



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102196187 B

(45) 授权公告日 2015.08.26

(21) 申请号 201110053249.5

CN 101568878 A, 2009.10.28,

(22) 申请日 2011.03.03

审查员 李晶

(30) 优先权数据

2010-053140 2010.03.10 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 胜又诗织

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 崔成哲

(51) Int. Cl.

H04N 5/235(2006.01)

H04N 5/232(2006.01)

(56) 对比文件

US 2009/0128683 A1, 2009.05.21,

US 6630960 B2, 2003.10.07,

CN 101018297 A, 2007.08.15,

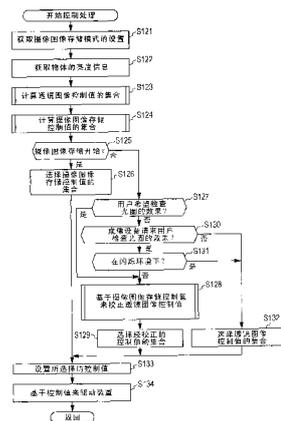
权利要求书3页 说明书23页 附图10页

(54) 发明名称

成像设备和控制成像设备的方法

(57) 摘要

本申请涉及成像设备和控制成像设备的方法。一种成像设备包括：成像部分，其拍摄物体的图像；检测部分，其检测作为物体的动态图像的透镜图像的闪烁，其中透镜图像是通过成像部分的图像拍摄而获得的；以及控制部分，在检测部分检测到闪烁时，控制部分基于透镜图像控制值来控制光圈、快门速度、增益，以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生，其中透镜图像控制值作为对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。



1. 一种成像设备,包括:

成像部分,其拍摄物体的图像;

检测部分,其检测作为所述物体的动态图像的透镜图像的闪烁,其中所述透镜图像是通过所述成像部分的图像拍摄而获得的;

控制部分,在所述检测部分检测到闪烁时,所述控制部分基于透镜图像控制值来控制光圈、快门速度、增益,以优先在所述透镜图像中抑制闪烁的发生,其中所述透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值;和

判断部分,所述判断部分判断是否使得用户检查所述光圈的效果,

其中,在所述判断部分判断为使得所述用户检查所述光圈的效果时,无论由所述检测部分获得的闪烁的检测结果如何,所述控制部分都基于所述透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

2. 根据权利要求 1 所述的成像设备,还包括校正部分,在所述检测部分没有检测到闪烁时,无论在所述透镜图像中是否发生闪烁,所述校正部分都基于摄像图像存储控制值来对所述透镜图像控制值进行校正,所述摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,所述摄像图像存储用于通过允许所述成像部分拍摄所述物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像,

其中,所述控制部分基于由所述校正部分校正的所述透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

3. 根据权利要求 2 所述的成像设备,还包括:

透镜图像控制值计算部分,其计算所述透镜图像控制值;以及

摄像图像存储控制值计算部分,其计算所述摄像图像存储控制值,

其中,在所述检测部分检测到闪烁时,

所述控制部分基于由所述透镜图像控制值计算部分计算出的所述透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益,并且

其中,在所述检测部分没有检测到闪烁时,

所述校正部分基于由所述摄像图像存储控制值计算部分计算出的所述摄像图像存储控制值来校正所述透镜图像控制值,并且

所述控制部分基于由所述校正部分校正的所述透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

4. 根据权利要求 2 所述的成像设备,还包括判断部分,所述判断部分判断用户是否希望检查所述光圈的效果,

其中,在所述判断部分判断为用户希望检查所述光圈的效果时,

所述校正部分基于由所述摄像图像存储控制值计算部分计算的所述摄像图像存储控制值,来对所述透镜图像控制值进行校正,并且

所述控制部分基于由所述校正部分校正的所述透镜图像控制值,来对光圈、快门速度和增益进行控制。

5. 根据权利要求 1 所述的成像设备,其中,在所述检测部分没有检测到闪烁时,无论在所述透镜图像中是否发生闪烁,所述控制部分都基于摄像图像存储控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,所述摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速

度和增益进行控制的控制值,所述摄像图像存储用于通过允许所述成像部分拍摄所述物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像。

6. 根据权利要求 5 所述的成像设备,还包括:

透镜图像控制值计算部分,其计算所述透镜图像控制值;以及

摄像图像存储控制值计算部分,其计算所述摄像图像存储控制值,

其中,在所述检测部分检测到闪烁时,所述控制部分基于由所述透镜图像控制值计算部分计算出的所述透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益,并且

其中,在所述检测部分没有检测到闪烁时,所述控制部分基于由所述摄像图像存储控制值计算部分计算出的所述摄像图像存储控制值来控制光圈、快门速度和增益。

7. 根据权利要求 5 所述的成像设备,还包括判断部分,所述判断部分判断用户是否希望检查所述光圈的效果,

其中,在所述判断部分判断为用户希望检查所述光圈的效果时,所述控制部分基于所述摄像图像存储控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制。

8. 根据权利要求 1 所述的成像设备,其中,所述判断部分基于用户的操作或被选择为摄像图像存储模式的模式,来判断用户是否希望检查所述光圈的效果,其中摄像图像存储模式用于通过允许所述成像部分拍摄所述物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像。

9. 一种控制成像设备的方法,包括以下步骤:

检测透镜图像的闪烁,其中所述透镜图像作为通过图像拍摄而获得的物体的动态图像;

在检测到闪烁时,基于透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益,以优先在所述透镜图像中抑制闪烁的发生,所述透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值;以及

判断是否使得用户检查所述光圈的效果,其中,当判断为使得用户检查所述光圈的效果时,无论是否检测到闪烁,都基于所述透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

10. 一种成像设备,包括:

成像部分,其拍摄物体的图像;

判断部分,其判断是否使得用户检查光圈的效果;以及

控制部分,在所述判断部分判断为使得用户检查所述光圈的效果时,所述控制部分基于透镜图像控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,所述透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,所述透镜图像作为通过所述成像部分的图像拍摄而获得的物体的动态图像。

11. 根据权利要求 10 所述的成像设备,还包括校正部分,在所述判断部分判断为不使得用户检查所述光圈的效果时,无论在所述透镜图像中是否发生闪烁,所述校正部分都基于摄像图像存储控制值来对所述透镜图像控制值进行校正,所述摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,

其中,所述控制部分基于由所述校正部分校正的所述透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

12. 根据权利要求 10 所述的成像设备,其中,在所述判断部分判断为不使得用户检查所述光圈的效果时,无论在所述透镜图像中是否发生闪烁,所述控制部分都基于摄像图像

存储控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,所述摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。

13. 一种控制成像设备的方法,包括以下步骤:

判断是否使得用户检查光圈的效果;

在判断为使得用户检查所述光圈的效果时,基于透镜图像控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,所述透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,所述透镜图像作为通过图像拍摄而获得的物体的动态图像。

## 成像设备和控制成像设备的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及成像设备和控制成像设备的方法。具体地,本发明涉及能够在摄像图像存储时获得更接近图像的透镜图像 (through-the-lens image) 的成像设备和控制成像设备的方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,伴随着数字照相机的发展,已经广泛地使用了这样一种方法:在进行摄像图像存储之前,将所取得的图像(透镜图像,其为通过成像元件取得的图像)显示在设置于数码照相机上的监视器上,其中摄像图像存储用于将通过在成像元件中对物体的图像进行拍摄而获得的图像存储在存储单元中。

[0003] 通常,通过数字照相机,在用户按压快门按钮时,在与指令相对应的预定时机(摄像图像存储时机)处,将从成像元件取得的图像在存储器等中存储为摄像图像。透镜图像显示是这样的一种功能:在摄像图像存储的时机之前,将从成像元件获得的图像作为透镜图像显示在监视器上。用户在检查透镜图像的同时确定构图、时机、设置等,并且执行摄像图像存储(例如,按下快门按钮)。

[0004] 即,这种透镜图像是用于允许用户在执行摄像图像存储之前对摄像图像的完成状态进行检查的图像。因此,在透镜图像中,优选地尽可能精确地再现摄像图像的完成状态。

[0005] 例如,为了再现通过光圈光阑的景深等,有必要通过使用与摄像图像存储时相同的光圈来显示透镜图像。在这种情况下,有必要将光圈调整到在光圈固定的状态下合适的曝光。因此,也有必要改变用于其他曝光控制的参数,诸如曝光时间和 ISO(国际标准化组织)灵敏度(增益)。

[0006] 然而,在使用一些光源的特定情况下,存在关于在透镜图像中发生闪烁现象(这被称作为闪烁)的担心。例如,当在以预定频率闪烁的光源(诸如荧光灯)下拍摄物体的图像时,按照其帧速率或曝光时间,在透镜图像中的物体的亮度临时地变化。因此,存在关于由变化所引起的闪烁现象的担心。

[0007] 发生了闪烁的透镜图像的完成状态变得与摄像图像不同。因此,在发生了闪烁的透镜图像中,用户难以判断拍摄图像的完成状态。

[0008] 由于这个原因,为了抑制这种闪烁的发生,已经提出了考虑到光源的频率来调整照相机的帧速率的方法(例如,参照日本未审查专利申请公报 No. 11-155107 和 07-298130)。

[0009] 举例来说,存在将照相机的快门速度(曝光时间)设置到离散值以使得快门速度等于光源频率的整数倍的方法。在这种情况下,用于控制曝光的参数的可允许范围是受到限制的。因此,存在这样的担心:能够进行自动曝光控制的亮度区域的范围可能是受到限制的。

[0010] 此外,例如如上所述,在用户控制设备以调整景深时,可以控制的参数的数目减少。因此,存在这样的担心:能够进行自动曝光控制的亮度区域的范围可能是受到限制的。

[0011] 由于这个原因,已经提出了在摄像图像存储之前执行曝光控制以使其不引起闪烁,并且无论在摄像图像存储时是否发生闪烁都执行曝光控制的方法(例如,参照日本未审查专利申请公报 No. 2006-74530)。

## 发明内容

[0012] 然而,在日本未审查专利申请公报 No. 2006-74530 中公开的方法的情况下,控制透镜图像的曝光的方法与控制摄像图像的曝光的方法不同。因此,存在摄像图像的完成状态不能在透镜图像中再现的担心。即,存在用户可能难以通过透镜图像检查摄像图像的完成状态的担心。

[0013] 本发明已经考虑了上述情况并且解决了在拍摄图像时获得更接近图像的透镜图像的问题。

[0014] 根据本发明的实施例,提供了一种成像设备,包括:成像部分,其拍摄物体的图像;检测部分,其检测作为物体的动态图像的透镜图像的闪烁,其中透镜图像是通过成像部分的图像拍摄而获得的;以及控制部分,在检测部分检测到闪烁时,控制部分基于透镜图像控制值来控制光圈、快门速度、增益,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,其中透镜图像控制值作为对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。

[0015] 该成像设备优选地还可以包括判断部分,该判断部分基于用户的操作或者摄像图像存储的模式来判断是否使得用户检查光圈的效果,其中摄像图像存储用于通过允许成像单元拍摄物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像。优选地,在判断部分判断为使得用户检查光圈的效果时,无论由检测部分获得的检测结果如何,控制部分基于透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

[0016] 该成像设备还优选地可以包括校正部分,在检测部分没有检测到闪烁时,无论在透镜图像中是否发生闪烁,该校正部分基于摄像图像存储控制值来对透镜图像控制值进行校正,摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,摄像图像存储用于通过允许成像部分拍摄物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像。控制部分基于由校正部分校正的透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益也是优选的。

[0017] 该成像设备还优选地可以包括:透镜图像控制值计算部分,其计算透镜图像控制值;以及摄像图像存储控制值计算部分,其计算摄像图像存储控制值。优选地,在检测部分检测到闪烁时,控制部分基于由透镜图像控制值计算部分计算出的透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。优选地,在检测部分没有检测到闪烁时,控制部分基于由摄像图像存储控制值计算部分计算出的摄像图像存储控制值来校正透镜图像控制值,并且控制部分基于由校正部分校正的透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

[0018] 该成像设备还优选地可以包括判断部分,该判断部分基于用户操作或摄像图像存储的模式来判断用户是否希望检查光圈的效果。优选地,在判断部分判断为用户希望检查光圈的效果时,校正部分基于由摄像图像存储控制值计算部分计算的摄像图像存储控制值,来对透镜图像控制值进行校正,并且控制部分基于由校正部分校正的透镜图像控制值,来对光圈、快门速度和增益进行控制。

[0019] 优选地,在检测部分没有检测到闪烁时,无论在透镜图像中是否发生闪烁,控制部

分基于摄像图像存储控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速度和增益进行控制的控制值的,摄像图像存储用于通过允许成像设备拍摄物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像。

[0020] 该成像设备还优选地可以包括:透镜图像控制值计算部分,其计算透镜图像控制值;以及摄像图像存储控制值计算部分,其计算摄像图像存储控制值。优选地,在检测部分检测到闪烁时,控制部分基于由透镜图像控制值计算部分计算出的透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。优选地,在检测部分没有检测到闪烁时,控制部分基于由摄像图像存储控制值计算部分计算出的摄像图像存储控制值来控制光圈、快门速度和增益。

[0021] 该成像设备还优选地可以包括判断部分,该判断部分基于用户操作或摄像图像存储的模式来判断用户是否希望检查光圈的效果。优选地,在判断部分判断为用户希望检查光圈的效果时,控制部分基于摄像图像存储控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制。

[0022] 根据本发明的实施例,提供了一种控制成像设备的方法,包括以下步骤:通过成像设备的检测部分来检测透镜图像的闪烁,其中透镜图像作为通过图像拍摄而获得的物体的动态图像;以及通过成像设备的控制部分,在检测到闪烁时,基于透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,透镜图像控制值作为对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。

[0023] 根据本发明的实施例,提供了一种用于使得计算机执行以下部分的功能的程序:检测部分,该检测部分检测透镜图像的闪烁,其中透镜图像作为通过图像拍摄而获得的物体的动态图像;以及控制部分,在检测到闪烁时,该控制部分基于透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,透镜图像控制值作为对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。

[0024] 根据本发明的实施例,提供了一种成像设备,包括:成像部分,其拍摄物体的图像;判断部分,其基于用户的操作或者摄像图像存储的模式来判断是否使得用户检查光圈的效果,其中摄像图像存储用于通过允许成像单元拍摄物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像;以及控制部分,在判断部分判断为使得用户检查光圈的效果时,控制部分基于透镜图像控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,透镜图像控制值作为对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,透镜图像作为通过成像部分的图像拍摄而获得的物体的动态图像。

