



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103619234 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201380001706.3

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

(22)申请日 2013.03.21

地址 日本东京都

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 代田雄高 高桥智也 矢部雄亮
户田真人 大森浩司 正木隆浩
秋山大辅

(43)申请公布日 2014.03.05

(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

(30)优先权数据

2012-085740 2012.04.04 JP

(51)Int.Cl.

A61B 1/06(2006.01)

G02B 23/26(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.12.16

(56)对比文件

US 6389205 B1, 2002.05.14,

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/058056 2013.03.21

审查员 张雯

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/150897 JA 2013.10.10

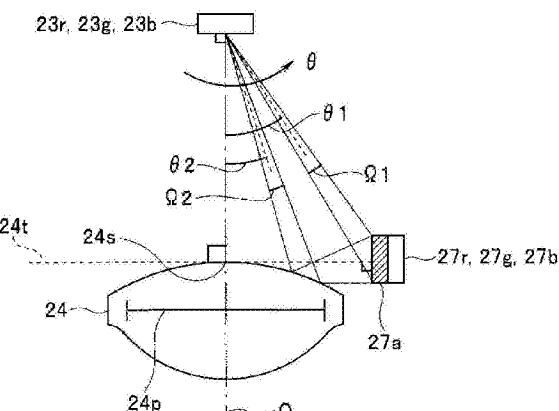
权利要求书1页 说明书11页 附图10页

(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；
透镜，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，其配置在上述透镜的入射光瞳的外侧附近的、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并能够直接接收从上述发光元件发出并被上述透镜反射的光的位置处。
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。
3. 根据权利要求1或2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。
4. 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。
5. 根据权利要求4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。
6. 根据权利要求4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。
7. 根据权利要求1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。
8. 根据权利要求1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。
9. 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。
10. 根据权利要求9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。
11. 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透镜的非光学面接收该透镜的内部的散射光。
12. 根据权利要求11所述的光源装置，其特征在于，
还在上述透镜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例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的图。

[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的变形例的图。

[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的图。

[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的图。

[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的图。

[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的图。

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的图。

[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LED 23r、绿色LED 23g以及蓝色LED 23b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LED 23r的发光强度的照度传感器27r、检测绿色LED 23g的发光强度的照度传感器27g以及检测蓝色LED 23b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例如构成为单色传感器,并如在后面详细说明那样配设在对从各种颜色LED 23r、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LED 23r、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、CCD 13、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CCD 13上成像。该CCD 13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,CCD 13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CCD 13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LED 23r、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] CCD 13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的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LED 23r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LED 23g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LED 23b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LED 23r、23g、23b的发光强度的检测,不仅能够在面顺序照明时进行,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LED 23r、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LED 23g的发光强度下降最小,蓝色LED 23b的发光强度下降次之,红色LED 23r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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、23g、23b发出的光的强度,如图7所示,各种颜色LED 23r、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 θ (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 θ_0)维持某种程度的光强度 I_0 ,但当射出角比 θ_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LED 23r、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 Ω_1 ,将从各种颜色LED 23r、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 Ω_2 。并且,当将立体角 Ω_1 的中心的射出角设为 θ_1 、将立体角 Ω_2 的中心的射出角设为 θ_2 时,如图7所示,射出角 θ_1 的光强度是 I_1 ,射出角 θ_2 的光强度是 I_2 。除此以外,当将准直透镜24的入射面对于射出角 θ_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] $SI = \Omega_1 \times I_1 + \Omega_2 \times I_2 \times Ref + \alpha$

[0075] 在此, α 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 α 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 θ_1 的漏光是周边光, 因此光强度 I_1 小。与此相对地, 射出角为 θ_2 的光原本是作为照明光而使用的光, 因此光强度 I_2 比 I_1 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0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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、23g、23b的漏光和来自准直透镜24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 θ_1 在0~90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 θ_1 是如上所述那样立体角 Ω_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LED 23r、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 θ_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 θ_1 接近0度时,立体角 Ω_1 也接近0。也就是说,从各种颜色LED 23r、23g、23b往里看受光面27a时的有效受光面积P1也随着射出角 θ_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 θ_1 接近90度时,从各种颜色LED 23r、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LED 23r、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,±5度)考虑进去,则期望以使射出角 θ_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准直透镜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 θ_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所示的结构的变形例,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的图。

[0093] 各种颜色LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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的变形例的图。

[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LED 23r、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LED 23r、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形成为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O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,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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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,还有时是单色传感器)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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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LED 23r、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。

