



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107360360 B

(45)授权公告日 2020.05.15

(21)申请号 201710233846.3

(51)Int.CI.

H04N 5/232(2006.01)

(22)申请日 2017.04.11

(56)对比文件

WO 2015156042 A1, 2015.10.15,
WO 2015156042 A1, 2015.10.15,
US 2011261251 A1, 2011.10.27,
CN 103795916 A, 2014.05.14,
CN 101207718 A, 2008.06.25,
CN 104081272 A, 2014.10.01,
CN 104570267 A, 2015.04.29,
CN 101551572 A, 2009.10.07,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107360360 A

(43)申请公布日 2017.11.17

(30)优先权数据

2016-078972 2016.04.11 JP

(73)专利权人 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 柴田进洋

审查员 肖东

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

权利要求书2页 说明书12页 附图14页

11398

代理人 魏启学

(54)发明名称

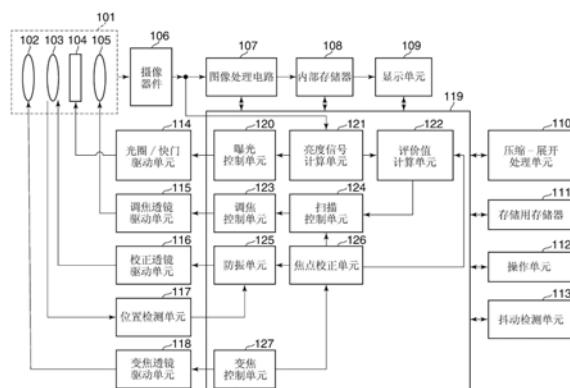
具有图像稳定功能的摄像设备及其控制方法和存储介质

(57)摘要

本发明提供一种具有图像稳定功能的摄像设备及其控制方法和存储介质。图像形成设备能够在提高图像稳定性能的同时拍摄高质量图像。在与光轴不同的方向上移动进行图像模糊校正的光学装置。通过使用在光轴方向上移动的调焦透镜的以预定间隔的各位置处的AF评价值来计算对比度的形状、并使用对比度处于其峰的调焦透镜的位置作为光束在摄像器件的入射面上聚焦的位置,以控制调焦。在调焦控制期间,根据所检测到的光学装置在与光轴垂直的方向上的位置来对获得AF评价值时所获得的调焦透镜的位置或者所获得的AF评价值进行校正。

B

CN 107360360



1. 一种摄像设备, 用于通过在与光轴的方向不同的方向上移动用于校正图像模糊的光学装置来对摄像器件上所形成的被摄体图像的图像模糊进行校正, 其特征在于, 所述摄像设备包括:

调焦控制单元, 用于通过使用在所述光轴的方向上移动的调焦透镜的具有预定间隔的各位置处的AF评价值, 来提供调焦控制; 以及

校正单元, 用于在调焦控制期间, 根据位置检测单元所检测到的所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置, 来对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正, 以使得所获得的AF评价值和所获得的位置信息之间的关系变化。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备, 其中, 还包括获得单元, 所述获得单元用于获得与所述摄像器件的读出速率、变焦倍率和拍摄模式其中至少之一有关的信息,

其中, 基于所述获得单元所获得的信息, 所述校正单元选择性地确定是对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正还是对所获得的AF评价值进行校正。

3. 根据权利要求2所述的摄像设备, 其中,

所述获得单元获得与所述拍摄模式有关的模式信息, 以及

在所述模式信息表示以黑暗的地方为前提的模式的情况下, 所述校正单元选择用于对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正的校正方法, 以及在所述模式信息表示以明亮的地方为前提的模式的情况下, 所述校正单元选择用于对所获得的AF评价值进行校正的校正方法。

4. 根据权利要求2所述的摄像设备, 其中,

所述获得单元获得与所述摄像器件的读出速率有关的信息, 以及

在与所述读出速率有关的信息表示不大于预先确定的值的低读出速率的情况下, 所述校正单元选择用于对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正的校正方法, 以及在与所述读出速率有关的信息表示大于预先确定的值的高读出速率的情况下, 所述校正单元选择用于对所获得的AF评价值进行校正的校正方法。

5. 根据权利要求2所述的摄像设备, 其中,

所述获得单元获得与所述变焦倍率有关的信息, 以及

在与所述变焦倍率有关的信息表示不大于预先确定的值的广角侧变焦倍率的情况下, 所述校正单元选择用于对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正的校正方法, 以及在与所述变焦倍率有关的信息表示大于预先确定的值的远摄侧变焦倍率的情况下, 所述校正单元选择用于对所获得的AF评价值进行校正的校正方法。

6. 根据权利要求1所述的摄像设备, 其中,

所述校正单元通过将用于对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正的校正量乘以随着AF评价值的水平而变化的权重系数来进行校正。

7. 根据权利要求1所述的摄像设备, 其中,

所述调焦控制单元通过使用所述AF评价值计算对比度的形状、并且使用所述对比度处于峰的调焦透镜的位置作为光束在所述摄像器件的光入射面上聚焦的位置, 来提供调焦控制。

8. 一种摄像设备的控制方法, 所述摄像设备用于通过在与光轴的方向不同的方向上移

动用于校正图像模糊的光学装置来对摄像器件上所形成的被摄体图像的图像模糊进行校正,其特征在于,所述控制方法包括以下步骤:

调焦控制步骤,用于通过使用在所述光轴的方向上移动的调焦透镜的具有预定间隔的各位置处的AF评价值,来提供调焦控制;

位置检测步骤,用于检测所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置;以及

校正步骤,用于在调焦控制期间,根据在所述位置检测步骤中所检测到的所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置,来对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正,以使得所获得的AF评价值和所获得的位置信息之间的关系变化。

9.一种非暂时性计算机可读存储介质,其存储用于使计算机执行摄像设备的控制方法的程序,所述摄像设备用于通过在与光轴的方向不同的方向上移动用于校正图像模糊的光学装置来对摄像器件上所形成的被摄体图像的图像模糊进行校正,其特征在于,所述控制方法包括以下步骤:

调焦控制步骤,用于通过使用在所述光轴的方向上移动的调焦透镜的具有预定间隔的各位置处的AF评价值,来提供调焦控制;

位置检测步骤,用于检测所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置;以及

校正步骤,用于在调焦控制期间,根据在所述位置检测步骤中所检测到的所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置,来对获得所述AF评价值时所获得的与调焦透镜的位置有关的位置信息进行校正,以使得所获得的AF评价值和所获得的位置信息之间的关系变化。

具有图像稳定功能的摄像设备及其控制方法和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及诸如数字照相机、数字单镜头反光照相机、数字摄像机或者具有摄像功能的移动终端等的摄像设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 在诸如数字照相机等的摄像设备中,由于倍率的增大,导致由照相机抖动等所引起的图像模糊在倍率高的远摄侧趋于显著,并且需要图像稳定设备的性能的进一步提高。图像稳定设备检测由拍摄者的移动所引起的照相机抖动等,在与光轴大体垂直的方向上移动图像稳定光学系统,以抵消由拍摄者的移动等所引起的照相机抖动。

[0003] 为了满足图像稳定设备的性能提高的需求,需要在与光轴垂直的方向上大幅度地移动图像稳定光学系统,并且这意味着图像稳定光学系统将离光轴更远。

[0004] 另一方面,由于近来诸如数字照相机等的摄像设备的分辨率的增大,甚至被摄体的细微的散焦也容易被注意到,因而需要更精确的调焦。对被摄体进行调焦的方法的示例包括通过使用所安装的外部测距传感器测量到被摄体的距离来实现聚焦的三角测量方法。对被摄体进行调焦的方法是使用通过对从摄像设备所获得的亮度信号的特定频率成分进行滤波所提取出的AF评价值来自动调节焦点的对比度AF方法。

[0005] 此外,为了降低照相机抖动对调焦精度的影响,提出了如下技术,其中该技术改变向通过三角测量方法所获得的第一聚焦位置赋予的权重和向通过对比度AF方法所获得的第二聚焦位置赋予的权重,从而获得第三聚焦位置(参见日本特开2009-145852)。

[0006] 然而,如上所述,如果图像稳定光学系统移动远离光轴,则会降低周围照度和在图像的中心处的被摄体对比度,并且这将带来光学性能的劣化。

[0007] 根据AF对比度方法,在对摄像器件进行曝光之前,在调焦透镜正在预定区间上移动期间进行扫描以获得被摄体的对比度水平(山获得扫描),并且在拍摄期间将调焦透镜移动至对比度处于其峰的位置处。

[0008] 结果,使被摄体聚焦,但是在进行山获得扫描期间由于例如由拍摄者的移动所引起的照相机抖动而导致摄像设备摇动的情况下,摄像设备检测到该摇动,并且在该方向上移动图像稳定设备以抵消该摇动。此时,在图像稳定光学系统远离光轴的中心的情况下,通过山获得扫描所得到的山的形状与在图像稳定光学系统位于光轴的中心处的情况下所得到的山的形状有所不同。

[0009] 这里,由拍摄者的移动所引起的照相机抖动始终发生,因而被摄体对比度同样始终改变。对于这个原因,在紧挨着拍摄之前将调焦透镜移至通过山获得扫描所扫描出的对比度位于其峰的位置的情况下,调焦透镜可能处于失焦位置。

[0010] 此外,尽管在曝光期间调焦透镜不被移动而是被固定地保持,但是摄像设备也会检测到诸如由拍摄者的移动所引起的照相机抖动等的摇动,并且甚至在曝光期间也会移动图像稳定光学系统,因此在被摄体对比度低的位置处进行曝光。

发明内容

[0011] 本发明提供能够在提高图像稳定性能的同时拍摄高质量图像的摄像设备及其控制方法。

[0012] 因此,本发明提供一种摄像设备,用于通过在与光轴的方向不同的方向上移动用于校正图像模糊的光学装置来对摄像器件上所形成的被摄体图像的图像模糊进行校正,所述摄像设备包括:调焦控制单元,用于通过使用在所述光轴的方向上移动的调焦透镜的具有预定间隔的各位置处的AF评价值,来提供调焦控制;以及校正单元,用于在调焦控制期间,根据位置检测单元所检测到的所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置,来对获得所述AF评价值时所获得的调焦透镜的位置、或者所获得的AF评价值进行校正。

[0013] 本发明提供一种摄像设备的控制方法,所述摄像设备用于通过在与光轴的方向不同的方向上移动用于校正图像模糊的光学装置来对摄像器件上所形成的被摄体图像的图像模糊进行校正,所述控制方法包括以下步骤:调焦控制步骤,用于通过使用在所述光轴的方向上移动的调焦透镜的具有预定间隔的各位置处的AF评价值,来提供调焦控制;位置检测步骤,用于检测所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置;以及校正步骤,用于在调焦控制期间,根据在所述位置检测步骤中所检测到的所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置,来对获得所述AF评价值时所获得的调焦透镜的位置、或者所获得的AF评价值进行校正。

[0014] 本发明提供一种非暂时性计算机可读存储介质,其存储用于使计算机执行摄像设备的控制方法的程序,所述摄像设备用于通过在与光轴的方向不同的方向上移动用于校正图像模糊的光学装置来对摄像器件上所形成的被摄体图像的图像模糊进行校正,所述控制方法包括以下步骤:调焦控制步骤,用于通过使用在所述光轴的方向上移动的调焦透镜的具有预定间隔的各位置处的AF评价值,来提供调焦控制;位置检测步骤,用于检测所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置;以及校正步骤,用于在调焦控制期间,根据在所述位置检测步骤中所检测到的所述光学装置在与所述光轴垂直的方向上的位置,来对获得所述AF评价值时所获得的调焦透镜的位置、或者所获得的AF评价值进行校正。

