



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107405093 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201580078488.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.04.08

A61B 5/0245(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 5/00(2006.01)

2017.09.29

A61B 5/022(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A61B 10/00(2006.01)

PCT/JP2015/061005 2015.04.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/162980 JA 2016.10.13

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 菊地直

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 黄纶伟 孙明浩

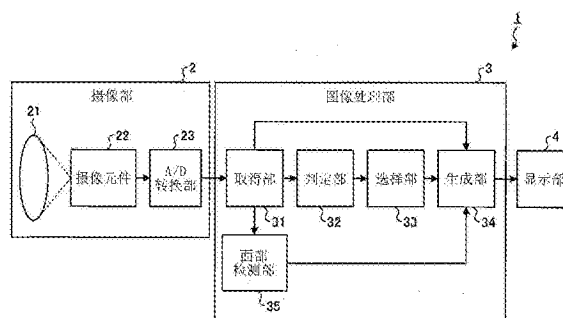
权利要求书3页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

图像处理装置、摄像装置、图像处理方法和程序

(57)摘要

提供能够实现小型化的图像处理装置、摄像装置、图像处理方法和程序。图像处理部(3)具有:判定部(32),其判定摄像元件(22)生成了图像数据时的环境下的非可见光波段的光量是否大于阈值;以及生成部(34),其在由判定部(32)判定为非可见光波段的光量为阈值以上的情况下,使用图像中的与配置有第3窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息,另一方面,在由判定部(32)判定为非可见光波段的光量不是阈值以上的情况下,使用图像中的与配置有第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。



1. 一种图像处理装置,其特征在于,所述图像处理装置具有:

取得部,其取得由摄像元件生成的图像数据,该摄像元件使用第1窄带滤波器、第2窄带滤波器、第3窄带滤波器形成规定的排列图案,形成该排列图案的各个窄带滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置,其中,该第1窄带滤波器具有比原色波段窄的波段,使在可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第2窄带滤波器具有比原色波段窄的波段,使在与所述窄带滤波器不同的可见光波段中具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第3窄带滤波器使在非可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射;

判定部,其判定所述摄像元件生成了所述图像数据时的环境下的所述非可见光波段的光量是否大于阈值;以及

生成部,其在由所述判定部判定为所述非可见光波段的光量为所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息,另一方面,在由所述判定部判定为所述非可见光波段的光量不是所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述判定部根据与所述数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的图像的位置对应的像素值,判定所述非可见光波段的光量是否大于所述阈值。

3. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具有检测部,该检测部检测该图像处理装置周围的所述非可见光波段的光,

所述判定部根据所述检测部检测到的检测结果,判定所述非可见光波段的光量是否大于所述阈值。

4. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的图像处理装置,其特征在于,

所述摄像元件使用宽带滤波器、所述第1窄带滤波器、所述第2窄带滤波器、所述第3窄带滤波器形成规定的排列图案,形成该排列图案的各个滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置,其中,该宽带滤波器使红色波段的光、绿色波段的光和蓝色波段的光中的任意一方透射。

5. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的图像处理装置,其特征在于,

所述判定部将与所述图像数据对应的图像分割成多个区域,针对该多个区域分别判定所述非可见光波段的成分是否大于所述阈值,

所述生成部生成所述多个区域中的各个区域的所述生命特征信息。

6. 根据权利要求1~4中的任意一项所述的图像处理装置,其特征在于,

所述判定部针对与所述图像数据对应的图像的一部分即部分区域,判定所述非可见光波段的成分是否大于所述阈值,

所述生成部针对所述部分区域生成所述生命特征信息。

7. 根据权利要求6所述的图像处理装置,其特征在于,

所述图像处理装置还具有面部检测部,该面部检测部检测与所述图像数据对应的图像

中包含的被摄体的面部，

所述判定部针对包含所述面部检测部检测到的所述面部的区域，判定所述非可见光波段的成分是否大于所述阈值。

8. 根据权利要求1~7中的任意一项所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第1窄带滤波器使绿色波段的一部分中包含的窄带光透射，

所述第2窄带滤波器使红色波段的一部分中包含的窄带光透射，

所述第3窄带滤波器使近红外波段的一部分中包含的窄带光透射。

9. 根据权利要求8所述的图像处理装置，其特征在于，

所述第1窄带滤波器使波段包含在490~550nm中的窄带光透射，

所述第2窄带滤波器使波段包含在620~700nm中的窄带光透射，

所述第3窄带滤波器使波段包含在800~1000nm中的窄带光透射。

10. 根据权利要求1~9中的任意一项所述的图像处理装置，其特征在于，

所述生命特征信息是氧饱和度、心拍和血压中的任意一方。

11. 一种摄像装置，其特征在于，所述摄像装置具有：

权利要求1~10中的任意一项所述的图像处理装置；以及

所述摄像元件。

12. 一种由图像处理装置执行的图像处理方法，其特征在于，所述图像处理方法包含以下步骤：

取得步骤，取得由摄像元件生成的图像数据，该摄像元件使用第1窄带滤波器、第2窄带滤波器、第3窄带滤波器形成规定的排列图案，形成该排列图案的各个窄带滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置，其中，该第1窄带滤波器具有比原色波段窄的波段，使在可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射，该第2窄带滤波器具有比原色波段窄的波段，使在与所述窄带滤波器不同的可见光波段中具有透射光谱的最大值的窄带光透射，该第3窄带滤波器使在非可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射；

判定步骤，判定所述摄像元件生成了所述图像数据时的环境下的所述非可见光波段的光量是否大于阈值；以及

生成步骤，在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的成分为所述阈值以上的情况下，使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息，另一方面，在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的光量不是所述阈值以上的情况下，使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

13. 一种程序，其特征在于，所述程序使图像处理装置执行以下步骤：

取得步骤，取得由摄像元件生成的图像数据，该摄像元件使用第1窄带滤波器、第2窄带滤波器、第3窄带滤波器形成规定的排列图案，形成该排列图案的各个窄带滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置，其中，该第1窄带滤波器具有比原色波段窄的波段，使在可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射，该第2窄带滤波器具有比原色波段窄的波段，使在与所述窄带滤波器不同的可见光波段中具有透射光谱的最大值的窄带光透

射,该第3窄带滤波器使在非可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射;

判定步骤,判定所述摄像元件生成了所述图像数据时的环境下的所述非可见光波段的光量是否大于阈值;以及

生成步骤,在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的成分为所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息,另一方面,在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的光量不是所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

图像处理装置、摄像装置、图像处理方法和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及根据图像数据生成活体等的生命特征信息的图像处理装置、摄像装置、图像处理方法和程序。

背景技术

[0002] 以往,在医疗领域和健康领域中,作为用于掌握人的健康状态的信息,使用心率、氧饱和度和血压等生命特征信息来掌握被摄体的健康状态。例如,公知有如下技术:通过图像传感器对分别照射红色光和近红外光的活体进行摄像,根据由该图像传感器生成的图像数据计算活体的氧饱和度(参照专利文献1)。根据该技术,根据基于由图像传感器生成的图像数据计算出的活体对光的吸收程度和该光的吸收程度的时间变化,计算活体的氧饱和度。

[0003] 并且,公知有如下技术:为了减轻被摄体的负担,对被摄体的面部区域分别照射红色光和近红外光,根据对被摄体的面部进行摄像而得到的动态图像数据的时间变化,生成被摄体的生命特征信息(参照专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-118978号公报

[0007] 专利文献2:日本特开平9-262213号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 但是,在上述专利文献1、2中,需要分别照射红色光和近红外光的光源,因此,存在装置大型化这样的问题点。

[0010] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供能够实现小型化的图像处理装置、摄像装置、图像处理方法和程序。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 为了解决上述课题并实现目的,本发明的图像处理装置的特征在于,所述图像处理装置具有:取得部,其取得由摄像元件生成的图像数据,该摄像元件使用第1窄带滤波器、第2窄带滤波器、第3窄带滤波器形成规定的排列图案,形成该排列图案的各个窄带滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置,其中,该第1窄带滤波器具有比原色波段窄的波段,使在可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第2窄带滤波器具有比原色波段窄的波段,使在与所述窄带滤波器不同的可见光波段中具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第3窄带滤波器使在非可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射;判定部,其判定所述摄像元件生成了所述图像数据时的环境下的所述非可见光波段的光量是否大于阈值;以及生成部,其在由所述判定部判定为所述非可见光波段的光量为所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的像素的

位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息,另一方面,在由所述判定部判定为所述非可见光波段的光量不是所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

[0013] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述判定部根据与所述数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的图像的位置对应的像素值,判定所述非可见光波段的光量是否大于所述阈值。

[0014] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述图像处理装置还具有检测部,该检测部检测该图像处理装置周围的所述非可见光波段的光,所述判定部根据所述检测部检测到的检测结果,判定所述非可见光波段的光量是否大于所述阈值。

[0015] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述摄像元件使用宽带滤波器、所述第1窄带滤波器、所述第2窄带滤波器、所述第3窄带滤波器形成规定的排列图案,形成该排列图案的各个滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置,其中,该宽带滤波器使红色波段的光、绿色波段的光和蓝色波段的光中的任意一方透射。

[0016] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述判定部将所述图像分割成多个区域,针对该多个区域分别判定所述非可见光波段的成分是否大于所述阈值,所述生成部生成所述多个区域中的各个区域的所述生命特征信息。

[0017] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述判定部针对与所述图像数据对应的图像的一部分即部分区域,判定所述非可见光波段的成分是否大于所述阈值,所述生成部针对所述部分区域生成所述生命特征信息。

[0018] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述图像处理装置还具有面部检测部,该面部检测部检测与所述图像数据对应的图像中包含的被摄体的面部,所述判定部针对包含所述面部检测部检测到的所述面部的区域,判定所述非可见光波段的成分是否大于所述阈值。

[0019] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述第1窄带滤波器使绿色波段的一部分中包含的窄带光透射,所述第2窄带滤波器使红色波段的一部分中包含的窄带光透射,所述第3窄带滤波器使近红外波段的一部分中包含的窄带光透射。

[0020] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述第1窄带滤波器使波段包含在490~550nm中的窄带光透射,所述第2窄带滤波器使波段包含在620~700nm中的窄带光透射,所述第3窄带滤波器使波段包含在800~1000nm中的窄带光透射。

