



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106060373 B

(45)授权公告日 2019.12.20

(21)申请号 201610181553.0

(22)申请日 2016.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106060373 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据
JP2015-077205 2015.04.03 JP
JP2015-077146 2015.04.03 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30-2

(72)发明人 横关诚 本宫英育

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

H04N 5/225(2006.01)

(56)对比文件

CN 102572269 A,2012.07.11,说明书第0036-0096,122段,图1-10,17.

JP 2005140943 A,2005.06.02,图5-7.

CN 101583902 A,2009.11.18,全文.

CN 104243806 A,2014.12.24,全文.

审查员 易才钦

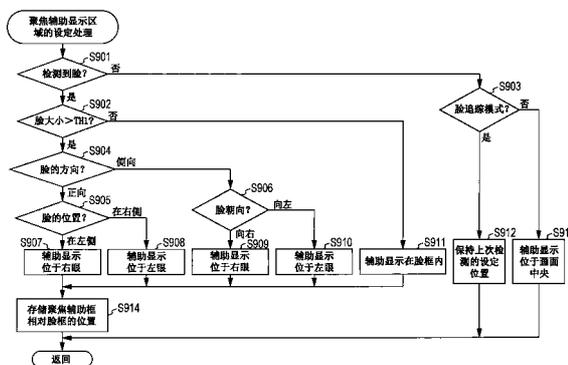
权利要求书3页 说明书19页 附图23页

(54)发明名称

焦点检测装置及其控制方法

(57)摘要

本发明提供一种焦点检测装置及其控制方法。一种焦点检测装置,所述焦点检测装置包括:摄像单元,其用于对通过摄影光学系统的光束进行光电转换;焦点检测单元,其用于基于所述摄像单元生成的信号,来检测焦点状态;设定单元,其用于在所述摄像单元生成的图像内设定第一区域;显示控制单元,其用于进行控制,使得表示由所述焦点检测单元在所述第一区域内检测到的所述焦点状态的指标能够被叠加在所述图像上;以及获得单元,其用于获得关于所述图像中的预定被摄体的信息;其中,所述设定单元基于关于所述图像中的所述预定被摄体的位置、大小以及方向中的至少一个的信息,来设定所述第一区域的位置。



1. 一种焦点检测装置,所述焦点检测装置包括:
摄像单元,其用于对通过摄影光学系统的光束进行光电转换;
焦点检测单元,其用于基于所述摄像单元生成的信号,来检测焦点状态;
设定单元,其用于在所述摄像单元生成的图像内设定第一区域;
显示控制单元,其用于进行控制,使得表示由所述焦点检测单元在所述第一区域内检测到的所述焦点状态的指标能够被叠加在所述图像上;以及
获得单元,其用于获得关于所述图像中的预定被摄体的信息,
其中,所述设定单元基于关于所述图像中的所述预定被摄体的位置、以及方向中的至少一者的信息,来设定所述第一区域的位置,
其中,所述焦点检测单元检测到的焦点状态包括散焦量和到合焦位置的方向,以及
其中,所述指标包括根据散焦量改变位置的第一指标和第二指标、以及表示合焦位置的第三指标,并且第一指标和第二指标根据散焦量相对于第三指标左右对称移动。
2. 根据权利要求1所述的焦点检测装置,
其中,所述预定被摄体为具有多个独特区域的被摄体;并且
其中,所述设定单元基于所述多个独特区域中的一个独特区域的位置,来设定所述第一区域的位置。
3. 根据权利要求2所述的焦点检测装置,
其中,在所述预定被摄体的大小大于第一阈值的情况下,所述设定单元基于所述预定被摄体中包含的所述多个独特区域中的一个独特区域的位置,来设定所述第一区域的位置,而在所述预定被摄体的大小等于或者小于所述第一阈值的情况下,所述设定单元基于所述预定被摄体的位置,来设定所述第一区域的位置。
4. 根据权利要求2或3所述的焦点检测装置,
其中,所述设定单元基于所述多个独特区域当中远离所述图像的中心独特区域的位置,来设定所述第一区域的位置。
5. 根据权利要求2或3所述的焦点检测装置,
其中,所述设定单元基于所述多个独特区域当中位于最小物距侧的独特区域的位置,来设定所述第一区域的位置。
6. 根据权利要求5所述的焦点检测装置,
其中,所述设定单元基于所述预定被摄体的方向,来确定所述多个独特区域当中位于最小物距侧的独特区域。
7. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,所述焦点检测装置还包括:
操作部件,其被构造为接收预定操作;
其中,所述设定单元根据所述预定操作,来改变所述第一区域的位置。
8. 根据权利要求7所述的焦点检测装置,
其中,在获得了关于多个预定被摄体的信息的情况下,所述设定单元基于一个预定被摄体的信息,来设定所述第一区域,并根据所述预定操作来改变要设定所述第一区域的预定被摄体。
9. 根据权利要求7所述的焦点检测装置,
其中,所述预定操作是用于指定方向的操作;并且

其中,所述设定单元在基于所述预定操作的方向上,将所述第一区域的位置移动预定量。

10. 根据权利要求7所述的焦点检测装置,

其中,所述预定操作是用于指定位置的操作;并且

其中,所述设定单元基于所述预定操作将所述第一区域的位置改变为所述指定位置。

11. 根据权利要求7所述的焦点检测装置,

其中,在根据所述预定操作的所述第一区域的位置的变化量等于第一量的情况下,与所述变化量等于比所述第一量小的第二量的情况相比,所述显示控制单元提高所述指标的显示的响应性。

12. 根据权利要求7所述的焦点检测装置,

其中,在根据所述预定操作的所述第一区域的位置的变化量等于第一量的情况下,所述显示控制单元基于所述焦点检测单元对所述焦点状态的最新检测结果,来显示所述指标,而在所述变化量等于比所述第一量小的第二量的情况下,所述显示控制单元基于所述焦点检测单元对所述焦点状态的多个检测结果的平均,来显示所述指标。

13. 根据权利要求7所述的焦点检测装置,

其中,所述显示控制单元基于所述焦点检测单元对所述焦点状态的多个检测结果的平均,来显示所述指标;并且

其中,在根据所述预定操作的所述第一区域的位置的变化量等于第一量的情况下,与所述变化量等于比所述第一量小的第二量的情况相比,所述显示控制单元减少对所述焦点状态的检测结果进行平均的次数。

14. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,

其中,在所述设定单元基于关于所述预定被摄体的信息来设定所述第一区域的情况下,所述显示控制单元基于所述焦点检测单元对所述焦点状态的最新检测结果,来显示所述指标。

15. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,

其中,所述设定单元在所述预定被摄体的图像区域内,设定多个第一区域。

16. 根据权利要求15所述的焦点检测装置,

其中,在所述预定被摄体的方向为正向或者背向的情况下,所述显示控制单元基于所述焦点检测单元在水平方向上布置的所述多个第一区域中检测到的焦点状态,来显示所述指标,而在所述预定被摄体的方向为侧向的情况下,所述显示控制单元基于所述焦点检测单元在垂直方向上布置的所述多个第一区域中检测到的焦点状态,来显示所述指标。

17. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,所述焦点检测装置还包括:

存储单元,其用于存储所述第一区域相对于所述预定被摄体的图像区域的相对位置,

其中,当未获得关于所述预定被摄体的信息时,所述设定单元基于所述存储单元中存储的所述相对位置,来设定所述第一区域。

18. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,

其中,所述显示控制单元在所述焦点状态根据用户进行的操作而改变的第一模式下,显示所述指标。

19. 根据权利要求18所述的焦点检测装置,

其中,所述设定单元在所述摄像单元生成的图像内设定第二区域;并且

其中,所述焦点检测装置具有基于所述焦点检测单元在所述第二区域中检测到的焦点状态自动改变所述焦点状态的第二模式。

20. 根据权利要求19所述的焦点检测装置,

其中,所述显示控制单元在所述第二模式下不显示所述指标。

21. 根据权利要求19所述的焦点检测装置,

其中,所述第二区域的大小大于所述第一区域的大小。

22. 根据权利要求19所述的焦点检测装置,

其中,根据所述预定被摄体的大小来改变所述第二区域的大小。

23. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,其中,所述第一区域具有恒定大小。

24. 根据权利要求2所述的焦点检测装置,其中,所述预定被摄体为脸,并且所述独特区域为与眼相对应的区域。

25. 根据权利要求2所述的焦点检测装置,所述焦点检测装置还包括:

推测单元,其用于基于关于所述预定被摄体的信息来推测所述独特区域的位置;或者独特区域检测单元,其用于从所述预定被摄体的图像区域中检测所述独特区域。

26. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,

其中,所述焦点检测单元基于所述摄像单元生成的一对图像信号,来检测散焦量和散焦方向,并且所述指标根据所述散焦量和所述散焦方向而变化。

27. 根据权利要求1或2所述的焦点检测装置,

其中,所述显示控制单元将表示所述第一区域的指示器与所述指标一起显示。

28. 一种焦点检测装置的控制方法,所述控制方法包括如下步骤:

摄像单元对通过摄影光学系统的光束进行光电转换;

基于所述摄像单元生成的信号,来检测焦点状态;

在所述摄像单元生成的图像内设定第一区域;

进行控制,使得表示由焦点检测单元在所述第一区域内检测到的焦点状态的指标能够被叠加在所述图像上;以及

获得关于所述图像中的预定被摄体的信息,

其中,基于关于所述图像中的所述预定被摄体的位置、以及方向中的至少一者的信息,来设定所述第一区域的位置,

其中,在所述检测中检测到的焦点状态包括散焦量和到合焦位置的方向,以及

其中,所述指标包括根据散焦量改变位置的第一指标和第二指标、以及表示合焦位置的第三指标,并且第一指标和第二指标根据散焦量相对于第三指标左右对称移动。

焦点检测装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括检测焦点状态的结构以及控制焦点状态的指示的结构的焦点检测装置。

背景技术

[0002] 对于支持全高清或4K视频拍摄的高清摄像机,摄影者难以通过对被摄体进行手动聚焦操作(以下,称为MF操作),来实现精准调焦。尤其当通过在例如取景器或者面板上检查聚焦来进行调焦时,可能发生无法在例如取景器或者面板上发现的散焦。

[0003] 为了解决该问题,已知一种装置,其具有在液晶显示器上显示视野的一部分的放大图像的功能。日本特开第2012-186670号公报提出了如下方法:在未登记放大显示的标准的情况下,通过图像分析处理来识别被摄体图像中包含的特征部分的位置,并将识别位置的特征部分的放大图像显示在液晶显示器上。更具体地说,在一个人物作为被摄体的情况下,将人物的双眼的图像同时放大显示。在多个人物作为被摄体的情况下,将所有人物的脸部的图像同时放大显示。

[0004] 然而,根据日本特开第2012-186670号公报,未从放大图像中识别合焦方向,并且由于通过确认放大图像来进行MF操作,因此会存在无意中通过合焦位置而移动聚焦透镜的可能性。

[0005] 日本特开第2007-279334号公报公开了包括主摄像部和用于前焦点评价以及后焦点评价的副摄像部的结构,其中作为前焦点状态以及后焦点状态的合焦等级的计算结果,显示表示合焦方向的合焦状态标记。日本特开第2007-248615号公报提出了在MF操作期间作为合焦评价值的计算结果显示表示合焦程度的条(bar)的方法。日本特开第2005-140943号公报提出了一种摄像装置的聚焦辅助方法,其显示表示由聚焦透镜的移动而引起的焦点状态的改变的多个指示器。日本特开第2009-122593号公报提出了一种根据对聚焦透镜进行的操作来改变焦点状态的指示器的显示时间段的方法。

[0006] 如同日本特开第2012-186670号公报那样针对所有特征部中的各个显示日本特开第2007-279334号公报中公开的合焦状态标记可能使所生成图像复杂,并使计算负荷增大。因此,可能期望选择显示合焦状态标记的图像区域。然而,日本特开第2012-186670号公报未公开如何根据被摄体设定显示合焦状态标记的图像区域。其未公开根据用户操作改变显示合焦状态标记的图像区域的方法。

发明内容

[0007] 本发明提供一种指示焦点状态的功能,其中,能够在根据被摄体的状态的适当的图像区域上显示焦点状态的指示。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种焦点检测装置,所述焦点检测装置包括:摄像单元,其用于对通过摄影光学系统的光束进行光电转换;焦点检测单元,其用于基于所述摄像单元生成的信号,来检测焦点状态;设定单元,其用于在所述摄像单元生成的图像内设定

第一区域;显示控制单元,其用于进行控制,使得表示由所述焦点检测单元在所述第一区域内检测到的所述焦点状态的指标能够被叠加在所述图像上;以及获得单元,其用于获得关于所述图像中的预定被摄体的信息;其中,所述设定单元基于关于所述图像中的所述预定被摄体的位置、大小以及方向中的至少一个的信息,来设定所述第一区域的位置。

[0009] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得清楚

附图说明

[0010] 图1是例示根据示例性实施例的照相机及镜头单元的结构框图。

[0011] 图2A和图2B例示了根据示例性实施例的像素结构。

[0012] 图3是例示根据示例性实施例的聚焦辅助框的显示控制处理的流程图。

[0013] 图4A至图4E例示了根据示例性实施例的焦点检测区域。

[0014] 图5A至图5C例示了根据示例性实施例的聚焦辅助显示的形式。

[0015] 图6是例示根据示例性实施例的焦点检测处理的流程图。

[0016] 图7A至图7C例示了根据示例性实施例的从焦点检测区域获得的图像信号。

[0017] 图8A至图8D例示了根据示例性实施例的相关(correlation)计算方法。

[0018] 图9是例示根据第一示例性实施例的聚焦辅助显示区域的设定处理的流程图。

[0019] 图10A至图10G例示了根据第一示例性实施例的显示聚焦辅助框的示例。

[0020] 图11是例示根据第二示例性实施例的聚焦辅助显示区域的设定处理的流程图。

[0021] 图12A和图12B例示了根据第二示例性实施例的显示聚焦辅助框的示例。

[0022] 图13是例示根据示例性实施例的聚焦辅助显示区域改变处理的流程图。

[0023] 图14A至图14C例示了根据示例性实施例的聚焦辅助显示的示例。

[0024] 图15例示了根据示例性实施例的焦点检测区域的移动量与聚焦辅助显示之间的关系。

[0025] 图16A和图16B是例示根据示例性实施例的对聚焦辅助显示的显示进行的控制的主流程的流程图。

[0026] 图17是例示根据示例性实施例的焦点检测区域的设定处理的示例的流程图。

[0027] 图18是例示根据示例性实施例的焦点检测结果的平均处理的流程图。

[0028] 图19是例示根据示例性实施例的角度指标的计算处理的流程图。

[0029] 图20是例示根据示例性实施例的方向指标的计算处理的流程图。

[0030] 图21A和图21B例示了根据示例性实施例的用于检测被摄体的焦点检测区域的添加设定的示例。

具体实施方式

[0031] 接下来,参照附图详细描述本发明的示例性实施例。以下实施例仅仅为了例示本发明的实现方式,应当理解本发明不限于以下实施例。

[0032] 第一示例性实施例

[0033] 图1是例示根据第一示例性实施例的包括镜头单元以及照相机主体的交互式镜头照相机的结构框图。如图1所示,根据本示例性实施例的照相机系统包括镜头单元10和照相机主体20。被构造为对整个镜头单元10的操作进行整体控制的镜头控制单元106与被构

造为对整个照相机进行整体控制的照相机控制单元207相互进行数据通信。根据本示例性实施例,以交互式镜头照相机作为示例进行描述。然而,本发明可应用于集成有镜头的照相机。

[0034] 首先,描述镜头单元10的结构。镜头单元10具有摄影光学系统,该摄影光学系统包括固定透镜101、光圈102、聚焦透镜103和变焦透镜(未示出)。光圈102由光圈驱动单元104驱动,并且被构造为控制稍后描述的图像传感元件201的入射光量。聚焦透镜103由聚焦透镜驱动单元105驱动,并且被构造为进行调焦。未示出的变焦透镜由变焦透镜驱动单元驱动,以进行变焦的调整。根据本示例性实施例,变焦透镜和变焦透镜驱动单元并非是必需部件。

[0035] 由镜头控制单元106控制光圈驱动单元104、聚焦透镜驱动单元105以及变焦透镜驱动单元,并且确定光圈102的开口量以及聚焦透镜103和变焦透镜的位置。在用户通过镜头操作单元107进行聚焦或者变焦操作的情况下,镜头控制单元106基于用户操作执行控制。根据本示例性实施例,用户可以通过镜头操作单元107移动聚焦透镜103,从而能够进行手动调焦操作(以下,称为MF操作)。