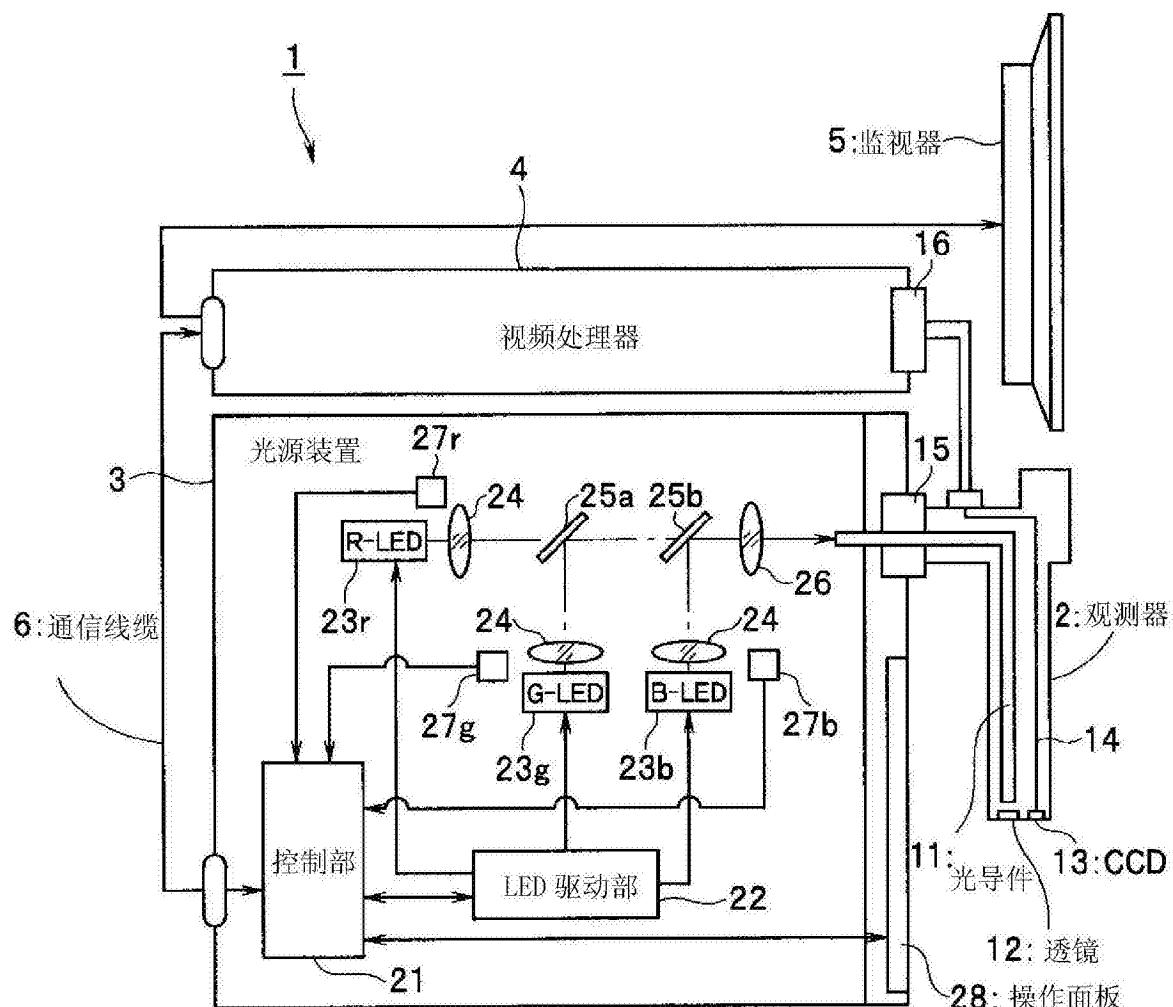


图1

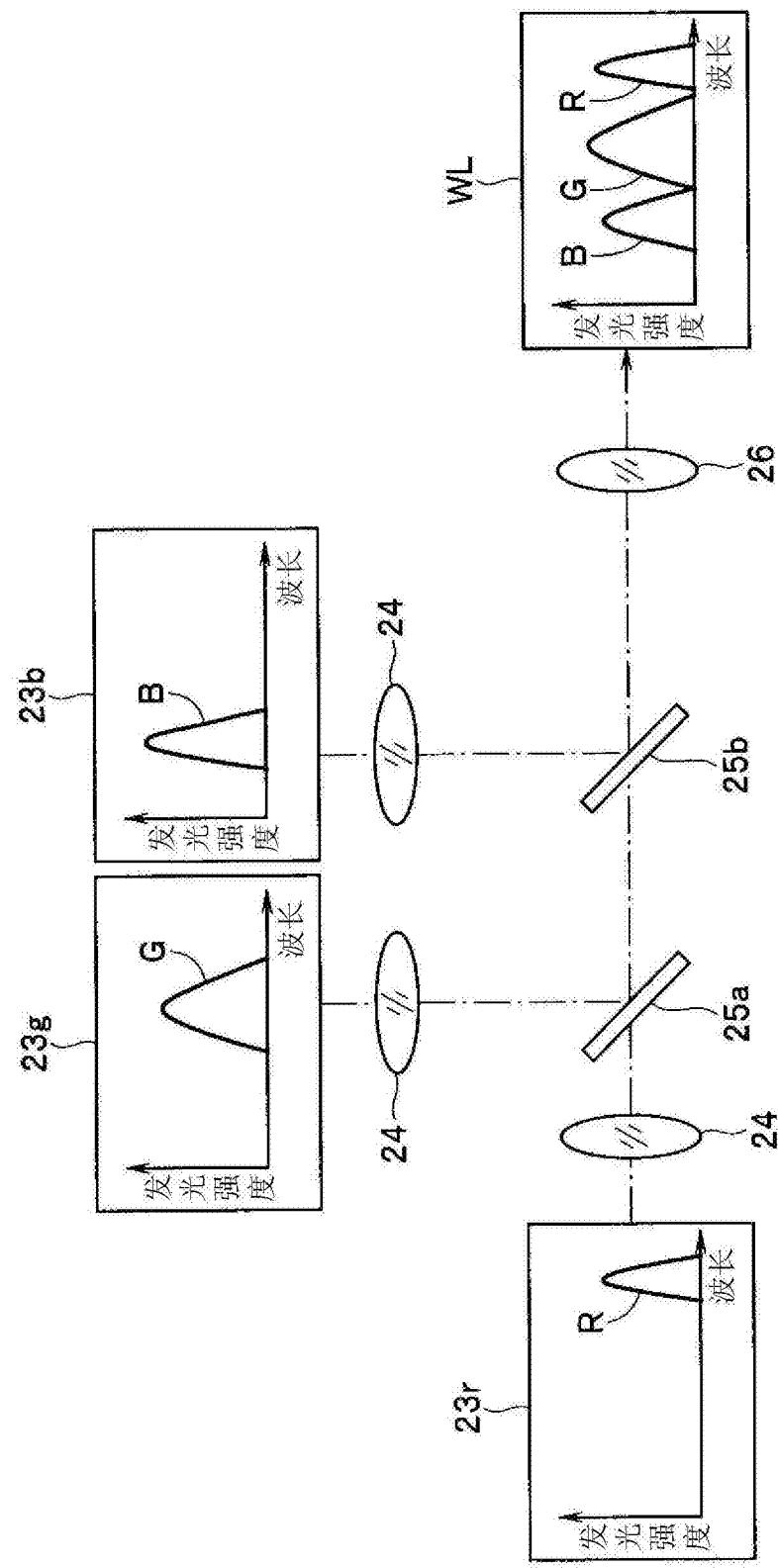


图2

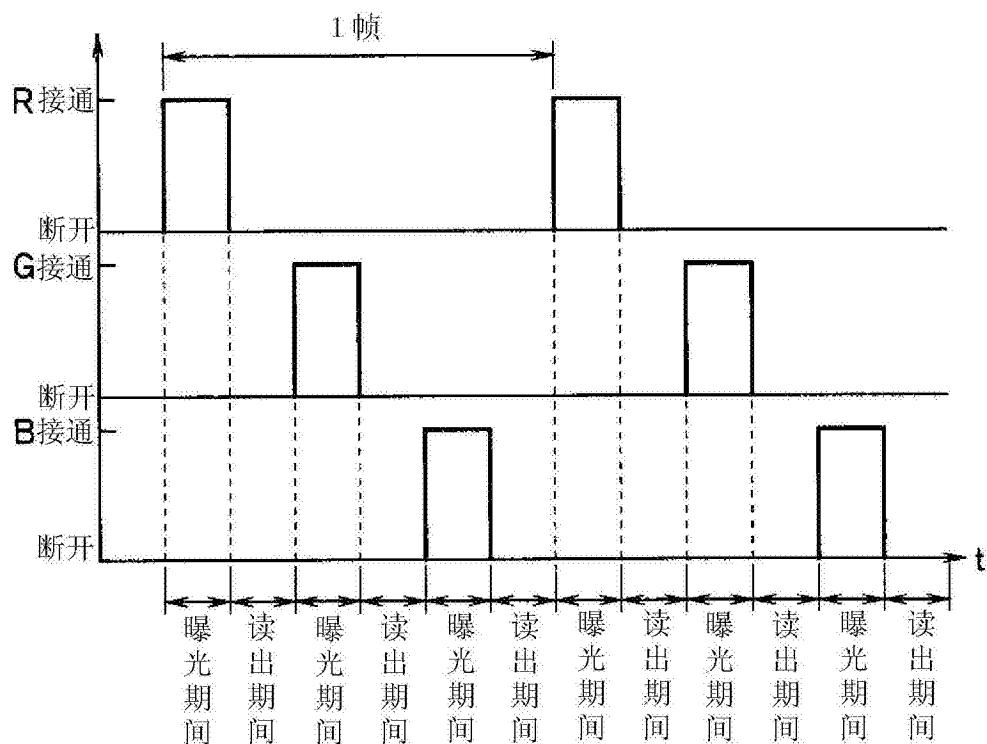


图3

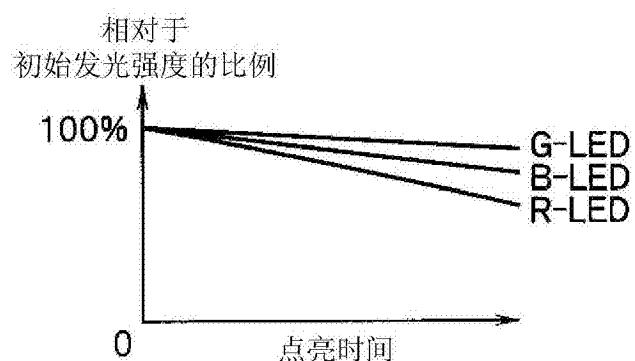


