



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105578064 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201510717628.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.10.29

H04N 5/235(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105578064 A

CN 102630381 A, 2012.08.08,

(43)申请公布日 2016.05.11

US 2012062759 A1, 2012.03.15,

(30)优先权数据

US 2009086056 A1, 2009.04.02,

2014-221449 2014.10.30 JP

CN 102833471 A, 2012.12.19,

(73)专利权人 奥林巴斯株式会社

审查员 王田

地址 日本东京都

(72)发明人 本田努 岩崎宏明 奥村洋一郎

(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 李辉 黄纶伟

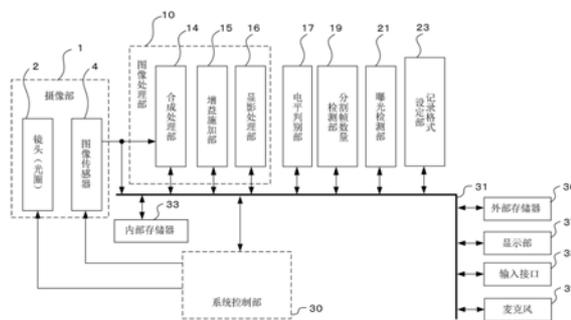
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

摄像装置和摄像装置的控制方法

(57)摘要

提供摄像装置和摄像装置的控制方法,即使
在被摄体亮度变化的情况下也能够拍摄没有零
散感的动态图像。具有:摄像部(1),其能够在第1
周期重复取得1帧的图像数据,进而将1帧的期间
分割成规定数量的分割帧,按照每个该分割帧重
复输出分割图像数据;增益施加部(15),其检测
被摄体亮度,对从摄像部输出的多个分割图像数
据施加增益;合成处理部(14),其对由增益施加
部(15)施加了增益的多个分割图像数据进行图
像合成,生成1帧的合成图像数据,当在摄像部
(1)中取得多个分割图像数据时,第1周期的期间
中不变更分割帧的数量,此外,增益施加部(15)
变更增益,使得变更了分割帧的数量的第1周期
的下一个周期能够获得大致相同的图像输出。



CN 105578064 B

1. 一种拍摄动态图像的摄像装置,该摄像装置具有:

摄像部,其能够以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;

增益施加部,其检测被摄体亮度,对从所述摄像部输出的多个分割图像数据施加增益;以及

合成处理部,其对通过所述增益施加部施加了所述增益的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据,

其中,

当在所述摄像部中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,当在所述第1周期的下一个周期变更所述分割帧的数量时,所述增益施加部变更所述增益,使得在下一个周期获得的合成图像数据与在所述第1周期获得的合成图像数据的输出电平大致相同。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,

构成所述动态图像的1帧的图像对应于多个被分割的图像,以第2周期从所述摄像部重复输出所述分割图像数据,所述第2周期和所述增益的变更与成为构成所述动态图像的1帧的图像的变更定时同步。

3. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,

所述合成处理部进行使用在构成1帧的期间内读出的全部分割图像数据作为1帧的图像数据的图像合成。

4. 一种拍摄动态图像的摄像装置的控制方法,其具有以下步骤:

摄像步骤,以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;

增益施加步骤,检测被摄体亮度,对所述摄像步骤中输出的多个分割图像数据施加增益;以及

合成处理步骤,对所述增益施加步骤中被施加了所述增益的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据,

其中,

当在所述摄像步骤中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,在所述增益施加步骤中变更所述增益,使得在所述第1周期的变更了所述分割帧的数量后的下一个周期获得的合成图像数据与在所述第1周期获得的合成图像数据的输出电平大致相同。

5. 一种拍摄动态图像的摄像装置,该摄像装置具有:

摄像部,其能够以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;

合成处理部,其对从所述摄像部输出的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据;以及

增益施加部,其检测被摄体亮度,对由所述合成处理部生成的合成图像施加增益而输出图像数据,

其中,

当在所述摄像部中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,当在所述第1周期的下一个周期变更所述分割帧的数量时,所述增益施加部变更所述增益,使得在下一个周期获得的合成图像数据与在所述第1周期获得的合成图像数据的输出电平大致相同。

6. 一种拍摄动态图像的摄像装置的控制方法,其具有以下步骤:

摄像步骤,以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;

合成处理步骤,对所述摄像步骤中输出的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据;以及

增益施加步骤,检测被摄体亮度,对所述合成处理步骤中输出的合成图像施加增益,其中,

当在所述摄像步骤中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,在变更了所述分割帧的数量后的所述增益施加步骤中变更所述增益,使得在所述第1周期的下一个周期获得的合成图像数据与在所述第1周期获得的合成图像数据的输出电平大致相同。

摄像装置和摄像装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像装置和摄像装置的控制方法,当拍摄动态图像时,对1帧的曝光时间进行分割,并合成在该分割的帧中所取得的多个图像数据而生成1帧图像数据。

背景技术

[0002] 当拍摄动态图像时,以预先决定的帧率来取得图像数据。另一方面,根据被摄体(视场)的亮度来决定曝光控制。因此,如快门速度较快,则当再现图像时,被摄体时断时续地运动而不是顺畅地连续运动,会成为像纸片动画(パラパラ漫画)那样的动态图像。因此,在日本公开专利2007-189295号公报(以下称为“专利文献1”)中公开的摄像装置中,针对运动的被摄体使快门速度变长来减弱边缘强调,另一方面,针对不运动的被摄体使快门速度变快来增强边缘强调。

发明内容

[0003] 当动态图像再现时,具有帧率的限制,并与此结合来进行动态图像记录。例如在全高清(2K动态图像)的情况下,存在60fps(frame per sec)或者30fps的标准,分别在1秒拍摄60帧或者30帧的段落。在这种情况下,要与快门速度结合来变更光圈、增益、ND滤镜,以使图像的明亮度恒定。

[0004] 在运动的被摄体的情况下,若快门速度基本上不与该记录的帧率相符(例如在HD30P的情况下,快门速度是1/30sec),则无法记录所有的运动。由此,如果无法设定低速的快门速度而另外设定高速的快门速度,则会产生一部分不被曝光的时间。因而,由于与进行记录的标准结合而决定了快门速度,因此即使结合被摄体亮度而不彻底地改变快门速度,也不能完全得消除零散感(パラパラ感)。

[0005] 另外,考虑结合被摄体亮度而使ND滤镜高速地进出,或追随被摄体亮度的变化而以高速使光圈工作的方法。但是,在这样的方法中,当ND滤镜进出时或光圈变化时,即使是一瞬间也在显示图像中产生具有输出变化的图像,因为人类的眼睛会感觉到被摄体图像闪烁,因此在拍摄更高度的动态图像时会降低影像的品质。另外,能够通过增益的变更来追随被摄体亮度的变化。但是,虽然当被摄体亮度变亮时使增益成为降低的方向,但是即使增益变更成0dB以下,对于在摄像元件的像素输出中已经饱和的图像来说也无法确保线性度。

[0006] 另外,若使光圈缓慢运动则能够解决上述的不良情况。但是,在静态图像拍摄中需要使光圈高速地运动,因此在具有动态图像和静态图像这两种拍摄功能的照相机中必须分别具备静态图像用和动态图像拍摄用的光圈(即,2个光圈驱动机构),会导致设备的大型化。另外,因为在不具有光圈机构的小型照相机中仅为ND滤镜,因此无法解决上述的不良情况。