[0015] 根据本发明,在提高图像稳定性能的同时拍摄高质量图像。

[0016] 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变得明显。

附图说明

[0017] 图1是示意性示出根据本发明的作为摄像设备的典型实施例的数字照相机的典型系统配置的框图。

[0018] 图2是示出镜筒在缩回位置处的截面图。

[0019] 图3是示出镜筒在拍摄位置处的截面图。

[0020] 图4是示出镜筒的分解立体图。

[0021] 图5是用于说明变焦透镜驱动单元的立体图。

[0022] 图6A是示出从被摄体侧观看的组-2单元的正面图,以及图6B是示出沿图6A的线A-A截取的截面图。

[0023] 图7A是示出调焦透镜驱动单元的分解立体图,以及图7B是示出从光轴的方向观看的调焦透镜驱动单元的图。

[0024] 图8A是示出在图像稳定透镜位于光轴的中心的情况下针对调焦透镜的山获得扫描的波形的图,以及图8B是示出在图像稳定透镜的移动距离已改变的情况下针对调焦透镜的山获得扫描的波形的图。

[0025] 图9A是示出图像稳定透镜的移动距离和调焦透镜的位置的校正量之间的关系的图,以及图9B是示出图像稳定透镜的移动距离和AF评价值校正因子之间的关系的图。

[0026] 图10A是示出在图像稳定透镜位于光轴的中心的情况下针对调焦透镜的山获得扫描的波形的图,以及图10B是示出在图像稳定透镜的移动距离已改变的情况下针对调焦透镜的山获得扫描的波形的图。

[0027] 图11是用于说明在进行山获得扫描时如何校正调焦透镜的位置的流程图。

[0028] 图12A~12C是用于说明图11的步骤S706中的校正方法设置处理的流程图。

[0029] 图13A和13B是用于说明调焦透镜位置校正处理和AF评价值校正处理的流程图。

具体实施方式

[0030] 以下,将参考附图来说明本发明的典型实施例。

[0031] 图1是示意性示出根据本发明的作为摄像设备的典型实施例的数字照相机的典型系统配置的框图。

[0032] 如图1所示,根据本实施例的数字照相机(以下称为照相机)具有包括变焦透镜102、图像稳定透镜103、光圈/快门104和调焦透镜105的镜筒101的摄像光学系统。镜筒101是能够通过在光轴的方向上在缩回位置和拍摄位置之间移动来改变拍摄倍率的变焦类型。

[0033] 通过了镜筒101的摄像光学系统的被摄体图像在包括CCD传感器或CMOS传感器等的摄像器件106上形成图像,并且该图像被光电转换成图像信号。图像处理电路107对从摄像器件106输出的图像信号进行像素插值处理和颜色转换处理等,并且将该图像信号作为图像数据而输出至内部存储器108。显示单元109包括LCD等,并且显示拍摄信息以及通过拍摄所获得的图像数据,并且将其存储在内部存储器108中。

[0034] 压缩-展开处理单元110根据图像格式对在内部存储器108中所存储的图像数据进行压缩和展开。存储用存储器111存储诸如参数等的各种数据。操作单元112是选择各种菜单和选择模式的用户接口。抖动检测单元113检测由例如照相机的摇动引起的抖动。

[0035] 光圈/快门驱动单元114驱动光圈/快门104,调焦透镜驱动单元115驱动调焦透镜105,校正透镜驱动单元116驱动图像稳定透镜103,并且变焦透镜驱动单元118驱动变焦透镜102。位置检测单元117获得图像稳定透镜103的当前位置。

[0036] 由CPU等组成的系统控制单元119将在内部存储器108中所存储的诸如用于AE控制、AF控制、防振控制和变焦控制的程序等的各种控制程序展开至存储用存储器111并执行这些控制程序。

[0037] 系统控制单元119具有亮度信号计算单元121、曝光控制单元120、评价值计算单元122、调焦控制单元123、扫描控制单元124、防振控制单元125、焦点校正单元126和变焦控制单元127。

[0038] 亮度信号计算单元121计算从摄像器件106输出的图像信号作为被摄体的亮度。曝光控制单元120基于与亮度信号计算单元121所计算出的被摄体的亮度有关的信息来计算曝光控制值(光圈值和快门速度),并且将计算结果输出至光圈/快门驱动单元114。结果,通

过光圈/快门驱动单元114来进行自动曝光(AE)控制。

[0039] 评价值计算单元122从亮度信号计算单元121所计算出的亮度信号中提取特定频率成分,然后使用该特定频率成分作为AF评价值来进行计算。调焦控制单元123对调焦透镜105的驱动方向和驱动量进行控制。

[0040] 扫描控制单元124指示调焦控制单元123在预定范围上驱动调焦透镜105,并且还通过参考作为评价值计算单元122在调焦透镜105的预定位置处所进行的计算的结果的AF评价值来计算对比度的形状。然后,使用对比度处于其峰的调焦透镜105的位置作为光束在摄像器件106的光入射面聚焦的位置来提供自动调焦控制(AF控制)。

[0041] 防振控制单元125基于抖动检测单元113所检测到的信息来计算图像稳定透镜103的移动方向和移动量,以抵消模糊。焦点校正单元126基于图像稳定透镜103的位置来对调焦透镜105在光轴方向上的位置或者AF评价值进行校正。变焦控制单元127根据经由操作单元112发出的变焦指示、经由变焦透镜驱动单元118来对变焦透镜102在光轴方向上的位置进行控制。

[0042] 接着,参考图2~5,将说明镜筒101的构造。图2是示出镜筒101在缩回位置处的截面图。图3是示出镜筒101在拍摄位置处的截面图。图4是示出镜筒101的分解立体图。图5是用于说明变焦透镜驱动单元118的立体图。

[0043] 如图2~4所示,镜筒101具有组-1单元1、光圈单元21、组-2单元2、组-3透镜保持框41和摄像器件106。

[0044] 组-1单元1具有用于保持作为第一透镜组的变焦透镜102的组-1透镜保持框11以及用于保持组-1透镜保持框11并且具备保护变焦透镜102的镜筒的组-1基板12。

[0045] 组-2单元2具有用于保持作为第二透镜组的图像稳定透镜103(此后称为校正透镜103)以及具备未示出的快门构件的组-2基板32。快门构件和光圈单元21构成图1中的光圈/快门104。组-3透镜保持框41保持作为第三透镜组的调焦透镜105。校正透镜103与本发明的典型光学装置相对应。

[0046] 组-1单元1、光圈单元21和组-2单元2是变倍类型的透镜组。组-2单元2具有图像稳定机构,并且在拍摄期间,用于保持校正透镜103的组-2透镜保持框31在与光轴大体垂直的方向上移动,以校正由例如拍摄期间的照相机抖动所引起的图像模糊。

[0047] 经由传感器板505在传感器保持器501上支持摄像器件106,并且在摄像器件106的正面侧,设置有光学滤波器4,其中,该光学滤波器4处于夹持在传感器保持器501和未示出的传感器橡胶之间的状态。

[0048] 如图4和5所示,传感器保持器501具有构成图1中的变焦透镜驱动单元118的变焦马达601和齿轮系603~606。齿轮单元602安装至变焦马达601的输出轴。

[0049] 驱动变焦马达601使得齿轮单元602转动,并且齿轮单元602的转动经由齿轮系603~606而传递至可移动凸轮环503的齿轮单元503e,从而使得可移动凸轮环503转动,并且使得镜筒101能够在光轴方向上移动。应当注意,齿轮系603~605的齿轮单元各自包括具有大直径齿轮单元和小直径齿轮单元的同轴的阶式齿轮,其中大直径齿轮单元和小直径齿轮单元的齿轮齿的数量不同,并且齿轮系603~606的齿轮单元606同样也包括具有大直径齿轮单元和小直径齿轮单元的同轴的阶式齿轮,该阶式齿轮在光轴方向上延伸。

[0050] 如图4所示,在可移动凸轮环503的内周部形成有具有不同路径的三个类型的凸轮

槽503a、503b和503c。在组-1基板12、光圈单元21和组-2基板32的外周部分别形成有从动销12a、21a和32a，并且从动销12a、21a和32a分别跟随可移动凸轮环503的凸轮槽503a、503b和503c。

[0051] 此外，如图2和3所示，在可移动凸轮环503内周侧设置有用于限制在光轴方向上移动的透镜组的转动的直进引导筒502。直进引导筒502和可移动凸轮环503以卡口连接方式连接在一起，并且在光轴方向上大体上彼此一体地移动，并且可移动凸轮环503相对于直进引导筒502可转动。

[0052] 如图4所示，直进引导筒502具有沿着光轴方向延伸的长槽502a、502b和502c。在组-1基板12、光圈单元21和组-2基板32的转动被直进引导筒502的长槽502a、502b和502c抑制的情况下，组-1基板12、光圈单元21和组-2基板32在光轴方向上直线移动。

[0053] 在直进引导筒502的外周侧设置有固定凸轮环504。如图2～4所示，通过经由螺丝等将固定凸轮环504紧固至传感器保持器501而使固定凸轮环504固定地放置。在固定凸轮环504的内周部，形成有凸轮槽504a和在光轴方向上延伸的直进引导槽504b。如图4所示，在可移动凸轮环503的外周部中所形成的从动销503d与凸轮槽504a接合，并跟随凸轮槽504a，并且直进引导筒502的直进移动限制部502d在光轴方向上与引导槽504b可滑动地接合。

[0054] 如先前所述，响应于变焦马达601开始工作并使可移动凸轮环503转动，可移动凸轮环503与在固定凸轮环504的内周部所形成的凸轮槽504a接合，并且可移动凸轮环503在跟随凸轮槽504a而转动的情况下在光轴方向上移动。可移动凸轮环503的齿轮部503e与在光轴方向上延伸的齿轮系603～606的齿轮单元606的小直径齿轮部啮合，并且齿轮单元606的大直径齿轮部位于小直径齿轮部在光轴方向上的摄像面侧（在摄像器件106侧），并且大直径齿轮部与齿轮单元605啮合。为了在光轴方向上跟随可移动凸轮环503的移动，齿轮单元606的小直径齿轮部与可移动凸轮环503伸出的量相对应地在光轴方向上延伸。

[0055] 在直进引导筒502的转动被直进引导筒502的可滑动地配合于固定凸轮环504的直进引导槽504b中的直进移动引导部502d抑制的情况下，直进引导筒502在光轴方向上与可移动凸轮环503一体地移动。因而，直进引导筒502仅直线移动。

[0056] 如上所述，可移动凸轮环503的转动使得跟随可移动凸轮环503的组-1单元1、光圈单元21和组-2单元2在转动被抑制的情况下在光轴方向上直线移动。

[0057] 接着，参考图6A和6B，将说明图像稳定设备。图6A是示出从被摄体侧观看的组-2单元2的正面图，以及图6B是沿图6A的线A-A截取的截面图。

[0058] 如图6A和6B所示，在组-2基板32的外周侧设置有包括磁体37和线圈38的校正透镜驱动单元116（参见图1），并且校正透镜驱动单元116在与光轴方向垂直的方向上移动用于保持校正透镜103的组-2透镜保持框31。尽管在图6A和6B中未示出，但是在组-2基板32中的校正透镜103的外周侧设置有图1中的光圈/快门驱动单元114，并且在组-2基板32的摄像面侧设置有未示出的用于驱动ND滤波器的ND驱动单元。

[0059] 组-2透镜保持框31和组-2基板32通过两个拉伸弹簧（未示出）而沿着光轴方向连接在一起。这两个拉伸弹簧的施加力使组-2透镜保持框31沿着光轴方向与朝向组-2基板32的一侧对齐，其中，在组-2透镜保持框31和组-2基板32之间夹持有球状物35。球状物35的滚动使得用于保持校正透镜103的组-2透镜保持框31在与光轴垂直的方向上移动。

