

1. 一种摄像装置,其具有:

图像数据取得电路,其使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;

分辨率转换电路,其将由所述图像数据取得电路得到的图像数据变更为显示用图像数据;

图像选择电路,其根据所述图像数据取得电路取得图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率,选择待合成的图像;以及

图像合成电路,其对由所述图像选择电路选择出的多个图像数据进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的图像数据;

其中,所述图像合成电路在对由所述分辨率转换电路进行了分辨率转换的显示用图像数据进行图像合成时,由所述图像选择电路选择比在未进行分辨率转换的情况下进行图像合成的图像数量少的图像数据,进行图像合成。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,

所述图像选择电路至少根据对焦位置的偏移量和分辨率变更后的分辨率来选择待合成的图像。

3. 根据权利要求1或2所述的摄像装置,其中,

所述图像数据取得电路以适于从图像数据检测对比度峰值的偏移量使对焦位置偏移并取得图像数据。

4. 根据权利要求3所述的摄像装置,其中,

所述偏移量被设置为,与利用通常AF的对比度峰值检测相比,减小对焦间隔,并且扩大扫描对焦的宽度。

5. 根据权利要求2所述的摄像装置,其中,

所述分辨率转换电路进行分辨率变更后的分辨率越低、并且由所述图像数据取得电路取得的图像的分辨率越低,则所述图像选择电路越增大待合成的图像的对焦位置的偏移量。

6. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,

关于所述图像选择电路选择的合成帧数,记录用图像的合成帧数最多,接着,合成帧数按照正式拍摄的记录用确认图像、拍摄准备状态的合成效果确认用图像的顺序减少。

7. 一种摄像装置,其具有:

图像数据取得电路,其使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;

分辨率转换电路,其将由所述图像数据取得电路得到的图像数据变更为显示用图像数据;

操作部件,其用于指示拍摄准备状态;

AF电路,其在通过所述操作部件指示了所述拍摄准备状态时,根据由所述图像数据取得电路取得的所述图像数据检测对比度峰值,使摄影镜头移动到对焦位置;

图像合成电路,其在通过所述操作部件指示了所述拍摄准备状态时,对由所述图像数据取得电路取得的所述多个图像数据的全部或一部分进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的图像数据;以及

显示电路,其根据由所述图像合成电路合成的景深比合成前的图像数据深的图像数据
显示深度合成图像;

其中,所述图像合成电路在对由所述分辨率转换电路进行了分辨率转换的显示用图像
数据进行图像合成时,选择比在未进行分辨率转换的情况下进行图像合成的图像数量少的
图像数据,进行图像合成。

8.一种摄像装置,其具有:

图像数据取得电路,其使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像
数据;

分辨率转换电路,其将由所述图像数据取得电路得到的图像数据变更为显示用图像数
据;

操作部件,其用于指示正式拍摄;

图像合成电路,其在通过所述操作部件指示了所述正式拍摄时,选择由所述图像数据
取得电路取得的所述多个图像数据中的一部分,对该选择出的图像数据进行合成,生成景
深比合成前的图像数据深的确认用图像数据;以及

显示电路,其根据由所述图像合成电路合成的确认用图像数据显示深度合成图像;

其中,所述图像合成电路在对由所述分辨率转换电路进行了分辨率转换的显示用图像
数据进行图像合成时,选择比在未进行分辨率转换的情况下进行图像合成的图像数量少的
图像数据,进行图像合成。

9.根据权利要求8所述的摄像装置,其中,

所述摄像装置还具有记录图像数据的记录电路,

所述图像合成电路对由所述图像数据取得电路取得的所述多个图像数据的全部进行
合成,生成记录用图像数据,

所述记录电路记录由所述图像合成电路生成的记录用图像数据。

10.一种摄像装置的控制方法,其包括以下步骤:

使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;

将通过所述摄像取得的多个图像数据变更为显示用图像数据;

根据取得所述多个图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率,选择待合成
的图像数据;以及

对选择出的多个所述待合成的图像数据进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的
图像数据;

其中,在对所述待合成的图像数据进行图像合成时,在对显示用图像数据进行图像合
成的情况下,选择比在未进行分辨率转换的情况下进行图像合成的图像数量少的图像数
据,进行图像合成。

摄像装置和摄像装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对对焦位置进行变更并取得多个图像数据的摄像装置和摄像装置的控制方法。

背景技术

[0002] 作为得到景深较大的图像的技术,公知有如下技术(称为深度合成技术):改变摄影镜头的对焦位置并拍摄多个图像,从各个图像中提取对焦的区域并进行合成。该深度合成技术一般需要庞大的图像处理运算,所以,在希望在拍摄前或拍摄后立即确认景深的放大效果的情况下,需要利用某种简易方法得到同样效果。

[0003] 在日本公开专利2012-124555号公报(以下称为“专利文献1”)中公开了如下技术:根据拍摄条件和图像处理的属性来判定是否进入焦点范围,在被摄体在焦点范围外的情况下进行警告。由此,拍摄者能够确认合成后的景深是否是期望的景深。

[0004] 在专利文献1中,根据光学模型计算焦点范围,与复杂地包含像差等的实际的光学系统的焦点范围之间产生无法忽视的误差。并且,由于无法在图像中确认景深放大的效果,所以,很难判断是否是满足拍摄者希望的图像。

发明内容

[0005] 本发明是鉴于这种情况而完成的,其目的在于,提供能够事前在图像中高精度地确认景深合成的效果的摄像装置和摄像装置的控制方法。

[0006] 本发明的摄像装置具有:图像数据取得电路,其使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;图像选择电路,其根据上述图像数据取得电路取得图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率,选择待合成的图像;以及图像合成电路,其对由上述图像选择电路选择出的多个图像数据进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的图像数据。

[0007] 本发明的摄像装置具有:图像数据取得电路,其使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;操作部件,其用于指示拍摄准备状态;AF电路,其在通过上述操作部件指示了上述拍摄准备状态时,根据由上述图像数据取得电路取得的上述图像数据检测对比度峰值,使摄影镜头移动到对焦位置;图像合成电路,其在通过上述操作部件指示了上述拍摄准备状态时,对由上述图像数据取得电路取得的上述多个图像数据的全部或一部分进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的图像数据;以及显示电路,其根据由上述图像合成电路合成的景深比合成前的图像数据深的图像数据显示深度合成图像。

[0008] 本发明的摄像装置具有:图像数据取得电路,其使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;操作部件,其用于指示正式拍摄;图像合成电路,其在通过上述操作部件指示了上述正式拍摄时,选择由上述图像数据取得电路取得的上述多个图像数据中的一部分,对该选择出的图像数据进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的确认用图像数据;以及显示电路,其根据由上述图像合成电路合成的确认用图像数据显示

深度合成图像。

[0009] 本发明的摄像装置的控制方法包括以下步骤：使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像，取得多个图像数据；根据取得上述多个图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率，选择待合成的图像数据；以及对选择出的多个上述待合成的图像数据进行合成，生成景深比合成前的图像数据深的图像数据。

[0010] 根据本发明，能够提供能够事前在图像中高精度地确认景深合成的效果的摄像装置和摄像装置的控制方法。

附图说明

[0011] 图1是示出本发明的一个实施方式的照相机的主要电气结构的框图。

[0012] 图2是示出本发明的一个实施方式的照相机的主动作的流程图。

[0013] 图3是示出本发明的一个实施方式的照相机的主动作的流程图。

[0014] 图4是示出本发明的一个实施方式的照相机的深度合成AF的动作的流程图。

[0015] 图5是示出本发明的一个实施方式的照相机的图像处理的动作的流程图。

[0016] 图6是示出本发明的一个实施方式的照相机的拍摄的动作的流程图。

[0017] 图7是示出本发明的一个实施方式的照相机中的对焦位置与合成帧的关系的图。

[0018] 图8是示出本发明的一个实施方式的照相机的主动作的变形例的流程图。

[0019] 图9是示出本发明的一个实施方式的照相机的主动作的变形例的流程图。

[0020] 图10是示出本发明的一个实施方式的照相机的主动作的变形例的流程图。

具体实施方式

[0021] 下面，作为本发明的优选实施方式，对应用于数字照相机的例子进行说明。该数字照相机具有摄像电路，通过该摄像电路将被摄体像转换为图像数据，根据该转换后的图像数据，在配置于主体上的显示电路中实时取景显示被摄体像。拍摄者通过观察实时取景显示，决定构图和快门机会。在快门释放操作时，将图像数据记录在记录介质中。当选择再现模式时，能够在显示电路中再现显示记录介质中记录的图像数据。

[0022] 并且，该照相机在设定了深度合成模式的情况下，当进行指示拍摄准备的快门释放按钮的半按操作时，使摄影镜头的对焦位置依次移动，取得多个图像以用于深度合成，进行深度合成，进行显示以用于图像效果确认（参照后述图3的S36、S37、S38）。并且，当实际进行指示拍摄的快门释放按钮的全按操作时，使摄影镜头的对焦位置依次移动，取得多个图像以用于深度合成，进行深度合成，进行显示以用于图像效果确认（参照后述图3的S43、S44、S45）。并且，使用此时的多个图像进行深度合成以用于记录，将其记录在记录介质中（参照后述图3的S46、S47）。另外，在进行深度合成以用于确认的情况下，与用于记录而进行的深度合成相比，使用的图像的帧数减少，并且，图像数据的分辨率也降低。

[0023] 图1是示出本发明的一个实施方式的照相机的主要电气结构的框图。该照相机由照相机主体100以及能够相对于该照相机主体100进行拆装的更换式镜头200构成。另外，在本实施方式中，摄影镜头设为更换镜头式，但是不限于此，当然也可以是在照相机主体上固定摄影镜头的类型的数字照相机。

[0024] 更换式镜头200由摄影镜头201、光圈203、驱动器205、微计算机207、闪存 209构

成,在与后述照相机主体100之间具有接口(以后称为接口)199。

[0025] 摄影镜头201由用于形成被摄体像的多个光学镜头(包含焦点调节用的对焦镜头)构成,是单焦镜头或变焦镜头。在该摄影镜头201的光轴的后方配置有光圈203,光圈203的开口径可变,对穿过摄影镜头201的被摄体光束的光量进行控制。并且,摄影镜头201能够通过驱动器205而在光轴方向上移动,根据来自微计算机207的控制信号,通过使摄影镜头201内的对焦镜头移动,对对焦位置进行控制,在变焦镜头的情况下,还对焦距进行控制。并且,驱动器205还进行光圈203的开口径的控制。

[0026] 与驱动器205连接的微计算机207与接口199和闪存209连接。微计算机207 根据闪存209中存储的程序代码进行动作,与后述照相机主体100内的微计算机121 进行通信,根据来自微计算机121的控制信号进行更换式镜头200的控制。

[0027] 微计算机207从未图示的对焦位置检测电路取得对焦镜头的对焦位置,并且从未图示的变焦位置检测电路取得变焦镜头的变焦位置。将该取得的对焦位置和变焦位置发送到照相机主体100内的微计算机121。

[0028] 在闪存209中,除了所述程序代码以外,还存储有更换式镜头200的光学特性和调整值等各种信息。微计算机207将这些各种信息发送到照相机主体100内的微计算机121。接口199是用于进行更换式镜头200内的微计算机207与照相机主体100内的微计算机121的相互间的通信的接口。

[0029] 在照相机主体100内,在摄影镜头201的光轴上配置有机械快门101。该机械快门101对被摄体光束的穿过时间进行控制,采用公知的焦面式快门等。在该机械快门 101的后方,在通过摄影镜头201形成被摄体像的位置配置有摄像元件103。

[0030] 摄像元件103发挥作为对被摄体像进行摄像并取得图像数据的摄像电路的功能,以二维方式呈矩阵状配置有构成各像素的光电二极管,各光电二极管产生与受光量对应的光电转换电流,该光电转换电流通过与各光电二极管连接的电容器进行电荷蓄积。在各像素的前面配置有拜耳排列的RGB滤镜。并且,摄像元件103具有电子快门。电子快门通过对从摄像元件103的电荷蓄积到电荷读出的时间进行控制,进行曝光时间的控制。另外,摄像元件103不限于拜耳排列,当然也可以是例如Foveon(注册商标)那样的层叠形式。

