



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101206378 B

(45) 授权公告日 2011. 04. 20

(21) 申请号 200710160612. 7

(22) 申请日 2007. 12. 21

(30) 优先权数据

2006-344669 2006. 12. 21 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 酒井正宪

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所 (普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

G03B 9/08 (2006. 01)

G03B 9/18 (2006. 01)

H04N 5/225 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4763155 A, 1988. 08. 09, 全文.

JP 2005-283897 A, 2005. 10. 13, 全文.

CN 1691752 A, 2005. 11. 02, 全文.

JP 6-26895 Y2, 1990. 01. 08, 全文.

JP 2002-258349 A, 2002. 09. 11, 全文.

审查员 刘伟

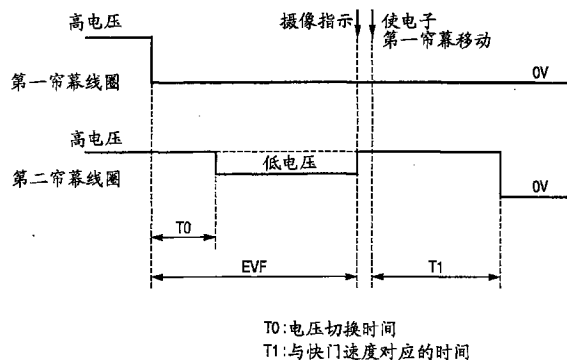
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 13 页

(54) 发明名称

机械快门的控制方法和摄像设备

(57) 摘要

本发明提供一种机械快门的控制方法和摄像设备。所述机械快门的控制方法用于摄像设备中的机械快门,所述摄像设备具有包括使用电力保持在移动前初始位置的第二帘幕的机械快门,其使用图像传感器进行摄像,并具有电子取景器功能。在执行电子取景器功能期间,降低用于保持第二帘幕的电力的电压,在指示静止摄像的情况下,如果为摄像而设置的快门速度比预先设置的时间快,则升高用于保持第二帘幕的电力的电压,并且在经过了与所述快门速度相对应的时间时,使第二帘幕移动。



T0: 电压切换时间
T1: 与快门速度对应的时间

1. 一种摄像设备中的机械快门的控制方法，所述摄像设备具有机械快门，所述机械快门包括使用电力保持在移动前初始位置的帘幕，所述摄像设备使用图像传感器进行摄像，并具有电子取景器功能，所述机械快门的控制方法包括：

降压步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间，降低用于保持所述帘幕的电力的电压；

升压步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，并且在为摄像而设置的快门速度比预先设置的时间快的情况下，升高用于保持所述帘幕的电力的电压；以及

摄像步骤，用于复位所述图像传感器，并且在经过了与所述快门速度相对应的时间时，使所述帘幕移动。

2. 根据权利要求1所述的机械快门的控制方法，其特征在于，在所述快门速度等于或慢于所述预先设置的时间的情况下，不进行所述升压步骤而进行所述摄像步骤。

3. 根据权利要求1或2所述的机械快门的控制方法，其特征在于，在不执行所述电子取景器功能而指示静止摄像的情况下，不进行所述升压步骤而进行所述摄像步骤。

4. 一种摄像设备中的机械快门的控制方法，所述摄像设备具有机械快门，所述机械快门包括使用电力保持在移动前初始位置的帘幕，所述摄像设备使用图像传感器进行摄像，并具有电子取景器功能，所述机械快门的控制方法包括：

降压步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间，降低用于保持所述帘幕的电力的电压；

校正步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，并且在为摄像而设置的快门速度比预先设置的时间快的情况下，基于在所述降压步骤中降低的电压，来校正所述快门速度；以及

摄像步骤，用于复位所述图像传感器，并且在经过了与所述校正步骤中所校正的快门速度相对应的时间时，使所述帘幕移动。

5. 根据权利要求4所述的机械快门的控制方法，其特征在于，

在所述摄像步骤中所述帘幕移动所花费的移动时间根据所述电力的电压而变化，以及

在所述校正步骤中，校正所述快门速度，以补偿由于所述电压的差而引起的移动时间的差。

6. 根据权利要求4或5所述的机械快门的控制方法，其特征在于，

在所述摄像步骤中所述帘幕移动所花费的移动时间根据所述电子取景器功能的执行时间而变化，以及

在所述校正步骤中，校正所述快门速度，以补偿由于所述电子取景器功能的执行时间的差而引起的移动时间的差。

7. 根据权利要求4所述的机械快门的控制方法，其特征在于，

在所述摄像步骤中所述帘幕移动所花费的移动时间根据将所述帘幕保持在所述初始位置的电路的温度而变化，以及

在所述校正步骤，校正所述快门速度，以补偿由于所述温度的差而引起的移动时间的差。

8. 根据权利要求 4 所述的机械快门的控制方法，其特征在于，还包括复位步骤，在所述快门速度等于或慢于所述预先设置的的时间的情况下，不进行所述校正步骤而复位所述图像传感器，且在经过了与没有校正的快门速度对应的时间时，使所述帘幕移动，以遮挡所述图像传感器。

9. 根据权利要求 4 所述的机械快门的控制方法，其特征在于，在不执行所述电子取景器功能而指示静止摄像的情况下，不进行所述校正步骤而进行所述摄像步骤。

10. 根据权利要求 1 或 4 所述的机械快门的控制方法，其特征在于，所述机械快门是通过停止所述电力的供给而使所述帘幕移动的焦平面快门。

11. 一种摄像设备，其具有电子取景器功能，所述摄像设备包括：

图像传感器，用于进行摄像；

机械快门，其包括使用电力保持在移动前初始位置的帘幕；以及

快门控制单元，用于控制所述机械快门，其中

所述快门控制单元为了执行所述电子取景器功能而将所述帘幕保持在初始位置；在执行所述电子取景器功能期间，所述快门控制单元降低用于保持所述帘幕的电力的电压；在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，并且在为摄像而设置的快门速度比预先设置的的时间快的情况下，所述快门控制单元升高用于保持所述帘幕的电力的电压；以及在复位了所述图像传感器之后经过了与所述快门速度相对应的时间时，所述快门控制单元控制所述机械快门。

12. 根据权利要求 11 所述的摄像设备，其特征在于，在所述快门速度等于或慢于所述预先设置的的时间的情况下，所述快门控制单元进行控制，以便不升高所述电压。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的摄像设备，其特征在于，在不执行所述电子取景器功能而指示静止摄像的情况下，所述快门控制单元不升高用于保持所述帘幕的电力的电压，而在复位了所述图像传感器之后经过了与所述快门速度相对应的时间时，控制所述机械快门。

14. 一种摄像设备，其具有电子取景器功能，所述摄像设备包括：

图像传感器，用于进行摄像；

机械快门，其包括使用电力保持在移动前初始位置的帘幕；以及

快门控制单元，用于控制所述机械快门，其中

所述快门控制单元为了执行所述电子取景器功能而将所述帘幕保持在初始位置；在执行所述电子取景器功能期间，所述快门控制单元降低用于保持所述帘幕的电力的电压；在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，并且在为摄像而设置的快门速度比预先设置的的时间快的情况下，所述快门控制单元基于所降低的电压来校正所述快门速度；以及在复位了所述图像传感器之后经过了与所校正的快门速度相对应的时间时，所述快门控制单元控制所述机械快门，以使所述帘幕移动。

15. 根据权利要求 14 所述的摄像设备，其特征在于，

在复位了所述图像传感器之后所述帘幕移动所花费的移动时间根据所述电力的电压而变化，以及

所述快门控制单元校正所述快门速度，以补偿由于所述电压的差而引起的移动时间的差。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的摄像设备，其特征在于，

在复位了所述图像传感器之后所述帘幕移动所花费的移动时间根据所述电子取景器功能的执行时间而变化，以及

所述快门控制单元校正所述快门速度，以补偿由于所述电子取景器功能的执行时间的差而引起的移动时间的差。

17. 根据权利要求 14 所述的摄像设备，其特征在于，

在复位了所述图像传感器之后所述帘幕移动所花费的移动时间根据将所述帘幕保持在所述初始位置的电路的温度而变化，以及

所述快门控制单元校正所述快门速度，以补偿由于所述温度的差而所引起的移动时间的差。

18. 根据权利要求 14 所述的摄像设备，其特征在于，

在所述快门速度等于或慢于所述预先设置的时间的情况下，不校正所述快门速度，以及

在复位了所述图像传感器之后经过了与没有校正的快门速度相对应的时间时，所述快门控制单元控制所述机械快门，以使所述帘幕移动。

19. 根据权利要求 14 所述的摄像设备，其特征在于，

在不执行所述电子取景器功能而指示静止摄像的情况下，所述快门控制单元不是基于所降低的电压来校正所述快门速度，而是在复位了所述图像传感器之后经过了与没有校正的快门速度相对应的时间时，控制所述机械快门，以使所述帘幕移动。

20. 根据权利要求 11 或 14 所述的摄像设备，其特征在于，所述机械快门是通过停止所述电力的供给而使所述帘幕移动的焦平面快门。

机械快门的控制方法和摄像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种诸如用于照相机的焦平面快门设备等机械快门的控制方法以及装备了该机械快门的摄像设备。

背景技术

[0002] 迄今为止，已知一种通过给分别对应于快门的第一帘幕(curtain) 和第二帘幕的电磁体通电来保持快门充电状态并且通过顺序停止给电磁体通电来进行曝光的直接保持焦平面快门(direct holding focal plane shutter) (例如，参考日本实公平 6-26895 号公报)。

[0003] 日本特开 2005-283897 号公报公开了一种改变施加在电磁体上的电压以实现电力降低的直接保持焦平面快门。

[0004] 此外，日本特开 2001-215555 号公报和特开 2001-23220 号公报公开了通过在第一帘幕打开快门的情况下保持第二帘幕，从而在具有 CCD 或 CMOS 传感器等图像传感器的照相机中以诸如 LCD 等监视器来观察被摄体(下文称为“电子取景器(electronicviewfinder, EVF) 功能”)。

[0005] 此外，存在使用焦平面快门(下文称为“机械快门”) 和电子快门二者进行摄像操作的单镜头反光(single lens reflex, SLR) 数字照相机(例如，参考日本特开平 11-41523 号公报(第 0044 ~ 0050 段，图 1 ~ 3 等))。对于这种快门，利用机械快门构造第二帘幕，并且在第二帘幕移动之前，使用电子快门进行图像传感器的复位扫描(下文称为“混合快门”)。使用调节成第二帘幕机械快门的移动特性的扫描图案，来进行图像传感器的复位扫描(换句话说，电荷累积开始扫描) (例如，参考日本特开 2001-23220 号公报)。

[0006] 然而，当在具有诸如日本特开 2001-215555 号公报和日本特开 2001-23220 号公报所公开的 EVF 功能的摄像设备中使用诸如日本实公平 6-26895 号公报所公开的焦平面快门时，产生下面的问题。即，不仅因为在监视器显示期间必须对保持第二帘幕的电磁体持续通电而浪费了电力，而且因为电磁体变热而导致电磁体的脱离定时(departure timing) 发生变化，从而降低了曝光的精度。

[0007] 尽管使用诸如日本特开 2005-283897 号公报所公开的焦平面快门可以抑制电磁体的发热，但是由于在低电压时电磁体的吸附力不稳定，所以在进行高速摄像时，快门的释放定时发生变化。因此，在执行快门释放定时的变化几乎可以忽略不计的较低速摄像时，使用日本特开 2005-283897 号公报所公开的焦平面快门控制方法是理想的。由于在高速摄像的情况下没有时间余量来切换电压，所以日本特开 2005-283897 号公报实际上只能应用于低速摄像。

