



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102801919 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201210169590. 1

CN 101656830 A, 2010. 02. 24,

(22) 申请日 2012. 05. 28

审查员 金笑聪

(30) 优先权数据

2011-119711 2011. 05. 27 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30 番
2 号

(72) 发明人 芦田祐一郎

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所
11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

H04N 5/235(2006. 01)

G03B 7/091(2006. 01)

G03B 19/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101485193 A, 2009. 07. 15,

CN 101605209 A, 2009. 12. 16,

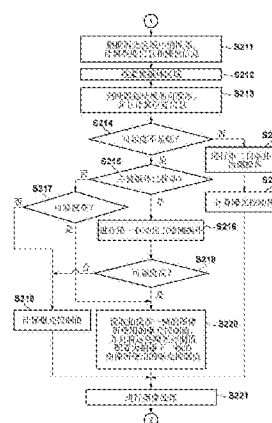
权利要求书1页 说明书11页 附图11页

(54) 发明名称

摄像设备及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及摄像设备及其控制方法。在连拍期间跟踪被摄体,并且判断跟踪结果的可靠度。当判断为跟踪结果的可靠度高时,将拍摄前一帧的图像所使用的曝光控制值配置为拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值,从而省略曝光控制值的计算。通过该操作,在具有连拍功能的摄像设备中和用于控制该摄像设备的方法中,可以有效实现连拍期间的曝光差异的抑制和曝光计算时间的缩短。



1. 一种摄像设备,其能够进行连拍,所述摄像设备包括:

配置部件,用于配置拍摄图像所使用的曝光控制值;

跟踪部件,用于跟踪被摄体;以及

判断部件,用于判断通过所述跟踪部件所获得的跟踪结果的可靠度,

其中,所述跟踪部件在连拍期间跟踪所述被摄体,以及

当所述判断部件判断为在连拍期间通过所述跟踪部件所获得的跟踪结果的可靠度为高时,所述配置部件将拍摄前一帧的图像所使用的曝光控制值配置为拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其特征在于,当判断为所述被摄体的亮度和颜色中的一个保持不变时,所述判断部件判断为所述跟踪结果的可靠度为高。

3. 根据权利要求1所述的摄像设备,其特征在于,

所述跟踪部件通过在所拍摄的图像中搜索与图像模式具有亮度信息和颜色信息的高相关性的区域来跟踪所述被摄体,

当在所找到的区域中的亮度信息的相关值不小于预定的亮度信息的相关值的阈值、并且所找到的区域中的颜色信息的相关值不小于预定的颜色信息的相关值的阈值时,所述判断部件判断为通过所述跟踪部件所获得的跟踪结果的可靠度为高。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像设备,其特征在于,还包括测光传感器,

所述跟踪部件使用通过所述测光传感器所拍摄的图像来进行所述跟踪。

5. 根据权利要求4所述的摄像设备,其特征在于,当所述判断部件没有判断为在所述连拍期间通过所述跟踪部件所获得的跟踪结果的可靠度为高时,所述配置部件基于通过所述测光传感器所拍摄的图像来计算所需要的曝光量,并且将获得所述曝光量所使用的曝光控制值配置为拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值。

6. 一种用于控制摄像设备的方法,其中,所述摄像设备能够进行连拍,所述方法包括以下步骤:

跟踪步骤,用于在连拍期间跟踪被摄体;

判断步骤,用于判断在所述跟踪步骤中所获得的跟踪结果的可靠度;以及

配置步骤,用于配置在所述连拍期间拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值,

其中,当在所述判断步骤中判断为在所述跟踪步骤中所获得的跟踪结果的可靠度为高时,在所述配置步骤中,将拍摄前一帧的图像所使用的曝光控制值配置为拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值。

摄像设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摄像设备及其控制方法,尤其涉及一种具有连拍功能的摄像设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,能够针对运动被摄体连续进行摄像镜头的焦点调节的多种摄像设备已商品化,因而提出了用于实现连续焦点调节的各种方法。这些方法的例子包括下面的方法:用于在多个焦点检测区域中不仅使用来自用户针对被摄体进行调整的焦点检测区域的信号、而且还使用来自其它焦点检测区域的信号来进行连续焦点调节的方法(增加焦点检测区域的方法),以及用于通过被摄体识别技术检测(跟踪)被摄体的运动、并且在被摄体已移动到的位置处进行焦点调节的方法。

[0003] 数字静态照相机(以下简称为照相机)一般具有单拍模式和连拍模式,并且通常以连拍模式来拍摄进行各种运动的被摄体。另外,多种传统照相机考虑连拍期间的亮度变化和被摄体的移动,针对各帧进行测光、曝光计算、焦点检测和摄像镜头的焦点调节。上述用于检测被摄体的运动的技术使得能够针对被摄体进行最佳焦点调节和曝光控制。

[0004] 然而,近年来的照相机能够以高达每秒 10 帧以上的速度进行连拍,因此必须在更短时间内进行曝光计算和摄像镜头的焦点调节,导致发生曝光失败或图片失焦的可能性增大。

[0005] 因此,日本特开 2010-72283 号公报以与单拍相同的曝光计算和摄像镜头的焦点对准来拍摄第一拍摄帧的图像数据,并且通过从第一帧的图像数据检测特定被摄体存在的区域、并配置测光时的储存时间、曝光计算范围和焦点检测区域来拍摄第二帧及随后的帧的图像数据。在日本特开 2010-72283 号公报中,发明人声称该操作实现了短时间内的曝光计算和焦点调节,并且即使在高速连拍期间也能够进行稳定的曝光控制和焦点调节。

[0006] 然而,在日本特开 2010-72283 号公报中,由于基于被摄体的位置信息来配置测光范围,所以,例如,当测光范围和被摄体位置之间的关系变化时,即使被摄体的亮度保持不变,曝光计算结果也可能变化。另外,该专利文献所述的技术需要针对每一帧进行曝光计算,因此使得处理烦杂。

[0007] 日本特开 2003-255429 号公报公开了用于在省略连拍期间的曝光计算的同时防止曝光差异的发明。在日本特开 2003-255429 号公报中,在连拍期间,比较当前帧和紧接着的前一帧中被摄体的亮度值。如果被摄体的亮度保持不变,则在当前帧中继续使用紧接着的前一帧的曝光控制值;否则,进行曝光计算。如果被摄体的亮度保持不变,则日本特开 2003-255429 号公报所述的方法可以省略曝光计算,并且由于曝光值保持不变,所以可以防止曝光差异。

[0008] 然而,如果亮度在背景中显著变化,例如,如果非常暗或非常亮的被摄体进入背景,则测光值(视野亮度)也变化,因此,在日本特开 2003-255429 号公报所述的方法中,即使主被摄体的亮度保持不变,也进行曝光计算。尤其,在活动物体拍摄中,即使主被摄体的

亮度保持不变、背景的亮度也显著变化这一情况很常见,因此不能忽视这一问题。另外,当即使主被摄体的亮度保持不变也进行曝光计算时,如日本特开 2010-72283 号公报所述的发明一样,曝光由于例如主被摄体和测光范围之间的位置关系的变化而变化,导致发生连拍期间的曝光差异。

发明内容

[0009] 考虑到上述相关领域技术中的问题做出本发明,并且本发明提供一种能够在连拍期间有效抑制曝光差异并缩短曝光计算时间的摄像设备及其控制方法。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供一种摄像设备,其能够进行连拍,所述摄像设备包括:配置部件,用于配置拍摄图像所使用的曝光控制值;跟踪部件,用于跟踪被摄体;以及判断部件,用于判断通过所述跟踪部件所获得的跟踪结果的可靠度,其中,所述跟踪部件在连拍期间跟踪所述被摄体,以及当所述判断部件判断为在连拍期间通过所述跟踪部件所获得的跟踪结果的可靠度为高时,所述配置部件将拍摄前一帧的图像所使用的曝光控制值配置为拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供一种用于控制摄像设备的方法,其中,所述摄像设备能够进行连拍,所述方法包括以下步骤:跟踪步骤,用于在连拍期间跟踪被摄体;判断步骤,用于判断在所述跟踪步骤中所获得的跟踪结果的可靠度;以及配置步骤,用于配置在所述连拍期间拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值,其中,当在所述判断步骤中判断为在所述跟踪步骤中所获得的跟踪结果的可靠度为高时,在所述配置步骤中,将拍摄前一帧的图像所使用的曝光控制值配置为拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值。

[0012] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将显而易见。

附图说明

[0013] 图 1 是示出根据本发明实施例的数字单镜头反光照相机的结构的例子的图;

[0014] 图 2 是示出根据本发明实施例的数字单镜头反光照相机的结构的例子的框图;

[0015] 图 3 是示出本发明的实施例中视野框、测光区域和焦点检测区域之间的关系的例子的图;

[0016] 图 4 是示出被摄体跟踪结果的可靠度与亮度信息和颜色信息的相关值的组合之间的关系的例子的表,其中,基于这些相关值是否等于或大于各自的阈值来判断该关系;

[0017] 图 5A 和 5B 是用于说明本发明实施例中的被摄体跟踪操作、曝光控制操作和用于选择焦点检测区域的操作的图;

[0018] 图 6A 和 6B 是用于说明本发明实施例中的被摄体跟踪操作、曝光控制操作和用于选择焦点检测区域的操作的图;

[0019] 图 7A 和 7B 是用于说明本发明实施例中的被摄体跟踪操作、曝光控制操作和用于选择焦点检测区域的操作的图;

[0020] 图 8A 和 8B 是用于说明本发明实施例中的被摄体跟踪操作、曝光控制操作和用于选择焦点检测区域的操作的图;

[0021] 图 9 是用于说明本发明实施例的照相机的操作的流程图;

[0022] 图 10 是用于说明本发明实施例的照相机的操作的流程图。

[0023] 图 11 示出用于说明本发明实施例的照相机的操作的流程图的变形例；以及
[0024] 图 12A 和 12B 是示出最初配置的跟踪框和各摄像帧中的被摄体区域之间的相关值的图。

具体实施方式

[0025] 将参考附图详细说明本发明的优选实施例。

[0026] 照相机 100 的结构

[0027] 首先参考图 1 和图 2 说明作为根据本发明实施例的摄像设备的例子的数字单镜头反光照相机（以下简称为照相机）100 的结构例子，其中，图 1 大体示出光学系统的结构，图 2 示出与控制相关联的结构。