[0021] 并且,本发明的图像处理装置的特征在于,在上述发明中,所述生命特征信息是氧饱和度、心拍和血压中的任意一方。

[0022] 并且,本发明的摄像装置的特征在于,所述摄像装置具有上述图像处理装置;以及所述摄像元件。

[0023] 并且,本发明的图像处理方法由图像处理装置来执行,其特征在于,所述图像处理方法包含以下步骤:取得步骤,取得由摄像元件生成的图像数据,该摄像元件使用第1窄带滤波器、第2窄带滤波器、第3窄带滤波器形成规定的排列图案,形成该排列图案的各个窄带滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置,其中,该第1窄带滤波器具有比原色

波段窄的波段,使在可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第2窄带滤波器具有比原色波段窄的波段,使在与所述窄带滤波器不同的可见光波段中具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第3窄带滤波器使在非可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射;判定步骤,判定所述摄像元件生成了所述图像数据时的环境下的所述非可见光波段的光量是否大于阈值;以及生成步骤,在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的成分为所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息,另一方面,在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的光量不是所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

[0024] 并且,本发明的程序的特征在于,所述程序使图像处理装置执行以下步骤:取得步骤,取得由摄像元件生成的图像数据,该摄像元件使用第1窄带滤波器、第2窄带滤波器、第3窄带滤波器形成规定的排列图案,形成该排列图案的各个窄带滤波器被配置在与多个像素中的任意像素对应的位置,其中,该第1窄带滤波器具有比原色波段窄的波段,使在可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第2窄带滤波器具有比原色波段窄的波段,使在与所述窄带滤波器不同的可见光波段中具有透射光谱的最大值的窄带光透射,该第3窄带滤波器使在非可见光波段具有透射光谱的最大值的窄带光透射;判定步骤,判定所述摄像元件生成了所述图像数据时的环境下的所述非可见光波段的光量是否大于阈值;以及生成步骤,在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的成分为所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第3窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息,另一方面,在通过所述判定步骤判定为所述非可见光波段的光量不是所述阈值以上的情况下,使用与所述图像数据对应的图像中的与配置有所述第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有所述第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

[0025] 发明效果

[0026] 根据本发明,发挥能够实现小型化这样的效果。

附图说明

[0027] 图1是示出本发明的实施方式1的摄像装置的概略结构的框图。

[0028] 图2是示意地示出本发明的实施方式1的摄像元件中设置的滤波器阵列的结构的图。

[0029] 图3是示出构成本发明的实施方式1的摄像元件中设置的滤波器阵列的各滤波器的分光感光度特性的一例的图。

[0030] 图4是示出本发明的实施方式1的图像处理部执行的处理的概要的流程图。

[0031] 图5是示出图4的光源信息判定处理的概要的流程图。

[0032] 图6是示出图4的生命特征信息生成用滤波器选择处理的概要的流程图。

[0033] 图7是示出血红蛋白的吸收特性的图。

- [0034] 图8是示出图4的生命特征信息生成处理的概要的流程图。
- [0035] 图9是示出与本发明的实施方式1的摄像部生成的RAW图像数据对应的图像的一例的图。
- [0036] 图10是示意地示出与本发明的实施方式1的图像处理部的选择部选择出的窄带滤波器对应的像素的像素值的时间序列变动的图。
- [0037] 图11是示意地示出本发明的实施方式2的摄像元件的滤波器阵列的结构图。
- [0038] 图12是示出构成本发明的实施方式2的摄像元件中设置的滤波器阵列的各滤波器的分光感光度特性的一例的图。
- [0039] 图13是示出本发明的实施方式2的图像处理部执行的光源信息判定处理的概要的流程图。
- [0040] 图14是示出与本发明的实施方式2的摄像部生成的RAW图像数据对应的图像的一例的图。
- [0041] 图15是示出本发明的实施方式3的摄像装置的功能结构的框图。
- [0042] 图16是示出本发明的实施方式4的摄像装置的功能结构的框图。
- [0043] 图17是示出光源光谱和感光度的关系的图。

具体实施方式

[0044] 下面,与附图一起对用于实施本发明的方式进行详细说明。另外,本发明不由以下实施方式来限定。并且,以下说明中参照的各图只不过以能够理解本发明内容的程度概略地示出形状、大小和位置关系。即,本发明不限于各图中例示的形状、大小和位置关系。并且,对相同结构标注相同标号进行说明。

[0045] (实施方式1)

[0046] (摄像装置的结构)

[0047] 图1是示出本发明的实施方式1的摄像装置的概略结构的框图。图1所示的摄像装置1具有对被摄体进行摄像而生成被摄体的RAW图像数据的摄像部2、取得摄像部2生成的RAW图像数据并对所取得的RAW图像数据进行规定处理的图像处理部3、显示与图像处理部3进行处理后的RAW图像数据对应的图像的显示部4。另外,在本实施方式1中,图像处理部3作为图像处理装置发挥功能。并且,在本实施方式1中,摄像部2、图像处理部3和显示部4通过有线或无线方式以能够双向通信的方式进行连接。

[0048] (摄像部的结构)

[0049] 首先,对摄像部2的结构进行说明。

[0050] 摄像部2具有光学系统21、摄像元件22、A/D转换部23。

[0051] 光学系统21使用一个或多个透镜、例如对焦透镜、变焦透镜、光圈和快门等构成,使被摄体像摄像元件22的受光面上成像。

[0052] 摄像元件22接收光学系统21在受光面上形成的被摄体像并进行光电转换,由此生成RAW图像数据。摄像元件22使用对呈格子状配置的多个像素分别接收的光进行光电转换而生成电信号的CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)构成。并且,摄像元件22具有滤波器阵列(CFA),该滤波器阵列(CFA)包含使原色波段的光透射的多个宽带滤波器、使比在该宽带滤波器中透射的光的波段窄的窄带光透射的多个窄带滤波器。

[0053] 图2是示意地示出滤波器阵列的结构图。图2所示的滤波器阵列221配置在构成摄像元件22的各像素的受光面上,使用如下滤波器构成:透射绿色光(495~570nm)的宽带滤波器C1、透射蓝色光(450~495nm)的宽带滤波器C2、透射红色光(620~750nm)的宽带滤波器C3、在绿色波段的一部分具有最大值且透射比绿色波段窄的光的成分的窄带滤波器C4(第1窄带滤波器)、在红色波段的一部分具有最大值且透射比红色波段窄的光的成分的窄带滤波器C5(第2窄带滤波器)、透射近红外光的成分的窄带滤波器C6(第3窄带滤波器)。在滤波器阵列221中,对宽带滤波器C1、宽带滤波器C2和宽带滤波器C2进行合计而得到的数量比对窄带滤波器C4、窄带滤波器C5和窄带滤波器C6进行合计而得到的数量多。具体而言,在滤波器阵列221中,在将一个窄带滤波器视为基准的情况下,配置在向右前进3个像素后、向下前进1个像素的位置。更具体而言,在滤波器阵列221中,在将位于图2的左上端的窄带滤波器C4视为基准的情况下,在向右按照宽带滤波器C1、宽带滤波器C3、宽带滤波器C1的顺序前进后,在下段的像素设置有窄带滤波器C5。

[0054] 图3是示出构成滤波器阵列221的各滤波器的分光感光度特性的一例的图。另外,在图3中,横轴示出波长,纵轴示出透射率。在图3中,曲线LC1示出宽带滤波器C1的透射率,曲线LC2示出宽带滤波器C2的透射率,曲线LC3示出宽带滤波器C3的透射率,曲线LC4示出窄带滤波器C4的透射率,曲线LC5示出窄带滤波器C5的透射率,曲线LC6示出窄带滤波器C6的透射率。

[0055] 如图3所示,窄带滤波器C4透射绿色波段的一部分中包含的窄带光。具体而言,窄带滤波器C4透射波段包含在490~550nm中的窄带光。更加优选窄带滤波器C4透射520nm的光。并且,窄带滤波器C5透射红色波段的一部分中包含的窄带光。具体而言,窄带滤波器C5透射波段包含在620~700nm中的窄带光。更加优选窄带滤波器C5透射660nm的光。进而,窄带滤波器C6透射近红外波段的一部分中包含的窄带光。具体而言,窄带滤波器C6透射波段包含在800~1000nm中的窄带光。更加优选窄带滤波器C6透射940nm的光。另外,在本实施方式1中,设窄带滤波器C4透射的透射光谱为520nm、窄带滤波器C5透射的透射光谱为660nm、窄带滤波器C6透射的透射光谱为940nm进行说明。

[0056] 返回图1,继续进行摄像部2的结构说明。

[0057] A/D转换部23对摄像元件22生成的模拟的RAW图像数据进行数字转换。

[0058] (图像处理部的结构)

[0059] 接着,对图像处理部3的结构进行说明。

[0060] 图像处理部3具有取得部31、判定部32、选择部33、生成部34、面部检测部35。

[0061] 取得部31从摄像部2取得由摄像元件22生成的RAW图像数据,将所取得的RAW图像数据分别输出到判定部32、生成部34和面部检测部35。

[0062] 判定部32判定摄像元件22生成了图像数据时的环境下的非可见光波段的光量是否大于阈值。具体而言,判定部32判定取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据中是否包含近红外信息。例如,判定部32在与取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据对应的图像中提取出与配置有窄带滤波器C6的像素的位置对应的像素的像素值后,计算该提取出的与窄带滤波器C6对应的像素的像素值的平均值,判定计算出的平均值是否大于阈值,由此,判定摄像元件22生成了图像数据时的环境下的非可见光波段的光量(近红外信息)是否大于阈值。

[0063] 选择部33根据判定部32的判定结果,选择生成部34生成生命特征信息时使用的窄

带滤波器。具体而言,选择部33在判定部32判定为在RAW图像数据中充分包含近红外信息的情况下,选择窄带滤波器C6作为生成部34生成生命特征信息所使用的窄带滤波器(波段),另一方面,在判定部32判定为在RAW图像数据中未充分包含近红外信息的情况下,选择窄带滤波器C4作为生成部34生成生命特征信息所使用的窄带滤波器。