[0007] 本发明就是鉴于这种情况下而完成的,其目的在于提供一种即使在被摄体亮度变化的情况下,也能够拍摄没有零散感的动态图像的摄像装置和摄像装置的控制方法。

[0008] 本发明涉及的摄像装置是拍摄动态图像的摄像装置,该摄像装置具有:摄像部,其

能够以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;增益施加部,其检测被摄体亮度,对从所述摄像部输出的多个分割图像数据施加增益;以及合成处理部,其对通过所述增益施加部施加了所述增益的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据,其中,当在所述摄像部中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,当在所述第1周期的下一个周期变更所述分割帧的数量时,所述增益施加部变更所述增益,使得在下一个周期获得大致相同的图像输出。

[0009] 本发明涉及的拍摄动态图像的摄像装置的控制方法,该方法具有:摄像步骤,以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;增益施加步骤,检测被摄体亮度,对所述摄像步骤中输出的多个分割图像数据施加增益;以及合成处理步骤,对所述增益施加步骤中被施加了所述增益的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据,其中,当在所述摄像步骤中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,在增益施加步骤中变更所述增益,使得在所述第1周期的变更了所述分割帧的数量后的下一个周期获得大致相同的图像输出。

[0010] 本发明涉及的摄像装置是拍摄动态图像的摄像装置,该摄像装置具有:摄像部,其能够在第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;合成处理部,其对从所述摄像部输出的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据;以及增益施加部,其检测被摄体亮度,对由所述合成处理部生成的合成图像施加增益而输出图像数据,其中,当在所述摄像部中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,当在所述第1周期的下一个周期变更所述分割帧的数量时,所述增益施加部变更所述增益,使得在下一个周期获得大致相同的图像输出。

[0011] 本发明涉及的拍摄动态图像的摄像装置的控制方法,该方法具有:摄像步骤,在第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将所述1帧的期间分割成与规定数量的分割帧相应的多个分割期间,按照每个该分割帧重复输出分割图像数据;合成处理步骤,对所述摄像步骤中输出的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据;以及增益施加步骤,检测被摄体亮度,对所述合成处理步骤中输出的合成图像施加增益,其中,当在所述摄像步骤中取得所述多个分割图像数据时,在所述第1周期的期间中不变更分割帧的数量,此外,在变更了所述分割帧的数量后的所述增益施加步骤中变更所述增益,使得在所述第1周期的下一个周期获得大致相同的图像输出。

[0012] 发明的效果

[0013] 根据本发明能够提供即使在被摄体亮度变化的情况下也能够拍摄没有零散感的动态图像的摄像装置、摄像装置的控制方法。

附图说明

[0014] 图1是作为本发明的一个实施方式涉及的照相机的主要部分而示出电路的框图。

[0015] 图2是说明在本发明的一个实施方式涉及的照相机中对1帧进行分割,且在该被分割的各帧中的增益的施加的图。

[0016] 图3A和图3B是示出在本发明的一个实施方式涉及的照相机中,每1帧的分割数量和增益的关系的图表。

[0017] 图4是示出本发明的一个实施方式涉及的照相机的动作的流程图。

[0018] 图5是示出本发明的一个实施方式涉及的照相机的动作的流程图。

[0019] 图6是示出本发明的一个实施方式的变形例涉及的照相机的动作的流程图。

具体实施方式

[0020] 下面,按照附图对使用应用了本发明的照相机而优选的实施方式进行说明。本发明的优选的实施方式涉及的照相机是数字照相机。该照相机大致来说在显示部中实时取景显示从摄像元件读出的基于图像信号的图像数据,并且根据动态图像按钮的操作以规定的帧率进行动态图像拍摄,并将为了记录而进行了图像处理的动态图像的图像数据记录于外部存储器。此时,在被摄体亮度变亮的情况下,对1帧进行分割,且对在该被分割的帧中所取得的各个图像数据(以下称为“分割图像数据”)进行合成而生成1帧的图像数据。另外,在利用分割帧进行拍摄的过程中被摄体亮度变暗时,则使分割帧数量减少。

[0021] 图1是作为本发明的一个实施方式涉及的照相机的主要部分而示出电结构的框图。本实施方式中的照相机具有:摄像部1、图像处理部10、系统控制部30、以及总线31和与该总线31连接的各部。此外,虽然在本实施方式中,包含于摄像部1的镜头2与照相机主体一体地构成,但不限于一体型的结构,当然也可以设为与镜头交换式照相机对应的更换镜头。

[0022] 在摄像部1内设置有镜头2、图像传感器4。镜头2在图像传感器4成像被摄体的光学像。在该镜头2内设置有光圈,该光圈对用于调节曝光量的光圈值进行调节。图像传感器4包括CMOS图像传感器或CCD图像传感器等摄像元件,图像传感器4按照来自系统控制部30的指示将镜头2成像的被摄体的光学像按照每个像素转换成电信号,并将图像信号向图像处理部10和总线31输出。总线31是用于在各模块间进行信号的发送接收的信号线。

[0023] 另外,图像传感器4具有全局快门或者滚动快门的电子快门,图像传感器4能够控制相当于1帧或者被分割的帧的曝光时间。图像传感器4发挥作为摄像部的功能,该摄像部能够以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将1帧的曝光期间分割成规定数量的分割帧,按照每个该分割帧输出重复分割图像数据。

[0024] 另外,构成动态图像的1帧的图像作为多个被分割的图像,从摄像部以第2周期重复输出分割图像数据,第2周期和增益的变更与成为构成动态图像的1帧的图像的变更定时同步。即,使用图2如后述那样将1帧的曝光期间分割成多个分割帧。虽然1帧的分割数量和增益根据被摄体亮度的变化而发生变化,但在曝光1帧的期间中,不变更分割数量,而是使增益变化以成为大致相同的图像输出电平。

[0025] 图像处理部10对从图像传感器4输出的图像信号实施图像处理,该图像处理部10具有合成处理部14、增益施加部15、以及显影处理部16。图像处理部10对从图像传感器4输出的图像信号进行缺陷校正、OB(Optical Black)调整、WB校正、去马赛克、颜色转换校正、灰度转换等一般被称为基本图像处理的处理。这些调整、校正、转换有时相对于输入值来说具有特性曲线,但未必是具有线性度的特性。因此,根据被摄体亮度的变化,图像输出电平未必以正比例的值输出。

[0026] 合成处理部14在从图像传感器4读出的与多个分割帧对应的图像数据中,按照分

别对应的每个像素对输出进行合成处理,生成合成图像数据。作为该合成处理,存在加法平均合成、比较明合成、比较暗合成、决定了阈值的比较明合成、决定了阈值的比较暗合成。

[0027] 合成处理部14中的比较明合成是指,在从图像传感器4读出的多个图像数据中,按照分别对应的每个像素对输出进行比较,将输出较大一方的像素输出作为合成图像的像素数据。另外,比较暗合成是指,按照分别对应的每个像素对输出进行比较,将输出较小一方的像素输出作为合成图像的像素数据。另外,加法平均合成是指,在从图像传感器4读出的多个图像数据中,对分别对应的每个像素的输出进行加法平均而生成合成图像。决定了阈值的比较明合成和比较暗合成是指,当在比较明合成和比较暗合成中对每个像素的输出进行比较时,根据是否具有阈值以上的差来决定是否进行合成。