[0031] 摄像元件103与模拟处理电路105连接,该模拟处理电路105针对从摄像元件 103中读出的光电转换信号(模拟图像信号)降低复位噪声等之后进行波形整形,进而进行增益放大以成为适当亮度。

[0032] 模拟处理电路105与像素混合电路106和A/D转换器107连接。像素混合电路 106针对按照摄像元件103的每个像素输出的模拟处理后的图像信号,对多个像素的图像信号进行混合。例如,对来自2个像素、4个像素或9个像素的图像信号进行相加,作为一个图像信号进行输出。显示实时取景图像的显示面板135的显示精度不那么高,即使低于记录用图像所需要的精度,作为显示精度来讲也是足够的,所以,在实时取景显示等中,通过像素混合电路106进行像素混合。

[0033] A/D转换器107与模拟处理电路105和像素混合电路106连接,对从模拟处理电路105或像素混合电路106输出的模拟图像信号进行模拟-数字转换,将数字图像信号(以后称为图像数据)输出到总线110。

[0034] 总线110是用于将照相机主体100的内部读出或生成的各种数据转送到照相机主

体100的内部的转送路径。在总线110上,除了所述A/D转换器107以外,还连接有图像处理电路109、AE (Auto Exposure) 处理电路111、AF (Auto Focus) 处理电路113、微计算机121、SDRAM127、存储器接口 (以后称为存储器接口) 129、显示驱动器133。

[0035] 图像处理电路109具有进行通常图像处理的基本图像处理电路109a、分辨率转换电路109b、以及进行图像合成的图像合成电路109c。在对多个图像进行合成的情况下,使用基本图像处理电路109a、分辨率转换电路109b和图像合成电路109c。

[0036] 基本图像处理电路109a对RAW数据进行光学黑体 (OB) 减法处理、白平衡 (WB) 校正、拜耳数据的情况下进行的同时化处理、颜色再现处理、伽马校正处理、彩色矩阵运算、噪声降低 (NR) 处理、边缘强调处理等。在单张拍摄且未设定深度合成等特殊效果等的情况下,仅通过该基本图像处理电路109a进行的处理,图像处理完成。

[0037] 分辨率转换电路109b对图像数据的分辨率进行转换。在该分辨率的转换时,使用双三次等像素插值,降低图像的分辨率,并且能够进行尺寸调整。分辨率转换电路 109b作为对由图像数据取得电路 (摄像元件103、驱动器205、镜头控制电路121a 等) 得到的图像数据的分辨率进行变更的分辨率转换电路发挥功能。

[0038] 图像合成电路109c根据所设定的合成模式等进行各种图像合成。在本实施方式中,如后所述,能够设定加深景深的深度合成等合成模式。在设定了深度合成模式的情况下,图像合成电路109c针对在多个对焦位置拍摄的多个图像数据进行位置对齐,提取图像的鲜锐度 (对比度) 较高的区域,通过对鲜锐度较高的区域进行合成,生成与单拍不同的景深的图像。图像合成电路109c作为对由后述图像选择电路 (详细地讲以合成图像选择电路121c进行说明) 选择出的多个图像数据进行合成并生成景深比合成前的图像数据深的图像数据的图像合成电路发挥功能。

[0039] 并且,图像合成电路109c作为如下的图像合成电路发挥功能:在通过操作部件指示了拍摄准备状态时,对由图像数据取得电路取得的上述多个图像数据的全部或一部分进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的图像数据 (参照后述图3的S36、S37)。并且,图像合成电路109c作为如下的图像合成电路发挥功能:在通过操作部件指示了正式拍摄时,选择由图像数据取得电路取得的多个图像数据中的一部分,对该选择出的图像数据进行合成,生成确认用图像数据 (参照图3的S44、S45)。并且,图像合成电路109c作为如下的图像合成电路发挥功能:对由图像数据取得电路取得的上述多个图像数据的全部进行合成,生成记录用图像数据 (参照图3的S46)。

[0040] 另外,虽然没有图示,但是,在图像处理电路109内设有图像压缩电路和图像解压缩电路。在将图像数据记录在记录介质131中时,图像压缩电路针对从SDRAM127 中读出的图像数据,在静态图像的情况下,根据JPEG压缩方式等各种压缩方式进行压缩,并且在动态图像的情况下根据MPEG等各种压缩方式进行压缩。并且,图像解压缩电路还进行JPEG图像数据和MPEG图像数据的解压缩以用于图像再现显示。在解压缩时,读出记录介质131中记录的文件,在图像解压缩电路中实施了解压缩处理后,将解压缩后的图像数据暂时存储在SDRAM127中。另外,在本实施方式中,作为图像压缩方式,采用JPEG压缩方式和MPEG压缩方式,但是,压缩方式不限于此,当然也可以是TIFF、H.264等其他压缩方式。并且,压缩方式可以是可逆压缩,也可以是非可逆压缩。

[0041] AE处理电路111根据经由总线110输入的图像数据测定被摄体亮度,将该被摄体亮

度信息经由总线110输出到微计算机121。也可以设置专用的测光传感器以用于被摄体亮度的测定,但是,在本实施方式中,根据图像数据来计算被摄体亮度。

[0042] AF处理电路113从图像数据中提取高频成分的信号,通过乘法处理取得对焦评价价值,经由总线110输出到微计算机121。在本实施方式中,通过所谓的对比度法进行摄影镜头201的对焦。在该实施方式中,以基于对比度法的AF控制为例进行说明,但是,也可以对被摄体光束进行分割,在其光路上设置相位差传感器或在摄像元件上设置相位差传感器,通过基于相位差AF的AF控制进行对焦。该AF处理电路113 等作为如下的AF电路发挥功能:在通过操作部件指示了拍摄准备状态时,根据由图像数据取得电路取得的图像数据检测对比度峰值,使摄影镜头移动到对焦位置。

[0043] 微计算机121具有CPU(Central Processing Unit)及其周边电路,发挥作为该照相机整体的控制电路的功能,根据闪存125中存储的程序代码,对照相机的各种时序进行总括控制。在微计算机121上,除了所述接口199以外,还连接有操作部件123 和闪存125。并且,微计算机121具有镜头控制电路121a、拍摄指示电路121b和合成图像选择电路121c,它们可以由硬件构成,并且,也可以通过软件来执行它们的功能。

[0044] 镜头控制电路121a经由更换镜头200内的微计算机207和驱动器205使摄影镜头移动,对对焦位置进行变更。如后所述,在深度合成AF时(图3的S36)、深度合成模式的设定时的拍摄时(图3的S43、图5的S83),镜头控制电路121a接受来自拍摄指示电路121b的指示,对对焦位置进行变更。

[0045] 拍摄指示电路121b根据来自合成图像选择电路121c的对焦位置的指示,对镜头控制电路121a指示对焦位置,对摄像元件103指示多次摄像。即,在深度合成模式设定时,使摄影镜头201依次移动到多个对焦位置,摄像元件103在各个位置进行摄像,取得多个图像数据。拍摄指示电路121b进行这些拍摄动作的控制。该拍摄指示电路121b等作为如下的图像数据取得电路发挥功能:使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据。并且,图像数据取得电路以适于根据图像数据检测对比度峰值的偏移量使对焦位置偏移并取得图像数据(参照图4)。

[0046] 合成图像选择电路121c将闪存125的基准间隔表和分辨率校正系数作为输入,进行合成图像的选择。即,在设定了深度合成模式时,读出进行拍摄以用于深度合成的图像的对焦位置间隔、以及用于进行像素数据的间疏等以使得从图像数据降低分辨率以用于进行合成的分辨率校正系数(称为合成间隔校正系数),使用这些数据进行合成图像的选择。

[0047] 该合成图像选择电路121c作为如下的图像选择电路发挥功能:根据图像数据取得电路取得图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率,选择待合成的图像。并且,该图像选择电路至少根据对焦位置的偏移量和分辨率变更后的分辨率来选择待合成的图像。并且,分辨率转换电路进行分辨率变更后的分辨率越低、并且由图像数据取得电路取得的图像的分辨率越低,则图像选择电路越增大待合成的图像的对焦位置的偏移量。并且,关于图像选择电路选择的合成帧数,记录用图像的合成帧数最多,接着,合成帧数按照正式拍摄的记录用确认图像、拍摄准备状态的合成效果确认用图像的顺序减少(参照图7)。

[0048] 操作部件123包括电源按钮、快门释放按钮、动态图像按钮、再现按钮、菜单按钮、十字键、OK按钮等各种输入按钮和各种输入键等操作部件,检测这些操作部件的操作状态,将检测结果输出到微计算机121。微计算机121根据来自操作部件123 的操作部件的检测结

果,执行与用户操作对应的各种顺序。电源按钮是用于指示该数字照相机的电源的接通/断开的操作部件。当按压电源按钮时,该数字照相机的电源接通,当再次按压电源按钮时,该数字照相机的电源断开。

[0049] 快门释放按钮由半按时接通的第一快门释放开关、以及从半按起进一步推入而全按时接通的第二快门释放开关构成。当第一快门释放开关接通时,微计算机121执行 AE动作和AF动作等拍摄准备顺序。并且,当第二快门释放开关接通时,控制机械快门101等,执行从摄像元件103等取得基于被摄体图像的图像数据并将该图像数据记录在记录介质131中的一连串的拍摄顺序,进行正式拍摄。快门释放按钮作为用于指示拍摄准备状态的操作部件发挥功能(参照图3的S33)。并且,释放按钮作为用于指示正式拍摄的操作部件发挥功能(参照图3的S41)。

[0050] 动态图像按钮是用于指示动态图像拍摄的开始和结束的操作按钮,最初对动态图像按钮进行操作时,开始进行动态图像拍摄,再次进行操作时,结束动态图像拍摄。再现按钮是用于进行再现模式的设定和解除的操作按钮,当设定再现模式后,从记录介质131中读出拍摄图像的图像数据,在显示面板135中再现显示拍摄图像。

[0051] 菜单按钮是用于使显示面板135显示菜单画面的操作按钮。在菜单画面上,能够进行各种照相机设定。作为照相机设定,例如有深度合成等合成模式,作为合成模式,除此以外,也可以具有HDR合成、超分辨率合成等模式。

[0052] 闪存125是可电改写的非易失性存储器,存储用于执行微计算机121的各种时序的程序代码。微计算机121根据该程序代码进行照相机整体的控制。并且,闪存125 存储基准间隔表和分辨率校正系数。

[0053] SDRAM127是图像数据等的暂时存储用的可电改写的易失性存储器。该 SDRAM127暂时存储从A/D转换器107输出的图像数据、图像处理电路109等中进行处理后的图像数据。

[0054] 存储器接口129与记录介质131连接,进行在记录介质131中写入和读出图像数据和附加给图像数据的头等数据的控制。记录介质131例如是相对于照相机主体100 拆装自如的存储卡等记录介质,但是不限于此,也可以是内置于照相机主体100中的硬盘等。记录介质131作为记录图像数据的记录电路发挥功能,该记录电路记录由图像合成电路生成的记录用图像数据(参照图3的S47)。

[0055] 显示驱动器133与显示面板135连接,根据从SDRAM127或记录介质131读出并通过图像处理电路109内的图像解压缩电路进行解压缩后的图像数据,在显示面板 135中显示图像。显示面板135配置在照相机主体100的背面等,进行图像显示。由于在背面等照相机主体的外装部配置显示面,所以,显示面板135是容易受到外光影响的显示面板,但是,能够设定大型的显示面板。另外,作为显示面板,可以采用液晶显示面板(LCD、TFT)、有机EL等各种显示面板。显示电路具有显示驱动器133 和显示面板135等。

