



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103905724 B

(45)授权公告日 2017. 05. 31

(21)申请号 201310739223.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.12.26

H04N 5/232(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04N 5/235(2006.01)

申请公布号 CN 103905724 A

审查员 韩盼

(43)申请公布日 2014.07.02

(30)优先权数据

2012-283670 2012.12.26 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 宫崎康嘉

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

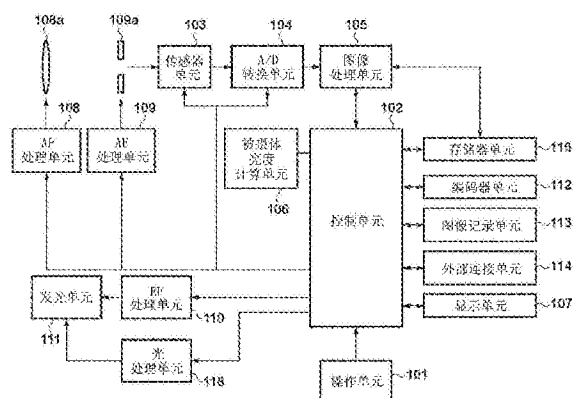
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

摄像设备和调光控制方法

(57)摘要

本发明提供一种摄像设备和调光控制方法。摄像设备利用通过用于照明被摄体的发光单元的测试发光所获得的亮度信息,确定用于主拍摄的发光单元的发光量。摄像设备基于用于主拍摄的曝光条件设置用于测试发光的曝光条件。摄像设备改变用于测试发光的预定测试发光量以补偿在所设置的曝光条件与用于测试发光的曝光条件的预定初始值之间的差,并且基于所设置的曝光条件和改变的测试发光量进行测试发光。



1. 一种摄像设备,包括:

获取单元,用于获取与被摄体的亮度相关的信息;以及

主发光量确定单元,用于基于在发光设备正在预发光的状态下所述获取单元所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定所述发光设备的主发光量,

所述摄像设备的特征在于还包括:

曝光确定单元,用于基于在所述发光设备不发光的状态下所述获取单元所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值;以及

预发光量确定单元,用于在所述发光设备预发光之前,基于所述曝光确定单元所确定的曝光控制值,确定所述发光设备的预发光量。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述预发光量确定单元基于在所述曝光确定单元所确定的曝光控制值和基准曝光控制值之间的差,确定所述预发光量。

3. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,

所述预发光量确定单元通过将基准发光量改变与在所述曝光确定单元所确定的曝光控制值和基准曝光控制值之间的差相对应的发光量,来设置所述预发光量。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像设备,其中,

在所述预发光量确定单元所确定的预发光量大于预定的上限值的情况下,所述曝光确定单元根据大于所述上限值的发光量改变所确定的曝光控制值以减小曝光。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像设备,其中,

在所述预发光量确定单元所确定的预发光量小于预定的下限值的情况下,所述曝光确定单元根据小于所述下限值的发光量改变所确定的曝光控制值以增大曝光。

6. 根据权利要求1~3中任一项所述的摄像设备,其中,

所述曝光确定单元确定在所述发光设备主发光的情况下所使用的曝光控制值,以使得该曝光控制值与在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值一致。

7. 根据权利要求3所述的摄像设备,其中,

所述基准发光量是在使用所述基准曝光控制值的情况下使得所述发光设备的调光控制范围与目标范围一致的发光量。

8. 一种摄像设备,包括:

获取单元,用于获取与被摄体的亮度相关的信息;以及

主发光量确定单元,用于基于在发光设备正在预发光的状态下所述获取单元所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定所述发光设备的主发光量,

所述摄像设备的特征在于还包括:

曝光确定单元,用于基于在所述发光设备不发光的状态下所述获取单元所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值;以及

预发光量确定单元,用于在所述发光设备预发光之前,确定所述发光设备的预发光量,以使得在使用所述曝光确定单元所确定的曝光控制值的情况下,所述发光设备的调光控制范围与目标范围一致。

9. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,

所述调光控制范围表示如下被摄体距离,该被摄体距离允许所述主发光量确定单元基

于在所述发光设备正在预发光的状态下所述获取单元所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定所述发光设备的主发光量。

10. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,

所述预发光量确定单元基于所述曝光确定单元所确定的曝光控制值来确定所述预发光量。

11. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,

所述预发光量确定单元基于在所述曝光确定单元所确定的曝光控制值和基准曝光控制值之间的差来确定所述预发光量。

12. 根据权利要求8所述的摄像设备,其中,

所述预发光量确定单元通过将基准发光量改变与在基准曝光控制值和所述曝光确定单元所确定的曝光控制值之间的差相对应的发光量,来设置所述预发光量。

13. 根据权利要求12所述的摄像设备,其中,

所述基准发光量是在使用所述基准曝光控制值的情况下使得所述调光控制范围与所述目标范围一致的发光量。

14. 根据权利要求8~12中任一项所述的摄像设备,其中,

所述曝光确定单元确定在所述发光设备主发光的情况下所使用的曝光控制值,以使得该曝光控制值与在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值一致。

15. 根据权利要求8~12中任一项所述的摄像设备,其中,

在所述预发光量确定单元所确定的预发光量大于预定的上限值的情况下,所述曝光确定单元根据大于所述上限值的发光量,改变所确定的曝光控制值,以使得能够进行所述发光设备的调光控制的被摄体距离的范围与预定范围一致。

16. 根据权利要求8~12中任一项所述的摄像设备,其中,

在所述预发光量确定单元所确定的预发光量小于预定的下限值的情况下,所述曝光确定单元根据小于所述下限值的发光量,改变所确定的曝光控制值,以使得能够进行所述发光设备的调光控制的被摄体距离的范围与预定范围一致。

