



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102404499 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201110263497. 2

CN 101630110 A, 2010. 01. 20,

(22) 申请日 2011. 09. 07

US 2008074534 A1, 2008. 03. 27,

(30) 优先权数据

审查员 吴倩

2010-200693 2010. 09. 08 JP

(73) 专利权人 奥林巴斯映像株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 金田一刚史

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51) Int. Cl.

H04N 5/232(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6906751 B1, 2005. 06. 14,

CN 101175160 A, 2008. 05. 07,

CN 101510040 A, 2009. 08. 19,

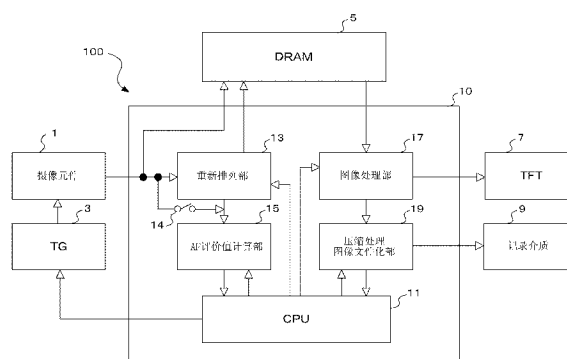
权利要求书2页 说明书14页 附图15页

(54) 发明名称

可连拍摄影的数字照相机

(57) 摘要

本发明提供一种可连拍摄影的数字照相机, 能够提高连拍摄影动作中的焦点调节动作的随动性。该数字照相机具有: 摄像元件 (1); TG (3), 其从摄像元件 (1) 读取静止图像记录用的第 1 图像数据; 记录介质 (9), 其对第 1 图像数据实施图像处理并进行记录保存; 重新排列部 (13), 其根据第 1 图像数据生成显示用的第 2 图像数据; 以及 AF 评价部 (15), 其根据第 2 图像数据检测至少一个评价值, 该数字照相机并行执行向记录介质 (9) 的静止图像记录和 AF 评价部 (15) 进行的 AF 评价值的检测。



1. 一种数字照相机,其具有摄像部,其中,
该数字照相机包括:
读取部,其从上述摄像部读取静止图像记录用的第 1 图像数据;
记录部,其对上述第 1 图像数据实施图像处理并进行记录保存;
图像数据生成部,其根据上述第 1 图像数据生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据;以及
检测部,其根据上述第 2 图像数据检测至少一个评价价值,
其中,能够进行静止图像的连拍动作,该连拍动作重复执行上述摄像部的摄像动作、上述读取部的读取动作、上述记录部的记录动作,在连拍动作中,上述检测部的评价价值检测动作、上述读取部对上述第 1 图像数据的读取动作与上述记录部的静止图像记录动作并行执行。
2. 根据权利要求 1 所述的数字照相机,其中,
该数字照相机具有显示部,该显示部根据上述第 2 图像数据显示图像,
其中,并行执行上述记录部的静止图像记录动作、上述检测部的评价价值检测动作和上述显示部的基于第 2 图像数据的显示动作。
3. 根据权利要求 1 所述的数字照相机,其中,
上述至少一个评价价值是用于焦点调节动作的 AF 评价价值。
4. 根据权利要求 1 所述的数字照相机,其中,
上述至少一个评价价值是用于曝光动作的 AE 评价价值。
5. 根据权利要求 1 所述的数字照相机,其中,
上述图像数据生成部通过对上述第 1 图像数据进行间疏处理来生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据。
6. 根据权利要求 1 所述的数字照相机,其中,
上述图像数据生成部通过进行对上述第 1 图像数据的像素数据进行相加的处理来生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据。
7. 一种数字照相机,其具有摄像部,其中,
该数字照相机包括:
读取部,其从上述摄像部读取静止图像记录用的第 1 图像数据;
记录部,其对上述第 1 图像数据实施图像处理并进行记录保存;
图像数据生成部,其根据上述第 1 图像数据生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据;
第 1 检测部,其根据上述第 2 图像数据检测 AF 评价价值;以及
判定部,其根据作为上述第 1 检测部的输出的 AF 评价价值判定对焦度相对于预定量的变化,
其中,能够进行静止图像的连拍动作,该连拍动作重复执行上述摄像部的摄像动作、上述读取部的读取动作、上述记录部的记录动作,在连拍动作中,上述判定部的对焦度判定、上述读取部对上述第 1 图像数据的读取动作与上述记录部的静止图像记录并行执行。
8. 根据权利要求 7 所述的数字照相机,其中,
上述判定部在判定为对焦度低于预定量的情况下,发出警告。

9. 根据权利要求 7 所述的数字照相机, 其中,

上述判定部在连拍动作中判定为对焦度低于预定量的情况下, 中断上述连拍动作。

10. 根据权利要求 9 所述的数字照相机, 其中,

在上述连拍动作中断后, 根据在上述连拍动作的开始前所判定的对焦度历史和在上述连拍动作的开始后所判定的对焦度历史, 推测摄影镜头的对焦位置, 并将上述摄影镜头移动到上述对焦位置。

11. 根据权利要求 7 所述的数字照相机, 其中,

该数字照相机具有多个连拍模式并且能够进行切换,

在第 1 连拍模式中, 上述判定部在判定为对焦度低于预定量的情况下发出警告, 在第 2 连拍模式中, 上述判定部在判定为对焦度低于预定量的情况下中断连拍动作。

12. 根据权利要求 7 所述的数字照相机, 其中,

该数字照相机具有显示部, 该显示部根据上述第 2 图像数据显示图像,

并行执行上述记录部的静止图像记录动作、上述判定部的评价价值判定动作和上述显示部的基于第 2 图像数据的显示动作。

13. 根据权利要求 7 所述的数字照相机, 其中,

上述图像数据生成部通过对上述第 1 图像数据进行间疏处理来生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据。

14. 根据权利要求 7 所述的数字照相机, 其中,

上述图像数据生成部通过进行对上述第 1 图像数据的像素数据进行相加的处理来生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据。

15. 一种评价价值检测方法, 根据摄像部输出的静止图像记录用的图像数据检测评价价值, 该评价价值检测方法执行如下步骤:

从上述摄像部读取静止图像记录用的第 1 图像数据,

对上述第 1 图像数据实施图像处理并进行记录保存,

同时, 并行执行如下步骤:

在读取上述第 1 图像数据的同时, 根据上述第 1 图像数据生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据,

根据上述第 2 图像数据检测至少一个评价价值,

其中, 在重复执行上述摄像部的摄像动作、上述读取动作、上述记录动作的静止图像连拍动作中, 并行执行上述静止图像记录动作和上述评价价值检测动作。

可连拍摄影的数字照相机

技术领域

[0001] 本发明涉及能够对静止图像进行连拍摄影的数字照相机。

背景技术

[0002] 公知有能够进行静止图像的每秒 10 帧左右的连拍摄影的数字照相机。在这种数字照相机中,在连拍摄影开始前进行摄影镜头的 AF(Auto focus:自动对焦)动作,在对准了摄影镜头的焦点后开始连拍摄影。但是,在连拍摄影中有时焦点会对不准。因此,在日本公开特许 2005-24858 号公报(2005 年 1 月 27 日公开(以下称作专利文献 1))中,公开了如下的数字单反照相机:在判定为连拍摄影动作中的对比度值低于刚刚摄影之后的对比度值的情况下,在显示单元上进行警告显示。

[0003] 在专利文献 1 公开的数字单反照相机中,在连拍摄影中记录摄影图像,在该记录后读出与 AF 目标相当的记录图像并运算对比度,根据该对比度判定了对焦状态。因此,能够用于对比度降低的判定,但是不能用作焦点调节用的信息。

[0004] 使用图 15 对在以往的数字照相机中不能将连拍摄影中的图像数据用作焦点调节用的信息的理由进行说明。摄像元件 1 在 TG(Timing Generator:定时发生器)3 的控制下将被摄体像转换为图像数据并输出。在实时取景显示时,TG 3 为了实时取景显示用,将 VGA 标准(640×480 像素)程度的图像数据输出到 DRAM 5。将临时存储在 DRAM 5 中的图像数据通过图像处理部 17 图像处理为实时取景显示用后,输出到作为显示用显示器的 TFT(TFT Liquid Crystal Display:薄膜场效应晶体管液晶显示器)7,并进行实时取景显示。此外,从摄像元件 1 输出的图像数据通过 AF 评价计算部 15 计算作为 AF 评价值的对比度值,并根据该对比度值进行摄影镜头的自动焦点调节。

[0005] 另一方面,在摄影时,TG 3 将所有像素的图像数据输出到 DRAM 5 作为记录用的摄影图像数据。将临时存储在 DRAM 5 中的图像数据通过图像处理部 17 图像处理为记录用,并通过压缩处理图像文件化部 19 进行图像压缩后,输出到记录介质 9,进行图像数据的记录。此处,近年来的数字照相机等要求高画质,从而摄像元件的像素数增大,在静止图像摄影时从摄像元件 1 输出的图像数据对应于所有像素,因此数据容量变得特别大。

[0006] 在用硬件构成对这种在静止图像摄影时从摄像元件 1 输出的对应于所有像素的像素数据进行处理的情况下,从高速处理的观点来看,技术障碍变高,从而带来成本上升。另一方面,在用固件处理计算 AF 评价值的情况下,处理时间变长,从高速连拍的观点来看,不实用。因此,在连拍等连拍摄影时,如前所述,能够进行对比度是否已降低的判定,但是不能用作焦点调节用的信息。不能提高连拍摄影动作中的焦点调节动作的随动性。

发明内容

[0007] 本发明正是鉴于这种情况而完成的,其目的在于提供一种能够提高连拍摄影动作中的焦点调节动作的随动性的数字照相机。

[0008] 本发明的数字照相机包括：摄像部；读取部，其从上述摄像部读取静止图像记录用的第 1 图像数据；记录部，其对上述第 1 图像数据实施图像处理并进行记录保存；图像数据生成部，其根据上述第 1 图像数据生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据；以及检测部，其根据上述第 2 图像数据检测至少一个评价价值，上述检测部进行的评价价值的检测动作与上述记录部进行的静止图像记录动作并行执行。

[0009] 此外，本发明的数字照相机包括：摄像部；读取部，其从上述摄像部读取静止图像记录用的第 1 图像数据；记录部，其对上述第 1 图像数据实施图像处理并进行记录保存；图像数据生成部，其根据上述第 1 图像数据生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据；第 1 检测部，其根据上述第 2 图像数据检测 AF 评价价值；以及判定部，其根据作为上述第 1 检测部的输出的 AF 评价价值判定对焦度的预定量的变化，上述判定部进行的对焦度的判定与上述记录部进行的静止图像记录并行执行。

[0010] 此外，本发明的评价价值检测方法根据摄像部输出的静止图像记录用的图像数据检测评价价值，该评价价值检测方法执行如下动作：从上述摄像部读取静止图像记录用的第 1 图像数据，对上述第 1 图像数据实施图像处理并进行记录保存，同时，并行执行如下动作：根据上述第 1 图像数据生成像素数据数比上述第 1 图像数据少的第 2 图像数据，根据上述第 2 图像数据检测至少一个评价价值。

[0011] 根据本发明，可提供一种能够提高拍摄影动作中的焦点调节动作的随动性的数字照相机。

附图说明

[0012] 图 1 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的以电气系统为主的整体结构的框图。

[0013] 图 2 是示出在本发明的一个实施方式的数字照相机中实时取景显示时和连拍摄影时的动作的时序图。

[0014] 图 3 是示出在本发明的一个实施方式的数字照相机中 AF 评价价值的转变的曲线图。

[0015] 图 4 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的主流程的流程图。

[0016] 图 5 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的每个开关操作的处理的流程图。

[0017] 图 6 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的释放过程的流程图。

[0018] 图 7 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的 AF 控制的流程图。

[0019] 图 8 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的 AF 评价价值检测区域设定的流程图。

[0020] 图 9 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的图像读取的流程图。

[0021] 图 10 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的焦点评价的流程图。

[0022] 图 11 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的连拍持续判定的流程图。

[0023] 图 12A-12C 是说明本发明的一个实施方式的数字照相机的 AF 控制的变形例的图。

[0024] 图 13 是示出在本发明的一个实施方式的数字照相机的 AF 控制的变形例中被摄体移动与对应于镜头驱动方向的处理内容之间的关系关系的图。

[0025] 图 14 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机的 AF 控制的变形例的流程图。

[0026] 图 15 是示出以往的数字照相机的以电气系统为主的整体结构的框图。

具体实施方式

[0027] 图 1 是示出本发明的一个实施方式的数字照相机 100 的以电气系统为主的整体结构的框图。摄像元件 1 将通过未图示的摄影镜头形成的被摄体像光电转换为图像信号，并在对图像信号进行 AD 转换后，作为图像数据输出。作为摄像元件 1，使用 CCD (Charge Coupled Device：电荷耦合器件) 或 CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor：互补金属氧化物半导体) 等二维固体摄像元件等。

[0028] TG (Timing Generator：定时发生器) 3 接收来自后述的 CPU 11 的控制信号，并从摄像元件 1 中进行图像信号的读取。在 TG 3 的读取控制中，在实时取景显示中，输出基于 VGA 标准程度的像素数的图像信号，在静止图像摄影时或连拍摄影时，输出基于所有像素数的图像信号。

[0029] 在 ASIC (Application Specific Integrated Circuit：面向特定用途的集成电路) 10 内，设置有 CPU (Central Processing Unit：中央运算处理装置) 11、重新排列部 13、切换开关 14、AF 评价值计算部 15、图像处理部 17 和压缩处理图像文件化部 19。CPU 11 与 TG 3、重新排列部 13、AF 评价值计算部 15、图像处理部 17、压缩处理图像文件化部 19 连接，依照存储在未图示的非易失性的存储器中的程序进行数字照相机 100 的整体控制。

