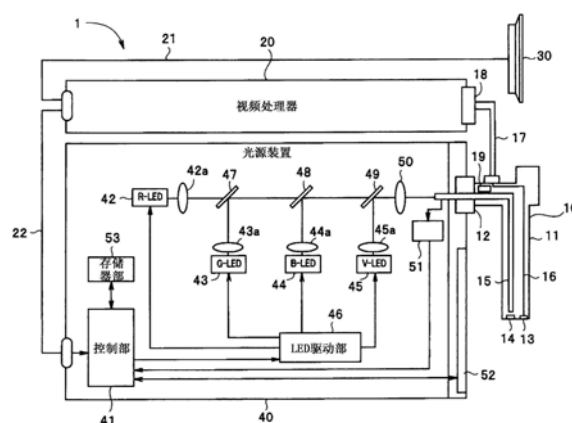




(45)授权公告日 2018.12.07

坂井愛子

光源装置具有:多个半导体光源,它们射出波段相互不同的光;控制部,其根据明亮度控制信息决定对所述多个颜色的半导体光源中的一个基准半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值和占空比,根据对所述基准半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值决定对所述多个颜色的半导体光源中的所述基准半导体光源以外的半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值,将对所述多个颜色的半导体光源中的所述基准半导体光源以外的半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比决定为与对所述基准半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比一致,产生用于对所述多个颜色的半导体光源进行调光控制的调光信息;以及驱动部,其根据所述调光信息对所述多个颜



1. 一种光源装置,其特征在于,该光源装置具有:

第1半导体光源,其射出可见光波段中的第1波段的光作为对被摄体照射的光;

第2半导体光源,其射出所述可见光波段中的与所述第1波段不同的第2波段的光作为对所述被摄体照射的光;

控制部,其取得对来自所述被摄体的返回光进行摄像的摄像元件的分光感光度特性所决定的信息,所述信息是用于根据所述第1波段的光的光量值设定所述第2波段的光的光量值的、所述第2波段的光的光量值与所述第1波段的光的光量值的比值信息,并且,以使得通过观察被照射所述第1波段的光和所述第2波段的光的所述被摄体的内窥镜而生成的观察图像成为规定的明亮度的方式,求出与所述第1波段的光的光量值对应的所述第1半导体光源的控制值,进而,根据所求出的所述第1半导体光源的控制值以及所述比值信息,决定与所述第1波段的光的光量值对应的、与所述第2波段的光的光量值对应的所述第2半导体光源的控制值,进而,生成用于使所述第1半导体光源和所述第2半导体光源以所述第1波段的光的光量值和所述第2波段的光的光量值进行发光的调光信息;以及

驱动部,其根据通过所述控制部生成的所述调光信息,对所述第1半导体光源和所述第2半导体光源进行驱动。

2. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,

所述控制部决定对所述第1半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值和占空比,将对所述第2半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比决定为与对所述第1半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比一致,根据对所述第1半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值决定对所述第2半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值,生成用于设定对所述第1半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值和占空比、以及对所述第2半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值和占空比的信息,作为所述调光信息。

3. 根据权利要求1所述的光源装置,其特征在于,

所述光源装置还具有存储所述比值信息的存储器部。

4. 根据权利要求3所述的光源装置,其特征在于,

所述控制部基于表示从所述第1半导体光源和所述第2半导体光源射出的照明光的光量平衡的目标色彩平衡值,根据所求出的所述第1半导体光源的控制值以及所述比值信息,决定所述第2半导体光源的控制值。

5. 根据权利要求4所述的光源装置,其特征在于,

所述光源装置具有信息取得部,该信息取得部从利用所述照明光并通过摄像部进行摄像的所述内窥镜取得用于得到所述目标色彩平衡值的所述比值信息。

6. 根据权利要求2所述的光源装置,其特征在于,

所述控制部在所述占空比到达100%之前产生基于脉冲宽度调制控制的调光信息,在所述占空比到达100%后产生基于电流控制的调光信息。

7. 根据权利要求3所述的光源装置,其特征在于,

所述光源装置还具有光检测部,所述光检测部具有第1光检测部和第2光检测部,

所述第1光检测部将检测出的从所述第1半导体光源射出的光的光量作为检测结果输出到所述控制部,

所述第2光检测部将检测出的从所述第2半导体光源射出的光的光量作为检测结果输

出到所述控制部，

所述控制部根据所述第1光检测部的检测结果和所述第2光检测部的检测结果，校正根据对所述第1半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值决定的对所述第2半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值。

8. 根据权利要求7所述的光源装置，其特征在于，

所述光源装置具有检测结果校正部，该检测结果校正部从所述第1光检测部的检测结果中去除来自所述第1光检测部的检测对象外的所述第2半导体光源的光量，并且，从所述第2光检测部的检测结果中去除来自所述第2光检测部的检测对象外的所述第1半导体光源的光量，仅提取来自作为所述第1光检测部和所述第2光检测部的各检测对象的所述第1半导体光源和所述第2半导体光源的光量。

9. 根据权利要求8所述的光源装置，其特征在于，

所述光源装置具有第2存储器部，该第2存储器部存储校正矩阵，该校正矩阵是根据所述第1半导体光源和所述第2半导体光源分别单独发光的情况下的基于来自各半导体光源的光的所述第1光检测部和所述第2光检测部的检测结果而生成的，

所述检测结果校正部通过使用所述校正矩阵的矩阵运算来校正所述第1光检测部和所述第2光检测部的检测结果。

## 光源装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及适合于内窥镜的光源装置。

### 背景技术

[0002] 以往,广泛使用将细长的内窥镜插入到体腔内等进行被检部位的观察和各种处置的内窥镜。在这种内窥镜中,为了进行腔内拍摄而采用光源装置。近年来,使用采用LED等半导体光源作为发光部的光源装置。这种光源装置能够通过使驱动脉冲的占空比变化的PWM控制或使LED电流变化的电流控制,对LED进行调光控制。

[0003] 作为利用这种LED光源的光源装置,存在W02012/108420(以下称为文献1)所公开的装置。文献1的装置通过组合白色LED和紫色LED,能够进行基于白色照明的通常观察(WLI)和基于紫色照明的窄带观察(NBI)等特殊光观察。

[0004] 但是,在白色LED中,很难进行充分光量的照明,在文献1的装置中,有时产生照明不足。并且,在文献1的光源装置中,构成为能够连接具有摄像元件的内窥镜,另一方面,由于白色LED的出射光的光谱恒定,所以,不一定能够得到与摄像元件的分光感光度特性对应的最佳的颜色平衡的照明光。因此,考虑使用多个颜色的LED作为光源,但是,没有考虑在使该多个颜色的LED的出射光量比、即彩色平衡维持最佳值的状态下进行调光控制。