[0036] 镜头控制单元106根据从稍后描述的照相机控制单元207接收的控制指令和控制信息,来控制光圈驱动单元104、聚焦透镜驱动单元105以及变焦透镜驱动单元,并将透镜信息发送到照相机控制单元207。

[0037] 接下来,对包括根据本示例性实施例的焦点检测装置的照相机主体20的结构进行描述。照相机主体20被构造为能够由通过镜头单元10中的摄影光学系统的光束生成摄像信号。图像传感元件201可以是CCD或者CMOS传感器。通过摄影光学系统的光束聚焦在图像传感元件201的受光面上,将形成的被摄体图像通过光电二极管转换为与入射光量相对应的电荷(光电转换)。根据来自照相机控制单元207的指令,基于从定时发生器209给出的驱动脉冲,从图像传感元件201顺次读取光电二极管中累积的电荷作为与电荷相对应的电压信号。

[0038] 不支持针对焦点检测的图像面相位差检测的图像传感元件,例如可以具有如图2A所示的拜耳模式像素结构。另一方面,根据本示例性实施例的图像传感元件201为了实现针对焦点检测的图像面相位差检测,如图2B所示,在一个像素中保持多个(在本示例性实施例中为两个)光电二极管。光束由微透镜进行多路分解,并由两个光电二极管聚焦,从而能够获得用于摄像和焦点检测的两个信号。通过将两个光电二极管的信号相加获得的信号(A+B)为摄像信号,而光电二极管的各个信号(A、B)为用于焦点检测的两个图像信号。根据本示例性实施例,用于获得两个图像信号的方法不限于读出两个图像信号的结构。例如,考虑处理负荷,可以读出相加的信号(A+B)和一个图像信号(例如A),而另一图像信号(例如B)可以通过相加的信号(A+B)与该一个图像信号(例如A)之间的差来获取。稍后描述的焦点检测信号处理单元204对用于焦点检测的两个图像信号进行相关运算,以计算图像散焦量和可靠性信息。

[0039] 根据本示例性实施例,一个像素具有两个光电二极管。然而,光电二极管的数量不限于两个,可以在其中配设更多光电二极管。具有光接收部的多个像素相对于微透镜具有不同位置的开口。换言之,作为结果能够获得例如A图像信号和B图像信号的、用于相位差检测的两个信号即可。支持基于图像面相位差检测的焦点检测的图像传感元件可以包括用于

焦点检测的像素,而限于如本示例性实施例那样在一个像素中配设多个光电二极管的结构。

[0040] 从图像传感元件201读出的摄像信号和用于焦点检测的信号(以下,也称为焦点检测信号)被输入到CDS(相关双重采样)/AGC(自动增益控制)转换器202,并经受去除复位噪声的相关双重采样、增益调整以及信号数字化。CDS/AGC转换器202将摄像信号输出到照相机信号处理单元203和被摄体检测单元210,将基于图像面相位差检测的焦点检测的信号输出到焦点检测信号处理单元204。

[0041] 照相机信号处理单元203将从CDS/AGC转换器202输出的摄像信号发送到显示单元205。显示单元205是可以由例如液晶显示器(LCD)或者有机电致发光(EL)显示器构成的显示设备,并显示基于摄像信号的图像。在记录摄像信号的模式下,摄像信号被记录在记录单元206中。

[0042] 焦点检测信号处理单元204基于从CDS/AGC转换器202输出的用于焦点检测的两个图像信号进行相关运算,以计算图像散焦量和可靠性信息(例如,两个图像的匹配度、两个图像的陡度、对比度信息、饱和度信息以及缺陷信息)。计算出的图像散焦量和可靠性信息被输出到照相机控制单元207。以下,参照图7A至图7C以及图8A至图8D对相关运算进行详细描述。

[0043] 本示例性实施例被构造如下:在通过进行MF操作来执行调焦的MF模式下,在显示单元205上显示聚焦辅助指示器。聚焦辅助指示器表示在图像上叠加的聚焦辅助框内的焦点状态。基于焦点检测信号处理单元204进行的相关运算的结果,来检测聚焦辅助框内的焦点状态。用户能够从聚焦辅助显示中通过视觉识别关于散焦量和散焦方向的信息,以进行用户期望的MF操作。下面将详细描述聚焦辅助显示。另一方面,在自动进行调焦的AF模式下,通过使用焦点检测信号处理单元204进行的相关运算的结果,来进行调焦。在AF模式下,在图像上叠加AF框,而不进行聚焦辅助显示。所述AF框表示用于获得用于进行调焦的信号的区域。

[0044] 照相机控制单元207通过与照相机主体20内的部件交换信息,来进行控制。照相机控制单元207不仅可以进行照相机主体20内的处理,而且可以根据来自照相机操作单元208的输入,实现用户操作的照相机功能。所述功能例如是电源ON/OFF、设定改变、记录开始、焦点检测控制的开始、确认记录的图像以及焦点检测框的选择等。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,发送摄影光学系统的控制指令和控制信息,并获得关于镜头单元的内部结构的信息。

[0045] 被摄体检测单元210是与例如脸检测以及人体检测等检测相关的块,对从CDS/AGC转换器202输出的摄像信号进行公知的检测处理,并检测摄像画面内的特定被摄体区域。换言之,被摄体检测单元210被构造为从摄像信号中检测预定被摄体。脸检测可以使用公知方法,并省略对公知方法的详细描述。

[0046] 聚焦辅助框显示控制整体

[0047] 接下来,参照图3对照相机控制单元207进行的整个聚焦辅助显示控制的序列进行描述。基于照相机的操作周期来周期性地执行图3所示的处理。

[0048] 首先,在步骤S301中,照相机控制单元207指示被摄体检测单元210检测摄像画面内的特定被摄体区域。根据本示例性实施例,对将人物的脸区域设定为特定被摄体区域的

示例进行描述。

[0049] 接着,在步骤S302中,照相机控制单元207进行设定聚焦辅助显示的区域(以下,称为聚焦辅助显示区域或者聚焦辅助框)的处理。聚焦辅助显示区域与在稍后描述的焦点检测处理中焦点检测信号处理单元 204进行相关运算的范围(焦点检测范围)相对应。换言之,设定聚焦辅助显示区域的处理还能够是设定焦点检测范围的处理。稍后,将参照图9 描述聚焦辅助显示区域的设定处理的详情。

[0050] 接着,在步骤S303中,照相机控制单元207根据用户进行的操作,进行改变聚焦辅助框的位置的处理。稍后,将参照图13描述聚焦辅助显示区域的改变处理的详情。

[0051] 接着,在步骤S304中,焦点检测信号处理单元204在与步骤S302 中设定的聚焦辅助框相对应的焦点检测范围中,进行焦点检测处理。稍后,将参照图6描述焦点检测处理的详情。

[0052] 接着,在步骤S305中,照相机控制单元207进行在显示单元205上显示聚焦辅助框的处理,并停止聚焦辅助显示控制。

[0053] 根据本示例性实施例,聚焦辅助显示控制能够在MF模式下执行,而不在AF模式下执行。

[0054] 焦点检测区域的设定处理

[0055] 接下来,参照图4A至图4E,对设定在步骤S304中进行焦点检测处理的区域的处理进行描述。图4A至图4E例示了获得用于焦点检测处理的图像信号的区域示例。

[0056] 图4A例示了像素阵列401上的焦点检测范围402。执行相关运算所需的区域404包括焦点检测范围402以及相关运算所需的偏移区域403。图4A例示了X轴方向上的坐标 p 、 q 、 s 和 t 。区域404是从坐标 p 到坐标 q ,而焦点检测范围402是从坐标 s 至坐标 t 。

[0057] 图4B例示了通过将焦点检测范围402分割为5块获取的焦点检测区域405至409。作为示例,根据本示例性实施例,针对各焦点检测范围计算焦点偏移量,以进行焦点检测。根据本示例性实施例,将基于来自多个分割的焦点检测区域中的最可靠的区域的焦点检测结果,以及从该区域计算的焦点偏移量用于聚焦辅助显示。应当注意的是,焦点检测范围的分割数量和分割方向不限于此。

[0058] 图4C例示了连接图4B中的焦点检测区域405至409的临时焦点检测区域410。作为本示例性实施例的示例,可以将连接检测区域的区域计算出的焦点偏移量用于聚焦辅助显示。

[0059] 在支持被摄体检测功能的照相机中,如图4D所示,可以将焦点检测区域419设定在检测到的脸420的位置。在此情况下,针对检测到的脸420设定一个或者多个焦点检测区域419,并根据从设定的焦点检测区域获得的焦点检测结果计算一个有效散焦量以及一个有效散焦方向。该有效散焦量和/或有效散焦方向可以用于聚焦辅助显示。

[0060] 在支持例如触摸输入的摄像装置中,可以根据用户的指定自由设定焦点检测区域。如图4E所示,可以将焦点检测区域设定在指定位置421。

[0061] 用于确定位置的方法以及焦点检测区域的宽度不限于根据本示例性实施例所述的详情,而可以在不脱离本发明的范围和主旨的情况下进行改变或者变型。

[0062] 聚焦辅助框的显示形式

[0063] 接下来,参照图5A至图5C对根据本示例性实施例的聚焦辅助框的显示形式进行描

述。图5A至图5C例示了示例性的聚焦辅助显示形式。

[0064] 聚焦辅助框500被显示在与图4A至图4E所示的焦点检测范围402 相对应的区域中。在此,聚焦辅助框和焦点检测范围不是必须匹配,而可以大致匹配。图示502至507是散焦量和散焦方向的视觉表现,并沿虚线501移动。在显示单元205上不显示虚线501。

[0065] 将参照图5A至图5C详细描述根据焦点状态的聚焦辅助显示模式的改变。首先,图5A例示了在聚焦透镜相对于聚焦辅助框500内的被摄体位于最小物距侧的情况下的焦点状态。在聚焦透镜位于最小物距侧的情况下,显示布置在虚线501的外侧的图示502和布置在虚线501内侧的两个图示503和504。对于图形502在上部位置停止的情况,图示503和 504根据散焦量相对于中心线左右对称地沿虚线501移动。从图示503和 504到图示502的距离随散焦量的增加而增加。

[0066] 图5B例示了在聚焦透镜相对于聚焦辅助框500位于无限远侧的情况下的焦点状态。在聚焦透镜位于无限远侧的情况下,显示布置在虚线501 的内侧的图示507和布置在虚线501外侧的两个图示505和506。对于图形507在上部位置停止的情况,图示505和506根据散焦量相对于中心线左右对称地沿虚线501移动。从图示505和506到图示507的距离随散焦量的增加而增加。

[0067] 图5C例示了在聚焦透镜相对于聚焦辅助框500内的被摄体位于合焦位置的情况下的焦点状态。图形502能够表示图形505和506交叠的状态,图形507能够表示图形503和504交叠的状态。当聚焦透镜位于合焦位置时,图形502和图形507最为接近。

[0068] 图14A例示表示焦点状态的聚焦辅助显示1400另一示例。焦点检测区域1401表示检测焦点状态的区域,显示部分1402至1405表示检测到的焦点状态。当进行聚焦辅助显示时,各显示部分被叠加在显示单元 205上显示的图像上。

[0069] 角度显示部1402是指示到合焦位置的距离(与散焦量相对应)的指标,并且合焦位置显示部1403指示合焦位置。角度显示部1402根据焦点状态沿圆形部1404移动,并且当获得了合焦状态时被显示在与合焦位置显示部1403相同的位置。当获得了合焦状态时,显示部可以用与未合焦部分不同的颜色来显示。角度显示部1402与合焦位置显示部1403形成的角度根据从焦点检测区域1401获得的焦点检测结果(散焦量)而变化。方向显示部1405是指示朝向合焦状态的指标。其指示相对于合焦位置是朝最小物距侧还是朝无限远侧发生未合焦状态。如上所述,通过使用指示到合焦位置的距离、方向以及合焦状态的显示部,来进行焦点状态显示。

[0070] 如上所述构造的聚焦辅助显示1400如图14B所示那样改变其状态,以便清楚地通知用户是否获得了合焦状态。首先,在聚焦透镜103位于远离合焦位置的位置(大量模糊)的情况下以及在聚焦透镜103位于接近合焦位置(少量模糊)的情况下,合焦位置显示部1403与角度显示部 1402形成不同的角度。换言之,如图14B所示,用于大量模糊的角度 θ_1 大于用于少量模糊的角度 θ_2 能够向用户通知到合焦位置的距离。该角度根据焦点状态平滑地改变。在合焦状态下,表示角度的角度显示部1402 与合焦位置显示部1403交叠。在合焦状态下,可以改变圆形部1404的显示颜色或者粗细。

[0071] 在不能使用到合焦位置的距离(散焦量)而能够使用合焦方向的情况下,显示方向显示部1405,而不显示角度显示部1402。在到合焦位置的距离和方向均不能使用的情况下,角度显示部1402和方向显示部1405 均不显示,从而表示焦点检测无效。在此情况下,还可

以改变焦点检测区域1401和/或圆形部1404的颜色或形状。

[0072] 可以基于焦点信号的可靠度,来确定能否使用到合焦位置的距离和方向。例如,当可靠度高于第一阈值时,能够确定到合焦位置的距离和方向都能够使用。当可靠度等于或者小于第一阈值而高于第二阈值时,能够确定仅合焦方向能够使用。当可靠度等于或者小于第二阈值时,能够确定到合焦位置的距离和方向均不能使用。

[0073] 用户通过例如在显示单元205上进行触摸操作或者使用未示出的十字键能够将聚焦辅助显示1400移动到任意位置。当检测到被摄体时,可以在独特部上显示聚焦辅助显示1400。例如,当检测到被摄体1407时,如图14C所示,聚焦辅助显示1400被自动地放置在作为被摄体1407(人物的脸)的独特部的眼或者鼻的位置处。

[0074] 聚焦辅助显示形式不限于上述形式,只要能够在视觉上使散焦量和散焦方向清楚即可。此外,可以显示放大的聚焦辅助区域。

[0075] 焦点检测处理

[0076] 接下来,参照图6对在步骤S304中进行的用于计算散焦量的、基于相位差检测的焦点检测处理进行描述。图6是例示基于相位差检测的焦点检测处理的流程的流程图。

[0077] 首先,在步骤S601中,焦点检测信号处理单元204从在步骤S302中设定的焦点检测范围内的焦点检测区域,获得一对图像信号。在步骤S602中,焦点检测信号处理单元204根据在步骤S601中获得的该对图像信号,计算相关量。在步骤S603中,焦点检测信号处理单元204根据在步骤S602中计算出的相关量,计算相关量的变化量。

[0078] 在步骤S604中,焦点检测信号处理单元204根据在步骤S603中计算出的相关量的变化量,计算焦点偏移量。在步骤S605中,焦点检测信号处理单元204计算表示在步骤S604中计算出的焦点偏移量的可靠程度的可靠性。如上所述,可靠性是基于图像信号中的两个图像的匹配度和陡度计算出的值。将步骤S601至步骤S605的处理进行与位于图4A至图4E所示的焦点检测范围内的焦点检测区域的数量相同的次数。

[0079] 在步骤S606中,照相机控制单元207针对各焦点检测区域将焦点偏移量转换为散焦量。在步骤S607中,照相机控制单元207确定用于聚焦辅助显示的焦点检测区域,并结束焦点检测处理。

[0080] 相关运算的详情

[0081] 接下来,参照图7A至图7C以及图8A至图8D,详细描述图6所示的基于相位差检测的焦点检测处理。

[0082] 图7A至图7C例示了从如图4A至图4E所设定的焦点检测区域获得的图像信号。焦点检测范围是从坐标s到坐标t,而考虑偏移量的焦点检测计算所需的范围是从坐标p到坐标q。分割的一个焦点检测区域是从坐标x到坐标y。

[0083] 图7A例示了偏移前的图像信号的波形。在图7A至图7C中,图像信号A(A图像)由实线701表示,图像信号B(B图像)由虚线702表示。区域705至709是作为图7A至图7C中分割的结果的焦点检测区域。

[0084] 图7B例示了在图7A的偏移之前的图像波形的正方向上的偏移的结果,而图7C例示了在图7A的偏移之前的图像波形的负方向上的偏移的结果。为了计算相关量,将图像信号A701和图像信号B702在相应箭头所示的方向上逐位偏移。