图4

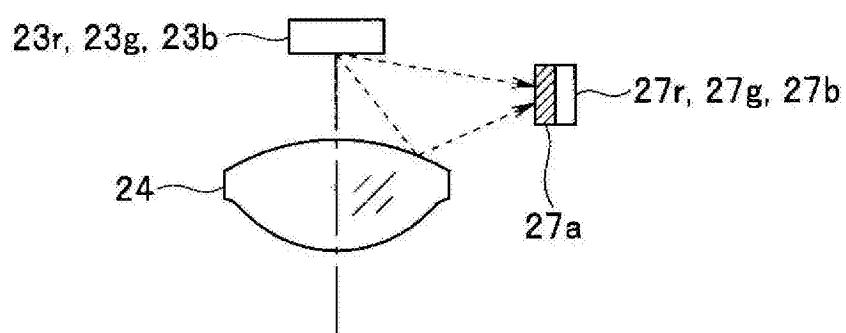


图5

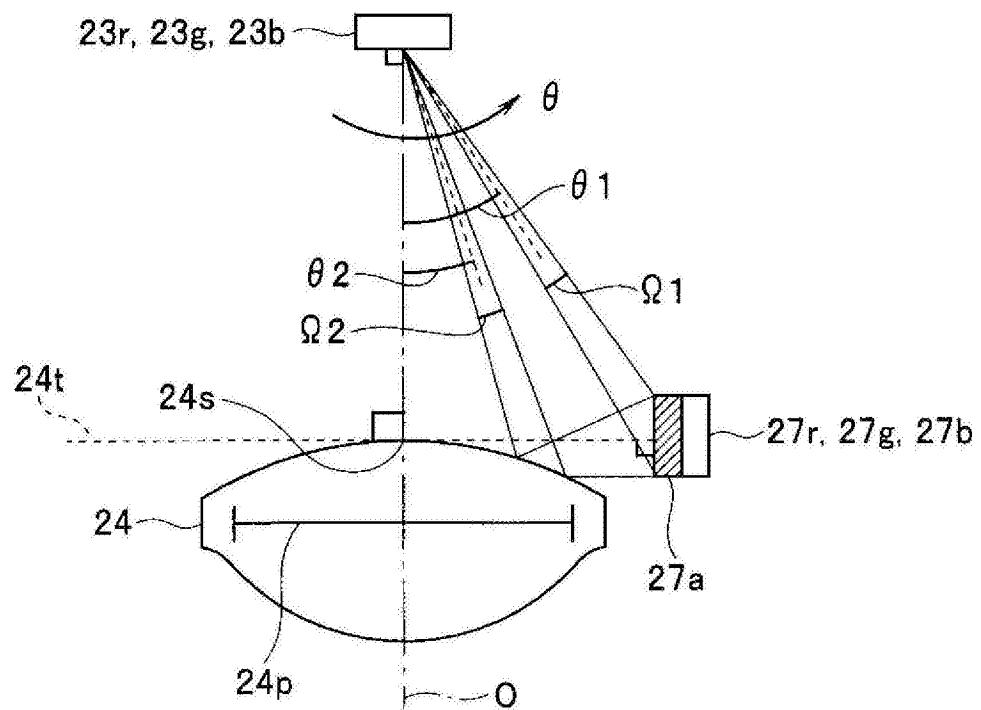


图6

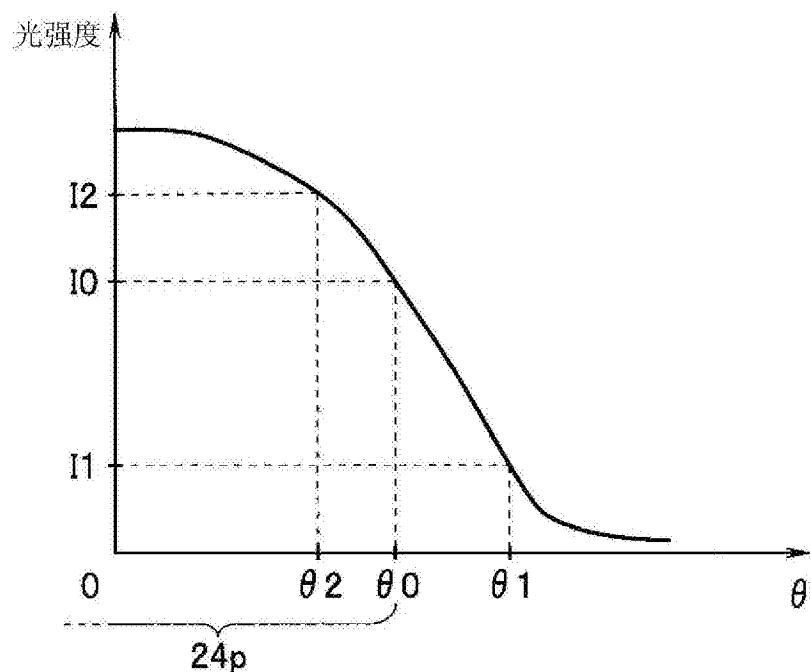


图7

