(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115225808 B
(45)授权公告日 2025.04.25

(21)申请号 202210423091.4

(22)申请日 2022.04.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115225808 A

(43)申请公布日 2022.10.21

(30)优先权数据
2021-071557 2021.04.21 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 佐藤夏子 川崎谅

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所 11398
专利代理师 魏启学

(51)Int.Cl.
H04N 23/67(2023.01)

(56)对比文件
CN 111200706 A,2020.05.26

审查员 吕洋

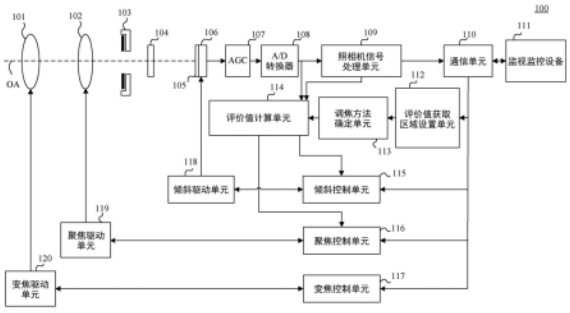
权利要求书5页 说明书8页 附图15页

(54)发明名称

控制设备、摄像设备、控制方法和存储介质

(57)摘要

本发明提供一种控制设备、摄像设备、控制方法和存储介质。该控制设备包括:倾斜驱动单元,其被配置为进行倾斜驱动;聚焦驱动单元;控制单元,其被配置为控制聚焦驱动单元和倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;以及第一确定单元,其被配置为基于第一区域和第二区域中的至少一个区域的位置和图像中与倾斜轴相对应的位置之间的差是否小于预定阈值,来确定控制单元的控制方法。



CN 115225808 B

1.一种控制设备,包括:

倾斜驱动单元,其被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动;

聚焦驱动单元,其被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部分的聚焦透镜来进行聚焦驱动;

控制单元,其被配置为控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;

第一确定单元,其被配置为基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和所述图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离是否小于预定阈值,来确定所述控制单元的控制方法;以及

第二确定单元,其被配置为确定与所述多个区域中的各个区域的对焦水平相关的评价值,

其特征在于,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离大于所述预定阈值的情况下,所述第一确定单元将所述控制方法设置为第一方法,

其中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离小于所述预定阈值的情况下,所述第一确定单元将所述控制方法设置为第二方法,

其中,在所述第一方法中,所述控制单元基于所述聚焦驱动或所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元或所述倾斜驱动单元,

其中,在所述第二方法中,所述控制单元通过所述聚焦驱动来进行控制以聚焦在所述第一区域和所述第二区域中的距离被确定为小于所述预定阈值的区域上,然后通过所述倾斜驱动来进行控制以聚焦在所述第一区域和所述第二区域中的距离被确定为大于所述预定阈值的区域上。

2.根据权利要求1所述的控制设备,其特征在于,所述预定阈值是基于景深来设置的。

3.根据权利要求2所述的控制设备,其特征在于,在所述景深比预定景深更浅的情况下,所述预定阈值是第一阈值,

其中,在所述景深比所述预定景深更深的情况下,所述预定阈值是大于所述第一阈值的第二阈值。

4.根据权利要求1所述的控制设备,其特征在于,在由所述聚焦驱动和所述倾斜驱动导致的评价值改变量大于预定评价值改变量的情况下,所述控制单元确定为存在评价值改变。

5.根据权利要求4所述的控制设备,其特征在于,在距离是第一距离的情况下,由所述倾斜驱动导致的预定评价值改变量是第一评价值改变量,

其中,在距离是大于所述第一距离的第二距离的情况下,由所述倾斜驱动导致的预定评价值改变量是大于所述第一评价值改变量的第二评价值改变量。

6.根据权利要求1所述的控制设备,其特征在于,在确定为不存在由所述倾斜驱动导致的评价值改变的情况下,所述控制单元设置所述第二方法。

7.根据权利要求1所述的控制设备,其特征在于,所述第一区域和所述第二区域是用户所指定的区域以及通过被摄体检测而检测到被摄体的区域中的至少一个区域。

8.一种摄像设备,包括:

图像传感器;以及

根据权利要求1至7中任一项所述的控制设备。

9.根据权利要求8所述的摄像设备,还包括作为光学系统的摄像光学系统。

10.一种控制方法,其被配置为控制倾斜驱动单元和聚焦驱动单元,所述倾斜驱动单元被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动,所述聚焦驱动单元被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部分的聚焦透镜来进行聚焦驱动,所述控制方法包括如下步骤:

控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;

基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和所述图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离是否小于预定阈值,来确定所述控制中的控制方法;以及

确定与所述多个区域中的各个区域的对焦水平相关的评价值,

其特征在于,在确定所述控制方法中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离大于所述预定阈值的情况下,将所述控制方法设置为第一方法,

其中,在确定所述控制方法中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离小于所述预定阈值的情况下,将所述控制方法设置为第二方法,

其中,在所述第一方法中,基于所述聚焦驱动或所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元或所述倾斜驱动单元,

其中,在所述第二方法中,通过所述聚焦驱动来进行控制以聚焦在所述第一区域和所述第二区域中的距离被确定为小于所述预定阈值的区域上,然后通过所述倾斜驱动来进行控制以聚焦在所述第一区域和所述第二区域中的距离被确定为大于所述预定阈值的区域上。

11.一种非暂时性计算机可读存储介质,用于存储使计算机执行根据权利要求10所述的控制方法的程序。

12.一种控制设备,包括:

倾斜驱动单元,其被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动;

聚焦驱动单元,其被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部分的聚焦透镜来进行聚焦驱动;

控制单元,其被配置为控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;

第一确定单元,其被配置为基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和所述图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离是否小于预定阈值,来确定所述控制单元的控制方法;以及

第二确定单元,其被配置为确定与所述多个区域中的各个区域的对焦水平相关的评价值,

其特征在于,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离大于所述预定阈值的情况下,所述第一确定单元将所述控制方法设置为第一方法,

其中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离小于所述预定阈值的情况下,所述第一确定单元将所述控制方法设置为第二方法,

其中,在所述第一方法中,所述控制单元基于所述聚焦驱动或所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元或所述倾斜驱动单元,

其中,在所述第二方法中,所述控制单元进行基于所述聚焦驱动期间的所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的评价值改变的控制,并且所述控制单元进行基于所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域中的距离被确定为大于所述预定阈值的区域的评价值改变的控制。

13.一种控制方法,其被配置为控制倾斜驱动单元和聚焦驱动单元,所述倾斜驱动单元被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动,所述聚焦驱动单元被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部分的聚焦透镜来进行聚焦驱动,所述控制方法包括如下步骤:

控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;

基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和所述图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离是否小于预定阈值,来确定所述控制中的控制方法;以及

确定与所述多个区域中的各个区域的对焦水平相关的评价值,

其特征在于,在确定所述控制方法中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离大于所述预定阈值的情况下,将所述控制方法设置为第一方法,

其中,在确定所述控制方法中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离小于所述预定阈值的情况下,将所述控制方法设置为第二方法,

其中,在所述第一方法中,基于所述聚焦驱动或所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元或所述倾斜驱动单元,

其中,在所述第二方法中,进行基于所述聚焦驱动期间的所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的评价值改变的控制,并且进行基于所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域中的距离被确定为大于所述预定阈值的区域的评价值改变的控制。

14.一种控制设备,包括:

倾斜驱动单元,其被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动;

聚焦驱动单元,其被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部分的聚

焦透镜来进行聚焦驱动;

控制单元,其被配置为控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;

第一确定单元,其被配置为基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和所述图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离是否小于预定阈值,来确定所述控制单元的控制方法;以及

第二确定单元,其被配置为确定与所述多个区域中的各个区域的对焦水平相关的评价值,

其特征在于,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离大于所述预定阈值的情况下,所述第一确定单元将所述控制方法设置为第一方法,

其中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离小于所述预定阈值的情况下,所述第一确定单元将所述控制方法设置为第二方法,

其中,在所述第一方法中,所述控制单元基于所述聚焦驱动或所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元或所述倾斜驱动单元,

其中,在所述第二方法中,所述控制单元基于所述聚焦驱动期间的所述第一区域和所述第二区域中的各个区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元。

15.一种控制方法,其被配置为控制倾斜驱动单元和聚焦驱动单元,所述倾斜驱动单元被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动,所述聚焦驱动单元被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部分的聚焦透镜来进行聚焦驱动,所述控制方法包括如下步骤:

控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;

基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和所述图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离是否小于预定阈值,来确定所述控制中的控制方法;以及

确定与所述多个区域中的各个区域的对焦水平相关的评价值,

其特征在于,在确定所述控制方法中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离大于所述预定阈值的情况下,将所述控制方法设置为第一方法,

其中,在确定所述控制方法中,在所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和与所述倾斜轴相对应的位置之间的距离小于所述预定阈值的情况下,将所述控制方法设置为第二方法,

其中,在所述第一方法中,基于所述聚焦驱动或所述倾斜驱动期间的所述第一区域和所述第二区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元或所述倾斜驱动单元,

其中,在所述第二方法中,基于所述聚焦驱动期间的所述第一区域和所述第二区域中的各个区域的评价值改变,来控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元。

16.一种非暂时性计算机可读存储介质,用于存储使计算机执行根据权利要求13或15

所述的控制方法的程序。

控制设备、摄像设备、控制方法和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及各自进行倾斜控制的控制设备和摄像设备。

背景技术

[0002] 众所周知,称为沙姆原理(Scheimpflug principle)的技术通过旋转摄像面而使得摄像面相对于与用于拍摄被摄体的摄像光轴系统正交的摄像光轴面倾斜来调整焦平面(下文称为“倾斜控制”),并且改变针对摄像场景的景深。用于监视应用的照相机需要拍摄具有深的景深的图像。使用上述技术可以在不收窄孔径光阑(光圈)的情况下增加景深,并且在抑制由光强度不足导致的被摄体模糊和噪声的同时获得摄像区域完全对焦的图像。

