(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106999028 B
(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201580065476.6
(22)申请日 2015.10.21
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106999028 A
(43)申请公布日 2017.08.01
(30)优先权数据
2014-248797 2014.12.09 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.06.01
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/079732 2015.10.21
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/092958 JA 2016.06.16
(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京
(72)发明人 大木智之
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋
(51)Int.Cl.
A61B 1/06(2006.01)
G02B 23/26(2006.01)
(56)对比文件
JP 特开2012-50650 A,2012.03.15,
US 2013/0053434 A1,2012.03.01,
CN 1663523 A,2005.09.07,
JP 平1-234811 A,1989.09.20,
US 2011/0034770 A1,2011.02.10,
JP 特开2008-264514 A,2008.11.06,
审查员 杨琼

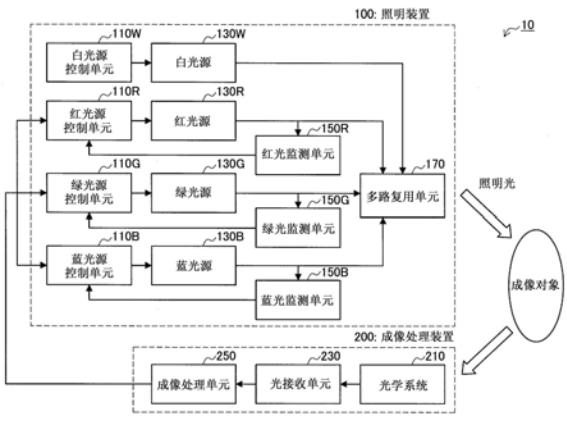
权利要求书2页 说明书24页 附图22页

(54)发明名称

照明装置、控制照明装置的方法以及图像获取系统

(57)摘要

为了提供一种新型和改进的照明装置、一种用于控制照明装置的方法,以及一种图像获取系统,据此,可以基于从光接收单元获取的亮度和发射的光的量之间的相关性来调节多个光源中的每个的光量,并且精确地调节光接收单元中的色温。根据本发明的照明装置设置有:白光源,用于发射白光;RGB光源,其中,可以独立调节每个RGB光源的发射的光的量;多路复用单元,用于多路复用白光和发射的光以获取照明光;以及控制单元,用于控制每个发射光的量。



CN 106999028 B

1.一种照明装置,包括:

白光源,被配置为发射白光;

RGB光源,所述RGB光源的相应的发射光束的光量是能够独立调节的;

多路复用单元,被配置为将所述白光和所述发射光束多路复用成照明光;

控制单元,被配置为控制相应的所述发射光束的光量;

被配置为检测从所述RGB光源发射的相应的所述发射光束的光量的光监测单元;以及

被配置为检测从所述白光源发射的所述白光的光量的光监测单元,

其中,所述控制单元基于所述白光的光量和所述发射光束的光量与光接收单元接收的所述照明光的亮度之间的相关性来控制所述白光的相应的光量和所述发射光束的相应的光量。

2.根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述控制单元基于在以不同的光量发射所述发射光束时所获取的亮度来计算相应的所述发射光束的相关性。

3.根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述控制单元基于具有相应的颜色R、G和B的亮度来计算所述白光的光量与在以不同的光量发射所述白光时所获取的具有相应的颜色R、G和B的亮度之间的相关性。

4.根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述白光源为LED光源,并且所述RGB光源为激光光源。

5.根据权利要求1所述的照明装置,包括:

劣化确定单元,被配置为基于由被配置为检测从所述RGB光源发射的相应的所述发射光束的光量的所述光监测单元检测到的光量来确定所述RGB光源的劣化。

6.一种用于照明装置的控制方法,所述控制方法包括:

控制从RGB光源发射的相应的发射光束的光量,以便获取期望亮度的照明光,相应的所述发射光束与从白光源发射的白光多路复用成所述照明光,

基于所述发射光束的光量与从光接收单元所获取的所述照明光的亮度之间的相关性来控制相应的所述发射光束的光量;

基于白光的光量与从所述光接收单元所获取的具有相应颜色R、G和B的亮度之间的相关性来控制所述白光的光量。

7.根据权利要求6所述的照明装置的控制方法,所述控制方法包括:

基于相应的所述发射光束的光量与从光接收单元所获取的亮度之间的相关性来控制相应的所述发射光束的光量,使得在照明光中具有相应的颜色R、G和B的亮度变成期望的亮度。

8.根据权利要求6所述的照明装置的控制方法,所述控制方法包括:

基于相应的所述发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应的所述发射光束的光量,使得在照明光中具有相应的颜色R、G和B的亮度变得相同。

9.根据权利要求6所述的照明装置的控制方法,所述控制方法包括:

基于相应的所述发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应的所述发射光束的光量,使得在保持照明光中具有相应的颜色R、G和B的亮度的比率的同时改变所述照明光的光量。

10.根据权利要求6所述的照明装置的控制方法,所述控制方法包括:

基于相应的所述发射光束的光量和从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应的所述发射光束的光量，使得在保持照明光的光量的同时改变在所述照明光中具有相应的颜色R、G和B的亮度的比率。

11.根据权利要求6所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

当控制相应的所述发射光束的光量时，在控制了所述白光的光量以便不超过在期望亮度的照明光中具有相应的颜色R、G和B的亮度值后，控制相应的所述发射光束的光量。

12.一种图像获取系统，包括：

白光源，被配置为发射白光；

RGB光源，所述RGB光源的相应的发射光束的光量是能够独立调节的；

多路复用单元，被配置为将所述白光和所述发射光束多路复用成照明光；

光接收单元，被配置为接收所述照明光；以及

控制单元，被配置为控制相应的所述发射光束的光量；

被配置为检测从所述RGB光源发射的相应的所述发射光束的光量的光监测单元；以及

被配置为检测从所述白光源发射的所述白光的光量的光监测单元，

其中，所述控制单元基于所述白光的光量和所述发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制所述白光的相应的光量和所述发射光束的相应的光量。

13.根据权利要求12所述的图像获取系统，包括：

计算单元，被配置为计算相应的所述发射光束的光量与由所述光接收单元检测的亮度之间的相关性。

14.根据权利要求12所述的图像获取系统，其中，所述图像获取系统是内窥镜系统或电子显微镜系统。

照明装置、控制照明装置的方法以及图像获取系统

技术领域

[0001] 本公开内容涉及一种照明装置、一种照明装置的控制方法以及一种图像获取系统。

背景技术

[0002] 通常，提出了一种在图像获取系统(诸如内窥镜系统和电子显微镜系统)中使用RGB光源代替灯光源(诸如氙灯或卤素灯)的技术。不能用电力调节发射光束的光量的灯光源必须以最大功率恒定地保持照明，而RGB光源允许用电力控制具有相应颜色的发射光束的光量。因此，RGB光源允许通过控制具有相应颜色R、G和B的发射光束的光量来调节照明光的色温。例如，专利文献1公开了一种具有带独立的RGB光源的可见光LED的光源装置，作为可用于内窥镜系统或电子显微镜系统的拍摄系统。

[0003] 在专利文献1中，对于导通的所有的R、G和B，用可见光LED调节具有相应颜色R、G和B的发射光束的强度，从而调节从图像传感器输出的白平衡。具体而言，专利文献1描述了基于由白平衡调节装置基于来自图像传感器的输出检测的色温，调节具有相应颜色R、G和B的发射光束的强度，以便调节白平衡。此外，专利文献1描述了基于来自图像传感器的输出，根据观看显示器显示的用户的输入来调节具有相应颜色R、G和B的发射光束的强度，以便调节白平衡。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP 2012-29728A

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 在需要照明光的这种色温调节的照明装置中，照明光的期望色温、光量等根据成像对象、图像目的或用户的偏好而变化。因此，在这种照明装置中，期望进一步提高调节色温和光量的自由度。

[0009] 因此，本公开内容提出了一种新型改进的照明装置、一种照明装置的控制方法以及一种图像获取系统，其允许通过将从白光源发射的白光和RGB光源的发射光束多路复用成照明光来提高用于调节色温和光量的自由度，同时至少调节具有从RGB光源发射的相应颜色R、G和B的发射光束的光量。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据本公开内容，提供了一种照明装置，包括:白光源，被配置为发射白光;RGB光源，该RGB光源的相应发射光束的光量是能够独立调节的;多路复用单元，被配置为将白光和发射光束多路复用成照明光;以及控制单元，被配置为控制相应的发射光束的光量。

[0012] 此外，根据本公开内容，提供了一种照明装置的控制方法，所述控制方法包括:控制从RGB光源发射的相应的发射光束的光量，以便获取期望亮度的照明光，相应的发射光束

与从白光源发射的白光多路复用。

[0013] 此外，根据本公开内容，提供了一种图像获取系统，包括：白光源，被配置为发射白光；RGB光源，该RGB光源的相应的发射光束的光量是能够独立调节的；多路复用单元，被配置为将白光和发射光束多路复用成照明光；以及控制单元，被配置为控制相应的发射光束的光量。

[0014] 发明的有益效果

[0015] 根据如上所述的本公开，通过将从白光源发射的白光和RGB光源的发射光束多路复用到照明光内，可以提高用于调节色温和光量的自由度，同时至少调节具有从RGB光源发射的相应颜色R、G和B的发射光束的光量。注意，上述效果不一定是限制性的。通过以上效果或者代替以上效果，可以实现本说明书中描述的任何一种效果或可从本说明书中掌握的其他效果。

附图说明

[0016] [图1]图1是示出了根据本公开内容的第一实施方式的图像获取系统的框图。

[0017] [图2]图2是示出了根据实施方式的绿光源的配置的示例的示意图。

[0018] [图3]图3是示出了根据实施方式的包括光监测单元的RGB多路复用模块的示意图。

[0019] [图4]图4是示出了根据实施方式的白平衡调节处理的示例的流程图。

[0020] [图5]图5是示出了根据实施方式的相关性获取处理的示例的流程图。

[0021] [图6]图6示出了红光源的光监测值与光接收单元中的亮度值之间的相关性。

[0022] [图7]图7示出了绿光源的光监测值与光接收单元中的亮度值之间的相关性。

[0023] [图8]图8示出了蓝光源的光监测值与光接收单元中的亮度值之间的相关性。

[0024] [图9]图9是示出了根据本公开内容的第二实施方式的图像获取系统的框图。

[0025] [图10]图10是示出了根据本公开内容的第三实施方式的图像获取系统的框图。

[0026] [图11]图11是示出了根据实施方式的包括光监测单元的多路复用模块的示意图。

[0027] [图12]图12是示出了根据实施方式的白平衡调节处理的示例的流程图。

[0028] [图13]图13是示出了根据实施方式的相关性获取处理的示例的流程图。

[0029] [图14]图14示出了在光接收单元中的白光源的光监测值与红光的亮度值之间的相关性。

[0030] [图15]图15示出了在光接收单元中的白光源的光监测值与绿光的亮度值之间的相关性。

[0031] [图16]图16示出了在光接收单元中的白光源的光监测值与蓝光的亮度值之间的相关性。

[0032] [图17]图17是示出了色温调节处理的示例的流程图。

[0033] [图18]图18是示出了光量调节处理的示例的流程图。

[0034] [图19]图19是示出了多路复用比率调节处理的示例的流程图。

[0035] [图20]图20是示出了光源的劣化确定处理的示例的流程图。

[0036] [图21]图21是示出了根据本公开内容的第五实施方式的图像获取系统的框图。

[0037] [图22]图22是示出了根据本实施方式的具有光监测单元(颜色传感器)的多路复

用模块的示意图。

[0038] [图23]图23是示出了颜色传感器的配置示例的示意图。

[0039] [图24]图24是示出了颜色传感器的光谱灵敏度特性的示例的说明图。

具体实施方式

[0040] 在下文中，将参照附图详细描述本公开内容的(a)优选实施方式。在本说明书和附图中，具有基本相同的功能和结构的结构元件用相同的附图标记表示，并且省略对这些结构元件的重复说明。

[0041] 注意，将按以下顺序提供说明：

[0042] <1.第一实施方式(控制具有相应颜色R、G和B的发射光束的光量的示例)>

[0043] [1.1.图像获取系统的整体配置示例]

[0044] (1.1.1、照明装置的配置示例)

[0045] (1.1.2、成像处理装置的配置示例)

[0046] [1.2.照明装置的控制处理示例]

[0047] <2.第二实施方式(具有公共控制单元的示例)>

[0048] <3.第三实施方式(控制白光和具有相应颜色R、G和B的发射光束的光量的示例)

[0049] [3.1.图像获取系统的整体配置示例]

[0050] [3.2.照明装置的控制处理示例]

[0051] (3.2.1.白平衡调节处理示例)

[0052] (3.2.2.色温调节处理示例)

[0053] (3.2.3.光量调节处理示例)

[0054] (3.2.4.多路复用比率调节处理示例)

[0055] <4.第四实施方式(提供光源的劣化确定处理功能的示例)>

[0056] <5.第五实施方式(使用颜色传感器的示例)>

[0057] 在下文中，假设在本说明书中“白光”是指从白光源发射的光，“发射光束”是指从RGB光源的每个发射的光，并且“照明光”是指从照明装置辐射的光。

[0058] <1.第一实施方式>

[0059] [1.1.图像获取系统的整体配置示例]

[0060] 首先，将参考图1描述根据本公开内容的第一实施方式的图像获取系统10的示意性配置。图1是示出了根据本实施方式的图像获取系统10的整体配置的框图。该图像获取系统10包括照明装置100和成像处理装置200，并且被配置为例如内窥镜系统。然而，内窥镜系统是图像获取系统10的示例，因此图像获取系统10可以是诸如电子显微镜系统的另一系统。

[0061] (1.1.1.照明装置的配置示例)

[0062] 照明装置100包括白光源130W、红光源130R、绿光源130G、蓝光源130B、白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G、蓝光源控制单元110B以及多路复用单元170。照明装置100进一步包括红光监测单元150R、绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B。

[0063] (白光源)

[0064] 例如，白光源130W包括蓝色LED(发光二极管)和荧光体，该荧光体由来自蓝色LED的发射光激发以发射黄光。与灯光源(诸如氙灯或卤素灯)不同，白光源130W允许用电力调节所发射的白光的光量。然而，白光源130W不限于上述示例，并且可以是允许发射白光的任何类型。

[0065] (R、G和B的光源)

[0066] 红光源130R包括半导体激光器(诸如增益量子阱结构激光二极管)，并且蓝光源130B包括半导体激光器(诸如GaInN量子阱结构激光二极管)。绿光源130G包括通过例如半导体激光器激发的固态激光器。在根据本实施方式的照明装置100中，RGB光源包括由半导体激光器控制的三色光源，并且与灯光源(诸如氙灯或卤素灯)不同，可以用电力调节发射光束的光量。

[0067] 图2是示出了包括固态激光器的绿光源130G的配置示例的示意图。在图2中例示的绿光源130G包括激发光源131，该激发光源包括AlGaAs量子阱结构激光二极管、聚光透镜133和135以及包括YVO_4的光学晶体137。此外，绿光源130G包括谐振腔反光镜139、由PPMgSLT制成的波长转换元件141以及由凹透镜制成的反射单元143。聚光透镜133、135和光学晶体137按此顺序设置在从激发光源131射出的光的光路上。

[0068] 激发光源131一侧上的光学晶体137的一个端面被配置成垂直于光轴的垂直面，并且被配置为具有高反射膜137a的谐振腔反光镜。此外，光晶体137的另一端面被配置为具有除了布鲁斯特角以外的角度的倾斜面，并且该倾斜面设置有防反射膜137b。反射单元143设置在从光学晶体137发射的光的发射光路上。波长转换元件141设置在由反射单元143反射的光的光路上。在波长转换元件141的两个表面上设置有防反射膜。谐振腔反光镜139设置在波长转换元件141上的反射单元143的相反侧。

[0069] 在该绿光源130G中，从激发光源131发射的激发光被配置为通过聚光透镜133和135进入光学晶体137的具有光束形状的基本波。光学晶体137由入射光激发以发射新的激光。所发射的光被反射单元143反射，以辐射到波长转换元件141，通过波长转换元件141透射，并被谐振腔反光镜139反射。从波长转换元件141发射的光是转换波，并且转换波在通过反射单元143透射之后作为发射光束被发射。

[0070] 注意，前述半导体激光器或固态激光器是红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的示例，并且可以使用其他类型的光源。绿光源130G可以包括半导体激光器。此外，光源不限于用于三种颜色R、G和B的光源，而是可以是用于四种颜色等的光源等，并且光源的数目不受限制。然而，如果它是激光光源，则发射光束的扩散较少，使得光监测单元更容易检测光量。

[0071] (光监测单元)

[0072] 例如，红光监测单元150R、绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B配置有光电二极管。红光监测单元150R检测来自红光源130R的发射光束的光量。绿光监测单元150G检测来自绿光源130G的发射光束的光量。蓝光监测单元150B检测来自蓝光源130B的发射光束的光量。说明红光监测单元150R，配置有光电二极管的红光监测单元150R接收从红光源130R发射的发射光束(红光)的一部分，将接收光的光量转换为电压信号，并将电压信号发送到红光源控制单元110R。同样，绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B接收绿光和蓝光的部分，将接收到的光束的光量转换为电压信号，并将电压信号分别发送到绿光源控制单元

110G和蓝光源控制单元110B。

[0073] (多路复用单元)

[0074] 多路复用单元170分别将从白光源130W、红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B发射的白光、红光、绿光和蓝光多路复用。根据本实施方式的照明装置100通过分别调节红光、绿光和蓝光的光量来改变红光、绿光和蓝光的亮度Lr、Lg和Lb的平衡。因此，调节了通过用白光多路复用后的照明光的色温。

[0075] 图3是示出了包括多路复用单元170的具有光监测器的多路复用模块180的配置示例的示意图。在多路复用模块180中，多路复用单元170具有反射镜152和分色镜153、155和157。分色镜153、155和157分别反射特定波长的光。另一方面，分色镜153、155和157透射其他波长的光。在图3的示例中，从白光源130W发射的白光被反射镜152反射，并且改变其朝向透镜159的路线。反射镜152可以是分色镜。

[0076] 从红光源130R发射的红光被分色镜153反射，并改变其朝向透镜159的路线。在这种情况下，从反射镜152发送的白光直接透射过分色镜153。此外，从绿光源130G发射的绿光被分色镜155反射，并改变其朝向透镜159的路线。在这种情况下，从反射镜153发送的白光和红光直接透射过分色镜155。此外，从蓝光源130B发射的蓝光被分色镜157反射，并改变其朝向透镜159的路线。在这种情况下，从分光镜155发送的白光、红光和绿光直接透射过分色镜157。

[0077] 如上所述，白光和具有相应颜色R、G和B的光沿着将重叠的相同的光轴被引导。在多路复用模块180的示例中，在具有最长波长的红光与白光多路复用之后，随后多路复用具有第二长波长的绿光，并且随后进一步多路复用具有最短波长的蓝光。经多路复用的光进一步由透镜159收集，以作为照明光发射。在根据本实施方式的内窥镜系统的情况下，发射的照明光被引导到内窥镜探针的尖端并从其中辐射以照亮目标部分。

[0078] 在多路复用模块180中，从红光源130R发射的红光的一部分在多路复用之前通过使用光采样器151R被输入到红光监测单元150R内。由此，可以检测红光的光量。同样，从绿光源130G和蓝光源130B发射的绿光和蓝光的部分分别通过使用光采样器151G和151B被输入到绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B内，并且可以检测光量。

[0079] (光源控制单元)

[0080] 图1所示的白光源控制单元110W驱动并控制白光源130W，并且红光源控制单元110R驱动并控制红光源130R。此外，绿光源控制单元110G驱动并控制绿光源130G，并且蓝光源控制单元110B驱动并控制蓝光源130B。其中，白光源控制单元110W控制提供给白光源130W的驱动电流。此外，红光源控制单元110R基于由成像处理装置200的光接收单元230检测的亮度Lr与由红光监测单元150R检测的光监测值Qr之间的相关性来控制提供给红光源130R的驱动电流。绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B同样基于由成像处理装置200的光接收单元230检测的亮度Lg、Lb与由每个颜色光监测单元150G、150B检测的光监测值Qg、Qb之间的相关性来控制绿光源130G或蓝光源130B的驱动电流。

[0081] 例如，根据本实施方式的红光源控制单元110R仅使红光源130R以不同的光量导通，并且在那种情况下计算由光接收单元230检测的亮度Lr与由红光监测单元150R检测的光监测值Qr之间的相关性。绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B被配置为同样计算由绿光监测单元150G或蓝光监测单元150B检测的光监测值Qg、Qb与由光接收单元230检测

的亮度Lg、Lb之间的相关性。换言之，在仅绿光源130G或蓝光源130B以不同的光量导通的情况下，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B计算光监测值Qg(Qb)和亮度Lg(Lb)之间的相关性。

[0082] 例如，在根据本实施方式的内窥镜系统的情况下，在连接内窥镜探头之后肯定进行白平衡调节时，针对每个RGB光源获取亮度Lr、Lg和Lb与光监测值Qr、Qg和Qb之间的相关性。因此，可以根据期望添加到所辐射的照明光的亮度Lr_A、Lg_A和Lb_A来调节来自红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的相应发射光束的光量。

[0083] 在根据本实施方式的照明装置100中，白光源130W导通，使得在所辐射的照明光中的每种颜色R、G和B的光的亮度等于或低于目标值Lr_X、Lg_X和Lb_X。将分别与短缺亮度Lr_A、Lg_A和Lb_A相对应的光量等效的光监测值Qr_A、Qg_A和Qb_A用作目标值，来控制提供给红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的电流。换言之，一旦掌握了由从白光源130W发射的白光形成的照明光中的具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb，则照明装置100可以将与白光多路复用的照明光中的相应颜色R、G和B的亮度Lr、Lg和Lb调节为期望值。

