



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104853085 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510082439. 8

(22) 申请日 2015. 02. 15

(30) 优先权数据

2014-027600 2014. 02. 17 JP

(71) 申请人 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 千野俊介

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

H04N 5/232(2006. 01)

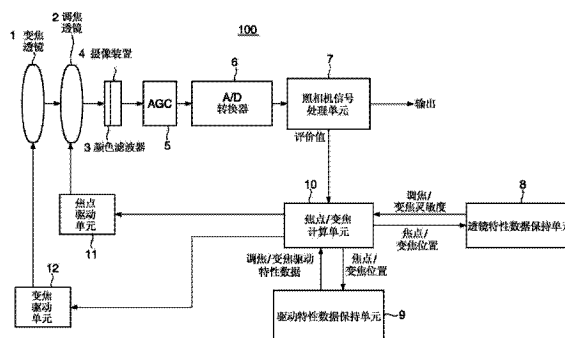
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

对透镜进行驱动控制的摄像设备及其控制方法

(57) 摘要

提供一种对透镜进行驱动控制的摄像设备及其控制方法。一种摄像设备,其通过驱动透镜来进行调焦和变焦,并且使得能够在无需对光学系统进行任何变更的情况下,进行降低视角的变化的调焦。摄像光学系统具有改变拍摄视角的第一透镜和改变对于被摄体的焦点位置的第二透镜。将通过所述摄像光学系统所形成的被摄体图像转换成电信号。驱动所述第一透镜和所述第二透镜。根据所述第一透镜和所述第二透镜中至少一个的驱动特性,设置用于控制所述被摄体的焦点位置的摆动量。



1. 一种摄像设备,其包括:

摄像光学系统,其被配置成具有改变拍摄视角的第一透镜和改变对于被摄体的焦点位置的所述第二透镜;

摄像单元,用于将通过所述摄像光学系统所形成的被摄体图像转换成电信号;以及
驱动单元,用于驱动所述第一透镜和所述第二透镜,

所述摄像设备的特征在于,还包括:

控制单元,用于根据所述第一透镜的驱动特性和所述第二透镜的驱动特性中的至少一个,设置用于控制对于所述被摄体的所述焦点位置的摆动量。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述第一透镜的驱动特性和所述第二透镜的驱动特性包括滞后、相位特性、温度特性、经时变化特性和姿势差特性中的至少一个。

3. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述控制单元根据所述第一透镜或所述第二透镜的灵敏度以及所述第一透镜的驱动特性或所述第二透镜的驱动特性,设置所述摆动量。

4. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,在所述第一透镜的灵敏度低于所述第二透镜的灵敏度的情况下,所述控制单元根据所述第二透镜的灵敏度和所述第二透镜的驱动特性来设置所述摆动量。

5. 根据权利要求1所述的摄像设备,其中,所述控制单元根据所述第一透镜的驱动特性或所述第二透镜的驱动特性,改变所述第一透镜或所述第二透镜的可驱动范围。

6. 一种摄像设备的控制方法,其中,所述摄像设备具有摄像光学系统,所述摄像光学系统具有改变拍摄视角的第一透镜和改变对于被摄体的焦点位置的所述第二透镜,所述控制方法包括以下步骤:

摄像步骤,用于将通过所述摄像光学系统所形成的被摄体图像转换成电信号;以及
驱动步骤,用于驱动所述第一透镜和所述第二透镜;

所述控制方法的特征在于,还包括:

控制步骤,用于根据所述第一透镜的驱动特性和所述第二透镜的驱动特性中的至少一个,设置用于控制对于所述被摄体的所述焦点位置的摆动量。

对透镜进行驱动控制的摄像设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对构成摄像光学系统的透镜进行驱动控制的摄像设备及其控制方法，尤其涉及在调焦操作期间，通过对拍摄视角的变化进行校正来获得适当焦点的摄像设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 通常，在诸如胶片照相机和数字照相机等的摄像设备的摄像光学系统（镜头镜筒）中，通过在光轴的方向上移动调焦透镜来进行调焦，并且通过在光轴的方向上移动变焦透镜来进行变焦。近年来，由于镜头的广角化和小型化，即使当与被摄体的距离没有改变时，为响应于变焦进行焦点调节而将调焦透镜组延伸的量、或者调焦透镜对与变焦相关联的视角的灵敏度也都高。当由于调焦而导致视角发生大的变化时，会产生与拍摄者想要的视角存在大的差距这一问题，并且不可能获得想要的图片（图像）。

[0003] 作为用于解决该方法，已知一种在调焦时根据调焦透镜驱动变焦透镜来校正视角的技术。在此，在数字照相机中，例如，由于摄像装置的像素数量增加，摄像装置的单元间距变得较小。摄像装置的单元间距的减小，将使得允许深度更浅，并且将降低调焦透镜和变焦透镜的驱动量。为此，各透镜的驱动特性影响调焦精度。因此，例如，提出了一种基于反转时调焦透镜上的驱动负荷来校正调焦透镜的间隙的技术（参见日本特开（Kokai）2013-80082）。

[0004] 然而，日本特开（Kokai）2013-80082 所记载的技术没有同时驱动调焦透镜和变焦透镜这一技术概念。因此，需要一种新技术以在同时驱动调焦透镜和变焦透镜的透镜驱动控制期间抑制视角变化的同时，获得满意的高调焦精度。

发明内容

[0005] 本发明提供一种通过驱动透镜来进行调焦和变焦、并且使得能够在无需对光学系统进行任何变更的情况下抑制视角变化的摄像设备及其控制方法。

[0006] 因此，本发明的第一方面提供一种摄像设备，其包括：一种摄像设备，其包括：摄像光学系统，其被配置成具有改变拍摄视角的第一透镜和改变对于被摄体的焦点位置的第二透镜；摄像单元，用于将通过所述摄像光学系统所形成的被摄体图像转换成电信号；以及驱动单元，用于驱动所述第一透镜和所述第二透镜，所述摄像设备的特征在于，还包括：控制单元，用于根据所述第一透镜的驱动特性和所述第二透镜的驱动特性中的至少一个，设置用于控制对于所述被摄体的所述焦点位置的摆动量。