[0005] 本发明的目的在于,提供能够在使彩色平衡维持最佳值的状态下进行调光控制的光源装置。

### 发明内容

[0006] 用于解决课题的手段

[0007] 本发明的光源装置具有:多个半导体光源,它们射出波段相互不同的光;控制部,其根据明亮度控制信息,决定对所述多个颜色的半导体光源中的一个基准半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值和占空比,根据对所述基准半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值,决定对所述多个颜色的半导体光源中的所述基准半导体光源以外的半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值,将对所述多个颜色的半导体光源中的所述基准半导体光源以外的半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比决定为与对所述基准半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比一致,产生用于对所述多个颜色的半导体光源进行调光控制的调光信息;以及驱动部,其根据所述调光信息对所述多个颜色的半导体光源进行驱动。

### 附图说明

[0008] 图1是示出本发明的第1实施方式的光源装置的框图。

[0009] 图2是用于说明存储器部53中存储的信息的一例的曲线图。

[0010] 图3是用于说明第1实施方式的调光控制的流程图。

[0011] 图4是用于说明供给到各LED42~45的驱动脉冲的说明图。

[0012] 图5是示出本发明的第2实施方式的框图。

[0013] 图6是横轴取LED温度、纵轴取光量而示出利用规定电流值对LED进行驱动的情况下的光量的变化的曲线图。

[0014] 图7是用于说明第2实施方式中的调光控制的流程图。

[0015] 图8是示出本发明的第3实施方式的框图。

[0016] 图9是用于说明入射到光传感器42b~45b的光的说明图。

## 具体实施方式

[0017] 下面,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0018] (第1实施方式)

[0019] 图1是示出本发明的第1实施方式的光源装置的框图。本实施方式将光源装置应用于具有内窥镜、视频处理器和监视器的内窥镜系统。

[0020] 内窥镜系统1由内窥镜10、视频处理器20、监视器30和光源装置40构成。内窥镜10在前端侧具有能够插入到管腔内等的细长的插入部11,基端侧通过连接器12以拆装自如的方式与光源装置40连接。

[0021] 并且,内窥镜10通过缆线17和连接器18以拆装自如的方式与视频处理器20连接。这样,能够在光源装置40和视频处理器20上装配不同种类的内窥镜。

[0022] 在插入部11的前端配设有用于对管腔内等被摄体的影像进行摄像的摄像元件13和用于对被摄体照射来自光源装置40的光的透镜14。通过透镜14对被摄体照射从光源装置40经由光导15传送的照明光。摄像元件13由CCD或CMOS传感器等构成,来自被摄体的返回光入射到摄像面,对入射的被摄体光学像进行光电转换,依次输出基于蓄积电荷的摄像输出。

[0023] 摄像元件13从视频处理器20被供给包含同步信号的驱动信号而进行动作,将摄像输出经由信号线16供给到视频处理器20。

[0024] 另外,摄像元件13具有规定的分光感光度特性。在内窥镜中,主要由于摄像元件的分光感光度特性的影响,摄像图像的特性按照每个内窥镜而变化。在内窥镜10中设有存储部19,该存储部19存储这种包含每个内窥镜的分光感光度特性的信息的镜体信息。通过连接器12使内窥镜10与光源装置40连接,由此,能够在光源装置40中取得镜体信息。

[0025] 视频处理器20对摄像输出实施规定信号处理而生成能够显示在监视器30中的影像信号。来自视频处理器20的影像信号经由缆线21供给到监视器30。这样,能够在监视器30的显示画面上显示基于摄像输出的内窥镜图像。

[0026] 并且,视频处理器20能够对光源装置40进行控制以使得摄像图像的明亮度成为目标明亮度。视频处理器20将从摄像图像得到的明亮度与目标明亮度之间的比率的信息作为明亮度控制信息输出到光源装置40。明亮度控制信息经由缆线22供给到光源装置40的控制部41。

[0027] 光源装置40具有产生红色光的LED(R-LED)42、产生绿色光的LED(G-LED)43、产生蓝色光的LED(B-LED)44和产生紫色光的LED(V-LED)45。另外,在本实施方式中,对采用产生4种颜色的光的LED的例子进行说明,但是,颜色种类和颜色数量不限于本实施方式。在本实施方式中,使用多种LED即可,例如可以在图1中追加产生琥珀色(红棕色)光的LED。

[0028] 在各LED42~45的出射光的光轴上分别配置有透镜42a~45a。各透镜42a~45a分别将LED42~45的出射光转换为大致平行光进行出射。在出射来自R-LED42的光的透镜42a

的光轴上配置有构成光路部的二向色滤光器47~49。在二向色滤光器47中还经由透镜43a入射有来自G-LED43的光。并且,在二向色滤光器48中还经由透镜44a入射有来自B-LED44的光,在二向色滤光器49中还经由透镜45a入射有来自V-LED45的光。

[0029] 二向色滤光器47使来自G-LED43的光反射并使来自R-LED42的光透射。二向色滤光器48使来自B-LED44的光反射并使二向色滤光器47的透射光透射。二向色滤光器49使来自V-LED45的光反射并使二向色滤光器48的透射光透射。

[0030] 这样,LED42~45的光通过二向色滤光器47~49进行合成。来自二向色滤光器49的合成光经由透镜50入射到光导15。另外,通过适当设定二向色滤光器47~49的特性,能够变更LED42~45的配置顺序,但是,按照出射光的波段顺序配置LED42~45时容易进行二向色滤光器的特性的设定。

[0031] 各LED42~45由LED驱动部46驱动而点亮。LED驱动部46由控制部41控制,产生用于对各LED进行驱动的驱动信号即PWM脉冲。另外,各LED42~45以与来自LED驱动部46的PWM脉冲的占空比和电流对应的发光量进行发光。控制部41通过将用于对各LED42~45进行控制的调光信息输出到LED驱动部46,对PWM脉冲的占空比和电流电平进行控制,对各LED42~45进行调光控制。

[0032] 控制部41产生调光信息,以使得各LED42~45的发光量能够维持规定彩色平衡。需要根据内窥镜10的分光感光度特性来决定各LED42~45的彩色平衡。当内窥镜10通过连接器12而与光源装置40连接时,光源装置40中设置的读取部51读出存储部19中记录的镜体信息并将其输出到控制部41。控制部41根据镜体信息来决定各LED42~45的发光量的比(光量比),对各LED42~45的发光量进行控制以维持该光量比。

[0033] 另外,设在存储部19中保持摄像元件的分光感光度特性的信息来进行说明,但是,也可以使存储部19存储基于分光感光度特性的LED42~45的出射光量比率的信息。

[0034] 另外,为了得到最佳彩色平衡,只要对控制部41输入内窥镜10的分光感光度特性的信息即可,不是必须设置存储部19和读取部51。在光源装置40中设有操作面板52,操作面板52能够将基于用户操作的信号输出到控制部41。通过使用该操作面板52,也能够输入与内窥镜10的分光感光度特性有关的信息。并且,在操作面板52中设有未图示的显示部,能够显示当前的设定值等。

[0035] 控制部41根据来自视频处理器20的明亮度控制信息,维持得到最佳彩色平衡的光量比,并且对各LED42~45的光量进行控制。例如,控制部41求出与应该根据明亮度控制信息设定的G-LED43的光量值对应的调光信息,针对其他LED42、44、45,以使得成为基于镜体信息的光量比的方式求出调光信息。在存储器部53中存储有记述了与应该根据明亮度控制信息设定的G-LED43的光量值对应的调光信息的表,控制部41通过根据明亮度控制信息读出存储器部53中存储的调光信息,能够取得用于对G-LED43进行控制的调光信息。