[0003] 日本特开(“JP”)2017-173802公开了摄像设备,其基于多个焦点检测区域的焦点偏移量来提供焦点控制(使得焦点偏移量最小)。

[0004] 然而,JP 2017-173802所公开的摄像设备通过计算来获取控制目标位置,并且由于机械误差,可能无法提供产生理想倾斜角和聚焦位置的控制。代替对通过计算而获取的控制目标位置的控制,可以考虑在确定被摄体的对焦水平的同时控制倾斜角和聚焦位置这二者。然而,在该情况下,根据用于确定被摄体的对焦水平的区域的设置,不能正确确定对焦水平的改变,并且控制可能导致错误的倾斜角和聚焦位置。

发明内容

[0005] 本发明提供一种控制设备、摄像设备、控制方法和存储介质,其中各自可以通过根据用于计算与对焦水平相关的评价值的区域的位置而切换调焦控制方法来提供高精度调焦。

[0006] 根据本发明的一方面的控制设备包括:倾斜驱动单元,其被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动;聚焦驱动单元,其被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部分的聚焦透镜来进行聚焦驱动;至少一个处理器;以及至少一个存储器,其耦接至存储有指示的至少一个处理器,所述指示在由所述至少一个处理器执行时使得所述至少一个处理器用作控制单元,所述控制单元被配置为控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;以及第一确定单元,其被配置为基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置与所述图像中对应于倾斜轴的位置之间的距离是否小于预定阈值来确定所述控制单元的控制方法。

[0007] 根据本发明的另一方面的摄像设备包括图像传感器和上述控制设备。与所述控制设备相对应的控制方法和存储有使得计算机执行所述控制方法的程序的非暂时性计算机可读存储介质还构成本发明的另一方面。

[0008] 根据本发明的又一方面的控制方法被配置为控制倾斜驱动单元和聚焦驱动单元,所述倾斜驱动单元被配置为通过改变图像传感器和光学系统中的至少一个的倾斜来进行倾斜驱动,所述聚焦驱动单元被配置为通过沿光轴方向移动构成所述光学系统的至少一部

分的聚焦透镜来进行聚焦驱动,所述控制方法包括如下步骤:控制所述聚焦驱动单元和所述倾斜驱动单元以聚焦在图像中的多个区域中的至少第一区域和第二区域上;以及基于所述第一区域和所述第二区域中的至少一个区域的位置和所述图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离是否小于预定阈值,来确定所述控制中的控制方法。

[0009] 根据本发明的又一方面的非暂时性计算机可读存储介质用于存储使计算机执行上述控制方法的程序。

[0010] 根据如下参考附图的示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得明显。

附图说明

[0011] 图1是根据各个实施例的摄像设备的框图。

[0012] 图2说明各个实施例中的倾斜控制。

[0013] 图3A至图3C说明各个实施例中的倾斜角校正量和聚焦位置校正量。

[0014] 图4说明各个实施例中的基于评价值改变的随后的控制。

[0015] 图5说明各个实施例中的倾斜驱动方向。

[0016] 图6是各个实施例中的图像传感器与点A和点B之间的位置关系的示意图。

[0017] 图7A和图7B说明各个实施例中的场景。

[0018] 图8A至图8C说明各个实施例中的场景的评价值的改变。

[0019] 图9示出根据第一实施例的控制方法的流程图。

[0020] 图10说明根据第一实施例的调焦控制方法。

[0021] 图11A和图11B示出根据第二实施例的控制方法的流程图。

[0022] 图12说明第二实施例中的基于评价值的改变的下一控制。

[0023] 图13A至图13M说明根据第二实施例的控制方法。

[0024] 图14示出各个实施例中的评价值获取区域距倾斜轴的距离与评价值改变量之间的关系。

具体实施方式

[0025] 现参考附图,将给出根据本发明的实施例的详细描述。

[0026] 现参考图1,将给出根据该实施例的摄像设备100的描述。图1是摄像设备100的框图。摄像设备100可以具有照相机主体和摄像光学系统(光学系统)彼此集成的结构、或摄像光学系统(可更换镜头)可附接至照相机主体并可从照相机主体拆卸的结构。

[0027] 摄像光学系统包括在沿光轴OA的方向(光轴方向)上移动以改变焦距的变焦透镜101、在光轴方向上移动以调焦的聚焦透镜102、以及调整光量的孔径光阑(光圈)单元103。已经通过摄像光学系统的光经由带通滤波器(BPF)104和滤色器105在图像传感器106上形成作为光学图像的被摄体图像。BPF104可以插入摄像光学系统的光路并且可以从摄像光学系统的光路退出。图像传感器106是CMOS传感器或CCD传感器,并且针对经由摄像光学系统形成的被摄体图像进行光电转换以输出模拟电信号(摄像信号)。从图像传感器106输出的模拟电信号由AGC 107进行增益控制,由A/D转换器108转换为数字信号,然后被输入至照相机信号处理单元109。

[0028] 照相机信号处理单元109针对数字摄像信号进行各种图像处理以生成视频信号。

视频信号经由通信单元110输出至通过有线或无线通信连接至摄像设备100的监视监控设备111。在接收到来自用户的指示时,监视监控设备111经由通信单元110将诸如命令等的控制信号输出至摄像设备100中的评价值获取区域设置单元112、倾斜控制单元115、聚焦控制单元116和变焦控制单元117中的各个单元。

[0029] 评价值获取区域设置单元112基于来自通信单元110的指示来设置要聚焦的区域(评价值获取区域)。调焦方法确定单元(第一确定单元)113根据由评价值获取区域设置单元112设置的区域来确定调焦控制方法。评价值计算单元(第二确定单元)114从A/D转换器108或照相机信号处理单元109获取(计算或确定)与评价值获取区域设置单元112所设置的区域中的对比度相关的评价值。

[0030] 倾斜控制单元(控制单元)115基于由调焦方法确定单元113确定的调焦方法以及由评价值计算单元114计算出(确定出)的评价值来对倾斜驱动单元118指示倾斜设置位置。聚焦控制单元(控制单元)116基于由调焦方法确定单元113确定的调焦方法以及由评价值计算单元114计算出的评价值来对聚焦驱动单元119指示聚焦设置位置。变焦控制单元117基于来自通信单元110的指示来对变焦驱动单元120指示变焦设置位置。

[0031] 倾斜驱动单元118基于由倾斜控制单元115指示的倾斜设置位置来驱动图像传感器106。聚焦驱动单元119基于由聚焦控制单元116指示的聚焦设置位置来驱动聚焦透镜102。变焦驱动单元120基于由变焦控制单元117指示的变焦设置位置来驱动变焦透镜101。

[0032] 现参考图2、图3A和图3B,将给出倾斜控制的描述。图2说明倾斜控制,并且示出倾斜控制的示例,该倾斜控制使得位于距摄像设备100不同距离处的摄像视角内的被摄体A和被摄体B这两个被摄体的面部对焦。倾斜控制的原理被称为沙姆原理,其中,在光学系统主平面201和摄像面202在一点(沙姆点(Scheimpflug point)204)处彼此相交时,焦平面203也与它们在该点处相交。根据沙姆原理,倾斜角α通过下式(1)计算,其中,F是焦距,L是被摄体距离,并且θ是俯角。

[0033] $\alpha = \tan^{-1}(f/L\tan\theta)$ (1)

[0034] 由此,可以聚焦某平面上从短距离至长距离的全部被摄体。

[0035] 图3A至图3C说明针对倾斜控制的目标场景以及适合于该场景的倾斜角校正量α和聚焦位置校正量β。图3A中的场景示出位于距摄像设备100不同距离处的被摄体A和被摄体B这两个被摄体。图3B针对图3A所示的场景示意性地示出图像传感器106的位置、被摄体A(点A)的对焦位置、和被摄体B(点B)的对焦位置之间的关系。被摄体A和被摄体B中的各个被摄体的垂直位置表示像高,并且被摄体A和被摄体B中的各个被摄体距图像传感器106的水平距离表示散焦量。为了聚焦在被摄体A和被摄体B这二者上,如图3C所示,可以以倾斜角校正量α(倾斜角α)驱动图像传感器106,并且可以以聚焦位置校正量β驱动聚焦透镜102,使得摄像面202对齐(包含)点A和点B。

[0036] 现参考图4至图6,将给出控制确定条件的示例,该控制确定条件用于在轻微驱动聚焦位置和倾斜角的情况下,通过基于两个(前和后)区域的评价值改变来确定下一控制,使位于两个区域中的被摄体A和被摄体B这二者逐渐接近对焦状态。图4说明基于评价值改变而确定的下一控制。图5说明倾斜驱动方向。

[0037] 在图4中,“倾斜+驱动”和“倾斜-驱动”被定义为沿图5所示的加(+)和减(-)方向的倾斜驱动。图6示意性地示出在基于图4所示的确定条件进行用于聚焦在点A和点B上的控制

的情况下的图像传感器106与点A和点B之间的位置关系。由于倾斜驱动和聚焦驱动改变图像传感器106与聚焦透镜102之间的相对位置关系,因此可以驱动图像传感器106或聚焦透镜102。如图6所示,在精细倾斜驱动或精细聚焦驱动的情况下,通过基于评价值改变来确定下一控制,可以聚焦在点A和点B上。

[0038] 图7A和图7B说明该实施例中的场景。图7A示出在拍摄图像中被摄体B位于与倾斜轴301相对应的位置附近的情况下的倾斜控制的场景。图7B针对图7A所示的场景示意性地示出图像传感器106的位置、被摄体A(点A)的对焦位置和被摄体B(点B)的对焦位置之间的关系。被摄体A和被摄体B中的各个被摄体的垂直位置表示像高,并且被摄体A和被摄体B中的各个被摄体距图像传感器106的水平距离表示散焦量。

[0039] 图8A至图8C说明场景中的评价值改变。图8A示出倾斜轴301、倾斜角801至倾斜角803、以及点A和点B之间的位置关系。图8B和图8C示出在倾斜角改变为倾斜角801、倾斜角802和倾斜角803的情况下的分别在点A和点B处的评价值改变。在图8B和图8C中,水平轴表示倾斜角,并且垂直轴表示评价值。

