



(45) 授权公告日 2016.08.03

权利要求书2页 说明书13页 附图14页

1. 一种摄像系统,其包括摄像设备和能够从所述摄像设备拆卸的摄像镜头,所述摄像系统包括:

摄像单元,用于拍摄被摄体的图像;以及
光圈,用于调节入射所述摄像单元的光量,
所述摄像系统的特征在于还包括:

1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈;以及

控制单元,用于进行控制,以在所述光圈处于缩小状态时将所述步进电动机设置为通电状态,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

2. 根据权利要求1所述的摄像系统,其中,还包括:

显示单元,用于显示基于通过所述摄像单元拍摄图像所获得的图像数据的图像,

其中,所述控制单元进行控制,以在将基于通过所述摄像单元拍摄图像所获得的图像数据的图像顺次显示在所述显示单元上的情况下,在所述光圈处于缩小状态时将所述步进电动机设置为通电状态,并且在将基于通过所述摄像单元拍摄图像所获得的图像数据的图像顺次显示在所述显示单元上的情况下,在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示时,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

3. 根据权利要求2所述的摄像系统,其中,所述控制单元进行控制,以在将基于通过所述摄像单元拍摄图像所获得的图像数据的图像顺次显示在所述显示单元上的情况下,在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示时,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈,并且在静止图像拍摄之后以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈,从而获得静止图像拍摄之前的光圈值。

4. 一种摄像系统,其包括摄像设备和能够从所述摄像设备拆卸的摄像镜头,所述摄像系统包括:

摄像单元,用于拍摄被摄体的图像;以及
光圈,用于调节入射所述摄像单元的光量,
所述摄像系统的特征在于还包括:

1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈;以及

控制单元,用于进行控制,以在为了除静止图像拍摄以外的目的而缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

5. 根据权利要求4所述的摄像系统,其中,还包括:

显示单元,用于显示基于通过所述摄像单元拍摄图像所获得的图像数据的图像,

其中,所述控制单元进行控制,以在将基于通过所述摄像单元拍摄图像所获得的图像数据的图像顺次显示在所述显示单元上的情况下,在缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在将基于通过所述摄像单元拍摄图像所获得的图像数据的图像顺次显示在所述显示单元上的

情况下,在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示时,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

6.根据权利要求4所述的摄像系统,其中,所述控制单元进行控制,以在不进行静止图像拍摄的情况下发出指示以缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

7.一种摄像设备,其特征在于,使用1-2相驱动方式的步进电动机来驱动光圈,所述摄像镜头能够从所述摄像设备拆卸,所述摄像设备包括:

控制单元,用于进行控制,以在所述光圈处于缩小状态时将所述步进电动机设置为通电状态,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

8.一种摄像设备,其特征在于,使用1-2相驱动方式的步进电动机来驱动光圈,所述摄像镜头能够从所述摄像设备拆卸,所述摄像设备包括:

控制单元,用于进行控制,以在为了除静止图像拍摄以外的目的而缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

9.一种摄像镜头,其能够从摄像设备拆卸,所述摄像镜头包括:

光圈,

所述摄像镜头的特征在于还包括:

1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈,

其中,在所述光圈处于缩小状态时将所述步进电动机设置为通电状态,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

10.一种摄像镜头,其能够从摄像设备拆卸,所述摄像镜头包括:

光圈,

所述摄像镜头的特征在于还包括:

1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈,

其中,在为了除静止图像拍摄以外的目的而缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

摄像设备、摄像镜头和摄像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数字照相机,尤其涉及镜头光圈驱动。

背景技术

[0002] 一种传统摄像设备使用1-2相驱动方式的步进电动机驱动光圈,如日本特开平1-164258号公报所述。

[0003] 然而,如以上日本特开平1-164258号公报所述,1-2相驱动方式的步进电动机可能使光圈停止在这样的停止位置处,在该停止位置,在关断向线圈通电之后,转子由于齿槽转矩而不稳定。为此,当使用如上述日本特开平1-164258号公报所述的1-2相驱动方式的步进电动机驱动光圈时,根据光圈停止位置,在关断向线圈通电之后,光圈位置移位+1步或者-1步。因此,为了精确控制光圈,必须将光圈驱动至控制端,以补偿停止位置的移位,然后将光圈驱动至期望的停止位置。

[0004] 当这样将光圈驱动至控制端、然后驱动至期望的停止位置时,在从发出用于执行静止图像拍摄的指示时开始直到实际执行静止图像拍摄为止的时间段的释放时滞延长。

发明内容

[0005] 考虑到上述问题做出了本发明,并且在使用1-2相驱动方式的步进电动机驱动光圈的结构中,本发明缩短在通过驱动光圈来拍摄静止图像时的释放时滞。

[0006] 根据本发明第一方面,提供一种摄像系统,其包括摄像设备和能够从所述摄像设备拆卸的摄像镜头,所述摄像系统包括:摄像单元,用于拍摄被摄体的图像;光圈,用于调节入射所述摄像单元的光量;1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈;以及控制单元,用于进行控制,以在所述光圈处于缩小状态时将所述步进电动机设置为通电状态,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

[0007] 根据本发明的第二方面,提供一种摄像系统,其包括摄像设备和能够从所述摄像设备拆卸的摄像镜头,所述摄像系统包括:摄像单元,用于拍摄被摄体的图像;光圈,用于调节入射所述摄像单元的光量;1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈;以及控制单元,用于进行控制,以在为了除静止图像拍摄以外的目的而缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

[0008] 根据本发明的第三方面,提供一种摄像设备,其中,使用1-2相驱动方式的步进电动机来驱动光圈的摄像镜头能够从所述摄像设备拆卸,所述摄像设备包括:控制单元,用于进行控制,以在所述光圈处于缩小状态时将所述步进电动机设置为通电状态,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

[0009] 根据本发明的第四方面,提供一种摄像设备,其中,使用1-2相驱动方式的步进电动机来驱动光圈的摄像镜头能够从所述摄像设备拆卸,所述摄像设备包括:控制单元,用于进行控制,以在为了除静止图像拍摄以外的目的而缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

[0010] 根据本发明的第五方面,提供一种摄像镜头,其能够从摄像设备拆卸,所述摄像镜头包括:光圈;以及1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈,其中,在所述光圈处于缩小状态时将所述步进电动机设置为通电状态,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

[0011] 根据本发明的第六方面,提供一种摄像镜头,其能够从摄像设备拆卸,所述摄像镜头包括:光圈;以及1-2相驱动方式的步进电动机,用于驱动所述光圈,其中,在为了除静止图像拍摄以外的目的而缩小所述光圈时,在将所述光圈停止在所述步进电动机具有稳定相位的停止位置之后,取消向所述步进电动机通电,并且在所述光圈处于缩小状态时发出静止图像拍摄指示的情况下,以在所述光圈处于缩小状态时的光圈值与用于静止图像拍摄的光圈值之间的差的量来驱动所述光圈。

[0012] 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显而易见。

附图说明

[0013] 图1是示出根据本发明实施例的照相机的结构的框图;

[0014] 图2是模式拨盘开关的顶视图;

[0015] 图3是示出第一实施例的照相机的操作的流程图;

[0016] 图4是示出镜头光圈通电处理的流程图;

[0017] 图5是示出第一实施例的照相机的摄像操作的流程图;

[0018] 图6是Tv和Av的计算的程序图;

[0019] 图7是示出相关技术的LV的静止图像拍摄序列的图;

[0020] 图8是示出第一实施例的LV的静止图像拍摄序列的图;

[0021] 图9是示出第二实施例的照相机的操作的流程图;

[0022] 图10是示出镜头光圈稳定相位检测的流程图;

[0023] 图11是示出第二实施例的照相机的摄像操作的流程图;

[0024] 图12是示出第三实施例的照相机的操作的流程图;

[0025] 图13是示出第四实施例的照相机的摄像操作的流程图;以及

[0026] 图14是示出第五实施例的照相机的摄像操作的流程图。

具体实施方式

[0027] 下面将参考附图详细说明本发明的实施例。

[0028] 第一实施例

[0029] 图1是示出本发明第一实施例的单镜头反光数字照相机(摄像系统)的结构的框

图。将可从单镜头反光数字照相机(以下简称为照相机)100拆卸的摄像镜头220安装至照相机100。

[0030] 在照相机100中,主镜2在观察时自由移动至倾斜于拍摄光路的位置、或者在摄像状态下自由移动至从拍摄光路退避的位置。副镜3被倾斜地插入在拍摄光路中,并且将穿过主镜2的光束向着照相机主体下方、向焦点检测装置6反射。

[0031] 快门4控制图像传感器5的曝光时间。通过例如CCD传感器或者CMOS传感器实现图像传感器5。图像传感器5光电转换通过摄像镜头220所形成的被摄体的光学图像。测光传感器7部分接收由主镜2所反射的光束,并且向测光电路42输出被摄体的亮度信号。

[0032] A/D转换器16将来自图像传感器5的模拟图像信号转换成数字信号。时序生成电路18向图像传感器5、A/D转换器16和D/A转换器26提供时钟信号。通过存储器控制电路22和系统控制电路50控制时序生成电路18。

[0033] 图像处理电路20对来自A/D转换器16或者存储器控制电路22的数字图像信号进行诸如像素插值处理、颜色转换处理和AWB(自动白平衡)处理等的各种图像处理。焦点检测装置6包括具有多个焦点检测区域的相位差检测传感器。

[0034] 系统控制电路50控制焦点检测装置6的累积和读出,以使用已知的相位差检测方式来计算离焦量。系统控制电路50控制整个照相机100的操作,并且根据例如离焦量控制摄像镜头220的焦点驱动和光圈驱动。系统控制电路50还具有存储控制功能和显示控制功能(均未示出)。

[0035] 存储器控制电路22控制A/D转换器16、时序生成电路18、图像处理电路20、图像显示存储器24、D/A转换器26、存储器30和压缩/解压缩电路32。经由存储器控制电路22,将来自图像处理电路20的图像信号或者来自A/D转换器16的图像信号发送给图像显示存储器24、存储器30或者系统控制电路50。

[0036] 通过例如LCD或者TFT实现图像显示单元28。经由D/A转换器26,将写入图像显示存储器24的显示图像数据或者诸如照相机设置菜单等的图像数据发送给图像显示单元28,并且将其显示在图像显示单元28上。注意,可以通过基于通过利用图像传感器5拍摄图像所获得的图像数据在图像显示单元28上顺次显示图像来实现所谓的实时取景功能。存储器30存储例如所生成的静止图像。存储器30还用作为系统控制电路50的工作区域。

[0037] 压缩/解压缩电路32利用例如ADCT(自适应离散余弦变换)压缩/解压缩图像数据。压缩/解压缩电路32读取存储在存储器30中的图像数据以进行压缩或者解压缩处理,并且将处理后的图像数据再次写入存储器30。