[0084] (1.1.2.成像处理装置的配置示例)

[0085] 成像处理装置200包括光学系统210、光接收单元230和成像处理单元250。光学系统210接受从照明装置100辐射的照明光。在根据本实施方式的内窥镜系统的情况下，光学系统210能够经由连接到内窥镜探针的尖端的观察窗口来接受照明光。

[0086] 例如，光接收单元230包括固态成像元件，诸如电荷耦合装置(CCD)和互补金属氧化物半导体(CMOS)。光接收单元230设置在光学系统210的成像位置，并且通过辐射到目标部分并被目标部分反射的照明光捕获目标部分的主体图像。光接收单元230通过所捕获的主体图像的光电转换来生成图像信号，并将所生成的图像信号输出到成像处理单元250。

[0087] 成像处理单元250包括CPU和存储元件，基于从光接收单元230输出的图像信号生成图像，并将图像显示在未示出的显示器等上。此时，成像处理单元250检测包括在初步确定的区域中的整个图像或每个像素的亮度。此外，成像处理单元250计算在相应像素中检测的亮度值的平均值，并将所计算的亮度值的平均值输出到在照明装置100中的红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B。此时，在根据本实施方式的内窥镜系统中，由光接收单元230检测的亮度值可以根据内窥镜探针的个体差别而不同。

[0088] [1.2.照明装置的控制处理示例]

[0089] 在上文中，已经说明了根据本实施方式的图像获取系统10的整体配置示例。接下来，将说明根据本实施方式的图像获取系统10中的照明装置100的控制处理。

[0090] 图4示出了在根据本实施方式的照明装置100中的白平衡调节处理示例的流程图。该白平衡调节处理是调节来自相应光源的发射光束的光量的示例，使得在所辐射的照明光中具有相应颜色R、G和B的光的亮度变为初步设定的目标值Lr_X、Lg_X和Lb_X。例如，当由用户按下未示出的白平衡调节处理开始按钮时，可以开始该白平衡调节处理流程。

[0091] 首先，在步骤S100中，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G、以及蓝光源控制单元110B分别计算发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb与红光、绿光和蓝光的亮度值Lr、Lg和Lb之间的相关性。在本实施方式中，分别计算表示来自红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb和由光接收单元230检测的亮度值Lr、Lg和Lb之间的相关性的校准公式Fr、Fg和Fb。例如，当内窥镜系统开始使用时，可以在将内窥镜探针连接

到照明装置100的阶段进行这种校准公式Fr、Fg和Fb的计算。通过计算这种校准公式Fr、Fg和Fb，在调节要使用的内窥镜探针的个体差值之后，将来自相应光源的发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb以及由光接收单元230检测的亮度Lr、Lg和Lb分别相关联。

[0092] 图5示出了通过照明装置100的相关性获取处理的流程图。例如，在根据本实施方式的内窥镜系统的情况下，在将盖体连接到内窥镜探针的尖端的条件下进行以下相关性获取处理，以便将白色主体的图像作为基准。除了盖体连接到内窥镜探针的尖端的情况之外，可以在对初步确定的白色对象进行成像的同时执行相关性获取处理。

[0093] 首先，在步骤S210中，对于红光，红光源控制单元110R测量相对于红光源130R的驱动电流的光监测值(电压值:V)Qr和由光接收单元230检测的亮度Lr。具体而言，在绿光源130G和蓝光源130B未导通的状态下，红光源控制单元110R在改变提供给红光源130R的驱动电流的同时发射红光。在该状态下，红光源控制单元110R获取由红光监测单元150R检测的光监测值Qr_k(k＝1到n)和由光接收单元230检测的亮度Lr_k(k＝1到n)，用于多个驱动电流值A_k(k＝1至n)。

[0094] 接下来，在步骤S220中，红光源控制单元110R基于获取的光监测值Qr_k(k＝1到n)和亮度Lr_k(k＝1到n)计算表示光监测值Qr与亮度Lr之间的红光的相关性的校准公式Fr。例如，虽然可以将二次多项式用于校准公式，但是可以任意设置校准公式的计算方法和校准公式的顺序。

[0095] 在计算了用于红光源130R的校准公式Fr之后，随后，在步骤S230中，绿光源控制单元110G测量相对于绿光源130G的驱动电流的光监测值(V)和由光接收单元230检测的亮度。在不造成发射红光和蓝光的状态下进行这种测量，同时改变提供给绿光源130G的驱动电流。随后，在步骤S240中，绿光源控制单元110G基于所获取的光监测值Qg_k(k＝1到n)和亮度Lg_k(k＝1到n)来计算表示绿光的相关性的校准公式Fg。

[0096] 在计算了用于绿光源130G的校准公式Fg之后，随后，在步骤S250中，蓝光源控制单元110B测量相对于蓝光源130B的驱动电流的光监测值(V)和由光接收单元230检测的亮度。在不造成发射红光和绿光的状态下进行这种测量，同时改变提供给蓝光源130B的驱动电流。接下来，在步骤S260中，蓝光源控制单元110B基于所获取的光监测值Qb_k(k＝1到n)和亮度Lb_k(k＝1到n)来计算表示蓝光的相关性的校准公式Fb。

[0097] 图6到图8示出了由光电二极管检测到的光监测值和由在分别在针对红光、绿光和蓝光的上述相关性获取处理序列中所获取的CCD检测到的亮度之间的相关性。图6到图8的每个在垂直轴和水平轴上具有相同的刻度。在所示示例中，从针对相应颜色的光束所获取的数据计算的校准公式Fr、Fg和Fb的梯度对红光具有最小值、对蓝光具有较大值、以及对绿光具有最大值。即，对于相应颜色的光束，使由光接收单元230检测到的亮度Lr、Lg和Lb相同的光监测值Qr、Qg和Qb对红光具有最小值、对具有蓝光具有较大值、以及对绿光具有最大值。

[0098] 注意，尽管在图5中所示的相关性获取处理中，按照红光、绿光和蓝光的顺序计算校准公式Fr、Fg和Fb，该顺序可以任意改变。此外，可以在获取三种颜色的所有光源的光监测值和亮度之后，针对相应颜色光束计算校准公式Fr、Fg和Fb。

[0099] 返回到图4，在步骤S100中，在每个控制单元获取了与从相应光源发射的光相关的校准公式Fr、Fg和Fb之后，处理流程前进至步骤S110。在步骤S110中，在红光源130R、绿光源

130G和蓝光源130B未被导通的状态下，白光源控制单元110W增大或减小白光源130W的驱动电流。在这种情况下，驱动电流被设定为使得由光接收单元230检测到的具有相应颜色R、G和B的光的亮度分别不超过目标值Lr_X、Lg_X和Lb_X。例如，可以将在白平衡调节时的相应颜色R、G和B的亮度的目标值Lr_X、Lg_X，Lb_X设定为200(cd/m^2)。

[0100] 接下来，在步骤S120中，红光源控制单元110R计算相对于照明光中的红光的亮度的目标值Lr_X下降的红光的亮度Lr_A。此外，红光源控制单元110R基于校准公式Fr计算与亮度Lr_A对应的光监测值Qr_A。然后，红光源控制单元110R将所计算出的值Qr_A设定为红光源130R的驱动控制的目标值。

[0101] 在步骤S120中，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B同样计算相对于亮度的目标值Lg_X，Lb_X下降的亮度Lg_A或Lb_A。此外，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B基于校准公式Fg、Fb计算与亮度Lg_A、Lb_A对应的光监测值Qg_A、Qb_A，并将计算出的值设定为绿光源130G或蓝光源130B的驱动控制的目标值。

[0102] 接下来，在步骤S130中，红光源控制单元110R增大或减小红光源130R的驱动电流。随后，在步骤S140中，红光源控制单元110R确定由红光监测单元150R检测出的光监测值Qr是否成为在步骤S120中设定的目标值Qr_A。红光源控制单元110R重复步骤S130至步骤S140的处理，直到检测的光监测值Qr变成目标值Qr_A。

[0103] 同样，绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B也重复增大或减小驱动电流和确定，直到由绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qg和Qb分别成为在步骤S120中设置的目标值Qg_A和Qb_A(步骤S150到步骤S160和步骤S170到步骤S180)。

[0104] 当光监测值Qr、Qg和Qb与所有红光、绿光和蓝光的目标值Qr_A、Qg_A和Qb_A一致时，白平衡调节处理结束。如上所述，在已经获取来自RGB光源的相应发射光束的光监测值和亮度的校准公式Fr、Fg和Fb之后，根据本实施方式的内窥镜系统可以容易地进行白平衡调节，而不参照由成像处理装置200获取的图像。

[0105] 如上所述，在根据本发明第一实施方式的照明装置100和图像获取系统10中，从红光源130R发射的红光的光量由红光监测单元150R检测，作为光监测值Qr。同样，在照明装置100和图像获取系统10中，从绿光源130G和蓝光源130B发射的绿光和蓝光的光量分别由绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B检测，作为光监测值Qg和Qb。

[0106] 此外，上述照明装置100和图像获取系统10中的红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G以及蓝光源控制单元110B接收由成像处理装置200的光接收单元230检测的亮度Lr、Lg和Lb以及相应光监测值Qr、Qg和Qb。然后，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B获取指示亮度Lr、Lg和Lb与光监测值Qr、Qg和Qb之间的相关性的校准公式Fr、Fg和Fb。

[0107] 因此，上述照明装置100和图像获取系统10可以基于校准公式Fr、Fg和Fb将相应发射光束与白光多路复用，并且调节照明光的白平衡，同时调节来自红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的发射光束的光量。因此，不需要调节成像处理装置200的光接收单元230的增益，从而可以在降低了电子噪声的情况下获取高质量的图像。此外，通过调节RGB光源的光量而不是调节光接收单元230的增益来调节照明光的白平衡可以降低相应光源的功耗。此外，通过调节RGB光源的光量而不是调节光接收单元230的增益来调节照明光的白平衡可以精确地调节照明光的白平衡，而不每次参照由成像处理装置200获取的图像。

[0108] 此外，例如，当连接内窥镜探针时，上述照明装置100和图像获取系统10计算表示相应光监测值Qr、Qg和Qb和由光接收单元230检测的亮度Lr、Lg和Lb之间的相关性的校准公式Fr、Fg和Fb。因此，从那之后，只要保持使用相同的内窥镜探头，就可以容易地调节照明光的白平衡，而不考虑内窥镜探针之间的个体差值的影响。此外，即使当使用不同的内窥镜探针时，也可以通过在连接相应内窥镜探针时计算校准公式Fr、Fg和Fb来精确地调节照明光的白平衡。因此，例如，可以在不考虑医疗前端中使用的内窥镜系统中的内窥镜探针之间的个体差值如何的情况下获取适合于成像对象的期望的拍摄图像。

[0109] 此外，上述照明装置100和图像获取系统10具有分别能够辐射白光的两个白光源130W和RGB光源。因此，即使在一个光源失效的情况下，可以从主体中安全地取出内窥镜，同时从其他光源照射期望亮度的白光，并且任一个光源可以用作紧急灯。

[0110] 注意，通常，尽管假设在照明光中具有相应颜色R、G和B的光的亮度的目标值Lr_X、Lg_X和Lb_X在白平衡调节中是相同的值，但是可以对照明光中具有相应颜色R、G和B的光的亮度的不同目标值进行前述控制处理。此外，在根据本实施方式的照明装置100和图像获取系统10中，只要发射亮度不超过在辐射照明光中具有相应颜色R、G和B的光的亮度的目标值的白光，白光源130W可以是诸如氙灯或卤素灯的灯光源。换言之，当从白光源130W发射的白光的光量微小时，白光源130W的光量不需要是可控的。同样在这种情况下，照明光中具有相应颜色R、G和B的光的亮度的下降分别由红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B补充。

[0111] <2.第二实施方式>

[0112] 本公开内容的第二实施方式与第一实施方式的不同之处在于，白光源、红光源、绿光源和蓝光源由公共控制单元驱动和控制。在下文中，将说明与第一实施方式的照明装置不同的点。

[0113] 图9是示出了根据本公开内容的第二实施方式的图像获取系统20的整体配置的框图。与第一实施方式的图像获取系统10一样，该图像获取系统20包括照明装置300和成像处理装置200，并且被配置为例如内窥镜系统。在该配置中，除了从成像处理单元250向照明装置300的控制单元330输出信号的点以外，可以与第一实施方式的图像获取系统10的成像处理装置200一样配置成像处理装置200。

[0114] 照明装置300包括白光源130W、红光源130R、绿光源130G、蓝光源130B、红光源驱动电路310R、绿光源驱动电路310G、蓝光源驱动电路310B、控制单元330和多路复用单元170。此外，照明装置300包括红光监测单元150R、绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B。

[0115] 也可以与根据第一实施方式的照明装置100中的光源一样配置白光源130W、红光源130R、绿光源130G、蓝光源130B。此外，光源不限于用于三种颜色R、G和B的光源，并且光源的数目不限于用于四种颜色等的光源。除了检测到的光监测值Qr、Qg和Qb发送给控制单元330之外，可以与根据第一实施方式的照明装置100的相应光监测单元一样配置红光监测单元150R、绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B。多路复用单元170也可以与根据第一实施方式的在图3中的例示的照明装置100的多路复用单元170一样配置。

[0116] 控制单元330控制白光源130W、红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的驱动电流。对于红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B，基于由成像处理装置200的光接收单元230检测到的红光、绿光和蓝光的相应亮度Lr、Lg和Lb与由相应光监测单元检测的光监测值Qr、Qg和Qb之间的相关性，为相应光源设定驱动电流。控制单元330基于为相应光源设定的驱动

电流，向白光源驱动电路310W、红光源驱动电路310R、绿光源驱动电路310G和蓝光源驱动电路310B发送相应光源的驱动命令。相应光源的驱动电路基于驱动命令分别驱动白光源130W、红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B。

[0117] 在根据第一实施方式的照明装置100中，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B分别接收光监测值Qr、Qg和Qb以及亮度Lr、Lg和Lb，并计算表示相关性的校准公式Fr、Fg和Fb。另一方面，在根据本实施方式的照明装置300中，公共控制单元330被配置为接收光监测值Qr、Qg和Qb以及亮度Lr、Lg和Lb，并且计算分别表示光监测值和亮度之间的相关性的校准公式Fr、Fg和Fb。这种校准公式Fr、Fg和Fb的计算方法的内容以及由控制单元330执行的白平衡调节处理的内容可以与根据第一实施方式的照明装置100一样进行。

[0118] 根据本实施方式的照明装置300和图像获取系统20可以提供与根据第一实施方式的照明装置100和图像获取系统10相同的效果。此外，在根据本实施方式的照明装置300和图像获取系统20中，通过一个控制单元执行在驱动和控制相应光源时的光监测值的目标值计算，并且可以减少发送和接收控制单元之间的计算结果等的负载。注意，在图9中所示的示例中，尽管控制单元330设置在照明装置300中，控制单元330可以设置为与照明装置300分离的控制装置，并且成像处理装置200可以包括控制单元。

[0119] 〈3.第三实施方式〉

[0120] 本公开内容的第三实施方式与第一实施方式的不同之处在于，基于由光监测单元检测的光量和由光接收单元检测的亮度之间的相关性，不仅控制红光源、绿光源和蓝光源，而且还控制白光源。在下文中，主要说明与根据第一实施方式的照明装置不同的点。

[0121] [3.1.图像获取系统整体配置示例]

[0122] 图10是示出了根据本实施方式的图像获取系统30的整体配置的框图。图像获取系统10与第一实施方式的图像获取系统10一样包括照明装置400和成像处理装置200，并且被配置为例如内窥镜系统。其中，除了将信号也输出到白光源控制单元110W之外，成像处理装置200可以与根据第一实施方式的图像获取系统10的成像处理装置200一样配置。

[0123] 照明装置400包括白光源130W、红光源130R、绿光源130G、蓝光源130B、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G、蓝光源控制单元110B和多路复用单元170。照明装置400进一步包括白光监测单元150W、红光监测单元150R、绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B。

[0124] 白光源130W、红光源130R、绿光源130G以及蓝光源130B也可以与根据第一实施方式的照明装置100的光源一样配置。然而，在根据本实施方式的照明装置400中，对于白光源130W，也可以通过增大或减小供应电流来控制白光的光量。此外，光源不限于用于三种颜色R、G和B的光源，而是可以是用于四种颜色等的光源，并且光源的数目不受限制。红光监测单元150R、绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B可以与根据第一实施方式的照明装置100的光监测单元一样配置。此外，与其他光监测单元一样也使用光电二极管等形成的白光监测单元150W接收从白光源130W发射的白光的一部分，将所接收的光的光量转换成电压信号，并将信号发送到白光源控制单元110W。

[0125] 图11示出了具有光监测器的多路复用模块180的配置示例，其包括根据本实施方式的照明装置400的多路复用单元170。上述多路复用模块180可以与根据图3所示的第一实施方式的照明装置100的多路复用模块180同样配置，除了在其中加入白光监测单元150W和

光采样器151W这一点之外。

[0126] 红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B可以与根据第一实施方式的照明装置100的相应光源的控制单元基本上一样配置。换言之，每个RGB光源的控制单元计算由成像处理装置200的光接收单元230检测到的亮度Lr(Lg、Lb)与由每个光监测单元检测到的光监测值Qr(Qg、Qb)之间的相关性(校准公式)。此外，每个RGB光源的控制单元基于计算出的相关性来控制每个光源的驱动电流。

[0127] 此外，在本实施方式中的白光源控制单元110W同样基于由成像处理装置200的光接收单元230检测到的亮度Lwr、Lwg和Lwb与由白光监测单元150W检测的光监测值Qw之间的相关性，控制提供给白光源130W的驱动电流。白光源控制单元110W仅以不同的光量导通白光源130W，并且计算在这种情况下由光接收单元230检测的具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb与由白光监测单元150W检测到的白光的光监测值Qw之间的相关性。换言之，白光源控制单元110W计算与相应颜色R、G和B对应的三种相关性。注意，光接收单元230能够将接收到的白光分散到具有相应颜色R、G和B的光内，并且检测具有相应颜色的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb。

[0128] 例如，在根据本实施方式的内窥镜系统的情况下，在连接内窥镜探头之后肯定进行的白平衡调节时，对于每个RGB光源获取亮度Lr、Lg和Lb与光监测值Qr、Qg和Qb之间的相关性。在这种情况下，还分别获取了光监测值Qw与具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性用于白光源130W。因此，从这以后，可以在不参照由成像处理装置200检测到的亮度或色温的情况下，精确地进行照明光的色温和光量的调节。

[0129] 在根据本实施方式的照明装置400中，基于白光的光监测值Qw与亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性，白光源130W以光监测值Qw被导通，达到该光监测值时，在辐射的照明光中具有相应颜色R、G和B的光的亮度均等于或低于目标值。随后，基于相关性来计算与对应于下降亮度Lr、Lg和Lb的光量等效的光监测值Qr、Qg和Qb，从而控制提供给红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的电流。因此，可以在不每次参照辐射的照明光的亮度Lr、Lg和Lb的情况下精确地调节照明光的亮度Lr、Lg和Lb。

[0130] [3.2.照明装置的控制处理示例]

[0131] 在上文中，已经说明了根据本实施方式的图像获取系统30的整体配置示例。接下来，将说明根据本实施方式的图像获取系统30中的照明装置100的控制处理。

[0132] (3.2.1.白平衡调节处理示例)

[0133] 图12示出了根据本实施方式的照明装置400中的白平衡调节处理示例的流程图。这种白平衡调节处理是调节来自相应光源的发射光束的光量的示例，使得在辐射的照明光中具有相应颜色R、G和B的光的亮度变为初步设定的目标值Lr_X、Lg_X和Lb_X。例如，当由用户按下未示出的白平衡调节处理开始按钮时，可以开始该白平衡调节处理流程。

[0134] 首先，在步骤S600中，白光源控制单元110W分别计算白光的光监测值Qw与具有相应颜色R、G、B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性。此处，分别计算了表示从白光源130W发射的白光的光监测值Qw与由光接收单元230检测的亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg和Fwb。此外，在步骤S600中，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G以及蓝光源控制单元110B分别计算发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb与用于红光、绿光和蓝光的亮度Lr、Lg和Lb之间的相关性。与第一实施方式一样，分别计算表示来自红光源130R、绿

光源130G和蓝源130B的发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb与由光接收单元230检测的亮度Lr、Lg和Lb之间的相关性的校准公式Fr、Fg和Fb。

[0135] 图13示出了由照明装置400的相关性获取处理的流程图。与本实施方式一样，例如，在将盖体连接到内窥镜探针的尖端的情况下，进行以下相关性获取处理以便将白色主体作为参考来成像。除了盖体连接到内窥镜探针的尖端的情况之外，可以在对初步确定的白色对象进行成像的同时执行相关性获取处理。

[0136] 首先，在步骤S710中，对于白光，白光源控制单元110W测量相对于白光源130W的驱动电流的光监测值(电压值:V)Qw和由光接收单元230检测到的具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb。具体而言，在红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B不导通的状态下，白光源控制单元110W发射白光，同时改变提供给白光源130W的驱动电流。在该状态下，白光源控制单元110W获取由白光监测单元150W检测出的光监测值Qw_k(k＝1到n)和由光接收单元230检测到的具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr_k、Lwg_k、Lwb_k(k＝1到n)，用于多个驱动电流值A_k(k＝1到n)。

[0137] 接下来，在步骤S720中，白光源控制单元110W基于所获取的光监测值Qw_k(k＝1到n)和亮度Lwr_k、Lwg_k以及Lwb_k(k＝1到n)，计算表示光监测值Qw与亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg和Fwb。虽然例如可以将二次多项式用于校准公式，但是可以任意设置校准公式的计算方法和校准公式的顺序。

