

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03B 13/36 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410058680.9

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100465764C

[22] 申请日 2004.7.28

[21] 申请号 200410058680.9

[30] 优先权

[32] 2003.7.28 [33] JP [31] 280793/2003

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 保田仁志

[56] 参考文献

JP10-322583A 1998.12.4

US5561498A 1996.10.1

审查员 刘长莉

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王 萍

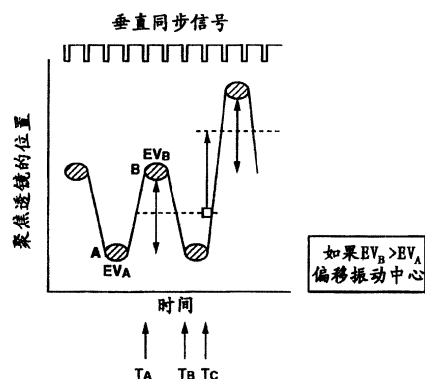
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 9 页

[54] 发明名称

调焦系统、图像获取装置及其控制方法

[57] 摘要

一种调焦系统，包括：可移动以便将目标图像的焦点调整到用于使目标成像以便产生表示目标图像的信号的图像获取单元的光学单元；用于抽取由图像获取单元产生的信号的高频分量作为第一信号的检测单元；用于使光学单元移动第一移动量以使第一信号达到最大值的移动单元；以及用于根据在图像获取单元中出现的目标图像的图像晃动量改变第一移动量的改变单元。



1. 一种调焦系统，包括：

检测单元，用于抽取由图像获取单元产生的信号的高频分量；

移动单元，用于移动用于通过光学单元使目标成像以产生表示目标图像的信号的聚焦透镜，从而使所述高频分量的电平增加，以及用于摇动聚焦透镜；

图像晃动量检测单元，用于检测图像晃动量；以及

改变单元，用于根据所述图像晃动量检测单元的检测结果，将引起聚焦透镜的摇动的移动量从第一移动量改变为第二移动量。

2. 一种图像获取装置，包括：

检测单元，用于抽取由图像获取单元产生的信号的高频分量；

移动单元，用于移动用于通过光学单元使目标成像以产生表示目标图像的信号的聚焦透镜，从而使所述高频分量的电平增加，以及用于摇动聚焦透镜；

图像晃动量检测单元，用于检测图像晃动量；以及

改变单元，用于根据所述图像晃动量检测单元的检测结果，将引起聚焦透镜的摇动的移动量从第一移动量改变为第二移动量。

3. 一种用于图像获取装置的控制方法，所述图像获取装置具有用于经聚焦透镜使目标成像以便产生表示目标图像的信号的图像获取单元，所述控制方法包括：

检测步骤，用于抽取由所述图像获取单元产生的信号的高频分量；

摇动步骤，用于摇动聚焦透镜；

移动步骤，用于使所述聚焦透镜移动以便使所述高频分量的电平增加；

图像晃动量检测步骤，用于检测图像晃动量；以及

改变步骤，用于根据所述图像晃动量检测步骤的检测结果，将引起聚焦透镜的摇动的移动量从第一移动量改变为第二移动量。

4. 一种调焦系统，包括：

检测单元，用于抽取由用于使目标成像的图像获取单元产生的信号的高频分量；

聚焦透镜，用于通过光学单元使目标成像，以产生表示目标图像的信号；

第一计算单元，用于计算用来移动所述聚焦透镜的第一移动量；

第二计算单元，用于计算除了所述第一移动量以外的、用来移动所述光学单元的第二移动量；

用于调焦的调焦单元，其通过沿其光轴以由所述第一计算单元计算的第一移动量向后和向前摇动所述聚焦透镜，以及通过使所述聚焦透镜的振动中心以所述第二计算单元计算的所述第二移动量进行偏移，从而使所述高频分量的电平增加，而进行调焦；

用于检测在所述图像获取单元中出现的目标图像的图像晃动量的单元；以及

改变单元，用于根据所检测的图像晃动量将由所述第一计算单元计算的所述第一移动量改变为第二移动量。

调焦系统、图像获取装置及其控制方法

技术领域

本发明涉及调焦系统、图像获取装置及其控制方法，并适合于应付由于例如装置用户的手不稳定而在由图像获取装置获取的目标图像中出现的大的图像晃动（通常称为“摄像机晃动”）的情形。

背景技术

用于摄像机的自动聚焦装置中的当前趋势是使用用于调焦的 AF（自动聚焦）估计值。检测 AF 估计值作为来自经图像获取元件等通过光电转换目标图像获得的视频信号的摄取图像的锐度（sharpness）。然后，控制聚焦透镜的位置以便使 AF 估计值的电平最大。

作为 AF 估计值，通常使用由具有指定带宽的带通滤波器抽取的视频信号的高频分量的电平。当摄取普通目标图像时，随着聚焦透镜到达焦点对准点，AF 估计值的电平增加，如图 2 所示。将焦点对准点视为 AF 估计值已经达到最高电平的聚焦透镜的位置。

另外，一些摄像机具有图像稳定装置。该图像稳定装置通过感测来自角速度传感器诸如振动陀螺仪的信号或通过从图像信号检测运动向量来检测所摄取图像的图像晃动量，以及在所检测的图像晃动量的基础上光学地或电子地补偿图像晃动。

在这种能检测图像晃动的摄像机中，能利用有关图像晃动的信息来控制自动聚焦。例如，日本公开专利申请 No.Hei 10-322583（第 6 页和图 2）提出只要发生大的图像晃动则抑制自动聚焦。

然而，上述建议具有下述问题。如果只要发生大的图像晃动则挂起自动聚焦，则自动聚焦不能响应在这期间发生的物距变化。

发明内容

鉴于上述情形做出了本发明，本发明的目的是即使当正在发生大的图像晃动时，也能允许适当调焦。

本发明的另一目的是即使发生大的图像晃动，也能进行自动调焦以适当地响应物距变化。

根据本发明的一方面，通过提供一种调焦系统实现上述目的，该调焦系统包括：可移动以便调整目标图像到图像获取单元的焦点的光学单元，该图像获取单元用于使目标成像以便产生表示目标图像的信号；用于抽取由图像获取单元产生的信号的高频分量作为第一信号的检测单元；用于使光学单元移动第一移动量以便使第一信号达到最大值的移动单元；以及用于根据在图像获取单元中出现的目标图像的图像晃动量改变第一移动量的改变单元。