[0064] 生成部34根据选择部33的选择结果、取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据和面部检测部35的检测结果,生成包含与RAW图像数据对应的RAW图像中包含的被摄体的面部的面部区域的生命特征信息。这里,生命特征信息是氧饱和度、心拍和血压中的任意一方。具体而言,生成部34在由判定部32判定为非可见光波段的成分为阈值以上的情况下,使用与由摄像元件22生成的RAW图像数据对应的图像中的与配置有窄带滤波器C4的像素的位置对应的像素值和与配置有窄带滤波器C5的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息,另一方面,在由判定部32判定为非可见光波段的光量不是阈值以上的情况下,使用与由摄像元件22生成的图像数据对应的图像中的与配置有窄带滤波器C4的像素的位置对应的像素值和与配置有窄带滤波器C5的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

[0065] 面部检测部35利用公知的图案匹配等检测与从取得部31输入的RAW图像数据对应的图像中包含的包含被摄体的面部的区域,将该检测结果输出到生成部34。

[0066] (显示部的结构)

[0067] 接着,对显示部4的结构进行说明。

[0068] 显示部4显示与图像处理部3实施了处理后的图像数据对应的图像。显示部4使用有机EL(Electro Luminescence)、液晶等显示面板、显示驱动器等构成。

[0069] 这样构成的摄像装置1利用摄像部2对被摄体进行摄像,生成被摄体的RAW图像数据,图像处理部3使用由摄像部2生成的RAW图像数据生成被摄体的生命特征信息,显示部4显示由图像处理部3生成的被摄体的生命特征信息。由此,用户能够直观地掌握生命特征信息。

[0070] (图像处理部的处理)

[0071] 接着,对图像处理部3执行的处理进行说明。图4是示出图像处理部3执行的处理的概要的流程图。

[0072] 如图4所示,首先,取得部31从摄像部2取得RAW图像数据(步骤S101)。

[0073] 接着,判定部32执行根据取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据判定是否充分包含近红外信息的光源信息判定处理(步骤S102)。

[0074] (光源信息判定处理的概要)

[0075] 图5是示出上述步骤S102的光源信息判定处理的概要的流程图。

[0076] 如图5所示,判定部32在取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据中提取与窄带滤波器C6对应的像素的像素值(步骤S201),判定部32计算与RAW图像数据对应的图像整体的平均值Ave_C6(步骤S202)。这里,平均值Ave_C6是对RAW图像数据加上与窄带滤波器C6对应的各像素的像素值并进行平均而得到的值。

[0077] 然后,判定部32判定步骤S202中计算出的平均值Ave_C6是否大于阈值Th_1LL(步骤S203)。这里,阈值Th_1LL是预先通过实验等计算出的值。在平均值Ave_C6大于阈值Th_1LL的情况下(步骤S203:是),判定部32判定为在RAW图像数据中充分包含近红外信息(步骤

S204)。在步骤S204之后,图像处理部3返回图4的主进程。

[0078] 在步骤S203中平均值Ave_C6为阈值Th_1LL以下的情况下(步骤S203:否),判定部32判定为在RAW图像数据中未充分包含近红外信息(步骤S205)。在步骤S205之后,图像处理部3返回图4的主进程。

[0079] 返回图4,继续进行步骤S103以后的说明。

[0080] 在步骤S103中,选择部33执行根据判定部32的判定结果选择用于生成生命特征信息的滤波器的生命特征信息生成用滤波器选择处理。

[0081] (生命特征信息生成用滤波器选择处理的概要)

[0082] 图6是示出上述步骤S103的生命特征信息生成用滤波器选择处理的概要的流程图。

[0083] 如图6所示,在判定部32判定为在RAW图像数据中充分包含近红外信息的情况下(步骤S301:是),选择部33选择窄带滤波器C6作为生成部34生成生命特征信息所使用的窄带滤波器(步骤S302)。在步骤S302之后,图像处理部3返回图4的主进程。

[0084] 在步骤S301中判定部32判定为在RAW图像数据中未充分包含近红外信息的情况下(步骤S301:否),选择部33选择窄带滤波器C4作为生成部34生成生命特征信息所使用的窄带滤波器(步骤S303)。在步骤S303之后,图像处理部3返回图4的主进程。

[0085] 这里,对生成生命特征信息所使用的滤波器的波段进行详细说明。图7是示出血红蛋白的吸收特性的图。在图7中,横轴示出波长(nm),纵轴示出摩尔吸收系数(cm^{-1}/m)。并且,在图7中,曲线L1示出还原血红蛋白的摩尔吸收系数,曲线L2示出氧化血红蛋白的摩尔吸收系数。并且,在图7中,直线B1示出与窄带滤波器C4对应的波段,直线B2示出与窄带滤波器C5对应的波段,直线B3示出与窄带滤波器C6对应的波段。

[0086] 在血液中的血红蛋白中,存在不与氧结合的还原血红蛋白(Hb)和与氧结合的氧化血红蛋白(HbO_2)这2种。关于本实施方式1中使用的生命特征信息之一,存在表示血液中的全部血红蛋白中的氧化血红蛋白的比例的氧饱和度(SpO_2)。该氧饱和度通过以下的式(1)来计算。

[0087]
$$\text{SpO}_2 = (C(\text{HbO}_2) / (C(\text{HbO}_2) + C(\text{Hb}))) \times 100 \cdots (1)$$

[0088] 其中, $C(\text{HbO}_2)$ 表示氧化血红蛋白的浓度, $C(\text{Hb})$ 表示还原血红蛋白的浓度。

[0089] 在本实施方式1中,利用氧化血红蛋白和还原血红蛋白各自的每个波长的吸收特性的差异。即,如图7所示,在本实施方式1中,通过使用氧化血红蛋白和还原血红蛋白各自的吸收特性的差异较大的波长660nm、以及氧化血红蛋白和还原血红蛋白各自的吸收特性的差异较小的波长940nm或波长520nm,后述生成部34计算氧饱和度作为生命特征信息(另外,氧饱和度的原理上的方法参照专利文献1。并且,基于非接触的氧饱和度的方法(使用图像数据间接进行估计的方法)参照Lingqin Kong et al.,“Non-contact detection of oxygen saturation based on visible light imaging device using ambient light”、Optics Express、Vol.21、Issue 15、pp.17464-17471(2013))。因此,在判定部32判定为在RAW图像数据中充分包含近红外信息的情况下,选择部33选择窄带滤波器C6作为生成部34生成生命特征信息所使用的滤波器,另一方面,在判定部32判定为在RAW图像数据中未充分包含近红外信息的情况下,选择窄带滤波器C4作为生成部34生成生命特征信息所使用的滤波器。

[0090] 返回图4,继续进行步骤S104以后的说明。

[0091] 在步骤S104中,生成部34执行如下的生命特征信息生成处理:根据选择部33的选择结果和取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据,生成与RAW图像数据对应的RAW图像中包含的包含被摄体的面部的面部区域的生命特征信息。

[0092] (生命特征信息生成处理的概要)

[0093] 图8是示出上述步骤S104的生命特征信息生成处理的概要的流程图。

[0094] 如图8所示,面部检测部35检测包取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据对应的RAW图像中包含的含与被摄体的面部的面部区域(步骤S401)。具体而言,如图9所示,面部检测部35针对与RAW图像数据中包含的宽带滤波器C1~C3各自的像素值的图像数据对应的宽带图像P1(彩色图像),使用公知的图案匹配等技术检测包含被摄体A1的面部的面部区域R1。

[0095] 接着,生成部34计算与上述步骤S103中由选择部33选择出的窄带滤波器对应的像素的像素值和与窄带滤波器C5对应的像素的像素值的比率的时间序列变动数据(步骤S402)。

[0096] 图10是示意地示出与上述步骤S103中由选择部33选择出的窄带滤波器对应的像素的像素值的时间序列变动的图,是例如示意地示出与窄带滤波器C5对应的像素的像素值的时间序列变动的图。在图10中,横轴示出时间,纵轴示出比率。并且,折线L3示出对与选择部33选择出的窄带滤波器C5对应的全部像素进行相加而得到的像素值的时间序列变动。

[0097] 这里,生成部34使用时间序列变动数据的理由是,通过观察上述2个波长,生成部34能够计算氧饱和度,但是,作为生命特征信息,特别有效的是动脉血的氧饱和度。在活体中存在血液以外的组织层、动脉层和静脉层。这些组织层中的动脉层的厚度在短时间内变化,但是,皮肤或肉等组织和静脉层的厚度不会在短时间内变化。因此,生成部34检测将与选择部33选择出的窄带滤波器对应的全部像素的像素值相加得到的值(例如参照图10)和将与窄带滤波器C5对应的全部像素的像素值相加得到的值的比率的时间序列数据的变动成分,由此检测仅动脉血的成分。即,生成部34根据将与选择部33选择出的窄带滤波器对应的全部像素的像素值相加得到的值和将与窄带滤波器C5对应的全部像素的像素值相加得到的值的比率的时间序列数据的变动成分,计算动脉血的氧饱和度。

[0098] 在步骤S403中,生成部34根据上述步骤S402中计算出的时间序列变动数据,计算生命特征信息。另外,不限于氧饱和度,生成部34也可以计算能够根据时间序列数据的变动成分进行计算的心拍数、多个部位的心拍数,根据其时间差生成包含基于与血压之间的相关性较高的脉波传播速度的计算和与预先设定的时间序列数据之间的比较的感情或应激(参照McDuff、S.Gontarek、R.W.Picard、“Improvements in Remote Cardio-Pulmonary Measurement Using a Five Band Digital Camera”、IEEE Transactions on Biomedical Engineering、(2014)。)等在内的多个生命特征信息。并且,生成部34将步骤S403中生成的生命特征信息输出到显示部4。由此,用户能够直观地掌握生命特征信息。在步骤S403之后,图像处理部3返回图4的主进程,结束本处理。

[0099] 根据以上说明的本发明的实施方式1,生成部34在由判定部32判定为在RAW图像数据中充分包含与非可见光区域的光量对应的近红外信息的情况下,使用配置有窄带滤波器C5的像素的像素值和配置有窄带滤波器C6的像素的像素值生成被摄体的生命特征信息,另