[0008] 接下来，将考虑像 SLR 照相机那样的、在焦平面快门前面具有用于将来自摄像镜头的入射光引导至取景器光学系统的反射镜以便能够通过取景器观察被摄体的摄像设备。这里，假定该摄像设备既能够进行使用机械快门的第一帘幕和第二帘幕二者的普通摄像，又能够在 EVF 执行期间进行使用电子第一帘幕和机械快门第二帘幕的混合快门摄

像。

[0009] 此时，对于高速摄像，因为上述原因而在普通摄像的情况下期望对电压降低执行图 12 所示的控制。另一方面，对于 EVF 执行期间的摄像，为了减少功耗并抑制线圈发热，最好应用诸如日本特开 2005-283897 号公报所公开的驱动方法（图 14 所示的时序图）。然而，当对使用 EVF 时的摄像进行图 14 所示的电力降低时，快门释放定时的变化增大，并且在使用光学取景器的摄像与使用 EVF 的摄像之间还出现曝光差。这是由于下面的原因引起的。

[0010] 由于电磁体产生自感电动势，所以在切断线圈电压后，衔铁（armature）与轭铁（yoke）不立即脱离，从而如图 15 所示，在离开之前产生时间延迟。如图 15 中的 TH 和 TL 所示，在电压升高时，该时间延迟变长，而在电压降低时，该时间延迟变短。因此，即使在相同的快速快门速度下（即，即使在图 12 与图 14 中的 T1 相同时），在没有 EVF 的摄像与进行诸如图 14 所示的电压控制的具有 EVF 的摄像之间，也产生曝光差。

[0011] 发明内容

[0012] 考虑到上述情况做出了本发明，本发明的目的是在降低执行电子取景器功能期间的功耗的同时，稳定快门曝光精度。

[0013] 根据本发明的一个方面，通过提供一种摄像设备中的机械快门的控制方法来实现上述目的，所述摄像设备具有包括使用电力保持在移动前初始位置的第二帘幕的机械快门，其使用图像传感器进行摄像，并具有电子取景器功能，所述控制方法包括：

[0014] 降压步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间，降低用于保持所述第二帘幕的电力的电压；

[0015] 升压步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，如果为摄像而设置的快门速度比预先设置的时间快，则升高用于保持所述第二帘幕的电力的电压；以及

[0016] 摄像步骤，用于复位所述图像传感器，并且在经过了与所述快门速度相对应的时间时，使所述第二帘幕移动。

[0017] 根据本发明的另一个方面，通过提供一种摄像设备中的机械快门的控制方法来实现上述目的，所述摄像设备具有包括使用电力保持在移动前初始位置的第二帘幕的机械快门，其使用图像传感器进行摄像，并具有电子取景器功能，所述控制方法包括：

[0018] 降压步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间，降低用于保持所述第二帘幕的电力的电压；

[0019] 校正步骤，用于在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，如果为摄像而设置的快门速度比预先设置的时间快，则基于在所述降压步骤中降低的电压，来校正所述快门速度；以及

[0020] 摄像步骤，用于复位所述图像传感器，并且在经过了与所述校正步骤中所校正的快门速度相对应的时间时，使所述第二帘幕移动。

[0021] 根据本发明的又一个方面，还通过提供一种具有电子取景器功能的摄像设备来实现上述目的，所述摄像设备包括：

[0022] 图像传感器，用于进行摄像；

[0023] 机械快门，其包括使用电力保持在移动前初始位置的第二帘幕；以及

[0024] 快门控制单元，用于控制所述机械快门，其中

[0025] 所述快门控制单元为了执行所述电子取景器功能而将所述第二帘幕保持在初始位置；在执行所述电子取景器功能期间，所述快门控制单元降低用于保持所述第二帘幕的电力的电压；在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，如果为摄像而设置的快门速度比预先设置的时间快，则所述快门控制单元升高用于保持所述第二帘幕的电力的电压；以及在复位了所述图像传感器之后经过了与所述快门速度相对应的时间时，所述快门控制单元控制所述机械快门。

[0026] 根据本发明的再一个方面，还通过提供一种具有电子取景器功能的摄像设备来实现上述目的，所述摄像设备包括：

[0027] 图像传感器，用于进行摄像；

[0028] 机械快门，其包括使用电力保持在移动前初始位置的第二帘幕；以及

[0029] 快门控制单元，用于控制所述机械快门，其中

[0030] 所述快门控制单元为了执行所述电子取景器功能而将所述第二帘幕保持在初始位置；在执行所述电子取景器功能期间，所述快门控制单元降低用于保持所述第二帘幕的电力的电压；在执行所述电子取景器功能期间指示静止摄像的情况下，如果为摄像而设置的快门速度比预先设置的时间快，则所述快门控制单元基于所降低的电压来校正所述快门速度；以及在复位了所述图像传感器之后经过了与所校正的快门速度相对应的时间时，所述快门控制单元控制所述机械快门，以使所述第二帘幕移动。

[0031] 通过下面结合附图对典型实施例的说明，本发明的其它特征将变得显而易见。

附图说明

[0032] 图 1 是示出根据本发明优选实施例的摄像设备的结构的框图；

[0033] 图 2 是示出根据本发明优选实施例的焦平面快门的已充电状态的平面图；

[0034] 图 3 是示出根据本发明优选实施例的焦平面快门的移动前待机状态（pre-travel standby state）的平面图；

[0035] 图 4 是示出根据本发明优选实施例的焦平面快门的第一帘幕已移动状态的平面图；

[0036] 图 5 是示出根据本发明优选实施例的焦平面快门的第二帘幕已移动状态的平面图；

[0037] 图 6 是示出根据本发明第一实施例的快门控制的流程图；

[0038] 图 7 是示出根据本发明第一实施例在执行 EVF 期间对焦平面快门的快速快门速度电压控制的时序图；

[0039] 图 8 是示出根据本发明第二实施例的快门控制的流程图；

[0040] 图 9 是示出根据本发明第二实施例在执行 EVF 期间对焦平面快门的快速快门速度电压控制的时序图；

[0041] 图 10 是示出根据本发明第二实施例的焦平面快门的校正时间相对于执行 EVF 的持续时间的变化的图；

[0042] 图 11 是示出根据本发明第二实施例的焦平面快门的校正时间相对于第二帘幕线圈温度的变化的图；

[0043] 图 12 是示出在不使用 EVF 的传统摄像的情况下对焦平面快门的电压控制的时序图；

[0044] 图 13 是示出在不使用 EVF 的传统摄像的情况下对焦平面快门的另一个电压控制的时序图；

[0045] 图 14 是示出当在执行 EVF 期间进行摄像时对焦平面快门的典型电压控制的时序图；以及

[0046] 图 15 是示出传统的由于线圈电压的差而导致衔铁 / 轭铁脱离定时不同的时序图。

具体实施方式

[0047] 以下将根据附图来详细说明本发明的优选实施例。方便时，应该依据各种条件以及适用本发明的设备的结构来改变实施例所示的组成部分的尺寸、形状以及相对位置，并且本发明并不局限于这里说明的实施例。

[0048] 摄像系统的结构

[0049] 图 1 是示出根据本发明实施例的摄像系统的结构的框图。如图 1 所示，本实施例的摄像系统主要由照相机主体 100 和可更换的镜头单元 300 构成。

[0050] 在图 1 中，安装了可以从照相机主体 100 卸下且具有变焦机构和调焦控制机构（这二者都未示出）的镜头单元 300。

[0051] 在镜头单元 300 中，附图标记 310 表示摄像镜头；312 表示光圈；306 表示用于将镜头单元 300 机械地连接到照相机主体 100 的镜头固定座 (lens mount)。镜头固定座 306 和照相机主体 100 中的照相机固定座 106 (将在下面说明) 具有法兰等能够互相连接的形状。通过将镜头固定座 306 与照相机固定座 106 连接在一起，从而将镜头单元 300 安装在照相机主体 100 上。

[0052] 此外，通过将镜头单元 300 的镜头信号连接器 322 连接到照相机主体 100 的照相机信号连接器 122，从而将镜头单元 300 和照相机主体 100 电连接在一起。镜头信号连接器 322 具有用于在照相机主体 100 与镜头单元 300 之间发送控制信号、状态信号、数据信号等的功能以及用于提供或被提供各种电压和电流的功能。另外，镜头信号连接器 322 不仅可以用于传播电子通信，而且还可以用于传播光纤通信、音频通信等。

[0053] 附图标记 340 表示基于来自测光控制器 46 的测光信息，与用于控制照相机主体 100 的快门 12 (将在下面说明) 的快门控制器 40 配合来控制光圈 312 的光圈控制器。附图标记 342 表示用于控制摄像镜头 310 的调焦的调焦控制器。

[0054] 附图标记 350 表示用于控制整个镜头单元 300 的镜头系统控制器。镜头系统控制器 350 设置有用存储操作所需的常量、变量、程序等的存储器。此外，镜头系统控制器 350 还设置有非易失性存储器，用于存储例如：镜头单元 300 特有的编号等的识别信息；管理信息；最大光圈值、最小光圈值和焦距等功能信息以及当前和过去的设置值。

[0055] 光圈控制器 340、调焦控制器 342 以及镜头系统控制器 350 可以通过接口 320 和镜头信号连接器 322 与照相机主体 100 通信。照相机主体 100 中的镜头安装 / 卸下状态检测器 124 检测镜头单元 300 的安装 / 卸下状态。

[0056] 接着说明照相机主体 100 的结构。

[0057] 附图标记 106 表示用于机械地连接照相机主体 100 与镜头单元 300 的照相机固定座；124 表示用于检测镜头单元 300 的安装 / 卸下状态的镜头安装 / 卸下状态检测器，并将检测信号输入到系统控制器 50 (将在下面说明)。附图标记 130 和 132 表示使用单镜头反光 (SLR) 系统将入射在摄像镜头 310 上的光束引导至光学取景器 104 的镜子。注意，镜子 130 可以是快速回位镜 (quick-return mirror) 或半透半反镜 (half mirror)。这里，假定镜子 130 是快速回位镜。在镜向下 (mirror-down) 状态下 (图 1 所示状态)，该快速回位镜将通过摄像镜头 310 的光 (下文称为“入射光”) 向上反射。然后，通过镜子 132，将入射光引导至用于确认被摄体图像的光学取景器 104。可以使用五棱镜来代替镜子 132。

[0058] 在镜向上 (mirror-up) 状态下 (未示出)，入射光不被快速回位镜 130 反射，而通过由快门控制器 40 控制的机械快门 12 被引导至摄像装置 14。因此，快速回位镜 130 切换入射光的路径。如果由固定的半透半反镜构成镜子 130，则入射光被分为两束光，其中一束被引导至镜子 132，另一束被引导至摄像装置 14。

[0059] 附图标记 14 表示将形成在其摄像面上的光学图像转换为电信号的摄像装置。附图标记 16 表示将从摄像装置 14 输出的模拟信号转换为数字信号的 A/D 转换器，附图标记 18 表示在存储器控制器 22 和系统控制器 50 的控制下、分别向摄像装置 14、A/D 转换器 16 以及 D/A 转换器 26 提供时钟信号和控制信号的时序发生器。

[0060] 在由 A/D 转换器 16 将从摄像装置 14 输出的电信号转换为图像数据后，将该图像数据输入到图像处理器 20 或存储器控制器 22。图像处理器 20 对来自 A/D 转换器 16 的图像数据或来自存储器控制器 22 的图像数据进行诸如像素插值处理、颜色转换处理等预定的图像处理。

[0061] 存储器控制器 22 对 A/D 转换器 16、时序发生器 18、图像处理器 20、图像显示存储器 24、D/A 转换器 26、存储器 30 以及压缩 / 扩展电路 32 进行控制。此外，存储器控制器 22 进行控制，以将从 A/D 转换器 16 输出的图像数据写入存储器 30 或图像显示存储器 24，并从存储器 30 或图像显示存储器 24 读取图像数据。

