



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112584035 B

(45) 授权公告日 2023.06.02

(21) 申请号 202011032864.3

(22) 申请日 2020.09.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112584035 A

(43) 申请公布日 2021.03.30

(30) 优先权数据  
2019-176642 2019.09.27 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 加加谷宗亮 若松伸茂

(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 23/61 (2023.01)

H04N 23/695 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 105554391 A, 2016.05.04

CN 105740757 A, 2016.07.06

CN 107211088 A, 2017.09.26

JP 2007086269 A, 2007.04.05

US 2019007623 A1, 2019.01.03

代新敏. 数码摄像画面构图要点. 中国有线电视. 2006, 第965-968页.

审查员 汪子玉

权利要求书3页 说明书25页 附图36页

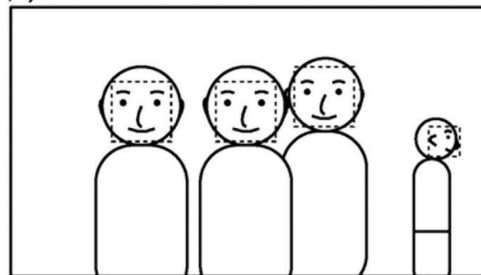
(54) 发明名称

拍摄控制设备、摄像设备及拍摄控制方法

(57) 摘要

本发明提供拍摄控制设备、摄像设备及拍摄控制方法。拍摄控制设备从摄像单元获得图像数据,所述摄像单元基于来自摄像光学系统的光获得所述图像数据,然后从所述图像数据中检测被摄体以及所检测到的被摄体的朝向。该设备通过控制所述摄像单元的转动驱动来控制所述摄像单元的拍摄方向,使得所述被摄体在所述摄像单元的视场中的位置基于所述被摄体的朝向而改变。该设备控制拍摄方向,使得在所述被摄体面向第一方向的情况下,所述视场的在所述第一方向侧的边缘与所述被摄体之间的距离大于在所述被摄体面向正面的情况下的该边缘与所述被摄体之间的距离。

(0,0)



(960,540)

1. 一种拍摄控制设备,包括:  
被摄体检测部件,用于:  
从摄像单元获得图像数据,其中所述摄像单元基于来自摄像光学系统的光而获得所述图像数据,  
从所述图像数据检测被摄体,以及  
检测所检测到的被摄体的朝向;以及  
控制部件,用于通过控制所述摄像单元的转动驱动来控制所述摄像单元的拍摄方向,  
其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得所述被摄体在所述摄像单元的视场中的位置基于所述被摄体检测部件所检测到的该被摄体的朝向而改变,并且控制所述摄像单元的拍摄方向,使得在所述被摄体面向第一方向的情况下,所述视场的在所述第一方向侧的边缘与所述被摄体之间的距离大于所述被摄体面向正面的情况下的该边缘与所述被摄体之间的距离,以及  
其中,在所述被摄体检测部件检测到至少一个被摄体的情况下,所述控制部件进行用于搜索当前未包括在所述摄像单元的视场中的被摄体的搜索处理。
2. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述搜索处理是紧接在所述摄像单元的摄像之后进行的。
3. 根据权利要求1或2所述的拍摄控制设备,其中,所述搜索处理是紧接在所述摄像单元的自动拍摄之后进行的。
4. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述被摄体检测部件从在所述控制部件控制所述拍摄方向之后从所述摄像单元获得的图像数据再次检测被摄体。
5. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得所述被摄体落入所述视场内。
6. 根据权利要求5所述的拍摄控制设备,还包括:  
确定部件,用于从所述被摄体检测部件所检测到的被摄体中确定对象被摄体,  
其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得所述确定部件所确定的对象被摄体落入所述视场内。
7. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得在从所述摄像光学系统观看时所述被摄体面向左的情况下,所述被摄体在所述视场中的位置比所述被摄体面向正面的情况下所述被摄体的位置更接近所述视场的右边缘。
8. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得在从所述摄像光学系统观看时所述被摄体面向右的情况下,所述被摄体在所述视场中的位置比所述被摄体面向正面的情况下所述被摄体的位置更接近所述视场的左边缘。
9. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得在所述被摄体面向上的情况下,所述被摄体在所述视场中的位置比所述被摄体面向正面的情况下所述被摄体的位置更接近所述视场的下边缘。
10. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得在所述被摄体面向下的情况下,所述被摄体在所述视场中的位置比所述被摄体面向正面的情况下所述被摄体的位置更接近所述视场的上边缘。
11. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件基于所述被摄体在所述

