

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102186400 A  
(43) 申请公布日 2011. 09. 14

(21) 申请号 200980141406. 9  
(22) 申请日 2009. 10. 19  
(30) 优先权数据  
2008-268895 2008. 10. 17 JP  
(85) PCT申请进入国家阶段日  
2011. 04. 18  
(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2009/068019 2009. 10. 19  
(87) PCT申请的公布数据  
W02010/044483 JA 2010. 04. 22  
(71) 申请人 奥林巴斯株式会社  
地址 日本东京都  
(72) 发明人 药袋哲夫 田村和昭  
(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

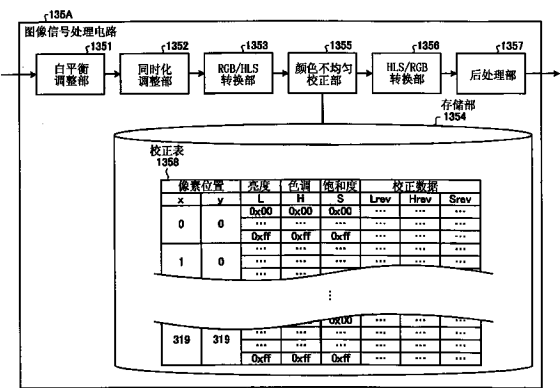
(51) Int. Cl.  
A61B 1/04 (2006. 01)  
A61B 1/00 (2006. 01)  
A61B 5/07 (2006. 01)  
H04N 9/04 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称  
摄像装置以及摄像系统

(57) 摘要

本发明提供一种摄像装置，该摄像装置具备：第一光源，其具有第一频率特性；第二光源，其具有与上述第一频率特性不同的第二频率特性，被配置在与上述第一光源不同的位置上；摄像部，其接收从上述第一光源和上述第二光源照射的被摄体的反射光，生成对象物的图像；以及图像校正部（55），其使用保存有校正数据的校正表（58）对上述摄像部所拍摄的上述图像的颜色不均匀进行校正，该校正数据基于上述摄像部预先拍摄的利用上述第一光源得到的第一图像和利用上述第二光源得到的第二图像，使上述第一图像和上述第二图像的各区域的亮度比固定。



1. 一种摄像装置,其特征在于,具备:

第一光源,其具有第一频率特性;

第二光源,其具有与上述第一频率特性不同的第二频率特性,被配置在与上述第一光源不同的位置处;

摄像部,其接收来自被上述第一光源和上述第二光源照射的被摄体的反射光,来生成对象物的图像;以及

图像校正部,其使用校正数据对上述摄像部所拍摄的上述图像的颜色不均匀进行校正,该校正数据基于上述摄像部预先拍摄的利用上述第一光源得到的第一图像和利用上述第二光源得到的第二图像,使上述第一图像和上述第二图像的各区域的亮度比固定。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

上述图像校正部具有校正表,该校正表针对上述图像的每个区域将各颜色元素数据的组合数据值分别与预先进行过颜色不均匀校正的一个以上的颜色元素数据进行对应,

该图像校正部对每个区域中的各颜色元素数据进行校正。

3. 根据权利要求1或2所述的摄像装置,其特征在于,还具备:

颜色空间转换部,其将上述摄像部输出的颜色空间的各颜色元素数据转换为不同的校正颜色空间的颜色元素数据;以及

颜色空间逆转换部,其将上述校正颜色空间的颜色元素数据逆转换为上述颜色空间的颜色元素数据;

其中,上述图像校正部对由上述颜色空间转换部转换后的校正颜色空间的各颜色元素数据进行校正,上述颜色空间逆转换部对由上述图像校正部校正后的各颜色元素数据进行逆转换。

4. 根据权利要求3所述的摄像装置,其特征在于,

上述颜色空间是以红色、绿色、蓝色的三基色为颜色元素的空间,

上述校正颜色空间是以色调、饱和度、亮度为颜色元素的空间。

5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的摄像装置,其特征在于,

上述第一光源具有以蓝色为中心的发光光谱,

上述第二光源具有以绿色为中心的发光光谱。

6. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

还具备使上述被摄体的图像在上述摄像部的摄像面上成像的光学透镜,

在能够由上述光学透镜在上述摄像面上进行成像的区域内,设定在上述第一频率特性和上述第二频率特性之间均匀的校正用被摄体面,

上述校正数据是基于拍摄上述校正用被摄体面得到的图像而生成的。

7. 根据权利要求6所述的摄像装置,其特征在于,

上述校正用被摄体面是与上述光学透镜的光轴垂直的平面、或者是相对于该光轴对称的平面、或者是相对于该光轴对称的曲面、或者是基于该光学透镜的空间频率特性设定的面。

8. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

上述图像校正部对以下区域进行检测:

高亮度区域,其是上述第一图像和上述第二图像的各区域内具有规定值以上的亮度值

的区域 ; 以及

伪色区域, 其是上述第一图像和上述第二图像的各区域内某一方图像的亮度值为上述规定值以上而另一方图像的亮度值小于上述规定值的区域,

其中, 该图像校正部将上述高亮度区域和上述伪色区域分别变更为表示上述高亮度区域和上述伪色区域的颜色元素数据或显示方式, 以代替上述颜色不均匀的校正。

9. 根据权利要求 1 所述的摄像装置, 其特征在于,

对上述第一光源和上述第二光源的光源指向性进行设定配置, 以使上述摄像部接收光而形成的图像的各区域的亮度变得平坦。

10. 根据权利要求 9 所述的摄像装置, 其特征在于,

上述第一光源和上述第二光源在平板上配置成圆环状, 从该平板的一个面照射向垂直方向扩散的光, 并且光的指向性朝向径外方向且设定为较高,

上述摄像部以光轴垂直于上述平板的方式配置在上述圆环的圆中心处。

11. 一种摄像系统, 其特征在于, 具备胶囊型内窥镜, 该胶囊型内窥镜具有:

第一光源, 其具有第一频率特性;

第二光源, 其具有与上述第一频率特性不同的第二频率特性, 并配置在与上述第一光源不同的位置处 ; 以及

摄像部, 其接收来自被上述第一光源和上述第二光源照射的被摄体的反射光, 来生成对象物的图像,

其中, 该胶囊型内窥镜将上述摄像部所拍摄的图像发送到被检体外部。

## 摄像装置以及摄像系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够对基于特定的颜色成分生成的光谱图像进行摄像并对该光谱图像的颜色不均匀进行校正的摄像装置以及摄像系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,在内窥镜领域中,提出了一种设有摄像功能和无线通信功能的胶囊型被检体内导入装置(例如胶囊型内窥镜),并开发出了一种使用该胶囊型内窥镜获取被检体内的图像的被检体内导入系统。胶囊型内窥镜以如下的方式发挥功能:在为了对被检体内进行观察(检查)而例如从被检体的口中吞服该胶囊型内窥镜之后,直到自然排出为止的期间,该胶囊型内窥镜在体腔内例如胃、小肠等脏器的内部随着其蠕动运动而进行移动,并且在移动过程中,以例如0.5秒为间隔拍摄被检体内的图像。

[0003] 在胶囊型内窥镜在被检体内移动的期间,由该胶囊型内窥镜拍摄的图像通过配置在被检体的身体表面上的天线被外部的图像显示装置所接收。该图像显示装置具有与胶囊型内窥镜进行无线通信的功能和图像的存储功能,将从被检体内的胶囊型内窥镜接收到的图像依次保存到存储器中。医生或者护士将存储在上述图像显示装置中的图像、即被检体的消化道内的图像显示到显示器上,从而能够对被检体内进行观察(检查)并进行诊断。

[0004] 在此,在专利文献1中记载了如下一种能够咽下的生物体内摄像胶囊,该生物体内摄像胶囊能够根据由生物体内摄像装置生成并再次反射到生物体内摄像装置的照明的量使该照明的强度和/或持续时间发生变化。