17. 一种摄像设备的调光控制方法,所述调光控制方法包括:

主发光量确定步骤,用于基于在发光设备正在预发光的状态下所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定所述发光设备的主发光量,

所述调光控制方法的特征在于还包括:

曝光确定步骤,用于基于在所述发光设备不发光的状态下所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值;以及

预发光量确定步骤,用于在所述发光设备预发光之前,基于所确定的曝光控制值,确定所述发光设备的预发光量。

18. 一种摄像设备的调光控制方法,所述调光控制方法包括:

主发光量确定步骤,用于基于在发光设备正在预发光的状态下所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定所述发光设备的主发光量,

所述调光控制方法的特征在于还包括:

曝光确定步骤,用于基于在所述发光设备不发光的状态下所获取的与被摄体的亮度相关的信息,确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值;以及

预发光量确定步骤,用于在所述发光设备预发光之前,确定所述发光设备的预发光量,以使得在使用所确定的曝光控制值的情况下,所述发光设备的调光控制范围与目标范围一致。

摄像设备和调光控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够利用闪光设备拍摄的摄像设备以及一种摄像设备的调光控制方法。

背景技术

[0002] 一般地,作为用于使用氙管的闪光设备的调光控制系统,已知一种用于在主发光之前进行用于调光控制的测试发光(预发光)以预先测量被摄体的反射光并且根据测量结果计算主发光量的测试发光系统。在初始设置的曝光(例如,光圈值F2.8、快门速度1/60并且ISO100)中预设置测试发光量以使得期望的光量达到预定距离(图3)。

[0003] 日本特开2008-219334描述了一种利用测试发光的调光控制的结构,其中,考虑了到被摄体的距离以调整测试发光时的感光度以降低曝光的运算误差。

[0004] 同时,在测试发光时的曝光相对于主发光时的曝光偏移过大的情况下,环境光对被摄体的影响可能被改变,并且调光控制精度可能受到影响。例如,在如图4中所示将主发光时的曝光设置为F2.8、快门速度1/2000并且ISO100的情况下,按照如上所述的初始设置进行曝光,即使在没有测试发光照明的情况下,被摄体中也可能出现高光溢出。在被摄体中出现高光溢出的情况下,被摄体经常被过度曝光了,并且测试发光未获得适当的反射亮度(在测试发光之前和之后没有亮度差)。因此,期望将测试发光时的曝光设置为与主发光时的曝光大约相同的水平以使得保持调光控制计算的精度。

[0005] 然而,在测试发光时的曝光与初始设置的曝光不同的情况下,如图5B和5C中所示,按照预设的测试发光量,反射亮度可能更高或者更低,并且在某些情况下对被摄体未进行适当的调光控制。在氙管中测试发光与主发光的光量是相关联的,并且对于测试发光的各个发光量需要包括主发光表。因此,为了允许基于多个类型的发光量进行测试发光,需要保持多个相对应的主发光表。然而,由于摄像设备的存储容量,在现实中难以保持多个主发光表。更具体地,在使用包括氙管作为光源的闪光设备的摄像设备中,对测试发光应用多个类型的发光量是不现实的。

发明内容

[0006] 考虑到上述问题,本发明的实施例公开了一种使得在各种场景中进行适当的调光控制的摄像设备和调光控制方法。

[0007] 根据本发明的一方面,提供一种摄像设备,包括:获取单元,用于获取与被摄体的亮度相关的信息;主发光量确定单元,用于基于所述获取单元所获取的、在发光设备预发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息,确定所述发光设备的主发光量;曝光确定单元,用于基于所述获取单元所获取的、在所述发光设备不发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息,确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值;以及预发光量确定单元,用于基于所述曝光确定单元所确定的曝光控制值,确定所述发光设备的预发光量。

[0008] 此外,根据本发明的其它方面,提供一种摄像设备,包括:获取单元,用于获取与被

摄体的亮度相关的信息；主发光量确定单元，用于基于所述获取单元所获取的、在发光设备预发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息，确定所述发光设备的主发光量；曝光确定单元，用于基于所述获取单元所获取的、在所述发光设备不发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息，确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值；以及预发光量确定单元，用于确定所述发光设备的预发光量，以使得在使用所述曝光确定单元所确定的曝光控制值的情况下，所述发光设备的调光控制范围与目标范围一致。

[0009] 此外，根据本发明的其它实施例，提供一种摄像设备的调光控制方法，所述调光控制方法包括：获取步骤，用于获取与被摄体的亮度相关的信息；主发光量确定步骤，用于基于在所述获取步骤中所获取的、在发光设备预发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息，确定所述发光设备的主发光量；曝光确定步骤，用于基于在所述获取步骤中所获取的、在所述发光设备不发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息，确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值；以及预发光量确定步骤，用于基于在所述曝光确定步骤中所确定的曝光控制值，确定所述发光设备的预发光量。

[0010] 此外，根据本发明的其它方面，提供一种摄像设备的调光控制方法，所述调光控制方法包括：获取步骤，用于获取与被摄体的亮度相关的信息；主发光量确定步骤，用于基于在所述获取步骤中所获取的、在发光设备预发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息，确定所述发光设备的主发光量；曝光确定步骤，用于基于在所述获取步骤中所获取的、在所述发光设备不发光的情况下的与被摄体的亮度相关的信息，确定在所述发光设备预发光的情况下所使用的曝光控制值；以及预发光量确定步骤，用于确定所述发光设备的预发光量，以使得在使用在所述曝光确定步骤中所确定的曝光控制值的情况下，所述发光设备的调光控制范围与目标范围一致。

[0011] 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变得明显。

附图说明

[0012] 包含在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出本发明的实施例，并和说明书一起用来解释本发明的原理。