[0007] 因此，本发明的第二方面提供一种摄像设备的控制方法，其中，所述摄像设备具有摄像光学系统，所述摄像光学系统具有改变拍摄视角的第一透镜和改变对于被摄体的焦点位置的第二透镜，所述控制方法包括以下步骤：摄像步骤，用于将通过所述摄像光学系统所形成的被摄体图像转换成电信号；以及驱动步骤，用于驱动所述第一透镜和所述第二透镜；所述控制方法的特征在于，还包括：控制步骤，用于根据所述第一透镜的驱动特性和所述

第二透镜的驱动特性中的至少一个,设置用于控制对于所述被摄体的所述焦点位置的摆动量。

[0008] 根据本发明,基于进行变焦的第一透镜和进行调焦的第二透镜中至少一个的驱动特性,设置用于控制对于被摄体的焦点位置的摆动量。这样使得能够在无需对光学系统进行任何变更的情况下进行抑制视角变化的调焦。

[0009] 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是明显的。

附图说明

[0010] 图 1 是示意性示出根据本发明第一实施例的摄像设备的结构的框图。

[0011] 图 2 是用于说明根据第一实施例的摄像设备的调焦操作的图。

[0012] 图 3 是示出根据第一实施例的摄像设备的调焦操作的流程的流程图。

[0013] 图 4 是示出在根据第一实施例的摄像设备中驱动透镜时考虑相位特性和温度特性的驱动特性的图。

[0014] 图 5 是示意性示出根据本发明第二实施例的摄像设备的结构的框图。

[0015] 图 6 是示出根据第二实施例的摄像设备的调焦操作的流程的流程图。

[0016] 图 7A ~ 7D 是示出在第二实施例的摄像设备中想要以固定比来控制调焦透镜和变焦透镜时根据滞后来设定所要控制的摆动量的示例表的图。

具体实施方式

[0017] 现参考示出本发明实施例的附图,说明本发明。

[0018] 图 1 是示意性示出根据本发明第一实施例的摄像设备的结构的框图。具体地,摄像设备 100 是所谓的数字照相机。

[0019] 摄像设备 100 具有变焦透镜 1(第一透镜)、调焦透镜 2(第二透镜)、颜色滤波器 3、摄像装置 4、AGC 5、A/D 转换器 6 和照相机信号处理单元 7。摄像设备 100 还具有透镜特性数据保持单元 8、驱动特性数据保持单元 9、焦点/变焦计算单元 10、调焦驱动单元 11 和变焦驱动单元 12。

[0020] 变焦透镜 1 并非必须是单个透镜,而且可以是包含多个透镜的透镜组。调焦透镜 2 也是一样。变焦透镜 1 和调焦透镜 2 构成摄像光学系统。摄像光学系统可以包括未示出的快门和光圈。通过在光轴的方向上移动变焦透镜 1,可以改变拍摄视角。另外,通过在光轴的方向上移动调焦透镜 2,可以调整对准被摄体的焦点以产生被摄体处于聚焦的状态(聚焦状态)。

[0021] 通过摄像装置 4 将通过变焦透镜 1、调焦透镜 2 和颜色滤波器 3 在摄像装置 4 上所形成的被摄体图像(光学图像)转换成电信号(模拟信号),并且将该电信号作为图像信号输出至 AGC 5。AGC 5 调整从摄像装置 4 所获得的图像信号的增益,并且将调整了增益的图像信号发送至 A/D 转换器 6。A/D 转换器 6 将从 AGC 5 所获得的图像信号转换成数字信号,并且将作为转换的结果所获得的数字信号发送至照相机信号处理单元 7。照相机信号处理单元 7 对所获得的数字信号进行图像处理以生成图像数据,并且将所生成的图像数据输出至外部设备。另外,基于所获得的图像数据,照相机信号处理单元 7 计算自动调焦所需的评价值,并且将所计算出的评价值输出至焦点/变焦计算单元 10。

[0022] 焦点 / 变焦计算单元 10 经由调焦驱动单元 11 和变焦驱动单元 12, 同时控制调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的位置。因此, 基于从照相机信号处理单元 7 所获得的评价值, 焦点 / 变焦计算单元 10 计算调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的位置 (焦点位置 / 变焦位置), 并且将所计算出的焦点位置 / 变焦位置发送至透镜特性数据保持单元 8 和驱动特性数据保持单元 9。

[0023] 透镜特性数据保持单元 8 计算作为与从焦点 / 变焦计算单元 10 所获得的焦点位置 / 变焦位置相对应的透镜特性数据的灵敏度。这里, 对于调焦透镜 2 和变焦透镜 1 各自所使用的术语“灵敏度”, 表示在驱动各调焦透镜 2 和变焦透镜 1 时焦平面上的变化率, 并且通过下面的公式来表示: “灵敏度 = 焦平面上的变化量 / 透镜的驱动量”。透镜特性数据保持单元 8 将所计算出的调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的灵敏度 (调焦灵敏度 / 变焦灵敏度) 发送至焦点 / 变焦计算单元 10。

[0024] 驱动特性数据保持单元 9 保持与焦点位置 / 变焦位置相对应的、调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的驱动特性数据。这里, 驱动特性包括透镜的滞后、相位特性、温度特性、经时变化特性和姿势差特性等, 并且所述驱动特性是通过计算透镜的实际驱动量与为了驱动透镜所发送的脉冲的数量的比所获得的输入输出特性。稍后详细说明驱动特性。