[0030] 重新排列部 13 输入从摄像元件 1 输出的与全像素相当的图像数据，通过间疏处理等，将尺寸调整为与 VGA 标准相当的图像数据，并将该图像数据输出到 DRAM 5 和 AF 评价值计算部 15。作为重新排列部 13 的动作的一例，例如当设摄像元件 1 的全像素数设为 1200 万像素 (图形尺寸为 4000×3000) 时，为了将尺寸调整为与 VGA 标准相当的图像尺寸，关于水平 / 垂直方向，通过分别间疏成大约 $1/6$ 的像素数来进行重新排列处理。

[0031] 另外，重新排列部 13 也可以输入从摄像元件 1 输出的与全像素相当的图像数据，并通过像素相加 (像素混合) 处理调整尺寸。此外，重新排列部 13 进行调整尺寸的图像尺寸除了 SVGA 标准以外，也可以设为与进行实时取景显示的显示元件或 EVF (电子取景器) 的规格等一致的图像尺寸。此时，当然使输入到 AF 评价值计算部 15 (后述的图像处理部 17 的被摄体跟踪、面部检测也同样) 时的图像尺寸也与重新排列部 13 中的调整尺寸后的图像尺寸一致。

[0032] 此外，在摄像元件 1 具有间疏读取、相加读取模式的情况下，从摄像元件 1 输出、并输入到重新排列部 13 的图像数据不仅与全像素相当、也可以作为间疏读取和相加读取后的图像数据。即使在摄像元件 1 的像素数为庞大数值的情况下，也能够通过上述方法进行处理。

[0033] 开关 14 被连接在摄像元件 1 与 AF 评价值计算部 15 之间，根据来自 CPU 11 的控制信号进行接通断开。在进行实时取景显示时，CPU 11 将开关 14 设为接通，将来自摄像元件 1 的图像数据不经由重新排列部 13 而输出到 AF 评价值计算部 15。另一方面，在连拍摄影时，CPU 11 将开关 14 设为断开，重新排列部 13 将来自摄像元件 1 的图像数据转换为与 VGA 标准相当的图像数据后，输出到 AF 评价值计算部 15。

[0034] AF 评价值计算部 15 从重新排列部 13 或开关 14 输入图像数据，并计算 AF 评价值。AF 评价值计算部 15 从所输入的图像数据中提取高频分量，并将其作为 AF 评价值 (对比度

值)输出到CPU 11。如前所述,在摄像元件1前配置有用于形成被摄体像的摄影镜头。CPU 11 调节摄影镜头的焦点位置,并进行自动焦点调节,使得由AF评价值计算部15计算出的AF评价值(对比度值)成为峰值。

[0035] DRAM(Dynamic Random Access Memory:动态随机存取存储器)5是易失性存储器,与摄像元件1以及重新排列部13连接,对图像数据进行临时存储。设置有第1区域、第2区域作为用于临时存储的区域。如后所述(参照图9的S185、S189),第1区域是用于对在摄影动作时从所有像素读取的图像数据进行临时存储的区域,第2区域是用于对由重新排列部13调整尺寸后的图像数据进行临时存储的区域。DRAM5将临时存储的图像数据输出到图像处理部17。

[0036] 图像处理部17输入临时存储在DRAM 5中的图像数据,进行图像处理。图像处理部17对所输入的图像数据进行数字放大(数字增益调整处理)、颜色校正、伽马(γ)校正、对比度校正、黑白/彩色模式处理、实时取景显示用处理这样的各种图像处理。此外,图像处理部17对临时存储在DRAM 5中的实时取景显示用的图像数据、或者从记录介质9读取的图像数据生成显示用图像信号。

[0037] 此外,图像处理部17使用实时取景显示用程度的低容量的图像数据进行被摄体跟踪。在被摄体跟踪中,对上次和此次的图像数据进行比较,检测是否存在不一致的部分、即是否存在已移动的被摄体,并且在存在移动被摄体的情况下,检测其位置。并且,图像处理部17使用实时取景显示用程度的低容量的图像数据进行面部检测。面部检测通过预先存储人物等的眼睛、鼻子、嘴巴等多个器官,并判定是否与这些所存储的器官一致,由此检测是否存在人物等的面部。在存在面部的情况下,还检测其位置。

[0038] TFT(TFT Liquid Crystal Display:薄膜场效应晶体管液晶显示器)7是与图像处理部17连接的大画面的液晶面板,配置于照相机的背面等。用户能够进行显示在TFT7的画面上的实时取景图像和再现图像等的观察。另外,不限于液晶面板,例如可以是有机EL等图像显示用的显示面板。

[0039] 压缩处理图像文件化部19从图像处理部17输入图像数据,以JPEG方式或TIFF方式等进行压缩,并生成图像文件。此外,对从记录介质9读取的图像数据进行解压缩。另外,图像压缩不限于JPEG方式或TIFF方式,还能够应用其它压缩方法。记录介质9是用于对通过压缩处理图像文件化部19进行压缩后的静止图像和连拍图像的图像数据进行记录的记录介质。

[0040] 接着,使用图2对本实施方式中的实时取景显示和连拍时的自动焦点调节动作进行说明。在图2所示的时序图中,上段表示摄像元件1的垂直同步信号,其下段表示摄像元件1的曝光定时和读取定时。再下段表示DRAM 5的临时存储数据,再下段表示TFT 7的显示内容,再下段表示AF评价值计算,最下段表示AF评价值的取得。

[0041] 在时刻 $t_1 \sim t_{11}$ 范围内,表示实时取景显示中,从时刻 t_{11} 开始,右侧表示连拍摄影中。当进行未图示的释放按钮的半按下时,数字照相机100进入摄影准备状态,执行实时取景显示和AF动作。在设定了连拍模式的状态下,摄影者从释放按钮的半按下状态进一步按入释放按钮而变为全按下状态时(时刻 t_{11}),数字照相机100开始连拍摄影。

[0042] 当前,在时刻 t_1 摄像元件1的垂直同步信号变为L电平时,摄像元件1开始曝光动作。摄像元件1的电子快门是卷帘快门,按照每个像素列曝光开始和曝光结束错开,当按

照每个像素列曝光动作结束时,紧接着进行读取动作。由于是卷帘快门,所以曝光动作的区域(参照标号 21a)和读取的区域(参照标号 21b)在时序图上为菱形形状。

[0043] 标号 21b 表示图像数据的读取,从摄像元件 1 读取的图像数据被临时存储到 DRAM 5 中(参照标号 31)。与临时存储在 DRAM 5 中的图像数据相同的图像数据还经由开关 14 被输出到 AF 评价值计算部 15,AF 评价值计算部 15 计算 AF 评价值(对比度值)(参照标号 51)。该计算出的 AF 评价值由 CPU 11 取得(参照标号 61),CPU11 根据所取得的 AF 评价值执行摄影镜头的自动焦点调节动作。

[0044] 此外,在伴随前次的曝光动作的读取动作(参照标号 21b)结束时,临时存储在该 DRAM 5 中的图像数据(参照标号 31)由图像处理部 17 进行图像处理,并根据图像处理后的图像数据在 TFT 7 上进行实时取景显示(参照标号 41)。

[0045] 由此,在时刻 $t_1 \sim t_2$ 期间,数字照相机 100 使用从摄像元件 1 读取的图像数据计算 AF 评价值,并且进行自动焦点调节(参照标号 51、61),进而在 TFT 7 上进行实时取景显示(参照标号 41)。同样,使用在时刻 $t_2 \sim t_3$ 期间读取的图像数据(参照标号 32)计算 AF 评价值,进行自动焦点调节(参照标号 52、62),在 TFT 7 上进行实时取景显示(参照标号 42)。之后,在时刻 t_{11} 之前重复该动作。

[0046] 接着,在全按下释放按钮时(时刻 t_{11} 的定时),转移到摄影动作。首先,对摄像元件 1 的所有像素进行重置(reset)动作,对所有像素同时开始曝光(参照标号 25a)。在曝光开始后,经过手动或自动设定的快门秒数的时间时(t_{12} 的定时),通过机械式的快门使所有像素同时停止曝光。当曝光动作停止时,接着开始从各像素读取图像信号(参照标号 25b)。由于读取所有像素的图像信号,因此图像信号的读取时间与实时取景显示时相比花费更多时间。

[0047] 在标号 25b 的期间内读取的图像数据被临时存储到 DRAM 5 中(参照标号 35),另一方面,还将与该数据同等的图像数据输出到重新排列部 13 中。如前所述,重新排列部 13 将该图像数据转换为与在实时取景显示中使用的图像数据同等的图像数据(例如,与 VGA 标准相当的数据)(参照标号 35a)。通过重新排列部 13 转换后的图像数据在 AF 评价值计算部 15 计算 AF 评价值时使用(参照标号 55)。CPU 11 在取得 AF 评价值时(参照标号 65),进行与该 AF 评价值对应的处理。后面将使用图 3 对该处理进行叙述。

[0048] 在时刻 $t_{11} \sim$ 时刻 t_{21} 期间进行第 1 帧的连拍摄影时,从时刻 t_{21} 起进行第 2 帧的连拍摄影。此时,使用在第 1 帧的连拍摄影时临时存储在 DRAM 5 中的图像数据(参照标号 35a)在 TFT 7 上显示连拍摄影时的图像(参照标号 47、48、49)。此外,重新排列部 13 根据在第 2 帧的连拍摄影时所读取的图像数据,生成与实时取景显示用的图像数据同等的图像数据(参照标号 36a)。AF 评价值计算部 15 使用该图像数据计算 AF 评价值(参照标号 56),CPU 11 取得 AF 评价值(参照标号 66),并根据 AF 评价值进行处理。

[0049] 接着,使用图 3 对在标号 65、66 中进行的与 AF 评价值对应的处理进行说明。该图 3 取时间为横轴,取 AF 评价值(对比度值)为纵轴,表示 AF 评价值的转变状态。此外,基准评价值 L_1 是 AF 评价值为峰值时的评价值,是摄影镜头到达对焦位置时的 AF 评价值。 L_2 是阈值 1、 L_3 是阈值 2。阈值 1 和阈值 2 以与基准 AF 评价值成预定比例的方式进行确定。在图 3 中,从时刻 T_1 到时刻 T_8 范围内为实时取景显示中,其间,CPU 11 在取得 AF 评价值时,根据该 AF 评价值进行摄影镜头的自动焦点调节,因此逐渐对准焦点。在图 3 所示的例

子中,在时刻 T8 变为对焦状态。

[0050] 此外,从时刻 T8 起开始连拍摄影,在时刻 T9、时刻 T10、…、时刻 T13,分别取得静止图像的图像,并且通过 AF 评价部 15 计算 AF 评价。在时刻 T8、T9、T10,AF 评价是基准 AF 值 L1,之后,AF 评价逐渐降低,在时刻 T12 降低为低于第 1 阈值 L2,在时刻 T13 降低为低于第 2 阈值 L3。在本实施方式中,当 AF 评价降低为低于第 1 阈值 L2 时,进行警告显示,当降低为低于第 2 阈值 L3 时,中断连拍摄影,执行自动焦点调节动作。

[0051] 另外,第 1 阈值 L2 例如是用于通过设定为与对焦时 L1 偏离相当于焦点允许范围的一半左右的焦点偏离量来进行警告的判定值。此外,第 2 阈值 L3 例如是用于通过设定为与对焦时 L1 偏离相当于焦点允许范围的焦点偏离量来禁止摄影的判定值。

[0052] 这样,在连拍摄影时,通过重新排列部 13 将从摄像元件 1 读取的所有像素的图像数据转换为与实时取景显示用的图像数据同等的图像数据。并且,使用转换后的图像数据计算 AF 评价,进行与该 AF 评价对应的处理。

[0053] 接着,使用图 4 至图 11 所示的流程图说明本实施方式中的动作。这些流程图(还包含后述的本实施方式的变形例的图 14 所示的流程图)由 CPU 11 依照存储在未图示的存储器中的程序执行。

[0054] 图 4 表示主流程。在数字照相机 100 中装上了电源电池的情况下、或者在电源开关接通时执行该主流程。当进入主流程时,首先进行电装系统的初始化(S1),并进行机械机构的初始化(S3)。

[0055] 在进行机械机构的初始化后,或者从休眠状态恢复时,进行摄像单元的初始化(S5)。作为摄像单元,是指摄像元件 1、TG3 和它们的周边电路,在该步骤中,进行这些电路的初始化。另外,休眠状态是指如下状态:用户在预定时间的期间内没有操作数字照相机的开关的情况下,使 CPU 11 的时钟速度降低,设为仅特定操作部件能够进行中断,从而使功耗降低。

[0056] 在进行摄像单元的初始化后,接着开始摄像元件 1 的间疏读取(S7)。此处,为了进行实时取景显示,通过 TG 3 从摄像元件 1 按照每个分散像素读取图像信号。接着,进行显示单元的初始化(S9),开始实时取景显示(S11)。此处,将从摄像元件 1 读取的图像数据临时存储到 DRAM 5 中,在通过图像处理部 17 进行了图像处理后,在 TFT 7 上进行实时取景显示。

[0057] 在开始实时取景显示后,接着进行开关操作监视用定时器的初始化(S13)。如前所述,在预定期间内不进行开关操作时进入到休眠状态,但是在该步骤中,进行预定期间的计时用的定时器的初始化。