[0036] 图2是用于说明存储器部53中存储的信息的一例的曲线图。在图2(a)中,横轴取与明亮度控制信息对应的LED控制值、纵轴取占空比而示出针对G-LED43的PWM控制,在图2(b)中,横轴取与明亮度控制信息对应的LED控制值、纵轴取电流值而示出针对G-LED43的电流控制。

[0037] 如图2所示,控制部41设与G-LED43的最低光量对应的LED控制值为“1”,设与最大光量对应的LED控制值为“65535”,能够以65536阶段对G-LED43的光量进行控制。控制部41

能够在0.1% (脉冲宽度16.68 $\mu$ 秒) ~100% (脉冲宽度16.68m秒) 之间对G-LED43用的PWM脉冲的占空比进行控制,能够在最小的1A~最大的20A之间对PWM脉冲的电流值进行控制。

[0038] 如图2(a)、(b)所示,控制部41针对G-LED43,在占空比到达100%之前,通过在将电流值设定为最低的1A的状态下使占空比变化,进行最暗的LED控制值“1”~LED控制值“TH”的调光控制。并且,控制部41在PWM脉冲的占空比到达100%后,通过在占空比100%的状态下使电流值从最小的1A变化到最大的20A,进行LED控制值“TH”~最亮的LED控制值“65535”的调光控制。

[0039] 控制部41从视频处理器20被输入明亮度控制信息后,从与图2对应的表中读出与基于所输入的明亮度控制信息的LED控制值对应的占空比和电流值,生成用于指定所读出的占空比和电流值的调光信息作为用于控制G-LED43的调光信息。

[0040] 在本实施方式中,控制部41根据G-LED43中设定的电流值和基于镜体信息的比率,求出其他LED42、44、45中设定的电流值。并且,控制部41在LED42、44、45中设定与LED43相同的占空比。这样,控制部41求出其他LED42、44、45中设定的调光信息。控制部41将为了控制LED42~45而求出的调光信息输出到LED驱动部46。

[0041] 这样,在本实施方式中,控制部41从最暗的光量到占空比100%的规定光量,在使电流量恒定的状态下,通过使PWM脉冲的占空比变化的PWM控制对明亮度进行调整,从占空比为100%的规定光量到最大光量,在使占空比维持100%的状态下,通过使LED电流变化的电流控制对明亮度进行调整。

[0042] 并且,在本实施方式中,针对全部LED42~45,使PWM脉冲的脉冲期间、即供给占空比和LED电流的期间相同。由此,全部LED42~45同时点亮,在运动较快的被摄体的摄像时,也能够防止由于彩色平衡的变化而使画质降低。并且,在各LED42~45相互之间,PWM驱动的脉冲宽度相同,所以,能够仅通过各LED42~45间的电流量的比来控制光量比,调光控制容易。

[0043] 另外,说明了如下例子:控制部41以LED42~45中的一个LED43为基准,根据明亮度控制信息求出LED43的调光控制用的电流值,针对其他LED42、44、45,根据作为基准的LED43的电流值和基于镜体信息的比来求出电流值,但是,也可以将作为基准的LED设定为LED43以外的其他LED。并且,也可以不使用作为基准的LED,利用基于镜体信息的比率针对全部LED求出与图2相同的信息,根据明亮度控制信息直接读出各LED的控制值。

[0044] 另外,本说明书中记载的脉冲的电流值、占空比和脉冲长度等数值是一例,能够适当变更。

[0045] 接着,参照图3和图4对这样构成的实施方式的动作进行说明。图3是用于说明第1实施方式的调光控制的流程图。并且,图4是用于说明供给到各LED42~45的驱动脉冲的说明图。

[0046] 在内窥镜10通过连接器12而与光源装置40连接后,读取部51读出内窥镜10的存储部19中存储的镜体信息并将其输出到控制部41。由此,控制部41取得镜体信息(步骤S1)。在步骤S2中,控制部41取得来自视频处理器20的明亮度控制信息。控制部41根据明亮度控制信息访问存储器部53,取得用于对作为基准的LED即G-LED43进行控制的控制值(电流值和占空比)(步骤S3)。控制部41以LED43的电流值为基准,利用基于镜体信息的光量比来计算其他LED42、44、45的电流值(步骤S4)。

[0047] 控制部41生成用于指定针对各LED42~45求出的电流值和占空比的调光信息(步骤S5),将其输出到LED驱动部46(步骤S6)。LED驱动部46产生基于调光信息的占空比和电流值的PWM脉冲,将其供给到各LED42~45。由此,LED42~45产生基于调光信息的光量的光。LED42~45的出射光通过二向色滤光器47~49进行合成,作为照明光而经由透镜50入射到光导15。光导15中传送的照明光从透镜14对被摄体进行照射。

[0048] 摄像元件13接收来自被摄体的反射光并进行光电转换,得到摄像图像。该摄像图像经由信号线16供给到视频处理器20。视频处理器20对摄像图像实施规定信号处理并生成影像信号,经由缆线21供给到监视器30。然后,在监视器30的显示画面上显示内窥镜图像。

[0049] 并且,视频处理器20通过摄像图像的明亮度和目标明亮度的比较而产生明亮度控制信息。例如,视频处理器20按照每一场(field)产生明亮度控制信息,并将其输出到光源装置40的控制部41。

[0050] 这样,控制部41例如按照每一场而根据明亮度控制信息产生调光信息,进行控制以使得基于来自LED42~45的出射光的合成光得到的照明光的光量到达目标明亮度。

[0051] 在图4中,横轴取时间而示出按照各场供给到各LED42~45的PWM脉冲的一例。图4的红(Red)、绿(Green)、蓝(Blue)、紫(Violet)分别表示供给到LED42~45的PWM脉冲。图4的斜线部表示供给LED电流的期间,斜线部的高度表示电流量。如图4所示,全部LED42~45在相互共同的期间内被供给电流而点亮。并且,斜线部的高度对应于基于镜体信息的光量比。

[0052] 通过占空比的控制来进行从较暗状态到达占空比100%的调光控制。当占空比到达100%后,在进一步变亮的情况下,通过电流控制来进行调光。

[0053] 这样,在本实施方式中,对来自多个(图1中为4个)LED的出射光进行合成而得到照明光,能够简单地得到与内窥镜的分光感光度特性对应的照明光,并且,作为照明光,能够得到充分的明亮度。并且,对各LED进行PWM控制并进行电流控制,在需要确保较宽的调光范围的情况下,也能够将电流量的上限设定得比较低,能够实现长寿命化。并且,通过共同的占空比的PWM脉冲对各LED进行点亮控制,能够得到均匀的照明。并且,通过电流量对各LED间的光量比进行控制,能够比较简单地使各LED间的光量比恒定并进行明亮度控制。根据内窥镜的分光感光度特性来设定各LED的光量比,能够在所连接的内窥镜中维持最佳彩色平衡并得到期望明亮度的照明光。