[0040] 图8中针对点A的评价值804、评价值805和评价值806以及图8C中针对点B的评价值807、评价值808和评价值809分别与针对倾斜角801、倾斜角802和倾斜角803的评价值相对应。针对点A,倾斜+驱动使点A和图像传感器106的位置彼此接近,并且如图8B所示,评价值增大。另一方面,针对位于倾斜轴301上的点B,如图8C所示,倾斜驱动不改变评价值。因此,倾斜驱动不改变倾斜轴301上的评价值,并且如果基于图4所示的确定条件来进行控制,则由于错误确定,可能无法进行针对对焦状态的控制。在各个实施例中,倾斜轴301位于(但不限于)图像中的特定位置,诸如中心部分的水平方向等。

[0041] 在如下各个实施例中,将给出在如下情况下切换调焦控制方法的方法的描述:在确定被摄体的对焦水平的同时控制倾斜角和聚焦位置这二者,并且针对调焦控制的评价值的评价值获取区域位于倾斜轴301上。由此,可以进行高精度调焦。

[0042] 第一实施例

[0043] 现参考图9,将给出根据第一实施例的控制方法(调焦控制)的描述。如图7A和图7B所示,该实施例涉及被摄体位于拍摄图像中与倾斜轴301相对应的位置处的场景中的调焦控制方法。图9示出根据该实施例的控制方法的流程图。

[0044] 首先,在步骤S901中,评价值获取区域设置单元112确定场景中是否存在具有不同像高的多个被摄体。可以通过摄像设备100中的被摄体检测来检测被摄体,或者可以根据经由监视监控设备111来自用户的指示(操作)来进行该确定。如果确定为不存在具有不同像高的多个被摄体,则流程进入步骤S902。如果在步骤S901中确定为不存在具有不同像高的多个被摄体,则不需要通过倾斜控制来增加景深。因此,在步骤S902中,聚焦控制单元116针对某一个被摄体进行自动聚焦(AF)控制,并且进入步骤S911。

[0045] 另一方面,在步骤S901中确定为存在具有不同像高的多个被摄体的情况下,流程进入步骤S903。在步骤S901中确定为存在具有不同像高的多个被摄体的情况下,该场景需要使用倾斜控制来增加景深。因此,在步骤S903中,评价值获取区域设置单元112将多个被摄体中具有不同像高的两个区域设置为评价值获取区域。评价值获取区域可以是通过被摄体检测而检测到被摄体的区域或者用户所指定的区域。

[0046] 接下来,在步骤S904中,调焦方法确定单元113确定步骤S903中所设置的两个评价

值获取区域中的任一个是否存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近。在确定为这两个评价值获取区域均不存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的情况下,流程进入步骤S905。另一方面,在确定为这两个评价值获取区域中的任一个存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的情况下,流程进入由虚线包围的调焦控制方法(步骤S906至S910)。可以通过计算评价值获取区域的位置与倾斜轴(倾斜驱动单元的转动轴)的位置之间的距离差并通过确定该差是否小于预定阈值,来确定该评价值获取区域是否存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近。可以根据基于焦距、被摄体距离和F值而确定的景深来设置预定阈值。预定阈值可以随着景深越浅而被设置得越小,并且随着景深越深而被设置得越大。即,在景深比预定景深更浅的情况下,预定阈值是第一阈值,并且在景深比预定景深更深的情况下,预定阈值是比第一阈值更大的第二阈值。

[0047] 在步骤S904中确定为两个评价值获取区域均不存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的情况下,流程进入步骤S905。在步骤S905中,倾斜控制单元115和聚焦控制单元116基于图4所示的确定条件来进行如图6所示的控制。由此,可以进行控制,使得位于两个评价值获取区域中的被摄体A和被摄体B处于对焦状态。

[0048] 另一方面,在步骤S904中确定为两个评价值获取区域中的任一个存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的情况下,流程进入步骤S906。在步骤S906中,评价值计算单元114和聚焦控制单元116在被确定为存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的评价值获取区域中进行AF,并且进行用于固定聚焦位置的控制(单拍AF)。接下来,在步骤S907中,聚焦控制单元116确定存在于倾斜轴附近的评价值获取区域是否处于对被摄体的对焦状态,即单拍AF是否完成。在确定为不处于对被摄体的对焦状态的情况下,可以考虑被摄体已经从步骤S903中所设置的评价值获取区域移动。因此,重复步骤S901至S907。

[0049] 另一方面,在确定为处于对被摄体的对焦状态的情况下,流程进入步骤S908。在步骤S908中,在与两个评价值获取区域中的存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的评价值获取区域不同的评价值获取区域中,倾斜控制单元115和评价值计算单元114在改变倾斜角的同时搜索评价值峰值(进行倾斜搜索)。接下来,在步骤S909中,倾斜控制单元115基于步骤S908中的倾斜搜索结果来确定评价值最大时的倾斜角。接下来,在步骤S910中,倾斜控制单元115基于步骤S909中所确定的倾斜角来进行倾斜控制。

[0050] 现参考图10,将给出图9所示的步骤S906至S910(调焦控制方法)的过程的描述。图10示出步骤S906至S910的过程。被摄体A和被摄体B中的各个被摄体的垂直位置表示像高,并且被摄体A和被摄体B中的各个被摄体距图像传感器106的水平距离表示散焦量。通过针对被设置为位于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置处的被摄体B的评价值获取区域进行单拍AF,并且通过在被设置为被摄体A的评价值获取区域中进行倾斜搜索,可以进行倾斜控制,使得点A和点B对焦。

[0051] 接下来,在图9中的步骤S911中,评价值计算单元114确定两个评价值获取区域是否都对焦(它们是否处于对焦状态)。在两个评价值获取区域中的至少一个没有对焦的情况下,重复步骤S901至S911。另一方面,在两个评价值获取区域都对焦的情况下,该流程终止。

[0052] 因此,即使在评价值获取区域被设置为拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置的情况下,该实施例也可以提供高精度调焦。

[0053] 第二实施例

[0054] 现参考图11A和图11B,将给出根据第二实施例的控制方法(调焦控制)的描述。如图7A和图7B所示,该实施例涉及在被摄体存在于倾斜轴301上的场景中的调焦控制方法。图11A和图11B示出根据该实施例的控制方法的流程图。由于图11A和图11B中的步骤S1101至S1105与图9中的步骤S901至S905相同,因此将省略其描述。

[0055] 在步骤S1104中确定为两个评价值获取区域中的任一个存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的情况下,流程进入由虚线包围的调焦控制方法(步骤S1106至S1117)。步骤S1106至S1117示出调焦控制方法,该调焦控制方法用于在朝向无限远端或侧(远)以及近(短距离)端或侧(近)的精细聚焦驱动的情况下,基于两个(前和后)评价值获取区域的评价值改变来确定下一控制。

[0056] 图12示出该实施例中的调焦控制方法中的确定条件的示例,并且说明基于评价值改变的下一控制。在该实施例中,不同于图4所示的第一实施例的确定条件,下一控制并非是基于倾斜驱动的情况下的评价值改变来确定的。这是因为,如图8A至图8C所示,在评价值获取区域存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置处的情况下,评价值获取区域的评价值不会由于倾斜驱动改变,使用该评价值的确定导致错误,并且不能正确地确定下一控制。图12所示的确定条件基于到无限远端的预定量的精细聚焦驱动(聚焦远驱动(focus Far driving))以及到近(短距离)端的预定量的精细聚焦驱动(聚焦近驱动(focus Near driving))中的哪一个会增大各评价值获取区域的评价值,来确定下一控制。图13A至图13M说明根据本实施例的控制方法,并且示意性地示出基于图12的确定条件进行控制以聚焦在点A和点B上的情况。

[0057] 在图11A和图11B的步骤S1106中,评价值计算单元114计算(获取)步骤S1103中所设置的两个评价值获取区域中的各个评价值获取区域中的当前评价值R。当前评价值R是在图13B至图13L中虚线所示的聚焦驱动之前的状态下的评价值。如图13L所示,当前评价值R用于结束确定处理(S1111),结束确定处理用于在聚焦驱动前的状态已经处于对点A和点B的对焦状态、并且在聚焦远驱动和聚焦近驱动中的任一个中评价值都减小的状态下停止调焦操作。

[0058] 接下来,在步骤S1107中,聚焦控制单元116提供预定量的精细聚焦远驱动。此时,可以代替驱动聚焦透镜102而驱动图像传感器106。在图13B、图13D、图13F、图13H、图13J和图13L中,在虚线所示的图像传感器106的远侧的实线所示的图像传感器106表示作为预定量的精细远驱动的结果的图像传感器106。

[0059] 接下来,在图11A所示的步骤S1108中,在步骤S1107中的聚焦远驱动之后,评价值计算单元114获取步骤S1103中所设置的两个评价值获取区域中的各个评价值获取区域的评价值Rfar。接下来,在步骤S1109中,聚焦控制单元116提供预定量的精细聚焦近驱动。此时,可以与聚焦远驱动的情况类似地驱动聚焦透镜102或图像传感器106。在图13B、图13D、图13F、图13H、图13J和图13L中,在虚线所示的图像传感器106的近侧的实线所示的图像传感器106表示作为预定量的精细聚焦近驱动的结果的图像传感器106。

[0060] 接下来,在步骤S1110中,在步骤S1109中的聚焦近驱动之后,评价值计算单元114获取步骤S1103中所设置的两个评价值获取区域中的各个评价值获取区域的评价值Rnear。接下来,在步骤S1111中,评价值计算单元114将两个评价值获取区域中的各个评价值获取区域的在步骤S1106中获取的当前评价值R与在步骤S1108和S1110中获取的各个Rfar和

Rnear进行比较。评价值计算单元114确定评价值是否通过两个评价值获取区域中的任一个的聚焦远驱动或聚焦近驱动而增大。在全部评价值获取区域的评价值都没有通过聚焦远驱动或聚焦近驱动而增大的情况下(图13L),聚焦驱动前的位置成为适当的聚焦位置。

[0061] 在步骤S1111中确定为两个评价值获取区域的评价值都没有通过聚焦远驱动或聚焦近驱动而增大(Rfar≤R且Rnear≤R)的情况下,流程进入步骤S1112。在步骤S1112中,聚焦控制单元116返回至聚焦驱动之前的状态(图13M)。另一方面,在步骤S1111中确定为两个评价值获取区域中的任一个的评价值通过聚焦远驱动或聚焦近驱动而增大(Rfar≥R或Rnear≥R)的情况下,流程进入步骤S1113。