[0085] 接下来,描述用于计算相关量COR的方法。首先,如图7B和图7C所示,将图像信号A

和图像信号B逐位偏移,并计算图像信号A与图像信号B之间的差的绝对值的和。在此情况下,偏移量用*i*表示,最小偏移数用图7A至图7C中的

-s表示,最大偏移数用图7A至图7C中的q-t表示。在图7A至7C中,x表示焦点检测区域的开始坐标,y是焦点检测区域的结束坐标。通过使用这些值,能够通过式(1)来计算相关量COR。

$$[0086] \quad COR[i] = \sum_{k=x}^y |A[k+i] - B[k-i]|$$

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

[0087] 图8A例示了相关量的波形。图8A是沿横轴标注偏移量和沿纵轴标注相关量的图。相关量波形801具有极值周围的区域802和803。从图表中,能够看出图像A和图像B之间的匹配度随着相关量的降低而增加。

[0088] 接下来,将描述相关量的变化量 ΔCOR 的计算方法。首先,根据图8A的相关量波形上的每隔一个偏移的相关量的差,来计算相关量的变化量。在此情况下,偏移量用*i*表示,最小偏移数用图7A至图7C中的

-s表示,最大偏移数用图7A至图7C中的q-t表示。通过使用这些值,能够用式(2)计算出相关量的变化量 ΔCOR 。

$$[0089] \quad \Delta COR[i] = COR[i-1] - COR[i+1]$$

$$[0090] \quad \{(p-s+1) < i < (q-t-1)\} \quad (2)$$

[0091] 图8B例示了相关量的变化量 ΔCOR 的波形。图8B是沿横轴标注偏移量和沿纵轴标注相关量的变化量的图。相关量的变化量的波形804具有相关量的变化量从正值变为负值的区域805和806。相关量的变化量变为0的区域被称为零交叉(zero-crossing)。在零交叉中图像A和图像B的匹配度最高,并且相应的偏移量为焦点偏移量。

[0092] 图8C例示了包含相关量的变化量的波形804的部分807的图8B中的区域805的放大图。将参照图8C,描述焦点偏移量PRD的计算方法。首先,焦点偏移量被分割为整数部分 β 和小数部分 α 。根据图8C中的三角形ABC和三角形ADE的相似性,能够用式(3)计算出小数部分 α 。

$$[0093] \quad AB:AD = BC:DE$$

$$[0094] \quad \Delta COR[k-1]:\Delta COR[k-1] - \Delta COR[k] = \alpha:k - (k-1)$$

$$[0095] \quad \alpha = \frac{\Delta COR[k-1]}{\Delta COR[k-1] - \Delta COR[k]} \quad (3)$$

[0096] 根据图8C,能够用式(4)计算出整数部分 β 。

$$[0097] \quad \beta = k-1 \quad (4)$$

[0098] 如上所述,根据 α 与 β 的和,能够计算出焦点偏移量PRD。

[0099] 在如图8B所示存在多个零交叉的情况下,将具有相关量变化的最高陡度maxder(以下,称为陡度)的零交叉称为第一零交叉。陡度是指示焦点检测的容易性的指标。随着该值的增加,焦点检测的容易性也增加。陡度能够用下式(5)来计算。

$$[0100] \quad \maxder = |\Delta COR[k-1]| + |\Delta COR[k]| \quad (5)$$

[0101] 如上所述,在存在多个零交叉的情况下,基于陡度确定第一零交叉。

[0102] 接下来,描述用于计算焦点偏移量的可靠性的方法。可靠性能够通过陡度、与图像

信号A和B相对应的两个图像的匹配度 $fnc1v1$ (以下,称为两个图像匹配度)来定义。两个图像匹配度是指示焦点偏移量的精度的指标。随着该值的增加,精度也增加。

[0103] 图8D例示了包含相关量波形801的部分808的图8A中的区域802 的放大图。两个图像匹配度能够用下式(6)来计算。

$$[0104] \quad fnc1v1 = COR[k-1] + \Delta COR[k-1]/4$$

[0105] 其中, (i) $|\Delta COR[k-1]| \times 2 \leq \max der$

$$[0106] \quad fnc1v1 = COR[k] - \Delta COR[k]/4 \quad (6)$$

[0107] 其中, (ii) $|\Delta COR[k-1]| \times 2 > \max der$

[0108] 聚焦辅助显示区域的设定处理

[0109] 接下来,参照图9以及图10A至图10G,对图3的步骤S302中的用于设定聚焦辅助显示区域的处理进行描述。图9是例示根据本示例性实施例的用于设定聚焦辅助显示区域的处理的流程图。尽管聚焦辅助显示区域的大小可以改变,但是根据本示例性实施例,聚焦辅助显示区域的大小被固定为小于最小可检测脸的预定大小。预定大小可以是能够进行焦点检测的最小大小。

[0110] 首先,在步骤S901中,照相机控制单元207确定在步骤S301的处理中被摄体检测单元210是否检测到人物的脸。如果检测到人物的脸,则处理进行到步骤S902。反之,则处理进行到步骤S903。

[0111] 在步骤S902中,照相机控制单元207确定检测到的脸的大小是否大于预定阈值 $TH1$ 。如果确定检测到的脸的大小大于阈值 $TH1$,则处理进行到步骤S904。如果确定检测到的脸的大小小于或者等于阈值 $TH1$,则处理进行到步骤S911。

[0112] 在此,按照如下方式定义预定阈值 $TH1$:如果脸的大小等于或者小于阈值 $TH1$,则根据右眼和左眼中的一个(独特区域)的位置设定的聚焦辅助框无法适配在脸框范围内。可以假定确定阈值 $TH1$ 例如为在聚焦辅助框的水平方向上的的大约2倍的值的方法,但不限于此。通常,在拍摄到人物的情况下,对人物的眼(聚焦左眼和右眼中的一个,因为焦点位置在右眼与左眼间不同)进行调焦。因此,当在MF模式下拍摄人物时,可以在具有右眼和左眼中的区域中实现聚焦辅助显示。从而,能够节省用户进行将聚焦辅助框移动到眼区域的操作的时间和精力。

[0113] 然而,在脸位于远离照相机的位置情况下或者在由于焦距在广角方向上从而使图像内的人物的脸小的情况下,难以识别在眼和其他部分之间聚焦的差。图10A例示了检测到的脸(与脸框1001相对应)的大小小的情况的示例。当如图10A所示根据一个眼(在此情况下为右眼)的位置对能够在控制下设定的聚焦辅助框1002的大小进行设定时,背景占据框的比例可以很大。这可能导致误检测,并且聚焦辅助显示可能根据时间不同而变化或者用户将错误的焦点状态确定为合焦状态的可能性也增加。

[0114] 即使能够根据眼部区域对能够在控制下设定的聚焦辅助框的大小进行设定,因为焦点检测范围极小,所以散焦量的检测难。因此,不适合以下情况:通过在检查从非常模糊状态的辅助显示的状态的改变的同时进行MF操作,从而进行调焦。

[0115] 因此,当检测到的脸大小等于或者小于预定阈值时,在步骤S911中,如图10B所示,设定聚焦辅助框以使其适配在脸框1001内。在此情况下,可以以包含眼部区域的方式设定聚焦辅助框1003,从而使图像信号的对比度更高。将图10B中的聚焦辅助框1003设定在脸框

1001内能够避免背景的影响。因此,能够降低误检测发生的可能性,并且用户能够准确地识别合焦状态。当聚焦辅助框的大小能够改变时,可以将聚焦辅助框设定在与脸框大致相同的区域中,或者设定在脸框内大小等于或者高于预定比例的区域。

[0116] 为了从人物的脸中检测眼的位置,可以将距检测到的脸的大小和位置通常比例的(相对)位置(例如距脸的顶部位置1/3脸长度的位置)定义为眼部的位置。作为另选方案,被摄体检测单元210可以对从CDS/AGC 转换器202输出的摄像信号进行公知的检测处理,以对检测到的脸的图像区域内的特定区域(例如眼、耳、鼻、嘴)进行检测。

[0117] 另一方面,如果检测到的脸大小大于预定阈值TH1,则照相机控制单元207在步骤S904中从被摄体检测单元210接收检测到的脸的方向信息,并确定脸的方向。如果确定脸的方向为正向(forward),则处理进行到步骤S905。如果确定脸的方向为侧向(sideway),则处理进行到步骤 S906。如果脸相对于照相机(摄影光学系统)的角度等于或小于预定角度,则可以确定脸的方向为正向。

[0118] 在步骤S905中,照相机控制单元207从被摄体检测单元210接收检测到的脸的位置信息,并确定脸的位置相对摄像画面的水平方向中心在左侧和右侧中的哪一侧。如果脸的位置在画面的左侧,则处理进行到步骤S907。如果脸的位置在画面的右侧,则处理进行到步骤S908。

[0119] 在步骤S907中,照相机控制单元207将聚焦辅助框设定与人物的右眼相对应的位置。作为具体设定方法的示例,可以将聚焦辅助框的重心位置设定在右眼区域的重心位置,尽管可以根据其它基准进行设定。在将聚焦辅助框设定与人物的右眼相对应的位置之后,处理进行到步骤S914。

[0120] 另一方面,在步骤S908中,照相机控制单元207将聚焦辅助框设定与人物的左眼相对应的位置,接着处理进行到步骤S914。此外,在此情况下,可以将聚焦辅助框的重心位置设定在左眼区域的重心位置,也可以根据其它基准进行设定。

[0121] 下面描述如果人物的方向为正向,则在步骤S907和步骤S908中根据脸在画面的位置,将聚焦辅助框设定与人物的右眼或者左眼相对应的位置的理由。

[0122] 图10C例示了人物朝向正面的场景的示例。当人物的方向为正向时,人物也朝向照相机。因此,远离画面中心的眼位于焦平面上的最小物距侧的可能性高。通常,焦点可能被调整到位于人物的最小物距侧的眼,因此,根据本示例性实施例,将聚焦辅助框设定在与远离画面中心的眼相对应的位置。这能够节省用户进行将聚焦辅助框移动到最小物距侧的眼的位置的操作的时间和精力。

[0123] 鉴于上述原因,当人物位于照相机的右侧(位置1004)时,将聚焦辅助框1006设定在人物的左眼。当人物位于照相机的左侧(位置1005) 时,将聚焦辅助框1007设定在人物的右眼。

[0124] 另一方面,在步骤S906中,照相机控制单元207从被摄体检测单元 210接收关于检测到的脸的方向的信息,并确定脸的方向。在此,如果脸的右侧朝向画面,则确定脸的方向为右向。如果脸的左侧朝向画面,则确定脸的方向为左向。如果确定脸的方向为右向,则处理进行到步骤 S909。如果确定脸的方向为左向,则处理进行到步骤S910。

[0125] 在步骤S909中,如同步骤S907,照相机控制单元207将聚焦辅助框设定与人物的右眼相对应的位置。接着,处理进行到步骤S914。在步骤S910中,如同步骤S908,照相机控制

单元207将聚焦辅助框设定在人物的左眼的位置。接着,处理进行到步骤S914。

[0126] 下面描述在步骤S909和步骤S910中根据人物的脸的方向,将聚焦辅助框设定在人物的右眼或者左眼的位置的理由。

[0127] 图10D和图10E例示了人物的方向为左向的状态。首先,如图10D所示,当人物的方向是左向时,将聚焦辅助框1008设定在与右眼相对应的位置,则如同脸的大小小的情况下那样,增加了背景占据所述区域的比例。因此,可能容易发生误检测,因此存在聚焦辅助显示随时间变化的可能性高。因此,存在以下情况的可能性高:用户可能不容易通过进行MF操作将聚焦透镜调整到合焦位置,或者可能确定在错误的聚焦透镜位置获得了合焦状态。

[0128] 当人物的方向为左向时,意味着左眼在最小物距侧。因此,如图10E那样,将聚焦辅助框1009设定在与最小物距侧的左眼相对应的位置,能够节省用户进行将聚焦辅助框移动到与最小物距侧的眼相对应的位置的操作的时间和精力。

[0129] 在步骤S914中,照相机控制单元207存储关于在步骤S907至S911中设定的聚焦辅助框相对于脸的区域(脸框)的位置的信息。也可以存储关于聚焦辅助框相对于脸的区域(脸框)的大小的比例的信息。

[0130] 另一方面,在步骤S901中未检测到脸的情况下,处理进行到步骤S903。在步骤S903中,照相机控制单元207确定是否启用了脸追踪模式。在脸追踪模式下,在从正在检测脸的状态转变到未检测脸的状态的情况下,根据紧接不再能检测脸的状态之前的信息以及通常脸的特征量,来推测与脸相对应的可能性高的区域。在照相机控制单元207确定启用了脸追踪模式的情况下,处理进行到步骤S912。在确定未启用脸追踪模式的情况下,处理进行到步骤S913。

[0131] 在步骤S912中,照相机控制单元207读出关于在步骤S914中存储的聚焦辅助框相对于对应脸的区域的位置的信息。将存储的位置转换为相对于对应正在追踪的脸的区域(追踪区域)的位置,并基于所述位置来设定聚焦辅助框。在聚焦辅助框的大小能够改变的情况下,可以在步骤S914中存储聚焦辅助框相对于对应脸的区域的大小的比例的信息,并可以读出该信息以设定聚焦辅助框的大小。在此情况下,将存储的大小(相对脸框的大小的比例)转换为针对追踪区域的大小,以设定聚焦辅助框。

[0132] 将参照图10F和图10G,来描述进行步骤S912中的处理的理由。图10F和图10G例示了人物的脸为侧向并且不再能检测脸,从而进入脸追踪模式的场景。如图10F所示,当将聚焦辅助框1011设定在追踪区域1010的中心时,聚焦辅助框1011偏离人物的眼的位置的可能性高。因此,如图10G所示,可以基于启用脸追踪模式之前的聚焦辅助框的位置,来设定聚焦辅助框1012,从而使得聚焦辅助框1012包含人物的眼的可能性能增加。当位于图10G的状态的人物再次转向照相机时,能够再次检测到脸。因此,能够平滑地将聚焦辅助框保持在眼的位置。

[0133] 另一方面,在步骤S913中,照相机控制单元207将聚焦辅助框设定在预先存储的位置。接着,处理结束。根据本示例性实施例,预先存储的位置是画面的中央。然而,本发明的实施例不限于此。如果在预定的期间在追踪的位置的附近未检测到脸,或者如果因为在脸追踪模式下脸的特征量低所以检测到的被摄体为脸的可能性低,则脸追踪模式结束。当脸追踪模式结束并且如果在与脸追踪位置不同的位置检测到脸,则可以基于检测到的脸来设定聚焦辅助框。如果当脸追踪模式结束时未检测到脸,则可以将聚焦辅助框设定在照相机

控制单元207中预先存储的预定位置和大小,并且可以保持设定脸追踪模式结束时的位置和大小。

[0134] 根据本示例性实施例,当在步骤S901中进行脸检测时或者在步骤 S903中启用脸追踪模式时,即,当正在获得脸部信息时,将聚焦辅助框设定在脸框内(例如,将其称为“脸部MF模式”)。另一方面,在即未进行脸检测又未启用脸追踪模式的情况下,即,当未获得脸部信息时,基于预先存储的位置来设定聚焦辅助框(例如,“标准MF模式”)。

[0135] 聚焦辅助显示区域的改变处理

[0136] 接下来,参照图13,对图3的步骤S303中聚焦辅助显示区域的改变处理进行描述。图13是例示用于聚焦辅助显示区域的改变处理的流程的流程图。

[0137] 首先,在步骤S1301中,照相机控制单元207通过照相机操作单元 208接收改变操作,并确定是否进行了改变操作。在此,假定改变操作例如通过十字键的输入操作或者在显示单元205上的触摸操作。操作部件以及操作的形式不限于此。如果进行了改变操作,则处理进行到步骤 S1302。如果未进行改变操作,则流程结束。

[0138] 在步骤S1302中,照相机控制单元207确定是否启用了脸部MF模式。如果启用了脸部MF模式,则处理进行到步骤S1303。反之,处理进行到步骤S1305。

[0139] 在步骤S1303中,照相机控制单元207确定在步骤S301的处理中被摄体检测单元210是否检测到多个脸。如果检测到多个脸,则处理进行到步骤S1304。反之,流程结束。

[0140] 在步骤S1304中,照相机控制单元207根据在步骤S1301中检测到的操作,进行改变要设定聚焦辅助框的主脸的处理。换言之,将聚焦辅助框移动到当前显示有聚焦辅助框的脸以外的脸。在进行改变主脸的处理之后,流程结束。