[0060] 在组-2基板32的被摄体侧，设置有用于保持用于检测校正透镜103的位置的霍尔

装置36的霍尔装置保持单元34。快门FPC 33在电连接至校正透镜驱动单元116、光圈/快门驱动单元114和ND驱动单元的状态下置于霍尔装置保持单元34上，并且沿着霍尔装置保持单元34的外周部的引出面而向摄像面侧引出。

[0061] 在圆周方向上在快门FPC 33上的彼此分开90度的两个位置处安装霍尔装置36，并且经由快门FPC 33将霍尔装置36连接至镜筒FPC(未示出)。快门FPC 33固定至霍尔装置保持单元34，其中，霍尔装置保持单元34在通过与校正透镜103的滑入配合而与组-2基板32接合的状态下而停止，并且校正透镜103被夹持在霍尔装置保持单元34和组-2基板32之间。

[0062] 组-2透镜保持框31设置有被磁化为具有北极和南极的磁体37，其中霍尔装置36夹持在磁体37的北极和南极之间，并且通过位置检测单元117检测穿过磁体37的磁场作为来自这两个霍尔装置36的输出。在组-2透镜保持框31在与光轴垂直的平面内移动的情况下，穿过霍尔装置36的磁场改变，从而使得来自霍尔装置36的输出同样改变，因此，通过位置检测单元117来检测组-2透镜保持框31的位置。

[0063] 线圈38被配置在光轴方向上位于摄像面侧的位置并与磁体37相对，并且被安装至组-2基板32。线圈38经由快门FPC 33而连接至未示出的镜筒FPC，从而使得从照相机的电源供给电力。通过使电流经过线圈38，产生用以驱动组-2透镜保持框31的磁力。

[0064] 接着，参考图4和7B，将说明调焦透镜驱动单元115。图7A是示出调焦透镜驱动单元115的分解立体图，以及图7B是示出从光轴方向观看的调焦透镜驱动单元115的图。

[0065] 如图4和7B所示，与光轴平行的主引导轴42被强力按压并固定在传感器保持器501的孔中，并且与主引导轴42相同，用于限制转动的副引导轴43被强力按压并固定在传感器保持器501的孔中。

[0066] 在组-3透镜保持框41中，形成有与主引导轴42接合的套筒41a以及与副引导轴43接合的U形槽41b。因而，组-3透镜保持框41以其能够相对于传感器保持器501在光轴方向上直线移动的方式而被支持。

[0067] 在组-3透镜保持框41中，在套筒41a附近设置有用于支持齿条45的支持孔41c，并且调焦驱动马达44经由螺丝等而被紧固并固定至传感器保持器501。

[0068] 齿条45具有与螺纹轴44a螺纹啮合的齿部45a以及在螺纹轴44a的径向方向上与齿部45a相对的施力齿部45b，其中螺纹轴44a与调焦驱动马达44的输出轴一体地形成。在齿条45中，形成有要与组-3透镜保持框41的支持孔41c接合的支持轴45c。

[0069] 施力齿部45b在与螺纹轴44a螺纹啮合的方向上被扭转线圈弹簧46的臂部施力，并且扭转线圈弹簧46的臂部钩住于齿条45的背面。结果，螺纹轴44a在径向方向上被夹持在施力齿部45b和齿部45a之间，并且施力齿部45b和齿部45a始终与螺纹轴44a螺纹啮合。

[0070] 在通过驱动调焦驱动马达44而使螺纹轴44a转动的情况下，齿条45和螺纹轴44a的螺纹接合动作使得组-3透镜保持框41在光轴方向上直线移动。此时，扭转线圈弹簧46在光轴方向上向朝着组-3透镜保持框41的端面的方向对齿条45施力。这防止了齿条45和组-3透镜保持框41的滑动，并且沿着光轴方向稳定且精确地驱动组-3透镜保持框41。

[0071] 这里，在校正透镜103没有位于光轴中心的情况下，在采用对比度AF方法时，山获得扫描波形的形状变化，并且调焦透镜105的位置与在校正透镜103位于光轴中心时实现聚焦的调焦透镜105的位置有所不同。

[0072] 接着，参考图8A～10B，将说明在进行山获得扫描时如何校正调焦透镜105的位置。

[0073] 图8A是示出在校正透镜103的移动距离是0(即, 校正透镜103位于光轴中心)的情况下针对调焦透镜105的山获得扫描的波形的图。在图8A中, X轴(横轴)表示调焦透镜105的位置, 以及Y轴(纵横)表示AF评价值。

[0074] 在图8A中, 存在山顶、即调焦透镜105的位置Pos 5和Pos 6之间的AF评价值的峰。该峰可以通过进行向高次曲线的近似而计算出, 但是这里, 为了简要, 该山可以是各自将两个点相连的直线的交点(在山增大和山减小之间进行切换的点)。

[0075] 在山增大和山减小之间进行切换的点位于Pos 5和Pos 6之间。由于这个原因, 将Pos 4和Pos 5相连的直线与将Pos 6和Pos 7相连的直线之间的交点的X轴位置是对比度最高的调焦透镜105的位置(即, 实现聚焦的调焦透镜105的位置)。

[0076] 图8B是示出在校正透镜103的移动距离已经改变的情况下针对调焦透镜105的山获得扫描的波形的图。与图8A相同, X轴(横轴)表示调焦透镜105的位置, 以及Y轴(纵横)表示AF评价值。

[0077] 这里假定如下: 在正进行山获得扫描的情况下, 摆动照相机, 并且校正透镜103即刻在与光轴垂直的方向上移动, 以进行图像模糊校正。还假定如下: 例如, 在Pos 4~Pos 7之间进行扫描时, 校正透镜103的移动距离不为0。

[0078] 在这种情况下, 如图8B所示, 将位于在校正透镜103的移动距离为0的情况下虚线山波形上的位置的AF评价值根据即刻移动的校正透镜103的移动距离而相对于虚线发生偏离。该偏离的程度是根据光学系统的特性来唯一确定的。

[0079] 由于AF评价值相对于位于在校正透镜103的移动距离为0的情况下位置的AF评价值发生了偏离, 因此将Pos 4和Pos 5相连的直线与将Pos 6和Pos 7相连的直线之间的交点的X轴位置可能相对于在校正透镜103的移动距离为0的情况下交点的X轴位置发生偏移。

[0080] 这里, 图9A是示出校正透镜103的移动距离和调焦透镜位置的校正量之间的关系的图。在图9A中, X轴表示调焦透镜的位置的校正量, 以及Y轴表示校正透镜103的移动距离。

[0081] 在图9A中, 在校正透镜103的移动距离为0(即, 校正透镜103位于光轴中心)的情况下, 校正透镜103的移动距离由Mov 0表示。在校正透镜103的移动距离是Mov 0的情况下, 调焦透镜位置的校正量是Comp 0。Mov 0和Comp 0的具体值是0。

[0082] 另一方面, 在校正透镜103的移动距离最大(即, 校正透镜103位于相对于光轴中心最远的位置)的情况下, 在图9A中, 校正透镜103的移动距离由Mov 5表示。在校正透镜103的移动距离是Mov 5的情况下, 调焦透镜位置的校正量是Comp 5。包括Mov 5和Comp 5的数值随着光学系统的特性而变化。尽管在图9A中校正透镜103的移动距离和调焦透镜位置的校正量之间的关系由直线表示, 但是根据光学系统的特性其可以是曲线。

[0083] 在将调焦透镜位置的校正应用于图8B的情况下, 在Pos 4处进行扫描的情况下, 当校正透镜103的移动距离是Mov 5时, 调焦透镜位置是Pos 4-Comp 5而不是Pos 4。在这种情况下, 调焦透镜位置、校正透镜的移动距离和校正后的调焦透镜位置之间的关系如下。

调焦透镜位置	校正透镜的移动距离	校正后的调焦透镜位置
Pos 4	Mov 5	Pos 4-Comp 5=Pos 4'
[0084] Pos 5	Mov 1	Pos 5-Comp 1=Pos 5'
Pos 6	Mov 2	Pos 6-Comp 2=Pos 6'
Pos 7	Mov 4	Pos 7-Comp 4=Pos 7'

[0085] 具体地,代替Pos 4~Pos 7,通过使用Pos 4'~Pos 7'计算上述交点,来计算出误差减小了的峰位置。

[0086] 除了用于校正进行了山获得扫描的调焦透镜位置方法以外,还将参考图9B和10B来说明用于校正AF评价值的方法。图9B是示出校正透镜103的移动距离和AF评价值校正因子之间的关系的图,并且X轴表示针对AF评价校正因子的校正因子,以及Y轴表示校正透镜103的移动距离。

[0087] 图10A是示出在校正透镜103的移动距离为0(即,校正透镜103位于光轴中心)的情况下针对调焦透镜105的山获得扫描的波形的图。图10B是示出在校正透镜103的移动距离已经改变的情况下针对调焦透镜105的山获得扫描的波形的图。在图10A和10B这两者中,X轴表示调焦透镜105的位置,以及Y轴表示AF评价值。

[0088] 在图9B中,在校正透镜103的移动距离为0(即,校正透镜103位于光轴中心)的情况下,校正透镜103的移动距离由Mov 0表示。在校正透镜103的移动距离是Mov 0的情况下,AF评价值校正因子是Ratio 0。作为具体数值,Mov 0是0,以及Ratio 0是0%。

[0089] 另一方面,在校正透镜103的移动距离最大(即,校正透镜103位于相对于光轴中心最远的位置)的情况下,在图9B中,校正透镜103的移动距离由Mov 5表示。在校正透镜103的移动距离是Mov 5的情况下,AF评价值校正因子是Ratio 5。包括Mov 5和Ratio 5的具体数值随着光学系统的特性而变化。尽管在图9B中校正透镜103的移动距离和AF评价值校正因子之间的关系由直线表示,但是根据光学系统的特性其可以是曲线。

[0090] 在将AF评价值的校正应用于图10B的情况下,在Pos 4处进行扫描的情况下,当校正透镜103的移动距离是Mov 5时,假定AF评价值是Val 4×(Ratio 5/100)。在这种情况下,AF评价值、校正透镜103的移动距离、校正后的AF评价值之间的关系如下。

AF评价值	校正透镜103的移动距离	校正后的AF评价值
[0091] Val 4	Mov 5	Val 4×(Ratio 5/100)=Val 4'
Val 5	Mov 1	Val 5×(Ratio 1/100)=Val 5'
[0092] Val 6	Mov 2	Val 6×(Ratio 2/100)=Val 6'
Val 7	Mov 4	Val 7×(Ratio 4/100)=Val 7'

[0093] 具体地,代替Val 4~Val 7,通过使用Val 4'~Val 7'计算上述交点,来计算出误差减小了的峰位置。

[0094] 接着,参考图11~13B,将说明山获得扫描期间照相机如何工作。图11是用于说明

山获得扫描期间如何校正调焦透镜105的位置的流程图。通过系统控制单元119的CPU等执行在诸如内部存储器108等的存储单元中所存储并展开到存储用存储器111中的程序,来执行图11中的处理。

[0095] 如图11所示,在开始山获得扫描时,系统控制单元119在步骤S701中执行测光处理,然后,在步骤S702中,使用在步骤S701中的测光结果来设置曝光,之后处理进入步骤S703。然后,在步骤S703中,系统控制单元119获得摄像器件106的读取率(帧频),并且在步骤S704和S705中,分别获得变焦倍率和拍摄模式信息,之后处理进入步骤S706。

[0096] 在步骤S706中,系统控制单元119使用在步骤S703中所获得的摄像器件106的读取率、以及在步骤S704和S705中所获得的变焦倍率和拍摄模式信息来设置校正方法,之后处理进入步骤S707。应当注意,这里,作为校正方法,设置了调焦透镜位置校正方法或AF评价值校正方法,而在稍后将参考图12A~12C来详细说明校正方法设置处理。