[0056] 作为显示面板135中的图像显示,包括在刚刚拍摄之后在短时间内显示要记录的图像数据的记录浏览显示、记录介质131中记录的静态图像或动态图像的图像文件的再现显示、以及实时取景显示等动态图像显示。显示驱动器133和显示面板135作为根据由图像合成电路合成的确认用图像数据来显示深度合成图像的显示电路发挥功能(参照图3的S38、S45)。

[0057] 接着,使用图2和图3所示的流程图对本实施方式中的照相机的主处理进行说明。

另外,微计算机121根据闪存125中存储的程序代码对各部进行控制并执行图2、图 3和后述图4~图6所示的流程图。

[0058] 当操作了操作部件123内的电源按钮而使电源接通后,根据图2所示的主流程,微计算机121开始进行处理。当开始进行动作后,首先,执行初始化(S1)。作为初始化,进行机械初始化和各种标志等的初始化等的电初始化。作为各种标志之一,将表示是否处于动态图像记录中的记录中标志复位为无效(参照步骤S13、S15、S31 等)。各种标志的有效用“1”表现,无效用“0”表现。

[0059] 当进行初始化后,接着,判定是否按下了再现按钮(S3)。这里,检测操作部件 123内的再现按钮的操作状态并进行判定。在该判定结果为按下了再现按钮的情况下,执行再现/编辑(S5)。这里,从记录介质131中读出图像数据,在显示面板 135 中显示静态图像和动态图像的一览。用户通过操作十字键,从一览中选择图像,通过OK 按钮确定图像。并且,能够进行正在选择的图像的编辑。

[0060] 当执行步骤S5中的再现/编辑后、或步骤S3中的判定结果为未按下再现按钮的情况下,判定是否进行照相机设定(S7)。在操作了操作部件123内的菜单按钮时,在菜单画面中进行照相机设定。因此,在该步骤中,根据是否进行了该照相机设定来进行判定。

[0061] 在步骤S7中的判定结果为照相机设定的情况下,进行照相机设定(S9)。如上所述,能够在菜单画面中进行各种照相机设定。作为照相机设定,例如能够设定通常拍摄、深度合成等模式作为拍摄模式。并且,能够设定通常模式和微距模式作为AF模式。这里,微距模式是适于拍摄近距离被摄体的拍摄模式。

[0062] 当在步骤S9中进行照相机设定后、或步骤S7中的判定结果不是照相机设定的情况下,接着,判定是否按下了动态图像按钮(S11)。这里,微计算机121从操作部件 123输入动态图像按钮的操作状态并进行判定。

[0063] 在步骤S11中的判定结果为按下了动态图像按钮的情况下,进行记录中标志的反转(S13)。在动态图像拍摄中,记录中标志设定为有效(1),在未拍摄动态图像的情况下,记录中标志复位为无效(0)。在该步骤中,使标志进行反转,即,在设定为有效(1)的情况下反转为无效(0),在设定为无效(0)的情况下反转为有效(1)。

[0064] 当在步骤S13中进行记录中标志的反转后,接着,判定是否处于动态图像记录中(S15)。这里,根据步骤S13中反转后的记录中标志是设定为有效还是设定为无效来进行判定。

[0065] 在步骤S15中的判定结果为处于动态图像记录中的情况下,生成动态图像文件(S19)。在后述步骤S61中进行动态图像的记录,但是,在该步骤中,生成动态图像记录用的动态图像文件,进行准备以使得能够记录动态图像的图像数据。

[0066] 另一方面,在判定结果为不处于动态图像记录中的情况下,关闭动态图像文件(S17)。由于操作了动态图像按钮而使动态图像拍摄结束,所以,在该步骤中关闭动态图像文件。在关闭动态图像文件时,通过在动态图像文件的头中记录帧数等,以能够再现为动态图像文件的状态结束文件写入。

[0067] 当在步骤S17中关闭动态图像文件后、或在步骤S19中生成动态图像文件后、或步骤S11中的判定结果为未按下动态图像按钮的情况下,接着,判定是否处于动态图像记录中(S31)。在该步骤中,与步骤S15同样,根据记录中标志的有效或无效来进行判定。

[0068] 在步骤S31中的判定结果为未处于动态图像记录中的情况下,判定是否半按了快门释放按钮,换言之,判定第一快门释放开关是否从断开变成接通(S33)。通过操作部件123来检测与快门释放按钮联动的第一快门释放开关的状态,根据该检测结果进行该判定。在检测结果为第一快门释放开关从断开转变到接通的情况下判定结果为“是”,另一方面,在维持接通状态或断开状态的情况下判定结果为“否”。

[0069] 在步骤S33中的判定结果为半按了快门释放按钮而使第一快门释放开关从断开变化为接通的情况下、即转变到第一快门释放开关的接通的情况下,执行AE动作(S35)。这里,AE处理电路111根据由摄像元件103取得的图像数据检测被摄体亮度,根据该被摄体亮度计算成为适当曝光的快门速度、光圈值等。

[0070] 当进行AE动作后,在步骤S36~S38中进行深度合成AF,生成合成效果图像并进行显示。首先,进行深度合成AF(S36)。这里,为了进行AF动作,驱动器205经由更换式镜头200内的微计算机207使摄影镜头201的对焦位置移动,并检测对比度信号的峰值位置。

[0071] 并且,在步骤S36中,拍摄指示电路121b取得多个图像以生成深度合成的确认用图像。在通常的AF动作中,仅检测对比度信号的峰值位置即可,所以,仅扫描峰值位置前后即可,但是,在本实施方式中,为了取得用于进行深度合成的图像,与峰值位置前后相比,移动到更宽范围的对焦位置。

[0072] 并且,在步骤S36中,在深度合成AF中,在全按了快门释放按钮时,设定用于进行深度合成的对焦位置。该深度合成AF的详细动作使用图4在后面叙述。并且,图像的选择使用图7在后面叙述。

[0073] 当在步骤S36中进行深度合成AF后,接着,进行合成效果确认用的图像处理(S37)。这里,使用步骤S36中取得的多个图像进行深度合成以用于合成效果确认。为了在显示面板135中确认深度合成的效果例如对焦范围等而进行该深度合成,所以,考虑显示面板135的显示精度,与用于记录而进行的深度合成相比,所使用的图像的帧数减小,并且,图像的分辨率也降低。该图像处理的详细动作使用图6在后面叙述。

[0074] 当在步骤S37中进行图像处理,进行图像显示以用于合成效果确认(S38)。这里,在显示面板135中以规定时间例如3秒左右显示步骤S37中进行深度合成后的图像。拍摄者能够观察确认用深度合成图像,确认对焦范围。

[0075] 在步骤S33中的判定结果为快门释放按钮未从断开转变到接通的情况下、即第一快门释放开关的状态没有变化的情况下,接着,判定是否全按了快门释放按钮而使第二快门释放开关接通(S41)。在该步骤中,通过操作部件123来检测与快门释放按钮联动的第二快门释放开关的状态,根据该检测结果进行判定。

[0076] 在步骤S41中的判定结果为全按了快门释放按钮而使第二快门释放开关接通的情况下,进行拍摄(S43)。这里,以步骤S35中运算出的光圈值对光圈203进行控制,并且,以运算出的快门速度对机械快门101的快门速度进行控制。然后,当经过与快门速度对应的曝光时间后,从摄像元件103中读出图像信号,通过模拟处理电路105和A/D转换器107进行处理后的RAW数据被输出到总线110。

[0077] 并且,在设定了深度合成模式的情况下,根据光圈、焦距、被摄体距离(微距或远距离)等拍摄状态,根据步骤S77中设定的进行拍摄以用于深度合成的多个对焦位置使对焦镜头移动,当到达所设定的对焦位置时进行拍摄,取得多个图像数据。该拍摄的详细动作使用

图5在后面叙述。该多个对焦位置为记录图像的位置,在对确认用图像进行合成时,如步骤S44中说明的那样,合成图像选择电路121c从多个图像中进行选择。

[0078] 当在步骤S43中进行拍摄后,进行图像处理以用于记录图像确认(S44)。这里,合成图像选择电路121c从步骤S43中取得的多个图像数据中选择要使用的图像数据作为确认用图像,使用该选择出的图像数据进行深度合成。与后述步骤S46中的记录图像进行比较,要使用的图像数据的帧数较少,图像数据的分辨率较低,所以,能够在比较短的时间内进行深度合成处理。该图像处理的详细动作使用图6在后面叙述。

[0079] 另外,由于步骤S44中的图像处理用于记录图像的确认,所以,为了在精度更高的图像中进行确认,优选的是,与步骤S37中的合成效果确认用图像处理进行比较,要使用的图像数据的帧数或分辨率中的至少一方较高。

[0080] 当在步骤S44中进行记录用图像的确认用的图像处理,接着,进行记录图像确认用图像显示(S45)。这里,在显示面板135中以规定时间显示步骤S44中生成的深度合成图像的图像数据。拍摄者能够观察与刚刚拍摄之后记录的深度合成图像大致相同的确认图像,据此确认焦点范围等。另外,在不满足拍摄者的意图的情况下,也可以通过对操作部件进行操作来删除深度合成图像。

[0081] 当在步骤S45中进行确认用图像的显示后,接着,进行图像处理以用于记录(S46)。这里,使用步骤S43中取得的多个图像数据,通过图像处理电路109进行图像处理以用于记录。并且,在设定了深度合成模式的情况下,使用步骤S43中取得的多个图像数据进行深度合成。该图像处理的详细动作使用图6在后面叙述。

[0082] 另外,当在步骤S45中进行确认用图像的显示后,微计算机121也可以与步骤S46、S47的处理并行地执行步骤S31以下的处理。这是因为,在步骤S46、S47的执行中,拍摄者有时也希望迅速进行下一个拍摄的准备。并且,未显示记录处理后的深度合成图像,但是,也可以在确认用图像的显示后接着进行显示。

[0083] 当进行图像处理,接着,进行静态图像记录(S47)。这里,将实施了图像处理后的静态图像的图像数据记录在记录介质131中。在静态图像记录时,以所设定的形式进行记录(可以在步骤S9的照相机设定中设定记录形式)。在设定了JPEG的情况下,在图像压缩电路中对图像处理后的数据进行JPEG压缩并进行记录。并且,在TIFF形式的情况下,转换为RGB数据并以RGB形式进行记录。并且,在设定了RAW记录的情况下,在与通过拍摄而取得的RAW数据进行了合成的情况下,还记录合成RAW数据。图像数据的记录目的地可以是照相机主体内的记录介质131,也可以经由通信电路(未图示)记录在外部的设备中。

[0084] 在步骤S41中的判定结果不是全按了快门释放按钮(第二快门释放开关接通)的情况下、或步骤S31中的判定结果为处于动态图像记录中的情况下,接着,进行AE(S51)。在所述步骤S41的判定为“否”的情况下,不对快门释放按钮进行任何操作,该情况下,在后述步骤S57中进行实时取景显示。并且,在所述步骤S31的判定为“是”的情况下,处于动态图像记录中。在该步骤中,计算用于以适当曝光进行实时取景显示或动态图像拍摄的摄像元件103的电子快门的快门速度和ISO感光度。

[0085] 当进行AE后,接着,进行基于电子快门的拍摄(S53)。这里,将被摄体像转换为图像数据。即,在由摄像元件103的电子快门决定的曝光时间内进行电荷蓄积,当经过曝光时间后读出蓄积电荷,由此取得图像数据。

[0086] 当进行基于电子快门的拍摄后,接着,对所取得的图像数据进行图像处理(S55)。在该步骤中,通过基本图像处理电路109a进行WB校正、彩色矩阵运算、伽马转换、边缘强调、降噪等基本图像处理。

[0087] 当进行基本图像处理,接着,进行实时取景显示(S57)。在该步骤中,使用步骤S55中的进行基本图像处理后的图像数据,在显示面板135中进行实时取景显示。即,由于在步骤S53中取得图像数据并进行了图像处理,所以,使用该处理后的图像进行实时取景显示的更新。拍摄者通过观察该实时取景显示,能够决定构图和快门定时。