[0025] 该成像设备还优选地可以包括校正部分,在判断部分判断为不使得用户检查光圈的效果时,无论在透镜图像中是否发生闪烁,校正部分基于摄像图像存储控制值来对透镜图像控制值进行校正,摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。优选地,控制部分可以基于由校正部分校正的透镜图像控制值来控制光圈、快门速度和增益。

[0026] 优选地,在判断部分判断为不使得用户检查光圈的效果时,无论在透镜图像中是否发生闪烁,控制部分基于摄像图像存储控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,摄像图像存储控制值作为对用于摄像图像存储的光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。

[0027] 根据本发明的实施例的,提供了一种控制成像设备的方法,包括以下步骤:通过成像设备的判断部分,基于用户的操作或者摄像图像存储的模式来判断是否使得用户检查光圈的效果,其中摄像图像存储用于通过拍摄物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像;

以及通过成像设备的控制部分,在判断为使得用户检查光圈的效果时,基于透镜图像控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,透镜图像作为通过成像部分的图像拍摄而获得的物体的动态图像。

[0028] 根据本发明的实施例,提供了一种用于使得计算机执行以下部分的功能的程序:判断部分,该判断部分基于用户的操作或者摄像图像存储的模式来判断是否使得用户检查光圈的效果,其中摄像图像存储用于通过拍摄物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像;以及控制部分,在判断为使得用户检查光圈的效果时,该控制部分基于透镜图像控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,透镜图像作为通过成像部分的图像拍摄而获得的物体的动态图像。

[0029] 在本发明的实施例中,在透镜图像中检测闪烁,该透镜图像作为通过图像拍摄而获得的物体的动态图像。在检测到闪烁时,基于透镜图像控制值来控制光圈和增益,使得在透镜图像中优先抑制闪烁的发生,其中透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值。

[0030] 在本发明的实施例中,基于用户的操作或者摄像图像存储的模式来判断是否使得用户检查光圈的效果,其中摄像图像存储用于通过拍摄物体的图像来获得作为静态图像的摄像图像。在判断为使得用户检查光圈的效果时,基于透镜图像控制值来对光圈、快门速度和增益进行控制,以优先在透镜图像中抑制闪烁的发生,透镜图像控制值作为用于对光圈、快门速度和增益进行控制的控制值,透镜图像作为通过图像拍摄而获得的物体的动态图像。

[0031] 根据本发明的实施例,可以在存储摄像图像之前显示透镜图像。具体地,可以获得与存储摄像图像时的图像更接近的透镜图像。

## 附图说明

- [0032] 图 1 的框图示出了根据本发明的实施例的成像设备的主要构造示例;
- [0033] 图 2 的功能框图示出了图 1 的控制 CPU 的主要构造示例;
- [0034] 图 3 的功能框图示出了图 2 的透镜图像控制值计算部分的主要构造示例;
- [0035] 图 4 的流程图示出了成像操作的流程图;
- [0036] 图 5 的流程图示出了控制操作的流程的示例;
- [0037] 图 6 的流程图示出了计算透镜图像控制值的集合的操作流程的示例;
- [0038] 图 7 的流程图示出了计算摄像图像存储控制值的集合的操作流程的示例;
- [0039] 图 8 的流程图示出了校正控制值的操作流程的示例;
- [0040] 图 9 的功能框图示出了图 1 的控制 CPU 的另一个构造示例;以及
- [0041] 图 10 的流程图示出了控制操作的流程图的另一个示例。

## 具体实施方式

[0042] 下文中,将要描述用于实施本发明的模式(下文中被称作实施例)。将要按照以下顺序给出说明。

[0043] 1. 第一实施例（成像设备）

[0044] 2. 第二实施例（成像设备）

[0045] 1. 第一实施例

[0046] 成像设备的构造

[0047] 图 1 示出了根据本发明的实施例的成像设备的构造。

[0048] 如图 1 所示, 成像设备 100 包括透镜单元 101、快门单元 102 和成像元件 103。透镜单元 101 具有光学透镜和光圈, 并且被构造为调整焦点位置和光量。快门单元 102 具有光学（机械）快门, 并且被构造为控制曝光时间。成像元件 103 例如具有光电元件, 诸如 CCD（电荷耦合器件）或 CMOS（互补金属氧化物半导体）传感器。成像元件 103 通过使用光电元件从物体接收通过透镜单元 101 和快门单元 102 入射的光, 并且对光进行光电转换, 由此将模拟图像信号向数字信号（图像数据）中处理和转换为与所接收到的光的量相对应的电信号。此外, 成像元件 103 具有用于通过控制获取电荷的时间来控制光接收时间的电子快门功能, 其中电荷以光学方式受到转换和积累。

[0049] 此外, 成像设备 100 具有控制单元 111 到 113。控制单元 111 控制透镜单元 101, 控制单元 112 控制快门单元 102, 并且控制单元 113 控制成像元件 103。

[0050] 成像设备 100 具有连接各个处理单元的总线 120。总线 120 不仅连接到成像元件 103 和控制单元 111 到 113, 并且也连接到控制 CPU（中央处理单元）121、ROM（只读存储器）122 和 RAM（随机访问存储器）123。

[0051] 控制 CPU 121 例如读出存储在 ROM 122、存储单元 127 等中的程序和数据, 在 RAM 123 等中装载和执行它们并且控制构成成像设备 100 的各个单元, 由此执行成像设备 100 的各种功能。

[0052] 举例来说, 控制 CPU 121 通过总线 120 对控制单元 111 到 113 进行控制, 并且对透镜单元 101 到成像元件 103 进行驱动, 由此在例如调整光圈、快门速度（曝光时间）和 ISO 灵敏度（增益）的同时拍摄物体的图像。此外, 快门速度是用于允许成像元件 103 接收光的曝光时间, 并且由电荷获取的间隔（电子快门）和光学快门的打开 / 关闭操作所决定。即, 快门速度可以通过光学快门来控制, 并且可以通过电子快门来控制。因此, 可以通过使用光学快门或电子快门中的任何一者来控制快门速度, 或者可以通过使用光学快门和电子快门中的两者来控制快门速度。

[0053] 在用户完全按下快门按钮或者从自拍定时器或遥控器发出指令时, 成像设备 100 在与完全按下操作或指令相对应的预定时机拍摄物体的图像, 并且获取并存储物体的静态图像。基于如上所述用户的操作或指令执行的物体的静态图像的获取和存储被称作摄像图像存储。此外, 通过摄像图像存储而获得的物体的图像（静态图像）被称作摄像图像, 并且摄像图像存储的时机被称作摄像图像存储时机。

[0054] 当在用于执行拍摄图像存储的模式下进行操作时, 成像设备 100 即使在摄像图像存储时机之外的时间也拍摄物体的图像。即, 即使在没有由使用者在快门按钮上执行的全部按下操作或者从自拍定时器或遥控器发出的指令的情况下, 成像元件 103 也获取（获得）物体的图像（动态图像）。通过刚刚描述的摄像图像存储之外的其他所获得的物体图像被称作透镜图像。

[0055] 例如, 基于摄像图像存储模式或用户操作, 可以判断为用户想要检查光圈的效果,

或者可以存储摄像图像。在这种情况下,无论是否发生闪烁,控制 CPU 121 都对控制单元 111 到 113 进行控制,以获得“清晰”的图像。控制 CPU 121 将通过控制而获得的图像数据通过总线 120 提供给显示单元 126 或者存储单元 127。

[0056] 此外,举例来说,基于摄像图像存储模式或用户操作,图像设备 100 自身可能意图使得用户检查光圈的效果,并且可能在透镜图像中没有检测到闪烁。在这种情况下,无论是否发生闪烁,控制 CPU 121 都对控制单元 111 到 113 进行控制,以获得“清晰”的图像。

[0057] 此外,举例来说,基于操作模式或用户操作来判断,可以判断在透镜图像中检测到闪烁并且成像设备 100 自身意图使得用户检查光圈的效果。在这种情况下,无论是否发生闪烁,控制 CPU 121 都对控制单元 111 到 113 进行控制,以获得“清晰”的图像。控制 CPU 121 将通过控制而获得的图像数据提供给显示单元 126,由此显示图像(透镜图像)。

[0058] 总线 120 还连接到图像处理部分 124。在控制 CPU 121 中对在成像元件 103 中获得的图像数据进行控制,并且将其通过总线 120 提供给图像处理部分 124。通过控制 CPU 121 控制图像处理部分 124,以使其对图像数据执行图像处理,诸如滤波处理或闪烁检测。

[0059] 总线 120 还通过控制单元 131 连接到操作单元 125、通过控制单元 132 连接到显示单元 126 以及通过控制单元 133 连接到存储单元 127。

[0060] 操作单元 125 例如由可选的输入装置(诸如按钮或触摸板)形成并且从用户接收指令。控制单元 131 控制操作单元 125,使其可以通过总线 120 将在操作单元 125 中接收到的用户的指令提供给适当的处理单元,诸如控制 CPU 121。

[0061] 显示单元 126 例如由可选的显示部分构成,诸如,LCD(液晶显示装置)、PDP(等离子显示面板)、有机 EL 显示装置(有机电致发光显示装置)或者 CRT(阴极射线管)显示装置。控制单元 132 将通过总线 120 提供的摄像图像和 GUI(图形用户界面)的图像数据等提供给显示单元 126,由此显示图像。例如,显示单元 126 由控制单元 132 控制,以使其显示透镜图像。

[0062] 存储单元 127 例如由可选的记录介质形成,包括磁性记录介质(诸如软盘、磁带装置或硬盘)、磁光盘(诸如 MD(Mini Disc;Sony Corporation 注册商标)、光盘(诸如 CD(紧凑型盘)或 DVD(数字通用盘)、半导体存储器(诸如闪存、SRAM(静态随机存取存储器)或者 DRAM(动态随机存取存储器)等)。

[0063] 控制单元 133 将数据以及各种程序通过总线 120 提供给存储单元 127 或者将其存储在存储单元 127 中。此外,控制单元 133 例如响应于控制 CPU 121 等的指令来读出存储在存储单元 127 中的信息,并且将信息通过总线 120 提供给指定的供应目的地。例如,存储单元 127 由控制单元 133 控制以存储摄像图像的图像数据。

[0064] 此外,包括在存储单元 127 中的记录介质可以是可以从存储单元 127 移除的可移除存储介质,诸如 CD 或 DVD。在这种情况下,存储单元 127 包括可移除存储介质、其中安装有可移除介质的驱动器等。驱动器是能够从所安装的可移除存储介质读取信息或者将信息记录在其中的装置。

[0065] 总线 120 还连接到通信单元 128。通信单元 128 例如具有可选的协议接口,诸如 USB(通用串行总线)、IEEE(电气和电子工程师协会)1394 或者 Ethernet(注册商标),并且按照协议与成像设备 100 的外部装置通信,由此交换信息。例如,通信单元 128 将通过总线 120 提供的图像数据发送到与通信单元 128 相连接的成像设备 100 的外部装置,或者从

外部装置获取数据和程序,以通过总线 120 将它们存储在存储单元 127 中。

[0066] 此外,通信单元 128 和外部装置优选地应当处于能够彼此通信的状态。例如,它们可以通过一个或多个可选的网络(诸如 LAN 或互联网)彼此连接。

[0067] 此外,通信单元 128 和外部装置可以基于可选的无线协议(诸如 IEEE802.11X 或闪传(注册商标))执行无线通信。此外,可以通过使用有线和无线通信执行通信。

[0068] 此外,总线 120 连接到驱动器 151。驱动器 151 对可移除介质 152(诸如磁盘、光盘、磁光盘或者半导体存储器)进行驱动。驱动器 151 从所安装的可移除介质 152 读出程序和数,并且将它们通过总线 120 提供给适当的处理单元(诸如控制 CPU 121、RAM 123 或者存储单元 127)。

[0069] 此外,驱动器 151 可以形成为与成像设备 100 不同的装置。通过这种构造,在成像设备 100 读出存储在可移除介质 152 中的信息时,驱动器 151 可以被设置为适当地连接到成像设备 100。

[0070] 控制 CPU 的构造示例

[0071] 之后,将要描述控制 CPU 121 的构造。

[0072] 图 2 的图图示出了属于图 1 的控制 CPU 121 的功能块的主要构造示例。如图 2 所示,控制 CPU 121 具有图像拍摄设置部分 201、图像获取部分 202、图像处理部分 203、闪烁检测部分 204、图像拍摄控制部分 205。控制 CPU 121 例如执行装载到 RAM 123 中的程序或者在数据上执行处理,由此实施下文中描述的各种功能。

[0073] 图像拍摄设置部分 201 例如基于用户控制来执行涉及图像拍摄的摄像图像存储模式、光圈控制值、快门速度、ISO 灵敏度(增益)等的控制。图像获取部分 202 通过按照图像拍摄设置部分 201 的设置来控制控制单元 111 到 113,来获取所取得的图像(透镜图像或摄像图像)。

[0074] 图像处理部分 203 在图像数据上通过对图像处理部分 124 进行控制来执行指定的图像处理。闪烁检测部分 204 通过对图像处理部分 124 进行控制,来从透镜图像的图像数据检测闪烁的发生。检测闪烁的方法是可选的。

[0075] 图像拍摄控制部分 205 控制通过对各种参数(诸如涉及图像拍摄的光圈控制值、快门速度和 ISO 灵敏度(增益))进行设置而取得的图像,以进一步改善摄像图像的完成状态在透镜图像中的再现性。

[0076] 图像拍摄控制部分 205 具有模式设置获取部分 211、亮度信息获取部分 212、透镜图像控制值计算部分 213 和摄像图像存储控制值计算部分 214。此外,图像拍摄控制部分 205 也具有模式操作判断部分 215、闪烁判断部分 216、控制值校正部分 217、控制值选择部分 218、控制值设置部分 219 以及装置驱动部分 220。

[0077] 模式设置获取部分 211 例如获取由图像拍摄设置部分 201 设置的成像设备 100 的摄像图像存储模式的设置。摄像图像存储模式的设置例如保存在 RAM 123、存储单元 127 等中。亮度信息获取部分 212 基于所获得的图像来获取关于物体亮度的信息。

