准直透镜 24 内的漫射光。而且, 通过设置内面反射涂层 36, 能够提高单色传感器 35 所接收的散射光的光强度。

[0127] 另外, 图 17 是表示单色传感器 35 的追加配置的另一例的图。

[0128] 关于该图 17 所示的例子,在准直透镜 24 的周面与单色传感器 35 之间追加了杆棒等的导光部 37。如果采用这种结构,则具有提高单色传感器 35 的配置的自由度的优点。

[0129] 此外,在图 16、图 17 中说明了从准直透镜 24 的周面提取检测用的光的结构,但也可以是从其它光学元件、例如其它透镜、光学滤波器的非光学面提取检测用的光的结构。

[0130] 即使是这两个图 16、图 17 的结构,也具有能够不会减少照明光的光量地检测发光强度的优点。

[0131] 根据这种实施方式 2,颜色传感器 31 能够接收不被用作照明光的漏光和被聚光透镜 26 等光学元件反射的光这两者,因此能够发挥与上述实施方式 1 大致相同的效果。

[0132] 另外,将颜色传感器 31 安装于根据观察模式插入或脱离照明光的光路上的滤波器光学元件,由此在观察模式发生变更的情况下,能够通过适于该观察模式的传感器以高检测效率、高检测精度进行感测。

[0133] 此外,关于由传感器接收的漏光(第一成分)和反射光(第二成分)中的反射光,在实施方式 1 中列举了来自准直透镜 24 的反射光作为例子,而在实施方式 2 中列举了来自聚光透镜 26 的反射光作为例子,但并不限于此,也可以是来自被配设于照明光的光路上的某一个光学元件的反射光。

[0134] 此外,本发明并不就那样限定于上述实施方式,在实施阶段能够在不脱离其宗旨的范围内将结构要素变形并具体化。另外,也能够通过使上述实施方式所公开的多个结构要素进行适当地组合来形成各种发明的方式。例如,可以从实施方式所示的所有结构要素删除几个结构要素。并且,也可以使不同的实施方式中的结构要素进行适当地组合。这样,当然能够在不脱离发明的宗旨的范围内进行各种变形、应用。

[0135] 本申请是要求 2012 年 4 月 4 日于日本申请的特愿 2012-085740 号的优先权来进行申请的,上述公开内容被本申请说明书、权利要求书以及附图所引用。

