



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106060376 B

(45)授权公告日 2019.10.22

(21)申请号 201610206690.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.04.05

H04N 5/232(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106060376 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.10.26

US 2014198244 A1,2014.07.17,

US 2014198244 A1,2014.07.17,

US 2011058095 A1,2011.03.10,

US 2009115883 A1,2009.05.07,

US 2013182158 A1,2013.07.18,

CN 101802673 A,2010.08.11,

CN 101098407 A,2008.01.02,

CN 1848923 A,2006.10.18,

(30)优先权数据

2015-077147 2015.04.03 JP

2016-042829 2016.03.04 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

审查员 张鑫垚

(72)发明人 石井和宪

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

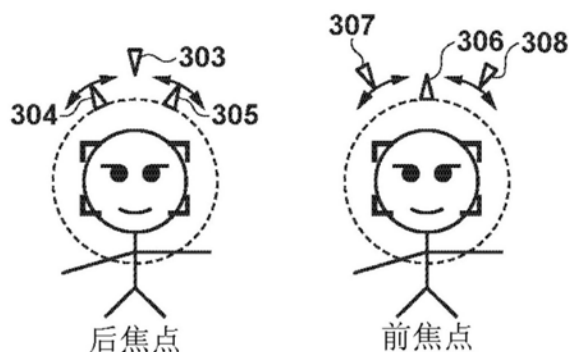
权利要求书3页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

显示控制设备、显示控制方法和摄像设备

(57)摘要

本发明提供一种显示控制设备、显示控制方法和摄像设备。显示控制设备包括：焦点检测单元，用于基于能够从图像传感器获得的图像信号，检测焦点状态和所述图像信号的可靠性；显示控制单元，用于在利用手动操作进行焦点调节的情况下，在显示单元中显示表示所述焦点检测单元所检测到的焦点状态的指标，其中，所述显示控制单元根据所述可靠性来改变所述指标的显示格式。



1. 一种显示控制设备,包括:

焦点检测单元,用于基于能够从图像传感器获得的图像信号,检测焦点状态;以及  
显示控制单元,用于在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示  
所述焦点检测单元所检测到的焦点状态的指标,

其中,所述焦点检测单元检测离焦量,

以使所述指标相对于基准位置移动与所述离焦量相对应的移动量的方式来显示所述  
指标,以及

所述显示控制单元根据摄像状态和所述焦点检测单元所检测到的离焦量中的至少任  
一个,来改变与所述指标的单位移动量相对应的离焦量。

2. 根据权利要求1所述的显示控制设备,其中,所述显示控制单元进行控制,使得在所  
述焦点检测单元所检测到的离焦量是第一值的情况下,与小于所述第一值的第二值的情况  
相比,与所述指标的单位移动量相对应的离焦量增大。

3. 根据权利要求1所述的显示控制设备,其中,所述摄像状态包括光圈状态,以及所述  
显示控制单元进行控制,使得在第一光圈值的情况下,与相对于所述第一光圈值在全开放  
光圈侧的第二光圈值的情况相比,与所述指标的单位移动量相对应的离焦量增大。

4. 根据权利要求3所述的显示控制设备,其中,所述显示控制单元进行显示,使得在所  
述焦点检测单元所检测到的离焦量处于预定范围内的情况下,使所述指标移动与所述离焦  
量相对应的移动量,以及

与所述第二光圈值的情况相比,在所述第一光圈值的情况下所述预定范围被设置得较  
大。

5. 根据权利要求1所述的显示控制设备,其中,所述摄像状态包括照度的状态,以及所  
述显示控制单元进行控制,使得在第一照度的情况下,与比所述第一照度更明亮的第二照  
度的情况相比,与所述指标的单位移动量相对应的离焦量增大。

6. 根据权利要求1所述的显示控制设备,其中,所述摄像状态包括焦距的状态,以及所  
述显示控制单元进行控制,使得在第一焦距的情况下,与相对于所述第一焦距在广角侧的  
第二焦距的情况相比,与所述指标的单位移动量相对应的离焦量增大。

7. 根据权利要求6所述的显示控制设备,其中,所述显示控制单元进行显示,使得在所  
述焦点检测单元所检测到的离焦量处于预定范围内的情况下,使所述指标移动与所述离焦  
量相对应的移动量,以及

与所述第二焦距的情况相比,在所述第一焦距的情况下所述预定范围被设置得较大。

8. 根据权利要求1所述的显示控制设备,其中,与所述指标的单位移动量相对应的离焦  
量是基于焦点深度而确定的。

9. 根据权利要求7所述的显示控制设备,其中,所述预定范围是基于焦点深度而确定  
的。

10. 根据权利要求1所述的显示控制设备,其中,所述显示控制单元计算由多次检测所  
获得的离焦量的平均值,并且基于预定数量的离焦量的平均值来确定与所述指标的单位移  
动量相对应的离焦量。

11. 根据权利要求10所述的显示控制设备,其中,所述显示控制单元根据光圈的状态、  
照度的状态和所述焦点检测单元所检测到的离焦量中的至少任一个来改变所述预定数量。

12. 根据权利要求11所述的显示控制设备, 其中, 所述显示控制单元根据满足所述离焦量大于预定值的情况、所述光圈相对于预定光圈值而处于小光圈侧的情况、以及所述照度小于预定照度的情况中的至少任一个, 来增大所述预定数量。

13. 根据权利要求1所述的显示控制设备, 其中, 所述显示控制单元多次计算所述指标相对于所述基准位置的移动量, 并且基于预定数量的所述移动量的平均值来确定用于显示所述指标的位置。

14. 根据权利要求13所述的显示控制设备, 其中, 所述显示控制单元根据光圈的状态、照度的状态和所述焦点检测单元所检测到的离焦量中的至少任一个来改变所述预定数量。

15. 根据权利要求14所述的显示控制设备, 其中, 所述显示控制单元根据满足所述离焦量大于预定值的情况、所述光圈相对于预定光圈值而处于小光圈侧的情况、以及所述照度小于预定照度的情况中的至少任一个, 来增大所述预定数量。

16. 根据权利要求1所述的显示控制设备, 其中, 还包括获得单元, 所述获得单元用于获得镜头信息,

其中, 所述显示控制单元基于所述镜头信息来改变与所述指标的单位移动量相对应的离焦量。

17. 根据权利要求16所述的显示控制设备, 其中, 所述显示控制单元预先保持所述指标的与镜头类型相对应的最大移动量, 以及

所述镜头信息包括所述镜头类型。

18. 根据权利要求16所述的显示控制设备, 其中, 所述镜头信息包括用于手动操作调焦透镜的构件的最大操作范围。

19. 根据权利要求1所述的显示控制设备, 其中, 还包括聚焦状态判断单元, 所述聚焦状态判断单元用于基于所述焦点检测单元所检测到的离焦量来设置用于判断聚焦状态的离焦量的聚焦范围,

其中, 所述聚焦状态判断单元根据焦距来改变所述聚焦范围。

20. 根据权利要求19所述的显示控制设备, 其中, 所述聚焦状态判断单元进行控制, 使得在第三焦距的情况下, 与相对于所述第三焦距在广角侧的第四焦距的情况相比, 所述聚焦范围增大。

21. 根据权利要求19所述的显示控制设备, 其中, 所述聚焦状态判断单元还基于焦点深度而改变所述聚焦范围。

22. 一种摄像设备, 包括:

图像传感器, 其具有多个像素, 所述像素针对单个微透镜具有多个光电转换器, 其中, 所述图像传感器利用所述多个光电转换器来接收通过摄像光学系统入射的光束, 并且输出一对图像信号; 以及

显示控制设备, 其包括:

焦点检测单元, 用于基于从所述图像传感器输出的一对图像信号, 通过使用相位差方法进行焦点检测来检测焦点状态; 以及

显示控制单元, 用于在利用手动操作进行焦点调节的情况下, 在显示单元中显示表示所述焦点检测单元所检测到的焦点状态的指标,

其中, 所述焦点检测单元检测离焦量,

以使所述指标相对于基准位置移动与所述离焦量相对应的移动量的方式来显示所述指标,以及

所述显示控制单元根据摄像状态和所述焦点检测单元所检测到的离焦量中的至少任一个,来改变与所述指标的单位移动量相对应的离焦量。

23. 一种显示控制方法,包括:

进行焦点检测,以基于能够从图像传感器获得的图像信号,检测离焦量;以及

进行显示控制,以在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示所述焦点检测中所检测到的离焦量的指标,

其中,以使所述指标相对于基准位置移动与所述离焦量相对应的移动量的方式来显示所述指标,以及

在所述显示控制中,根据摄像状态和在所述焦点检测中所检测到的离焦量中的至少任一个,来改变与所述指标的单位移动量相对应的离焦量。

## 显示控制设备、显示控制方法和摄像设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有用于检测焦点状态的结构和用于控制焦点状态的显示的结构的显示控制设备、显示控制方法和摄像设备。

### 背景技术

[0002] 与最近的全高清、4K等兼容的高清摄像机等的焦点控制设备具有高于以往任何设备的分辨率,因而当拍摄者使用手动调焦操作(MF操作)来聚焦于被摄体时,不容易精确地聚焦。特别地,在执行调焦操作的同时使用照相机中设置的取景器或显示面板等检查焦点的情况下,存在焦点偏移至无法利用取景器或显示面板等进行检查的程度的情况,因此难以判断是否达到了预期的焦点状态。

[0003] 结果,提出了辅助MF操作的调焦辅助方法。日本特开2007-248615提出了如下的方法:在进行MF操作时,计算焦点状态评价值,并且以条状显示来显示焦点状态的程度。作为摄像设备中的调焦辅助方法,日本特开2005-140943提出了表示伴随调焦透镜的移动的焦点状态的变化多个显示方法。

[0004] 另一方面,日本特开2001-083407描述了一种利用摄像面相位差检测法作为用于检测焦点状态的方法的摄像设备,并且在该摄像设备中,考虑了在执行摄像的同时在背面监视器等上显示拍摄图像的实时取景模式。

[0005] 然而,在如日本特开2001-083407那样的,在能够以实时取景模式进行图像显示的摄像设备中使用摄像面相位差检测法进行焦点检测的情况下,在摄像面上检测相位差,因而检测精度根据被摄体的模糊状态而降低。

[0006] 例如,当拍摄如图12A所示的被摄体图像时,在相位差检测方法中所使用的一对信号中,可以在聚焦附近看见两个峰状的形状,如图12B所示。另外,在聚焦附近,附图标记1201表示A图像以及附图标记1202表示B图像,A图像1201和B图像1202具有大致相同的形状。因此,通过应用相位差检测方法并且计算这两个图像的偏移量,可以计算出具有高检测精度的离焦量。

[0007] 另一方面,当焦点非常模糊(大的模糊)时,例如如图12C所示,两个山状的形状崩塌,变为一个山状的形状。另外,该山状的形状具有宽的基部,且该形状在A图像1201和B图像1202之间不同。因此,在大的模糊状态中,A图像和B图像的一致度变差,所以检测精度降低。

[0008] 检测精度还根据光圈而降低。这是因为,即使相对于被摄体的距离相同,随着光圈从全开放光圈改变为小光圈,A图像和B图像的偏移量减小,并且相位差检测的分辨率变得更粗糙。另外,当照度低时,S/N比率减小,从而检测精度降低。

[0009] 如上所述,利用摄像面相位差检测法进行的焦点检测的精度根据摄像状态而不同,因而当进行调焦辅助显示时,存在可能无法显示稳定信息的情况。另外,存在如下的一些情况:由于所安装的镜头的焦距所确定的调焦环可操作性和焦点深度的差异,用户可能在进行调焦的同时监控信息显示的情况下感到不适。

## 发明内容

[0010] 考虑到上述情形而作出了本发明,并且本发明实现了在进行手动调焦时稳定的调焦辅助功能。

[0011] 本发明提供一种显示控制设备,包括:焦点检测单元,用于基于能够从图像传感器获得的图像信号,检测焦点状态和所述图像信号的可靠性;以及显示控制单元,用于在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示所述焦点检测单元所检测到的焦点状态的指标,其中,所述显示控制单元根据所述可靠性来改变所述指标的显示格式。

[0012] 本发明还提供一种显示控制设备,包括:焦点检测单元,用于基于能够从图像传感器获得的图像信号,检测焦点状态;以及显示控制单元,用于在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示所述焦点检测单元所检测到的焦点状态的指标,其中,所述焦点检测单元检测离焦量,以使所述指标相对于基准位置移动与所述离焦量相对应的移动量的方式来显示所述指标,以及所述显示控制单元根据摄像状态和所述焦点检测单元所检测到的离焦量中的至少任一个,来改变与所述指标的单位移动量相对应的离焦量。