[0138] 在计算白光源130W的校准公式Fwr、Fwg和Fwb之后，还根据在第一实施方式中描述的过程(步骤S210到S260)计算用于红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的校准公式Fwr、Fwg和Fwb。

[0139] 图14到图16示出了在上述相关性获取处理过程中由光电二极管检测的光监测值Qw与由CCD检测到的亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性。在图14到图16中，横轴表示光监测值，纵轴表示亮度。此外，图14到图16中的纵轴以彼此相同的比例绘制，图14到图16中的横轴以彼此相同的比例绘制。

[0140] 在图14到图16所示的示例中，根据从所获取的数据计算的校准公式Fwr、Fwg和Fwb，红光的亮度Lwr具有最小的梯度，接着绿光的亮度Lwg具有更大梯度，并且蓝光的亮度Lwb具有最大梯度。换言之，当白光源130W导通时，照明光中的红光的亮度Lwr最小，接着绿光的亮度Lwg更大，并且蓝光的亮度Lwb最大。

[0141] 注意，尽管在图13中所示的相关性获取处理中按照白光、红光、绿光和蓝光的顺序计算校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb，但是该顺序可以任意改变。此外，可以在获取所有光源的光监测值和亮度值之后，可以计算相应光源的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb。

[0142] 返回到图12，在步骤S600中，在由每个控制单元获取与从相应光源发射的光相关的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb之后，处理流程前进至步骤S605。在步骤S605中，白光源控制单元110W基于校准公式Fwr、Fwg和Fwb计算光监测值Qw_A，达到该值时具有相应颜色R、G和B的光的亮度均变为等于或低于初步设定的目标亮度值Lr_X、Lg_X和Lb_X。然后，白光源控制单元110W将计算出的光监测值Qw_A设定为白光源130W的驱动控制的目标值。例如，白平衡调节时的相应颜色R、G和B的亮度的目标值Lr_X、Lg_X和Lb_X可以是200(cd/m^2)。

[0143] 接下来，在步骤S610中，白光源控制单元110W增大或减小白光源130W的驱动电流。随后，在步骤S615中，白光源控制单元110W确定由白光监测单元150W检测到的光监测值Qw

是否成为步骤S605中设定的目标值Qw_A。白光源控制单元110W重复步骤S610至步骤S615的处理，直到检测到的光监测值Qw成为目标值Qw_A。

[0144] 接下来，在步骤S620中，红光源控制单元110R计算照明光中的红光的目标亮度Lr_X与对应于当前白光的光监测值Qw_A的红光的亮度Lr之间的差值Lr_A。在步骤S620中，对于绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B，也可以同样计算在照明光中具有相应颜色的光的目标亮度Lg_X、Lb_X和对应于当前白光的光监测值Qw_A的具有相应颜色的光的亮度Lg、Lb之间的差值Lg_A、Lb_A。

[0145] 接下来，在步骤S625中，红光源控制单元110R基于校准公式Fr计算与亮度的前述差值Lr_A对应的光监测值Qr_A。然后，红光源控制单元110R将计算出的值Qr_A设定为红光源130R的驱动控制的目标值。在步骤S625中，基于校准公式Fg、Fb，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B也同样将光监测值Qg_A、Qb_A设定为绿光源130G或蓝光源130B的驱动控制的目标值。

[0146] 接下来，在步骤S630中，红光源控制单元110R增大或减小红光源130R的驱动电流。接着，在步骤S635中，红光源控制单元110R确定由红光监测单元150R检测到的光监测值Qr是否成为步骤S625中设定的目标值Qr_A。红光源控制单元110R重复步骤S630至步骤S635的处理，直到检测的光监测值Qr成为目标值Qr_A。

[0147] 同样，绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B也重复增大或减小驱动电流和确定，直到由绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qg和Qb分别成为在步骤S120中设定的目标值Qg_A和Qb_A(步骤S640到步骤S645和步骤S650到步骤S655)。

[0148] 当光监测值Qr、Qg和Qb与所有的红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的目标值Qr_A、Qg_A和Qb_A一致时，白平衡调节处理结束。如上所述，例如，根据本实施方式的内窥镜系统在连接内窥镜探针之后获取表示光监测值与白光源和RGB光源的发射光束的亮度之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg和Fwb，Fr、Fg和Fb。因此，在此之后，可以在不参照由成像处理装置200获取的图像的情况下容易地执行白平衡调节。

[0149] 注意，在图12中所示的白平衡调节处理的流程中，虽然主要基于从白光源130W发射的白光根据从RGB光源发射的发射光束来校正照明光的亮度，但是白平衡调节处理不限于此示例。可以主要基于从白光源130W发射的发射光束，通过从RGB光源发射的白光来校正照明光的亮度。

[0150] (3.2.2.色温调节处理示例)

[0151] 图17示出了根据本实施方式的照明装置400中的色温调节处理示例的流程图。该色温调节处理流程是通过改变红光、绿光和蓝光的亮度比率(RGB比率)来调节照明光的色温，同时保持目前辐射的照明光的光量(Qx)的处理流程。

[0152] 首先，在步骤S300中，对于白光，白光源控制单元110W计算发射光束的光监测值Qw与具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性。此外，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G以及蓝光源控制单元110B分别计算发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb和红光、绿光和蓝光的亮度Lr、Lg和Lb之间的相关性。在将内窥镜探针连接到照明装置400的阶段中可以执行该步骤S300，与在图12中所示的白平衡调节处理的步骤S600一样在图13所示的过程中执行该步骤。

[0153] 接下来，在步骤S305中，白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制

单元110G和蓝光源控制单元110B接收改变照明光的色温的指令的输入。在步骤S305中由用户输入改变色温的指令，例如，当他/她设定RGB比率或按下具有初步设定为其的RGB比率的未示出的输入开关时。

[0154] 接下来，在步骤S310中，相应的光源的控制单元读取由白光监测单元150W、红光监测单元150R、绿光监测单元150G以及蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qw、Qr、Qg和Qb。相应的光源的控制单元可以交换光监测值Qw、Qr、Qg和Qb的信息，或相应的光源的控制单元可以分别读取所有的光监测值Qw、Qr、Qg和Qb。然后，相应的控制单元基于先前计算的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb，计算与光监测值Qw、Qr、Qg和Qb对应的具有相应的颜色R、G和B的光的相应亮度Lr、Lg和Lb及其总亮度值Ly。

[0155] 例如，基于校准公式Fr并基于校准公式Fwr计算在照明光中的红光的亮度Lr作为从光监测值Qr获取的亮度值和从光监测值Qw获取的亮度值之和。同样基于校准公式Fg和Fwg，计算照明光中的绿光的亮度Lg。同样，基于校准公式Fb和Fwb计算照明光中的蓝光的亮度Lb。

[0156] 此外，通过分别添加所获取的亮度Lr、Lg和Lb来计算总亮度值Ly。总亮度值Ly的计算可以由白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B中的任一个执行，并且总亮度值Ly可以输出到其他控制单元。

[0157] 接下来，在步骤S315中，白光源控制单元110W基于指示的RGB比率，计算照明光中的相应颜色R、G和B的目标亮度Lr_Y、Lg_Y和Lb_Y，同时保持总亮度值Ly。这种目标亮度Lr_Y、Lg_Y和Lb_Y的计算可以由另一光源的控制单元执行。接下来，在步骤S320中，白光源控制单元110W基于校准公式Fwr、Fwg和Fwb计算光监测值Qw_B，达到该值时具有相应颜色R、G和B的光的亮度均变为等于或者低于其目标亮度Lr_Y、Lg_Y和Lb_Y。然后，白光源控制单元110W将计算的光监测值Qw_B设置为白光源130W的驱动控制的目标值。

[0158] 接下来，在步骤S325中，白光源控制单元110W增大或减小白光源130W的驱动电流。随后，在步骤S330中，白光源控制单元110W确定由白光监测单元150W检测的光监测值Qw是否成为在步骤S320中设定的目标值Qw_B。白光源控制单元110W重复步骤S325到步骤S330的处理，直到检测到的光监测值Qw成为目标值Qw_B。

[0159] 接下来，在步骤S335中，红光源控制单元110R计算照明光中的红光的目标亮度Lr_Y与对应于当前白光的光监测值Qw_B的红光的亮度Lr之间的差值Lr_B。在步骤S335中，对于绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B，也可以同样计算在照明光中具有相应颜色的光的目标亮度Lg_Y、Lb_Y与对应于当前白光的光监测值Qw_B的具有相应颜色的光亮度Lg、Lb之间的差值Lg_B、Lb_B。

[0160] 接下来，在步骤S340中，红光源控制单元110R基于校准公式Fr计算与亮度的上述差值Lr_B对应的光监测值Qr_B。然后，红光源控制单元110R将计算出的值Qr_B设定为红光源130R的驱动控制的目标值。在步骤S340中，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B基于校准公式Fg、Fb，也同样地将光监测值Qg_B、Qb_B设定为绿光源130G或蓝光源130B的驱动控制的目标值。

[0161] 接下来，在步骤S345中，红光源控制单元110R增大或减小红光源130R的驱动电流。随后，在步骤S350中，红光源控制单元110R确定由红光监测单元150R检测出的光监测值Qr是否成为在步骤S340中设定的目标值Qr_B。红光源控制单元110R重复步骤S345至步骤S350

的处理，直到所检测的光监测值Qr成为目标值Qr_B。同样，绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B也重复增大或减小驱动电流和确定，直到由绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qg和Qb成为在步骤S340中设定的目标值Qg_B和Qb_B(步骤S355至步骤S360以及步骤S365至步骤S370)。

[0162] 当光监测值Qr、Qg和Qb分别与所有红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的目标值Qr_B，Qg_B和Qb_B一致时，色温调节处理结束。结果，在保持照明光的光量的同时，可以将照明光的色温调节到由用户设定的色温或初步设定的色温。如上所述，例如，根据本实施方式的内窥镜系统在连接内窥镜探针之后获取表示光监测值与来自白光源和RGB光源的发射光束的亮度之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb。因此，此后，在保持照明光的光量(Qx)的同时，可以容易地进行色温调节，而不参照由成像处理装置200获取的图像。

[0163] 注意，在图17中所示的色温调节处理的流程中，虽然主要基于从白光源130W发射的白光，根据从RGB光源发射的发射光束来校正照明光的亮度，但是色温调节处理不限于这种示例。可以主要基于从白光源130W发射的发射光束，通过从RGB光源发射的白光来校正照明光的亮度。

[0164] (3.2.3光量调节处理示例)

[0165] 图18示出了根据本实施方式的照明装置400的光量调节处理示例的流程图。该光量调节处理流程是在保持当前辐射的照明光的色温的同时调节照明光的光量(即，红光、绿光和蓝光的亮度比率(RGB比率))的处理流程。

[0166] 首先，在步骤S400中，对于白光，白光源控制单元110W计算发射光束的光监测值Qw与具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性。此外，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G以及蓝光源控制单元110B分别计算发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb和红光、绿光和蓝光的亮度Lr、Lg和Lb之间的相关性。在将内窥镜探针连接到照明装置400的阶段中，可以执行该步骤S400，与图12所示的白平衡调节处理的步骤S600一样在图13所示的过程中执行该步骤。

[0167] 接下来，在步骤S405中，白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B接收改变照明光的光量的指令的输入。由用户输入改变光量的这种指令，例如，当他/她调节光量调节拨盘或按下具有初步设定为其的光量的未示出的输入开关时。此外，例如，光量的指示值可以是由光接收单元230检测到的照明光的亮度值。

[0168] 接下来，在步骤S410中，相应光源的控制单元读取由白光监测单元150W、红光监测单元150R、绿光监测单元150G以及蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qw、Qr、Qg。相应光源的控制单元可以交换光监测值Qw、Qr、Qg和Qb的信息，或相应光源的控制单元可以分别读取所有的光监测值Qw、Qr、Qg和Qb。然后，相应控制单元基于先前计算的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb，计算与光监测值Qw、Qr、Qg和Qb对应的具有相应颜色R、G和B的光的相应亮度Lr、Lg和Lb及其亮度比率(RGB比率)。

[0169] 例如，基于校准公式Fr并基于校准公式Fwr计算照明光中的红光的亮度Lr，作为从光监测值Qr获取的亮度值和从光监测值Qw获取的亮度值之和。同样基于校准公式Fg和Fwg，计算照明光中的绿光的亮度Lg。同样，基于校准公式Fb和Fwb计算照明光中的蓝光的亮度Lb。当获取相应亮度Lr、Lg和Lb时，计算照明光的RGB比率。照明光的RGB比率的计算可以由

白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G、蓝光源控制单元110B中的任一个进行，RGB比率可以输出到其他控制单元。

[0170] 接下来，在步骤S415中，红光源控制单元110R计算红光的目标亮度Lr_Z，达到该目标亮度时，红光、绿光和蓝光的亮度之和成为对应于照明光的指示的光量的亮度Lz，同时保持照明光的RGB比率。同样，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B计算绿光或蓝光的目标亮度Lg_Z、Lb_Z，达到该目标亮度时，具有相应颜色的光的亮度之和变为对应于照明光的指示的光量的亮度值Lz，同时保持照明光的RGB比率。

[0171] 接下来，在步骤S420中，白光源控制单元110W基于校准公式Fwr、Fwg和Fwb计算光监测值Qw_B，达到该光监测值时，具有相应颜色R、G和B的光的亮度都变为等于或者低于其相应目标亮度Lr_Z、Lg_Z和Lb_Z。然后，白光源控制单元110W将计算出的光监测值Qw_C设定为白光源130W的驱动控制的目标值。

[0172] 接下来，在步骤S425中，白光源控制单元110W增大或减小白光源130W的驱动电流。随后，在步骤S430中，白光源控制单元110W确定由白光监测单元150W检测到的光监测值Qw是否已经成为在步骤S420中设定的目标值Qw_C。白光源控制单元110W重复步骤S425至步骤S430的处理，直到检测到的光监测值Qw成为目标值Qw_C。

[0173] 接下来，在步骤S435中，红光源控制单元110R计算照明光中的红光的目标亮度Lr_Z与对应于当前白光的光监测值Qw_C的红光的亮度Lr之间的差值Lr_C。在步骤S435中，对于绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B，也可以同样计算在照明光中具有相应颜色的光的目标亮度Lg_Z、Lb_Z与具有与当前白光的光监测值Qw_C对应的相应颜色的光的亮度Lg、Lb之间的差值Lg_C、Lb_C。

[0174] 接下来，在步骤S440中，红光源控制单元110R基于校准公式Fr计算与亮度的上述差值Lr_C对应的光监测值Qr_C。然后，红光源控制单元110R将计算出的值Qr_C设定为红光源130R的驱动控制的目标值。在步骤S440中，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B基于校准公式Fg、Fb，同样将光监测值Qg_C、Qb_C设定为绿光源130G或蓝光源130B的驱动控制的目标值。

[0175] 接下来，在步骤S445中，红光源控制单元110R增大或减小红光源130R的驱动电流。随后，在步骤S450中，红光源控制单元110R确定由红光监测单元150R检测到的光监测值Qr是否成为在步骤S440中设定的目标值Qr_C。红光源控制单元110R重复步骤S345至步骤S350的处理，直到检测到的光监测值Qr成为目标值Qr_C。同样，绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B也重复增大或减小驱动电流和确定，直到由绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qg和Qb成为在步骤S440中设定的目标值Qg_C和Qb_C(步骤S455至步骤S460和步骤S465至步骤S470)。

[0176] 当光监测值Qr、Qg和Qb分别与所有红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B的目标值Qr_C，Qg_C和Qb_C一致时，照明光的光量调节处理结束。结果，可以在保持照明光的色温的同时，将照明光的光量调节为由用户设定的光量或初步设定的光量。如上所述，例如，根据本实施方式的内窥镜系统在连接内窥镜探针时获取表示光监测值与来自白光源和RGB光源的发射光束的亮度之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb。因此，此后，在保持照明光的色温的同时，可以在不参照由成像处理装置200获取的图像的情况下容易地进行光量调节。

[0177] 注意，在图18中所示的光量调节处理的流程中，虽然主要基于从白光源130W发射的白光根据从RGB光源发射的发射光束来校正照明光的亮度，但是调节处理不限于这种示例。可以主要基于从白光源130W发射的发射光束，通过从RGB光源发射的白光来校正照明光的亮度。

[0178] (3.2.4.多路复用比率调节处理示例)

[0179] 图19示出了根据本实施方式的照明装置400进行的多路复用比率调节处理示例的流程图。多路复用比率调节处理的流程是在保持目前辐射的照明光的光量和色温(RGB比率)的同时调节从白光源130W发射的白光与从RGB光源发射的发射光束(在下面也称为“RGB光”)之间的多路复用比率的处理的流程。

[0180] 首先，在步骤S810中，对于白光，白光源控制单元110W计算发射光束的光监测值Qw与具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb之间的相关性。此外，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G以及蓝光源控制单元110B分别计算发射光束的光监测值Qr、Qg和Qb与红光、绿光和蓝光的亮度Lr、Lg和Lb之间的相关性。在将内窥镜探针连接到照明装置400的阶段中可以执行该步骤S810，与在图12中所示的白平衡调节处理的步骤S600一样在图13所示的过程中执行该步骤。

[0181] 接下来，在步骤S815中，白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B接收调节多路复用比率的指令的输入。由用户输入调节多路复用比率的这种指令，例如当他/她操作调节多路复用比率调节拨盘或按下具有初步设定为其的多路复用比率的未示出的开关时。然而，在初步设置执行多路复用比率调节处理的时间(诸如使用照明装置400的开始时间)的情况下，可以省略步骤S815。

[0182] 接下来，在步骤S410中，相应光源的控制单元读取分别由白光监测单元150W、红光监测单元150R、绿光监测单元150G以及蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qw、Qr、Qg和Qb。相应光源的控制单元可以交换光监测值Qw、Qr、Qg和Qb的信息，或相应光源的控制单元可以分别读取所有的光监测值Qw、Qr、Qg和Qb。然后，相应控制单元基于先前计算的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb，计算与光监测值Qw、Qr、Qg和Qb对应的具有相应颜色R、G和B的光的相应亮度Lr、Lg和Lb及其总亮度值Lp和亮度比(RGB比率)。

[0183] 例如，基于校准公式Fr并基于校准公式Fwr计算照明光中的红光的亮度Lr，作为从光监测值Qr获取的亮度值和从光监测值Qw获取的亮度值之和。基于校准公式Fg和Fwg，也计算出照明光中的绿光的亮度Lg。同样，基于校准公式Fb和Fwb计算照明光中的蓝光的亮度Lb。通过分别添加获取的亮度Lr、Lg和Lb来计算总亮度值Lp。此外，当获取相应亮度Lr、Lg和Lb时，计算照明光的RGB比率。照明光的总亮度值Lp和RGB比率的计算可以由任何光源的控制单元进行，并且RGB比率可以输出到其他控制单元。

[0184] 接下来，在步骤S825中，白光源控制单元110W基于指示的多路复用比率，计算从白光源130W发射的白光的总亮度值Lw_D，同时保持照明光的总亮度值Lp恒定。具体而言，当白光与RGB光之间的指示比率为S:T时，对于照明光的总亮度值Lp，白光的总亮度值Lw_D变为Lp×S/(S+T)。

[0185] 接下来，在步骤S830中，白光源控制单元110W基于校准公式Fwr、Fwg和Fwb，计算光监测值Qw_D，达到该光监测值时具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb之和变成总亮度值Lw_D。然后，白光源控制单元110W将计算出的光监测值Qw_D设定为白光源130W的驱

动控制的目标值。

[0186] 接下来，在步骤S835中，红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B分别计算具有保持照明光的RGB比率所需的相应颜色的光的亮度Lr_D、Lg_D和Lb_D。在这种情况下，相应颜色的亮度Lr_D、Lg_D和Lb_D之和的值成为从照明光的总亮度值Lp中减去白光的亮度值Lw_D而得到的值。例如，当对于照明光的总亮度值Lp，白光和RGB光之间的指示比率为S:T时，相应颜色的亮度Lr_D、Lg_D和Lb_D之和的值变为Lp×T/(S+T)。

[0187] 接下来，在步骤S840中，红光源控制单元110R基于校准公式Fr计算与亮度的上述差值Lr_D对应的光监测值Qr_D。然后，红光源控制单元110R将计算出的值Qr_D设定为红光源130R的驱动控制的目标值。在步骤S840中，绿光源控制单元110G或蓝光源控制单元110B也基于校准公式Fg、Fb同样将光监测值Qg_D、Qb_D设定为绿光源130G或蓝光源130B的驱动控制的目标值。

[0188] 接下来，在步骤S845中，白光源控制单元110W增大或减小白光源130W的驱动电流。随后，在步骤S850中，白光源控制单元110W确定由白光监测单元150W检测到的光监测值Qw是否成为在步骤S830中设定的目标值Qw_D。白光源控制单元110W重复步骤S845到步骤S850的处理，直到检测到的光监测值Qw成为目标值Qr_D。

[0189] 接下来，在步骤S855中，红光源控制单元110R增大或减小红光源130R的驱动电流。随后，在步骤S860中，红光源控制单元110R确定由红光监测单元150R检测到的光监测值Qr是否成为步骤S840中设定的目标值Qr_D。红光源控制单元110R重复步骤S855，至步骤S860的处理，直到检测到的光监测值Qr成为目标值Qr_D。同样，绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B也重复增大或减小驱动电流和确定，直到由绿光监测单元150G和蓝光监测单元150B检测到的光监测值Qg和Qb成为在步骤S840中设定的目标值Qg_D和Qb_D(步骤S865到步骤S870和步骤S875到步骤S880)。