[0088] 当在步骤S57中进行实时取景显示后,接着,判定是否处于动态图像记录中(S59)。这里,判定记录中标志是否接通。在该判定结果为处于动态图像记录中的情况下,进行动态图像记录(S61)。这里,将从摄像元件103中读出的摄像数据作为动态图像用的图像数据进行图像处理,将其记录在动态图像文件中。

[0089] 当在步骤S61中进行动态图像记录后、或步骤S59中的判定结果为未处于动态图像记录中的情况下、或在步骤S47中进行静态图像记录后、或在步骤S38中进行合成效果确认用图像的显示后,接着,判定电源是否断开(S39)。在该步骤中,判定是否再次按下了操作部件123的电源按钮。在该判定结果为电源未断开的情况下,返回步骤S3。另一方面,在判定结果为电源断开的情况下,在进行主流程的结束动作后,结束该主流程。

[0090] 这样,在本发明的一个实施方式的主流程中,能够设定深度合成模式等对多个图像数据进行合成的拍摄模式(S9)。在设定了深度合成模式的情况下,当进行了快门释放按钮的半按时(S33:是),进行深度合成AF,进行深度合成以用于合成效果确认,显示生成图像(S35~S38)。因此,即使在实时取景显示中,也通过快门释放按钮的半按操作来显示深度合成的图像,所以,能够在拍摄前观察深度合成图像,能够确认焦点范围等。

[0091] 并且,当进行了快门释放按钮的全按时(S41:是),进行正式拍摄,即,改变对焦镜头的位置并进行拍摄,取得多个图像数据(S43)。从该多个图像数据中选择一部分进行深度合成以用于记录图像确认,显示生成图像(S44、S45)。使用以用于确认的图像数据与记录用的图像数据相比,帧数较少,能够在短时间内结束处理,能够显示深度合成图像(S45)。因此,能够在刚刚拍摄之后确认与记录图像大致相同的深度合成图像。

[0092] 接着,使用图4所示的流程图对步骤S36的深度合成AF的详细动作进行说明。当进入深度合成AF的流程后,首先,设定合成用拍摄张数(S71)。这里,决定步骤S43的拍摄时的静态图像的合成用拍摄张数。合成用拍摄张数可以是根据记录介质131的记录容量等状况而预先确定的张数,并且,也可以是拍摄者设定的张数。

[0093] 当在步骤S71中进行合成用拍摄张数的设定后,接着,检测对比度信号的峰值(S73)。这里,以适于检测对比度峰值的对焦间隔(反复进行对焦用镜头的移动和停止并进行摄像的对焦镜头位置的移动间隔)对被摄体进行拍摄(从摄像元件103取得图像数据),取得图像数据,将该图像数据与对焦位置对应起来暂时存储在SDRAM127中。然后,从此时取得的图像数据中提取对比度信号,检测该对比度信号的峰值位置。但是,该步骤中的对焦间隔设定为比通常的AF对比度峰值检测更细,并且,将用于扫描对焦的宽度设定为较宽。并且,图像数据使用通过像素混合电路106混合后的数据。对焦扫描中的图像数据保存在SDRAM127中。

[0094] 另外,在步骤S73中,将对焦间隔设定为较小、并且将对焦扫描的宽度设定为较宽

是基于以下理由。在通常的AF动作中,由于仅检测对比度信号的峰值位置即可,所以,对焦间隔不需要那么小,并且,扫描宽度不需要较宽。但是,在本实施方式中,是为了取得深度合成用图像而进行的,为了使合成后的图像的景深成为期望深度,使对焦间隔和扫描宽度与通常AF不同。即,为了成为与景深对应的对焦间隔而设定为比通常AF的峰值检测更细,并且,为了加深景深而与通常AF相比扩宽扫描宽度。

[0095] 当在步骤S73中进行对比度峰值检测后,接着,设定对焦基准位置(S75)。这里,将对比度信号成为峰值位置的对焦位置设定为对焦基准位置。即,将对焦位置设为对焦基准位置。

[0096] 当在步骤S75中设定对焦基准位置后,接着,设定对焦位置(S77)。这里,设定步骤S43中的静态图像拍摄中使用的对焦位置。优选以步骤S75中设定的对焦基准位置为中心,以使拍摄张数在接近侧和望远侧成为相同数量的方式进行配置。并且,将被摄体距离、焦距、光圈值作为参数,通过参照基准间隔表(存储在闪存125中)来决定对焦位置的间隔。

[0097] 当在步骤S77中进行对焦位置的设定后,接着,设定待合成的对焦位置(S79)。待合成的对焦位置的间隔设为对基准间隔乘以分辨率校正系数(存储在闪存125中)而得到的间隔。考虑摄像而得到的合成前的图像的分辨率、显示面板135的分辨率、显示面板135中显示时的合成效果、图像处理所需要的时间,来决定分辨率校正系数。

[0098] 另外,如上所述,确认用的深度合成处理存在快门释放按钮的半按时的合成效果确认用(图3的S37)以及快门释放按钮的全按时的记录图像的确认用(图3的S44)这2种。两者的图像的精度可以为相同程度,但是,由于记录图像的确认是用于实际记录的图像的确认,所以,优选设记录图像确认用的精度为高精度。因此,闪存125中存储的基准间隔表和分辨率校正系数设置合成效果确认用和记录图像确认用这2种。

[0099] 当在步骤S79中设定待合成的对焦位置后,结束深度合成AF的处理流程,返回原来的处理流程。

[0100] 接着,使用图5所示的流程图对步骤S43的拍摄的动作进行说明。当进入拍摄的流程后,首先,判定是否设定了深度合成(S81)。深度合成模式可以在步骤S9的照相机设定中由用户设定。

[0101] 在步骤S81中的判定结果为未设定深度合成模式的情况下,进行拍摄(S89)。这里,半按快门释放按钮,在步骤S35中决定的曝光控制值和对焦位置利用摄像元件103进行摄像,取得图像数据。

[0102] 另一方面,在步骤S81中的判定结果为设定了深度合成模式的情况下,进行对焦移动(S83)。这里,在步骤S75(图4)中设定的对焦位置处,按照所设定的顺序使对焦镜头移动。

[0103] 当进行对焦移动后,接着,进行拍摄(S85)。当到达步骤S75中设定的对焦位置后,以步骤S35中计算出的曝光控制值进行拍摄,从摄像元件103取得图像数据。在这里的拍摄时,曝光时间由机械快门101控制,但是,也可以由摄像元件103的电子快门控制。拍摄所取得的图像数据暂时保存在SDRAM127等中。

[0104] 当进行拍摄后,接着,判定拍摄是否结束(S87)。这里,判定是否以步骤S75中设定的对焦位置的数量(拍摄张数)进行了拍摄。在该判定结果为所设定的深度合成用的拍摄张数的拍摄未结束的情况下,返回步骤S83,使对焦镜头移动到下一个对焦位置,进行深度合成用的拍摄。

[0105] 在步骤S87中的判定结果为所设定的深度合成用的拍摄张数的拍摄结束的情况下、或进行步骤S89的拍摄后,结束拍摄的处理流程,返回原来的处理流程。

[0106] 这样,在拍摄的处理流程中,在设定了深度合成的情况下(S81),移动到步骤 S75中设定的对焦位置进行拍摄(S85)。当在预先设定的全部对焦位置处进行的拍摄结束后(S87),结束深度合成用的拍摄。

[0107] 接着,使用图6所示的流程图对步骤S37、S44、S46(图4)的图像处理的详细动作进行说明。当进入图像处理的处理流程后,首先,与步骤S81同样,判定是否是深度合成(S111)。在该步骤中,根据是否在步骤S9中设定了深度合成模式来进行判定。

[0108] 在步骤S111中的判定结果为未设定深度合成模式的情况下,进行基本图像处理(S127)。这里,读出步骤S89中取得的图像数据,基本图像处理电路109a对该图像数据实施OB减法处理、WB校正、彩色矩阵运算、伽马转换、边缘强调、噪声降低等基本图像处理。

[0109] 另一方面,在步骤S111中的判定结果为设定了深度合成模式的情况下,进行基本图像处理(S113)。这里,基本图像处理电路109a对步骤S85中取得的深度合成用的图像数据实施OB减法处理、WB校正、彩色矩阵运算、伽马转换、边缘强调、噪声降低等基本图像处理。另外,步骤S113中的基本图像处理可以与步骤S127中的基本图像处理相同,但是,在步骤S113中的基本图像处理中,由于是用于深度合成,所以,例如,可以较强地实施边缘强调等,可以与通常模式的基本图像处理不同。

[0110] 当进行基本图像处理后,接着,判定是否是记录图像效果确认用和合成效果确认用中的任意一方(S115)。这里,在步骤S37或S44中的图像处理的情况下判定为“是”,在步骤S46的记录图像的图像处理的情况下判定为“否”。

[0111] 在步骤S115中的判定结果为记录图像效果确认用和合成效果确认用中的任意一方的情况下,进行分辨率转换(S117)。这里,分辨率转换电路109b针对步骤S85中取得的图像数据,使用闪存125中存储的图像的分辨率进行分辨率转换。该情况下,结合进行显示的显示面板135的分辨率对图像的分辨率进行转换。

[0112] 当在步骤S117中进行分辨率转换后、或步骤S115中的判定结果为“否”的情况下,接着,判定是否是第1张(S119)。这里,判定是否是进行拍摄以用于深度合成的多个图像中的第1张。在第1张的情况下,由于不存在合成对象图像,所以,跳过步骤 S117的处理。

[0113] 在步骤S119中的判定结果为不是第1张的情况下,进行位置对齐(S121)。在该步骤中,图像合成电路109c进行对拍摄后的合成用的图像的坐标偏移进行校正的位置对齐。作为位置对齐,例如,对1张图像进行块分割,计算每个块的向相关值最小的坐标的移动量,结合移动量来进行位置对齐。除此以外,也可以计算图像整体的移动量。计算图像整体的移动量的方法能够缩短运算时间,但是精度降低。

[0114] 当进行位置对齐后,接着,进行深度合成(S123)。这里,图像合成电路109c进行用于得到扩大景深的效果的图像合成。例如,按照每个像素提取各图像的高频成分,采用提取出的高频成分较高的像素,按照每个像素对高频成分进行合成,生成深度合成图像。

[0115] 当在步骤S123中进行深度合成后、或步骤S119中的判定结果为是第1张的情况下,判定处理是否结束(S125)。这里,判定所拍摄的合成用图像的处理是否结束。即,在记录图像效果确认用或合成效果确认用的图像处理的情况下,判定与步骤S79(图4)中设定的待合成的对焦位置对应的全部图像数据的处理是否结束。并且,在记录用图像的图像处理的

情况下,根据与步骤S71、S77中设定的对焦位置对应的全部图像数据的处理是否结束来进行判定。在该判定结果为处理未结束的情况下,读出下一个合成用图像,反复进行步骤S113以下的处理。

[0116] 在步骤S121中的判定结果为处理结束的情况下、或步骤S123中进行基本图像处理,结束图像处理的处理流程,返回原来的处理流程。

[0117] 这样,在本实施方式的图像处理的流程中,在深度合成的情况下,使用步骤S85(参照图5)中拍摄的多个合成用图像进行深度合成(S123)。并且,在记录图像效果确认用或合成效果确认用的深度合成的情况下,进行分辨率转换(S117)。通过分辨率转换来减小图像数据的尺寸,由此,确保显示的精度并实现处理时间的缩短。

[0118] 接着,使用图7对对焦位置和合成帧的关系进行说明。在图7中,横轴示出对焦位置。并且,标号A所示的范围表示步骤S36的深度合成AF中的对焦位置和合成效果确认用图像的合成帧的位置。并且,标号B所示的范围表示正式拍摄时的步骤S43~S47中的对焦位置和合成帧的位置。

[0119] 在深度合成AF的情况下,如标号A的范围所示,与通常AF用对焦位置La1~La5的间隔相比,深度合成AF用对焦位置Lb1~Lb9的间隔较密。这是为了在记录时的深度合成时准确设定对焦位置。并且,合成效果确认用图像是使用对焦位置Fb1、Fb5、Fb9处取得的图像数据而合成的。由于深度合成中使用的图像的帧数较少,所以,能够确保显示面板135的显示精度并实现合成用的处理时间的缩短。