[0062] 附图标记 24 表示图像显示存储器，附图标记 26 表示 D/A 转换器，附图标记 28 表示包括 TFT LCD (液晶显示器) 等的图像显示单元。通过 D/A 转换器 26，将写入图像显示存储器 24 的图像数据显示在图像显示单元 28 上。通过在图像显示单元 28 上顺序显示所获得的图像，从而实现电子取景器 (EVF) 功能。此外，根据来自系统控制器 50 的指令，图像显示单元 28 任意打开 / 关闭其显示。如果将显示器关闭，则可以大幅度降低照相机主体 100 的功耗。

[0063] 用于存储所获得的图像数据的存储器 30 具有用于存储预定数量图像的图像数据的足够的存储容量。存储器 30 可以用作系统控制器 50 的工作区。

[0064] 压缩 / 扩展电路 32 使用自适应离散余弦变换 (ADCT) 等公知的压缩方法对图像数据进行压缩或扩展。压缩 / 扩展电路 32 读出存储在存储器 30 内的图像数据，对所读出的图像数据进行压缩或扩展处理，并将处理后的数据写入存储器 30。

[0065] 系统控制器 50 控制整个照相机主体 100 并且内置了例如公知的 CPU。系统控制器根据存储在存储器 52 内的程序、常量以及变量来控制整个照相机主体 100。

[0066] 系统控制器 50 执行的控制之一是产生用于通过镜头 (TTL, through-the-lens) 自动调焦 (AF) 处理、自动曝光 (AE) 处理、预闪光 (EF) 处理的控制信号。将所产生的控

制信号提供给快门控制器 40、调焦控制器 42、测光控制器 46 以及闪光灯 48。

[0067] 调焦控制器 42 基于来自系统控制器 50 的控制信号，生成用于对被摄体进行调焦的信号。将所生成的信号通过系统控制器 50、I/F 120、信号连接器 122 和 322 以及 I/F 320 发送到调焦控制器 342，并驱动摄像镜头 310 的调焦机构以对被摄体对焦。

[0068] 测光控制器 46 测量入射光的强度。系统控制器 50 基于由测光控制器 46 所测量的测光值，确定曝光时间和 f 值，并将控制信号发送到快门控制器 40 和光圈控制器。基于来自系统控制器 50 的控制信号，快门控制器 40 通过机械快门 12 调整曝光时间，并且光圈控制器 340 控制光圈 312，从而控制曝光量。此外，对于使用电子快门来控制曝光量的情况，通过控制时序发生器 18 进行摄像装置 14 的复位扫描。

[0069] 闪光灯 48 具有 AF 辅助光发射功能和闪光灯调节功能，并且发出基于来自系统控制器 50 的控制信号的光量的闪光。

[0070] 系统控制器 50 还进行控制，以通过通知单元 54 将诸如所设置的摄像模式和工作状态等信息、消息等通知用户。通知单元 54 包括 LCD、LED 等显示装置或音频元件中的一种或多种组合，以使其可以使用字符、图像、声音等来通知工作状态和消息。此外，通知单元 54 的部分功能设置在光学取景器 104 内。

[0071] 显示在 LCD 等上的通知单元 54 的显示内容包括与诸如单拍 / 连拍摄像以及自拍 (self timer) 等摄像模式有关的指示。该显示内容还包括与压缩率、记录像素的数量、已记录图像的数量以及可记录图像的数量等记录相关的指示。此外，该显示内容还包括与快门速度、f 值 (光圈)、曝光补偿、闪光照明以及红眼降低等摄像条件相关的指示。除了上述内容以外，该显示内容还包括微距摄像 (macro image sensing)、蜂鸣器设置状态、定时器电池电量、电池电量、错误状态、多位数字的信息、记录介质 200 和 210 的安装 / 卸下状态、镜头单元 300 的安装 / 卸下状态、通信 I/F 的操作、日期和时间以及与外部计算机的连接条件的指示。

[0072] 此外，显示在光学取景器 104 内的通知单元 54 的显示内容包括调焦状态、摄像就绪状态、照相机振动警告、闪光灯充电状态、闪光灯就绪状态、快门速度、f 值 (光圈)、曝光补偿以及向记录介质的写入状态的指示。

[0073] 此外，显示在 LCD 等上的通知单元 54 的显示内容包括调焦状态、摄像就绪状态、照相机振动警告、闪光灯充电状态、闪光灯就绪状态、向记录介质的写入状态、微距摄像设置以及二次电池充电状态的指示。

[0074] 此外，由灯等显示的通知单元 54 的显示内容包括自拍等的指示。用于自拍指示的灯还可以用作 AF 辅助光。

[0075] 系统控制器 50 还通过通信单元 110 来控制向外部装置发送图像数据和从外部装置接收图像数据。通信单元 110 具有 RS232C、USB、IEEE 1394、SCSI、调制解调器、LAN 以及无线通信的各种通信功能。当通过通信单元 110 将照相机主体 100 连接到另一个装置时，连接器 / 天线 112 用作连接器，而在无线通信时，连接器 / 天线 112 用作天线。

[0076] 模式拨盘开关 60、快门开关 62、操作单元 70 以及电源开关 72 用于向系统控制器 50 输入操作指定。

[0077] 模式拨盘开关 60 在诸如自动摄像模式、编程摄像模式、快门速度优先摄像模

式、光圈优先摄像模式、手动摄像模式、深度优先摄像模式、肖像摄像模式、风景摄像模式、近摄摄像模式、体育摄像模式、夜景摄像模式以及全景摄像模式等各种摄像模式之间切换。

[0078] 快门开关 62 是包括开关 SW1 和开关 SW2 的多级开关。在将快门开关 62 按下预定量（例如，半程）时，开关 SW1 被打开，而如果进一步按下快门开关 62（例如，全程），则开关 SW2 被打开。开关 SW1 的打开指示开始进行 AF 处理、AE 处理、EF 处理等操作。此外，开关 SW2 的打开指示开始进行从自摄像装置 14 读取信号以后直到将所读取的信号作为图像数据记录在记录介质 200 或 210 上为止的曝光处理、显影处理以及记录处理这一系列操作。在曝光处理中，将快速回位镜 130 向上翻，驱动机械快门 12，从摄像装置 14 读取信号，并通过 A/D 转换器 16 和存储器控制器 22 将所读取的信号写入存储器 30。然后，使用通过图像处理器 20 和存储器控制器 22 的计算来进行显影处理，并将处理后的图像数据再次写入存储器 30。在记录处理中，从存储器 30 读取图像数据，由压缩 / 扩展电路 32 进行压缩，并将压缩后的图像数据写入记录介质 200 或 210。

[0079] 附图标记 70 表示包括各种按钮和拨盘的操作单元，包括菜单按钮、设置按钮、重放按钮、删除按钮、跳转按钮、曝光校正按钮、单拍 / 连拍模式选择按钮、曝光模式选择按钮、AF 模式选择按钮、WB 模式选择按钮、ISO 灵敏度设置按钮、主电子拨盘以及辅助电子拨盘。例如，当按下菜单按钮时，在通知单元 54 上显示设置画面，并且可以在所显示的画面上使用上述按钮来选择期望的项。

[0080] 将由模式拨盘开关 60 和操作单元 70 设置的变量、模式等存储在由 EEPROM 构成的非易失性存储器 56 中。

[0081] 此外，通过操作包括在操作单元 70 中的标准设置状态设置单元，用户可以将期望的设置状态（例如，摄像模式、曝光校正值、单拍 / 连拍模式、测光模式、AF 模式、WB 模式、ISO 灵敏度等的设置状态）设置为标准设置状态。将该标准设置状态的数据存储在非易失性存储器 56 中。

[0082] 附图标记 72 表示能够在照相机主体 100 的打开 / 关闭之间切换的电源开关。电源开关 72 还可以设置连接到照相机主体的镜头单元 300、外部闪光灯、记录介质 200 和 210 等外围装置的打开 / 关闭。

[0083] 从电源控制器 80 向系统控制器 50 供电。然后，电源控制器 80 基于来自系统控制器 50 的指定，将来自电源 86 的电力提供给各单元。通过连接器 82 和 84 将电源控制器 80 和电源 86 连接在一起。电源 86 包括碱性电池等一次电池、锂离子电池或镍氢电池等二次电池、交流适配器等。

[0084] 写入存储器 30 的图像数据（压缩图像数据）被写入通过接口 (I/F) 90 或 94 以及连接器 92 或 96 连接的记录介质 200 或 210。

[0085] 记录介质 200 和 210 均包括存储卡、硬盘等。记录介质 200 和 210 分别具有：半导体存储器、磁盘等的记录单元 202 和 212；与照相机主体 100 通信的接口 204 和 214；以及与照相机主体 100 相连接连接器 206 和 216。

[0086] 在本实施例中，使用两个与记录介质相连接的接口和连接器的系统。然而，系统的数量没有限制，并且可以设置一个或多个接口和连接器的系统。

[0087] 注意，尽管作为本实施例中的摄像设备而说明了可更换镜头的数字 SLR 照相

机，但是摄像设备也可以是镜头和镜筒集成在照相机主体上中的所谓的数字紧凑型照相机。

[0088] 机械快门的结构

[0089] 接着，将参考图 2～5 来说明机械快门 12 的结构。图 2～5 是示出在机械快门 12 内置于照相机主体 100 的情况下、从被摄体侧所看到的大致是左半部分的平面图。图 2 示出了已充电状态，即，已通过充电杆（将在下面说明）对第一帘幕和第二帘幕进行了充电的状态。图 3 示出了使用轭铁和线圈（将在下面说明）将第一帘幕和第二帘幕通过电力保持在初始位置的移动前待机状态。图 4 示出了第一帘幕已移动后的状态，而图 5 示出了第二帘幕已移动后的状态。

[0090] 在图 2～5 中，附图标记 1 表示快门基板，其上安装有构成第一叶片 2a 和第二叶片 6a（图 5）的驱动机构的各种组件。附图标记 1a 表示形成在快门基板 1 上的光圈，来自被摄体的光束通过该光圈。

[0091] 由设置在快门基板 1 的表面上的第一帘幕轴 1b 可转动地支撑第一帘幕驱动杆（驱动部件）2。转矩线圈弹簧（torsion coil spring）（未示出）布置在第一帘幕轴 1b 的外周上。对该转矩线圈弹簧沿图 2 的顺时针方向（第一叶片 2a 移动的方向）施压。

[0092] 在第一帘幕驱动杆 2 的前端部形成第一帘幕驱动销（未示出）。通过形成在快门基板 1 上的第一帘幕槽 1c，使第一帘幕驱动销与第一帘幕驱动臂（未示出）接合。通过链接机构，将第一帘幕驱动臂耦合到第一叶片 2a。第一叶片 2a 由多个快门叶片构成。

[0093] 在第一帘幕驱动销由于第一帘幕驱动杆 2 的转动而沿第一帘幕槽 1c 移动时，第一帘幕驱动臂转动，以使第一叶片 2a 展开（fan out）和叠起（fold up）。注意，第一帘幕槽 1c 限定了第一帘幕驱动杆 2 的转动范围。

[0094] 第一帘幕衔铁支撑部 2b 设置在第一帘幕驱动杆 2 上。形成在第一帘幕衔铁支撑部 2b 中的通孔（未示出）具有比该通孔的内径大的法兰，而集成地安装在第一帘幕衔铁 3 上的第一帘幕衔铁轴 3a 与该通孔接合。第一帘幕衔铁轴 3a 基本上垂直于第一帘幕衔铁 3 的吸附面而延伸。