[0025] 在从焦点 / 变焦计算单元 10 接收到焦点位置 / 变焦位置数据时, 驱动特性数据保持单元 9 根据所接收到的焦点位置 / 变焦位置数据, 计算驱动特性数据, 并且将所计算出的驱动特性数据发送至焦点 / 变焦计算单元 10。

[0026] 焦点 / 变焦计算单元 10 管理焦点 / 变焦位置。在调焦操作期间, 焦点 / 变焦计算单元 10 基于焦点 / 变焦位置、灵敏度和驱动特性数据来计算变焦透镜 1 和调焦透镜 2 的驱动量, 并且向调焦驱动单元 11 和变焦驱动单元 12 发出控制指令。基于来自焦点 / 变焦计算单元 10 的控制指令 (控制信号), 调焦驱动单元 11 和变焦驱动单元 12 分别驱动调焦透镜 2 和变焦透镜 1。

[0027] 应该注意, 通过未示出的中央处理单元 (CPU) 将存储在未示出的 ROM 中的程序展开到未示出的 RAM 中、并且执行该程序以对构成摄像设备 100 的组件的运动和处理进行控制, 从而实现摄像设备 100 的拍摄操作。

[0028] 图 2 是用于说明摄像设备 100 的调焦操作的图。在图 2 中, 标注“利用调焦透镜的调焦操作”字样的垂直虚线, 表示在如正常一样仅使用调焦透镜 2 进行调焦操作的情况下的调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的运动。根据该方法, 变焦透镜 1 被固定, 仅驱动调焦透镜 2。然而, 该方法需要将调焦透镜 2 延伸大的量, 并且当摄像光学系统被配置成调焦透镜 2 对视角的灵敏度高时, 通过调焦所导致的视角变化是不允许的。为此, 在本实施例中, 计算视角在光学上均匀的近似曲线 (以下称为“视角基线”), 并且跟踪该视角基线以在抑制视角变化的同时进行调焦。也就是说, 在本实施例中, 如视角基线所示, 同时驱动变焦透镜 1 和调焦透镜 2。应该注意, 并非必须根据线性表达式来近似视角基线, 而且可以使用指数函数或者 n 次表达式 (二阶表达式、三阶表达式等) 来近似。

[0029] 图 3 是示出摄像设备 100 的调焦操作的流程的流程图。图 3 中的处理在中央控制单元 (CPU) 的控制下, 通过控制构成摄像设备 100 的组件的运动和处理来实现。

[0030] 首先, 在步骤 S301, 焦点 / 变焦计算单元 10 计算当前焦点位置 F_{now} 和变焦位置 Z_{now} 。接着, 在步骤 S302, 驱动特性数据保持单元 9 基于在步骤 S301 所获得的焦点位置 F_{now} , 计算调焦透镜 2 的驱动特性数据。另外, 在步骤 S303, 驱动特性数据保持单元 9 基于

在步骤 S301 所获得的变焦位置 Z_{now} , 计算变焦透镜 1 的驱动特性数据。应该注意, 可以颠倒进行步骤 S302 和 S303 的处理的顺序。

[0031] 然后, 在步骤 S304, 透镜特性数据保持单元 8 基于在步骤 S301 所获得的焦点位置 F_{now} , 计算调焦透镜 2 的灵敏度。另外, 在步骤 S305, 透镜特性数据保持单元 8 基于在步骤 S301 所获得的变焦位置 Z_{now} , 计算变焦透镜 1 的灵敏度。应该注意, 可以颠倒进行步骤 S304 和 S305 的处理的顺序。

[0032] 此后, 在步骤 S306, 焦点 / 变焦计算单元 10 计算摆动量 k 。作为使焦点位置移动微小量以进行调焦操作的驱动量的摆动量 k 使用下面的表达式来计算: “ $k = \text{焦点摆动量} \times \text{调焦驱动特性} \times \text{调焦灵敏度} + \text{变焦摆动量} \times \text{变焦驱动特性} \times \text{调焦灵敏度}$ ”。

[0033] 如果摆动量 k 太大, 则调焦操作期间的视角将变化大的量, 并且在图像中焦点的变化明显。另一方面, 如果摆动量 k 太小, 则在由于噪声影响所导致的差的聚焦 (模糊) 的状态下, 调焦操作将停止, 并且将无法找到焦点峰值。为此, 应该将摆动量 k 设置成在调焦操作期间可以找到焦点峰值这样的适当值。作为指南, 应该将摆动量 k 设置成焦点深度的 $1/4 \sim 1/1$ 。应该注意, 根据变焦位置, 调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的灵敏度可以不同。在变焦透镜 1 的灵敏度充分低于调焦透镜 2 的灵敏度的变焦位置处, 允许仅使用调焦透镜 2 来进行调焦操作。

[0034] 在许多情况下, 将驱动调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的范围 (以下称为“可驱动范围”) 以电气方式设置成可以进行调焦操作的范围。如果可驱动范围不足够宽, 则处于需要进行调焦的距离处的被摄体将失焦, 并且当可驱动范围太宽时, 需要过多地移动调焦透镜 2, 从而使得调焦操作不稳定。可以通过考虑调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的驱动特性、以及需要调节焦点的范围, 来改变各个透镜的可驱动范围, 从而实现稳定的调焦操作。

[0035] 如上所述, 变焦透镜 1 和调焦透镜 2 的驱动特性数据包括滞后、相位特性、温度特性、经时变化特性和姿势差特性等。现说明这些特性。

[0036] 滞后由所谓的机械间隙产生, 并且在反转变焦透镜 1 和调焦透镜 2 时发生。相位特性是表示输出脉冲根据驱动透镜的驱动马达运行时的相位相对输入脉冲变化的特性。温度特性是表示驱动量随着环境温度变化所导致的机械元件的摩擦力等的变化而变化的特性。