[0028] 合成处理部14具有作为合成处理部的功能,该合成处理部对通过增益施加部施加了增益后的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据。另外,该合成处理部进行使用在构成1帧的期间内所读出的全部分割图像数据来作为1帧的图像数据的图像合成。

[0029] 增益施加部15对图像数据乘以规定的增益值。作为增益值除了正增益以外还有负增益,例如作为负增益的一例,通过乘以 $1/2$ 的增益值,图像数据的输出成为 $1/2$,能够实施与ND2滤镜(将光量减光到 $1/2$ 的滤镜)同等的减光效果。

[0030] 增益施加部15如后述所述那样,在根据被摄体亮度而使分割帧增加的情况下、或者使分割帧减少的情况下,为了抑制图像的明亮度的变化而施加与分割数量对应的增益(参照后述的图3)。增益是考虑在基本图像处理中进行的图像输出而计算出的。通过调整增益,即使在1帧期间中的帧分割数量变化的情况下也能够获得大致相同的图像输出。因为对于人类的眼睛来说,即使图像输出的电平稍微变动也感觉为相同的输出电平,因此只要是人类的眼睛无法感知到变动的程度的图像输出电平的变化,都可以视为大致相同。因此,即使帧中的分割数量发生变化,拍摄者也感觉不到不协调感。增益施加部15发挥作为增益施加部的功能,该增益施加部对从摄像部1输出的多个分割图像数据施加增益。另外,对未被分割的图像数据施加与后述的曝光检测部21中检测出的被摄体亮度信息对应的增益。

[0031] 显影处理部16对合成处理部14中生成的RAW图像数据(显影处理前的图像数据)进行去马赛克(同时化处理)、白平衡调整、伽马校正、图像压缩等显影处理。

[0032] 电平判定部17判定像素数据的输出电平。在本实施方式中,以使得像素数据不达到饱和电平的方式决定在1帧中重复摄像的分割数量(帧分割数量),该电平判定部17判定是否达到饱和电平。像素数据是否达到饱和电平是使用RAW图像数据的比特数量的饱和输出来判定的。也可以显示像素数据的输出电平,由使用者进行判断,进行调整的同时设定帧分割数量。

[0033] 分割帧数量检测部19在电平判定部17判定为图像数据的像素输出饱和的情况下,检测来自图像传感器4的图像数据成为不饱和的帧分割数量。具体地说,在记录开始前的实时取景显示中,对预先决定的1帧的曝光时间进行分割,并在该分割的帧时间中进行曝光,在电平判定部17中判定像素数据是否未饱和,使帧分割数量增加直到像素数据不饱和为止。另一方面,记录开始后,在图像数据饱和的情况下,1个1个地逐渐增加分割数量。作为逐渐增加的方法也可以考虑在多个帧中1个1个地增加,而不进行分割数量的急剧地变化。虽然在本实施方式中,分割帧的周期(第2周期)使用以2以上的整数分割1帧的周期(第1周期)

所得到的值,但也可以是不恰好以2以上的整数整除的周期。

[0034] 此外,虽然也可以使帧分割数量增加直到所有的像素数据不饱和为止,但也可以使帧分割数量增加直到饱和像素相对于所有像素数量达到一定比例以下为止。另外,实际上除了一边变更帧分割数量一边检测像素数据的电平以外,例如还可以根据像素数据的电平(平均输出电平或峰值输出电平等)来计算帧分割数量。关于1帧的分割的具体的动作在后述的图4的S9~S13中说明。

[0035] 曝光检测部21输入来自图像传感器4的图像数据,检测被摄体亮度,向增益施加部15、系统控制部30等输出该检测出的被摄体亮度信息。增益施加部15如前述所述,根据取得的被摄体亮度来计算并施加增益。

[0036] 记录格式设定部23根据用户在输入接口38中的指定来设定记录格式。在动态图像的记录中存在各种记录格式,通过记录格式设定部23来设定。例如,本专利的1帧在HD30P的情况下是1/30秒,在HD60P的情况下是1/60秒。

[0037] 在总线31上除了连接有所述摄像部1、图像处理部10、电平判定部17、分割帧数量检测部19、曝光检测部21、记录格式设定部23之外,还连接有内部存储器33、外部存储器36、显示部37、输入接口38、麦克风39、以及系统控制部30。

[0038] 内部存储器33存储有照相机的动作所需要的各种设定信息、用于系统控制部30执行所需要的程序代码,或在图像处理时暂时存储中途经过的图像。内部存储器33由闪存存储器等非易失性存储器、DRAM等易失性的存储器构成。

[0039] 外部存储器36是自由地装填于照相机主体、或者固定于内部的非易失性的存储介质,例如是SD卡或CF卡等。该外部存储器36记录有在显影处理部16进行了显影处理的图像数据,另外能够在再现时读出所记录的图像数据显示于显示部37,或者向照相机的外部输出。

[0040] 显示部37由通过TFT(Thin Film Transistor)液晶器件或有机EL显示器件等构成的背面显示部或EVF(电子取景器)构成,显示部37显示由显影处理部16进行了显影的图像。

[0041] 输入接口38具有释放按钮、动态图像按钮等动作部件、或背面显示部等中的用于输入触摸动作的触摸面板等,输入接口38根据用户操作进行各种模式设定或动态图像记录指示等拍摄动作的指示。记录格式设定部23中的记录格式的设定是在菜单画面中通过输入接口38来进行的。

[0042] 麦克风39在动态图像记录时将周围的声音转换成模拟信号。此外,该模拟声音信号被转换成数字形式的声音数据,与动态图像的图像数据一起记录于外部存储器36。

[0043] 系统控制部30具有CPU(Central Processing Unit),系统控制部30按照存储于内部存储器33内的程序代码进行照相机的整体控制。系统控制部30对上述所示的包含于摄像部1的各部位发送控制信号。同样,经由总线31对来自摄像部1的输出信号进行接收。除此之外,除了所述的图像处理部10、电平判定部17、分割帧数量检测部19、曝光检测部21之外,还对内部存储器33、外部存储器36、显示部37、输入接口38以及麦克风39各部位进行控制信号的发送接收。

[0044] 另外,系统控制部30进行如下方式的控制:当在摄像部1中取得多个分割图像数据时,第1周期的期间中(1帧中)不变更分割帧的数量,并且,增益施加部变更增益,使得变更了分割帧的数量的第1周期的下一个周期能够获得大致相同的图像输出(参照图2)。

[0045] 接着,使用图2,对本实施方式中被摄体亮度变化的情况下的帧分割数量的变更和增益变更进行说明。图2的上段表示被摄体亮度逐渐变亮的情况,图2的下段表示被摄体亮度逐渐变暗的情况(参照图2的被摄体亮度的变化的图表)。在图2的上段和下段,帧率都是 $1/30\text{sec}$ 。此外,在图2中,施加了垂直线的分割帧表示标准电平的明亮度,另外施加了横线的分割帧表示增益施加后的影像输出的电平。

[0046] 当前,在时刻 T_0 ,帧的分割数量是4。到了时刻 T_1 ,曝光检测部21检测到被摄体亮度变亮,当在电平判别部17承认了饱和帧的分割数量从4变化到5。因为1帧的周期(第1周期)(在这种情况下是 $1/30\text{sec}$)不变,因此分割帧的周期(第2周期)变短(在这种情况下从 $1/120\text{sec}$ 变到 $1/150\text{sec}$)。另外,因为当单纯使帧的分割数量增加时,分割帧的图像数据的输出电平瞬时降低,因此通过增益施加部15施加正增益使得达到标准电平的明亮度,从而使拍摄者感觉不到不协调感。