[0190] 当光监测值Qw、Qr、Qg和Qb分别与白光、红光、绿光和蓝光的目标值Qw_D、Qr_D、Qg_D和Qb_D均一致时，照明光的多路复用比率调节处理结束。结果，可以在保持照明光的光量和色温的同时，将照明光的多路复用比率调节到由用户设定的比率或初步设定的比例。由于根据本实施方式的照明装置400可以调节白光和RGB光之间的多路复用比率，所以可以相互补充白光源和RGB光源的缺点。

[0191] 例如，白光源130W具有大的光学扩展量(光源的发光面积×从光源扩散的光的立体角)，并且因此在具有较小的探针内径的内窥镜系统中，耦合效率趋于降低，因此导致黑暗照明。相反，耦合效率不降低的基于激光的RGB光源也可以支持具有更小内径的内窥镜探针，从而补充照明的亮度。另一方面，在基于激光的RGB光源中，由于相干光束之间的干涉处于随机相位关系，所以可能会发生激光束固有的斑点噪声。相反，从白光源发射的白光是不相干光，并且通过在RGB光中混合白光来抑制斑点噪声。

[0192] 如上所述，例如，在连接内窥镜探针时，根据本实施方式的内窥镜系统获取表示光监测值与来自白光源和RGB光源的发射光束的亮度值之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和F。因此，在此之后，在保持照明光的光量和色温的同时，可以在不参照由成像处理装置200获取的图像的情况下容易地调节多路复用比率。

[0193] 注意，在图19中所示的多路复用调节处理的流程中，尽管在获取白光源130W的光监测值的目标值Qw_D之后计算RGB光源的光监测值的目标值Qr_D、Qg_D和Qb_D，但是计算目

标值的顺序不限于这种示例。

[0194] 在如上所述的根据本公开内容的第三实施方式的照明装置400和图像获取系统30中，从白光源130W、红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B发射的光的光量分别由光监测单元检测。此外，上述照明装置400和图像获取系统30获取表示由光接收单元230检测的亮度与相应光源的光监测值之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb。因此，此后，可以基于校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb通过调节相应光源的光量来精确地调节照明光的光量和色温，而不考虑内窥镜探头的影响，只要保持使用相同的内窥镜探头即可。

[0195] 此外，例如，在连接内窥镜探针时，根据本实施方式的照明装置400和图像获取系统30曾经计算表示相应光监测值与由光接收单元230检测到的亮度之间的相关性的校准公式Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg和Fb。因此，即使在使用不同的内窥镜探针的情况下，也可以在连接相应内窥镜探针时，通过计算校准公式Fr、Fg和Fb来精确地调节照明光的光量和色温。因此，例如，可以获取适合于成像对象的期望的捕获图像，而不管医疗前端中使用的内窥镜系统中的内窥镜探针之间的个体差值如何。

[0196] 具体地，根据本实施方式的照明装置400和图像获取系统30还可以基于校准公式Fwr、Fwg和Fwb，将白光源130W中的白光的光量控制为期望亮度的光量。因此，可以在不每次参照成像处理装置200获取的图像的情况下精确地调节照明光的白平衡、色温、光量以及多路复用率。照明光所需的光量和色温根据用户和使用目的而变化。此外，还可以想到，根据用户，期望照明光具有从白光源130W发射的白光的高比率或从RGB光源发射的发射光束的高比率。根据本实施方式的照明装置400和图像获取系统30允许调节辐射的照明光的光量、色温、多路复用比率等的更高自由度。

[0197] 注意，虽然白光源130W、红光源130R、绿光源130G和蓝光源130B分别由在本实施方式的照明装置400中的单独控制单元分别控制，但是所有的光源可以由在如图9中所示的公共控制单元控制。

[0198] <4.第四实施方式>

[0199] 本公开内容的第四实施方式与上述相应实施方式的不同之处在于，相应光源的控制单元具有被配置为确定光源的劣化的劣化确定单元的功能。例如，根据第一实施方式的红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B以及根据第二实施方式的控制单元330可以具有被配置为确定光源的劣化的劣化确定单元的功能。此外，根据第三实施方式的白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B可以具有被配置为确定光源的劣化的劣化确定单元的功能。

[0200] 根据本实施方式的照明装置和图像获取系统可以被配置为与在图1、图9以及图10中所示的照明装置100、300和400以及图像获取系统10、20和30基本相同。另一方面，根据本实施方式的照明装置和图像获取系统均具有确定光源的劣化的功能，其中，即使当提供相同的电流时，也随着使用时间的流逝光量减少。在下文中，参照图20说明根据本实施方式的照明装置和图像获取系统，将在图10中所示的照明装置400和图像获取系统30用作一个示例。

[0201] 图20是示出光源的劣化确定处理示例的流程图。在图10中所示的照明装置400的情况下，每个光源的劣化确定处理由对应的控制单元执行。例如，首先在步骤S510中说明红光源130R的劣化确定，红光源控制单元110R将提供给红光源130R的驱动电流设定为默认

值。这种默认值可以任意设定为可以检测从红光源130R发射的发射光束的光量的变化的值。当执行红光源130R的劣化确定时，这种默认值用作公共值。可以将相同的值设置为每个光源的默认值，或者默认值在光源之间可能不同。

[0202] 接下来，在步骤S520中，在将具有默认值的驱动电流提供给红光源130R的状态下，红光源控制单元110R读取由红光监测单元150R检测出的光监测值Qr。随后，在步骤S530中，红光源控制单元110R确定当前光监测值Qr与使用开始时当具有相同默认值的电流提供给红光源130R时检测到的光监测值的初始值Qr0的比率R是否被小于初步确定的阈值R0。如果比率R不小于阈值R0(S530中的否)，则处理进入步骤S550，并且红光源控制单元110R确定在红光源130R中没有劣化并且处理结束。另一方面，如果比率R小于阈值R0(S530中的是)，则处理进入步骤S540，红光源控制单元110R确定红光源130R被劣化并且处理结束。

[0203] 在图10中所示的照明装置400的情况下，白光源控制单元110W，绿光源控制单元110G以及蓝光源控制单元110B也可以分别以相似的顺序进行白光源130W、绿光源130G以及蓝光源130B的劣化确定处理。此外，在图9所示的照明装置300的情况下，控制单元330可以沿着图20所示的顺序依次执行每个光源的劣化确定。

[0204] 根据本实施方式的上述照明装置和图像获取系统中的每个包括分别检测从光源发射的发射光束的光量的光监测单元150W、150R、150G和150B。因此，在向光源提供相同的驱动电流的状态下，控制单元可以分别基于光监测值Qw、Qr、Qg和Qb的减少率来确定光源的劣化。

[0205] <5.第五实施方式>

[0206] 本公开内容的第五实施方式与上述相应实施方式的不同之处在于，单个光监测单元检测从多个光源分别发射的发射光束的光量。在下文中，主要针对与相应实施方式的照明装置的不同点进行说明。

[0207] 图21是示出根据本实施方式的图像获取系统40的整体配置的框图。图像获取系统40包括照明装置500和成像处理装置200，并且被配置为例如内窥镜系统。其中，成像处理装置200可以与根据上述相应实施方式的图像获取系统的成像处理装置200一样配置。

[0208] 照明装置500包括白光源130W、红光源130R、绿光源130G、蓝光源130B、白光源控制单元110W、红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G、蓝光源控制单元110B和多路复用单元570。此外，照明装置500包括作为单个光监测单元的颜色传感器550。白光源130W、红光源130R、绿光源130G以及蓝光源130B可以与根据第一实施方式的照明装置100的光源一样配置。此外，尽管在根据本实施方式的照明装置500中也可以控制白光源130W的光量，但是与根据第一实施方式的照明装置500一样，白光源130W的光量可以保持恒定。此外，光源不限于用于三种颜色R、G和B的光源，而是可以是用于四种颜色等的光源，并且光源的数量不受限制。

[0209] 多路复用单元570将白光与具有相应颜色R、G和B的光多路复用，并且发射经多路复用的光作为照明光。图22是示出具有颜色传感器550的多路复用模块580的配置示例的示意图，包括多路复用单元57。根据本实施方式的照明装置500的多路复用单元570包括分色镜571，其被配置成反射由透镜159多路复用和收集的光的一部分，并改变朝着颜色传感器550反射光的路线。在上述多路复用模块180中，使多路复用光进入颜色传感器550，使得颜色传感器550检测单独光束的光量，而不是通过单独的光监测单元检测从相应光源发射的

光的光量。

[0210] 图23是示出颜色传感器550的配置示例的示意图。颜色传感器550包括红外截止滤光器560、红光滤光器552、绿光滤光器554、蓝光滤光器556、透明光发送单元558和用于检测具有相应颜色的光的光量的光监测单元572至578。穿过红外截止滤光器560的光分别进一步透过红光滤光器552、绿光滤光器554或蓝光滤光器556。光检测单元572检测穿过红光滤光器552的光的光量，光检测单元574检测穿过绿色滤光器554的光的光量。此外，光检测单元576检测穿过蓝色滤光器556的光的光量，光检测单元578检测未透过滤光器的透明光的光量。

[0211] 图24示出了颜色传感器550的光谱灵敏度特性的示例。通过促使入射光透过相应滤光器，颜色传感器550可以切割具有红外区域中的波长的光并且还将光分散到红光、绿光和蓝光的相应波长的光内，以便检测具有相应颜色的光的光量。此外，在图23中所示的配置的颜色传感器550也可以检测未穿过滤光器的透明光的光量。

[0212] 由光检测单元572检测的光量被转换成电压信号作为红光的光量，并发送到红光源控制单元110R。由光检测单元574检测的光量被转换为电压信号作为绿光的光量，并发送到绿光源控制单元110G。由光检测单元576检测的光量被转换为电压信号作为蓝光的光量，并发送到蓝光源控制单元110B。由光检测单元578检测的光量被转换为电压信号作为白光的光量，并发送到白光源控制单元110W。

[0213] 红光源控制单元110R、绿光源控制单元110G和蓝光源控制单元110B可以基本上与根据第一实施方式的照明装置100的相应光源的控制单元一样配置。换言之，每个RGB光源的控制单元计算由成像处理装置200的光接收单元230检测到的亮度Lr(Lg、Lb)与由颜色传感器550检测到的光监测值Qr(Qg、Qb)之间的相关性(校准公式)。此外，每个RGB光源的控制单元基于所计算的相关性来控制每个光源的驱动电流。

[0214] 此外，白光源控制单元110W可以基本上与根据第三实施方式的照明装置400的白光源控制单元110W一样配置。即，白光源控制单元110W基于由成像处理装置200的光接收单元230检测到的亮度Lwr、Lwg和Lwb和由颜色传感器550检测到的光监测值Qw之间的相关性来控制提供给白光源130W的驱动电流。白光源控制单元110W仅以不同的光量导通白光源130W，并且计算在这种情况下由光接收单元230检测到的具有相应颜色R、G和B的光亮度Lwr、Lwg和Lwb与由白光监测单元150W检测到的白光的光监测值Qw之间的相关性。换言之，白光源控制单元110W计算与相应颜色R、G和B对应的三个相关性。注意，光接收单元230能够将接收到的白光分散到具有相应颜色R、G和B的光内，并且检测具有相应颜色的光的亮度Lwr、Lwg和Lwb。

[0215] 根据本实施方式的照明装置500可以通过单个颜色传感器(光监测单元)550检测从相应光源发射的发射光束的光量，并且执行在根据上述相应实施方式的照明装置中所示的每个控制处理。因此，根据本实施方式的照明装置500和图像获取系统40可以提供与根据上述相应实施方式的照明装置和图像获取系统相同的效果。

[0216] 上面已经参照附图描述了本公开内容的优选实施方式，而本公开内容不限于上述示例。本领域技术人员可以在所附权利要求的范围内发现各种改变和修改，并且应当理解，这些改变和修改将自然地落入本公开内容的技术范围内。

[0217] 例如，尽管在上述实施方式中，假设在白平衡调节处理中初步设定了在照明光中

具有相应颜色R、G和B的光的亮度Lr_X、Lg_X和Lb_X，但是本技术不限于这种示例。例如，在白平衡调节处理时，亮度Lr_X、Lg_X和Lb_X可由用户任意设定。

[0218] 此外，虽然在上述实施方式中，白光源控制单元、红光源控制单元、绿光源控制单元以及蓝光源控制单元或控制单元中的每个计算校准公式，但是本技术不限于这种示例。例如，用于计算校准公式的计算处理单元可以是与每个控制单元分离的装置。

[0219] 此外，虽然在上述实施方式中，在获取目标光监测值之后，每个控制单元110W、110R、110G、110B或330增大或减小驱动电流，但是本技术不限于这种示例。例如，在获取目标光监测值之后，用户可以调节每个光源中的驱动电流。

[0220] 此外，虽然在上述实施方式中，在进行色温调节处理和光量调节处理的时，在保持照明光的光量的同时调节色温，或者在保持照明光的色温的同时调节光量，但是本技术不限于这种示例。例如，可以调节每个光源中的光量，以便促使照明光的色温(RGB比率)和光量均成为相应的设定目标值。在这种情况下，可以基于与设定光量和设定RGB比率对应的总亮度值来获取每个颜色光束中的亮度值，并且与亮度值对应的光监测值可以设置为目标值。由此，可以通过调节每个颜色光束中的光量来调节照明光的光量和色温。

[0221] 此外，本说明书中描述的效果仅仅是说明性或示例性的效果，并不是限制性的。即，通过以上效果或者代替以上效果，根据本公开内容的技术可以实现本领域技术人员从本说明书的描述中清楚的其他效果。

[0222] 此外，也可以如下配置本技术。

[0223] (1)一种照明装置，包括：

[0224] 白光源，被配置为发射白光；

[0225] RGB光源，该RGB光源的相应发射光束的光量是能够独立调节的；

[0226] 多路复用单元，被配置为将白光和发射光束多路复用成照明光；以及控制单元，被配置为控制相应发射光束的光量。

[0227] (2)根据(1)所述的照明装置，包括：

[0228] 被配置为检测从RGB光源发射的相应发射光束的光量的光监测单元。

[0229] (3)根据(2)所述的照明装置，进一步包括：

[0230] 被配置为检测从白光源发射的白光的光量的光监测单元。

[0231] (4)根据(2)所述的照明装置，其中，所述控制单元基于发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应发射光束的光量。

[0232] (5)根据(3)所述的照明装置，其中，控制单元基于白光和发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制白光和发射光束的相应的光量。

[0233] (6)根据(4)所述的照明装置，其中，控制单元基于在以不同的光量发射发射光束时获取的亮度来计算相应的发射光束的相关性。

[0234] (7)根据(5)所述的照明装置，其中，所述控制单元基于具有相应颜色R、G和B的亮度来计算白光的光量与在以不同的光量发射白光时获取的具有相应颜色R、G和B的亮度之间的相关性。

[0235] (8)根据(1)到(7)中任一项所述的照明装置，其中，白光源为LED光源，并且RGB光源为激光光源。

[0236] (9)根据(2)到(8)中任一项所述的照明装置，其中，

[0237] 劣化确定单元，被配置为基于由光监测单元检测到的光量来确定RGB光源的劣化。

[0238] (10)一种照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0239] 控制从RGB光源发射的相应的发射光束的光量，以便获取期望亮度的照明光，相应的发射光束与从白光源发射的白光多路复用。

[0240] (11)根据(10)所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0241] 基于所述发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应的发射光束的光量。

[0242] (12)根据(11)所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0243] 基于白光的光量与从光接收单元所获取的具有相应颜色R、G和B的亮度之间的相关性来控制白光的光量。

[0244] (13)根据(10)到(12)中任一项所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0245] 基于相应的发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应的发射光束的光量，使得在照明光中具有相应的颜色R、G和B的亮度变成期望的亮度。

[0246] (14)根据(10)到(12)中任一项所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0247] 基于相应的发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应的发射光束的光量，使得在照明光中具有相应颜色R、G和B的亮度变得相同。

[0248] (15)根据(10)到(14)中任一项所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0249] 基于相应的发射光束的光量与从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应发射光束的光量，使得在保持在照明光中具有相应颜色R、G和B的亮度的比率的同时改变照明光的光量。

[0250] (16)根据(10)到(15)中任一项所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0251] 基于相应的发射光束的光量和从光接收单元获取的亮度之间的相关性来控制相应的发射光束的光量，使得在保持照明光的光量的同时改变在照明光中具有相应的颜色R、G和B的亮度的比率。

[0252] (17)根据(10)到(16)中任一项所述的照明装置的控制方法，所述控制方法包括：

[0253] 在控制相应的发射光束的光量时，在控制白光的光量以便不超过在期望亮度的照明光中具有相应颜色R、G和B的亮度值后，控制相应的发射光束的光量。

[0254] (18)一种图像获取系统，包括：

[0255] 白光源，被配置为发射白光；

[0256] RGB光源，该RGB光源的相应的发射光束的光量是能够独立调节的；

[0257] 多路复用单元，被配置为将白光和发射光束多路复用成照明光；

[0258] 光接收单元，被配置为接收照明光；以及

[0259] 控制单元，被配置为控制相应的发射光束的光量。

[0260] (19)根据(18)所述的图像获取系统，包括：

[0261] 计算单元，被配置为计算相应的发射光束的光量与由光接收单元检测的亮度之间的相关性。

[0262] (20)根据(18)或(19)所述的图像获取系统，其中，所述图像获取系统是内窥镜系统或电子显微镜系统。

[0263] 附图标记列表

[0264] 10、20、30、40 图像获取系统

[0265] 100、300、400、500 照明装置

[0266] 110W 白光源控制单元

[0267] 110R 红光源控制单元

[0268] 110G 绿光源控制单元

[0269] 110B 蓝光源控制单元

[0270] 130W 白光源

[0271] 130R 红光源

[0272] 130G 绿光源

[0273] 130B 蓝光源

[0274] 131 激发光源

[0275] 133、135 聚光透镜

[0276] 137 光学晶体

[0277] 139 谐振腔反光镜

[0278] 141 波长转换元件

[0279] 143 反射单元

[0280] 150W 白光监测单元

[0281] 150R 红光监测单元

[0282] 150G 绿光监测单元

[0283] 150B 蓝光监测单元

[0284] 151W、151R、151G、151B 光采样器

[0285] 152 反射镜

[0286] 153、155、157、571 分色镜

[0287] 159 透镜

[0288] 170 多路复用单元

[0289] 180 多路复用模块

[0290] 200 成像处理装置

[0291] 210 光学系统

[0292] 230 光接收单元

[0293] 250 成像处理单元

[0294] 300 照明装置

[0295] 310R 红光源驱动电路

[0296] 310G 绿光源驱动电路

[0297] 310B 蓝光源驱动电路

[0298] 330 控制单元

[0299] 550 颜色传感器(光监测单元)。

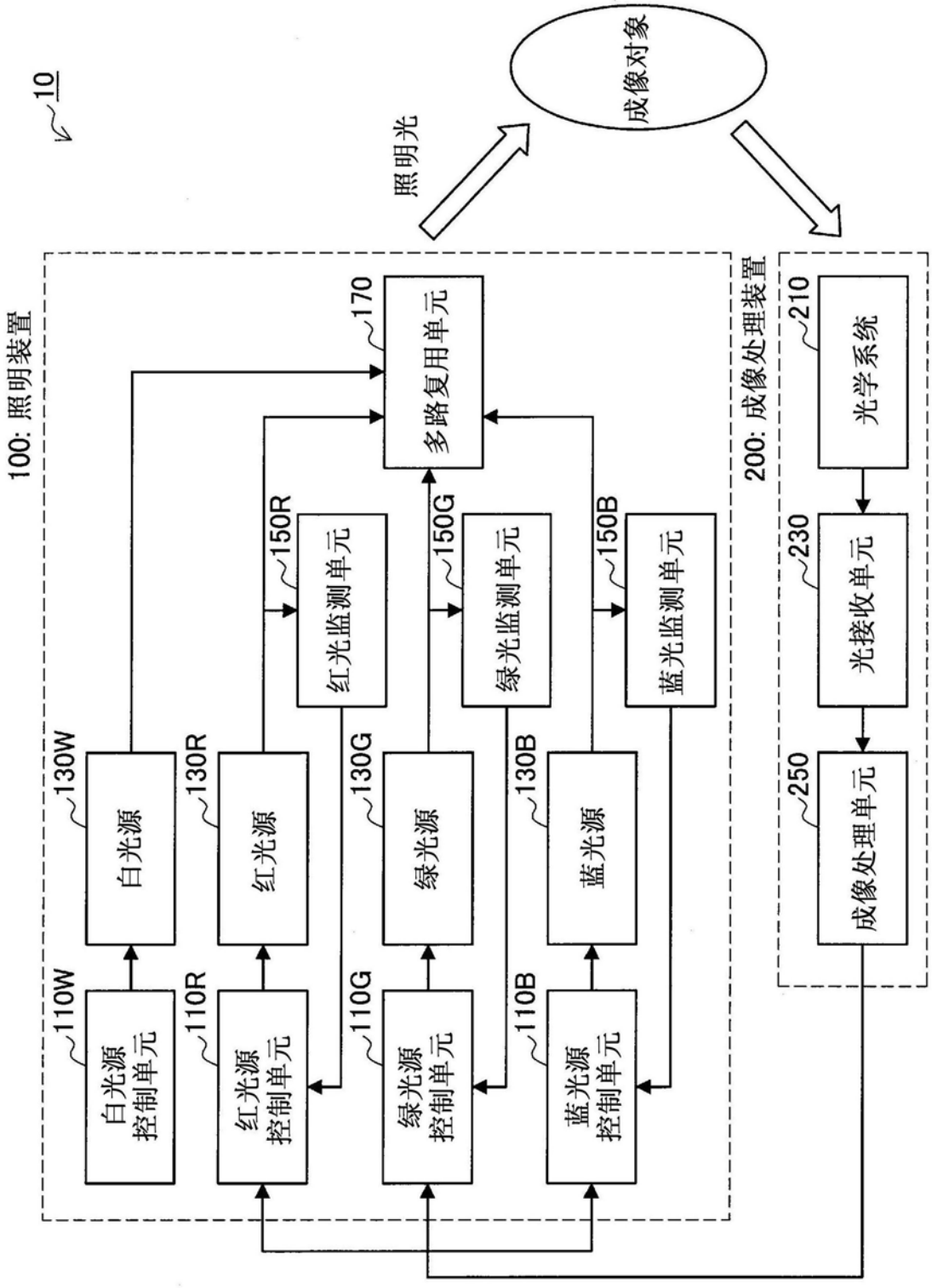

10
照明光
成像对象
100: 照明装置
200: 成像处理装置
白光源
红光源
绿光源
蓝光源
130W
130R
130G
130B
白光源控制单元
红光源控制单元
绿光源控制单元
蓝光源控制单元
110W
110R
110G
110B
红光监测单元
绿光监测单元
蓝光监测单元
150R
150G
150B
多路复用单元
170
光学系统
光接收单元
成像处理单元
210
230
250