[0095] 在第一帘幕衔铁 3 与第一帘幕衔铁支撑部 2b 之间，将压缩弹簧（未示出）布置在第一帘幕衔铁轴 3a 的外周上，并且对该压缩弹簧沿使第一帘幕衔铁 3 与第一帘幕衔铁支撑部 2b 分离的方向（图 2 中的垂直方向）施压。

[0096] 附图标记 3b 表示可弹性变形的第一帘幕冲击吸收橡胶（冲击吸收部件），在第一帘幕衔铁支撑部 2b 与第一帘幕衔铁轴 3a 之间，将该冲击吸收橡胶布置在与第一帘幕衔铁轴 3a 的纵向基本垂直的平面上。第一帘幕冲击吸收橡胶 3b 发生弹性变形，以防止第一帘幕衔铁支撑部 2b 在从已充电状态（第一状态）转移到移动开始状态（第二状态）时直接撞击第一帘幕衔铁轴 3a。因此，这样可以吸收第一帘幕衔铁支撑部 2b 对第一帘幕衔铁轴 3a 的任何冲击。

[0097] 附图标记 4 表示第一帘幕轭铁（电磁部件），附图标记 5 表示设置在第一帘幕轭铁 4 的外周上的第一帘幕线圈（电磁部件）。通过对第一帘幕线圈 5 施加电压，可以在第一帘幕轭铁 4 中产生磁力，从而能够由该磁力吸附第一帘幕衔铁 3。

[0098] 由设置在快门基板 1 的表面上的第二帘幕轴 1d 可转动地支撑第二帘幕驱动杆（驱动部件）6。转矩线圈弹簧（未示出）布置在第二帘幕轴 1d 的外周上。该转矩线圈

弹簧对第二帘幕驱动杆 6 沿在图 2 的顺时针方向（第二叶片移动的方向）施压。

[0099] 在第二帘幕驱动杆 6 的前端部形成第二帘幕驱动销（未示出）。通过形成在快门基板 1 上的第二帘幕槽 1e，使第二帘幕驱动销与第二帘幕驱动臂（未示出）接合。通过链接机构，将第二帘幕驱动臂耦合到第二叶片 6a（图 2 ~ 4 中的折叠状态）。第二叶片 6a 由多个快门叶片构成。

[0100] 在第二帘幕驱动销由于第二帘幕驱动杆 6 的转动而沿第二帘幕槽 1e 移动时，第二帘幕驱动臂转动，以使第二叶片 6a 展开和叠起。通过第一叶片 2a 的前述操作和第二叶片 6a 的该操作，可以打开（允许来自被摄体的光束通过）和关闭（阻挡大部分来自被摄体的光束）光圈 1a。注意，第二帘幕槽 1e 限定了第二帘幕驱动杆 6 的转动范围。

[0101] 第二帘幕衔铁支撑部 6b 设置在第二帘幕驱动杆 6 上。形成在第二帘幕衔铁支撑部 6b 中的通孔（未示出）具有比该通孔的内径大的法兰，并且集成地安装在第二帘幕衔铁 7 上的第二帘幕衔铁轴 7a 与该通孔接合。第二帘幕衔铁轴 7a 基本上垂直于第二帘幕衔铁 7 的吸附面而延伸。

[0102] 在第二帘幕衔铁 7 与第二帘幕衔铁支撑部 6b 之间，将压缩弹簧（未示出）布置在第二帘幕衔铁轴 7a 的外周上，并且对该压缩弹簧沿使第二帘幕衔铁 7 与第二帘幕衔铁支撑部 6b 分离的方向（图 2 中的垂直方向）施压。

[0103] 附图标记 7b 表示可弹性变形的第二帘幕冲击吸收橡胶（冲击吸收部件），在第二帘幕衔铁支撑部 6b 与第二帘幕衔铁轴 7a 之间，将该冲击吸收橡胶布置在与第二帘幕衔铁轴 7a 的纵向基本垂直的平面上。第二帘幕冲击吸收橡胶 7b 发生弹性变形，以防止第二帘幕衔铁支撑部 6b 在从已充电状态转移到移动开始状态时直接撞击第二帘幕衔铁轴 7a，从而吸收第二帘幕衔铁支撑部 6b 对第二帘幕衔铁轴 7a 的任何冲击。

[0104] 附图标记 8 表示第二帘幕轭铁（电磁部件），附图标记 9 表示设置在第二帘幕轭铁 8 的外周上的第二帘幕线圈（电磁部件）。通过对第二帘幕线圈 9 施加电压，可以在第二帘幕轭铁 8 中产生磁力，从而能够由该磁力吸附第二帘幕衔铁 7。

[0105] 附图标记 10 表示由设置在快门基板 1 上的充电杆轴 1f 可转动地支撑的充电杆。通过充电销 10a 将充电杆 10 耦合到驱动杆部件（未示出）。该驱动杆部件受到驱动源的驱动力而转动。

[0106] 形成在充电杆 10 上的凸轮 10b 根据充电杆 10 的转动而接触设置在第一帘幕驱动杆 2 上的第一帘幕充电辊 2c 并转动第一帘幕驱动杆 2。更具体地，如图 4 所示，在第一叶片 2a 完全移动后（即，在第一叶片 2a 叠起时），充电杆 10 的凸轮 10b 使第一帘幕驱动杆 2 以逆时针方向转动。结果，机械快门 12 通过图 3 所示的移动前待机状态而成为图 2 所示的已充电状态。

[0107] 形成在充电杆 10 上的凸轮 10c 根据充电杆 10 的转动而接触设置在第二帘幕驱动杆 6 上的第二帘幕充电辊 6c 并转动第二帘幕驱动杆 6。更具体地，如图 5 所示，在第二叶片 6a 完全移动后（即，在第二叶片 6a 展开时），充电杆 10 的凸轮 10c 使第二帘幕驱动杆 6 以逆时针方向转动。结果，机械快门 12 通过图 3 所示的移动前待机状态而成为图 2 所示的已充电状态。

[0108] 第一实施例

[0109] 接着，将说明本发明的第一实施例。在第一实施例中，将根据图 6 的流程图来

说明：当在具有前述结构的摄像系统中进行摄像时的机械快门 12 和摄像装置 14 的像素复位扫描（电子第一帘幕）的控制。注意，该控制是基于来自系统控制器 50 的指令、作为快门控制器 40 控制机械快门 12 以及时序发生器 18 控制摄像装置 14 的结果而进行的。

[0110] 电子取景器 (EVF)

[0111] 当按下包括在操作单元 70 内的 EVF 按钮时，进行快速回位镜 130 的镜向上操作，给第一帘幕线圈 5 和第二帘幕线圈 9 通电，并且充电杆 10 逆时针转动。然后，第一帘幕充电辊 2c 和第二帘幕充电辊 6c 从充电杆 10 的凸轮 10b 和 10c 分离，使机械快门 12 转移到图 3 所示的移动前待机状态。切断对第一帘幕线圈的供电，使机械快门 12 转移到使光圈 1a 打开从而将来自被摄体的光束引导至摄像装置 14 的状态（图 4 所示的状态），并使用图像显示单元 28 来启动 EVF。

[0112] 从启动 EVF 开始经过了电压切换时间 T_0 后，将第二帘幕线圈上的电压从高电压降低至低电压（图 7 或图 14）。因为如果当没有设置电压切换时间 T_0 而使第一帘幕移动时以低电压驱动第二帘幕线圈 9，则第二帘幕衔铁 7 和第二帘幕轭铁 8 可能由于第一叶片 2a 完全移动时的冲击而脱离，所以电压切换时间 T_0 是必需的。

[0113] 非 EVF 摄像

[0114] 首先，将参考图 2～6、12 以及图 13 来说明在不使用 EVF 而以光学取景器 104 来观察被摄体时进行摄像（下文称为“非 EVF 摄像”）时的机械快门 12 的操作。

[0115] 当按下快门开关 62 时，在图 6 的步骤 S11 中判断是否正在执行 EVF。如果不是正在执行 EVF（在步骤 S11 为“否”），则进行非 EVF 摄像。

[0116] 由于在非 EVF 摄像的情况下，在图 2 所示的状态下，以机械快门 12 按下快门开关 62，所以进行快速回位镜 130 的镜向上操作，给第一帘幕线圈 5 和第二帘幕线圈 9 通电，并且充电杆 10 逆时针转动。于是第一帘幕充电辊 2c 和第二帘幕充电辊 6c 从充电杆 10 的凸轮 10b 和 10c 分离，并将机械快门 12 转移到图 3 所示的移动前待机备用状态。如图 3 所示，因为第一帘幕衔铁 3 和第二帘幕衔铁 7 被电磁吸附，所以第一帘幕驱动杆 2 和第二帘幕驱动杆 6 不转动。

[0117] 切断对第一帘幕线圈 5 的供电，使第一叶片 2a 移动，从而打开光圈 1a（步骤 S21）。然后，在经过了与操作单元 70 所设置的快门速度对应的时间间隔 T_1 后（在步骤 S15 为“是”），通过切断对第二帘幕线圈 9 的供电，使第二叶片 6a 移动以遮蔽光圈 1a。此时，如果所设置的快门速度是快速快门速度（例如， $1/8000$ 秒）（在步骤 S22 为“是”），则如图 12 所示，直接从高电压切断对第二帘幕线圈 9 的供电。

[0118] 另一方面，如果所设置的快门速度是低速快门速度（例如，1 秒）（在步骤 S22 为“否”），则如图 13 所示，在从切断对第一帘幕线圈 5 的供电开始经过了电压切换时间 T_0 后，将对第二帘幕线圈 9 的供电从高电压降低至低电压（步骤 S23）。在经过了与快门速度相对应的时间 T_1 后（在步骤 S15 为“是”），切断该电压（步骤 S16）。

[0119] 注意，可以通过判断快门速度是高于还是低于预先设置的快门速度，来实现步骤 S22 中关于快门速度是否是快速快门速度的判断，且快门速度不局限于 $1/8000$ 秒或者 1 秒。

[0120] 然后，通过顺时针转动充电杆 10 以使凸轮 10b 和 10c 压靠第一帘幕充电辊 2c 和第二帘幕充电辊 6c（下文称为“充电操作”），从而将机械快门 12 返回图 2 的已充电状

态。

[0121] EVF 执行期间的摄像

[0122] 接着，将参考图 2～7 和图 14 来说明 EVF 执行期间当进行混合快门摄像时对机械快门 12 和电子第一帘幕的控制。

[0123] 当按下了快门开关 62 时，在步骤 S11，判断是否正在执行 EVF 功能。这里，由于正在执行 EVF 功能（在步骤 S11 为“是”），因此在步骤 S12，判断所设置的快门速度是否是快速快门速度（例如，1/8000 秒）。注意，可以通过判断快门速度是高于还是低于预先设置的快门速度，来实现对关于快门速度是否是快速快门速度的判断，且快速快门速度不局限于 1/8000 秒。可以考虑到由于提供给第二帘幕线圈 9 的电压不同而导致的在衔铁与轭铁脱离之前的时间延迟长短的差异，来适当地设置用于该判断的预先设置的快门速度。

[0124] 如果所设置的快门速度是快速快门速度（例如，1/8000 秒）（在步骤 S12 为“是”），则如图 7 所示，将施加在第二帘幕线圈 9 上的电压升高至高电压（步骤 S13），然后，使用电子第一帘幕来复位像素（步骤 S14）。然后，在经过了与所设置的快门速度相对应的时间 T1 后（在步骤 S15 为“是”），切断该电压（步骤 S16）。

[0125] 另一方面，如果所设置的快门速度是低速（例如，1 秒）（在步骤 S12 为“否”），则如图 14 所示，在经过了与所设置的快门速度相对应的时间 T1 后（在步骤 S15 为“是”），直接从低电压状态切断对第二帘幕线圈 9 的电压（步骤 S16）。