[0047] 此外,图2上段的时刻 T_1 和时刻 T_{1a} 之间的分割帧中的箭头表示增益提升。以后,因为被摄体亮度随着时刻 T_2 、 T_3 、 T_4 、 \dots 经过而增加,因此增益施加部15中的增益提升量降低。在此期间,由于通过增益施加部15对图像数据施加增益使得成为大致恒定的明亮度,因此记录图像用的影像输出能够维持大致恒定的电平(参照图2的上段中的施加了横线的分割帧)。

[0048] 图2的下段示出被摄体亮度变暗的情况。当前,在时刻 T_{10} ,帧的分割数量是6。到了时刻 T_{11} ,当曝光检测部21检测到被摄体亮度变暗时,帧的分割数量从6变化到5。因为1帧的周期(第1周期)(在这种情况下是 $1/30\text{sec}$)不变,因此分割帧的周期(第2周期)变长(在这种情况下从 $1/180\text{sec}$ 变到 $1/150\text{sec}$)。另外,因为当单纯使帧的分割数量减少时,分割帧的图像数据的输出电平瞬时上升,因此通过增益施加部15施加负增益使得达到对拍摄者没有不协调感的变化范围的明亮度。

[0049] 图2下段的时刻 T_{11} 和时刻 T_{11a} 之间的分割帧中的箭头表示增益下降。以后,因为被摄体亮度随着时刻 T_{12} 、 T_{13} 、 T_{14} 、 \dots 经过而降低,因此增益施加部15中的增益提升量增加。在此期间,由于通过增益施加部15对图像数据施加增益使得达到恒定的明亮度,因此记录图像用的影像输出能够维持大致恒定的电平(参照图2下段中的施加了横线的分割帧)。

[0050] 这样,在本实施方式中,在动态图像的拍摄中被摄体亮度变化的情况下,根据被摄体亮度的变化,使1帧的分割数量变化。但是,因为分割数量只能以整数取得不连续的值,因此在增益施加部15中调整对图像数据施加的增益,即使在帧分割数量发生了变化的情况下,也能够获得大致恒定输出电平的图像数据使得不对拍摄者施加不协调感。另外,在1帧的期间中不变更分割数量(第2周期)而另外变更增益。因此,在各分割帧中能够不中断曝光期间而连续地曝光被摄体像,取得大致恒定输出电平的分割图像数据。

[0051] 接着,使用图3A和图3B对每1帧的分割数量和增益的关系进行说明。在图2的上段所示的例子中,使帧分割数量从4增加到5,另外在图2的下段所示的例子中,分割数量从6减少到5。图3A示出在被摄体亮度变亮的情况下,增益根据帧的分割数量的增加而怎样变化。当帧数从1增加到2时,增益成为2倍。另外,当帧数从2增加到3时,因为 $3/2=1.5$,则成为1.5倍。从图3A得知,通过使新的帧数除以当前的帧数,而能够求得增益。

[0052] 图3B示出在被摄体亮度变暗的情况下,增益根据帧的分割数量的减少而怎样变化。当帧数从8减少到7时,增益成为0.88倍。另外,当帧数从7减少到6时,因为 $6/7=0.86$,则

成为0.86倍。从图3B得知,通过使新的帧数除以当前的帧数,而能够求得增益。

[0053] 接着,使用在图4和图5所示的流程图,来说明本实施方式的动作。这些流程图通过系统控制部30按照存储于内部存储器33的程序代码对照相机内的各部进行控制来执行。

[0054] 当投入开关电源等电源时,开始图4所示的流程。首先,开始曝光,显示部37进行实时取景显示(S1)。在此,图像处理部10对来自图像传感器4的图像数据进行图像处理以用于实时取景显示,在显示部37进行实时取景显示。拍摄者观察实时取景显示并决定构图,此外,决定静态图像的拍摄时机或动态图像的拍摄时机。

[0055] 在步骤S1中进行实时取景显示后,接着,进行记录图像质量的设定(S3)。在此,记录格式设定部23根据在输入接口38中输入的帧率,进行用于动态图像记录的帧率的设定。如前所述,帧率表示动态图像记录时的每1秒的图像数量,一般来说设定成30、60这样的值。

[0056] 在步骤S3进行记录图像质量的设定后,接着,进行光圈设定(S5)。在此,确认需要的景深或模糊的状态,计算出光圈(设置于镜头2内)的光圈值,并进行光圈的控制使得达到该光圈值。

[0057] 在步骤S5中进行光圈设定后,接着,检测在每1帧中重复摄像的分割数量(S7)。在此,分割帧数量检测部19根据图像数据检测出使像素数据成为不饱和的电平的分割数量。具体地说,使分割数量增加以使像素数据成为饱和电平以下为止。因此,如果以步骤S3中设定的帧率所取得的图像数据的像素数据的电平是饱和电平以下,则不进行分割数量的增加,此外,如果超过饱和电平,则使分割数量增加直到电平判定部17判定为不超过饱和电平为止。另外,在即使对1帧进行分割,像素数据仍过大的情况下,变更光圈值。另外,在分割数量是1且像素数据过小的情况下,以打开光圈的方式进行控制。也可以在记录开始前变更光圈值,但是在开始记录后动态图像的品质会劣化,因此尽量不进行光圈值的变更。

[0058] 在步骤S7中进行帧的分割数量的检测后,接着,判定是否需要帧分割(S9)。在此,根据步骤S7中的帧的分割数量的检测结果来判定。即,如果检测结果是1以下,则判定为不需要对1帧进行分割。

[0059] 在步骤S9中的判定结果为需要帧分割的情况下,则进行帧分割的设定(S11)。在此,以在步骤S7中检测的分割数量来进行用于对1帧进行分割的分割数量的设定。

[0060] 另一方面,在步骤S9中的判定结果为不需要进行帧的分割的情况下,则使设定帧固定(S13)。在此,保持在步骤S3中设定的帧率。此外,在图像数据的增益不足的情况下,增益施加部15施加增益。

[0061] 在步骤S11或者S13中进行帧的分割或者固定后,接着,判定是否记录开始(S15)。因为在拍摄者开始动态图像的拍摄的情况下会操作动态图像按钮(或者释放按钮),因此,在此根据表示来自输入接口38的动态图像按钮(或者释放按钮)的操作状态的信号来判定。在该判定结果为不是记录开始的情况下,返回步骤S7,重复所述的实时取景显示等处理。

[0062] 在记录开始前的实时取景显示中,也可以考虑牺牲外观来降低电池的消耗电流。具体地说,即使是图像数据饱和那样的被摄体亮度,也不进行帧分割,在动态图像显示时,容许被摄体像不顺畅地连续运动而时断时续地运动,也可以考虑使快门速度变快而设置使摄像动作停止的期间。除此之外也可以考虑设置定时器,在从实时取景显示开始即使经过规定时间也不开始记录的情况下,迁移到上述那样的降低消耗电流的状态,并且,在通过任意按钮操作从该状态返回到原来。

[0063] 另一方面,在步骤S15中的判定结果是记录开始的情况下,开始动态图像的拍摄。在开始动态图像的拍摄后,每当输出图像数据时都由图像处理部10进行图像处理。如后所述,每当输出分割帧的图像数据时,都进行合成处理部14的合成处理。而且,在开始动态图像拍摄后,判定被摄体亮度是否变亮(S21)。在此,曝光检测部21根据图像数据来判定被摄体亮度的变化。除此之外还可以使用电平判别部17的输出来判断被摄体亮度的变化。