[0005] 专利文献1:日本专利第3782093号公报

### 发明内容

#### [0006] 发明要解决的问题

[0007] 另外,在胶囊型内窥镜等中,存在想要拍摄使用蓝色和绿色的特定颜色成分生成体腔内壁的鲜明的血管图像等的光谱图像的情况,在这种情况下,将在蓝色波长域具有峰值的发光元件和在绿色波长域具有峰值的发光元件分别配置在不同的位置上来对被摄体进行照明,并利用一个摄像元件获取光谱图像。但是,当将在不同的波长域具有峰值的光源配置在不同的位置上时,存在如下问题:所获取的图像中会产生颜色不均匀(包括局部的白平衡的偏差、亮度不均匀)。

[0008] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种即使在将在不同的波长域发光的不同的光源配置在不同的位置上来得到光谱图像的情况下也能够去除颜色不均匀的摄像装置以及摄像系统。

#### [0009] 用于解决问题的方案

[0010] 为了解决上述问题并达到目的,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,具有:第一光源,其具有第一频率特性;第二光源,其具有与上述第一频率特性不同的第二频率特性,被配置在与上述第一光源不同的位置处;摄像部,其接收来自被上述第一光源和上述第二

光源照射的被摄体的反射光,来生成对象物的图像;以及图像校正部,其使用校正数据对上述摄像部所拍摄的上述图像的颜色不均匀进行校正,该校正数据基于上述摄像部预先拍摄的利用上述第一光源得到的第一图像和利用上述第二光源得到的第二图像,使上述第一图像和上述第二图像的各区域的亮度比固定。

[0011] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,上述图像校正部具有校正表,该校正表针对上述图像的每个区域将各颜色元素数据的组合数据值分别与预先进行过颜色不均匀校正的一个以上的颜色元素数据进行对应。

[0012] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,还具备:颜色空间转换部,其将上述摄像部输出的颜色空间的各颜色元素数据转换为不同的校正颜色空间的各颜色元素数据;以及颜色空间逆转换部,其将上述校正颜色空间的各颜色元素数据逆转换为上述颜色空间的各颜色元素数据;其中,上述图像校正部对由上述颜色空间转换部转换后的校正颜色空间的各颜色元素数据进行校正,上述颜色空间逆转换部对由上述图像校正部校正后的各颜色元素数据进行逆转换。

[0013] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,上述颜色空间是以红色、绿色、蓝色的三基色为颜色元素的空间,上述校正颜色空间是以色调、饱和度、亮度为颜色元素的空间。

[0014] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,上述第一光源具有以蓝色为中心的发光光谱,上述第二光源具有以绿色为中心的发光光谱。

[0015] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,还具有使上述被摄体的图像在上述摄像部的摄像面上成像的光学透镜,在能够由上述光学透镜在上述摄像面上进行成像的区域内,设定在上述第一频率特性和上述第二频率特性之间均匀的校正用被摄体面,上述校正数据是基于拍摄上述校正用被摄体面得到的图像而生成的。

[0016] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,上述校正用被摄体面是与上述光学透镜的光轴垂直的平面、相对于该光轴对称的平面、相对于该光轴对称的曲面、或者基于该光学透镜的空间频率特性设定的面。

[0017] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,上述图像校正部对以下区域进行检测:高亮度区域,其在上述第一图像和上述第二图像的各区域内具有规定值以上的亮度值;以及伪色区域,其在上述第一图像和上述第二图像的各区域内某一方的图像的亮度值为上述规定值以上而另一方的图像的亮度值小于上述规定值,其中,该图像校正部将上述高亮度区域和上述伪色区域分别变更为表示上述高亮度区域和上述伪色区域的颜色元素数据或显示方式,以代替上述颜色不均匀的校正。

[0018] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,对上述第一光源和上述第二光源的光源指向性进行设定配置,以使上述摄像部接收光而形成的图像的各区域的亮度变得平坦。

[0019] 另外,本发明所涉及的摄像装置的特征在于,在上述发明中,上述第一光源和上述第二光源在平板上配置成圆环状,从该平板的一个面照射向垂直的方向扩散的光,并且光的指向性朝向径外方向且设定为较高,上述摄像部以光轴垂直于上述平板的方式配置在上述圆环的圆中心处。

[0020] 另外,本发明所涉及的摄像系统的特征在于,具备胶囊型内窥镜,该胶囊型内窥镜

具有：第一光源，其具有第一频率特性；第二光源，其具有与上述第一频率特性不同的第二频率特性，并配置在与上述第一光源不同的位置处；以及摄像部，其接收来自被上述第一光源和上述第二光源照射的被摄体的反射光，来生成对象物的图像，其中，该胶囊型内窥镜将上述摄像部所拍摄的图像发送到被检体外部。

#### [0021] 发明的效果

[0022] 根据本发明，图像校正部使用校正数据对上述摄像部所拍摄的上述图像的颜色不均匀进行校正，该校正数据基于上述摄像部预先拍摄的利用上述第一光源得到的第一图像和利用上述第二光源得到的第二图像，使上述第一图像和上述第二图像的各区域的亮度比固定，因此即使在将在不同的波长域发光的不同的第一光源和第二光源配置在不同的位置上得到光谱图像的情况下，也能够去除颜色不均匀。

#### 附图说明

[0023] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 中作为的摄像系统的胶囊型内窥镜系统的整体概要结构的图。

[0024] 图 2 是本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜的摄像部和照明部附近的平面图。

[0025] 图 3 是本发明的实施方式 1 的胶囊型内窥镜的摄像部和照明部附近的截面图。

[0026] 图 4 是表示本发明的实施方式 1 中安装于胶囊型内窥镜的摄像元件的像素阵列的一例的图。

[0027] 图 5 是表示本发明的实施方式 1 中发光元件的放射亮度特性和摄像元件的光谱灵敏度特性的图。

[0028] 图 6 是表示血液的吸光特性水平的波长依赖性的图。

[0029] 图 7 是表示对于体腔内壁和血管的光的进入与反射之间的关系的示意图。

[0030] 图 8 是表示本发明的实施方式 1 中安装在接收装置上的图像处理部的详细结构的框图。

[0031] 图 9 是表示颜色不均匀的图像的一例的图。

[0032] 图 10 是表示本发明实施方式 1 中表示饱和度的校正数据的校正量的位置依赖性的图。

[0033] 图 11 是表示本发明的实施方式 2 中高亮度区域和伪色区域的一例的图。

[0034] 图 12 是表示本发明的实施方式 3 中降低由 LED 的配置导致的颜色不均匀的配光特性的一例的图。

#### [0035] 附图标记说明

[0036] 1：被检体；2：胶囊型内窥镜；3：接收装置；3a～3h：接收天线；4：图像显示装置；10、11：LED；12：透明盖；13：光学透镜；14：摄像元件；15、16：像素；20：圆顶形透明盖；21：胶囊型壳体；23：基板；40：粘膜表层；41：粘膜深部；42：内部组织；43：毛细血管；44：血管；50：图像处理部；51：白平衡调整部；52：同时化处理部；53：RGB/HLS 转换部；54：存储部；55：颜色不均匀校正部；56：HLS/RGB 转换部；57：后处理部；58：校正表；80：发光指向性；E20：高亮度区域；E21：伪色区域。

#### 具体实施方式

[0037] 以下参照附图对本发明所涉及的摄像装置以及使用该摄像装置的摄像系统的实施方式进行详细的说明。此外,在以下的实施方式中,列举胶囊型内窥镜系统进行说明,但本发明并不限于这些实施方式。

[0038] (实施方式 1)

[0039] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的内窥镜系统的结构的示意图。如图 1 所示,本实施方式 1 所涉及的内窥镜系统具有:胶囊型内窥镜 2,其拍摄被检体 1 的体内图像;接收装置 3,其接收由胶囊型内窥镜 2 无线发送的图像信号;图像显示装置 4,其显示由胶囊型内窥镜 2 所拍摄的体内图像;以及便携式记录介质 5,其用于进行接收装置 3 与图像显示装置 4 之间的数据交换。

