

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/238 (2006.01)

H04N 5/235 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710152398.0

[43] 公开日 2008年4月2日

[11] 公开号 CN 101155266A

[22] 申请日 2007.9.28

[21] 申请号 200710152398.0

[30] 优先权

[32] 2006.9.29 [33] JP [31] 2006-269014

[71] 申请人 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 瓜阪真也

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所  
代理人 刘新宇

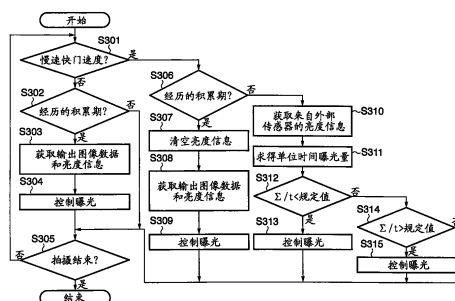
权利要求书4页 说明书16页 附图5页

## [54] 发明名称

摄像设备和控制方法

## [57] 摘要

本发明提供一种摄像设备和控制方法。控制曝光的摄像设备(120)包括：信号处理单元(114)，用于处理摄像元件(105)的输出信号；光圈控制单元(104)，用于控制光圈；以及，外部传感器(107)，用于测量被摄体的亮度。在这种情况下，使用图像数据和外部传感器两者的亮度信息来对曝光进行控制，其中外部传感器的采样期被设置成比固态摄像元件的积累期短。然后，基于外部传感器在积累期间测得的亮度信息，对光圈和积累期中的至少一个进行控制。



1. 一种摄像设备，包括：

摄像元件；

光圈；

快门装置；

光圈控制装置，用于控制所述光圈；

快门速度控制装置，用于控制快门速度；

放大器，用于放大所述摄像元件的输出信号；

信号处理装置，用于处理来自所述摄像元件的所述输出信号，并且输出图像数据；以及

外部传感器，用于以设置成比所述摄像元件的采样期短的测量期，对拍摄的被摄体的亮度进行测量，作为外部亮度信息，其中

如果由所述快门速度控制装置控制的所述快门速度被设置成比规定期长，则使用所述外部传感器在电荷积累期间测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备，其特征在于，如果所述快门速度被设置成比所述规定期长，则在经历的所述电荷积累期比所述快门速度短的条件下，使用所述外部传感器测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

3. 根据权利要求2所述的摄像设备，其特征在于，如果经历的所述电荷积累期比所述快门速度短，则基于所述外部传感器在经历的所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息，以及在所述摄像设备中设置的照相机参数，来计算单位时间曝光量，基于算得的所述单位时间曝光量对曝光进行控制。

4. 根据权利要求3所述的摄像设备，其特征在于，对曝光进行控制，使得如果计算值小于规定值，则提高曝光量；如果所述计算值大于所述规定值，则降低所述曝光量；或者如果所

述计算值等于所述规定值，则保持所述曝光量不变。

5. 根据权利要求1所述的摄像设备，其特征在于，如果所述外部传感器在所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息与先前获得的所述外部亮度信息表示的亮度差大于或者等于规定值，则使用所述外部传感器在所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

6. 根据权利要求1所述的摄像设备，其特征在于，仅在所述快门速度被设置成比所述规定期长的情况下，使用所述外部传感器在所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

7. 根据权利要求1到6中任一项所述的摄像设备，其特征在于，通过控制所述光圈控制装置和所述快门速度控制装置中的至少一个来对曝光进行控制。

8. 一种用于摄像设备的控制方法，所述摄像设备包括摄像元件、光圈、快门装置、放大器以及外部传感器，所述方法包括以下步骤：

控制所述光圈；

控制快门速度；

放大所述摄像元件的输出信号；

处理所述摄像元件的放大后的输出信号，以及输出图像数据；

在设置成比所述摄像元件的采样期短的测量期间，使用所述外部传感器来测量拍摄的被摄体的亮度，作为外部亮度信息；以及

如果在所述快门速度控制步骤中控制的所述快门速度被设置成比规定期长，则在电荷积累期间，使用所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

9. 根据权利要求8所述的控制方法，其特征在于，在所述曝光控制步骤中，在所述快门速度被设置成比所述规定期长的情况下，如果经历的所述电荷积累期比所述快门速度短，则使用所述外部传感器测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

10. 根据权利要求9所述的控制方法，其特征在于，在所述曝光控制步骤中，在经历的所述电荷积累期比所述快门速度短的情况下，基于所述外部传感器在经历的所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息，以及在所述摄像设备中设置的照相机参数，来计算单位时间曝光量，基于计算值对曝光进行控制。

11. 根据权利要求10所述的控制方法，其特征在于，在所述曝光控制步骤中，对曝光进行控制，使得如果所述计算值小于规定值，则提高曝光量；如果所述计算值大于所述规定值，则降低所述曝光量；或者如果所述计算值等于所述规定值，则保持所述曝光量不变。

12. 根据权利要求8所述的控制方法，其特征在于，在所述曝光控制步骤中，如果所述外部传感器在所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息与先前获得的所述外部亮度信息表示的亮度差大于或者等于规定值，则使用所述外部传感器在所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

13. 根据权利要求8所述的控制方法，其特征在于，在所述曝光控制步骤中，仅在所述快门速度被设置成比所述规定期长的情况下，使用所述外部传感器在所述电荷积累期间测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

14. 根据权利要求8到13中任一项所述的控制方法，其特征在于，在所述曝光控制步骤中，通过控制所述光圈控制步骤、所述快门速度控制步骤和所述放大步骤中的至少一个来对曝光

进行控制。

## 摄像设备和控制方法

### 技术领域

本发明涉及一种控制曝光的摄像设备、用于该摄像设备的控制方法、计算机程序以及存储介质。

### 背景技术

传统上，具有诸如CCD传感器或者CMOS传感器的固态摄像元件的摄像设备的自动曝光(AE)控制包括根据在进行拍摄时使用的固态摄像元件的灵敏度，适当调节曝光条件，以及设置曝光期。在设置曝光期时，用于一个屏幕的所有像素数据被读取，并且被分割为多个图像块，然后，从该多个图像块中提取特定图像块区域。然后，对特定图像块区域中的像素数据的亮度级(luminance level)进行积分，以求得关于该特定图像块区域中的所有像素数据的积分值。