[0064] 在步骤S21中的判定结果是被摄体亮度变亮的情况下,判定是否超过电平容许值(S23)。在此,判定曝光检测部21检测出的被摄体亮度是否超过预先决定的容许值。容许值只要是如下的程度的值即可:能够判定当被摄体亮度变亮且不对1帧进行分割而取得图像数据时,像素数据是否会饱和。当该判定结果为未超过电平容许值的情况下,返回步骤S21。

[0065] 当步骤S23中的判定结果为超过电平容许值的情况下,与帧分割增加同时地变更增益(S25)。在此,如使用图2的上段说明的那样,增加帧分割数量。在这种情况下,在当前未进行帧分割的情况下(即,帧分割数量是1以下的情况下),使帧分割数量为2。在当前的帧分割数量是2的情况下设为3等,设为在当前的帧分割数量上加1而得到的帧分割数量。系统控制部30根据该帧分割数量从图像传感器4进行图像数据的读出。

[0066] 另外,如在步骤S25中使用图2的上段说明的那样,当使帧分割数量增加的同时也进行增益的变更。因为帧分割数量是整数且不连续,因此当使帧分割数量增加1时,图像数据的输出电平的变动变大,一直这样下去会使观察再现图像的用户感觉到不协调感。因此,向图像数据施加增益,使输出电平大致恒定地保持为用户感觉不到不协调感的程度。但是,在1帧中,帧分割数量是不能切换。帧分割数量的变更是在帧的切换中进行的。

[0067] 另一方面,在步骤S21中的判定结果为被摄体亮度未变亮的情况下,接着,判定被摄体亮度是否变暗(S27)。在此,曝光检测部21根据图像数据来判定被摄体亮度的变化。在该判定的结果为未变暗的情况下,即被摄体亮度基本未变的情况下,返回到步骤S21,继续进行判定。

[0068] 在步骤S27中的判定结果为被摄体亮度变暗的情况下,判定是否低于电平容许值(S29)。在被摄体亮度逐渐变暗的情况下,根据曝光检测部21检测到的被摄体亮度来判定该被摄体亮度的降低是否低于容许值。容许值可以与步骤S23中的值相同,另外,容许值也可以通过参照表或运算来求出,以根据帧分割数量而变化。当该判定结果为未低于电平容许值的情况下,返回步骤S21。

[0069] 当步骤S29中的判定结果为超过电平容许值的情况下,接着,判定是否是帧分割中(S31)。在步骤S25或者后述的步骤S33中,当正在进行帧分割的状态下取得图像数据时,有时候被摄体亮度会降低。在该步骤中,判定是否分割成2个以上的帧。

[0070] 当步骤S31中的判定结果为是帧分割中的情况下,与帧分割减少同时地进行增益变更(S33)。因为步骤S27和S29中的判定结果有时候会存在超过容许值的被摄体亮度的降低,因此进行在图2的下段说明那样的帧分割数量的减少。在这种情况下,在当前的帧分割数量是3的情况下变成2等设为在当前的帧分割数量上减去1而得到的帧分割数量。系统控制部30根据该帧分割数量从图像传感器4进行图像数据的读出。但是,与步骤S25相同,在1帧中,帧分割数量不能切换。帧分割数量的变更是在帧的切换中进行的。

[0071] 另外,如在步骤S33中使用图2的下段说明的那样,在使帧分割数量减少的同时也进行增益的变更。因为帧分割数量是整数且不连续,因此当使帧分割数量减少1时,图像数

据的输出电平的变动较大,一直这样下去会使观察再现图像的用户感觉到不协调感。因此,对图像数据施加增益,使输出电平大致恒定地保持为用户感觉不到不协调感的程度。

[0072] 另一方面,在步骤S31中的判定结果为不是帧分割中的情况下,进行增益变更(S35)。在这种情况下,步骤S27中的判定结果为被摄体亮度变暗,另外步骤S31中的判定结果为不是帧分割中。因此,不能进一步减少帧分割数量,而是通过向图像数据施加增益来成为适当的图像输出电平。

[0073] 在步骤S25和S33中进行了帧分割数量的变更以及增益变更等后,进行图像合成(S37)。在此,合成处理部14使用多个分割帧的图像数据数据进行加法平均合成、比较明合成等合成处理,生成1帧的图像数据。

[0074] 在步骤S37中进行图像合成后,或者在步骤S35中进行增益变更后,判定记录是否结束(S39)。因为在用户结束动态图像的拍摄的情况下会再次操作动态图像按钮(或者释放按钮),因此,在此根据表示来自输入接口38的动态图像按钮(或者释放按钮)的动作状态的信号来判定。

[0075] 在步骤S39中的判定结果为不是记录结束的情况下,返回步骤S21,进行摄像,重复所述的处理。在此期间,每当输出1帧的图像数据,都生成动态图像用的图像数据,记录于外部存储器36。此外,在进行时间轴方向的压缩的情况下,在进行几帧的图像数据的处理之后记录于外部存储器36。另一方面,在步骤S39中的判定结果为记录结束的情况下,则结束该流程,断开电源。

[0076] 如以上说明的那样,在本发明的一个实施方式中,具有:摄像部1,其能够以第1周期重复取得1帧的图像数据,进而将1帧的期间分割成规定数量的分割帧,按照该每个分割帧重复输出分割图像数据;增益施加部15,其检测被摄体亮度,对从摄像部输出的多个分割图像数据分别施加增益;以及合成处理部14,其对通过增益施加部15施加了增益的多个分割图像数据进行图像合成,生成1帧的合成图像数据,当在摄像部取得多个分割图像数据时,在第1周期的期间中不变更分割帧的数量,并且,在第1周期的期间中变更增益,使得能够获得大致相同的图像输出电平(参照图3A和图3B)。即,当被摄体亮度变亮或者变暗时,变更帧分割数量,根据该帧分割数量的变更来变更增益。而且,进行1帧的拍摄,在进行下1帧的拍摄时,变更帧分割数量。因此,即使被摄体亮度变化的情况下,也能够拍摄没有零散感的动态图像。

[0077] 另外,在本发明的一个实施方式中,在快门速度比1帧的曝光期间短的情况下,对1帧的曝光期间进行分割,使用该分割后的帧的整个曝光期间来取得图像数据。因此,在1帧中曝光不被中断,能够连续地获得图像。另外,使用进行帧分割而取得的多个图像数据来实施合成处理,从而获得1帧的图像。因此,对各帧来说能够获得适当电平的图像数据。

[0078] 另外,在本发明的一个实施方式中,对来自被分割的每帧的摄像元件的输出施加增益后,进行图像合成而生成合成图像,但是,也可以在对被分割的每帧的输出进行图像合成后施加增益来生成合成图像。在这种情况下,如图6那样,处理的顺序一部分不同。

[0079] 使用图6所示的流程图对该变形例进行说明。在图6中,对于进行与图5所示的流程图相同的处理的步骤标注相同的步骤编号并省略详细的说明,以不同点为中心进行说明。

[0080] 在步骤S23中的判定结果为超过电平容许值的情况下,转移到步骤S25a,使帧分割数量增加。然后,在取得帧分割数量的图像后,在步骤S37进行图像合成。之后,在步骤S38进