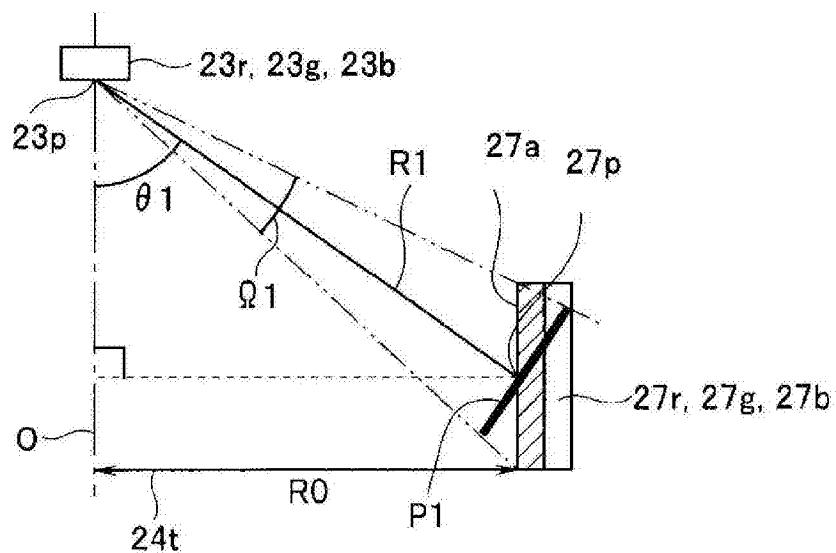


图8

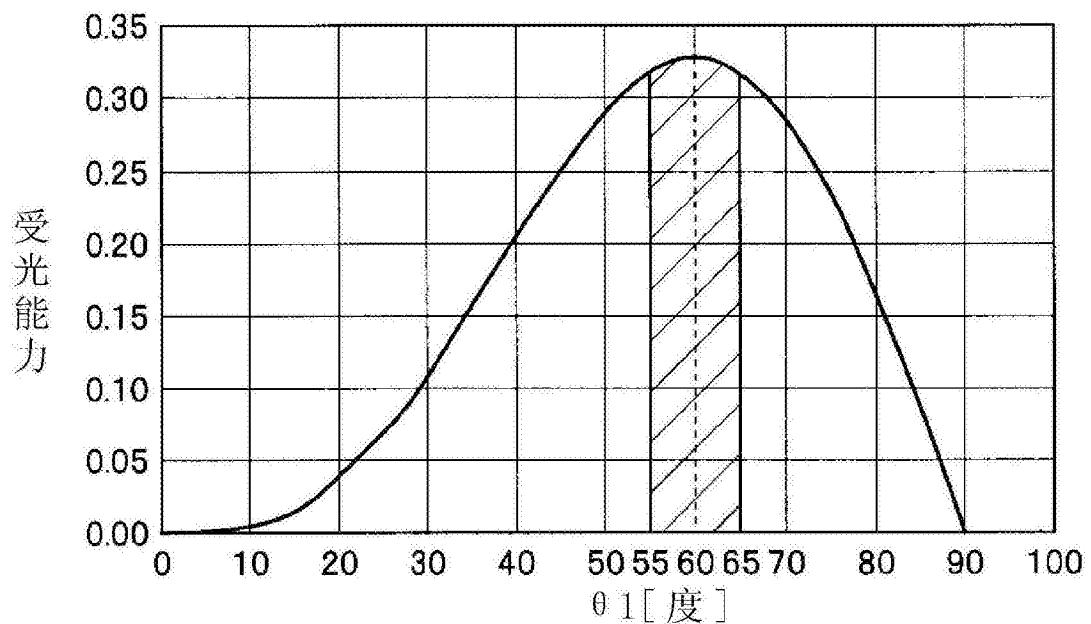


图9

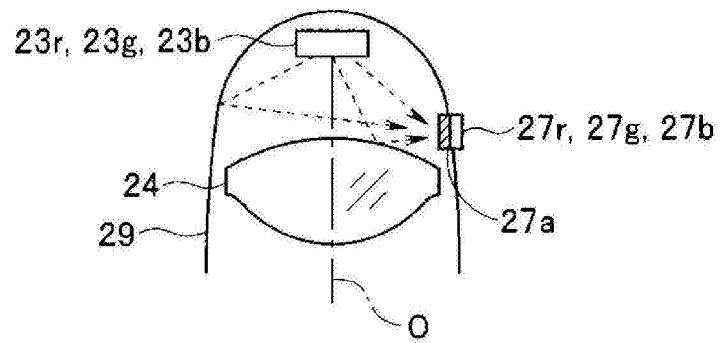


图10

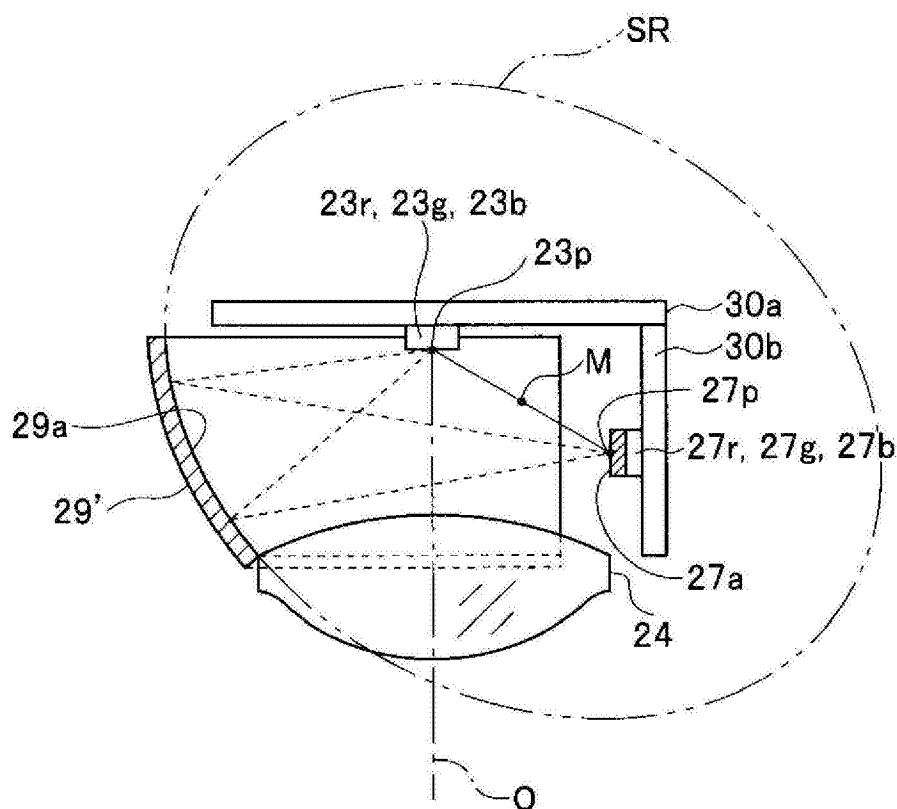