视场中的位置和所述被摄体所面向的方向来控制所述拍摄方向。

12. 根据权利要求9所述的拍摄控制设备,还包括:

确定部件,用于从所述被摄体检测部件所检测到的被摄体中确定对象被摄体,

其中,所述控制部件基于所述确定部件所确定的对象被摄体的位置和所述对象被摄体的朝向来控制所述拍摄方向。

13. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述被摄体的朝向是指面部的朝向、视线的方向、身体的朝向、手指表示的方向和手臂的方向其中至少之一。

14. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件通过控制由转动机构进行的转动驱动来控制所述拍摄方向,所述转动机构被配置为通过使所述摄像单元绕至少一个或多个轴转动来进行平摇驱动和俯仰驱动其中至少之一。

15. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件基于所述被摄体的大小确定目标变焦位置,并且还基于所述目标变焦位置来控制所述摄像光学系统的变焦机构。

16. 根据权利要求15所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件确定所述目标变焦位置,使得所述被摄体落入所述摄像单元的视场的包括所述视场的中心的部分区域内。

17. 根据权利要求15所述的拍摄控制设备,其中,所述控制部件在控制所述拍摄方向之后确定所述目标变焦位置。

18. 根据权利要求15所述的拍摄控制设备,

其中,在所述搜索处理中,所述控制部件基于所检测到的被摄体的大小来获得搜索变焦位置,并且基于所述搜索变焦位置来控制所述变焦机构,所述搜索变焦位置使视角最大化到能够检测到所检测到的被摄体。

19. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,

其中,所述被摄体检测部件从所述图像数据检测人作为所述被摄体,并且获得表示所述人的特征的被摄体信息,以及

其中,所述控制部件基于所述被摄体信息来控制所述拍摄方向。

20. 根据权利要求1所述的拍摄控制设备,其中,所述拍摄方向是所述摄像光学系统的光轴方向或者与所述光轴方向相对应的方向。

21. 一种摄像设备,包括:

摄像单元,其被配置为基于来自摄像光学系统的光而获得图像数据;以及

根据权利要求1至20中任一项所述的拍摄控制设备。

22. 一种拍摄控制方法,包括:

从摄像单元获得图像数据,所述摄像单元包括被配置为基于来自摄像光学系统的光而获得所述图像数据的图像传感器;

从所述图像数据检测被摄体;以及

通过控制所述摄像单元的转动驱动来控制所述摄像单元的拍摄方向,

其中,所述检测包括检测所检测到的被摄体的朝向,

其中,所述控制包括控制所述摄像单元的拍摄方向,使得所述被摄体在所述摄像单元的视场中的位置基于所述检测中所检测到的该被摄体的朝向而改变,并且通过控制所述转动驱动来控制所述摄像单元的拍摄方向,使得在所述被摄体面向第一方向的情况下,所述视场的在所述第一方向侧的边缘与所述被摄体之间的距离大于所述被摄体面向正面的情

况下的该边缘与所述被摄体之间的距离,以及

其中,所述控制包括在所述检测中检测到至少一个被摄体的情况下,进行用于搜索当前未包括在所述摄像单元的视场中的被摄体的搜索处理。

## 拍摄控制设备、摄像设备及拍摄控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及控制由致动器驱动的摄像单元的拍摄控制设备以及包括这种拍摄控制设备的摄像设备。

### 背景技术

[0002] 近年来,已知能够以规则间隔自动且连续地拍摄图像的照相机。其示例包括检测视场中的被摄体、识别该被摄体的面部表情和动作、并自动拍摄该被摄体的图像的照相机。对于这种照相机,用以满足能够进行自动拍摄的条件需要进行麻烦的操作,诸如调整照相机的位置和变焦倍率,以使得被摄体具有足以识别面部表情和动作的大小,并且被摄体必须在视场的中央附近。