[0013] 本发明还提供一种摄像设备,包括:图像传感器,其具有多个像素,所述像素针对单个微透镜具有多个光电转换器,其中,所述图像传感器利用所述多个光电转换器来接收通过摄像光学系统入射的光束,并且输出一对图像信号;以及显示控制设备,其包括:焦点检测单元,用于基于从所述图像传感器输出的一对图像信号,检测所述一对图像信号的可靠性并且通过使用相位差方法进行焦点检测来检测焦点状态;以及显示控制单元,用于在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示所述焦点检测单元所检测到的焦点状态的指标,其中,所述显示控制单元根据所述可靠性来改变所述指标的显示格式。

[0014] 本发明还提供了一种摄像设备,包括:图像传感器,其具有多个像素,所述像素针对单个微透镜具有多个光电转换器,其中,所述图像传感器利用所述多个光电转换器来接收通过摄像光学系统入射的光束,并且输出一对图像信号;以及显示控制设备,其包括:焦点检测单元,用于基于从所述图像传感器输出的一对图像信号,通过使用相位差方法进行焦点检测来检测焦点状态;以及显示控制单元,用于在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示所述焦点检测单元所检测到的焦点状态的指标,其中,所述焦点检测单元检测离焦量,以使所述指标相对于基准位置移动与所述离焦量相对应的移动量的方式来显示所述指标,以及所述显示控制单元根据摄像状态和所述焦点检测单元所检测到的离焦量中的至少任一个,来改变与所述指标的单位移动量相对应的离焦量。

[0015] 本发明还提供一种显示控制方法,包括:进行焦点检测,以基于能够从图像传感器获得的图像信号,检测焦点状态和所述图像信号的可靠性;以及进行显示控制,以在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示所述焦点检测中所检测到的焦点状态的指标,其中,在所述显示控制中,根据所述可靠性来改变所述指标的显示格式。

[0016] 本发明还提供一种显示控制方法,包括:进行焦点检测,以基于能够从图像传感器获得的图像信号,检测离焦量;以及进行显示控制,以在利用手动操作进行焦点调节的情况下,在显示单元中显示表示所述焦点检测中所检测到的离焦量的指标,其中,以使所述指标相对于基准位置移动与所述离焦量相对应的移动量的方式来显示所述指标,以及在所述显示控制中,根据摄像状态和在所述焦点检测中所检测到的离焦量中的至少任一个,来改变与所述指标的单位移动量相对应的离焦量。

[0017] 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

[0018] 包括在说明书中且构成说明书的一部分的附图示出本发明的实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0019] 图1是示出根据本发明的实施例的摄像系统的示意结构的框图。

[0020] 图2是示出根据本发明的实施例的图像传感器的像素阵列的示意图。

[0021] 图3A至图3D示出根据第一实施例的调焦辅助显示的示例。

[0022] 图4A和4B示出根据第一实施例的调焦辅助显示控制的主流程的流程图。

[0023] 图5是示出根据第一实施例的焦点检测处理的流程图。

[0024] 图6A至6D示出根据第一实施例的焦点检测区域和从焦点检测区域获得的图像信号的示例。

[0025] 图7A至7B示出根据第一实施例的相关运算方法。

[0026] 图8A和8B示出根据第一实施例的相关运算方法。

[0027] 图9A至9D示出根据第一实施例的离焦量和调焦辅助显示中的指标的显示位置之间的关系。

[0028] 图10A和10B示出根据第二实施例的调焦环操作和调焦辅助显示的指标之间的关系。

[0029] 图11A至11C是第二实施例中的示出设置从离焦量至指标位置的转换量的处理的流程图和表格。

[0030] 图12A至12C示出在摄像面相位差检测法中获得的图像信号的示例。

## 具体实施方式

[0031] 以下将参考附图来详细说明本发明的典型实施例。请注意,下文中描述的实施例仅是实现本发明的手段的一个示例,这些实施例可以根据要应用本发明的设备的结构或者不同的条件而进行适当的修改或变形,并且本发明不限于以下实施例。

### [0032] 摄像系统的结构

[0033] 图1是示出根据本发明的实施例的具有调焦辅助功能的摄像系统的示意结构的框图。请注意,在本实施例中,描述了一种可更换镜头型摄像系统,但是也可以使用具有固定镜头的摄像设备。

[0034] 如图1所示,本实施例中的摄像系统包括镜头单元10和照相机主体20。另外,在镜头控制单元106和照相机控制单元207之间进行数据通信,其中,镜头控制单元106对镜头单元10整体的操作执行总的控制,照相机控制单元207对摄像系统整体的操作执行总的控制。

[0035] 首先描述镜头单元10的结构。镜头单元10具有摄像光学系统,该摄像光学系统包括固定透镜101、光圈102、调焦透镜103、变焦透镜(未示出)等。光圈102被光圈驱动单元104驱动,并且进行后述的对入射在图像传感器201上的光量的控制。调焦透镜103被调焦透镜驱动单元105驱动,并且用于焦点调节。未示出的变焦透镜被变焦透镜驱动单元驱动,并且用于变焦调节。需要注意的是,在本实施例中,变焦透镜和变焦透镜驱动单元并非必要结构,可以被省略。

[0036] 光圈驱动单元104、调焦透镜驱动单元105和变焦透镜驱动单元被镜头控制单元106控制,从而控制光圈102的开口直径以及调焦透镜103和变焦透镜的位置。当用户通过操作镜头操作单元107中设置的调焦环或变焦环等来进行调焦操作或变焦等操作时,镜头控制单元106执行与用户操作相对应的控制。镜头控制单元106根据从后述的照相机控制单元207接收到的控制命令和控制信息,执行对光圈驱动单元104、调焦透镜驱动单元105和变焦透镜驱动单元的控制,并且将镜头信息发送到照相机控制单元207。

[0037] 接着将说明根据本实施例的具有调焦辅助功能的照相机主体20的结构。在照相机主体20中,图像传感器201具有CCD或CMOS传感器,其中,通过镜头单元10的摄像光学系统的光束在图像传感器201的光接收面上形成图像。另外,所形成的被摄体图像根据入射光量而被图像传感器201的光电二极管(光电转换器)光电转换为电荷并且被积累。然后,基于定时发生器209根据照相机控制单元207的指示而产生的驱动脉冲,从图像传感器201中依次读出每个光电二极管中所积累的电荷作为与电荷相对应的电压信号。需要注意的是,下文中将描述图像传感器201的详细结构,本申请中的图像传感器201能够输出与普通图像信号不同的可以用于相位差方法的焦点检测的一对焦点检测信号。

[0038] 从图像传感器201中读出的图像信号和焦点检测信号被输入到CDS/AGC电路202,并且执行用于去除复位噪点的相关双采样、增益调节和信号数字化。CDS/AGC电路202向照相机信号处理单元203输出经过处理的图像信号,并且向焦点信号处理单元204输出焦点检测信号。

[0039] 照相机信号处理单元203对从CDS/AGC电路202输出的图像信号进行各种图像处理,并且生成视频信号。显示单元205是例如LCD或有机EL显示装置等的显示装置,并且基于从照相机信号处理单元203输出的视频信号而显示图像。另外,在记录图像信号的记录模式中,图像信号被从照相机信号处理单元203发送到记录单元206,并且被记录到诸如光学装置、半导体存储器或磁带等的记录介质中。

[0040] 焦点信号处理单元204基于从CDS/AGC电路202输出的一对焦点检测信号来执行相关运算以检测焦点状态。这里,计算相关量、离焦量和可靠性(reliability)信息(两个图像之间的一致度、两个图像的陡度、对比度信息、饱和度信息和缺陷信息等)。所计算出的离焦量和可靠性信息被输出到照相机控制单元207。此外,基于所获得的离焦量和可靠性信息,照相机控制单元207向焦点信号处理单元204通知用于计算离焦量和可靠性信息的设置的变化。请注意,将在下文中参考图6A至6D直至图8A和8B来详细说明相关运算。

[0041] 照相机控制单元207通过与照相机主体20内的各结构交换信息来执行控制。除了照相机主体20内的处理以外,照相机控制单元207还根据用户操作的照相机操作单元208的输入来控制电源接通/断开、设置改变以及记录。另外,照相机控制单元207执行与诸如在自动调焦(AF)控制和手动调焦(MF)控制之间切换以及检查所记录视频等的用户操作相对应的各种功能。另外,如上所述,照相机控制单元207与镜头单元10内的镜头控制单元106交换信息,发送摄像光学系统的控制命令和控制信息,并且获取镜头单元10内的信息。

#### [0042] 图像传感器结构

[0043] 图2示出本实施例中的图像传感器201的像素阵列的示意图。在图2中,在4行×4列摄像像素的范围(作为焦点检测像素阵列的8行×8列的范围)中示出本实施例中的用作图像传感器201的二维CMOS传感器的像素阵列。



[0044] 在本实施例中,像素组200具有2行 $\times$ 2列像素,并且被拜尔阵列滤色器所覆盖。在每个像素组200中,具有对红色(R)的光谱灵敏度的像素200R位于左上,具有对绿色(G)的光谱灵敏度的像素200G位于右上和左下,以及具有对蓝色(B)的光谱灵敏度的像素200B位于右下。另外,在本实施例的图像传感器201中,为了使用摄像面相位差方法来执行焦点检测,每个像素针对一个微透镜215而保持多个光电二极管(光电转换器)。在本实施例中,每个像素具有排列成1行 $\times$ 2列的两个光电二极管211和212。

[0045] 通过在摄像面上具有多个像素组200,其中如图2所示每个像素组200包括2行 $\times$ 2列像素(2行 $\times$ 4列光电二极管),从而使得图像传感器201能够获得图像信号和焦点检测信号。

[0046] 在具有这种结构的每个像素中,光束被微透镜215分离并且在光电二极管211和212上形成图像。通过将来自这两个光电二极管211和212的信号进行相加而获得的信号(A+B信号)被用作图像信号,从单个光电二极管211和212分别读出的两个信号(A图像信号和B图像信号)被用作焦点检测信号。注意,图像信号和焦点检测信号可以分别读出,但是在本实施例中,考虑到处理负荷,也可以采用如下类型的结构。即,读出图像信号(A+B信号)和来自光电二极管211和212中的任一个的焦点检测信号(例如,A信号),并且通过取这两个信号之间的差来获得另一个焦点检测信号(例如,B信号)。

[0047] 注意,在本实施例中,采用了在每个像素中存在针对一个微透镜215的两个光电二极管211和212的结构,但是光电二极管的数量不限于2个,并且本发明还可以采用3个以上数量的光电二极管的结构。另外,还可以采用存在针对微透镜215具有不同开口位置的光接收部的多个像素的结构。即,优选结果能够获得用于相位差检测的两个信号使得能够检测A图像信号和B图像信号之间的相位差的结构。另外,本发明不限于如图2所示的所有像素均具有多个光电二极管的结构;还可以采用如图2所示的焦点检测像素离散地设置在图像传感器201所包括的普通像素内的结构。

#### [0048] 第一实施例

##### [0049] 调焦辅助的显示格式

[0050] 接着,将参考图3A至3D说明本实施例中调焦辅助的显示格式。在本实施例中,调焦辅助显示的类型包括从第一至第四显示格式的四种显示格式,并且显示部分301至317表示检测到的焦点状态。

[0051] 图3A示出第一显示格式的示例,并且示出判断为聚焦于被摄体的状态。在判断为聚焦的状态中,向内指的显示部分301的位置与向外指的显示部分302的位置一致(这里,在顶部停止)。另外,当判断为处于聚焦状态时,例如,显示部分301和显示部分302可以用与其它显示格式的颜色(例如白色)不同的颜色(例如绿色)来显示。

[0052] 图3B示出第二显示格式的示例,其中,被摄体未被聚焦,并且在焦点检测结果的可靠性高的情况下,示出至聚焦位置的方向和离焦量的大小。例如,在焦点设置在相对于被摄体的无限远距离侧(后焦点(rear focus))的情况下,在向内指的显示部分303在顶部停止的状态下,向外指的显示部分304和305在圆周上以两侧对称的方式移动。显示部分304和显示部分305的位置表示离焦量的大小,并且它们的位置与显示部分303的位置(基准位置)相距越远,表示离焦量越大。注意,显示部分303与显示部分301相对应,并且显示部分304和305彼此重叠的状态与显示部分302相对应。