一方面,在由判定部32判定为未充分包含与非可见光波段的光量对应的近红外信息的情况下,使用配置有窄带滤波器C5的像素的像素值和配置有窄带滤波器C4的像素的像素值生成被摄体的生命特征信息。由此,可以不设置照射非可见光的光源,因此,能够实现装置的小型化。

[0100] 并且,根据本发明的实施方式1,生成部34根据由摄像元件22生成的RAW图像数据,生成被摄体的生命特征信息,由此,在数字标牌这样的室外计测和将不确定的多个被摄体作为对象这样的利用场景中,不需要准确照射特定波段的光,因此,能够简易地生成被摄体的生命特征信息。

[0101] 进而,根据本发明的实施方式1,生成部34根据由具有包含窄带滤波器C6的滤波器阵列221的摄像元件22生成的RAW图像数据,生成被摄体的生命特征信息,因此,不用照射非可见光,在以非接触方式取得生命特征信息的情况下,能够高精度取得生命特征信息。

[0102] 进而,根据本发明的实施方式1,在由于被摄体的计测时的环境而无法充分得到近红外信息的情况下,例如在荧光灯那样未充分包含近红外成分的光源的环境下进行计测的情况下,由生成部34使用与窄带滤波器C4对应的像素的像素值生成被摄体的生命特征信息,因此,也能够得到高精度的生命特征信息。

[0103] 并且,根据本发明的实施方式1,即使在未照射非可见光的情况下,选择部33也根据拍摄时的光源的环境选择适当的窄带滤波器,生成部34使用与由选择部33选择出的窄带滤波器对应的像素的像素值生成生命特征信息,因此,能够得到高精度的生命特征信息。

[0104] 另外,在本发明的实施方式1中,面部检测部35也可以使用公知技术检测被摄体的面部的表情(例如笑脸等)。该情况下,生成部34也可以使用面部检测部35检测到的面部的表情和配置有由选择部33选择出的窄带滤波器的像素的像素值,生成被摄体的生命特征信息。

[0105] (实施方式2)

[0106] 接着,对本发明的实施方式2进行说明。本实施方式2的摄像装置的结构与上述实施方式1的摄像元件22不同。具体而言,本实施方式2的摄像元件仅通过窄带滤波器形成滤色器。进而,在本实施方式2的摄像装置中,判定部进行的光源信息判定处理不同。因此,下面,在本实施方式2的摄像元件的结构进行说明后,说明本实施方式2的判定部进行的光源信息判定处理。另外,下面,对与上述实施方式1的摄像装置1相同的结构标注相同标号并省略说明。

[0107] 图11是示意地示出本实施方式2的摄像元件的滤波器阵列的结构的图。图12是示出构成滤波器阵列的各滤波器的分光感光度特性的一例的图。另外,在图12中,横轴示出波长,纵轴示出透射率。

[0108] 如图11和图12所示,滤波器阵列221a配置在构成摄像元件22的各像素的受光面上,使用窄带滤波器C4~C6构成。在滤波器阵列221a中,窄带滤波器C5的数量比窄带滤波器C4和窄带滤波器C6的数量多,窄带滤波器C4的数量和窄带滤波器C6的数量相同。

[0109] (光源信息判定处理的概要)

[0110] 接着,对图像处理部3执行的光源信息判定处理进行说明。图13是示出光源信息判定处理的概要的流程图。

[0111] 如图13所示,首先,面部检测部35针对与取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据

对应的RAW图像,使用公知的图案匹配等技术检测包含被摄体的面部的面部区域。具体而言,在图14所示的情况下,面部检测部35检测面部区域R10、R11(步骤S501)。

[0112] 接着,判定部32提取由面部检测部35检测到的各面部区域的与窄带滤波器C6对应的像素的像素值(步骤S502)。

[0113] 然后,判定部32计算由面部检测部35检测到的各面部区域的平均值Ave_C6(步骤S503)。

[0114] 接着,判定部32判定步骤S503中计算出的各面部区域的平均值Ave_C6是否大于阈值Th_1LL(步骤S504)。在平均值Ave_C6大于阈值Th_1LL的情况下(步骤S504:是),判定部32判定为在面部区域中充分包含近红外信息(步骤S505)。与此相对,在步骤S503中计算出的面部区域的平均值Ave_C6为阈值Th_1LL以下的情况下(步骤S504:否),判定部32判定为在面部区域中未充分包含近红外信息(步骤S506)。

[0115] 在步骤S505或步骤S506之后,在判定部32针对面部检测部35检测到的全部面部区域的判定结束的情况下(步骤S507:是),图像处理部3返回图4的主进程。与此相对,在判定部32针对面部检测部35检测到的全部面部区域的判定未结束的情况下(步骤S507:否),图像处理部3返回步骤S504。

[0116] 根据以上说明的本发明的实施方式2,具有与上述实施方式1相同的效果,而且,省略了宽带滤波器C1~C3,因此能够实现低成本。

[0117] 进而,根据本发明的实施方式2,仅利用窄带滤波器C4~C6构成滤波器阵列221a,因此,能够高精度地生成生命特征信息。

[0118] 另外,在本发明的实施方式2中,判定部32针对由面部检测部35检测到的面部区域判定是否充分包含近红外信息,但是,也可以按照RAW图像的每个规定区域、例如对RAW图像进行4分割后的每个区域,判定是否充分包含近红外信息。

[0119] (实施方式3)

[0120] 接着,对本发明的实施方式3进行说明。本实施方式3的摄像装置的结构与上述实施方式1不同。具体而言,上述实施方式1的摄像装置根据摄像部2生成的RAW图像数据判定是否充分包含近红外信息,但是,本实施方式3的摄像装置还具有检测近红外信息的传感器。因此,下面,在对本实施方式3的摄像装置的结构进行说明后,说明本实施方式3执行的处理。另外,对与上述实施方式1的摄像装置1相同的结构标注相同标号并省略说明。

[0121] (摄像装置的结构)

[0122] 图15是示出本实施方式3的摄像装置的功能结构的框图。图15所示的摄像装置1a在上述实施方式1的摄像装置1的结构的基础上还具有检测部5。并且,摄像装置1a代替上述实施方式1的图像处理部3而具有图像处理部3a。

[0123] 检测部5接收从光源照射的光,检测规定波段的强度,将该检测结果输出到判定部32a。

[0124] 图像处理部3a代替上述实施方式1的图像处理部3中的判定部32而具有判定部32a。判定部32a根据从检测部5输入的检测结果,判定在摄像部2生成的RAW图像数据中是否充分包含近红外信息。

[0125] 这样构成的摄像装置1a执行与上述实施方式1相同的处理(参照图4)。

[0126] 根据以上说明的本发明的实施方式3,判定部32a根据检测部5的检测结果判定在

由摄像部2生成的RAW图像数据中是否充分包含近红外信息,因此,能够高精度地判定光源信息。

[0127] (实施方式4)

[0128] 接着,对本发明的实施方式4进行说明。本实施方式4的结构与上述实施方式3不同。具体而言,在本实施方式4中,判定部根据检测部的检测结果或摄像部生成的RAW图像数据判定是否充分包含近红外信息。因此,下面,对本实施方式4的结构进行说明。另外,对与上述实施方式3的摄像装置1a相同的结构标注相同标号并省略说明。

[0129] 图16是示出本实施方式4的摄像装置的功能结构的框图。图16所示的摄像装置1b代替上述图像处理部3a而具有图像处理部3b。图像处理部3b在上述图像处理部3a的结构的基础上还具有切换部36。

[0130] 切换部36在生成部34的控制下,将输入到判定部32b的数据切换为取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据和检测部5的检测结果中的某一方。例如,切换部36在判定部32b判定为在RAW图像数据中未充分包含近红外信息的情况下,驱动切换部36,将检测部5的检测结果输入到判定部32b。

[0131] 根据以上说明的本发明的实施方式4,判定部32b根据检测部5的检测结果或取得部31从摄像部2取得的RAW图像数据,判定在由摄像部2生成的RAW图像数据中是否充分包含近红外信息,因此,能够高精度地判定光源信息。

[0132] (其他实施方式)

[0133] 在上述实施方式1~4中,生成部34使用与窄带滤波器C4对应的像素的像素值和与窄带滤波器C6对应的像素的像素值中的任意一方生成生命特征信息,但是,例如在卤素光源那样在可见光波段和近红外波段具有感光度的光源的情况下,也可以分别使用与窄带滤波器C4对应的像素的像素值和与窄带滤波器C6对应的像素的像素值生成生命特征信息。

[0134] 图17是示出光源光谱和感光度的关系的图。在图17中,横轴示出波长(nm),纵轴示出亮度(W/m^2)。并且,在图17中,曲线L10示出荧光灯(其一)的亮度分布,曲线L11示出荧光灯(其二)的亮度分布,曲线L12示出卤素光源的亮度分布。

[0135] 如图17的曲线L12所示,卤素光源在可见光波段和近红外波段具有感光度。因此,生成部34对使用与窄带滤波器C4对应的像素的像素值生成的生命特征信息和使用与窄带滤波器C6对应的像素的像素值生成的生命特征信息进行比较,将可靠度较高的生命特征信息输出到显示部4。这里,可靠度是摄像部2连续生成的多个帧之间的生命特征信息的稳定性、例如变化率。由此,能够进一步提高生命特征信息的精度。

[0136] 并且,在本发明中,生成部34针对与RAW图像数据对应的图像整体,使用相同的窄带滤波器生成生命特征信息,但是,例如也可以按照图像的每个规定区域或面部检测部35检测到的每个面部区域选择要使用的窄带滤波器,生成生命特征信息。

[0137] 本发明不限于上述实施方式,当然能够在不脱离本发明主旨的范围内进行各种变形和应用。例如,除了本发明的说明中使用的摄像装置以外,还能够应用于具有便携电话或智能手机中的摄像元件的便携设备或可穿戴设备、通过摄像机、内窥镜、监视照相机、显微镜这样的光学设备对被摄体进行拍摄的摄像装置等、能够对被摄体进行摄像的任意设备。

[0138] 并且,在本说明书中,在所述各动作流程图的说明中,为了简便而使用“首先”、“接着”、“接下来”、“然后”等对动作进行说明,但是,并不意味着必须按照该顺序来实施动作。