行增益的变更,对步骤S37中生成的合成图像施加增益而生成图像。之后,转移到步骤S39。

[0081] 另外,在步骤S29中的判定结果为低于电平容许量的情况下、且步骤S31中的判定结果是帧分割中的情况下,转移到步骤S33a使帧分割数量减少。之后,转移到步骤S37进行所述图像合成处理。

[0082] 这样,示出了对进行了帧分割的图像施加增益之后进行图像合成、或者在进行了图像合成后施加增益这2种处理方法,但是,在作为程序搭载的情况下,也可以根据硬件的功能、进行图像处理的运算能力、或者工作区的空置容量,根据情况进行切换使得处理时间成为最短。

[0083] 此外,在本发明的一个实施方式中,采用了使图像处理部10、电平判别部17、分割帧数量检测部19、曝光检测部21、记录格式设定部23等成为与系统控制部30分开设置的结构,但是,当然也可以利用软件来构成各部的全部或者一部分,并通过系统控制部30来执行。

[0084] 另外,在本发明的一个实施方式中,使用数字照相机作为用于拍摄的设备进行了说明,但是,作为照相机既可以是数字单反照相机也可以是紧凑型数字照相机,还可以是摄像机、摄影机那样的动态图像用的照相机,还可以是在移动电话、智能手机、便携信息终端(PDA:Personal Digital Assist)、个人计算机(PC)、平板型计算机、游戏设备等中内置的照相机。无论何种情况,只要是拍摄动态图像的设备,都能够应用本发明。

[0085] 另外,在本说明书中说明的技术中,关于主要以流程图说明的控制,大多能够利用程序进行设定,也存在收容于记录介质或记录部的情况。向该记录介质、记录部的记录的方法,既可以在产品出厂时记录,也可以利用发布的记录介质,还可以经由互联网来下载。

[0086] 另外,关于权利要求的范围、说明书、以及附图中的动作流程,即使为了方便而使用“首先”、“接着”等表现顺序的词语来说明,在未特别说明的地方,并不意味着必须要以该顺序来实施。

[0087] 本发明不仅限于上述实施方式,在实施阶段可以在不脱离其主旨的范围内对构成要素进行变形使其具体化。另外,能够通过所述实施方式中公开的多个构成要素的适当组合形成各种发明。例如可以从实施方式中所示的所有构成要素中删除某几个构成要素。还可以适当组合不同实施方式中的构成要素。