从下述结合附图的实施例的详细描述，本发明的其他特征和优点将是显而易见的，其中在整个附图中，相同的标记表示相同或相似的部件。

附图说明

包含在说明书中并构成其一部分的附图结合说明书示例说明本发明的实施例，用来解释本发明的原理。

图1是根据本发明的一个实施例的摄像机的各部件的框图。

图2是表示用于AF估计值的曲线的图。

图3是示例说明AF控制过程的流程图。

图4是示例说明用于确定是否达到聚焦对准点的精细驱动操作的流程图。

图5是表示聚焦透镜相对于时间的移动的图。

图6是示例说明用于沿增加AF估计值的方向中移动聚焦透镜的爬山法驱动操作的流程图。

图7是表示在爬山法驱动操作期间聚焦透镜的移动的图。

图8是示例说明当发生大的图像晃动时执行的AF控制过程的一部分的流程图。

图 9A 和 9B 是分别示例说明在正常情况下和在发生大的图像晃动的情况下, 聚焦透镜的移动的图。

具体实施方式

下面将参考附图, 详细地描述本发明的优选实施例。

图 1 是表示根据本发明的一个实施例的摄像机 VC 的各部件的框图。摄像机 VC 包括第一固定透镜组 101、用于可变放大率的变换器透镜 (variator lens) 102、光圈 103、第二固定透镜组 104, 和聚焦/补偿透镜 (在下文中称为“聚焦透镜”) 105。聚焦透镜 105 具有补偿由可变放大率引起的焦平面的运动的功能和调焦功能。摄像机 VC 进一步包括 CCD (电荷耦合器件) 106、CDS/AGC (相关双重取样/自动增益控制) 电路 107、摄像机信号处理电路 108 和记录设备 109。CCD 106 用作图像获取元件。CDS/AGC 电路 107 取样和增益控制 CCD 106 的输出。摄像机信号处理电路 108 将来自 CDS/AGC 电路 107 的输出信号处理成与记录设备 109 兼容的信号。记录设备 109 将磁带用作记录介质。

摄像机 VC 进一步包括马达 110、驱动器 111、定时信号发生器 (在下文中称为“TG”) 112、AF (自动聚焦) 估计值处理电路 113、摄像机 AF 微型计算机 114 和监视器设备 118。马达 110 用作移动聚焦透镜 105 的致动器。驱动器 111 根据来自摄像机 AF 微型计算机 114 的信号驱动马达 110。TG 112 生成脉冲信号以便根据来自摄像机 AF 微型计算机 114 的设定值驱动 CCD 106。AF 估计值处理电路 113 从 CDS/AGC 电路 107 的输出信号抽取用在焦点检测中的高频分量。摄像机 AF 微型计算机 114 在 AF 估计值处理电路 113 的输出信号的基础上控制驱动器 111, 以便驱动聚焦透镜 105, 以及向记录设备 109 发出命令以便记录图像信号。监视器设备 118 在其上显示由摄像机信号处理电路 108 的输出信号表示的图像, 以允许用户观察该图像。

摄像机 VC 进一步包括角速度传感器 115。该角速度传感器 115 可为振动陀螺仪并产生传感器输出, 其用于摄像机 AF 微型计算机 114

来检测图像晃动量。同时，在本实施例中，角速度传感器，诸如振动陀螺仪用于图像晃动检测方法，可以采用使用图像检测来检测运动向量的另外的配置，而不使用任何传感器。

接着，将参考图 3 至 7 详细地描述摄像机 AF 微型计算机 114 的 AF 控制操作。首先参考图 3，描述整个 AF 控制过程。

在步骤 S301，用于 AF 控制过程的处理流程开始。

在步骤 S302，执行精细驱动操作以确定是否已经达到焦点对准状态，以及如果没有达到，确定在哪个方向中存在焦点对准点。稍后参考图 4 描述精细驱动操作的详细情况。

在步骤 S303，进行检验以便查看在步骤 S302 是否已经成功到达焦点对准状态。如果是，处理流程进入步骤 S309，其中执行焦点对准/重启确定过程。如果不是，处理流程进入步骤 S304。

在步骤 S304，进行检验以查看在步骤 S302 是否已经成功地确定用于聚焦透镜 105 的驱动方向。如果是，处理流程进入步骤 S305，其中执行爬山法驱动操作。如果不是，处理流程进入步骤 S302，其中继续精细驱动操作。

在步骤 S305，执行爬山法驱动操作以便沿增加 AF 估计值的方向按预定速度驱动聚焦透镜 105。稍后将参考图 6 描述爬山法驱动操作的详细情况。

在步骤 S306，进行检验以查看在步骤 S305 执行的爬山法驱动操作中，AF 估计值是否已经超过峰值。如果是，处理流程进入步骤 S307。如果不是，处理流程返回到步骤 S305，继续爬山法驱动操作。

在步骤 S307，使聚焦透镜 105 返回到在爬山法驱动操作中已经找出 AF 估计值的峰值的位置。

在步骤 S308，进行检验以查看聚焦透镜 105 是否已经返回到已找到 AF 估计值的峰值的位置。如果是，处理流程返回到步骤 S302，恢复精细驱动操作。如果不是，处理流程返回到步骤 S307，其中继续使聚焦透镜 105 返回到峰值位置的操作。

接着，描述从步骤 S309 开始的焦点对准/重启确定过程。

在步骤 S309, 保存当聚焦透镜 105 处于焦点对准点时获得的 AF 估计值。

在步骤 S310, 接收当前 AF 估计值。

在步骤 S311, 将在步骤 S309 保存的 AF 估计值与当前 AF 估计值进行比较来进行检验以便查看 AF 估计值电平中是否出现大的变化。如果是, 处理流程进入 S302, 其中恢复精细驱动操作。如果不是, 处理流程进入步骤 S312。

在步骤 S312, 使聚焦透镜 105 停止。然后, 处理流程返回到步骤 S310, 其中继续焦点对准/重启确定过程。

接着, 参考图 4 描述精细驱动操作。

在步骤 S401, 开始用于精细驱动操作的处理流程。

在步骤 S402, 进行检验以查看当前模式是否为“模式 0”。如果是, 处理流程进入步骤 S403, 其中执行在最小物距端上的透镜位置中的过程。如果不是, 处理流程进入步骤 S411。

(最小物距端的透镜位置中的过程)