[0028] 照相机 100 包括主体 110 和摄像镜头 105。

[0029] 摄像镜头 105 在作为图像传感器的例子的 CCD 106 上形成视野光的图像。在本实施例中，CCD 106 包括大约 10000000 (3888×2592) 个有效像素。

[0030] 注意，参考图 1，为了方便，将摄像镜头 105 中包括的透镜表示为一个透镜 105a。然而，实际上，摄像镜头 105 具有包括调焦透镜的多个透镜，因此可以通过使用镜头驱动单元 131 沿光轴来回移动调焦透镜来调整摄像镜头 105 的焦点位置。

[0031] 聚焦屏 128 位于在通过主镜 126 所反射的光的光轴上相当于 CCD 106 的成像面的位置处。在图 1 所示的镜下降状态下，通过主镜 126 反射视野图像，并且通过一次成像再次在聚焦屏 128 上形成视野图像。

[0032] 用户可以通过五棱镜 127 和目镜 121 观察在聚焦屏 128 上所形成的视野图像。聚焦屏 128、五棱镜 127 和目镜 121 构成所谓的 TTL 光学取景器。

[0033] 另外，通过被置于聚焦屏 128 附近的取景器视野框 123 来遮挡承载被摄体信息的光束的周边部分，从而使得用户通过光学取景器在视觉上识别通过 CCD 106 所拍摄的区域。参数显示单元 115 使得用户通过光导棱镜、五棱镜 127 和目镜 121 在光学取景器中在视觉上识别诸如 F 值和快门速度等的照相机 100 的各种类型的摄像信息。

[0034] 被置于聚焦屏 128 附近的焦点检测区域显示单元 112 由例如聚合物分散液晶（PN 液晶）面板形成，并且使得用户在光学取景器中在视觉上识别视野图像、上述焦点检测操作的状态显示和上述焦点检测区域的显示。

[0035] 主镜 126 是半透半反镜。将穿过主镜 126 的光束的一个成分通过副镜 122 引导至焦点检测控制单元 119。焦点检测控制单元 119 包括用于焦点检测的一对线 CCD 传感器，并且计算来自线 CCD 传感器的输出之间的相位差（离焦量）。另外，焦点检测控制单元 119 对各线 CCD 传感器的储存时间和 AGC（自动增益控制）进行控制。

[0036] CPU（中央处理单元）101 基于通过焦点检测控制单元 119 所检测到的离焦量来计算焦点位置，并且通过摄像镜头 105 的镜头驱动单元 131 驱动调焦透镜。通过该操作，根据本实施例的照相机 100 允许进行相位差检测方法的自动焦点检测（自动调焦）。

[0037] 作为自动焦点检测模式，本实施例的照相机 100 具有适于拍摄静止被摄体的图像的单次 AF 和适于拍摄运动被摄体的图像的 AI 伺服 AF（连续 AF）。在单次 AF 中，在通过用户任意选择的或通过照相机 100 自动选择的焦点检测区域中进行自动焦点检测，将调焦透镜移动至焦点位置，并且停止调焦透镜的驱动。另一方面，在 AI 伺服 AF 中，即使在将调焦

透镜移动至焦点位置之后,也扩大焦点检测区域(增加所使用的焦点检测区域的数量)以检测主被摄体的运动。当检测到主被摄体的运动时,根据在其它焦点检测区域中所检测到的离焦量继续执行调焦透镜的驱动。

[0038] 用户通常可以选择单次 AF 或 AI 伺服 AF。然而,在本实施例中,假定主被摄体运动,选择了 AI 伺服 AF。另外,在本说明书中,将使用被摄体跟踪操作的信息的 AI 伺服 AF 称为第一自动焦点检测操作,并且将不使用被摄体跟踪操作的信息的传统 AI 伺服 AF 称为第二自动焦点检测操作(后面说明)。

[0039] 将说明形成测光光学系统的测光光学元件(以下称为测光透镜)129 和光接收元件(以下称为测光传感器)130。测光透镜 129 进行二次成像以再次在测光传感器 130 上形成在聚焦屏 128 上所形成的视野图像。在本实施例中,通过两个透镜 129a 和 129b 形成测光透镜 129。透镜 129a 将从五棱镜 127 出射的光束的光路改变成向上方向,并且测光透镜 129b 进行二次成像以再次在测光传感器 130 上形成视野图像。

[0040] 测光传感器 130 使用包括例如以约 $6\mu\text{m}$ 间距排列的 $640(\text{水平})\times 480(\text{垂直})$ 像素的 CCD,并且以拜耳排列或条状排列在像素上配置 R、G 和 B 三种颜色的颜色滤波器。通过 CPU 101 将从测光传感器 130 输出的模拟信号 A/D 转换成例如 8 位数字信号,并且将其颜色空间从 RGB 格式转换成 YUV 格式,从而获得视野亮度信息和颜色信息。

[0041] 另一方面,测光透镜 129 具有例如 $0.15\times$ 的成像倍率,并且允许测光传感器 130 接收来自如图 3 所示的取景器视野框 123 稍内侧的测光区域 134 的光束。测光传感器 130 将测光区域 134 分成 $20(\text{水平})\times 20(\text{垂直})$ 区域,并且根据从该区域中所包括的像素(32×24 像素)所输出的值计算各区域的亮度值。CPU 101 获得测光区域 134 中的亮度值的和或者平均值,以根据照相机中安装的聚焦屏 128 的扩散特性校正该亮度值。另外,CPU 101 校正表示摄像镜头 105 的亮度的 $F_{\text{no.}}$ (执行 $F_{\text{no.}}$)值。

[0042] CPU 101 基于测光区域 134 内的各区域的亮度值,通过使用与主被摄体相对应的焦点检测区域(例如,图 3 所示的焦点检测区域 112a)作为中心的预定加权计算来计算曝光量,从而使得主被摄体具有适当曝光。CPU 101 配置摄像镜头 105 中的光圈(未示出)的控制值、焦平面快门 133 的快门速度控制值和摄像感光度(在 CCD 控制单元 107 中应用于 CCD 输出信号的增益的值)。

[0043] 在本实施例中,如图 3 所示,在摄像范围的中央部分、上部分、下部分、右部分和左部分上配置 19 个焦点检测区域,并且焦点检测区域显示单元 112 根据显示控制单元 111 的控制显示它们的位置。注意,例如,当选择了 19 个焦点检测区域中的一个时,显示控制单元 111 仅在焦点检测区域显示单元 112 上显示所选择的焦点检测区域(例如,焦点检测区域 112a),并且不显示其余 18 个焦点检测区域。通过该操作,用户在视觉上仅识别所选择的焦点检测区域 112a。

[0044] 注意,如第一实施例一样,当存在多个焦点检测区域时,用户可以任意选择它们中的一个,或者由照相机基于这多个焦点检测区域各自的焦点状态的检测结果自动选择它们中的一个。

[0045] CPU 101 包括作为非易失性存储器的 EEPROM 101a。CPU101 将存储在 ROM(只读存储器)102 中的控制程序展开到 RAM(随机存取存储器)103 中,并且执行该程序,从而控制该实施例中所述的照相机 100 的操作。

[0046] CPU 101 与数据存储单元 104、图像处理单元 108、显示控制单元 111、释放 SW 114、用于通过电池 116 供给电力的 DC/DC 转换器 117、测光传感器 130 和焦平面快门 133 相连接。

[0047] 电池 116 是一次或二次电池。另外,通过电池 116 向 DC/DC 转换器 117 提供电力以进行升压和调整,从而产生多个电源,并且向包括 CPU 101 的各块提供生成所需电压的电源。DC/DC 转换器 117 可以根据来自 CPU 101 的控制信号控制向各单元的电压供给的开始和停止。

[0048] 例如,CPU 101 装载从图像处理单元 108 输出的所拍摄的图像数据,并且将其传送给 RAM 103,或者将显示图像数据从 RAM 103 传送给显示控制单元 111。另外,CPU 101 以例如 JPEG 格式编码图像数据,并且将其作为图像文件记录在数据存储单元 104 中,或者,CPU 101 配置例如 CCD 106、CCD 控制单元 107、图像处理单元 108 或显示控制单元 111 中的图像处理细节和数据接收所使用的像素的数量。CPU 101 还控制测光传感器 130 的储存时间和增益。

[0049] CPU 101 还在操作释放 SW 114 时发出摄像操作指示。

[0050] 释放 SW 114 具有可以基于按下量检测到的第一级(半按下)和第二级(完全按下)。以下将释放 SW 114 的第一级称为 SW1,并且以下将释放 SW 114 的第二级称为 SW2。当用户将释放 SW114 按下至 SW1 时,CPU 101 将该操作识别为摄像准备操作指示的输入,并且开始焦点检测操作和曝光控制操作,以进行摄像镜头 105 的焦点调节并且配置摄像镜头 105 的曝光控制值。当将释放 SW 114 进一步按下至 SW2 时,CPU 101 将该操作识别为最终摄像指示的输入,并且开始最终摄像(记录摄像)操作。CPU101 使主镜 126 面朝上,从而使得来自摄像镜头 105 的光束到达 CCD 106,并且根据所配置的曝光控制值来控制摄像镜头 105 的 F 值和焦平面快门 133 的快门速度以曝光 CCD 106。

[0051] CCD 106 光电转换通过摄像镜头 105 所形成的被摄体图像,并且输出模拟电信号。CCD 106 能够根据由 CPU 101 所配置的分辨率,进行在水平方向和垂直方向上间隔剔除像素的数量的输出。CCD 控制单元 107 包括例如用于向 CCD 106 提供传输时钟信号和快门信号的定时发生器、以及用于根据通过 CPU 101 所配置的分辨率进行像素间隔剔除处理的电路。在曝光结束之后,CCD 控制单元 107 从 CCD 106 读出模拟电信号,并且对模拟电信号进行噪声消除和增益处理。另外,CCD 控制单元 107 将模拟电信号转换成 10 位数字信号(图像数据),并且将其输出给图像处理单元 108。

[0052] 图像处理单元 108 对从 CCD 控制单元 107 输出的图像数据进行诸如颜色插值处理、伽马转换、颜色空间转换(从 RGB 格式到 YUV 格式)、白平衡处理和电子闪光灯校正,并且以 YUV(4:2:2) 格式输出 8 位图像数据。