[0054] (第2实施方式)

[0055] 图5是示出本发明的第2实施方式的框图。在图5中,对与图1相同的结构要素标注相同标号并省略说明。在第1实施方式中,设各LED42~45的光量与电流值成比例来进行说明。但是,实际上,LED具有温度特性,即使是相同LED电流值,也由于温度而使光量变化。由于LED具有伴随发光而使温度上升的特性,所以,为了准确控制照明光量,需要考虑温度特性。在本实施方式中,与这种温度特性无关,能够维持彩色平衡并进行调光控制。

[0056] 图6是横轴取LED温度、纵轴取光量而示出利用规定的恒定电流值对LED进行驱动的情况下的光量的变化的曲线图。在图6中,通过R、G、B、V表示LED42~45的特性。如图6所示,即使以规定电流值对各LED进行驱动,各LED的发光量也会伴随LED温度的变化而变化。而且,变化特性按照LED的每个种类而不同。

[0057] 因此,还考虑计测温度并根据图6的特性对各LED的驱动电流进行控制的方法,但是,在光源装置内,LED比较接近地配置,很难计测各LED单体的温度变化。因此,在本实施方



式中,通过求出各LED的光量,对电流值进行控制。

[0058] 图5的内窥镜系统60与图1的实施方式的不同之处在于,采用具有光传感器42b~45b的光源装置61。光传感器42b~45b分别配置在能够检测各LED42~45的出射光的位置,检测各LED42~45的发光量并将检测结果输出到控制部41。另外,光传感器42b~45b配置在从各LED42~45到透镜42a~45a的光路上以外的位置。

[0059] 与第1实施方式同样,控制部41根据明亮度控制信息读出存储器部53的信息,求出G-LED43的电流值和占空比。在本实施方式中,控制部41根据光传感器42b~45b的检测结果对基于内窥镜10的镜体信息的光量比进行校正,由此,与温度特性无关,得到最佳光量比。

[0060] 接着,参照图7对这样构成的实施方式的动作进行说明。图7是用于说明第2实施方式中的调光控制的流程图。在图7中,对与图3相同的顺序标注相同标号并省略说明。

[0061] 在本实施方式中,与第1实施方式同样,也根据明亮度控制信息对作为基准的LED的电流值和占空比进行控制。在本实施方式中,为了防止由于上述温度变化等环境条件的变化而使来自各LED的出射光量变动从而破坏了彩色平衡,通过光传感器42b~45b监视来自各LED42~45的实际的出射光量,并根据该结果对供给到各LED的驱动信号的电流值进行校正,以使从各LED42~45实际出射的光量与根据存储部19中存储为镜体信息的分光感光度特性信息而设定的出射光量比一致。

[0062] 光传感器42b~45b分别检测LED42~45的光量并将检测结果输出到控制部41。在图7的步骤S11中,控制部41取得光传感器42b~45b的检测结果。控制部41针对作为基准的LED,根据明亮度控制信息求出控制值(电流值和占空比)(步骤S3)。例如,在步骤S3中,控制部41求出G-LED43的电流值和占空比。

[0063] 接着,在步骤S12中,控制部41根据基于镜体信息的基准LED与其他各LED之间的光量比、通过光传感器42b~45b实际求出的基准LED与其他各LED之间的光量比、上次控制值,按照其他各LED求出供给到其他LED的电流值的控制值。

[0064] 即,使其他LED42、44、45的驱动脉冲的占空比与步骤3中设定的G-LED43的占空比一致,利用控制周期使电流值进行增减,以使得基于镜体信息的光量比和通过光传感器42b~45b实际求出的光量比一致。

[0065] 例如,在相对于与基于镜体信息的光量比对应的R-LED42的光量,实际的R-LED42的光量较小的情况下,设定R-LED42的电流值,以使得R-LED42的LED电流相对于G-LED43的LED电流的比率大于上次控制值。控制部41通过使用镜体信息和上次控制值求出R-LED42的电流值,从而使R-LED42的光量比与基于镜体信息的光量比一致。

[0066] 由此,对各LED42~45的LED电流值进行控制,以使得实际的光量比与基于镜体信息的光量比一致。

[0067] 另外,例如,控制部41也可以按照调光信息的输出来计算其他LED42、44、45的电流值的校正量。

[0068] 控制部41生成与所求出的电流值和占空比对应的调光信息,并将其输出到LED驱动部46。LED驱动部46根据所输入的调光信息对各LED42~45进行点亮控制。根据镜体信息和与实际光量对应的校正量来计算各LED的电流值,各LED42~45的实际光量与基于镜体信息的光量比一致。

[0069] 这样,在本实施方式中,得到与第1实施方式相同的效果。并且,通过根据明亮度控

制信息对作为基准的LED的明亮度进行控制,对照明光的明亮度进行控制,并且,计测实际光量,对各LED的电流值进行控制以使得实际光量比与基于镜体信息的光量比一致,能够与温度特性无关而在所连接的内窥镜中维持最佳彩色平衡并得到期望明亮度的照明光。

[0070] (第3实施方式)

[0071] 图8是示出本发明的第3实施方式的框图。在图8中,对与图5相同的结构要素标注相同标号并省略说明。在第2实施方式中,通过光传感器42b~45b计测各LED42~45的光量,由此,能够使实际的光量比与基于镜体信息的光量比一致。但是,考虑根据光传感器42b~45b的配置的不同而无法准确计测各LED42~45的光量的情况。因此,本实施方式与第2实施方式的不同之处在于,对由于光传感器42b~45b的配置等而引起的检测误差进行校正。

[0072] 图9是用于说明入射到光传感器42b~45b的光的说明图。

[0073] 内窥镜光源要求小型化,考虑各LED和光传感器接近配置。图9示出这样接近配置的2个LED81、85。在LED81、85的各光轴上配置有透镜82、86。透镜82、86分别将LED81、85的出射光转换为大致平行光。

[0074] 在各LED81、85的各出射光的范围83、87内设有检测各LED81、85的光量的光传感器84。另外,在图9中仅示出检测LED81的光量的光传感器84。光传感器84配置在LED81的出射光的范围83内,检测LED81的光。但是,如图9(a)所示,LED85的出射光的一部分也入射到光传感器84。因此,光传感器84无法准确检测LED81的出射光。

[0075] 图9(b)示出为了抑制从相邻LED泄漏的泄漏光的检测而在LED81、85相互之间配置遮光壁88的例子。但是,该情况下,如图9(b)的箭头所示,来自LED85的光也会从遮光壁88的间隙入射到光传感器84。

[0076] 这样,在比较窄的范围内配置多个LED和光传感器的情况下,各光传感器分别准确检测检测对象的各LED的光量是极其困难的。另外,还考虑通过使用在入射面配置有彩色滤光片的光传感器而使各传感器仅检测特定颜色光的结构,但是,存在导致成本增加的缺点。

[0077] 因此,在本实施方式中,通过设置对光传感器42b~45b的检测结果进行校正的校正部,能够提高光传感器42b~45b的检测精度,能够适当控制各LED42~45的光量比。