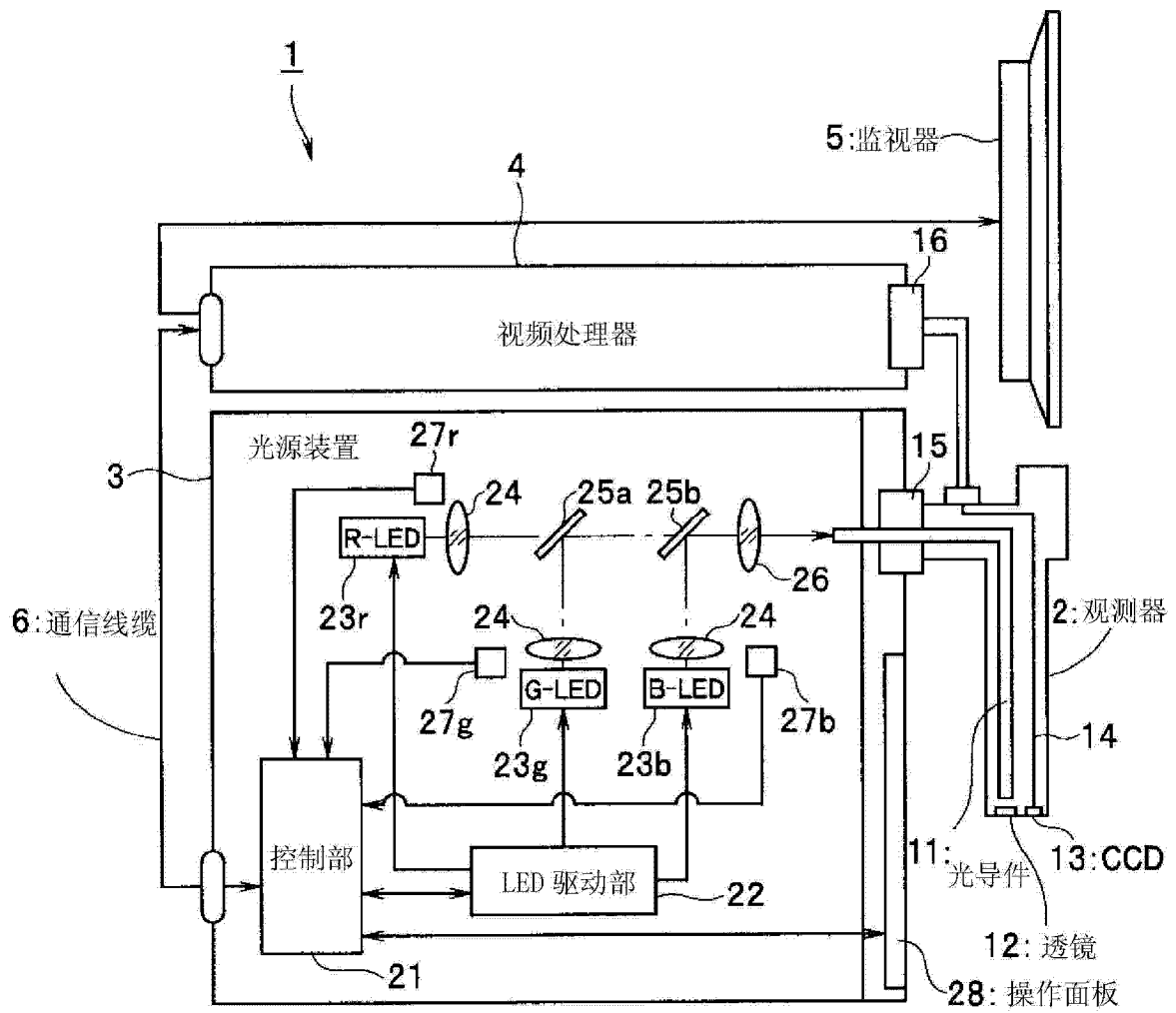


图 1

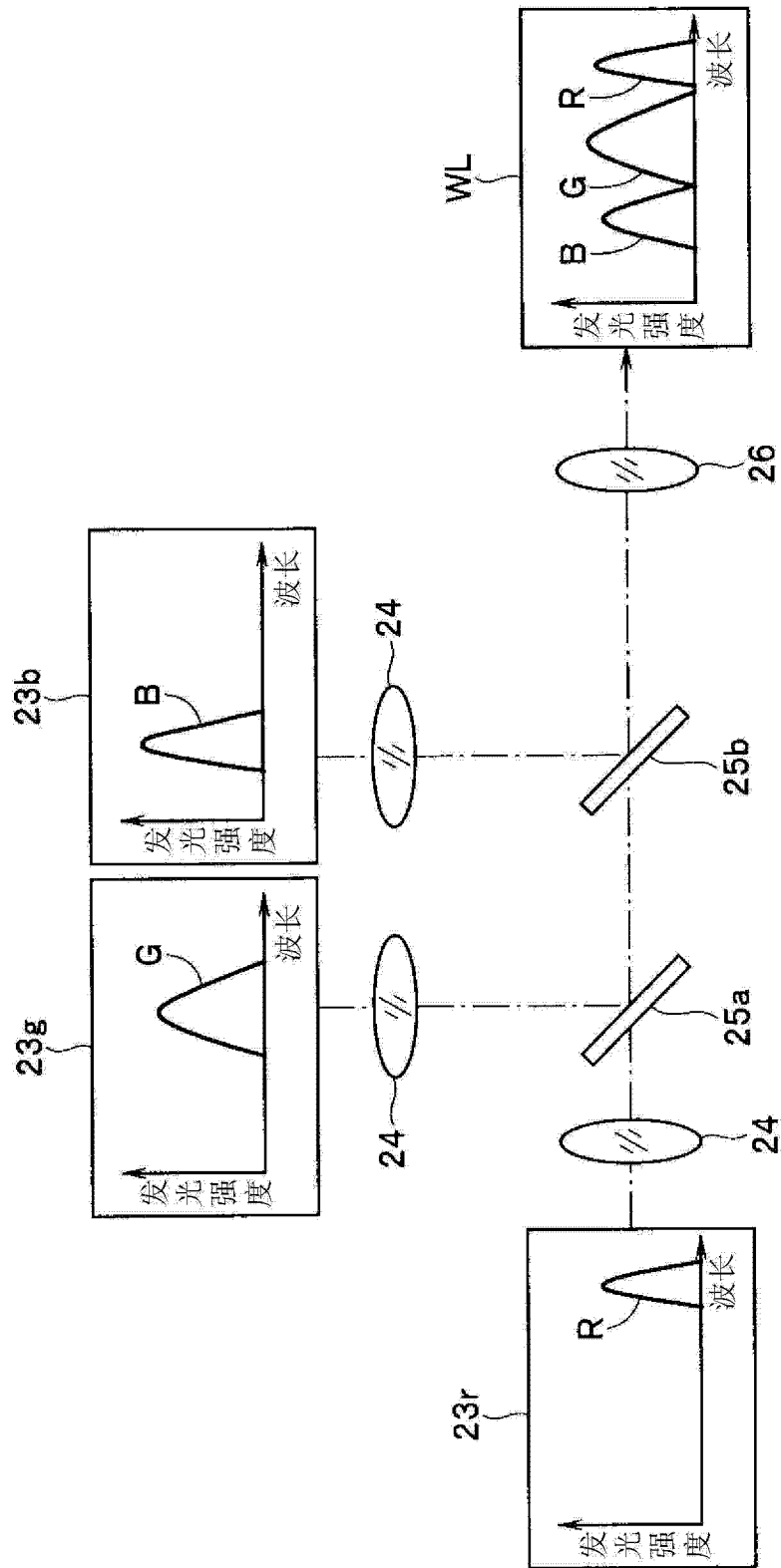


图 2

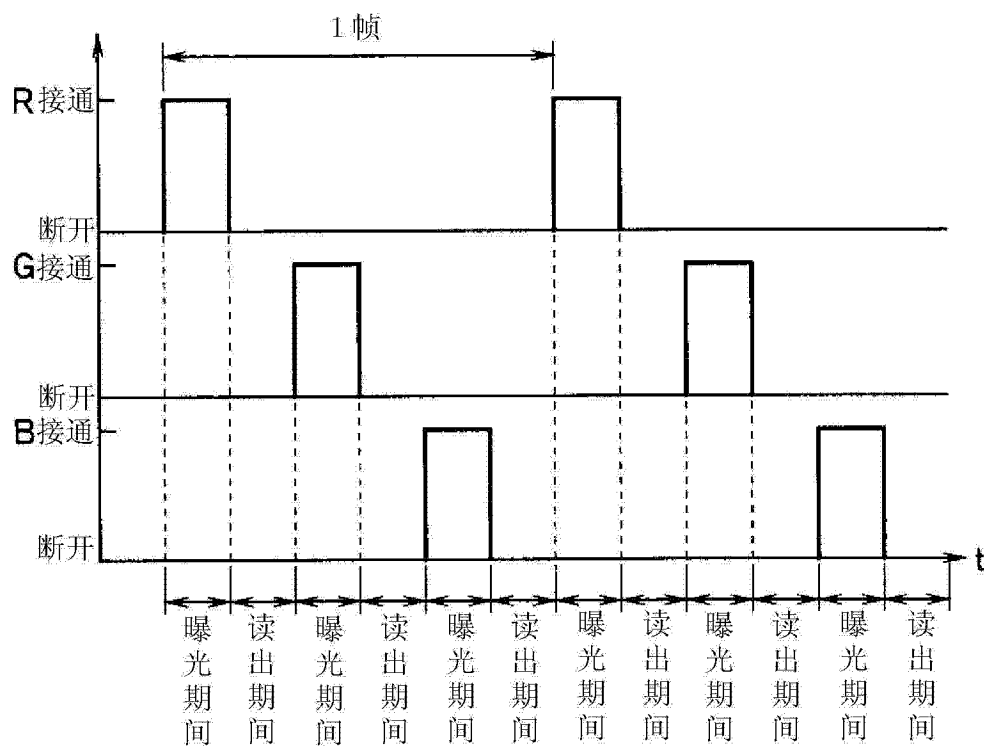


图 3

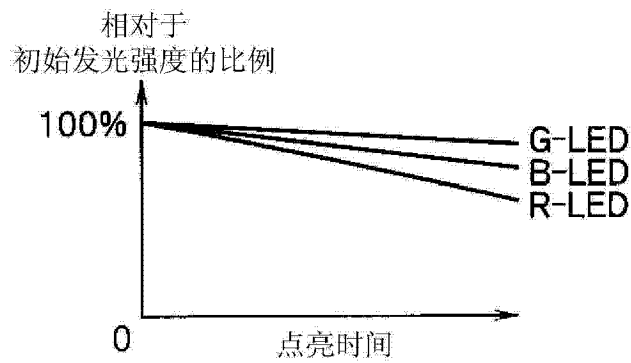


图 4

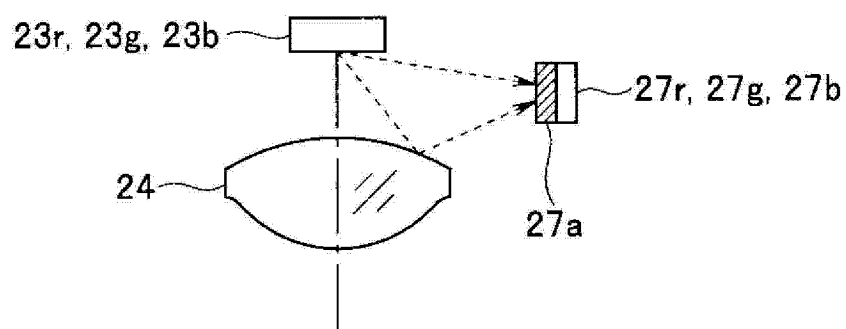