[0037] 图 4 示出在驱动透镜时考虑相位特性和温度特性的驱动特性。具有图 4 中的驱动特性的透镜构成摄像光学系统, 并且是可在光轴的方向上移动的普通透镜。参考图 4, 横轴表示驱动相位, 并且纵轴表示输出脉冲与输入脉冲的比。沿横轴, 将驱动马达的一个正弦波进行 32 等分。根据图 4 可知, 输出脉冲的特性随温度 (高温、室温和低温) 而变化。

[0038] 经时变化特性是由摩擦力等基于机械结构的经时变化所产生的特性。姿势差特性是表示驱动量随着施加于透镜的各部的负荷因透镜姿势变化而变化的特性。这些特性对调焦操作的影响随透镜种类而变化, 因此, 应该根据透镜种类来考虑所需的驱动特性。根据这些驱动特性中的至少一个来设置摆动量, 这样使得控制调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的摄像光学系统能够适当地进行调焦操作。

[0039] 如上所述, 根据第一实施例, 考虑调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的驱动特性来设置摆动量, 这样使得控制调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的摄像光学系统能够适当地进行调焦操作。

[0040] 图 5 是示意性示出根据本发明第二实施例的摄像设备 500 的结构的框图。摄像设备 500 被配置成代替根据以上参考图 1 所述的第一实施例的摄像设备 100 所具有的透镜特

性数据保持单元 8, 具有透镜滞后数据保持单元 13, 因此在图 5 中, 通过相同附图标记表示与摄像设备 100 相同的构件, 并且这里省略对其的说明。

[0041] 第二实施例关注调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的滞后。也就是说, 在具有滞后大的调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的摄像光学系统中, 必须考虑调焦透镜 2 和变焦透镜 1 各自的滞后来控制调焦透镜 2 和变焦透镜 1。对于各调焦透镜 2 和变焦透镜 1, 透镜滞后数据保持单元 13 保持依赖于透镜之间的个体差异的数据 (滞后数据)。当在透镜之间存在大的差异时, 可以基于透镜逐一调整滞后数据, 并且另一方面, 当在透镜之间仅存在小差异时, 滞后数据可以是固定值。

[0042] 图 6 是示出摄像设备 500 的调焦操作的流程的流程图。图 6 中的处理在中央处理单元 (CPU) 的控制下, 通过控制构成摄像设备 500 的组件的运动和处理来实现。

[0043] 在步骤 S601, 焦点 / 变焦计算单元 10 计算当前焦点位置 F_{now} 和变焦位置 Z_{now} 。然后, 在步骤 S602, 透镜滞后数据保持单元 13 计算调焦透镜 2 的滞后量。另外, 在步骤 S603 中, 透镜滞后数据保持单元 13 计算变焦透镜 1 的滞后量。应该注意, 可以颠倒进行步骤 S602 和 S603 的处理的顺序。

[0044] 然后, 在步骤 S604, 透镜滞后数据保持单元 13 基于在步骤 S601 所获得的焦点位置 F_{now} , 计算调焦透镜 2 的灵敏度。另外, 在步骤 S605, 透镜滞后数据保持单元 13 基于在步骤 S601 所获得的变焦位置 Z_{now} , 计算变焦透镜 1 的灵敏度。应该注意, 可以颠倒进行步骤 S604 和 S605 的处理的顺序。

[0045] 此后, 在步骤 S606, 焦点 / 变焦计算单元 10 判断调焦操作期间的摆动方向是否反转。当焦点 / 变焦计算单元 10 判断为摆动方向反转时 (步骤 S606 为“是”), 处理进入步骤 S607, 并且当焦点 / 变焦计算单元 10 判断为摆动方向没有反转时 (步骤 S606 为“否”), 处理进入步骤 S608。

[0046] 在步骤 S607, 需要考虑透镜的滞后。因此, 焦点 / 变焦计算单元 10 考虑滞后、使用下面的公式来计算摆动量 k' : “ $k' = (\text{焦点摆动量} - \text{焦点滞后量}) \times \text{调焦灵敏度} + (\text{变焦摆动量} - \text{变焦滞后量}) \times \text{调焦灵敏度}$ ”。另一方面, 在步骤 S608, 不存在滞后的影响, 因此焦点 / 变焦计算单元 10 使用下面的公式来计算摆动量 k : “ $k = \text{焦点摆动量} \times \text{调焦灵敏度} + \text{变焦摆动量} \times \text{调焦灵敏度}$ ”。

[0047] 另一方面, 当想要以固定比控制调焦透镜 2 和变焦透镜 1 时, 可以通过参考例如图 7A ~ 7D 所示的表来根据滞后量设置摆动量。图 7A ~ 7D 是示例性示出当想要以固定比控制调焦透镜 2 和变焦透镜 1 时, 根据滞后来设置所要控制的摆动量时所使用的表的图。

[0048] 在各图 7A ~ 7D 中, “调焦滞后 2 [脉冲]” 表示调焦透镜 2 的滞后“低”的情况, 并且“调焦滞后 4 [脉冲]”表示调焦透镜 2 的滞后“高”的情况。同样, “变焦滞后 2 [脉冲]”表示变焦透镜 1 的滞后“低”的情况, 并且“变焦滞后 4 [脉冲]”表示变焦透镜 1 的滞后“高”的情况。当滞后大时, 设置大的摆动量, 并且当滞后低时, 设置小的摆动量, 而且根据调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的组合选择图 7A ~ 7D 的任意表中的值。

[0049] 如上所述, 根据第二实施例, 根据驱动调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的方向 (摆动方向)、考虑滞后来设置摆动量。结果, 即使在具有滞后大的调焦透镜 2 和变焦透镜 1 的摄像光学系统中, 也可以适当地进行调焦操作。

[0050] 其它实施例

[0051] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0052] 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。