[0058] 在进行定时器的初始化后,接着判定是否存在开关操作(S15),在该判定结果是存在开关操作的情况下,执行与所操作的开关对应的处理(S17)。将使用图 5 对该每个开关操作的处理的详细动作进行后述。当进行每个操作开关的处理时,返回到步骤 S13。

[0059] 另一方面,在步骤 S15 中的判定结果为没有进行开关操作的情况下,接着进行被摄体跟踪运算(S19)。此处,图像处理部 17 使用读取为实时取景显示用、并存储在 DRAM 5 中的图像数据,检测人物等被摄体的运动。能够通过进行该被摄体跟踪运算,对被摄体进行自动焦点调节和自动曝光控制。

[0060] 在进行被摄体跟踪运算后,接着进行面部检测运算(S21)。此处,图像处理部 17 使

用读取为实时取景显示用、并存储在 DRAM 5 中的图像数据,检测在图像中是否包含人物面部,并且在包含的情况下检测其位置。

[0061] 在进行面部检测运算后,接着进行实时取景用图像处理 (S23),更新实时取景显示 (S25)。接着,使用实时取景用图像进行实时取景测光动作 (S27),进行实时取景的曝光运算和曝光条件的更新 (S29)。此处,根据被摄体亮度来控制卷帘快门的快门速度和摄像元件 1 的 ISO 感光度,使得显示在 TFT 7 上的实时取景显示成为适当曝光。

[0062] 接着,判定在预定时间内是否不存在开关操作 (S31)。此处,判定在步骤 S13 中进行了初始化的定时器是否达到了预定时间。在进行了开关操作时,在步骤 S17 中进行了与开关操作对应的处理后,在步骤 S13 中对定时器进行初始化。但是,在预定时间的期间内没有任何开关操作时,经过定时器时间,在步骤 S31 中,判定为在预定时间内不存在开关操作。

[0063] 在步骤 S31 中的判定结果为在预定时间内不是无开关操作的情况下,返回步骤 S15。另一方面,在判定结果为在预定时间内是无开关操作的情况下,进入到休眠状态 (S33)。当进入到休眠状态时,如前所述,成为低功耗模式,在操作了特定的操作部件时,从休眠状态恢复,从步骤 S5 重新开始动作。

[0064] 接着,使用图 5 所示的流程图说明步骤 S17 中的每个开关操作的动作。当进入到每个开关操作的流程时,首先判定是否存在电源开关的操作 (S41)。在该判定结果为操作了电源开关的情况下,接着进行机械机构的电源断开处理 (S43),进行电装系统的电源断开处理 (S45),从而成为电源断开状态 (Ha1t)。当成为电源断开状态时,数字照相机的 CPU 11 停止动作,当再次操作了电源开关时,从图 4 的电源接通开始步骤 S1 的处理。

[0065] 另一方面,在步骤 S41 中的判定结果为不存在电源开关的操作时,接着进行是否存在 1R 开关的操作的判定 (S49)。1R 开关是根据释放按钮的半按下操作而接通的开关,在该步骤中,根据 1R 开关是否接通进行判定。

[0066] 在步骤 S49 中的判定结果为存在 1R 开关的操作的情况下,进行释放过程 (S51)。此处,当进行 AF 处理等摄影准备动作,并且进行了释放按钮的全按下操作时,执行摄影动作。后面将使用图 6 对该释放过程的详细动作进行叙述。

[0067] 另一方面,在步骤 S49 中的判定结果为不存在 1R 开关的操作时,接着判定是否存在模式操作开关的操作 (S53)。模式操作开关是用于选择连拍摄影模式或单拍摄影模式等摄影模式的操作开关。

[0068] 在步骤 S53 中的判定结果为进行了模式开关的操作的情况下,进行模式变更 (S55)。在该判定结果为进行了模式开关的操作的情况下,根据操作进行模式变更。其结果,有时设定了连拍摄影模式。此外,作为连拍模式,除了通常的连拍模式以外,在本实施方式中,还能够设定连拍模式 2。连拍模式 2 是如下的模式:在 AF 评价降低至可以说是非对焦程度时,中断连拍摄影,当进行自动焦点调节而变为对焦状态时重新开始连拍摄影。

[0069] 在步骤 S51 中执行释放过程后,或者在步骤 S55 中进行模式变更后,或者在步骤 S53 中的判定结果为没有进行模式开关的操作的情况下,接着进行照相机的状态变更 (S57)。在进行照相机的状态变更后返回到原来的流程。

[0070] 接着,使用图 6 所示的流程图说明步骤 S51 中的释放过程的动作。当进入到释放过程的流程时,首先进行被摄体跟踪信息的保存 (S61)。在步骤 S19 中进行被摄体跟踪运

算,并保存该运算结果。在保存被摄体跟踪信息后,接着进行面部信息的保存(S63)。在步骤S21中进行面部检测运算,并保存该运算结果。

[0071] 在进行面部信息的保存后,接着进行AF控制(S65)。此处,设定用于AF评价检测的检测区域,移动摄影镜头,以使所设定的检测区域内的高频分量变为峰值。后面将使用图7所示的流程图对该AF控制的详细动作进行叙述。另外,除了步骤S63的面部信息的保存结束时以外,有时还通过AF再起动作执行该步骤S65的AF控制。如后面所述,该AF再起动作是如下情况:当在连拍摄影时AF评价值低于第2阈值L3、可以说为非对焦状态时,中断连拍摄影,重新开始摄影镜头的自动焦点调节(参照图11所示的流程图)。

[0072] 在进行AF控制后,接着判定是否进行了2R开关的操作(S67)。2R开关是根据释放按钮的全按下操作而接通的开关,在该步骤中,根据2R开关是否接通进行判定。由于用户决定构图,在判断为快门时机时进行释放按钮的全按下操作,因此在2R开关接通时转移到摄影动作,另一方面,在2R开关断开时继续摄影准备状态。

[0073] 在步骤S67中的判定结果为2R开关未接通的情况下,接着进行被摄体跟踪运算(S69),并进行面部检测运算(S71)。图像处理部17进行被摄体跟踪运算和面部检测运算。在摄影准备状态下被摄体也移动,并且在图像中是否存在面部及其位置会发生变化,因此进行用于更新信息的运算。

[0074] 在进行面部检测运算后,接着与步骤S23同样地进行实时取景用图像处理(S73),与步骤S25同样地进行实时取景显示变更(S75)。并且,与步骤S27同样地进行实时取景测光动作(S77),与步骤S29同样地进行曝光运算和曝光条件更新(S79)。

[0075] 在进行曝光运算和曝光条件更新后,接着与步骤S49同样地进行1R开关是否接通的判定(S81)。用户在继续摄影准备状态的情况下,在半按下释放按钮的状态下进行保持,另一方面,在摄影准备状态结束的情况下,将手从释放按钮移开。因此,在该步骤中,通过检测1R开关的状态,判定是否继续摄影准备状态。如果该判定结果为1R开关接通,则返回步骤S67,另一方面,在1R开关断开的情况下,返回原来的流程。

[0076] 在步骤S67中的判定结果为进行了2R开关的操作的情况下,接着进行测光动作(S83)。为了决定摄影时的曝光控制值,即快门、光圈等,根据来自摄像元件1的图像数据求出测光值。接着,进行曝光运算(S85),此处,根据在步骤S83中求出的测光值决定曝光控制值。

[0077] 接着进行曝光动作(S87)。此处,如在图2的时刻t11、t21中说明那样,对摄像元件1的所有像素进行重置动作,对所有像素同时开始曝光,在经过用手动或自动设定的快门秒数的时间时,通过机械式的快门使所有像素同时停止曝光。

[0078] 在进行曝光动作后,接着进行图像读取(S89)。此处,通过TG3从各像素进行图像信号的读取(参照图2的标号25b)。后面将使用图9所示的流程图对该图像读取的详细动作进行叙述。

[0079] 在进行图像读取后,接着进行图像处理(S91),并进行图像保存(S93)。将所读取的图像数据临时存储到DRAM5(参照图2的标号35),将临时存储的图像数据通过图像处理部17进行图像处理后,通过压缩处理图像文件化部19生成图像文件,并保存到记录介质9。

[0080] 进行图像处理和图像保存的同时,进行焦点评价(S95)。此处,使用由重新排列部

13 输出的与用于实时取景显示的图像数据同等的图像数据（参照图 2 的标号 35a），进行被摄体跟踪运算、面部检测运算和 AF 评价计算。后面将使用图 10 所示的流程图对该焦点评价的详细动作进行叙述。

[0081] 在进行焦点评价后，接着进行机械机构的电源断开处理（S97）。接着进行是否为连拍模式的判定（S99）。当存在模式变更时，在步骤 S53、S55 中，进行判定并存储。此处，判定所设定的模式是否为连拍模式。

[0082] 如果步骤 S99 中的判定结果为连拍模式，则返回步骤 S83，重复静止图像的摄影。另一方面，如果判定结果不是连拍模式，则在拍摄了 1 帧静止图像后，结束摄影动作，并返回到原来的流程。

[0083] 接着，使用图 7 所示的流程图说明步骤 S65 中的 AF 控制的动作。当进入 AF 控制的流程时，首先进行 AF 评价检测区域设定（S101）。在本实施方式中，不针对由摄像元件 1 输出的图像数据的整个区域运算 AF 评价，而确定检测区域，根据该检测区域内的图像数据运算 AF 评价。将使用图 8 所示的流程图对该 AF 评价检测区域设定的详细动作进行后述。

[0084] 在进行 AF 评价检测区域的设定后，决定镜头驱动的方向（S121）。如前所述，本实施方式中的自动焦点调节是移动摄影镜头以使 AF 评价（对比度值）变为峰值的方式。此处，将预先决定的方向（最近侧或无限侧中的任意一个）设为镜头驱动方向。但是，在连拍摄影中 AF 评价降低，因此在中断了连拍摄影的情况下，不能计算摄影镜头的移动方向，因此此时将其设为连拍摄影中的驱动方向。

[0085] 在决定镜头驱动的方向后，接着开始镜头驱动（S123），并开始 AF 评价的取得（S125）。如前所述，AF 评价计算部 15 使用由摄像元件 1 输出的与实时取景显示相同程度容量的图像数据来计算 AF 评价，CPU 11 取得该评价（参照图 2 的标号 61）。

[0086] 在取得 AF 评价后，接着判定 AF 评价是否已增加（S127）。此处，通过将在步骤 S125 中取得的 AF 评价与上次取得的 AF 评价进行比较来判定。在该判定结果为 AF 评价不增加的情况下，翻转镜头驱动方向（S129）。此处，使摄影镜头向远离 AF 评价的峰值的方向上移动，因此使镜头驱动方向翻转。

[0087] 在步骤 S129 中使镜头驱动方向翻转后，或者在步骤 S127 中的判定结果为 AF 评价增加的情况下，接着检测 AF 评价的峰值（S131），并判定能否检测到峰值（S133）。AF 评价的峰值处于 AF 评价从增加翻转到减少之间，因此此处根据是否存在 AF 评价的翻转来进行判定。在该判定结果为不能检测到峰值的情况下，返回步骤 S131，继续进行摄影镜头的驱动。

[0088] 另一方面，在步骤 S133 中的判定结果为检测到了峰值的情况下，进行对焦位置的计算（S135）。此处，使用 AF 评价的峰值前后的摄影镜头的三点位置，进行插值运算等，由此计算与 AF 评价的峰值对应的摄影镜头的对焦位置。在计算对焦位置后，将镜头驱动到对焦位置（S137）。

[0089] 接着，保存 AF 控制的历史（S139）。作为历史，按照计算出 AF 评价的每个定时存储摄影镜头的驱动方向 / 驱动量和 AF 评价。在保存 AF 历史后，计算阈值 1 和阈值 2（S141）。阈值 1 和阈值 2 将到达对焦时的 AF 评价计算为基准。在计算出阈值 1、2 后，返回原来的流程。

[0090] 接着,使用图 8 所示的流程图说明步骤 S101 中的 AF 评价价值检测区域设定的动作。在进入 AF 评价价值检测区域设定的流程时,首先进行点 AF 的默认区域的设定 (S151)。此处,设定画面中央的点区域作为检测区域的默认区域。

[0091] 在设定默认区域后,接着进行用户设定信息的确认 (S153)。此处,在进行自动焦点调节时,用户有时设定了 AF 评价价值检测区域设定,确认是否设定了 AF 评价价值检测区域。接着,进行是否存在用户设定信息的判定 (S155)。根据步骤 S153 中的确认进行判定。在该判定结果为存在用户设定信息的情况下,将 AF 评价价值检测区域变更为用户设定位置 (S157)。

[0092] 在步骤 S157 中变更 AF 评价价值检测区域后,或者在步骤 S155 中的判定结果为不存在用户设定信息时,接着进行是否为多 AF 的判定 (S159)。多 AF 是如下的方式:从多个测距区域中,根据被摄体跟踪信息或面部检测信息,检测任意一个测距区域。

[0093] 在步骤 S159 中的判定结果为多 AF 的情况下,接着进行多 AF 的默认区域的设定 (S161)。在设定了多 AF 的情况下,存在多个测距区域,因此此处将画面中央的测距区域设定为默认区域。接着进行被摄体跟踪信息的确认 (S163)。在前述的步骤 S19、S69 中,进行被摄体跟踪,确认在这些步骤中取得的被摄体跟踪信息。

[0094] 在进行被摄体的跟踪信息确认后,接着进行是否存在跟踪信息的判定 (S165)。在该判定结果为存在跟踪信息的情况下,将 AF 评价价值检测区域变更为跟踪被摄体位置 (S167)。将存在跟踪被摄体的区域设定为 AF 评价价值检测区域。