[0139] 并且,上述实施方式中的图像处理装置的各处理的方法、即各流程图所示的处理均能够作为能够由CPU等控制部执行的程序进行存储。除此之外,能够存储在存储卡(ROM卡、RAM卡等)、磁盘、光盘(CD-ROM、DVD等)、半导体存储器等外部存储装置的存储介质中进行发布。而且,CPU等控制部读入该外部存储装置的存储介质中存储的程序,通过该读入的程序对动作进行控制,由此能够执行上述处理。

[0140] 并且,本发明不限于上述实施方式和变形例,能够在实施阶段在不脱离发明主旨的范围内对结构要素进行变形而具体化。并且,通过适当组合上述实施方式所公开的多个结构要素,能够形成各种发明。例如,可以从上述实施方式和变形例所记载的全部结构要素中删除若干个结构要素。进而,可以适当组合各实施方式和变形例中说明的结构要素。

[0141] 并且,在说明书或附图中,至少一次与更加广义或同义的不同用语一起记载的用语能够在说明书或附图的任意部位置换为该不同的用语。这样,能够在不脱离发明主旨的范围内进行各种变形和应用。

[0142] 标号说明

[0143] 1、1a、1b:摄像装置;2:摄像部;3、3a、3b:图像处理部;4:显示部;5:检测部;21:光学系统;22:摄像元件;23:A/D转换部;31:取得部;32、32a、32b:判定部;33:选择部;34:生成部;35:面部检测部;36:切换部;221、221a:滤波器阵列;C1、C2、C3:宽带滤波器;C4、C5、C6:窄带滤波器。

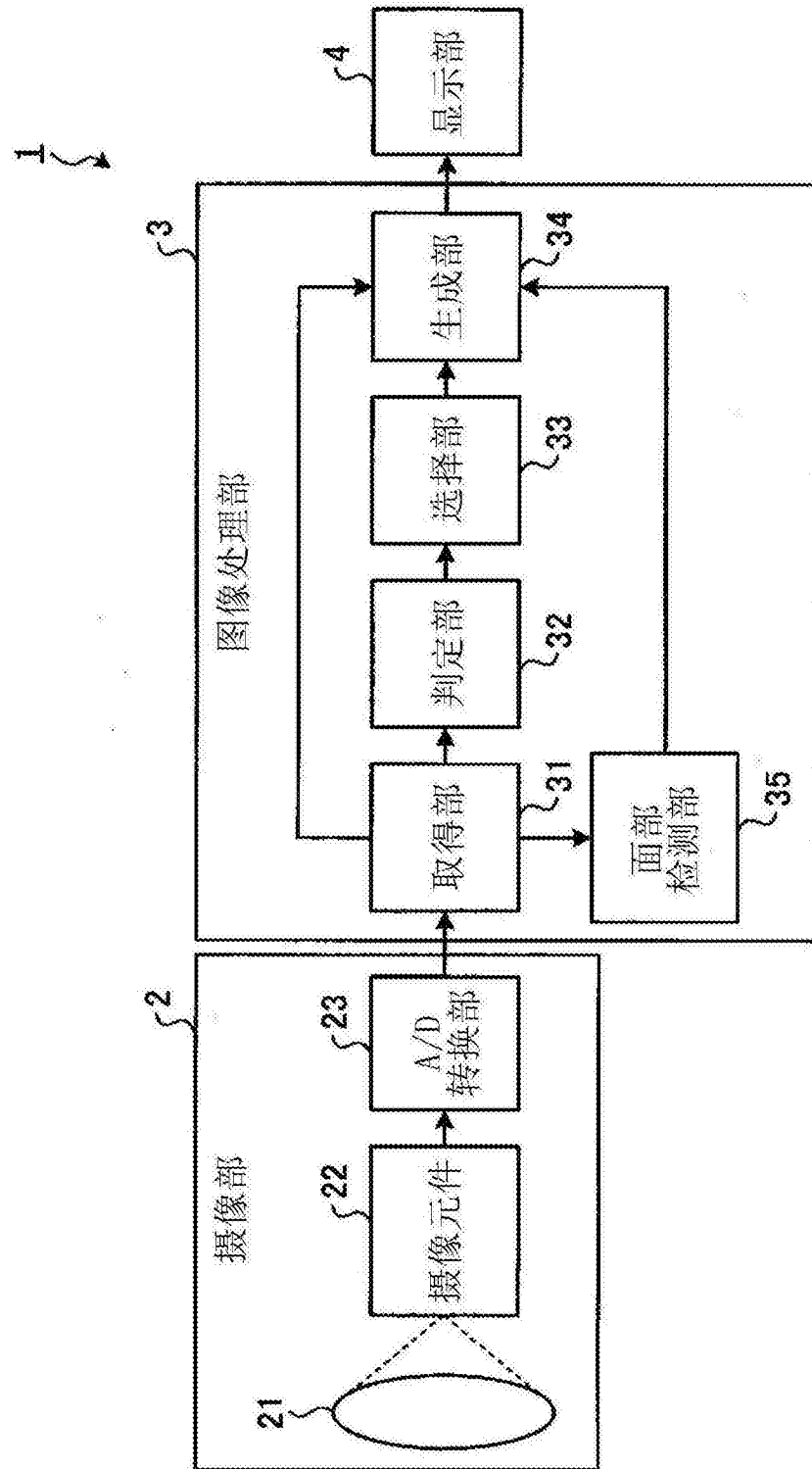


图1

221
↓

C4	C1	C3	C1	C3	C1	C3
C1	C2	C1	C5	C1	C2	C1
C3	C1	C3	C1	C3	C1	C6
C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1
C3	C1	C5	C1	C3	C1	C3
C1	C2	C1	C2	C1	C6	C1
C3	C1	C3	C1	C3	C1	C3