[0053] 本申请要求 2014 年 2 月 17 日提交的日本专利申请 2014-027600 的优先权,其全部内容通过引用包含于此。

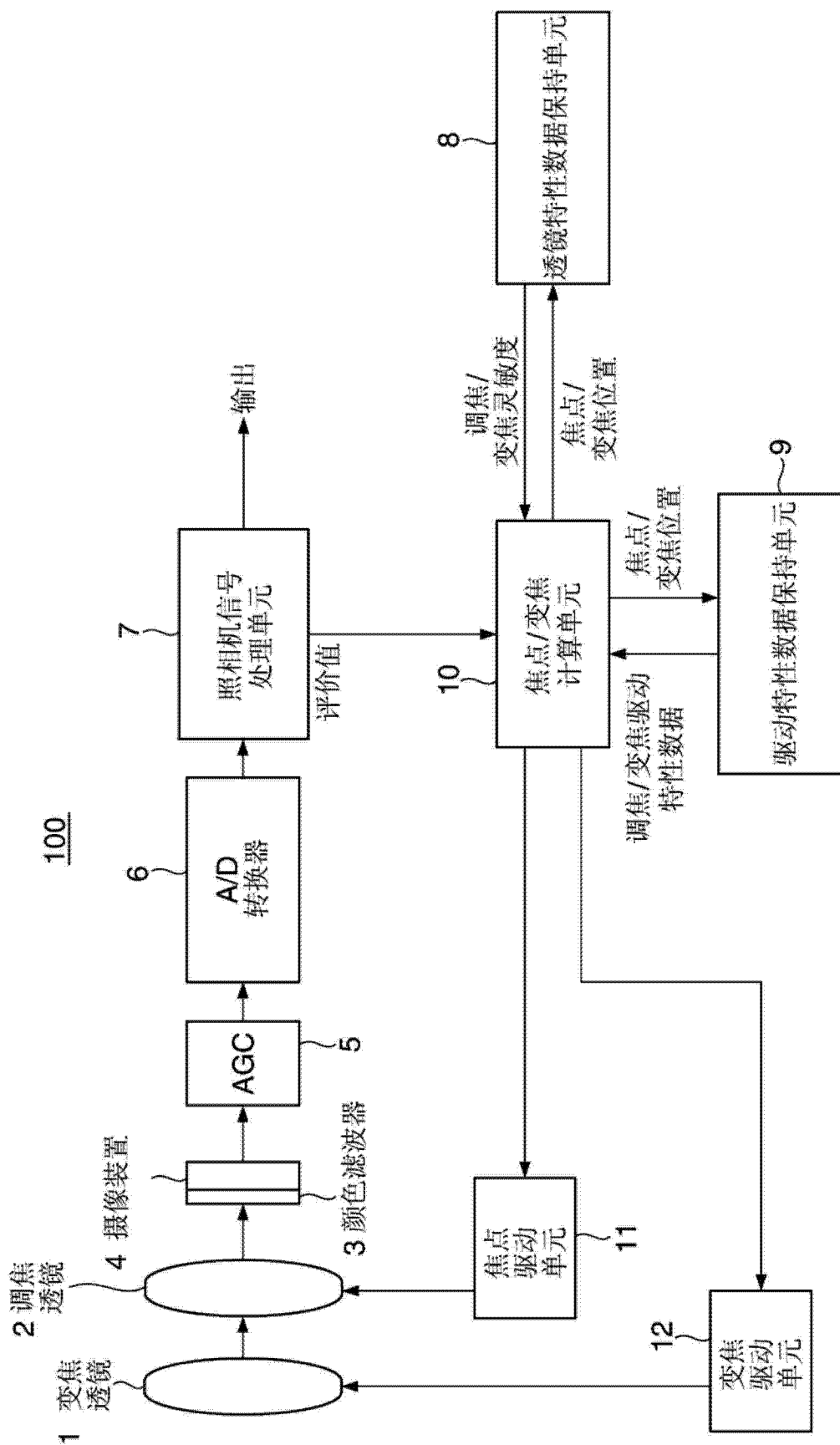


图 1

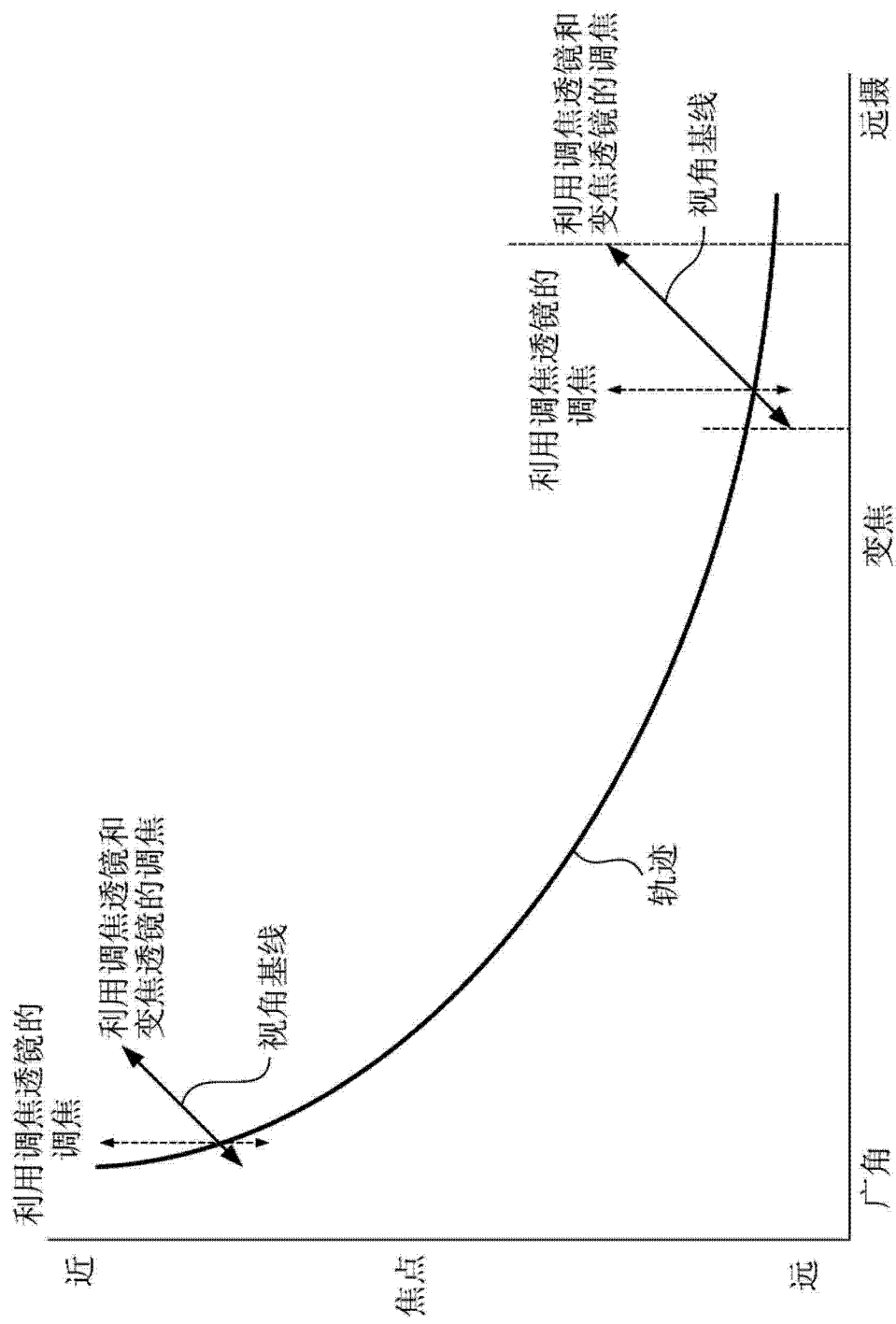