[0040] 胶囊型内窥镜 2 在胶囊型的壳体内部具有摄像功能和无线通信功能。在通过口服摄取等将胶囊型内窥镜 2 导入到被检体 1 的脏器内部之后,该胶囊型内窥镜 2 通过蠕动运动等在被检体 1 的脏器内部移动,并以规定的间隔(例如以 0.5 秒为间隔)依次拍摄被检体 1 的体内图像。具体地说,胶囊型内窥镜 2 在脏器内部对被摄体分别照射来自例如配置在不同的位置处的蓝色光发光元件和绿色光发光元件的蓝色光和绿色光,来拍摄被该照明光照亮的被摄体的图像、具体地说是作为血管图像的光谱图像等的体内图像。胶囊型内窥镜 2 将这样拍摄到的被检体 1 的体内图像的图像信号无线发送到外部的接收装置 3。从胶囊型内窥镜 2 被导入到被检体 1 的脏器内部直到被排出到被检体 1 的外部的期间内,该胶囊型内窥镜 2 依次重复上述体内图像的摄像动作和无线发送动作。

[0041] 接收装置 3 具有分散配置在例如被检体 1 的身体表面上的多个接收天线 3a~3h,通过多个接收天线 3a~3h 中的至少一个天线接收来自被检体 1 内部的胶囊型内窥镜 2 的无线信号。接收装置 3 从来自胶囊型内窥镜 2 的无线信号中提取出图像信号,获取包含在该提取出的图像信号中的体内图像的图像数据。

[0042] 另外,接收装置 3 具有图像处理部,该图像处理部进行包括颜色不均匀校正处理在内的图像处理,上述颜色不均匀校正处理是指基于所获取的图像数据来进行图像的颜色不均匀校正的处理。接收装置 3 将经过图像处理的体内图像群存储到预先插入的记录介质 5 中。另外,接收装置 3 使摄像时刻或接收时刻等的时间数据与体内图像群的各图像分别对应。

[0043] 此外,接收装置 3 的接收天线 3a~3h 既可以如图 1 所示那样配置在被检体 1 的身体表面上,也可以配置在被检体 1 所穿着的夹克上。另外,接收装置 3 的接收天线的数量只要大于等于一个即可,并没有特别限定为八个。

[0044] 图像显示装置 4 具有通过记录介质 5 读取被检体 1 的体内图像群等各种数据、并对读取到的体内图像群等的各种数据进行显示的工作站的结构。具体地说,图像显示装置 4 通过被插入从接收装置 3 取下的记录介质 5 并读取该记录介质 5 的保存数据,来获取被检体 1 的体内图像群等各种数据。图像显示装置 4 具有将获取的体内图像显示到显示器上的功能。通过由该图像显示装置 4 进行的图像显示进行诊断等。

[0045] 记录介质 5 是用于进行上述接收装置 3 和图像显示装置 4 之间的数据交换的便携式记录介质。记录介质 5 对于接收装置 3 和图像显示装置 4 可拆卸,具有在插入到这两者上时能够输出和记录数据的结构。具体地说,记录介质 5 在被插入到接收装置 3 时,存储由接收装置 3 进行图像处理后的体内图像群以及各图像的时间数据等。

[0046] 胶囊型内窥镜 2 在胶囊型壳体 21 内内置有各种功能,其一端被圆顶型透明盖 20 所覆盖,在该一端侧配置有照明部和摄像部。如图 2 和图 3 所示,在圆板状的基板 23 的圆中央部设置有镜筒 24,在该镜筒 24 内设置有光学透镜 13 和摄像元件 14,它们以胶囊型壳体 21 的圆筒轴为光轴。在基板 23 的周缘侧,三个 LED10a ~ 10c(10) 和三个 LED 11a ~ 11c(11) 在不同的位置上呈圆环状交替地进行配置,其中,上述三个 LED 10a ~ 10c(10) 是呈现出在 415nm(蓝色)附近具有峰值的波长光谱(图 5 的曲线 Lb)的发光元件,上述三个 LED 11a ~ 11c(11) 是呈现出在 540nm(绿色)附近具有峰值的波长光谱(图 5 的曲线 Lg)的发光元件。在各 LED 10、11 的上部设有透明的固定部件 12。此外,关于 LED 11,也可以在 LED 10 的上部设置荧光部件,该荧光部件被从 LED 10 发出的 415nm 的光激发而发出 540nm 的荧光。

[0047] 如图 4 所示,对于摄像元件的多个像素,只配置了图 2 所示的绿色(G)的像素 15 和蓝色(B)的像素 16。当然,也可使用加入了红色(R)的像素的拜耳阵列等的通常的摄像元件,但不使用该红色(R)的像素。

[0048] 在此,对使用了 415nm 的光(蓝色)和 540nm 的光(绿色)得到的光谱图像进行说明。首先,如图 5 所示,LED 10、11 具有作为曲线 Lb、Lg 所示的发光光谱的 LED 放射亮度特性,各像素 15、16 具有作为曲线 LB、LG 所示的光接收光谱的摄像元件光谱灵敏度特性。

[0049] 关于血液吸光特性水平,如图 6 所示,在 415nm(蓝色)和 540nm(绿色)处具有峰值,除此以外血液吸光特性水平都较低。而且,如图 7 所示,在体腔内壁中,在粘膜表层 40 处存在毛细血管 43,并且在粘膜深部 41 处存在粗血管 44。照射到体腔内壁的 415nm(蓝色)的光由于波长较短而不能透射到组织内部,由于上述血液的吸光特性而被毛细血管 43 所吸收。另外,540nm(绿色)的光的波长比蓝色光的波长要长,因此能透射到粘膜深部 41,由于上述血液的吸光特性而被粗血管 44 所吸收。另一方面,红色的光透射到内部组织 42,绝大部分作为散射光而被反射。因此,只要仅具有 415nm(蓝色)和 540nm(绿色)的光接收灵敏度,就能够得到毛细血管 43 和粗血管 44 等的血管图像的对比度信息。

[0050] 因此,通过向被摄体照射具有蓝色波长和绿色波长的光并使用具有蓝色波长和绿色波长的灵敏度特性的摄像元件,能够得到血管的对比度信息,从而能够得到作为血管图像的光谱图像。

[0051] 但是,当生成将摄像元件 14 的像素 15 主要接收到的蓝色的图像和像素 16 主要接收到的绿色的图像合成而得到的合成图像时,由于各颜色的 LED 10、11 的配置位置不同,因此会成为产生颜色不均匀的图像。因此,如上所述那样在接收装置 3 内对光谱图像的颜色不均匀进行校正。

[0052] 图 8 是表示安装在接收装置 3 内的图像处理部 50 的详细结构的框图。如图 8 所示,图像处理部 50 具有:白平衡调整部 51,其对将无线发送过来的无线信号转换成基带信号后得到的图像数据进行白平衡调整;同时化处理部 52,其对经白平衡调整后的图像数据进行像素间的颜色平衡校正;RGB/HLS 转换部 53,其将经同时化处理后的图像数据(作为 RGB 三基色的颜色空间数据的 RGB 数据)转换为作为色调、亮度、饱和度的颜色空间数据的 HLS 数据;存储部 54,其具有校正表 58;颜色不均匀校正部 55,其使用校正表 58 对 HLS 数据的颜色不均匀进行校正;HLS/RGB 转换部 56,其将经颜色不均匀校正后的 HLS 数据逆转换为 RGB 数据;以及后处理部 57,其根据需要对作为逆转换后的 RGB 数据的图像数据进行  $\gamma$  处



理、结构增强处理等后处理并将其输出。

[0053] 校正表 58 使校正数据（亮度值 Lrev、色调值 Hrev、饱和度值 Srev）对应到所获取到的 1 帧的图像数据的每个 x、y 像素位置来将其保持，其中，该校正数据用于对亮度值 L、色调值 H、饱和度 S 的所有组合图像数据进行校正。在图 8 中，在各 x、y 像素位置上保持了亮度值 L、色调值 H、饱和度值 S 的所有组合图像数据、即组合了 256 个亮度值 L、256 个色调值 H、256 个饱和度值 S 的  $256 \times 256 \times 256$  个图像数据，并保持了  $256 \times 256 \times 256$  个校正数据。因此，在像素位置是 320 个的情况下，图像数据和校正数据的成对数量是  $256 \times 256 \times 256 \times 320$  个。从而对所输入的 HLS 数据内的各 x、y 像素位置上的所有像素数据分别进行校正。