[0141] 另一方面,在步骤S1305中,照相机控制单元207根据在步骤S1301 中检测到的操作,进行移动聚焦辅助框的位置的处理。例如,可以将聚焦辅助框在通过十字键操作的方向上移动预定量,或者将聚焦辅助框移动到通过在显示单元205上的触摸操作指定的位置。在进行移动聚焦辅助框的位置的处理之后,流程结束。

[0142] 如上所述,根据本示例性实施例,如果在实现聚焦辅助显示的同时通过照相机操作单元208来进行改变操作,则根据与脸部信息的获得相关的状态,来改变处理。更具体地说,如果获得了关于多个脸的信息,则进行改变要设定聚焦辅助框的脸的处理。如果未获得脸部信息,则进行根据改变操作来移动聚焦辅助框的位置的处理。这是因为即使用户操作照相机操作单元208以改变聚焦辅助框位置,也如上所述,在获得脸部信息的情况下,显示一个眼的焦点状态。

[0143] 已经描述了在MF模式下的聚焦辅助框的设定,在AF模式下不设定聚焦辅助框,但是设定用于获得进行调焦的信号AF框。在此,在 AF模式下进行脸检测的情况下,当将AF框设定在针对一个眼的区域上时,减小AF框的大小。由此,当被摄体移动时,可以容易地改变被摄体与AF框的关联,AF不稳定的可能性高。因此,在AF模式下,通过针对脸区域设定AF框(例如,可以将AF框设定为具有与脸框大致相同的大小),能够实现稳定的AF。鉴于上述原因,即使通过照相机操作单元 208进行改变AF框的大小的操作,也将AF框的最小大小设定为比聚焦辅助框大的大小。

[0144] 此外,即使在固定了聚焦辅助框的大小的情况下,在AF模式下,也能够改变AF框的大小。这是因为在聚焦辅助显示中,可以通过手动操作来设定用于进行精准调焦的更小焦

点检测范围,而在AF中,可以根据 AF下的被摄体的大小,来设定AF框。

[0145] 如上所述,根据本示例性实施例,根据与被摄体信息的获得相关的状态,来改变聚焦辅助框的设定。例如,在获得与预定被摄体(例如,脸)相关的信息的情况下,考虑到通过对预定被摄体的MF操作来进行调焦,而将聚焦辅助框设定在与预定被摄体相对应的区域内。尤其,在获得与具有多个特征部(例如,眼)的被摄体(例如,脸)相关的信息的情况下,基于进行聚焦辅助显示的被摄体的状态,来确定最小物距侧的特征部。由此,能够在相对被摄体的适当位置显示表示焦点状态的指示器(聚焦辅助显示),从而能够提高用户的便利性。

[0146] 根据本示例性实施例,在用户进行了改变聚焦辅助框的操作的情况下,基于与被摄体信息的获得相关的状态,来进行处理。例如,在检测到关于预定被摄体的多个信息的情况下,根据用户的操作,来进行改变被设定聚焦辅助框的被摄体的处理。因此,能够以适当的方式将用户的改变意图反映在被摄体上,以对设定聚焦辅助框。

[0147] 聚焦辅助显示的稳定性和响应性的问题

[0148] 例如,如下问题:在用户移动焦点检测区域1401或者在被摄体内自动进行聚焦辅助显示1400的情况下,因为焦点检测区域1401中的画面的改变,而未获得稳定的焦点检测结果。在此情况下,角度显示部1402 和方向显示部1405无法平滑地改变,从而使得用户对于其聚焦操作感觉不安。因此,可以将焦点检测的多个结果进行平均来使用,以提升显示1400的稳定性。然而,尽管角度显示部1402和方向显示部1405的显示变得稳定,但是这种平均值的使用可能破坏响应性,因为例如,当移动焦点检测区域时,在被摄体被改变的情况下,使用关于过去检测到的被摄体的数据。

[0149] 基于聚焦辅助框的移动量的聚焦辅助显示控制

[0150] 以下,将参照图15来描述基于焦点检测区域的位置的变化量(移动量)来改变聚焦辅助显示控制的方法。例如,根据本示例性实施例,改变聚焦辅助显示的内容(项目)、用于角度显示的焦点检测结果的平均次数以及焦点检测区域的位置。在手动移动聚焦辅助显示的情况与在自动移动聚焦辅助显示的情况(当检测被摄体时)之间,改变聚焦辅助显示控制。焦点检测区域的手动移动大致包括三种模式。基于焦点状态的上次检测与焦点状态的此次检测之间的交叠率,来确定焦点检测区域的位置的变化量。当交叠率为100%到80%时(变化量等于或者小于第二量),确定为“无移动”。当交叠率为80%到50%时(变化量高于第二量而等于或者小于第一量),确定为“小移动(低速)”。当交叠率为50%到0%时(变化量高于第一量),确定为“大移动(高速)”。由于以预定周期反复进行焦点检测,因此能够将焦点检测区域的变化量(移动量)大的情况称为焦点检测区域的移动速度高的情况。如上所述,根据本示例性实施例,确定焦点检测区域在上次焦点检测与本次焦点检测之间的位置的改变,并且如稍后描述的那样,基于确定结果,来改变聚焦辅助控制。更具体地说,聚焦辅助显示的响应性随着焦点检测区域的位置的改变增加而提高。

[0151] 对于“无移动”和“小移动”,将焦点状态的多个检测结果进行平均,并基于平均结果,来实现示出“角度”和“方向”的聚焦辅助显示。在此,“角度”与散焦量相对应,“方向”与朝向合焦状态的方向相对应。对于“小移动”,与“无移动”相比,可以减少对焦点状态的检测结果进行平均的次数,以提高聚焦辅助显示的响应性。

[0152] 如图15所示,对于“无移动”,显示内容为“角度”和“方向”,并将用于角度显示的焦点检测结果的平均次数设定为10,以实现稳定显示。对于“小移动”,显示内容为“角度”和

“方向”，并将用于角度显示的焦点检测结果的平均次数设定为5，从而与“无移动”相比，相对于稳定显示更重视响应性。

[0153] 对于“大移动”，显示的内容仅为“方向”，并且不进行对用于角度显示的焦点检测结果的平均。这是因为当移动量大时，对多个期间的焦点检测结果进行平均可能导致使用对应于过去的不同被摄体的焦点检测结果。因此，代替对焦点检测结果进行平均，将基于从移动之后的焦点检测区域获得的焦点信号获取的值直接用于聚焦辅助显示。然而，在此情况下，仅显示方向，而不显示角度，因为表示到合焦位置的距离（散焦量）的角度显示可能不稳定。这是因为，对于“大移动”，存在用户已经改变被摄体的可能性，并且不显示角度以避免不稳定和不必要的显示，能够由此减轻画面的复杂性。

[0154] 另一方面，例如，当检测到被摄体就自动移动焦点检测区域时，显示的内容为“角度”和“方向”。不进行对用于角度显示的焦点检测结果计算平均的处理，而是将在检测到的被摄体内如稍后描述的那样设定的多个焦点检测区域所对应的焦点检测结果，用于显示角度和方向。

[0155] 如上所述，当基于焦点信号的可靠度，来确定到合焦位置的距离和方向是否可用时，通过优先使用确定结果来确定显示的内容。换言之，当到合焦位置的距离和方向不可用时，表示焦点检测无效。当仅到合焦位置的方向可用时，显示内容仅为“方向”。当到合焦位置的距离和方向均可用时，如图15所示，根据焦点检测区域的位置的变化量，来确定显示的内容。对于“无移动”和“小移动”，如果在焦点检测结果的平均次数中确定到合焦位置的距离的次数等于或者大于预定次数，则可以显示“角度”（和“方向”）。在此情况下，确定到合焦位置的距离不可用的次数小于预定次数，则可以仅显示“方向”。

[0156] 这是因为：如果检测到诸如脸的被摄体，则在脸内几乎不发生距离改变，通过使用来自相应脸框内的多个焦点检测区域的焦点检测结果，能够提高焦点检测的精度。

[0157] 当检测到例如人物的被摄体时，可以预料被摄体可能在画面中走动。因此，应用与手动移动焦点检测区域的情况相同的显示方法可能导致容易发生如下情况：焦点检测区域的移动量被确定为“大移动”并且角度显示被禁用。因此，检测到被摄体时的聚焦辅助显示包括使用来自被摄体检测框内限定的多个焦点检测区域的焦点检测结果的角度显示和方向显示。因此，能够实现使用多个焦点检测结果的稳定的角度显示以及无需进行平均处理而提高的响应性。

[0158] 当人物是被摄体时，可以根据被摄体的脸的角度，来改变要使用的焦点检测区域，从而能够进一步提高聚焦辅助显示的精度。

[0159] 图16A和图16B是例示由照相机控制单元207执行的聚焦辅助显示控制的过程的流程图。该处理根据存储在照相机控制单元207内的计算机程序，按照预定期间来执行。例如，可以对来自用于生成一帧（或者一场）的图像的图像传感元件201的读取周期（每个垂直同步期间）来执行该处理，或者可以在垂直同步期间内重复多次该处理。

[0160] 首先，在步骤S1601中，照相机控制单元207确定是否能够进行手动聚焦操作。如果能够进行手动聚焦操作，则处理进行到步骤S1602。反之，处理结束，而不进行任何操作。在步骤S1602中，照相机控制单元207进行设定焦点检测区域的处理。

[0161] 按照与图4A至图4E相同的方式，进行步骤S1602中的焦点检测区域的设定处理。参照图17，对焦点检测区域的设定处理的流程进行描述。

[0162] 图17是例示用于设定焦点检测区域的处理示例的流程图。首先,在步骤S1701中,照相机控制单元207确定是否指定了焦点检测区域的位置。如果已经指定了焦点检测区域的位置,则处理进行到步骤S1705。反之,处理进行到步骤S1702。尽管在此未对如何指定进行详细描述,因为其与本发明的主旨无关,但是,例如,用户可以通过操作未示出的触摸板或者十字键,来指定位置。在步骤S1705中,照相机控制单元207如图4E所示,将焦点检测区域设定在指定位置。

[0163] 在步骤S1702中,照相机控制单元207确定用于检测被摄体的功能(在此,为脸检测功能)是开启(ON)还是关闭(OFF)。如果确定用于被摄体的检测的功能为ON,则处理进行到步骤S1704。反之,处理进行到步骤S1703。在步骤S1703中,因为未进行脸检测并且未指定焦点检测区域的位置,因此照相机控制单元207将焦点检测区域设定在预定位置(例如中央)。在步骤S1704中,照相机控制单元207如图4D所示,将焦点检测区域设定在检测到的脸的位置。在未检测到脸的情况下,可以如步骤S1703那样,将焦点检测区域设定在预定位置。

[0164] 在步骤S1704中,可以进行作为在图9的步骤S901中的确定结果为“是”的处理(根据脸的大小、方向以及位置,来设定聚焦辅助框的处理)。在脸追踪模式下,可以进行步骤S912的处理。

[0165] 例如,如何布置焦点检测区域以及区域的大小不限于图4A至图4E以及图17所示的示例,而可以在不脱离本发明的主旨和范围的情况下进行设定。

[0166] 在步骤S1602中的对焦点检测区域的设定结束之后,处理进行到步骤S1603。在步骤S1603中,照相机控制单元207确定是否将焦点检测区域设定在由被摄体检测单元210检测到的脸的位置。如果是,则处理进行到步骤S1612。反之,处理进行到步骤S1604。

[0167] 在步骤S1604中,进行焦点检测处理。在此,按照与图6至图8A至图8D相同的方式进行焦点检测处理。

[0168] 在步骤S1604中的焦点检测处理结束之后,处理进行到步骤S1605。在步骤S1605中,照相机控制单元207确定焦点检测区域的移动量。如参照图15所描述的那样,基于焦点检测区域在焦点状态的上次检测与焦点状态的当前检测之间的交叠率,来确定移动量。当交叠率为100%到80%时,确定为“无移动”。当交叠率为80%到50%时,确定为“小移动”。当交叠率为50%到0%时,确定为“大移动”。如果确定为“大移动”,则处理进行到步骤S1606。当确定为“小移动”时,处理进行到步骤S1607。如果确定为“无移动”,则处理进行到步骤S1608。确定移动量的方法不限于上述方法,而可以例如基于焦点检测区域的中心位置在上次焦点检测与当前焦点检测之间的坐标改变,来确定移动量。有焦点检测区域的移动的情况与在图13的步骤S1305中有聚焦辅助框的移动的情况相对应。

[0169] 在步骤S1606、步骤S1607以及步骤S1608中,照相机控制单元207获取焦点检测结果的平均。获取到的各平均次数被用作处理的参数。以下,参照图18,描述在图16B的步骤S1606、S1607以及S1608中进行的对焦点检测结果进行平均的处理。

[0170] 在步骤S1801中,照相机控制单元207获得图15所示的平均次数 Th_A ,接着处理进行到步骤S1802。在步骤S1802中,照相机控制单元207确定平均次数 Th_A 是否等于0。如果平均次数 Th_A 等于0,则处理进行到步骤S1803。在步骤S1803中,将当前的焦点检测结果(针对散焦量和可靠度)设定为用于聚焦辅助显示的数据,而不进行平均的处理。

[0171] 另一方面,如果平均次数 Th_A 不等于0,则处理进行到步骤S1804,在步骤S1804中,

照相机控制单元207将通过最新的第Th_A次焦点检测获得的散焦量的总和除以Th_A,以计算散焦量的平均。接着,在步骤 S1805中,照相机控制单元207将通过最新的第Th_A次焦点检测获得的可靠度的总和除以Th_A,以计算可靠度的平均。

[0172] 在步骤S1806中,照相机控制单元207将在步骤S1804和步骤S805 中获得的焦点检测结果(散焦量和可靠度)的平均设定为用于聚焦辅助显示的数据。在如上所述的对焦点检测结果进行平均的处理结束之后,处理返回图16A和图16B的处理。

[0173] 在步骤S1607和步骤S1608的处理之后,照相机控制单元207在步骤S1609中进行如下处理:计算指示用于聚焦辅助显示的角度显示部的显示位置的角度指标。在步骤S1605中确定移动量为“大移动”的情况下,由于如参照图15所述的那样不显示角度显示部,因此在步骤S1606 的处理之后,不计算角度指标,而处理进行到步骤S1610。

[0174] 以下,将参照图19描述在步骤S1609中进行的计算角度指标的处理。在步骤S1901中,照相机控制单元207确定在步骤S1607或者步骤S1608 中计算的可靠度的平均是否等于或者高于预定阈值TH_B。进行该确定是用于确定是否能够使用在步骤S1607或者步骤S1608中计算的散焦量的平均来计算角度指标。如果可靠度等于或者高于预定阈值TH_B,则将散焦量确定为可靠值。接着,处理进行到步骤S1902。如果低于预定阈值 TH_B,则确定存在散焦量不可靠的可能性,并且处理进行到步骤S1904。

[0175] 在步骤S1902中,照相机控制单元207将散焦量转换为角度。根据转换的示例,令焦点深度为1°,通过计算散焦量是焦点深度的多少倍,来计算角度指标。转换角度的方法不限于所述计算方法,而可以例如包括根据聚焦环的敏感度来变化。

[0176] 在步骤S1903中,照相机控制单元207设定表示要显示角度显示部的标志。在步骤S1904中,照相机控制单元207设定表示不显示角度显示部的标志。接着,处理进行到图16的步骤S1610。

[0177] 在步骤S1610中,照相机控制单元207进行如下处理:计算指示用于聚焦辅助显示的方向显示部的显示方向的方向指标。以下,将参照图 20,描述在步骤S1610中进行的计算方向指标的处理。在步骤S2001中,照相机控制单元207确定在步骤S1606、步骤S1607或者步骤S1608中获取的可靠度是否等于或者高于预定阈值TH_C。进行该确定是用于确定是否能够使用步骤S1606、步骤S1607或者步骤S1608中计算的散焦量来计算方向指标。如果可靠度等于或者高于预定阈值TH_C,则将根据散焦量计算出的方向确定为可靠值。接着,处理进行到步骤S2002。如果低于预定阈值TH_C,则确定存在根据散焦量计算出的方向不可靠的可能性。接着,处理进行到步骤S2004。阈值TH_B为表示可靠度高于阈值 TH_C的阈值。

[0178] 在步骤S2002中,照相机控制单元207将散焦量转换为方向。作为示例,根据散焦量的符号来计算方向。照相机控制单元207设定表示在步骤S2003中进行方向显示的标志,并且设定在步骤S2004中不进行方向显示的标志。接着,处理进行到图16的步骤S1611。