[0053] CPU 101 将该图像数据传送给 RAM 103。使用 RAM 103 作为用于临时存储通过 CPU 101 从图像处理单元 108 传送来的图像数据或者从数据存储单元 104 所读出的 JPEG 图像数据的临时缓冲器。还使用 RAM 103 作为例如用于编码和解码图像数据的工作区和各种程序的工作区。

[0054] CPU 101 以 JPEG 格式对传送给 RAM 103 的图像数据进行编码,以生成添加有具有预定信息的头的图像文件,并且将其存储在数据存储单元 104 中。数据存储单元 104 装配诸如半导体存储卡等的可拆卸记录介质,并且将图像文件存储在记录介质上。

[0055] 另一方面,显示控制单元 111 将传送给 RAM 103 的图像数据转换(间隔剔除)成具有显示分辨率的图像数据,将其颜色空间从 YUV 格式转换成 RGB 格式,并且将其输出给诸如彩色液晶显示装置等的外部显示单元 113。

[0056] 在重放存储在数据存储单元 104 中的图像文件时,CPU 101 解码图像文件,并且显示控制单元 111 对传送给 RAM 103 的图像数据进行相同处理,并且将图像数据输出给外部显示单元 113。

[0057] 被摄体跟踪操作

[0058] 接着,将说明根据本实施例的照相机 100 的被摄体跟踪操作。照相机 100 基于来自自动曝光控制中所使用的测光传感器 130 的输出,配置主被摄体的区域(被摄体区域),并且搜索被摄体区域移动的目的地,从而进行被摄体跟踪。

[0059] 这样,使用来自测光传感器 130 的输出进行被摄体跟踪,因而使被摄体跟踪范围不是整个摄像范围,而是图 3 所示的测光区域 134。尽管在测光期间,针对包括 32(水平)×24(垂直)像素的各区域使用测光传感器 130,但是在被摄体跟踪操作中,针对各像素(640(水平)×480(垂直)像素中的每一个)使用测光传感器 130,以精确识别被摄体。这意味着使用测光传感器 130 作为包括约 300000 像素的图像传感器。另外,由于基于通过测光传感器 130 在不同时刻所拍摄的多个像素之间的相关性来进行被摄体跟踪,所以将测光传感器 130 的摄像的间隔配置得短到一定程度。例如,在连拍期间,在计算拍摄各个记录图像所使用的曝光控制值的时刻之前,测光传感器 130 获得一个帧的图像。然而,测光传感器 130 可以在从将释放 SW 114 按下至 SW1 时起直到进一步按下至 SW2 时为止的时间段内,连续获得图像帧。

[0060] 在被摄体跟踪中,首先,CPU 101 从测光传感器 130 所获得的 640(垂直)×480(水平)像素读取模拟电信号,并且对它们进行例如 A/D 转换、伽马转换和颜色转换,从而提取亮度信号和颜色信号。CPU 101 将测光区域 134 中以所选择的焦点检测区域 112a 作为中心、并且包括例如 30(水平)×30(垂直)像素的部分区域配置为要跟踪的框 135。CPU 101 将基于与要跟踪的框 135 相对应的各像素的亮度信号的亮度信息和基于来自该像素的颜色信号的颜色信息作为图像模式存储在例如 RAM 103 中,以在随后拍摄的图像中搜索被摄体区域。

[0061] CPU 101 在随后通过测光传感器 130 所拍摄的图像中搜索与所存储的图像模式具有亮度信息和颜色信息的最大相关值的部分区域(被摄体区域),并且将找到的被摄体区域的相关值和位置信息存储在 RAM 103 中。可以根据要跟踪的框 135 和所找到的被摄体区域的位置信息跟踪主被摄体。另外,可以基于所找到的被摄体区域(包括要跟踪的框 135)的位置信息的变化,判断主被摄体是否已移动。

[0062] 在本实施例中,在所找到的部分区域中顺次更新要跟踪的框 135。可选地,可以将过去的预定时间段内从通过测光传感器 130 所拍摄的多个帧所检测到的具有最大相关值的部分区域的相关值和位置信息存储在例如 RAM 103 中,并且使用其作为在跟踪操作的可靠度降低时的辅助信息。

[0063] 基于通过被摄体跟踪操作所获得的主被摄体的位置信息,从多个焦点检测区域中自动选择要进行焦点调节的焦点检测区域,从而针对移动后的主被摄体精确进行焦点调节。类似地,在曝光计算加权中权重相对高的范围保持跟随被摄体区域,从而针对移动后的

主被摄体计算最佳曝光条件。

[0064] 接着将说明被摄体跟踪结果的可靠度的计算。如上所述,在本实施例的被摄体跟踪中,重复下面的操作:用于通过将与要跟踪的框 135 相对应的部分区域具有最大相关值的部分区域配置为被摄体区域,来确定新的要跟踪的框。基于预定阈值与在该被摄体跟踪操作中被检测为被摄体区域的部分区域中的相关值之间的比较,判断被摄体跟踪结果的可靠度。

[0065] 例如,可以分别配置亮度信息和颜色信息的相关值的阈值,并且根据所检测到的被摄体区域的相关值是否等于或大于阈值(该被摄体区域是否具有高可靠度),来判断被摄体跟踪结果的可靠度。图 4 示出基于这些相关值是否等于或大于各自的阈值所判断的、被摄体跟踪结果的可靠度与亮度信息和颜色信息的相关值的组合之间的关系。也就是说,如果亮度信息和颜色信息的相关值都等于或大于阈值,则判断为被摄体跟踪结果的可靠度“高”,如果亮度信息和颜色信息的相关值都小于阈值,则判断为被摄体跟踪结果的可靠度“低”,并且,如果这些相关值中的一个等于或大于阈值,则判断为被摄体跟踪结果的可靠度“中”。尽管在图 4 所示的例子中,使用三个等级“高”、“中”和“低”来判断可靠度,但是可以更精细地分级,并且可以使用两个以上的阈值来进行判断。可选地,可以将可靠度“中”分成在仅亮度信息的相关值等于或大于阈值时的可靠度(“中 1”)和在仅颜色信息的相关值等于或大于阈值时的可靠度(“中 2”)。注意,在本实施例中,在被摄体跟踪中所使用的用于计算相关值的方法不局限于特定方法,并且可以使用任意相关值作为图像之间的相似度的指标。

[0066] 如后面所述,在本实施例中,根据被摄体跟踪结果的可靠度,判断是否要再次计算曝光控制值、并且选择焦点检测区域。

[0067] 接着将参考图 5A ~ 8B 更详细地说明被摄体跟踪操作、曝光控制操作和用于选择焦点检测区域的操作。

[0068] 图 5A 示意性示出如何在右端处的焦点检测区域 112a 中针对主被摄体进行摄像镜头 105 的焦点调节操作。另外,图 5B 示意性示出在将来自图 5A 的测光(或者被摄体跟踪)区域 134 的亮度信号分成 20×20 区域时的亮度分布。CPU 101 根据图 5B 所示的曝光计算加权范围中的亮度信息确定曝光量,以确定相应的曝光控制值(摄像镜头 105 的 F 值、焦平面快门 133 的快门速度和摄像感光度)。通过显示控制单元 111 将所确定的曝光控制值显示在参数显示单元 115 上,以允许用户在取景器中在视觉上识别它们。

[0069] CPU 101 将具有预定大小(该情况下为 30 (水平) $\times$ 30 (垂直) 像素)的部分区域配置为要跟踪的框 135,并且将焦点检测区域 112a 配置为中心(图 5A)。图 6A、7A 和 8A 示出在照相机 100 处于静止的同时、主被摄体从图 5A 所示的状态向视野的左边移动的情况下的焦点检测区域和要跟踪的框的变化。另外,图 6B、7B 和 8B 示出相应的亮度分布和曝光计算加权范围。

[0070] 当在图 5A 中聚焦的主被摄体如图 6A 所示移动时,CPU 101 在通过测光传感器 130 所获得的测光区域 134 的图像中搜索与图 5A 所示的要跟踪的框 135 中的亮度信息和颜色信息具有最大相关值的部分区域。图 6A 假定被摄体跟踪结果具有高可靠度。在这种情况下,选择被摄体区域中的焦点检测区域 112b 作为在焦点调节中要使用的焦点检测区域,并且显示焦点检测区域 112b。

[0071] 如图 6B 所示, CPU 101 还移动曝光计算加权范围以使其跟随改变后的焦点检测区域, 并且将所检测到的被摄体区域配置为新的要跟踪的框 135。

[0072] 图 7A 和 8A 同样假定被摄体跟踪结果具有高可靠度。然而, 如图 7B 和 8B 所示, 当背景中的山 (低亮度部分) 大量落在曝光计算加权范围内时, 不管主被摄体的亮度是否变化, 所计算出的视野亮度都降低。通常, 在这种情况下, 改变曝光控制值, 以使得通过拍摄图 7A 和 8A 所示场景所获得的图像变得比尤其通过拍摄图 5A 所示场景所获得的图像亮。在本实施例中, 以下面的方式减轻或者解决这一传统问题。

[0073] 摄像操作

[0074] 将参考图 9 和 10 说明照相机 100 的摄像操作。注意, 照相机 100 在接通电源时待机以拍摄图像。另外, 配置连拍模式以使得在将释放 SW 114 保持按下至 SW2 的同时连续拍摄静止图像。

[0075] 在步骤 S201, CPU 101 等待, 直到将释放 SW 114 按下至 SW1 为止 (接通 SW1)。如果检测到将释放 SW 114 按下至 SW1, 则在步骤 S202, CPU 101 使用焦点检测控制单元 119 和镜头驱动单元 131 进行相位差检测方法的自动焦点检测, 以将摄像镜头 105 驱动至聚焦位置。

[0076] 在步骤 S203, CPU 101 根据从测光传感器 130 读出的测光区域 134 的图像, 计算亮度信息和颜色信息, 并且将这些信息存储在 RAM 103 中。

[0077] 在步骤 S204, CPU 101 例如针对通过将测光区域 134 分成 20×20 区域所获得的各区域、处理在步骤 S203 所存储的亮度信息, 并且根据预定算法对所选择的焦点检测区域 112a 进行加权以计算视野亮度, 从而确定曝光量。CPU 101 根据例如预先存储的程序图, 配置为了获得所确定的曝光量所使用的曝光控制值。曝光控制值包括摄像镜头 105 的 F 值、焦平面快门 133 的快门速度和摄像感光度 (CCD 控制单元 107 中的增益)。