[0038] 曝光控制电路40经由系统控制电路50控制摄像镜头220的快门4和光圈224两者。测光电路42将从测光传感器7输出的信号输出给系统控制电路50。

[0039] 存储器52存储诸如用于系统控制电路50的操作的常数、变量和计算机程序等的的数据。非易失性存储器54可以电擦除/记录数据。使用例如EEPROM作为非易失性存储器54。

[0040] 信息输出单元56使用例如文本、图像或者声音,输出包括照相机100的工作状态和特定消息的信息。通过例如液晶显示元件或者扬声器实现信息输出单元56。

[0041] 模式拨盘开关60(参考图2)是用于设置OFF、以及切换摄像模式(例如,LV(实时取景)摄像模式、运动图像拍摄模式、光圈优先模式或者程序模式)的操作构件。快门开关62包括摄像准备开关SW1和摄像开始开关SW2。在快门按钮(未示出)的第一按下操作(半按下)

时,接通摄像准备开关SW1以开始包括测光处理(AE处理)和AF处理的摄像准备操作。此外,在快门按钮的第二按下操作(完全按下)时,接通摄像开始开关SW2以开始摄像操作。

[0042] 注意,摄像操作包括用于开放/关闭快门4的操作、用于图像处理电路20基于来自图像传感器5的摄像信号来处理图像的操作、以及用于经由存储器控制电路22将图像信号写入存储器30的操作。摄像操作还包括用于从存储器30读出图像数据、使用压缩/解压缩电路32对其进行压缩、并且将其记录在记录介质200和210中的操作。还将这一系列摄像操作通称为“用于获得记录图像的操作”。

[0043] 通过例如半导体存储器或者光盘实现记录介质200和210。操作单元70包括例如触摸面板以及诸如缩小光圈按钮等的各种操作按钮,并且操作单元70以显示用于照相机100的功能选择和各种设置的菜单画面,并且确定菜单项。注意,当在按下缩小光圈按钮时接通缩小光圈开关(缩小光圈SW)时,在不进行静止图像拍摄的情况下,缩小光圈按钮驱动光圈224以获得静止图像拍摄时的光圈值,从而使得可以在摄像之前的构图确认期间确定静止图像拍摄时的景深。

[0044] 电源控制电路78包括例如用于检测剩余电池水平的电池检测电路、用于将从电池施加的电源电压转换成预定工作电压的DC-DC转换器、以及用于切换要通电的块的开关电路。电池80可从照相机100拆卸。对于电池80中的电源86,使用诸如碱性电池或锂电池等的一次电池、或者诸如NiMH电池或Li电池等的二次电池。连接器82和84将电源86电连接至照相机100。

[0045] 使用接口90和94分别与记录介质200和210通信。连接器92和96分别被连接至记录介质200和210。记录介质安装/拆卸检测器98分别检测是否将记录介质200和210安装至了连接器92和96。

[0046] 通信单元具有诸如RS232C、USB、IEEE 1394或者无线通信等的通信功能。连接器112经由通信单元110将照相机100连接至其它装置。在无线通信中,将天线连接至通信单元110。

[0047] 记录介质200和210包括与照相机100通信所使用的接口204和214、以及将照相机100分别电连接至接口204和214的连接器206和216。将从照相机100输出的压缩后的图像数据写入记录单元202和212。

[0048] 另一方面,在摄像镜头220中,由包括调焦透镜和变焦透镜的多个透镜构成摄像镜头组1,其中,调焦透镜在光轴方向上移动来调节焦点,变焦透镜在光轴方向上移动来进行缩放。光圈224调节入射图像传感器5的光量。由摄像透镜组1和光圈224构成摄像光学系统。

[0049] 镜头驱动电路226根据来自系统控制电路50的控制信号,控制用于驱动调焦透镜的1-2相驱动方式的步进电动机(未示出)、用于驱动变焦透镜的致动器、以及光圈224。另外,镜头驱动电路226判断向光圈224的步进电动机通电的ON/OFF、以及判断光圈停止位置是否是稳定位置,其中,即使在关断向光圈224的步进电动机的通电时稳定位置也保持不变。此外,镜头驱动电路226具有用于存储例如摄像镜头的操作所使用的常数、变量和程序的存储器功能。镜头驱动电路226还具有非易失性存储器的功能,其存储例如包括摄像镜头固有的编号的识别信息、管理信息、包括最大光圈值、最小光圈值和焦距的功能信息、以及各种当前和先前的设置值。

[0050] 连接器228连接至照相机100的通信接触点41,以允许镜头驱动电路226和系统控

制电路50之间的通信。另外,连接器228将来自电源86的电源电压提供给摄像镜头220。

[0051] 图2是模式拨盘开关60的顶视图。可以使用模式拨盘开关60选择OFF、M(手动)、P(程序)、Tv(快门优先)、Av(光圈优先)、Lv(实时取景摄像)和MOVE(运动图像拍摄)作为摄像模式。通过转动模式拨盘开关60可以选择这些模式中的一个。注意,通过将模式拨盘开关60从OFF位置转动至其它位置,接通照相机100的电源。另外,上述摄像模式仅是例子,并且可以使用它们中的一部分或者其它摄像模式。

[0052] 图3是示出本实施例的用于通过数字照相机拍摄图像的处理的过程的流程图。在图1所示的系统控制电路50的控制下执行该处理。

[0053] 在图3的步骤S1,系统控制电路50进行诸如寄存器初始化、数据初始化和外围部初始化等的初始设置。在步骤S2,系统控制电路50检测例如照相机快门按钮(例如,未示出的菜单按钮和设置按钮)、快门操作按钮、主电子拨盘、副电子拨盘和模式拨盘开关的状态。

[0054] 如果在步骤S3,模式拨盘开关60处于OFF,则处理进入步骤S4,在步骤S4,系统控制电路50进行诸如向外围电路发出OFF指示和数据保存等的结束设置以结束照相机的操作,并且结束该操作。如果在步骤S3,模式拨盘开关60处于ON,则处理进入步骤S5。

[0055] 如果在步骤S5,测光/AF开始SW处于OFF,则处理进入步骤S6,否则,处理进入步骤S7。在这种情况下,测光/AF开始SW对应于摄像准备开关SW1。在步骤S6,确认是否操作了各种设置按钮(未示出)。如果操作了这些按钮,则进行设置处理,并且处理返回到步骤S2。

[0056] 在步骤S7,读取被安装至照相机的摄像镜头的各种类型的信息。在从摄像镜头220获得镜头信息中,系统控制电路50与摄像镜头220通信以获得摄像镜头220的镜头信息。镜头信息包括例如镜头固有信息、焦距、光圈值和调焦透镜位置。

[0057] 如果在步骤S8,模式拨盘开关60处于LV模式(实时取景摄像模式)或者运动图像模式(运动图像拍摄模式),则处理进入步骤S9,否则,处理进入步骤S15。在步骤S9,检测照相机的主镜2的位置,并且如果该镜面朝下,则进行镜面朝上和快门控制以将被摄体的光学图像引导至图像传感器5。

[0058] 在步骤S10,进行图像传感器5的累积和读出。在步骤S11的信号校正处理中,校正读出信号。在步骤S12,基于经过了信号校正处理的摄像数据进行测光计算操作,并且根据预定程序图(例如,图6)计算Av(光圈值)和Tv(快门速度)。

[0059] 在步骤S13,为了获得在步骤S12计算出的光圈值,系统控制电路50与摄像镜头220通信,以发出光圈控制指示和用于开启向驱动光圈224所使用的步进电动机的线圈的通电(以下称为光圈通电)的指示。摄像镜头220根据在步骤S13从照相机所发出的指示,进行光圈控制和光圈通电处理。

[0060] 下面将参考图4所示的镜头操作的流程图,更详细地说明光圈通电处理。该镜头流程图是镜头驱动电路226的操作程序的一部分。

[0061] 如果在图4的步骤S301的通信时,从照相机发出光圈通电ON指示,则处理进入步骤S302。如果在步骤S301发出光圈通电OFF指示,则处理进入步骤S304。在步骤S302,确认光圈通电状态。如果在步骤S302,光圈通电处于ON(设置向步进电动机通电的状态),则处理返回并且结束。如果光圈通电处于OFF,则处理进入步骤S303,在步骤S303,开启光圈通电,并且处理返回。在步骤S304,确认光圈通电状态。如果光圈通电处于OFF,则处理返回,否则,处理进入步骤S305,在步骤S305,关断光圈通电(设置不向步进电动机通电的状态、或者设置取

消向步进电动机通电的状态),并且处理返回。利用图4所示的上述操作序列,可以切换光圈通电的ON和OFF。

[0062] 回到参考图3,在步骤S14,将通过图像传感器5所拍摄的图像显示在图像显示单元28上,并且处理进入步骤S21。

[0063] 如果在步骤S8,模式拨盘开关60既未处于LV模式也未处于运动图像模式,则在步骤S15,检测照相机的主镜2的位置,并且如果镜面朝上,则进行镜面朝下。在步骤S16,如果基于镜头信息的光圈信息判断为光圈224处于缩小状态,则向镜头通知光圈最大开放指示,以将光圈224开放至其最大程度。在将光圈224开放至其最大程度时,发出光圈通电OFF指示。

[0064] 在步骤S17,使用已知的相位差检测方式进行测距计算操作以对被摄体聚焦。在步骤S18,基于在步骤S17通过测距计算操作所获得的数据,计算镜头驱动量以驱动镜头。在步骤S19,基于诸如测光电路的输出、所设置的ISO感光度和摄像模式等的照相机设置,进行测光计算操作以确定例如快门速度(图像传感器5的电荷累积时间)和光圈值。在步骤S20,将包括通过例如测光计算操作所获得的快门速度和光圈值的照相机信息显示在图像显示单元28上。

[0065] 如果在步骤S21,摄像操作SW处于ON,则处理进入步骤S22,在步骤S22,进行静止图像拍摄操作,并且处理返回到步骤S2,否则,处理直接返回到步骤S2。

[0066] 下面将参考图5所示的摄像操作流程图更详细地说明摄像操作。如果在步骤S101,模式拨盘开关60处于LV模式或者运动图像模式,则处理直接进入步骤S104,否则,处理进入步骤S102。在步骤S102,向镜控制电路(未示出)发出指示以开始镜面朝上。在完成镜面朝上之后,处理进入步骤S103。在步骤S103,移动快门幕帘,从而使得图像传感器5准备曝光。

[0067] 在步骤S104,系统控制电路50与摄像镜头220通信以获得摄像镜头220的镜头信息。在步骤S105,基于镜头信息计算当前光圈值和通过测光计算操作所计算出的光圈值之间的差来确定光圈量,并且将该光圈量通知给镜头来驱动光圈。另外,如果光圈通电处于OFF,则向镜头发出光圈通电ON指示。此时,将当前光圈值存储在RAM中。