[0120] 并且,在进行了快门释放按钮的全按时进行的正式拍摄的情况下,如标号B的范围所示,按照基准间隔Lsd设定静态图像记录用的对焦位置,在与其对应的对焦位置Fd1~Fd13取得图像数据,记录用的深度合成的图像是根据这些图像数据而生成的。记录确认用的深度合成图像是使用对焦位置Fc1~Fc13处取得的图像数据而生成的。

[0121] 这样,为了合成效果确认用而使用的图像的帧数最少,为了记录确认用而使用的帧数次少,记录图像用而使用的帧数最多。因此,记录用的深度合成图像花费处理时间,但是能够生成高精度的图像数据。另一方面,合成效果确认用和记录效果确认用的深度合成图像能够确保足以显示在显示面板135中的精度,并且能够缩短处理时间。因此,不会错过快门机会,能够观察进行了深度合成的情况下的确认图像。

[0122] 接着,使用图8~图10对本发明的一个实施方式的主动作的变形例进行说明。关于本变形例,在本发明的一个实施方式中,还能够通过实时取景显示来确认深度合成的效果。除了将图3置换为图8~图10以外,本变形例与本发明的一个实施方式相同,以不同之处为中心进行说明。

[0123] 在本变形例中,概略地讲,改变对焦镜头的对焦位置并反复进行摄像,存储在存储器(SDRAM127)中。存储器呈环状访问,在一圈之后,蓄积8张焦点位置不同的图像,显示深度合成后的合成图像作为实时取景图像。在被摄场变化的情况下,在图像合成阶段成为错误,从重新准备8张图像开始。

[0124] 当本变形例中的主动作开始后,执行图2所示的步骤S1。在本变形例中,在步骤S1中的初始化中,对本变形例中使用的标志(初次标志=“1”)和用作计数器(计数器i=“1”)的变量进行初始化。并且,将错误计数器复位为0。这里,初次标志是用于判定合成图像的初次的标志。计数器i是为了准备8张合成图像而对张数进行计数的计数器。

[0125] 当在步骤S1中进行初始化后,执行图2所示的步骤S3~S19。这些步骤中的处理与本发明的一个实施方式中的处理相同。

[0126] 在步骤S11中的判定结果为未按下动态图像按钮的情况下、或步骤S17中关闭动态图像文件后、或步骤S19中生成动态图像文件后,在图8的步骤S32中判定是否处于实时取景显示中。

[0127] 在步骤S32中的判定结果为未处于实时取景显示中的情况下,执行步骤S33~S47。这里的处理与本发明的一个实施方式中的处理相同。

[0128] 在步骤S32中的判定结果为处于实时取景显示中的情况下,进行平移检测(S201)。这里,通过照相机内设置的加速度传感器(未图示)来检测照相机的抖动。使用为了进行手抖校正而搭载的加速度传感器的输出进行检测。

[0129] 当进行平移检测后,接着,判定是否存在平移(S203)。这里,根据基于步骤S201中检测到的加速度传感器的输出的抖动的检测量是否小于规定值来进行判定。在用户大幅移动照相机以用于构图变更或被摄体追踪等的情况下,抖动的检测量大于规定值。当存在平移时,即使存在多个图像数据,也无法进行深度合成,所以,在该步骤中判定有无平移。

[0130] 在步骤S203中的判定结果为不存在平移的情况下,判定是否存在合成错误(S205)。在后述步骤S229中无法进行位置对齐的情况下,输出错误信号,在合成错误计数中向上计数。在该步骤中,根据错误信号进行判定。

[0131] 在步骤S205中的判定结果为存在合成错误的情况下,接着,判定合成错误的次数是否超过3。另外,3是例示,根据深度合成所要求的级别来决定即可。

[0132] 在步骤S207中的判定结果为合成错误的次数超过3的情况下,将计数器i复位为1(S209),使初次标志为1(S211)。由于合成错误计数器超过3,所以,判断为多次发生合成错误,对合成用的图像的取入进行复位,进行初次标志和合成图像计数用的计数器的复位以重新开始。

[0133] 并且,在步骤S203中的判定结果为存在平移的情况下,也在步骤S209和S211中进行初次标志和合成图像计数用的计数器的复位,以使得重新进行深度合成。

[0134] 在步骤S205中的判定结果为不存在合成错误的情况下、或步骤S207中合成错误的次数为3以下的情况下、或步骤S211中初次标志设置1后,接着,判定初次标志是“1”还是“0”(S213)。当在步骤S245中最初进行深度合成用的图像处理,初次标志从“0”变化为“1”。

[0135] 在步骤S213中的判定结果为初次标志为“1”的情况下,进行AE处理(S215)。由于是深度合成用的最初的处理,所以,AE处理电路111测定被摄体亮度,进行光圈、电子快门速度、ISO感光度等的曝光运算,以使得能够进行最佳的曝光控制。

[0136] 接着,进行镜头位置的运算(S217)。这里,检测主要被摄体的进深,运算进行8次拍摄时的镜头位置,以使得从主被摄体的近前到里侧实现对焦(例如参照图4)。

[0137] 当在步骤S217中进行镜头位置的运算后、或步骤S213中的判定结果为初次标志为“0”的情况下,移动到镜头位置(S221)。这里,微计算机207经由驱动器205使对焦镜头移动到步骤S217中运算出的镜头位置。

[0138] 当使镜头位置移动后,接着,进行基于电子快门的拍摄(S223)。这里,通过摄像元件103中的电子快门,在由电子快门速度决定的曝光时间内对被摄体像进行曝光,当经过曝光时间后进行图像数据的读出。

[0139] 当进行基于电子快门的拍摄后,接着,进行基本图像处理(S225)。这里,基本图像处理电路109a对步骤S223中读出的图像数据实施基本图像处理。

[0140] 当进行基本图像处理,接着,与步骤S213同样,判定初次标志是“1”还是“0”(S227)。

[0141] 在步骤S227中的判定结果为初次标志为“0”的情况下,进行位置对齐(S229),进行深度合成(S231)。在图像数据为8以上的情况下,初次标志为“0”,能够进行深度合成。在该步骤中,使用8张图像数据进行图像彼此的位置对齐,进行深度合成处理。由于在SDRAM127中暂时存储最新的8张图像数据,所以,使用这8张图像数据进行深度合成。并且,如上所述,在无法进行步骤S229中的位置对齐的情况下,输出合成错误信号。在初次标志为“1”的情况下,由于不存在8张图像数据,所以不进行深度合成。

[0142] 当在步骤S231中进行深度合成后、或步骤S227中的判定结果为初次标志为“1”的情况下,接着,进行实时取景显示(S233)。这里,在步骤S231中能够进行深度合成的情况下,实时取景显示进行深度合成后的图像。该情况下,显示该意思以得知是进行深度合成后的图像。在无法进行深度合成的情况下,进行通常的实时取景显示。

[0143] 当进行实时取景显示后,接着,判定是否处于动态图像记录中(S235)。这里,根据记录中标志进行判定。

[0144] 在步骤S235中的判定结果为处于动态图像记录中的情况下,进行动态图像数据的记录(S237)。在步骤S231中进行了深度合成的情况下,记录进行了该深度合成后的图像数据。

[0145] 当进行动态图像数据的记录后、或步骤S235中的判定结果为未处于动态图像记录中的情况下,接着,在计数器i中加上1(S239)。

[0146] 接着,判定计数值i是否大于8(S241)。使镜头位置移动(S221),当进行拍摄后(S223),在计数器i中加上1(S239),这里,判定是否存储有超过8张的图像数据。

[0147] 在步骤S241中的判定结果为 $i > 8$ 的情况下,设计数值i为1(S243),设初次标志为“0”(S245)。

[0148] 当在步骤S245中初次标志成为“0”后、或步骤S241中的判定结果为不是 $i > 8$ 的情况下,进入步骤S39(参照图8),反复进行所述处理。

[0149] 这样,在本变形例中,在得到8张图像时(参照S241:是、S245、S227为“0”、S231),显示最初进行深度合成后的合成图像(参照S233)。

[0150] 并且,在进行了平移的情况下,不对合成图像的显示进行更新(S203:是、S209、S227为“1”),在得到8张图像并生成最初的合成图像时进行显示。通过反复进行这些处理,显示进行了深度合成的处理后的合成图像作为实时取景。

[0151] 如以上说明的那样,本发明的一个实施方式和变形例中的摄像装置具有:图像数据取得电路(例如拍摄指示电路121b、摄像元件103、驱动器205等),其使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;图像选择电路(例如合成图像选择电路121c等),其根据图像数据取得电路取得图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率,选择待合成的图像;以及图像合成电路(例如图像合成电路109c等),其对由图像选择电路选择出的多个图像数据进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的图像数据。这样,由于根据焦点位置的偏移量和图像数据的分辨率来选择用于进行图像合成的图像数据,所以,

能够事前在图像中高精度地确认景深合成的效果。

[0152] 并且,本发明的一个实施方式的控制方法具有以下步骤:图像数据取得步骤(例如图4的S73、图5的S83、S85),使对焦位置偏移规定量并对被摄体像进行摄像,取得多个图像数据;图像选择步骤(例如图6的S115、S117),根据图像取得步骤中取得图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率,选择待合成的图像;以及图像合成步骤(图6的S123),对图像选择步骤中选择出的多个图像数据进行合成,生成景深比合成前的图像数据深的图像数据。

[0153] 另外,在本发明的一个实施方式和变形例中,在快门释放按钮的半按时和全按时这两个定时生成并显示确认用的深度合成图像,但是不限于此,也可以在任意一方的定时生成并显示。并且,在本发明的一个实施方式中,合成图像选择电路121c在选择待合成的图像时,根据取得图像数据时的对焦位置的偏移量和图像数据的分辨率双方来选择待合成的图像,但是不限于此,也可以仅根据某一方进行选择,并且,还可以追加其他条件。

[0154] 并且,在本发明的一个实施方式和变形例中,确认用的深度合成图像仅生成并显示静态图像,但是不限于此,也可以在动态图像拍摄时生成并显示深度合成图像。在动态图像的情况下,存储使对焦位置偏移并取得的多个帧图像,根据偏移量和图像数据的分辨率来选择合成中使用的帧图像即可。

[0155] 并且,在本发明的一个实施方式和变形例中,作为拍摄用的设备,使用数字照相机进行了说明,但是,作为照相机,可以是数字单反照相机,也可以是小型数字照相机,还可以是摄像机、摄影机这样的动态图像用的照相机,进而,还可以是内置于移动电话、智能手机、便携信息终端(PDA:Personal Digital Assist:个人数字助理)、个人计算机(PC)、平板型计算机、游戏设备等中的照相机。任意情况下,只要是用于对多个图像进行合成并生成景深较宽的图像的设备,则能够应用本发明。

[0156] 并且,关于本说明书中说明的技术中主要利用流程图说明的控制,多数情况下能够利用程序代码进行设定,有时也收纳在记录介质或记录电路中。关于记录在该记录介质、记录电路中的记录方法,可以在产品出厂时进行记录,也可以利用发布的记录介质,还可以经由因特网进行下载。并且,本实施方式所记载的各种电路构成为作为一个芯片进行安装,除此以外,也可以构成为分割安装在布线基板上来实现。

[0157] 并且,关于权利要求书、说明书和附图中的处理流程,为了简便而使用“首先”、“接着”等表现顺序的词语进行了说明,在没有特别说明的部分,不意味着必须按照该顺序进行实施。

[0158] 本发明不限于上述实施方式,能够在实施阶段在不脱离其主旨的范围内对结构要素进行变形而具体化。并且,通过上述实施方式所公开的多个结构要素的适当组合,能够形成各种发明。例如,也可以删除实施方式所示的全部结构要素中的若干个结构要素。进而,还可以适当组合不同实施方式中的结构要素。