[0095] 在步骤 S167 中进行 AF 评价价值检测区域的变更后,或者在步骤 S165 中的判定结果为不存在跟踪信息的情况下,接着进行面部检测信息的确认 (S169)。在前述的步骤 S21、S71 中,进行面部检测,确认在这些步骤中取得的面部信息。

[0096] 在进行面部检测信息的确认后,接着进行是否存在面部信息的判定 (S171)。在该判定结果为存在面部信息的情况下,将 AF 评价价值检测区域变更为最优先面部位置 (S173)。在仅存在一个面部信息的情况下,将具有该面部的的位置设为 AF 评价价值检测区域。此外,在存在多个面部信息的情况下,将最优先面部位置设为 AF 评价价值检测区域。根据面部的的位置和大小决定最优先面部位置。

[0097] 在步骤 S173 中变更 AF 评价价值检测区域后,或者在步骤 S171 中的判定结果为不存在面部信息的情况下,或者在步骤 S159 中的判定结果不是多 AF 的情况下,返回到原来的流程。

[0098] 接着,使用图 9 所示的流程图说明步骤 S89 中的图像读取的动作。在进入图像读取的流程时,首先进行摄像元件 1 的控制变更 (S181),并开始所有像素的读取 (S183)。在全按下释放按钮、且转移到了摄影动作的状态下进行此处的图像读取。即,在转移到摄影动作之前,通过 TG 3 读取被间疏为实时取景显示用的像素的图像信号,但是当转移到摄影动作时,通过 TG 3 读取所有像素的图像信号。在该步骤中,以通过 TG3 读取所有像素的图像信号的方式变更摄像元件 1 的控制,读取所有像素的图像信号。

[0099] 在开始所有像素的读取后,接着将基于所有像素的图像数据存储在 DRAM 5 的第 1 区域 (S185)。接着,进行基于所有像素的图像数据的尺寸调整 (S187)。此处,步骤 S185-S189 在记载在流程图中的情况下,用具有顺序的处理示出,但是,是通过硬件并行处理的步骤。在该步骤 S187 中,与所有像素数据的读取并行进行基于所有像素的图像数据的尺寸调整。即,在摄影动作时,基于从摄像元件 1 输出的所有像素的图像数据除了被输出到

DRAM 5 以外,还被输出到重新排列部 13。重新排列部 13 对所输入的图像数据进行间疏处理,生成尺寸调整为与实时取景显示用的图像数据相同程度的图像数据。与尺寸调整处理并行地将通过所有像素数据的尺寸调整处理生成的尺寸调整图像数据存储到 DRAM 5 的第 2 区域 (S189)。这与图 2 的标号 35a 对应。

[0100] 接着,进行尺寸调整图像的实时取景显示 (S191)。存储在 DRAM 5 中的尺寸调整图像的图像数据在通过图像处理部 17 进行图像处理,在 TFT 7 上进行显示。这与图 2 的标号 47、48、49 对应。用户能够从该 TFT 7 上的显示确认摄影图像。尤其是,在连拍摄影时,能够简单地确认与被摄体的运动对应的图像。在进行尺寸调整图像的实时取景显示后,返回到原来的流程。

[0101] 接着,使用图 10 所示的流程图说明步骤 S95 中的焦点评价的动作。在进入焦点评价的流程时,首先将上次 AF 评价价值检测区域设定为尺寸调整图像 (S201)。如前所述,尺寸调整图像被存储到 DRAM 5 的第 2 区域。对该所存储的尺寸调整图像的图像数据设定在步骤 S101 中设定的 AF 评价价值检测区域。

[0102] 在进行上次 AF 评价价值检测区域的设定后,接着根据尺寸调整图像进行被摄体跟踪运算 (S203)。此处,图像处理部 17 使用存储在 DRAM 5 的第 2 区域中的图像数据进行被摄体跟踪的运算。接着,根据尺寸调整图像进行面部检测运算 (S205)。此处,图像处理部 17 使用存储在第 2 区域中的图像数据进行面部检测运算。

[0103] 接着,进行跟踪信息和面部信息的确认 (S207),进行是否存在有效信息的判定 (S209)。在连拍摄影时,有时跟踪被摄体和面部位置随着连拍帧数增加而移动。在该步骤中,判定是否存在这种移动。

[0104] 在步骤 S209 中的判定结果是存在有效信息的情况下,接着进行尺寸调整图像的 AF 评价价值检测区域的更新 (S211)。在步骤 S201 中将 AF 评价价值检测区域设定为尺寸调整图像,但是根据有效信息进行 AF 评价价值检测区域的更新。

[0105] 在进行 AF 评价价值检测区域的更新后,或者在步骤 S209 中的判定结果是不存在有效信息的情况下,接着从尺寸调整图像进行 AF 评价价值的取得 (S213)。此处,AF 评价价值计算部 15 根据由重新排列部 13 生成的尺寸调整图像的与 AF 评价价值检测区域对应的图像数据的高频分量计算 AF 评价价值 (参照图 2 的标号 55),CPU 11 取得 AF 评价价值 (参照图 2 的标号 65)。

[0106] 另外,在图 10 的流程图流程上记载为步骤 S213,但是 AF 评价价值计算部 15 进行的 AF 评价价值运算通过硬件处理执行,与图 9 的流程图“图像读取”的步骤 S187 的“所有像素数据的尺寸调整 (间疏处理)”的动作并行进行处理。但是,在步骤 S211 的“尺寸调整图像的 AF 评价价值检测区域的更新”中产生了更新的情况下,使用存储在 DRAM 5 的第 2 区域中的尺寸调整图像,从所更新的 AF 评价价值检测区域的图像数据重新进行 AF 评价价值的运算。

[0107] 在取得 AF 评价价值后,接着判定 AF 评价价值是否小于阈值 1 (参照图 3 的标号 L2) (S215)。在该判定结果为 AF 评价价值小于阈值 1 的情况下,接着判定 AF 评价价值是否小于阈值 2 (参照图 3 的标号 L3) (S217)。在该判定结果为 AF 评价价值小于阈值 2 的情况下,设置连拍停止标志 (S221),另一方面,在 AF 评价价值大于阈值 2 的情况下,设置警告显示标志 (S219)。

[0108] 在步骤 S219 中设置警告显示标志后,或者在步骤 S221 中设置连拍停止标志后,或者在步骤 S215 中的判定结果为 AF 评价价值大于阈值 1 的情况下,接着进行连拍持续判定

(S223)。此处,进行与所设置的标志对应的处理。后面将使用图 11 所示的流程图对该连拍持续判定的详细动作进行叙述。在进行连拍持续判定后,返回到原来的流程。

[0109] 接着,使用图 11 所示的流程图说明步骤 S223 中的连拍持续判定的动作。在进入连拍持续判定的流程时,首先,判定警告显示标志是否为 1、即是否设置了警告显示标志(S231)。

[0110] 如果步骤 S231 中的判定结果为警告显示标志是 1,则进行警告显示(S233)。此处,例如在 TFT 7 上警告显示摄影镜头的焦点偏离。除此以外,也可以进行视觉或听觉的显示。

[0111] 在进行警告显示后,接着判定是否设定了连拍模式 2(S235)。由于用户能够设定连拍模式 2(参照 S55),因此在该步骤中根据所设定的模式进行判定。在该判定结果为设定了连拍模式 2 的情况下,接着判定连拍停止标志是否为 1、即是否设置了连拍停止标志(S237)。

[0112] 在步骤 S237 中的判定结果为连拍停止标志不是 1 的情况下,或者步骤 S235 中的判定结果为没有设定连拍模式 2 的情况下,或者步骤 S231 中的判定结果为警告显示标志不是 1 的情况下,返回到原来的流程。

[0113] 另一方面,在步骤 S237 中的判定结果为连拍停止标志是 1 的情况下,接着清除警告显示标志(S239),清除连拍停止标志(S241)。在清除这些标志后,进行 AF 再起动。如前所述,在进行 AF 再起动时,跳到步骤 S65(参照图 6),再次进行 AF 控制,并进行摄影镜头的自动焦点调节。在摄影镜头变为对焦状态、且全按下了释放按钮时,在步骤 S83 ~ S99 中,重新开始连拍摄影。

[0114] 这样,在本发明的一个实施方式中,在静止图像的连拍动作中,进行从摄像元件 1 输出的静止图像的图像数据的记录,并且生成与实时取景显示用相同程度的尺寸调整图像的图像数据,并根据该图像数据计算 AF 评价值。因此,能够提高连拍摄影动作中的焦点调节动作的随动性。

[0115] 此外,在本发明的一个实施方式中,在连拍摄影中对尺寸调整后的图像进行实时取景显示。因此,在连拍摄影中能够确认摄影图像从而比较方便。并且,在本发明的一个实施方式中,当 AF 评价值降低时,根据其等级进行警告显示,并且在中断连拍摄影且进行自动焦点调节动作后重新开始连拍摄影等,进行与 AF 评价值对应的处理。能够根据 AF 评价值进行适当的焦点对准。

[0116] 接着,使用图 12 至图 14 对本发明的一个实施方式中的 AF 控制的变形例进行说明。在本发明的一个实施方式中,在图 7 所示的流程图中进行 AF 控制。在连拍摄影时中断连拍且重新开始了 AF 控制的情况下,仅在连拍摄影中的镜头驱动方向上进行驱动。与此相对,在本变形例中,根据在实时取景显示中取得的 AF 评价值的历史和连拍摄影中取得的 AF 评价值的历史,计算驱动方向和预测驱动量,从而进行摄影镜头的驱动。

[0117] 图 12A 示出实时取景显示中的数字照相机 100 的自动焦点调节中的焦点位置的变化,图 12B 示出从实时取景显示到连拍摄影开始后的被摄体 101 的移动,图 12C 示出实时取景显示中和连拍摄影中的 AF 评价值的变化。

[0118] 在实时取景显示中,数字照相机 100 开始自动焦点调节时,在图 12A 所示的例子中,被摄体 101 处于位置 P5,摄影镜头的最初聚焦位置是位置 P1。数字照相机 100 在通过所谓的登山法驱动摄影镜头使得 AF 评价值变高时,摄影镜头的聚焦位置按照位置 P2 → 位

置 P3 → 位置 P4 → 位置 P5 → 位置 P6 → 位置 P5 变化。图 12C 示出此时的 AF 评价价值的变化。在时刻 T21, 位置 P1 为聚焦位置, 之后, 随着按照位置 P2 → 位置 P3 → 位置 P4 → 位置 P5 变化, AF 评价价值变高, 能够将时刻 T25 ~ 时刻 T27 的位置 P5 和位置 P6 视作对焦。

[0119] 当摄影镜头变为对焦、用户开始连拍摄影时, 如图 12B 所示, 有时被摄体 101 逐渐接近数字照相机 100。在图 12B 所示的例子中, 在连拍开始时, 被摄体 101 处于位置 P5, 但按照位置 S5 → 位置 S4 → 位置 S3 → 位置 S2 → 位置 S1 变化。如图 12C 所示, 在时刻 T31 对准了焦点, 因此 AF 评价价值变高, 之后, 随着时间的经过, 被摄体逐渐接近, AF 评价价值降低。

[0120] 这样, 当被摄体 101 接近数字照相机 100 时, 摄影镜头的焦点逐渐偏离, AF 评价价值低于第 2 阈值 L3, 中断连拍, 进行自动焦点调节 (AF 控制)。当前, 假定在时刻 T33、位置 S3 处重新开始 AF 控制。图 12A 中的位置 P3 与位置 P5 之间的散焦 1 相当于图 12C 中的摄影镜头的驱动量 ($x[p1s]$)。此处, 驱动量 $x[p1s]$ 是根据摄影镜头的驱动而产生的编码器的脉冲数。

[0121] 如果连拍摄影中断时的散焦 2 的绝对值与散焦 1 大致相同, 则如图 12C 所示, 可知能够通过将摄影镜头的焦点位置向近距离侧移动 $x[p1s]$, 使摄影镜头对焦。即, 根据连拍摄影中断时的 AF 评价价值与对焦时的 AF 评价价值的差计算散焦。并且, 搜索该计算出的散焦和实时取景显示时的同等散焦, 如果能够求出此时的摄影镜头的驱动量 ($x[p1s]$), 则能够对到连拍中断时的对焦位置为止的摄影镜头的驱动量 ($x[p1s]$) 进行预测。

[0122] 另外, 有能够根据实时取景显示时的摄影镜头的驱动方向和连拍摄影时的被摄体的移动方向推测摄影镜头的驱动量 (换言之为对焦位置) 的情况和不能进行推测的情况。图 13 示出该关系。从图 13 可知, 在实时取景显示时摄影镜头为了进行对焦而从近距离侧向远距离侧移动, 并且在连拍摄影时被摄体从远距离侧向近距离侧移动的情况下, 能够推测对焦位置。

[0123] 同样, 在实时取景显示时摄影镜头为了进行对焦而从远距离侧向近距离侧移动, 并且在连拍摄影时被摄体从近距离侧向远距离侧移动的情况下, 能够推测对焦位置。在除此以外的情况下, 能够推测摄影镜头的驱动方向处于近距离侧还是远距离侧, 但是不能推测其驱动量。

[0124] 接着, 使用图 14 所示的 AF 控制的流程图说明本变形例的动作。该流程图在图 7 所示的 AF 控制的流程图中, 省略了步骤 S121, 取而代之追加了步骤 S103 ~ S111, 除此以外相同。因此, 以该不同点为中心进行说明。

[0125] 当进入 AF 控制的流程时, 首先进行 AF 评价价值检测区域的设定 (S101)。该步骤的具体情况如使用图 8 所说明那样。接着, 与步骤 S163 同样, 确认在步骤 S19、S69 中取得的被摄体跟踪信息 (S103)。接着, 进行 AF 控制历史的确认 (S105)。当进行 AF 控制时, 由于保存了此时的 AF 控制的历史, 即到达对焦位置为止的摄影镜头的驱动方向 / 驱动量、AF 评价价值 (参照图 7 的 S139), 所以对其进行确认。