[0068] 在步骤S106,开始图像传感器5的累积操作。在这种情况下,利用已知的电子快门控制操作开始累积操作。在步骤S107,以通过测光计算操作所计算出的Tv(快门速度),结束累积操作。在步骤S108,移动快门幕帘。在步骤S109,向镜控制电路(未示出)发出指示以进行镜面向下。在步骤S110,向电动机控制电路(未示出)发出指示以对快门和镜进行充电。

[0069] 在步骤S111,系统控制电路50与摄像镜头220通信以进行光圈控制,以获得在步骤S105所存储的光圈值。如果在步骤S105所存储的光圈值是最大光圈值,则向镜头发出光圈通电OFF指示,否则,保持光圈通电处于ON。在步骤S112,进行图像传感器5的信号读出处理。

[0070] 在步骤S113的信号校正处理中,校正读出信号。在步骤S114的图像压缩处理中,使用预定方法压缩校正后的信号(图像信号)。在步骤S115,生成头信息。在步骤S116,根据例如头信息和图像信号创建图像文件。在步骤S17,将所创建的图像文件写入硬盘,并且结束摄像操作的序列。

[0071] 如上所述,在实时取景模式或者运动图像拍摄模式的操作期间,在缩小光圈时,保持镜头光圈通电处于ON。在这种情况下,当发出静止图像拍摄指示时,在无需临时将镜头光圈开放至其最大程度的情况下,驱动光圈以获得摄像时的光圈值。这使得可以缩短直到获

得摄像时的光圈值之前驱动光圈所需的时间,从而缩短释放时滞。

[0072] 参考图7和8说明本实施例的效果。图7示出在传统LV模式下拍摄静止图像时的光圈控制,并且纵轴示出镜头光圈值,而且横轴示出在LV模式下拍摄静止图像时的序列。

[0073] 首先参考图7的左侧,当在LV模式下将镜头光圈缩小成F2.8时,通过利用摄像开始开关SW2的摄像操作,驱动光圈以临时将其开放至最大程度(在图7所示的镜头的情况下为F1.4)。在完成光圈驱动时,将光圈控制为静止图像拍摄时的光圈值(该例子中为F11)。

[0074] 当将光圈设置成静止图像拍摄时的光圈值时,开始摄像操作。在摄像操作期间,固定摄像时的光圈值。当摄像操作结束时,驱动光圈以临时将其开放至最大程度。在完成光圈驱动之后,使光圈值恢复成LV模式的光圈值。当光圈值恢复成LV模式的光圈值时,开始LV。如上所述,包括驱动光圈以临时使其开放至最大程度的时间段的、从接通摄像开始开关SW2时开始直到开始摄像为止的时间段变成释放时滞。

[0075] 图8示出根据本实施例在LV模式下拍摄静止图像时的光圈控制。首先参考图8的左侧,当在LV模式下将镜头光圈缩小至F2.8时,通过利用摄像开始开关SW2的摄像操作,驱动光圈以控制光圈值从F2.8到静止图像拍摄时的光圈值(例如,F11)。当将光圈设置成静止图像拍摄时的光圈值时,开始摄像操作。在摄像操作期间,固定摄像时的光圈值。在静止图像拍摄操作之后,使光圈值从静止图像拍摄时的光圈值恢复成静止图像拍摄之前的LV模式下的光圈值。当光圈值恢复成LV模式下的光圈值时,开始LV。如上所述,由于省略了驱动光圈以临时使其开放至最大程度的时间段,所以缩短了从发出静止图像拍摄指示时开始直到开始摄像为止的时间段的释放时滞。此外,由于省略了光圈最大开放驱动,所以可以缩短在静止图像拍摄之后使光圈值恢复至LV模式下的光圈值所需的时间。

[0076] 第二实施例

[0077] 下面参考图9、10和11说明本发明的第二实施例。本实施例涉及构图确认时的所谓的缩小光圈操作中的控制,其中,该控制可以确定静止图像拍摄时的景深。

[0078] 第二实施例的单镜头反光数字照相机的结构与图1所示的相同,第二实施例的模式拨盘开关60与图2所示的相同,并且第二实施例的镜头操作的流程图与图4所示的相同,因此在第一实施例已给出了对其的说明,并且这里不再给出。

[0079] 图9是示出由数字照相机所执行的摄像处理的过程的流程图。在图1所示的系统控制电路50的控制下执行该处理。在图9的步骤S401,系统控制电路50进行诸如寄存器初始化、数据初始化和外围部初始化等的初始设置。

[0080] 在步骤S402,系统控制电路50检测例如照相机快门按钮(例如,未示出的菜单按钮和设置按钮)、快门操作按钮、主电子拨盘、副电子拨盘、模式拨盘开关和缩小光圈开关的状态。

[0081] 如果在步骤S403,模式拨盘开关60处于OFF,则处理进入步骤S404,在步骤S404,系统控制电路50进行诸如向外围电路发出OFF指示和数据保存等的结束设置以结束照相机的操作,并且结束该操作。如果在步骤S403,模式拨盘开关60处于ON,则处理进入步骤S405。

[0082] 如果在步骤S405,测光/AF开始SW和缩小光圈SW处于OFF,则处理进入步骤S406,否则,处理进入步骤S407。在步骤S406,确认是否操作了各种设置按钮(未示出)。如果操作了这些按钮,则进行设置处理,并且处理返回至步骤S402。

[0083] 在步骤S407,读取安装至照相机的摄像镜头的各种类型的信息。在从摄像镜头220

获得镜头信息时,系统控制电路50与摄像镜头220通信以获得摄像镜头220的镜头信息。镜头信息包括例如镜头固有信息、焦距、光圈值和调焦透镜位置。

[0084] 如果在步骤S408,缩小光圈SW处于OFF,则处理进入步骤S409,否则,处理进入步骤S411。在步骤S409,向镜头发出光圈通电ON指示以使镜头光圈开放至最大程度。此时,如果镜头光圈已开放至其最大程度,则忽视光圈通电ON指示,并且不进行光圈通电。注意,当镜头光圈已开放至其最大程度时,可以不向镜头发出光圈通电ON指示。在步骤S410,设置存储器中所存储的正在缩小光圈标志SPDNING=0,以存储表示没有正在使镜头缩小光圈的信息。

[0085] 如果在步骤S411,SPDNING=1,则正在使镜头缩小光圈,从而使得在既不进行测光也不进行测距处理的情况下使处理进入步骤S422。如果在步骤S411没有正在使镜头缩小光圈,则处理进入步骤S412。在步骤S412,基于诸如来自测光电路的输出、所设置的ISO感光度和摄像模式等的照相机设置,进行测光计算操作以确定例如快门速度(图像传感器5的电荷累积时间)和光圈值。

[0086] 如果在步骤S413,缩小光圈SW处于ON、并且发出指示以在不进行静止图像拍摄的情况下缩小光圈,则处理进入步骤S414,否则,处理进入步骤S420。在步骤S414,系统控制电路50与镜头通信,以减小镜头最大光圈值和步骤S412所计算出的光圈值之间的差。镜头接收通过该通信操作所发送的信息,并且驱动步进电动机以驱动光圈。此外,即使在缩小光圈操作之后,也保持向镜头中的步进电动机的线圈的通电处于ON。在步骤S415,系统控制电路50与镜头通信以获得包括光圈稳定相位信息的镜头信息。

[0087] 现参考图10所示的镜头操作的流程图说明步骤S416的光圈稳定相位处理。

[0088] 在图10的步骤S601,计算光圈助走量。光圈助走量意为将光圈从光圈224的开放侧的控制端(与光圈开放的机械极限相对应的光圈位置)驱动到与最大光圈值相对应的光圈位置所需的步进电动机的步数。在步骤S602,通过将光圈助走量和与当前光圈步数相对应的步数相加,计算总步数。如果在步骤S603,总步数是奇数,则处理进入步骤S604,否则,处理进入步骤S605。在步骤S604,通知照相机在驱动步进电动机该总步数时相位不稳定,并且处理返回。在步骤S605,通知照相机在驱动步进电动机该总步数时相位稳定,并且处理返回。注意,当总步数的奇数/偶数和相的稳定/不稳定状态与上述情况相反时,仅需要根据总步数和相位,改变处理从步骤S603进入的步骤。

[0089] 如果在图9的步骤S416基于镜头信息判断为相位不稳定,则处理进入步骤S417,在步骤S417,系统控制电路50与镜头通信以微小地驱动光圈,并且处理进入步骤S415。通过该处理,重复光圈操作,直到获得稳定相位为止。如果在步骤S416判断为相位稳定,则处理进入步骤S418。此时,希望微小地驱动光圈以使得景深不易改变。通过微小地驱动光圈,光圈值偏离期望的光圈值,因此通过其不能正确反映静止图像拍摄时的景深。然而,在微小地驱动光圈以使得景深不易改变时,可以在保持与静止图像拍摄时的景深的差小的情况下,设置步进电动机处于稳定相位。这样,由于驱动光圈直到步进电动机达到稳定相位为止,所以可以防止停止位置在关断向步进电动机的通电之后移位。

[0090] 在步骤S418,系统控制电路50与镜头通信以关断向正在驱动光圈的步进电动机的通电。在步骤S419,设置SPDNING=1,以存储表示正在使镜头缩小光圈的信息,并且处理进入步骤S422。

[0091] 如果在步骤S413,缩小光圈SW处于OFF,则在步骤S420,使用已知相位差检测方式

进行测距计算操作,以针对被摄体调节焦点。在步骤S421,基于在步骤S420通过测距计算操作所获得的数据,计算镜头驱动量以驱动镜头。在步骤S422,将包括通过例如测光计算操作所获得的快门速度和光圈值的照相机信息显示在图像显示单元28上。

[0092] 如果在步骤S423,摄像操作SW处于ON,则处理进入步骤S424,在步骤S424,进行静止图像拍摄操作,并且处理返回到步骤S402,否则,处理直接返回到步骤S402。

[0093] 这里参考图11所示的摄像操作流程说明摄像操作。在图11的步骤S501,向镜控制电路(未示出)发出指示以开始镜面朝上。在完成镜面朝上之后,处理进入步骤S502。在步骤S502,系统控制电路50与摄像镜头220通信以获得摄像镜头220的包括其光圈信息的镜头信息。

[0094] 在步骤S503,基于镜头信息计算当前光圈值和通过测光计算操作所计算出的光圈值之间的差来确定光圈量,并且将该光圈量通知给镜头以驱动光圈。即使在光圈驱动操作之后,也保持光圈通电处于ON。在步骤S504,开始图像传感器5的累积操作。在步骤S505,移动快门前幕帘以开始图像传感器5的曝光。在步骤S506,以通过测光计算操作所计算出的Tv(快门速度)移动快门后幕帘。在步骤S507,结束图像传感器5的累积操作。

[0095] 在步骤S508,向镜控制电路(未示出)发出指示以进行镜面朝上。在步骤S509,向镜控制电路(未示出)发出指示以对快门和镜进行充电。在步骤S510,系统控制电路50与摄像镜头220通信,以控制光圈开放至其最大程度。在步骤S511,设置SPDNING=0以存储表示没有正在使镜头缩小光圈的信息。