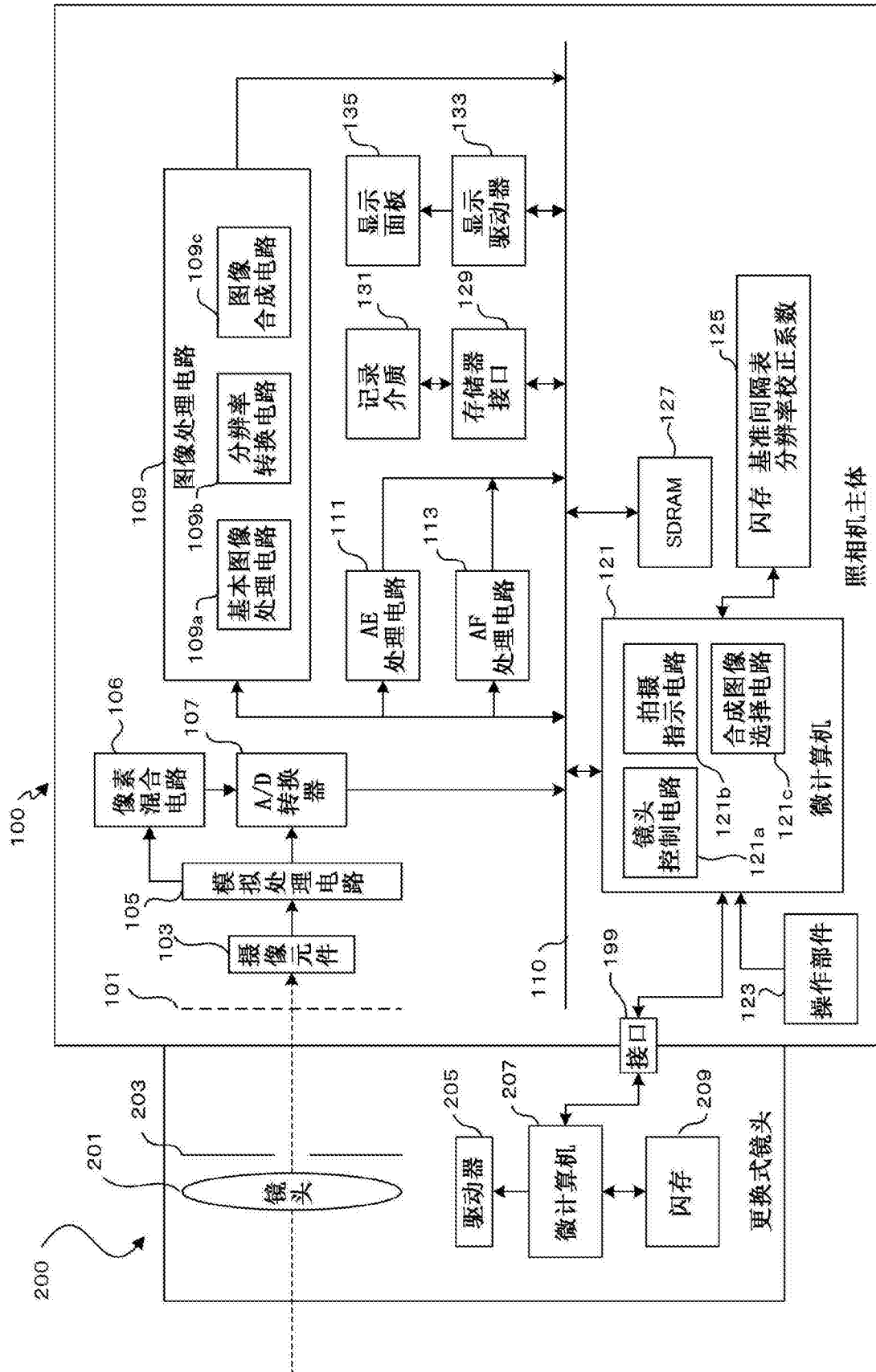


图 1

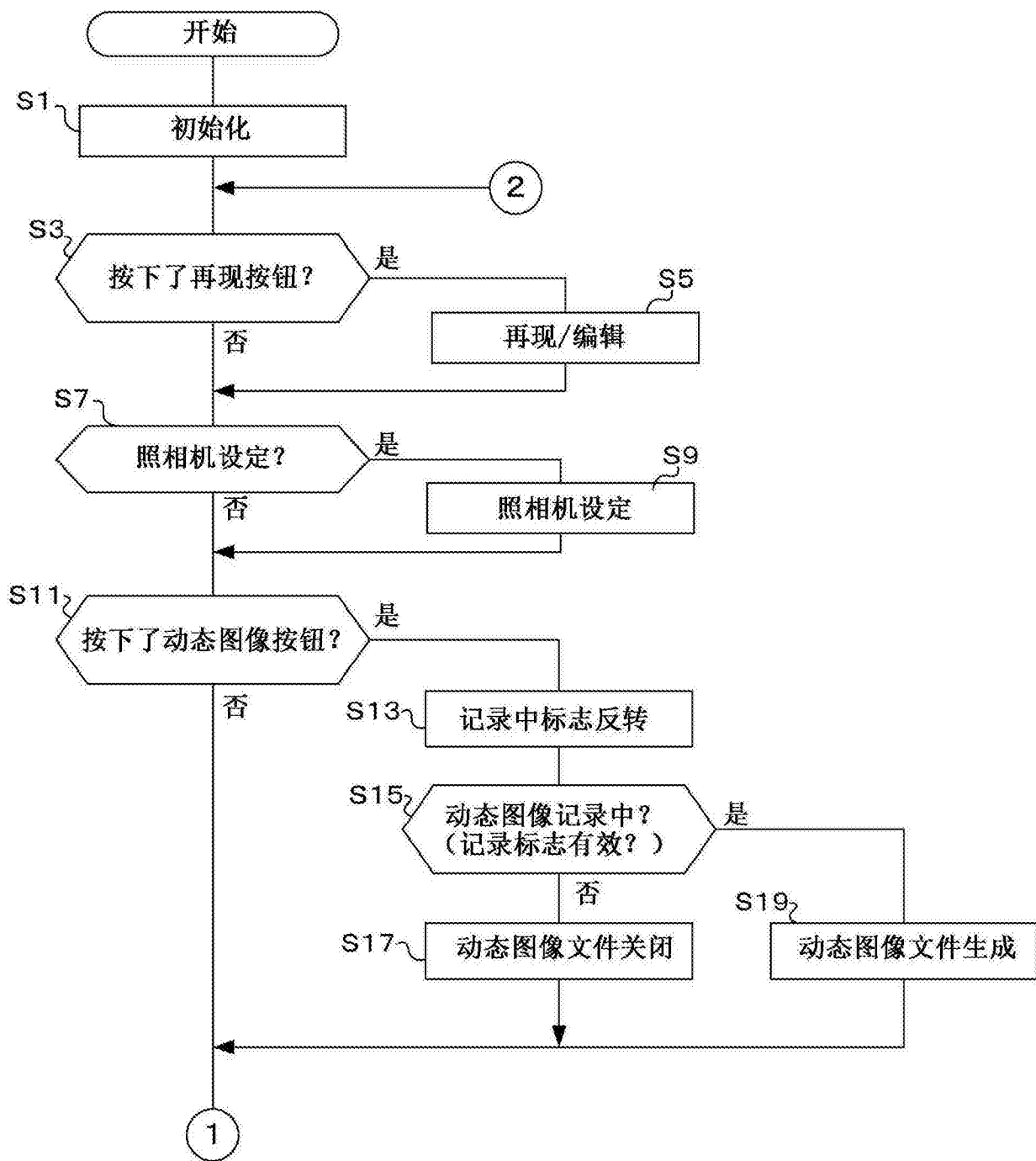


图2

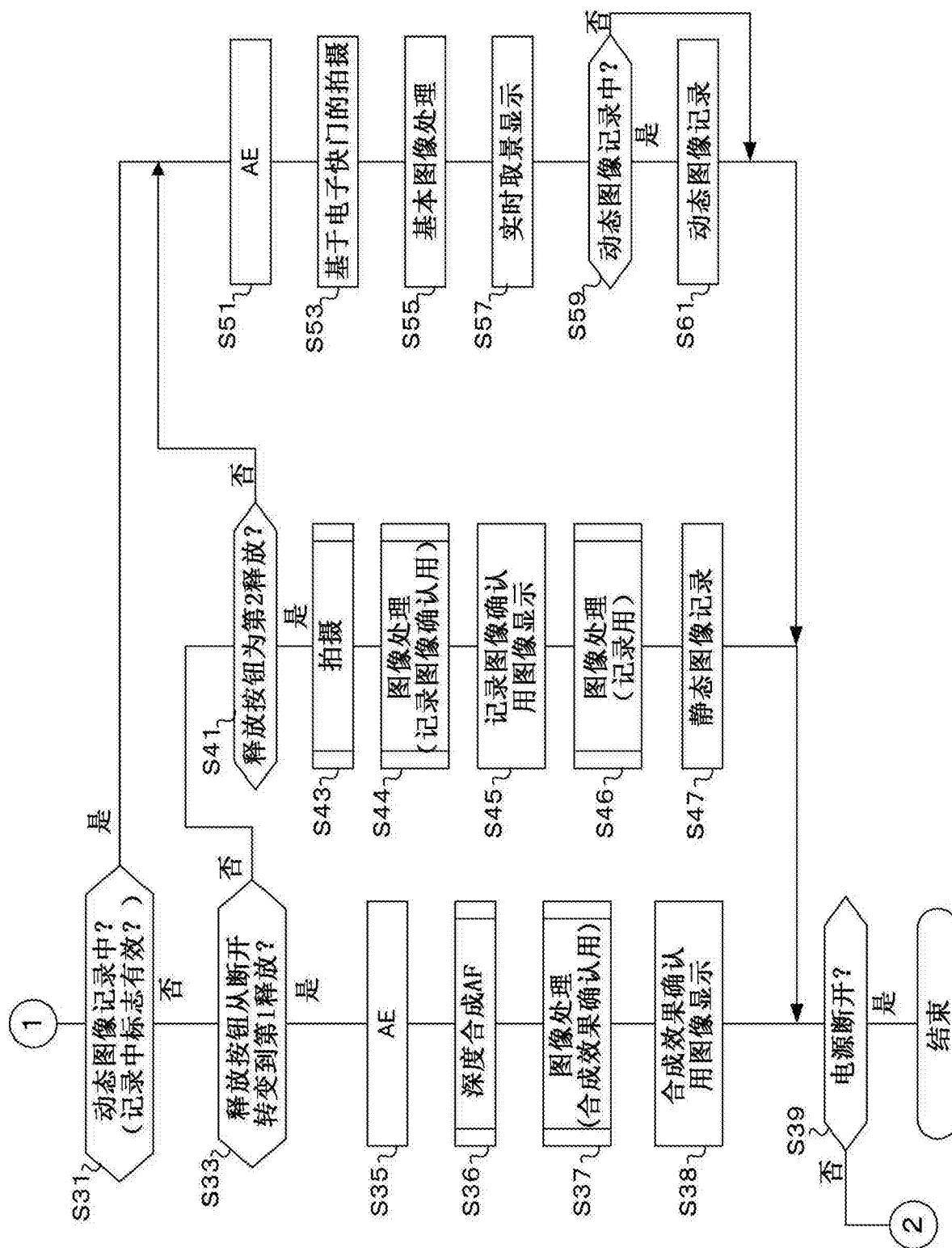


图3