[0078] 透镜图像控制值计算部分 213 计算透镜图像的控制值的集合。控制值的集合是用于可选的参数(包括光圈控制值、快门速度和 ISO 灵敏度(增益))的控制值的集合。透镜图像控制值计算部分 213 基于优选地设置为在透镜图像中抑制闪烁的发生的控制值来计算透镜图像控制值的集合。

[0079] 摄像图像存储控制值计算部分 214 计算摄像图像存储控制值的集合。无论是否发生闪烁,摄像图像存储控制值计算部分 214 基于设置为优选地获得“清晰”图像的控制值,来计算摄像图像存储控制值。

[0080] 模式操作判断部分 215 根据各种设置和用户操作来执行是否有必要检查光圈的效果的判断。闪烁判断部分 216 判断在透镜图像中是否发生闪烁。

[0081] 控制值校正部分 217 对由透镜图像控制值计算部分 213 设置的透镜图像控制值的集合中的各个控制值进行校正。控制值选择部分 218 基于模式操作判断部分 215 或者闪烁判断部分 216 的判断结果来选择所使用的控制值的集合。

[0082] 控制值设置部分 219 对由控制值选择部分 218 选择的各个控制值进行设置,并且装置驱动部分 220 通过基于控制值集合来控制控制单元 111 到 113 等,来对各个装置进行驱动。

[0083] 透镜图像控制值计算部分的构造示例

[0084] 图 3 的功能框图示出了图 2 的透镜图像控制值计算部分 213 的主要构造示例。如图 3 所示,作为功能块,透镜图像控制值计算部分 213 具有曝光总量计算部分 251、曝光总量判断部分 252、光圈设置部分 253、快门速度设置部分 254 和 ISO 灵敏度设置部分 255。例如通过使得控制 CPU 121 执行装载在 RAM 123 上的程序并处理数据来实施这些功能块。

[0085] 曝光总量计算部分 251 基于物体的亮度计算需要用于对作为目标的曝光进行校正的控制值的总量。曝光总量判断部分 252 通过将预定阈值与通过曝光总量计算部分 251 计算的总量相比较来判断总量的大小。

[0086] 光圈设置部分 253 基于由曝光总量判断部分 252 所判断的总量的大小来设置光圈控制值。快门速度设置单元 254 基于由曝光总量判断部分 252 所判断的总量的大小来设置快门速度。ISO 灵敏度设置部分 255 基于由曝光总量判断部分 252 所判断的总量的大小来设置 ISO 灵敏度(增益)。

[0087] 此外,虽然控制值计算方法的具体过程不同,但是摄像图像存储控制值计算部分 214 与透镜图像控制值计算部分 213 类似地基于适当的总量来设置光圈控制值、快门速度和 ISO 灵敏度(增益)。因此,摄像图像存储控制值计算部分 214 具有与透镜图像控制值计算部分 213 相同的功能块。即,图 3 中示出的功能块的构造示例也可以应用到摄像图像存储控制值计算部分 214。因此,在下文中,将会参照图 3 给出摄像图像存储控制值计算部分 214 的描述。

[0088] 成像处理的流程

[0089] 之后,将描述由具有上述构造的成像设备 100 执行的各种处理。首先,参照图 4 的流程,将会描述成像处理的流程的示例。在将电力供应到成像设备 100 时,成像处理开始。

[0090] 在成像处理开始时,图像拍摄设置部分 201 在步骤 S101 中基于例如用户操作或初始设置等执行摄像图像存储模式等的设置。在步骤 S102 中,图像获取部分 202 按照在步骤 S101 中进行的设置来对控制单元 111 到 113 进行控制,以对透镜单元 101 到成像元件 103 进行驱动,由此获取图像(透镜图像)。

[0091] 图像获取部分 202 将所获取的图像数据供应到图像处理部分 124。图像处理部分 203 通过在步骤 S103 中控制图像处理部分 124 来在图像数据上执行图像处理。在步骤 S104 中,闪烁检测部分 204 通过控制图像处理部分 124 而在图像数据中的图像(透镜图像)中

对闪烁进行检测。

[0092] 在步骤 S105 中, 图像拍摄控制部分 205 在以获得与摄像图像存储时的图像更接近的透镜图像的方式对各种参数(包括光圈控制值、快门速度和 ISO 灵敏度(增益))进行控制的同时获得透镜图像并且控制摄像图像存储。将要在下文中描述控制处理的具体说明。

[0093] 在步骤 S106 中, 控制 CPU 121 判断是否终止成像处理。在判断为不终止成像处理时, 控制 CPU 121 返回到步骤 S101 的处理, 并且重复其之后的处理。此外, 在步骤 S106 中, 举例来说, 可以切断向成像设备 100 供应的电力, 或者可以将操作模式改变为用于观察已经存储的摄像图像的观看模式。由于这些原因, 在判断为终止成像处理时, 控制 CPU 121 终止成像处理。

[0094] 控制处理的流程

[0095] 之后, 将要参照图 5 的流程图给出在图 4 的步骤 S105 中执行的控制处理的流程图的示例的描述。

[0096] 在控制处理开始时, 模式设置获取部分 211 在步骤 S121 中获取由用户设置的各种设置模式, 包括摄像图像存储模式。之后, 亮度信息获取部分 212 在步骤 S122 中获取亮度信息, 该信息是关于物体亮度的信息。

[0097] 在步骤 S123 中, 透镜图像控制值计算部分 213 基于物体的亮度信息计算曝光校正所需的亮度, 并且判断与所计算的亮度相对应的、各个控制装置的控制量(控制值的集合)。将会在下文中详细地描述计算透镜图像控制值的集合的方法。

[0098] 在步骤 S124 中, 摄像图像存储控制值计算部分 214 基于物体的亮度信息来计算摄像图像存储控制值的集合。将要在下文中更详细地描述计算摄像图像存储控制值的集合的方法。

[0099] 在透镜图像控制值和摄像图像存储控制值的集合都计算出来时, 通过成像设备 100 的模式等来执行设置其中任何一者处理。在步骤 S124 的处理结束时, 图像拍摄控制部分 205 进行到步骤 S125 的处理。

[0100] 在步骤 S125 中, 模式操作判断部分 215 判断摄像图像存储是否开始。例如, 因为从自拍定时器或遥控器发送的控制信号, 用户可以完全按下快门按钮或者可以发生摄像图像存储的事件。由于这个原因, 在判断为开始摄像图像存储时, 模式操作判断部分 215 将处理进行到步骤 S126。

[0101] 在这种情况下, 执行摄像图像存储, 并且因此控制值选择部分 218 在步骤 S126 中选择摄像图像存储控制值的集合。在步骤 S126 的处理结束时, 控制值选择部分 218 将处理进行到步骤 S133。

[0102] 此外, 在步骤 S125 中, 在判断为还未开始摄像图像存储时(在摄像图像存储之前的状态), 模式操作判断部分 215 将处理进行到步骤 S127。在步骤 S127 中, 模式操作判断部分 215 基于摄像图像存储模式或用户操作等判断用户是否希望检查透镜图像中的光圈的效果。

[0103] 成像设备 100 的摄像图像存储模式的示例包括手动模式、光圈优先模式、程序偏移模式。在手动模式中, 用户能够决定全部各种设置值。在光圈优先模式中, 用户能够设置光圈。可以由用户选择每个摄像图像存储模式。可以通过成像设备 100 基于由用户设置的光圈值决定其他控制值。在程序偏移模式中, 用户能够选择快门速度与光圈之间的组合。

[0104] 如上所述,关于其中用户设置光圈的模式,通常,期望用户希望在透镜图像中对由用户自己设置的光圈的效果进行检查。这里,很显然上述模式仅为示例,并且在除了上述模式之外的模式中,用户希望检查光圈的效果。

[0105] 此外,例如在某些模式中,虽然成像设备 100 决定光圈,用户手动地设置光圈,并且之后手动的设定具有优先权。在这种模式的情况下,在接收到用于光圈设置的用户操作时,可以假设用户希望在透镜图像中检查光圈的效果。

[0106] 此外,举例来说,成像设备 100 可以具有与所谓单透镜反射照相机的取景器类似的功能:能够检查除了显示在显示单元 126 上的透镜图像之外的摄像图像的构图。在这种情况下,可以不显示透镜图像。在这样的情况下,可以理解显示透镜图像是表明意图检查光圈的效果。即,在接收到按下“预览按钮”来显示透镜图像的用户操作时,可以假设用户希望检查透镜图像中的光圈效果。

[0107] 如上所述,指定操作可以被作为用户意图检查光圈的效果来进行处理。很明显,除了上述操作之外的操作可以被作为用户意图检查光圈的效果来进行处理。

[0108] 在步骤 S127 中,可以基于摄像图像存储模式或以用户希望检查透镜图像中的光圈的效果的方式进行的用户操作来进行判断。在这种情况下,模式操作判断部分 215 将处理进行到步骤 S128。

[0109] 在这种情况下,基于与摄像图像存储时的控制值尽可能地相似的控制值来获得透镜图像。因此,在步骤 S128 中,控制值校正部分 217 基于用于摄像图像存储的各个摄像图像存储控制值,来对在步骤 S123 中计算的各个透镜图像控制值进行校正,以使得各个透镜图像控制值接近于各个摄像图像存储控制值。之后将会更加详细地描述校正控制值的操作的流程。

[0110] 在步骤 S129 中,当控制值得到校正时,控制值选择部分 218 选择由步骤 S128 的操作校正的控制值的集合(经校正后的)。在选择经校正的控制值的集合时,控制值选择部分 218 将处理进行到步骤 S133。

[0111] 在这种情况下,可以选择在步骤 S 124 的操作中计算的摄像图像存储控制值的集合。然而,一般来说,摄像图像存储控制值的集合不对适合于透镜图像的控制值进行限制。举例来说,在曝光时间较长的摄像图像存储等的情况下,快门速度较低并且透镜图像的帧速率下降。因此,担心获得了不自然的帧步进图像或静态图像。

[0112] 此外,在设置了光圈并且曝光值合适时,快门速度或 ISO 灵敏度(增益)中的设置差异不会与光圈值明显地相违背。此外,可以理解物体在发生闪烁的情况下。因此,虽然使得用户检查光圈的效果是最高优先级的,但是也可以优选地尽可能地抑制闪烁的发生。

[0113] 因此,图像拍摄控制部分 205(控制值校正部分 217)如上所述地校正透镜图像控制值的集合,由此使得各个控制值在透镜图像的控制值的适当范围内接近摄像图像存储控制值的集合。

[0114] 然而,在步骤 S127 中,基于摄像图像存储模式或用户操作等,可以判断用户不希望检查检查透镜图像中的光圈的效果。在这种情况下,操作模式判断部分 215 将处理进行到步骤 S130。

[0115] 在步骤 S130 中,模式操作判断部分 215 基于摄像图像存储模式或用户操作等,判断成像设备 100 是否意图使得用户检查透镜图像中的光圈的效果。

[0116] 作为成像设备 100 的摄像图像存储模式,例如存在自动场景识别模式。

[0117] 自动场景识别模式是这样一种模式,其用于允许成像设备 100 根据物体来选择摄像图像存储模式。在自动场景识别模式的情况下,成像设备 100 按照所获得的图像的特性来例如从夜景、夜景和人物、三脚架夜景、逆光、逆光和人物、风景、微距、人物(人像)等中选择最适合于物体的模式。可选择的模式或选择方法的数目或种类是可选的。成像设备 100 按照所选择的模式来选择控制值的集合(诸如光圈、快门速度和 ISO 灵敏度(增益))。

[0118] 在自动场景识别模式的情况下,用户不设置光圈。然而,举例来说,与人物(人像)模式、夜景和人物等模式,在其中主要物体被设置为人物的模式的情况下,成像设备 100 进行使得背景模糊来强调物体(人物)的设置。

[0119] 在这种模式的情况下,景深很重要,因此优选地使得用户检查光圈的效果。即,可以假设成像设备 100 意图使得用户检查光圈的效果。如可以预料到的,如果模式将注意力集中在景深上,虽然该模式是上述模式之外的模式,可以假设成像设备 100 意图使得用户检查光圈的效果。

[0120] 在步骤 S130 中,模式操作判断部分 215 按照上述模式判断为成像设备 100 意图使得用户检查透镜图像中的光圈的效果,并且之后使操作进行到步骤 S131。

[0121] 为了使得用户检查光圈的效果,有必要将光圈控制值至少调整到摄像图像存储控制值。然而,在物体处于发生闪烁的情况下,在透镜图像中发生闪烁。因此,担心完成的图像可能变得与摄像图像不同。

[0122] 由于这个原因,闪烁判断部分 216 基于由闪烁检测部分 204 在步骤 S131 中执行的闪烁检测的结果,判断是否在透镜图像中检测到闪烁。

[0123] 在没有检测到闪烁并且判断为物体不是处于闪烁条件下时,闪烁判断部分 216 将处理返回到步骤 S128。即,当在透镜图像中没有检测到闪烁时,与用户希望检查光圈效果的情况类似,图像拍摄控制部分 205(控制值校正部分 217)对透镜图像控制值的集合进行校正。

[0124] 此外,在步骤 S131 中,在闪烁检测部分 204 判断为在透镜图像中检测到闪烁时,闪烁判断部分 216 将处理进行到步骤 S132。即,在这种情况下,因为闪烁明显地发生在透镜图像中,所以用户难以检查光圈的效果。此外,很难说用户不设置光圈并将注意力集中在光圈的效果上。由于这个原因,在图像拍摄控制部分 205 中,通过抑制透镜图像中的闪烁的发生而使得透镜图像的完成状态接近摄像图像是最优先的。

[0125] 此外,在步骤 S130 中,可以判断为成像设备 100 不意图使得用户检查光圈的效果。在这种情况下,模式判断部分 215 将处理进行到步骤 S132。

[0126] 例如,在通过自动场景识别模式选择不将注意力集中在场景深度的模式时,可以假设成像设备 100 不意图使得用户检查光圈的效果。

[0127] 此外,成像设备 100 的其他摄像图像存储模式的示例包括场景选择模式和快门速度优先模式。

[0128] 场景选择模式是这样的一种模式,其用于允许用户在摄像图像存储时选择镜头(场景)。各个场景具有几乎适合于各个场景的各个控制值的集合。即,当用户在摄像图像存储时设置场景时,成像设备 100 将各个控制(诸如光圈控制值、快门速度(曝光时间)和 ISO 灵敏度(增益))设置到与所设置的场景相对应的值。