[0013] 图1是示出根据实施例的摄像设备的框图。

[0014] 图2A和2B是示出根据实施例的摄像设备的处理的流程的流程图。

[0015] 图3是描述测试发光的到达距离的图。

[0016] 图4是描述曝光差所引起的被摄体亮度差的图。

[0017] 图5A至5C是示出曝光差所引起的测试发光的到达距离上的差的图。

[0018] 图6是描述发光量的计算方法的图。

具体实施方式

[0019] 以下将参考图详细说明本发明的优选实施例。

[0020] 图1是示出根据本发明的实施例的数字照相机的功能结构示例的框图。将要参考图1说明根据本发明的实施例的摄像设备的结构和处理的流程。

[0021] 摄像设备的结构(数字照相机)

[0022] 操作单元101包括由数字照相机的操作员操作以对数字照相机输入各种指示的开

关、按钮等。操作单元101还包括快门开关以及触摸传感器(允许通过触摸显示装置来进行操作)。控制单元102用于控制图1中示出的数字照相机的全部操作,并且控制单元102根据来自操作单元101的指示控制组件。

[0023] 传感器单元103包括诸如CCD和CMOS传感器等的摄像元件。传感器单元103接收到通过透镜108a和机械机构109a入射的光,并且存储与光量相对应的电荷以输出图像信号。A/D转换单元104对从传感器单元103所输出的模拟图像信号进行采样、增益调整、A/D转换等并且输出数字图像信号。图像处理单元105对从A/D转换单元104输出的数字图像信号应用各种图像处理并且输出处理后的数字图像信号。例如,图像处理单元105将从A/D转换单元104接收到的数字图像信号转换为YUV图像信号并且输出YUV图像信号。存储器单元116形成内部存储器并且存储图像处理后的图像。

[0024] 被摄体亮度计算单元106基于由图像处理单元105所获得的图像信号计算被摄体亮度。诸如图像处理单元105以及被摄体亮度计算单元106等的部分或者全部组件可以是由控制单元102执行预定程序所实现的功能。显示单元107包括液晶屏幕等并且在控制单元102的控制下进行各种显示。AF处理单元108基于由图像处理单元105所获得的图像来控制透镜108a并且调节焦点。AE处理单元109计算在被摄体亮度计算单元106所计算出的被摄体亮度与适当的亮度之间的差并且控制机械机构109a。EF处理单元110在作出发光判断的情况下以能够使得被摄体亮度适当的光量使发光单元111发光。发光单元111是包括作为光源的LED的闪光设备。发光单元111可以嵌入在数字照相机的主体中或者能够从中移除。

[0025] 光处理单元118在视频记录的情况下指示发光单元111连续地点亮。光处理单元118基于外部光亮度(在发光单元111不发光的情况下的被摄体亮度)是否等于或者小于预定亮度而作出发光判断。光处理单元118在外部光亮度等于或者小于预定亮度的情况下指示连续的点亮。将在连续点亮时传输至发光单元111的电流值设置为比静止图像发光时的值低的值以使得减轻由发热引起的温度上升。光处理单元118在判断为暗的情况下开启发光单元111以辅助被摄体亮度并且在不需要光的亮度的情况下关闭发光单元111。为了防止频繁地重复点亮和熄灭,对点亮亮度和熄灭亮度配置有基于亮度水平的滞后。可以把发光单元111用作生成AF辅助光的发光单元。

[0026] 编码器单元112将输出的数字图像信号(图像数据)的格式转换成诸如JPEG等的格式并且将信号输出至图像记录单元113。图像记录单元113把从编码器单元112接收到的转换后格式的图像数据记录在数字照相机中的存储器(未示出)中或者记录在插入到数字照相机的外部存储器中。外部连接单元114是用于与诸如个人计算机等的外部设备连接和通信的接口。

[0027] 拍摄控制的流程

[0028] 将要描述利用具有上述结构的数字照相机进行摄像的操作。

[0029] 在数字照相机的操作员接通在操作单元101中所包括的电源开关的情况下,控制单元102检测到这一点并且向包括在数字照相机中的组件供电。在向包括在数字照相机中的组件供电时,机械机构109b的快门打开,并且光通过配置在照相机的正面上的透镜108a以及机械机构109b入射到传感器单元103。传感器单元103读取与光量相对应的累积在传感器上的电荷并且将模拟图像信号输出至A/D转换单元104。

[0030] A/D转换单元104对从传感器单元103所输出的模拟图像信号进行采样、增益调整、

A/D转换等并且输出数字图像信号。图像处理单元105对从A/D转换单元104所输出的数字图像信号应用各种图像处理并且输出处理后的数字图像信号。

[0031] 在控制单元102从快门开关接收到拍摄按钮半按下的信号的通知(以下,“SW1”)的情况下,控制单元102利用此时的图像信号执行AF处理和AE处理以获取最适合于拍摄的焦点和曝光设置条件。控制单元102还判断在SW1接通的情况下是否使闪光器发光(以下,“闪光器发光判断”)。可以将众所周知的方法用于闪光器发光判断。

[0032] 在闪光器发光判断中判断为不使闪光器发光的情况下,在从快门开关接收到拍摄按钮的全按下的信号的通知(以下,“SW2”)时,存在到主拍摄的直接转变。更具体地,控制单元102通知AE处理单元109以及AF处理单元108在SW1接通时所设置的拍摄条件并且设置透镜108a和机械结构109a。传感器单元103读取与通过透镜108a和机械构件109a到达的光相对应地存储的电荷并且将模拟图像信号输出至A/D转换单元104。

[0033] A/D转换单元104对从传感器单元103输出的模拟图像信号进行采样、增益调整、A/D转换等并且输出数字图像信号。图像处理单元105对从A/D转换单元104所输出的数字图像信号应用各种图像处理并且输出处理后的数字图像信号。