在步骤 S403, 从 AF 估计值处理电路 113 接收 AF 估计值。这一 AF 估计值是在“模式 2”(稍后描述)中, 当聚焦透镜 105 位于无穷远距离端时, 从由存储在 CCD 106 中的电荷产生的视频信号获得的 AF 估计值。

在步骤 S404, 将在步骤 S403 中接收的 AF 估计值存储为无穷远距离端 AF 估计值。

在步骤 S405, 进行检验以查看聚焦透镜 105 的、已经预定的连续多次被判断为是接近焦点对准点的方向的各驱动方向是否相同。如果是, 处理流程进入步骤 S407。如果不是, 处理流程进入步骤 S406。

在步骤 S406, 进行检验以查看聚焦透镜 105 是否在预定区内往复运动预定多次。如果是, 处理流程进入步骤 S408。如果不是, 处理流程进入步骤 S409, 其中, 使表示当前模式编号的参数加 1(当达到“4”时, 该参数返回到“0”)。然后, 处理流程返回到步骤 S402。

在步骤 S407, 认为已经成功地确定聚焦透镜 105 的驱动方向。

处理流程进入步骤 S410，其中精细驱动操作结束。然后，处理流程进入爬山法驱动操作。

在步骤 S408，认为已经成功达到焦点对准状态。处理流程进入步骤 S410，其中，精细驱动操作结束。然后，处理流程进入焦点对准/重启确定过程。

在步骤 S411，进行检验以查看当前模式是否为“模式 1”。如果是，处理流程进入步骤 S412，其中执行用于将聚焦透镜 105 向无穷远距离端驱动的过程。如果不是，处理流程进入步骤 S417。

(用于将聚焦透镜 105 向无穷远距离端驱动的过程)

在步骤 S412，计算用在精细驱动操作中的振动振幅和中心偏移振幅。尽管在此未详细地描述，通常在焦深的基础上确定振幅，即，如果焦深为浅，使振幅较小，以及如果焦深为深，使振幅较大。

在步骤 S413，将在“模式 0”（如上所述）时获得的无穷远距离端 AF 估计值与在“模式 2”（稍后描述）时获得的最小物距端 AF 估计值进行比较。如果无穷远距离端 AF 估计值大于最小物距端 AF 估计值，处理流程进入步骤 S414。如果无穷远距离端 AF 估计值等于或小于最小物距端 AF 估计值，处理流程进入步骤 S415。

在步骤 S414，如下设置驱动振幅：

驱动振幅 = 振动振幅 + 中心偏移振幅。

在步骤 S415，如下设置驱动振幅：

驱动振幅 = 振动振幅。

在步骤 S416，以在步骤 S414 或 S415 设置的驱动振幅将聚焦透镜 105 向无穷远距离端驱动。

然后，处理流程进入步骤 S405 和其后的步骤，前面已经描述过。

在步骤 S417，进行检验以查看当前模式是否为“模式 2”。如果是，处理流程进入步骤 S418，其中执行在无穷远距离端透镜位置中的过程。如果不是，处理流程进入步骤 S420。

(在无穷远距离端透镜位置中的过程)

在步骤 S418，从 AF 估计值处理电路 113 接收 AF 估计值。这一

估计值是当在“模式 0”（如上所述）中，聚焦透镜 105 位于最小物距端时，从由存储在 CCD 106 中的电荷产生的视频信号获得的 AF 估计值。

在步骤 S419，将在步骤 S418 接收的 AF 估计值存储为最小物距端 AF 估计值。

然后，处理流程进入步骤 S405 以及其后的步骤，前面已经描述过。

（用于将聚焦透镜 105 向最小物距端驱动的过程）

在步骤 S420，计算用在精细驱动操作中的振动振幅和中心偏移振幅。尽管在此未详细地描述，通常在焦深的基础上确定振幅，即，如果焦深为浅，使振幅较小，如果焦深为深，使振幅较大。

在步骤 S421，将在“模式 2”（如上所述）时获得的最小物距端 AF 估计值与在“模式 0”（如上所述）时获得的无穷远距离端 AF 估计值进行比较。如果最小物距端 AF 估计值大于无穷远距离端 AF 估计值，处理流程进入步骤 S422。如果最小物距端 AF 估计值等于或小于无穷远距离端 AF 估计值，处理流程进入步骤 S423。

在步骤 S422，如下设置驱动振幅：

驱动振幅 = 振动振幅 + 中心偏移振幅。

在步骤 S423，如下设置驱动振幅：

驱动振幅 = 振动振幅。

在步骤 S424，按在步骤 S422 或 S423 设置的驱动振幅将聚焦透镜 105 向最小物距端驱动。

然后，处理流程进入步骤 S405 和其后的步骤，在前面已经描述过。

图 5 表示聚焦透镜 105 相对于时间的上述行为。在图 5 中，横坐标轴表示时间，以及纵坐标轴表示聚焦透镜 105 的位置。在图 5 的上面部分中表示的向下投影的周期图形表示包括在视频信号中的垂直同步信号。参考图 5，在时间点 T_A ，接收在时间周期 A 期间由存储在 CCD 106 中的电荷（用阴影线表示）产生的 AF 估计值 EV_A ，以及在

时间点 T_B ，接收在时间周期 B 期间由存储在 CCD 106 中的电荷（也用阴影线表示）产生的 AF 估计值 EV_B 。在时间点 T_C ，将 AF 估计值 EV_A 与 AF 估计值 EV_B 比较。如果 $EV_B > EV_A$ ，振动中心偏离。另一方面，如果 $EV_A \geq EV_B$ ，振动中心不偏移。

接着，将参考图 8、9A 和 9B，描述本发明的主要特征。图 8 表示在图 4 中所示的步骤 S412 或 S420 的处理流程的详细情况。

在步骤 S801，开始用于驱动振幅计算过程的处理流程。

在步骤 S802 和 S803，分别计算振动振幅和中心偏移振幅。基于焦深，能将振动振幅设置成这种移动量，即，其导致允许确定聚焦透镜 105 的驱动方向的 AF 估计值中的振动。基于焦深，还能将中心偏移振幅设置成允许聚焦透镜 105 不延迟地响应物距中的变化的移动量。

在步骤 S804，检测图像晃动量以便进行有关图像晃动量是否大于预定水平的检验。如果图像晃动量不大于预定水平，处理流程进入步骤 S806。如果图像晃动量大于预定水平，处理流程进入步骤 S805。