[0054] 图 9 是表示没有进行颜色不均匀校正的图像数据的一例。在图 9 中，在与 LED 10a ~ 10c 的配置位置对应的区域 E10a ~ E10c 上产生了颜色不均匀，并且在与 LED 11a ~ 11c 的配置位置对应的区域 E11a ~ E11c 上产生了颜色不均匀。因此，校正表 58 的校正数据会变为对这些颜色不均匀在各 x、y 像素位置上独立地进行校正的值。而且，该校正表 58 的校正数据是预先独立地求出的。例如，对直线的轴 60 上的像素的饱和度值 Srev 的校正量如图 10 所示，在两端位置 Pa、Pb 附近进行大幅校正。根据亮度值 L、色调值 H、饱和度值 S 的各值对该饱和度值 Srev 的校正量进行调整。考虑了该校正量的值变为饱和度值 Srev。相同的亮度值 L、色调值 H、饱和度值 S 的情况下的亮度值 Lrev、色调值 Hrev 也以同样的方式来决定。该校正数据最终被校正为：蓝色的图像数据的各亮度值和绿色的图像数据的各亮度值之比固定。因此，在本实施方式 1 中，将 RGB 颜色空间转换为 HLS 空间，对各个区域的亮度值进行校正，并且随着该亮度值的变化对色调和饱和度也进行校正。

[0055] 校正数据是预先求出的，作为获取校正数据的前提，该校正数据要在得到与图 9 几乎相同的图像的被摄体环境下使用。例如，各 LED 10、11 被配置成圆环状，因此，关于获取校正数据时的校正用被摄体面，考虑了与光学透镜 13 的光轴垂直的平面、相对于该光轴对称的平面、相对于该光轴对称的曲面、或者根据该光学透镜的空间频率特性设定的面等。

[0056] 此外，在上述实施方式 1 中，将 RGB 颜色空间转换为 HLS 颜色空间，对该 HLS 颜色空间上的图像数据进行颜色不均匀校正，但是由于最终逆转换为 RGB 颜色空间，因此也可在 RGB 颜色空间内直接进行颜色不均匀校正。在这种情况下，不需要 RGB/HLS 转换部 53 和 HLS/RGB 转换部 56 的结构，而且能够省去转换处理时间。

[0057] 另外，在上述实施方式 1 中，在 HLS 颜色空间内对全部颜色元素即亮度、色调、饱和度都进行了校正，但并不限于此，也可仅对一个以上的元素、例如仅对色调或者仅对饱和度进行校正。由此也能够得到对颜色不均匀进行校正的效果。

[0058] 在本实施方式 1 中，能够对通过将不同波长域的发光元件配置在不同的位置上而得到的光谱图像进行颜色不均匀校正。

[0059] 此外，在上述实施方式 1 中，将图像处理部的颜色不均匀校正部 55、校正表 58、RGB/HLS 转换部 53、HLS/RGB 转换部 56 配置在接收装置 3 一侧，但并不限于此，例如也可配置在图像显示装置 4 一侧。

[0060] （实施方式 2）

[0061] 接着，对本发明的实施方式 2 进行说明。在发光元件的照射光像镜面一样进行镜面反射的情况下，在该镜面反射区域中亮度饱和，成为高亮度区域。在此，当将具有蓝色波

长域和绿色波长域的不同波长域的发光元件配置在不同的位置上时,如图 11 所示,根据所获取的图像的区域,存在高亮度区域 E20 和伪色区域 E21,该高亮度区域 E20 的蓝色信号水平和绿色信号水平都饱和,该伪色区域 E21 分布在该高亮度区域的周围,蓝色信号水平或绿色信号水平中只有某一方是饱和的。在图 11 中,在伪色区域 E21 中只有蓝色信号水平变为饱和状态。

[0062] 因此,在本实施方式 2 中,颜色不均匀校正部 55 首先判定是否存在亮度值 L 超过阈值 TH 的区域,当存在亮度值 L 超过阈值 TH 的区域时,将其设为高亮度区域的候选,基于该候选区域的周边的色调值 H 等的颜色信息,进一步检测蓝色信号和绿色信号中的某一方未饱和的区域,将该区域判断为伪色区域 E21,并将高亮度区域的候选的剩下的区域判断为高亮度区域 E20。

[0063] 在此,如实施方式 1 那样,当将多个不同的波长域的发光元件配置在多个不同的位置上时,伪色区域 E21 的颜色也存在多个。因此,为了容易与其它的被摄体图像区域 E22 相区别,颜色不均匀校正部 55 将颜色不同的伪色区域 E21 转换为相同颜色、相同亮度。同样地,为了容易与其它的被摄体图像区域相区别,颜色不均匀校正部 55 将高亮度区域 E20 也转换为共同的颜色和亮度。在这种情况下,颜色不均匀校正部 55 不进行基于实施方式 1 中示出的校正表 58 的颜色不均匀校正。

[0064] 由此,生成易于将高亮度区域 E20 及伪色区域 E21 与其它的被摄体图像区域 E22 相区别的图像。此外,颜色不均匀校正部 55 对高亮度区域 E20 和伪色区域 E21 转换颜色和亮度,这其中也包含黑色显示,但并不限于此,例如也可以使区域进行闪烁显示等。

[0065] (实施方式 3)

[0066] 接着,对本发明的实施方式 3 进行说明。在本实施方式 3 中,使配置在不同位置上的蓝色波长域和绿色波长域的发光元件的配光特性、即发光的指向特性发生变化来进行配置,尽可能预先不发生颜色不均匀。

[0067] 如图 3 所示,在各 LED 10、11 配置成圆环状时,如图 9 所示成为在多个区域内颜色不均匀的图像,该图像在外侧区域产生颜色不均匀。这是因为各 LED 是进行无指向性的发光的,且朝向径外方向的发光的水平较小。因此,通过如图 12 所示那样配置具有朝向径外方向发出的光的水平变大的发光指向性 80 的 LED,所获取的图像的亮度分布变得平坦,从而能够预先减小颜色不均匀的大小。此外,圆周方向的发光指向性优选预先设为相同。为了消除圆周方向的颜色不均匀分布,需要进行将圆周方向的 LED 配置变密集的分散配置。在这种情况下,LED 在纵长方向上的一端侧具有阳极,在另外一端具有阴极,阳极侧的发光指向性较大,因此仅通过将该阳极侧朝向径外方向配置就能够实现上述配光特性。

[0068] 在本实施方式 3 中,使各发光元件的配光特性发生变化来进行配置以能够减轻所获取的图像的颜色不均匀,因此能够预先降低颜色不均匀校正对象的图像本身的颜色不均匀。特别是将 LED 用作发光元件的情况下,能够简单地减轻颜色不均匀。

[0069] 此外,对本领域技术人员来说能够容易导出上述各个实施方式的进一步的效果和变形例。因此,本发明的更广泛的方式并不限于以上表示和记述的特定的详细说明和具有代表性的实施方式。因此,在不脱离附加的权利要求书及其均等物所定义的总的发明概念的精神或范围的前提下,能够进行各种变更。