[0034] 在闪光器发光判断中判断为使闪光器发光的情况下,存在与SW2的接通相对应地、到与测试发光(预发光)的调光控制相关联的主拍摄的转变。更具体地,将在SW1接通时所设置的拍摄条件发送至AE处理单元109和AF处理单元108,并且首先获取到在没有发光单元111的发光的情况下的用于调光控制的非发光图像数据。EF处理单元110将测试发光的指示输出至发光单元111并且获取用于调光控制的图像数据、即在测试发光下的图像数据。将在获取到的非发光图像数据与用于调光控制的图像数据之间的亮度差用于计算在主拍摄中对被摄体设置适当的亮度所需的、用于发光单元111的主发光的发光量(主发光量)。

[0035] 在计算出主发光量时,进行主发光拍摄。更具体地,在控制单元102的控制下,EF处理单元110将基于计算出的主发光量的发光的指示(主发光指示)输出至发光单元111以使发光单元111发光。传感器单元103读取根据通过透镜108a和机械机构109a(曝光机构)到达的主发光中的反射光所累积的电荷并且将模拟图像信号输出至A/D转换单元104。

[0036] A/D转换单元104对从传感器单元103输出的模拟图像信号进行采样、增益调整、A/D转换等并且输出数字图像信号。以下将会描述调光控制时对测试发光量的控制。编码器单元112将从图像处理单元105输出的数字图像信号转换成诸如JPEG等的格式并且将信号输出至图像记录单元113。图像记录单元113执行用于将转换后的格式的图像数据记录在预定存储器中的处理(例如,存储器单元116)。

[0037] 调光控制处理的描述

[0038] 将描述根据本实施例的闪光器发光时的调光控制处理。图2A和2B是示出拍摄控制的细节的流程图。

[0039] 在接通操作单元101中所包括的电源开关的情况下,控制单元102设置初始曝光值以开始曝光(步骤S201),并且从传感器单元103读取曝光后的图像信号(步骤S202)。控制单元102根据从传感器单元103读取的图像信号,计算图像的亮度值 B_v 作为与被摄体的亮度相关的亮度信息(步骤S203)。在本实施例中,画面被分割成块,并且逐块对亮度值积分。将块积分用于计算画面平均亮度以将画面平均亮度用作亮度值 B_v 。然而,可以使用其它方法。显示单元107基于所读取的图像信号显示图像,并且每次获得新的图像时顺次地更新所要显

示的图像。重复曝光直到按下SW1为止 (S204)。

[0040] 在检测到SW1的接通的情况下 (S204中为“是”), 控制单元102进行闪光灯发光判断 (S205)。在闪光灯发光判断中判断为“不发光”的情况下 (S205中为“否”), 将作为S203中获取到的亮度信息的Bv值用于计算用于不发光的拍摄曝光 (光圈Av、快门速度Tv以及ISO感光度Sv) (S206)。在本实施例中, 将APEX值用于计算曝光的光圈、快门速度以及ISO感光度的单位的示例。在闪光灯不发光拍摄的拍摄曝光中, 基于Bv值确定ISO感光度、光圈、快门速度等以达到对所拍摄图像的适当的曝光。因此, 在SW2接通的情况下, 控制单元102基于在S206中所确定的曝光条件进行主曝光 (拍摄) (S208)。

[0041] 另一方面, 在S205的闪光灯发光判断中判断为“发光”的情况下, 控制单元102获取保持在数字照相机中的初始测试发光量 (PreFlash_default) 以及初始测试发光曝光 (PreAv、PreTv以及PreSv) 作为测试发光的曝光条件的初始值 (S209)。初始测试发光量和初始测试发光曝光是基于例如能够相对于预定距离 (50cm到200cm) 保持调光控制精度的反射亮度 (50cm的JPEG反射亮度Y200, 200cm的JPEG反射亮度Y30) 的曝光和测试发光量。图5A示出此状态。预定距离和反射亮度基于各个摄像设备的设计理念, 并且值不限于上述值。

[0042] 控制单元102使用作为在S203中获取到的亮度信息的Bv值以计算用于测试发光的拍摄曝光 (Avf、Tv和Svf) (S210)。控制单元102通过以下表达式1计算在获得的拍摄曝光与初始测试发光曝光之间的差 ΔPreExp (S211)。

[0043] $\Delta \text{PreExp} = (\text{Avf} - \text{PreAv}) + (\text{Tv} - \text{PreTv}) - (\text{Svf} - \text{PreSv})$ (表达式1)

[0044] 尽管在不存在曝光差 ΔPreExp 或者在曝光差 ΔPreExp 小的情况下能够在假定距离获得对于被摄体的适当的反射亮度, 但是在曝光差大的情况下可能不能获得适当的反射亮度。因此, 如表达式2中所示, 控制单元102使用等同于曝光差 ΔPreExp 的发光量 $f(\Delta \text{PreExp})$ 作为对初始测试发光量PreFlash_default的变化量, 以计算能够对预定调光控制范围内的被摄体获得期望的反射亮度的测试发光量PreFlash (S212)。等同于曝光差 ΔPreExp 的发光量 $f(\Delta \text{PreExp})$ 能够预先保存在表中。

[0045] $\text{PreFlash} = \text{PreFlash_default} + f(\Delta \text{PreExp})$ (表达式2)

[0046] 作为改变测试发光量的结果, 在改变后的发光量超过发光表的上限或者下限 (FlashTableLimit) 的情况下 (S214中为“是”), 按照表达式3计算过发光量或者不足发光量 (LimitOverFlash) (S214)。通过调整曝光条件 (光圈值、感光度以及快门速度) 来补偿过发光量或者不足发光量 (LimitOverFlash) (S215)。例如, 如表达式4中所示, 调整在测试发光时的感光度PreSv以补偿过量或者不足的发光强度, 以保持调光控制范围。