在步骤 S805，由于认为晃动量为大的图像晃动对 AF 估计值产生大的影响，增加在步骤 S802 时设置的振动振幅，以便能使由聚焦透镜 105 的位置的差异产生的 AF 估计值的变化较大。

在步骤 S806，用于驱动振幅计算过程的处理流程结束。

图 9A 和 9B 表示根据本发明的该实施例的聚焦透镜 105 的行为。图 9A 表示在正常情况下，聚焦透镜 105 相对于时间的位置，以及图 9B 表示在发生大的图像晃动的情况下，聚焦透镜 105 相对于时间的位置。横坐标轴表示时间以及纵坐标轴表示聚焦透镜 105 的位置。每个双箭头线表示振动振幅，以及每个具有正方形基点的箭头线表示振动中心的偏移量（即，中心偏移振幅）。

当发生大的图像晃动时，仅增加振动振幅（由双箭头线表示）。因此，由于中心偏移量未改变，聚焦透镜 105 的平均位置的偏移行为（用虚线表示）在时间方面与当没有发生图像晃动时获取的没有不同。在这种情况下，能获得由聚焦透镜 105 的位置方面较大的差异产生的

两个 AF 估计值。

相反，如果替代地增加中心偏移量，则聚焦透镜 105 的平均位置的变化变大，以致存在聚焦透镜 105 的位置偏离对应于焦深的范围的增大的可能性。在这种情况下，不利的、不稳定的聚焦状态将频繁发生。

接着，将参考图 6 描述爬山法驱动操作。

在步骤 S601，开始用于爬山法驱动操作的处理流程。

在步骤 S602，从 AF 估计处理电路 113 接收 AF 估计值。

在步骤 S603，进行检验以便查看在步骤 S602 接收的 AF 估计值是否大于在前 AF 估计值。如果是，处理流程进入步骤 S604。如果不是，处理流程进入步骤 S606。

在步骤 S604，在正向方向中（即，与在前一个相同的方向），按预定速度以爬山方式驱动聚焦透镜 105。然后处理流程进入步骤 S605，当前处理结束。

在步骤 S606，进行检验以查看在通过峰值后，AF 估计值是否已经减小。如果不是，处理流程进入步骤 S607。如果是，处理流程进入步骤 S605，其中当前处理结束。在这种情况下，处理流程进入精细驱动操作。

在步骤 S607，在向后方向中（即，在与在前一个相反的方向），按预定速度以爬山方式驱动聚焦透镜 105。然后，处理流程进入步骤 S605，当前处理结束。

图 7 表示在上述爬山法驱动操作期间聚焦透镜 105 的行为。在图 7 中，实线曲线 C 表示由于从通过峰值后 AF 估计值减少，认为找到焦点对准，因此，爬山法驱动操作结束以及进入精细驱动操作。另一方面，虚线曲线 D 表示由于在未通过峰值的情况下 AF 估计值减小，认为错误地判断了聚焦透镜 105 的驱动方向，因此，在使聚焦透镜 105 的驱动方向倒转后，处理流程继续爬山法驱动操作。

如上所述，为获得和维持焦点对准状态，摄像机 AF 微型计算机 114 进行操作，以便通过使聚焦透镜 105 在移动的同时重复上述过程，

即按以下顺序进行的过程：焦点对准/重启确定过程-精细驱动操作-爬山法驱动操作-精细驱动操作-焦点对准/重启确定过程...，从而使 AF 估计值达到预定值，例如最大值。

利用上述结构的摄像机，在发生大的图像晃动的拍摄状态下，当由于图像晃动 AF 估计值的改变增加（即噪声增加）时，使聚焦透镜 105 的移动量增加一样多。因此，使由于聚焦透镜 105 的移动引起的 AF 估计值的变化增加以便增加 AF 估计值的 S/N 比。因此，能提高确定移动聚焦透镜 105 的方向的精确度。

本发明能应用于由多个设备（例如主机、接口、阅读器、打印机）构成的系统或包括单个设备（例如，复印机、传真机）的装置。

另外，通过将存储有用于执行上述过程的程序代码的存储介质提供给计算机系统或装置（例如个人计算机）、由该计算机系统或装置的 CPU 或 MPU 从存储介质读取程序代码，然后执行该程序，也能实现本发明的目的。

在这种情况下，从存储介质读取的程序代码实现根据本实施例的功能，并且存储程序代码的存储介质构成本发明。

另外，存储介质，诸如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失型存储器卡以及 ROM 均能用于提供程序代码。

此外，除通过执行由计算机读取的程序代码实现的根据上述实施例的功能外，本发明包括在计算机上运行的 OS（操作系统）等等根据程序代码的设计执行整个过程的一部分以及实现根据上述实施例的功能的情形。

此外，本发明还包括在将从存储介质读取的程序代码写入插入计算机中的功能扩展卡或在连接到计算机的功能扩展单元中提供的存储器中后，包含在功能扩展卡或该单元内的 CPU 等等根据程序代码的设计执行部分或全部过程以及实现上述实施例的功能的情形。