[0062] 在步骤S1113中,评价值计算单元114基于步骤S1108和S1110中所获取的评价值Rfar和Rnear来确定两个评价值获取区域中的各个评价值获取区域的评价值增大的聚焦方向(评价值增大方向)。评价值计算单元114根据图12所示的确定条件来确定接下来要进行的控制。在图13B、图13D、图13F和图13H中,在聚焦远驱动和聚焦近驱动的情况下,前评价值获取区域的评价值在聚焦近驱动中变得更大,并且后评价值获取区域的评价值在聚焦远驱动中变得更大。在该情况下,基于图12所示的确定条件,接下来要进行的控制变为倾斜+驱动。在图13J中,前评价值获取区域和后评价值获取区域这二者的评价值在聚焦近驱动中变得更大。在该情况下,要进行的下一控制是聚焦近驱动。

[0063] 在步骤S1114至S1117中,聚焦控制单元116或倾斜控制单元115根据基于确定结果所确定的下一控制来提供预定量的精细聚焦驱动或精细倾斜驱动(图13C、图13E、图13G、图13I和图13K)。在步骤S1114、S1115、S1116或S1117之后,流程进入步骤S1118。在步骤S1118中,评价值计算单元114确定两个评价值获取区域是否都对焦(它们是否处于对焦状态)。在两个评价值获取区域中的至少一个没有处于对焦状态的情况下,重复步骤S1101至S1118。另一方面,在两个评价值获取区域都处于对焦状态的情况下,该流程终止。

[0064] 即使在评价值获取区域被设置为与倾斜轴相对应的位置附近的情况下,该实施例也可以提供高精度调焦。

[0065] 在各个实施例中,基于评价值获取区域是否存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的确定结果来切换调焦方法。然而,在各个实施例中,即使在一度确定为评价值获取区域不存在于拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置附近的情况下,也可以通过基于倾斜驱动所导致的评价值改变量的大小进行该确定来切换调焦方法。

[0066] 图14示出评价值获取区域距与倾斜轴相对应的位置的距离与评价值改变量之间的关系。在图14中,水平轴表示评价值获取区域距与倾斜轴相对应的位置的距离,并且垂直轴表示评价值改变量。如图14所示,评价值改变量随着评价值获取区域距拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置的距离增大而增大。因此,接近拍摄图像中与倾斜轴相对应的位置的评价值获取区域具有更小的评价值改变的预定阈值,并且远离与倾斜轴相对应的位置的评价值获取区域具有更大的评价值改变的预定阈值。由此,可以确定针对评价值获取区域的位置是否没有期望的评价值改变,即评价值是否不适合于调焦控制。在该情况下,通过切换至不通过倾斜控制进行评价值确定的调焦方法,可以提供高精度调焦。

[0067] 如上所述,在各个实施例中,控制设备包括倾斜驱动单元118、聚焦驱动单元119、控制单元(倾斜控制单元115和聚焦控制单元116)以及第一确定单元(调焦方法确定单元113)。倾斜驱动单元通过改变图像传感器106和光学系统(摄像光学系统)中的至少一个的

倾斜来进行倾斜驱动。聚焦驱动单元通过沿光轴方向移动构成光学系统的至少一部分的聚焦透镜102来进行聚焦驱动。控制设备还可以包括第二确定单元(评价值计算单元114),第二确定单元确定与图像中的多个区域中的各个区域的对焦水平相关的评价值(与对比度有关的评价值)。控制单元控制聚焦驱动单元和倾斜驱动单元以聚焦在多个区域中的至少第一区域和第二区域(至少两个评价值获取区域)中的各个区域上。第一确定单元基于第一区域和第二区域中的至少一个区域的位置和图像中与倾斜轴相对应的位置之间的距离差是否小于预定阈值来确定控制单元的控制方法。

[0068] 可以基于景深来设置预定阈值。在景深比预定景深更浅的情况下,预定阈值可以是第一阈值,并且在景深比预定景深更深的情况下,预定阈值可以是比第一阈值更大的第二阈值。

[0069] 在第一区域和第二区域中的至少一个区域的位置和与倾斜轴相对应的位置之间的距离差大于预定阈值的情况下,第一确定单元可以将控制方法设置为第一方法。另一方面,在第一区域和第二区域中的至少一个区域的位置和与倾斜轴相对应的位置之间的距离差小于预定阈值的情况下,第一确定单元可以将控制方法设置为第二方法。在第一方法中,控制单元可以基于聚焦驱动或倾斜驱动期间的第一区域和第二区域的评价值改变来控制聚焦驱动单元或倾斜驱动单元。

[0070] 在第二方法中,控制单元可以进行基于聚焦驱动期间的第一区域和第二区域中的至少一个区域的评价值改变的控制,并且控制单元进行基于倾斜驱动期间的第一区域和第二区域中的距离差被确定为大于预定阈值的区域的评价值改变的控制。在第二方法中,控制单元可以通过聚焦驱动来进行控制以聚焦在第一区域和第二区域中的距离差被确定为小于预定阈值的区域上,然后通过倾斜驱动来进行控制以聚焦在第一区域和第二区域上的距离差被确定为大于预定阈值的区域上。

[0071] 在第二方法中,控制单元可以基于聚焦驱动期间的第一区域和第二区域中的各个区域的评价值改变来控制聚焦驱动单元和倾斜驱动单元。在由聚焦驱动和倾斜驱动导致的评价值改变量大于预定评价值改变量的情况下,控制单元可以确定为存在评价值改变。在距离差是第一差的情况下,由倾斜驱动导致的预定评价值改变量可以是第一评价值改变量。在距离差是大于第一差的第二差的情况下,由倾斜驱动导致的预定评价值改变量可以是大于第一评价值改变量的第二评价值改变量。在确定为不存在由倾斜驱动导致的评价值改变的情况下,控制单元可以设置第二方法。第一区域和第二区域可以是用户所指定的区域和通过被摄体检测而检测到被摄体的区域中的至少一个。

[0072] 其他实施例

[0073] 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。

[0074] 本发明提供一种控制设备、摄像设备、控制方法和存储介质,其各自可以通过根据用于计算与对焦水平相关的评价值的区域的位置切换调焦控制方法来提供高精度的调焦。

[0075] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应理解,发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围将符合最广泛的解释,以涵盖所有这样的修改以及等同结构和功能。

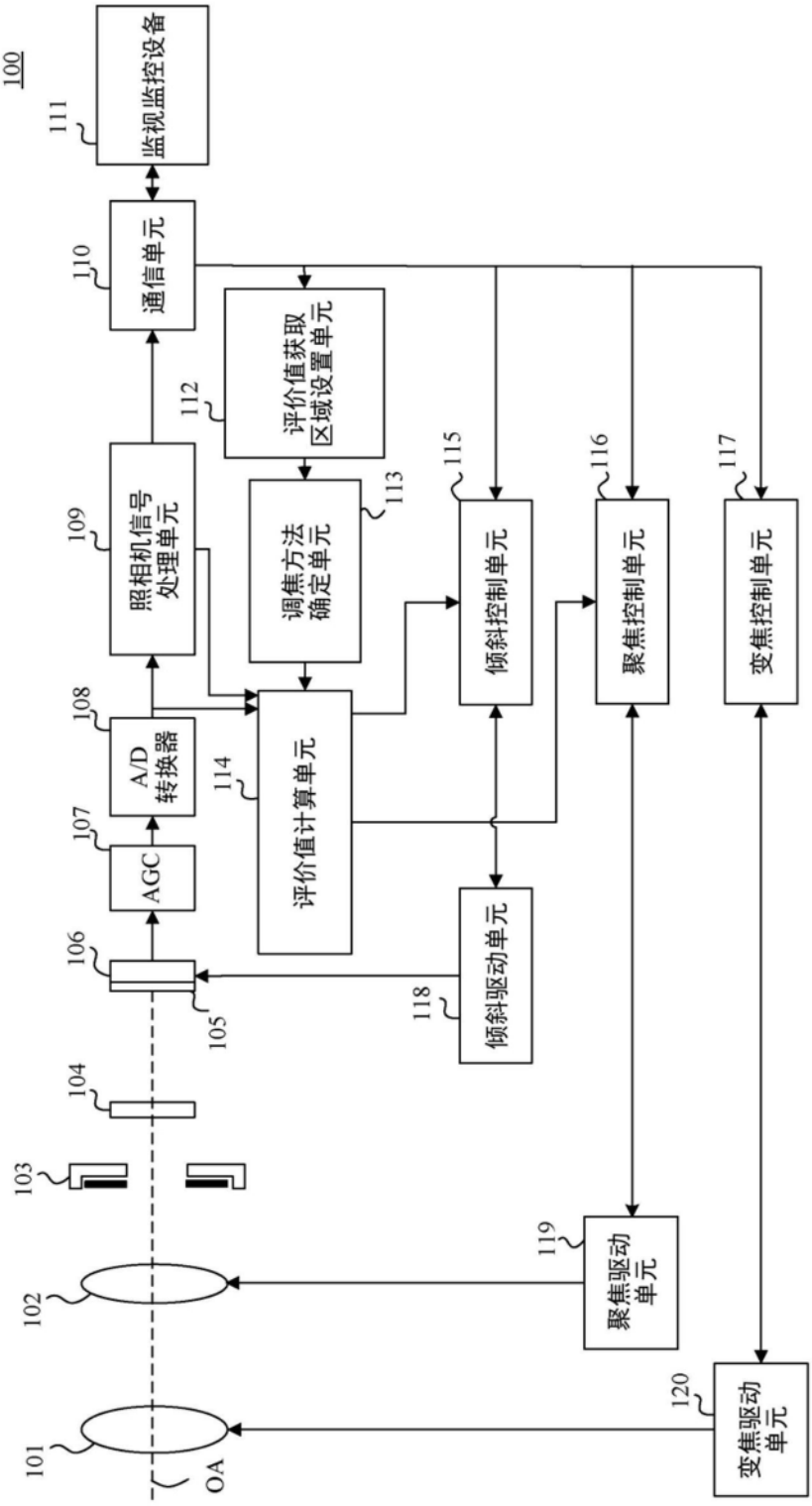

100
111
监视监控设备
110
通信单元
112
评价值获取区域设置单元
113
调焦方法确定单元
109
照相机信号处理单元
108
A/D转换器
107
AGC
106
105
104
103
102
101
OA
114
评价值计算单元
115
倾斜控制单元
116
聚焦控制单元
117
变焦控制单元
118
倾斜驱动单元
119
聚焦驱动单元
120
变焦驱动单元