[0126] 在确认 AF 控制的历史后, 接着决定镜头驱动的方向 (S107)。如图 13 所示, 能够根据实时取景显示时的摄影镜头的驱动方向和连拍摄影时的被摄体的移动方向推测镜头驱动的方向。在决定镜头驱动的方向后, 接着进行对焦位置的推测 (S109)。判定是否能够根据图 13 所示的关系推测对焦位置。

[0127] 在步骤 S109 中的判定结果为可进行对焦位置的推测的情况下, 设定 $x[p1s]$ 的镜

头驱动 (S111)。此处,使用在步骤 S105 中确认的 AF 控制的历史推测对焦位置,进行摄影镜头的驱动。即,检索在实时取景显示时为相同散焦的位置,将从对焦位置到该位置的摄影镜头的驱动量 ($x[p1s]$) 设为到对焦位置的推测值,设定该 $x[p1s]$ 的摄影镜头驱动。

[0128] 在步骤 S111 中驱动摄影镜头 $x[p1s]$ 时,或者在步骤 S109 中的判定结果为不可进行对焦位置的推测的情况下,接着开始镜头驱动 (S123)。该步骤 S123 以后的动作与图 7 相同,因此省略详细说明。

[0129] 这样,在本变形例中,当在连拍摄影时 AF 评价值降低而中断连拍摄影并重新开始了 AF 控制的情况下,使用实时取景显示时和连拍摄影时的 AF 控制的历史进行了对焦位置的推测。因此,即使中断连拍摄影,也能够迅速进行 AF 控制,重新开始连拍摄影。

[0130] 如以上所说明那样,在本发明的一个实施方式和变形例中,读取静止图像记录用的图像数据,并且对该所读取的图像数据生成与显示用的图像数据同等容量的图像数据,根据该所生成的图像数据检测 AF 评价值。因此,能够迅速进行 AF 评价,能够提高连拍摄影动作中的焦点调节动作的随动性。

[0131] 此外,在本发明的一个实施方式和变形例中,根据与所生成的显示用的图像数据同等容量的图像数据,在连拍摄影中显示图像。因此,能够容易地观察连拍摄影动作中的被摄体像。

[0132] 另外,在本发明的一个实施方式和变形例中,在连拍摄影动作中 TG 3 读取所有像素的图像信号,但是不限于此,也可以读取与所设定的记录像素数对应的像素的图像信号。

[0133] 此外,在本发明的一个实施方式和变形例中,作为用于摄影的设备,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和袖珍数字照相机,可以是摄像机、电影摄影机这样的动态图像用的照相机,当然还可以是内置在移动电话、便携信息终端 PDA(Personal Digital Assistants:个人数字助理)或者游戏设备等中的照相机。无论是哪种相机,只要是能够进行静止图像的连拍摄影的摄影设备,都能够应用本发明。

[0134] 本发明不直接限定为上述各实施方式,在实施阶段能够在不脱离其主旨的范围内对结构要素进行变形并具体化。此外,能够通过上述实施方式公开的多个构成要素的适当组合形成各种发明。例如,可以删除实施方式所示的全部构成要素中的几个构成要素。还可以适当组合不同实施方式的构成要素。