[0047] $\text{LimitOverFlash} = \text{PreFlash} - \text{FlashTableLimit}$ (表达式3)

[0048] $\text{PreSv} = \text{PreSv} - g(\text{LimitOverFlash})$ (表达式4)

[0049] 在表达式4中, $g(\text{LimitOverFlash})$ 表示与超过设置范围的光量LimitOverFlash相对应的曝光值并且预先以表等格式保持在存储器单元116中。

[0050] 在此状态中按下SW2的情况下, 存在到使用控制值的调光控制的转变 (S216中为“是”)。为了计算所需的主发光量, 控制单元102获取用于调光控制的非发光图像数据以及用于调光控制的测试发光图像数据, 并且将非发光图像数据和测试发光图像数据分割成块以计算各个块的亮度 (S217和S218)。将把非发光图像数据的块 (I, J) 的块亮度定义为 $Y_d(I, J)$ 并且将测试发光图像数据的块 (I, J) 的块亮度定义为 $Y_f(I, J)$ 。计算在相对应的亮度块之

间的亮度差,并且对块之间的亮度差的值进行加权并计算以获得值(S219)。在这种情况下,可以根据在用于调光控制的非发光图像数据与用于调光控制的测试发光图像数据之间的亮度差,剪切出基于测试发光的反射光量超过预定值的被摄体区域,并且所剪切的被摄体区域的权重可以比其它区域大。根据所获得的值计算在主发光时获得适当的画面亮度所需的主发光量(S220)。例如,如图6中所示,将测试发光量中不足的发光量与测试发光量相加以计算出主发光量。控制单元102以S220中计算出的主发光量来驱动发光单元111并且利用在S210中计算出的拍摄曝光(Avf、Tv和Svf)进行拍摄,以执行主发光和主拍摄(S221)。

[0051] 如上所述,基本上将测试发光时不足的发光量与测试发光量相加以设置主发光的发光量。然而,在存在具有高反射率的被摄体的情况下,当简单加上发光量时可能发生高光溢出。因此,在由基于测试发光的拍摄所获得的图像数据包括亮度值超过预定阈值的区域的情况下,可以通过从所要相加的发光量减去超过阈值的亮度值来计算出主发光量。

[0052] 在计算出的主发光量比发光单元111的可配置范围的下侧的限值(下限值)小的情况下,主发光量被下限值限制,并且可能发生高光溢出。为防止高光溢出,可以从主发光时的曝光减去等同于高光溢出(例如,在计算出的发光量与下限值之间的差)的发光量的曝光来设置防止高光溢出的曝光,以进行主发光。在用于防止高光溢出的曝光的设置中,可以将光圈和增益(感光度)调整为暗,或者可以增大快门速度。在本实施例中,增益优选调整得更暗。

[0053] 反之,在计算出的主发光量超过发光单元111的可配置范围的上侧的限值(上限值)的情况下,主发光量可能被上限值所限制,并且可能发生曝光不足。为了防止曝光不足,可以将等同于曝光不足(例如,在计算出的发光量与上限值之间的差)的发光量的曝光与主发光时的曝光相加以设置曝光,以进行主发光。防止曝光不足的方法的示例包括调整光圈和增益(感光度)以调亮以及减小快门速度。

[0054] 如上所述,在发光单元111不能基于S210中计算出的拍摄曝光、以适合于被摄体的发光量进行主发光的情况下,将拍摄曝光从S210中计算出的值改变以使得发光单元111以适合于被摄体的发光量进行主发光。

[0055] 在本实施例中,光处理单元118能够使得发光单元111被用作能够在视频记录中连续点亮的灯。在这种情况下,优选用于视频灯的电流值比静止图像闪光时使用的值小。在视频记录中开启灯的情况下,可能从所获得的图像检测到红眼。在存在红眼的情况下,发光量可以降低,并且不足的发光量可以由光圈、感光度以及快门速度补偿以获得适当的亮度。

[0056] 根据实施例,还可以利用发光量与所设置的电流值成比例性的光源(例如,LED灯),在调光控制中使用主发光时的曝光条件,以根据曝光条件改变测试光量。按照这种方式,能够根据在主发光时的曝光而从预定值改变测试发光量,以防止由于被摄体的高光溢出或者曝光不足造成调光控制精度的劣化,并且在各种场景中进行适当的调光控制。

[0057] 尽管已经描述了本发明的优选实施例,但是本发明不限于实施例,并且本发明包括在本发明的范围内的设计等。

[0058] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0059] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的