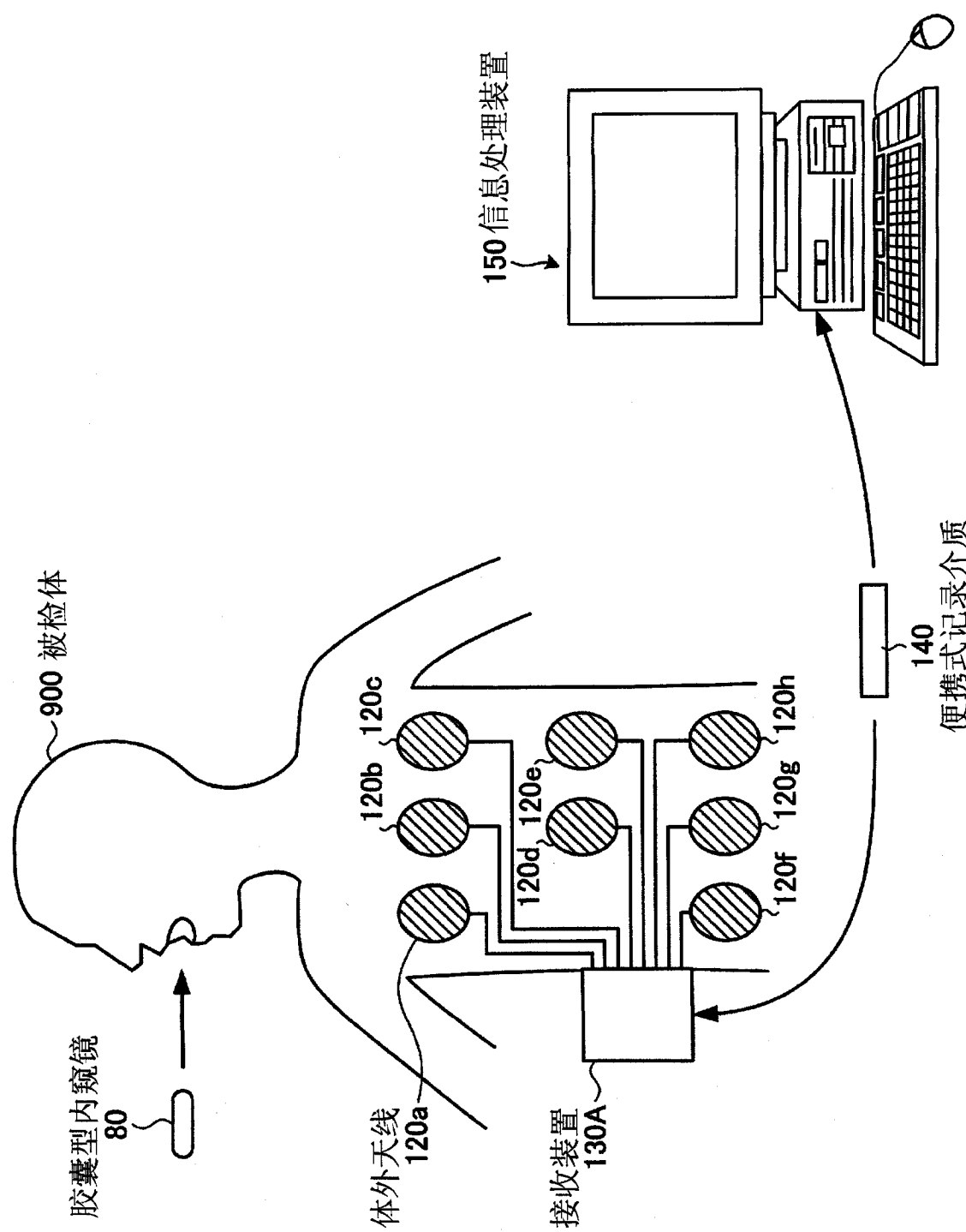


图 1

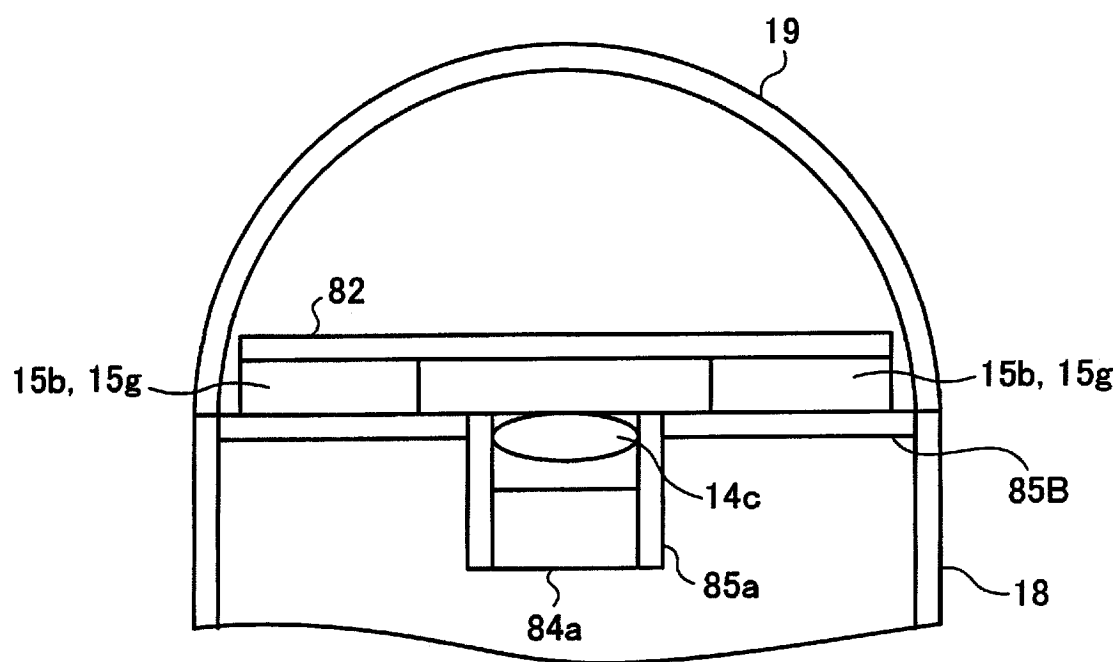


图 2

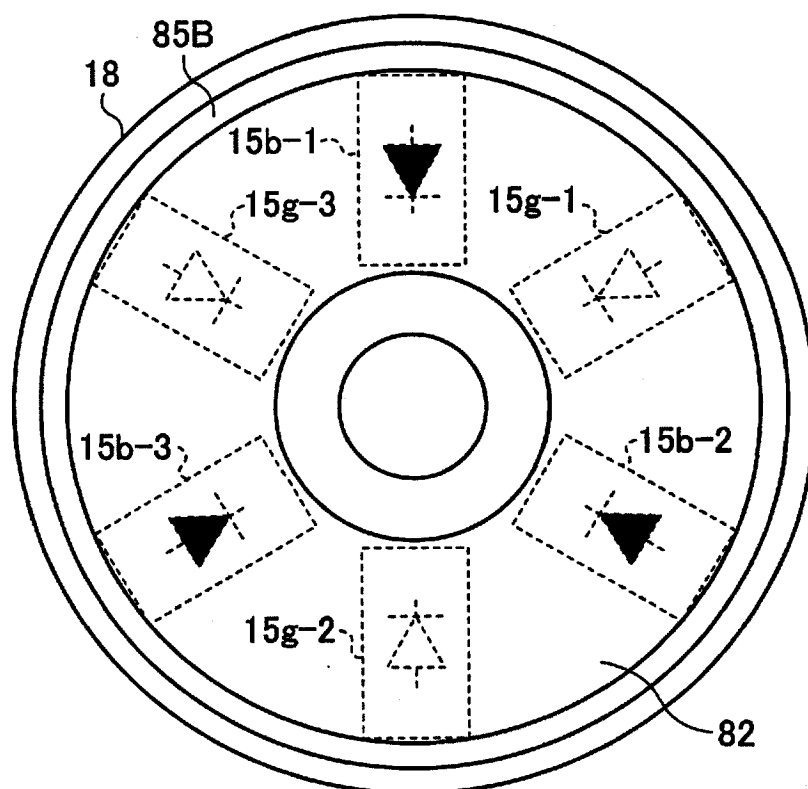


图 3

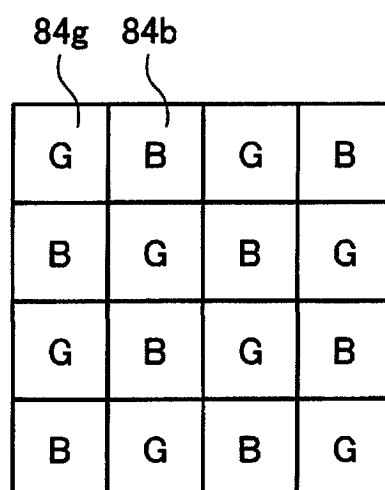


图 4

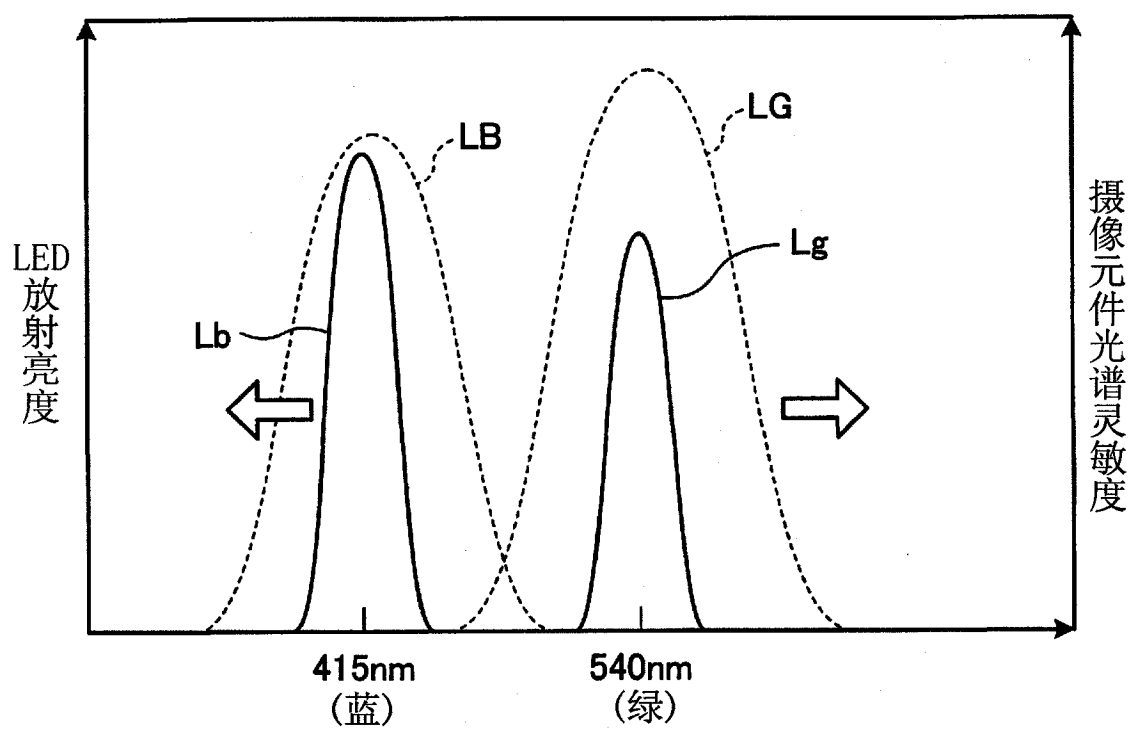


图 5

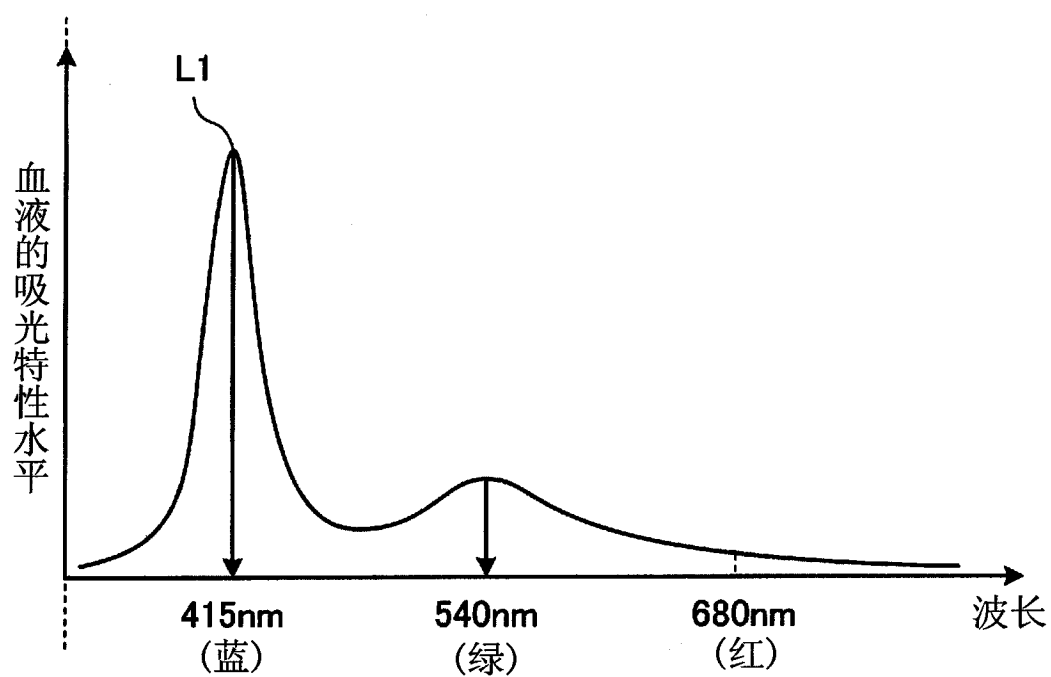


图 6

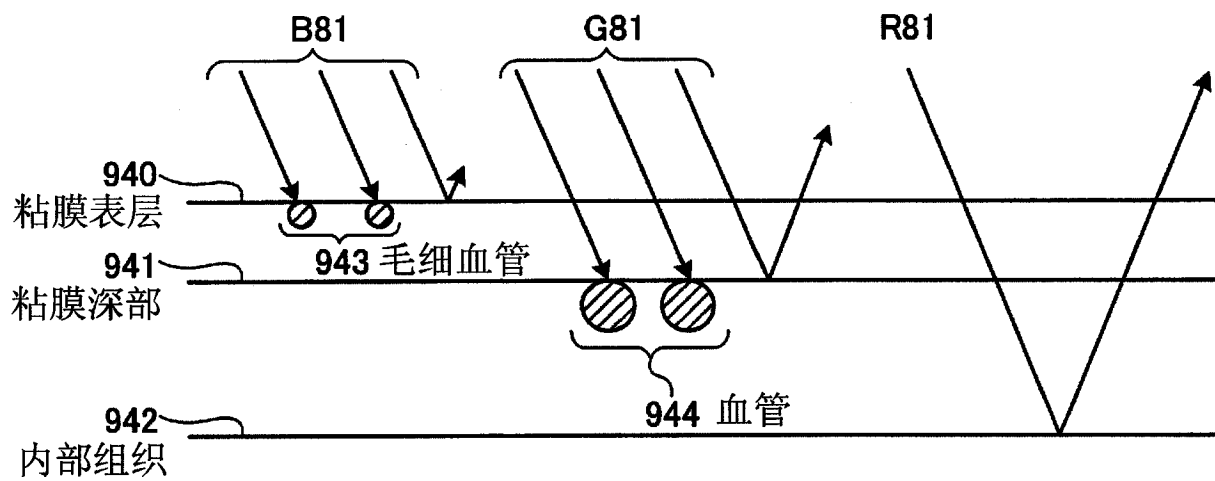


图 7