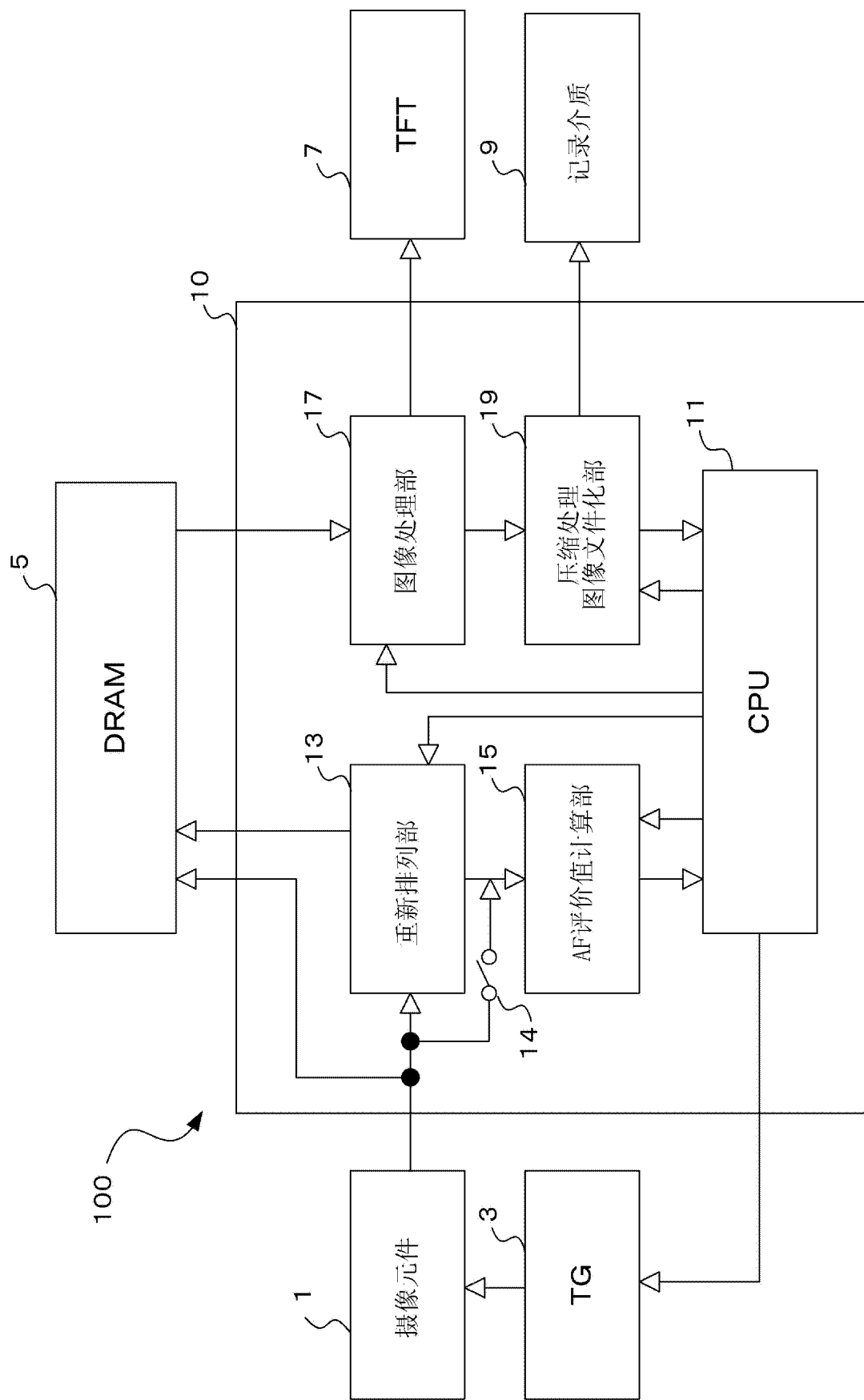


图 1

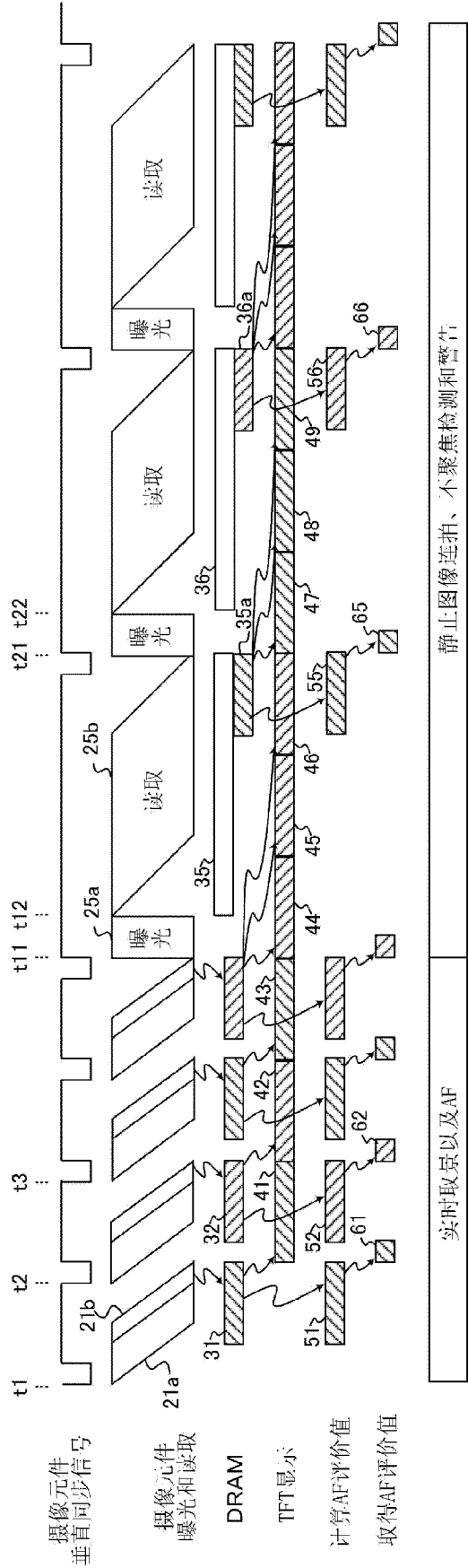


图 2

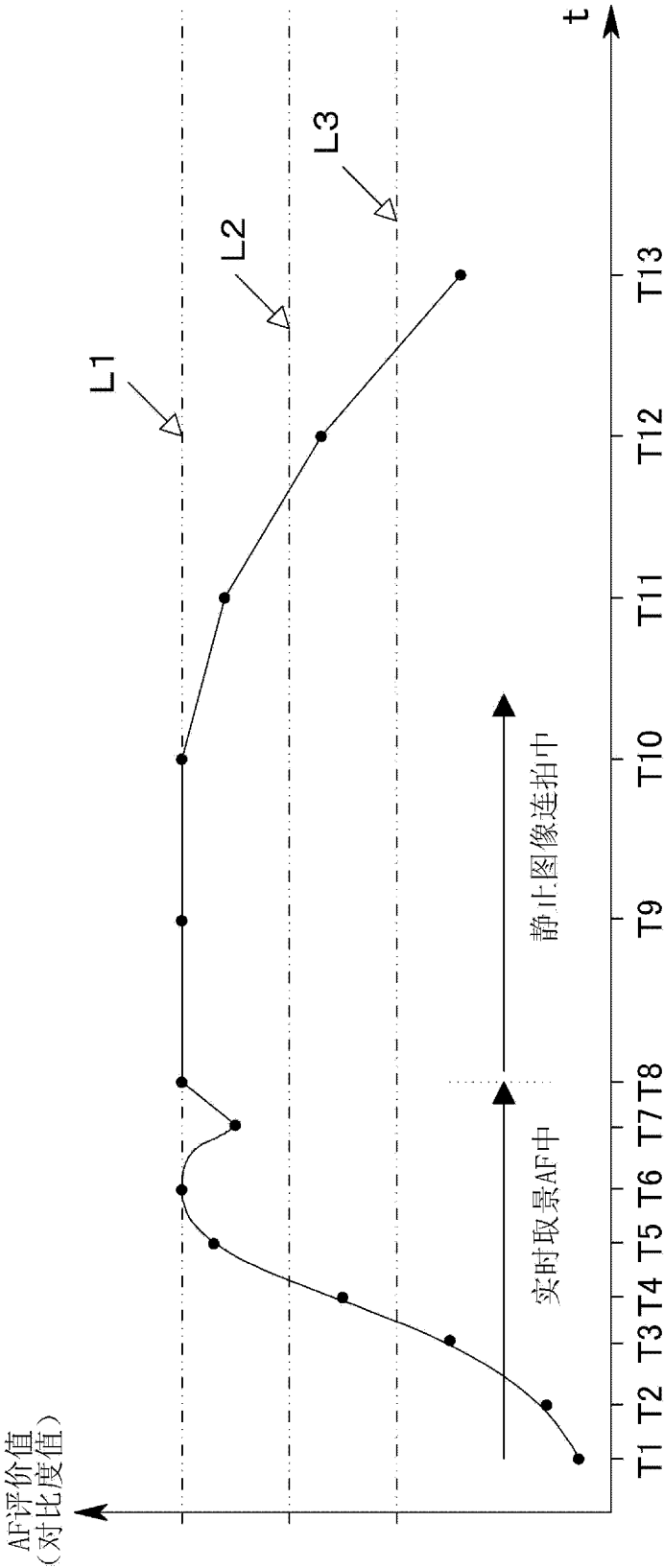


图 3

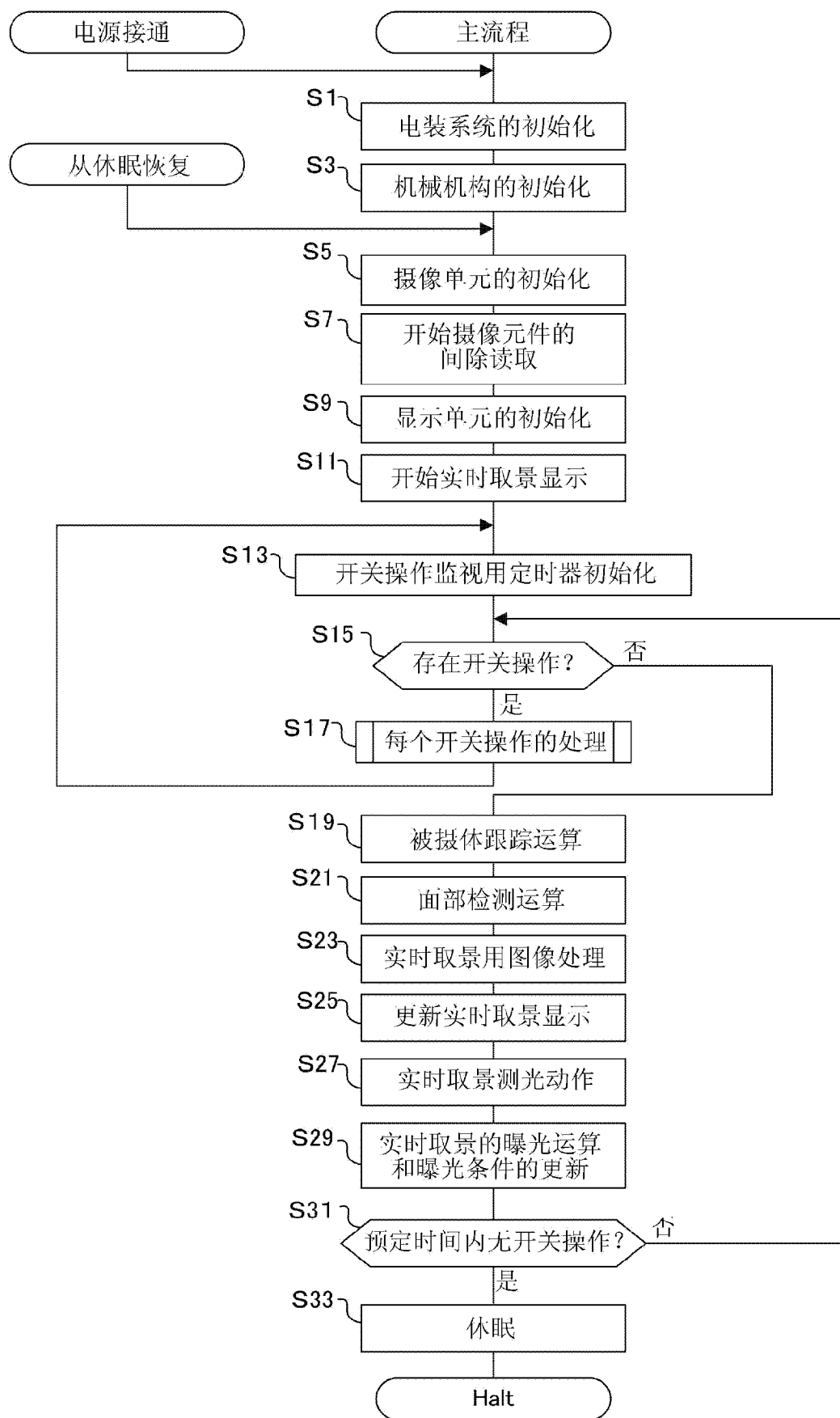


图 4

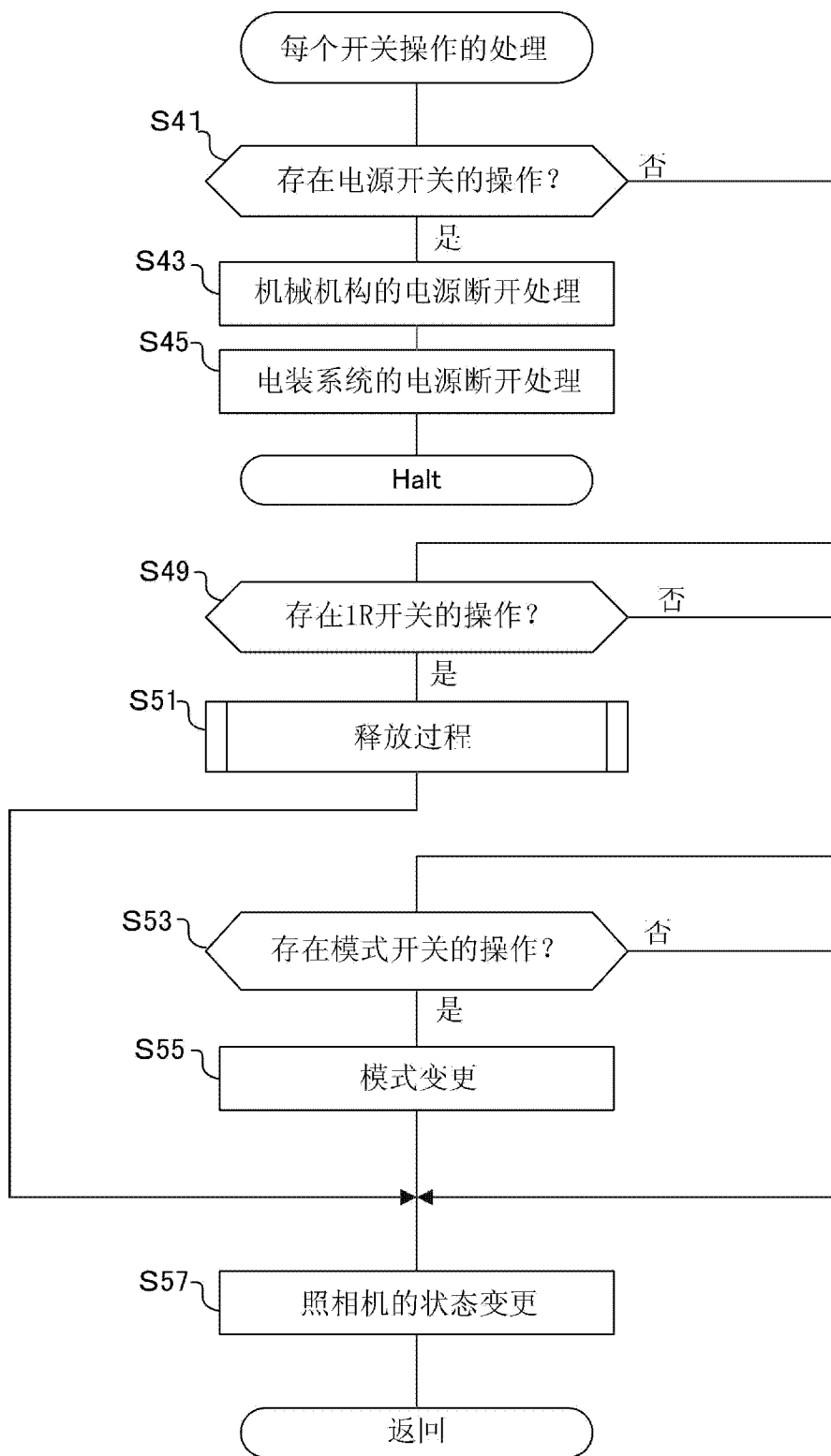


图 5

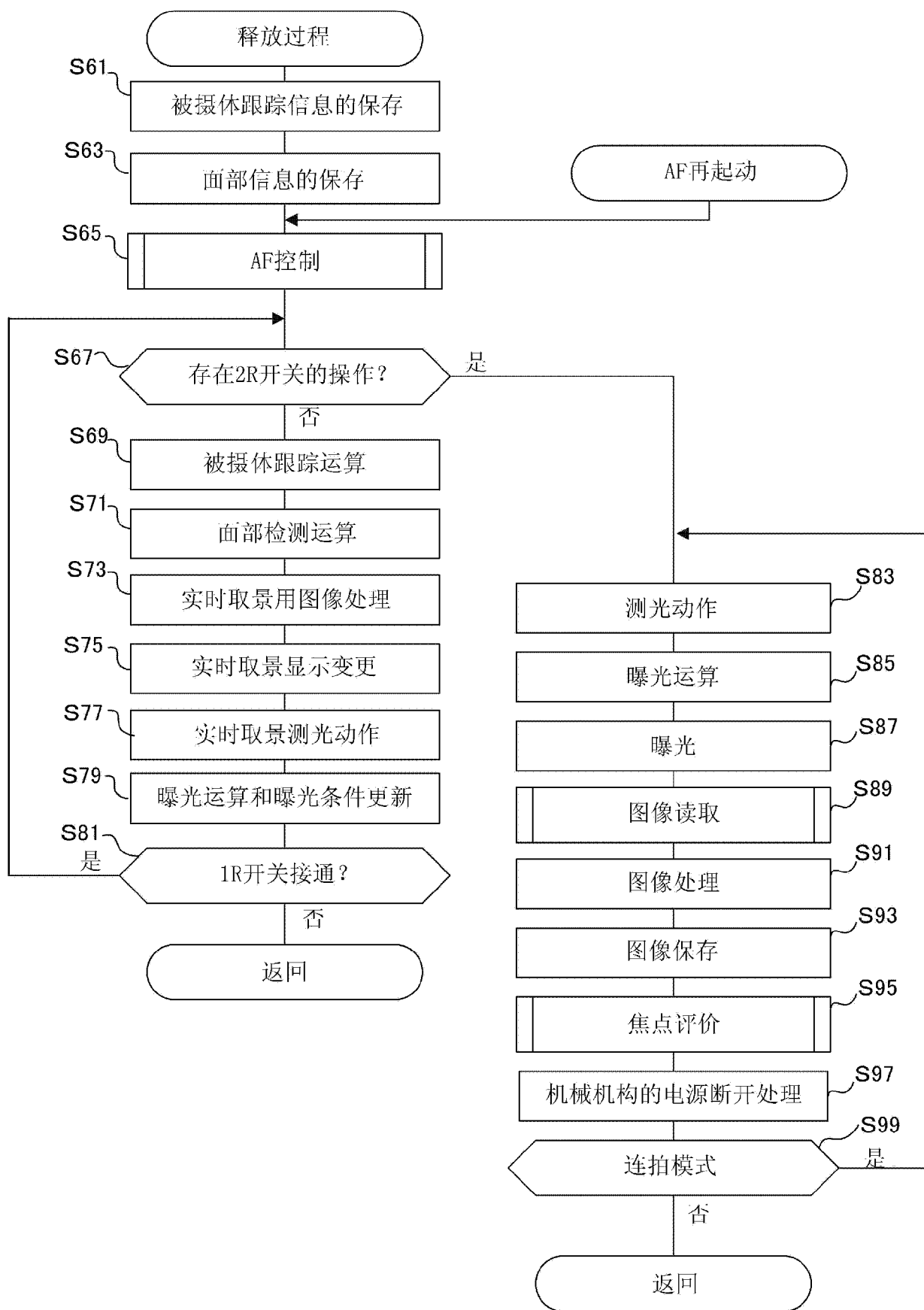


图 6