[0179] 在步骤S1611中,照相机控制单元207进行聚焦辅助显示处理。该处理可以基于角度显示和方向显示的标志、计算出的角度指标和方向指标,在显示单元205上显示参照图14A至图14C描述的聚焦辅助显示所需的部分、焦点状态的指示器以及无法进行焦点检测的指示器。

[0180] 另一方面,在步骤S1603中将焦点检测区域设定在由被摄体检测单元210检测到的脸的位置的情况下,处理进行到步骤S1612。在步骤S1612 中,照相机控制单元207确定脸的

方向。如果确定脸的方向为侧向,则处理进行到步骤S1613。如果确定脸的方向为正向或者背向,则处理进行到步骤S1614。

[0181] 在步骤S1613和步骤S1614中,照相机控制单元207添加设定焦点检测区域。在此,如图21A和图21B所示,根据脸的方向,添加设定要使用的焦点检测区域。图21A例示了在脸的方向为正向的情况下设定焦点检测区域的方法。对正面脸2101设定焦点检测区域2102、2103和2104。对于正面脸,例如,如果在步骤S1602中设定了焦点检测区域2102,则在水平方向上添加设定焦点检测区域2103和2104。在与步骤S1602中设定的焦点检测区域2102相同的脸相对应的区域内添加设定焦点检测区域,能够在焦点检测区域2102与添加设定的焦点检测区域2103和2104 之间限定大致相等的距离。如上所述,在水平方向上布置多个焦点检测区域,并由此使用从其获得的多个焦点检测结果,来实现聚焦辅助显示。

[0182] 另一方面,图21B例示了在脸的方向为侧向的情况下设定焦点检测区域的方法。对侧脸2105设定焦点检测区域2106、2107和2108。当脸为侧向时,并且例如,如果在步骤S1602中设定了焦点检测区域2107,则在垂直方向上添加设定焦点检测区域2106和2108。在与步骤S1602 中设定的焦点检测区域2107相同的脸相对应的区域内添加设定焦点检测区域,能够在焦点检测区域2107与添加设定的焦点检测区域2106和2108 之间限定大致相等的距离。对于侧脸,存在水平方向上放置的焦点检测区域在脸的区域以外的可能性高,因此在垂直方向上布置焦点检测区域。如上所述,在垂直方向上布置多个焦点检测区域,并使用从其获得的多个焦点检测结果,来实现聚焦辅助显示。根据本示例性实施例,配设三个焦点检测区域。然而,其目的仅仅是例示,焦点检测区域的数量不限于此。

[0183] 在步骤S1615中,针对多个焦点检测区域中的各个进行参照图6至图8D所述的焦点检测处理。在步骤S1616中,基于在步骤S1615中获取到的多个焦点检测结果,来进行计算处理。更具体地说,照相机控制单元207对在步骤S1615中计算的多个焦点检测结果进行平均。根据本示例性实施例,应用了平均,但是可以考虑例如焦点检测结果的可靠度,来选择要使用的焦点检测结果。

[0184] 此外,在图16A和图16B所示的显示控制中,如果焦点检测区域与脸相对应(步骤S1603:是),则可以接收参照图13所述的改变操作。换言之,如果通过照相机操作单元208来进行改变操作,则处理进行到图 13中的步骤S1303。在步骤S1303中,如果检测到多个脸,则可以进行改变主脸的处理。

[0185] 在对焦点检测结果进行处理之后,在步骤S1609和步骤S1610中进行上述处理。接着,照相机控制单元207在步骤S1611中进行聚焦辅助显示处理。

[0186] 在参照图16A和图16B所述的显示控制下,在进行手动调焦时,在聚焦辅助显示中,能够保持焦点状态显示的稳定性,并能够同时提高响应性。如上所述,根据本示例性实施例,在照相机主体20中包含的显示单元205上实现聚焦辅助显示,但也可以通过使用从照相机主体20获得的信息,在与照相机主体20分离的显示单元上实现聚焦辅助显示。

[0187] 第二实施例

[0188] 接下来,参照图11、图12A和图12B来描述第二示例性实施例。本示例性实施例与第一示例性实施例的不同之处在于基于景深来改变聚焦辅助显示的设定。在第一示例性实施例和第二示例性实施例中相同的编号指相同的部分,并省略其重复描述。

[0189] 图11是代替图9例示根据本示例性实施例的聚焦辅助显示区域的设定处理的流程

的流程图。根据本示例性实施例，聚焦辅助显示大小能够改变。

[0190] 首先，在步骤S902中，如果确定检测到的脸的大小大于预定阈值 TH1，则处理进行到步骤S1101。在步骤S1101中，照相机控制单元207 确定景深是否小于预定阈值TH2。如果景深小于预定阈值TH2，则处理进行到步骤S904。接着，顺次进行与S901相同的处理。

[0191] 另一方面，如果景深等于或者大于预定阈值TH2，则处理进行到步骤S1102。在步骤S1102中，基于整个脸框来设定聚焦辅助框。例如，将聚焦辅助框设定在与脸框大致相同的区域中，或者设定在脸框内大小等于或者大于预定比例的区域中。在步骤S1102中设定聚焦辅助框之后，处理进行到步骤S914。在步骤S914中，进行与图9相同的处理。如果确定在步骤S902中检测到的脸的大小等于或者大于预定阈值TH1，则可以进行步骤S1102的处理。

[0192] 根据如上所述的本示例性实施例，即使检测到的脸的大小大于阈值 TH1并且即使景深等于或者大于阈值，也基于整个脸框来实现聚焦辅助显示。基于景深来改变聚焦辅助框的设定的理由如下：

[0193] 如果景深比检测到的脸的景深浅（例如鼻尖到头的后部），则能够识别脸的各部分之间的焦点差的可能性高。例如，当脸的方向为右向时，左眼与右眼之间到照相机的距离的差等于脸的深度。因此，如果景深比脸的深度的长度浅，则能够从视觉上识别左眼与右眼之间的焦点差。因此，将聚焦辅助框设定在右眼上。图12A例示了将聚焦辅助框1202设定在脸框1201内对应右眼的区域。

[0194] 另一方面，如果景深比脸的深度的长度深，则无法识别脸的各部分的焦点差的可能性高。例如，当脸的方向为右侧向时，并且如果景深比脸的深度的长度深，则无法从视觉上识别左眼与右眼之间的焦点差。因此，通过优先进行散焦量的更高精度检测，如图12B所示，可以基于整个脸框1201来设定聚焦辅助框1203。

[0195] 根据如上所述的本示例性实施例，基于景深来改变聚焦辅助框的设定。更具体地说，当景深更浅时，为了精准调焦，从更小的区域检测焦点状态来显示。另一方面，当景深更深时，将焦点检测的精度优先，而从更大的区域检测焦点状态来显示。通过进行该处理，能够实现更高便利性的聚焦辅助显示。

[0196] 其它实施例

[0197] 本发明的实施例还能够由系统或装置的计算机以及系统或装置的计算机执行的方法来实现，所述计算机读出并执行记录在存储介质（其还可以被更完整地称为‘非易失性计算机可读存储介质’）上的计算机可执行指令（例如一个或多个程序），以执行上述实施例中的一个或多个的功能，和/或所述计算机包括一个或多个电路（例如专用集成电路（ASIC）），用于执行上述实施例中的一个或多个的功能，所述方法例如从存储介质中读出并执行计算机可执行指令，以执行上述实施例中的一个或多个的功能，和/或控制一个或多个电路，执行上述实施例中的一个或多个的功能。所述计算机可以包括一个或多个处理器（例如中央处理单元（CPU）、微处理单元（MPU）），并且可以包括单独的计算机或单独的处理器网络，以读出并执行计算机可执行指令。例如可以从网络或存储介质向计算机提供计算机可执行指令。存储介质例如可以包括硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、分布式计算系统的存储设备、光盘（例如紧凑盘（CD）、数字通用盘（DVD）或蓝光盘（BD）TM）、闪存设备、存储卡等中的一个或多个。

[0198] 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。

[0199] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构和功能。

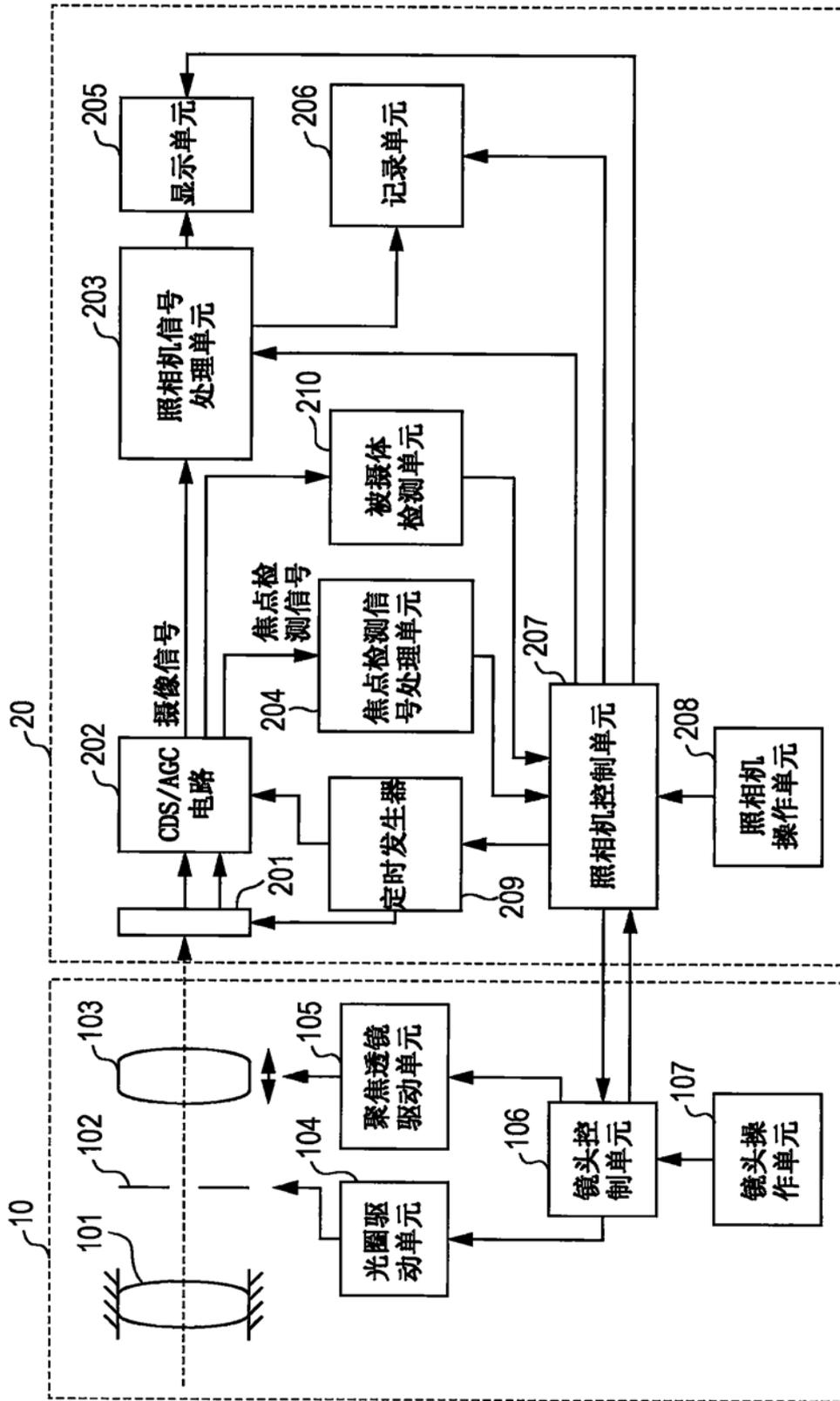


图1

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| R | Gr |
| Gb | B |

图2A

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| R | R | Gr | Gr |
| A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B |
| Gb | Gb | B | B |
| A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B |