[0126] 当切断对第二帘幕线圈 9 的供电时使第二叶片 6a 移动，从而转移到遮蔽光圈 1a 的图 5 的状态。

[0127] 然后，进行与非 EVF 摄像类似的充电操作，从而使机械快门 12 返回图 2 的已充电状态。

[0128] 如上所述，对于诸如 1/8000 秒等的高速摄像，在非 EVF 摄像的情况下，进行图 12 所示的电压控制，而在 EVF 执行期间的摄像的情况下，进行图 7 所示的电压控制。这里，图 7 和 12 中的 T1 对应于诸如 1/8000 秒等的快门速度，而仅在 EVF 执行期间的摄像的情况下，执行升压操作。

[0129] 对于诸如 1 秒等的低速摄像，在非 EVF 摄像的情况下，进行图 13 所示的电压控制，而在 EVF 执行期间的摄像的情况下，使用图 14 所示的时序图。与快速快门速度类似地，对于低速快门速度，图 13 和 14 中的 T1 对应于诸如 1 秒等的快门速度。对于低速快门速度，如上所述，由于即使当从低电压状态切断电压时快门释放定时的变化也不会产生问题，所以不执行升压操作。

[0130] 第二实施例

[0131] 接着，将说明本发明的第二实施例。

[0132] 在第二实施例中，考虑到在 EVF 执行期间以快速快门速度进行摄像的情况下、当切断对第二帘幕线圈 9 的供电时、在第二帘幕衔铁 7 和第二帘幕轭铁 8 脱离之前的快门时间延迟，而进行控制。以下将根据图 8 的流程图来说明该控制。注意，由于非 EVF 摄像期间的控制与第一实施例类似，所以在图 8 的流程图中标注相同的附图标记，并省略相关的说明。

[0133] EVF 执行期间的摄像

[0134] 接着，将参考图 2～5、8、9 和 15 来说明在 EVF 执行期间当进行混合快门摄像时对机械快门 12 和电子第一帘幕的控制。

[0135] 当按下快门开关 62 时，在图 8 的步骤 S11，判断是否正在执行 EVF 功能。这里，由于正在执行 EVF 功能（在步骤 S11 为“是”），因此在步骤 S12，判断所设置的快门速度是否是快速快门速度（例如，1/8000 秒）。

[0136] 如果所设置的快门速度是快速快门速度（例如，1/8000 秒）（在步骤 S12 为“是”），则如图 9 所示，将校正时间 T2 与对应于该快门速度的时间间隔 T1 相加，以给出新的快门速度（步骤 S31）。该校正时间 T2 由差值求出，即：当在高电压状态下切断对第二帘幕线圈 9 的供电时第二帘幕衔铁 7 和第二帘幕轭铁 8 离开之前的时间延迟（图 15 中的 TH）与当在低电压状态下切断对第二帘幕线圈 9 的供电时的时间延迟（图 15 中的 TL）之间的差值。

[0137] 然后，使用电子第一帘幕来复位像素（步骤 S14），在经过了步骤 S31 中所设置的时间（T1+T2）之后（在步骤 S15 为“是”），切断该电压（步骤 S16）。

[0138] 当切断对第二帘幕线圈 9 的供电时，使第二叶片 6a 移动，从而转移到遮蔽光圈 1a 的图 5 的状态。

[0139] 然后，进行在第一实施例中说明的充电操作，使机械快门 12 返回图 2 的已充电状态。

[0140] 另一方面，如果所设置的快门速度是低速（例如，1 秒），则由于该处理与上面在第一实施例中说明的处理类似，所以这里将省略相关的说明。

[0141] 在长时间持续执行 EVF 功能时，第二帘幕线圈 9 变热，从而增大了第二帘幕线圈 9 的阻抗。由于在阻抗增大时，流至第二帘幕线圈 9 的电流减小，因而进一步缩短了第二帘幕衔铁 7 和第二帘幕轭铁 8 离开之前的时间延迟。即，当执行 EVF 功能的时间增加时，第二帘幕衔铁 7 和第二帘幕轭铁 8 离开之前的时间延迟也相应地变化。

[0142] 有鉴于此，如图 10 所示，通过根据持续执行 EVF 功能的时间来改变校正时间 T2，可以保持精度。可选地，使用第二帘幕线圈温度测量单元（未示出），如图 11 所示，可以根据第二帘幕线圈 9 的温度来改变校正时间 T2。

[0143] 如上所述，对于诸如 1/8000 秒等的高速摄像，在非 EVF 摄像的情况下，进行图 12 所示的电压控制，而在 EVF 执行期间的摄像的情况下，进行图 9 所示的电压控制。这里，图 9 和 12 中的 T1 对应于诸如 1/8000 秒等的快门速度，而在 EVF 执行期间的摄像的情况下，相对于非 EVF 摄像的控制时间设置校正值。

[0144] 对于诸如 1 秒等的低速摄像，在非 EVF 摄像的情况下，进行图 13 所示的电压控制，而在 EVF 执行期间的摄像的情况下，使用图 14 所示的时序图，其中 T1 对应于诸如 1 秒等的低速快门速度。因此，对于低速摄像，由于在正常摄像与 EVF 执行期间的摄像之间所施加的电压没有差别，所以不进行校正。

[0145] 注意，尽管在上述第一和第二实施例中，说明了具有第一帘幕的焦平面快门的操作，但是本发明并不局限于这种结构。也可以使用没有第一帘幕的焦平面快门。在这种情况下，在非 EVF 摄像中，使用电子第一帘幕来代替机械第一帘幕。

[0146] 尽管参考典型实施例说明了本发明，但应该理解，本发明并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泛的解释，以包括所有这类修改、等同结