[0003] 为了解决上述问题,日本特开2013-247508讨论了一种技术,该技术用于将照相机附接到能够进行平摇和俯仰驱动的照相机平台,并且进行平摇、俯仰和变焦驱动,以使得视场中的特定被摄体具有预先登记的大小和位置。

[0004] 在日本特开2013-247508中讨论的传统技术可以对在视场中检测到的被摄体进行适当的调整,而没有考虑位于视场外的其它被摄体。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种拍摄控制设备、摄像设备和拍摄控制方法,以至少减轻与常规技术有关的这种问题。

[0006] 根据本发明的方面,提供一种拍摄控制设备,包括:被摄体检测部件,用于:从摄像单元获得图像数据,其中所述摄像单元基于来自摄像光学系统的光而获得所述图像数据,从所述图像数据检测被摄体,以及检测所检测到的被摄体的朝向;以及控制部件,用于通过控制所述摄像单元的转动驱动来控制所述摄像单元的拍摄方向,其中,所述控制部件控制所述拍摄方向,使得所述被摄体在所述摄像单元的视场中的位置基于所述被摄体检测部件所检测到的该被摄体的朝向而改变,并且控制所述摄像单元的拍摄方向,使得在所述被摄体面向第一方向的情况下,所述视场的在所述第一方向侧的边缘与所述被摄体之间的距离大于所述被摄体面向正面的情况下的该边缘与所述被摄体之间的距离。

[0007] 根据本发明的另一方面,提供一种摄像设备,包括:摄像单元,其被配置为基于来自摄像光学系统的光而获得图像数据;以及根据本发明的拍摄控制设备。

[0008] 根据本发明的又一方面,提供一种拍摄控制方法,包括:从摄像单元获得图像数据,所述摄像单元包括被配置为基于来自摄像光学系统的光而获得所述图像数据的图像传感器;从所述图像数据检测被摄体;以及通过控制所述摄像单元的转动驱动来控制所述摄像单元的拍摄方向,其中,所述检测包括检测所检测到的被摄体的朝向,以及其中,所述控制包括控制所述摄像单元的拍摄方向,使得所述被摄体在所述摄像单元的视场中的位置基于所述检测中所检测到的该被摄体的朝向而改变,并且通过控制所述转动驱动来控制所述摄像单元的拍摄方向,使得在所述被摄体面向第一方向的情况下,所述视场的在所述第一

方向侧的边缘与所述被摄体之间的距离大于所述被摄体面向正面的情况下的该边缘与所述被摄体之间的距离。

[0009] 通过以下参考附图对典型实施例的描述,本发明的其它特征将变得明显。

### 附图说明

[0010] 图1A是示出根据第一典型实施例的摄像设备的示意图。

[0011] 图1B是示出根据第一典型实施例的摄像设备的转动方向的示意图。

[0012] 图2是示出根据第一典型实施例的摄像设备的结构的框图。

[0013] 图3A是示出根据第一典型实施例的图像数据的示例的图。

[0014] 图3B是示出根据第一典型实施例的被摄体信息的示例的图。

[0015] 图4是用于描述根据第一典型实施例的摄像设备的构图调整处理的流程图。

[0016] 图5是用于描述根据第一典型实施例的构图判断处理的流程图。

[0017] 图6是用于描述根据第一典型实施例的对象被摄体判断处理的流程图。

[0018] 图7是用于描述根据第一典型实施例的拍摄方向确定处理的流程图。

[0019] 图8A是示出根据第一典型实施例的计算平摇移动量和俯仰移动量时的目标面部位置的图。

[0020] 图8B是示出根据第一典型实施例的计算平摇和俯仰移动量时的目标面部位置的图。

[0021] 图8C是示出根据第一典型实施例的计算平摇和俯仰移动量时的目标面部位置的图。

[0022] 图9A是示出根据第一典型实施例的与面向正面的被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0023] 图9B是示出根据第一典型实施例的与面向正面的被摄体有关的被摄体信息的示例的图。