将该积分值与预定亮度级进行比较，如果比较结果显示两者有差异，则改变曝光条件。曝光条件包括固态摄像元件的电荷积累期、快门速度、光圈尺寸等。使用所设置的曝光条件再次从固态摄像元件读取用于一个屏幕的所有像素数据，然后，通过测量、比较和确定关于特定图像块区域中的像素数据的亮度级的积分值，求得曝光条件的最佳值。通过重复以上操作数次，将积分值等于规定亮度级的条件确定为曝光条件(例如，见日本特开2004-350204，日本特开2002-199272)。

然而，利用以上所述的AE控制的传统方法，因为使用来自固态摄像元件的图像数据，所以针对每个积累期进行光圈控制，导致产生不充分的曝光控制响应。还存在因为积累期间亮度(brightness)发生改变而导致曝光不稳定的可能性。具体来

说，当以慢速快门速度进行拍摄时，由于积累期较长，对曝光的控制是间歇式的，这样不可能获得稳定的图像数据，因为不能对被摄体亮度的改变做出响应。请注意，在此，慢速快门速度指低于1/60秒的快门速度。

## 发明内容

考虑到上述情况，设计了本发明，而且提供本发明，以在利用摄像设备以慢速快门速度进行拍摄时，对被摄体亮度的变化更快速做出响应而没有AE控制的延迟，从而获得稳定的图像数据。

根据本发明的一个方面，提供了一种摄像设备，所述摄像设备包括：摄像元件；光圈；快门装置；光圈控制装置，用于控制所述光圈；快门速度控制装置，用于控制快门速度；放大器，用于放大所述摄像元件的输出信号；信号处理装置，用于处理来自所述摄像元件的所述输出信号，并且输出图像数据；以及，外部传感器，用于以设置成比所述摄像元件的采样期短的测量期，对拍摄的被摄体的亮度进行测量，作为外部亮度信息，其中如果由所述快门速度控制装置控制的所述快门速度被设置成比规定期长，则使用所述外部传感器在电荷积累期间测得的所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于摄像设备的控制方法，所述摄像设备包括摄像元件、光圈、快门装置、放大器以及外部传感器，所述方法包括以下步骤：控制所述光圈；控制快门速度；放大所述摄像元件的输出信号；处理所述摄像元件的放大后的输出信号，以及输出图像数据；在设置成比所述摄像元件的采样期短的测量期间，使用所述外部传感器来测量拍摄的被摄体的亮度，作为外部亮度信息；以及如果在所述

快门速度控制步骤中控制的所述快门速度被设置成比规定期长，则在电荷积累期间，使用所述外部亮度信息来对曝光进行控制。

根据下面结合附图对示例性实施例所做的说明，本发明的其他特征将变得显而易见。

## 附图说明

图1是示出根据本发明实施例的摄像设备的示意配置的框图。

图2是示出根据本发明实施例的摄像设备的通常外观的立体图。

图3是图示根据本发明实施例的摄像设备所执行的曝光控制处理的流程图。

图4是图示根据本发明另一个实施例的摄像设备所执行的曝光控制处理的流程图。

图5是图示根据本发明又一个实施例的摄像设备所执行的曝光控制处理的流程图。

## 具体实施方式

现在，将根据附图对本发明的优选实施例进行描述。

### 实施例1

图1是示出根据本发明实施例的摄像设备的示意配置的框图，而图2是该摄像设备的外观的立体视图。

将使用图1和2来对根据本发明实施例的摄像设备进行描述。如图1所示，摄像设备120包括镜头单元101和布置在镜头单元101后面的光圈单元102。来自被摄体并且通过镜头单元101和光圈单元102的光在固态摄像元件105的摄像面上形成被



摄体的图像。固态摄像元件105将该图像从光信号转换成视频信号。具有CCD半导体结构或者CMOS半导体结构的元件被用作固态摄像元件105。

将固态摄像元件105获得的视频信号发送到信号处理电路114。在信号处理电路114对固态摄像元件105获得的视频信号执行规定处理之后，该视频信号被输出到由LCD等构成的显示设备116。如果必要的话，将该视频信号记录在磁带115、DVD盘117、存储卡118等上。

附图标记107表示由Cds元件、CCD元件等构成的外部传感器，所述外部传感器设置在摄像设备120的机体前部，从而能够测量被摄体的亮度信息。在本实施例中，外部传感器107测量的光不通过镜头单元101和光圈单元102。外部传感器107测得的亮度信息被发送到微处理器111，并且被用来控制光圈和快门速度。外部传感器107的采样期与固态摄像元件105的电荷积累期（采样期）无关。因此，可以将外部传感器107的采样期设置成比固态摄像元件105的电荷积累期或者从固态摄像元件105获得的图像数据的更新期短。

具体地，在固态摄像元件105的采样期被设置成1/60秒时，外部传感器107的采样期被设置成每1/60秒数次采样。在比1/60秒长的慢速快门速度的情况下，例如，可以将外部传感器107的采样期设置成每1/60秒一次采样，因为外部传感器107的采样期仍然比固态摄像元件105的采样期短。处理精度随外部传感器107的采样期缩短而提高，但是考虑到处理负担，最好将该采样期设置成低于外部传感器107的最大采样期。请注意，在本说明书中，慢速快门速度指比1/60秒长的快门速度。

微处理器111通过控制固态摄像元件105的传感器驱动电路106，对固态摄像元件105的电荷的积累和读取进行控制。微

处理器111还通过镜头驱动电路103，对镜头单元101的聚焦和变焦进行控制。微处理器111还使用根据固态摄像元件105的图像数据求得的被摄体的亮度信息或者从外部传感器107获得的被摄体的亮度信息，通过光圈驱动电路104控制光圈单元102，以及控制快门速度，从而控制曝光。