[0097] 在步骤S707中,系统控制单元119将调焦透镜105移动至山获得扫描的开始位置。然后,在步骤S708中,系统控制单元119开始AF评价获得循环,并且在步骤S709中,以预定间隔在扫描范围内移动调焦透镜105。在步骤S710和S711中,系统控制单元119获得在步骤S709中以预定间隔移动的调焦透镜105的各位置处的AF评价值和校正透镜的移动距离,之后处理进入步骤S712。

[0098] 在步骤S712中,系统控制单元119判断是否结束了AF评价获得循环。在其判断为结束了的情况下,处理进入步骤S713,并且在其判断为尚未结束的情况下,处理返回至步骤S708,其中在步骤S708中,系统控制单元119继续AF评价获得循环。

[0099] 在步骤S713中,系统控制单元119判断步骤S706中所设置的校正方法是调焦透镜位置校正方法还是AF评价值校正方法。在校正方法是调焦透镜位置校正方法的情况下,处理进入步骤S714,并且在校正方法是AF评价值校正方法的情况下,处理进入步骤S715。

[0100] 然后,在步骤S714中,系统控制单元119对在进行山获得扫描时所获得的调焦透镜105的位置进行校正,之后处理进入步骤S716,或者在步骤S715中,系统控制单元119对在进行山获得扫描时所获得的AF评价值进行校正,之后处理进入步骤S716。稍后将参考图13A和13B来说明步骤S714中的调焦透镜位置校正处理以及步骤S715中的AF评价值校正处理。在步骤S716中,系统控制单元119使用步骤S714或步骤S715中校正后的调焦透镜位置或AF评价值来计算峰位置,并结束山获得扫描。

[0101] 接着,参考图12A~12C,将说明图11中的步骤S706中的校正方法设置处理。

[0102] 图12A是用于说明使用模式信息的校正方法设置处理的流程图。

[0103] 参考图12A,在步骤S801中,系统控制单元119判断在图11的步骤S705中所获得的模式信息是表示以明亮的地方为前提的模式还是以黑暗的地方为前提的模式。如果在步骤S705中所获得的模式信息表示以黑暗的地方为前提的模式的情况下,则处理进入步骤S802,并且在步骤S705中所获得的模式信息表示以明亮的地方为前提的模式的情况下,则处理进入步骤S803。

[0104] 然后,在步骤S802中,系统控制单元119选择并设置调焦透镜位置校正方法作为校正方法,或者在步骤S803中,选择并设置AF评价值校正方法作为校正方法。然后,系统控制单元119结束处理。

[0105] 通常,从摄像器件106输出的信噪比在以黑暗的地方为前提的模式、例如夜景模式

下劣化,因而存在很多噪声。在从摄像器件106输出中存在很多噪声的情况下,在AF评价值上也存在很多噪声,因而山形状趋于不清晰。

[0106] 由于这个原因,在以黑暗的地方为前提的模式下,与通过校正AF评价值自身相比,通过校正调焦透镜位置使得校正之后的峰位置(聚焦位置)更可靠。另一方面,在以明亮的地方为前提的模式、例如风景模式下,山形状趋于清晰,因此,与通过校正调焦透镜位置相比,通过校正AF评价值自身使得校正之后的峰位置更可靠。

[0107] 图12B是用于说明使用读出速率的校正方法设置处理的流程图。

[0108] 参考图12B,在步骤S811中,系统控制单元119判断在图11的步骤S703中获得的摄像器件106的读出速率是否等于或小于预先确定的值。在所获得的读出速率是等于或小于预先确定的值的低读出速率的情况下,处理进入步骤S812,并且在所获得的读出速率是比预先确定的值大的高读出速率的情况下,处理进入步骤S813。

[0109] 然后,在步骤S812中,系统控制单元119选择并设置调焦透镜位置校正方法作为校正方法,或者在步骤S813中,选择并设置AF评价值校正方法作为校正方法。然后,系统控制单元119结束处理。

[0110] 通常,在明亮的地方处,在许多情况下在短曝光时间段内获得AF评价值的清晰的山形状,因而读出速率趋于高,而在黑暗的地方处,读出速率趋于低。如先前所述,在读出速率低的黑暗的地方处,在AF评价值上存在很多噪声,因而在校正了调焦透镜位置的情况下,校正之后的峰位置更可靠。另一方面,在读出速率高的明亮的地方处,AF评价值的山形状清晰,因此在校正了AF评价值的情况下,校正之后的峰位置更可靠。

[0111] 图12C是用于说明使用变焦信息的校正方法设置处理的流程图。

[0112] 参考图12C,在步骤S821中,系统控制单元119判断在图11的步骤S704中所获得的变焦倍率是否为等于或小于预先确定的值的广角侧变焦倍率。在所获得的变焦倍率是等于或小于预先确定的值的广角侧变焦倍率的情况下,处理进入步骤S822,并且在所获得的变焦倍率是大于预先确定的值的远摄侧变焦倍率的情况下,处理进入步骤S823。

[0113] 在步骤S822中,系统控制单元119选择并设置调焦透镜位置校正方法作为校正方法,或者在步骤S823中,选择并设置AF评价值校正方法作为校正方法。然后,系统控制单元119结束处理。

[0114] 通常,在变焦倍率在广角侧的情况下,校正透镜103的移动范围窄,并且在变焦倍率在远摄侧的情况下,校正透镜103的移动范围宽。随着校正透镜103的移动距离增大,根据扫描间隔,对调焦透镜105的位置进行校正可能使得反转至紧挨着扫描位置之前的位置。在这种情况下,所计算出的峰位置的可靠性可能降低。

[0115] 接着,参考图13A和13B,将说明调焦透镜位置校正处理和AF评价值校正处理。图13A是用于说明调焦透镜位置校正处理的流程图,以及图13B是用于说明AF评价值校正处理的流程图。

[0116] 首先,将参考图13A来说明调焦透镜位置校正处理。

[0117] 参考图13A,在步骤S901中,在假定山获得扫描点的数量是i的情况下,系统控制单元119开始针对全部山获得扫描点的调焦透镜位置校正处理,之后处理进入步骤S902。

[0118] 在步骤S902中,系统控制单元119设置与AF评价值的水平相对应的调焦透镜位置的校正系数,之后处理进入步骤S903。这里,调焦透镜位置校正量是基于实现聚焦时调焦透

镜的位置、以光学方式通过校正透镜103的位置来唯一确定的。由于这个原因,在被摄体处于散焦的情况下,将调焦透镜位置校正量乘以作为加权系数的校正系数,以进行焦点调节。假定此时使用的校正系数是作为依赖于AF评价值的值的Cof (Val)。

[0119] 在步骤S903中,系统控制单元119设置与校正透镜103的移动距离相对应的调焦透镜位置校正量,之后处理进入步骤S904。该校正量是作为依赖于校正透镜103的移动距离的值的Comp (Mov) (参见图9A)。

[0120] 在步骤S904中,系统控制单元119根据调焦透镜105的各扫描位置Pos (i) 来校正调焦透镜位置,以求出校正后的调焦透镜位置 $Pos (i)' = Pos (i) - Comp (Mov) \times Cof (Val)$,之后处理进入步骤S905。

[0121] 在步骤S905中,系统控制单元119判断是否完成了针对全部点的调焦透镜位置的校正,并且在没有完成的情况下,处理返回至步骤S901,以继续处理,并且在完成了的情况下,系统控制单元119结束调焦透镜位置校正处理。

[0122] 接着,参考图13B,将说明AF评价值校正处理。

[0123] 参考图13B,在步骤S911中,在假定山获得扫描点的数量是i的情况下,系统控制单元119开始针对全部山获得扫描点的AF评价校正处理,之后处理进入步骤S912。

[0124] 在步骤S912中,系统控制单元119设置与AF评价值的水平相对应的调焦透镜位置的校正系数,之后处理进入步骤S913。与调焦透镜校正处理相同,假定这里所设置的校正系数是作为依赖于AF评价值的值的Cof (Val)。

[0125] 在步骤S913中,系统控制单元119设置与校正透镜103的移动距离相对应的AF评价值校正因子,之后处理进入步骤S914。该校正因子是作为依赖于校正透镜103的移动距离的值的Ratio (Mov) (参见图9B)。

[0126] 在步骤S914中,系统控制单元119根据在各扫描点i处的调焦透镜105的各AF评价值 $Val (i)$ 来校正AF评价值,以求出校正后的AF评价值 $Val (i)' = Val (i) \times (Ratio (Mov) / 100) \times Cof (Val)$,之后处理进入步骤S915。

[0127] 在步骤S915中,系统控制单元119判断是否完成了针对全部点的AF评价值的校正。在没有完成针对全部点的AF评价值的校正的情况下,处理返回至步骤S911,其中在步骤S911中,系统控制单元119继续处理,并且在完成了针对全部点的AF评价值的校正的情况下,系统控制单元119结束AF评价值校正处理。

[0128] 根据上述的本实施例,可以降低随着校正透镜103的移动距离而变化的对比度最高的山的峰位置的检测误差。结果,在通过提高校正透镜103的移动距离来提高图像稳定性的情况下,由于高精度地实现了聚焦,因此拍摄高质量图像。

[0129] 应当注意,尽管在上述实施例中,采用数字照相机作为摄像设备的示例,但是本发明可以应用于如数字单镜头反光照相机、数字摄像机和具有摄像功能的移动终端等的摄像设备。

[0130] 此外,尽管在上述实施例中,采用镜筒101的校正透镜103作为用于进行图像模糊校正的光学装置的示例,但是可以针对单镜头反光照相机等在与光轴不同的方向上移动照相机主体内的摄像器件来校正图像模糊。