典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

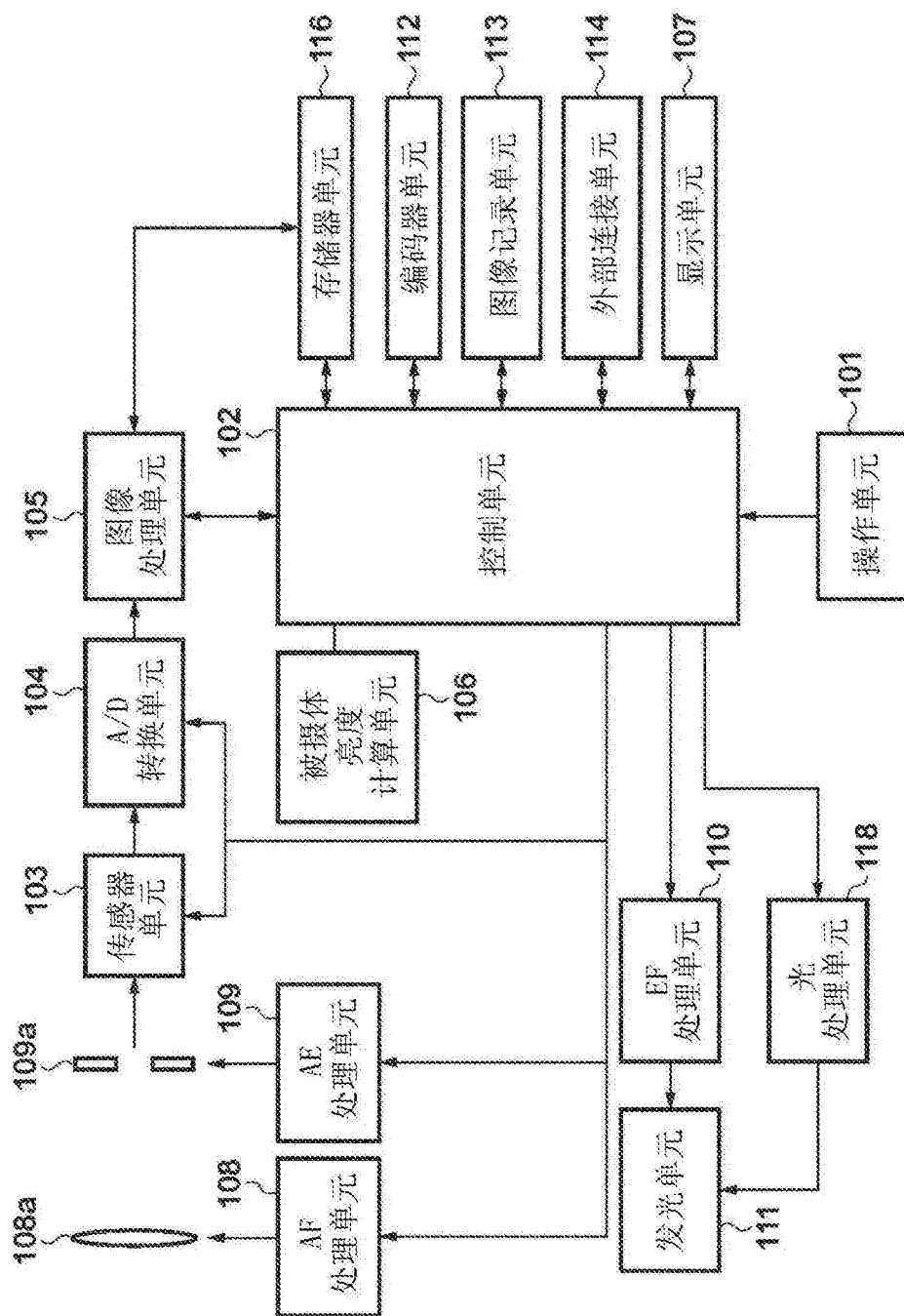


图1

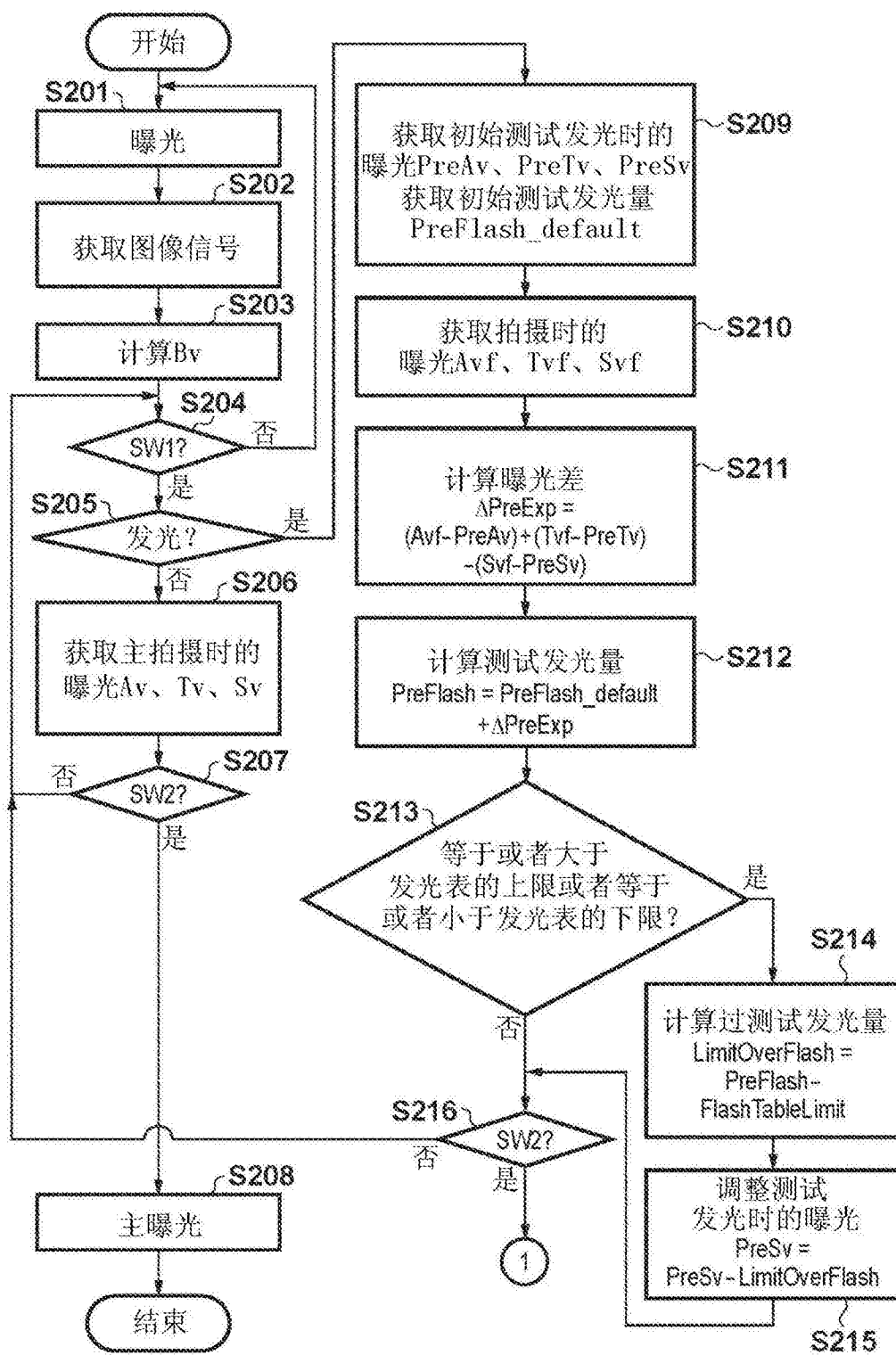


图2A

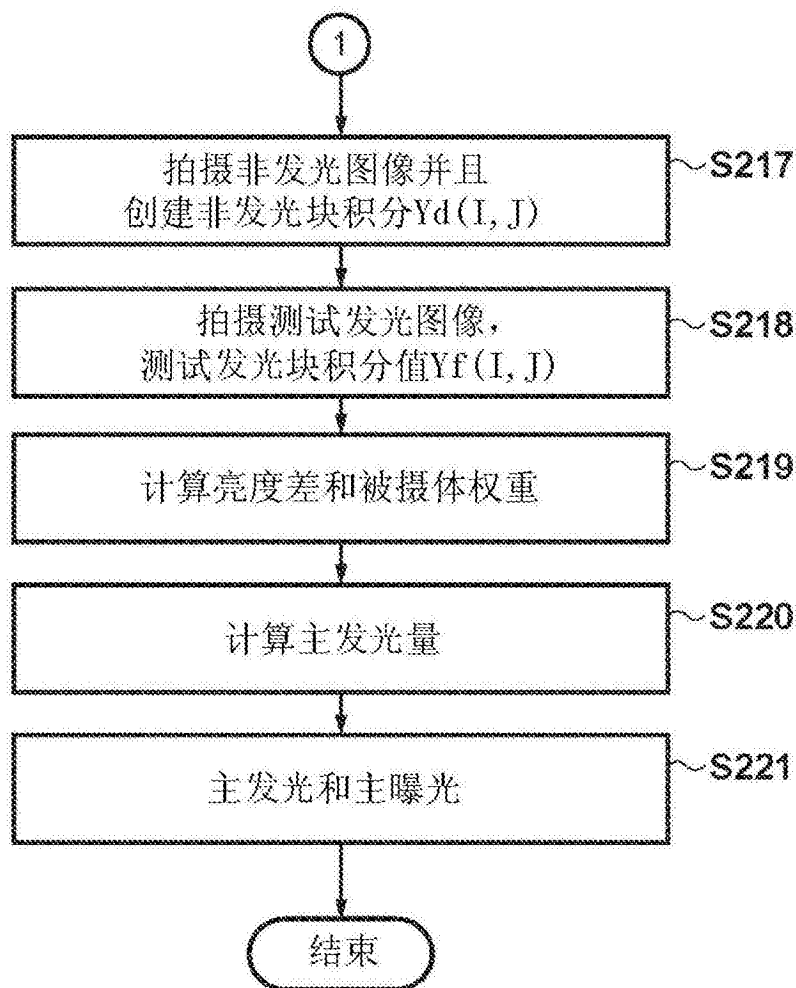


图2B

[调光控制时的曝光]

F2.8
快门 1/60
ISO100