[0053] 另一方面,在焦点设置在相对于被摄体的近侧(前焦点(front focus))的情况下,在向外指的显示部分306在顶部停止的状态下,向内指的显示部分307和308在圆周上以两侧对称的方式移动。显示部分307和308的位置表示离焦量的大小,并且它们的位置与显示部分306的位置(基准位置)相距越远,表示离焦量越大。注意,显示部分306与显示部分302相对应,并且显示部分307和308彼此重叠的状态与显示部分301相对应。如上所述,在第二显示格式中,离焦量的大小能够由移动的显示部分的位置来表示。另外,至聚焦位置的方向(离焦方向)能够由停止在顶部的显示部分所指向的方向来表示。

[0054] 图3C示出第三显示格式的示例,其中,在焦点检测结果的可靠性中等的情况下仅示出至聚焦位置的方向。这里,与离焦量无关,显示部分309至314固定在预定位置。另外,在后焦点的情况下,向内指的显示部分309固定在顶部,以及在前焦点的情况下,向外指的显示部分312固定在顶部。即,在第三显示格式中,不表示离焦量的大小,并且通过固定在顶部的显示部分所指向的方向来表示至聚焦位置的方向。

[0055] 图3D示出第四显示格式的示例,并且示出焦点检测结果的可靠性低的情况。在该情况下,离焦量的大小和离焦方向均未示出,所以使得用户看到无法进行焦点检测。这里,显示部分315至317以与其它显示格式中的颜色不同的颜色(例如灰色)进行显示,并且显示部分315至317固定在预定位置处。另外,显示部分316和显示部分317的形状与在其它显示格式中的形状不同。

[0056] 注意,图3A至3D中示出的调焦辅助显示仅是示例,并且本发明不限于这样的显示。

#### [0057] 调焦辅助显示控制

[0058] 接着,将描述照相机控制单元207执行的调焦辅助显示控制。图4A和4B示出照相机控制单元207执行的调焦辅助显示控制的主要处理过程的流程图。根据照相机控制单元207中已经存储的计算机程序来以预定周期执行该处理。例如,以为了生成一个帧(或一个场)的图像而从图像传感器201读出图像信号的周期(每垂直同步周期)来执行该处理。该处理也可以在垂直同步周期内重复执行多次。

[0059] 在步骤S101中,设置焦点检测区域,然后,焦点信号处理单元204确认焦点信号是否已更新(步骤S102)。如果焦点信号已更新,则在焦点信号处理单元204中执行焦点检测处理(步骤S103)。然后,作为焦点检测处理的结果,获得离焦量和可靠性。

[0060] 这里,将参考图5至图8A和8B说明步骤S103中执行的焦点检测处理。图5是示出焦点检测处理的流程图,并且其是由焦点信号处理单元204执行的。首先,在步骤S201中,焦点信号处理单元204从步骤S101中所设置的焦点检测区域获取一对焦点检测信号。然后,在步骤S202中,根据在步骤S201中所获得的该对焦点检测信号来计算相关量。然后,在步骤S203中,根据在步骤S202中所计算出的相关量来计算相关变化量。然后,在步骤S204中,根据在步骤S203中所计算出的相关变化量来计算焦点偏移量。另外,在步骤S205中,计算在步骤S201中所获得的焦点检测信号的可靠性。该可靠性对应于表示在步骤S204中所计算出的焦点偏移量的可信赖程度的可靠性。然后,在步骤S206中,将焦点偏移量转换为离焦量。

[0061] 注意,离焦量可以表达为相对于聚焦位置的绝对距离或者为了将调焦透镜103移动到聚焦位置而所需的脉冲数量,或者可以是作为这种表达的不同维度和单元的表达,或者可以是相关的表达。即,优选地以能够判断与聚焦状态的距离或者能够判断移动到聚焦状态需要执行多少焦点控制的方式来表达离焦量。

[0062] 接着,将参考图6A至6D以及图7A和7B详细说明图5中所述的焦点检测处理。图6A示出设置在用于构成图像传感器201的像素阵列401上的焦点检测区域402的示例。在用于对执行后述的相关运算所需的焦点检测信号进行读出的运算区域404中,焦点检测区域402与相关运算所需的位移区域403组合。在图6A中,附图标记p、q、s和t分别表示x轴方向上的坐标,运算区域404对应于从p至q的范围,以及焦点检测区域402对应于从s至t的范围。

[0063] 图6B至6D示出从图6A中设置的运算区域404获得的焦点检测信号的示例。从s至t的范围对应于焦点检测区域402,从p至q的范围对应于基于位移量的相关量运算所需的运算区域404。实线501表示A图像信号,以及虚线502表示B图像信号。

[0064] 图6B示出位移之前的A图像信号501和B图像信号502作为波形。在图6C中,A图像信号501和B图像信号502的波形相对于图6B中所示的位移之前的位置而沿正方向移位,以及在图6D中,A图像信号501和B图像信号502的波形相对于图6B中所示的位移之前的位置而沿负方向移位。当计算相关量时,A图像信号501和B图像信号502在各自的箭头方向上一位一位地移位。

[0065] 接着,描述步骤S202中的相关量COR的计算方法。首先,如图6C和6D所示,A图像信号501和B图像信号502一位一位地移位,并且在每个位移状态下,计算所设置的焦点检测区域402中A图像信号501和B图像信号502之间的差的绝对值的和。这里,由p-s表示最小位移数,以及由q-t表示最大位移数。另外,由i表示位移量,由x表示焦点检测区域的起始坐标,由y表示焦点检测区域的最终坐标,则可以用下述表达式(1)计算相关量COR。

$$COR[i] = \sum_{k=x}^y |A[k+i] - B[k-i]|$$

$$\{(p-s) < i < (q-t)\} \quad \dots(1)$$

[0067] 图7A示出相关量的变化的示例,其中,在图的横轴上示出位移量并且在纵轴上示出相关量。在相关量波形601中,附图标记602和603表示局部极小的附近。即使在这样的附近内,也可以说随着相关量减小,A图像信号501和B图像信号502的一致度增大。

[0068] 接着,将描述步骤S203中的相关变化量 $\Delta COR$ 的计算方法。首先,根据相对于图7A中所示相关量波形的、跳过一次位移时的相关量的差,来计算相关量变化量。这里,在图7A和图7B中由p-s表示最小位移数,以及图7A和图7B中由q-t表示最大位移数。由i表示位移量,则可以用以下表达式(2)计算相关变化量 $\Delta COR$ 。

$$\Delta COR[i] = \Delta COR[i-1] - \Delta COR[i+1]$$

$$(p-s+1) < i < (q-t-1) \quad \dots(2)$$

[0071] 图7B示出相关变化量 $\Delta COR$ 的示例,其中,在图的横轴上示出位移量,并且在纵轴上示出相关变化量。在相关变化量波形604中,附图标记605和606表示相关变化量从正到负的变化附近的附近。在部分605和部分606中相关变化量变为零的状态被称为过零,在此状态下A图像信号501和B图像信号502的一致度最大,并且可以基于此时的位移量而获得焦点偏移量。

[0072] 图8A示出图7B中的部分605的放大图。其中,附图标记607表示相关变化量波形604的一部分。下面将参考图8A来描述步骤S204中的焦点偏移量PRD的计算方法。首先,焦点偏移量PRD被分为整数部分 $\beta$ 和小数部分 $\alpha$ 。可以根据图8A中三角形ABC和三角形ADE的关系,利

用以下表达式 (3) 计算小数部分 $\alpha$ 。

[0073]  $AB:AD=BC:DE$

[0074]  $\Delta COR[k-1]: \Delta COR[k-1] - \Delta COR[k] = \alpha:k - (k-1)$

[0075] 
$$\alpha = \frac{\Delta COR[k-1]}{\Delta COR[k-1] - \Delta COR[k]} \quad \dots(3)$$

[0076] 另一方面,可以根据图8A,利用以下的表达式 (4) 计算整数部分 $\beta$ 。

[0077]  $\beta = k-1 \quad \dots(4)$

[0078] 可以根据以上述方式得到的 $\alpha$ 和 $\beta$ 的和,计算焦点偏移量PRD。

[0079] 另外,在如图7B那样的存在多个过零的情况下,将过零处的相关量的变化的陡度MAXDER较大的位置用作为第一过零。该陡度MAXDER是表示指定聚焦位置的难易的指标,并且当指标的值较大时,其表示这是较容易指定聚焦位置的点。能够用以下表达式 (5) 计算陡度MAXDER。

[0080]  $MAXDER = |\Delta COR[k-1]| + |\Delta COR[k]| \quad \dots(5)$

[0081] 如上所述,在存在多个过零的情况下,根据过零处的陡度来确定第一过零。

[0082] 接着,将描述步骤S205中的计算图像信号的可靠性的方法。这与离焦量的可靠性相对应,但是下述的计算方法仅是示例,还可以用其它公知的方法来计算可靠性。可以使用上述陡度以及A图像信号和B图像信号之间的一致度FNCLVL (以下称为“两个图像的一致度”)来定义可靠性。两个图像的一致度是表示焦点偏移量的精度的指标,并且当指标值较小时精度较高。

[0083] 图8B示出图7A中局部极小附近的部分602的放大图,其中,附图标记608表示相关量波形601的一部分。可以用下述表达式 (6) 计算两个图像的一致度。

[0084] (i) 在  $\Delta COR[k-1] \times 2 \leq MAXDER$  的情况下:

[0085]  $FNCLVL = COR[k-1] + \Delta COR[k-1]/4$

[0086] (ii) 在  $\Delta COR[k-1] \times 2 > MAXDER$  的情况下:

[0087]  $FNCLVL = COR[k] - \Delta COR[k]/4 \quad \dots(6)$

[0088] 当上述焦点检测处理在步骤S103中结束时,处理进行到步骤S104。在步骤S104中,判别离焦量是否在第一预定范围内,并且可靠性是否高于预先确定的第一阈值。当离焦量是在第一预定范围内并且可靠性高于第一阈值Th\_A (S104中为“是”),则将调焦辅助显示设置为如图3A所示的第一显示格式 (步骤S105)。

[0089] 第一预定范围是用于判别调焦透镜103的位置是否已经进入被摄体的聚焦范围的范围,并且例如,基于焦点深度来设置第一预定范围。这里,第一预定范围被用作焦点深度。另外,作为离焦量的可靠性,设置如下的水平作为第一阈值Th\_A:使得能够判断所计算出的离焦量的精度是确定的。在离焦量可靠性高于第一阈值Th\_A的情况下,例如,A图像信号和B图像信号的对比度较大,在该状态下,A图像信号和B图像信号的形状相似 (两个图像的一致度较高),或者主被摄体图像已经聚焦。

[0090] 另一方面,在离焦量超出第一预定范围或者可靠性是第一阈值Th\_A以下的情况下 (S104中为“否”),处理移动到步骤S106。

[0091] 在步骤S106中,判别离焦量是否在第二预定范围内并且可靠性是否高于第一阈值Th\_A。当离焦量在第二预定范围内并且可靠性高于第一阈值Th\_A时 (S106中为“是”),为了

在调焦辅助显示中设置表示至聚焦状态的方向和量的指标,根据离焦方向计算指标取向(步骤S107)。然后,可以如后所述地根据离焦量来计算用于对显示部分进行显示的位置(步骤S108)。这里,计算显示位置的显示部分是以图3B中描述的第二显示格式移动的显示部分。然后,将调焦辅助显示设置成图3B所示的第二显示格式(步骤S109)。另一方面,在离焦量在第二预定范围外或者可靠性是第一阈值 $Th\_A$ 以下的情况下(S106中为“否”),处理移动到步骤S110。

[0092] 注意,在第二预定范围中,设置离焦量,以使得在不依赖于被摄体的情况下可以检测到该离焦量。这是因为,例如,可以想到可检测的离焦量在高对比度的被摄体和低对比度的被摄体之间不同。在此情况下,以第二显示格式能够显示的状态根据被摄体而不同,从而用户感到不舒服。因此,通过设置第二预定范围,设置如下的量:由此能够与被摄体无关地、大概地获得离焦量。例如,在本实施例中,离焦量设置为2mm。然而,设置离焦量的方式不限于此,并且根据获得焦点偏移量时的位移量而不同。在无法检测超过2mm的离焦量的情况下没有必要设置位移量,并且在此情况下,第二预定范围可以是无限大。

[0093] 另外,可以考虑调焦辅助显示的可操作性来确定离焦量。在第二显示格式中,移动的显示部分表示当前状态相对于聚焦状态偏移了多少。因此,当对远离固定在顶部的显示部分的位置执行显示时,用户难以知晓当前位置距离聚焦位置多远。另外,根据显示方式,当画面上的调焦辅助显示的大小也变大时,观看画面变得困难,所以可以考虑到上述问题来确定离焦量。

[0094] 在步骤S110中,判别可靠性是否为第二阈值 $Th\_B$ 以下。当可靠性不是第二阈值 $Th\_B$ 以下时(S110中为“否”),根据离焦方向来计算调焦辅助显示的指标的取向(步骤S111),并且调焦辅助显示被设置为图3C所示的第三显示格式(步骤S112)。