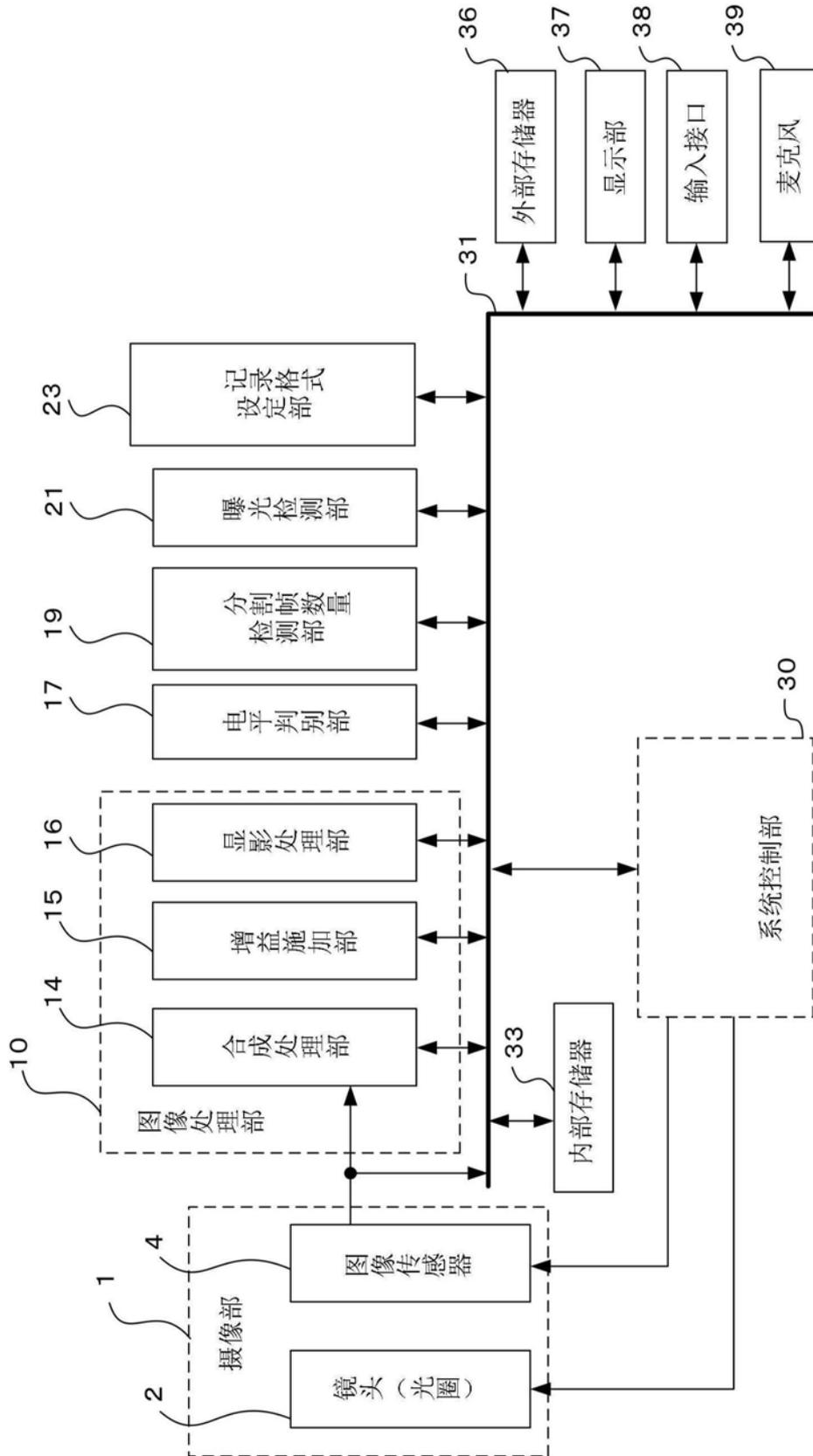


图1

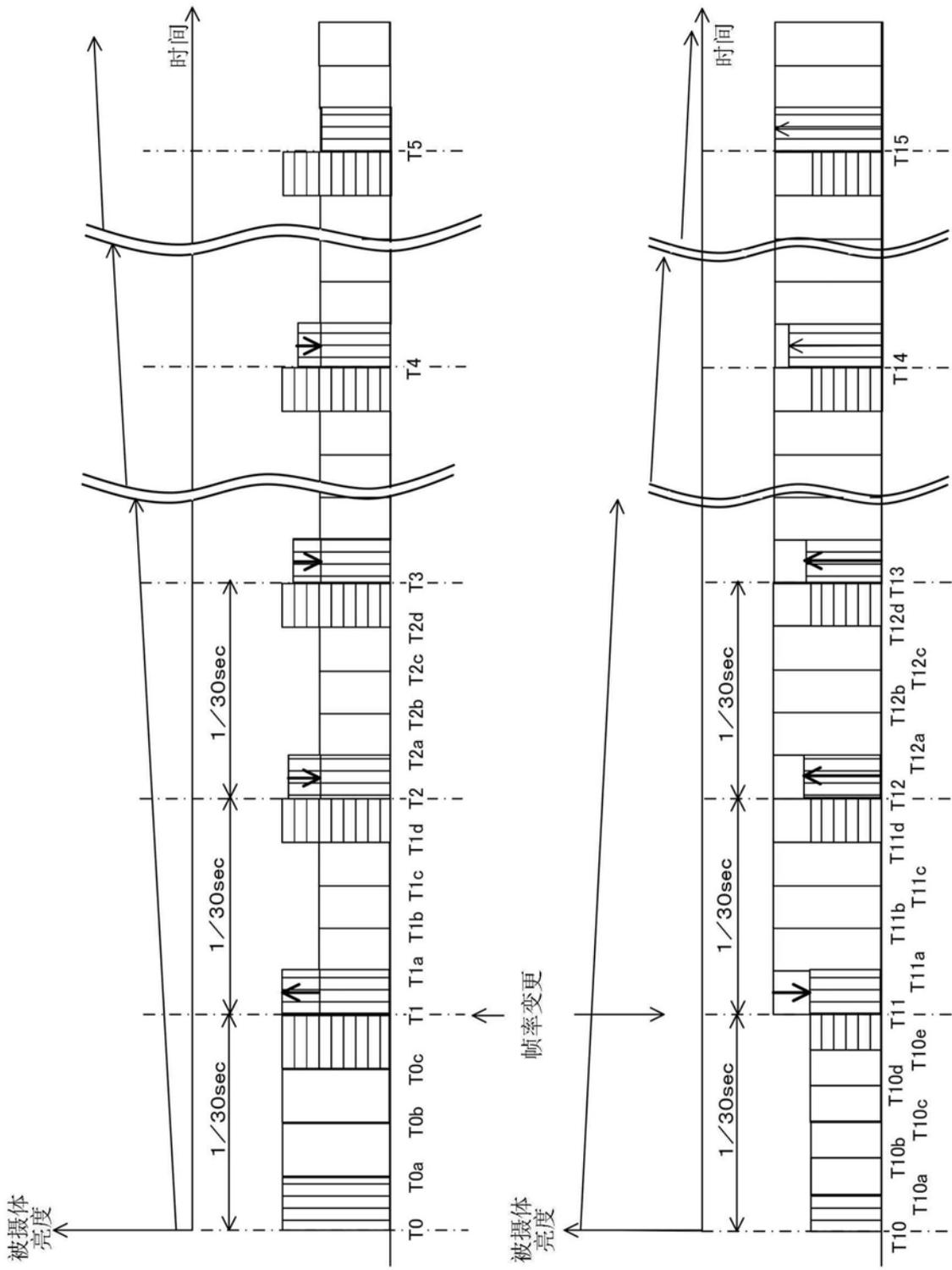


图2

帧数量增加

帧数量	1	2	3	4	5	6	7	8
增益	1	2	1.5	1.33	1.25	1.2	1.17	1.14

图3A

帧数量减少

帧数量	8	7	6	5	4	3	2	1