图1

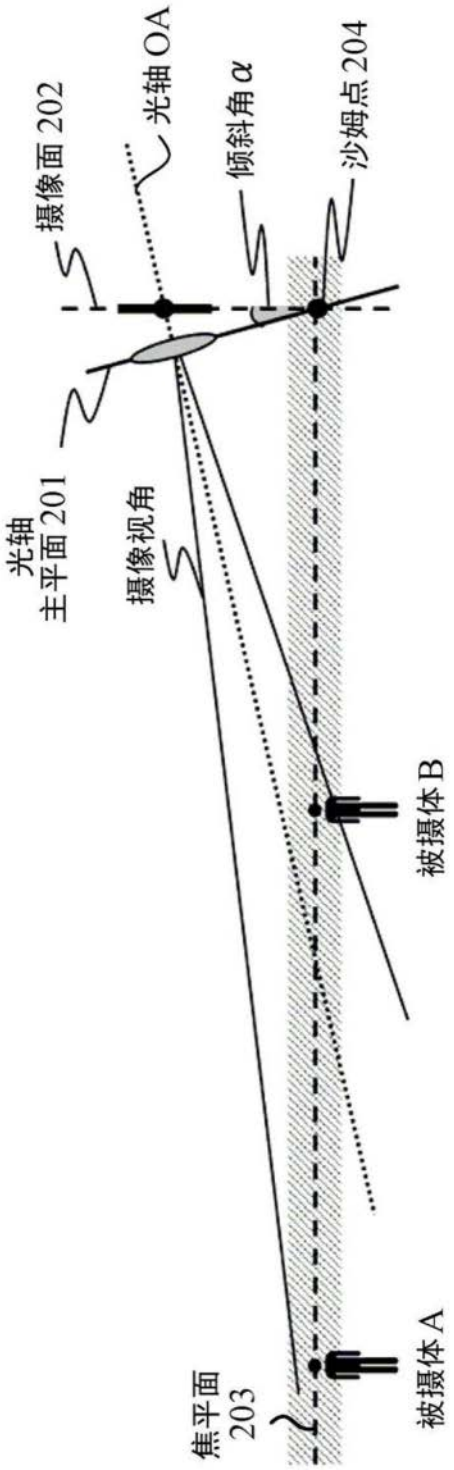


图2

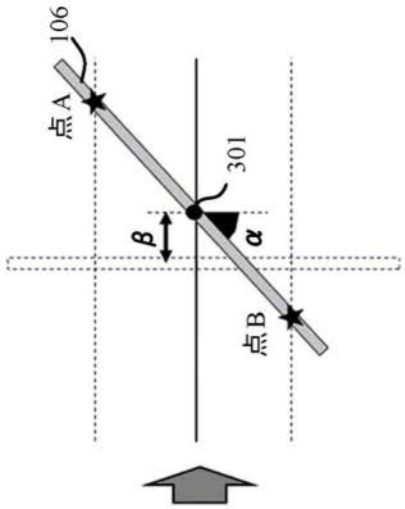


图 3C

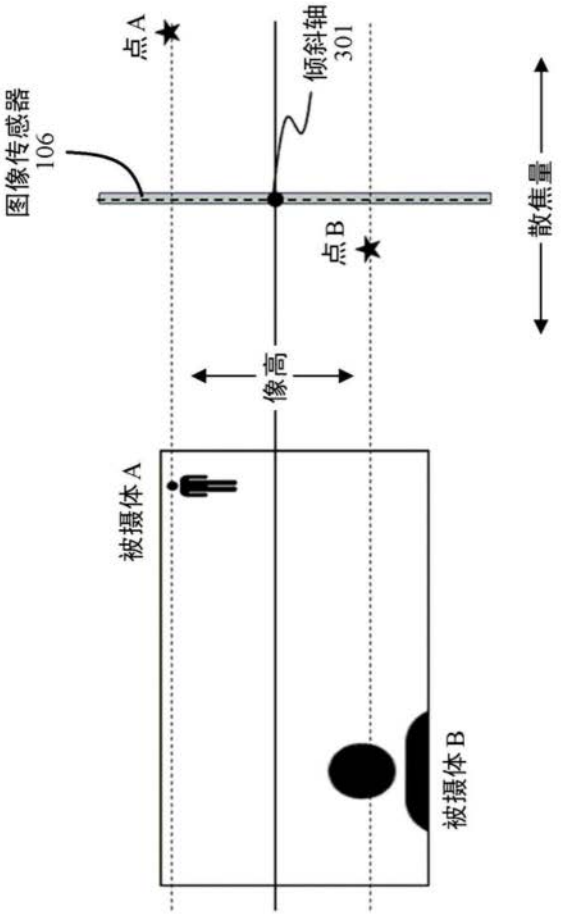


图 3B

图 3A

控制	评价值改变		状态	下一控制
	前	后		
倾斜+驱动	○	○	倾斜不足	倾斜+驱动
	○	×	过于接近远端	聚焦近驱动
	×	○	过于接近近端	聚焦远驱动
	×	×	过于倾斜	倾斜-驱动
			反向驱动也为XX:对焦状态	结束
倾斜-驱动	○	○	过于倾斜	倾斜-驱动
	○	×	过于接近近端	聚焦远驱动
	×	○	过于接近远端	聚焦近驱动
	×	×	倾斜不足	倾斜+驱动
			反向驱动也为XX:对焦状态	结束
聚焦近驱动	○	○	过于接近远端	聚焦近驱动
	○	×	倾斜不足	倾斜+驱动
	×	○	过于倾斜	倾斜-驱动
	×	×	过于接近近端	聚焦远驱动
			反向驱动也为XX:对焦状态	结束
聚焦远驱动	○	○	过于接近近端	聚焦远驱动
	○	×	过于倾斜	倾斜-驱动
	×	○	倾斜不足	倾斜+驱动
	×	×	过于接近远端	聚焦近驱动
			反向驱动也为XX:对焦状态	结束