[0078] 在步骤 S205, CPU 101 将在步骤 S203 所存储的亮度信息和颜色信息中、与以所选择的焦点检测区域为中心的 30 (横向) $\times 30$ (纵向) 像素相对应的亮度信息和颜色信息分开存储在 RAM 103 中, 作为要跟踪的框 135 的亮度信息和颜色信息。

[0079] 在步骤 S206, CPU 101 判断是否已将释放 SW 114 按下至 SW2 (接通 SW2)。如果在步骤 S206 判断为将释放 SW 114 按下至 SW2, 则 CPU 101 基于在步骤 S207 所配置的曝光控制值, 执行摄像操作。当第一次执行步骤 S207 时, 拍摄连拍中的第一帧的图像。

[0080] 在步骤 S207 的摄像操作中, 首先, CPU 101 经由电动机控制单元 (未示出) 向电动机供电, 以使主镜 126 面朝上, 并且经由镜头驱动单元 131 将摄像镜头 105 的光圈的开口驱动成所配置的值。然后, CPU 101 开放焦平面快门 133 的前帘幕, 以开始利用视野图像对 CCD 106 曝光。在预定快门时间之后, CPU 101 闭合焦平面快门 133 的后帘幕以完成 CCD 106 的曝光。CPU 101 使主镜 126 面朝下, 并且进行快门充电, 从而完成一系列快门释放序列的操作 (摄像操作)。通过这一操作, 将与视野图像相对应的电荷储存在 CCD 106 的各像素中。

[0081] 将在步骤 S207 通过摄像操作储存在 CCD 106 中的电荷作为电信号读入 CCD 控制单元 107, 通过图像处理单元 108 的处理将其转换成图像数据, 并且通过 CPU 101 传送至 RAM 103。

[0082] 在步骤 S208, CPU 101 使用 JPEG 格式对表示通过 CCD 106 所拍摄的视野图像并且被传送至 RAM 103 的图像数据进行编码, 向该图像数据添加头信息, 而且以图像文件形式

将图像数据存储（记录）在数据存储单元 104 中。

[0083] 在步骤 S208 记录了图像数据之后，CPU 101 在步骤 S209 判断是否保持将释放 SW 114 按下至 SW2（连拍是否继续）。如果未保持将释放 SW 114 按下至 SW2，则 CPU 101 使处理返回至步骤 S201；否则，CPU 101 使处理进入步骤 S211（图 10）。

[0084] 在步骤 S211，如步骤 S203 一样，CPU 101 根据从测光传感器 130 读出的测光区域 134 的图像，计算亮度信息和颜色信息，并且将这些信息存储在 RAM 103。在步骤 S212，CPU 101 使用在步骤 S211 存储在 RAM 103 中的最新的图像的亮度信息和颜色信息、以及在步骤 S205 所存储的要跟踪的框 135 中的亮度信息和颜色信息，在最新的图像中搜索与要跟踪的框具有亮度信息和颜色信息的最大相关值的部分区域。

[0085] 在步骤 S213，CPU 101 将所找到的部分区域（被摄体区域）的最大相关值和位置信息存储在 RAM 103 中。另外，CPU 101 将针对各被摄体区域所计算出的亮度信息和颜色信息的相关值与预先分别配置的阈值进行比较，以根据亮度信息和颜色信息的相关值的组合判断被摄体跟踪结果的可靠度，其中，基于这些相关值是否等于或大于阈值来判断该可靠度。在这种情况下，如参考图 4 所述，使用三个等级“高”、“中”和“低”来判断跟踪结果的可靠度。

[0086] 在步骤 S214，CPU 101 判断所判断出的被摄体跟踪结果的可靠度是否不是“低”。如果可靠度是“高”或“中”，则 CPU 101 使处理进入步骤 S215；否则，CPU 101 使处理进入步骤 S223。

[0087] 首先说明可靠度“高”和“中”。在步骤 S215，CPU 101 将在步骤 S213 所获得的主被摄体的位置信息与前一帧的位置信息（跟踪检测框的位置信息）进行比较，以判断主被摄体是否移动了。如果位置信息变化了预定数量以上的像素，则 CPU 101 判断为主被摄体移动了，并且选择与在当前帧中所检测到的被摄体区域的位置相对应的焦点检测区域。注意，当在被摄体区域移动至的目的地处的被摄体区域中包括多个焦点检测区域时，可以分割被摄体区域，并且可以选择对应于与以下区域具有最高相关的区域的焦点检测区域，其中，该区域对应于跟踪检测框。可选地，如果主被摄体是人的面部，则可以使用已知的面部识别技术来选择接近人的眼的焦点检测区域。

[0088] 如果在步骤 S215 判断为主被摄体未移动，则 CPU 101 在步骤 S217 判断跟踪结果的可靠度是否是“高”。如果在步骤 S217 判断为跟踪结果的可靠度为“高”，则可以判断为主被摄体没有移动，并且因此判断为主被摄体亮度保持不变。因此，在这种情况下，CPU 101 判断为无需再次执行自动焦点检测和自动曝光控制。在步骤 S220，CPU 101 读取在步骤 S204 存储在 RAM 103 中的前一帧的曝光控制值，并且将曝光控制值配置为为了拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值。这使得可以节省为计算曝光控制值所需的时间。

[0089] 另一方面，如果在步骤 S217 判断为被摄体跟踪操作的可靠度是“中”，则主被摄体的亮度信息或颜色信息的相关值小于阈值，因此推测主被摄体的亮度或颜色已改变。因此，在步骤 S219，CPU 101 如步骤 S204 一样再次计算曝光控制值。

[0090] 另外，如果在步骤 S215 判断为主被摄体已移动，则 CPU 101 在步骤 S216 执行第一自动焦点检测操作。也就是说，CPU 101 选择与基于被摄体跟踪结果所获得的被摄体区域相对应的焦点检测区域，并且执行自动焦点检测。在步骤 S220，如上所述，CPU 101 从 RAM 103 读取前一帧的曝光控制值，并且将这些曝光控制值配置为拍摄下一帧的图像所使用的

曝光控制值。

[0091] 这样,在本实施例中,如果判断为被摄体跟踪结果的可靠度是“高”,也就是说,正确检测到了主被摄体移动至的目的地,并且主被摄体的亮度保持不变,则继续使用前一帧的曝光控制值,以省略下一帧的曝光控制值的计算。然而,如果判断为被摄体跟踪结果的可靠度为“中”,也就是说,主被摄体的亮度或颜色改变,或者所检测到的被摄体区域的位置信息的确定性稍低,则重新计算拍摄下一帧的图像所使用的曝光控制值。

[0092] 返回到步骤 S214,如果判断为被摄体跟踪结果的可靠度是“低”,也就是说,不应使用被摄体跟踪结果,则 CPU 101 在步骤 S223 进行第二自动焦点检测操作(传统 AI 伺服 AF)。这意味着 CPU 101 根据来自所选择的焦点检测区域和其它焦点检测区域的信号来进行焦点调节操作。在步骤 S224, CPU 101 如步骤 S204 一样计算曝光控制值。

[0093] 当这样完成与被摄体跟踪结果的可靠度相对应的焦点检测和曝光控制值的配置时, CPU 101 在步骤 S221 执行用于拍摄下一帧的图像的操作,并且使处理返回至步骤 S208(图 9)。然后在保持将释放 SW 114 按下至 SW2 的情况下,或者直到通过连拍所获得的图像的数量达到上限之前,重复进行上述操作。

[0094] 如上所述,根据本实施例,如果在具有被摄体跟踪功能的摄像设备中,在连拍时判断为主被摄体的亮度保持不变,则使用拍摄前一帧的图像所使用的曝光控制值来拍摄下一帧的图像。因此,不仅可以有效节省计算曝光控制值所需的时间,而且,即使例如主被摄体的背景中的亮度在连拍期间改变了,也可以有效抑制通过连拍所获得的图像之间的曝光的差异。

[0095] 另外,通过基于利用测光传感器所获得的图像进行被摄体跟踪,不必使用拍摄记录图像所使用的图像传感器来拍摄用于被摄体跟踪的图像。另外,由于作为测光传感器所使用的图像传感器包括在数量上少于拍摄记录图像所使用的图像传感器的像素的像素,所以可以将被摄体跟踪所需的处理量保持为小。

[0096] 注意,当可以省略曝光控制值的计算或者焦点检测处理时,通过该省略所节省的时间可以用于增大连拍中的摄像速率或其它类型的处理。

[0097] 另外,尽管在上述实施例的图 10 中,如果被摄体跟踪结果的可靠度高,则使用前一帧的曝光控制值作为当前帧的曝光控制值,但是,即使被摄体跟踪结果的可靠度高,也可以再次进行曝光计算。例如,如果当背景亮度改变预定值以上(例如,3 步长)时、预期背景将导致高亮细节损失或阴影细节损失,则通常希望再次进行曝光计算。因此,如图 11 所示,如果在步骤 S217 判断为跟踪结果的可靠度高,则处理进入步骤 S227,在步骤 S227,判断视野亮度的变化是否等于或大于阈值。更具体地, CPU 101 将基于在步骤 S203 所存储的亮度信息的视野亮度与基于在步骤 S211 所存储的亮度信息的视野亮度进行比较,以判断视野亮度的变化是否等于或大于阈值。如果在步骤 S211 判断为视野亮度的变化等于或大于阈值,则处理进入步骤 S219,在步骤 S219,再次计算曝光控制值。这使得可以优先防止背景中的高亮细节损失和阴影细节损失。

[0098] 另外,可以在用于拍摄第一帧的图像的处理之后,更新在步骤 S205 所存储的要跟踪的框。图 12A 和 12B 示出在用于拍摄第一帧的图像的处理之前所配置的要跟踪的框与各摄像帧中的被摄体区域之间的相关值,其中,图 12A 示出颜色信息的相关值,并且图 12B 示出亮度信息的相关值。例如,在如图 12A 和 12B 所示的相关值变化的连拍中,使用与第一帧

相同的曝光控制值,控制如第二帧~第五帧那样的具有亮度信号和颜色信号两者的高相关值的帧,即以高可靠度表现被摄体跟踪结果的帧。

[0099] 在第五帧和第六帧中,颜色信息变化不大,但是亮度信号变化相当大,因而被摄体可能从有阳光的地方移动到了阴凉的地方。

[0100] 结果,在第六帧及随后的帧中,考虑到与用于拍摄第一帧的图像的处理之前所配置的要跟踪的框的相关值,希望针对每一帧再次计算曝光控制值。因此,如果如第五帧和第六帧一样、颜色信息和亮度信息的相关值中的至少一个变得低于特定阈值,则将此时的被摄体区域重新配置为要跟踪的框。通过该操作,在第七帧和第八帧中计算与在第六帧中重新配置的要跟踪的框的相关值,从而直接继续使用在第六帧中所计算出的具有高相关性的曝光控制值。这样,当例如在连拍期间开始时配置要跟踪的框,并且视野的场景变化时,可以通过重新配置要跟踪的框来增加省略曝光控制值的计算的机会。