图11

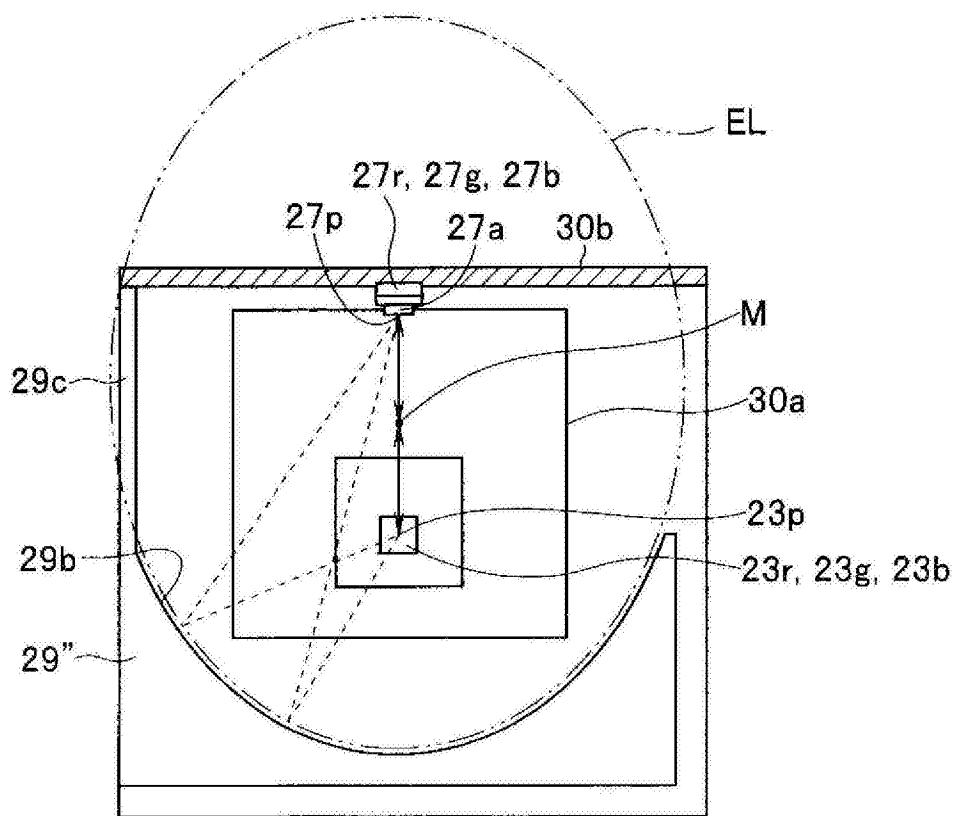


图12

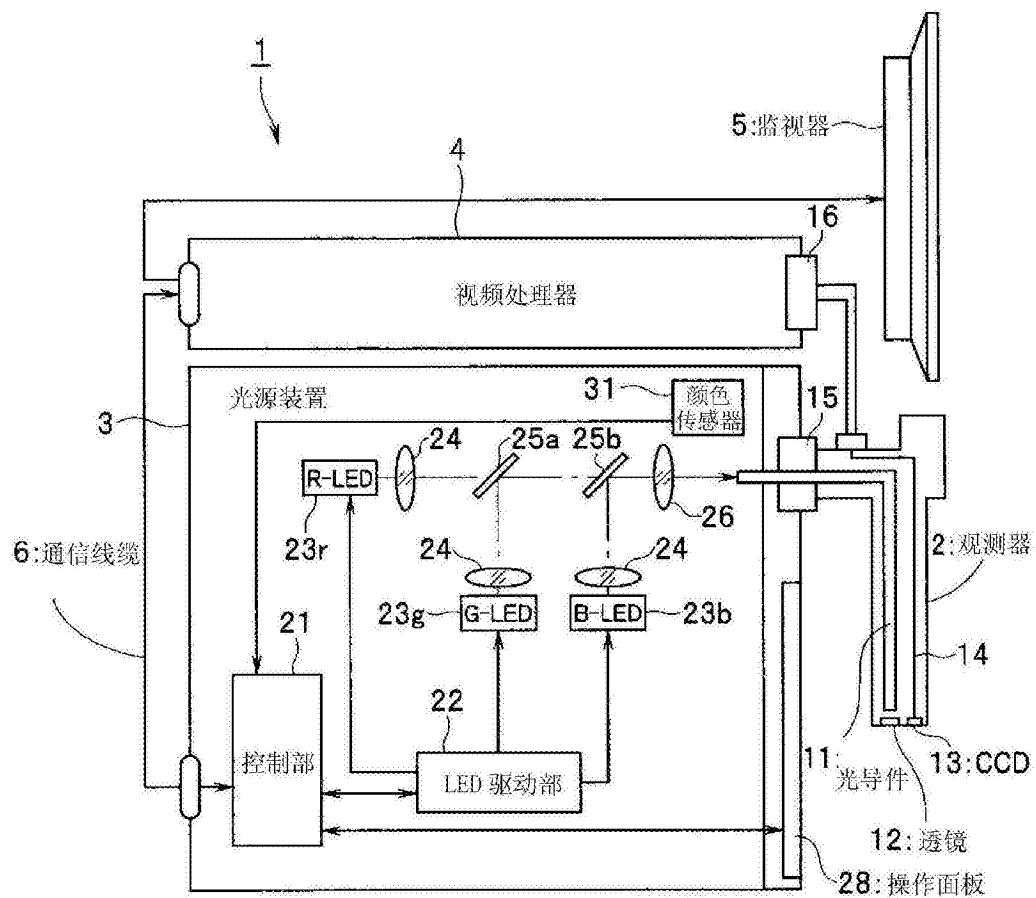


图13

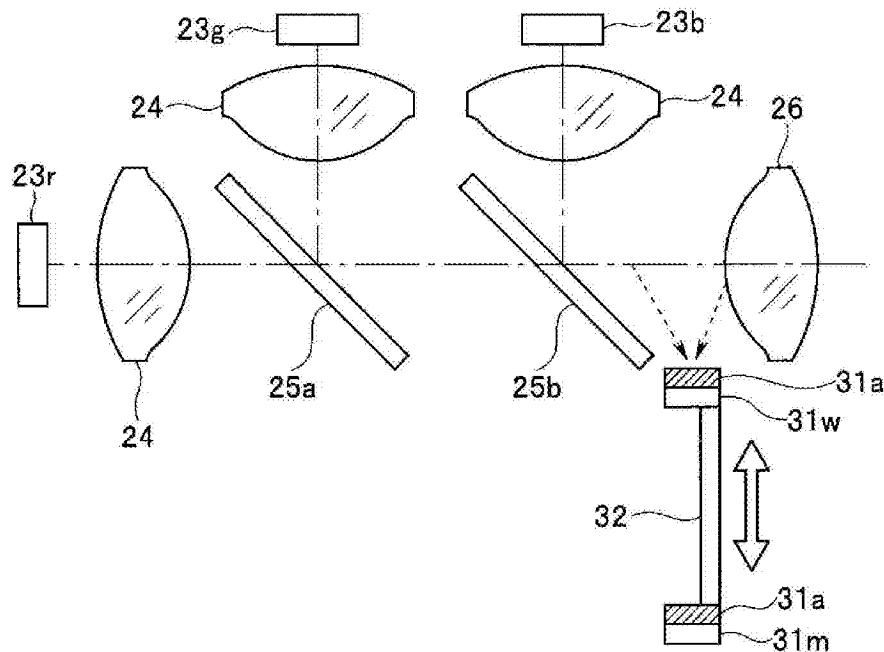


图14