[0095] 因此,在可靠性是第一阈值 $Th\_A$ 以下(阈值以下)并且高于第二阈值 $Th\_B$ (可靠性中等)的情况下,表示期望存在聚焦位置的方向的离焦方向是确定的。注意,在离焦量的可靠性是第一阈值 $Th\_A$ 以下并且高于第二阈值 $Th\_B$ 的情况是以下类型的状态。即,尽管利用焦点信号处理单元204计算出的两个图像的一致度水平低于预定值,但是对于通过相对地移位A图像信号和B图像信号而得到的相关量,存在一定的倾向,所以离焦方向可以信赖。例如,当存在主被摄体的小量模糊时经常作出上述判断。

[0096] 另一方面,在可靠性为第二阈值 $Th\_B$ 以下的情况下(步骤S110中为“是”),判断为离焦量和离焦方向不能信赖。然后,调焦辅助显示被设置为如图3D所示的第四显示格式(步骤S113)。可靠性是第二阈值 $Th\_B$ 以下的情况下的情况是,例如,A图像信号和B图像信号具有低的对比度并且两个图像的一致度也低的状态。该状态经常在被摄体非常模糊时出现,因而难以计算离焦量。

[0097] 在步骤S114中,基于上述处理所设置的从第一至第四显示格式中的任一个,来设置调焦辅助显示所需的参数(诸如调焦辅助显示的颜色信息、指标取向和位置等),并且向显示单元205通知这些参数。

[0098] 接着将参考图9A至9D描述图4B所示步骤S108中的调焦辅助显示的显示部分的位置的计算方法。在图9A至9D中,在横轴上示出离焦量,以及在纵轴上示出显示部分位置(指标位置)。注意,此处指标位置表示相对于如图3B所示的第二显示格式的、固定在顶部的显示部分的位置,移动的显示部分(显示部分304、305、307和308)的移动量来作为角度。

[0099] 如果检测精度是恒定的而与检测到的离焦量无关,则当如图9A的虚线702所示地以线性表示离焦量和指标位置时,调焦环的操作量例如与显示部分的显示位置相一致,从而易于执行调焦操作。然而,如上所述,在使用摄像面相位差检测法的情况下,检测精度随着离焦量的增大而减小。因此,在与所输出的离焦量线性相对应的位置处对显示部分进行显示的情况下,可以想到实际焦点状态和显示部分位置之间的关系会由于检测精度的减小而发生变化。在这种情况下,用户有时会感到不适,并且可操作性劣化。

[0100] 因此,在第一实施例中采用了以下结构:如图9A中的实线701所示,显示部分位置的移动随着离焦量的增大而变得缓和。即,相对于离焦量的显示部分的位置变化(转换量)随着离焦量的增大而减少。也就是说,随着离焦量的增大,与显示部分的每单位角度(单位移动量)的位置变化相对应的离焦量增大。例如,在如实线701所示的调焦辅助显示的情况下,当将显示部分位置表示为角度时,每一度表示0.02mm的离焦量至0.5mm的离焦量。而且,每一度表示0.04mm的离焦量至1mm的离焦量,以及每一度表示0.08mm的离焦量至2mm的离焦量。另外,当基于焦点深度表示一度时,一度表示为焦点深度至0.5mm的离焦量,每一度表示二倍焦点深度至1mm的离焦量,以及每一度表示四倍焦点深度至2mm的离焦量。通过以这种方法控制指标位置,能够实现与离焦量无关的稳定的调焦辅助显示。

[0101] 接着,图9B示出根据光圈对指标位置的控制。如上所述,在摄像面相位差检测法的情况下,随着光圈从全开放光圈改变为小光圈,即使在以相对于特定被摄体的同样的距离拍摄该被摄体时,A图像信号和B图像信号的焦点偏移量也会不同。在全开放光圈的情况下,焦点偏移量最大且检测精度最高。因此,在将所检测到的离焦量按原样转换为指标的情况下,可以想到实际焦点状态和显示部分位置之间的关系会在较小光圈的情况下变化较大。因此,如图9B中线701、703和705所示,显示部分位置的移动根据光圈而变化。即,相对于离焦量的显示部分位置的变化(转换量)随着光圈从全开放光圈到小光圈的变化而减小。例如,执行转换,使得当光圈为F5.6时每一度的离焦量是当光圈为F2.8时的二倍。因此,可以实现与光圈无关的稳定的调焦辅助显示。

[0102] 另外,由于焦点深度随着光圈从全开放光圈到小光圈的变化而变深,因而与光圈处于全开放光圈侧的情况相比,被摄体不容易出现模糊。在此情况下,可以想到在小光圈侧,在调焦透镜从聚焦位置移开移动的情况下的图像崩塌的影响更小,从而可以检测直至大的离焦量。因此,如图9C所示,与线701所示的全开放光圈侧的情况相比,在线704所示的小光圈侧,图4A中步骤S106中的判断所使用的第二预定范围变宽。通过采用这种结构,对于给定的图像模糊,调焦辅助显示中的显示部分移动在全开放光圈侧和小光圈侧之间变化较小。因此,针对用户所观看的视频图像,使得调焦辅助显示中的显示部分移动稳定,并且改善了可操作性。

[0103] 图9D示出低照度的状态和非低照度的状态。如上所述,在低照度的状态下,A图像信号和B图像信号的信号水平减小。另外,由于增大ISO感光度,因而噪声成分增大,并且S/N比率减小,所以检测精度也减小。在此情况下,可以想到实际焦点状态和显示部分位置之间的关系会变化。因此,在低照度的情况下,如线705所示,针对给定离焦量的显示部分位置的变化减少。例如,线705表示低照度状态下的每一度的离焦量是非低照度状态下的二倍。

[0104] 在第一实施例中,例如,使用下面四种判断方法来判断是否为低照度。在第一判断方法中,判断ISO感光度是否被设置成预定值以上。当ISO感光度为预定值以上时,判断为正

在执行低照度拍摄,以及当ISO感光度低于预定值时,判断为没有正在执行低照度拍摄。在第二判断方法中,判断视频信号的亮度的峰值是否是预定值以上。当视频信号的亮度的峰值为预定值以上时,判断为没有正在执行低照度拍摄,以及当视频信号的亮度的峰值低于预定值时,判断为正在执行低照度拍摄。在第三判断方法中,判断曝光值是否为预定值以下。当曝光值为预定值以下时,判断为正在执行低照度拍摄,以及当曝光值大于预定值时,判断为没有正在执行低照度拍摄。在第四判断方法中,判断增益设置是否为预定值以上。当增益设置值为预定值以上时,判断为正在执行低照度拍摄,以及当增益设置值小于预定值时,判断为没有正在执行低照度拍摄。

[0105] 注意,根据上述离焦量、光圈和低照度等的状态的对调焦辅助显示中的显示部分位置的计算可以使用任何方法来实现,或者可以通过组合多种方法来实现。

[0106] 通过这样根据离焦量、光圈和照度而改变调焦辅助显示中的指标的移动属性,能够实现稳定的调焦辅助显示,并且改善了用户可操作性。

[0107] 注意,可以想到如果每次计算位置时都将如上所述地计算出的显示部分位置按原样显示在显示单元205中,则有可能无法实现平滑的指标移动,从而显示会看起来粗糙。因此,对多次计算出的指标位置(或相对于基准位置的移动量)的平均值进行计算,并且给出该结果的通知。可以根据诸如上述离焦量、光圈和低照度等的摄像状态,改变用于计算该平均值的过去的指标位置的数量。例如,使用过去的两个指标位置的平均值至1mm的离焦量,以及使用过去的三个指标位置的平均值至2mm的离焦量。另外,例如,与在全开放光圈和F11之间的光圈相比,在F11的小光圈侧使用双倍数量的指标位置的平均值。例如,与非低照度状态相比,在低照度状态下使用双倍数量的指标位置的平均值。

[0108] 另外,为了稳定地表达调焦辅助显示的指标,可以想到将指标位置的计算所用的离焦量与过去的离焦量进行平均,并且使用该平均值。从而能够抑制离焦量的变化。通过根据诸如上述离焦量、光圈和低照度等的摄像状态而改变要平均的这些过去的离焦量的数量,可以执行甚至更稳定的调焦辅助显示。

[0109] 例如,使用过去的两个离焦量的平均值至1mm的离焦量,以及使用过去的三个离焦量的平均值至2mm的离焦量。另外,例如,与在全开放光圈和F11之间的光圈相比,在F11的小光圈侧使用双倍数量的离焦量的平均值。例如,与非低照度状态相比,在低照度状态下使用双倍数量的离焦量的平均值。

[0110] 根据上述第一实施例,在具有当执行手动焦点控制时的调焦辅助功能的摄像设备中,通过执行摄像面相位差检测法的焦点检测处理,来检测焦点检测范围内的离焦量和离焦方向、以及可靠性。通过根据可靠性来改变表示离焦量和离焦方向的调焦辅助显示,来实现稳定的功能,并且可以改善可操作性。当进行上述操作时,通过根据离焦量和摄像状态而改变表示从当前调焦透镜位置到聚焦位置的移动量的调焦辅助显示的指标的显示属性,来实现稳定的指标显示,从而可以减少用户不适。

#### [0111] 第二实施例

[0112] 接着,将描述本发明的第二实施例。注意,在第二实施例中的调焦辅助显示的显示控制中,图4B的步骤S108中的对调焦辅助显示的指标位置的计算处理与第一实施例的不同。因此,以下将描述不同的点,而这里将省略说明与第一实施例相同的摄像设备和显示控制的结构。

[0113] 如果调焦辅助显示的显示部分的移动相对于调焦环的移动而发生线性变化,则对用户来说可操作性更好。例如,优选地,图10A所示的调焦辅助显示中的显示部分的移动量1001与图10B中的调焦环从点A到点B的移动量相同,其中点B为聚焦位置。然而,在可更换镜头型摄像设备中,调焦环的环可操作性根据所安装的镜头而不同,所以较难进行与调焦辅助显示的显示部分的移动连动的操作。结果,在本第二实施例中,将镜头信息从镜头控制单元106通信至照相机控制单元207,并且基于该镜头信息,设置显示部分的显示位置的每单位(一度)的离焦量的转换量。

[0114] 第一方法是根据镜头类型来确定转换量。对于各镜头类型,预先在照相机主体20中存储调焦环的转动角度是否为大,将所安装的镜头单元10的类型从镜头控制单元106发送到照相机控制单元207。然后,根据所获得的镜头类型来改变用于从离焦量转换到显示部分的显示位置的转换量。

[0115] 图11A是第一方法的转换量设置处理的流程图,以及图11B示出针对镜头类型(镜头ID)的最大显示角度(最大移动量)的示例。首先,在步骤S301中,从所安装的镜头单元10获取镜头类型信息。在步骤S302中,根据镜头类型信息来设置预先存储在照相机主体20中的最大显示角度。在步骤S303中,根据最大显示角度设置每一度角的离焦量。例如,在所安装的镜头具有图11B中所示的图表中的镜头ID 1104的情况下,判别为最大显示角度为60度。然后,计算在利用最大显示角度来表达第二预定范围中所设置的离焦量的情况下的每一度的离焦量。当第二预定范围具有2mm的离焦量时,每一度的离焦量约为0.033mm。在第二预定范围是基于焦点深度的情况下,这是同样的。

[0116] 第二方法是根据最大离焦量和在调焦透镜103从调焦环的近端移动到无限远端时的转动角度来确定转换量,以及图11C示出第二方法的设置处理的流程图。在步骤S401中,获得最大离焦量和调焦环的转动角度。在步骤S402中,计算调焦环的转动角度的每一度的离焦量。在步骤S403中,将步骤S402中所获得的离焦量设置为调焦辅助显示中的显示部分的每一度的离焦量。在步骤S404中,计算聚焦位置以及第二预定范围的离焦量中的显示部分位置的角度。

[0117] 在步骤S405中,判断在步骤S404中所计算的角度是否超过针对调焦辅助显示的指标而预先设置的最大角度。在该角度超过针对调焦辅助显示的指标的最大角度时(步骤S405中的“是”),根据指标的最大角度来计算每一度的离焦量。这里,判断是否超过了针对调焦辅助显示的指标的最大角度,并且在判断为超过最大角度时,增大每一度的离焦量。然而,相反地,第二预定范围可以被设置为根据步骤S403中所计算出的指标角度的每一度的离焦量以及针对调焦辅助显示的指标所预先设置的最大角度而计算得出的离焦量。