[0024] 图9C是示出根据第一典型实施例的面向正面的被摄体的面部位置与目标面部位置之间的比较的图。

[0025] 图9D是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的被摄体的所获得的平摇和俯仰移动量的图。

[0026] 图9E是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的被摄体的目标构图的示例的图。

[0027] 图10A是示出根据第一典型实施例的与面向右的被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0028] 图10B是示出根据第一典型实施例的与面向右的被摄体有关的被摄体信息的示例的图。

[0029] 图10C是示出根据第一典型实施例的面向右的被摄体的面部位置与目标面部位置之间的比较的图。

[0030] 图10D是示出根据第一典型实施例的针对面向右的被摄体的所获得的平摇和俯仰移动量的图。

[0031] 图10E是示出根据第一典型实施例的针对面向右的被摄体的目标构图的示例的

图。

[0032] 图10F是示出根据第一典型实施例的通过在平摇和俯仰方向上移动镜筒以实现针对面向右的被摄体的目标构图而获得的图像数据的示例的图。

[0033] 图11A是示出根据第一典型实施例的与面向左的被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0034] 图11B是示出根据第一典型实施例的与面向左的被摄体有关的被摄体信息的示例的图。

[0035] 图11C是示出根据第一典型实施例的面向左的被摄体的面部位置与目标面部位置之间的比较的图。

[0036] 图11D是示出根据第一典型实施例的针对面向左的被摄体的所获得的平摇和俯仰移动量的图。

[0037] 图11E是示出根据第一典型实施例的针对面向左的被摄体的目标构图的示例的图。

[0038] 图11F是示出根据第一典型实施例的通过在平摇和俯仰方向上移动镜筒以实现面向左的被摄体的目标构图而获得的图像数据的示例的图。

[0039] 图12A是示出根据第一典型实施例的与面向正面的多个被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0040] 图12B是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的多个被摄体的所获得的平摇和俯仰移动量的图。

[0041] 图12C是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的多个被摄体的目标构图的示例的图。

[0042] 图13A是示出根据第一典型实施例的与具有不同面部朝向的多个被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0043] 图13B是示出根据第一典型实施例的针对具有不同面部朝向的多个被摄体的所获得的平摇和俯仰移动量的图。

[0044] 图13C是示出根据第一典型实施例的具有不同面部朝向的多个被摄体的目标构图的示例的图。

[0045] 图13D是示出根据第一典型实施例的通过在平摇和俯仰方向上移动镜筒以实现针对具有不同面部朝向的多个被摄体的目标构图而获得的图像数据的示例的图。

[0046] 图14是示出根据第一典型实施例的变焦位置和相对视角之间的关系关系的图。

[0047] 图15是用于描述根据第一典型实施例的用于获得平摇驱动角度和俯仰驱动角度的处理的流程图。

[0048] 图16是示出根据第一典型实施例的构图模式的图。

[0049] 图17是用于描述根据第一典型实施例的用于获得目标变焦位置的处理的流程图。

[0050] 图18A是示出根据第一典型实施例的与面向正面的被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0051] 图18B是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的被摄体的所获得的目标变焦位置的图。

[0052] 图18C是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的被摄体的目标构图的示例的

图。

[0053] 图19A是示出根据第一典型实施例的与面向正面的多个被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0054] 图19B是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的多个被摄体的所获得的目标变焦位置的图。

[0055] 图19C是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的多个被摄体的目标构图的示例的图。