图2B

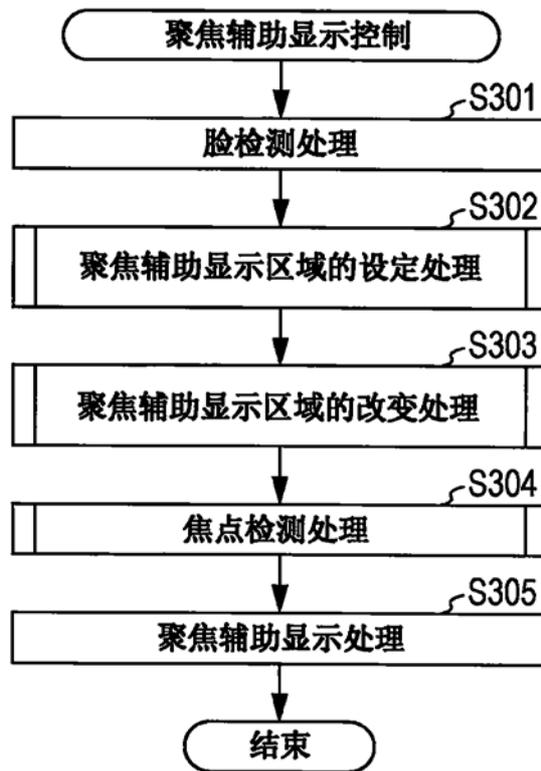


图3

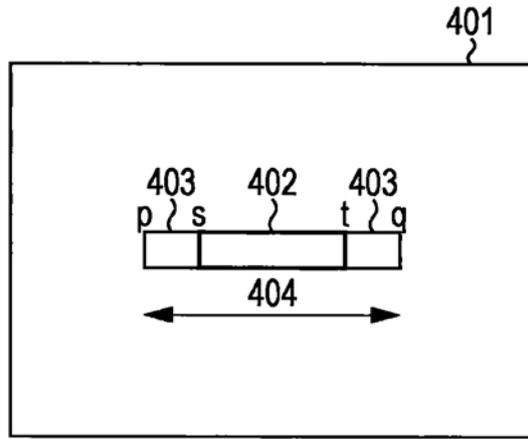


图4A

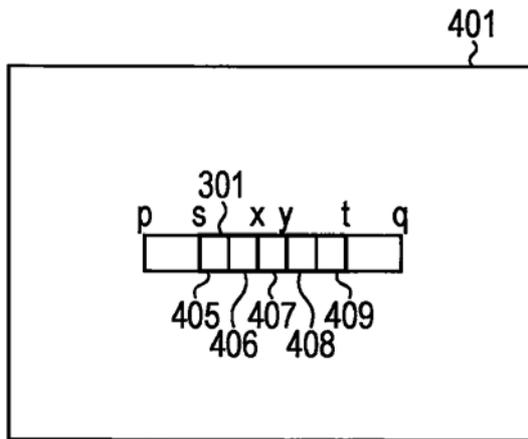


图4B

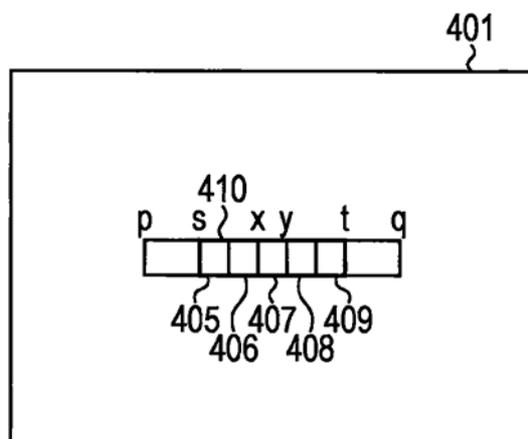


图4C

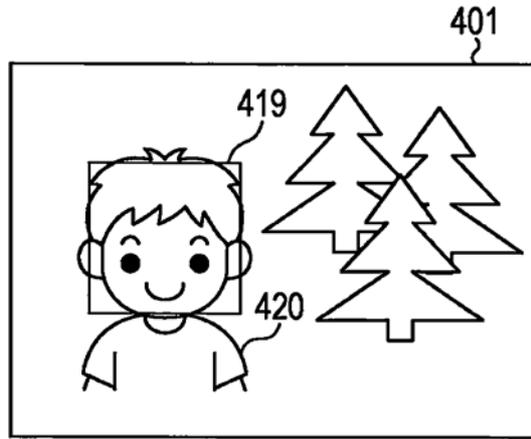


图4D

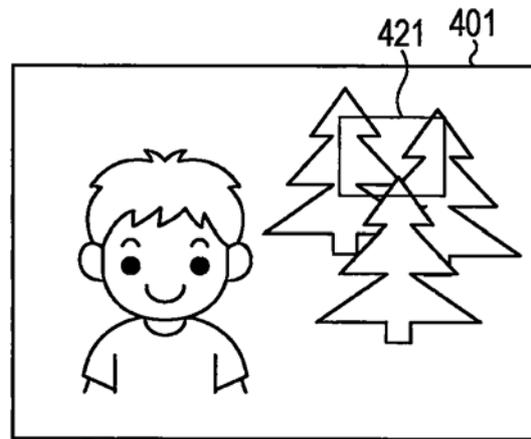


图4E

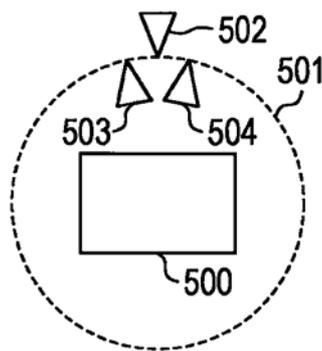


图5A

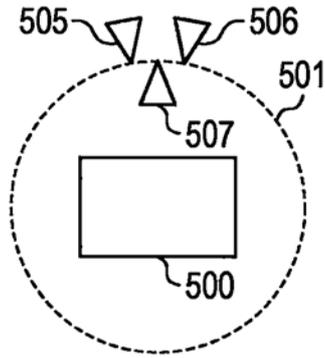


图5B

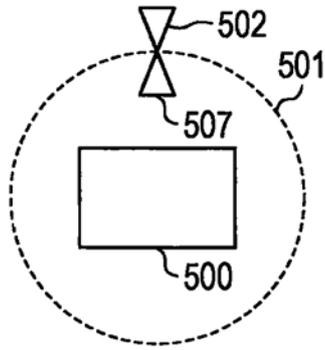


图5C

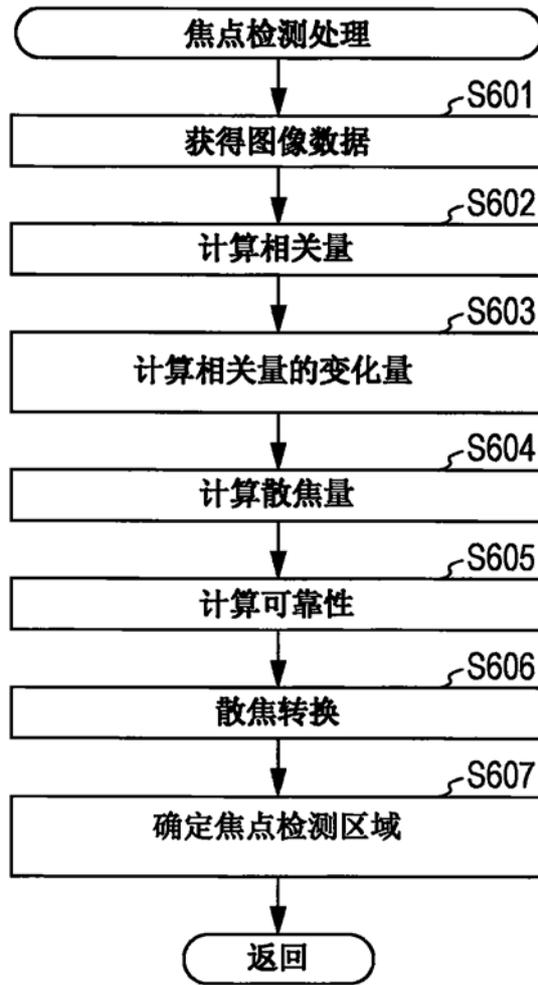


图6

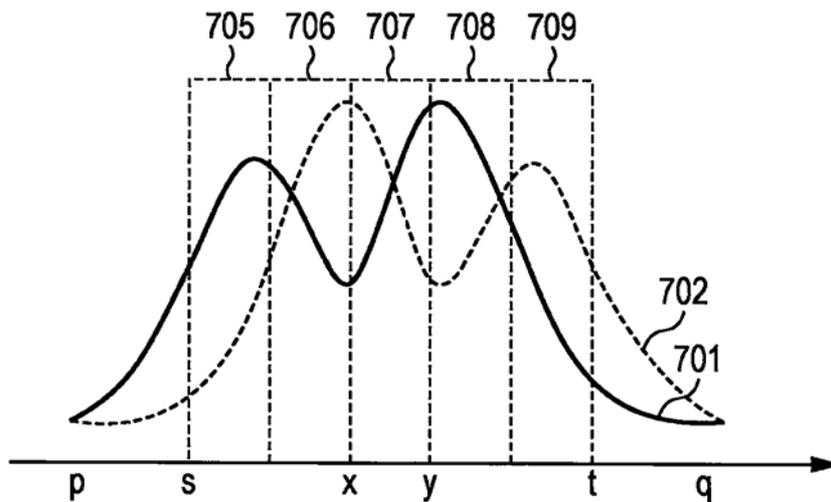


图7A

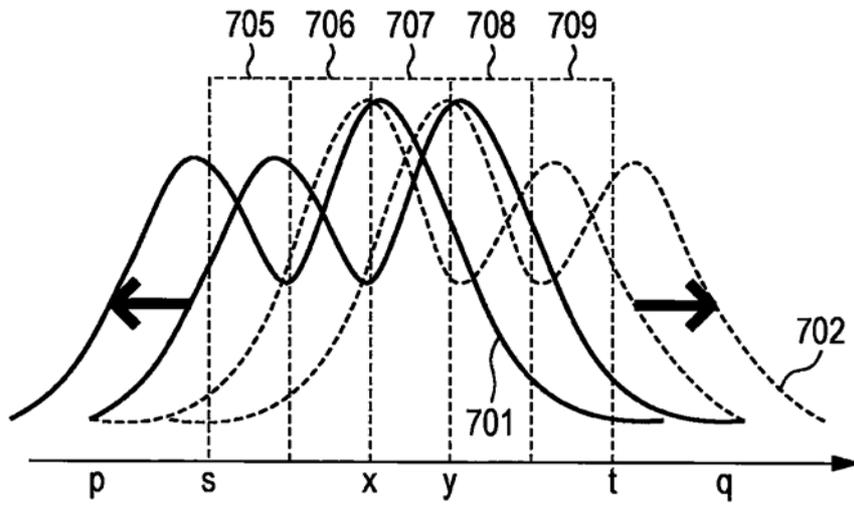


图7B

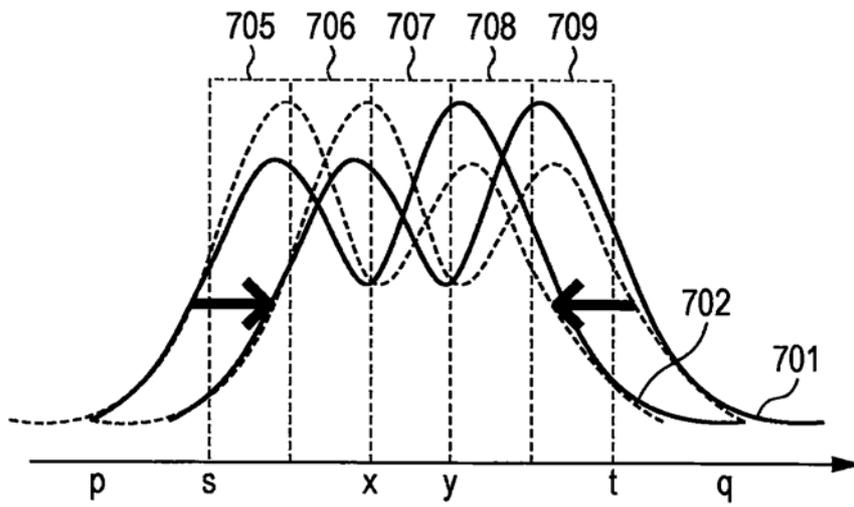


图7C

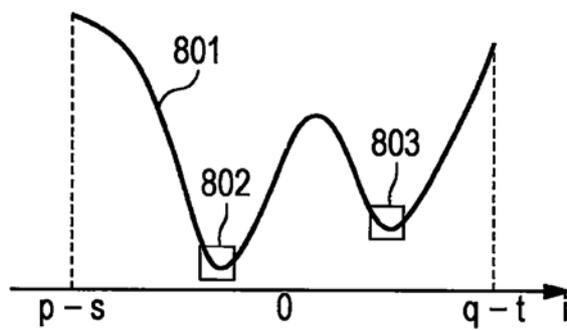


图8A

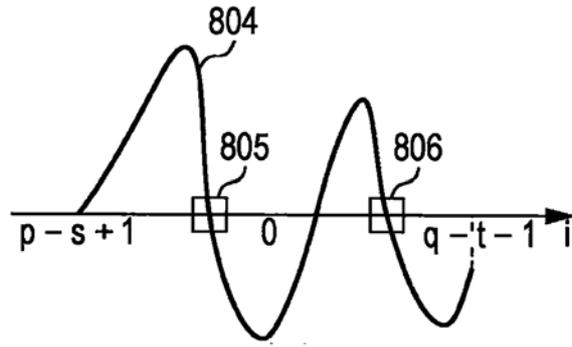


图8B

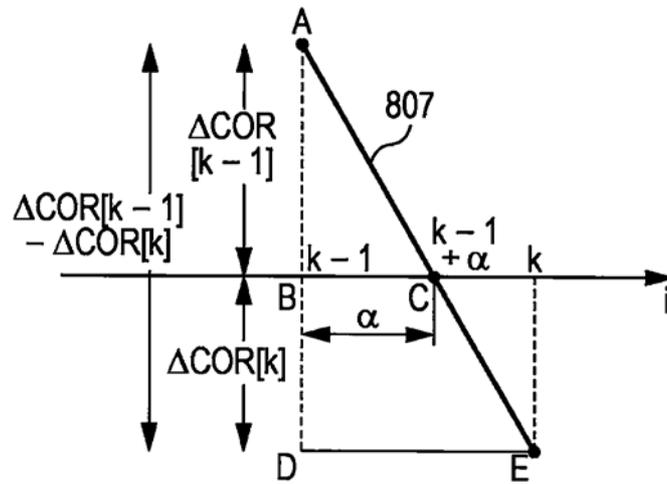


图8C

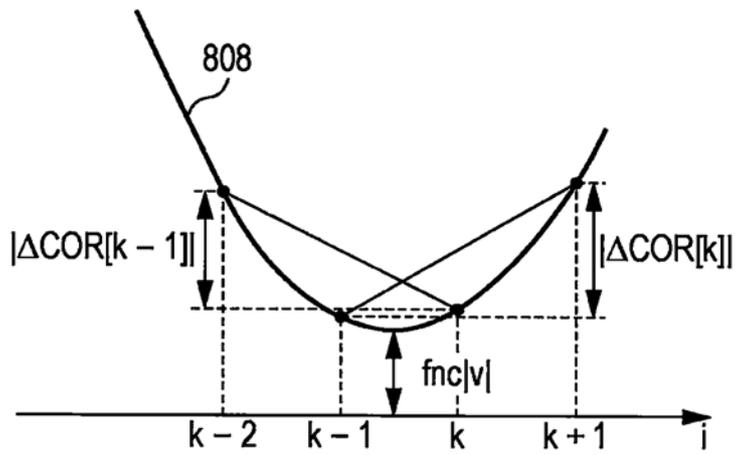


图8D

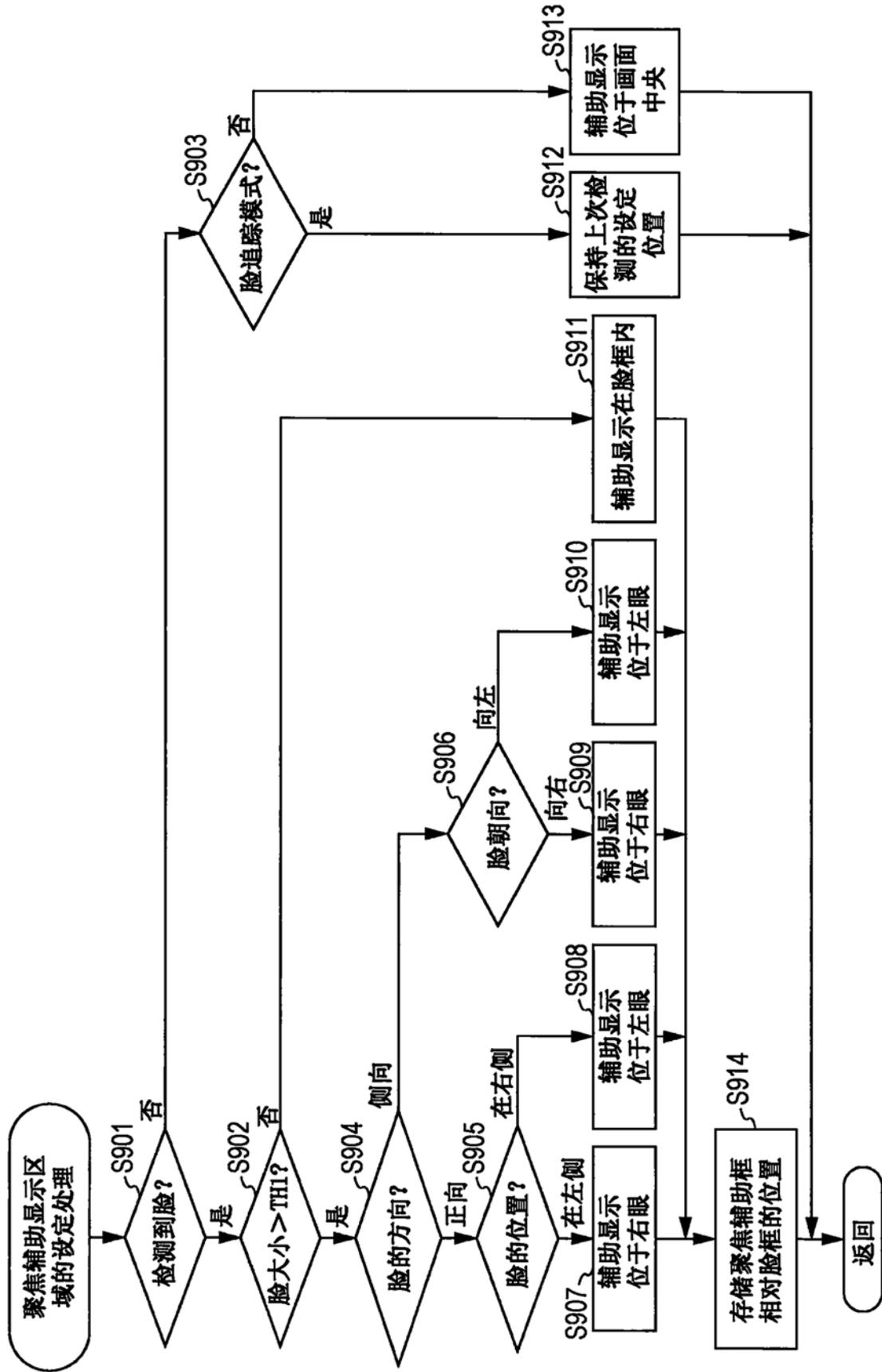


图9

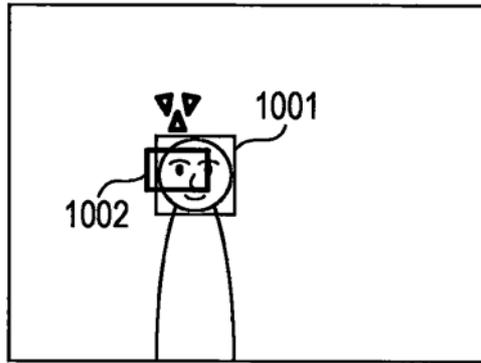


图10A

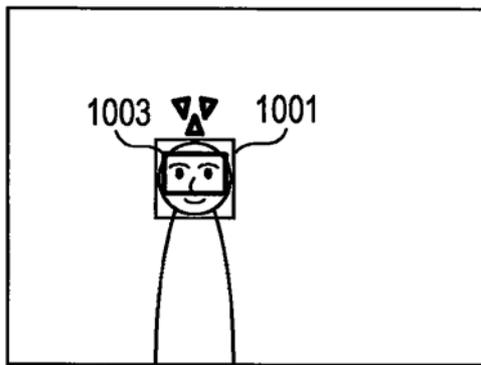


图10B

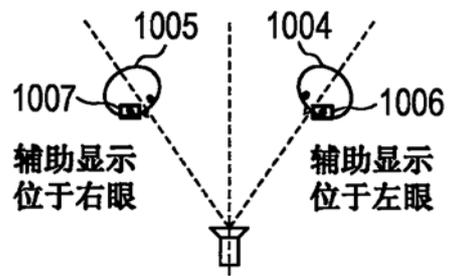


图10C

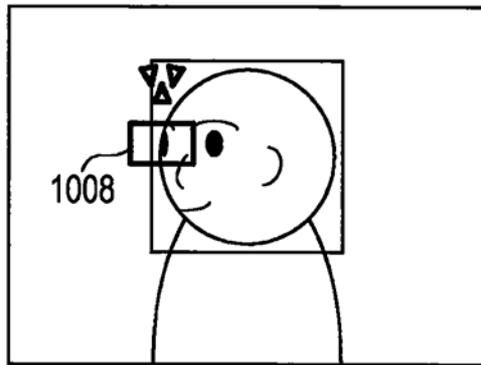


图10D

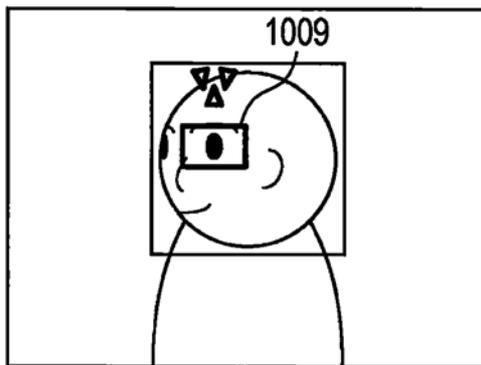


图10E

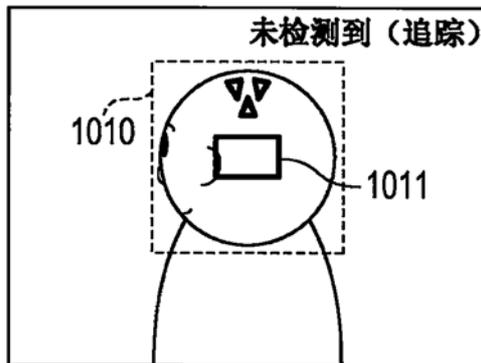


图10F

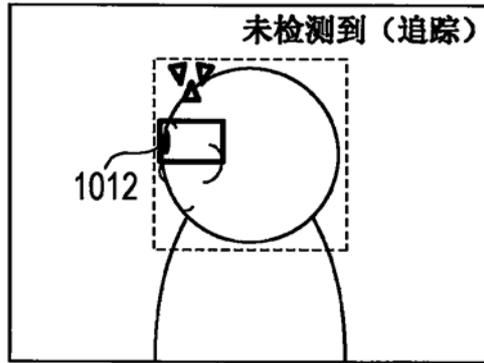


图10G