[0078] 图8的内窥镜系统70与图2的实施方式的不同之处在于,采用了在控制部41中附加检测结果校正部72的光源装置71。检测结果校正部72通过矩阵运算来校正光传感器42b~45b的检测结果。检测结果校正部72进行的矩阵运算中使用的校正矩阵被存储在存储器部53中。在存储器部53中存储下述(1)式所示的校正矩阵A或其逆矩阵。

$$[0079] \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & & \\ \vdots & & \ddots & \\ a_{m1} & & & a_{nn} \end{pmatrix} \quad \cdots(1)$$

[0080] 在光源装置内设有n个LED和以检测这n个LED的光量的方式配置的n个光传感器的情况下,该校正矩阵A用于校正n个光传感器的检测结果。校正矩阵A例如在工厂出厂时等进行系数设定。能够根据使LED以一个颜色点亮的状态下的各光传感器的检测结果和装置出射光量的测定结果来决定该系数。通过对全部LED依次实施该处理,能够决定矩阵A的全部系数。

[0081] 校正矩阵A中的系数 $a_{jk}$ 表示第k个光传感器的检测结果相对于第j个LED光量的比

率,例如,在仅使第1个LED点亮的情况下,第k个光传感器检测结果 $S_k$ 与光源装置光量LED1的比率为 $a_{1k}$ 。即,各光传感器的检测结果是作为检测对象的LED的光量与检测对象以外的LED的光量(噪声光)的总和,通过下述(2)式所示的关系式示出该关系。

$$[0082] \quad \begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ \vdots \\ Sn \end{pmatrix} = A \bullet \begin{pmatrix} LED1 \\ LED2 \\ \vdots \\ LEDn \end{pmatrix} \quad \cdots(2)$$

[0083] 检测结果校正部72通过下述(3)式所示的运算、即对各光传感器的检测结果 $S$ 乘以校正矩阵 $A$ 的逆矩阵的运算,能够取得去除了检测对象外的LED的光量的影响后的各LED的光量(检测对象LED的光量)。

$$[0084] \quad \begin{pmatrix} LED1 \\ LED2 \\ \vdots \\ LEDn \end{pmatrix} = A^{-1} \bullet \begin{pmatrix} S1 \\ S2 \\ \vdots \\ Sn \end{pmatrix} \quad \cdots(3)$$

[0085] 这样,在本实施方式中,预先使存储器部53保持用于对各光传感器42b~45b的输出进行校正的校正矩阵 $A$ 或其逆矩阵,通过进行矩阵运算,能够根据光传感器42b~45b的检测结果而准确检测各LED42~45的光量。由此,在LED和光传感器接近配置的情况下,也能够准确检测各LED的光量,能够准确地对各LED进行调光控制以使其成为基于镜体信息的光量比。其他作用效果与第2实施方式相同。

[0086] 本申请以2013年7月11日在日本申请的日本特愿2013-145726号为优先权主张的基础进行申请,上述公开内容被引用到本申请说明书、权利要求书和附图中。