还提供了ROM 112和RAM 113。ROM 112存储用于执行根据本发明实施例的的控制的控制程序。在RAM 113中设置微处理器111工作所必需的存储区，所述存储区诸如是各种一次存储器存储区和工作区。因此，微处理器111可以执行存储在ROM 112中的、根据本发明实施例的控制程序。请注意，下面将对微处理器111进行的曝光控制进行详细描述。

微处理器111使用信号处理电路114来进行拍摄的被摄体的白平衡控制，其中信号电平被处理，使得图像数据的白平衡将是恰当的。此外，在必要时，微处理器111通过利用镜头驱动电路103来驱动镜头单元101，或者通过控制信号处理电路114，实现在用户进行拍摄时使用的振动补偿功能。

如上所述，诸如DVD盘、磁带或者存储卡的存储介质被置于摄像设备120中，并且运动图像数据和静止图像数据被记录，以使回放能够进行。附图标记122表示为了在拍摄期间记录音频而提供的麦克风。附图标记129表示为了在回放期间输出音频而提供的扬声器。麦克风122和扬声器129通过音频I/F 131被连接到信号处理电路114。

附图标记123表示为了在拍摄期间确认被摄体而提供的电子取景器（EVF）。

操作单元132被提供给用户，以便其对摄像设备120进行各种操作，其中摄像设备120是通过微处理器111来操作的。操作单元132包括下面描述的如下部件。具体地，附图标记124表示

运动图像触发开关。运动图像触发开关124是由用户操作来向装置传输运动图像拍摄的开始和结束的按钮开关。附图标记125表示静止图像触发开关。静止图像触发开关125是由用户操作来输入静止图像拍摄的开始和结束的按钮开关。

附图标记126表示旋转模式拨盘开关。模式拨盘126使用户能够选择，例如：“回放”，以设置回放模式；“照相机”，以设置照相机模式；以及与这些都不同的“关闭”。附图标记127表示操作开关组，在所述操作开关组中为用户布置了键，以便其对摄像设备120进行操作，例如，特别是，回放和菜单操作。这是通过对操作单元132进行操作而实现的操作的例子。

如图2所示，显示设备116是以可移动的方式附接到摄像设备120的机体侧面，以便打开和关闭的LCD，所述显示设备116主要用于与EVF 123类似的，在拍摄期间检查被摄体，以及在回放期间显示图像。对显示设备116进行配置，使其可以旋转，从而在将它相对摄像设备120打开时，它可以绕水平轴旋转。附图标记130表示电池，所述电池可附接到摄像设备120。

接着，将参考图3的流程图对摄像设备120中的微处理器111所进行的曝光控制进行描述。

图3是示出本实施例的曝光控制处理的流程图。在加电并开始处理时，在步骤S301中，微处理器111判断对拍摄设置的快门速度。如果判断为所设置的快门速度不是慢速快门速度，则处理进行到步骤S302，在所述步骤S302中，微处理器111判断固态摄像元件105经历的电荷积累期是否大于或者等于规定期。如果经历的电荷积累期短于规定期，则处理进行到步骤S305，在所述步骤S305中，微处理器111判断拍摄是否已经结束。请注意，在这种情况下，根据示出被摄体亮度、信号增益、光圈与快门速度之间的关系的编程轨迹（未示出），来确定该规

定期。

另一方面，如果在步骤S302中判断为经历的电荷积累期大于或者等于规定期，则处理进行到步骤S303，在所述步骤S303中，微处理器111获取从固态摄像元件105输出的图像数据，并且求得被摄体的图像亮度信息。然后，处理进行到步骤S304。在步骤S304中，微处理器111基于在步骤S303中获取的被摄体的图像亮度信息，计算最优光圈和快门速度。然后，微处理器111进行控制，从而通过根据需要调节光圈单元102和/或快门速度来最优化捕捉的图像的曝光。然后，处理进行到步骤S305，在所述步骤S305中，微处理器111判断拍摄是否已经结束。

另一方面，如果在步骤S301中判断为快门速度是慢速快门速度，则处理进行到步骤S306，在所述步骤S306中，微处理器111判断固态摄像元件105经历的电荷积累期是否大于或者等于规定期。如果判断为经历的电荷积累期大于或者等于规定期，则处理进行到步骤S307，在所述步骤S307中，微处理器111清空保存的图像亮度信息。接着，处理进行到步骤S308，在所述步骤S308中，与用于快速快门速度的处理类似，微处理器111获取从固态摄像元件105输出的图像数据，并且求得被摄体的图像亮度信息。

然后，处理进行到步骤S309，在所述步骤S309中，微处理器111基于在步骤S308中获取的被摄体的图像亮度信息，计算最优光圈和快门速度，并且根据需要，调节光圈单元102和/或快门速度。因此，微处理器111进行控制，从而最优化拍摄图像的曝光。接着，处理进行到步骤S305，在所述步骤S305中，微处理器111判断拍摄是否已经结束。

另一方面，如果在步骤S306中判断为经历的电荷积累期短于规定期，则处理进行到步骤S310，在所述步骤S310中，微

处理器111获取来自外部传感器107的被摄体的外部亮度信息。然后，处理进行到步骤S311，在所述步骤S311中，微处理器111根据在步骤S310中获得的外部亮度信息和当前照相机参数，计算入射到摄像元件105上的当前光量，求得从开始电荷积累起的曝光量( $\Sigma$ )。然后，微处理器111计算在电荷积累期间的单位时间曝光量( $\Sigma/t$ )。接着，处理进行到步骤S312，在所述步骤S312中，微处理器111将这样获得的单位时间曝光量与规定值进行比较。请注意，在此所称的照相机参数包括光圈和快门速度。预先确定的该规定值也是根据上述编程轨迹来确定的。

如果在步骤S312中判断为单位时间曝光量小于规定值，则处理进行到步骤S313，在所述步骤S313中，微处理器111通过增大光圈或者降低快门速度来控制曝光，以提高曝光量。用于在这种情况下控制曝光的值也是根据上述编程轨迹来确定的。