图4

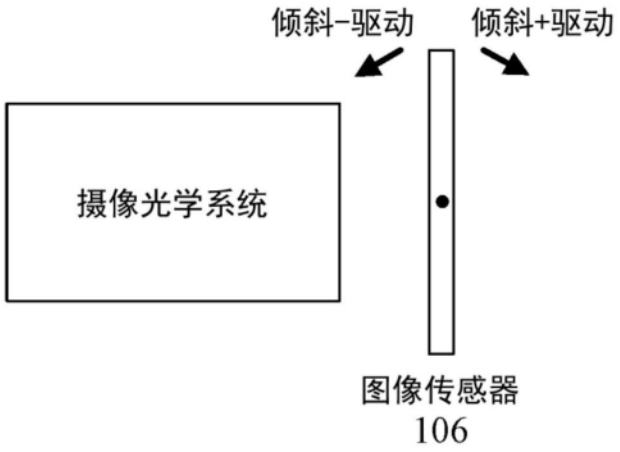


图5

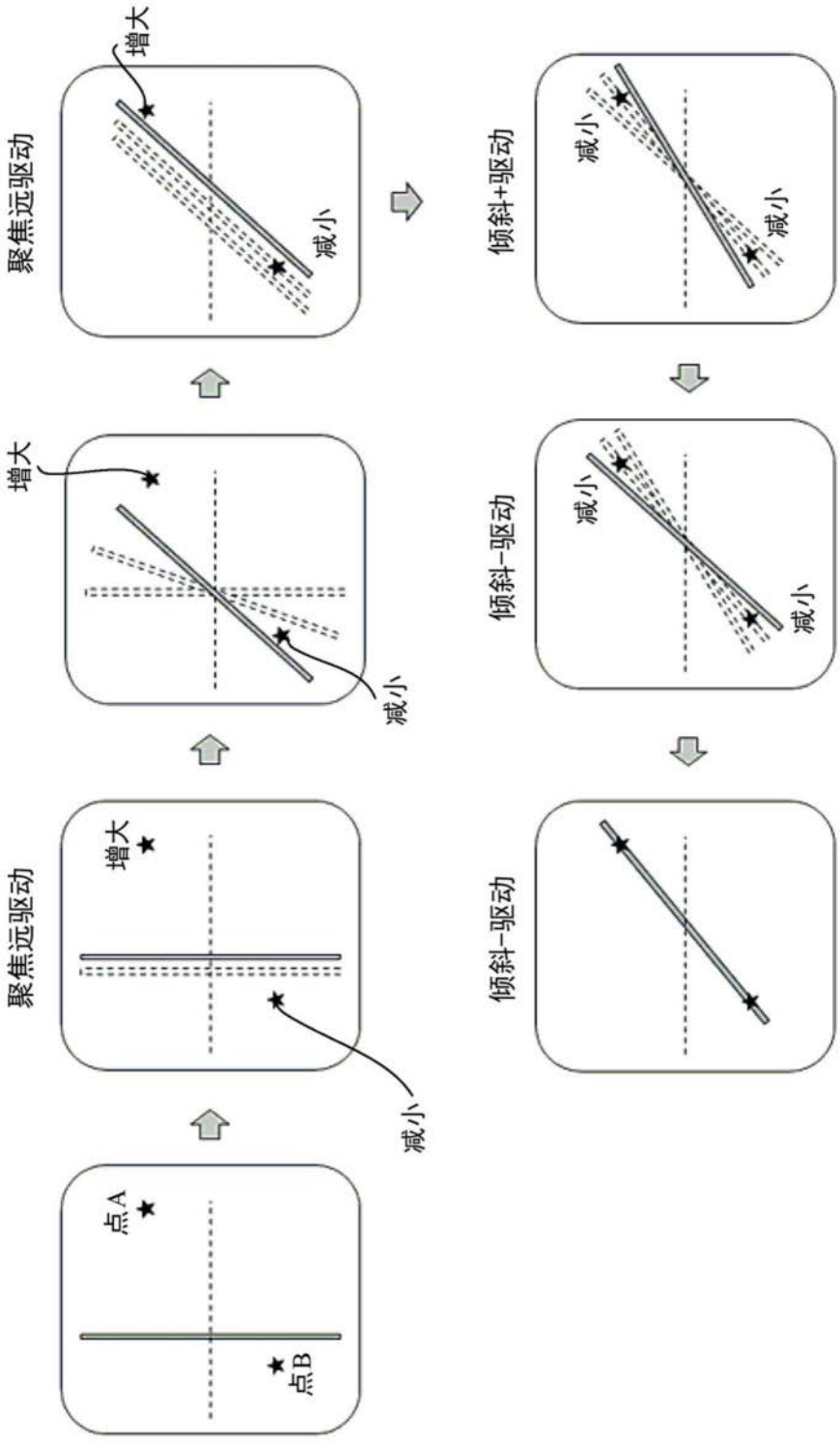


图6

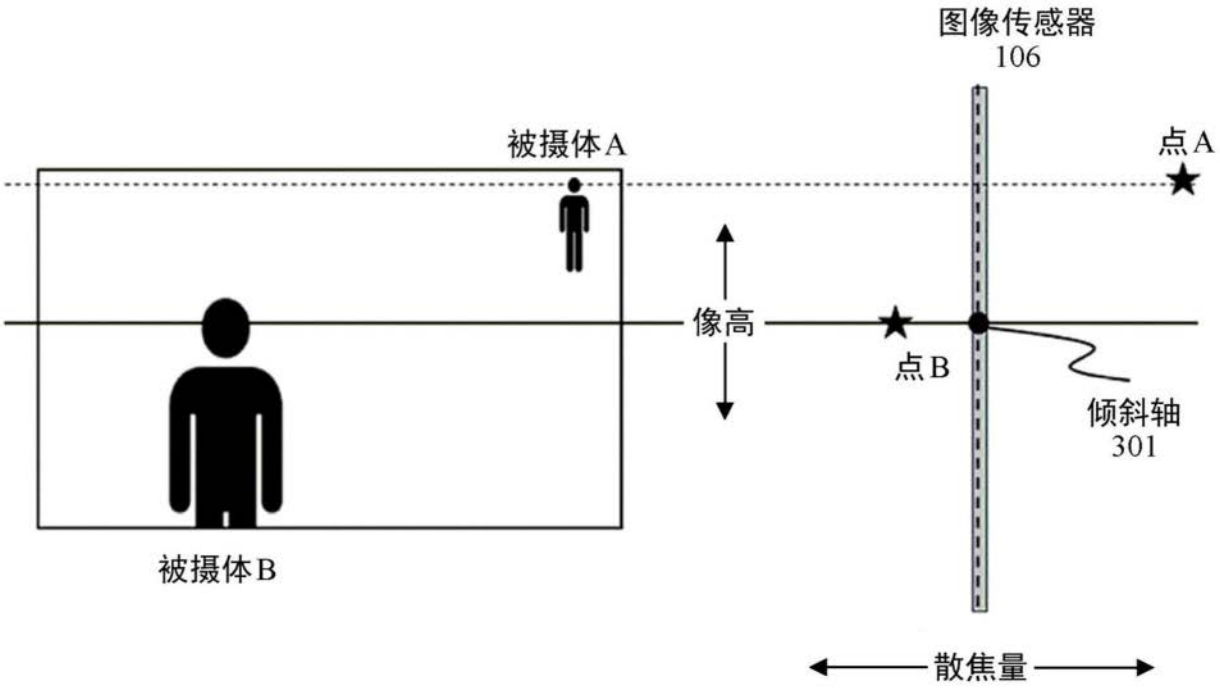

图像传感器
106
被摄体A
点A
像高
点B
倾斜轴
301
被摄体B
散焦量

图 7A 图 7B

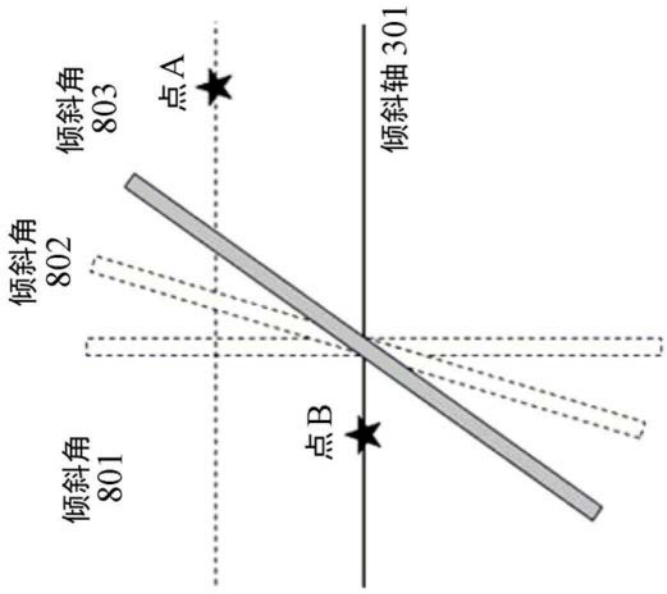

倾斜角
803
点A
倾斜轴 301
倾斜角
802
点B
倾斜角
801

图8A

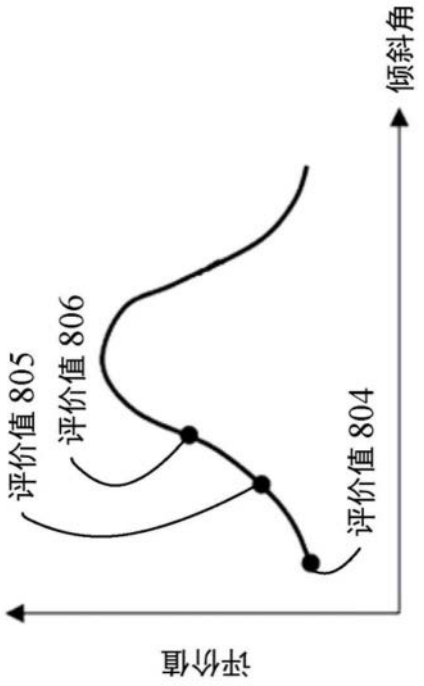


图8B

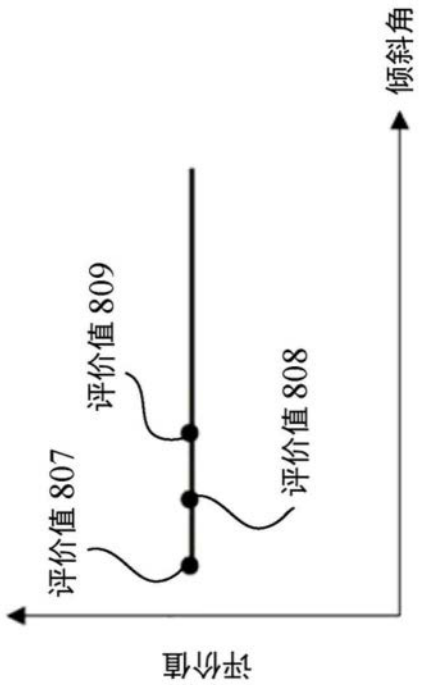


图8C

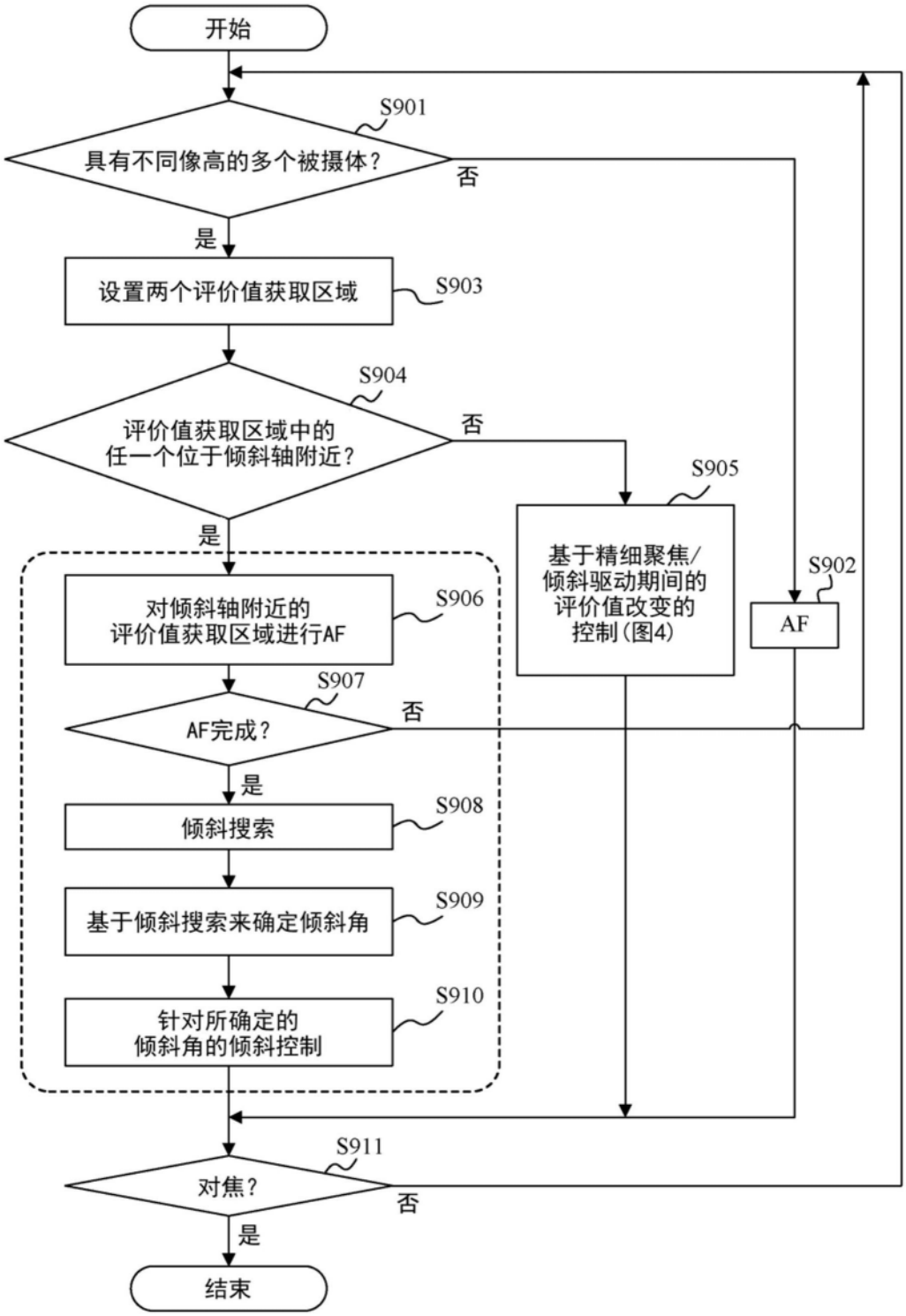

开始
S901
具有不同像高的多个被摄体？
否
是
设置两个评价值获取区域
S903
S904
评价值获取区域中的
任一个位于倾斜轴附近？
否
是
S905
基于精细聚焦/
倾斜驱动期间的
评价值改变的
控制(图4)
S902
AF
对倾斜轴附近的
评价值获取区域进行AF
S906
S907
AF完成？
否
是
S908
倾斜搜索
S909
基于倾斜搜索来确定倾斜角
S910
针对所确定的
倾斜角的倾斜控制
S911
对焦？
否
是
结束