[0101] 注意,如第五帧和第六帧一样,可以在相关值减小的时刻重新配置要跟踪的框,或者可以在连续拍摄到两个具有低相关值的帧时重新配置要跟踪的框。另外,当被摄体跟踪结果的可靠度变成“中”或“低”时,可以重新配置上述要跟踪的框。

[0102] 其它实施例

[0103] 还可以利用读出并执行记录在存储器装置上的程序以进行上述实施例的功能的系统或设备的计算机(或者 CPU 或 MPU 等装置)和通过下面的方法实现本发明的方面,其中,利用系统或设备的计算机通过例如读出并执行记录在存储器装置上的程序以进行上述实施例的功能来进行上述方法的步骤。为此,例如,通过网络或者通过用作存储器装置的各种类型的记录介质(例如,计算机可读介质)将该程序提供给计算机。

[0104] 尽管参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有修改、等同结构和功能。

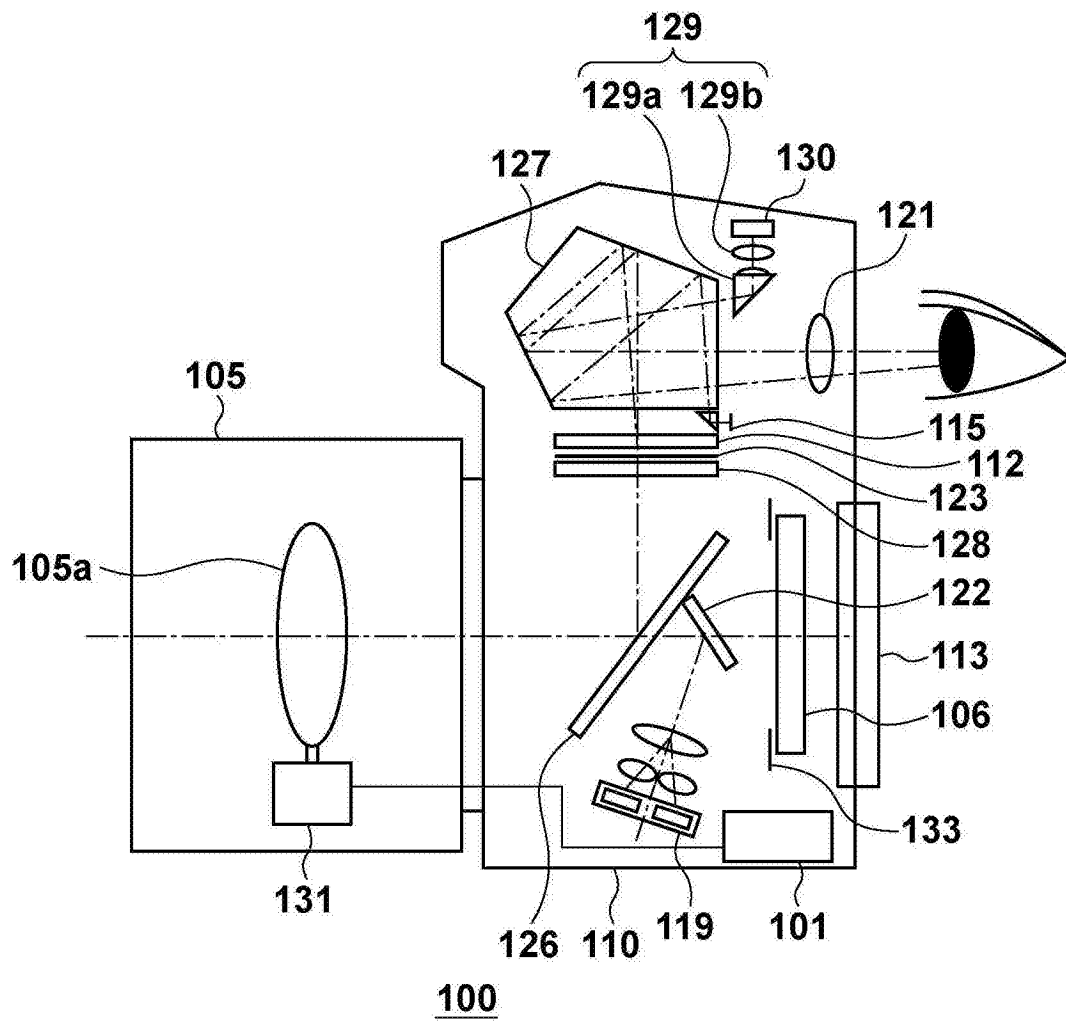


图 1

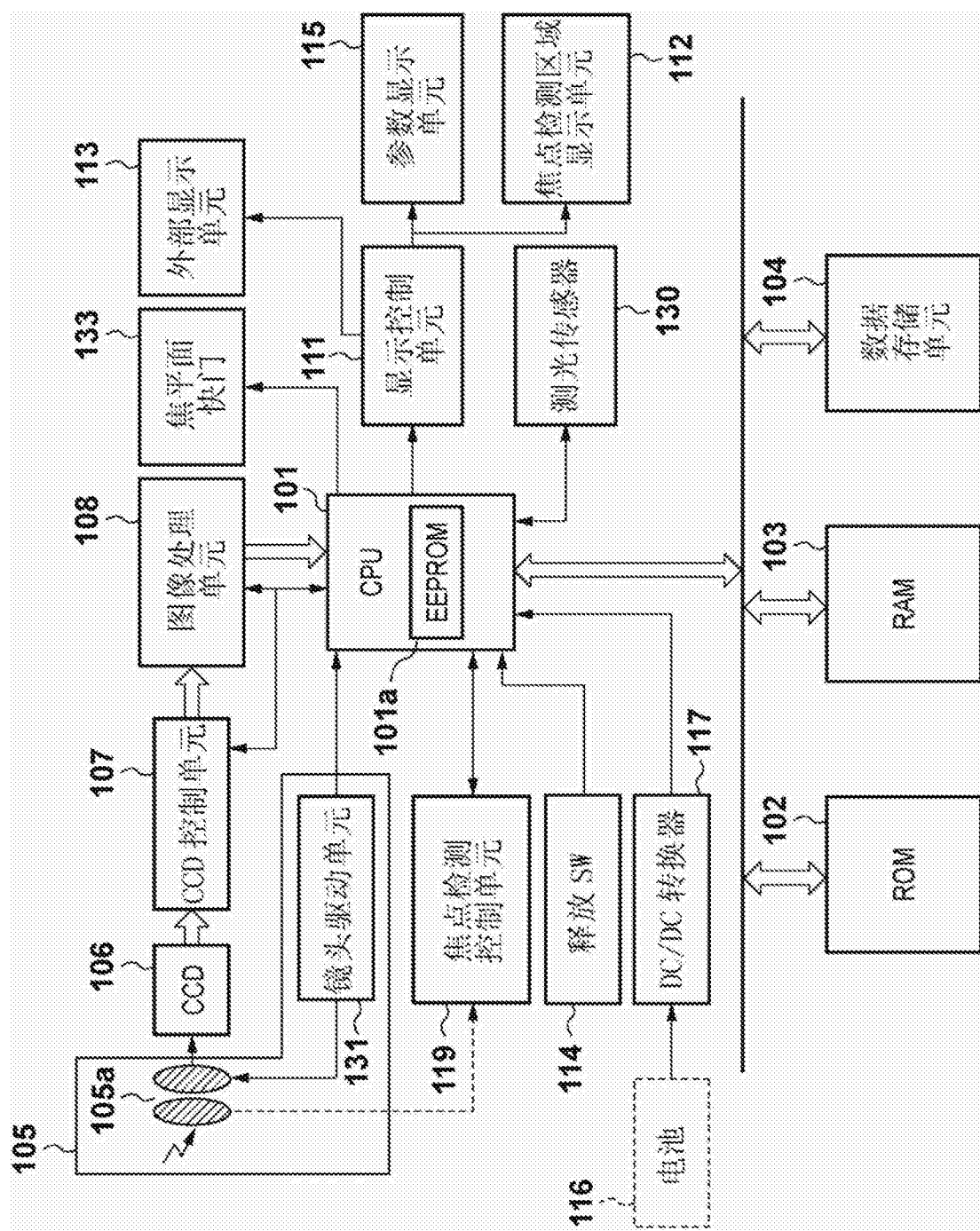


图 2

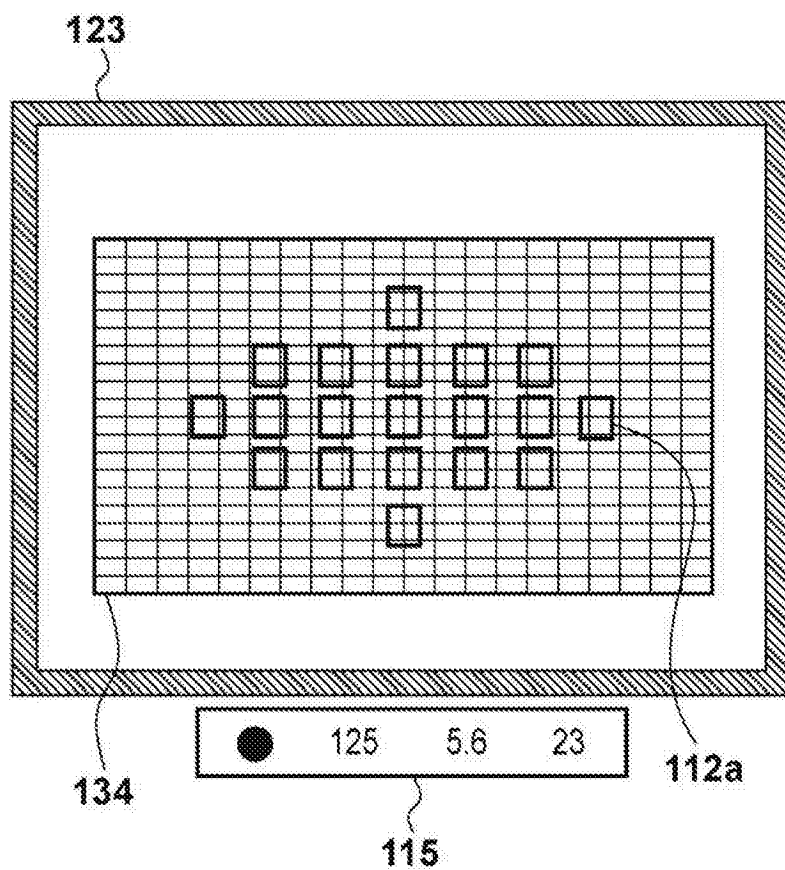


图 3

被摄体跟踪结果的可靠度	亮度信号的相关值	颜色信号的相关值
高	$\geq$ 阈值	$\geq$ 阈值
中	其中一个相关值 $\geq$ 阈值	
低	$<$ 阈值	$<$ 阈值