[0096] 在步骤S512,进行图像传感器5的信号读出处理。在步骤S513的信号校正处理中,校正读出信号。在步骤S514的图像压缩处理中,使用预定方法压缩校正后的信号(图像信号)。在步骤S515,生成头信息。在步骤S516,根据例如头信息和图像信号创建图像文件。在步骤S517,将所创建的图像文件写入硬盘,并且结束摄像操作的序列。

[0097] 如上所述,为了通过按下缩小光圈按钮获知静止图像拍摄时的景深,控制光圈停止位置稳定,并且关断光圈通电。因此,在缩小光圈操作期间,在抑制电力消耗的情况下,保持不存在由于关断通电所引起的任何光圈误差的状态。另外,当正在使镜头缩小光圈时拍摄静止图像时,在无需临时使光圈开放至其最大程度的情况下进行摄像操作,从而缩短释放时滞。

[0098] 第三实施例

[0099] 下面参考图12说明本发明的第三实施例。本实施例涉及在LV模式或者运动图像模式下关断向驱动光圈224所使用的步进电动机的通电时的控制。

[0100] 第三实施例的单镜头反光数字照相机的结构与图1所示的相同,第三实施例的模式拨盘开关60与图2所示的相同,并且第三实施例的镜头操作的流程图与图4所示的相同,因此第一实施例已给出了对其的说明,而且这里不再给出。另外,第三实施例的光圈稳定相位处理与图10所示的相同,因此第二实施例已给出了对其的说明,并且这里不再给出。

[0101] 图12是示出由数字照相机所执行的摄像处理的过程的流程图。在图1所示的系统控制电路50的控制下执行该处理。在图12的步骤S 701,系统控制电路50进行诸如寄存器初始化、数据初始化和外围部初始化等的初始设置。

[0102] 在步骤S702,系统控制电路50检测例如照相机快门按钮(例如,未示出的菜单按钮和设置按钮)、快门操作按钮、主电子拨盘、副电子拨盘、模式拨盘开关和缩小光圈开关的状

态。

[0103] 如果在步骤S703,模式拨盘开关60处于OFF,则处理进入步骤S704,在步骤S704,系统控制电路50进行诸如向外围电路发出OFF指示和数据保存等的结束设置以结束照相机的操作,并且结束该操作。如果在步骤S703,模式拨盘开关60处于ON,则处理进入步骤S705。

[0104] 如果在步骤S705,测光/AF开始SW处于OFF,则处理进入步骤S706,否则,处理进入步骤S707。在步骤S706,确认是否操作了各种设置按钮(未示出)。如果操作了这些按钮,则进行设置处理,并且处理返回到步骤S702。在步骤S707,读取安装至照相机的摄像镜头的各种类型的信息。在从摄像镜头220获得镜头信息时,系统控制电路50与摄像镜头220通信以获得摄像镜头220的镜头信息。镜头信息包括例如镜头固有信息、焦距、光圈值和调焦透镜位置。

[0105] 如果在步骤S708,模式拨盘开关60处于LV模式或者运动图像模式,则处理进入步骤S709,否则,处理进入步骤S718。

[0106] 在步骤S709,检测照相机的主镜2的位置,并且如果镜面朝下,则进行镜面朝上和快门控制,以将被摄体的光学图像引导至图像传感器5。在步骤S710,进行图像传感器5的累积和读出。在步骤S711的信号校正处理中,校正读出信号。

[0107] 在步骤S712,基于经过了信号校正处理的摄像数据进行测光计算操作,并且根据预定程序图(例如,图6)计算Av(光圈值)和Tv(快门速度)。在步骤S713,系统控制电路50与镜头通信,以减小镜头最大光圈值和步骤S712所计算出的光圈值之间的差。镜头接收通过该通信操作所发送的信息,并且驱动步进电动机来驱动光圈。此外,即使在缩小光圈操作之后,也保持向镜头中的步进电动机的通电处于ON。在步骤S714,系统控制电路50与镜头通信以获得包括光圈稳定相位信息的镜头信息。

[0108] 如果在图12的步骤S715中基于镜头信息判断为相位不稳定,则处理进入步骤S716,在步骤S716,系统控制电路50与镜头通信来微小地驱动光圈,并且处理进入步骤S714。通过该处理,重复光圈操作,直到获得稳定相位为止。由于第二实施例已说明了光圈稳定相位处理,所以不再给出对其的说明。如果在步骤S715判断为相位稳定,则处理进入步骤S717。在步骤S717,系统控制电路50与镜头通信以关断向正驱动光圈的步进电动机的线圈的通电,并且处理进入步骤S723。

[0109] 如果在步骤S708,模式拨盘开关60既未处于LV模式也未处于运动图像模式,则在步骤S718,检测照相机的主镜2的位置,并且如果镜面朝上,则进行镜面朝下。在步骤S719,如果基于镜头信息的光圈信息判断为缩小镜头光圈,则向镜头通知光圈最大开放指示,以开启向步进电动机的通电,从而使镜头光圈开放至其最大程度。

[0110] 在步骤S720,使用已知相位差检测方式进行测距计算操作,以针对被摄体调节焦点。在步骤S721,基于在步骤S720通过测距计算操作所获得的数据,计算镜头驱动量来驱动镜头。在步骤S722,基于诸如来自测光电路的输出、所设置的ISO感光度和摄像模式等的照相机设置,进行测光计算操作以确定例如快门速度和光圈值。

[0111] 在步骤S723,将包括通过例如测光计算操作所获得的快门速度和光圈值的照相机信息显示在图像显示单元28上,或者在LV模式或者运动图像模式下,将通过图像传感器5所拍摄的图像显示在图像显示单元28上。

[0112] 如果在步骤S724,摄像操作SW处于ON,则处理进入步骤S725,在步骤S725,进行静

止图像拍摄操作,并且处理返回到步骤S702,否则,处理直接返回到步骤S702。根据图5所示的流程图进行摄像操作。由于第一实施例已详细说明了图5,所以这里不再给出对其的说明。

[0113] 如上所述,在LV模式或者运动图像模式下,将光圈停止位置控制为稳定位置,并且关断光圈通电,从而使得在抑制电力消耗的情况下,保持不存在由于关断通电时所引起的任何光圈误差的状态。另外,当在LV模式或者运动图像模式下进行摄像操作时,在无需临时使光圈开放至其最大程度的情况下,驱动光圈以获得摄像时的光圈值,从而缩短释放时滞。

[0114] 第四实施例

[0115] 下面参考图13说明本发明的第四实施例。本实施例涉及连续拍摄静止图像的所谓连续拍摄时的控制。

[0116] 第四实施例的单镜头反光数字照相机的结构与图1所示的相同,第四实施例的模式拨盘开关60与图2所示的相同,并且第四实施例的镜头操作的流程图与图4所示的相同,因此第一实施例已给出了对其的说明,并且这里不再给出。另外,图9是示出第四实施例的照相机的操作序列的流程图,并且图10示出第四实施例的光圈稳定相位处理,因此第二实施例已给出了对其的说明,并且这里不再给出。

[0117] 这里参考图13所示的摄像操作流程图说明摄像操作。在图13的步骤S801,向镜控制电路(未示出)发出指示以开始镜面朝上。在完成镜面朝上之后,处理进入步骤S802。在步骤S802,系统控制电路50与摄像镜头220通信以获得摄像镜头220的包括其光圈信息的镜头信息。在步骤S803,基于镜头信息来计算当前光圈值和通过测光计算操作所计算出的光圈值之间的差来确定光圈量,并且将该光圈量通知给镜头以驱动光圈。保持光圈通电处于ON。

[0118] 在步骤S804,开始图像传感器5的累积操作。在步骤S805,移动快门前幕帘以开始图像传感器5的曝光。在步骤S806,以通过测光计算操作所计算出的Tv(快门速度)移动快门后幕帘。在步骤S807,结束图像传感器5的累积操作。

[0119] 在步骤S808,向镜控制电路(未示出)发出指示以进行镜面朝下。在步骤S809,向镜控制电路(未示出)发出指示以对快门和镜进行充电。在步骤S810,如果将光圈缩小成不能进行测光的光圈值,则系统控制电路50与摄像镜头220通信以使光圈开放成可以进行测光的光圈值。

[0120] 如果在摄像序列之后按下缩小光圈SW,则设置SPDNING=0以在步骤S811再次进行缩小光圈操作。在步骤S812,使用已知相位差检测方式进行测距计算操作,以针对被摄体调节焦点,并且基于通过测距计算操作所获得的数据,计算镜头驱动量以驱动镜头。

[0121] 在步骤S813,基于诸如来自测光电路的输出、所设置的ISO感光度和摄像模式等的照相机设置,进行测光计算操作以确定例如快门速度和光圈值。在步骤S814,进行图像传感器5的信号读出处理。在步骤S815,在信号校正处理中校正读出信号,并且在图像压缩处理中使用预定方法对其进行压缩。

[0122] 在步骤S816,生成头信息,并且根据例如头信息和图像信号创建图像文件。在步骤S817,将所创建的图像文件写入硬盘。如果在步骤S818,摄像操作SW处于ON,则处理返回到步骤S801,在步骤S801,重复摄像操作,否则,结束该处理。

[0123] 如上所述,在连续拍摄期间,在无需临时将光圈开放至其最大程度的情况下驱动光圈,从而缩短与光圈控制相关联的释放时滞。

[0124] 第五实施例

[0125] 下面参考图14说明本发明的第五实施例。本实施例涉及LV模式或者运动图像模式下的连续拍摄时的控制。

[0126] 第五实施例的单镜头反光数字照相机的结构与图1所示的相同,第五实施例的模式拨盘开关60与图2所示的相同,并且第五实施例的镜头操作的流程图与图5所示的相同,因此第一实施例已给出对其的说明,并且这里不再给出。另外,图12是示出第五实施例的照相机的操作序列的流程图,因此第三实施例已给出了对其的说明,并且这里不再给出。

[0127] 这里将参考图14所示的摄像操作流程图说明摄像操作。如果在步骤S901,模式拨盘开关60处于LV模式或者运动图像模式,则处理进入步骤S904,否则,处理进入步骤S902。

[0128] 在步骤S902,向镜控制电路(未示出)发出指示以开始镜面朝上。在完成镜面朝上之后,处理进入步骤S903。在步骤S903,移动快门前幕帘,从而使得图像传感器5准备曝光。在步骤S904,系统控制电路50与摄像镜头220通信以获得摄像镜头220的镜头信息。

[0129] 在步骤S905,基于镜头信息计算当前光圈值和通过测光计算操作所计算出的光圈值之间的差以确定光圈量,并且将该光圈量通知给镜头以驱动镜头。另外,向镜头发出光圈通电ON指示。此时,将当前光圈值存储在RAM中。