另一方面，如果在步骤S312中判断为单位时间曝光量不小于规定值，则处理进行到步骤S314。如果，作为单位时间曝光量与规定值的比较结果，在步骤S314中判断为单位时间曝光量大于规定值，则处理进行到步骤S315。然后，微处理器111通过缩小光圈或者提高快门速度来控制曝光，以降低曝光量。另一方面，如果在步骤S314中判断为单位时间曝光量不大于规定值，或者换句话说，等于规定值，则处理进行到步骤S305。然后，微处理器111判断拍摄是否已经结束，而不改变光圈或者快门速度。

在此，上述规定值可以具有某个范围或者容限，从而在单位时间曝光量不在规定范围内时，可以改变光圈和/或快门速度。

在进行以上处理之后，微处理器111在步骤S305中判断拍摄是否已经结束，并且重复从在步骤S301中判断快门速度开始

的处理，直至电源被切断并且控制结束。当在步骤S305中判断为拍摄已经结束时，切断电源，微处理器111结束处理。

如上所述，在慢速快门速度的情况下，可以使用与仅使用图像数据来控制曝光相比较短的期间来控制曝光。因此，有可能没有AE控制延迟而对被摄体的亮度改变做出更快速的响应，从而能改善摄像设备120的曝光控制性能。

### 实施例2

在实施例2中，对实施例1的摄像设备120中的微处理器111所进行的曝光控制处理进行如下修改。将参考图4的流程图对实施例2的摄像设备120中的微处理器111所进行的曝光控制进行描述。

图4是图示实施例2的曝光控制处理的流程图。在加电并开始处理时，在步骤S401中，微处理器111首先判断对拍摄设置的快门速度。如果判断为快门速度不是慢速快门速度，则处理进行到步骤S402，在所述步骤S402中，微处理器111判断固态摄像元件105经历的电荷积累期是否大于或者等于规定期。

如果经历的电荷积累期短于规定期，则处理进行到步骤S405，在所述步骤S405中，微处理器111判断拍摄是否已经结束。另一方面，如果在步骤S402中判断为经历的电荷积累期大于或者等于规定期，则处理进行到步骤S403，在所述步骤S403中，微处理器111获取从固态摄像元件105输出的图像数据，并且求得被摄体的图像亮度信息。

接着，在步骤S404中，微处理器111基于在步骤S403中获取的被摄体的图像亮度信息，计算最优光圈和快门速度。然后，微处理器111进行控制，从而通过根据需要调节光圈单元102和/或快门速度来最优化捕捉的图像的曝光。然后，处理进行到步骤S405，在所述步骤S405中，微处理器111判断拍摄是否已经

结束。

另一方面，如果在步骤S401中判断为快门速度是慢速快门速度，则处理进行到步骤S406，在所述步骤S406中，微处理器111判断固态摄像元件105经历的电荷积累期是否大于或者等于规定期。如果判断为经历的电荷积累期大于或者等于规定期，则处理进行到步骤S407，在所述步骤S407中，微处理器111清空保存的图像亮度信息。接着，处理进行到步骤S408，在所述步骤S408中，与非慢速快门速度时进行的处理类似，微处理器111获取从固态摄像元件105输出的图像数据，并且求得被摄体的图像亮度信息。

然后，处理进行到步骤S409，在所述步骤S409中，微处理器111基于在步骤S408中获取的被摄体的图像亮度信息，计算最优光圈和快门速度。然后，微处理器111进行控制，从而通过根据需要调节光圈单元102和/或快门速度来最优化捕捉的图像的曝光。然后，在步骤S405中，微处理器111判断拍摄是否已经结束。

另一方面，如果在步骤S406中判断为经历的电荷积累期短于规定期，则处理进行到步骤S410，在所述步骤S410中，微处理器111获取来自外部传感器107的被摄体的外部亮度信息。然后，在步骤S411中，微处理器111基于在步骤S410中获得的最新外部亮度信息和先前获得的外部亮度信息，求得被摄体的外部亮度的改变。然后，处理进行到步骤S412，在所述步骤S412中，微处理器111将求得的外部亮度的改变与规定值进行比较。

如果在步骤S412中，外部亮度的改变大于规定值，则判定被摄体的亮度已经发生显著改变，然后，处理进行到步骤S413。如果这样判定被摄体的亮度已经发生显著变化，则微处理器

111基于最新外部亮度信息，通过控制光圈和/或快门速度来控制曝光，以调节曝光量。

另一方面，如果在步骤S412中判断为外部亮度的改变不大于规定值，则在步骤S405中，微处理器111判断拍摄是否已经结束，而不改变光圈或者快门速度。

在执行以上处理之后，微处理器111在步骤S405中判断拍摄是否已经结束，并且重复从在步骤S401中判断快门速度开始的处理，直到电源被切断并且控制结束。在电源被切断时，微处理器111结束处理。

如上所述，如果积累期间外部传感器的外部亮度信息的改变大于预先确定的规定值，则微处理器111通过调节光圈和/或电荷积累期，在电荷积累期间对曝光进行控制。因此，有可能可靠地响应被摄体亮度的显著改变，而不会因为被摄体亮度的微小改变而不必要地控制曝光，从而能改善摄像设备的曝光控制性能。

### 实施例3

在实施例3中，对实施例1的摄像设备120中的微处理器111所进行的曝光控制处理进行如下修改。

将参考图5的流程图对实施例3的摄像设备120中的微处理器111所进行的曝光控制进行描述。

图5是图示实施例3的曝光控制处理的流程图。在加电并开始处理时，在步骤S501中，微处理器111首先判断对拍摄设置的快门速度。如果判断为快门速度不是快速快门速度，则处理进行到步骤S502，在所述步骤S502中，微处理器111判断固态摄像元件105经历的电荷积累期是否大于或者等于规定期。如果经历的电荷积累期短于规定期，则处理进行到步骤S505，在所述步骤S505中，微处理器111判断拍摄是否已经结束。



另一方面，如果在步骤S502中判断为经历的电荷积累期大于或者等于规定期，则处理进行到步骤S503，在所述步骤S503中，微处理器111获取从固态摄像元件105输出的图像数据，并且求得被摄体的图像亮度信息。