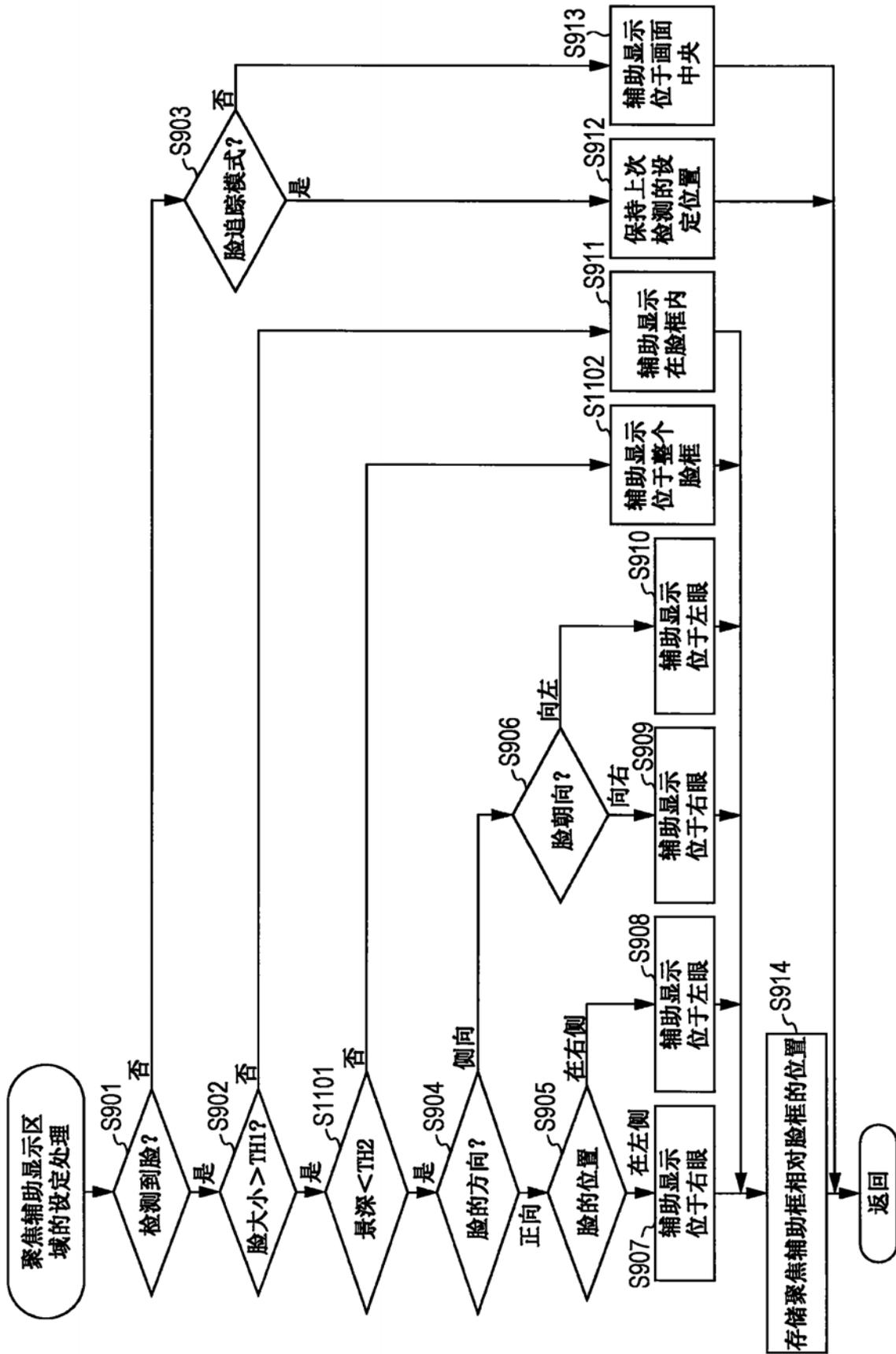


图11

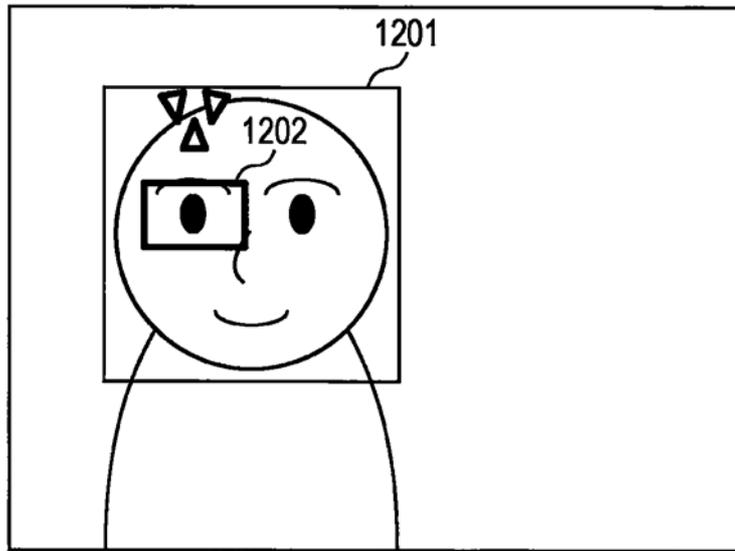


图12A

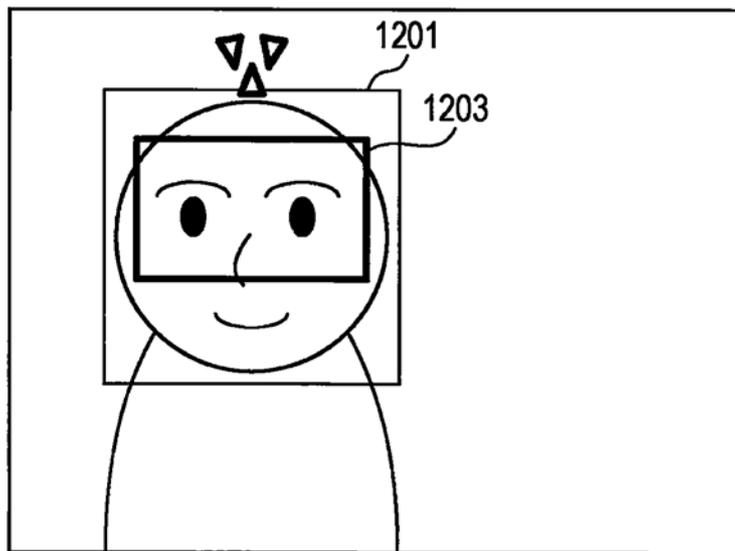


图12B

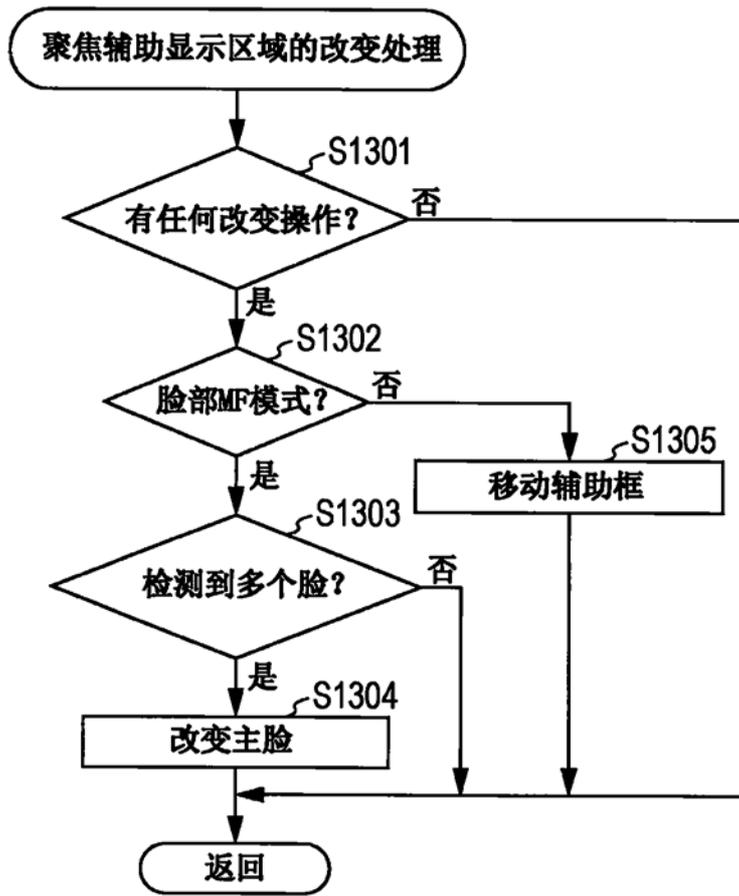


图13

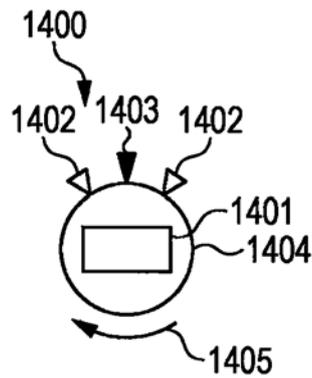


图14A

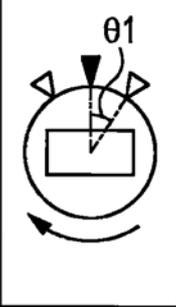
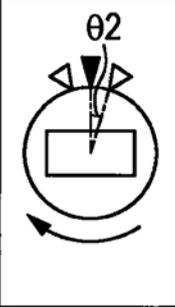
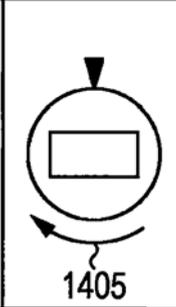
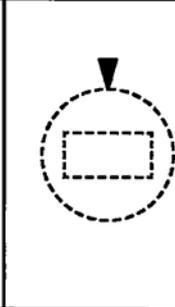
| 合焦状态 | 大量模糊 | 少量模糊 | 合焦 | 仅方向 | 焦点检测无效 |
|------|---|---|---|--|---|
| 显示示例 |  |  |  |  |  |

图14B

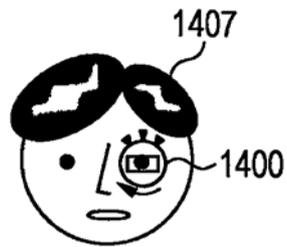


图14C

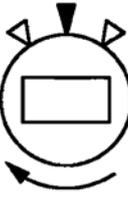
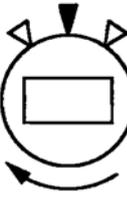
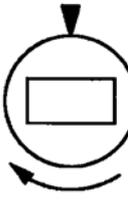
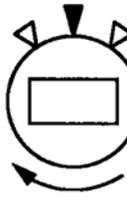
| | 手动移动 | | | 自动移动 |
|--------|---|---|--|---|
| | 无移动交叠区域: 100 - 80% | 小移动 (低速) 交叠区域: 80 - 50% | 大移动 (高速) 交叠区域: 50 - 0% | 当检测到被摄体时 |
| 显示类型 | <ul style="list-style-type: none"> • 角度 (散焦量) • 方向 | <ul style="list-style-type: none"> • 角度 (散焦量) • 方向 | <ul style="list-style-type: none"> • 方向 | <ul style="list-style-type: none"> • 角度 (散焦量) • 方向 |
| 平均次数 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| 显示示例 |  |  |  |  |
| 焦点检测区域 | 仅设定焦点检测区域 | 仅设定焦点检测区域 | 仅设定焦点检测区域 | 除了设定焦点检测区域以外, 在被摄体上添加设定多个区域 |