[0130] 在步骤S906,开始图像传感器5的累积操作。在这种情况下,通过已知电子快门控制操作开始累积操作。在步骤S907,以通过测光计算操作所计算出的Tv(快门速度)结束累积操作。在步骤S908,移动快门后幕帘。在步骤S909,向镜控制电路(未示出)发出指示以进行镜面朝下。在步骤S910,向镜控制电路(未示出)发出指示以对快门和镜进行充电。

[0131] 在步骤S911,如果将光圈缩小成不能进行测光的光圈值,则系统控制电路50与摄像镜头220通信,以将光圈开放成可以进行测光的光圈值。在步骤S912,使用已知相位差检测方式进行测距计算操作以针对被摄体调节焦点,并且基于通过测距计算操作所获得的数据,计算镜头驱动量以驱动镜头。

[0132] 在步骤S913,基于诸如来自测光电路的输出、所设置的ISO感光度和摄像模式等的照相机设置,进行测光计算操作以确定例如快门速度和光圈值。在步骤S914,进行图像传感器5的信号读出处理。

[0133] 在步骤S915,在信号校正处理中校正读出信号,并且在图像压缩处理中使用预定方法进行压缩。在步骤S916,生成头信息,并且根据例如头信息和图像信号创建图像文件。在步骤S917,将所创建的图像文件写入硬盘。如果在步骤S918,摄像操作SW处于ON,则处理返回到步骤S902,在步骤S902,重复摄像操作,否则结束该处理。

[0134] 如上所述,在LV模式或者运动图像模式下的连续拍摄期间,在无需临时使光圈开放至其最大程度的情况下驱动光圈,从而缩短与光圈控制相关联的释放时滞。

[0135] 注意,在上述五个实施例中,系统控制电路50可以至少部分进行由镜头驱动电路226所进行的处理。

[0136] 另外,在上述五个实施例中,镜头驱动电路226可以至少部分进行由系统控制电路50所进行的处理。

[0137] 此外,尽管在上述五个实施例中,说明了将本发明应用于单镜头反光数字照相机的情况,但是本发明可应用于包括内部摄像镜头的照相机。可选地,本发明可应用于不具有镜的照相机,其中,该镜在观察时自由移动至倾斜于拍摄光路的位置,或者在摄像状态下自

由移动至从拍摄光路退避的位置。

[0138] 尽管参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明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的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