图 2

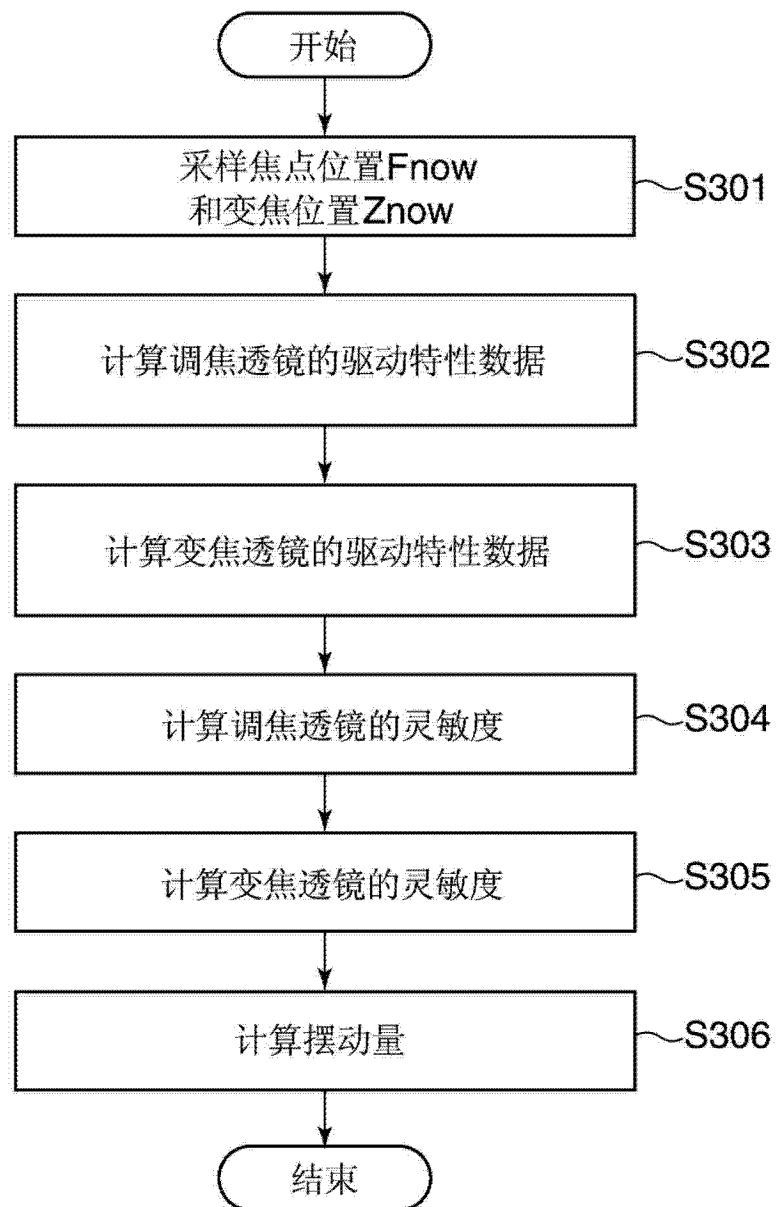


图 3

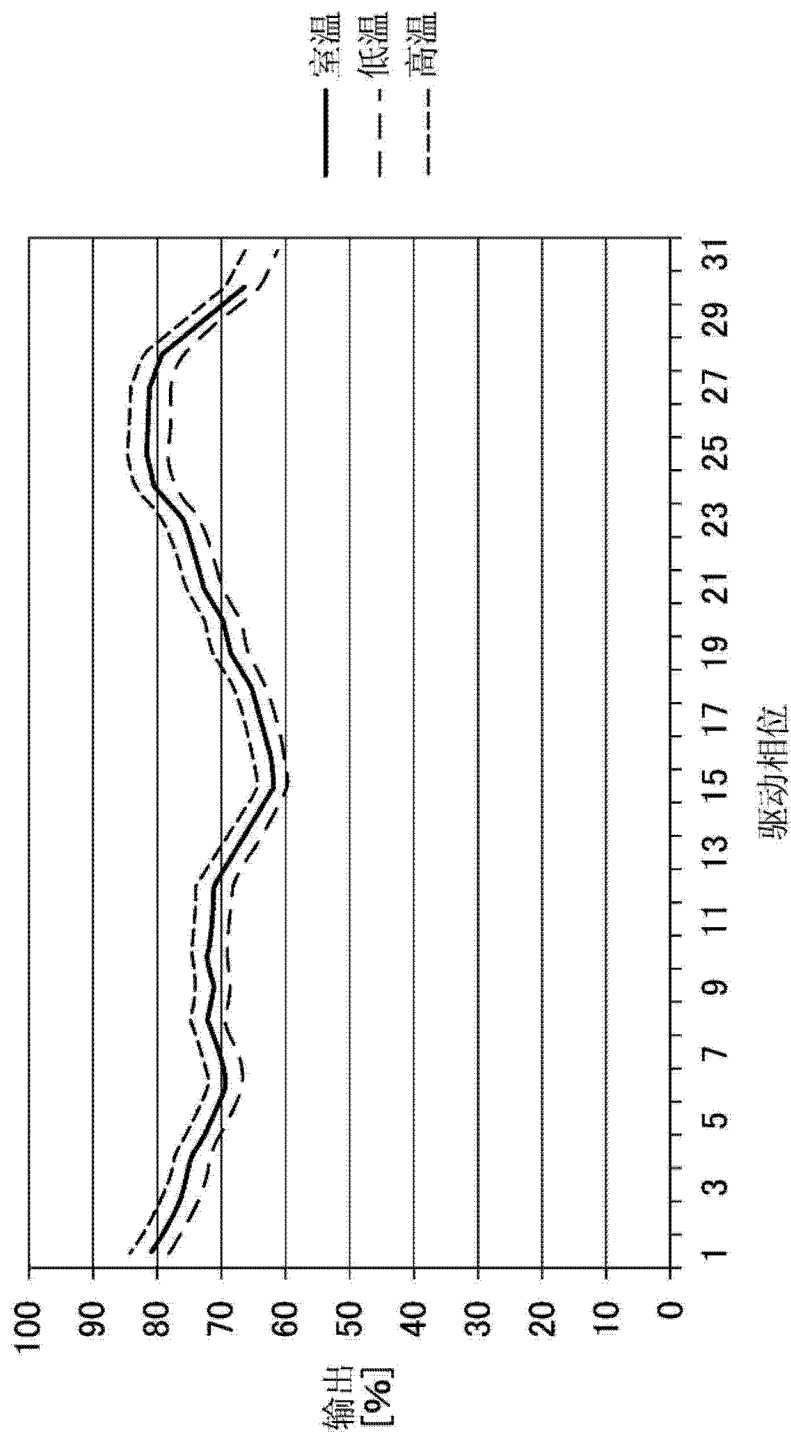


图 4

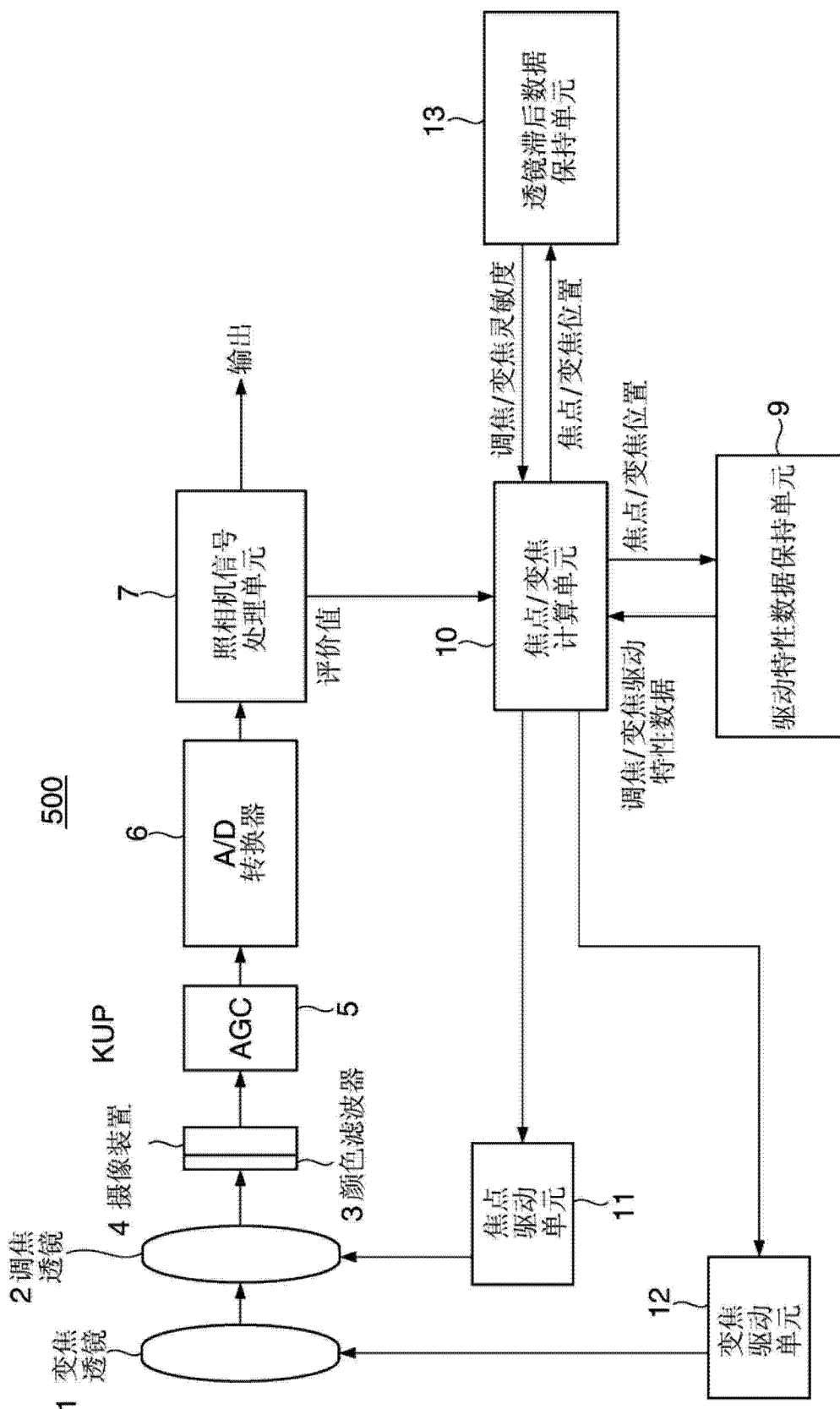