图1

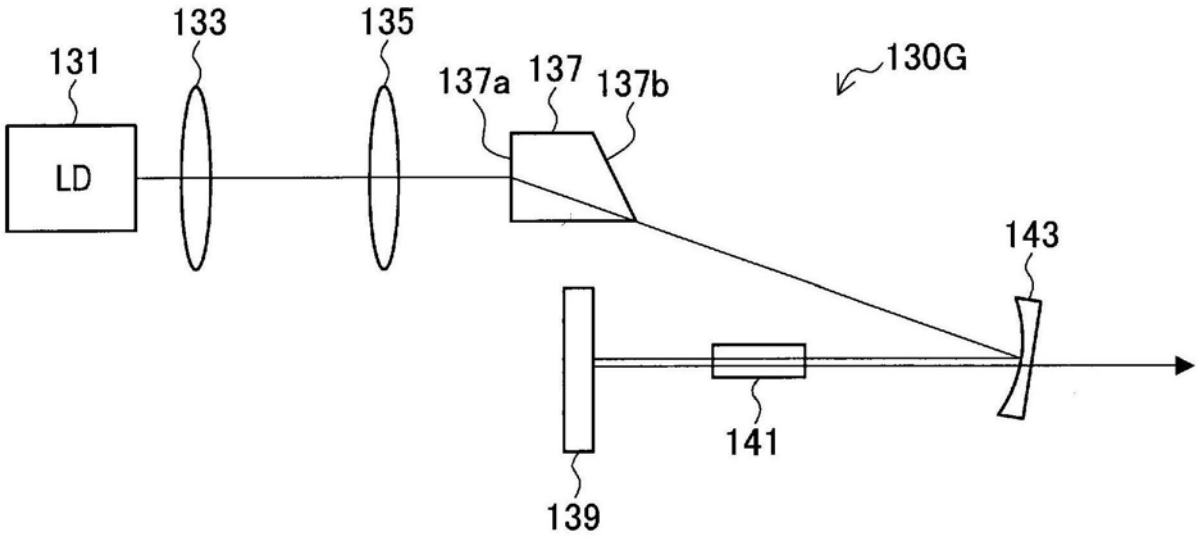


图2

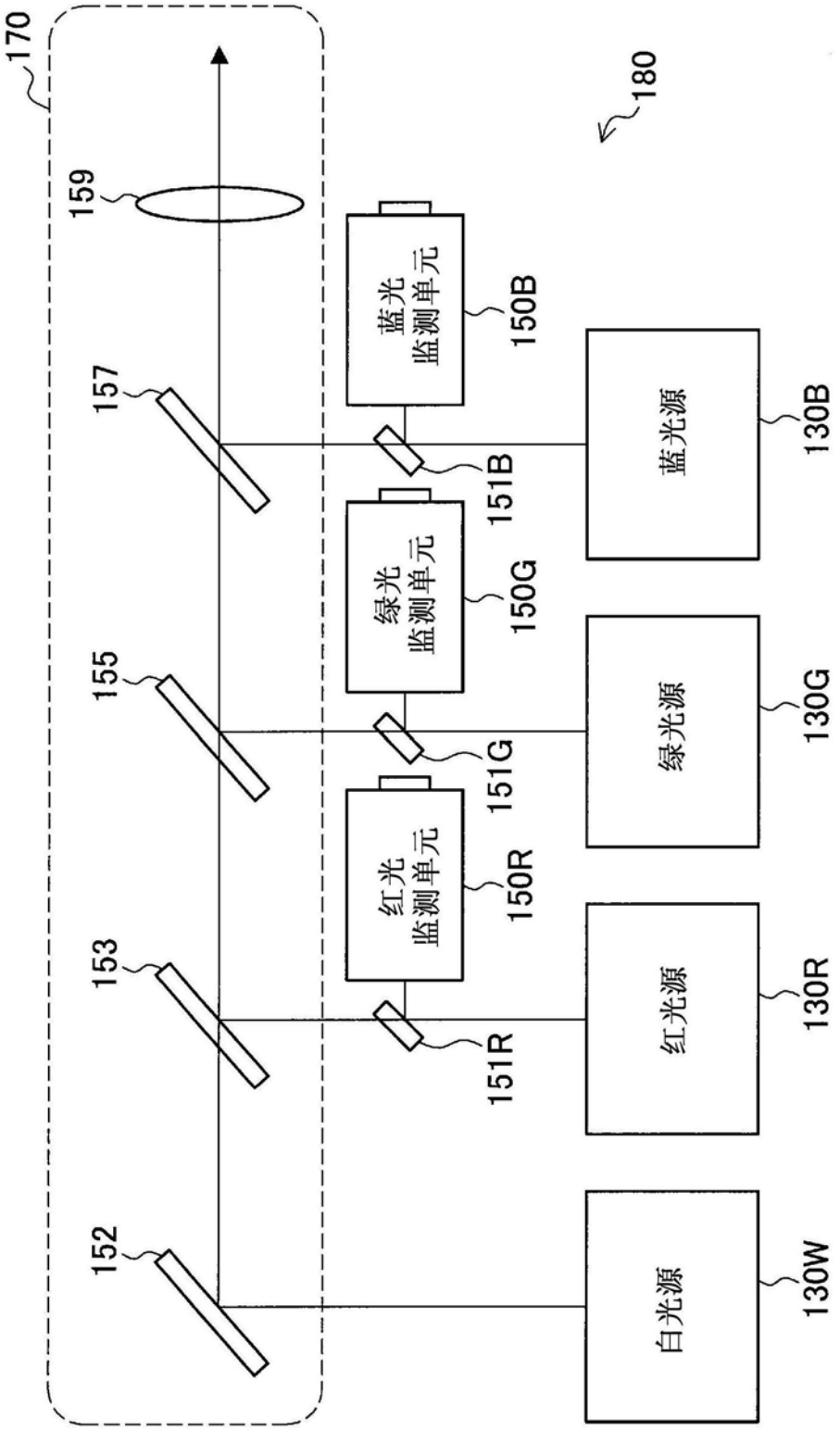

170
159
157
155
153
152
180
蓝光监测单元
150B
151B
绿光监测单元
150G
151G
红光监测单元
150R
151R
蓝光源
130B
绿光源
130G
红光源
130R
白光源
130W

图3

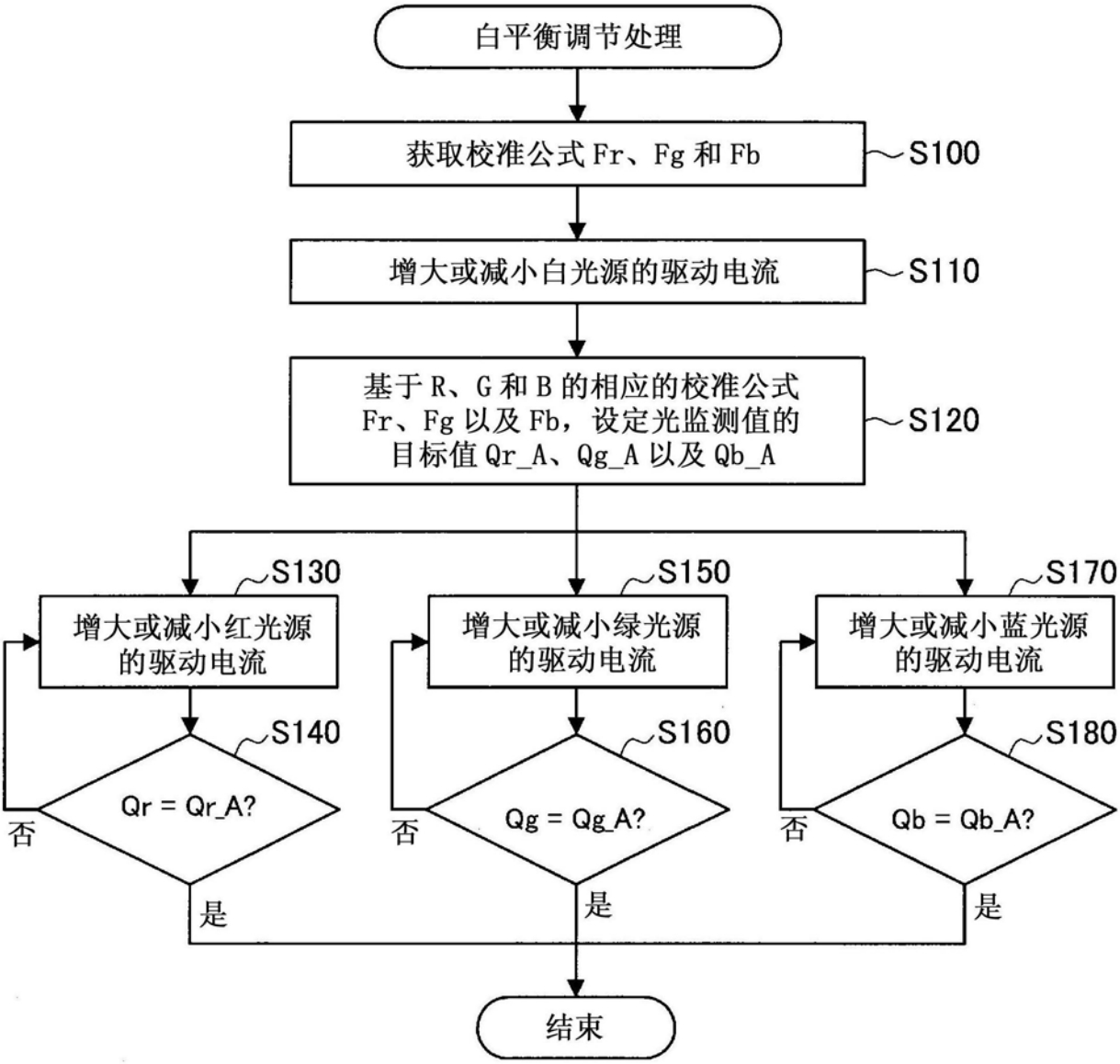

白平衡调节处理
获取校准公式 Fr、Fg 和 Fb
S100
增大或减小白光源的驱动电流
S110
基于 R、G 和 B 的相应的校准公式 Fr、Fg 以及 Fb，设定光监测值的目标值 Qr_A、Qg_A 以及 Qb_A
S120
S130
增大或减小红光源的驱动电流
S140
Qr = Qr_A?
否
是
S150
增大或减小绿光源的驱动电流
S160
Qg = Qg_A?
否
是
S170
增大或减小蓝光源的驱动电流
S180
Qb = Qb_A?
否
是
结束

图4

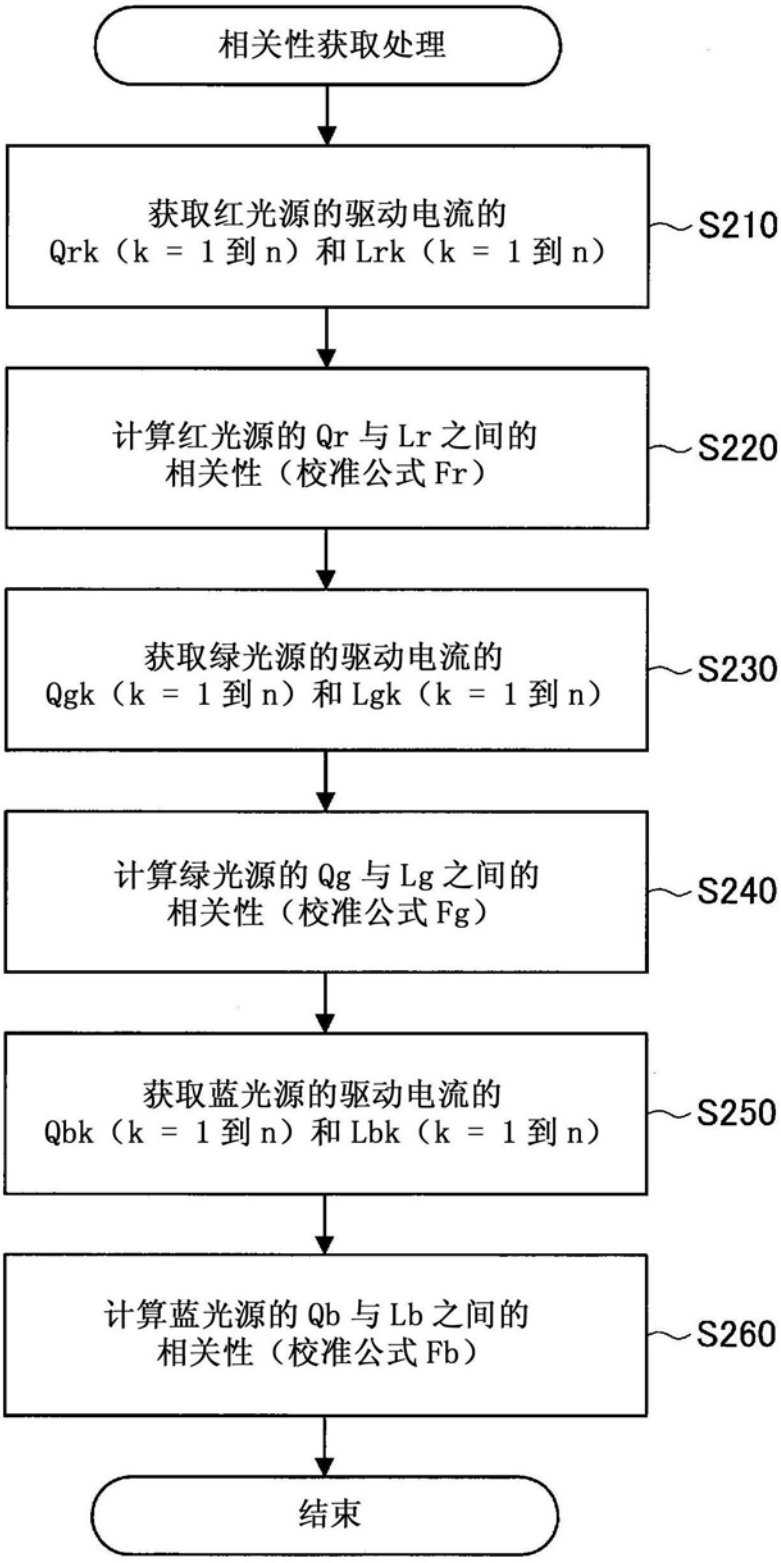

相关性获取处理
获取红光源的驱动电流的
Qrk（k = 1 到 n）和 Lrk（k = 1 到 n）
S210
计算红光源的 Qr 与 Lr 之间的
相关性（校准公式 Fr）
S220
获取绿光源的驱动电流的
Qgk（k = 1 到 n）和 Lgk（k = 1 到 n）
S230
计算绿光源的 Qg 与 Lg 之间的
相关性（校准公式 Fg）
S240
获取蓝光源的驱动电流的
Qbk（k = 1 到 n）和 Lbk（k = 1 到 n）
S250
计算蓝光源的 Qb 与 Lb 之间的
相关性（校准公式 Fb）
S260
结束