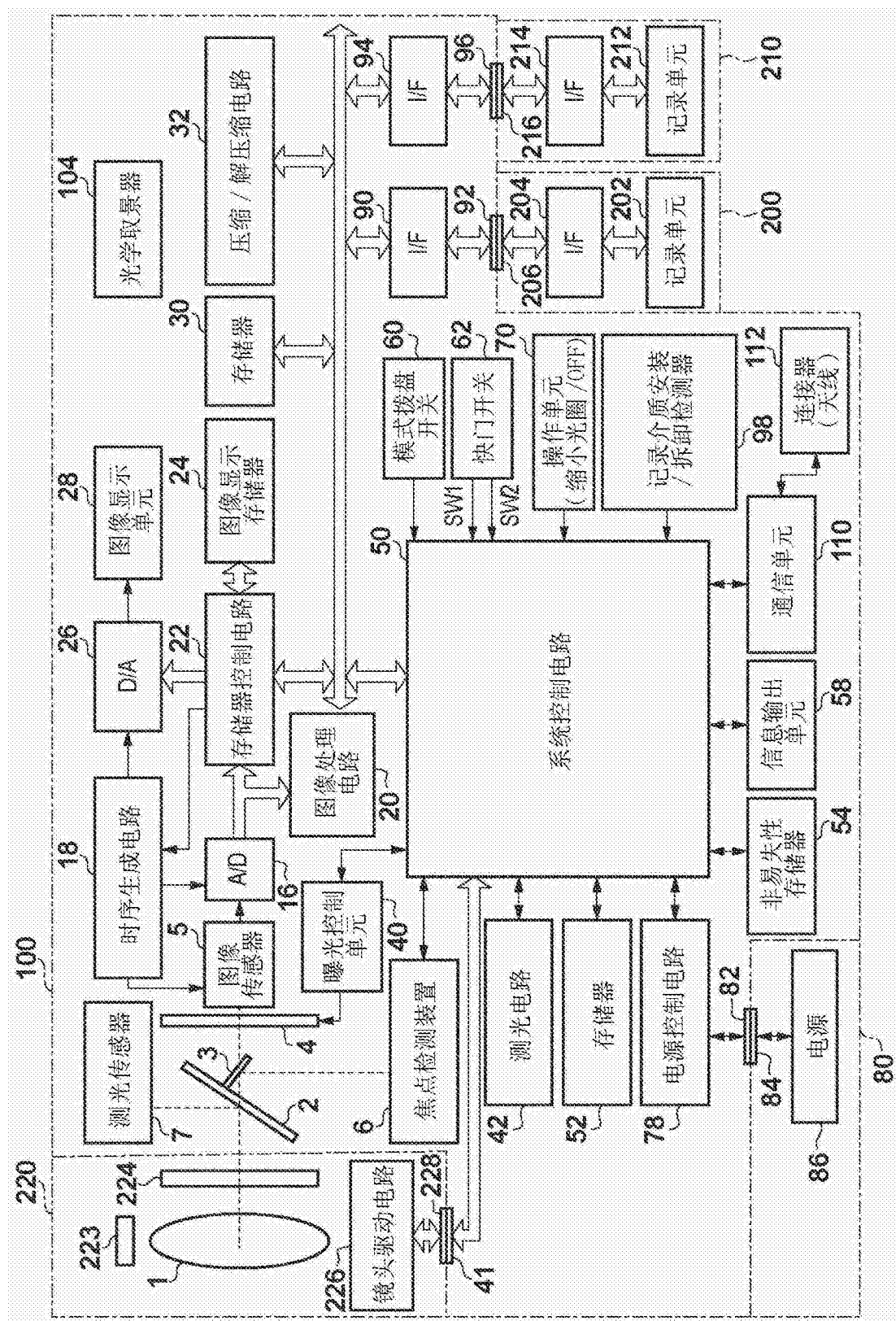


图 1

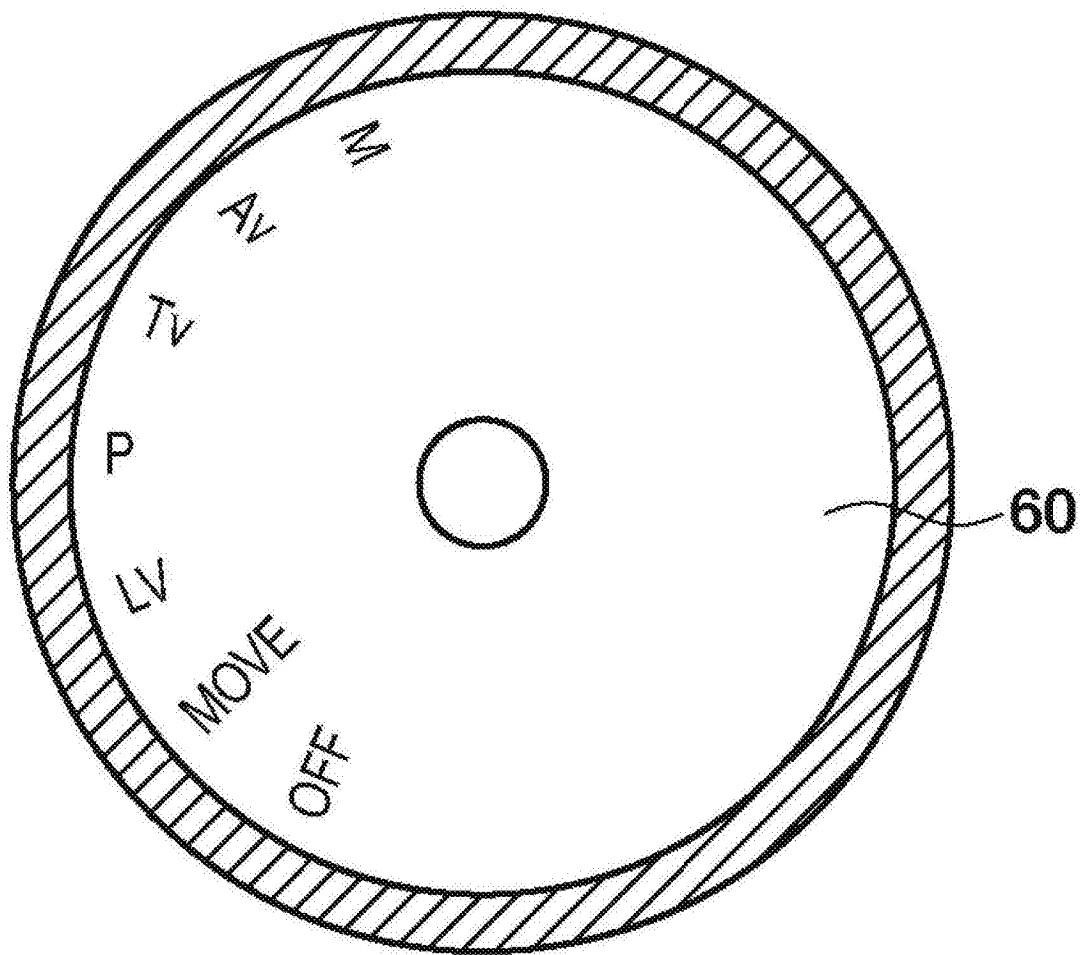


图2

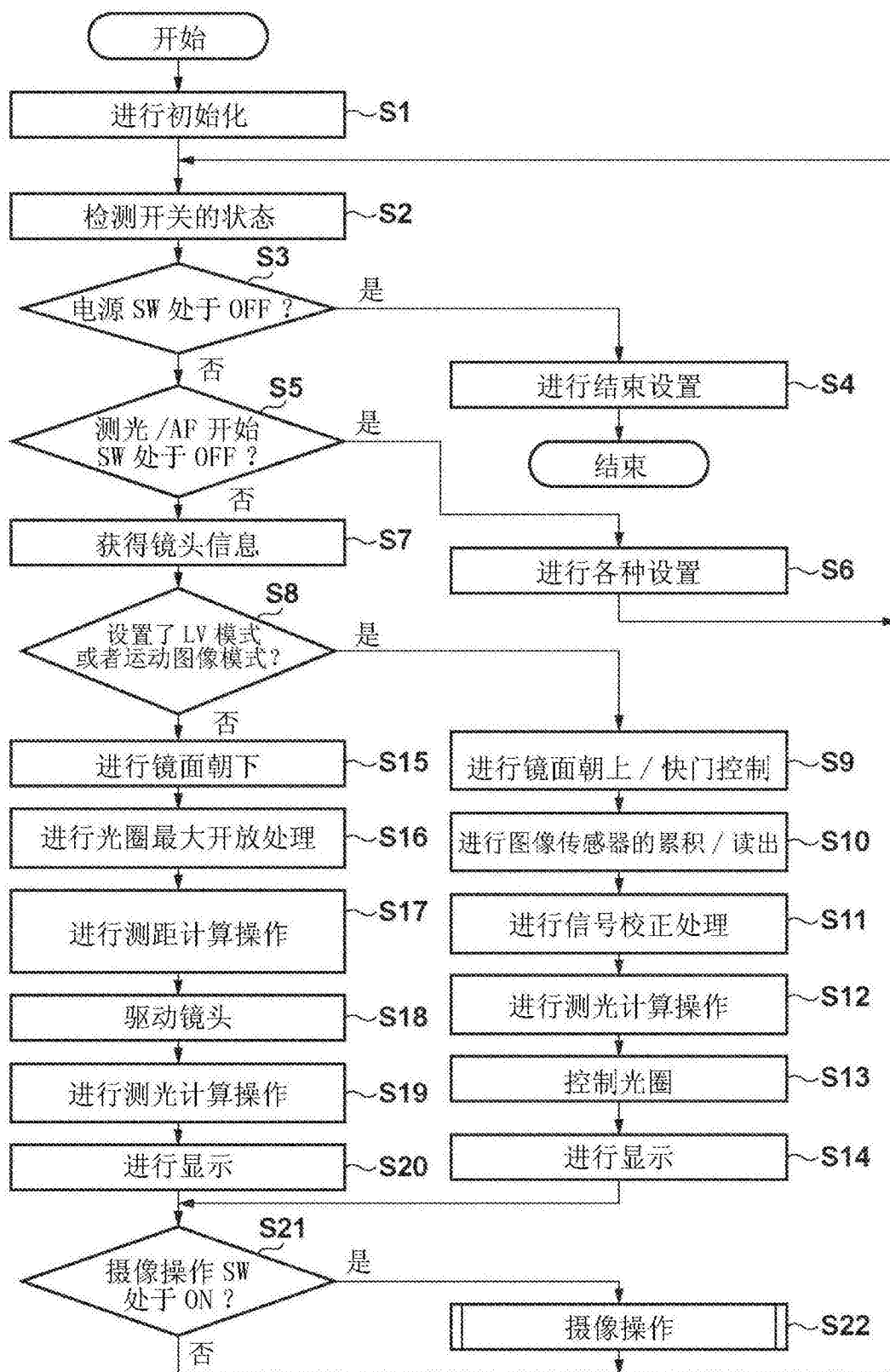


图3

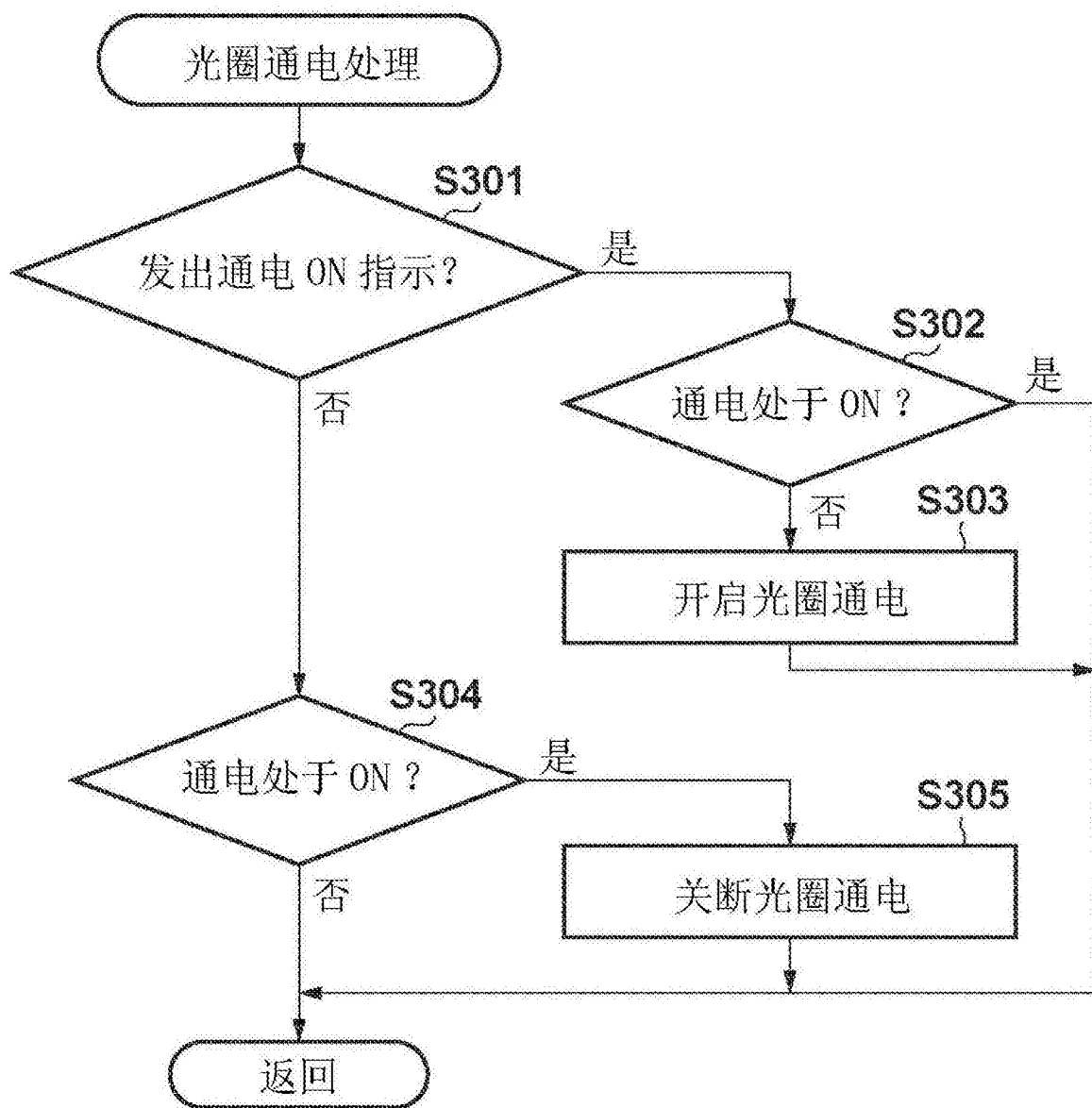