在本发明应用于上述存储介质的情况下，存储介质存储对应于在本实施例中描述的流程图的程序代码。

本发明不限于上述实施例，在不背离本发明的精神和范围的情况

下，能进行各种改变和改进。因此，为告知公众本发明的范围，产生了下述权利要求书。

图1

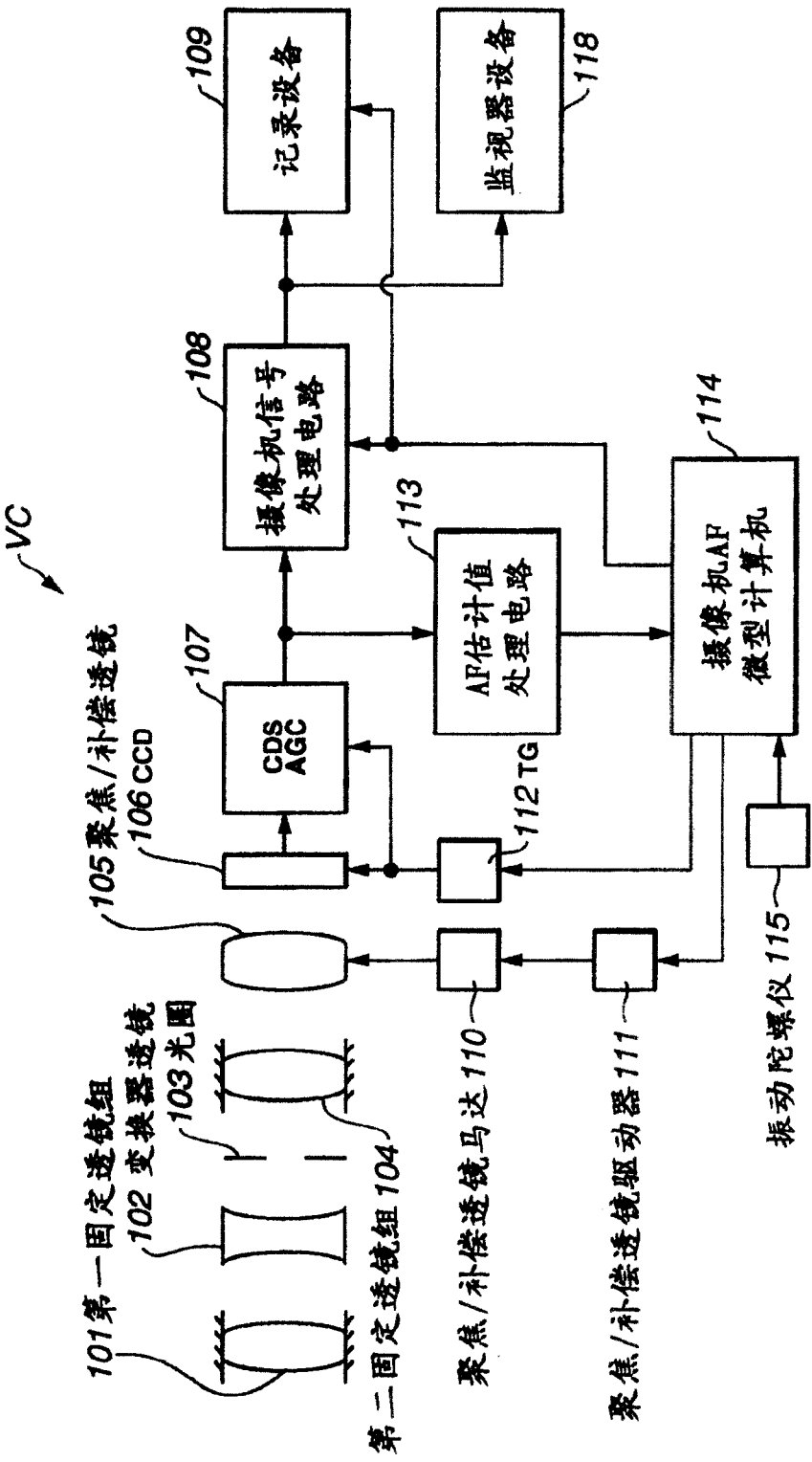


图2

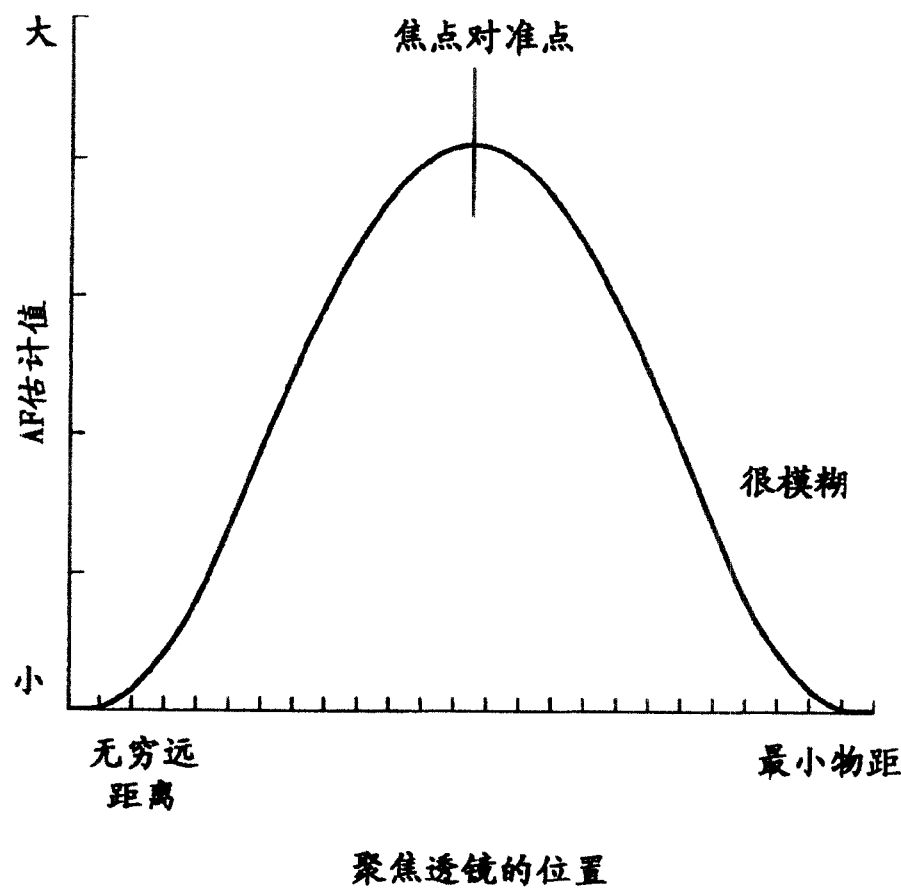
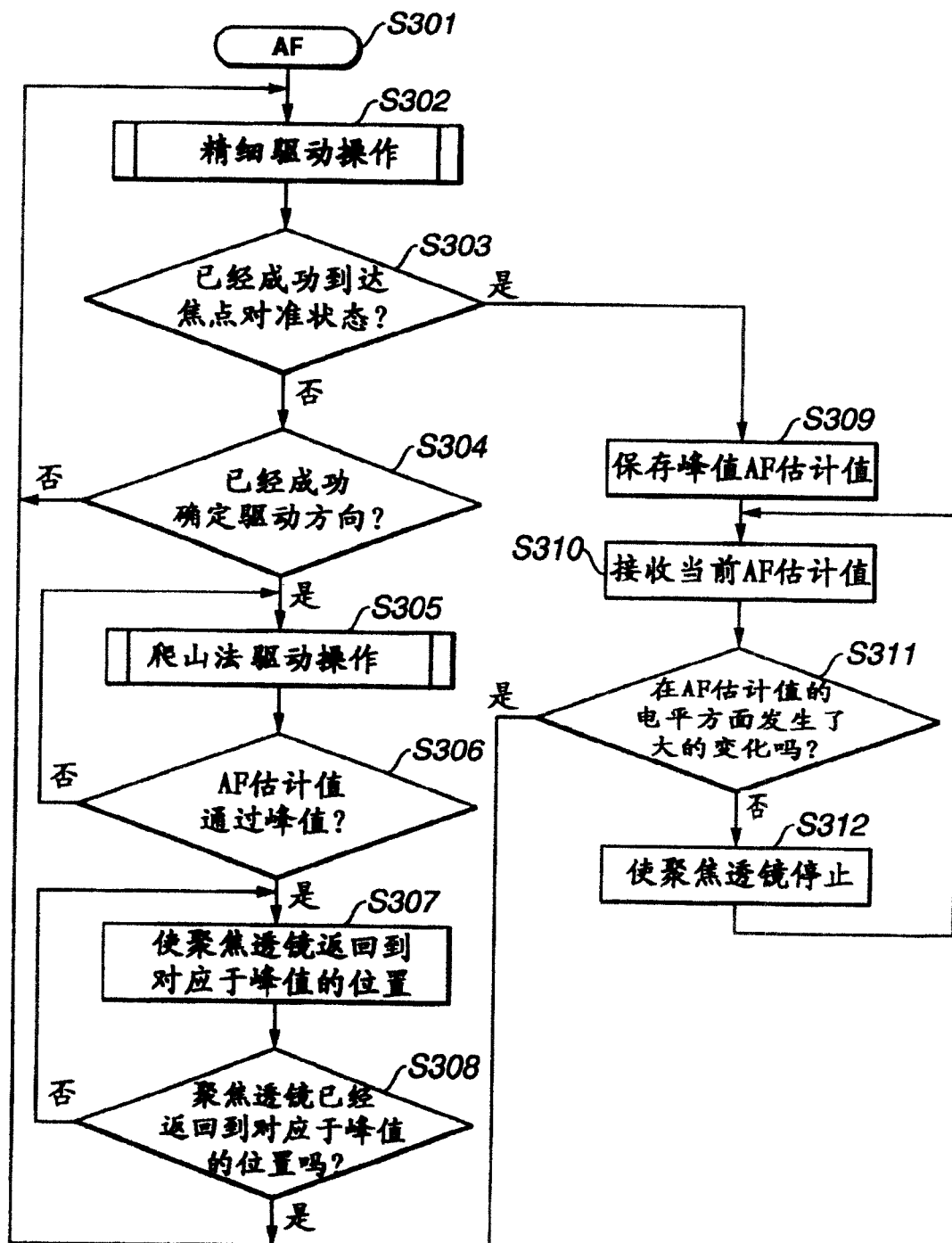