[0118] 在图4B的步骤S108中,根据上述获得的指标的每一度的离焦量,将在步骤S103中所获得的离焦量转换为指标位置。

[0119] 第二实施例被描述为可更换镜头型的摄像系统,但是在固定镜头型的摄像设备中也可以执行同样的控制。在该情况下,不需要将镜头信息从镜头控制单元160发送至照相机控制单元207。

[0120] 根据如上所述的第二实施例,除了与第一实施例同样的效果以外,通过使用镜头信息而改变调焦辅助显示的指标的显示属性,还可以执行适合调焦环的可行性的调焦辅助显示。因此,能够改善摄像设备的用户可操作性。



### [0121] 第三实施例

[0122] 接着,将描述本发明的第三实施例。注意,在第三实施例的调焦辅助显示的显示控制中,图4B的步骤S108中的对调焦辅助显示的指标位置的计算处理与第一和第二实施例的不同。因此,以下将描述不同的点,而这里将省略说明与第一和第二实施例相同的摄像设备和显示控制的结构。

[0123] 通常来说,在聚焦于位于预定距离的被摄体时的焦点深度根据焦距而不同。当焦距在广角侧时焦点深度为深,并且焦点深度随着焦距接近远摄端而变得较浅。

[0124] 在图4B的步骤S104中,如果离焦量在第一预定范围内,则判断为达到了聚焦状态,然而,在焦点深度为深的情况下,聚焦于位于预定距离范围的被摄体的距离范围为宽,并且维持第一显示格式的时间段相对于调焦环的操作量而变长。结果,变得难以聚焦于使得位于预定距离的被摄体最被聚焦的点。

[0125] 因此,第一预定范围针对焦距发生变化。更具体地,随着焦距向远摄端变化,第一预定范围变宽。例如,在焦距小于50mm的情况下,第一预定范围被设置为 $\times 0.7$ 的焦点深度;在焦距大于或等于50mm且小于85mm的情况下,第一预定范围被设置为 $\times 0.8$ 的焦点深度;在焦距大于或等于85mm且小于135mm的情况下,第一预定范围被设置为 $\times 0.9$ 的焦点深度;以及在焦距大于或等于135mm的情况下,第一预定范围被设置为 $\times 1$ 的焦点深度。

[0126] 因此,如果焦点深度根据焦距而变化,则更容易聚焦于被摄体最被聚焦的位置,由此可以改善摄像设备的用户可操作性。

[0127] 同样地,在焦点深度为深的情况下,调焦辅助显示的指标的移动量相对于调焦环的操作量而变小,并且当调焦辅助显示处于第二显示格式时,用户可能感到不舒服。

[0128] 因此,在图4B的步骤S108中的调焦辅助显示的指标位置的计算处理中,调焦辅助显示的指标的每一度的离焦量根据焦距而变化。例如,在焦距小于50mm的情况下,第三实施例中的调焦辅助显示的指标的每一度的离焦量可以被设置为第一和第二实施例中所计算出的指标的每一度的离焦量 $\times 0.7$ ;在焦距大于或等于50mm且小于85mm的情况下,被设置为指标的每一度的离焦量 $\times 0.8$ ;在焦距大于或等于85mm且小于135mm的情况下,被设置为指标的每一度的离焦量 $\times 0.9$ ;以及在焦距大于或等于135mm的情况下,被设置为指标的每一度的离焦量 $\times 1$ 。

[0129] 根据如上所述的第三实施例,除了与第一和第二实施例相同的效果外,还能够通过响应于焦距而改变调焦辅助显示的指标的显示特征来实现符合与调焦环的操作性的调焦辅助显示。由此能够改善摄像设备的用户可操作性。