构和功能。

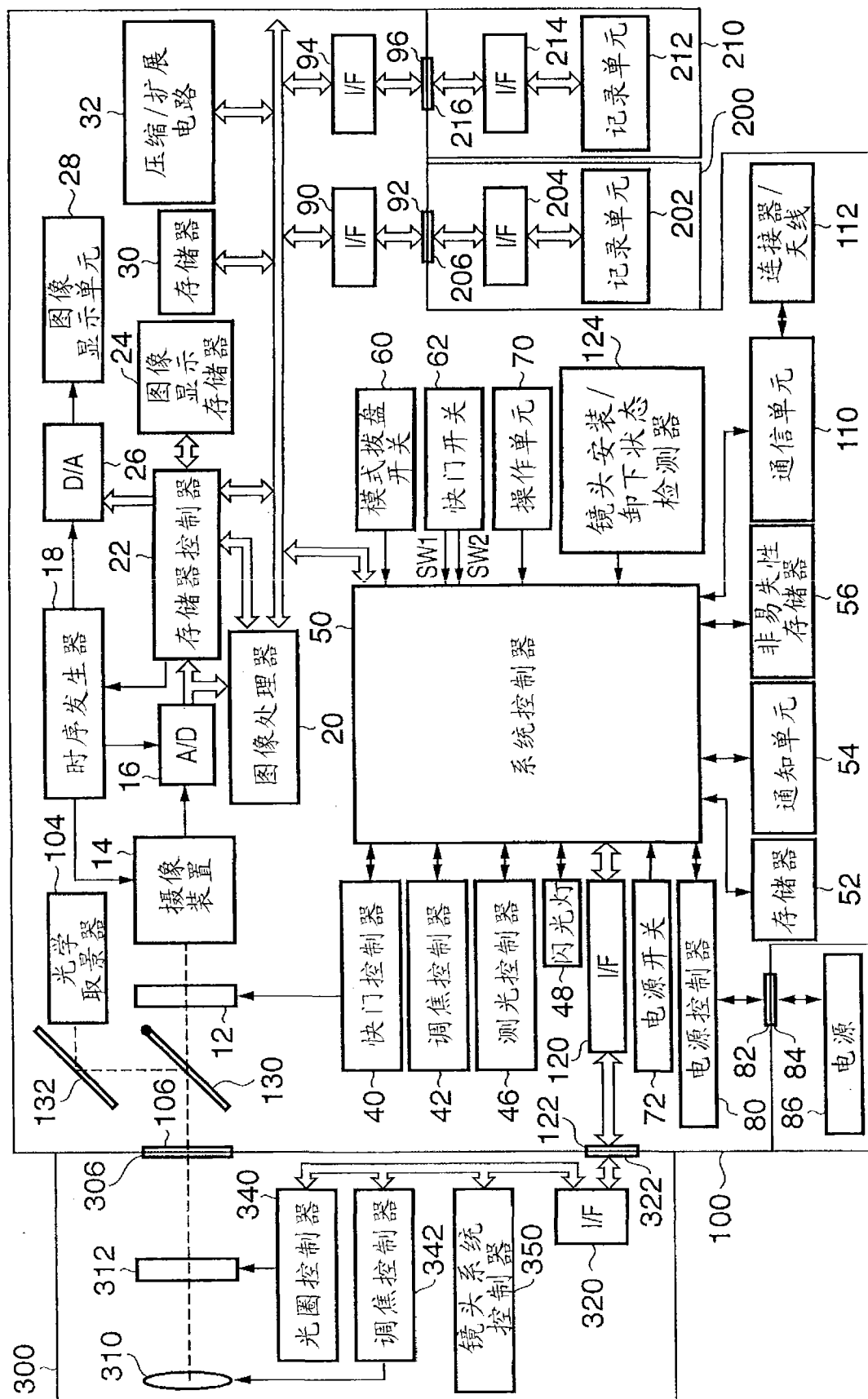


图 1

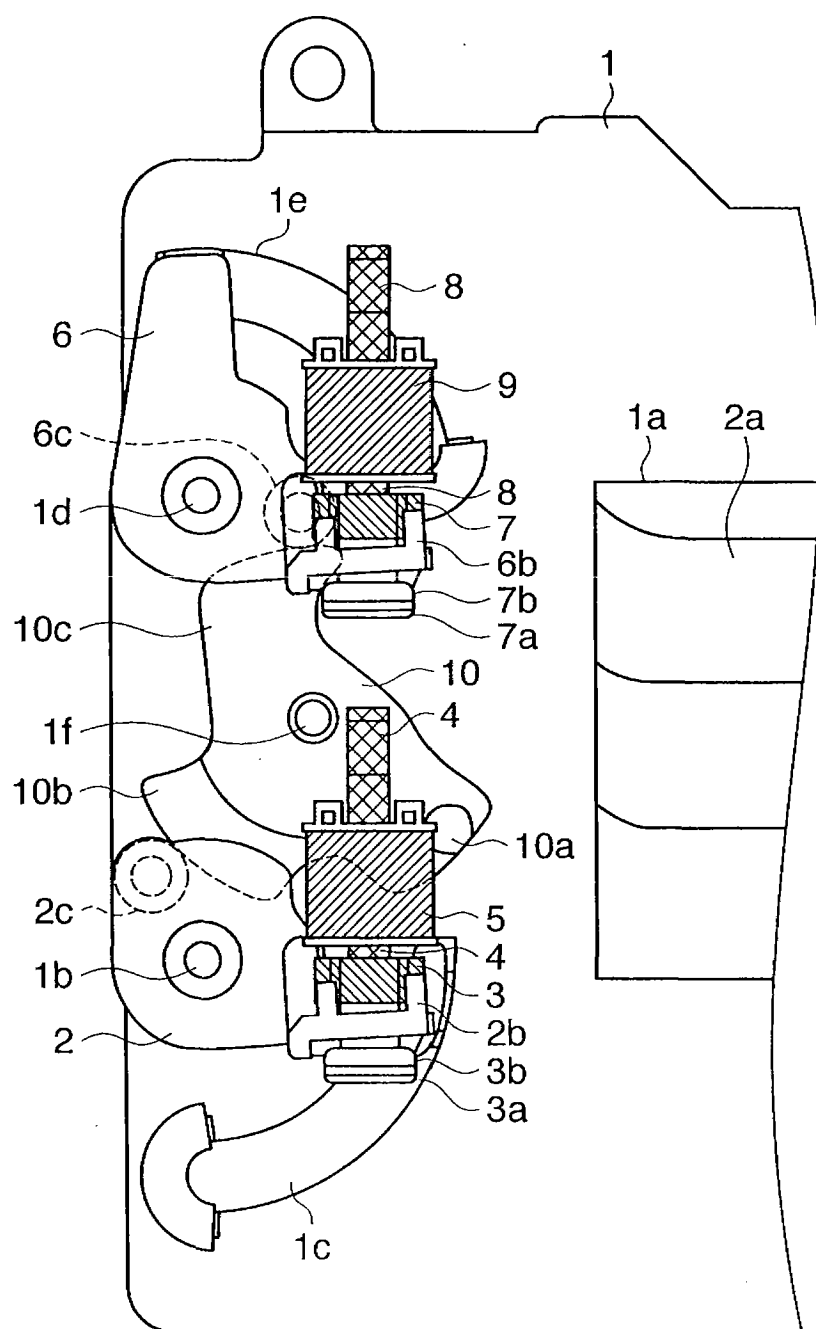


图 2

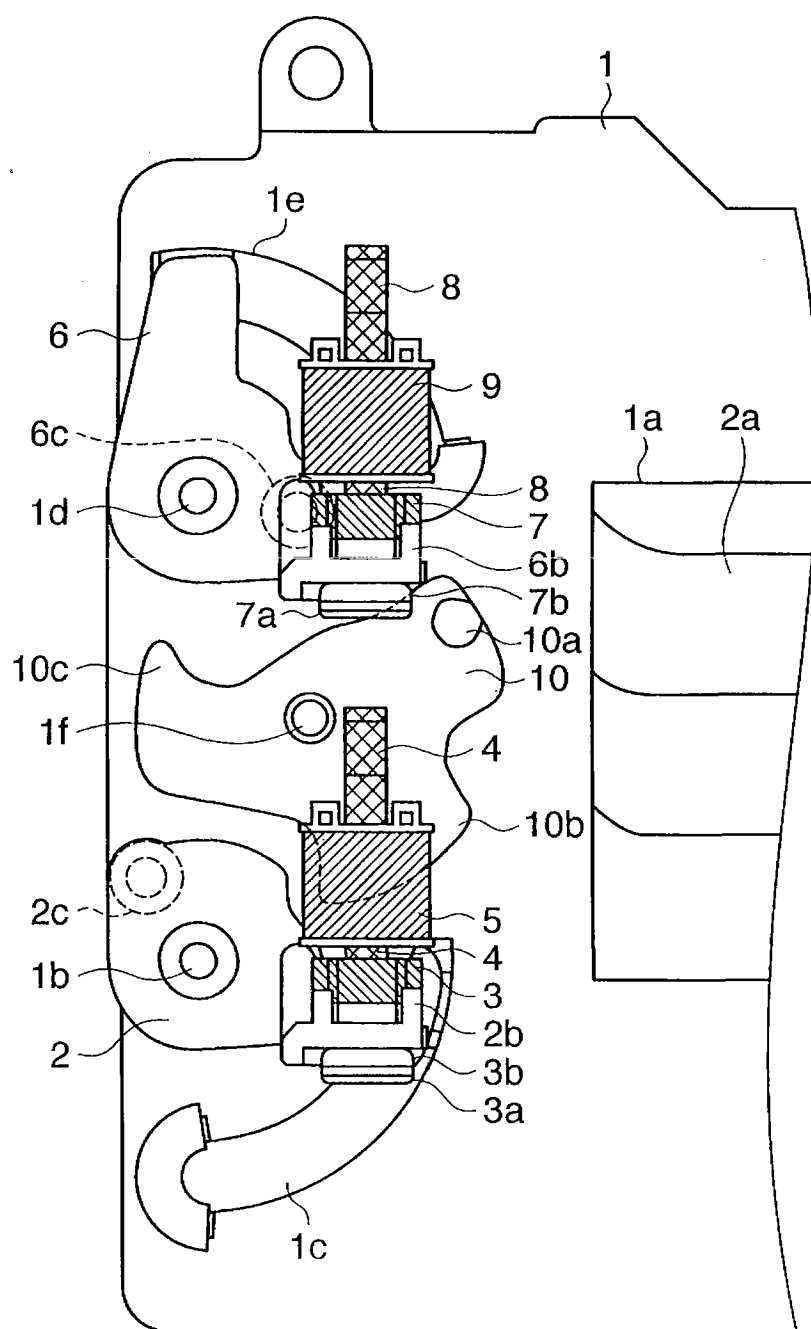


图 3

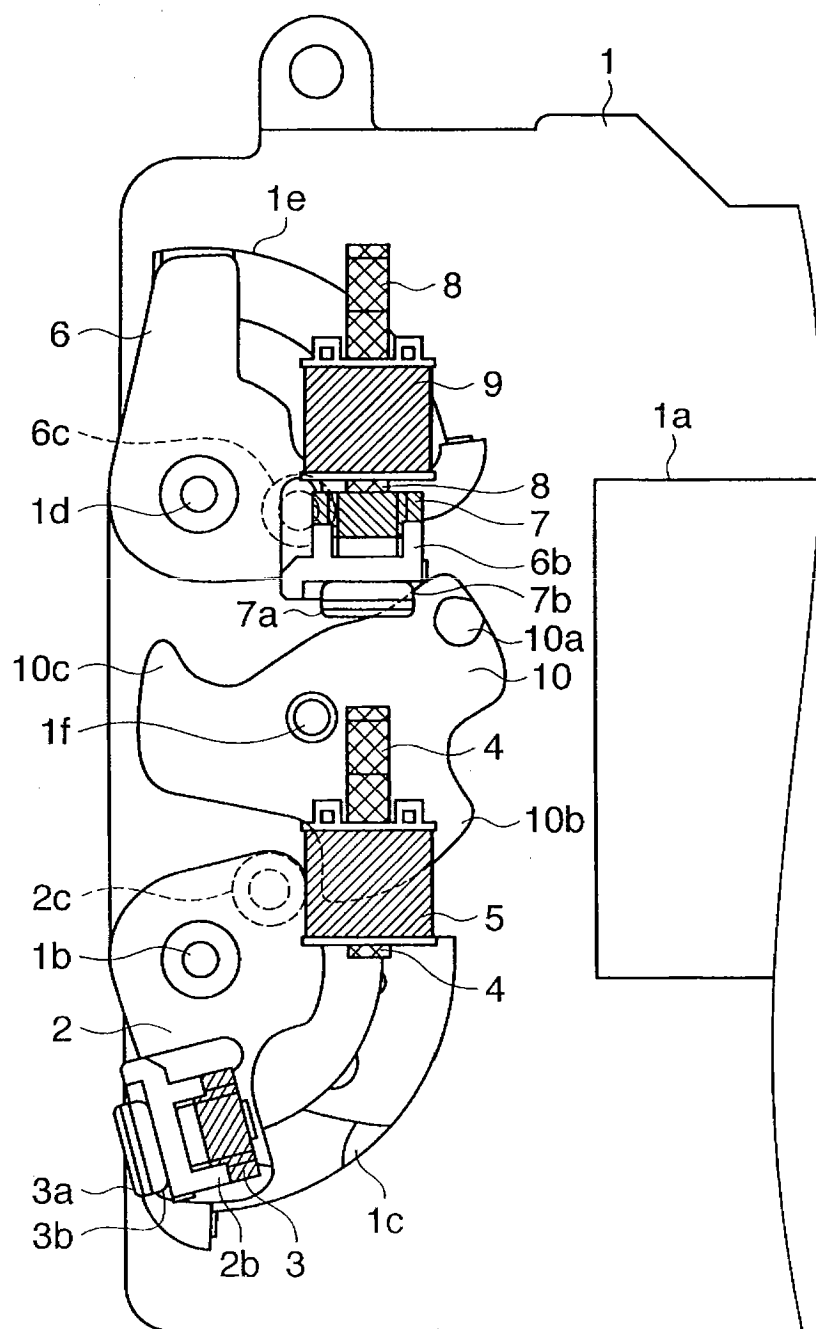


图 4

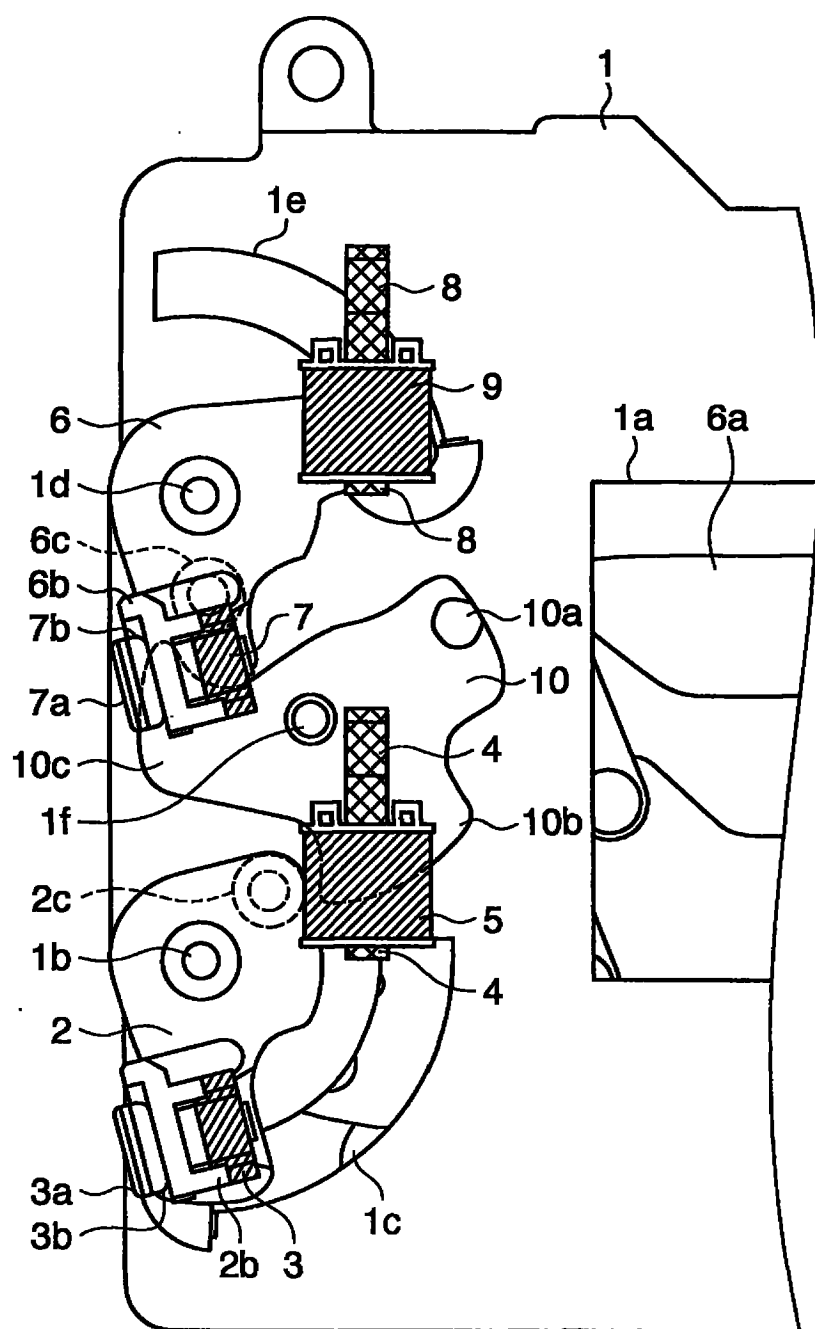