图4

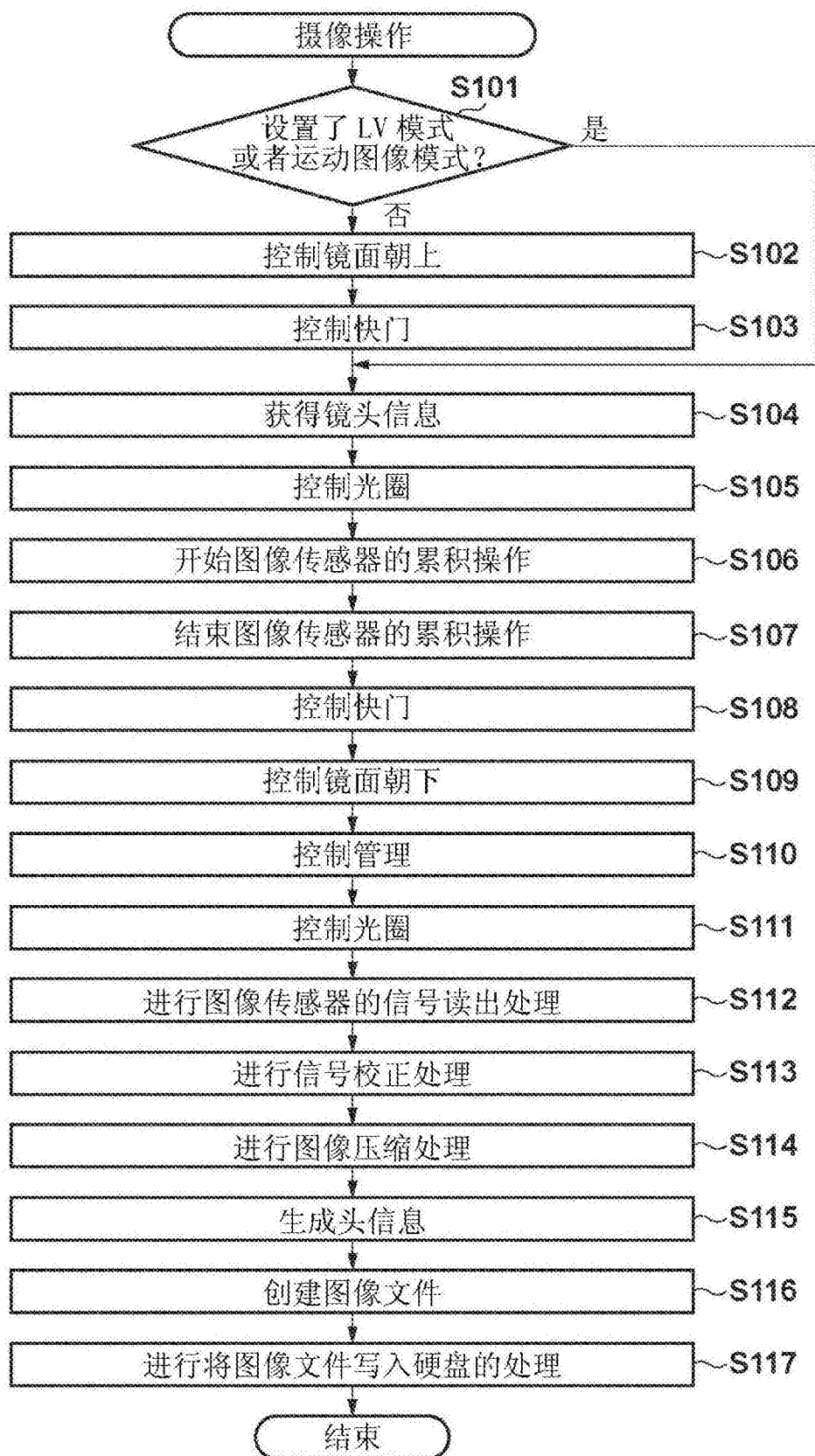


图5

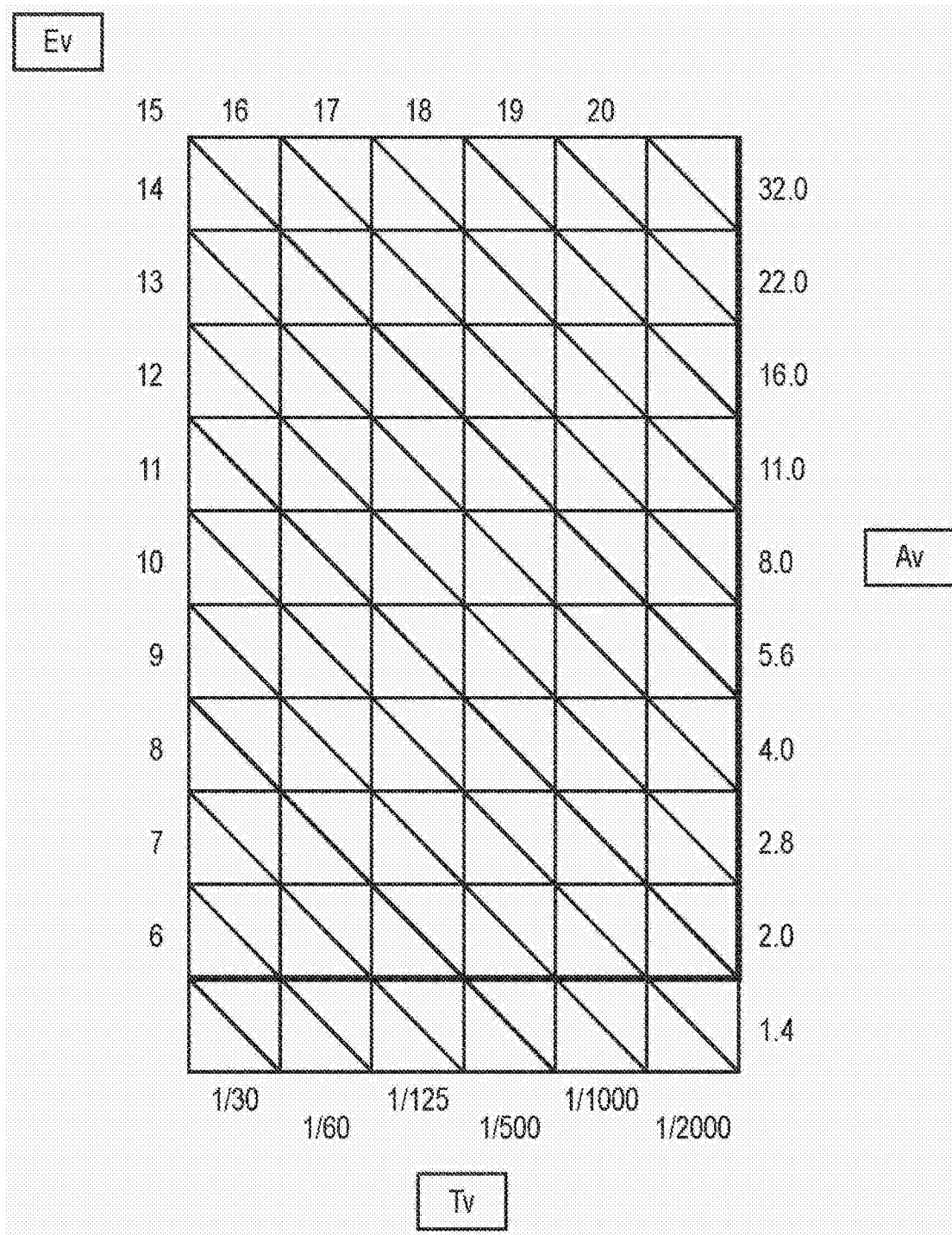


图6

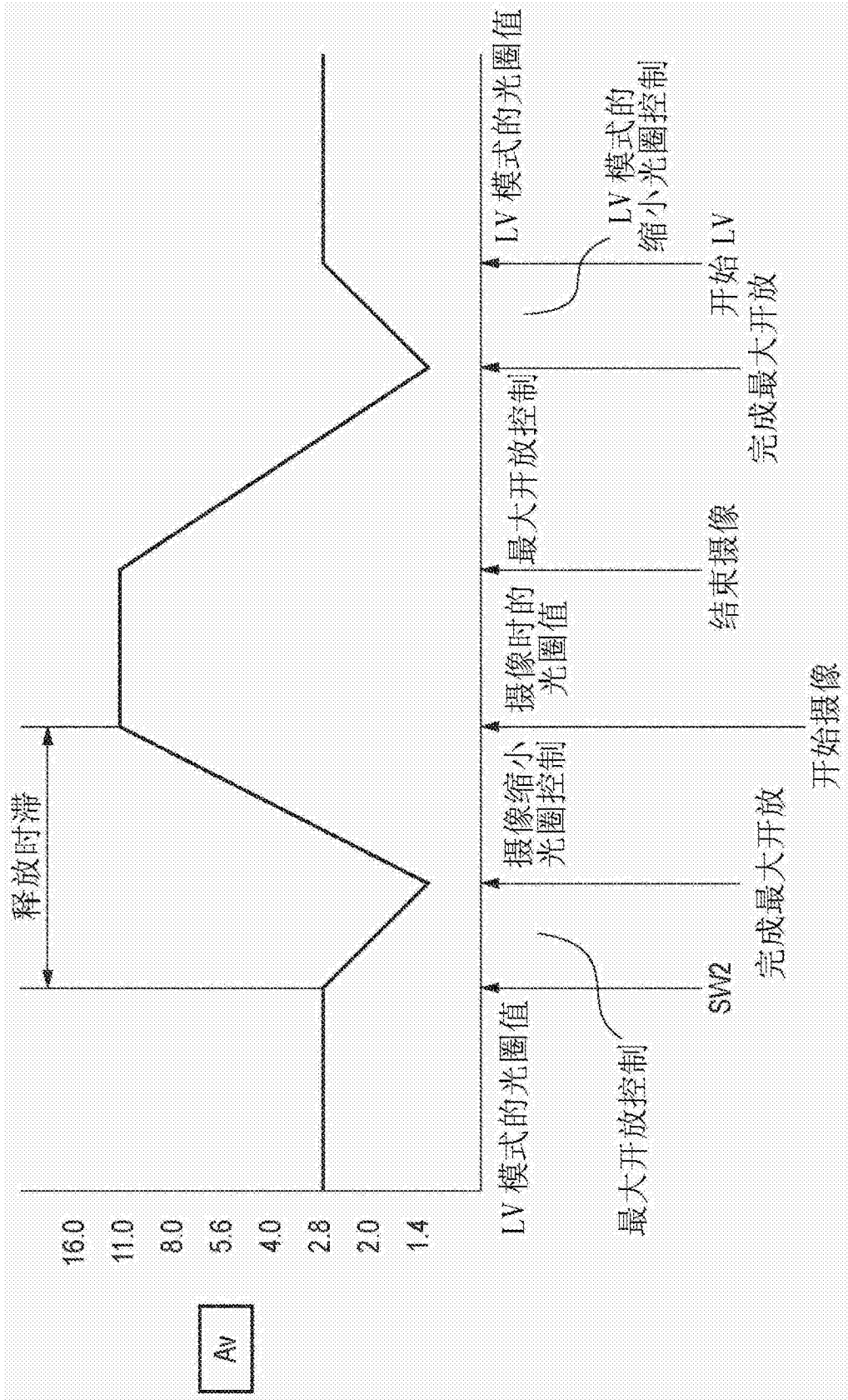


图7

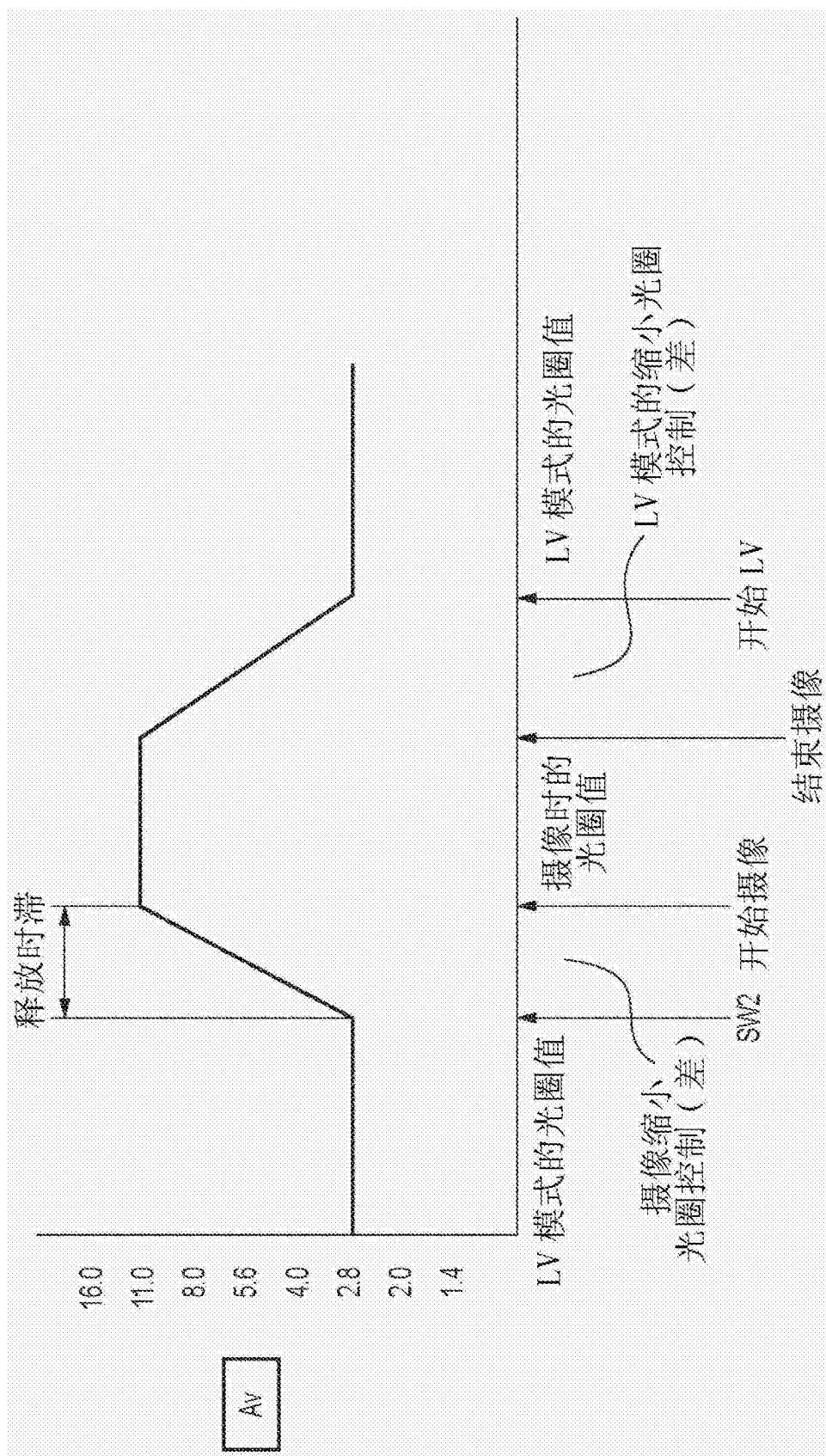