图15

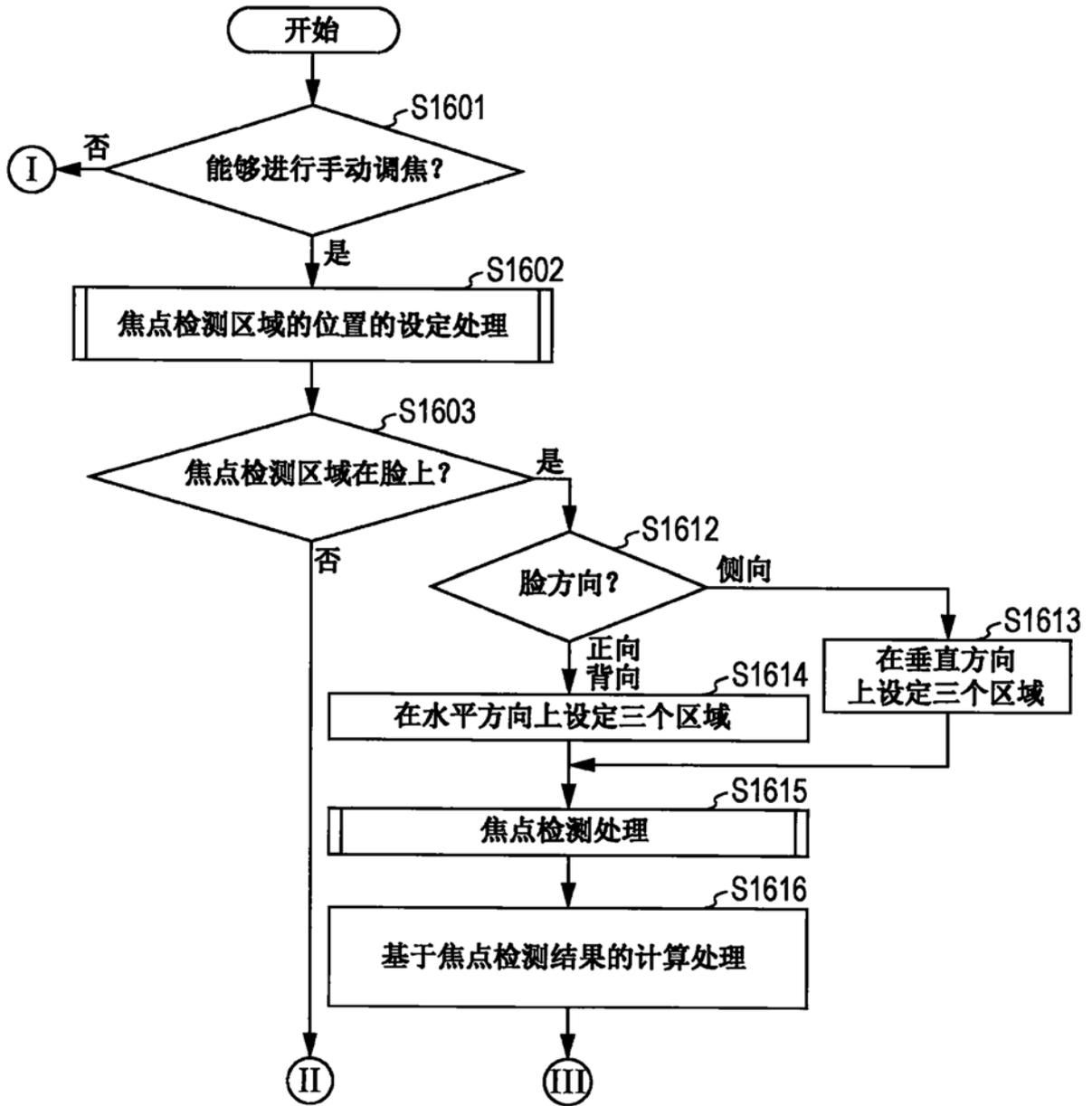


图16A

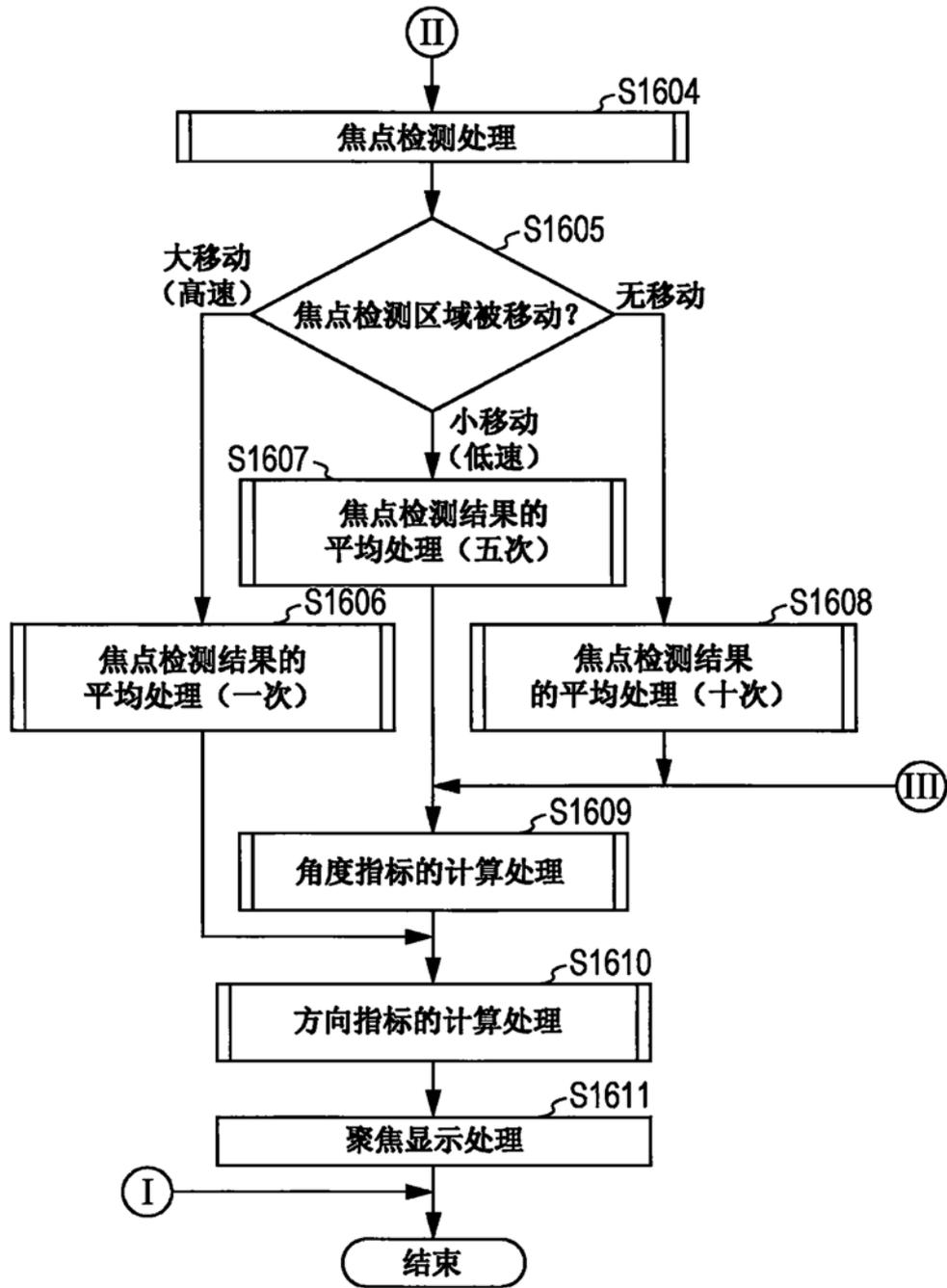


图16B

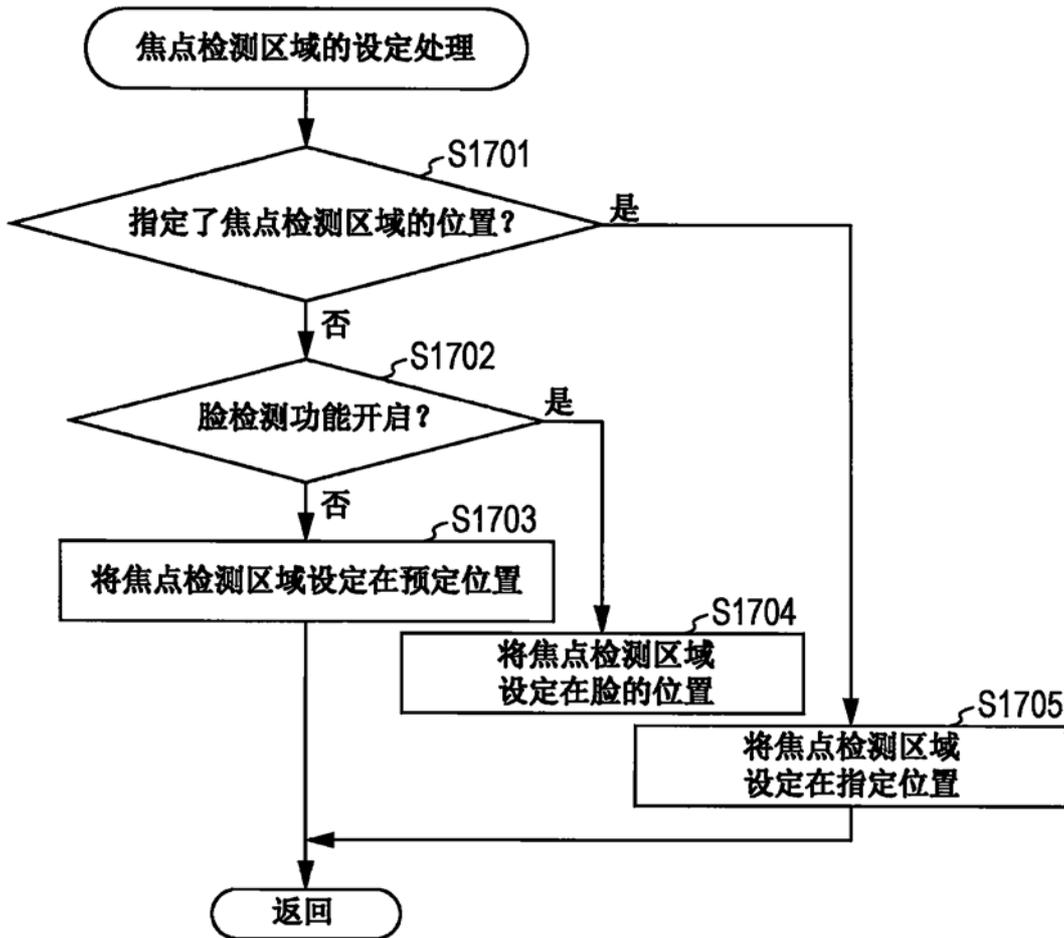


图17

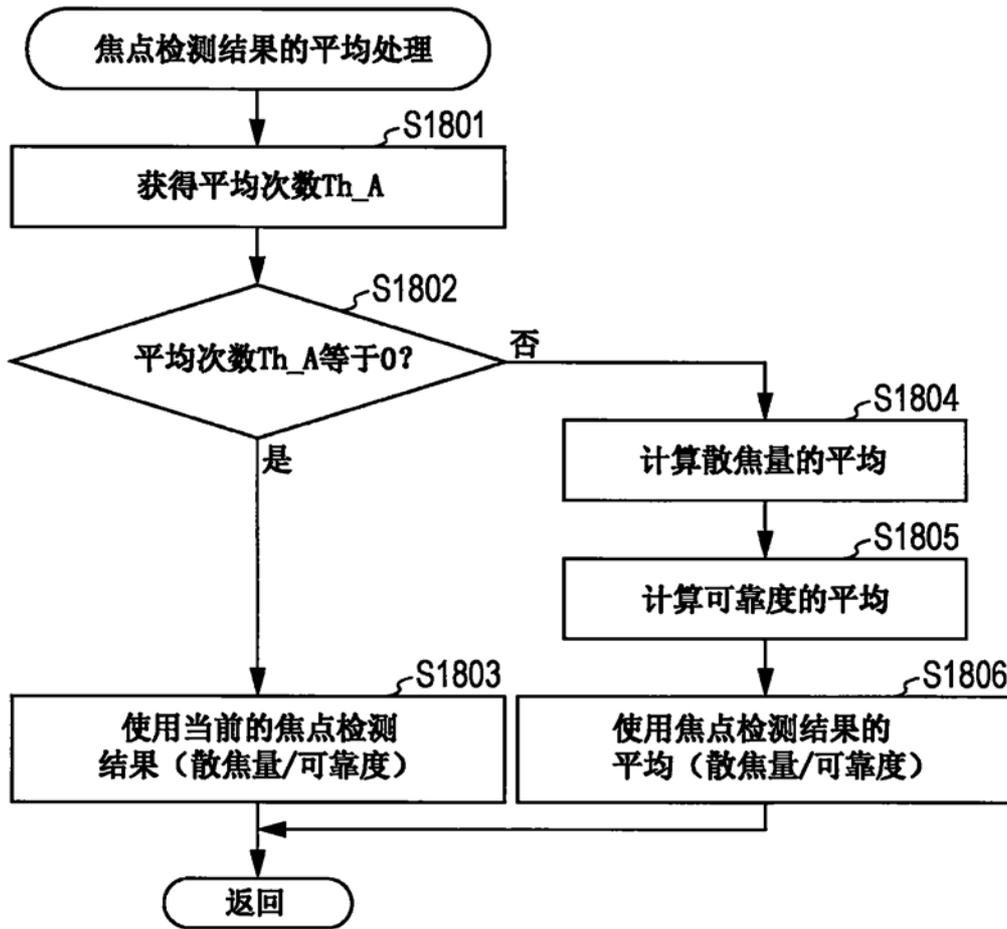


图18

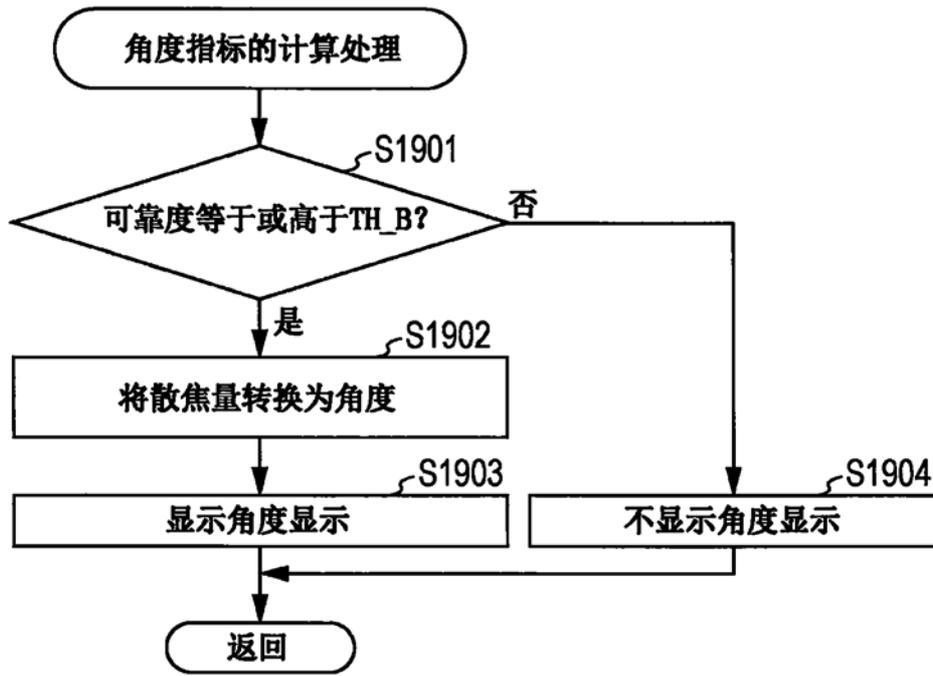


图19

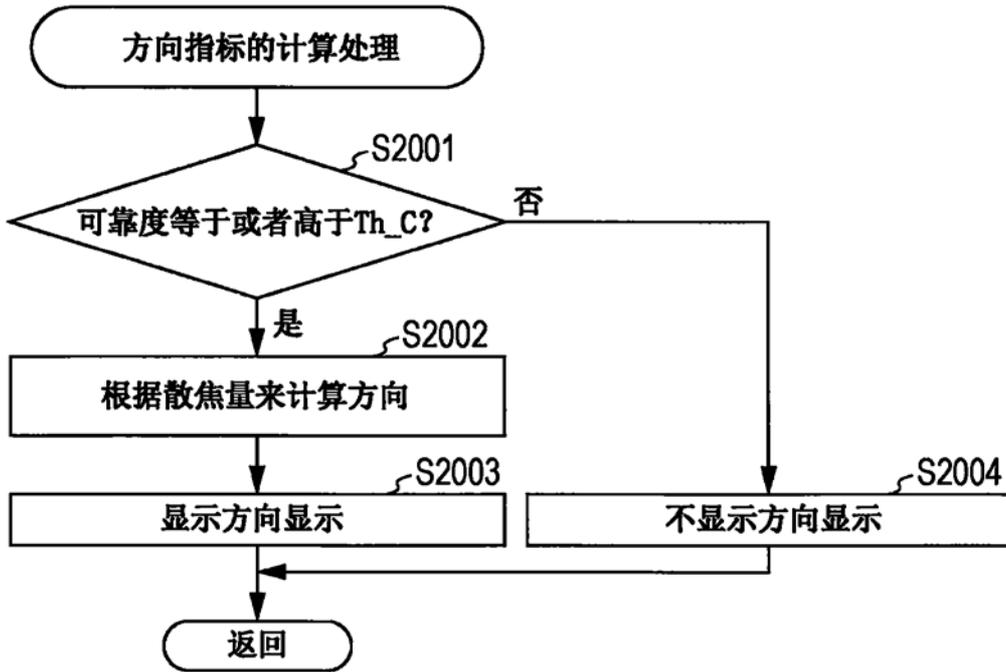


图20

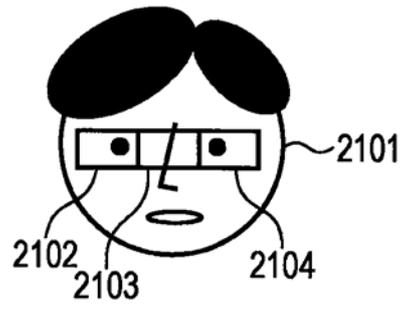


图21A

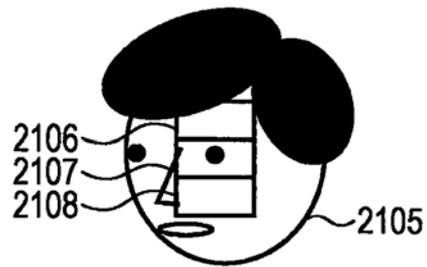


图21B