图 4

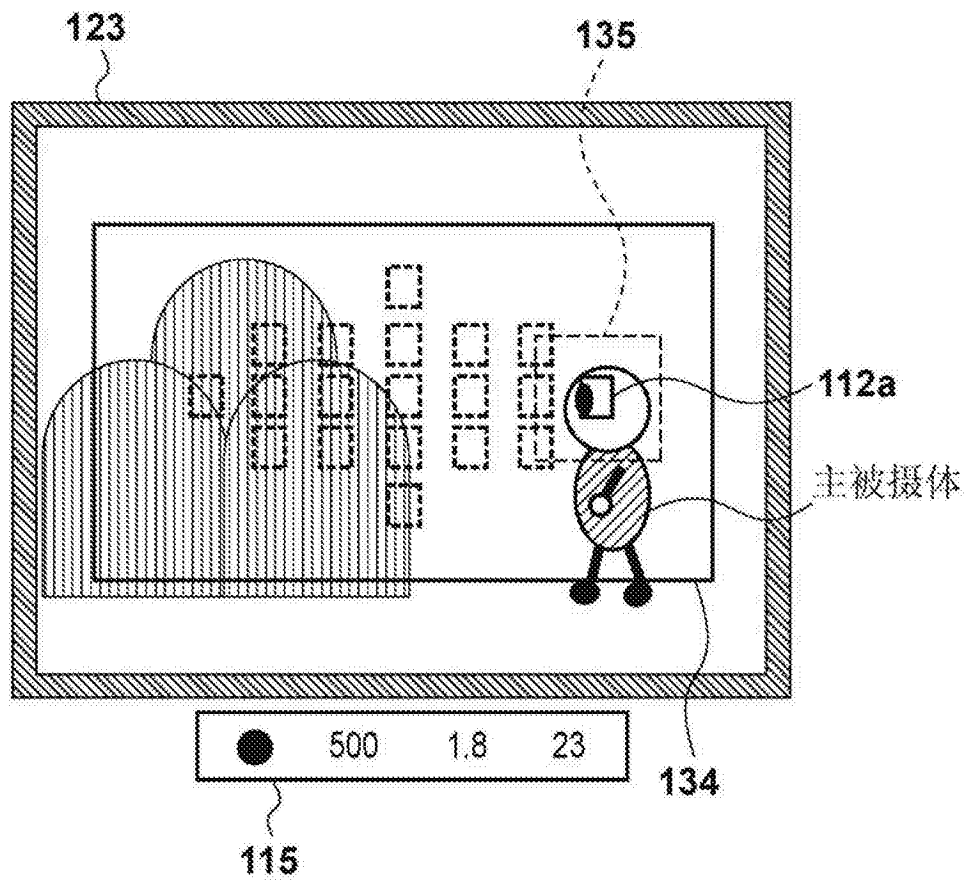


图 5A

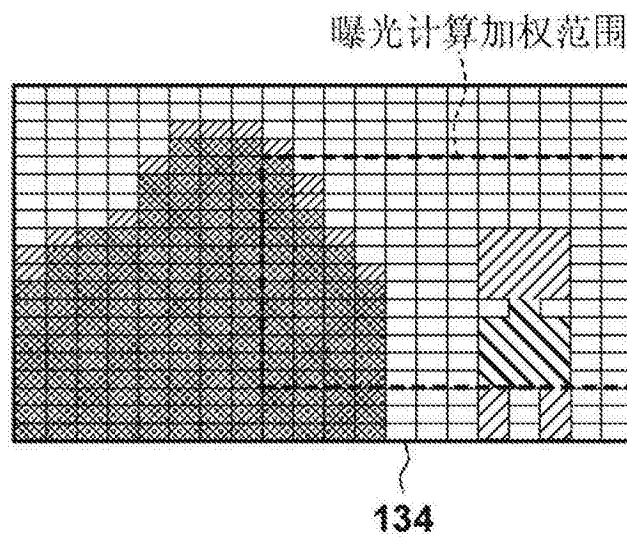


图 5B

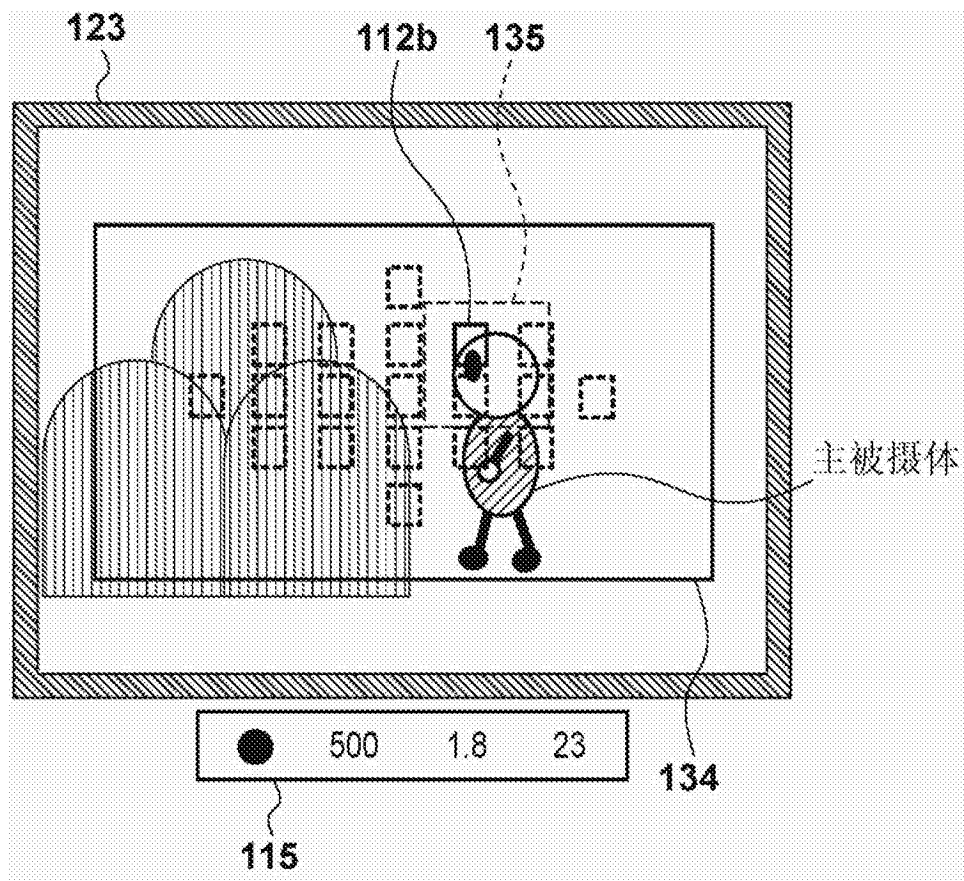


图 6A

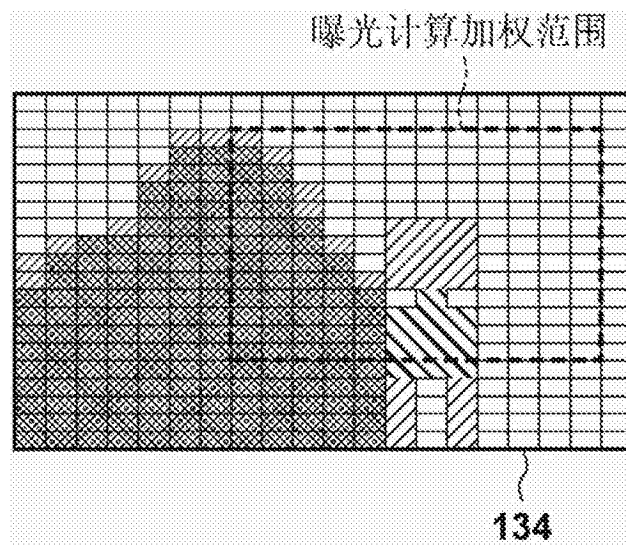


图 6B