### [0130] 其它实施例

[0131] 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。

[0132] 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。

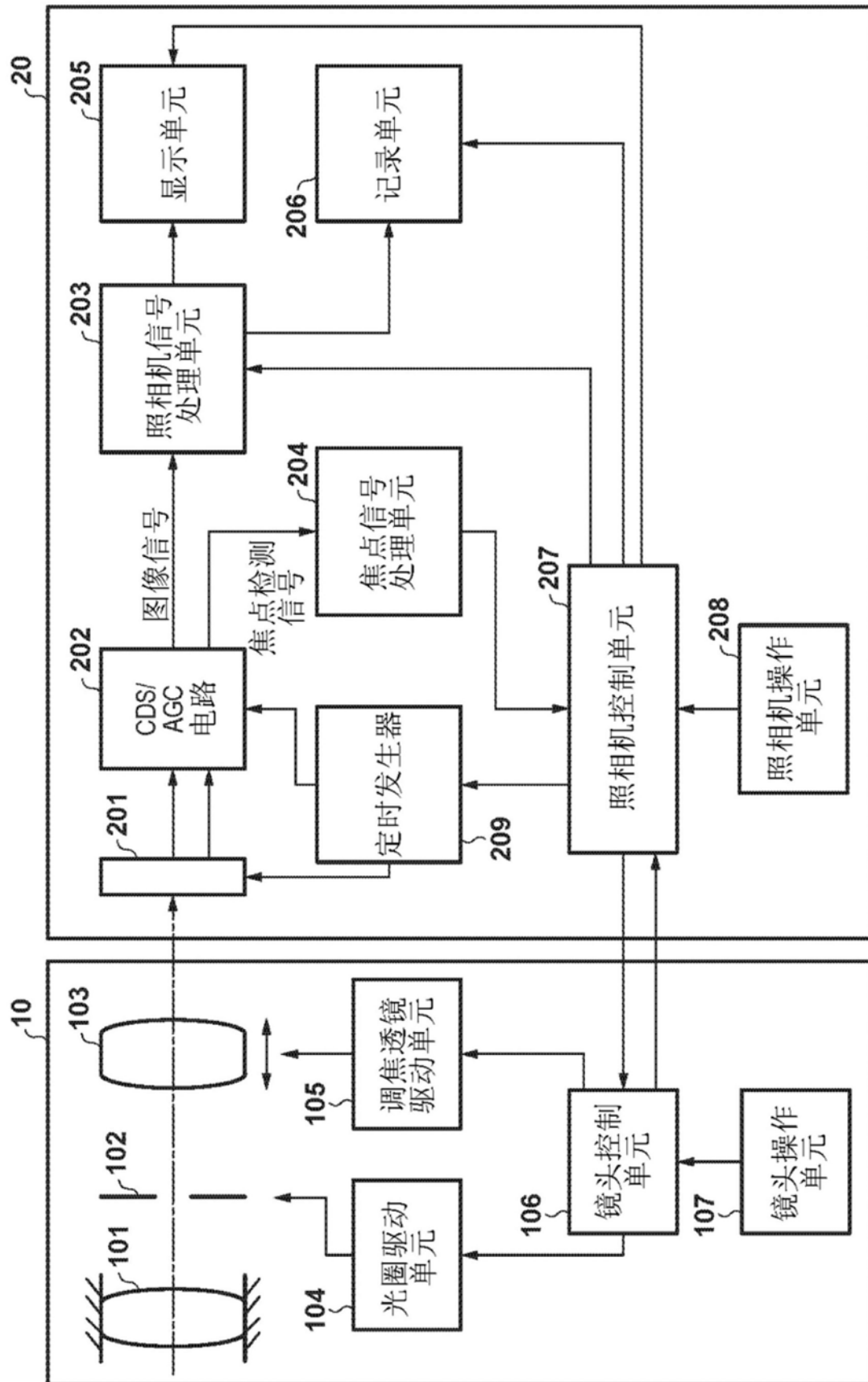


图1

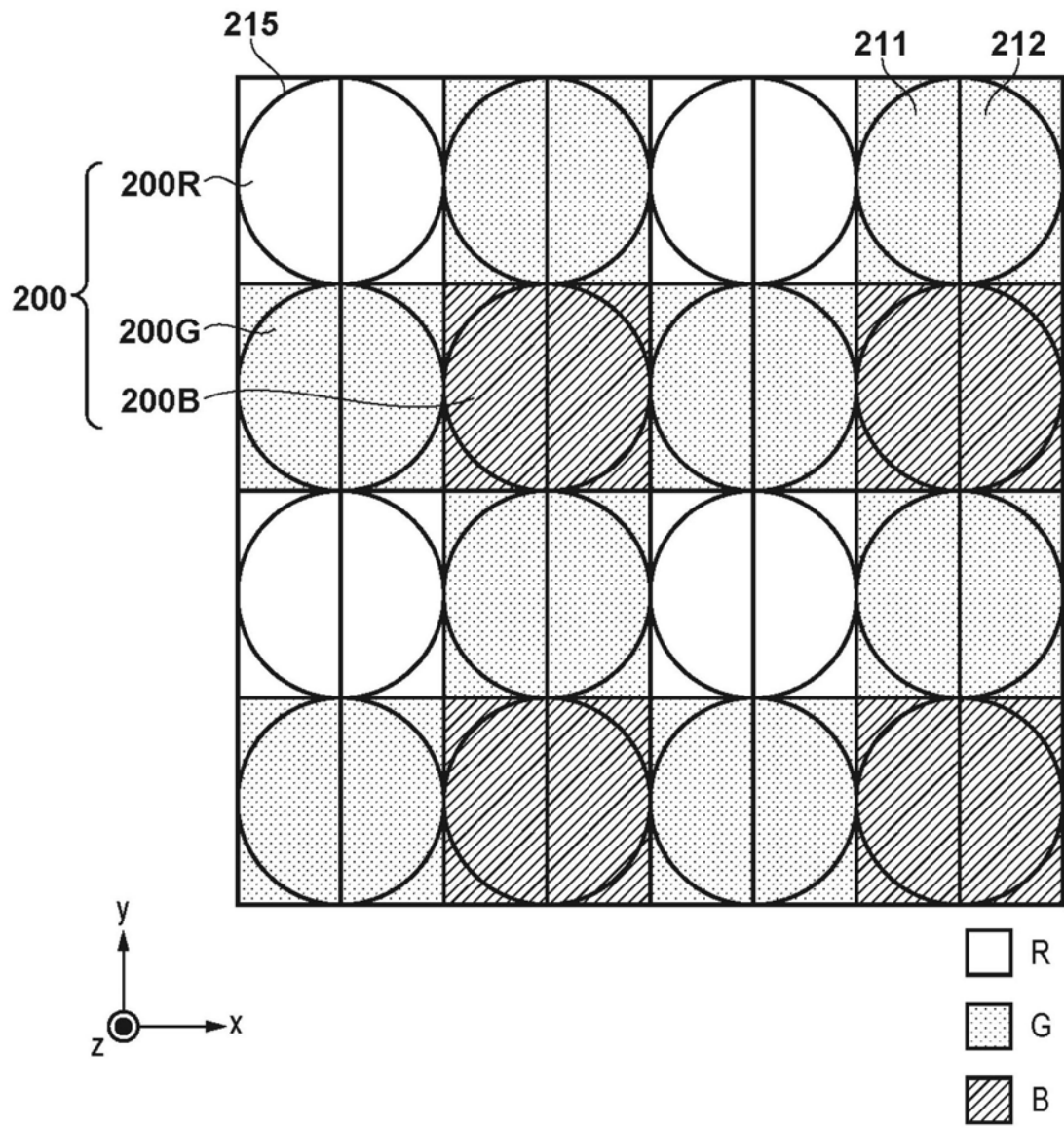


图2

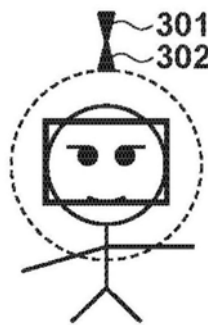


图3A

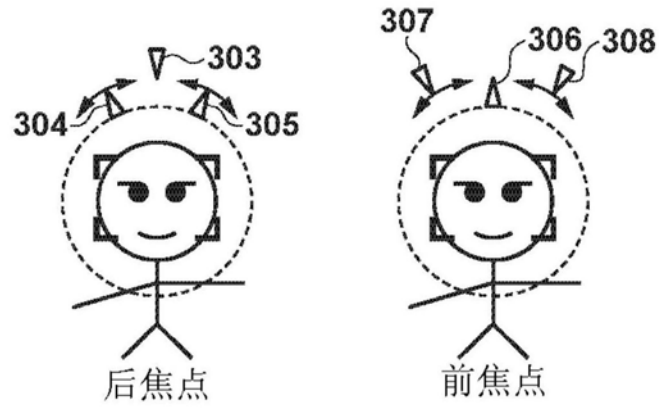


图3B

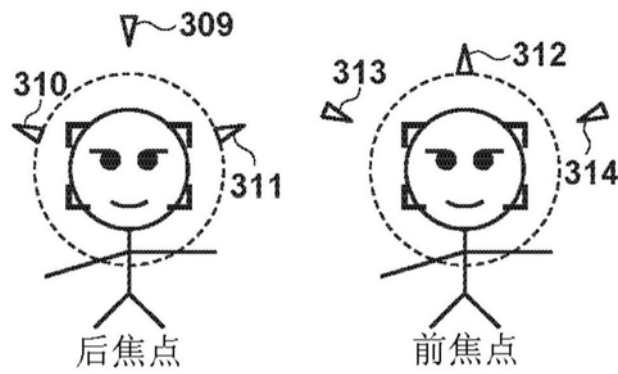


图3C

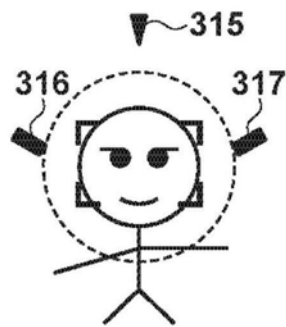


图3D

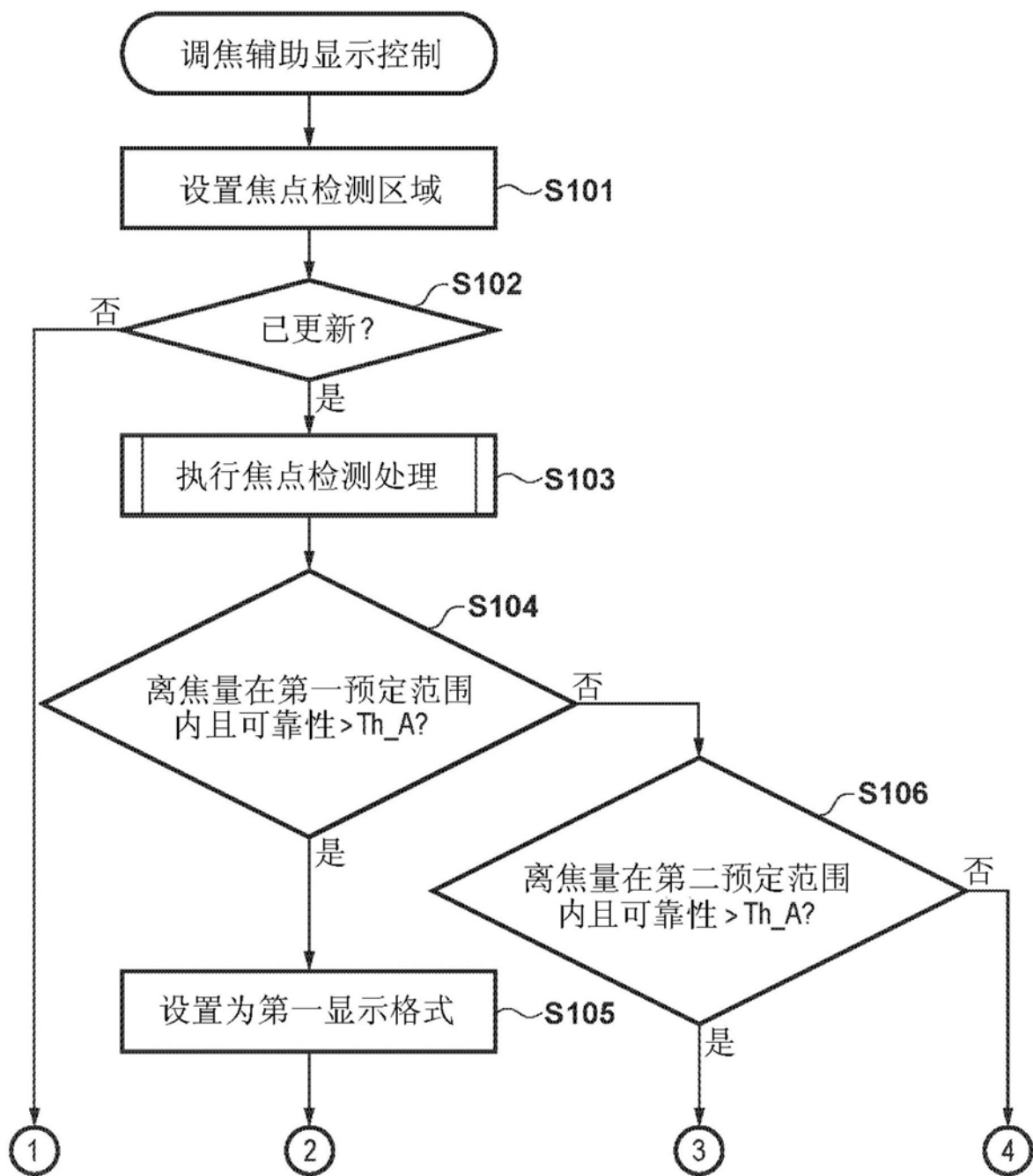


图4A

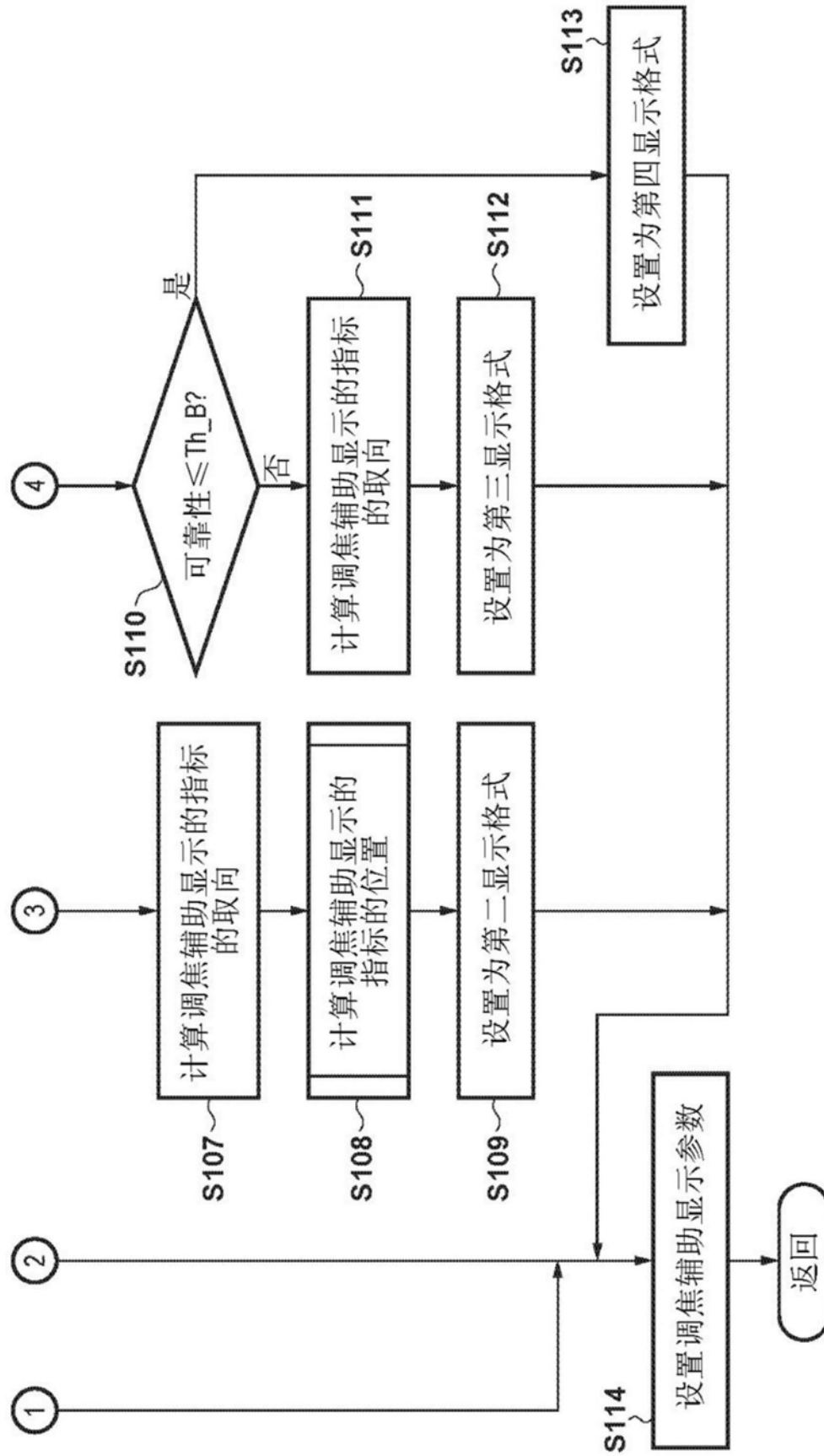