图8

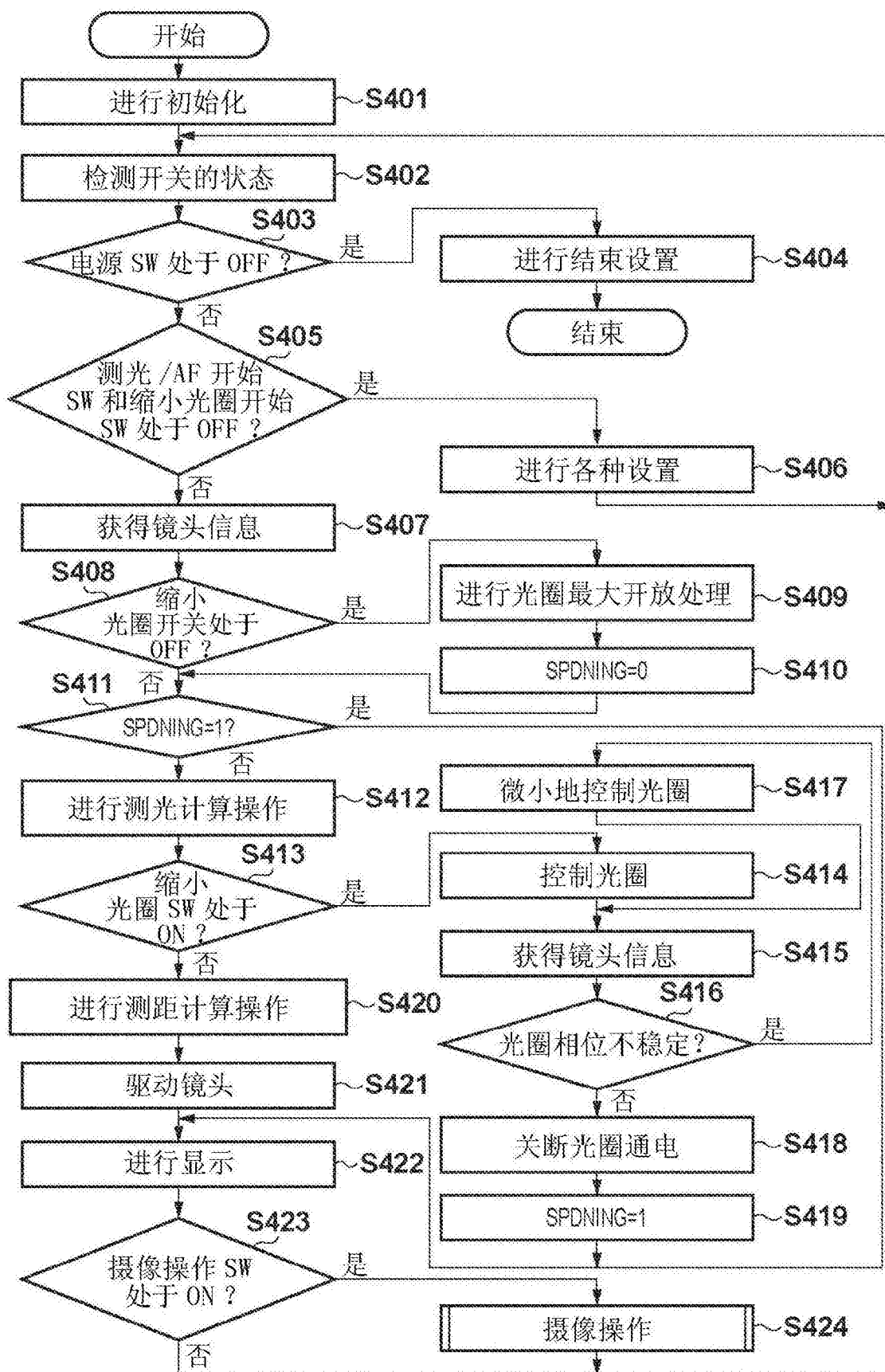


图9

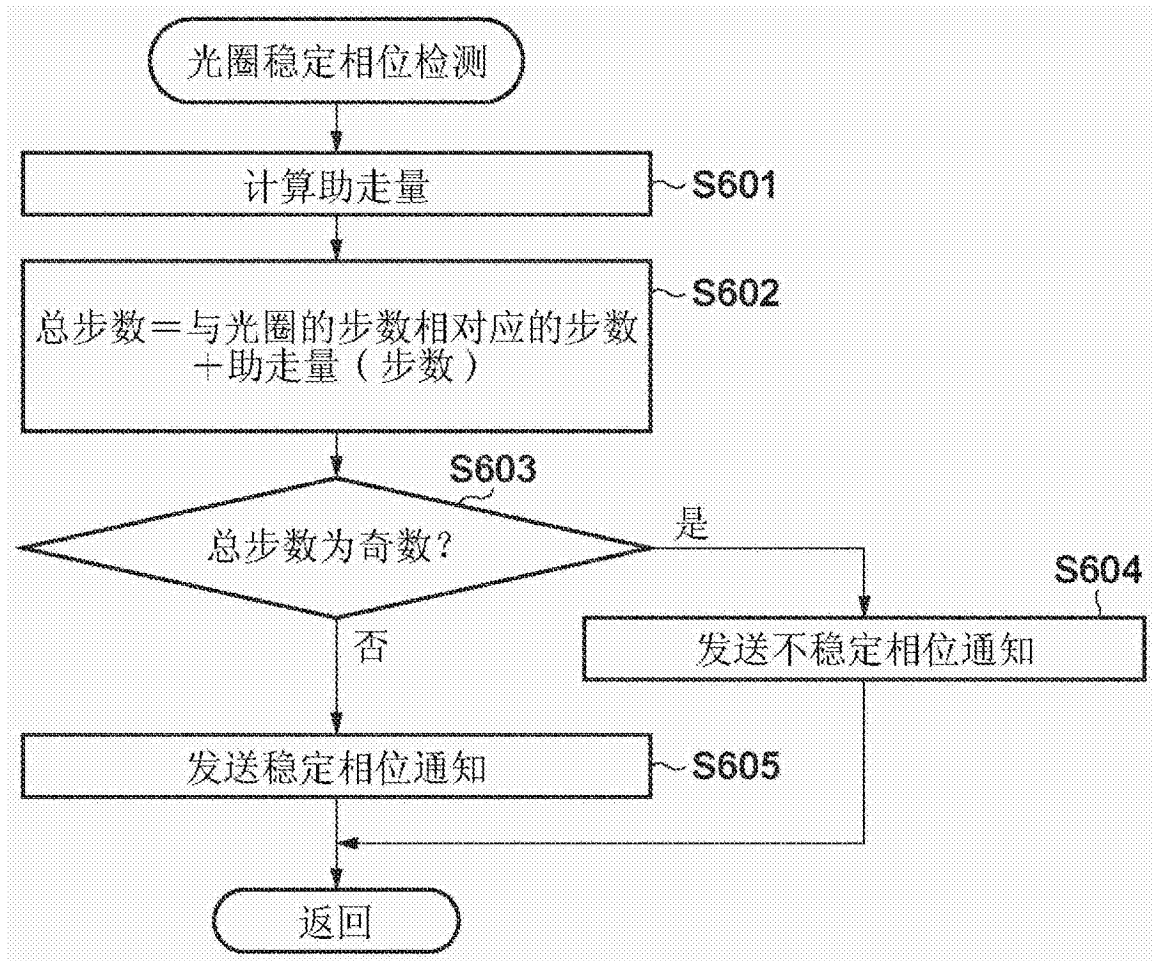


图10



图11

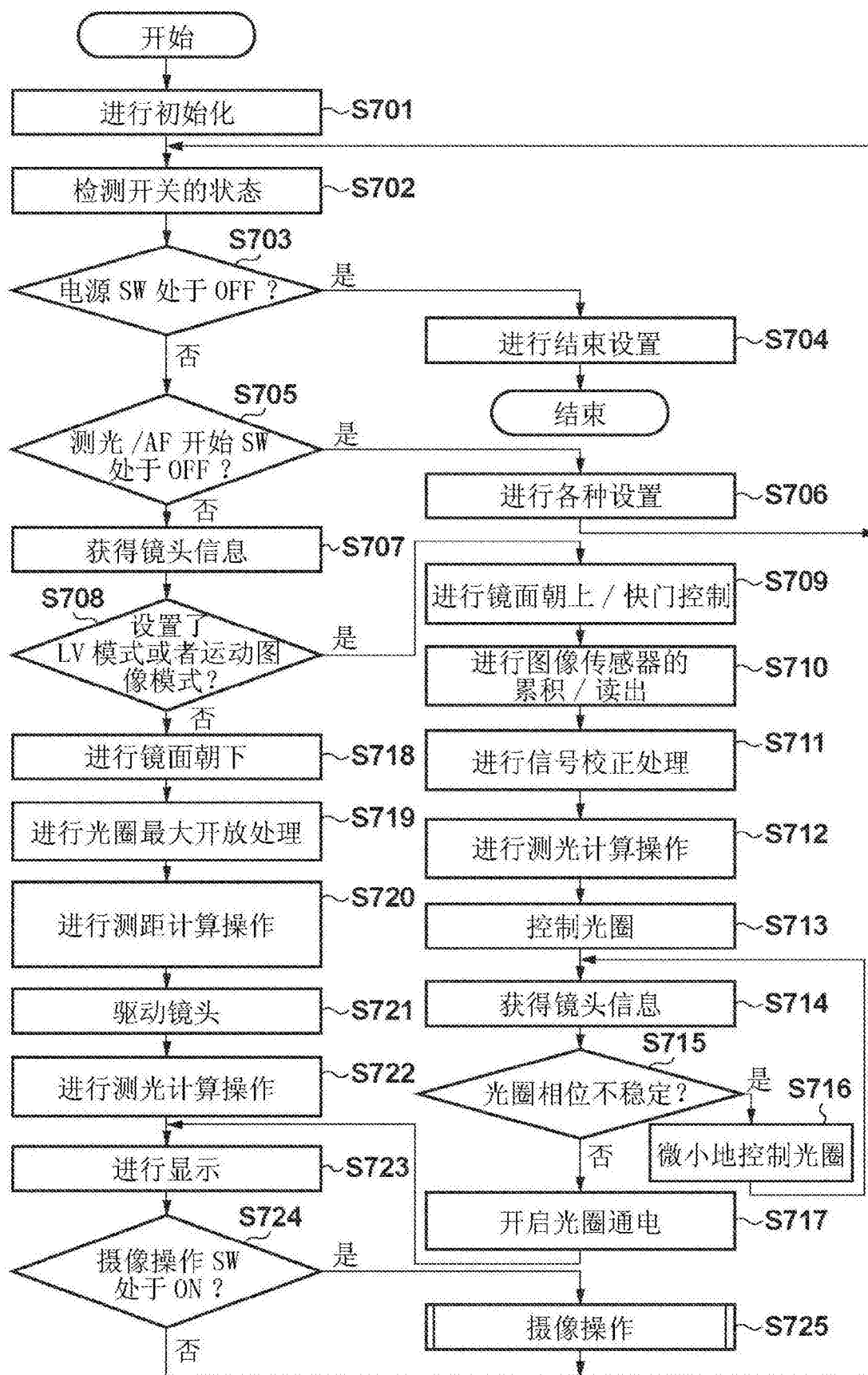


图12



图13



图14