接着，在步骤S504中，微处理器111基于在步骤S503中获取的被摄体的图像亮度信息，计算最优光圈和快门速度。然后，微处理器111进行控制，从而通过根据需要调节光圈单元102和/或快门速度来最优化捕捉的图像的曝光。然后，处理进行到步骤S505，在所述步骤S505中，微处理器111判断拍摄是否已经结束。

在此，在步骤S501中判断为快门速度不是快速快门速度的情况下，微处理器111可以进一步判断快门速度是不是慢速快门速度，然后如实施例1或者实施例2所示，进行曝光控制。

另一方面，如果在步骤S501中判断为快门速度是快速快门速度，则处理进行到步骤S506，在所述步骤S506中，微处理器111判断固态摄像元件105经历的电荷积累期是否大于或者等于规定期。如果判断为经历的电荷积累期大于或者等于规定期，则处理进行到步骤S507，在所述步骤S507中，微处理器111将保存的、包括图像亮度信息的曝光量( $\Sigma$ )与预先确定的规定值进行比较。在这种情况下，如果曝光量大于或者等于规定值，则处理进行到步骤S508，在所述步骤S508中，微处理器111判断为曝光量是恰当的，并且清空保存的曝光量值。

接着，处理进行到步骤S509，在所述步骤S509中，与在慢速快门速度时的处理类似，微处理器111获取从固态摄像元件105输出的图像数据，并且求得被摄体的图像亮度信息。然后，在步骤S510中，微处理器111基于在步骤S509中获取的被摄体的图像亮度信息，计算最优光圈和快门速度。然后，微处

理器111进行控制,从而通过根据需要调节光圈单元102和/或快门速度来最优化拍摄图像的曝光。然后,在步骤S505中,微处理器111判断拍摄是否已经结束。

另一方面,如果在步骤S507中判断为曝光量小于规定值,则处理进行到步骤S511,在所述步骤S511中,微处理器111延长电荷积累期,以对不充足的曝光量进行补偿,然后,处理进行到步骤S505,判断拍摄是否已经结束。

另一方面,如果在步骤S506中判断为经历的积累期短于规定期,则处理进行到步骤S512,在所述步骤S512中,微处理器111获取来自外部传感器107的被摄体的外部亮度信息。然后,处理进行到步骤S513,在所述步骤S513中,微处理器111基于在步骤S512中获得的外部亮度信息和当前照相机参数,计算入射到摄像元件105上的当前光量,并且求得从开始电荷积累起的曝光量( $\Sigma$ )。微处理器111进一步计算当前电荷积累期间的单位时间曝光量( $\Sigma/t$ )。然后,处理进行到步骤S514,在所述步骤S514中,微处理器111将获得的单位时间曝光量与预先确定的规定值进行比较。请注意,在此所称的照像机参数包括光圈和快门速度。

如果判断为单位时间曝光量小于规定值,则处理进行到步骤S515,在所述步骤S515中,微处理器111通过增大光圈或者降低快门速度来控制曝光,以提高曝光量。相反,如果作为步骤S514和S516中的比较结果,判断为单位时间曝光量不小于规定值,则在步骤S517中,微处理器111通过缩小光圈或者提高快门速度来控制曝光,以减少曝光量。

如果单位时间曝光量等于规定值,则在步骤S505中,微处理器111判断拍摄是否已经结束,而不改变光圈或者快门速度。在此,规定值可以具有某个范围或者容限,或者换句话说,当

单位时间曝光量不在规定范围内时，可以进行控制来改变光圈和/或快门速度。

在执行以上处理之后，在步骤S505中，微处理器111判断拍摄是否已经结束，并且重复从在步骤S501中判断快门速度开始的处理，直至电源被切断且控制结束。当电源被切断时，微处理器111结束处理。

如上所述，基于来自外部传感器107的外部亮度信息，针对每个电荷积累期计算曝光量，并且如果算得的曝光量没有达到规定程度时，延长电荷积累期。甚至在这样的状况下，即，在快速快门速度的情况下，由于被摄体亮度的改变而通常导致不充足的曝光量，也可以追踪被摄体亮度的改变，从而能改善摄像设备的曝光控制性能。

此外，在本发明中，虽然曝光是通过控制光圈和快门速度来控制的，但是可以通过使用可编程增益放大器（PGA，未示出）来控制增益，或者通过使用PGA、光圈和快门速度来控制增益，来对曝光进行控制。

请注意，本发明可以以这样的方式来实现：以直接或间接的方式将实现以上实施例的功能的软件程序提供给系统或者设备，然后使用该系统或者设备中的计算机来读取并执行提供的程序代码。

因此，由于计算机实现了本发明的功能，所以安装在计算机上的实际程序代码也实现了本发明。换句话说，本发明的权利要求还覆盖用于实现本发明的功能的实际计算机程序。在这种情况下，假定系统或者设备具有程序的功能，则可以以任意形式执行程序，所述形式诸如目标代码、解释器执行的程序或者提供给操作系统的脚本数据。

可以用来提供程序的存储介质的例子包括：软盘、硬盘、

光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁带、非易失性存储卡、ROM以及DVD (DVD-ROM、DVD-R)。

可选地，还可以以这样的方式提供程序：使用客户计算机的浏览器连接到因特网上的站点，然后，将程序从该站点下载到诸如硬盘的记录介质。在这种情况下，可以下载本发明的实际程序或者包括自动安装功能的压缩文件。此外，可以以这样的方式提供本发明的程序：将构成该程序的程序代码分割为多个文件，然后，从不同站点下载各文件。换句话说，本发明的权利要求还覆盖这样的万维网 (WWW) 服务器，即，所述万维网服务器允许多个用户下载程序文件，以利用计算机实现本发明功能。

本发明的程序还可以以这样的方式分销给用户：以加密的方式存储在诸如CD-ROM的存储介质上。在这种情况下，允许满足规定要求的用户通过因特网从站点下载解密密钥信息，然后，将使用该密钥信息解密的程序以可执行格式安装在计算机上。