[0131] 其它实施例

[0132] 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。

[0133] 尽管已经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。

[0134] 本申请要求2016年4月11日提交的日本专利申请2016-078972的优先权,这里通过引用将其全部内容包含于此。

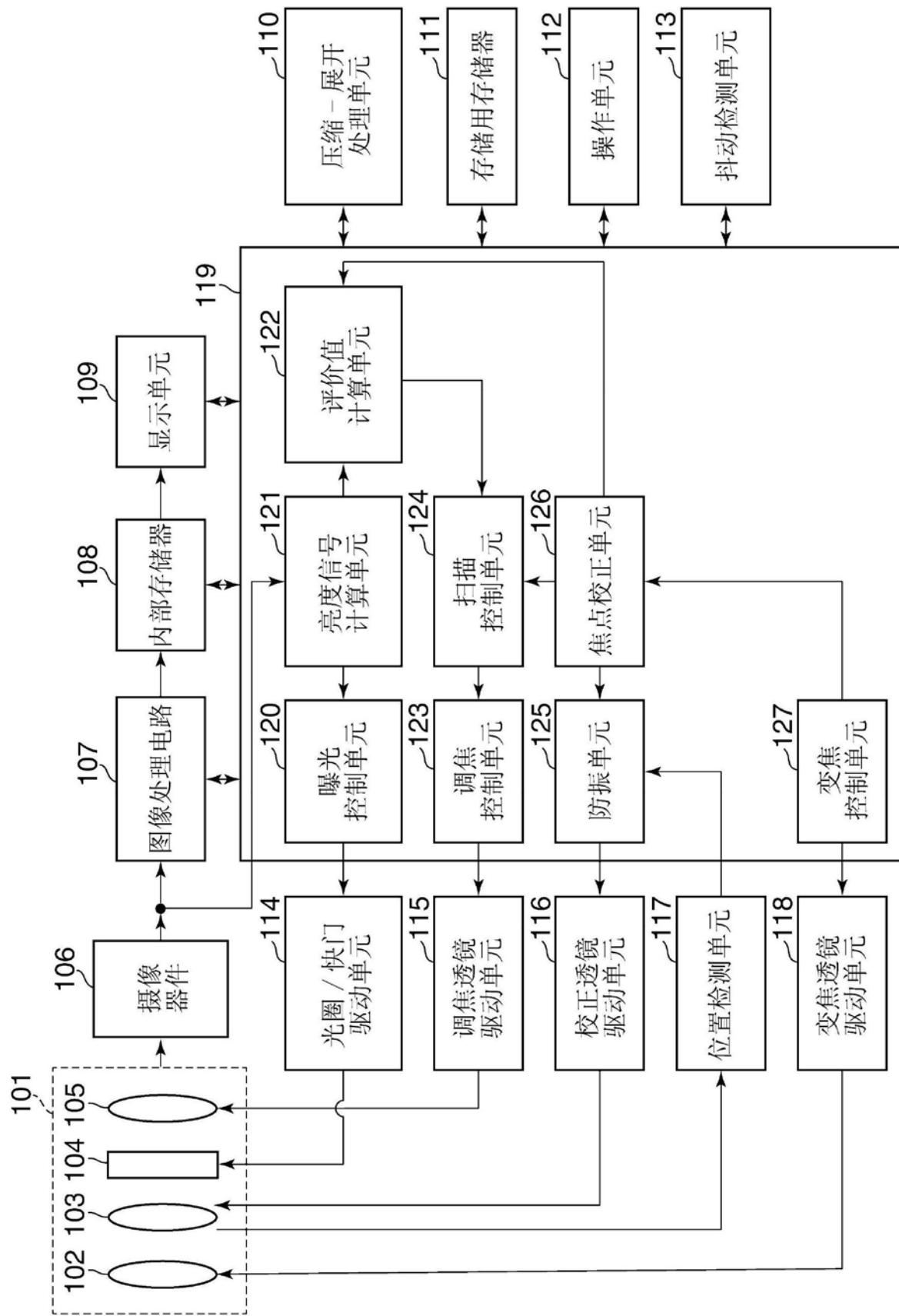


图1

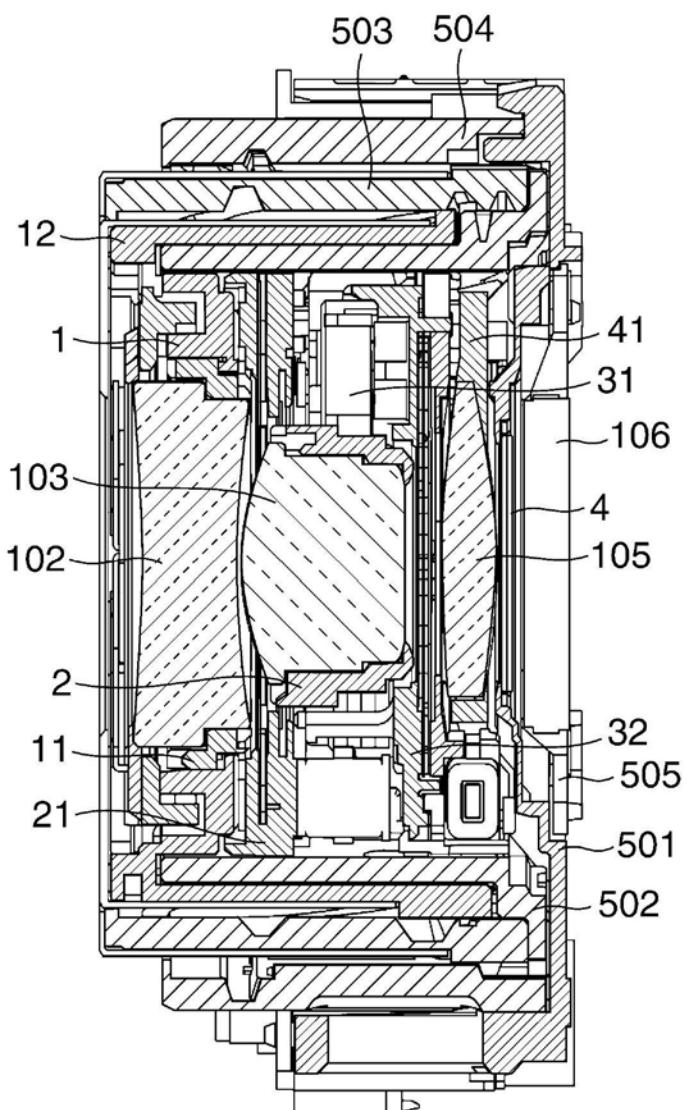