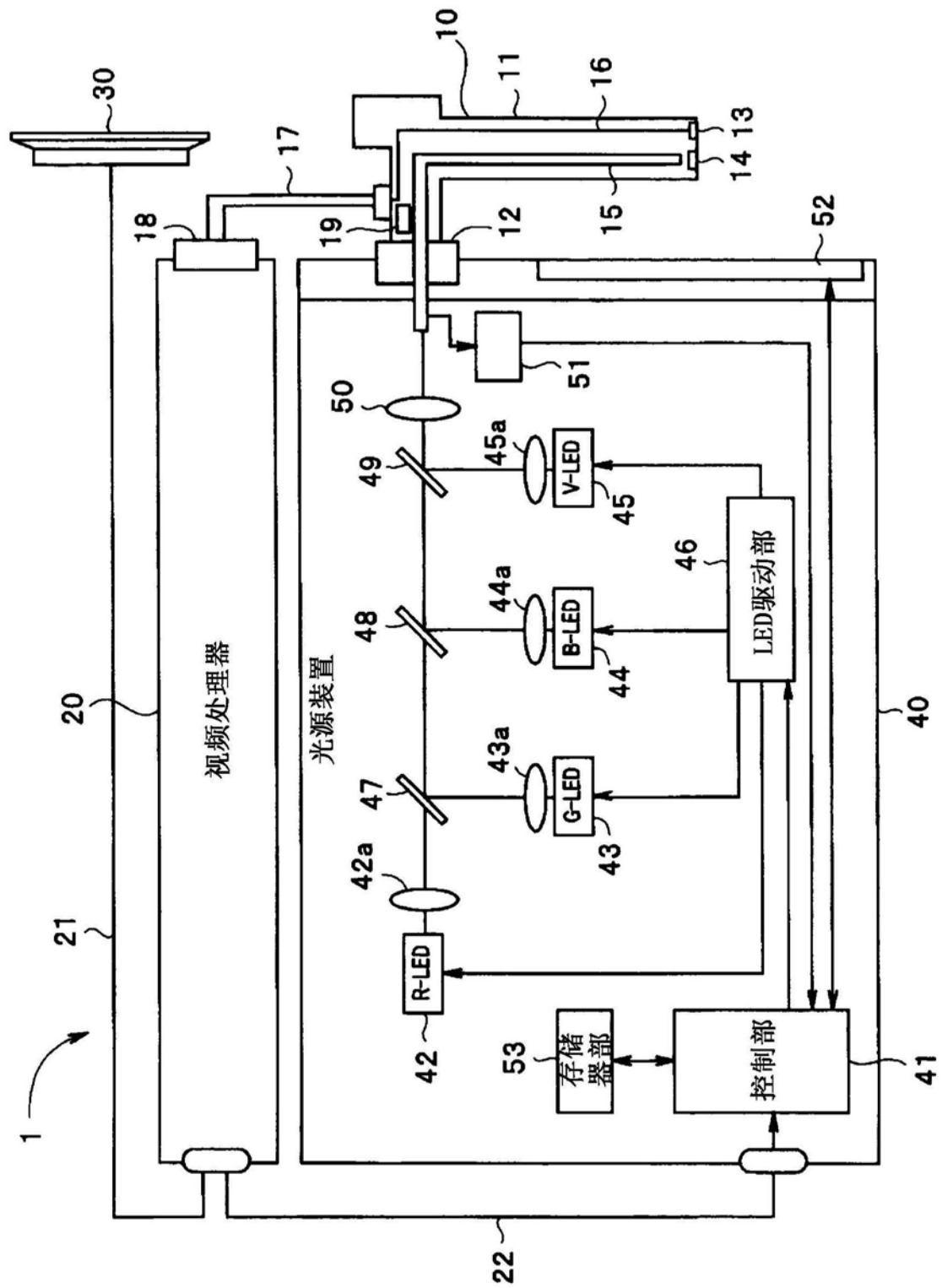


图1

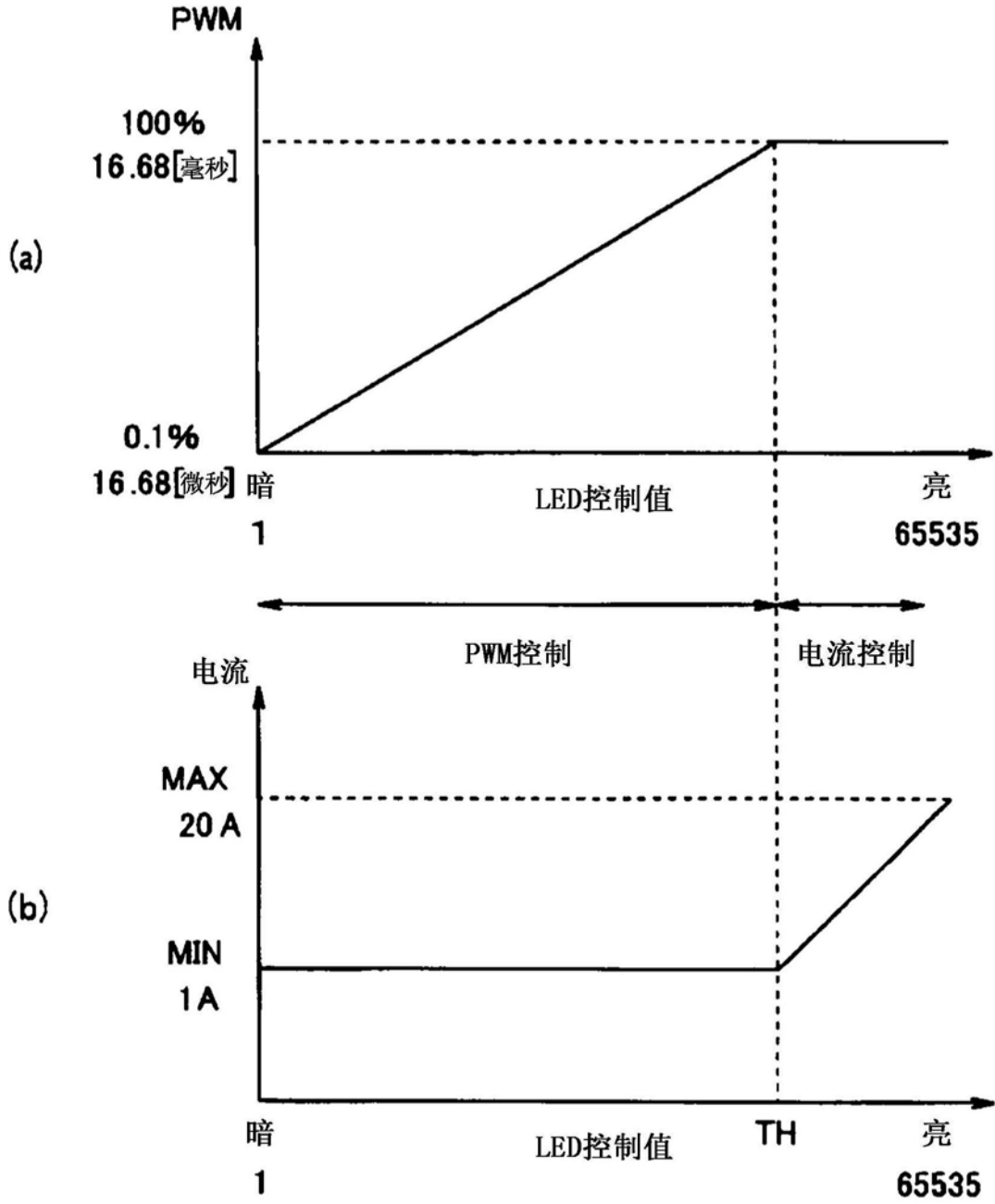


图2

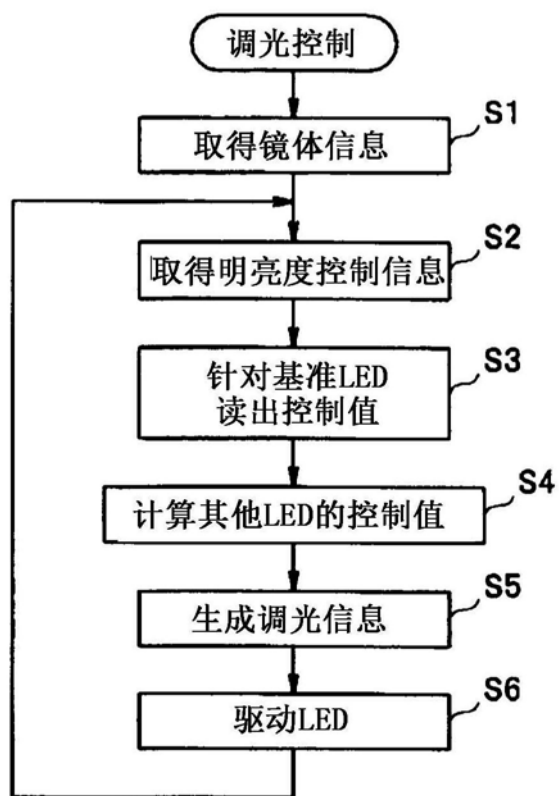


图3

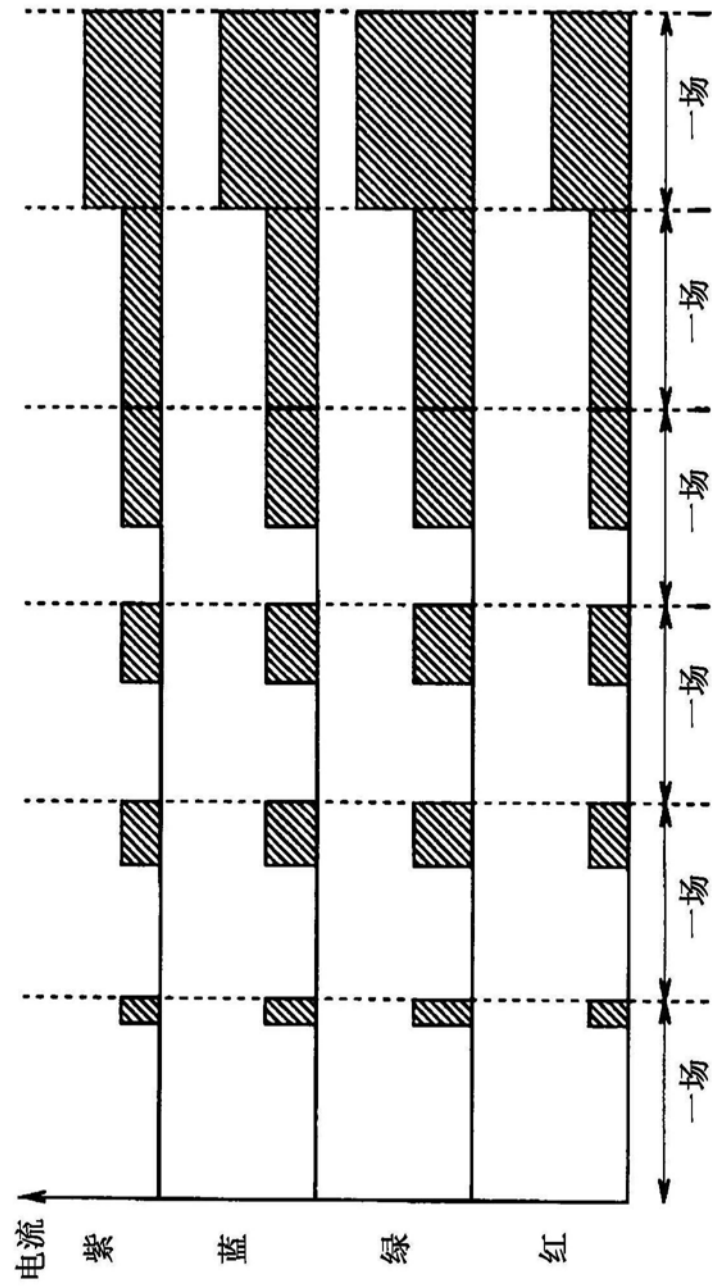


图4

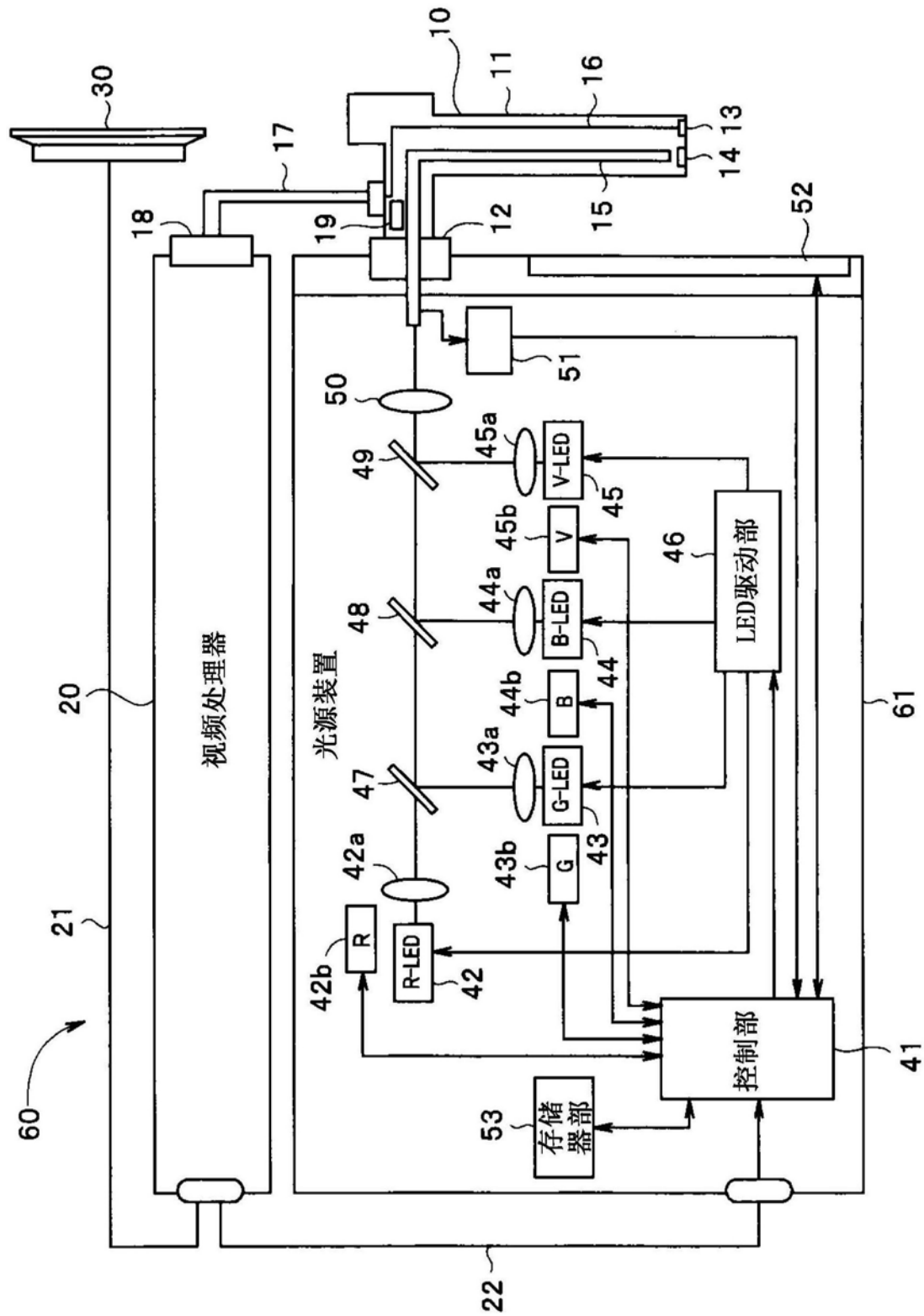


图5



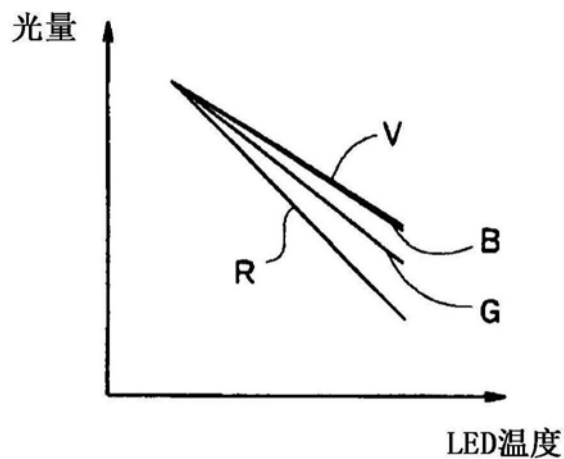


图6

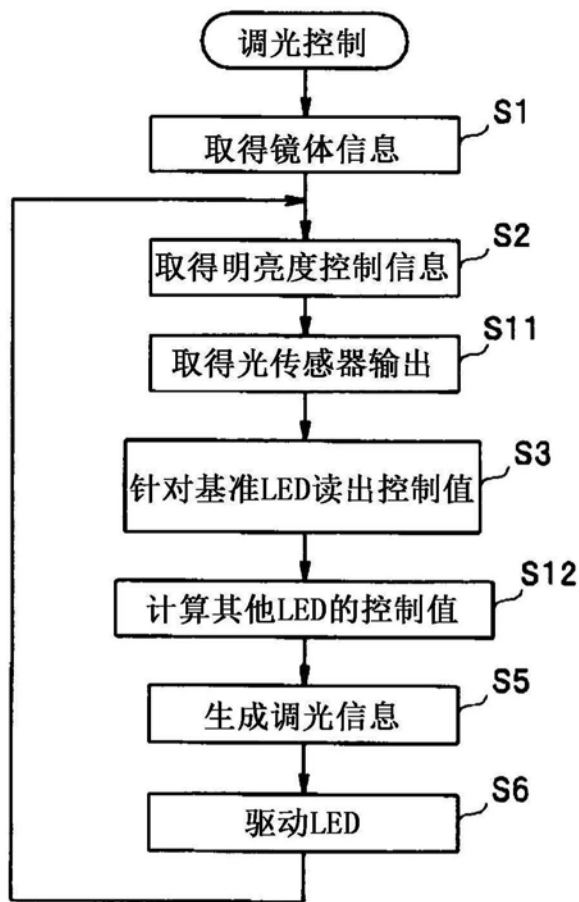


图7

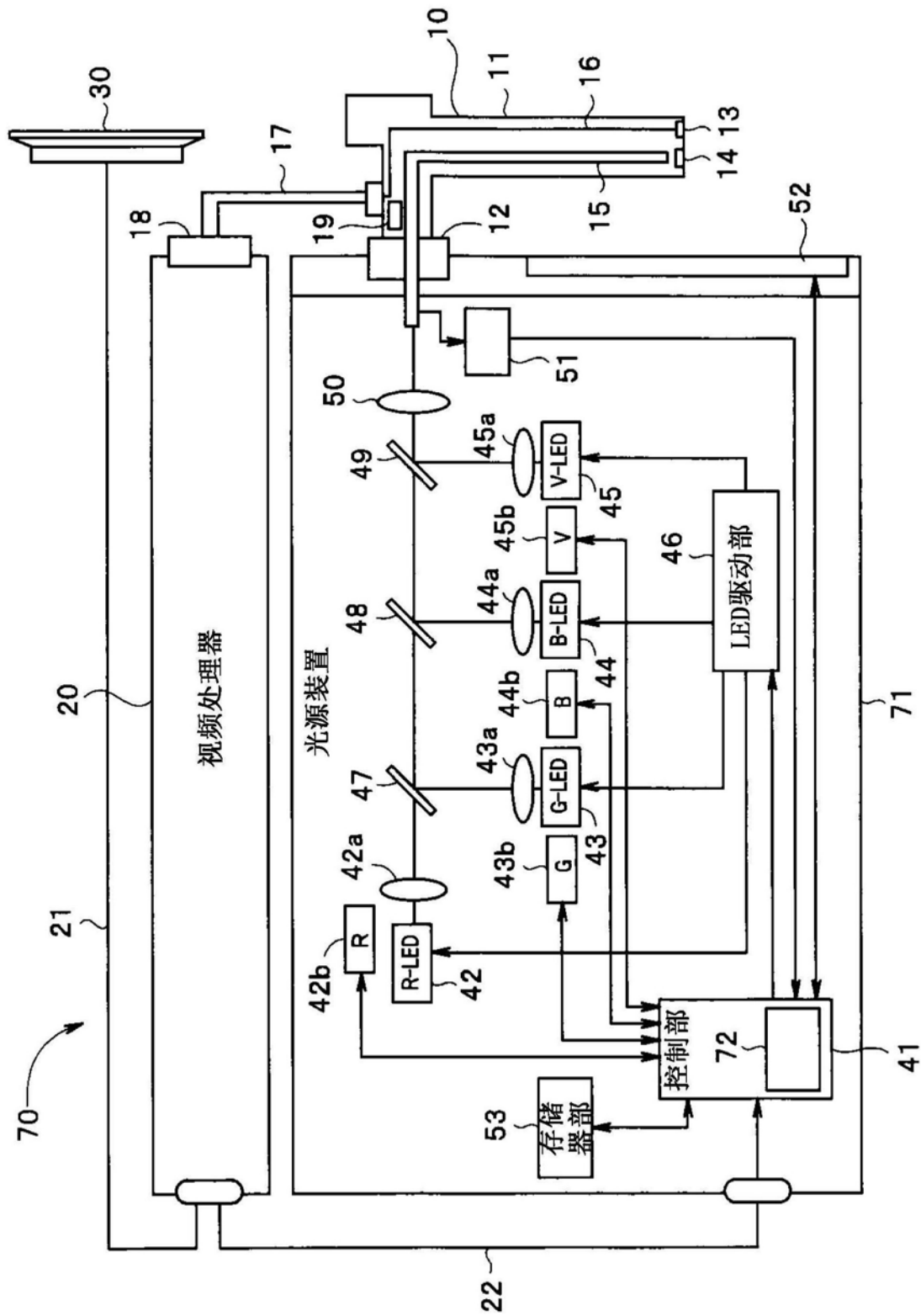
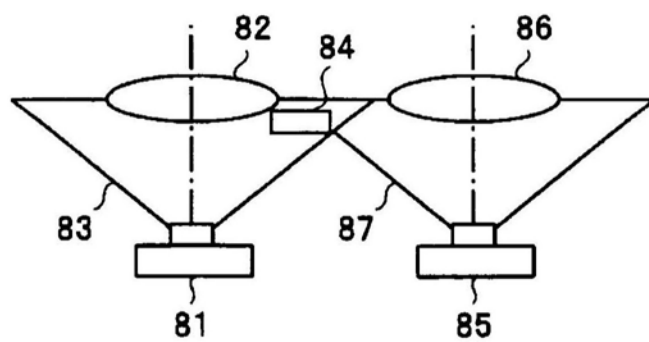
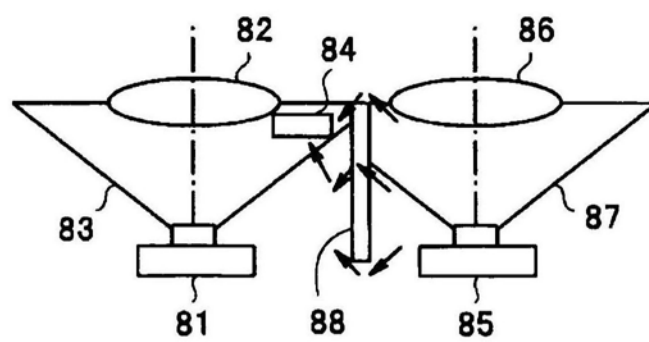


图8



(a)



(b)

图9