[0129] 快门速度优先模式是用于允许用户设置快门速度（曝光时间）并允许图像拍摄设置部分 201 基于所设置的值而设置其他控制值（诸如光圈控制值和 ISO 灵敏度（增益））的模式。

[0130] 关于像上述模式那样用于允许图像设备 100 执行整个光圈设置的模式，可以假设用户不希望检查光圈的效果并且成像设备 100 也不意图使得用户检查光圈的效果。

[0131] 由于这个原因，在这种模式的情况下，控制值选择部分 218 在步骤 S132 中选择透镜图像控制值的集合。在选择了控制值的集合时，控制值选择部分 218 将处理进行到步骤 S133。

[0132] 在步骤 S133 中，控制值设置部分 219 设置在步骤 S126、步骤 S129 或步骤 S132 中选择的控制值的集合的各个控制值。在步骤 S134 中，装置驱动部分 220 按照通过步骤 S133 的处理设置的控制值对诸如透镜单元 101 到成像元件 103 的装置进行驱动。

[0133] 在步骤 S134 的处理终止时，图像拍摄控制部分 205 将处理返回到图 4 的步骤 S105，并且将处理进行到步骤 S106。

[0134] 即，在图 4 的成像处理期间，重复地执行图 5 的控制处理。

[0135] 如上所述，只有在闪烁判断部分 216 判断为物体在闪烁条件下，控制值选择部分 218 才将透镜图像控制值的集合选择为在获得透镜图像时的控制值。由此，无论是否发生闪烁，在摄像图像存储时可以使用摄像图像存储控制值的集合。因此，可以防止在摄像图像存储时的控制参数值由于摄像图像存储之前的控制而受到限制。

[0136] 此外，即使在闪烁发生时，成像设备 100 能够减小透镜图像与摄像图像之间的完成状态的差异。例如，当在透镜图像中发生闪烁时，图像的完成状态变得与其中不发生闪烁的摄像图像不同。然而，如上所述，在检测到闪烁时，成像设备 100 选择透镜图像控制值的集合。因此，可以抑制在透镜图像中发生闪烁。

[0137] 这里，重要的事情是，只有控制值选择部分 218 判断“物体处于闪烁条件下”，才选择透镜图像控制值的集合。换言之，在不发生闪烁时，控制值选择部分 218 不选择这样的透镜图像控制值的集合，并且选择经校正的值，使得透镜控制值的集合接近摄像图像存储控制值的集合。

[0138] 在使用透镜图像控制值的集合时，抑制闪烁的发生。然而，透镜图像控制值的集合非常可能与摄像图像存储控制值的集合不同。即，虽然不像发生闪烁时那么差，但是存在关于在透镜图像与摄像图像的完成状态中发生差异的担心。

[0139] 例如，关于在日本未审查专利申请公报 No. 2006-74530 中公开的方法，在快门没有被按下时，通过不可避免地对于透镜图像使用与用于摄像图像存储的曝光图不同的曝光图，计算光圈控制值和快门速度值等。因此，在半按快门之前，用户难以精确地检查摄像图像的完成状态。

[0140] 此外，关于在日本未审查专利申请公报 No. 2006-74530 中公开的方法，在用户手动地调整光圈时，为了检查摄像图像中的光圈的效果，用户在检查光圈控制值时有必要半按快门按钮。此外，在特定摄像图像存储（诸如使用自拍定时器的摄像图像存储、通过检测自动摄像图像存储物体的微笑来执行自动摄像图像存储或者使用遥控器的摄像图像存储）时，可以省略在快门按钮上执行的所谓的“半按快门”操作。在这种摄像图像存储的情况下，用户有必要在不能够检查摄像图像的完成状态的状态下执行摄像图像存储。

[0141] 相反,在成像设备 100 中,“只有判断为物体处于闪烁条件下”,控制值选择部分 218 才选择透镜图像控制值的集合。因此,可以进一步减小透镜图像控制值与摄像图像存储控制值之间的差异。

[0142] 即,无论闪烁的发生存在或者不存在,成像设备 100 能够获得接近在摄像图像存储时的图像更接近的透镜图像。因此,用户没有必要执行特定操作,并且用户能够通过使用透镜图像更精确地检查摄像图像的完成状态。

[0143] 此外,在判断为物体不处于闪烁状态下时,控制值选择部分 218 可以如上所述地选择摄像图像存储控制值的集合。

[0144] 此外,在基于摄像图像存储模式或用户操作等判断为用户希望检查光圈的效果时,无论闪烁的发生存在或者不存在,控制值选择部分 218 选择受到校正的值,以使其更接近摄像图像存储控制值的集合。

[0145] 相反,在基于摄像图像存储模式或用户操作等判断为用户不希望检查光圈的效果并且成像设备 100 自身不意图使得用户检查光圈的效果时,无论闪烁的发生存在或者不存在,控制值选择部分 218 选择透镜图像控制值的集合。

[0146] 如上所述,是否将注意力集中在光圈效果的检查上是很明显的。在这种情况下,无论闪烁的发生存在或者不存在,通过判断所选择的控制值的集合以抑制不必要的控制值的更新,成像设备 100 能够获得更稳定的透镜图像。

[0147] 此外,如上所述,基于摄像图像存储模式或用户操作等判断成像设备 100 是否意图使得用户检查光圈的效果。因此,在用户有必要检查光圈的效果时,用户能够观看其中优先检查光圈的效果的透镜图像,而不需要执行特定操作。此外,在没有必要检查光圈的效果时,用户能够观看其中优先抑制闪烁发生的透镜图像,而不需要执行特定操作。因此,用户能够观看适合于当前状况的透镜图像。

[0148] 计算透镜图像控制值的集合的操作流程

[0149] 之后,参照图 6 的流程图,将会给出在图 5 的步骤 S123 中执行的计算透镜图像控制值的集合的操作流程。

[0150] 下文中,将会在环境光源是 60Hz (也被用于商业电源的频率) 的假设下给出说明。很明显,频率可以是 50Hz 或可以是其他频率。

[0151] 基本地,为了抑制透镜图像中的闪烁的发生,使得快门速度等于光源的频率的整数倍是有效的。下文中,等于光源频率的整数倍的快门速度被称作无闪烁快门速度。即,在 60Hz 的光源频率的情况下,无闪烁快门速度被表示为以下集合。

[0152] 无闪烁快门速度 =  $\{n/120 | n \in \mathbb{N}\}$

[0153] =  $\{1/120, 1/60, 1/30, \dots\}$

[0154] 在开始计算透镜图像控制值的集合的操作时,透镜图像控制值计算部分 213 的曝光总量计算部分 251 (图 3) 在步骤 S151 中基于在图 5 的步骤 S122 的操作中获得的物体的亮度水平来计算目标曝光值的集合 (目标曝光总量),即,用于校正物体的曝光所需的曝光值。

[0155] 在计算目标曝光总量时,基于其大小来判断各个控制值。例如,按照以下顺序执行操作。

[0156] 在步骤 S152 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否低于成像设备 100

的可控制的范围的下限。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S151 中计算的目标曝光总量与可以由成像设备 100 控制的光圈控制值的下限、快门速度的下限(最低快门速度,即曝光时间的上限)和 ISO 灵敏度(增益)的上限(最高灵敏度)的总和(基准曝光值)相比较。

[0157] 可能判断目标曝光总量小于在这个情况下的基准曝光值,并且小于成像设备 100 的可以控制的范围的下限。在这个情况下,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S153。

[0158] 在这种情况下,因为目标曝光总量在可允许的范围外,所以进行使得全部曝光参数到达极限值的设置。即,光圈设置部分 253 在步骤 S153 中将光圈控制值设置为下限。快门速度设置单元 254 在步骤 S154 中将快门速度设置为下限(曝光时间的上限)。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S155 中将 ISO 灵敏度(增益)设置为上限(最高的灵敏度)。

[0159] 在设置各个控制值时,透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜控制值的集合的处理,并且将处理返回到图 5 的步骤 S123,并且将处理进行到步骤 S124。

[0160] 此外,在图 6 的步骤 S152 中,可能判断为目标曝光总量等于或大于这种情况下的基准曝光值,并且不小于成像设备 100 的可以可控制的下限。在这种情况下,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S156。

[0161] 之后,在逐渐地增加基准曝光值直到目标曝光总量小于基准曝光值的同时,曝光总量判断部分 252 将基准曝光值与目标曝光总量重复地比较。即,曝光总量判断部分 252 辨别目标曝光总量的大小。光圈设置部分 253 到 ISO 灵敏度设置部分 255 按照所辨别的目标曝光总量的大小设置控制值。

[0162] 下文中,将要给出详细说明。在步骤 S156 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的下限、最低无闪烁快门速度和 ISO 灵敏度(增益)的上限的总和。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S151 中计算的目标曝光总量与成像设备 100 的可设置范围中的光圈控制值的下限、最低无闪烁快门速度(1/30 秒)和 ISO 灵敏度(增益)的上限(最高灵敏度)的总和(基准曝光值)相比较。

[0163] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S157。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S157 中将光圈控制值设置为下限。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S158 中将 ISO 灵敏度控制值(增益)设置为上限(最高灵敏度)。

[0164] 此外,快门速度设置部分 254 在步骤 S159 中将快门速度设置为实现在下限(曝光时间的上限,即,最低的值)到 1/30 秒的范围内的正确曝光的值。即,快门速度设置部分 254 将快门速度设置为通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和 ISO 灵敏度控制值(增益)而获得的值。

[0165] 在设置各个控制值时,透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S123,并且将处理进行到步骤 S124。

[0166] 此外,在图 6 的步骤 S156 中,在判断为目标曝光总量等于或大于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S160。

[0167] 在步骤 S160 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的下限、最低无闪烁快门速度和 ISO 灵敏度(增益)的下限的总和。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S151 中计算的目标曝光总量与可以由成像设备 100 设置的光圈控制值的下限、最低无闪烁快门速度(1/30 秒)和 ISO 灵敏度(增益)的下限(最低灵敏度)的总和(基准

曝光值)相比较。

[0168] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S161。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S161 中将光圈控制值设置到下限。快门速度设置部分 254 在步骤 S162 中将快门速度设置到最低无闪烁快门速度(1/30 秒)。

[0169] 此外,ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S163 中将 ISO 灵敏度(增益)设置为实现从上限(最高灵敏度)到下限(最低灵敏度)的范围内的正确曝光的值。即,ISO 灵敏度设置部分 255 将 ISO 灵敏度设置到通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和快门速度而获得的值。

[0170] 在设置各个控制值时,透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S123,并且将处理进行到步骤 S124。

[0171] 此外,在图 6 的步骤 S160 中,在判断为目标曝光总量等于或大于这种情况下的基准曝光值时,总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S164。

[0172] 在步骤 S164 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的下限、第二最低无闪烁快门速度和 ISO 灵敏度(增益)的下限的总和。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S151 中计算的目标曝光总量与可以由成像设备 100 设置的光圈控制值的下限、第二最低无闪烁快门速度(1/60 秒)和 ISO 灵敏度(增益)的下限(最低灵敏度)的总和(基准曝光值)相比较。

[0173] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S165。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S165 中将光圈控制值设置到下限。快门速度设置部分 254 在步骤 S166 中将快门速度设置到第二最低无闪烁快门速度(1/60 秒)。

[0174] 此外,ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S167 中将 ISO 灵敏度(增益)设置为实现在预定范围内的正确曝光的值。即,ISO 灵敏度设置部分 255 将 ISO 灵敏度设置到通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和快门速度而获得的值。应当注意,预定范围的上限是 ISO 灵敏度(增益)的上限(最高灵敏度)。此外,预定范围的下限是比其上限降低第二最低无闪烁快门速度的亮度量的值。

[0175] 在设置各个控制值时,透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S123,并且将处理进行到步骤 S124。

[0176] 此外,在图 6 的步骤 S164 中,在判断为目标曝光总量等于或大于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S168。

[0177] 在步骤 S168 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的下限、第三最低无闪烁快门速度和 ISO 灵敏度(增益)的下限的总量。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S151 中计算的目标曝光总量与可以由成像设备 100 设置的光圈控制值的下限、第三最低无闪烁快门速度(1/120 秒)和 ISO 灵敏度(增益)的下限(最低灵敏度)的总和(基准曝光值)相比较。

[0178] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S169。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S169 中将光圈控制值设置到下限。快门速度设置部分 254 在步骤 S170 中将快门速度设置到第三最低无闪烁快门

速度 (1/120 秒)。

[0179] 此外,ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S171 中将 ISO 灵敏度 (增益) 设置为实现预定范围内的正确曝光的值。即,ISO 灵敏度设置部分 255 将 ISO 灵敏度设置到通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和快门速度而获得的值。

[0180] 在设置各个控制值时,透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S123,并且将处理进行到步骤 S124。

[0181] 透镜图像控制值计算部分 213 按照无闪烁快门速度的要素的数目重复上述过程。即,将每个无闪烁快门速度与目标曝光总量和基准曝光值相比较。这里,因为光源的频率是 60Hz,所以无闪烁快门速度的最大速度 (在不发生闪烁时的最短曝光时间) 是 1/120 秒。

[0182] 此外,在图 6 的步骤 S168 中,在判断为目标曝光总量等于或大于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S172。

[0183] 在步骤 S172 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的上限、第三最低无闪烁快门速度 (最大速度) 和 ISO 灵敏度 (增益) 的上限的总量。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S151 中计算的目标曝光总量与可以由成像设备 100 设置的光圈控制值的上限、最大无闪烁快门速度 (1/120 秒) 和 ISO 灵敏度 (增益) 的上限 (最高灵敏度) 的总和 (基准曝光值) 相比较。

[0184] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S173。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S173 中将光圈控制值设置到最大值。快门速度设置部分 254 在步骤 S174 中将快门速度控制值设置到最大无闪烁快门速度 (1/120 秒)。

[0185] 此外,ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S175 中将 ISO 灵敏度 (增益) 设置为实现预定范围内的正确曝光的值。即,ISO 灵敏度设置部分 255 将 ISO 灵敏度设置到通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和快门速度而获得的值。应当注意,预定范围的上限是 ISO 灵敏度 (增益) 的上限 (最高灵敏度)。此外,预定范围的下限是比其上限低最大无闪烁快门速度的亮度量的值。