[0056] 图20A是示出根据第一典型实施例的与面向正面的多个被摄体有关的图像数据的另一示例的图。

[0057] 图20B是示出根据第一典型实施例的基于被摄体的大小和被摄体区域的大小而获得的目标变焦位置的图。

[0058] 图20C是示出根据第一典型实施例的针对面向正面的多个被摄体的目标构图的示例的图。

[0059] 图20D是示出根据第一典型实施例的通过移动变焦位置以实现面向正面多个被摄体的目标构图而获得的图像数据的示例的图。

[0060] 图21是用于描述根据第二典型实施例的构图判断处理的流程图。

[0061] 图22A是示出根据第二典型实施例的图像数据的示例的图。

[0062] 图22B是示出根据第二典型实施例的变焦位置的计算的图。

[0063] 图22C是示出根据第二典型实施例的目标构图的示例的图。

[0064] 图22D是示出根据第二典型实施例的通过移动变焦位置以实现目标构图而获得的图像数据的示例的图。

[0065] 图23A是示出根据可以检测到动物的变形例的与面向左的被摄体有关的图像数据的示例的图。

[0066] 图23B是示出根据可以检测到动物的变形例的与面向左的被摄体有关的被摄体信息的示例的图。

[0067] 图23C是示出根据可以检测到动物的变形例的面向左的被摄体的面部位置与目标面部位置之间的比较的图。

[0068] 图23D是示出根据可以检测到动物的变形例的针对面向左的被摄体的所获得的平摇和俯仰移动量的图。

[0069] 图23E是示出根据可以检测到动物的变形例的针对面向左的被摄体的目标构图的示例的图。

[0070] 图23F是示出根据可以检测到动物的变形例的通过在平摇和俯仰方向上移动镜筒以实现针对面向左的被摄体的目标构图而获得的图像数据的示例的图。

### 具体实施方式

[0071] 如上所述,日本特开2013-247508中讨论的传统技术没有考虑位于视场外的其它被摄体。

[0072] 例如,如果视场中的被摄体与视场外的另一被摄体谈话,或者如果多个被摄体在视场内和视场外排列成队,则可能无法检测到位于视场外的被摄体。

[0073] 因此,可能缺失位于视场外的要摄像的被摄体。另一可能的结果是位于视场的边界附近的被摄体以该被摄体的一部分缺失的状态被拍摄到。

[0074] 有鉴于此,在下面的典型实施例中,描述了一种拍摄控制设备,该拍摄控制设备可以通过考虑存在假定在视场外被摄像的被摄体的可能性,来减少缺失位于视场外的被摄体的可能。

[0075] 下面将参考附图详细描述本发明的典型实施例。

[0076] <第一实施例>

[0077] 第一典型实施例描述基于检测到的被摄体所面向的方向来控制拍摄方向的示例。根据本典型实施例的拍摄控制设备控制拍摄方向,以使得被摄体落入视场内,并且如果被摄体正在面向侧面,则拍摄图像在被摄体正在面向的一侧比在被摄体没有正在面向的一侧宽。由于在检测到的被摄体正在面向的方向上的前方比在其它方向更可能发现对象被摄体(即,应该拍摄的被摄体),因此以这样的方式控制拍摄方向能够减少缺失视场外的未检测到的被摄体的可能性。

[0078] 将描述根据本典型实施例的摄像设备。

[0079] 图1A是示出根据本典型实施例的摄像设备100的示意图。

[0080] 摄像设备100包括镜筒101、俯仰转动单元102、平摇转动单元103和控制箱104。俯仰转动单元102在俯仰方向上驱动镜筒101。平摇转动单元103在平摇方向上驱动镜筒101。控制箱104控制镜筒101的摄像。

[0081] 镜筒101是包括用于拍摄图像的摄像光学系统和用于基于来自摄像光学系统的光获得图像数据的图像传感器的摄像单元。镜筒101经由转动机构安装到摄像设备100,该转动机构可被驱动以相对于摄像设备100的固定部(未示出)转动。