图3



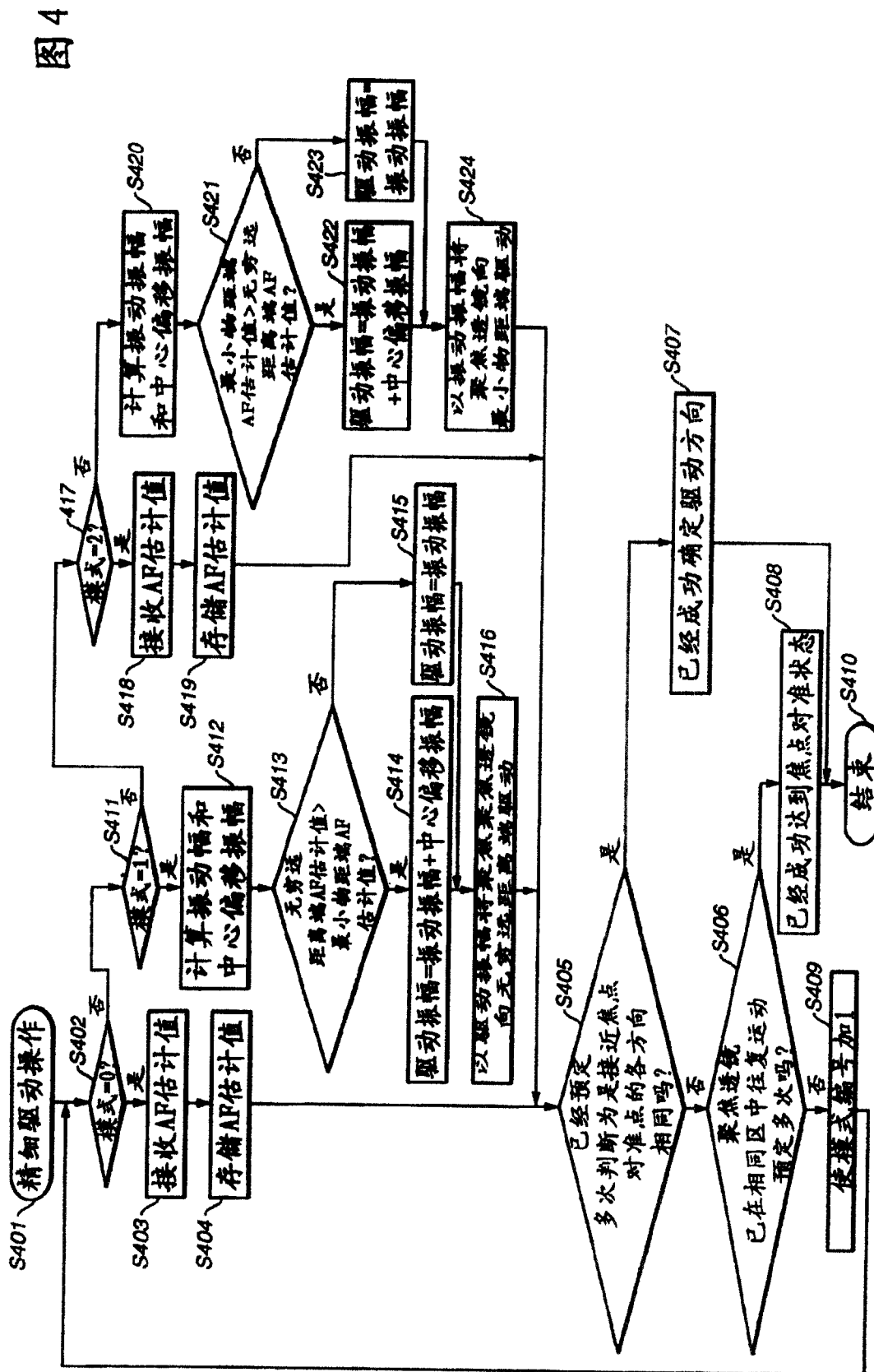


图5

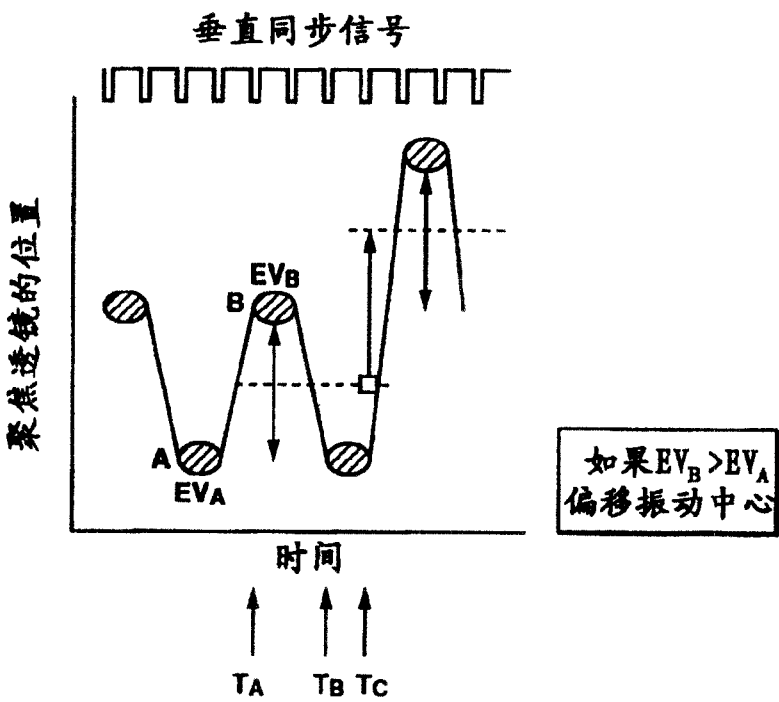


图6

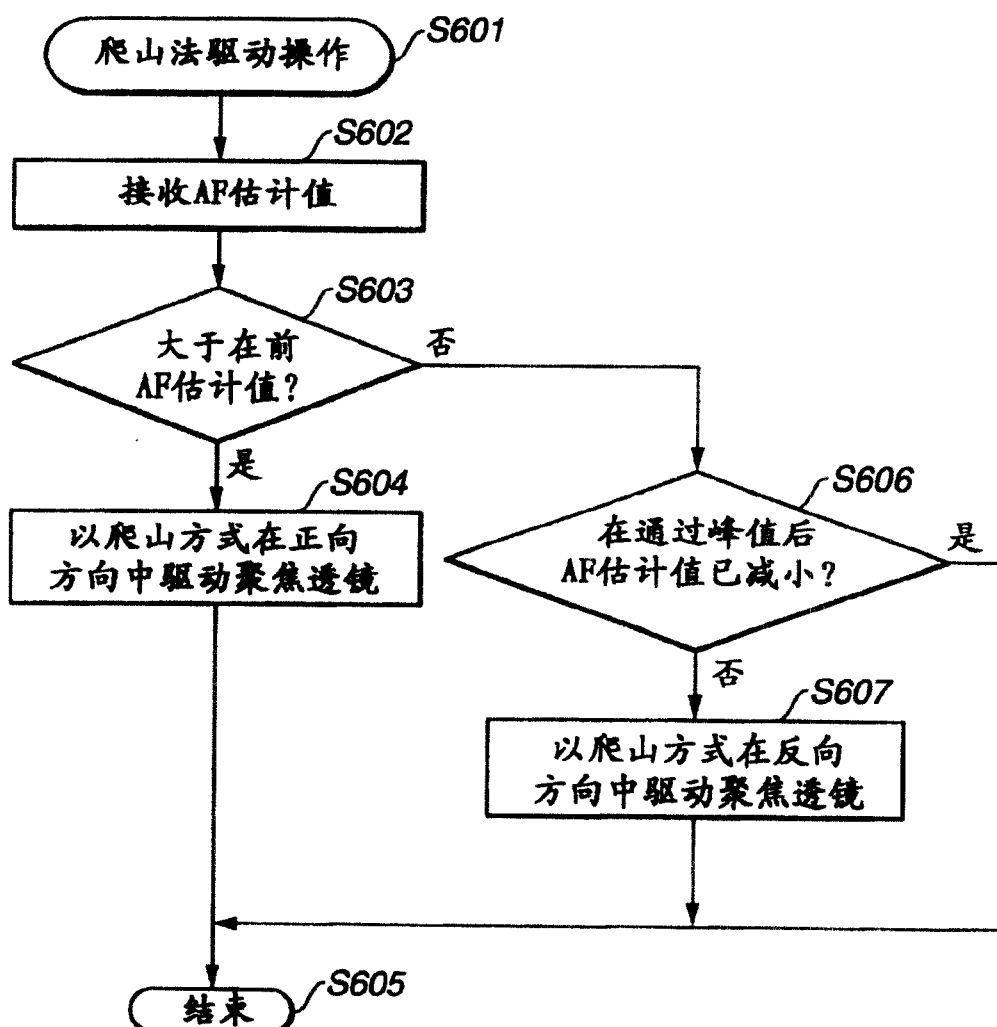


图7