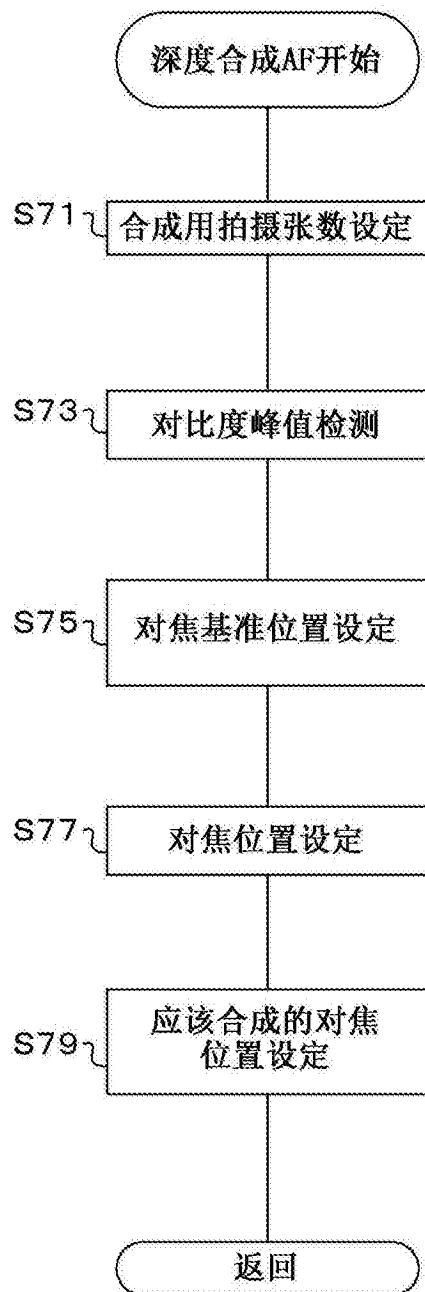


图4

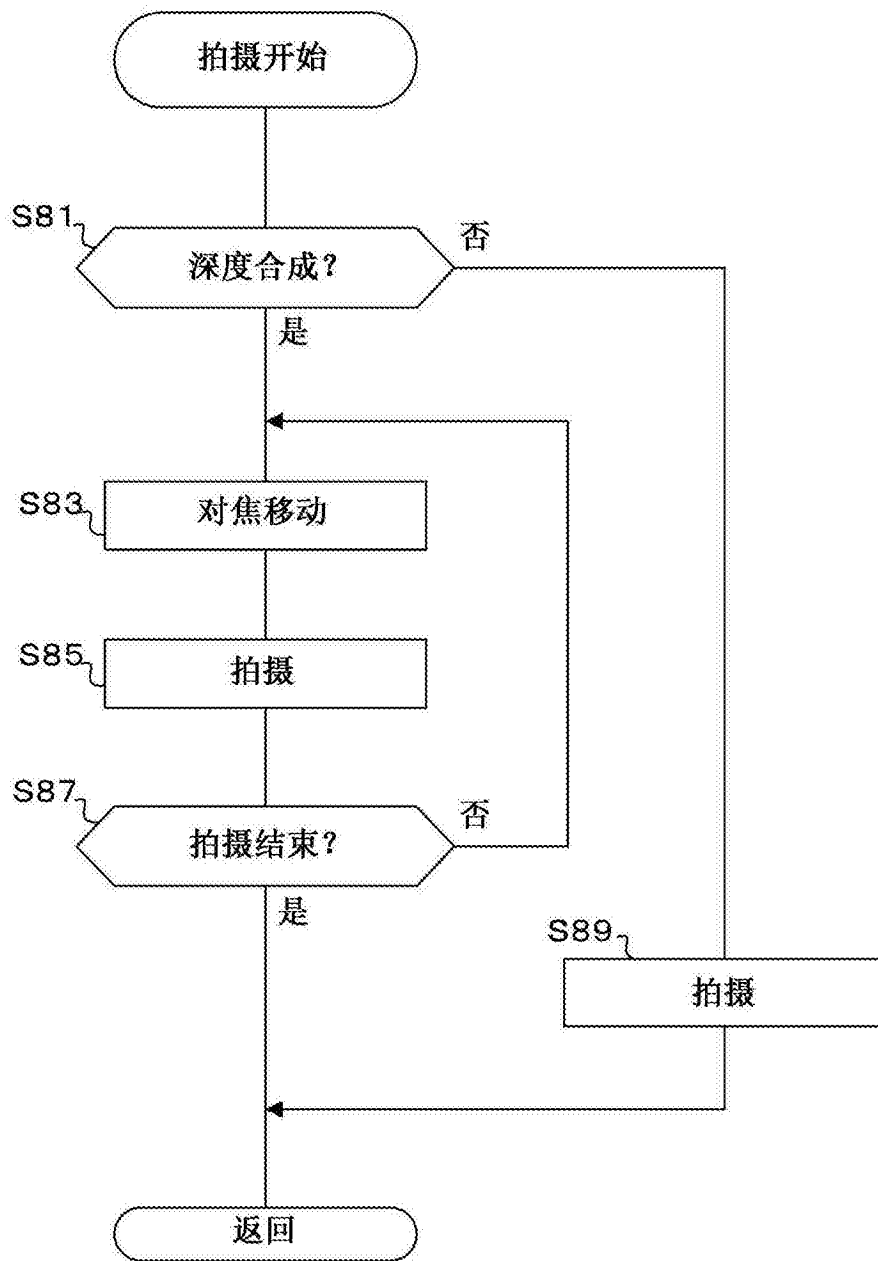


图5

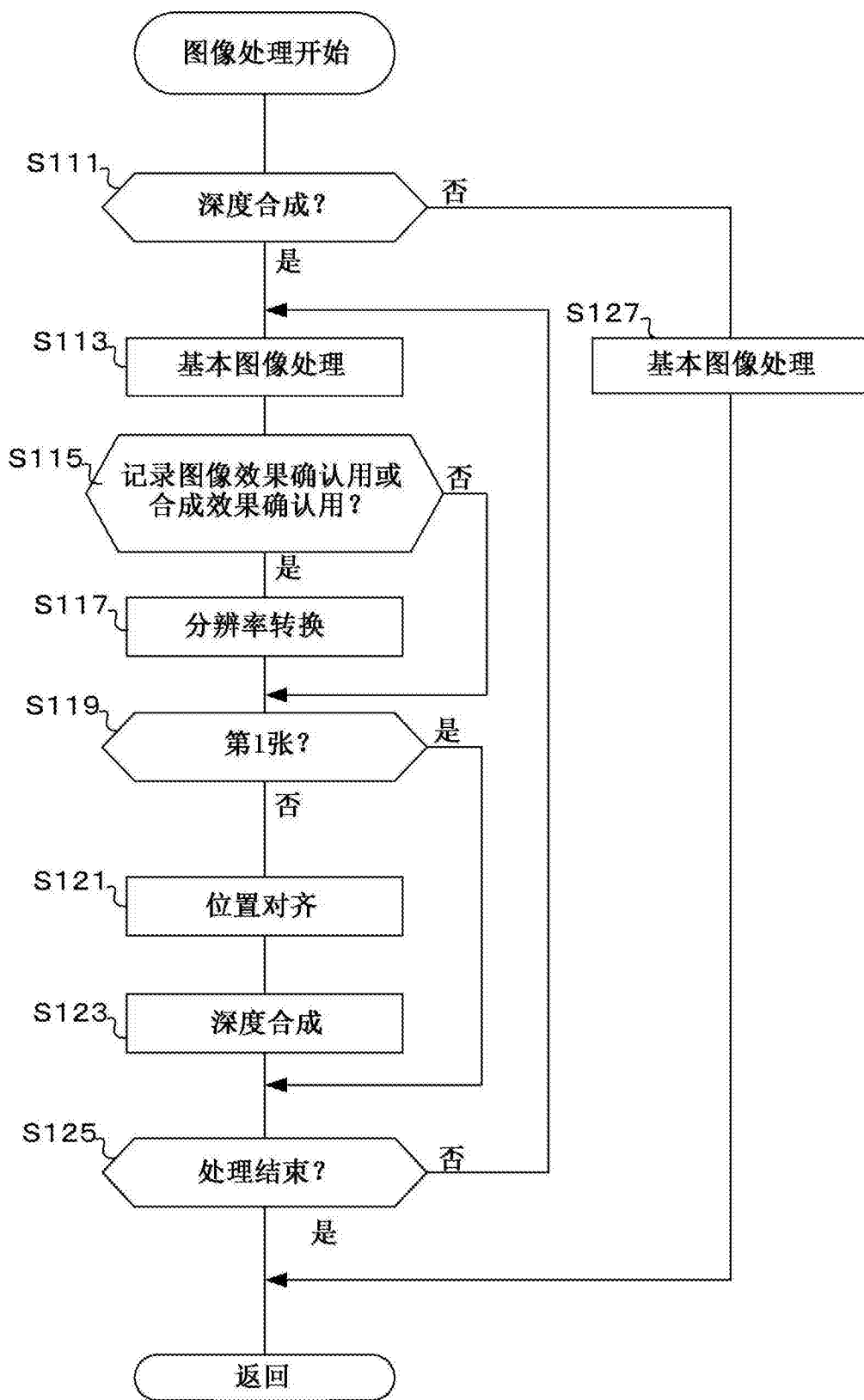


图6

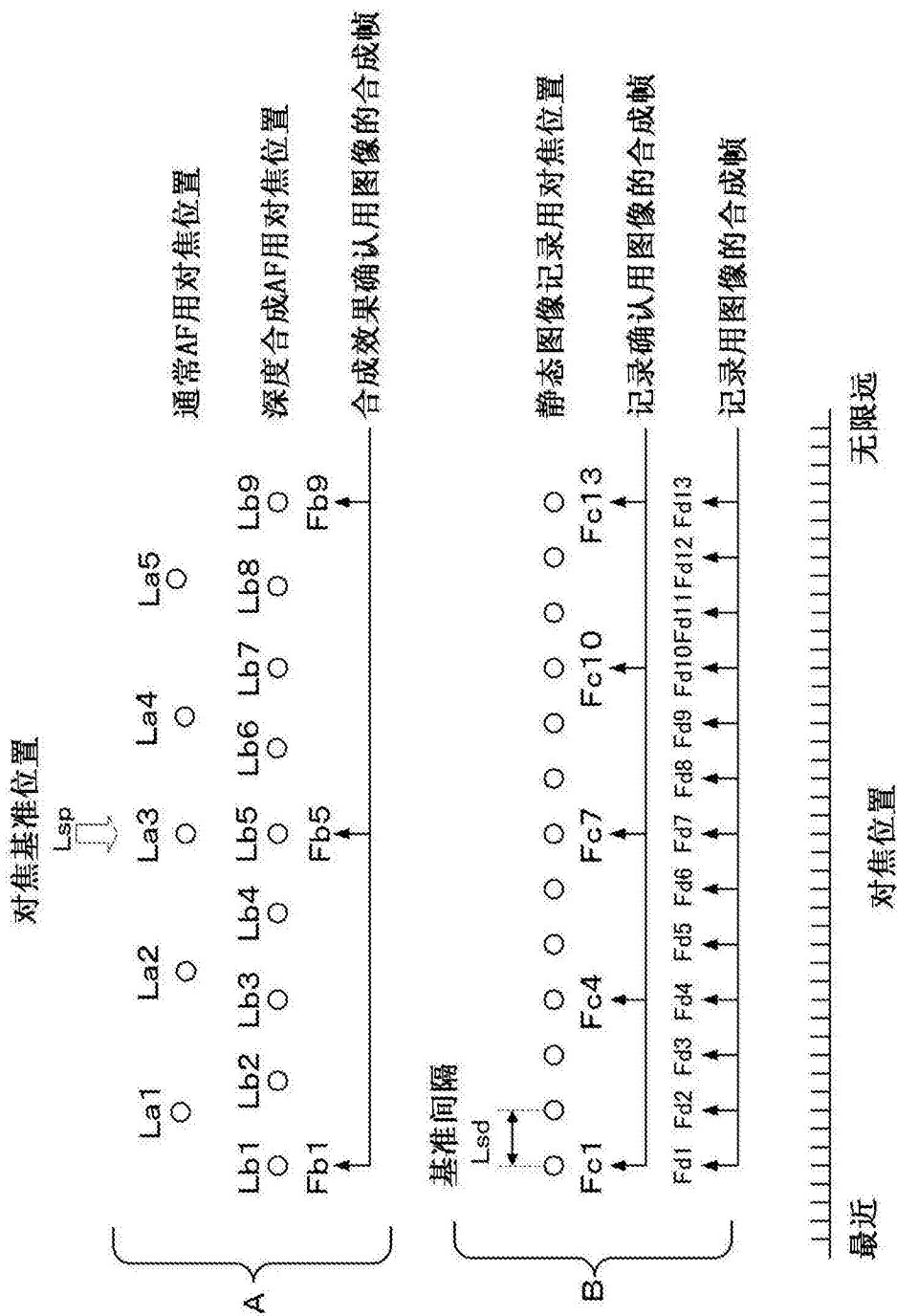