专利名称(译)	光源装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN105451634B</a>	公开(公告)日	2018-12-07
申请号	CN201480023896.3	申请日	2014-07-07
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	矢部雄亮 高桥智也 小笠原弘太郎 田中哲史 坂井爱子		
发明人	矢部雄亮 高桥智也 小笠原弘太郎 田中哲史 坂井爱子		
IPC分类号	A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/0002 A61B1/045 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/0684 G02B19/0061 G02B23/2469 G02B27/141		
代理人(译)	李辉		
审查员(译)	李坤		
优先权	2013145726 2013-07-11 JP		
其他公开文献	CN105451634A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

光源装置具有：多个半导体光源，它们射出波段相互不同的光；控制部，其根据明亮度控制信息决定对所述多个颜色的半导体光源中的一个基准半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值和占空比，根据对所述基准半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值决定对所述多个颜色的半导体光源中的所述基准半导体光源以外的半导体光源进行驱动的驱动信号的电流值，将对所述多个颜色的半导体光源中的所述基准半导体光源以外的半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比决定为与对所述基准半导体光源进行驱动的驱动信号的占空比一致，产生用于对所述多个颜色的半导体光源进行调光控制的调光信息；以及驱动部，其根据所述调光信息对所述多个颜色的半导体光源进行驱动。