图 5

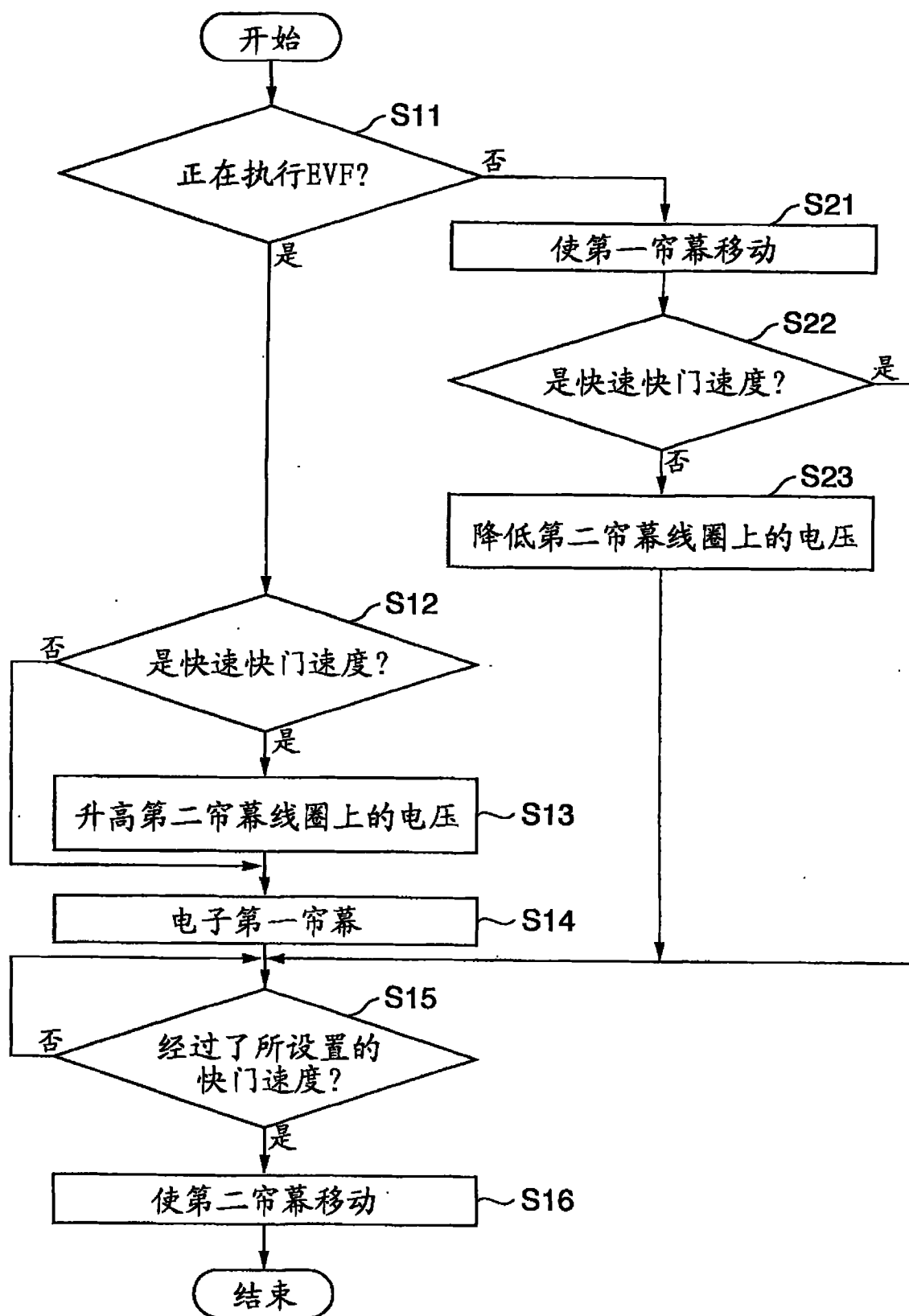
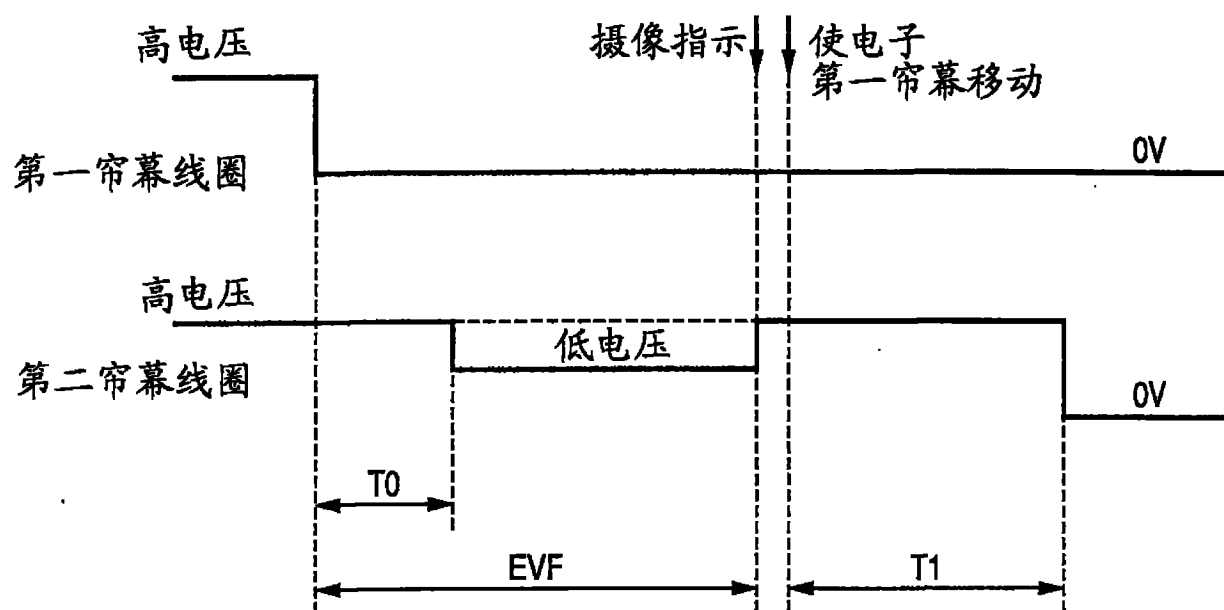


图 6



T0:电压切换时间

T1:与快门速度对应的时间

图 7

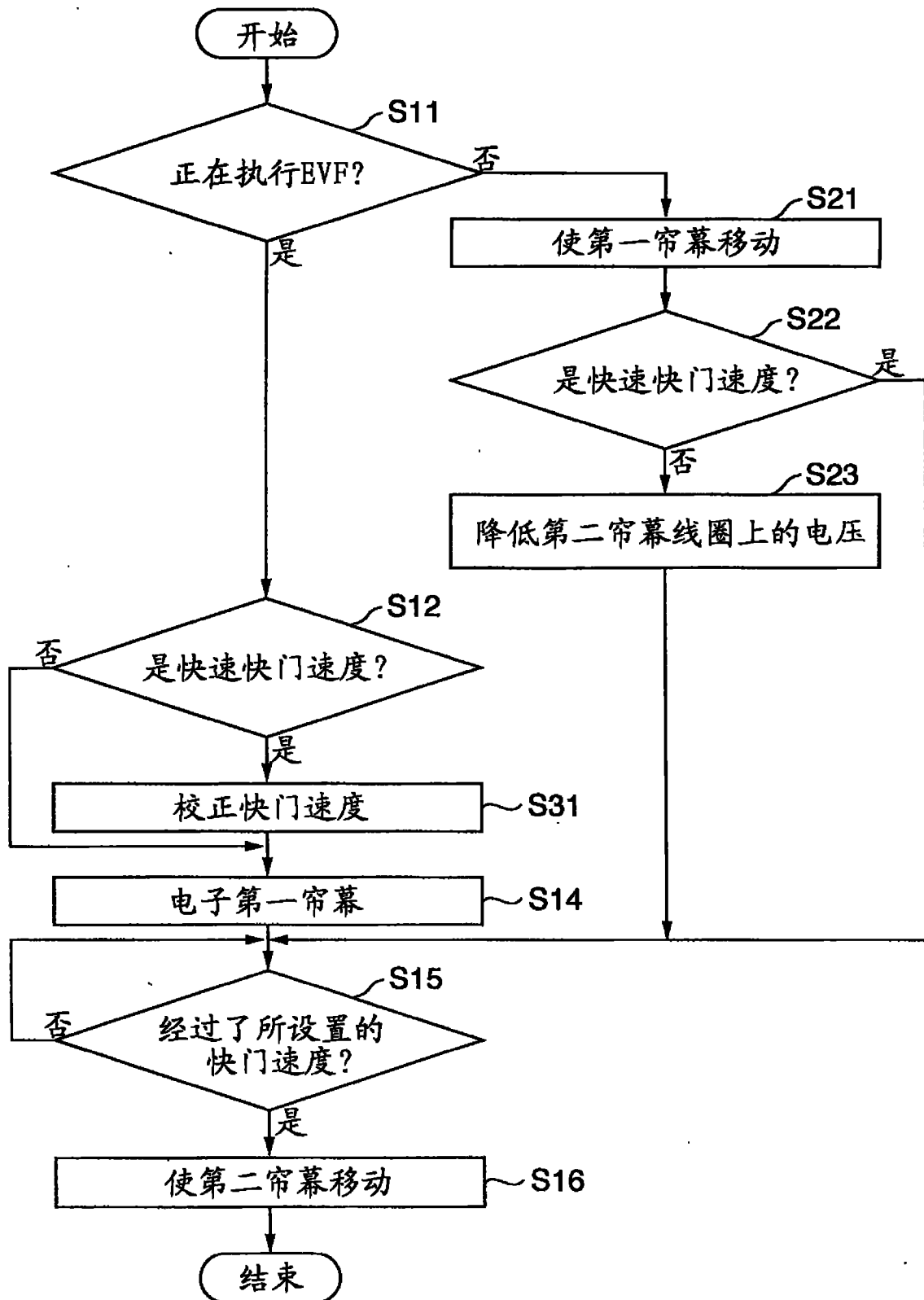
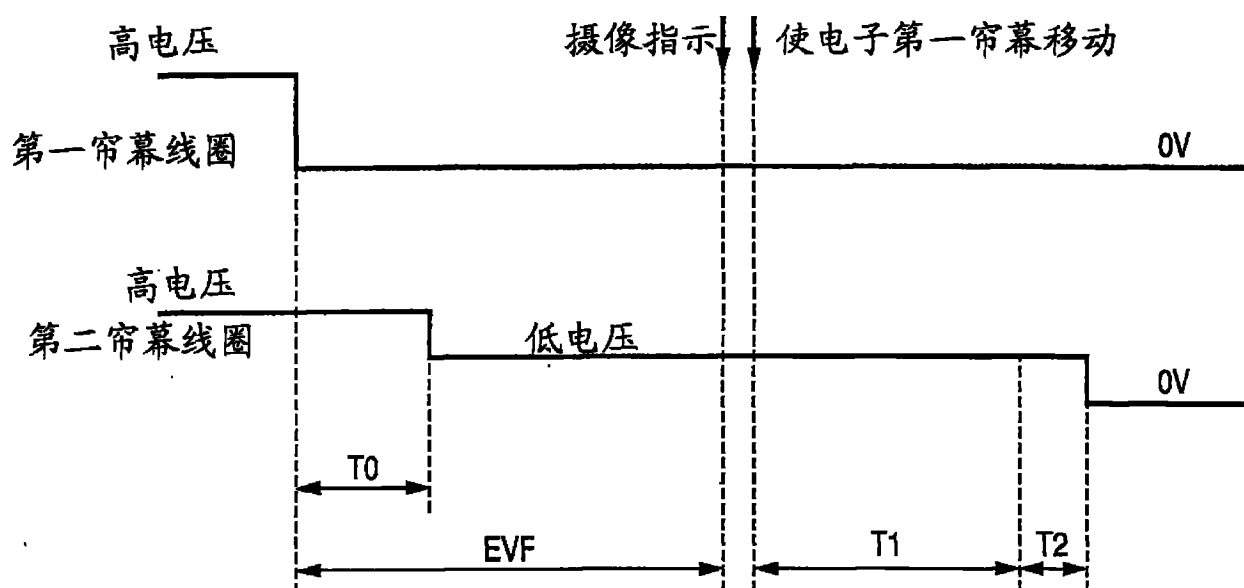