图5

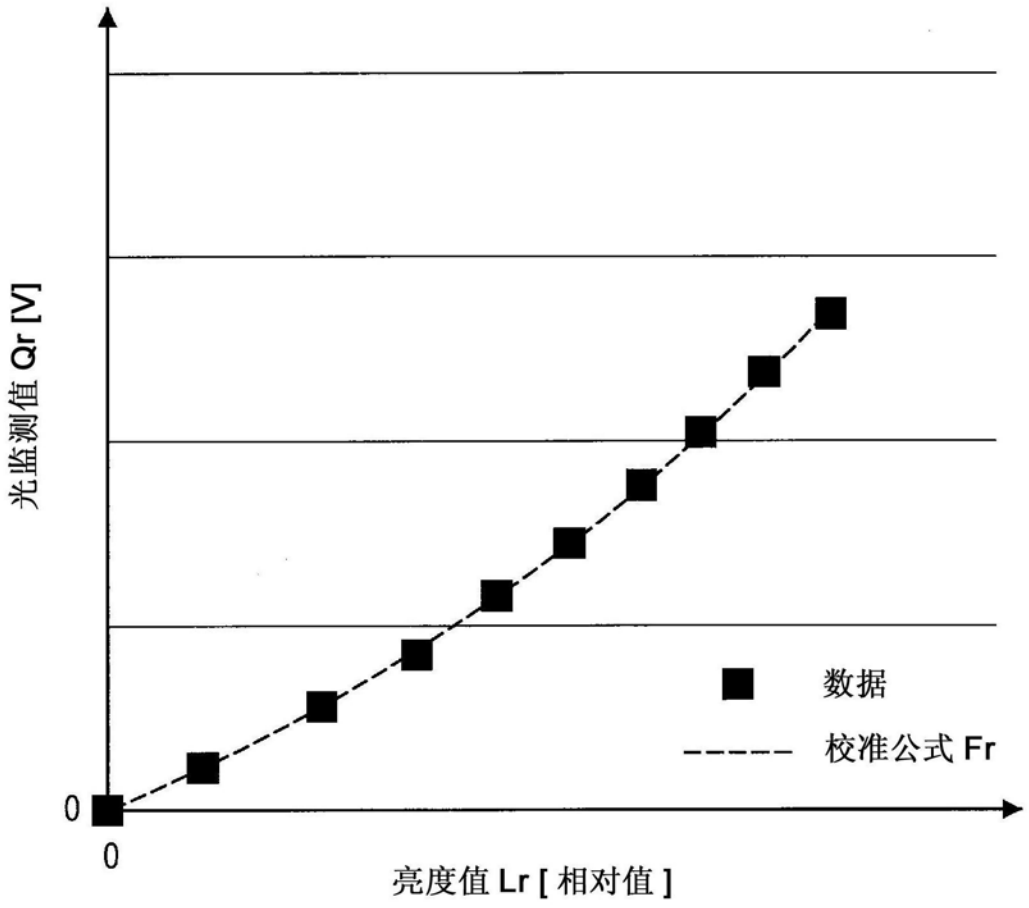


图6

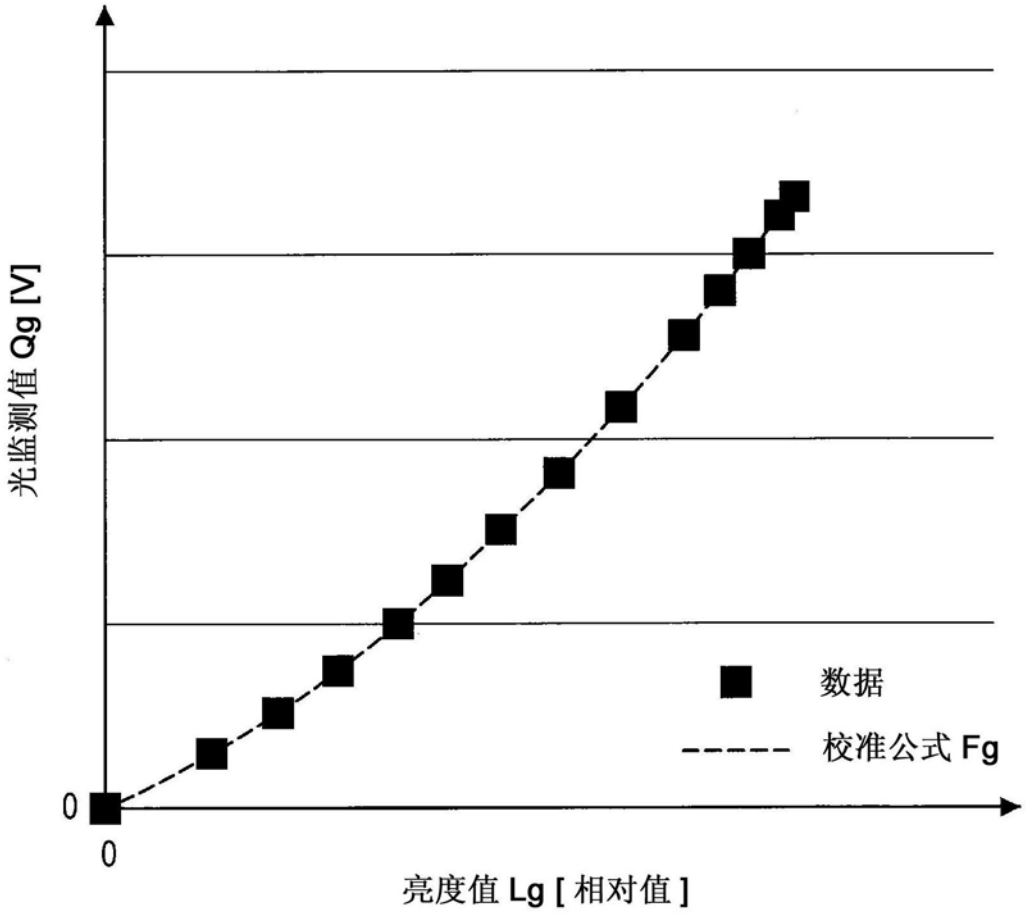


图7

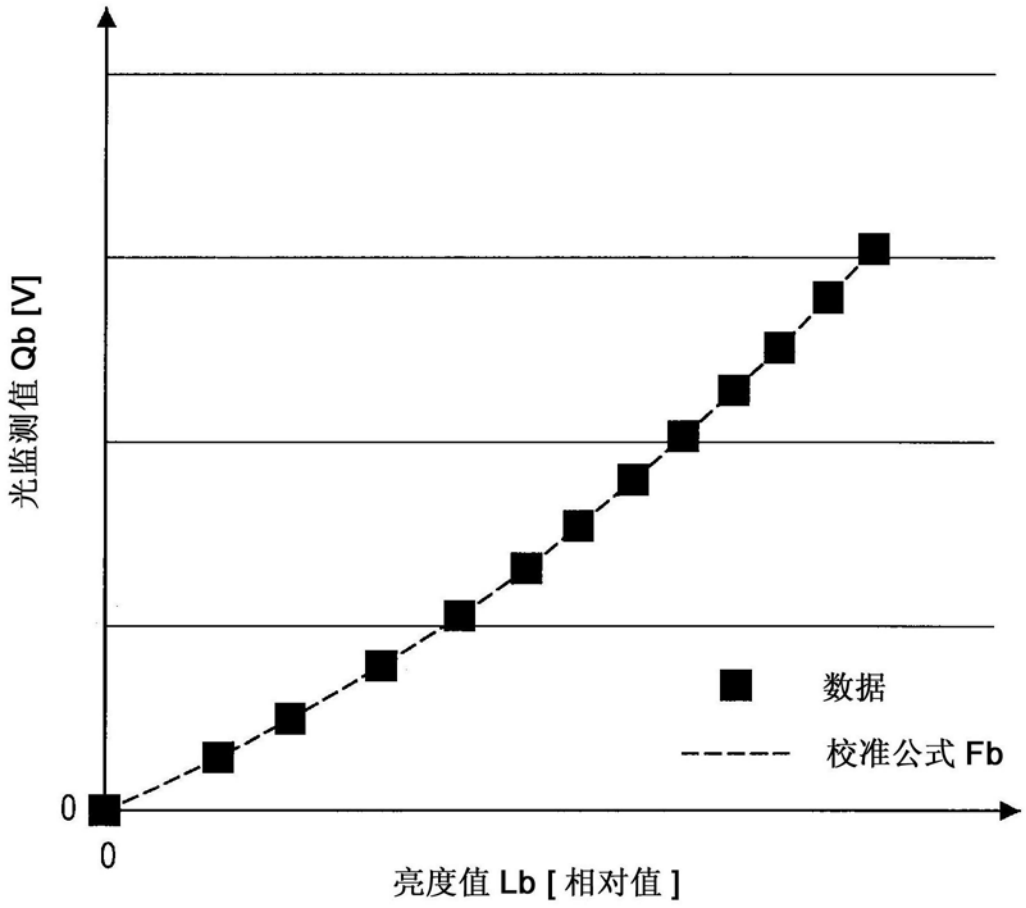


图8

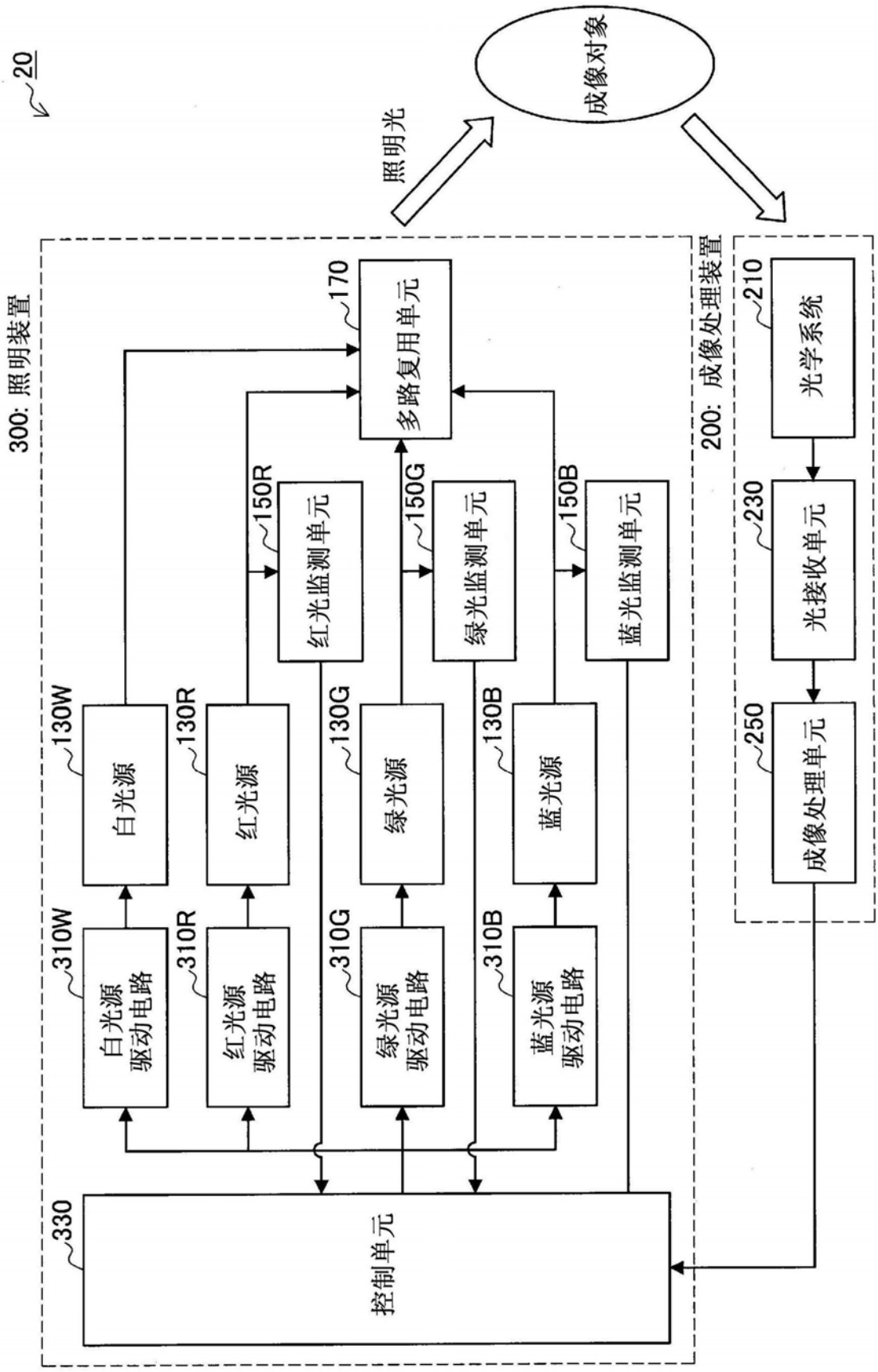

20
照明光
成像对象
300: 照明装置
200: 成像处理装置
170
多路复用单元
150R
红光监测单元
150G
绿光监测单元
150B
蓝光监测单元
130W
白光源
130R
红光源
130G
绿光源
130B
蓝光源
310W
白光源驱动电路
310R
红光源驱动电路
310G
绿光源驱动电路
310B
蓝光源驱动电路
330
控制单元
210
光学系统
230
光接收单元
250
成像处理单元

图9

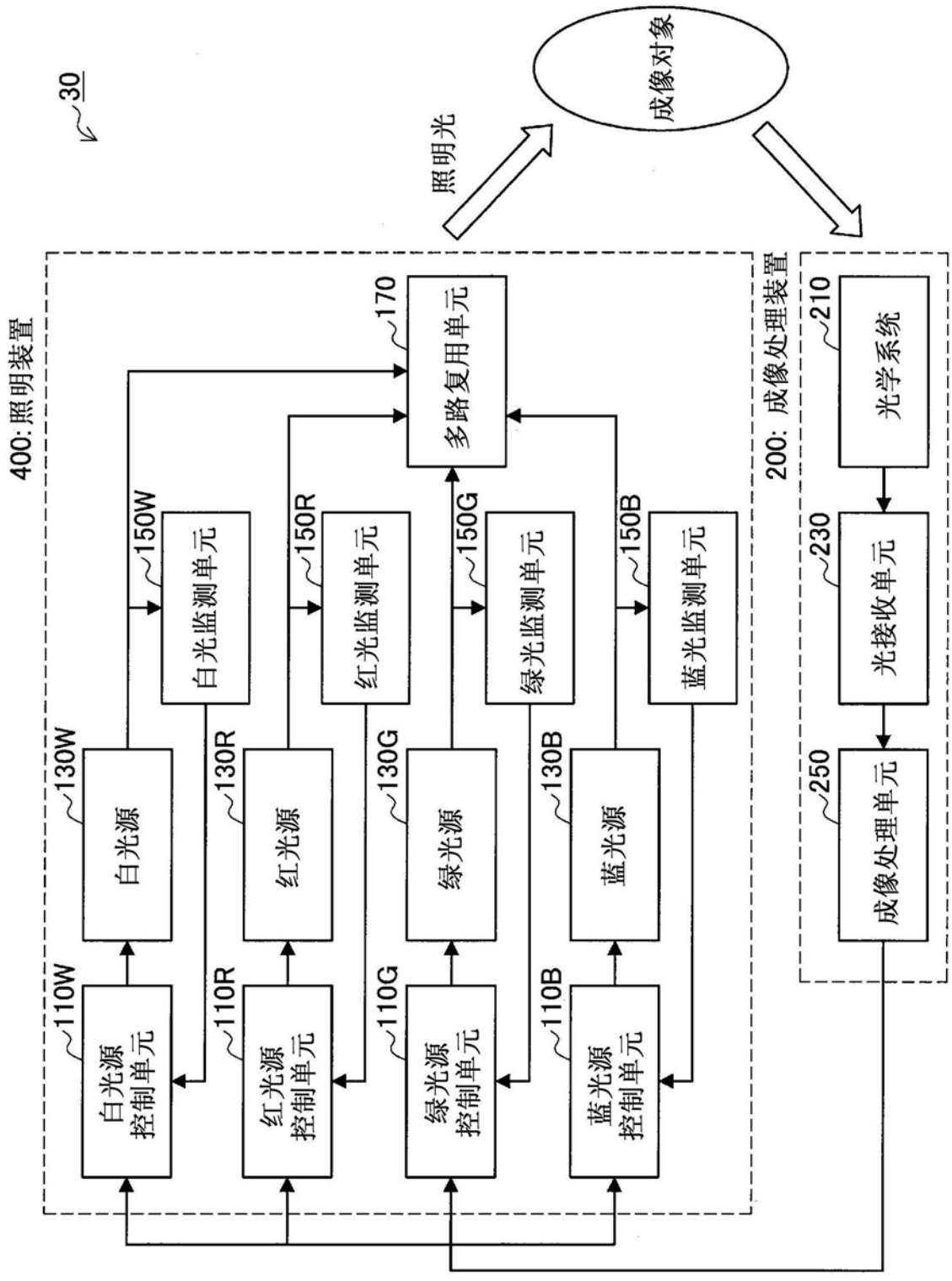

30
照明光
成像对象
400: 照明装置
200: 成像处理装置
170
多路复用单元
150W
白光监测单元
150R
红光监测单元
150G
绿光监测单元
150B
蓝光监测单元
130W
白光源
130R
红光源
130G
绿光源
130B
蓝光源
110W
白光源控制单元
110R
红光源控制单元
110G
绿光源控制单元
110B
蓝光源控制单元
210
光学系统
230
光接收单元
250
成像处理单元

图10

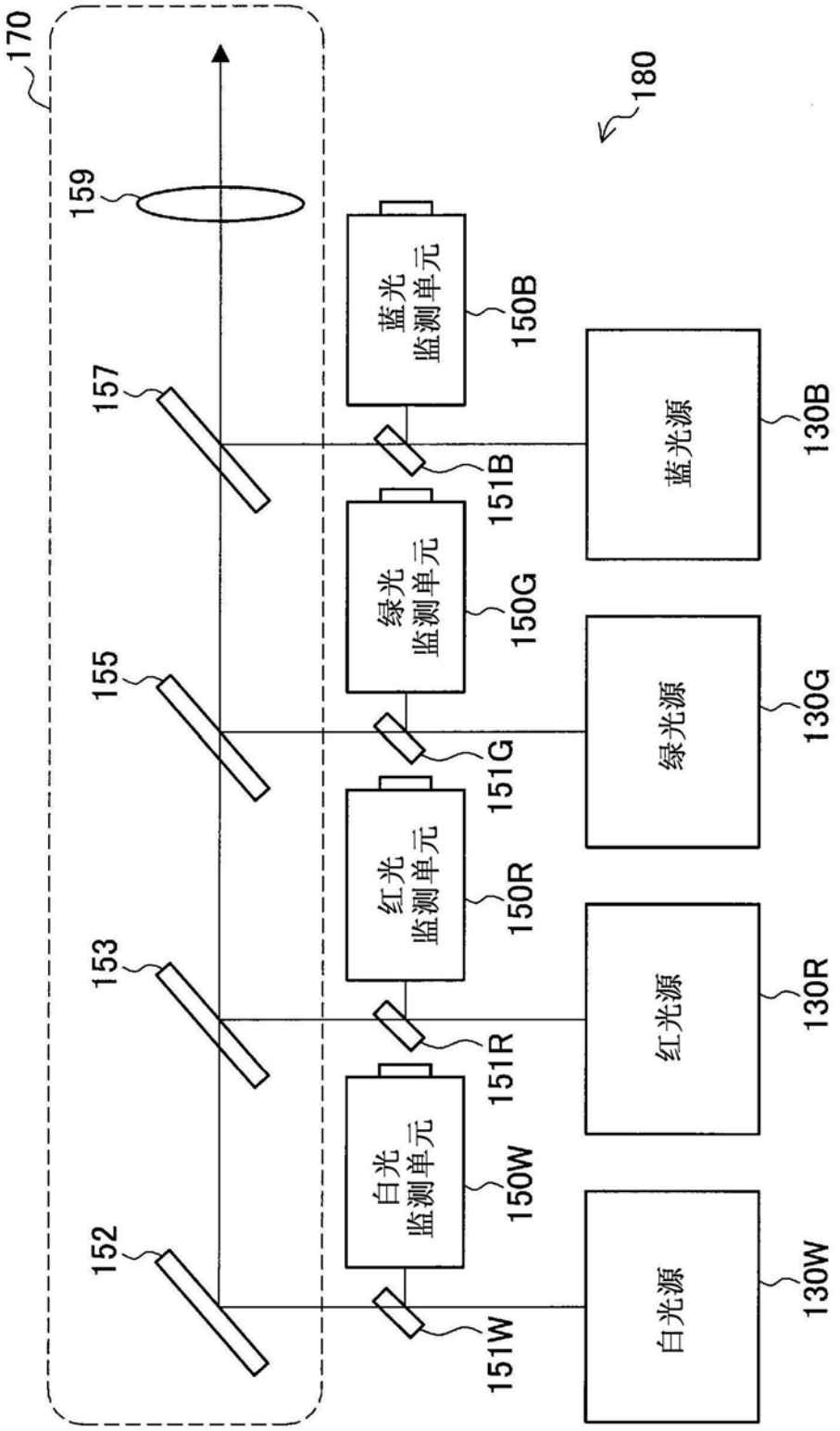

170
159
180
蓝光
监测单元
150B
157
151B
蓝光源
130B
绿光
监测单元
150G
155
151G
绿光源
130G
红光
监测单元
150R
153
151R
红光源
130R
白光
监测单元
150W
152
151W
白光源
130W

图11

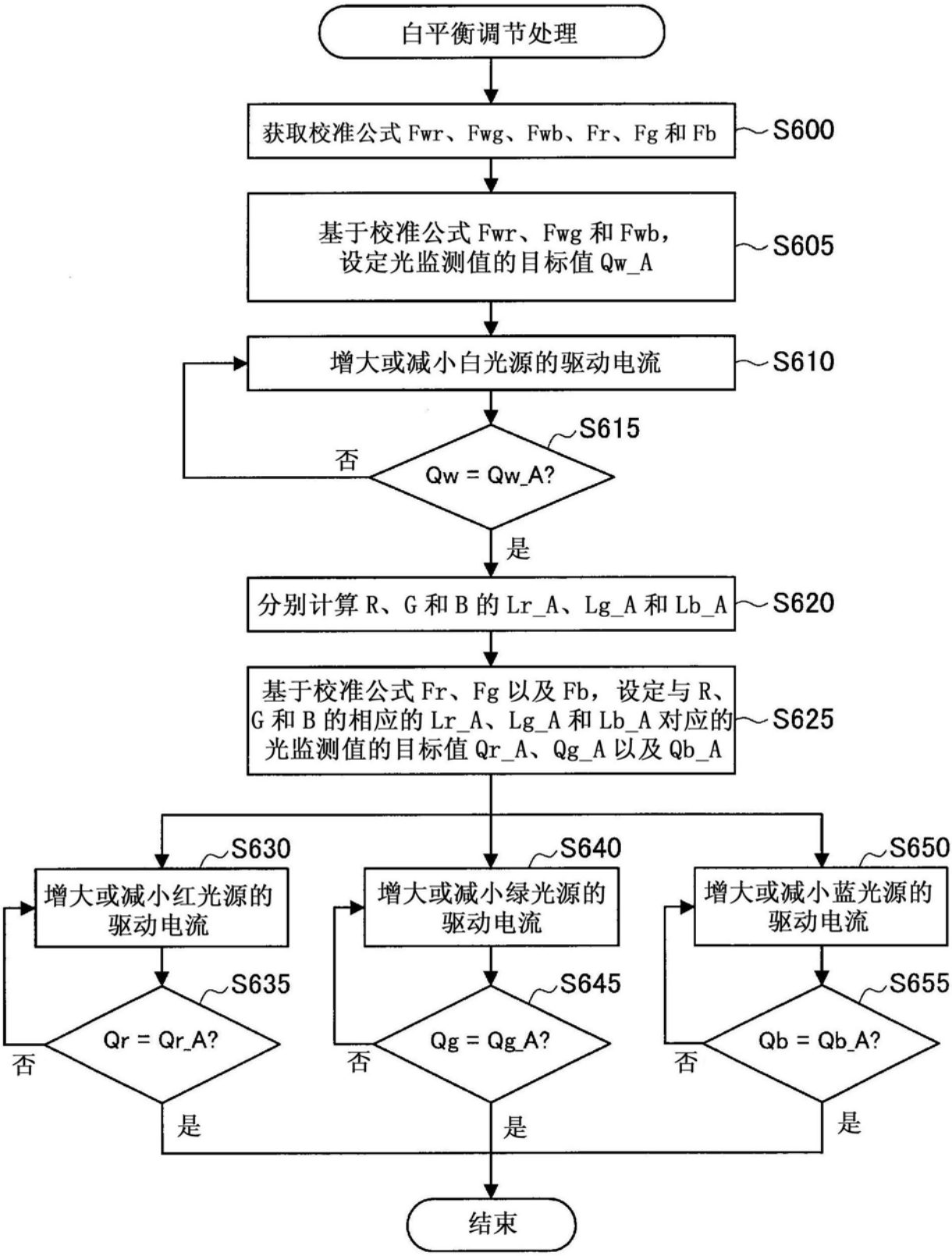

白平衡调节处理
获取校准公式 Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg 和 Fb
S600
基于校准公式 Fwr、Fwg 和 Fwb，设定光监测值的目标值 Qw_A
S605
增大或减小白光源的驱动电流
S610
S615
否
Qw = Qw_A?
是
分别计算 R、G 和 B 的 Lr_A、Lg_A 和 Lb_A
S620
基于校准公式 Fr、Fg 以及 Fb，设定与 R、G 和 B 的相应的 Lr_A、Lg_A 和 Lb_A 对应的光监测值的目标值 Qr_A、Qg_A 以及 Qb_A
S625
S630
增大或减小红光源的驱动电流
S635
Qr = Qr_A?
否
是
S640
增大或减小绿光源的驱动电流
S645
Qg = Qg_A?
否
是
S650
增大或减小蓝光源的驱动电流
S655
Qb = Qb_A?
否
是
结束