图7

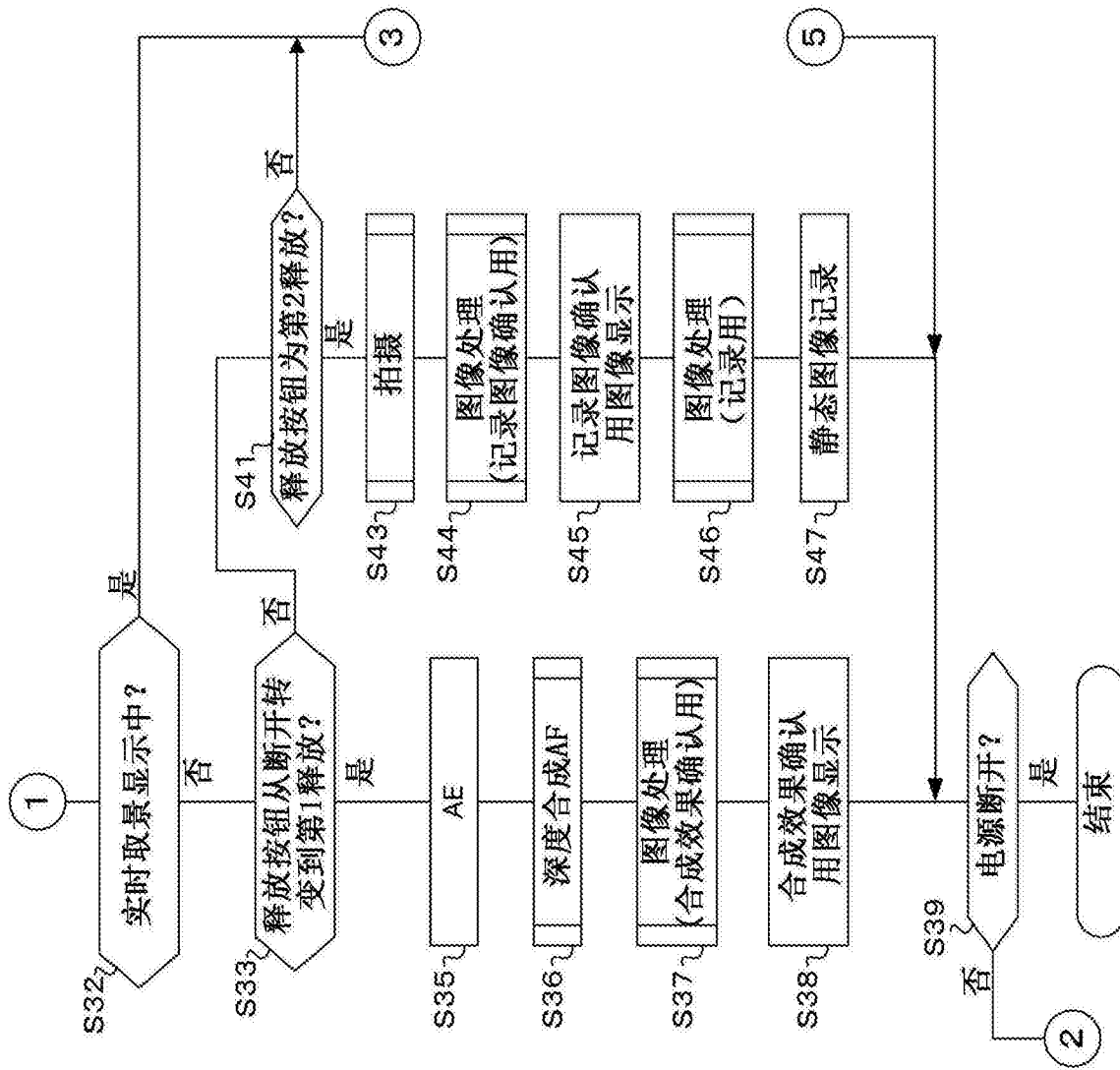


图8

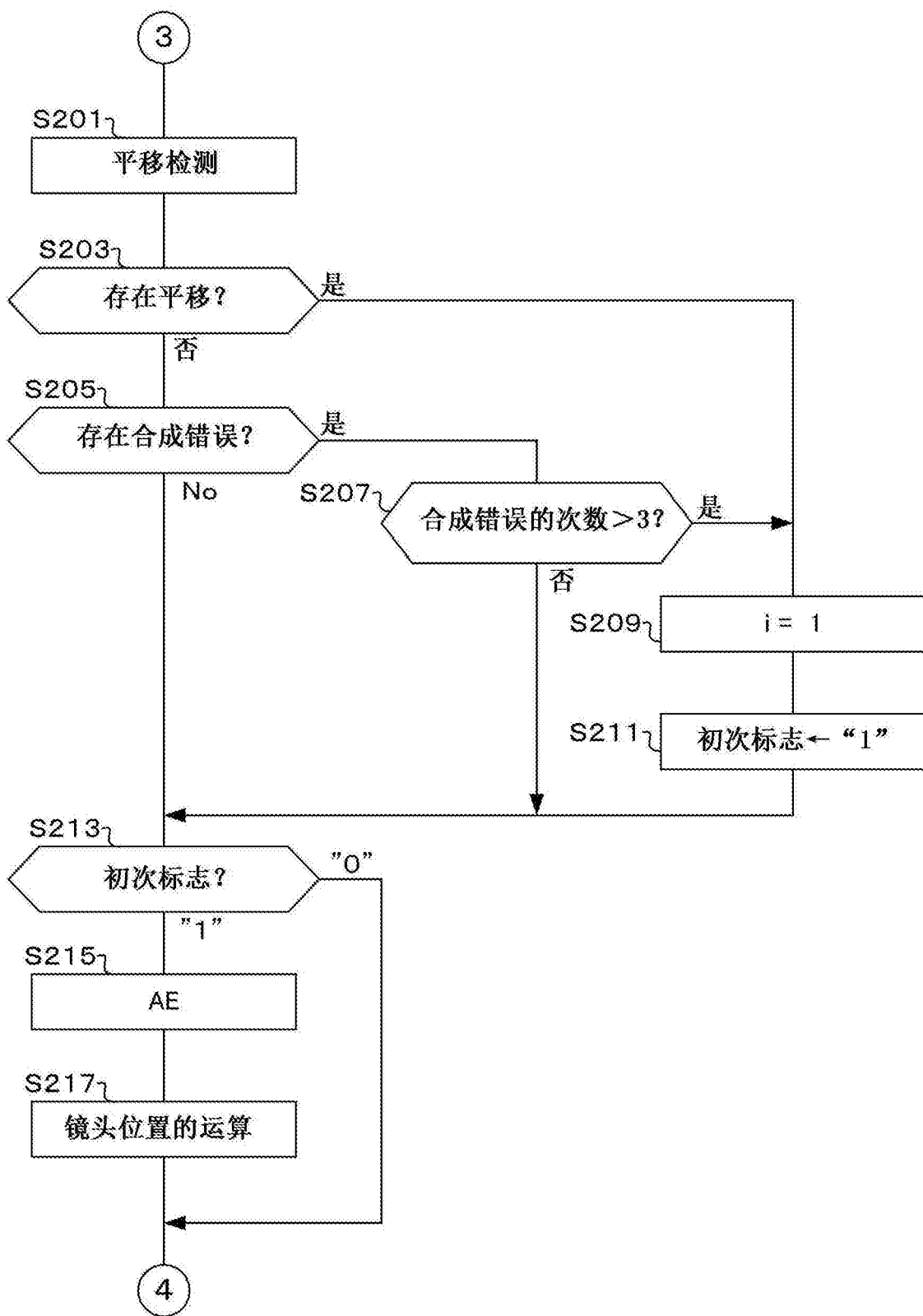


图9

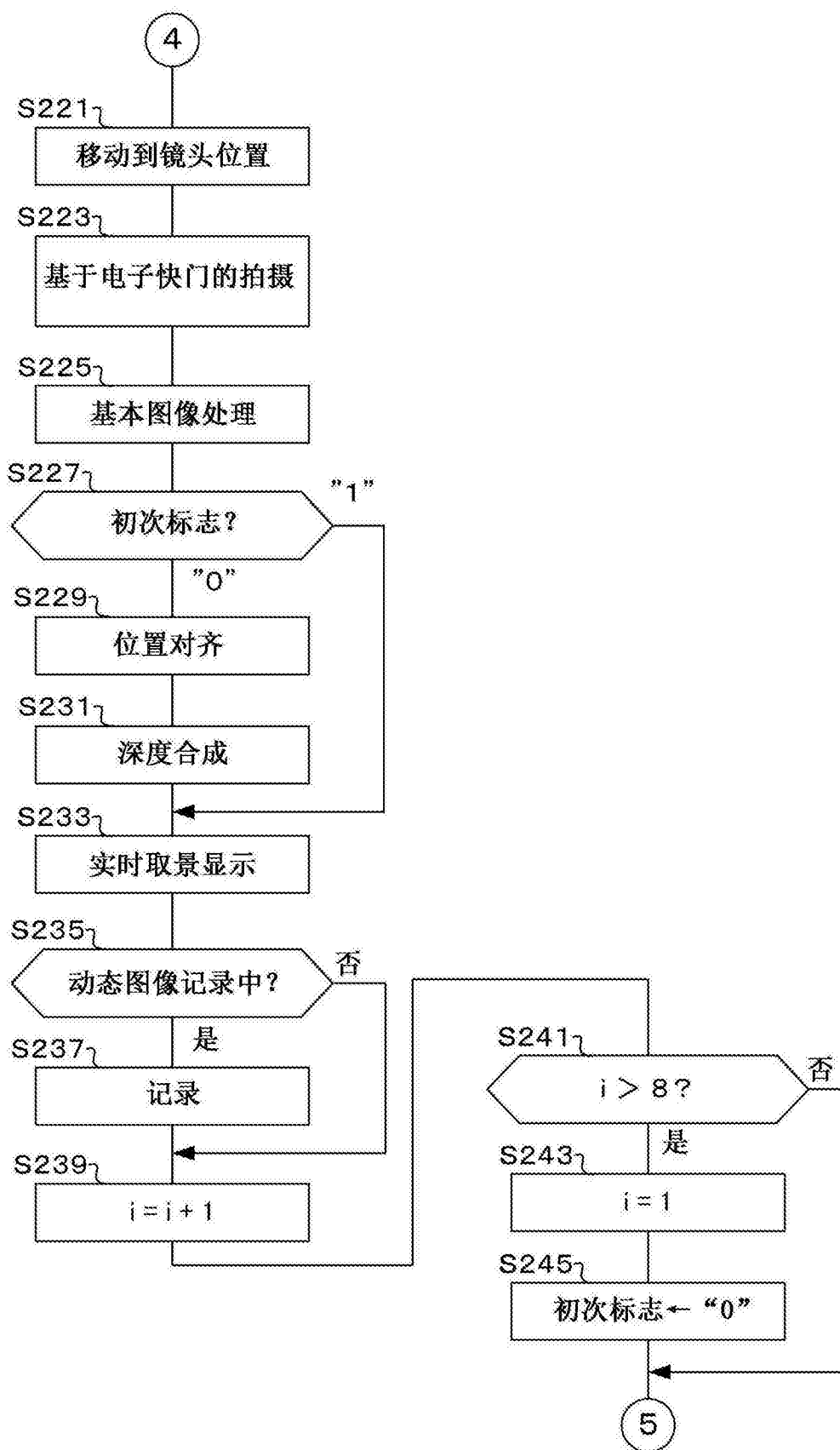


图10