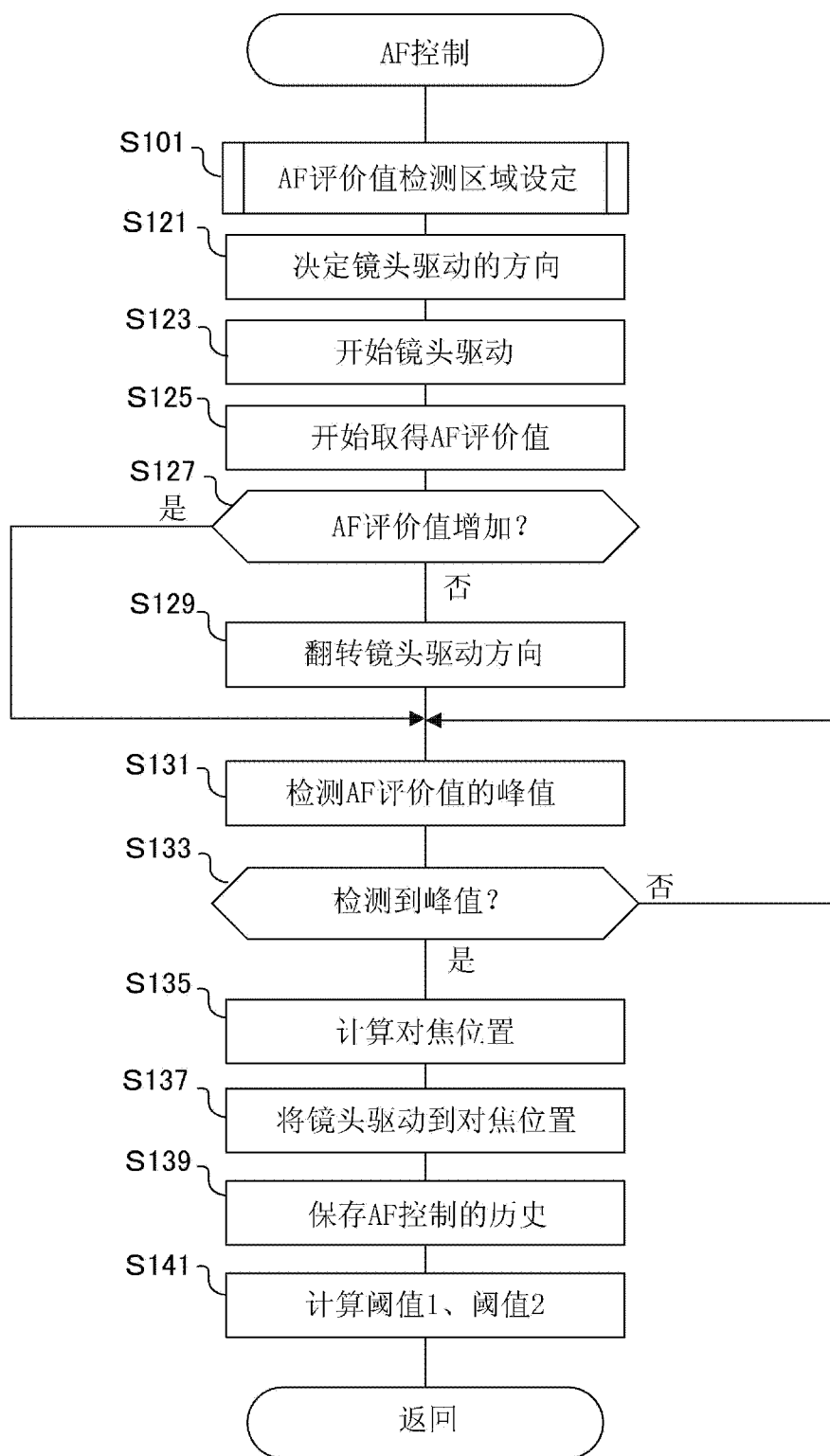


图 7

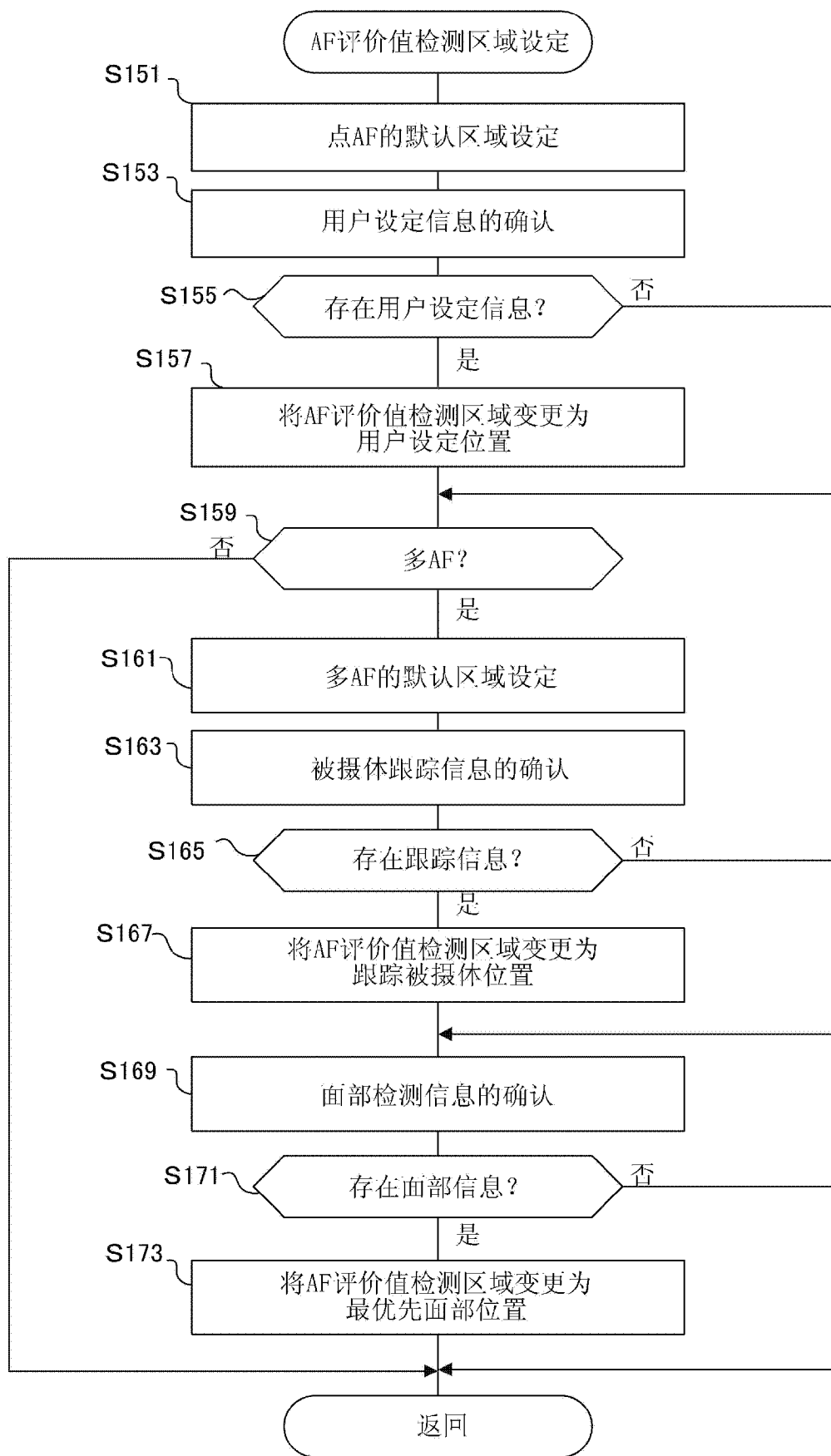


图 8

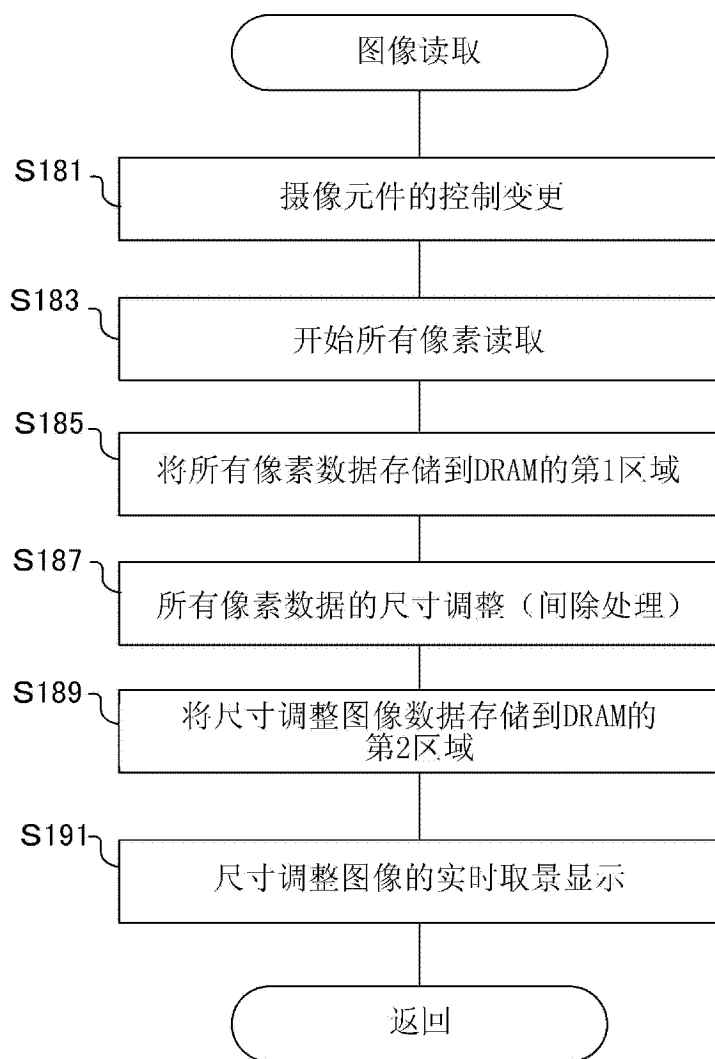


图 9

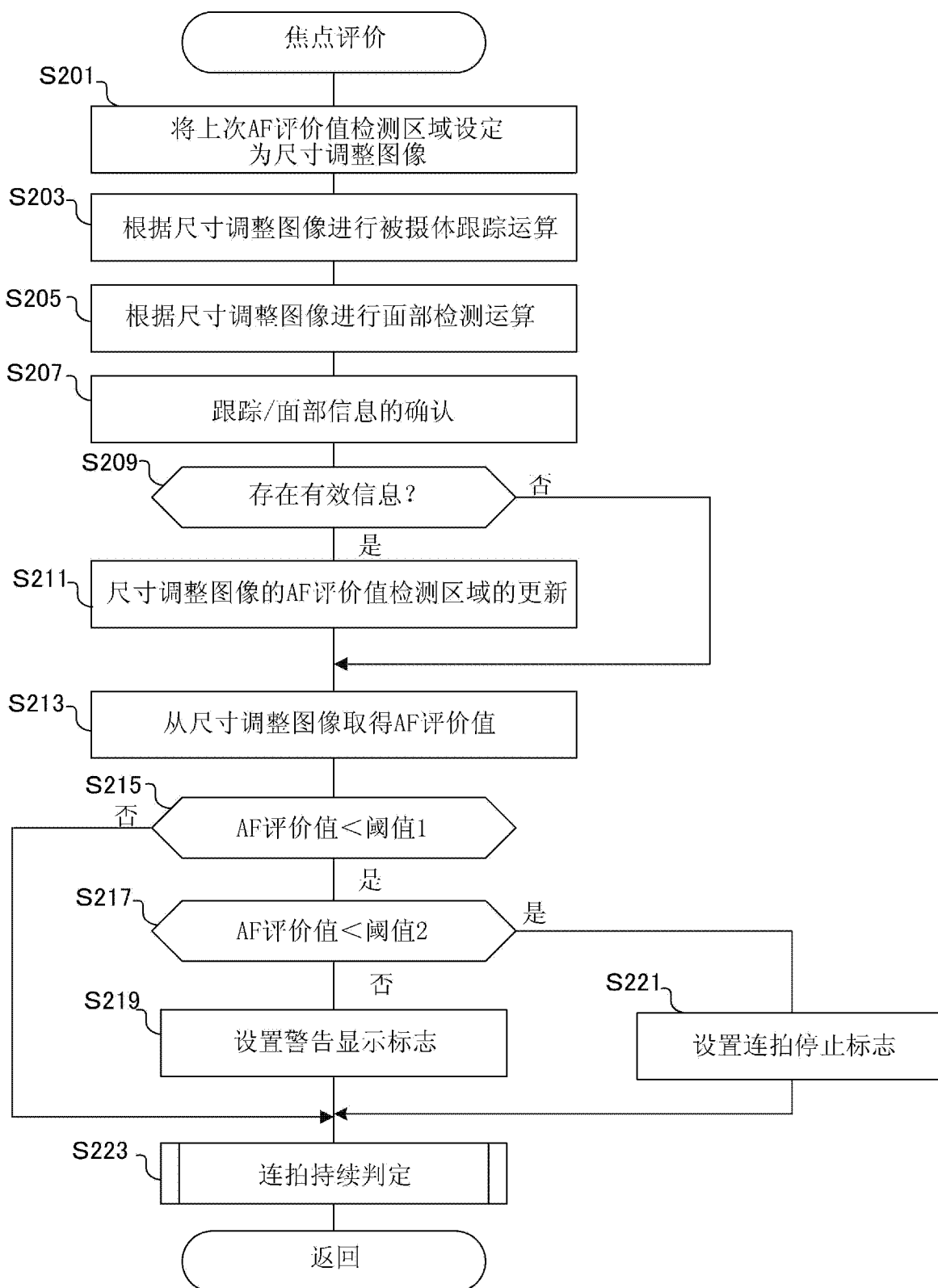


图 10

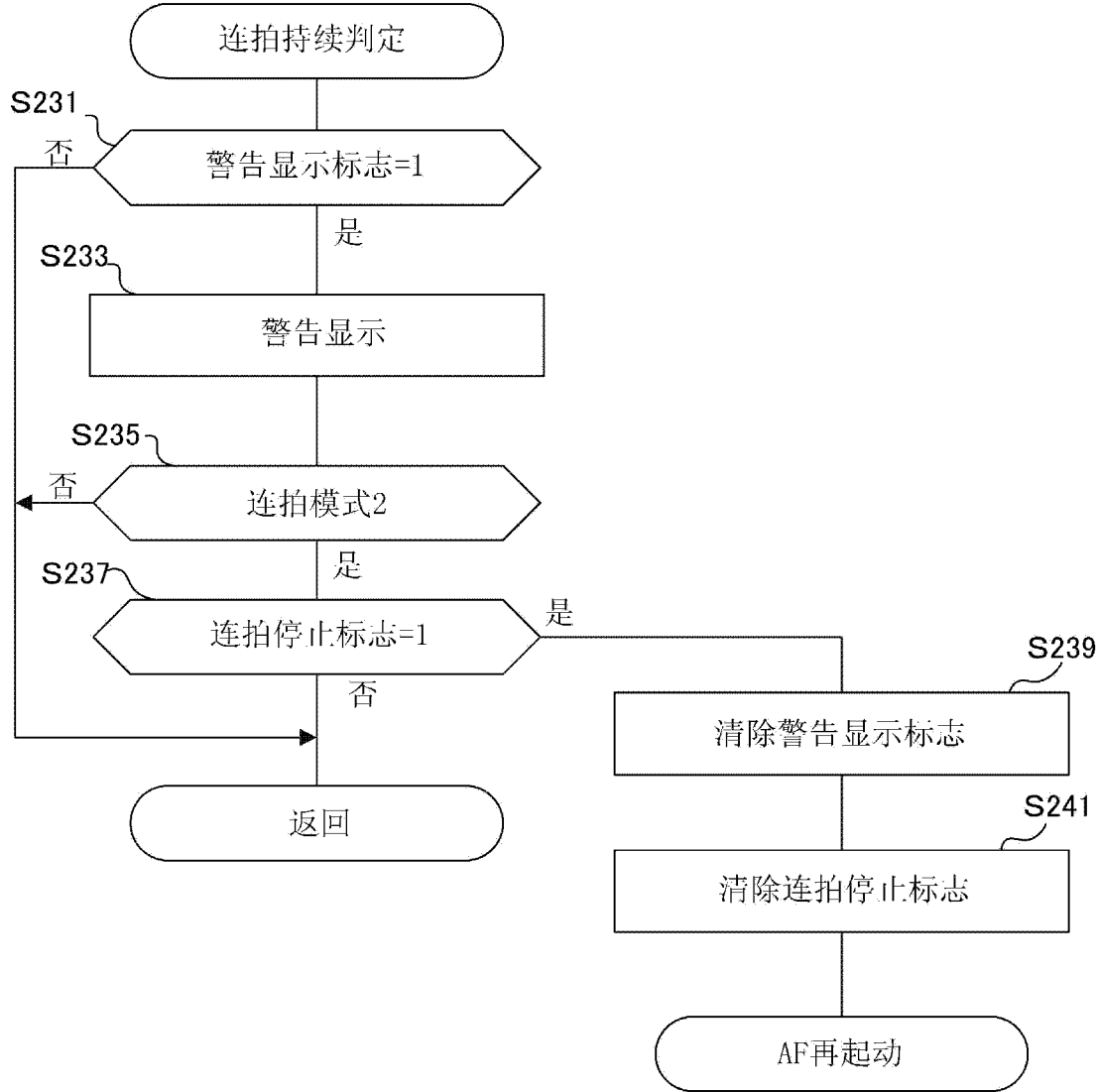


图 11

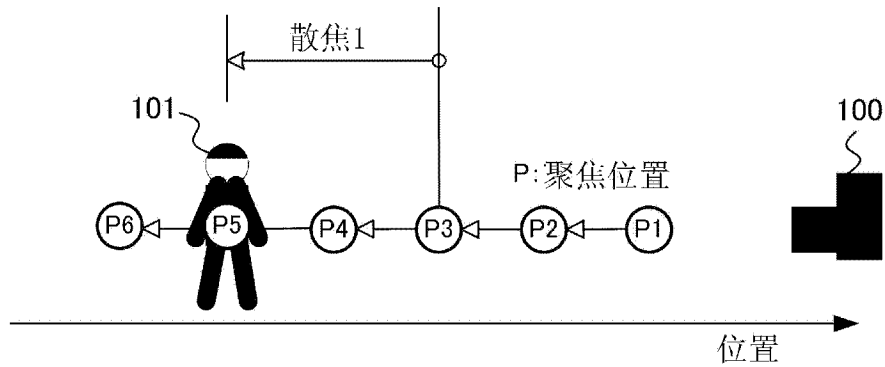


图 12A