[0082] 为了使镜筒101能够在图1B所示的纵摇方向上转动,俯仰转动单元102包括用作致动器的马达以及由马达驱动而转动的转动机构(马达驱动机构)。平摇转动单元103包括用作能够在图1B所示的横摆方向上转动镜筒101的致动器的马达、以及由该马达驱动而转动的转动机构(马达驱动机构)。如图1B所示,摄像设备100绕水平轴(X轴)的转动将被称为纵摇、绕垂直轴(Y轴)的转动将被称为横摆、绕深度方向上的轴(Z轴)的转动将被称为侧倾。

[0083] 控制箱104包括控制微计算机,其用于控制包括在镜筒101中的摄像透镜组、俯仰转动单元102和平摇转动单元103。在本典型实施例中,控制箱104位于摄像设备100的固定部中。即使镜筒101被驱动以进行平摇和俯仰,控制箱104也保持静止。

[0084] 将参考图2描述由控制箱104进行的处理的详情。

[0085] 图2是示出根据第一典型实施例的摄像设备100的结构的框图,包括镜筒101、俯仰转动单元102、平摇转动单元103和控制箱104。

[0086] 镜筒101包括构成摄像光学系统的镜头单元301和包含图像传感器的摄像单元302。通过俯仰转动单元102和平摇转动单元103控制并驱动镜筒101以在俯仰和平摇方向上转动。

[0087] 构成摄像光学系统的镜头单元301包括用于进行变焦的变焦透镜和用于进行焦点调整的调焦透镜。镜头单元301由镜头驱动单元309驱动和控制。变焦透镜和驱动变焦透镜的镜头驱动单元309构成变焦机构。镜头驱动单元309在光轴方向上移动变焦透镜,由此实现变焦功能。

[0088] 包括图像传感器的摄像单元302接收经由构成镜头单元301的摄像透镜组入射的光,并且将关于与光量相对应的电荷的信息作为数字图像数据输出到图像处理单元303。

[0089] 俯仰转动单元102包括在纵摇方向上可转动的马达驱动机构。平摇转动单元103包括在横摆方向上可转动的马达驱动机构。俯仰和平摇转动单元102和103基于从镜筒转动驱动单元308输入的驱动指示驱动镜筒101转动。

[0090] 控制箱104包括图像处理单元303、图像记录单元304、被摄体检测单元305、构图判断单元306、驱动控制单元307、镜筒转动驱动单元308和镜头驱动单元309。通过构图判断单元306、驱动控制单元307和镜筒转动驱动单元308控制摄像设备100的拍摄方向。将描述各单元的详情。

[0091] 图像处理单元303获得从摄像单元302输出的数字图像数据。图像处理单元303对数字图像数据应用诸如失真校正、白平衡调整和颜色插值处理等的图像处理,并将应用了图像处理的数字图像数据输出到图像记录单元304和被摄体检测单元305。

[0092] 图像记录单元304将从图像处理单元303输出的数字图像数据的格式转换为诸如联合图像专家组(JPEG)格式等的记录格式,并将结果数据记录在诸如非易失性存储器(未示出)等的记录介质中。

[0093] 被摄体检测单元305从自图像处理单元303输入的数字图像数据中检测被摄体,并提取关于检测到的被摄体的信息。在本典型实施例中,将描述被摄体检测单元305将人面部检测为被摄体的示例。关于被摄体的信息的示例包括检测到的被摄体的数量,以及对于各被摄体,面部登记的有无、面部位置、面部大小和面部朝向。被摄体检测单元305将基于各被摄体的检测结果的被摄体信息输出到构图判断单元306。以下将参考图3A和3B描述被摄体信息的详情。

[0094] 构图判断单元306基于从被摄体检测单元305输入的被摄体信息确定期望的构图。构图判断单元306还获得用于实现所确定的构图的平摇驱动角度 $dp$ 、俯仰驱动角度 $dt$ 和目标变焦位置 $tzp$ ,并且将平摇驱动角度 $dp$ 、俯仰驱动角度 $dt$ 和目标变焦位置 $tzp$ 输出到驱动控制单元307。如下面将详细描述,在本典型实施例中,以预定周期重复从被摄体检测到视场调整的处理。由此,根据本典型实施例的平摇驱动角度 $dp$ 和俯仰驱动角度 $dt$ 是指由下一周期的驱动定时驱动镜筒101的平摇方向上的驱动角度和俯仰方向上的驱动角度。该周期是由摄像单元302进行摄像的时间段,在该时间段期间,构图判断单元306基于在各帧中获得的图像数据进行构图判断处理。由此,调整构图,使得在下一帧中要获得的图像数据与在上一帧中获得的图像数据相比接近目标构图。下面将描述由构图判断单元306进行的构图判断处理的详情。