图2

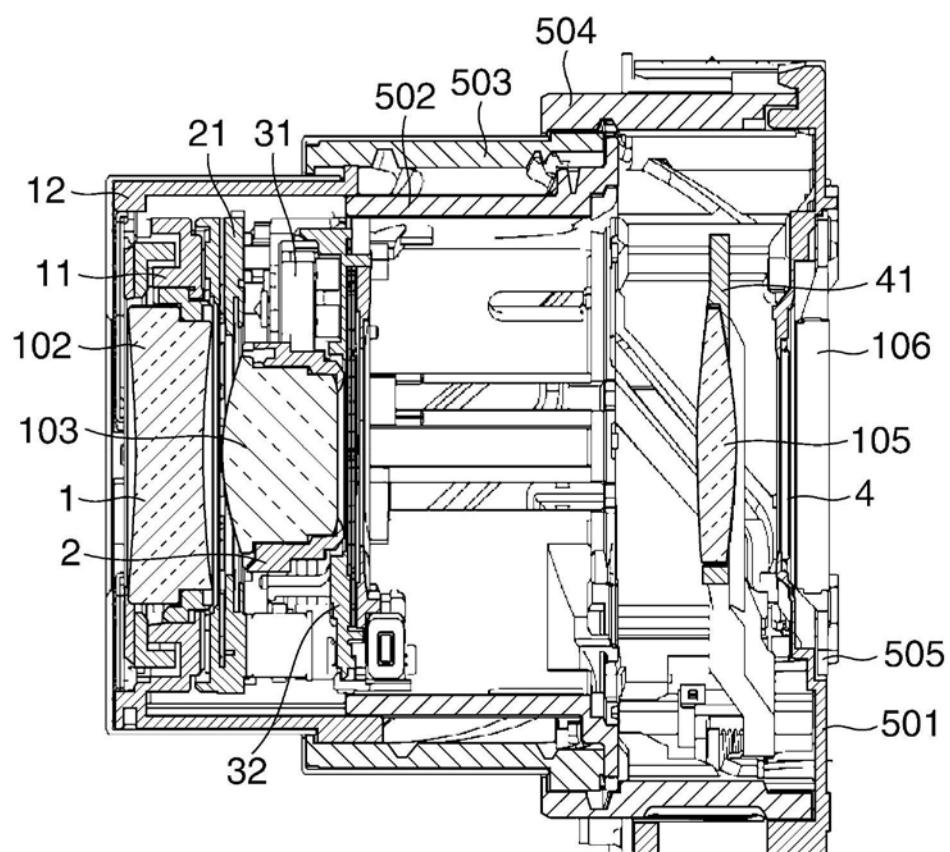


图3

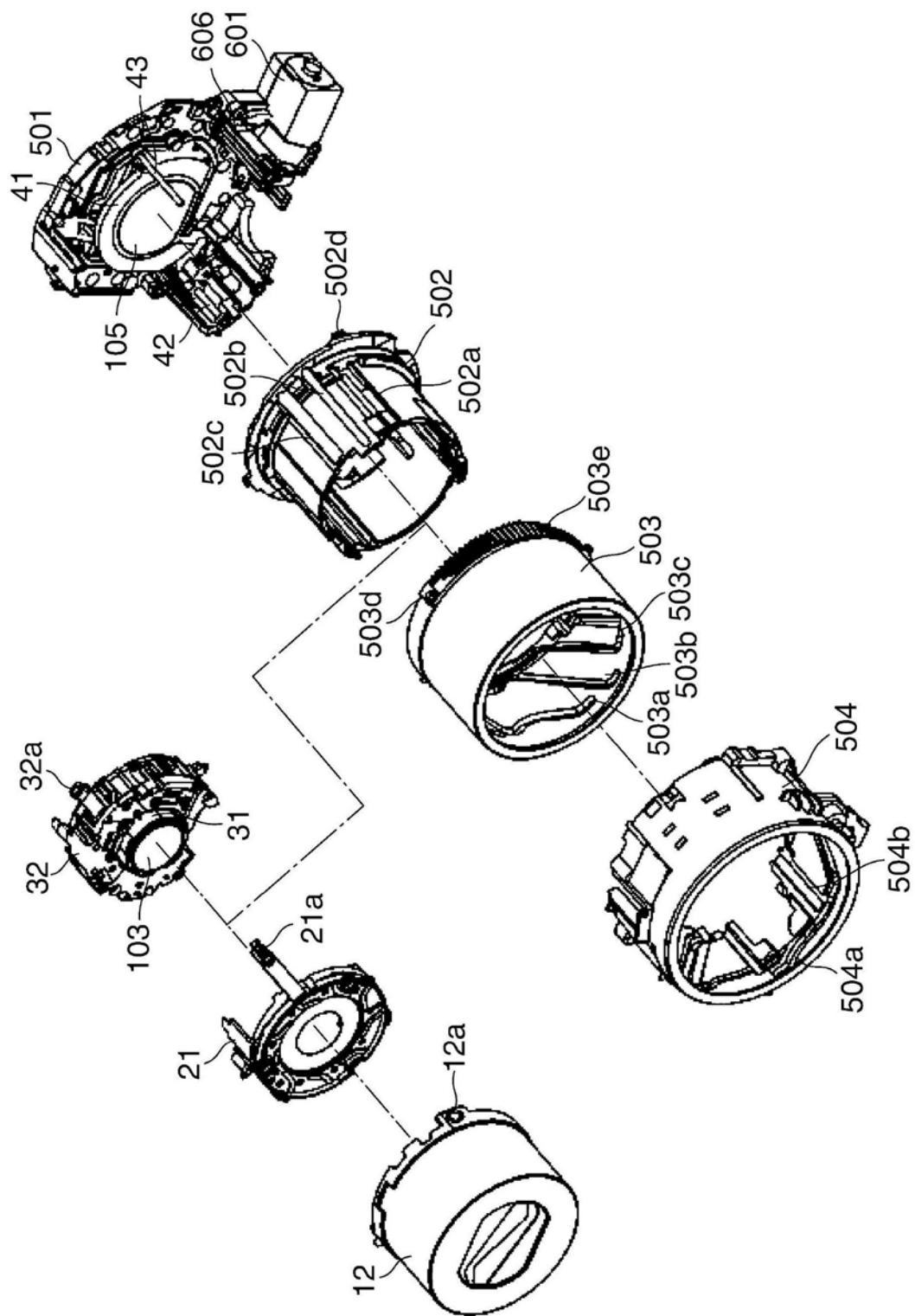


图4

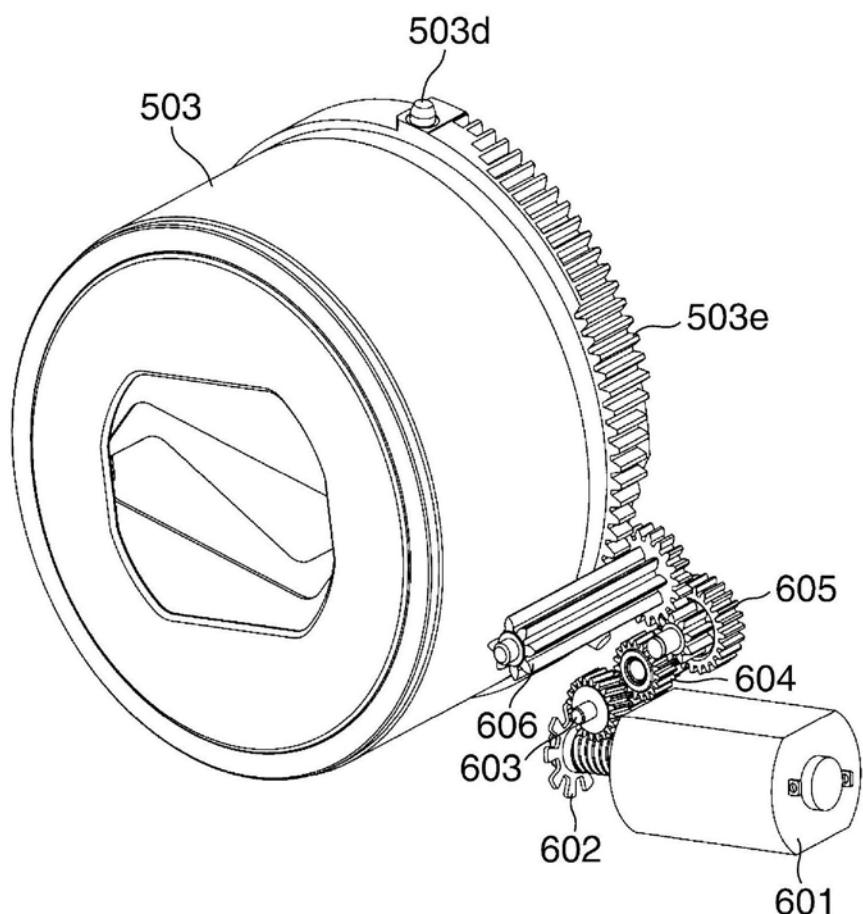


图5

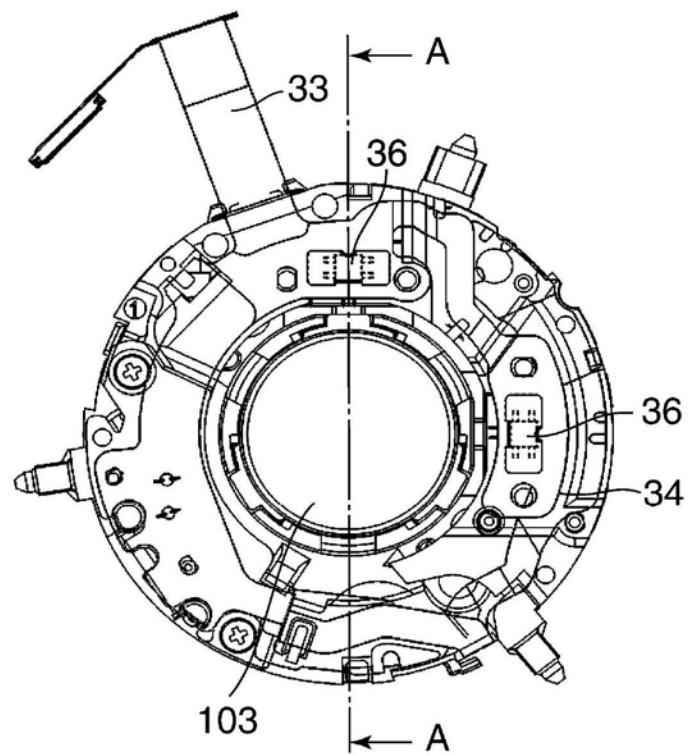


图6A

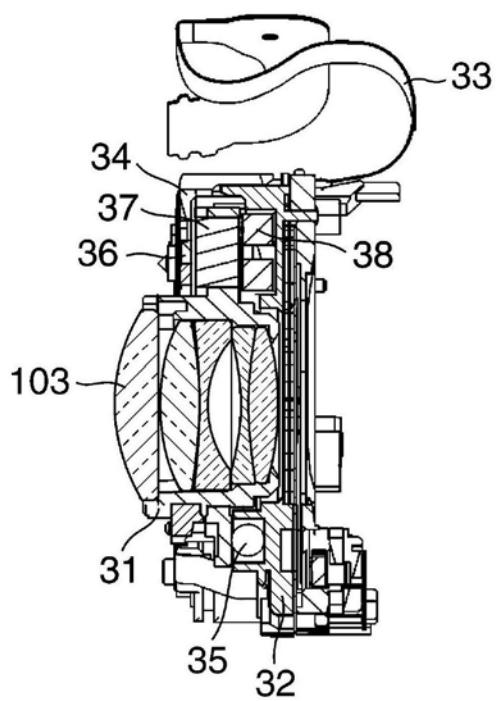


图6B

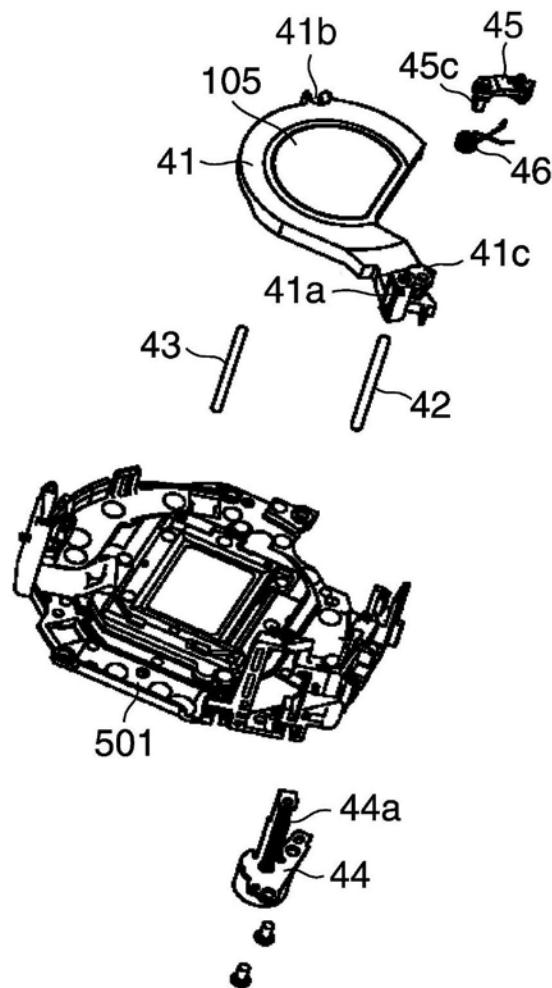