Gno1.0

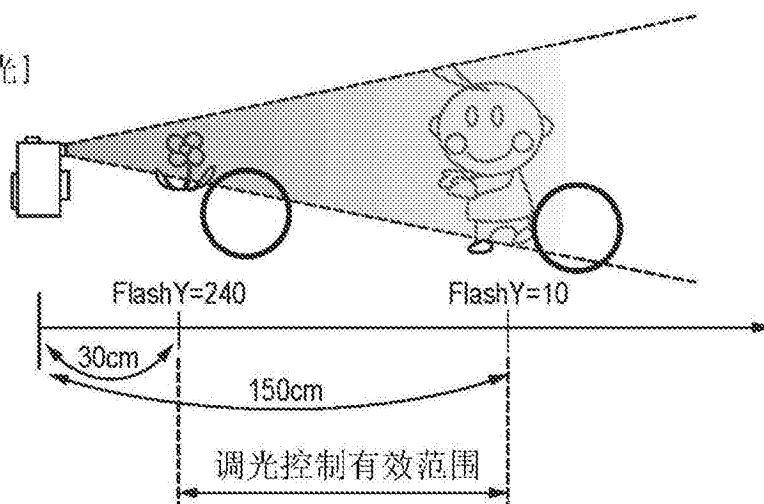


图3

[测光时的曝光(等同于主拍摄)]

F2.8
快门 1/2000
ISO100



被摄体适当

在照明前:Y120

APEX值的5个曝光水平

[在初始调光控制时的曝光]

F2.8
快门 1/60
ISO100



被摄体高光溢出

在照明前:Y255

反射亮度:Y255

发光亮度 ΔY_0

图4

[调光控制时的曝光]