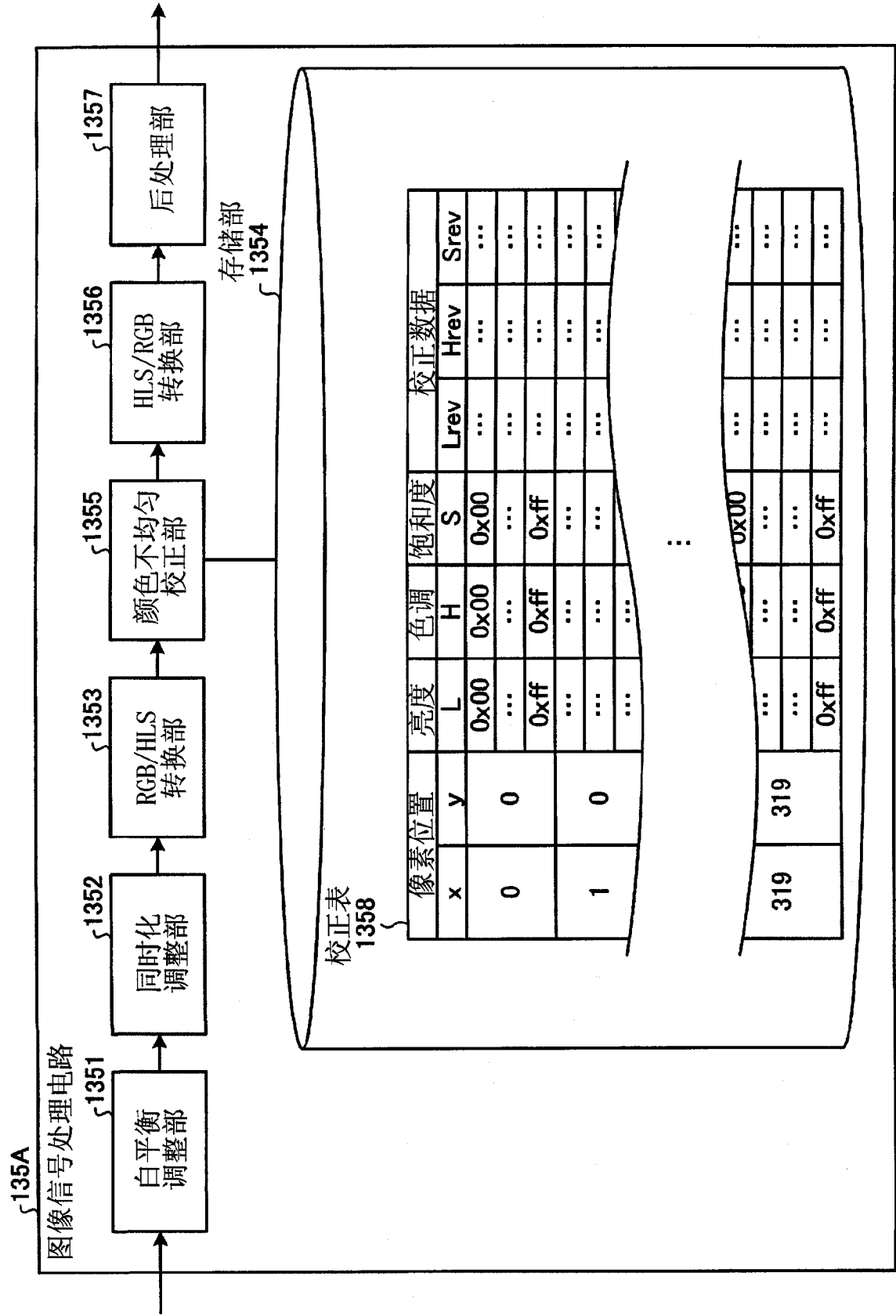


图 8

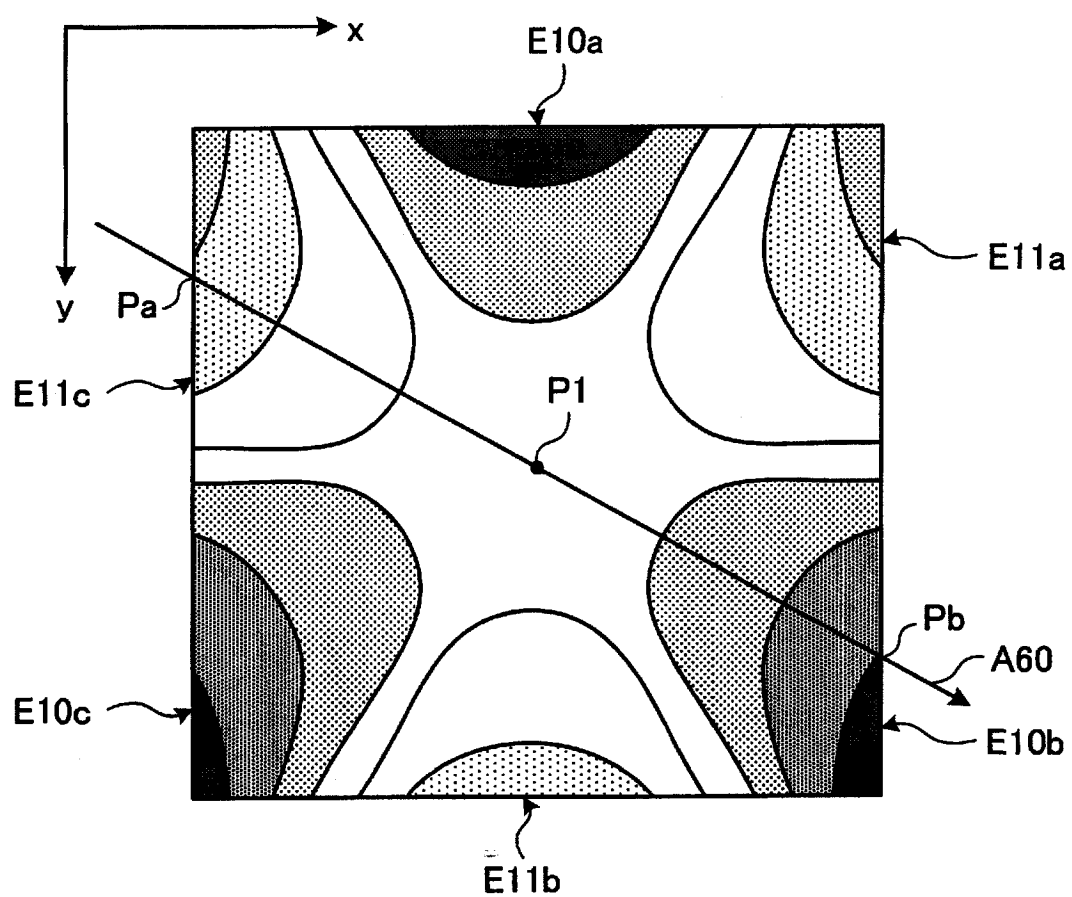


图 9

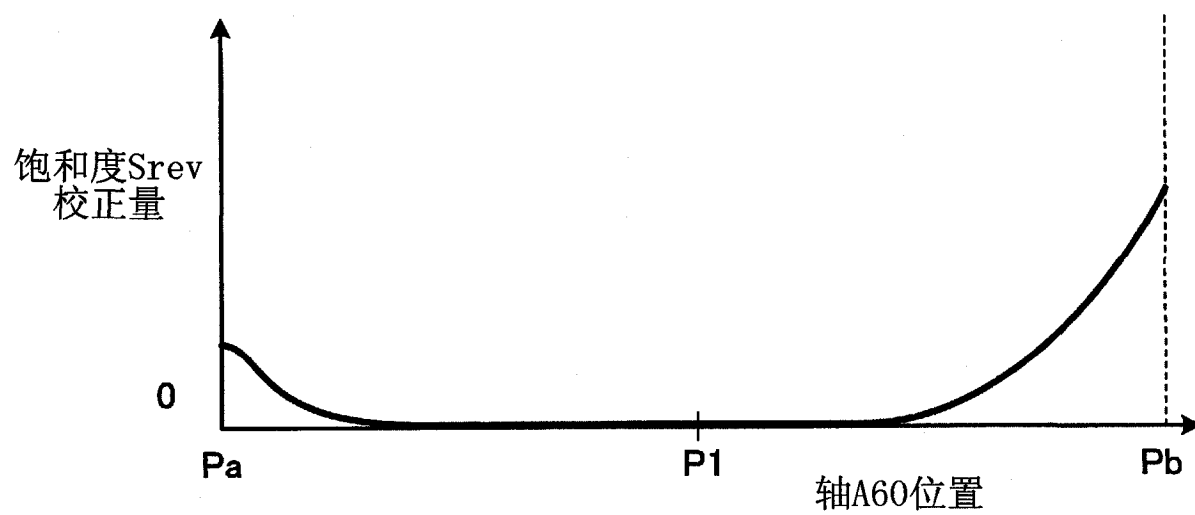


图 10



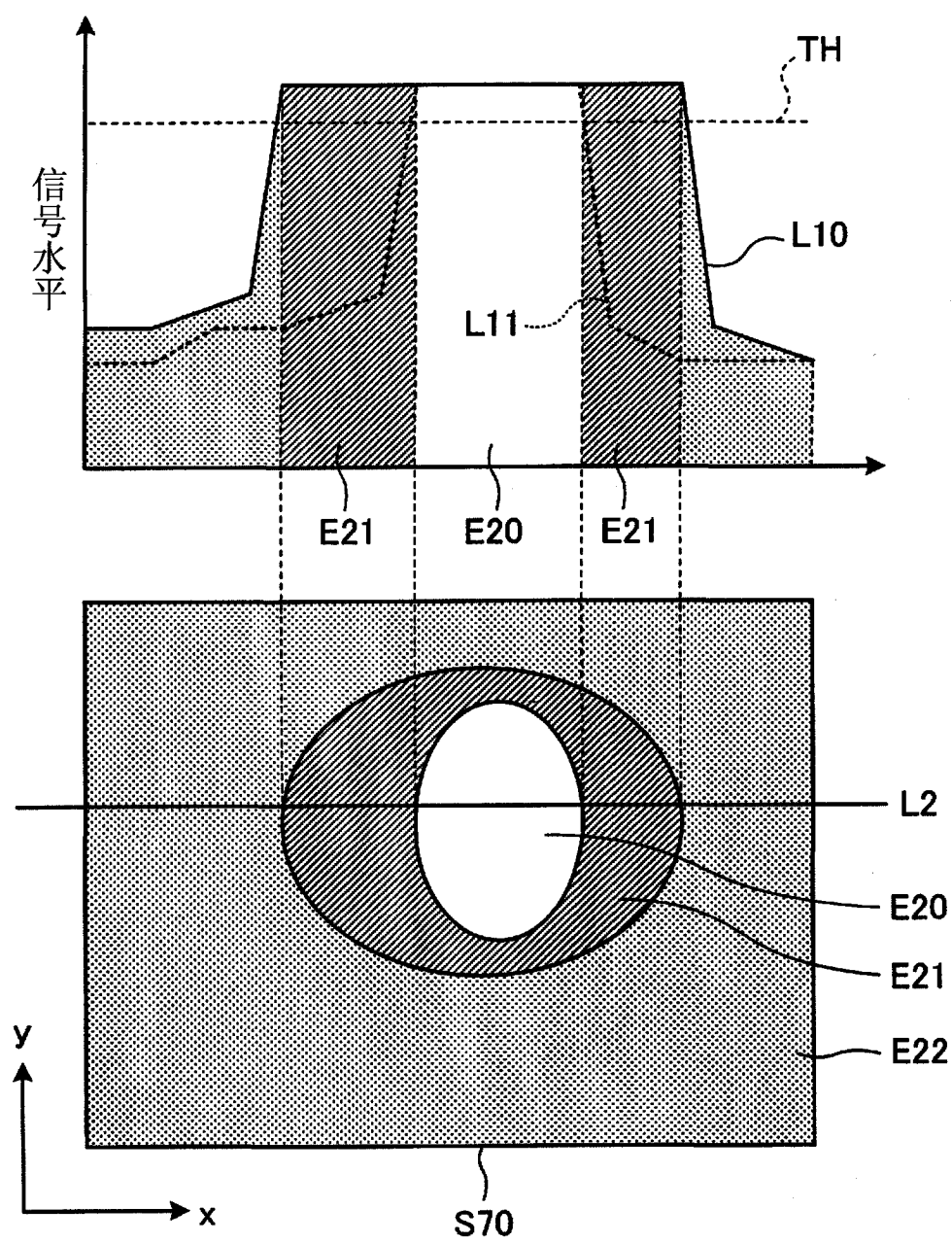


图 11

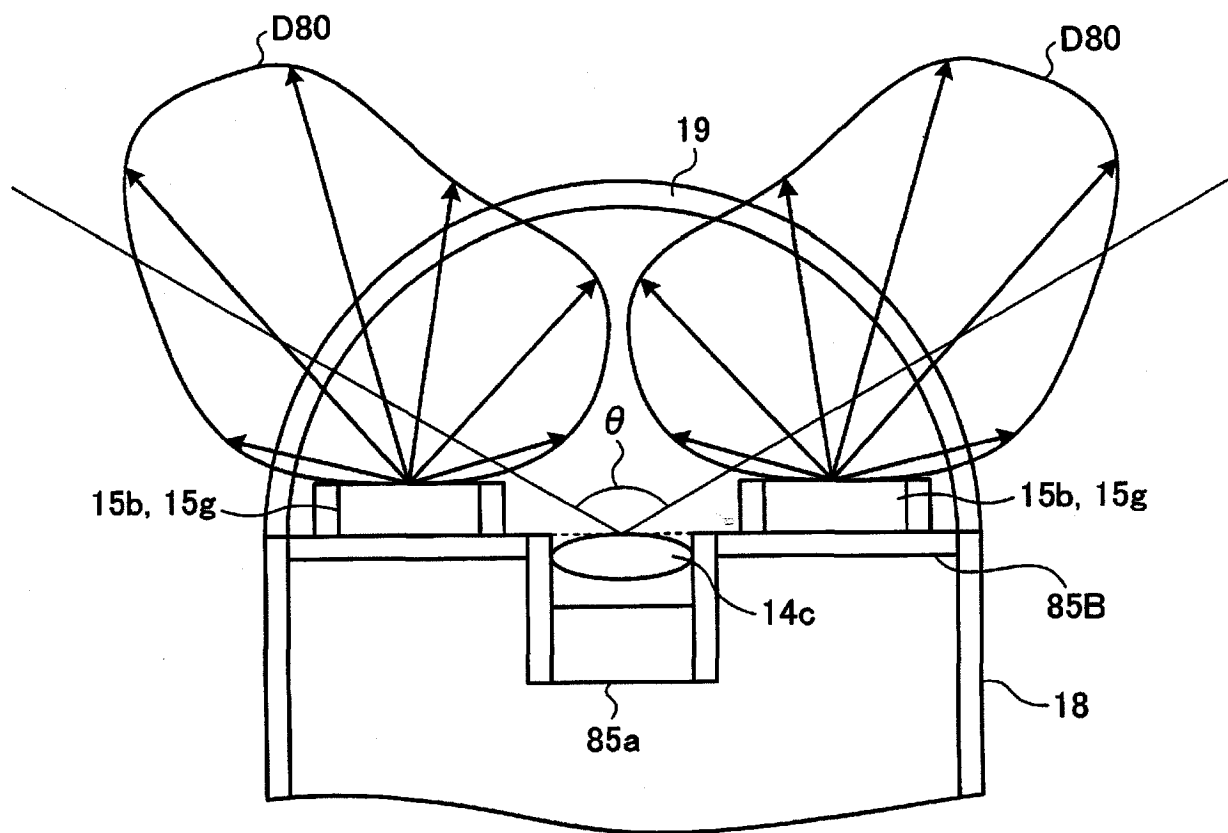


图 12

专利名称(译)	摄像装置以及摄像系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN102186400A</a>	公开(公告)日	2011-09-14
申请号	CN200980141406.9	申请日	2009-10-19
[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	药袋哲夫 田村和昭		
发明人	药袋哲夫 田村和昭		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B5/07 H04N9/04		
CPC分类号	H04N5/2354 A61B1/041 A61B5/1075 A61B5/073 H04N1/622 H04N17/002 A61B1/00009 A61B1/0607 H04N2005/2255 G06T5/00 A61B1/0638 A61B1/0684		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2008268895 2008-10-17 JP		
其他公开文献	CN102186400B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种摄像装置，该摄像装置具备：第一光源，其具有第一频率特性；第二光源，其具有与上述第一频率特性不同的第二频率特性，被配置在与上述第一光源不同的位置上；摄像部，其接收从上述第一光源和上述第二光源照射的被摄体的反射光，生成对象物的图像；以及图像校正部(55)，其使用保存有校正数据的校正表(58)对上述摄像部所拍摄的上述图像的颜色不均匀进行校正，该校正数据基于上述摄像部预先拍摄的利用上述第一光源得到的第一图像和利用上述第二光源得到的第二图像，使上述第一图像和上述第二图像的各区域的亮度比固定。