图 5

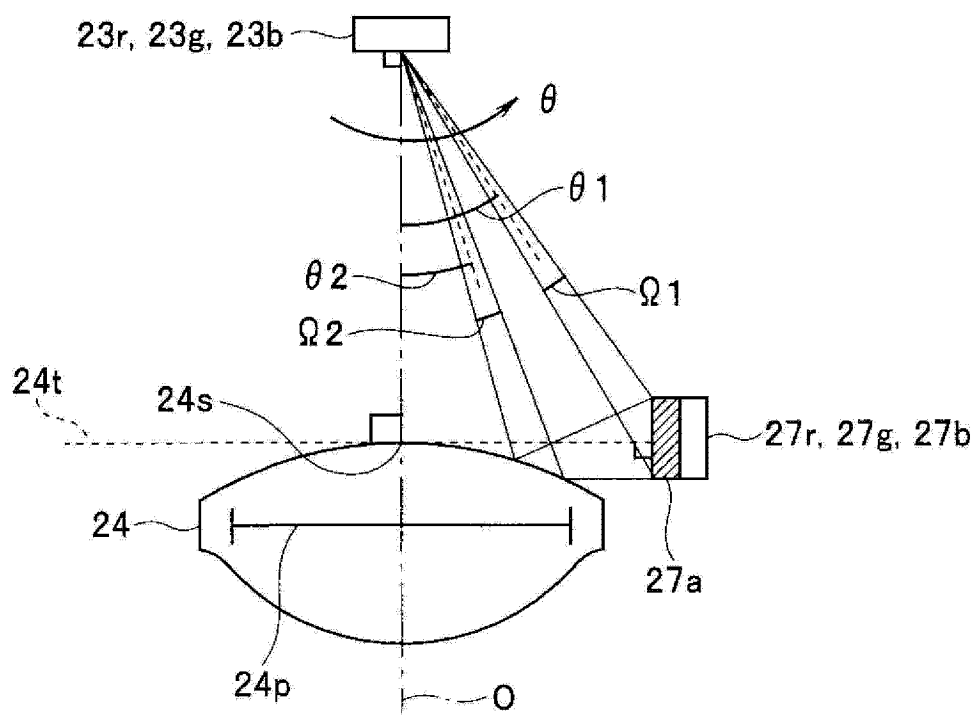


图 6

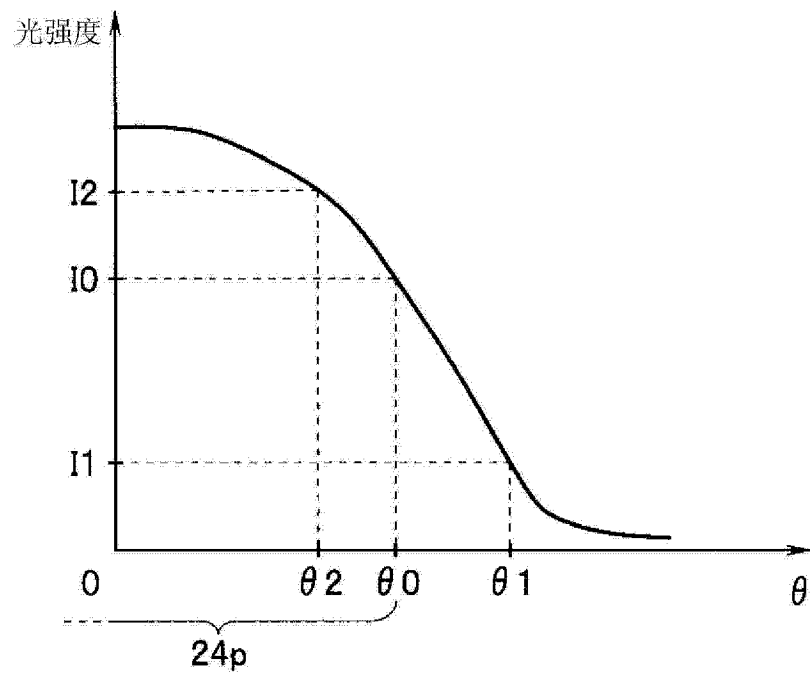


图 7

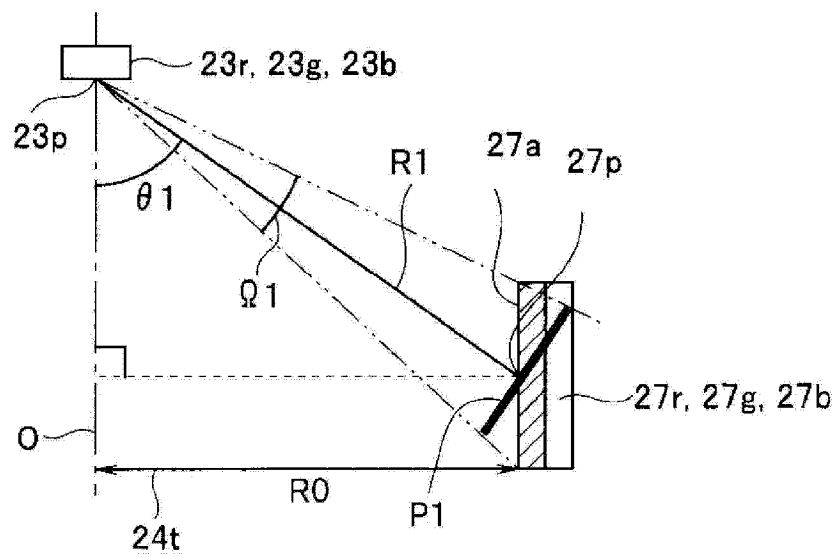


图 8

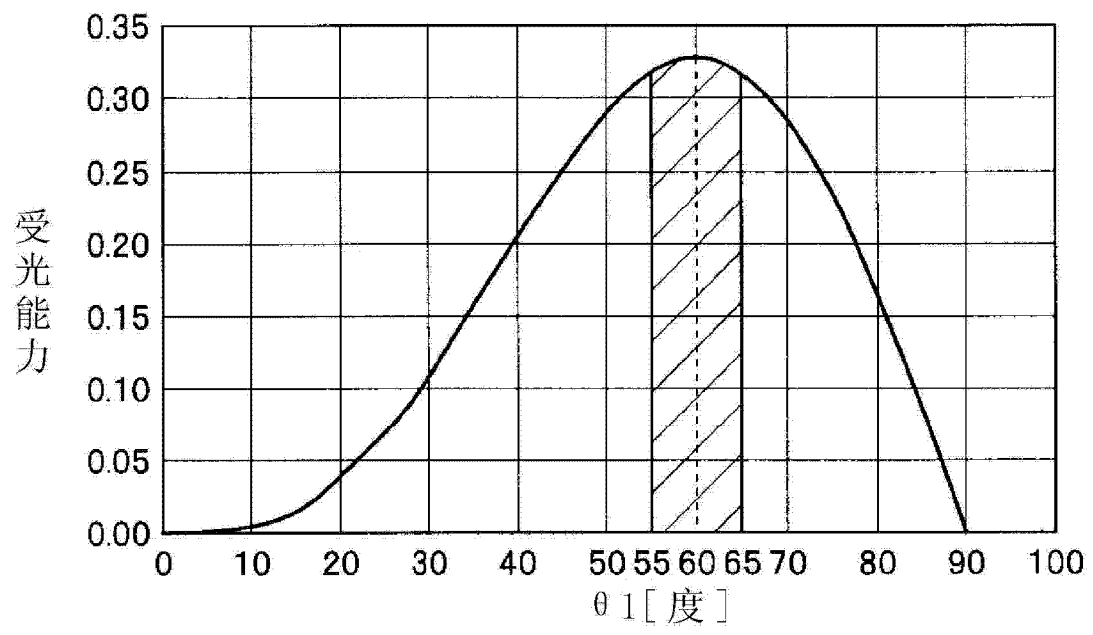


图 9