图 5

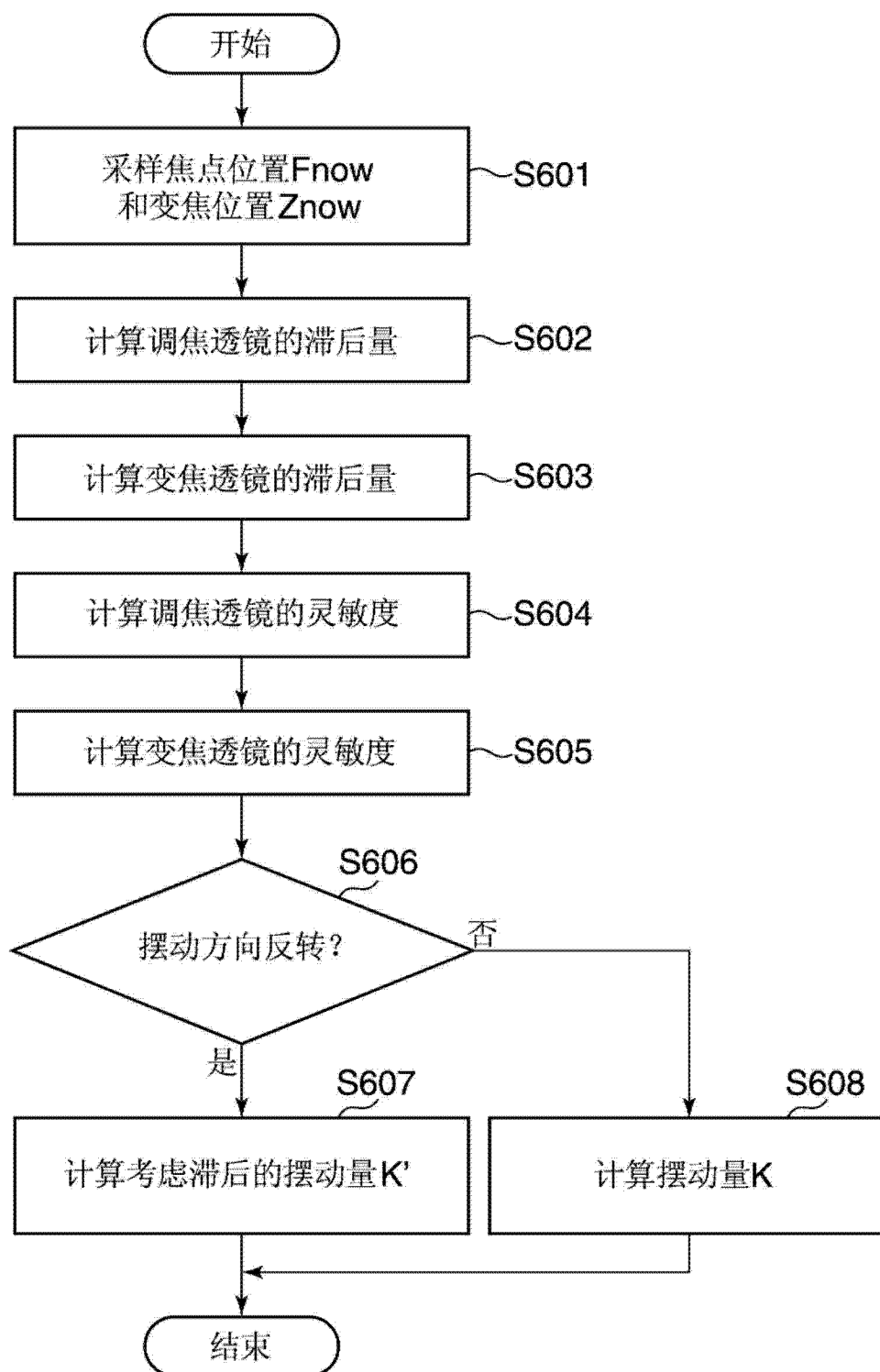


图 6

	调焦滞后: 2 [脉冲]	变焦滞后: 2 [脉冲]
	调焦	变焦
广角	6	3
中间	6	3
远摄	6	3

图 7A

	调焦滞后: 4 [脉冲]	变焦滞后: 4 [脉冲]
	调焦	变焦
广角	8	4
中间	8	4
远摄	8	4

图 7B

	调焦滞后: 2 [脉冲]	变焦滞后: 4 [脉冲]
	调焦	变焦
广角	8	4
中间	8	4
远摄	8	4

图 7C

	调焦滞后: 4 [脉冲]	变焦滞后: 2 [脉冲]
	调焦	变焦
广角	6	3
中间	6	3
远摄	6	3

图 7D