图9

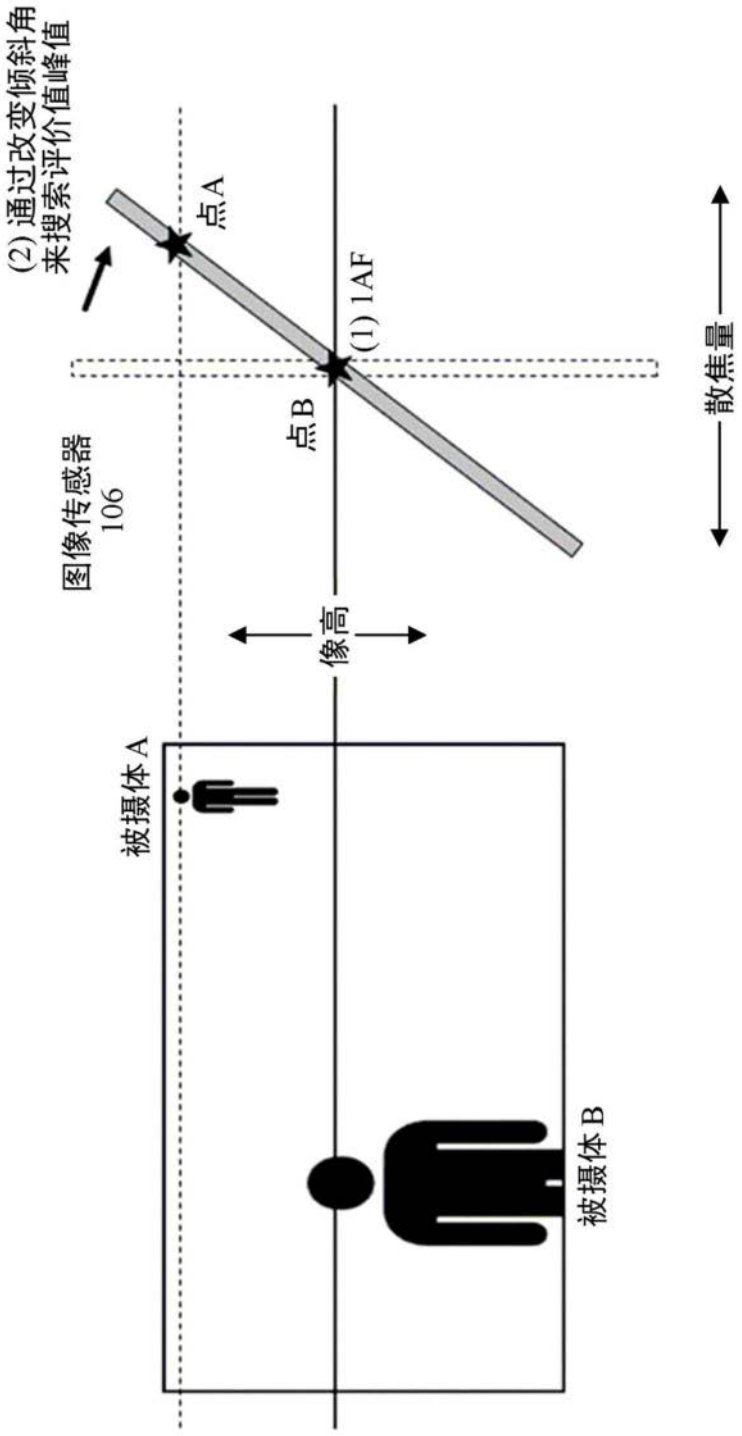


图10

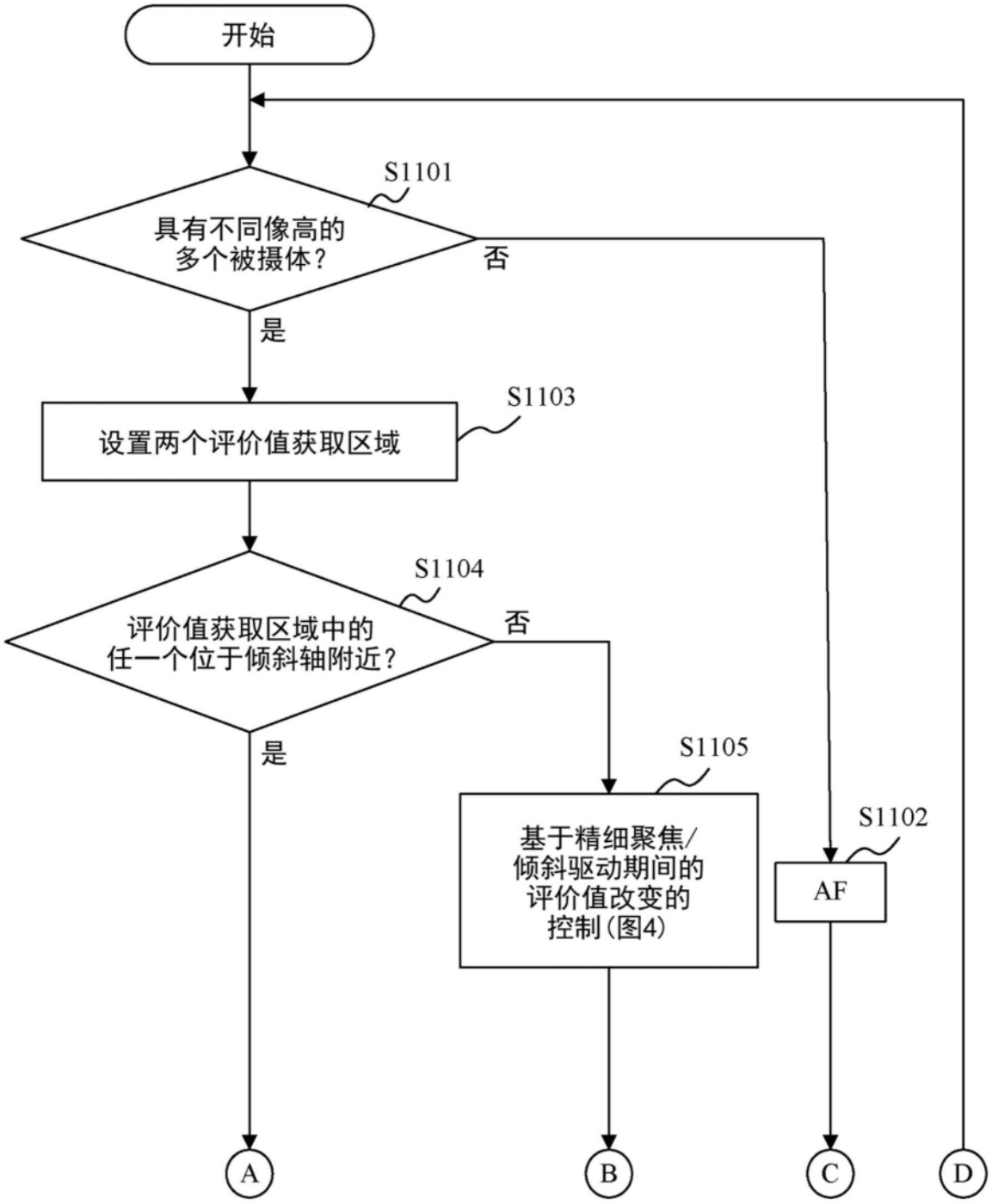

开始
S1101
具有不同像高的
多个被摄体？
否
是
S1103
设置两个评价值获取区域
S1104
评价值获取区域中的
任一个位于倾斜轴附近？
否
是
S1105
基于精细聚焦/
倾斜驱动期间的
评价值改变的
控制(图4)
S1102
AF
A
B
C
D