图2

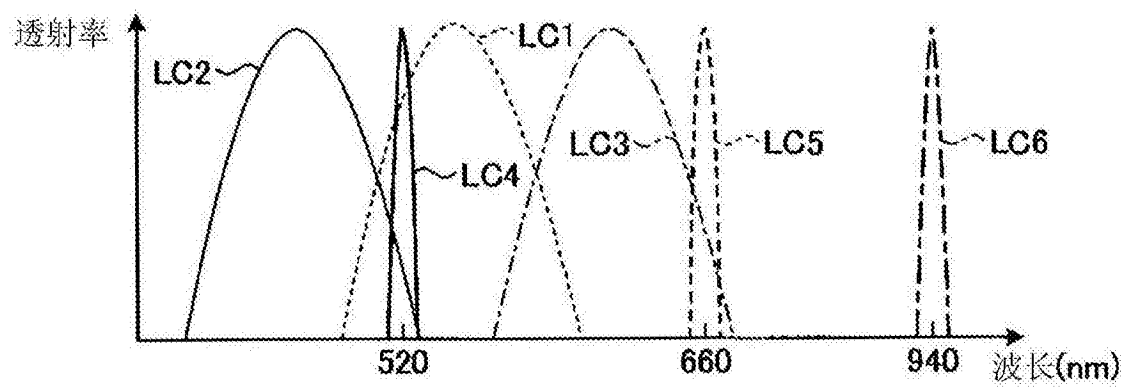


图3

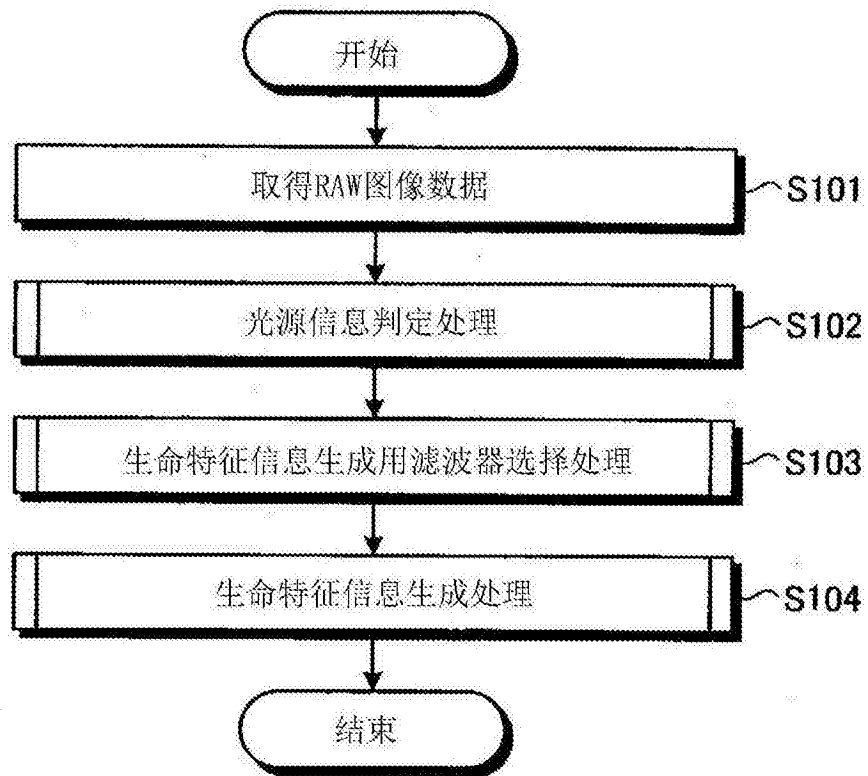


图4

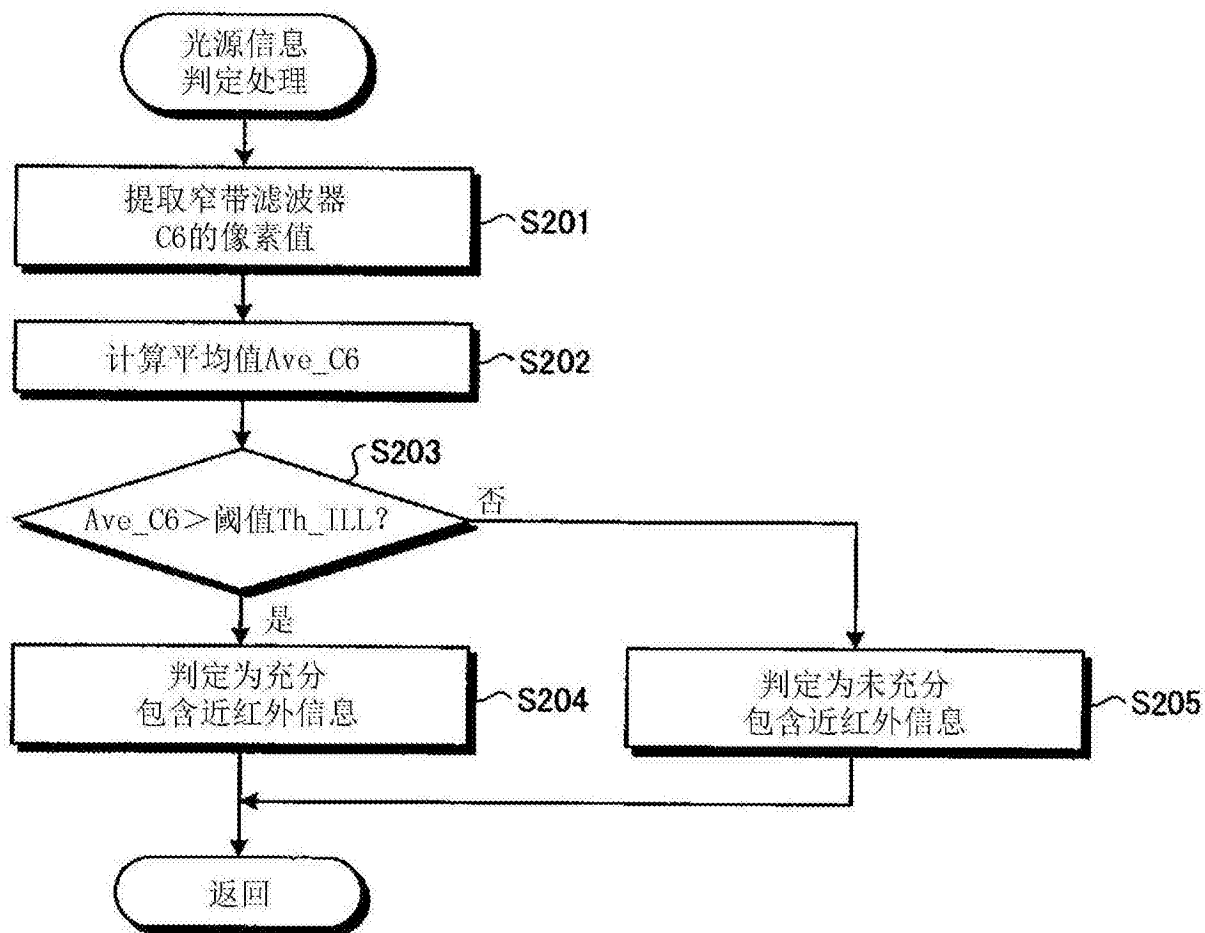


图5

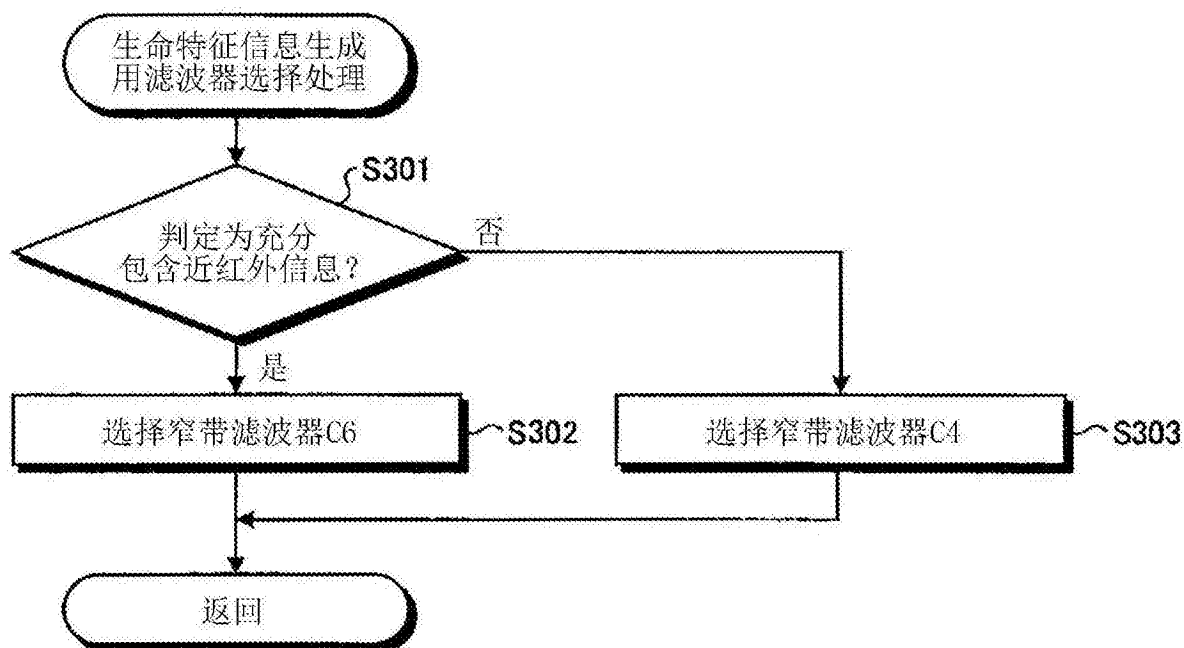


图6

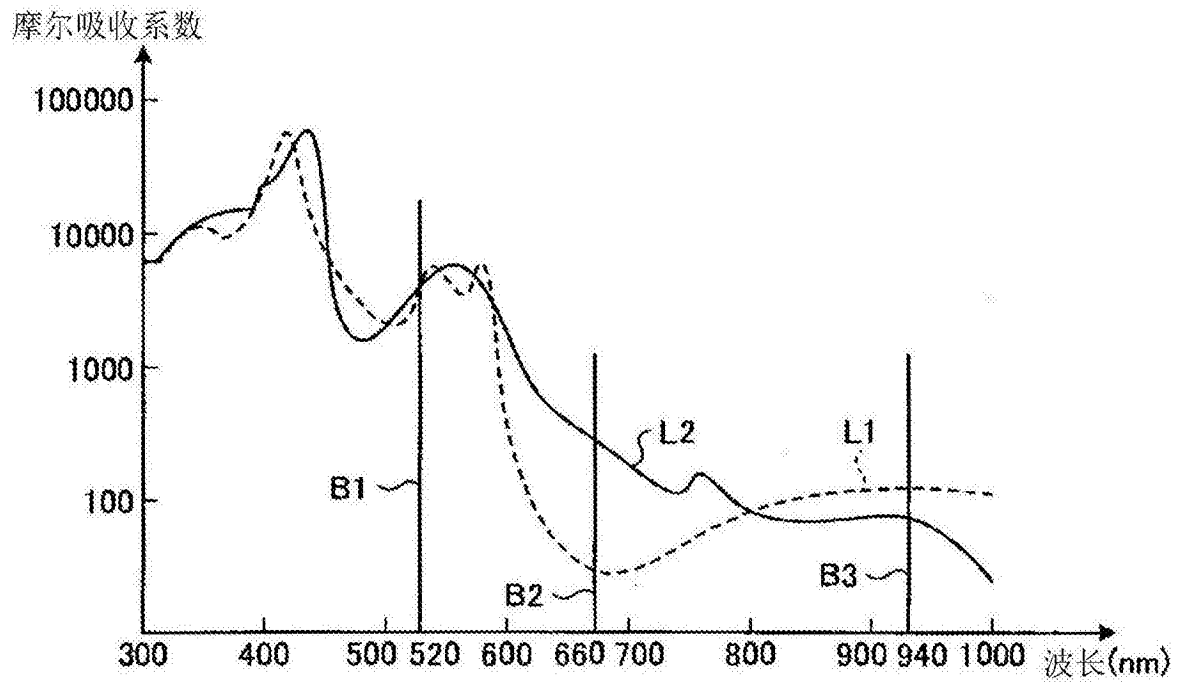


图7

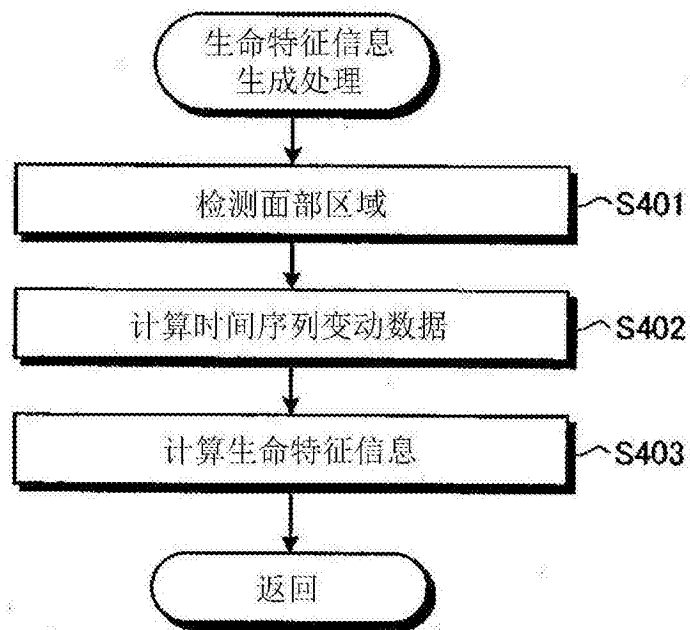


图8

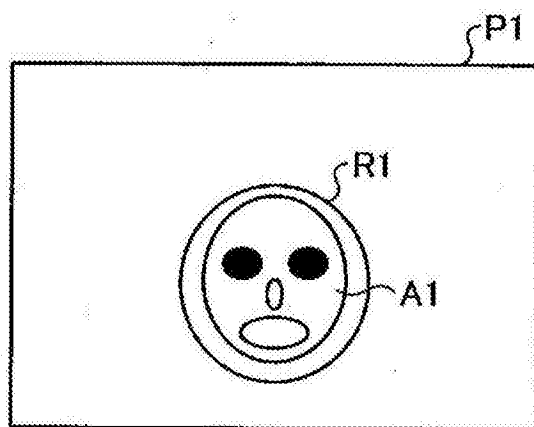


图9

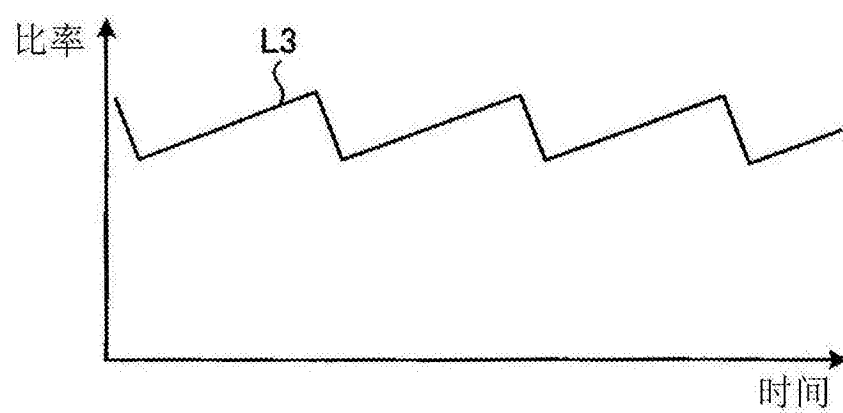


图10

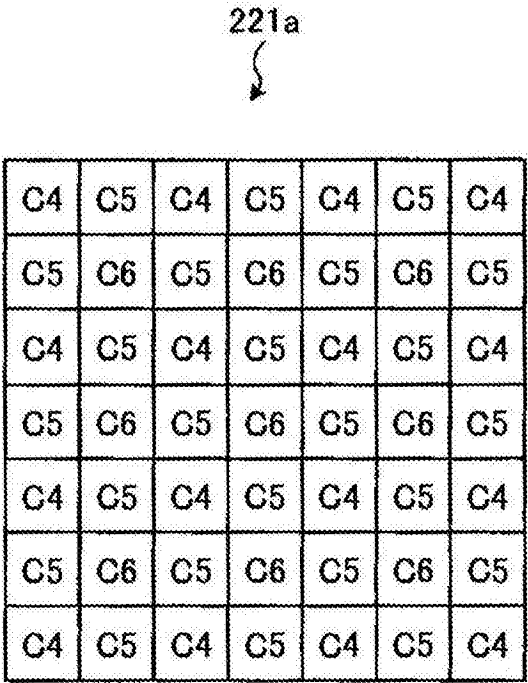


图11