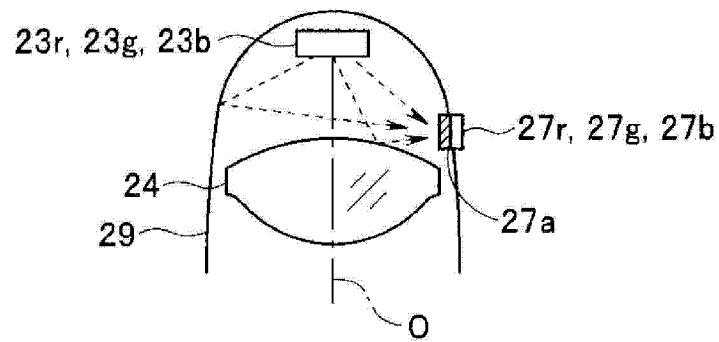


图 10

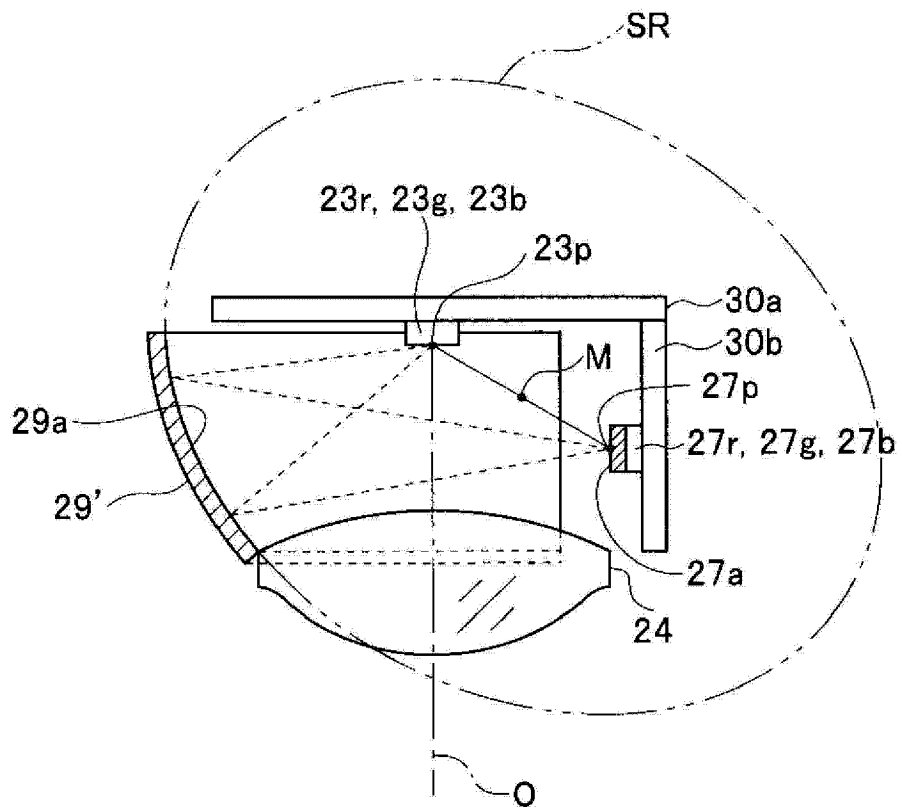


图 11

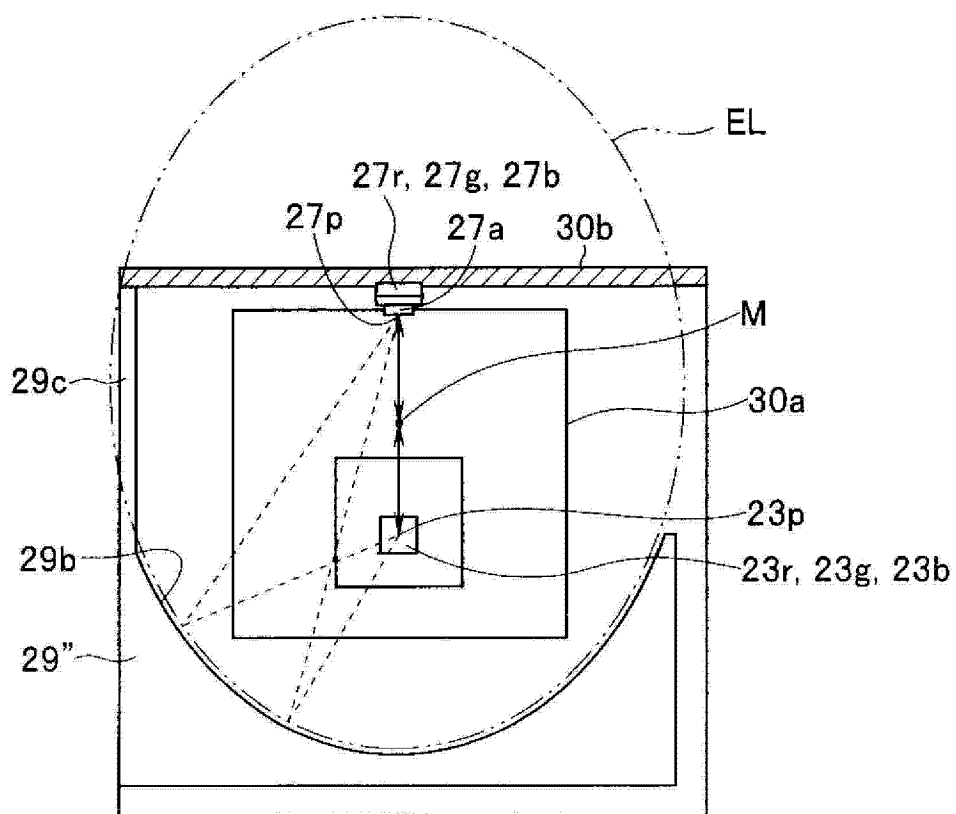


图 12

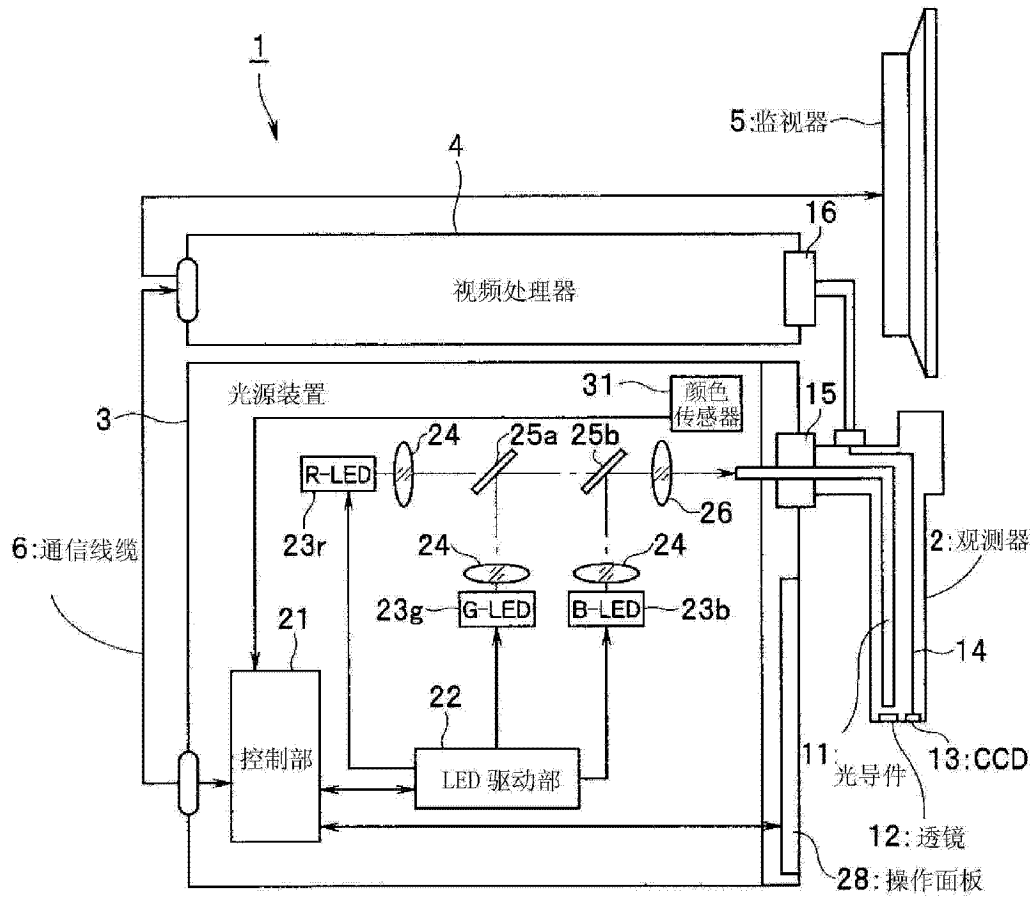


图 13

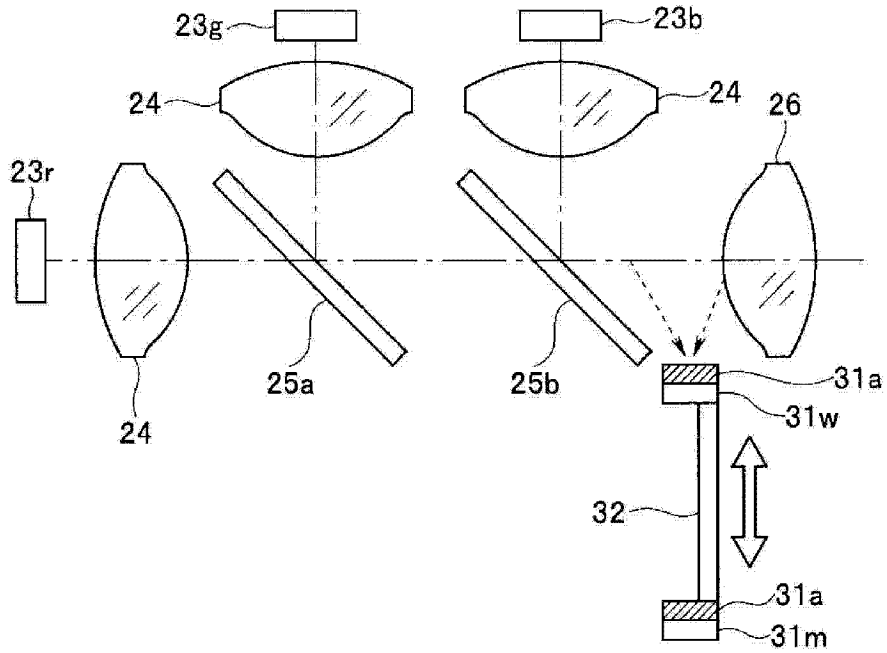