[0095] 驱动控制单元307基于从构图判断单元306输入的平摇驱动角度 $dp$ 、俯仰驱动角度 $dt$ 和目标变焦位置 $tzp$ ,确定用于执行镜筒101的透镜驱动和转动驱动的目标位置。驱动控制单元307将基于目标变焦位置 $tzp$ 的参数输出到镜头驱动单元309,并且将与基于平摇驱动角度 $dp$ 和俯仰驱动角度 $dt$ 的目标位置相对应的参数输出到镜筒转动驱动单元308。

[0096] 镜筒转动驱动单元308基于从驱动控制单元307输入的目标位置和驱动速度,向俯仰转动单元102和平摇转动单元103输出驱动指示,由此在俯仰和平摇方向上驱动镜筒101。

[0097] 镜头驱动单元309包括用于驱动镜头单元301中包括的变焦透镜和调焦透镜的马达和驱动器单元。镜头驱动单元309基于从驱动控制单元307输入的目标位置来驱动透镜。

[0098] 图3A和3B是示出根据本典型实施例的图像数据的示例和由被摄体检测单元305获得的被摄体信息的示例的图。下面将描述被摄体信息的结构。

[0099] 图3A是示出输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。在本典型实施例中,图像数据具有960个像素的水平分辨率和540个像素的垂直分辨率。

[0100] 图3B是示出通过将图3A中示出的图像数据输入到被摄体检测单元305中而提取的被摄体信息的示例的图。在本典型实施例中,将描述如下的示例:被摄体信息包括被摄体的数量、以及针对各被摄体的面部登记的有无、面部大小、面部位置和面部朝向。

[0101] 被摄体的数量表示检测到的面部的数量。在图3B的示例中,被摄体的数量为四,其表示在被摄体信息中包括四个被摄体的面部登记的有无、面部大小、面部位置和面部朝向。所检测到的被摄体按照面部位置接近视场中心的顺序布置。被摄体1离中心最近,并且被摄体4离中心最远。

[0102] 面部登记的有无是表示用户是否预先登记了面部的信息。具有登记面部的被摄体表示为真,而具有未登记面部的被摄体表示为假。用户可以通过拍摄特定人的面部的图像并预先登记面部,将自动拍摄期间优先被摄像的面部存储在摄像设备100中。这里将省略登记方法的详细说明。例如,用户将摄像设备100转换到特殊模式并手动拍摄图像以进行登记。可选地,可以登记由通信单元从外部装置输入的面部图像数据。摄像设备100可以自动登记经常检测到的面部。任何这些方法都可以使用。

[0103] 面部大小(w,h)包括表示所检测到的面部的的大小的数值。输入面部的宽(w)和高(h)的像素数作为面部大小(w,h)。在本典型实施例中,宽和高具有相同的值。

[0104] 面部位置(x,y)包括表示所检测到的面部在视场内的相对位置的数值。在本典型实施例中,输入从起点到面部的中心坐标的水平方向上的像素数量和垂直方向上的像素数量作为面部位置(x,y),其中图像数据的左上方为起点(0,0),画面的右下方为终点(960,540)。

[0105] 面部朝向是表示所检测到的面部面向的方向的信息。输入包括正面(面向正面)、R45(面向右45°)、R90(面向右90°)、L45(面向左45°)和L90(面向左90°)的任何一个信息作为面部朝向。