通过计算机执行所读取的程序，可以以除上述方式以外的方式实现实施例的功能。例如，在计算机上运行的操作系统等可以基于程序中的指令，进行部分或者全部实际处理，其中上述实施例的功能通过执行该处理被实现。

此外，还可以将从存储介质读取的程序写入在插入计算机的功能扩充板或者连接到计算机的功能扩展单元中提供的存储器。在这种情况下，然后，在功能扩充板或者功能扩展单元中提供的CPU等基于程序的指令，执行部分或者全部实际处理，其中上述实施例的功能通过执行该处理被实现。

尽管已经参考示例性实施例对本发明进行了描述，应当理解本发明并不局限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的

---

范围符合最宽的解释，以包含所有这样的修改以及等同结构和功能。

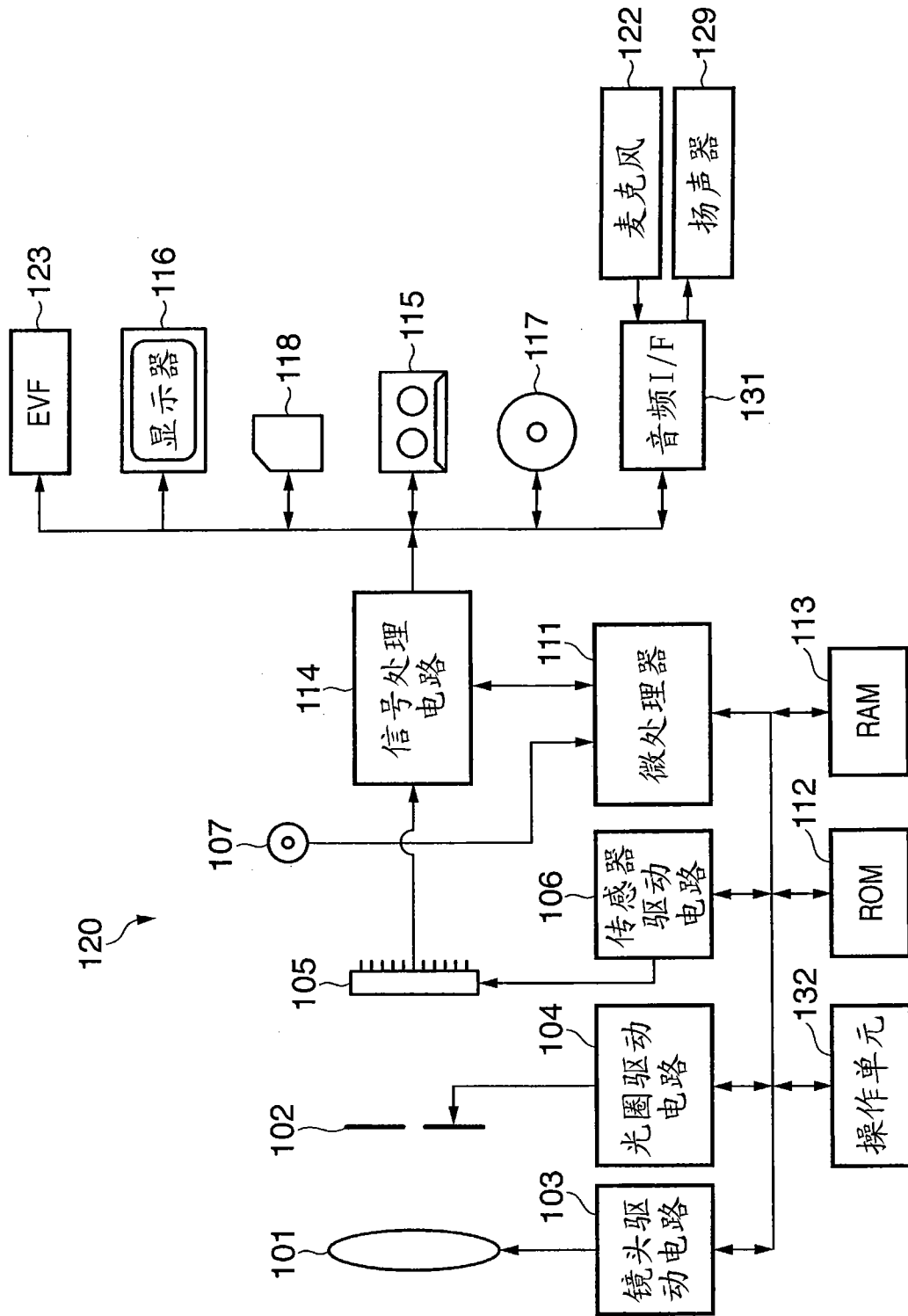