图7A

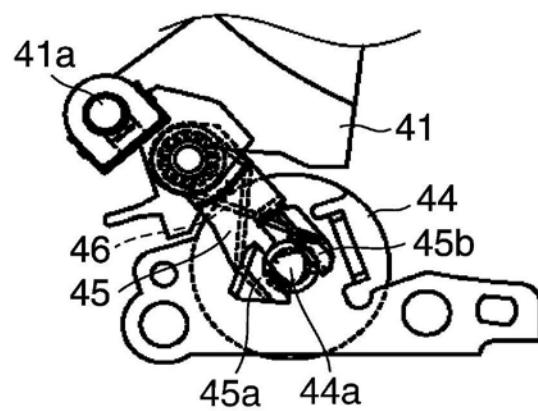


图7B

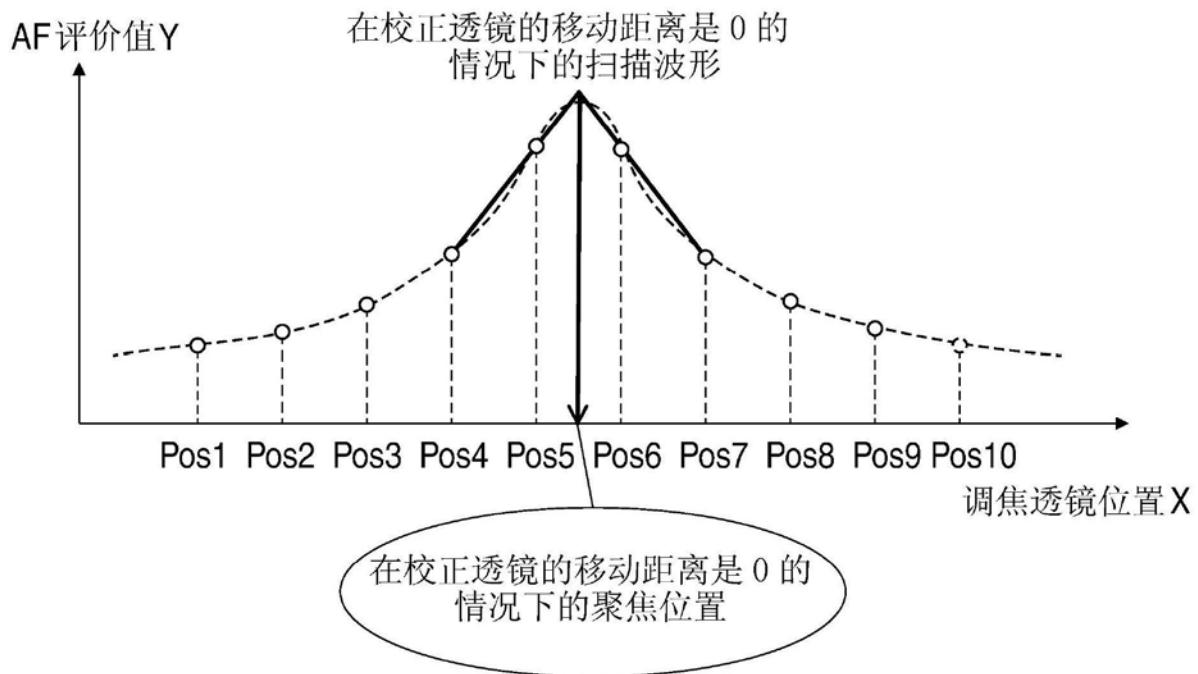


图8A

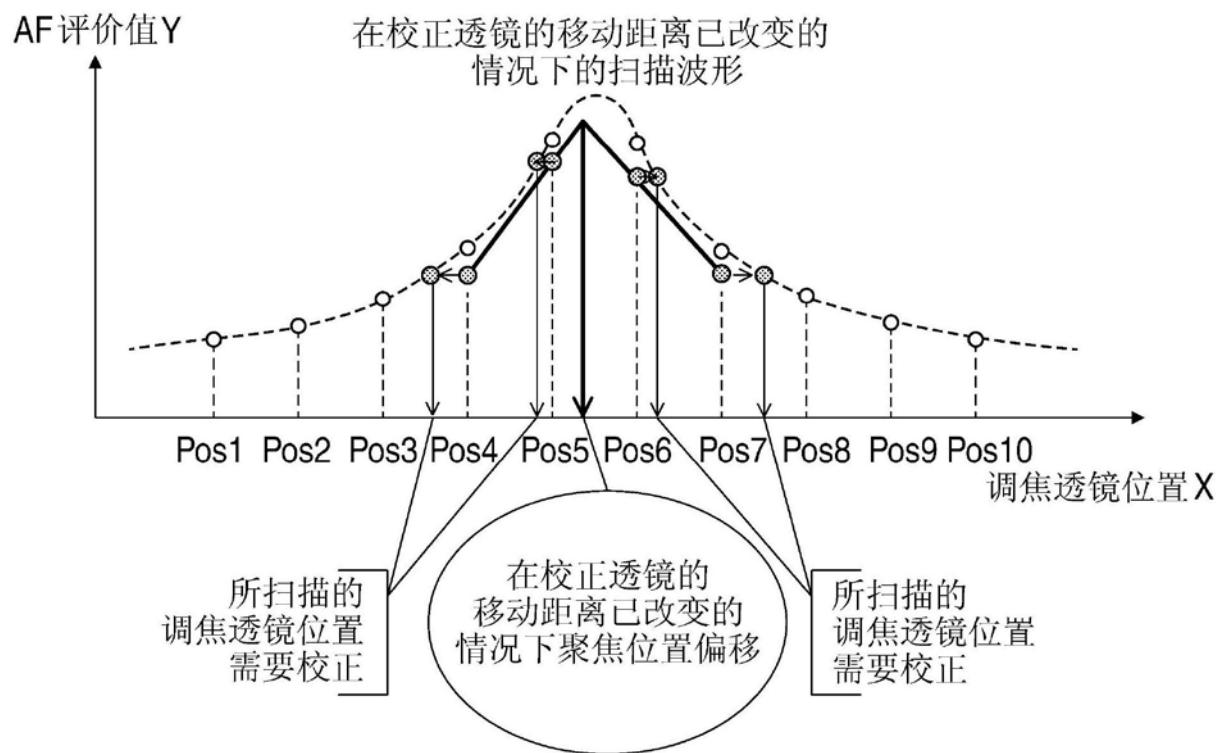


图8B

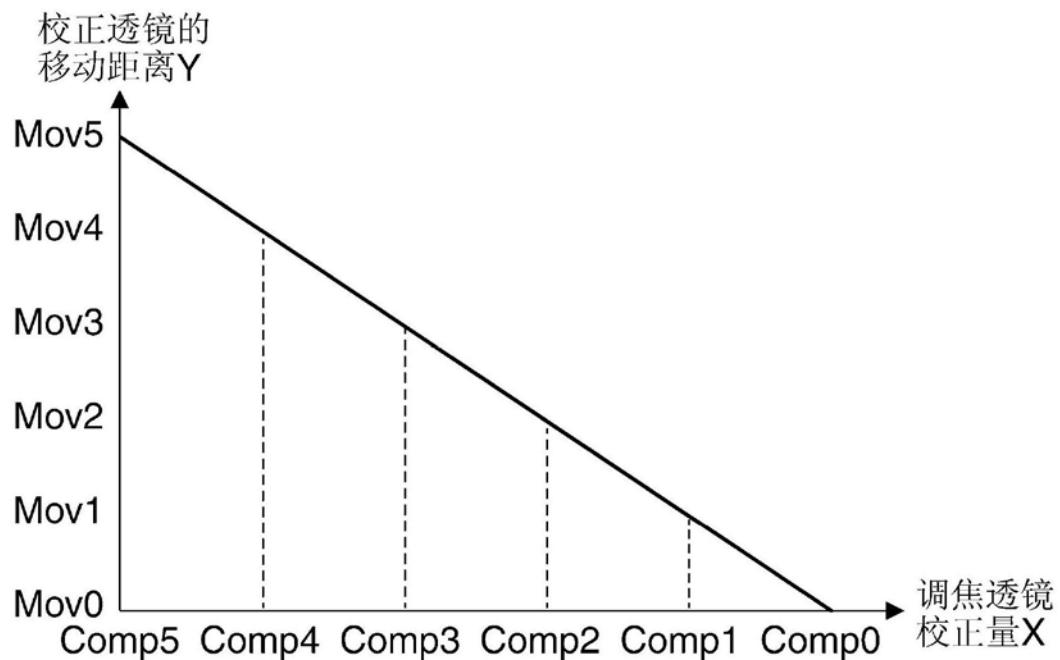


图9A

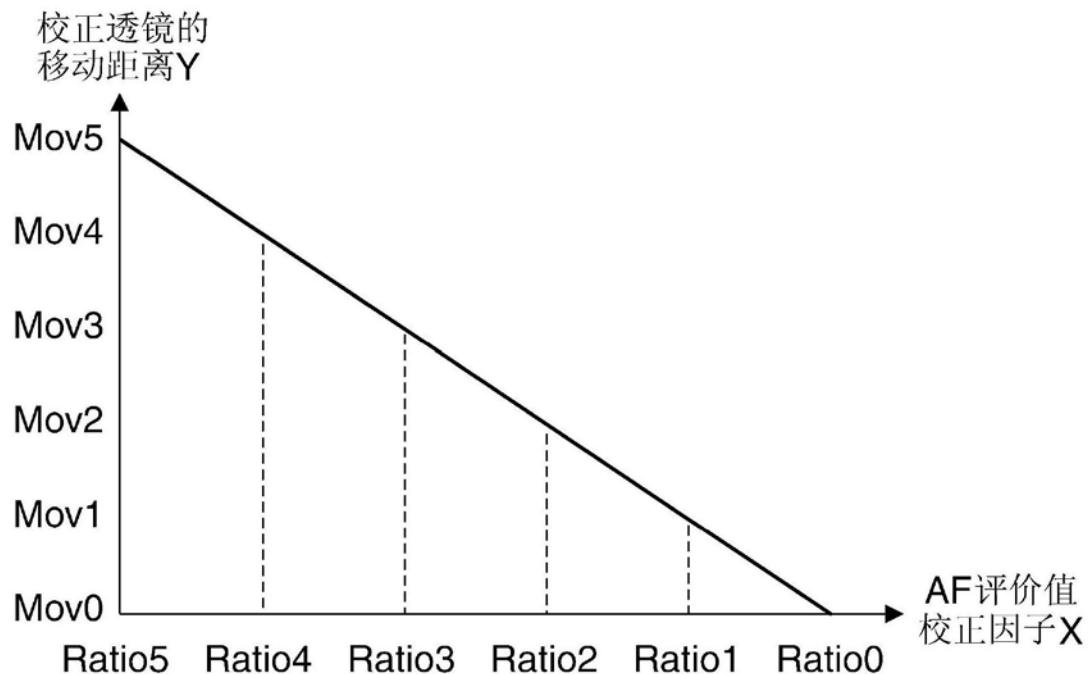


图9B

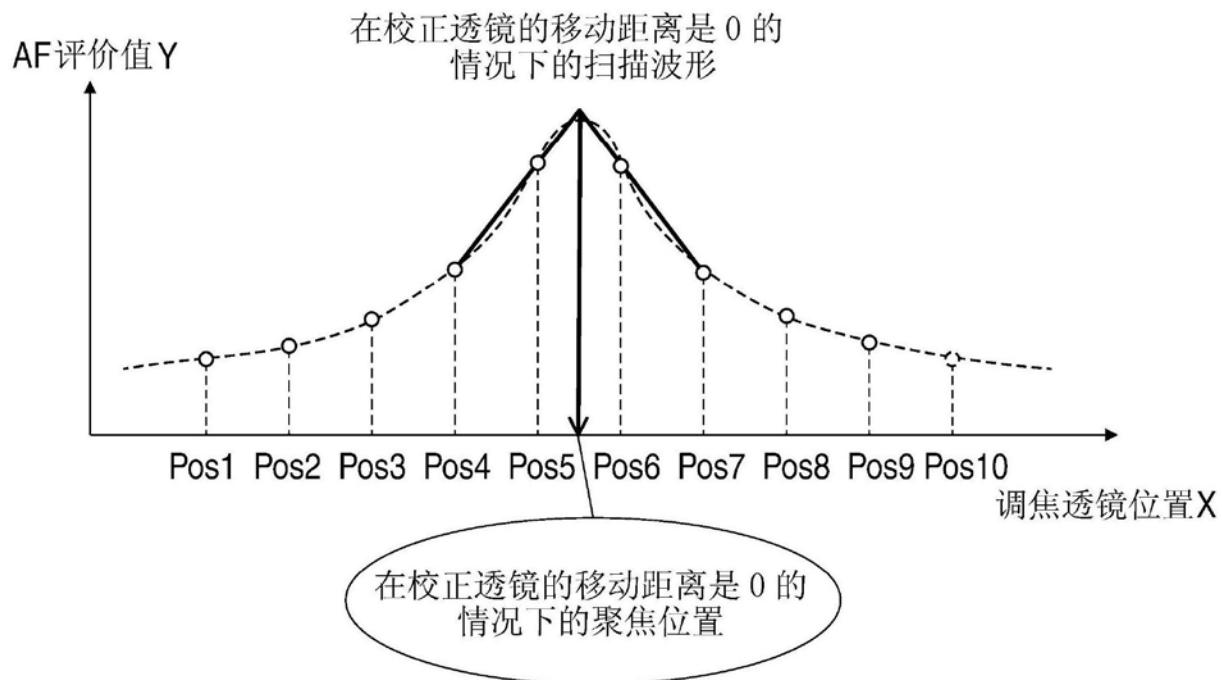


图10A