增益	1	0.88	0.86	0.83	0.8	0.75	0.67	0.5

图3B

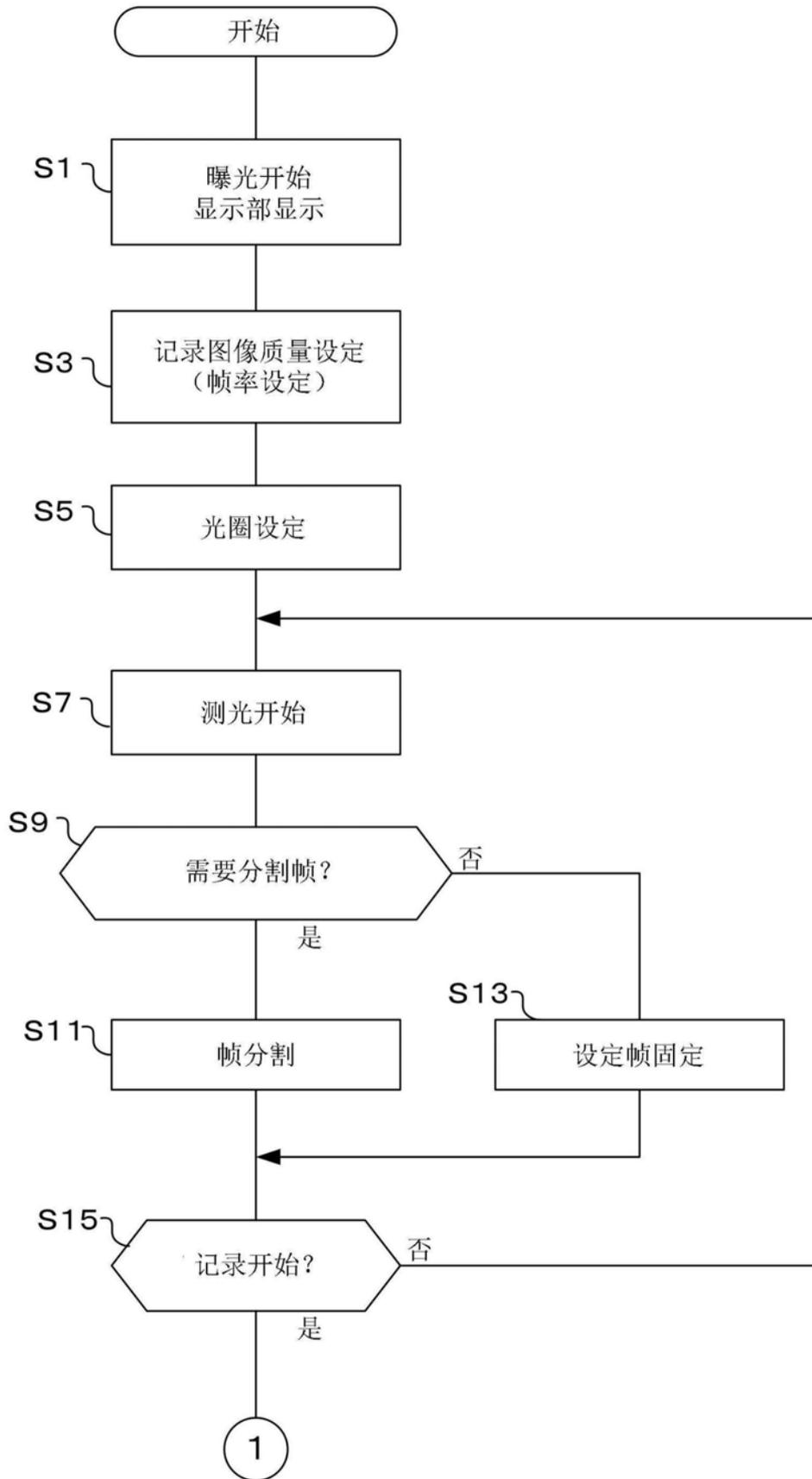


图4

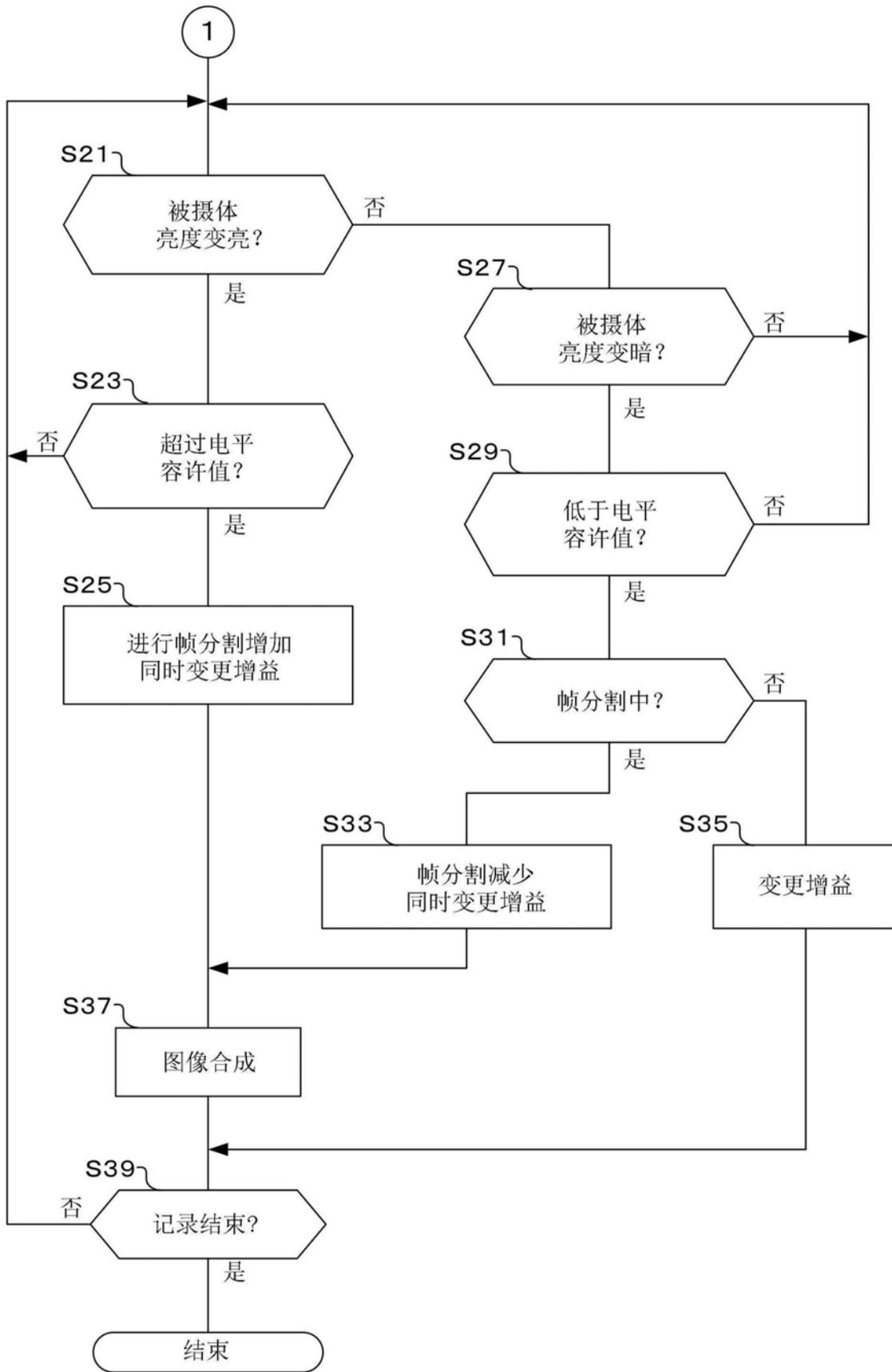


图5

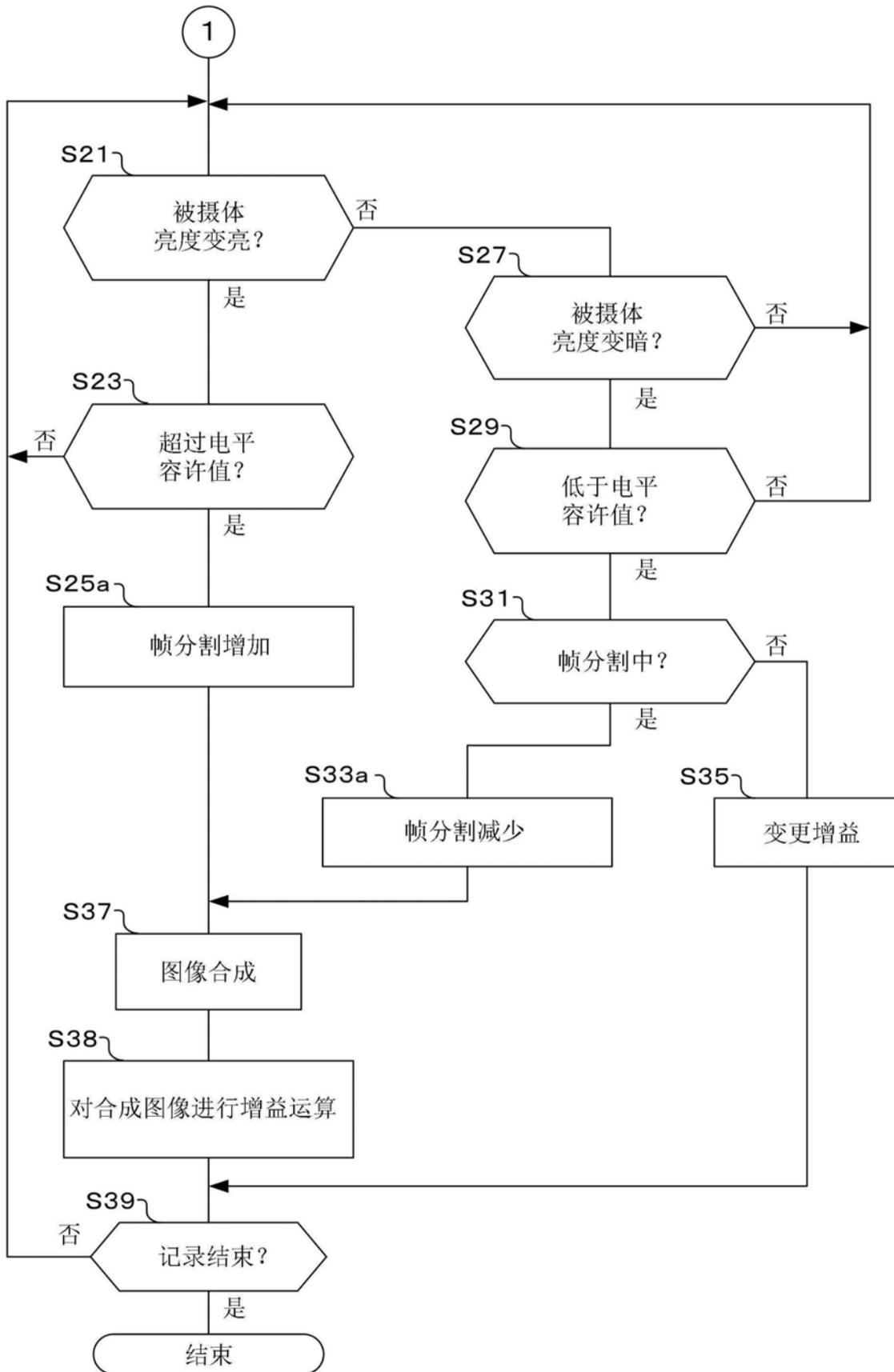


图6