图12

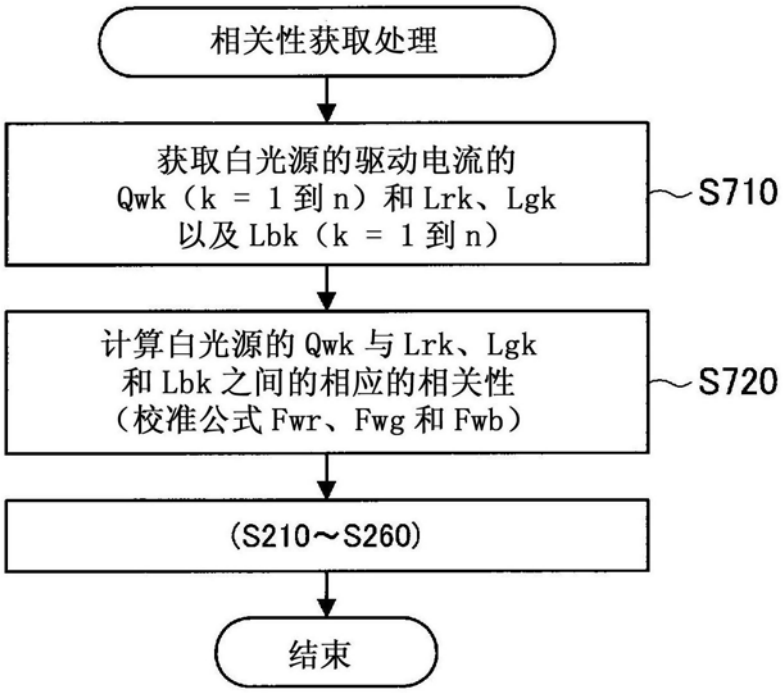

相关性获取处理
获取白光源的驱动电流的
Qwk（k = 1 到 n）和 Lrk、Lgk
以及 Lbk（k = 1 到 n）
S710
计算白光源的 Qwk 与 Lrk、Lgk
和 Lbk 之间的相应的相关性
（校准公式 Fwr、Fwg 和 Fwb）
S720
(S210～S260)
结束

图13

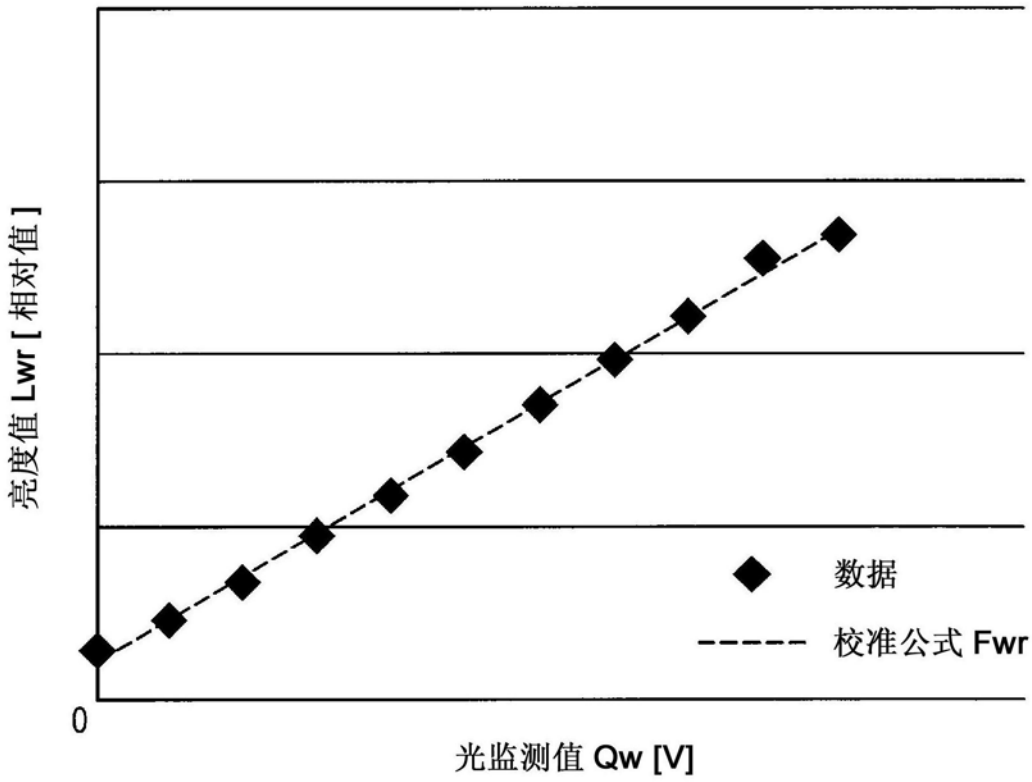

亮度值 Lwr [相对值]
0
光监测值 Qw [V]
数据
校准公式 Fwr

图14

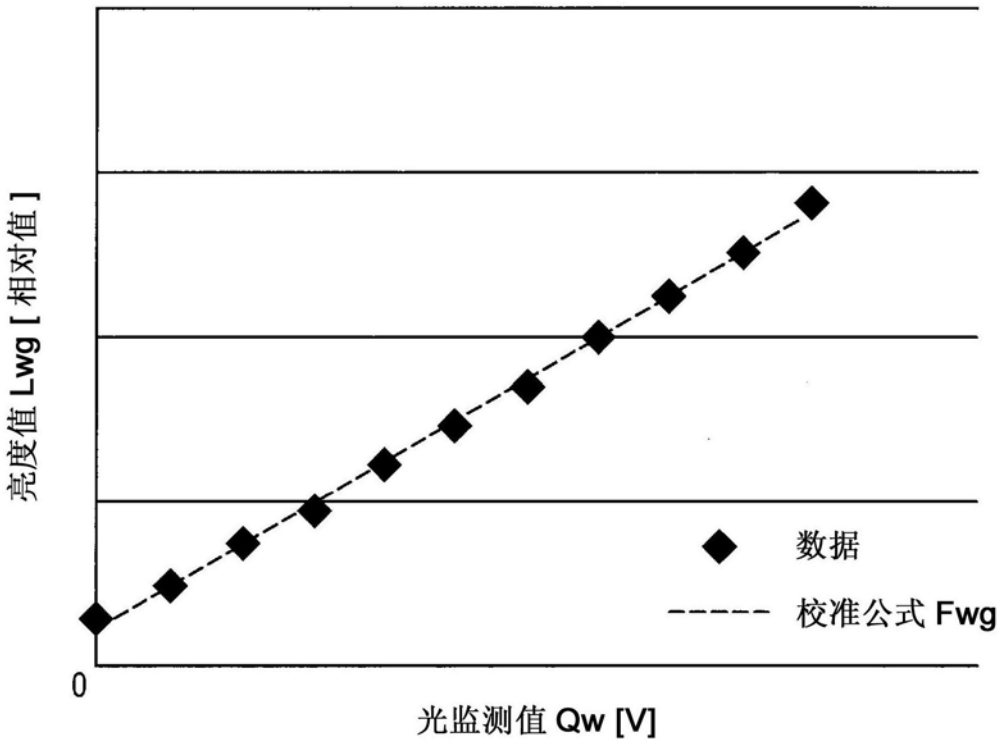

亮度值 Lwg [相对值]
0
光监测值 Qw [V]
数据
校准公式 Fwg

图15

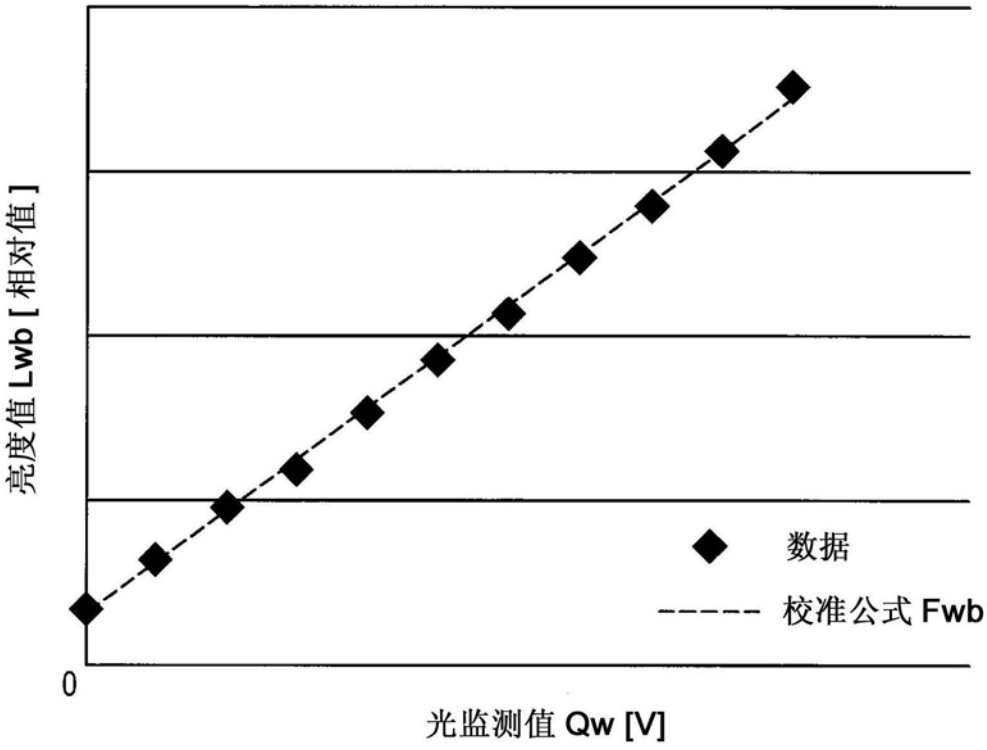

亮度值 Lwb [相对值]
0
光监测值 Qw [V]
数据
校准公式 Fwb

图16

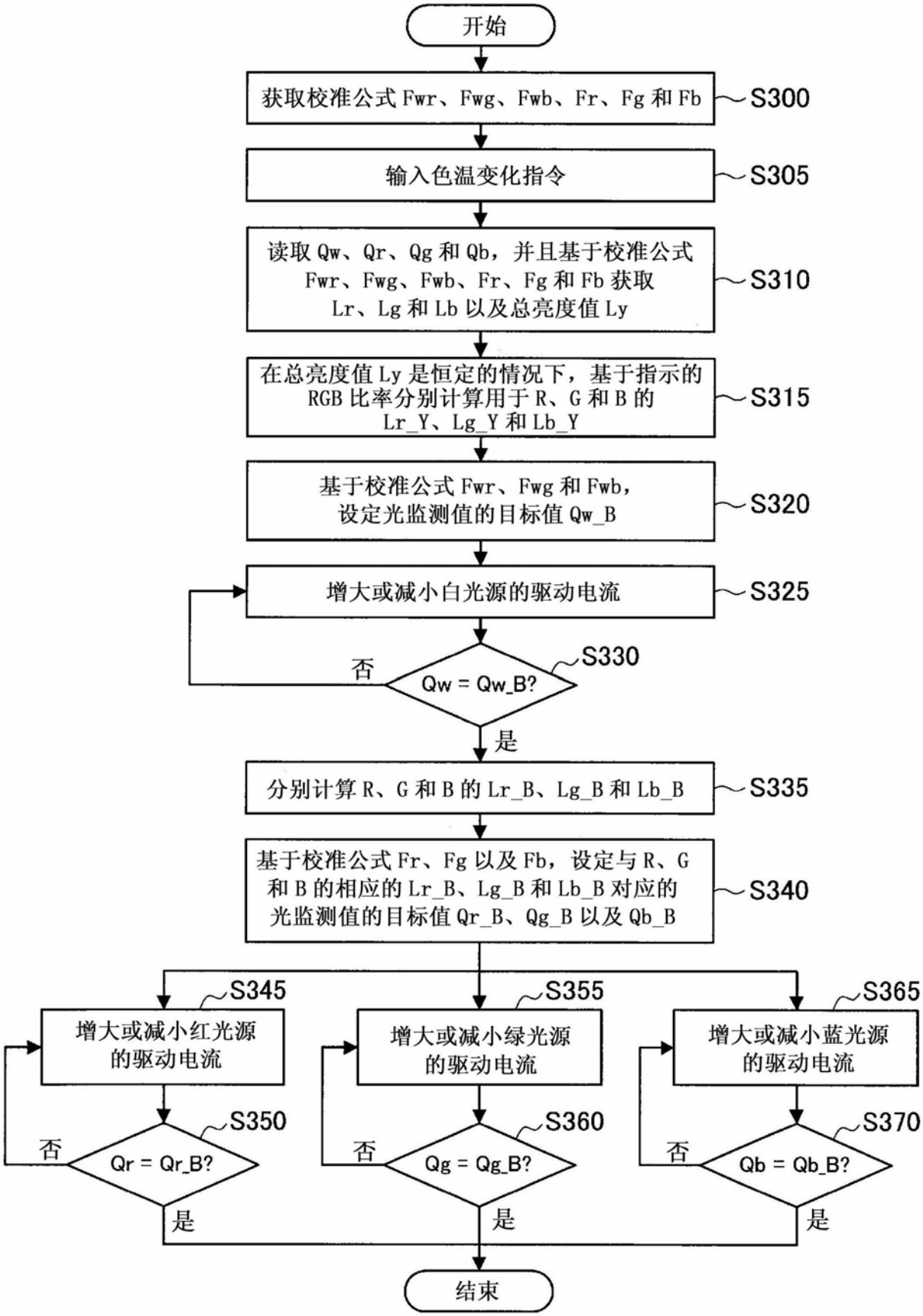

开始
获取校准公式 Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg 和 Fb
S300
输入色温变化指令
S305
读取 Qw、Qr、Qg 和 Qb，并且基于校准公式 Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg 和 Fb 获取 Lr、Lg 和 Lb 以及总亮度值 Ly
S310
在总亮度值 Ly 是恒定的情况下，基于指示的 RGB 比率分别计算用于 R、G 和 B 的 Lr_Y、Lg_Y 和 Lb_Y
S315
基于校准公式 Fwr、Fwg 和 Fwb，设定光监测值的目标值 Qw_B
S320
增大或减小白光源的驱动电流
S325
Qw = Qw_B?
S330
否
是
分别计算 R、G 和 B 的 Lr_B、Lg_B 和 Lb_B
S335
基于校准公式 Fr、Fg 以及 Fb，设定与 R、G 和 B 的相应的 Lr_B、Lg_B 和 Lb_B 对应的光监测值的目标值 Qr_B、Qg_B 以及 Qb_B
S340
增大或减小红光源的驱动电流
S345
Qr = Qr_B?
S350
否
是
增大或减小绿光源的驱动电流
S355
Qg = Qg_B?
S360
否
是
增大或减小蓝光源的驱动电流
S365
Qb = Qb_B?
S370
否
是
结束

图17

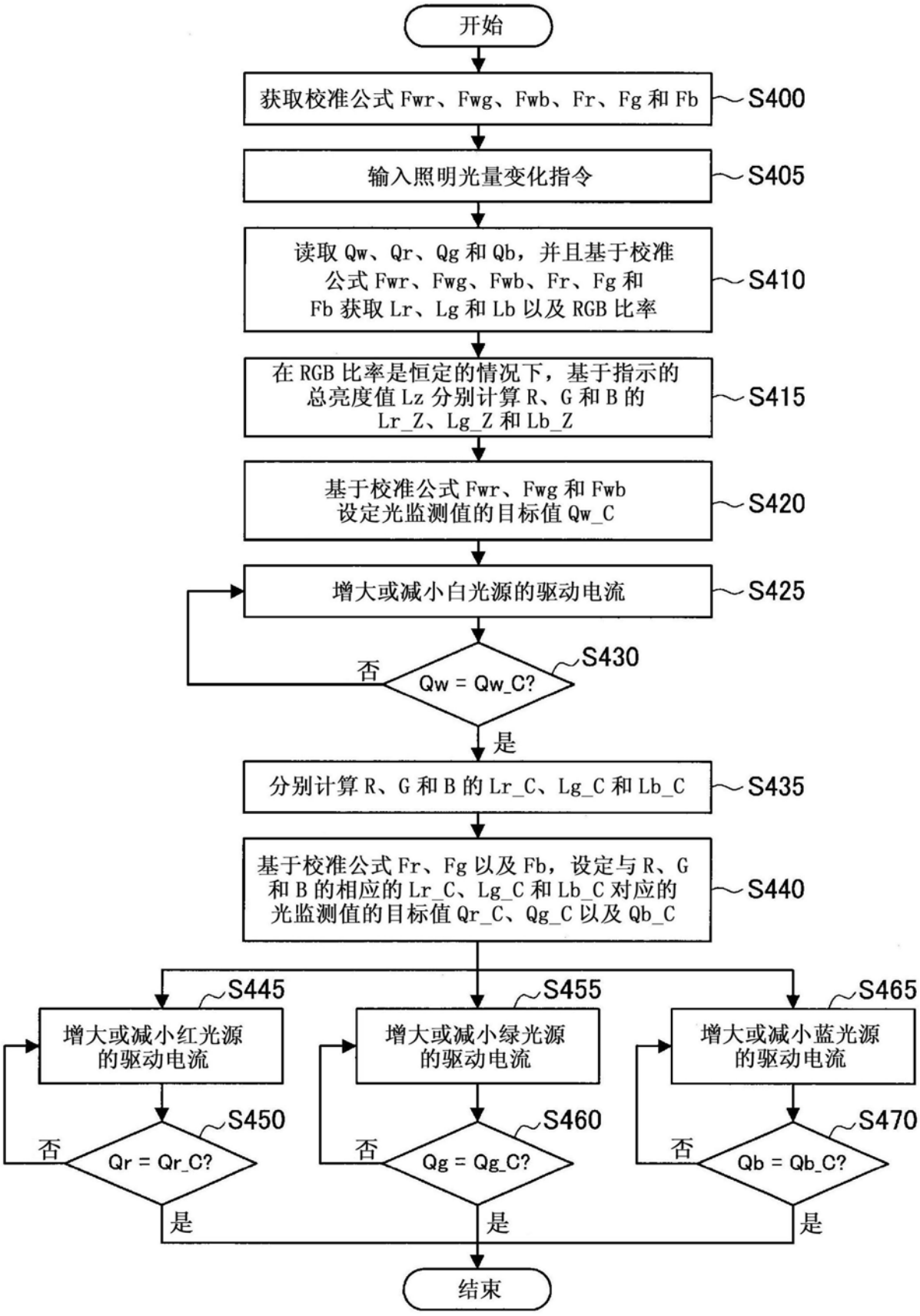

开始
获取校准公式 Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg 和 Fb
S400
输入照明光量变化指令
S405
读取 Qw、Qr、Qg 和 Qb，并且基于校准公式 Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg 和 Fb 获取 Lr、Lg 和 Lb 以及 RGB 比率
S410
在 RGB 比率是恒定的情况下，基于指示的总亮度值 Lz 分别计算 R、G 和 B 的 Lr_Z、Lg_Z 和 Lb_Z
S415
基于校准公式 Fwr、Fwg 和 Fwb 设定光监测值的目标值 Qw_C
S420
增大或减小白光源的驱动电流
S425
Qw = Qw_C?
S430
否
是
分别计算 R、G 和 B 的 Lr_C、Lg_C 和 Lb_C
S435
基于校准公式 Fr、Fg 以及 Fb，设定与 R、G 和 B 的相应的 Lr_C、Lg_C 和 Lb_C 对应的光监测值的目标值 Qr_C、Qg_C 以及 Qb_C
S440
增大或减小红光源的驱动电流
S445
Qr = Qr_C?
S450
否
是
增大或减小绿光源的驱动电流
S455
Qg = Qg_C?
S460
否
是
增大或减小蓝光源的驱动电流
S465
Qb = Qb_C?
S470
否
是
结束

图18

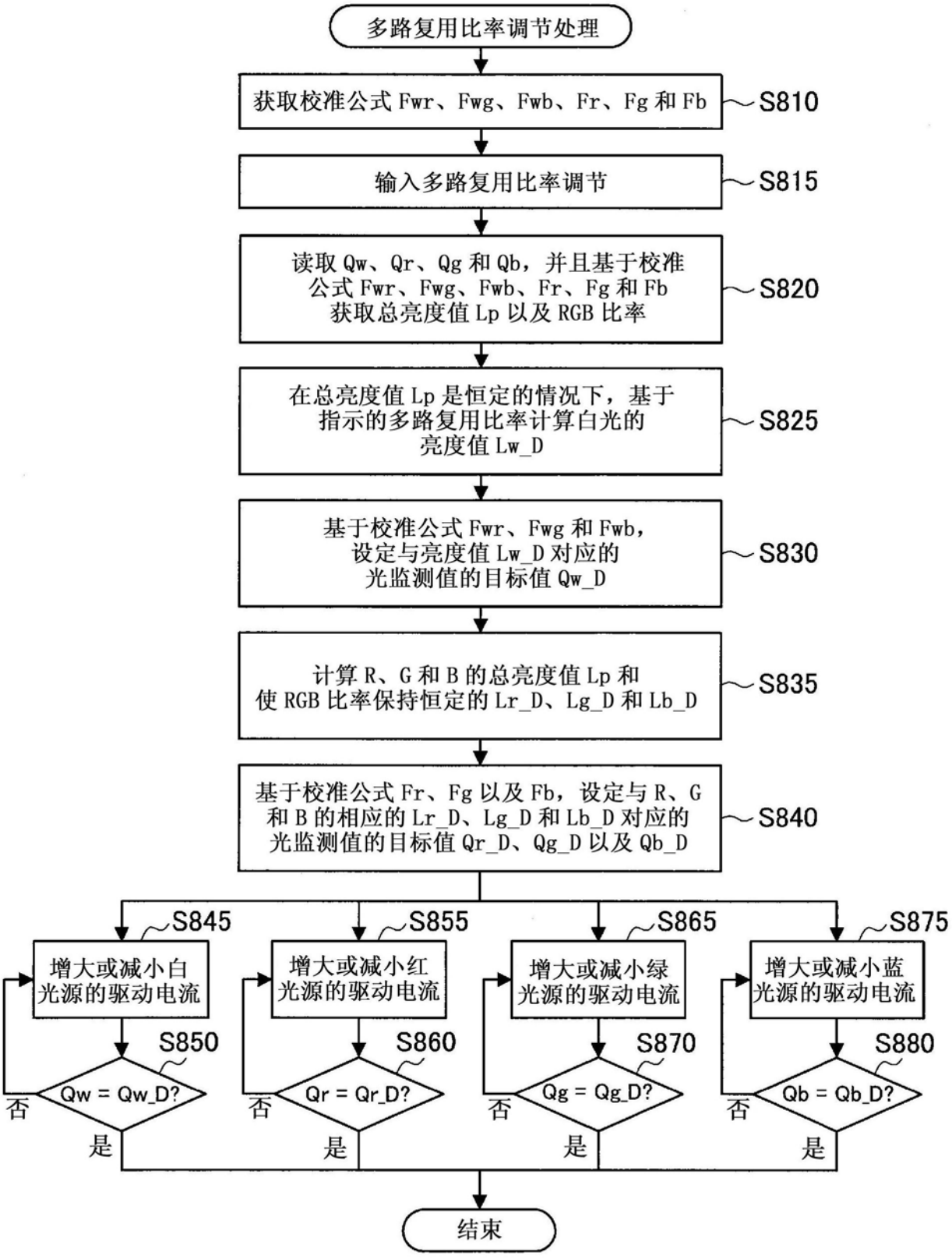

多路复用比率调节处理
获取校准公式 Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg 和 Fb
S810
输入多路复用比率调节
S815
读取 Qw、Qr、Qg 和 Qb，并且基于校准公式 Fwr、Fwg、Fwb、Fr、Fg 和 Fb 获取总亮度值 Lp 以及 RGB 比率
S820
在总亮度值 Lp 是恒定的情况下，基于指示的多路复用比率计算白光的亮度值 Lw_D
S825
基于校准公式 Fwr、Fwg 和 Fwb，设定与亮度值 Lw_D 对应的光监测值的目标值 Qw_D
S830
计算 R、G 和 B 的总亮度值 Lp 和使 RGB 比率保持恒定的 Lr_D、Lg_D 和 Lb_D
S835
基于校准公式 Fr、Fg 以及 Fb，设定与 R、G 和 B 的相应的 Lr_D、Lg_D 和 Lb_D 对应的光监测值的目标值 Qr_D、Qg_D 以及 Qb_D
S840
S845
增大或减小白光源的驱动电流
S850
Qw = Qw_D?
否
是
S855
增大或减小红光源的驱动电流
S860
Qr = Qr_D?
否
是
S865
增大或减小绿光源的驱动电流
S870
Qg = Qg_D?
否
是
S875
增大或减小蓝光源的驱动电流
S880
Qb = Qb_D?
否
是
结束