图 8



T_0 : 电压切换时间

T_1 : 与快门速度对应的时间

T_2 : 校正时间

图 9

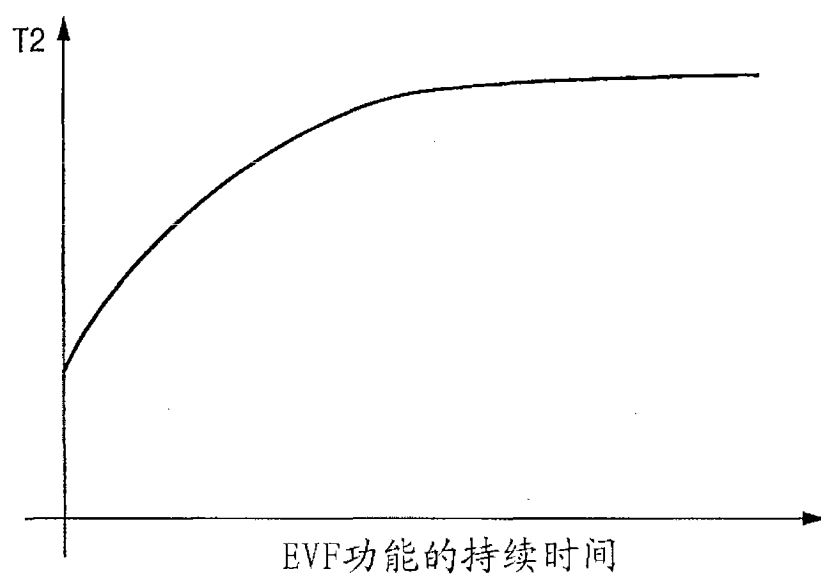


图 10

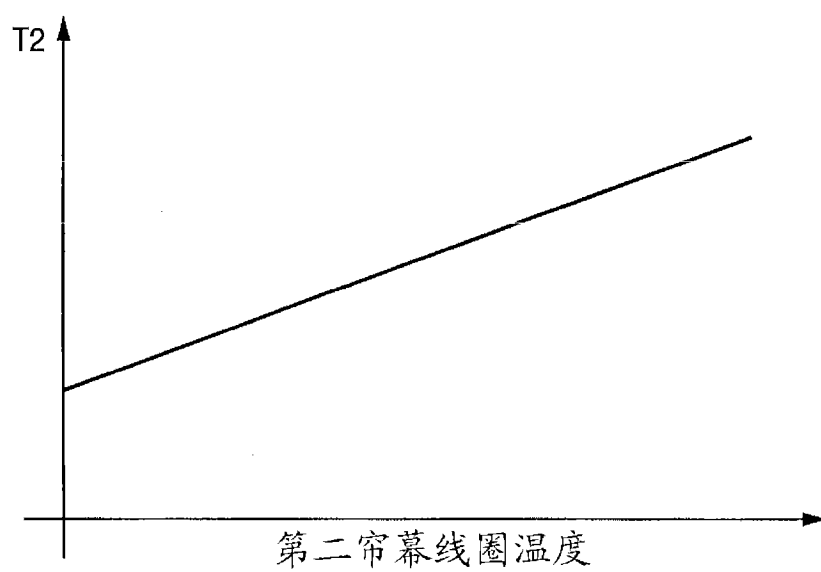
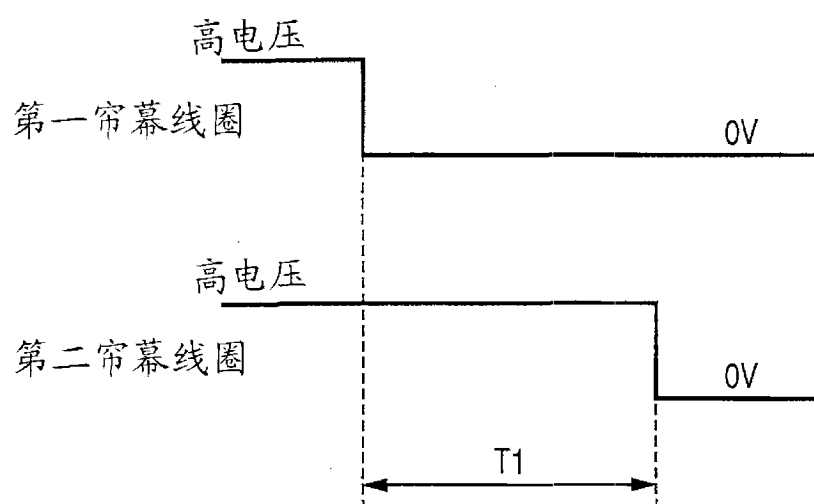


图 11



T1: 与快门速度对应的时间

图 12

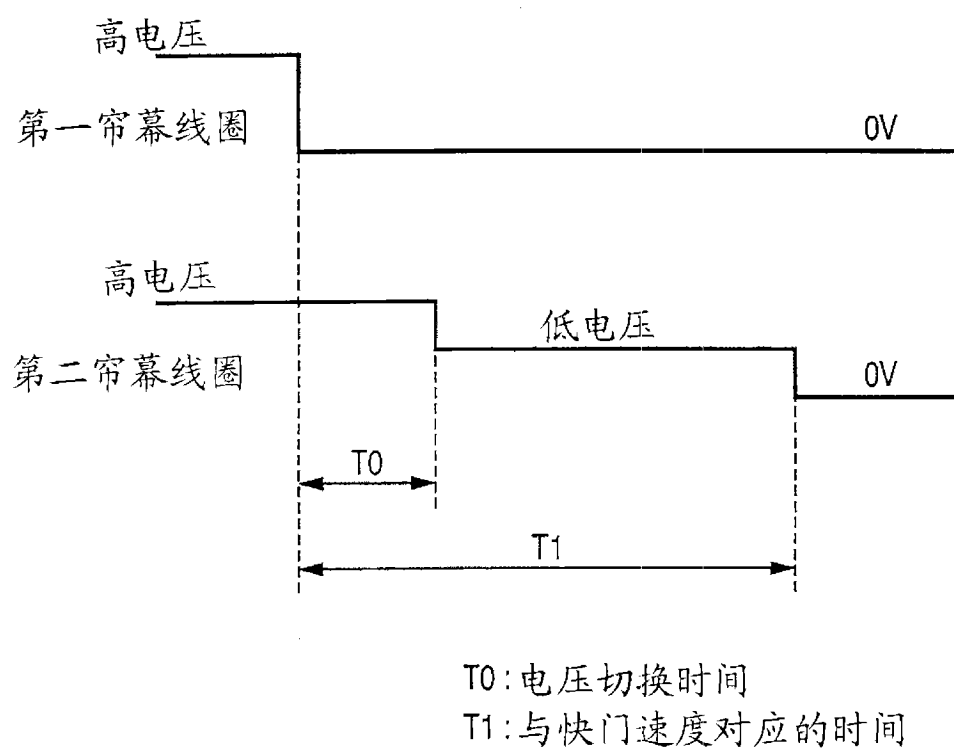
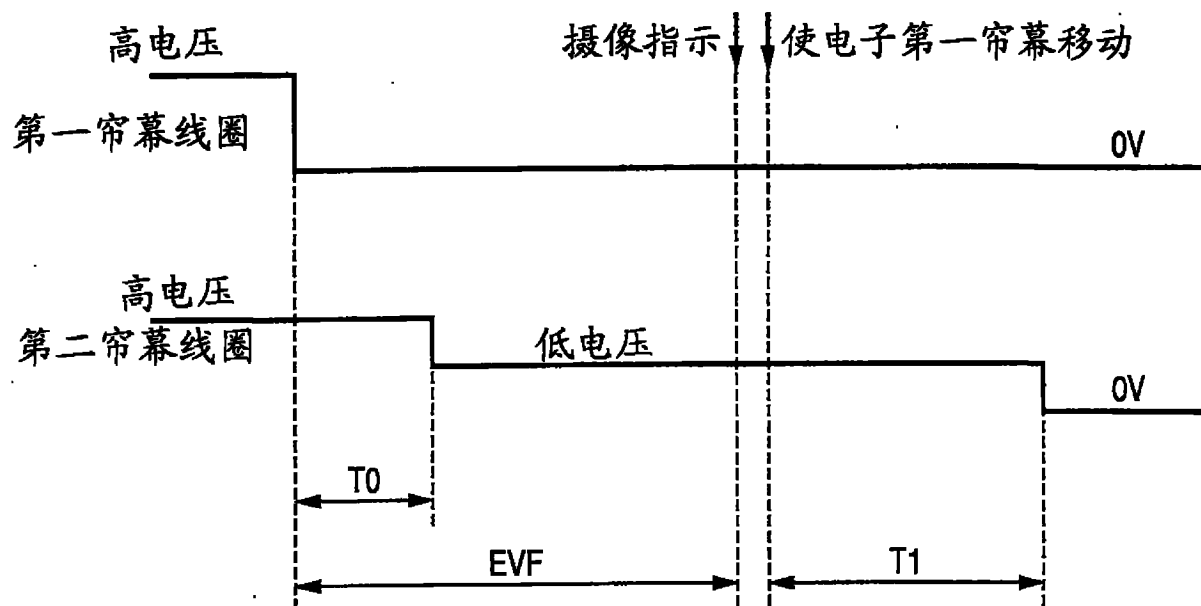


图 13



T_0 : 电压切换时间

T_1 : 与快门速度对应的时间

图 14

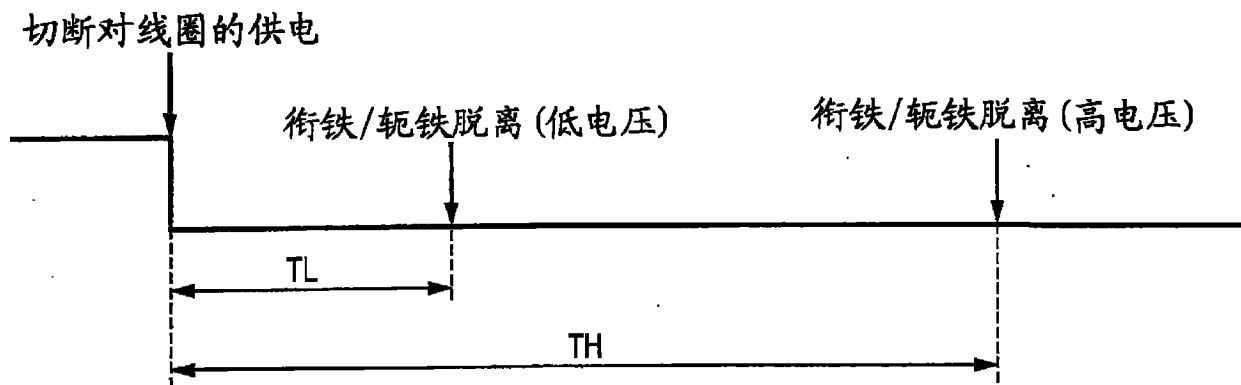


图 15