图4B

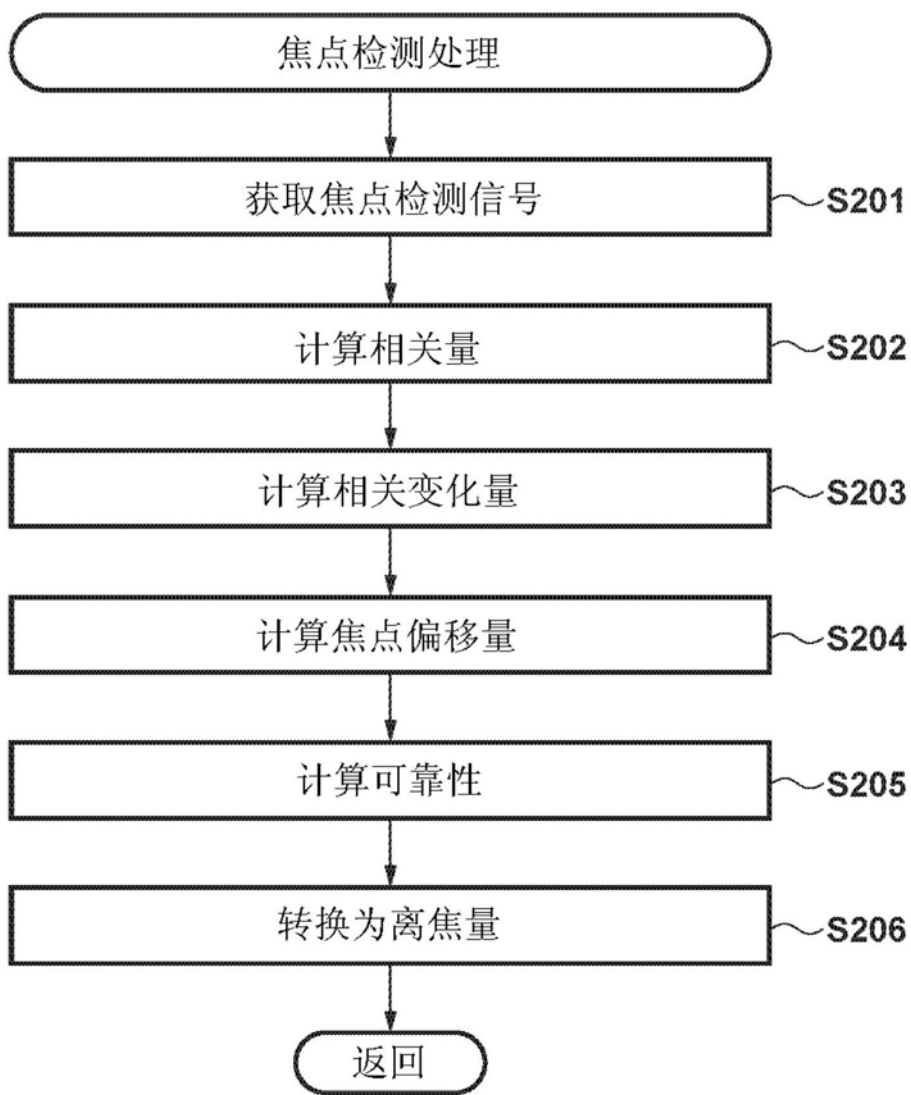


图5

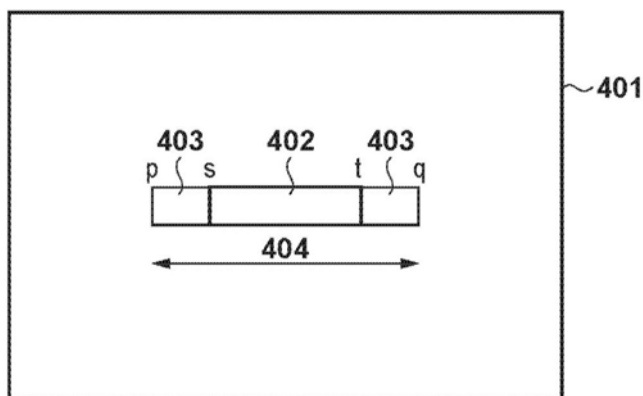


图6A

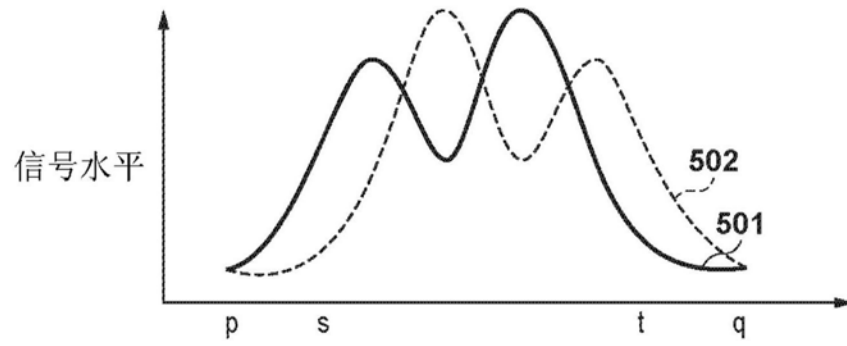


图6B

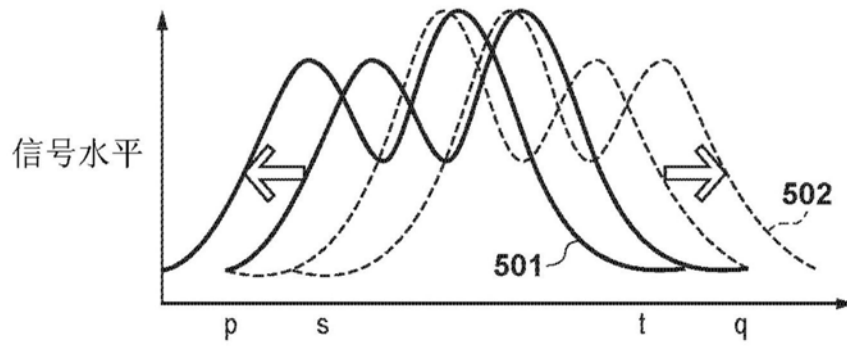


图6C

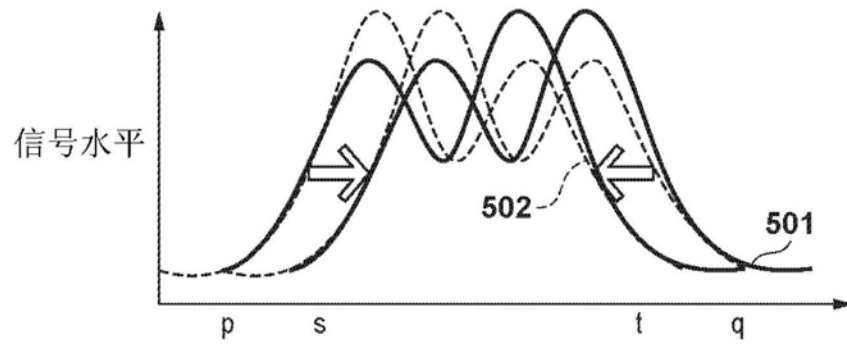


图6D



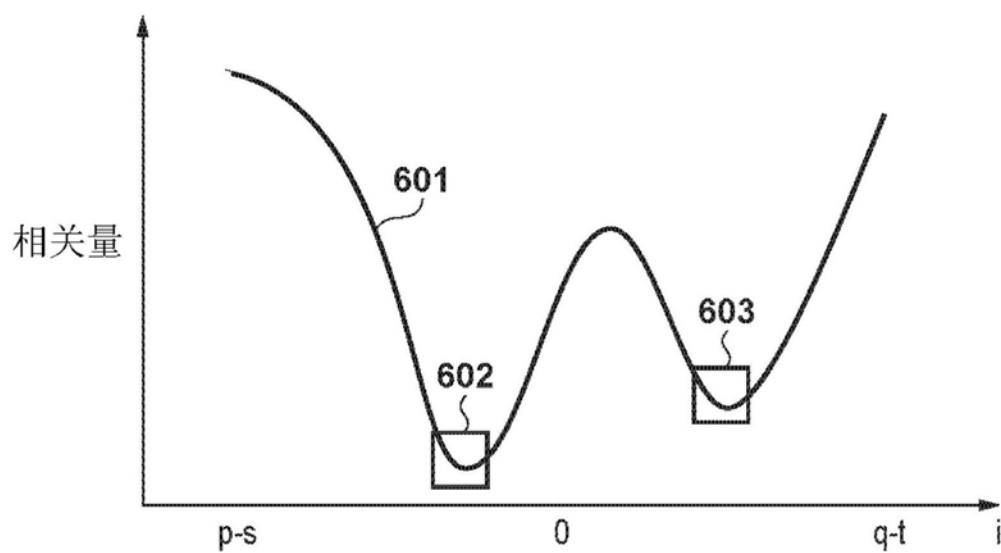


图7A

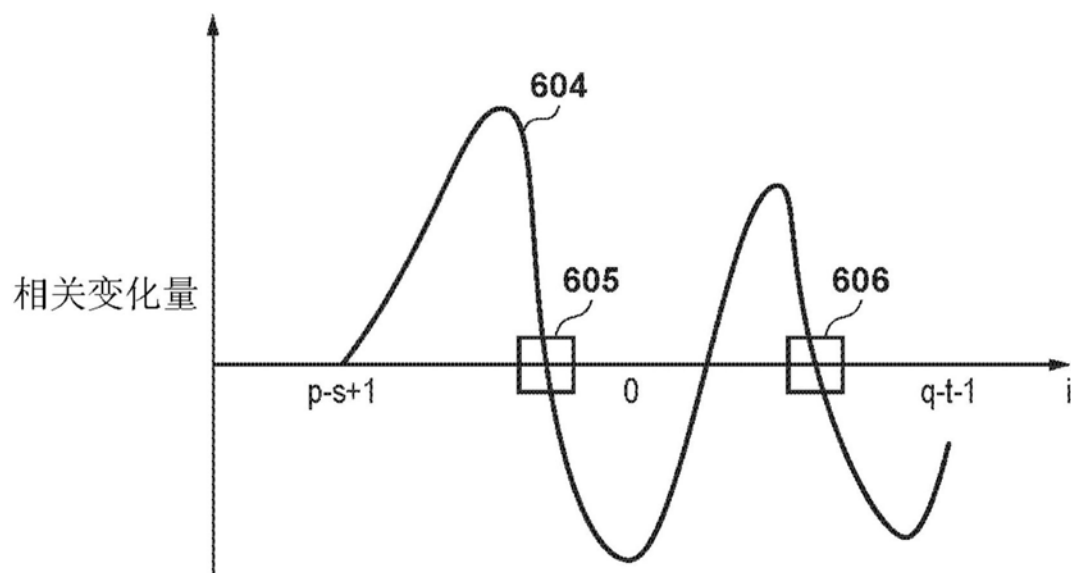


图7B

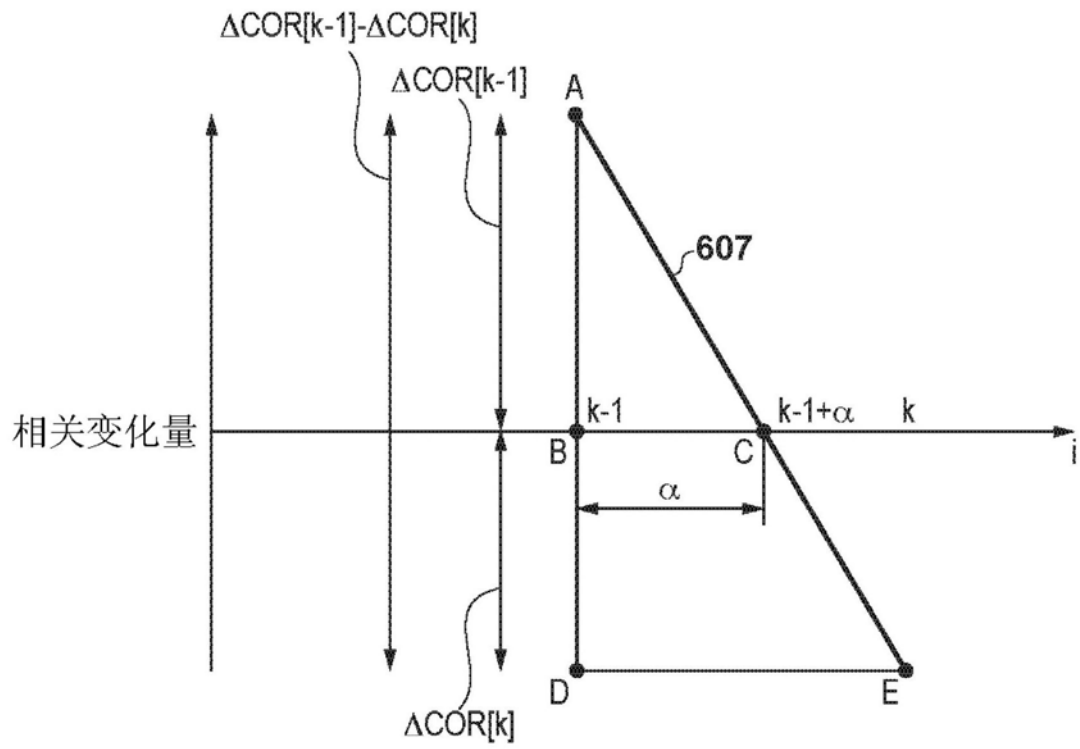


图8A

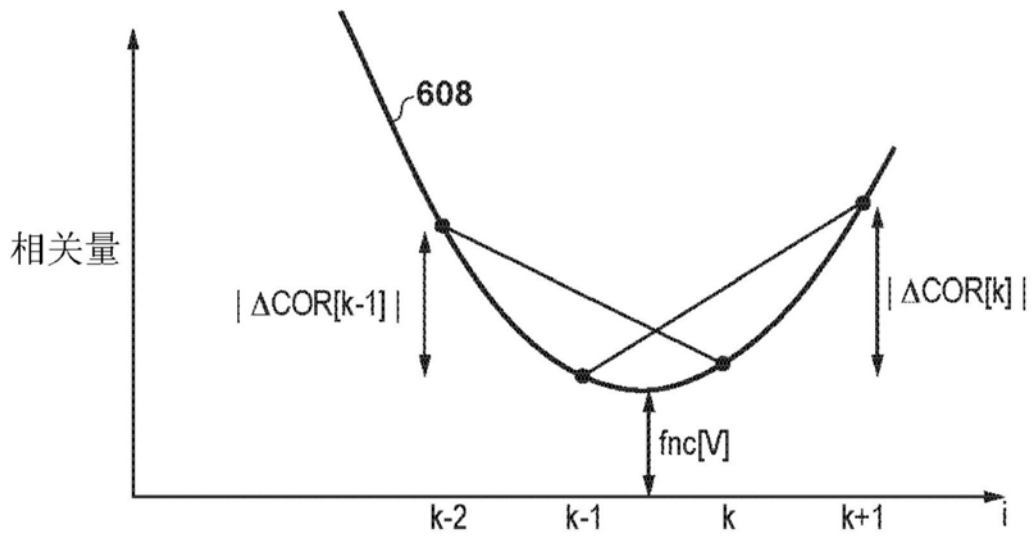


图8B

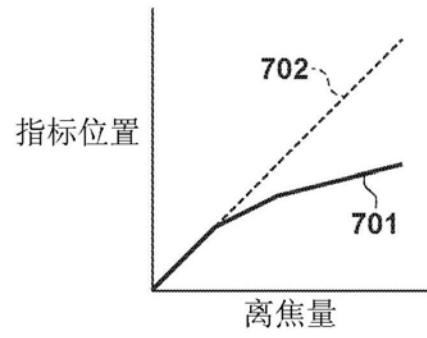


图9A

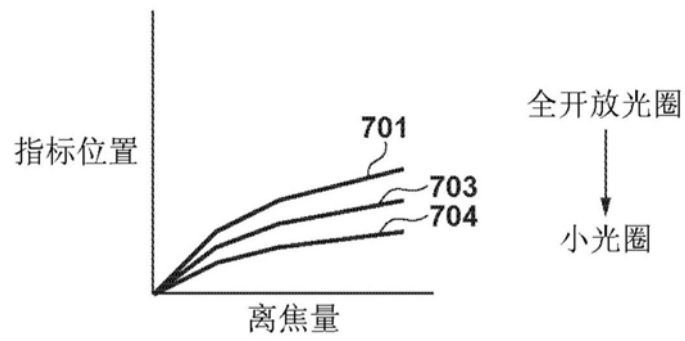