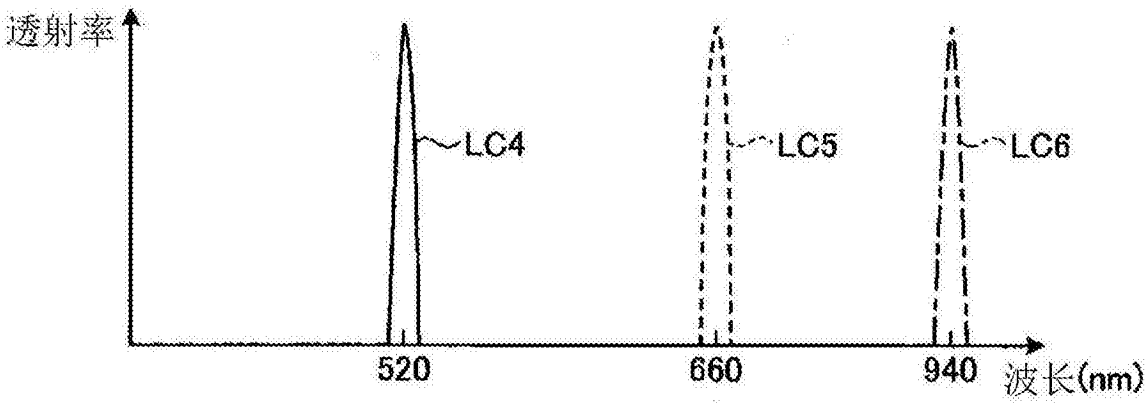


图12

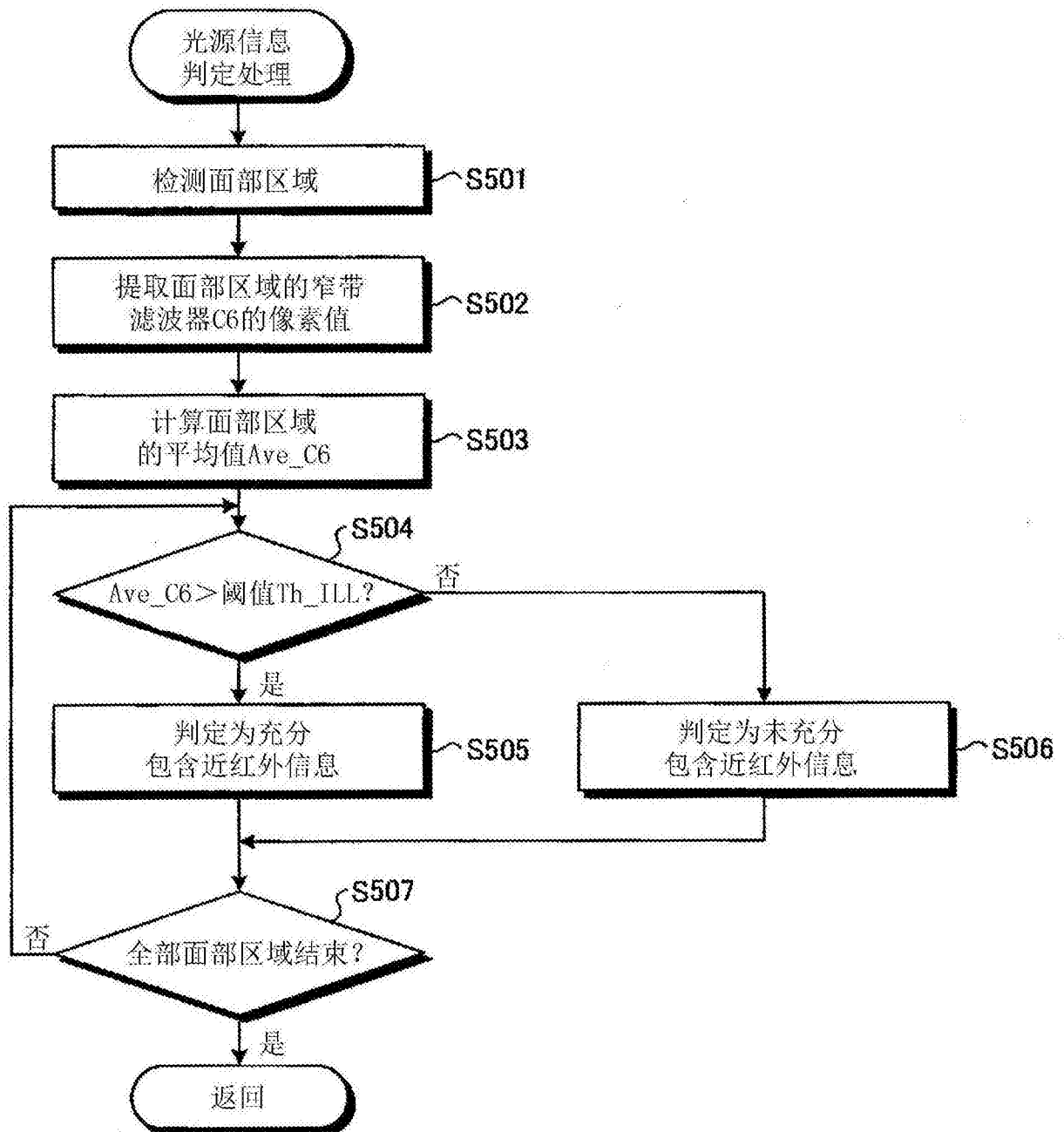


图13

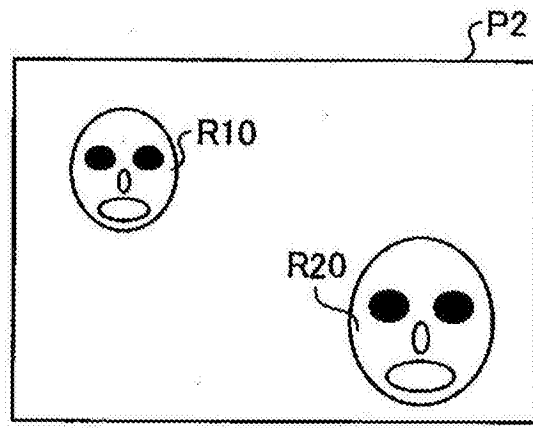


图14

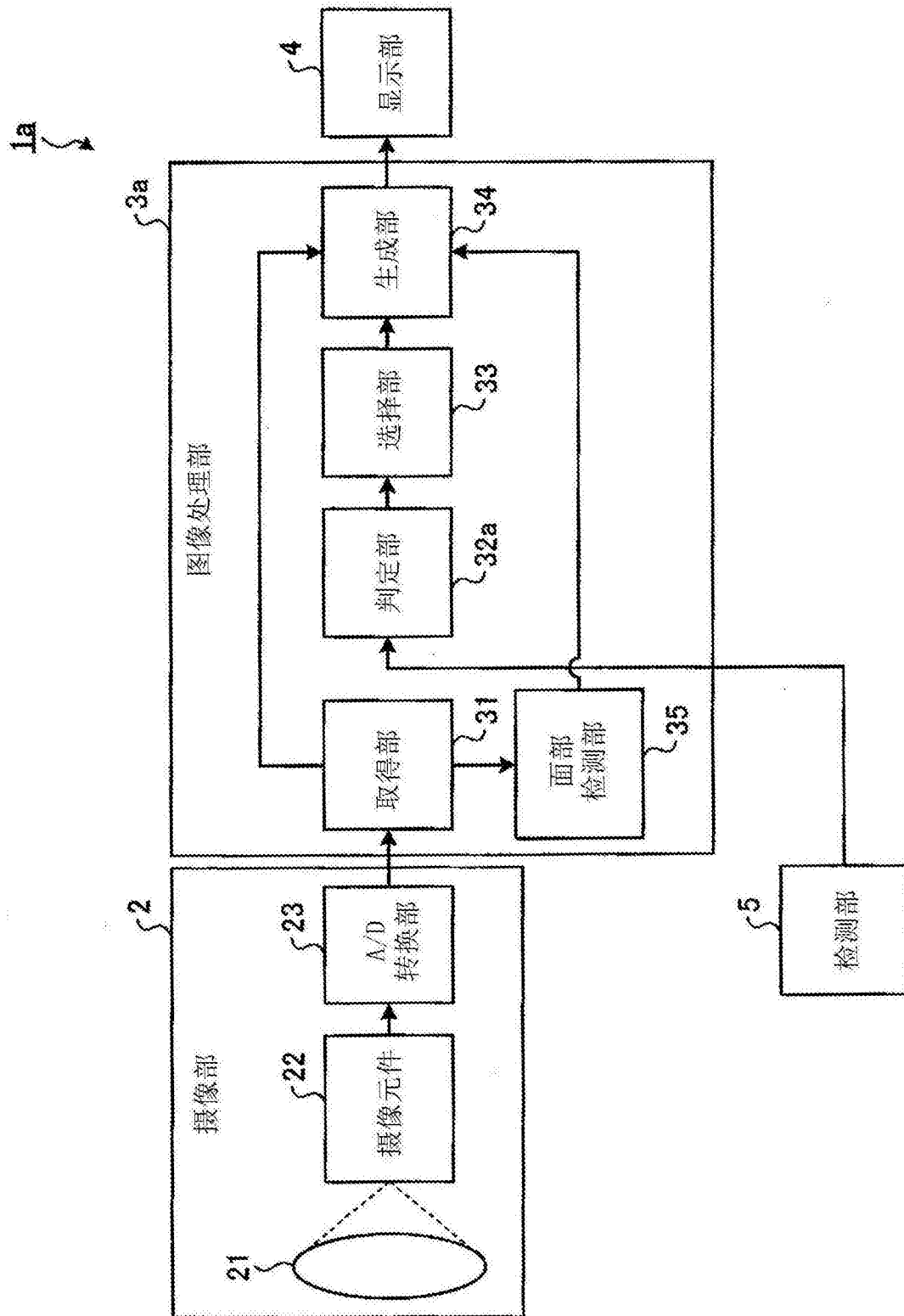


图15

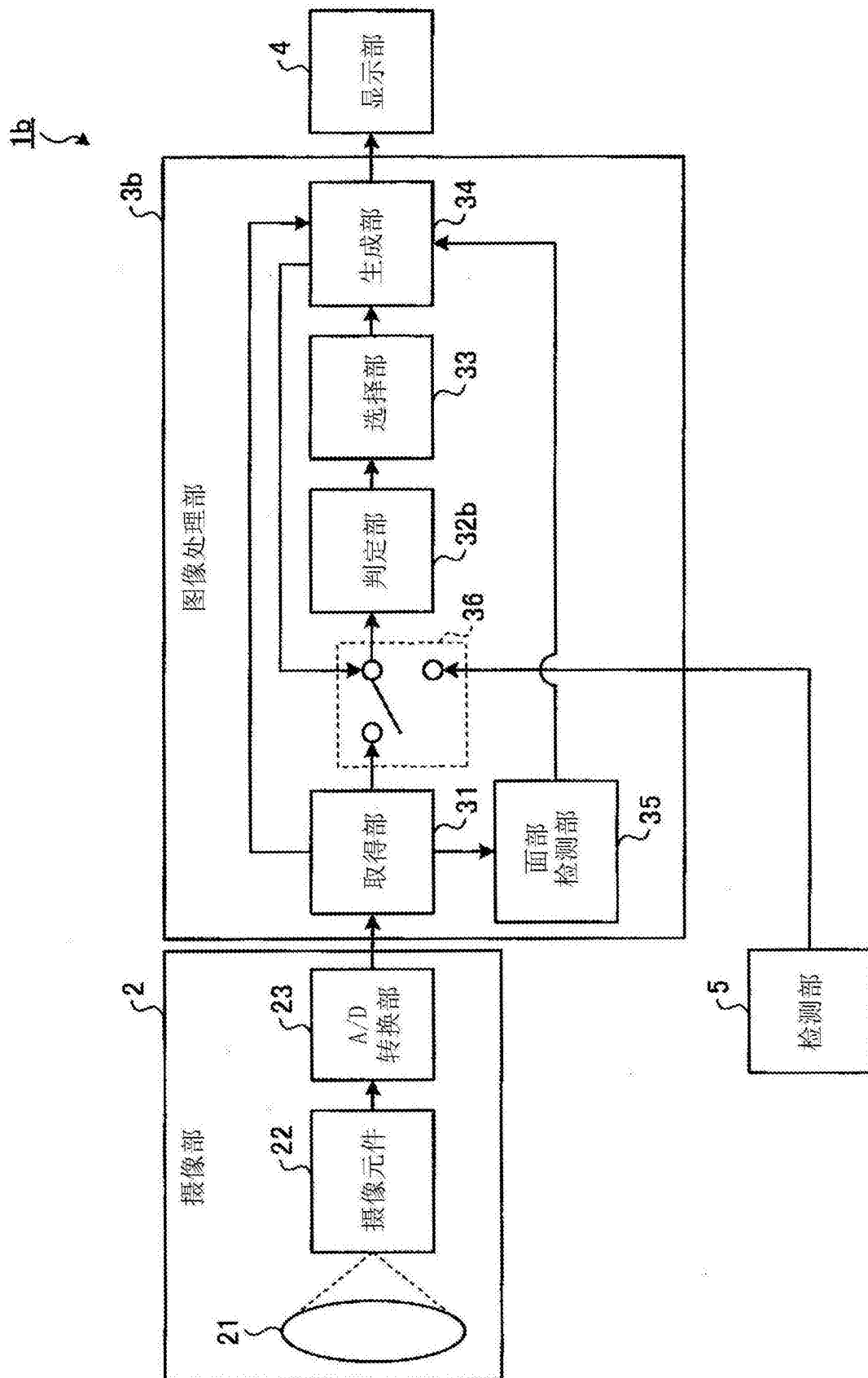


图16

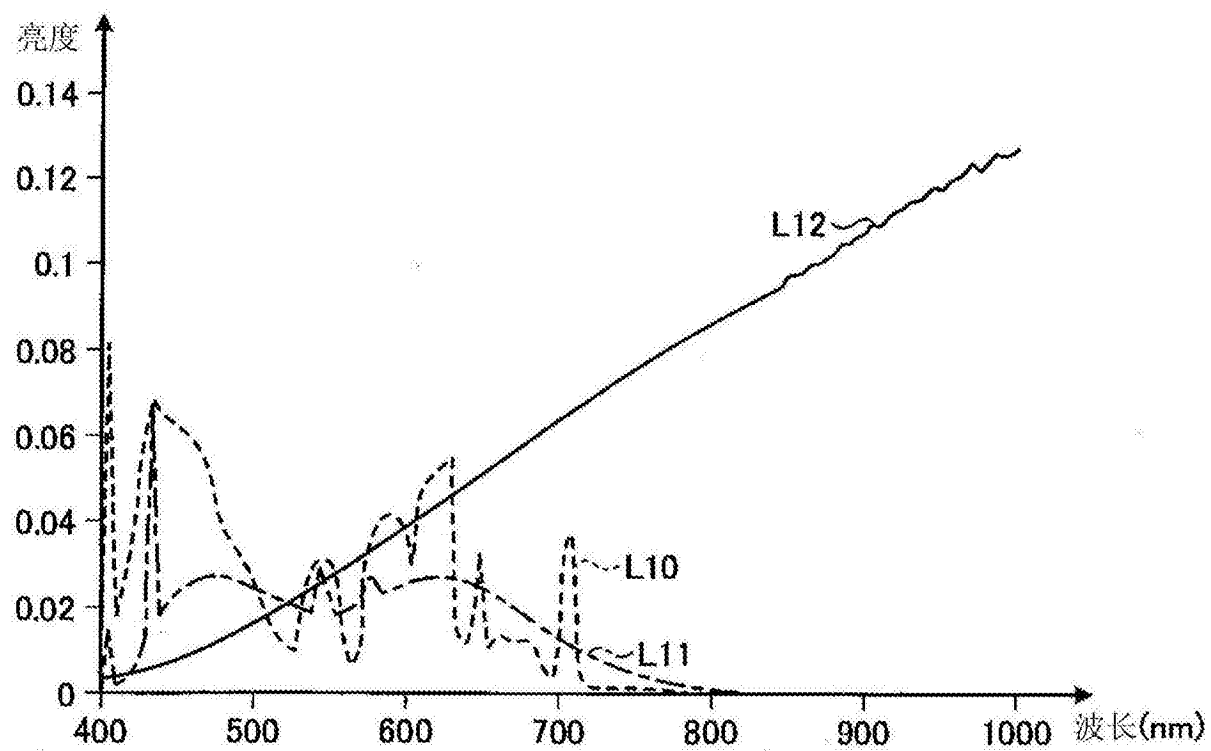


图17

专利名称(译)	图像处理装置、摄像装置、图像处理方法和程序		
公开(公告)号	CN107405093A	公开(公告)日	2017-11-28
申请号	CN201580078488.2	申请日	2015-04-08
[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	菊地直		
发明人	菊地直		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/00 A61B5/022 A61B10/00		
代理人(译)	孙明浩		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供能够实现小型化的图像处理装置、摄像装置、图像处理方法和程序。图像处理部(3)具有：判定部(32)，其判定摄像元件(22)生成了图像数据时的环境下的非可见光波段的光量是否大于阈值；以及生成部(34)，其在由判定部(32)判定为非可见光波段的光量为阈值以上的情况下，使用图像中的与配置有第3窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息，另一方面，在由判定部(32)判定为非可见光波段的光量不是阈值以上的情况下，使用图像中的与配置有第1窄带滤波器的像素的位置对应的像素值和与配置有第2窄带滤波器的像素的位置对应的像素值生成被摄体的生命特征信息。