[0186] 在设置各个控制值时,透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S123,并且将处理进行到步骤 S124。

[0187] 此外,在图 6 的步骤 S168 中,在判断为目标曝光总量等于或大于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S176。

[0188] 在步骤 S176 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的上限、快门速度的上限 (曝光时间的下限) 和增益的下限的总量。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S151 中计算的目标曝光总量与可以由成像设备 100 设置的光圈控制值的上限、快门速度的上限 (最大速度) 和 ISO 灵敏度 (增益) 的下限 (最低灵敏度) 的总和 (基准曝光值) 相比较。

[0189] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S177。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S177 中将光圈控制值设置到上限。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S178 中将 ISO 灵敏度 (增益) 设置到下限。

[0190] 此外,快门速度设置部分 254 在步骤 S179 中将快门速度设置为实现在 1/120 秒到上限 (最大速度) 的范围内的正确曝光的值。即,快门速度设置部分 254 将快门速度设置

到通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和 ISO 灵敏度（增益）而获得的值。

[0191] 在设置各个控制值时，透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜图像控制值的集合的操作，将处理返回到图 5 的步骤 S123，并且将处理进行到步骤 S124。

[0192] 此外，在图 6 的步骤 S176 中，在判断为目标曝光总量大于成像设备 100 的可以可控制的范围的上限时，曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S180。

[0193] 在这种情况下，目标曝光总量在可允许的范围之外。光圈设置部分 253 在步骤 S180 中将光圈控制值设置到上限。快门速度设置部分 254 在步骤 S181 中将快门速度设置到上限（最大速度）。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S182 中将 ISO 灵敏度（增益）设置到下限（最低灵敏度）。

[0194] 在设置各个控制值时，透镜图像控制值计算部分 213 终止计算透镜图像控制值的集合的操作，将处理返回到图 5 的步骤 S123，并且将处理进行到步骤 S124。

[0195] 通过请求在上述过程中设置的透镜图像控制值的各个控制值，透镜图像控制值计算部分 213 能够计算抑制闪烁的发生所需的控制值。

[0196] 即，在这里，为了抑制闪烁的发生，重要的事情是快门速度设置部分 254 尽可能地将快门速度设置到无闪烁快门速度中的一者。

[0197] 换言之，只要快门速度被设置为无闪烁快门速度中的任何一者，就可以在上述步骤之外的步骤中请求各个控制值。即，可以在可选的步骤中执行步骤 S152、步骤 S156、步骤 S160、步骤 S164、步骤 S168、步骤 S172 和步骤 S176 的各个判断操作。例如，在图 6 的流程中，操作可以从步骤 S176 进行到步骤 S152。

[0198] 此外，可以从以上参照图 6 的描述中修改得到各个判断操作的内容。上述过程仅将注意力集中在使用无闪烁快门速度上，并且因此在这个过程中不考虑其它参数。然而，举例来说，可能意图尽可能地在摄像图像存储时的增益或景深反映到透镜图像中，可能在图像获取上存在限制或者可以在装置控制上存在限制。在这种情况下，可能有必要考虑除了抑制闪烁的发生之外的事情。

[0199] 为了应付各种情况，图 6 中示出的控制过程可以变化。例如，在图 6 的上述描述中，基于 ISO 灵敏度（增益）来在各种无闪烁快门速度上执行曝光的精细调整（例如，步骤 S163、步骤 S167 和步骤 S171），并且将光圈值设置为尽可能地小（例如，步骤 S161、步骤 S165 和步骤 S169）。然而，本发明的实施例不限于此，并且光圈控制值可以优选地被最大化。

[0200] 即，在将快门速度设置为保持在无闪烁快门速度时，因为其他控制方法是基本可选的，所以图像拍摄控制方法 205 能够计算适合于更多的条件的透镜图像控制值。

[0201] 计算摄像图像存储控制值的操作流程

[0202] 之后，参照图 7 的流程图，将会描述在图 5 的步骤 S124 中执行的计算摄像图像存储控制值的操作的流程的示例。

[0203] 下文中，假设透镜的焦距是 40mm。通常，在快门速度（曝光时间）小于“1/焦距”时，通过手部抖动所引起的摄像图像的模糊受到抑制。下文中，在以下描述中，用于手部抖动抑制的转折点是 1/40 秒。该转折点（1/40 秒）被称作手部抖动快门速度。即，在快门速度（曝光时间）小于 1/40 秒时，假设抑制了在摄像图像中由手部抖动引起的“模糊”。应当注意，在包括光学手部抖动校正功能的各种手部抖动校正功能分别执行减少手部抖动的操

作时,没有如上所述的限制。

[0204] 在计算摄像图像存储控制值的处理开始时,基于在图 5 的步骤 S122 的操作中获取的物体的亮度的水平,摄像图像存储控制值计算部分 214 的曝光总量计算部分 251(图 3)在步骤 S201 中计算目标曝光值的总量(目标曝光总量),即,物体的正确曝光所需的曝光值。该值是把各个装置的差异同化(absorb)的共用亮度参数,该参数包括曝光值(EV);可以对曝光进行控制,以通过将对于控制曝光有贡献的装置中的值进行划分而使得曝光合适。

[0205] 在计算了目标曝光总量时,基于目标曝光总量的大小来判断各个控制值。例如,按照以下过程执行操作。

[0206] 在步骤 S202 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否比成像设备 100 的可以控制的范围的下限更低。即,曝光总量判断部分 252 将在步骤 S201 中计算的目标曝光总量与由成像设备 100 设置的光圈控制值的下限、快门速度的下限(最低快门速度,即,曝光时间的上限)和 ISO 灵敏度(增益)的上限(最大灵敏度)的总和(基准曝光值)相比较。

[0207] 可能判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值并且小于成像设备 100 的可控制的范围的下限。在这种情况下,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S203。

[0208] 在这种情况下,因为目标曝光总量在可允许的范围之外,所以进行设置以使得全部的曝光参数到达极限值。即,光圈设置部分 253 在步骤 S203 中将光圈控制值设置到下限。快门速度设置单元 254 在步骤 S204 中将快门速度设置到下限(曝光时间的上限)。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S205 中将 ISO 灵敏度(增益)设置到上限(最高灵敏度)。

[0209] 在设置各个控制值时,摄像图像存储控制值计算部分 214 终止计算摄像图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S124,并且将处理进行到步骤 S125。

[0210] 此外,在图 7 的步骤 S202 中,可能判断目标曝光总量等于或大于在这种情况下基准曝光值并且不小于成像设备 100 的可控制范围的下限。在这种情况下,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S206。

[0211] 之后,在逐渐地增加基准曝光值直到目标曝光总量小于基准曝光值的同时,曝光总量判断部分 252 将基准曝光值与目标曝光总量重复地比较。即,曝光总量判断部分 252 辨别目标曝光总量的大小。光圈设置部分 253 到 ISO 灵敏度设置部分 255 按照所辨别的目标曝光总量的大小来设置控制值。

[0212] 下文中,将要给出具体描述。

[0213] 在步骤 S206 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的下限、手部抖动快门速度和 ISO 灵敏度(增益)的上限的总和(基准曝光值)。在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S207。

[0214] 在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S207 中将光圈控制值设置为下限。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S208 中将 ISO 灵敏度(增益)设置为上限(最高灵敏度)。

[0215] 此外,快门速度设置部分 254 在步骤 S209 中将快门速度设置为实现现在下限(最低值)到手部抖动快门速度(1/40 秒)的范围内的正确曝光的值。即,快门速度设置部分 254 将快门速度设置为通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和 ISO 灵敏度(增益)

而获得的值。

[0216] 在设置各个控制值时,摄像图像存储控制值计算部分 214 终止计算摄像图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S124,并且将处理进行到步骤 S125。

[0217] 此外,在图 7 的步骤 S206 中,在判断目标曝光总量等于或大于在这种情况下下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S210。

[0218] 在步骤 S210 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的下限、手部抖动快门速度和 ISO 灵敏度(增益)的下限的总和(基准曝光值)。

[0219] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S211。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S211 中将光圈控制值设置为下限。快门速度设置部分 254 在步骤 S212 中将快门速度设置为手部抖动快门速度(1/40 秒)。

[0220] 此外,ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S213 中将 ISO 灵敏度(增益)设置为实现现在上限(最高灵敏度)到下限(最低灵敏度)的范围内的正确曝光的值。即,ISO 灵敏度设置部分 255 将 ISO 灵敏度设置为通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和快门速度而获得的值。

[0221] 在设置各个控制值时,摄像图像存储控制值计算部分 214 终止计算摄像图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S124,并且将处理进行到步骤 S125。

[0222] 此外,在图 7 的步骤 S210 中,在判断目标曝光总量等于或大于在这种情况下下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S214。

[0223] 在步骤 S214 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的下限、手部抖动快门速度的上限(最大速度)和 ISO 灵敏度(增益)的下限的总和(基准曝光值)。

[0224] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S215。在这种情况下,光圈设置部分 253 在步骤 S215 中将光圈控制值设置为预定值(例如, F5.6)。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S216 中将 ISO 灵敏度设置为下限(最低灵敏度)。

[0225] 此外,快门速度设置部分 254 在步骤 S217 中将快门速度控制值设置为实现现在手部抖动快门速度(1/40 秒)到上限(最高值)的范围内的正确曝光的值。即,快门速度设置部分 254 将快门速度设置为通过从目标曝光总量减去之后设置的光圈控制值和 ISO 灵敏度(增益)而获得的值。

[0226] 在设置各个控制值时,摄像图像存储控制值计算部分 214 终止计算摄像图像控制值的集合的操作,将处理返回到图 5 的步骤 S124,并且将处理进行到步骤 S125。

[0227] 此外,在图 7 的步骤 S214 中,在判断为目标曝光总量等于或大于在这种情况下下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S218。

[0228] 在步骤 S218 中,曝光总量判断部分 252 判断目标曝光总量是否小于光圈控制值的上限、快门速度的上限(最大速度)和 ISO 灵敏度(增益)的下限(最低灵敏度)的总和(基准曝光值)。

[0229] 在判断为目标曝光总量小于这种情况下的基准曝光值时,曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S219。在这种情况下,快门速度设置部分 254 在步骤 S219 中将快门速度

设置为上限（最大速度）。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S220 中将 ISO 灵敏度（增益）设置为下限（最低灵敏度）。

[0230] 此外，光圈设置部分 253 在步骤 S221 中将光圈控制值设置为实现在预定值（例如，F5.6）到上限的范围内的正确曝光的值。即，光圈设置部分 253 将光圈控制值设置为通过从目标曝光总量减去之后设置的快门速度和 ISO 灵敏度（增益）而获得的值。

[0231] 在设置各个控制值时，摄像图像存储控制值计算部分 214 终止计算摄像图像控制值的集合的操作，将处理返回到图 5 的步骤 S124，并且将处理进行到步骤 S125。

[0232] 此外，在图 7 的步骤 S218 中，在判断为目标曝光总量等于或大于在这种情况下下的基准曝光值时，曝光总量判断部分 252 将处理进行到步骤 S222。

[0233] 在这种情况下，目标曝光总量在可允许的范围之外。光圈设置部分 253 在步骤 S222 中将光圈控制值设置到上限。快门速度设置部分 254 在步骤 S223 中将快门速度设置到上限（最大速度）。ISO 灵敏度设置部分 255 在步骤 S224 中将 ISO 灵敏度（增益）设置到下限（最低灵敏度）。

[0234] 在设置各个控制值时，摄像图像存储控制值计算部分 214 终止计算摄像图像存储控制值的集合的操作，将处理返回到图 5 的步骤 S124，并且将处理进行到步骤 S125。

[0235] 通过请求在上述过程中设置摄像图像存储控制值集合的各个控制值，摄像图像存储控制值计算部分 214 能够计算适合于摄像图像的控制值。

[0236] 应当注意，上述处理的流程是其中将注意力集中在快门速度增加以及将注意力集中在拍摄景深较浅的图像的情况下的示例。这种处理的流程优选地用在以下的示例情况中：用户通过情景选择模式来选择用于拍摄景深通常较浅的图像（诸如人像或微距照片）的模式；并且在摄像机被设置为自动控制模式时，判断为用户希望通过使用摄像机来获得景深较浅的图像（诸如人像或微距照片）。

[0237] 很明显，可以从上述描述进行修改而得到计算摄像图像存储控制值的集合的处理流程。例如，在检测到目标曝光总量大于可允许的范围的下限时，可以通过优选地改变光圈来改变转折点的条件。在这种情况下，处理的流程可以被构造为使其将注意力集中在光圈的减小上。这种处理的流程优选地用在以下的示例情况中：用户通过情景选择模式来选择风景模式；并且在摄像机被设置为自动控制模式时，判断为用户希望通过使用摄像机来获得景深较深的图像（包括风景照）。

[0238] 也很明显，可以在除了上述流程之外的可选的过程中执行计算摄像图像存储控制值的集合的操作。

[0239] 对控制值进行校正的操作的流程

[0240] 之后，参照图 8，将会描述在图 5 的步骤 S128 中执行的对控制值进行校正的操作的流程的示例。

[0241] 下文中， $A_{vd}$  表示用于透镜图像的光圈控制值， $T_{vd}$  表示用于透镜图像的快门速度（曝光时间）并且  $S_{vd}$  表示用于透镜图像的 ISO 灵敏度（增益）。即，通过在图 5 的步骤 S123 中执行的计算透镜图像控制值的操作来计算  $A_{vd}$ 、 $T_{vd}$  和  $S_{vd}$ 。

[0242] 此外， $A_{vi}$  表示用于摄像图像存储的光圈控制值， $T_{vi}$  表示用于摄像图像存储的快门速度（曝光时间）并且  $S_{vi}$  表示用于摄像图像存储的 ISO 灵敏度（增益）。即，通过在图 5 的步骤 S124 中执行的计算摄像图像存储控制值的操作来计算  $A_{vi}$ 、 $T_{vi}$  和  $S_{vi}$ 。