图11A

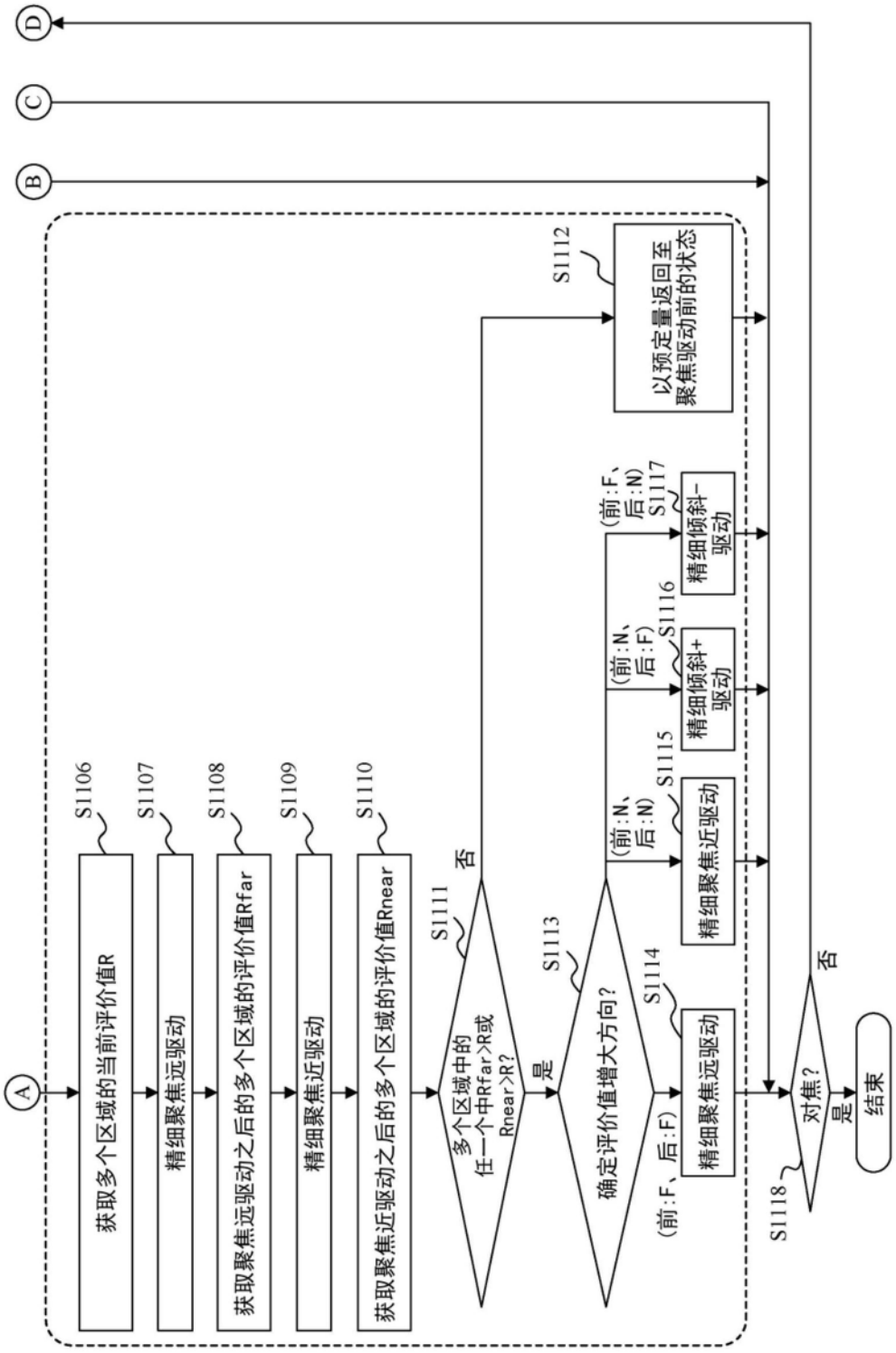

A
B
C
D
获取多个区域的当前评价值R
S1106
精细聚焦远驱动
S1107
获取聚焦远驱动之后的多个区域的评价值Rfar
S1108
精细聚焦近驱动
S1109
获取聚焦近驱动之后的多个区域的评价值Rnear
S1110
多个区域中的任一个中Rfar>R或Rnear>R?
S1111
否
是
确定评价值增大方向?
S1113
(前:F、后:F)
S1114
精细聚焦远驱动
(前:N、后:N)
S1115
精细聚焦近驱动
(前:N、后:F)
S1116
精细倾斜+驱动
(前:F、后:N)
S1117
精细倾斜-驱动
以预定量返回至聚焦驱动前的状态
S1112
对焦?
S1118
否
是
结束

图11B

F: 通过聚焦远驱动，评价值变大
N: 通过聚焦近驱动，评价值变大

控制	评价值改变		状态	下一控制
	前	后		
聚焦驱动	F	F	过于接近近端	聚焦远驱动
	N	N	过于接近远端	聚焦近驱动
	N	F	倾斜不足	倾斜+驱动
	F	N	过于倾斜	倾斜-驱动

图12

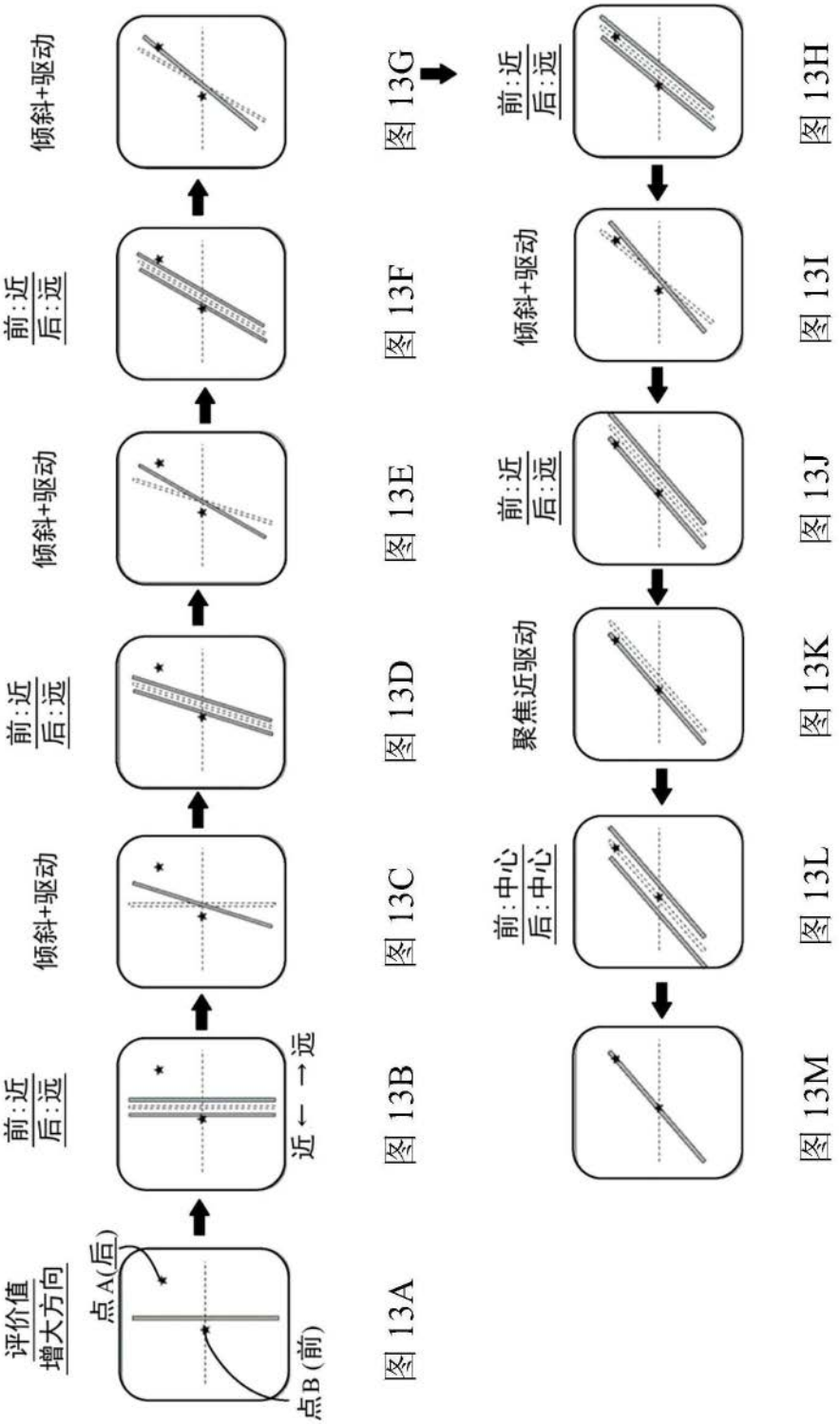


图 13A 图 13B 图 13C 图 13D 图 13E 图 13F 图 13G

图 13M 图 13L 图 13K 图 13J 图 13I 图 13H

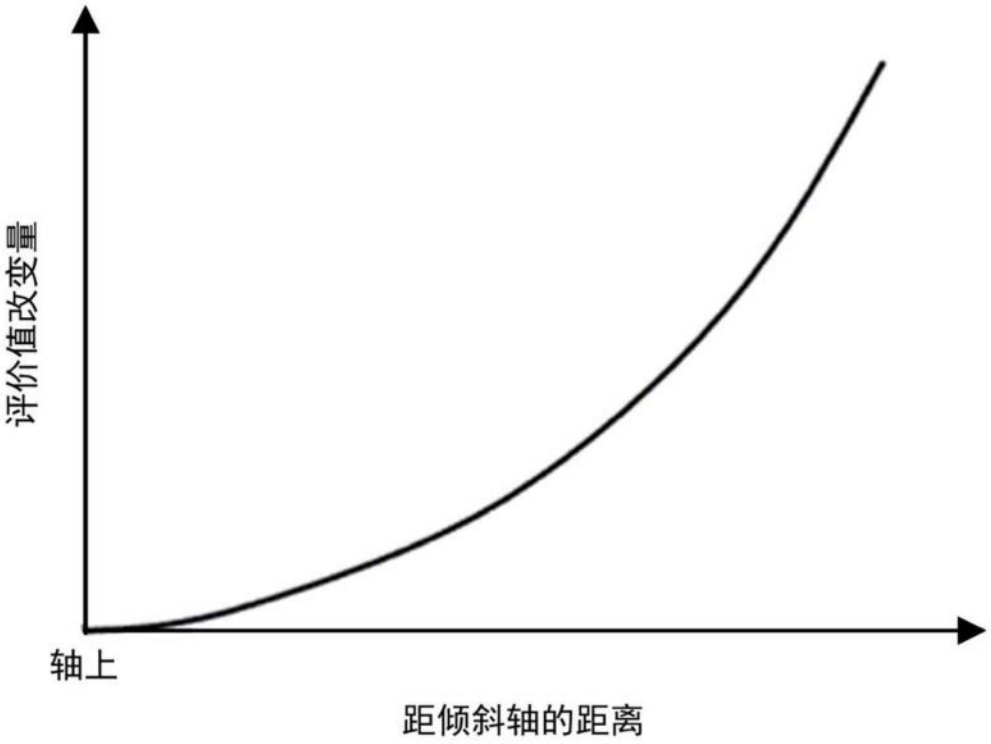


图14