图19

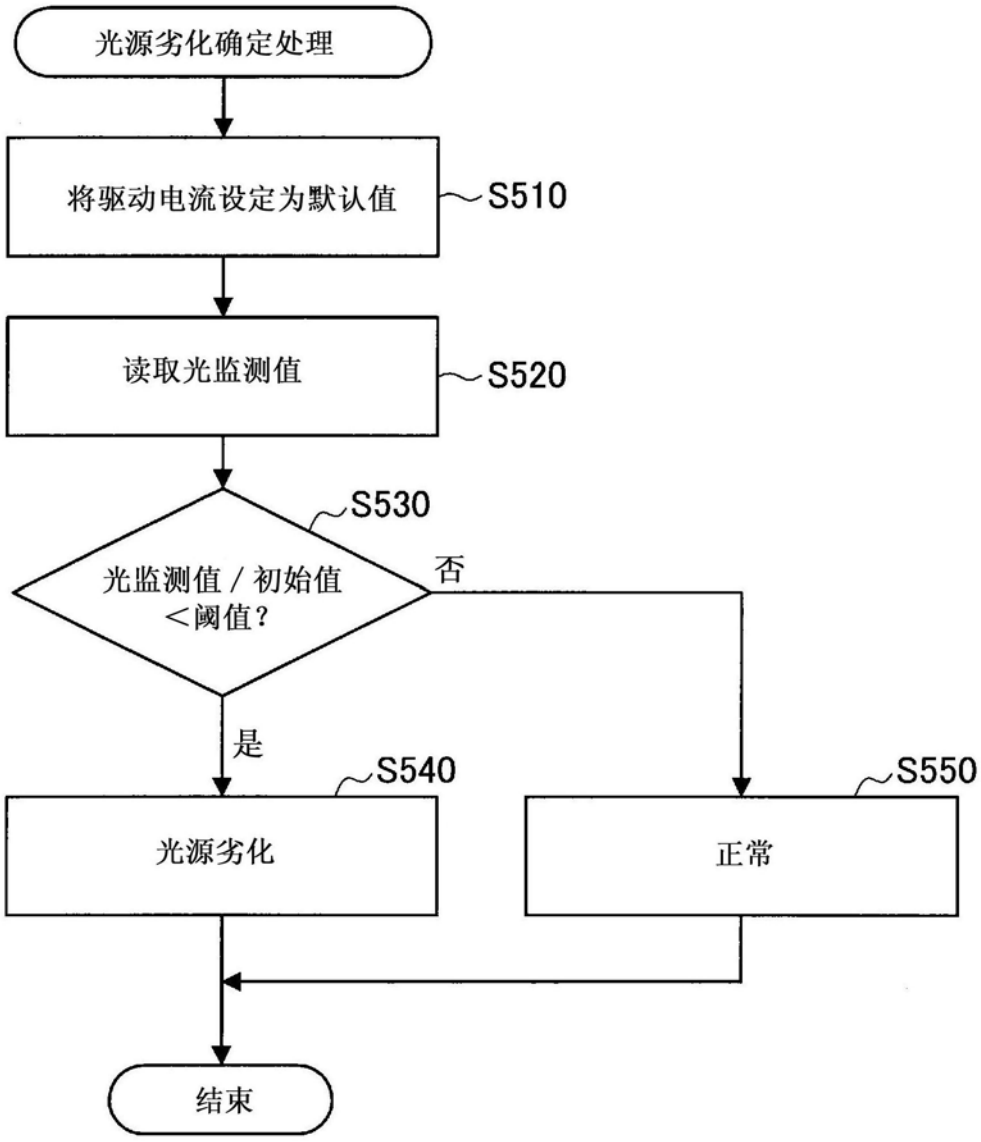

光源劣化确定处理
将驱动电流设定为默认值
S510
读取光监测值
S520
S530
光监测值 / 初始值
＜阈值?
否
是
S540
光源劣化
S550
正常
结束

图20

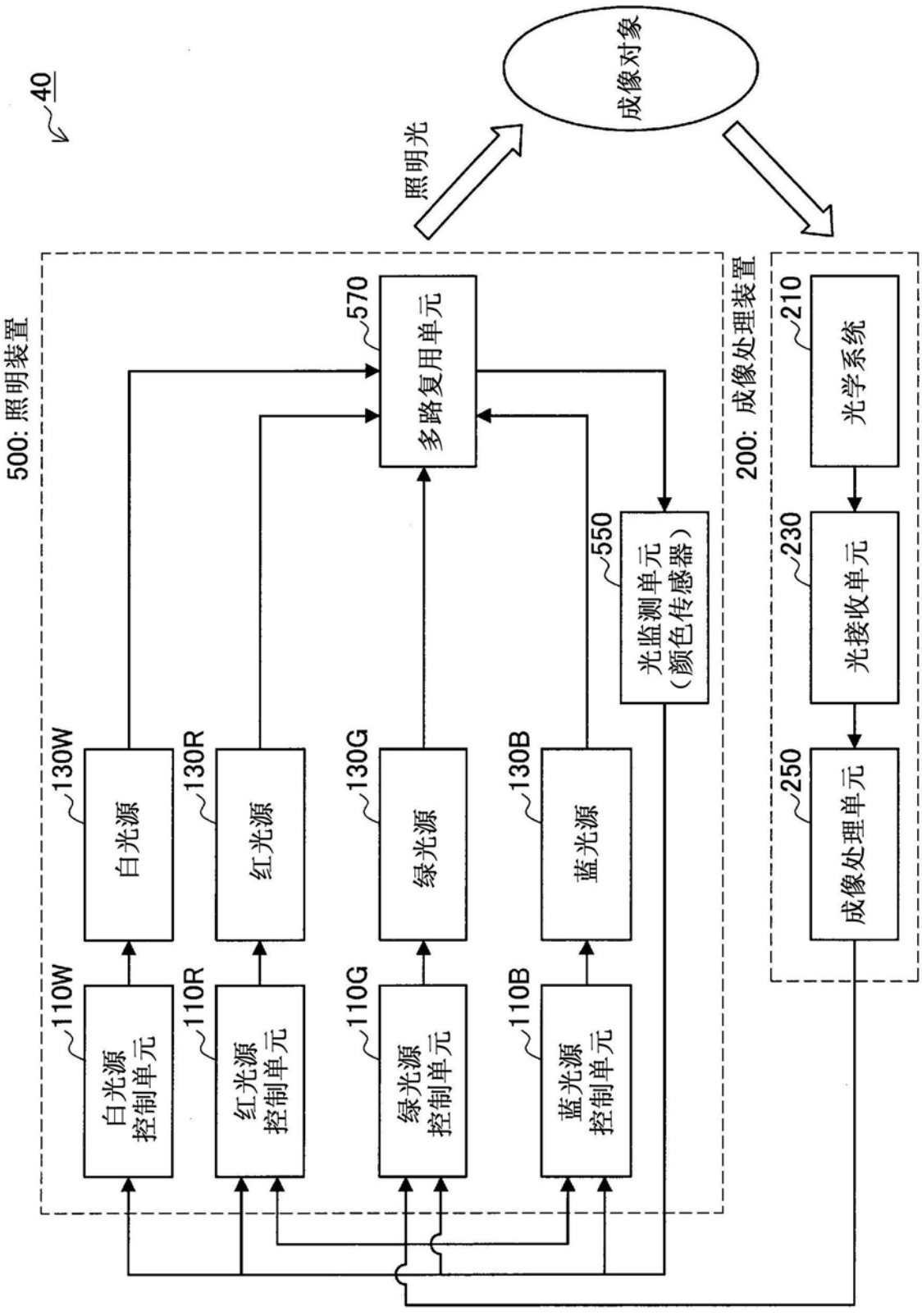

40
照明光
成像对象
500: 照明装置
200: 成像处理装置
570
多路复用单元
210
光学系统
230
光接收单元
250
成像处理单元
550
光监测单元
(颜色传感器)
130W
白光源
130R
红光源
130G
绿光源
130B
蓝光源
110W
白光源
控制单元
110R
红光源
控制单元
110G
绿光源
控制单元
110B
蓝光源
控制单元

图21

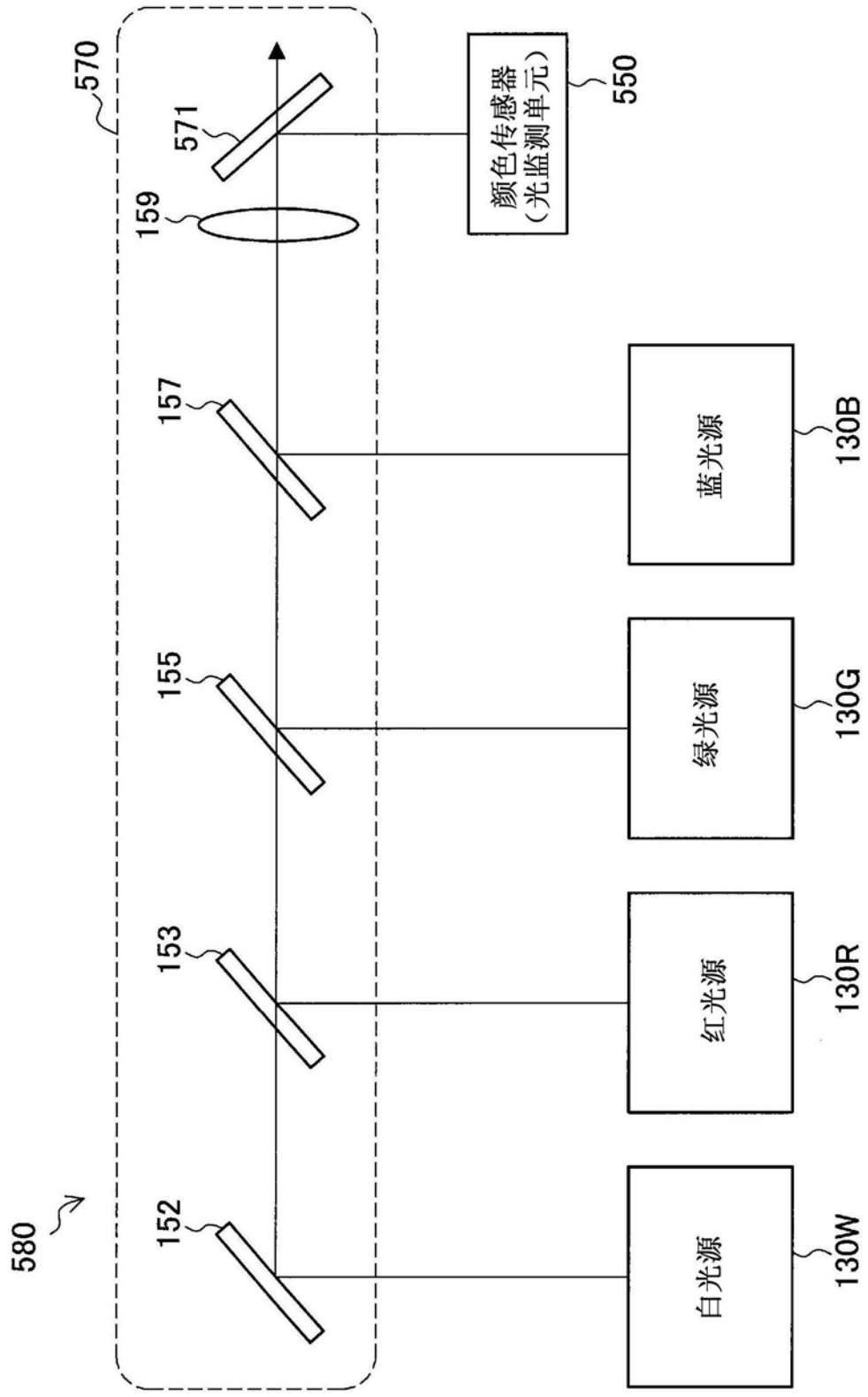

570
571
159
颜色传感器
（光监测单元）
550
157
蓝光源
130B
155
绿光源
130G
153
红光源
130R
152
白光源
130W
580

图22

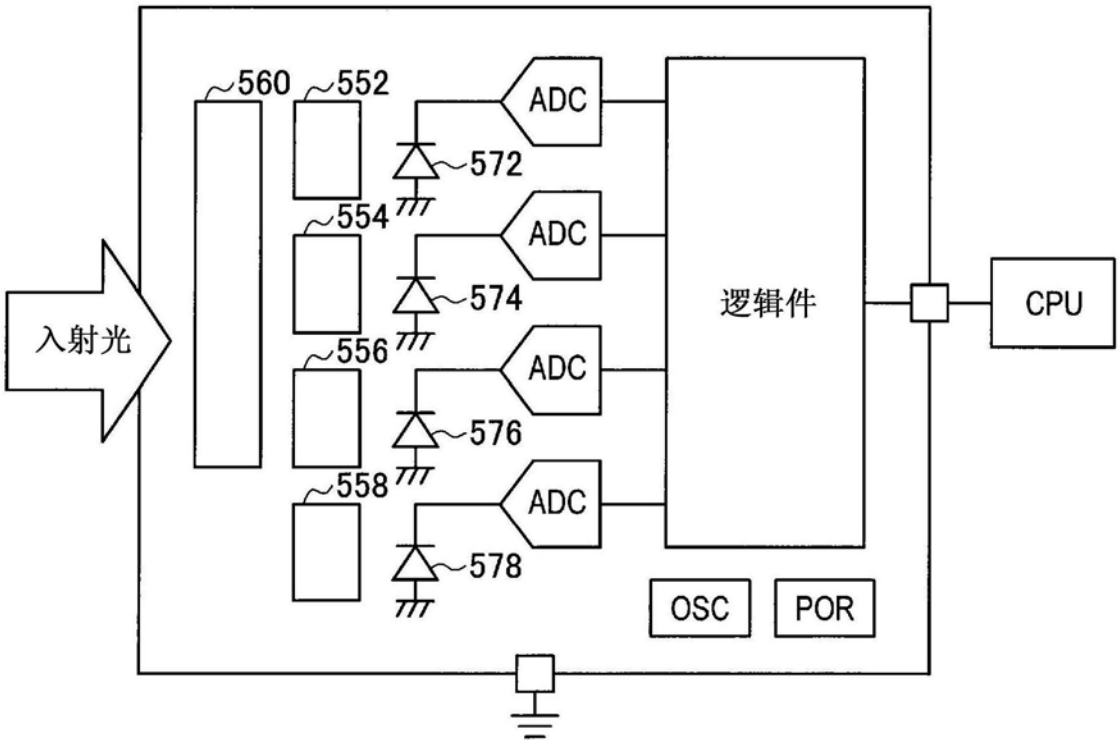

560
552
572
554
574
556
576
558
578
ADC
ADC
ADC
ADC
入射光
逻辑件
CPU
OSC
POR

图23

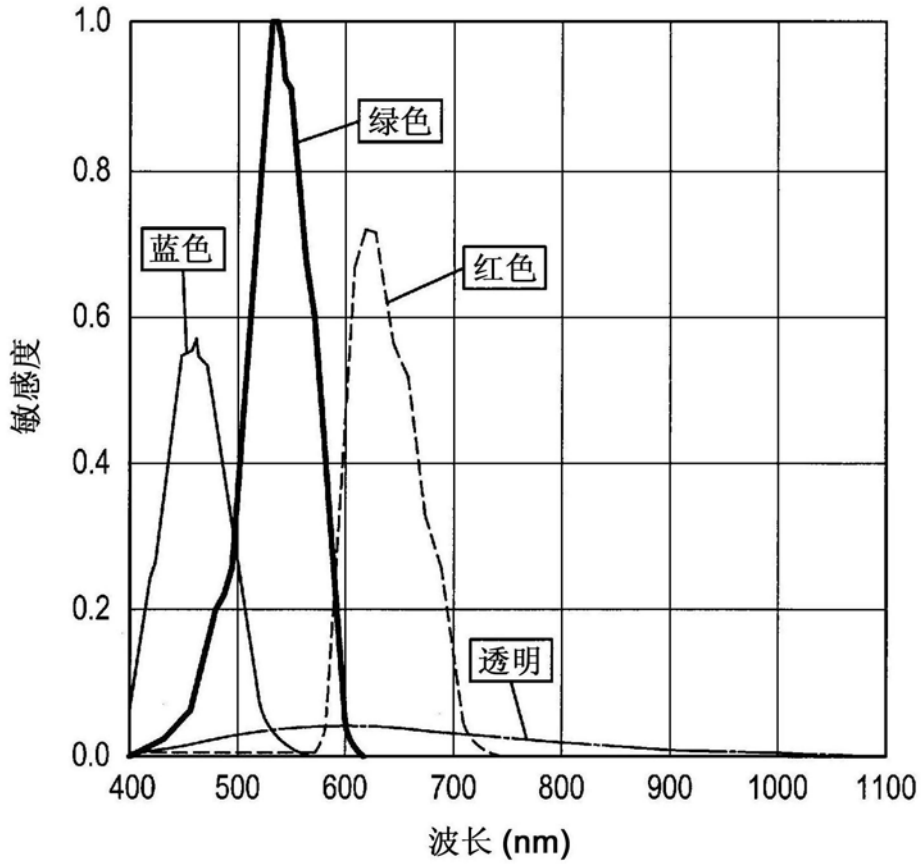
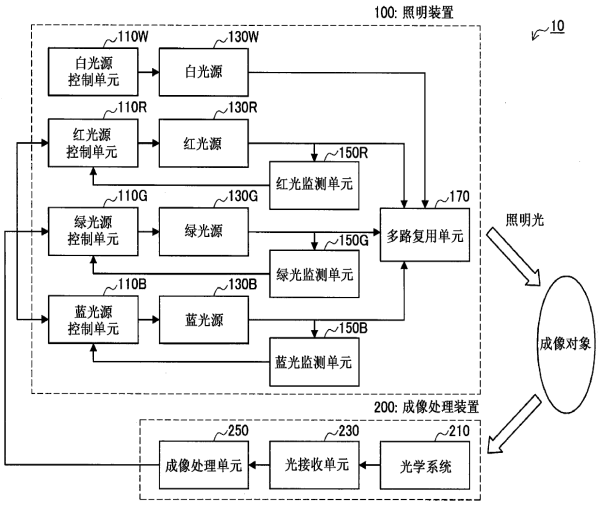

1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
敏感度
400
500
600
700
800
900
1000
1100
波长 (nm)
绿色
蓝色
红色
透明

图24

专利名称(译)	照明装置、控制照明装置的方法以及图像获取系统		
公开(公告)号	CN106999028B	公开(公告)日	2020-06-16
申请号	CN201580065476.6	申请日	2015-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	大木智之		
发明人	大木智之		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00057 A61B1/063 A61B1/0638 A61B1/0669 A61B1/0684 G02B23/2461 H04N5/2256 H04N9/73 A61B1/00165 F21V23/003 G01N21/25 H05B47/10 H05B47/105		
代理人(译)	余刚		
审查员(译)	杨琼		
优先权	2014248797 2014-12-09 JP		
其他公开文献	CN106999028A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

为了提供一种新型和改进的照明装置、一种用于控制照明装置的方法，以及一种图像获取系统，据此，可以基于从光接收单元获取的亮度和发射的光的量之间的相关性来调节多个光源中的每个的光量，并且精确地调节光接收单元中的色温。根据本发明的照明装置设置有：白光源，用于发射白光；RGB光源，其中，可以独立调节每个RGB光源的发射的光的量；多路复用单元，用于多路复用白光和发射的光以获取照明光；以及控制单元，用于控制每个发射光的量。