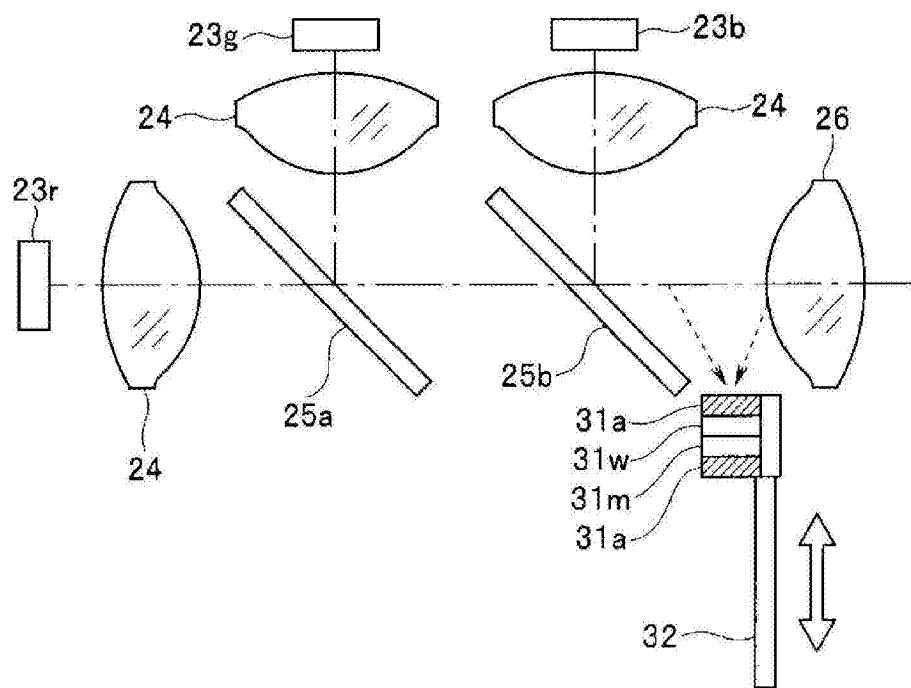


图15

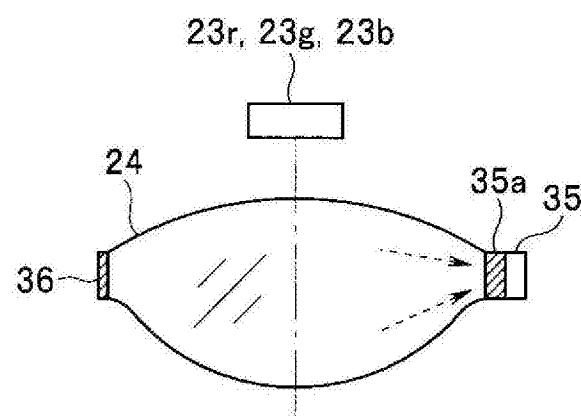


图16

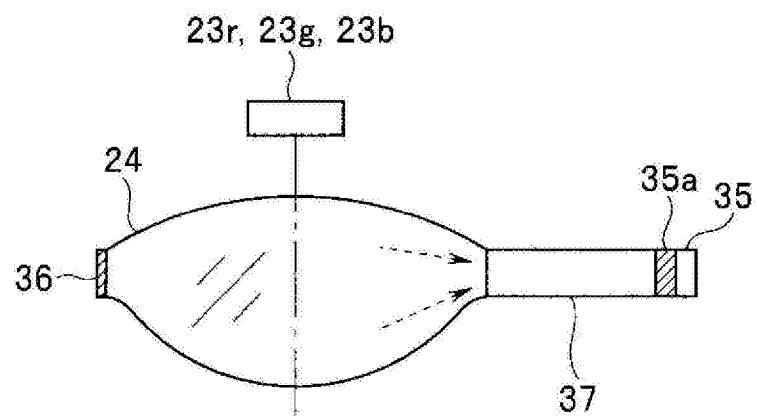


图17

专利名称(译)	光源装置		
公开(公告)号	CN103619234B	公开(公告)日	2017-03-01
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	A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/0684 G02B23/26 G02B27/141		
代理人(译)	刘新宇		
审查员(译)	张雯		
优先权	2012085740 2012-04-04 JP		
其他公开文献	CN103619234A		
外部链接	Espacenet Sipo		

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。