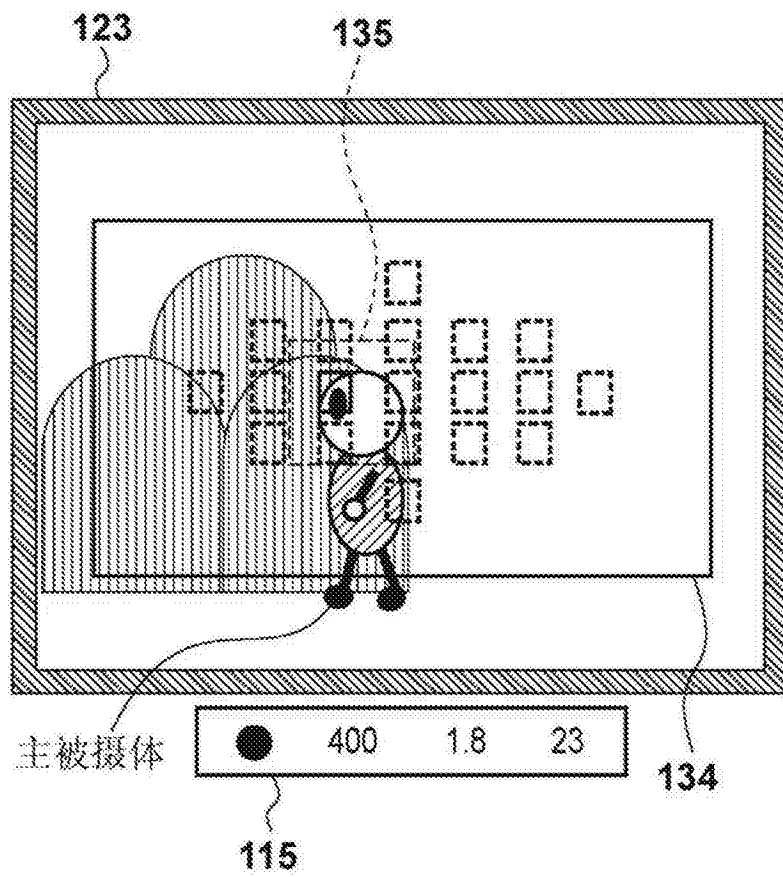


图 7A

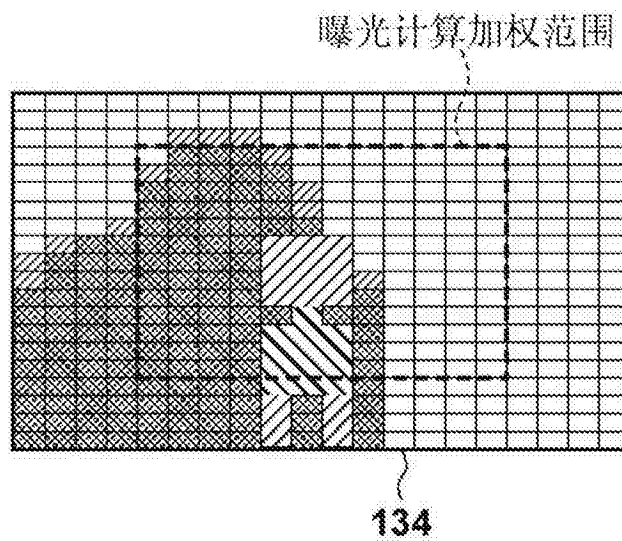


图 7B

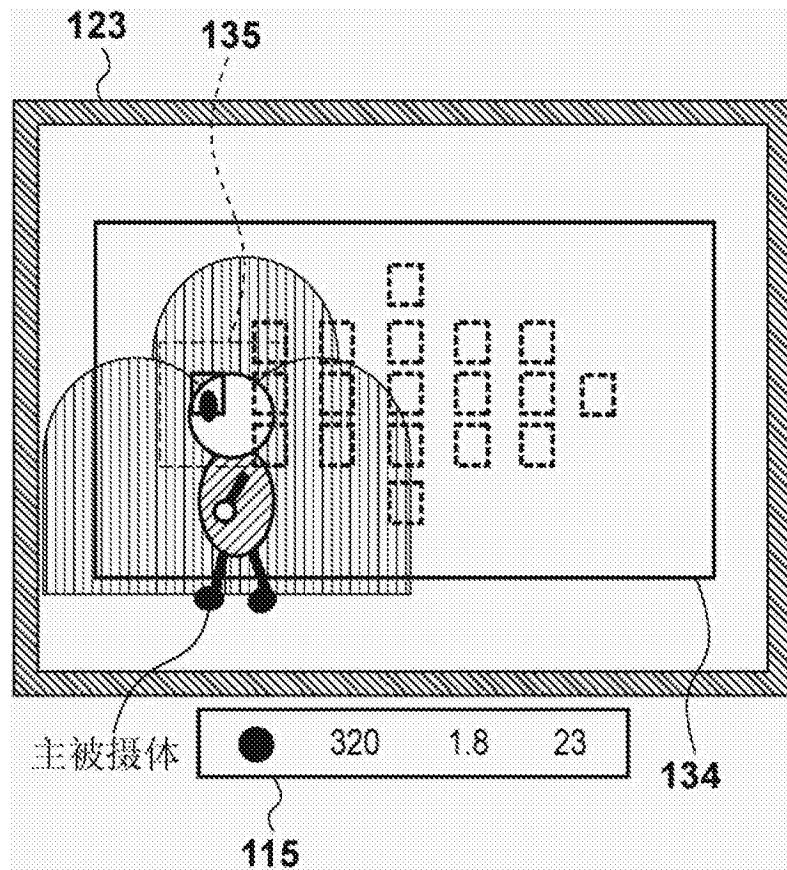


图 8A

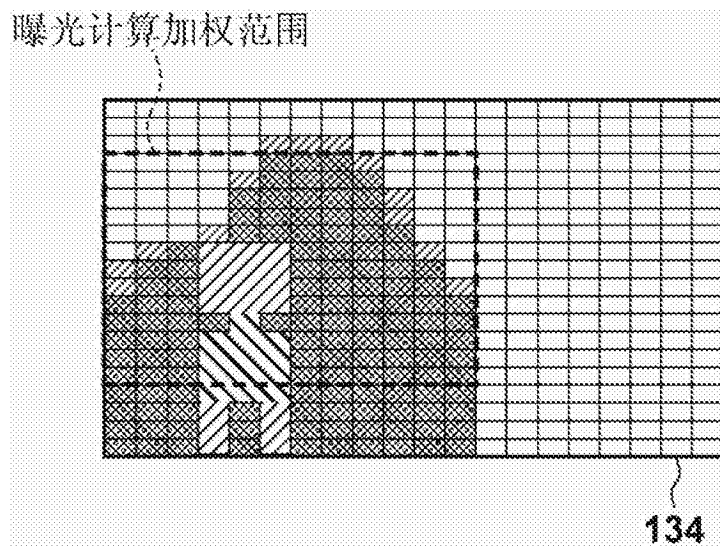


图 8B

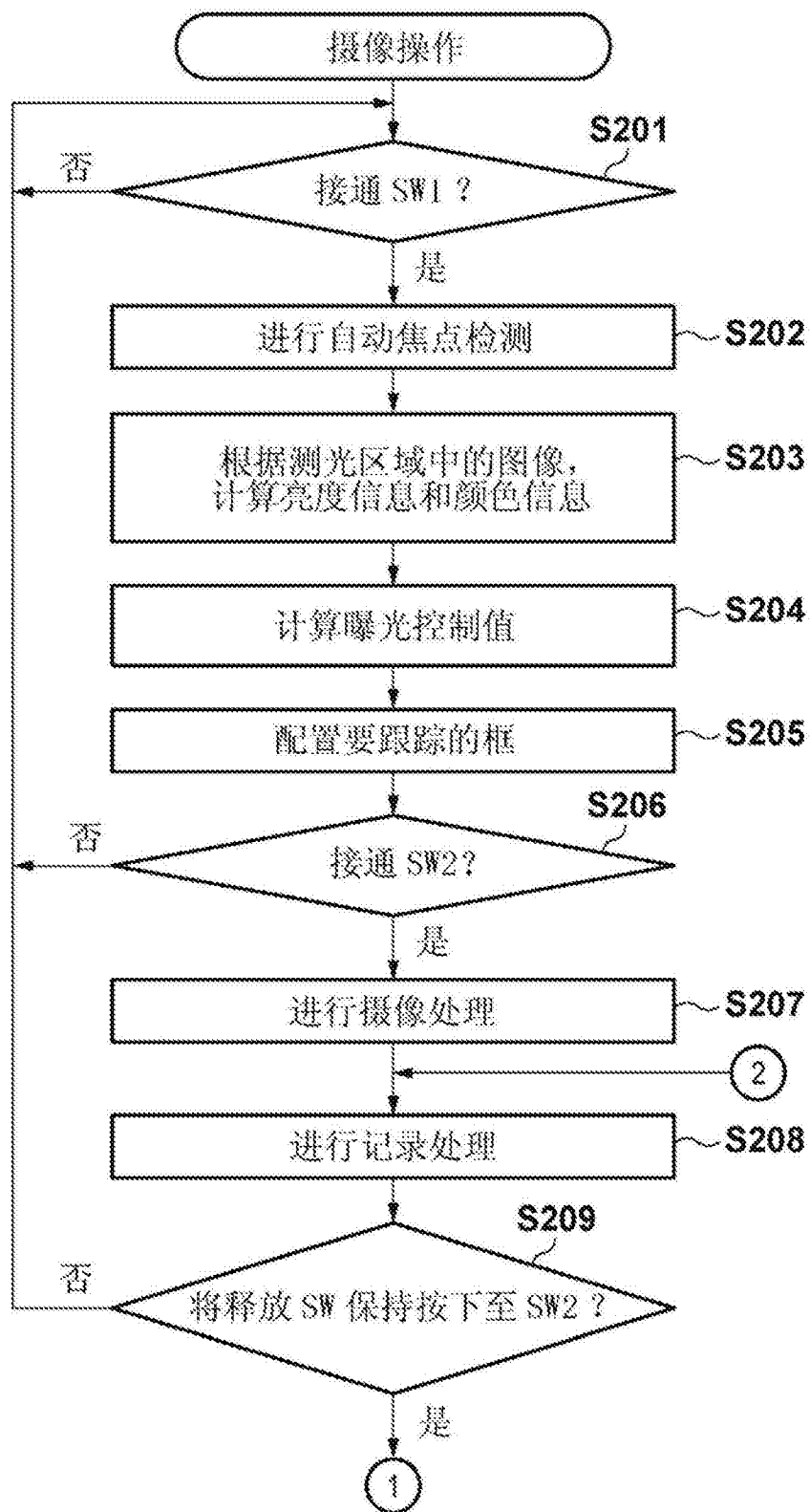