图9B

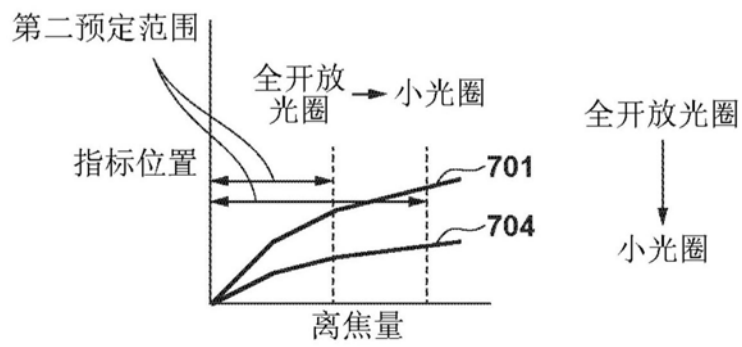


图9C

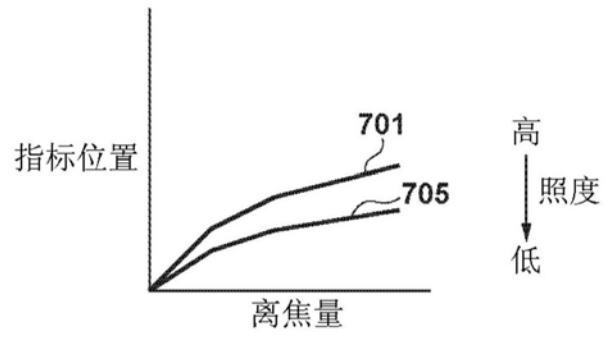


图9D

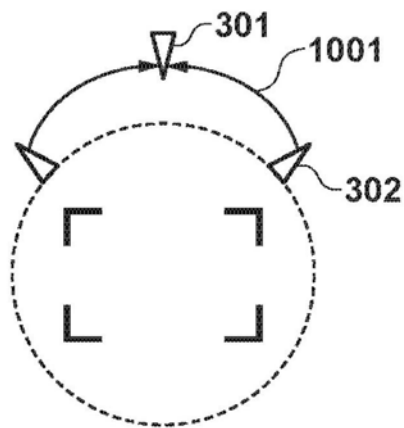


图10A

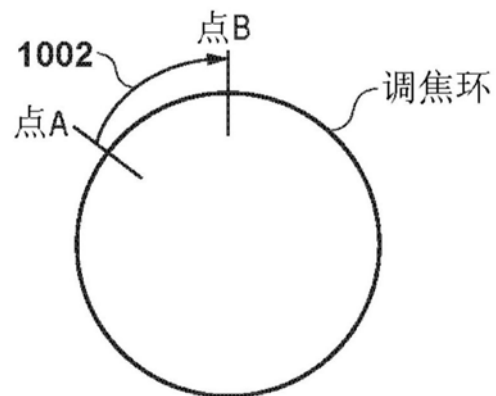


图10B

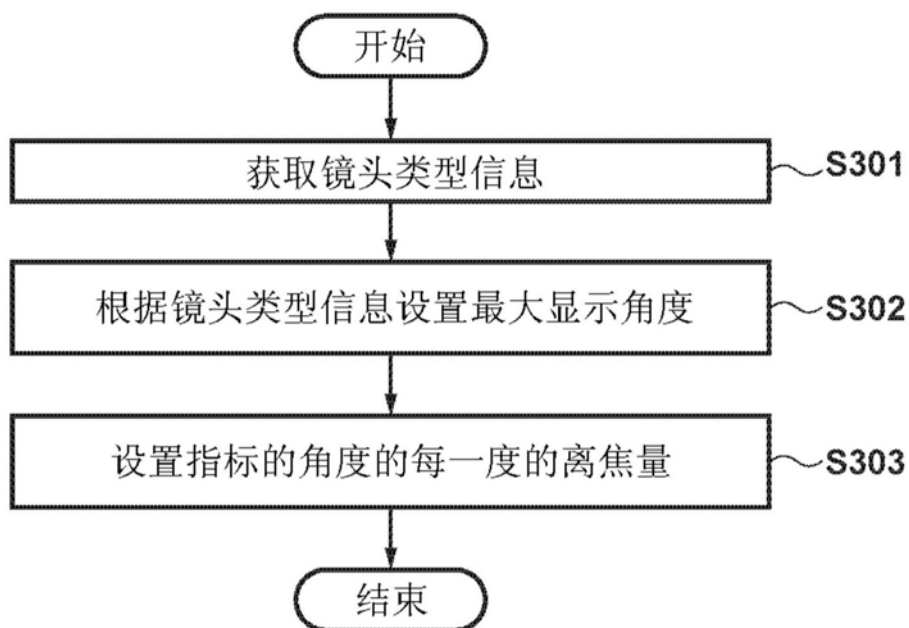


图11A

镜头类型 (镜头ID)	最大显示角度
1104	60度
1105	90度
1106	120度

图11B

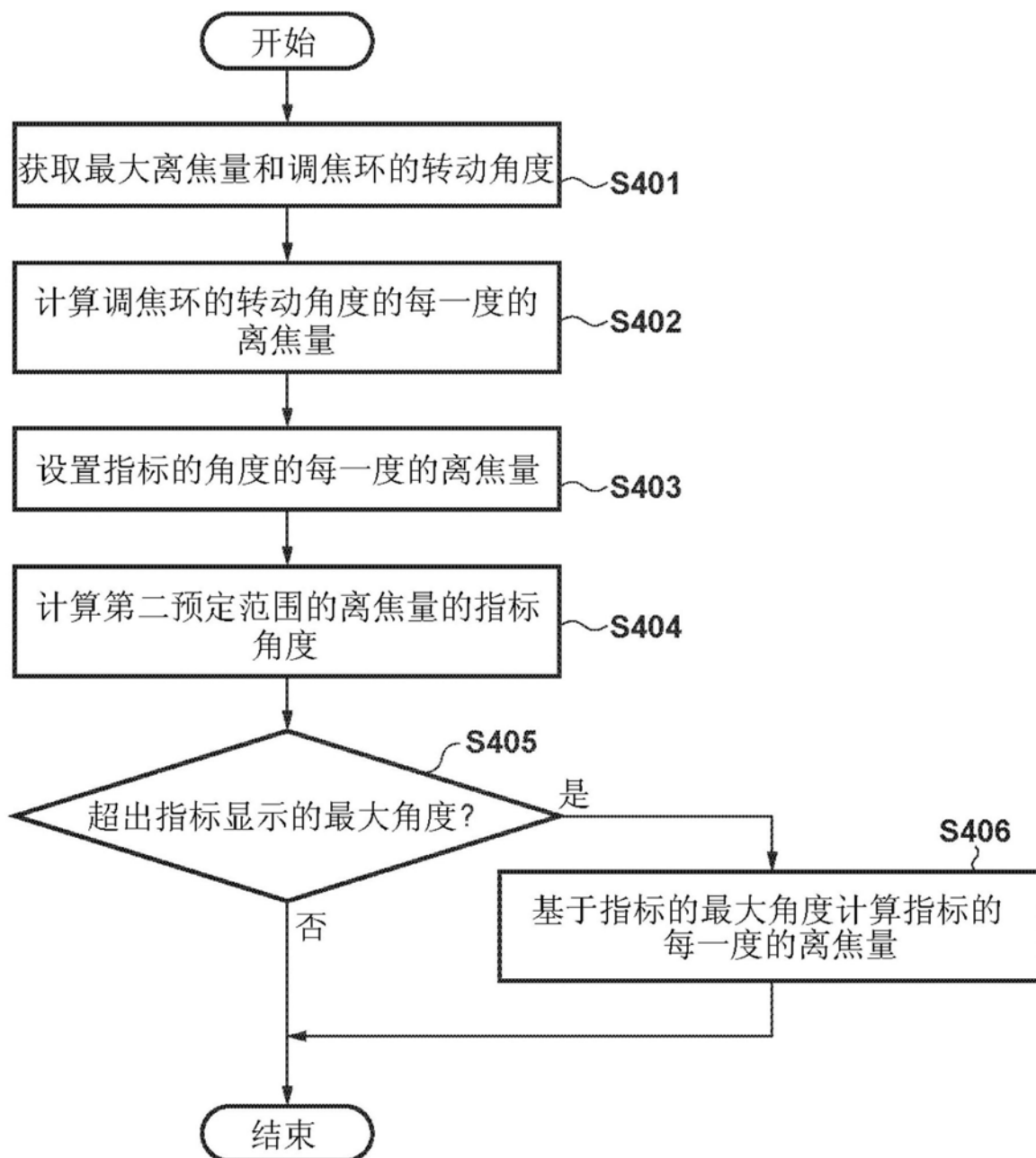


图11C

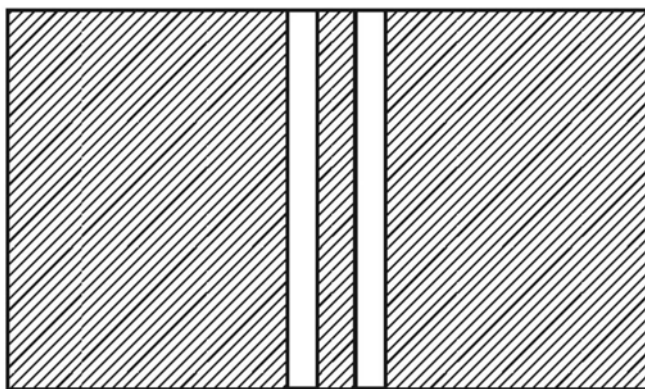


图12A

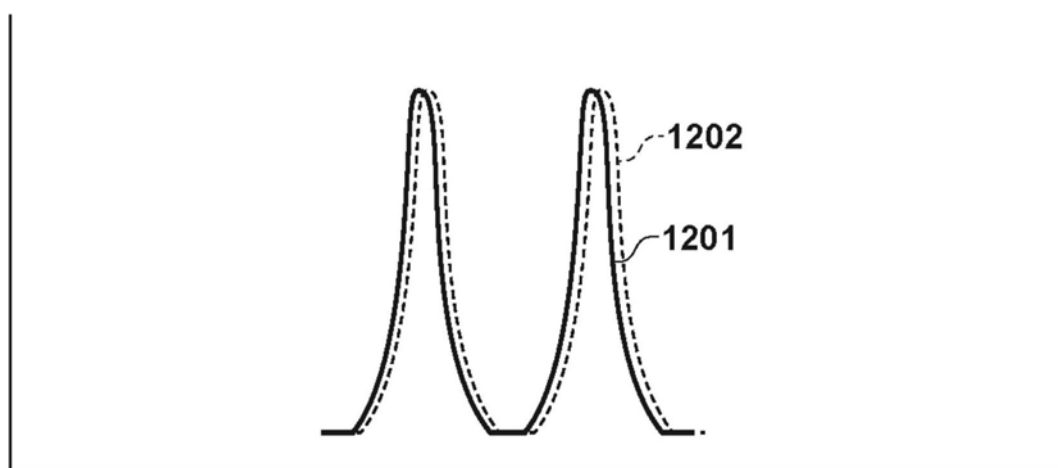


图12B

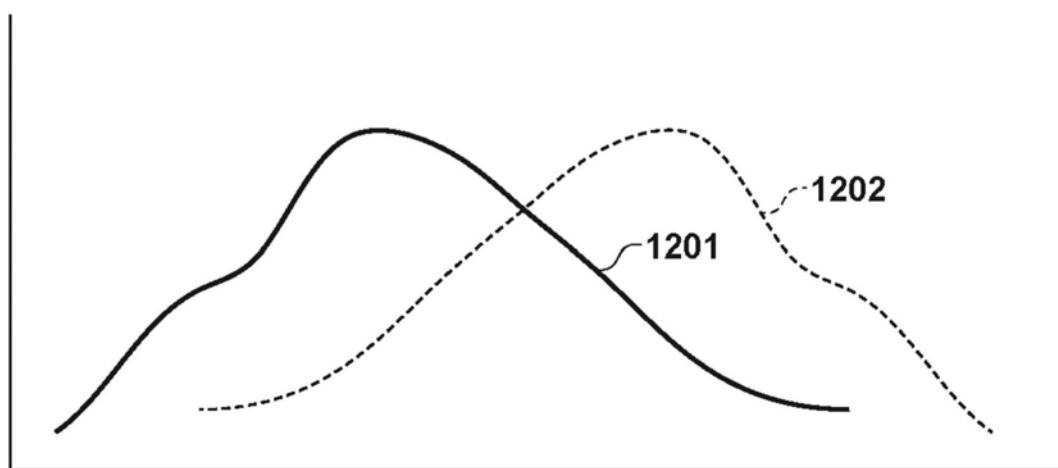


图12C