[0243] 在对控制值进行校正的操作开始时, 图像拍摄控制部分 205 的控制值校正部分 217(图 2) 在步骤 S241 中从保留位置(例如, RAM 123、存储单元 127 等)获得用于透镜图像的光圈控制值 Avd、快门速度 Tvd 和 ISO 灵敏度 Svd。控制值校正部分 217 还在步骤 S242 中从保留位置(例如, RAM 123、存储单元 127 等)获得用于摄像图像存储的光圈控制值 Avi、快门速度 Tvi 和 ISO 灵敏度 Svi。

[0244] 在步骤 S243 中, 控制值校正部分 217 将用于摄像图像存储的光圈控制值 Avi 设置为用于透镜图像的光圈控制值 Avd。即, 假设经更新的 Avd 是 Avd', 那么  $Avd' = Avi$ 。

[0245] 在步骤 S244 中, 控制值校正部分 217 通过快门速度 Tv 补偿通过更新光圈控制值 Av 所引起的曝光差异, 其中快门速度 Tv 如以下表达式所示。

$$[0246] \quad Tvd' = Tvd + (Avd - Avd')$$

$$[0247] \quad = Tvd + (Avd - Avi)$$

[0248] 在步骤 S245 中, 控制值校正部分 217 通过 ISO 灵敏度 Sv 补偿通过更新快门速度 Tv 所引起的曝光差异, 其中 ISO 灵敏度 Sv 如以下表达式所示。

$$[0249] \quad Svd' = Svd + (Tvd - Tvd')$$

$$[0250] \quad = Svd - (Avd - Avi)$$

[0251] 在以上述方式校正各个控制值时, 控制值校正部分 217 终止校正控制值的操作, 将处理返回到图 5 的步骤 S128, 并且将处理进行到步骤 S129。

[0252] 如上所述, 用于摄像图像存储的值 (Avi) 被用在光圈控制值 Av 中, 并且因此在摄像图像存储时, 用户可以更精确地检查透镜图像中的景深。此外, 在快门速度 Tv 和 ISO 灵敏度 Sv 中, 使用通过对用于透镜图像的值 (Tvd 和 Svd) 进行校正而获得的值。因此, 即使在用于摄像图像存储的快门速度 (Tvi) 和 ISO 灵敏度 (Svi) 不适合于透镜图像时, 图像拍摄控制部分 205 能够将各个控制值设置为适当的值。

[0253] 在上述描述中, 优选地由用户检查景深, 并且因此基于用于摄像图像存储的光圈控制值 Avi 来校正快门速度 Tv 和 ISO 灵敏度 Sv。然而, 很明显, 可以使用其他可选方法来执行教程操作。

## [0254] 2. 第二实施例

### [0255] 控制 CPU 的构造

[0256] 在上述第一实施例的说明中, 计算了透镜图像控制值的集合和摄像图像存储控制值的集合, 并且根据情况选择并使用其中一者。然而, 本发明的实施例不限于此。例如, 根据情况, 可以计算透镜图像控制值的集合和摄像图像存储控制值的集合中的一者。

[0257] 图 9 是示出了在这种情况下属于控制 CPU 121 的功能块的主要构造示例。

[0258] 如图 9 所示, 控制 CPU 121 基本具有与第一实施例的情况(图 2)相同的构造。然而, 在图 9 的情况下, 在图像拍摄控制部分 205 中, 可以省略在图 2 的情况下存在的控制值选择部分 218。

### [0259] 控制操作的流程

[0260] 将会参照图 10 的流程图描述在这种情况下的控制操作的流程的示例。

[0261] 如图 10 所示, 在这种情况下, 基本与第二实施例的情况(图 5)类似地执行控制操作。

[0262] 然而, 将会省略在步骤 S123 和步骤 S124 中计算控制值的集合的操作。即, 在步骤

S321 中,模式选择获取部分 211 与步骤 S121 的情况类似地获取设置的摄像图像存储模式。之后,在步骤 S322 中,亮度信息获取部分 212 与步骤 S122 的情况类似地获取物体的亮度信息。之后,在步骤 S323 中,模式操作判断部分 215 与步骤 S125 的情况类似地判断是否开始摄像图像存储。

[0263] 当在步骤 S324 中判断开始摄像图像存储时,代替步骤 S126 的操作,摄像图像存储控制值计算部分 214 与步骤 S124 的情况类似地执行计算摄像图像存储控制值的处理,由此计算摄像图像存储控制值的集合。

[0264] 此外,在步骤 S323 中,在判断为不开始摄像图像存储时,透镜图像控制值计算部分 213 在步骤 S325 中与步骤 S123 的情况类似地执行计算透镜图像控制值的集合的操作,由此计算透镜图像控制值的集合。

[0265] 在计算透镜图像控制值的集合之后,模式操作判断部分 215 在步骤 S326 中与步骤 S127 的情况类似地判断用户是否希望检查光圈的效果。

[0266] 基于摄像图像存储模式或用户操作等,可以判断用户希望检查光圈的效果。在这种情况下,控制值校正部分 217 在步骤 S327 中与步骤 S128 的情况类似地执行校正控制值的操作,由此基于摄像图像存储控制值来校正透镜图像控制值。在这种情况下,因为可以不产生其他的控制值的集合,所以控制值被校正,并且由此选择经校正的控制值。即,省略步骤 S129 的处理。

[0267] 此外,在步骤 S326 中,可以判断为用户不希望检查光圈的效果。在这种情况下,模式操作判断部分 215 在步骤 S328 中与步骤 S130 的情况类似地判断成像设备 100 是否意图使得用户检查光圈的效果。

[0268] 在判断为设备意图这样做时,闪烁判断部分 216 在步骤 S329 中与步骤 S131 的情况类似地判断物体是否处于闪烁状态下。当判断在透镜图像中不发生闪烁时,处理返回到步骤 S327。

[0269] 在步骤 S329 中,在判断为在透镜图像中发生闪烁时,闪烁判断部分 216 将处理进行到步骤 S330。此外,在步骤 S328 中,在判断为成像设备 100 不意图使得用户检查光圈的效果时,模式操作判断部分 215 将处理进行到步骤 S330。

[0270] 在这种情况下,因为不产生控制值的其他集合,所以选择在步骤 S325 中计算的透镜图像控制值。因此,省略步骤 S132 的操作。

[0271] 在步骤 S330 中,控制值设置部分 219 与步骤 S133 的情况类似地设置各个所产生的控制值。在步骤 S331 中,装置驱动部分 220 与步骤 S134 的情况类似地按照通过步骤 S330 的操作设置的控制值对装置(诸如透镜单元 101 到成像元件 103)进行驱动。

[0272] 在步骤 S331 的操作终止时,图像拍摄控制部分 205 终止控制操作,并且将处理返回图 4 的步骤 S105,并且将处理进行到步骤 S106。

[0273] 以这种方式,可以仅产生必要的控制值的集合。因此,图像拍摄控制 205 能够减小整个控制操作的负荷。

[0274] 然而,在第二实施例的情况下,在确定摄像图像存储模式或用户操作之后,应当产生控制值。相反,在第一实施例的情况下,摄像图像存储控制值和透镜图像控制值都产生。因此,根据摄像图像存储模式或用户操作的判断结果来选择其中一者是足够的。因此,相比于第二实施例的控制操作(图 10),第一实施例的控制操作(图 5)能够进一步改善装置控

制的快速反应能力。

[0275] 此外,在图 5 和图 10 的流程图的描述中,在用户完全按下快门按钮时,可以判断用户希望得到与在摄像图像存储时的图像相同的图像。然而,举例来说,在用户半按快门按钮时,可以假设用户希望得到与摄像图像存储时的图像相同的图像。在这种情况下,与摄像图像存储的情况类似,通过将处理进行到步骤 S126,可以基于摄像图像存储控制值来执行控制。例如,在用户半按快门按钮时,透镜图像可以形成为静态图像。

[0276] 如可以预料到的,可以假设用户的意图根据操作是半按操作还是全按操作而不同。在用户半按快门按钮时,通过将处理进行到步骤 S132,可以基于透镜图像控制值来执行控制。或者,通过将处理进行到步骤 S128,可以基于通过对透镜图像控制值基于摄像图像存储控制值来进行校正而获得的值,来执行控制。

[0277] 上述一系列操作可以通过硬件执行或者可以通过软件执行。在通过软件执行上述一系列操作时,从网络或记录介质安装构成软件的程序。

[0278] 如图 1 所示,记录介质的示例包括与设备主体分离的磁盘(包括软盘)、光盘(包括 CD-ROM 和 DVD)、磁光盘(包括 MD(注册商标))和通过半导体存储器等形成的可移除介质 152,它们存储程序并且被分发以使得程序被发送给成像设备 100 的管理员。此外,记录介质的示例也包括在已经被安装到设备主体的状态下存储发送到管理员的程序的 ROM 122 以及包括在存储单元 127 中的硬盘等。

[0279] 在本说明书中,存储在记录介质中的程序的步骤不仅包括按照时间顺序执行的操作,而是也包括不按照时间顺序执行的操作,诸如并行或独立地执行的操作。

[0280] 此外,上述描述中的单个装置(或者处理单元)可以被构造为多个装置(或处理单元)。相反,上述描述中的多个装置(或者处理单元)可以被一同构造为单个装置(或者处理单元)。此外,很明显,可以将除了上述构造之外的构造增加到每个装置(或每个处理单元)的构造。此外,如果系统的整体构造和操作部分地彼此相同,那么特定装置(或者处理单元)的构造的部分可以被包括在不同装置(或者不同的处理单元)的构造中。即,本发明的实施例不限于上述实施例,并且可以被修改为各种形式而不超出本发明的技术范围。

[0281] 本发明的实施例可以应用到任何设备和系统,如果设备和系统具有图像拍摄功能的话。例如,设备和系统包括数字照相机、数字视频摄像机、移动电话、智能电话、PDA(个人数字助手)、UMPC(超移动个人计算机)、膝上型个人计算机、监视成像系统、医疗成像系统、交通管理系统等。

[0282] 本发明含有 2010 年 3 月 10 日递交给日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2010-053140 中包含的主题,并将其通过引用结合在这里。