图 9

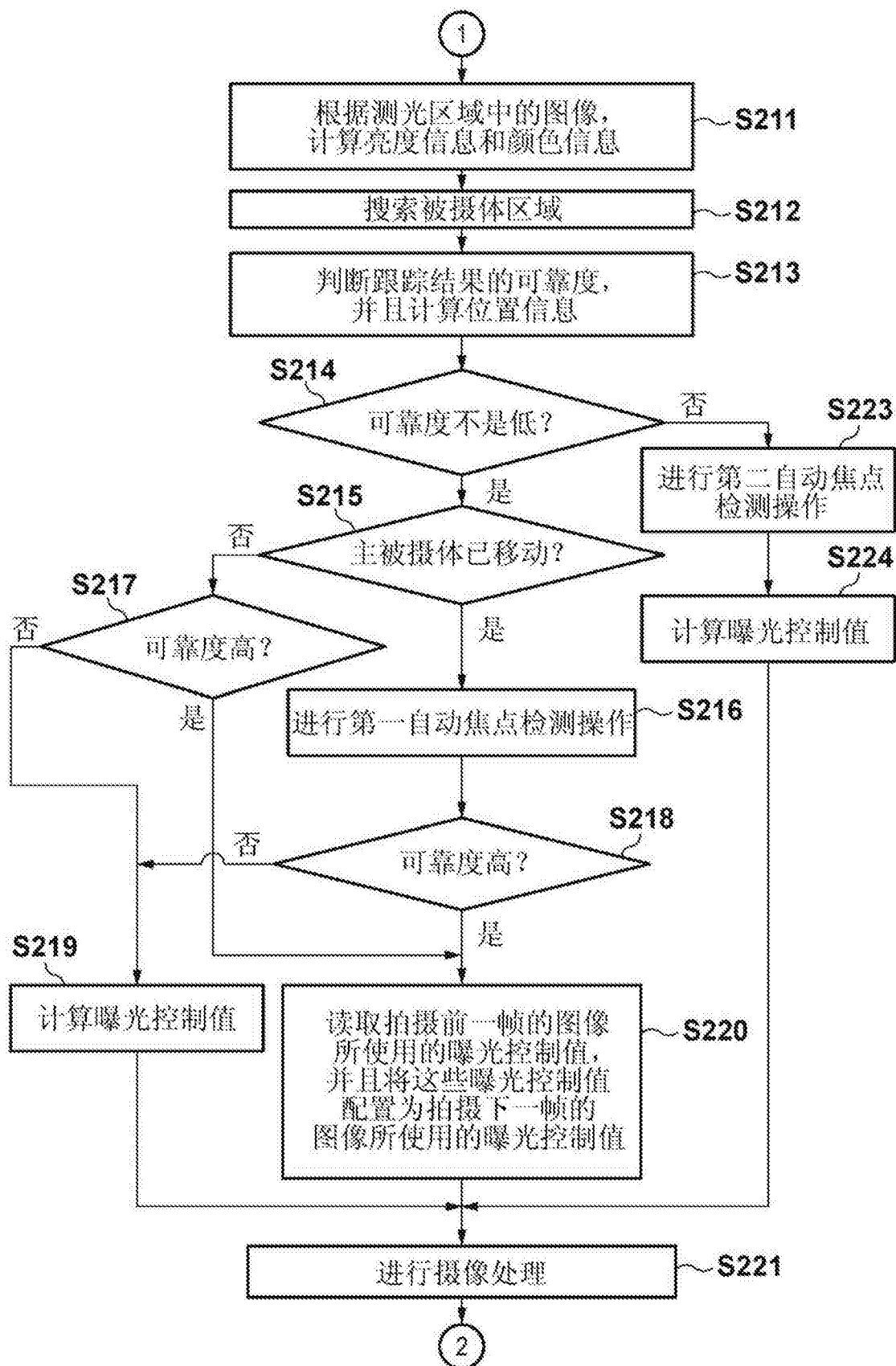


图 10

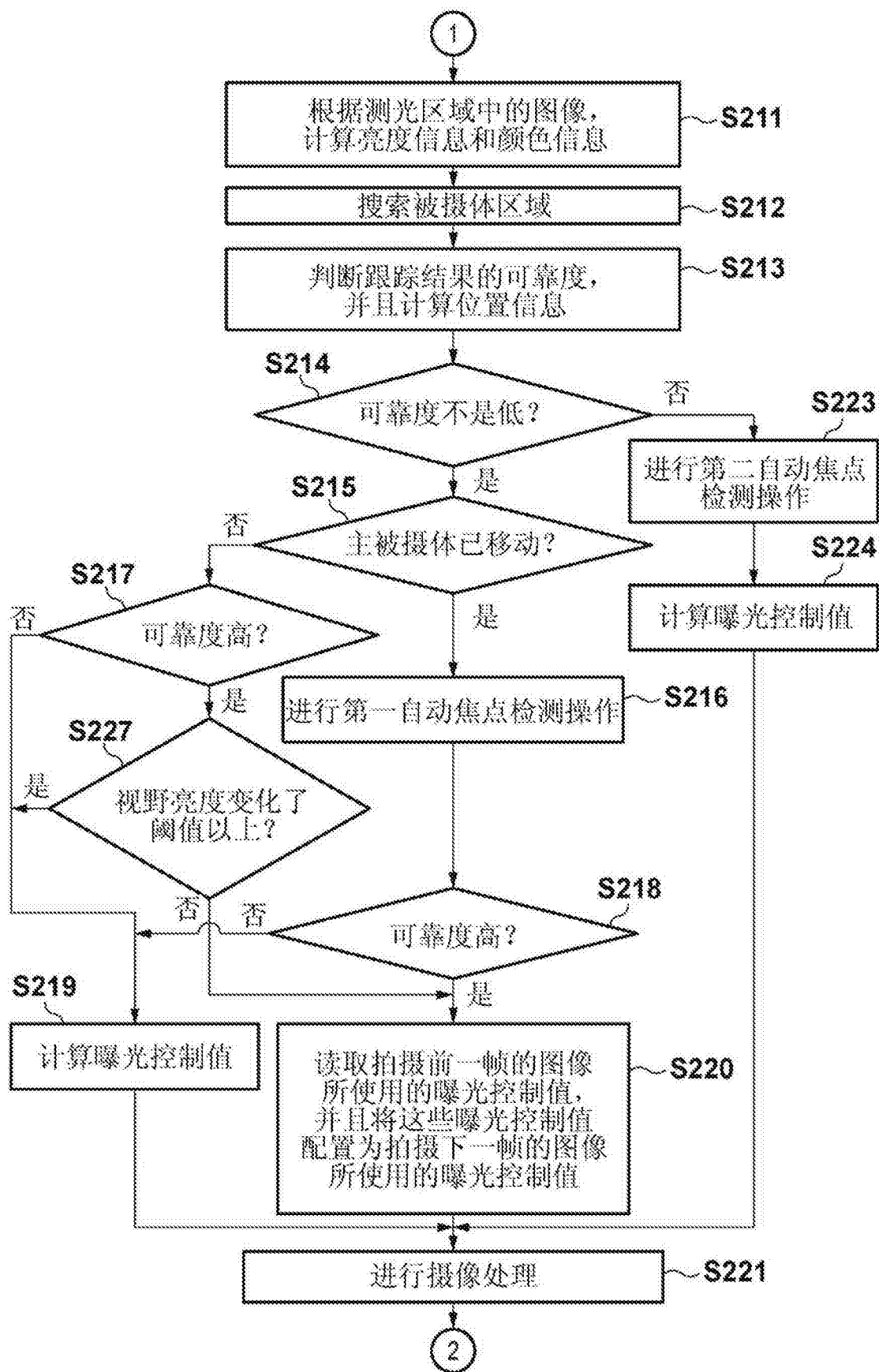


图 11

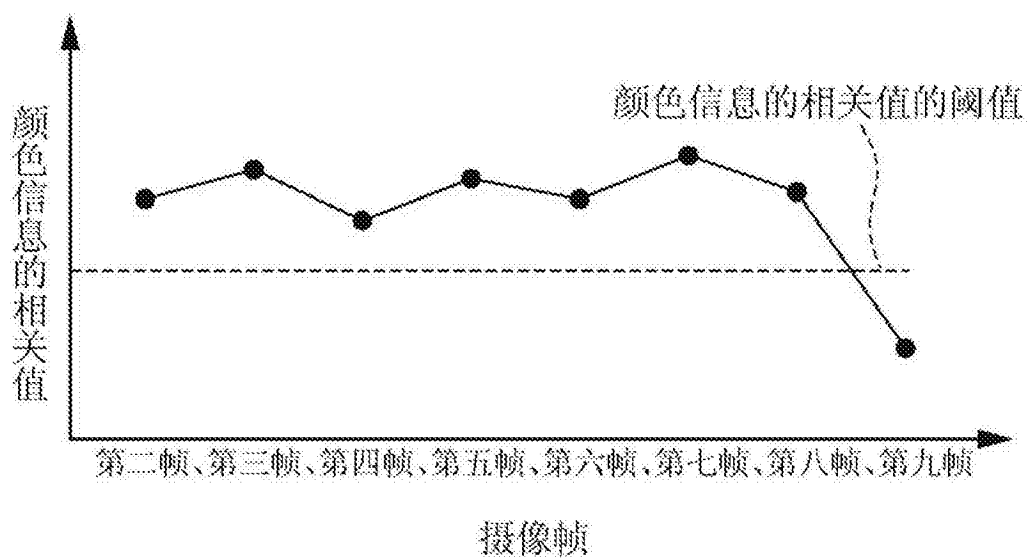


图 12A

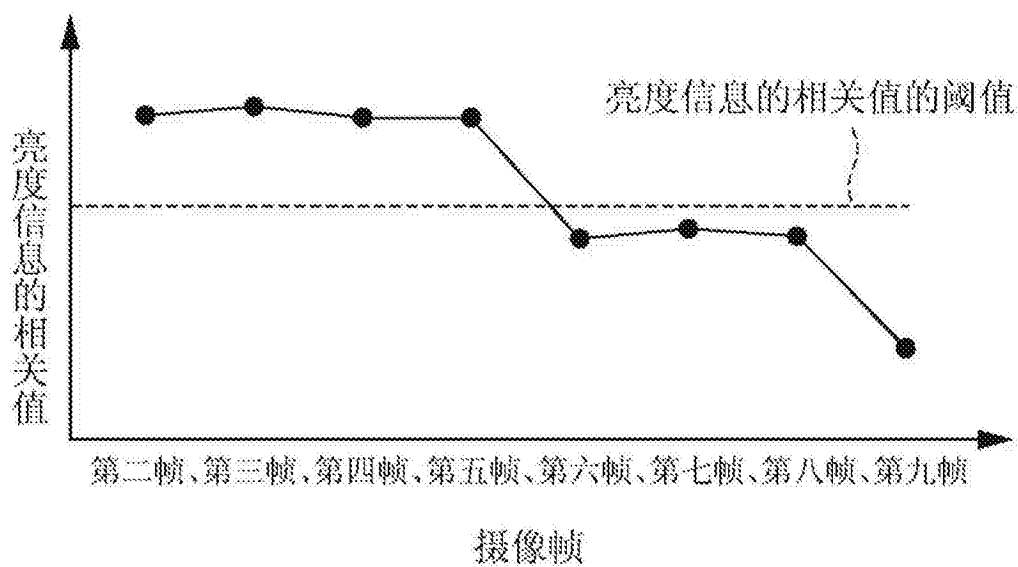


图 12B