图 14

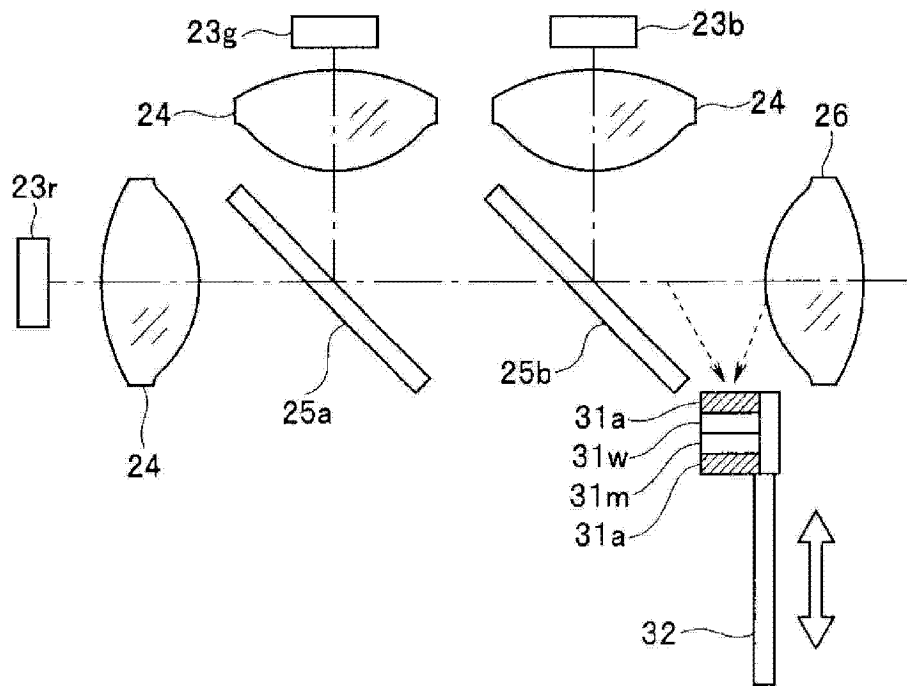


图 15

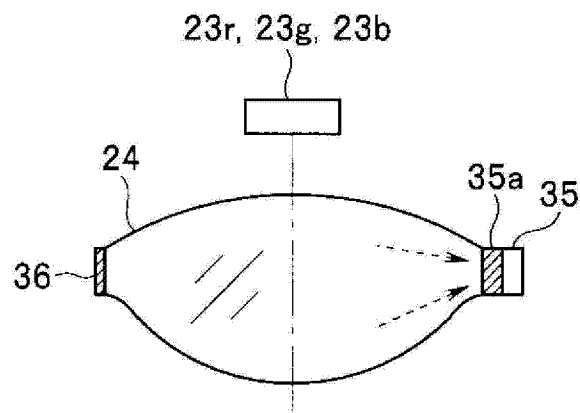


图 16

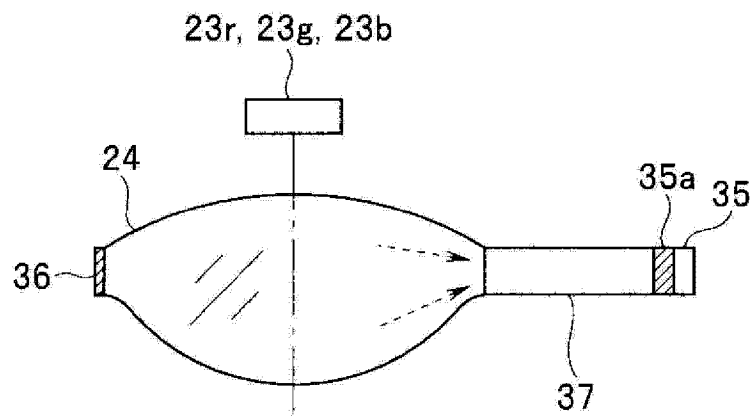


图 17

专利名称(译)	光源装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN103619234A</a>	公开(公告)日	2014-03-05
申请号	CN201380001706.3	申请日	2013-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	代田雄高 高桥智也 矢部雄亮 戸田真人 大森浩司 正木隆浩 秋山大辅		
发明人	代田雄高 高桥智也 矢部雄亮 戸田真人 大森浩司 正木隆浩 秋山大辅		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/0684 A61B1/0669 G02B27/141 A61B1/0638 A61B1/06 G02B23/26 A61B1/0676		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2012085740 2012-04-04 JP		
其他公开文献	CN103619234B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

一种光源装置，产生要提供给内窥镜的光，其具备：各种颜色LED(23r、23g、23b)，它们发出光；准直透镜(24)，其接收并射出所发出的光；以及照度传感器(27r、27g、27b)，它们配置在能够接收从各种颜色LED(23r、23g、23b)发出的光中的不被用作照明光的漏光和从各种颜色LED(23r、23g、23b)发出并被准直透镜(24)反射的光这两者的位置处。