[0283] 本领域技术人员应当理解,可以根据涉及需要和其他因素进行各种修改、组合、子组合和替换形式,只要它们在权利要求及其等价物的范围内。

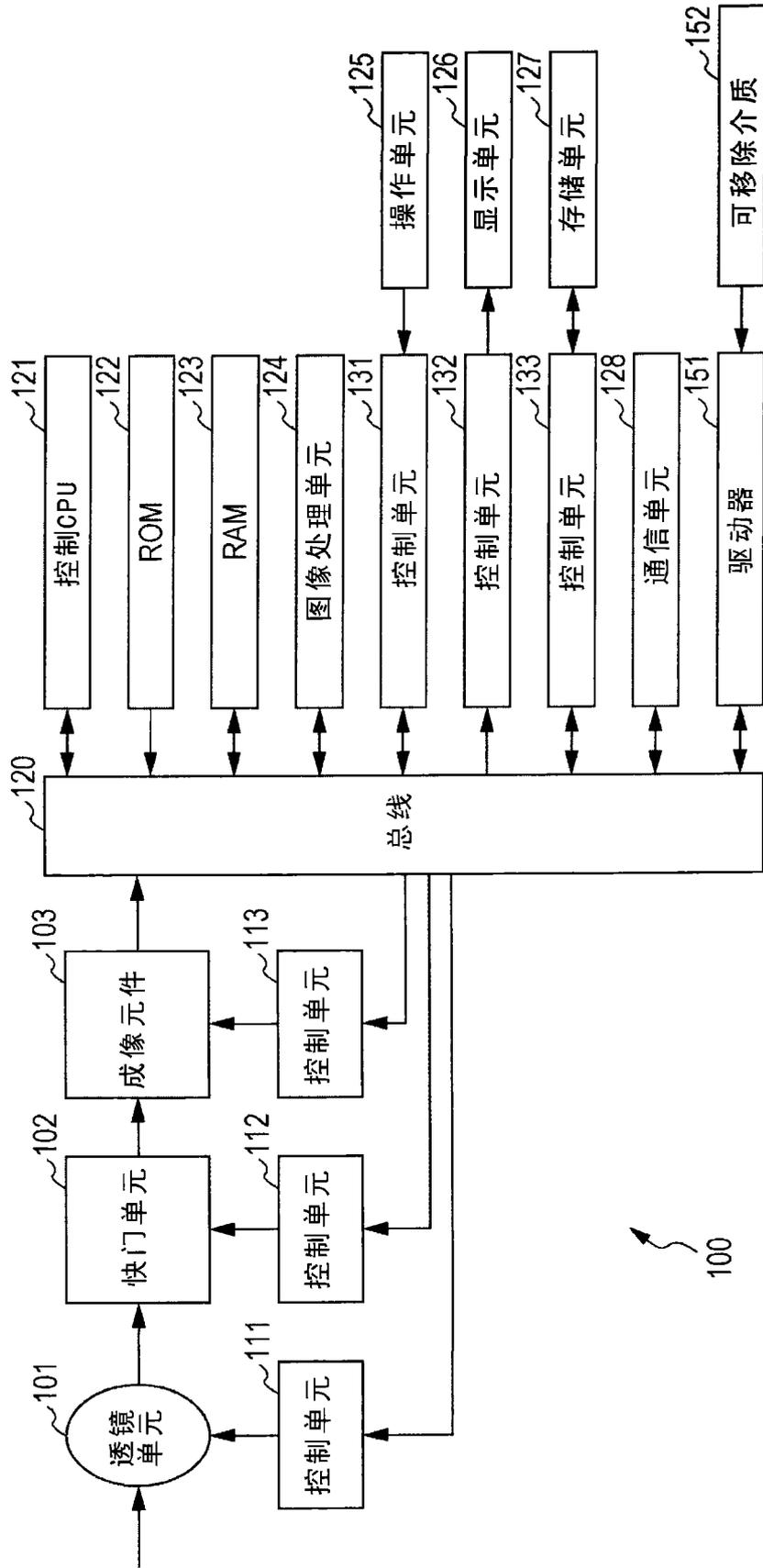


图 1

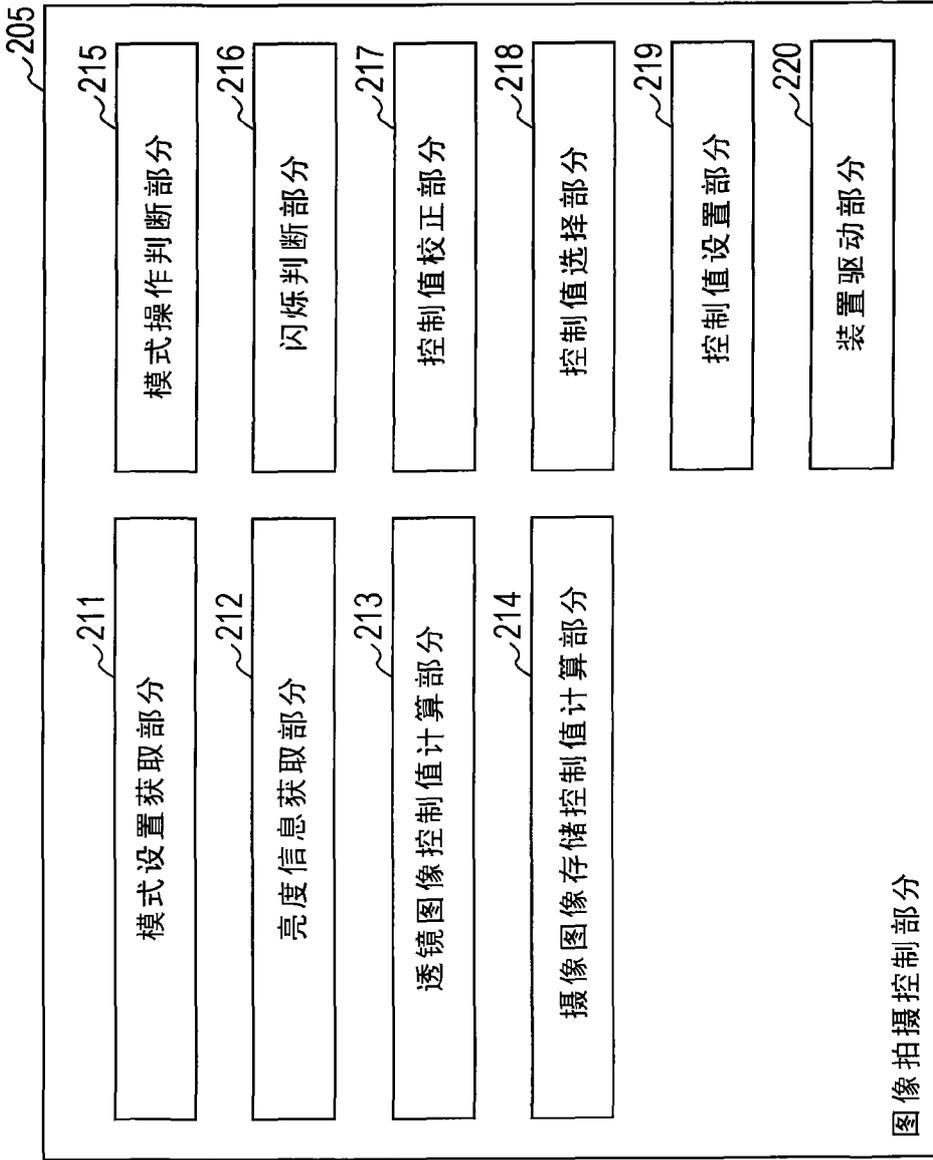


图 2

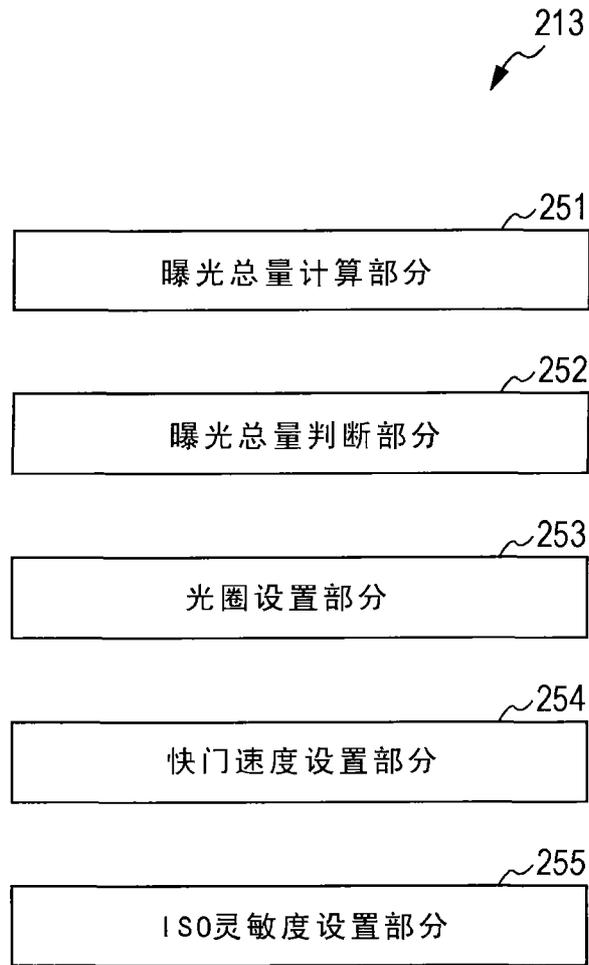


图 3

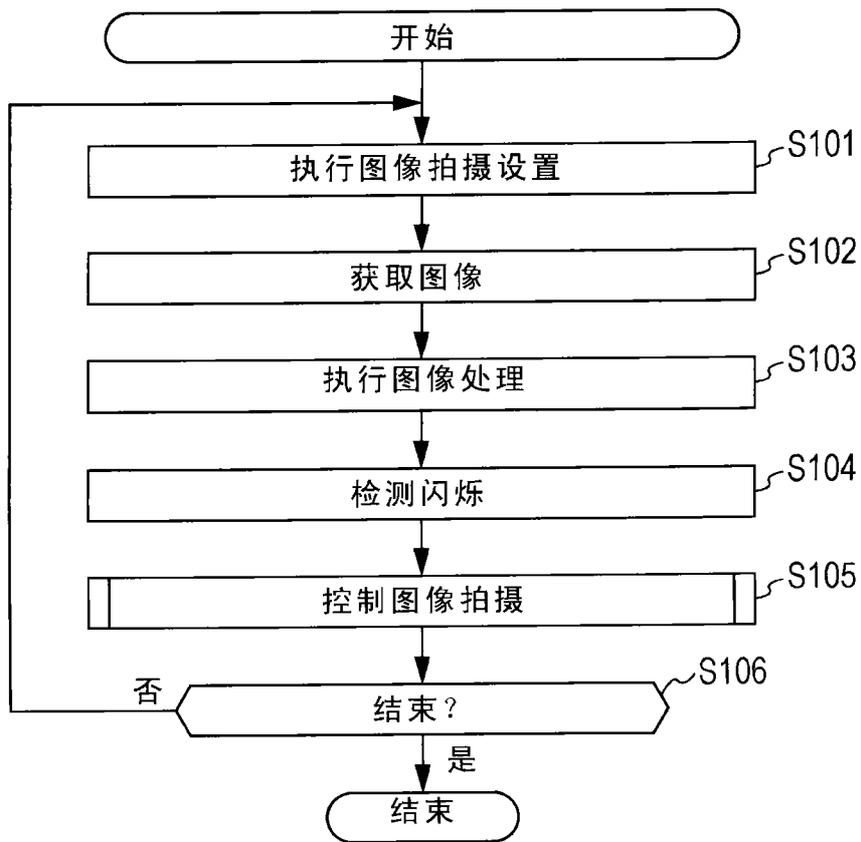


图 4