F2.8
快门 1/60
ISO100
Gn01.0



FlashY=200

FlashY=30

50cm

200cm

调光控制有效范围

图5A

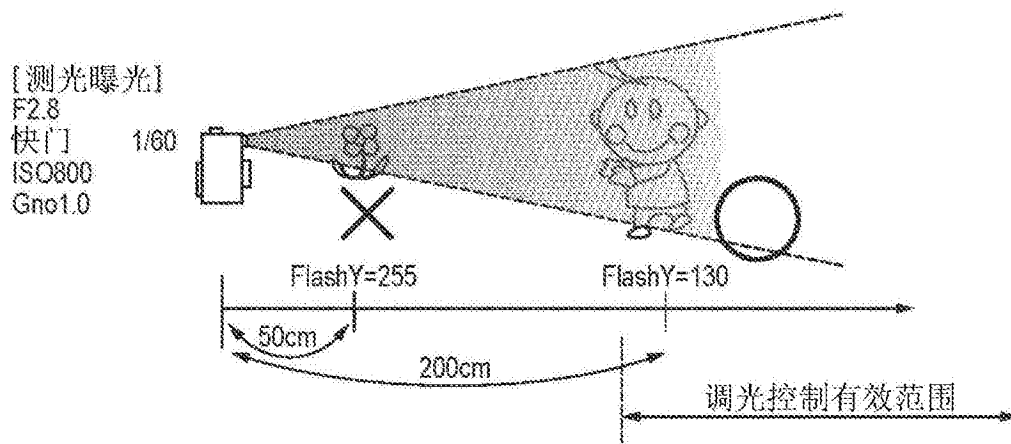


图5B

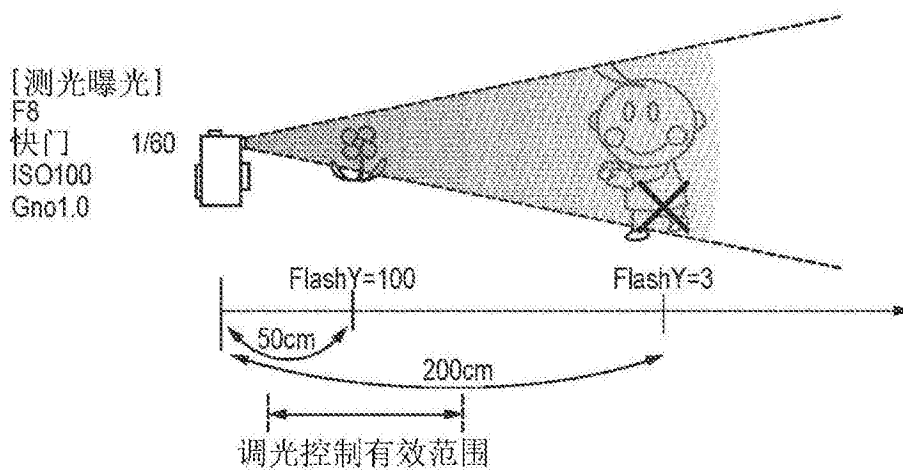


图5C

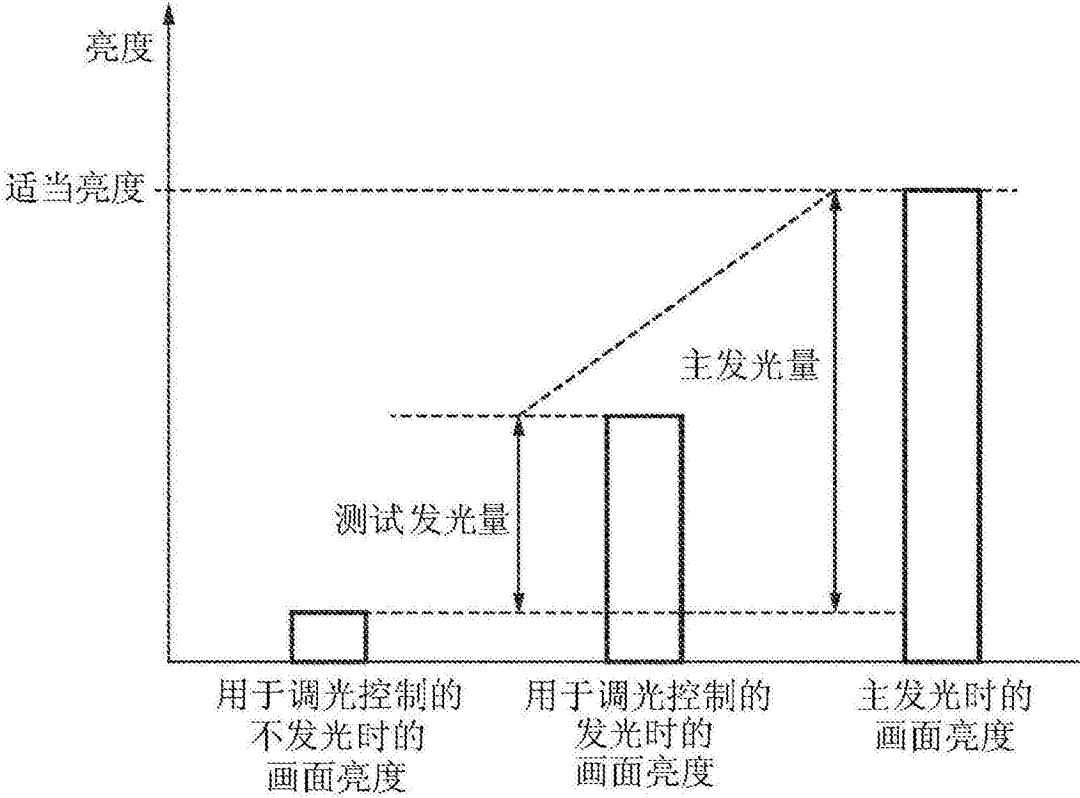


图6