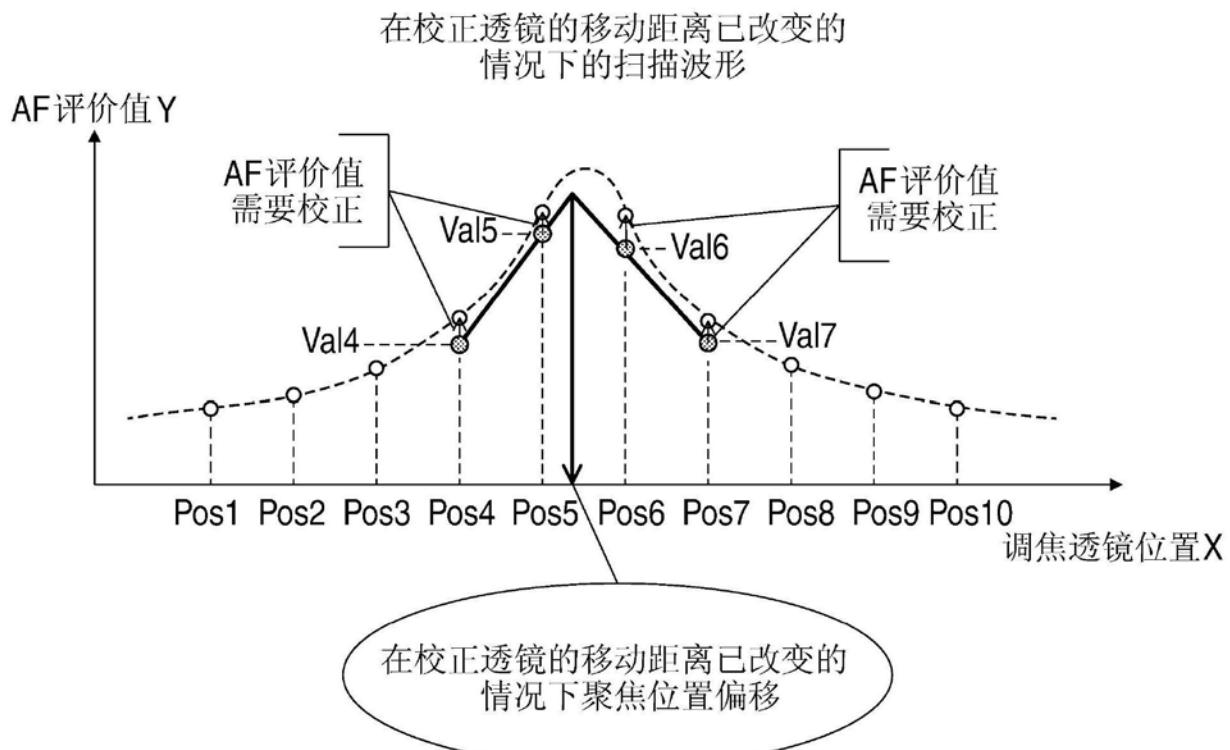


图10B

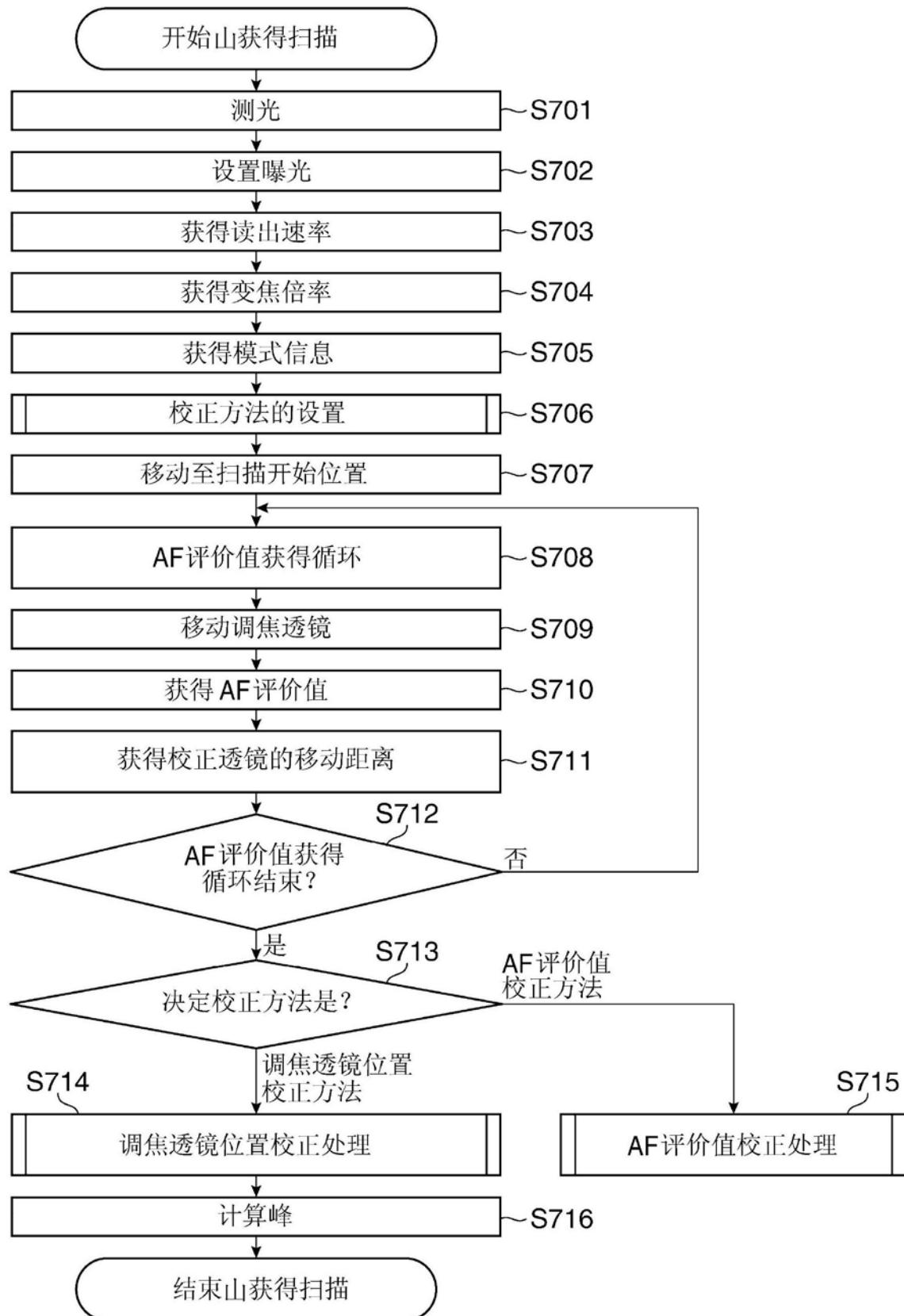


图11

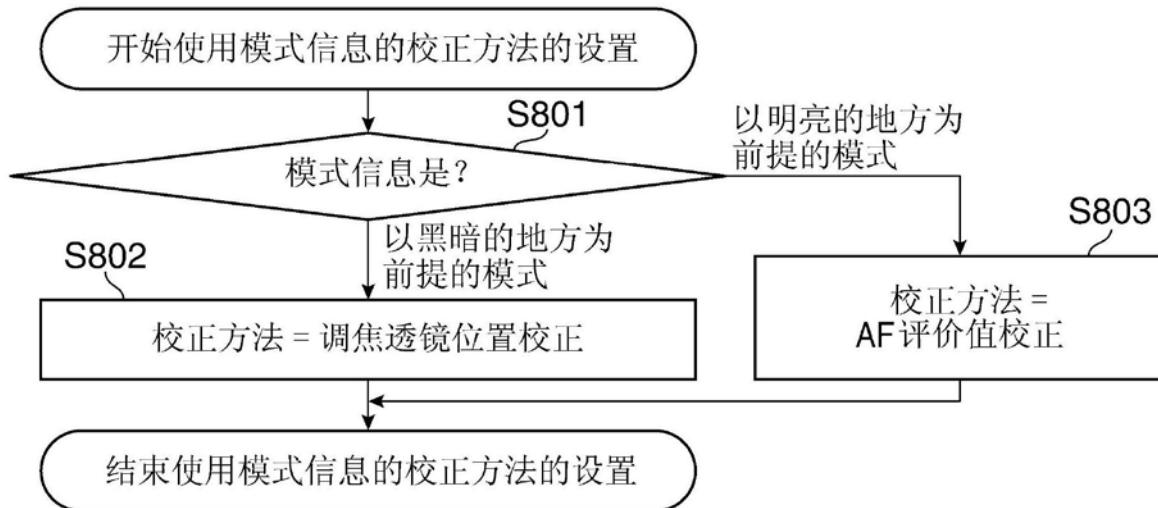


图12A

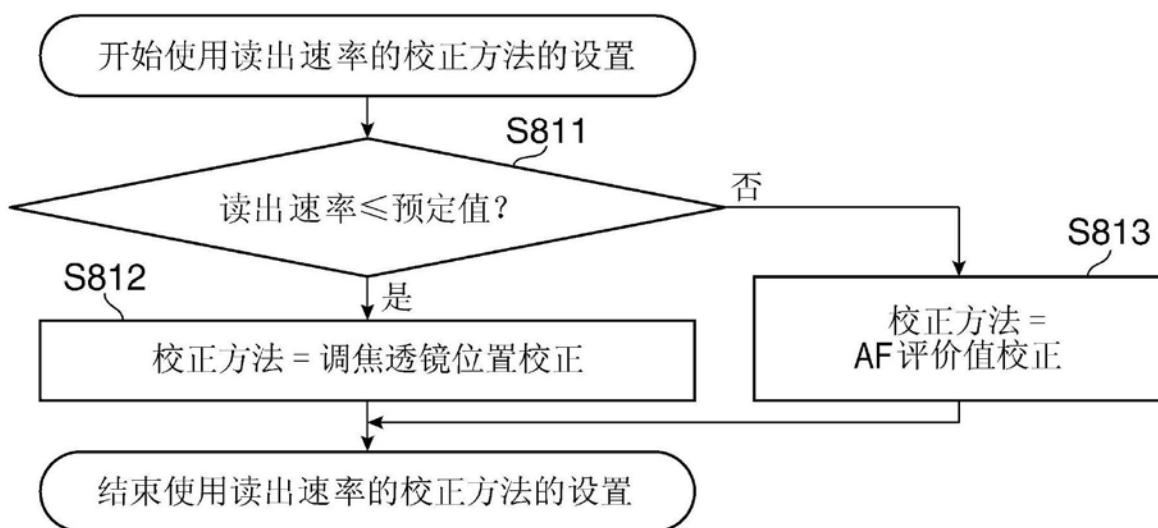


图12B

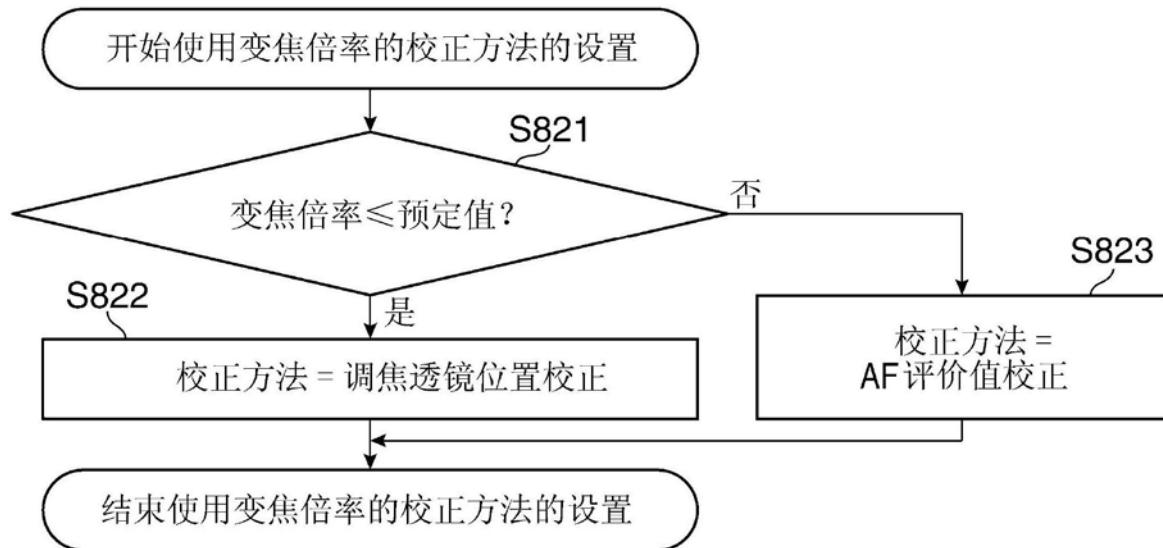


图12C

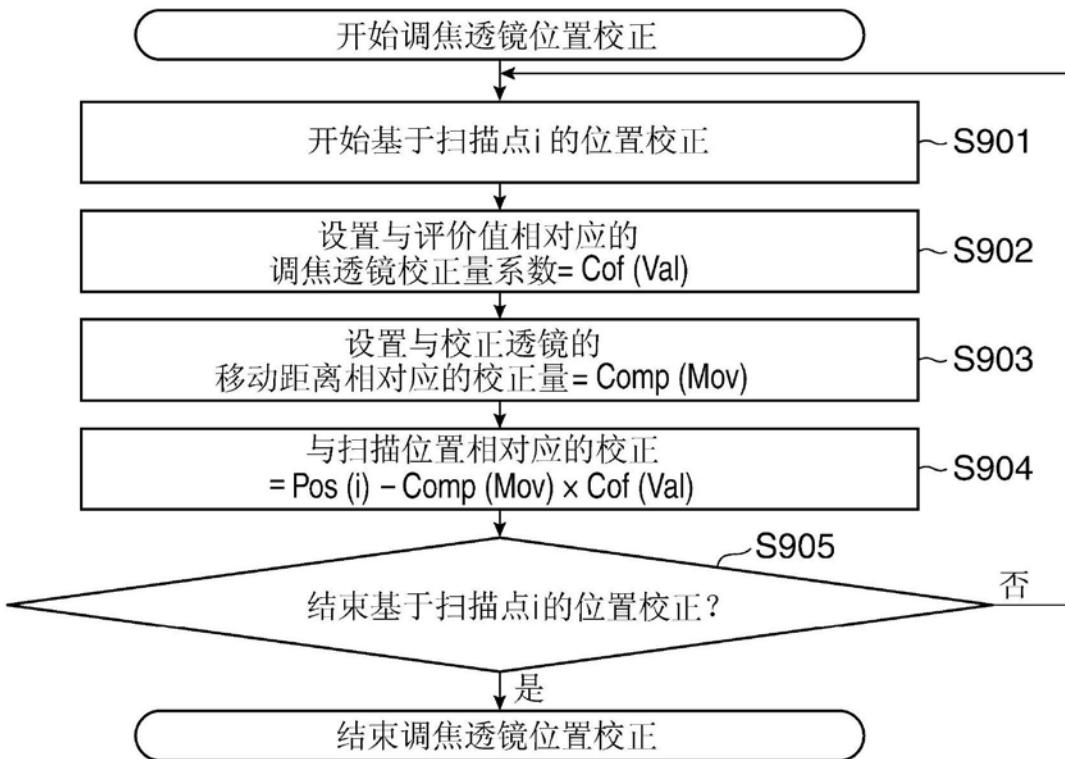


图13A