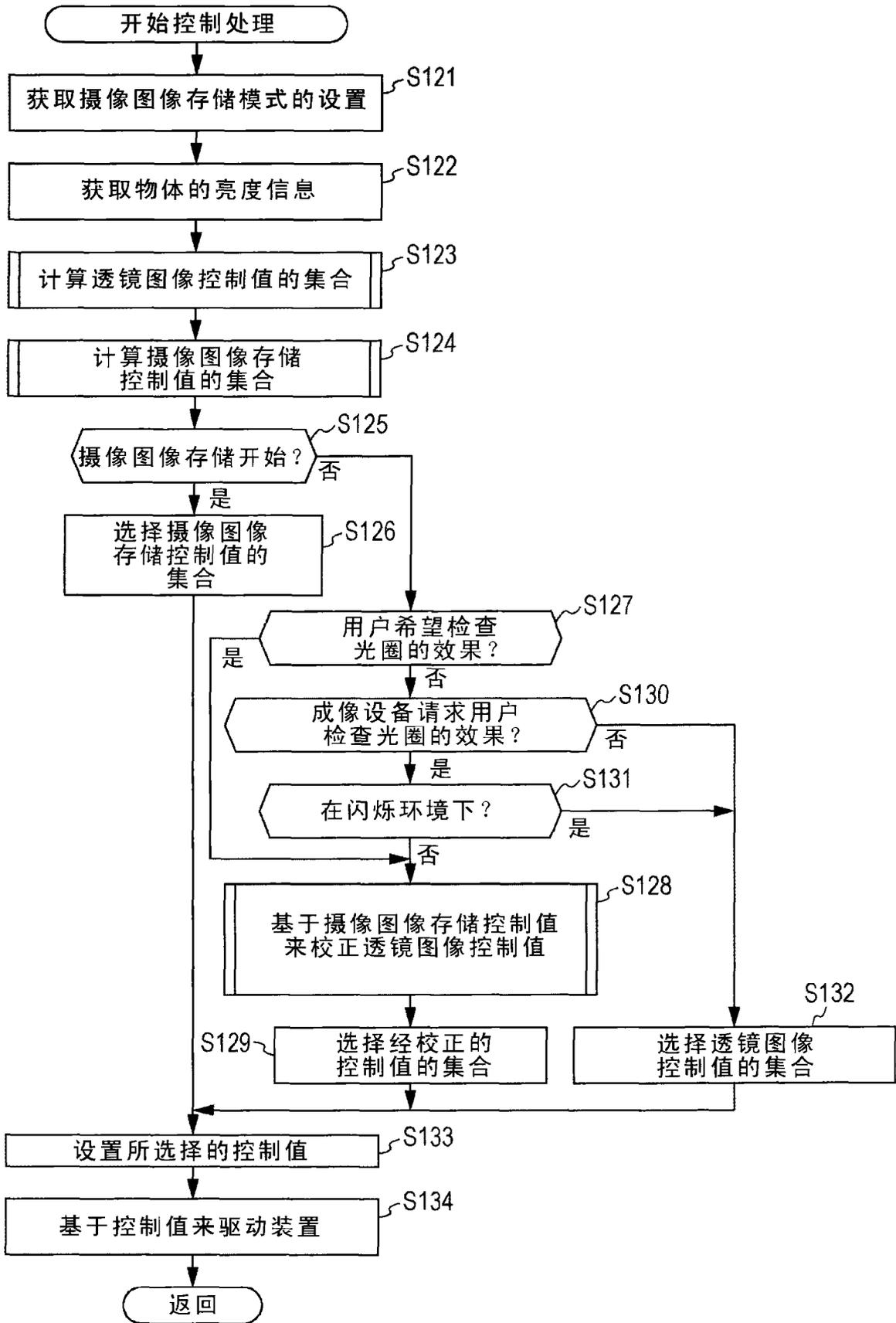


图 5

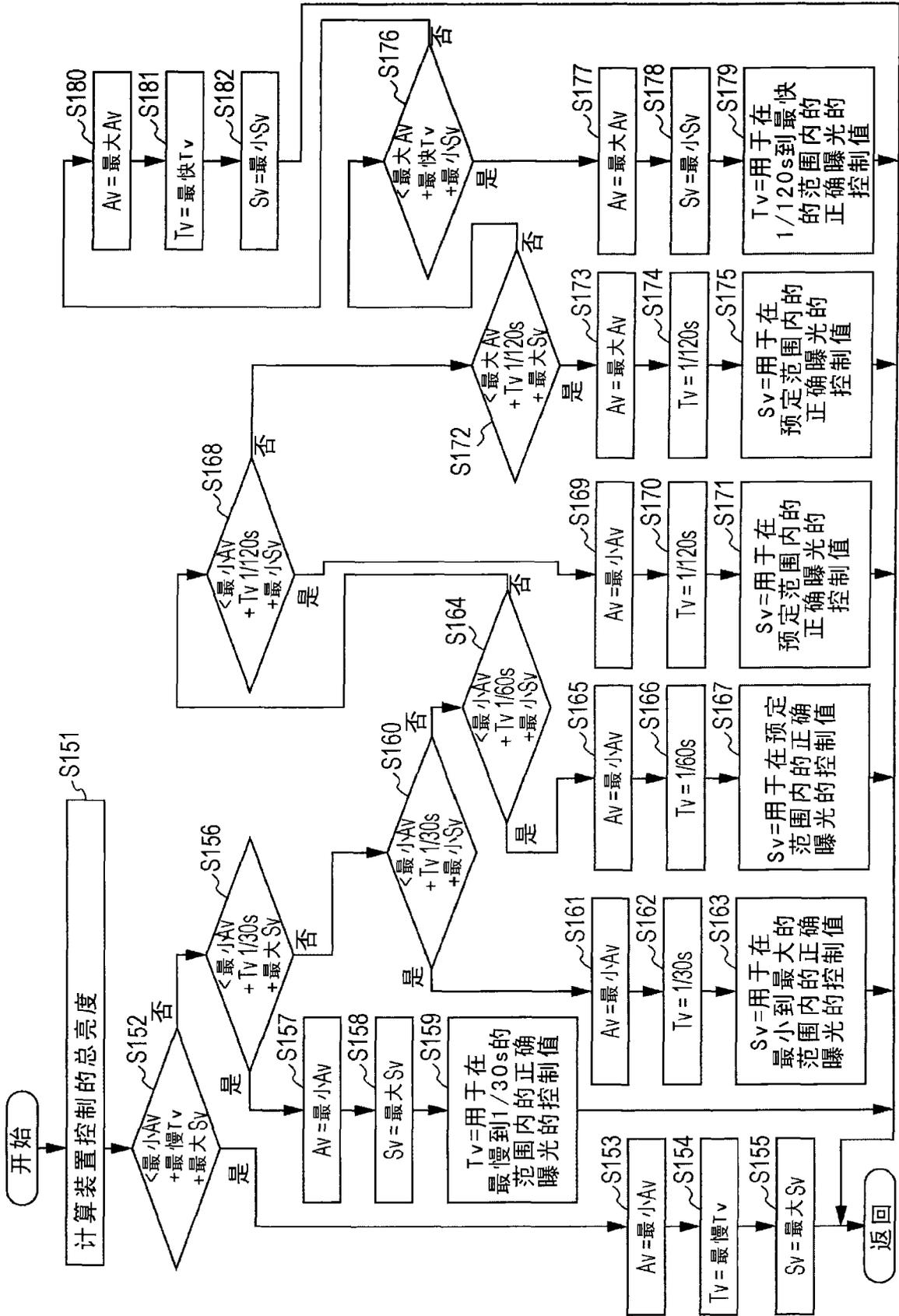


图 6

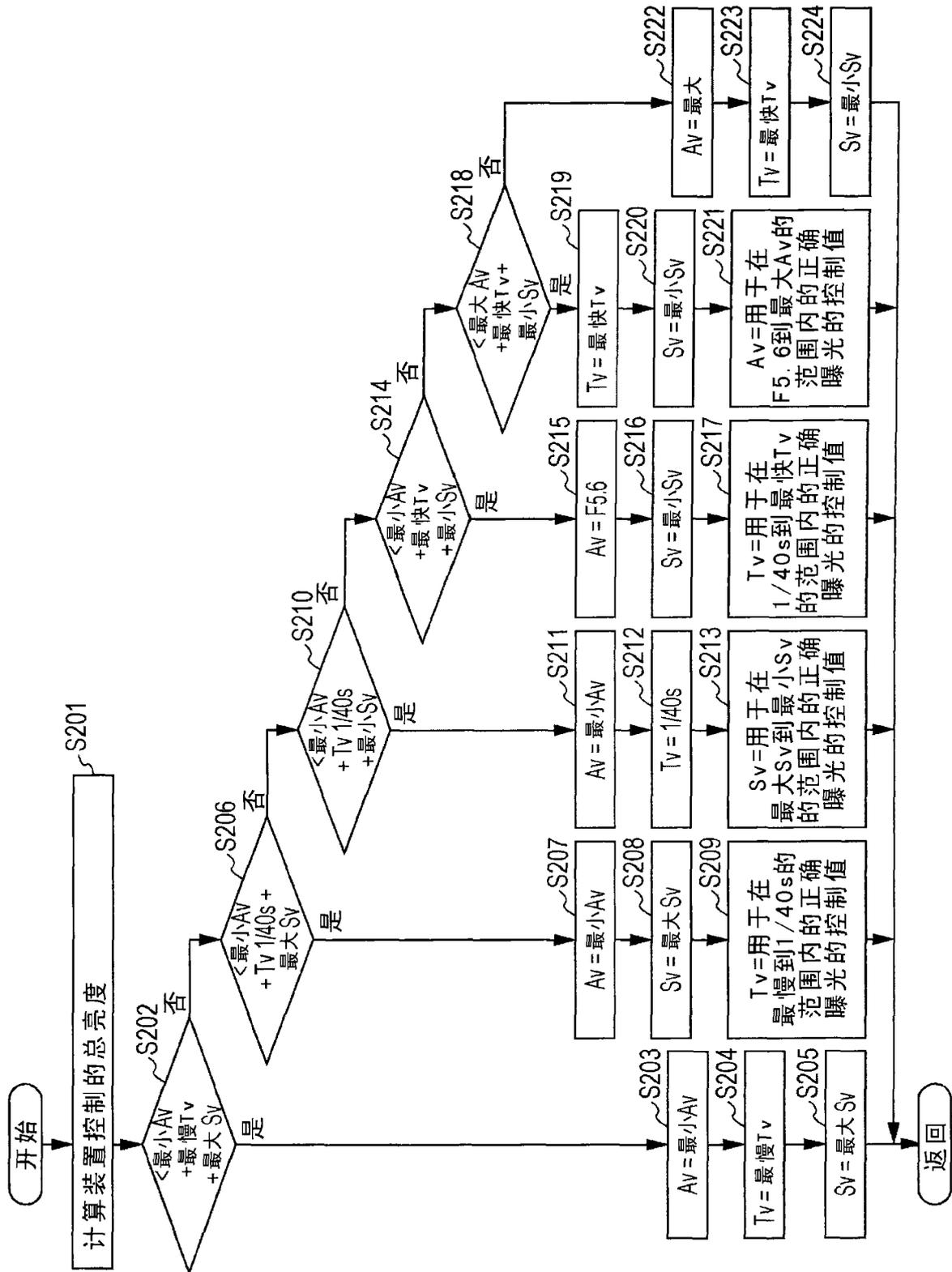


图 7

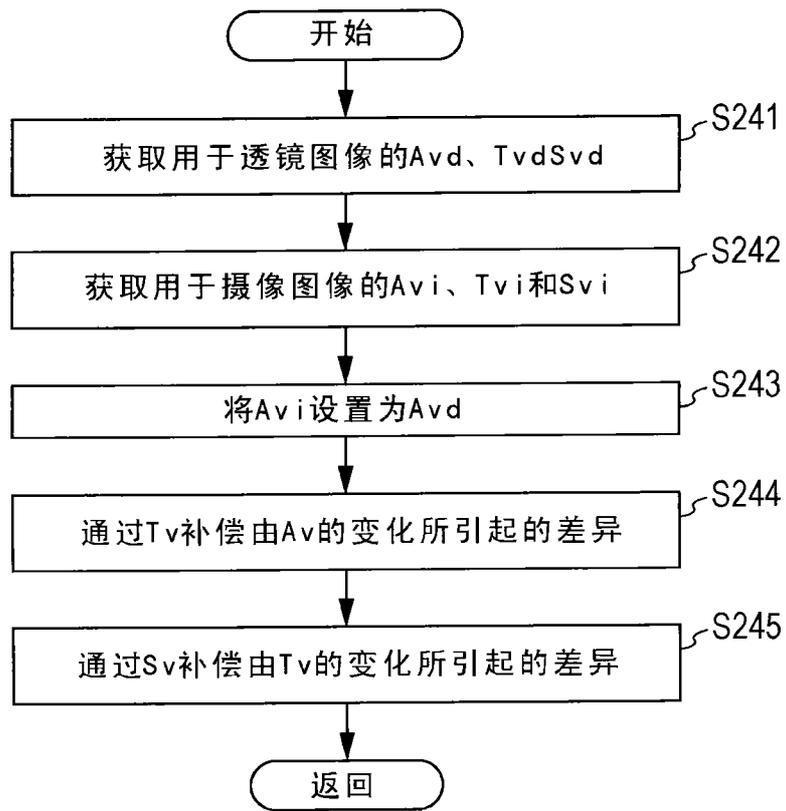


图 8

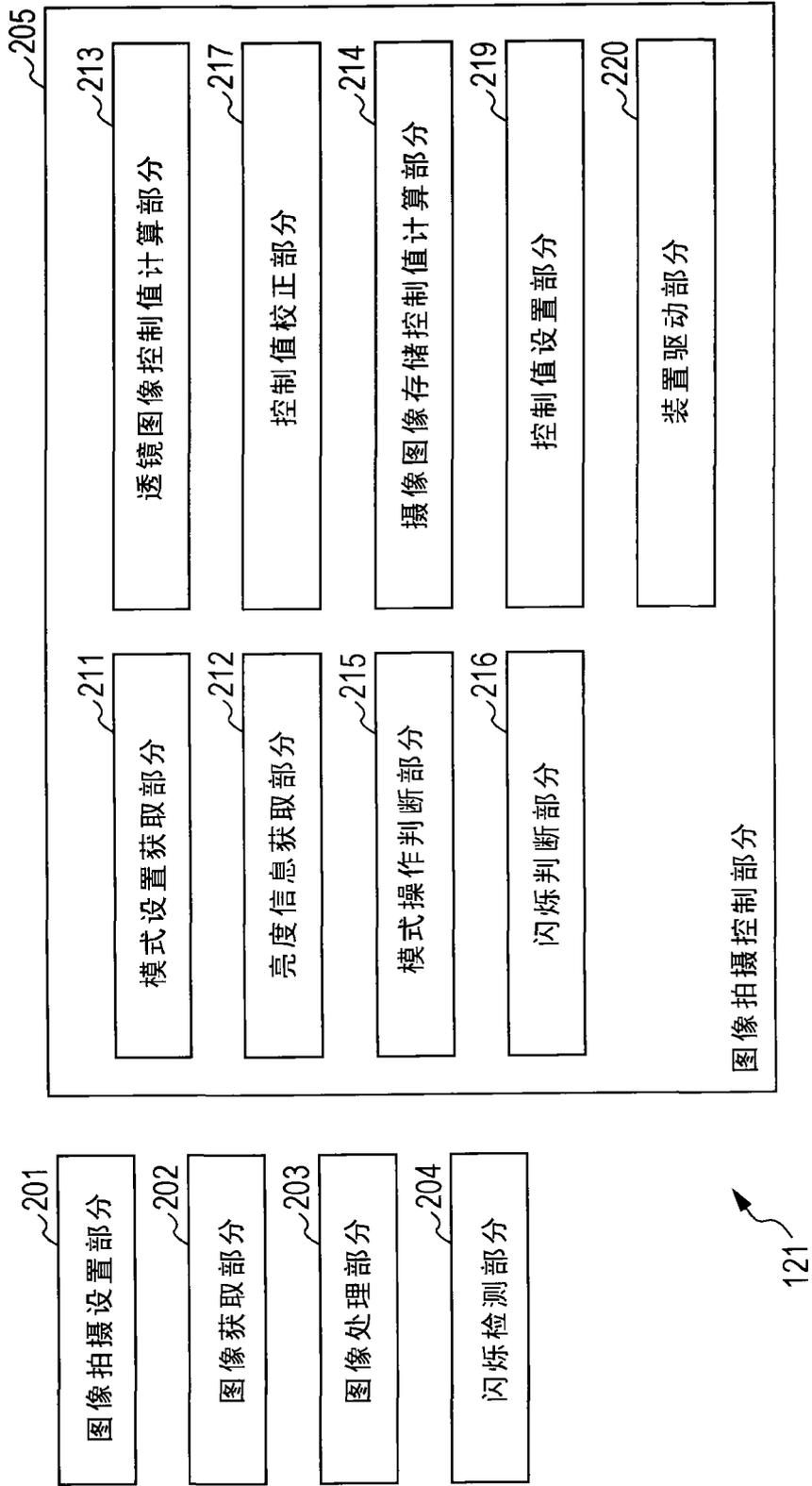


图 9

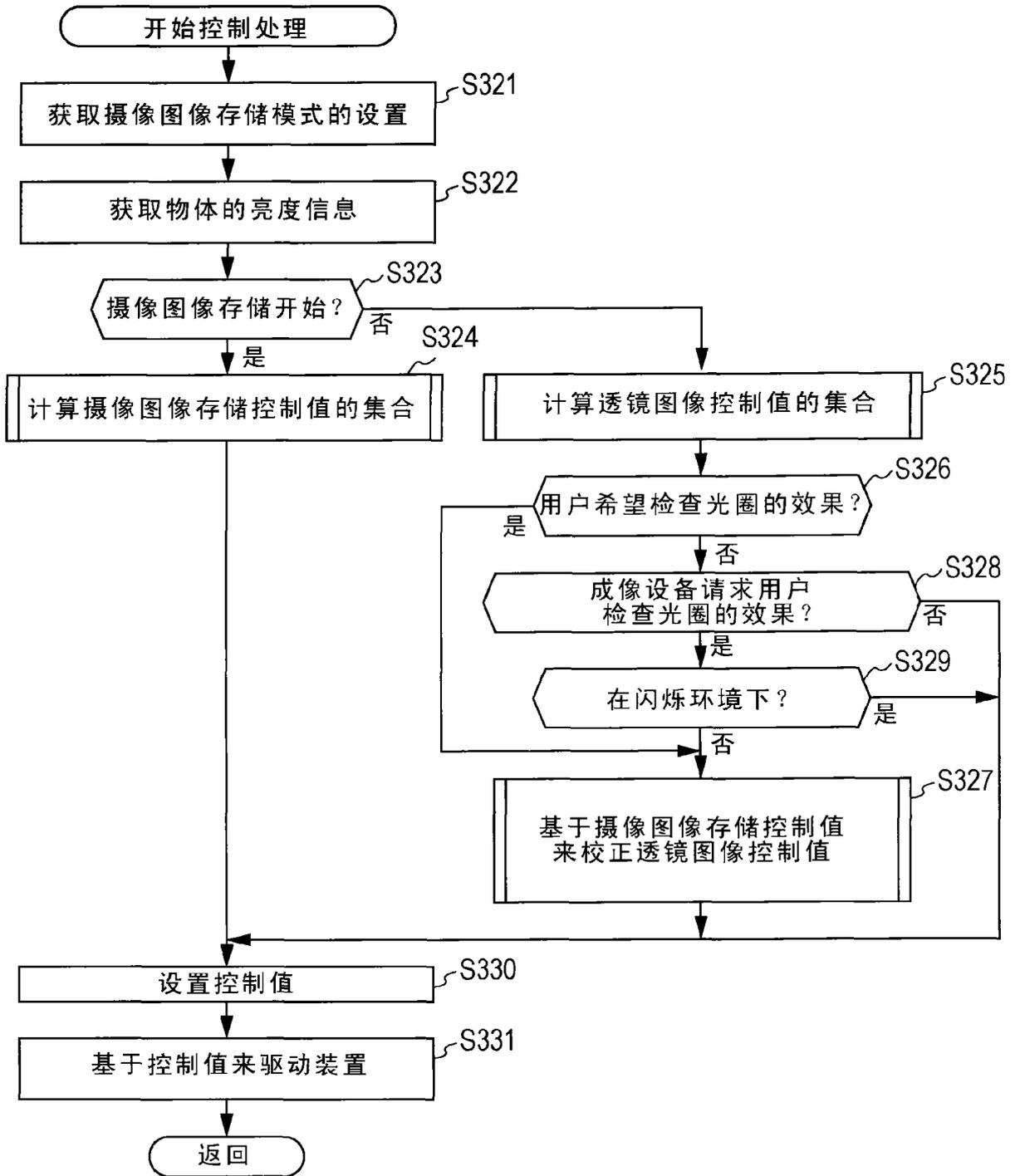


图 10