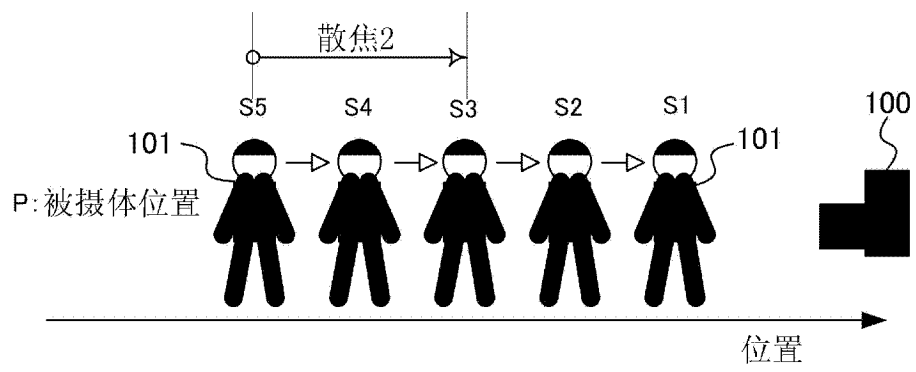


图 12B

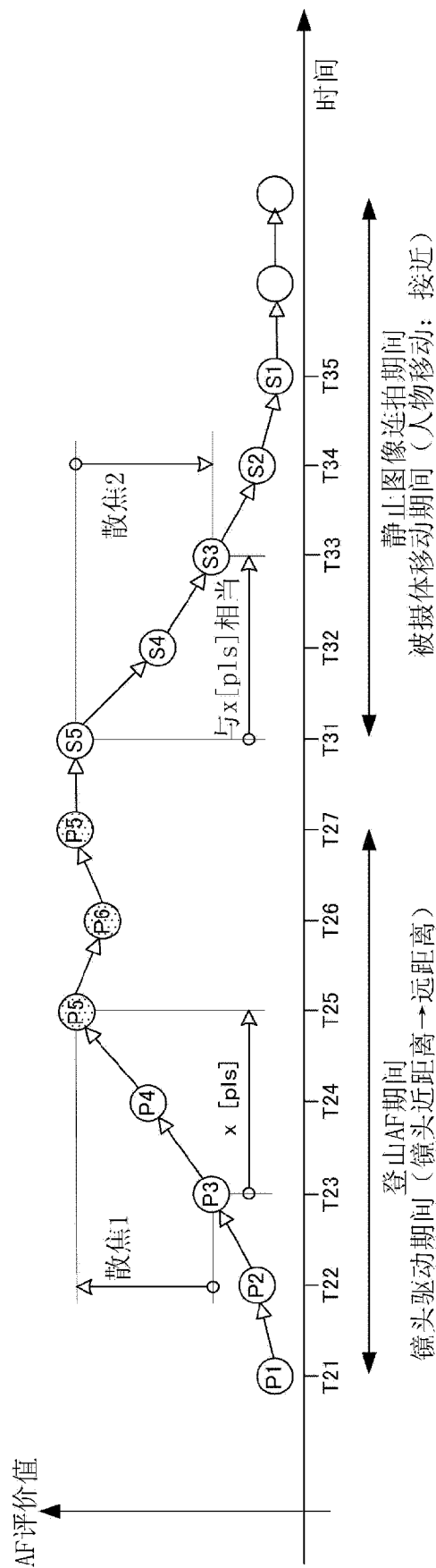


图 12C

连拍时的被摄体 移动方向	实时取景显示时的 镜头驱动方向	对焦位置推测	推测对焦位置
远→近	近→远	可	x[pls]近距离侧
	远→近	不可	近距离侧
近→远	近→远		远距离侧
	远→近	可	x[pls]远距离侧

图 13

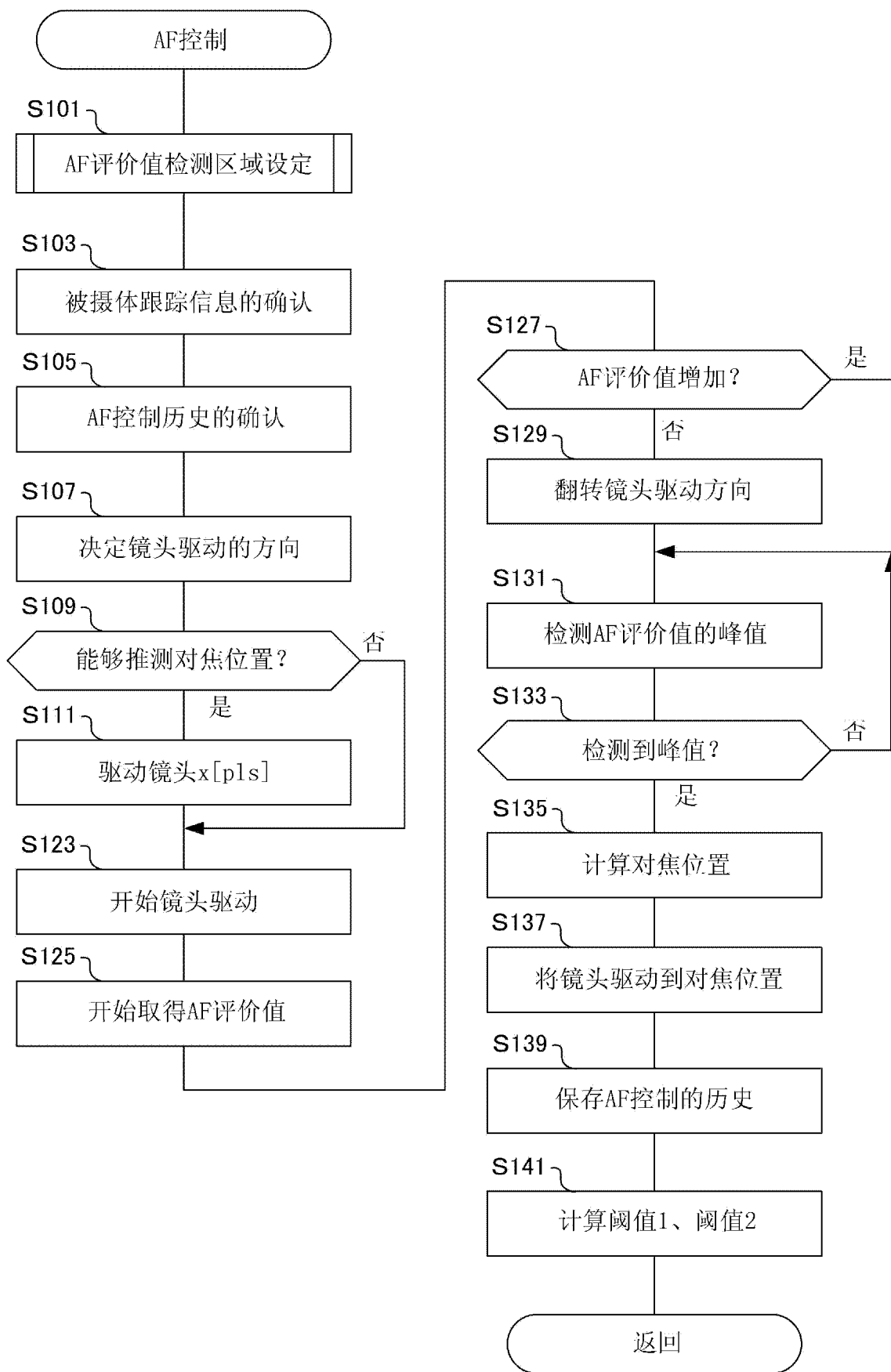


图 14

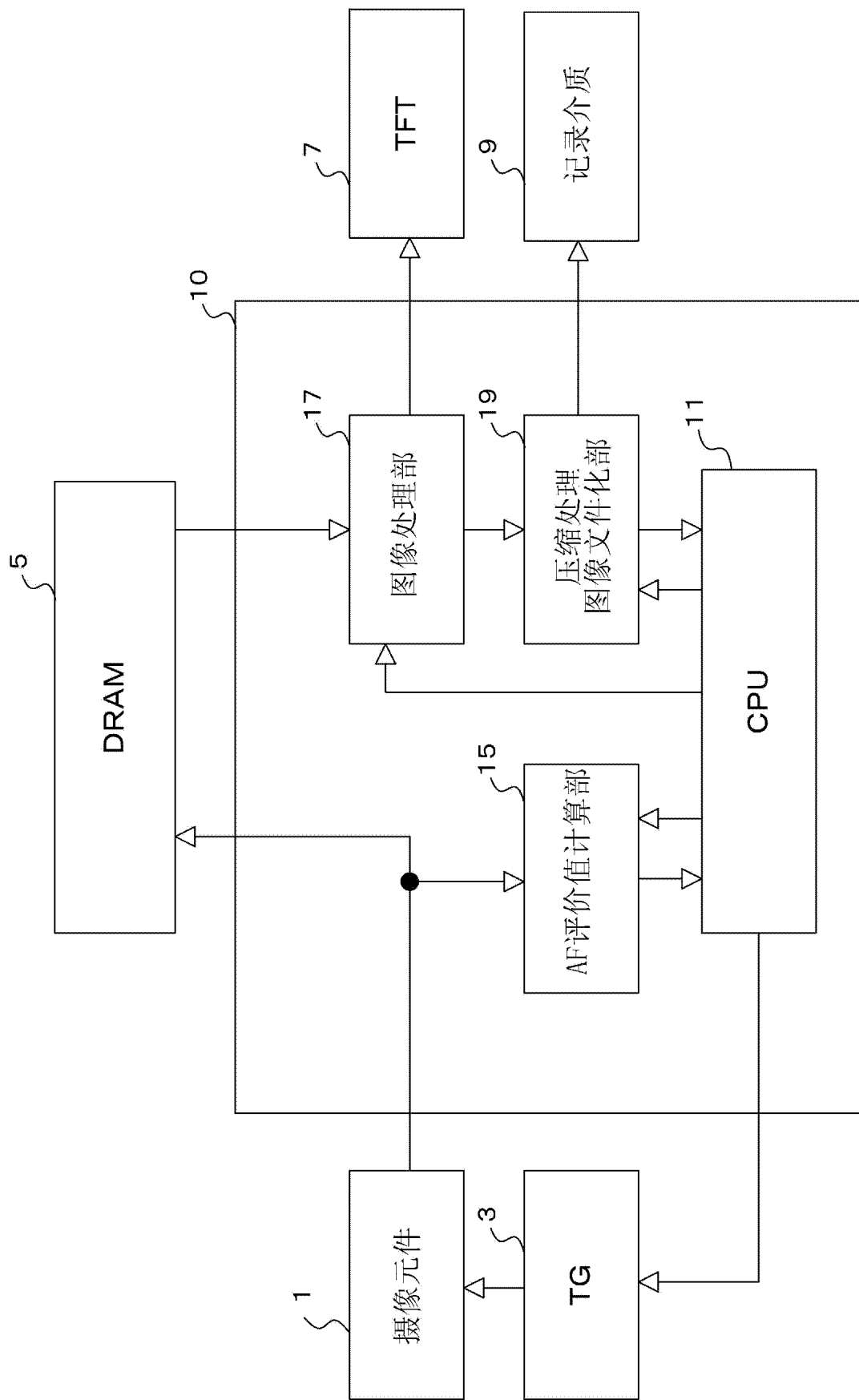


图 15