图 1

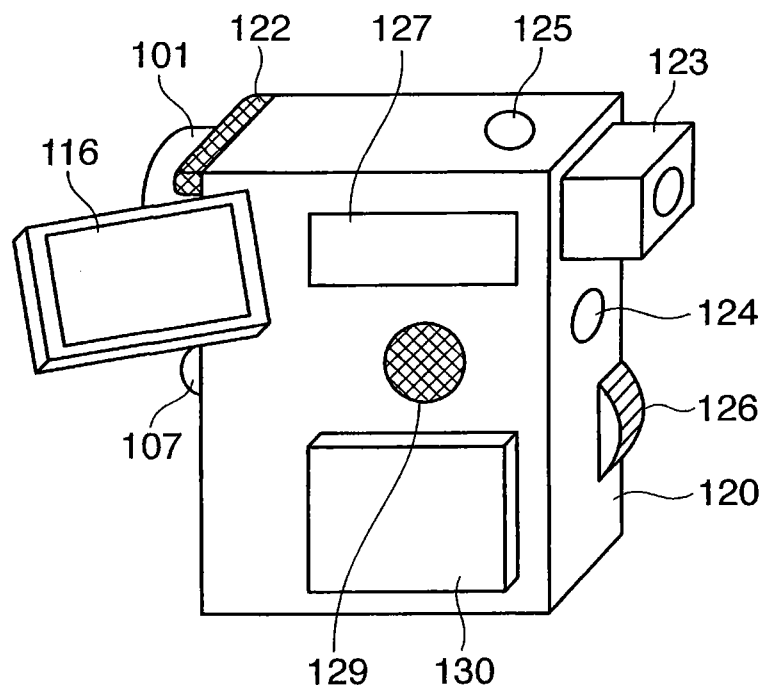


图 2

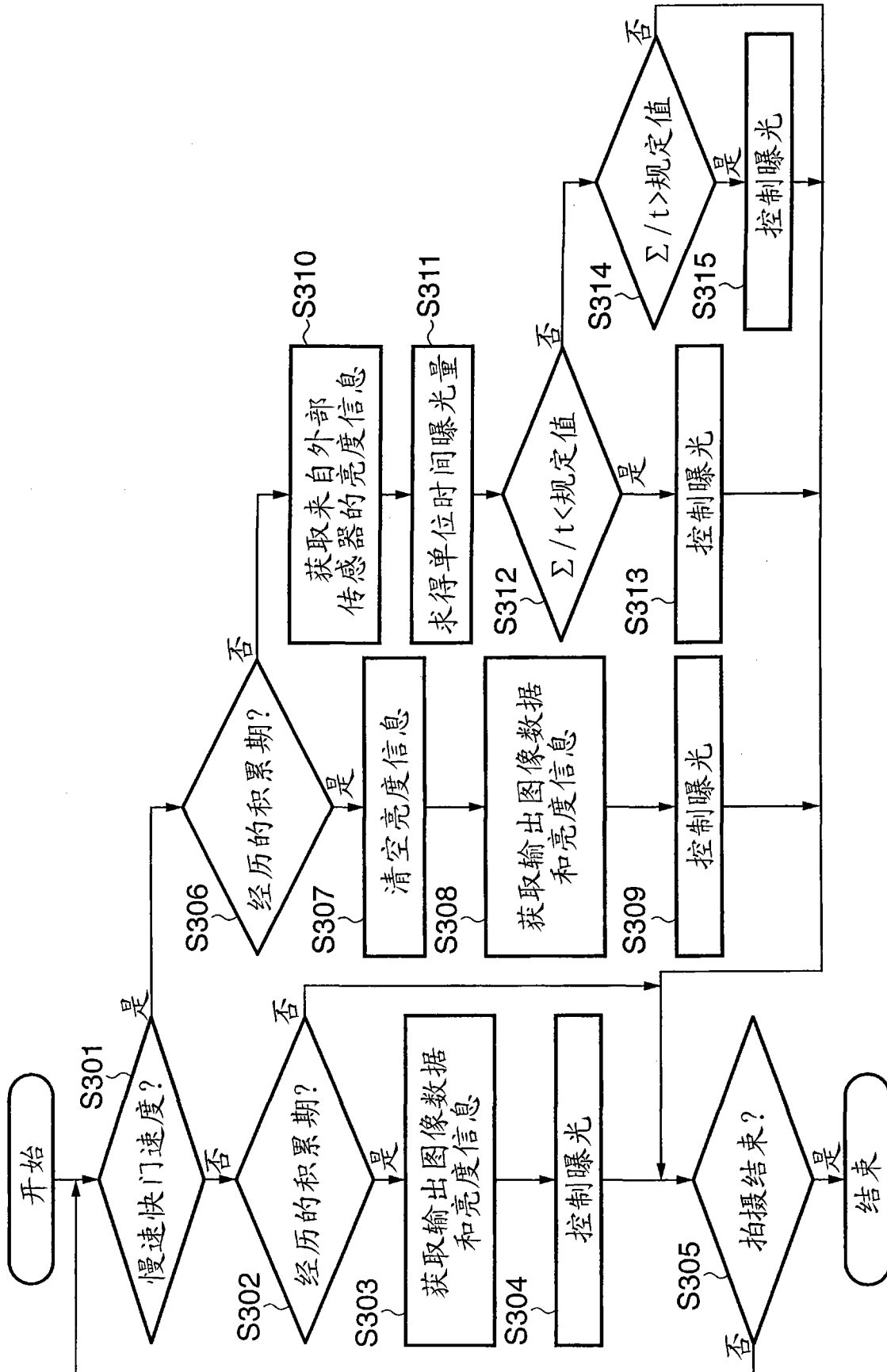


图 3



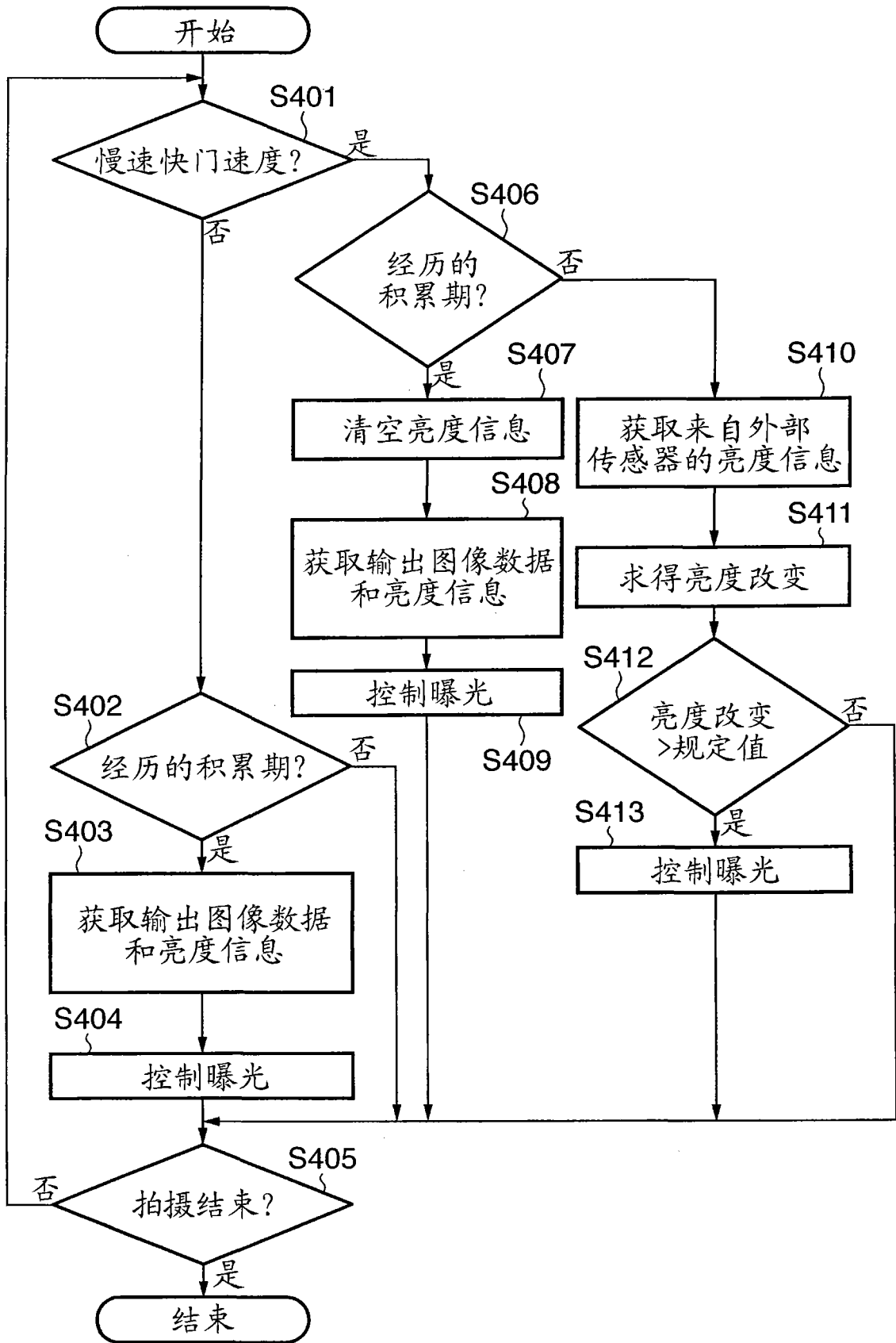


图 4

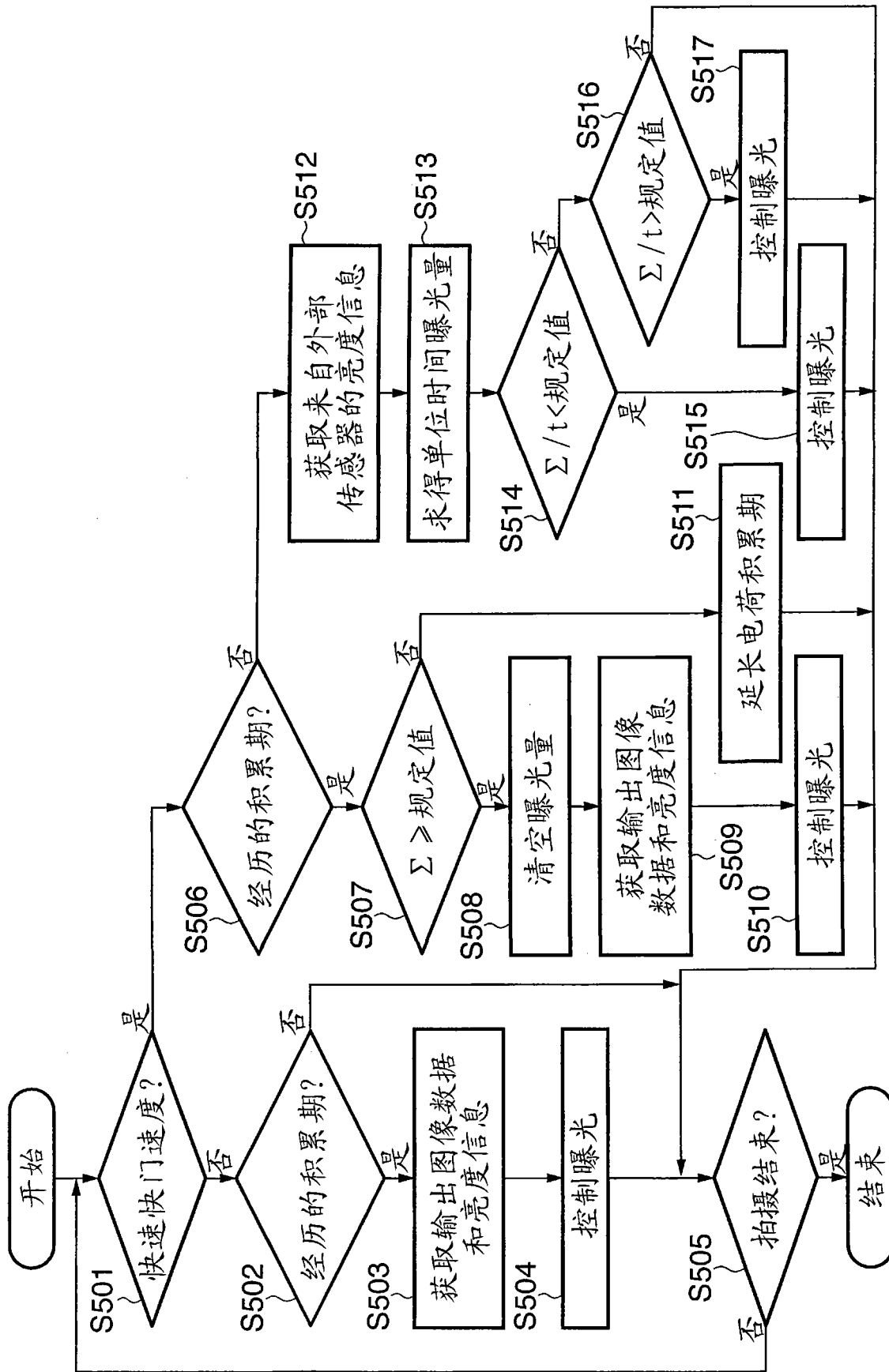


图 5