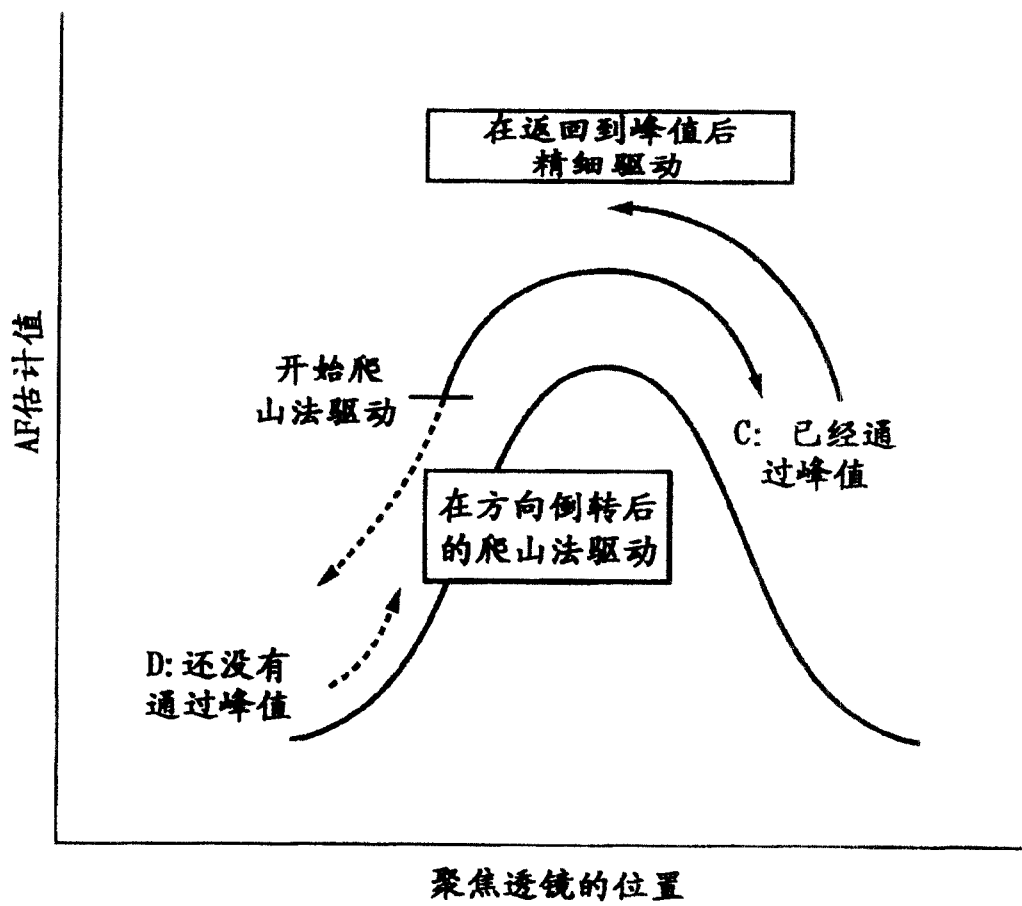


图 8

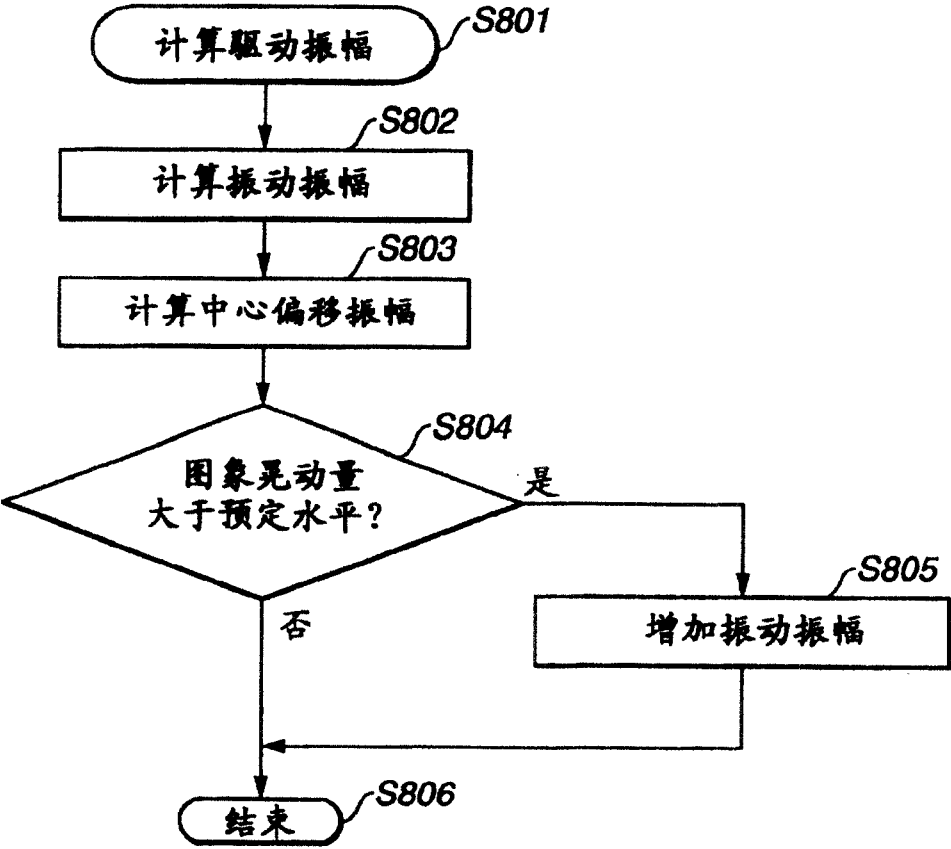


图9A

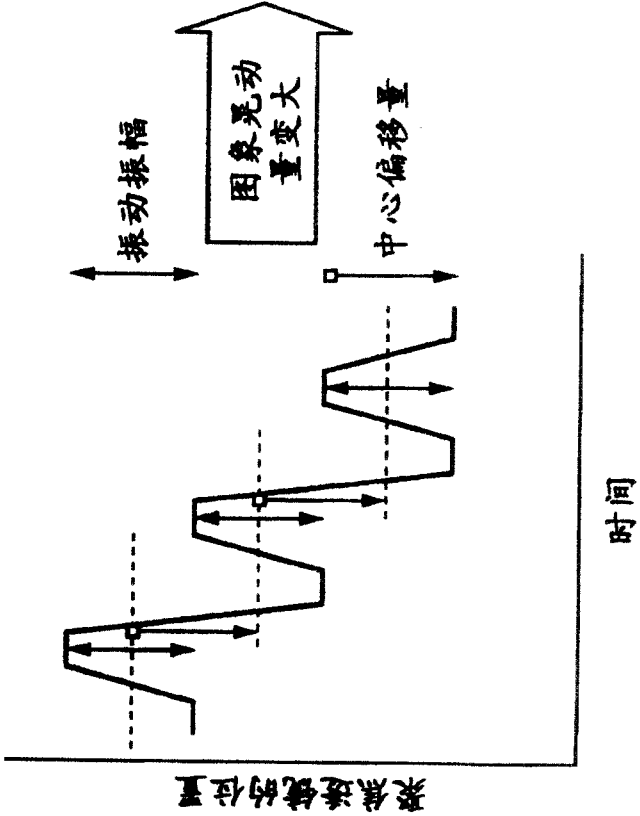


图9B