[0106] 图4是示出根据本典型实施例调整视场(构图)的整个过程的流程图。构图由平摇和俯仰位置所定义的拍摄方向以及变焦倍率(变焦位置)来定义。当摄像设备100接通电源时,摄像设备100的摄像单元302开始周期性摄像(运动摄像),以获得用于判断是否调整构图的图像数据。在步骤S401中,将摄像获得的图像数据输出到控制箱104的图像处理单元303,从而获得应用了各种图像处理的图像数据。图像数据旨在用于构图调整。因此,在步骤S401中获得的图像数据不输出到图像记录单元304,而是输出到被摄体检测单元305。换句话说,这里获得的图像数据对应于用户用来调整构图并进行快门操作以拍摄图像的、摄像设备中的实时取景显示所用的图像数据。用于获得图像数据的周期性摄像与实时取景摄像相对应。在本典型实施例中,图像数据仅被控制箱104用于调整构图并判断自动拍摄定时,而不用于显示图像。在步骤S402中,被摄体检测单元305基于图像数据进行被摄体检测,并获得如图3B所示的被摄体信息。

[0107] 在步骤S403中,在检测到被摄体并获得被摄体信息之后,构图判断单元306进行构图判断处理。在构图判断处理中,构图判断单元306从检测到的被摄体中确定要摄像的被摄

体(即,一个或多个对象被摄体),并基于要摄像的被摄体的面部位置、面部大小和面部朝向,获得由下一周期的驱动定时(步骤S404)要驱动镜筒101的平摇驱动角度 $d_p$ 和俯仰驱动角度 $d_t$ 。构图判断单元306还基于面部位置和面部大小获得目标变焦位置 $t_{zp}$ 。处理的详情将在下文参考图5进行描述。在步骤S404中,利用通过构图判断处理获得的平摇驱动角度 $d_p$ 、俯仰驱动角度 $d_t$ 和目标变焦位置 $t_{zp}$ ,通过基于该信息进行平摇驱动、俯仰驱动和变焦驱动来调整构图。这些步骤S401至S404与摄像单元302的摄像周期同步地重复进行。

[0108] 将详细说明步骤S403中所示的构图判断处理。

[0109] 图5是描述根据本典型实施例的构图判断单元306进行的构图判断处理的流程图。参考流程图,将描述用于从输入到构图判断单元306的被摄体信息确定目标构图并计算平摇驱动角度 $d_p$ 、俯仰驱动角度 $d_t$ 和目标变焦位置 $t_{zp}$ 的处理。在步骤S501中,构图判断单元306进行对象被摄体判断处理,以判断所检测到的被摄体是否是在视场中要包括的要摄像的被摄体(可以称为对象被摄体)。基于输入被摄体信息中包括的面部登记的有无、面部大小和面部位置进行对象被摄体判断处理。选择面部登记被摄体和/或具有与该面部登记被摄体的大小和位置相似的大小和位置的被摄体作为对象被摄体。对象被摄体判断处理的详情将在下文中参考图6进行描述。

[0110] 在步骤S502中,在对象被摄体判断处理结束之后,构图判断单元306判断对象被摄体的数量是否为一个或多个。如果判断为对象被摄体的数量为一个或多个(步骤S502中为“是”),则处理进入步骤S503。如果判断为对象被摄体的数量为零(步骤S502中为“否”),则构图判断单元306判断为不调整构图,并且构图判断处理结束。

[0111] 在步骤S503中,即,如果对象被摄体的数量为一个或多个,则构图判断单元306基于与步骤S501中判断为对象被摄体的被摄体有关的信息来确定摄像单元302的拍摄方向,并获得平摇移动量 $d_x$ 和俯仰移动量 $d_y$ 。将面部位置和面部朝向用作与对象被摄体有关的被摄体信息。平摇移动量 $d_x$ 是表示图像数据中对象被摄体的目标水平坐标与当前水平坐标之间的在像素数量方面的差的数值。俯仰移动量 $d_y$ 表示图像数据中对象被摄体的目标垂直坐标与当前垂直坐标之间的在像素数量方面的差的数值。用于获得平摇移动量 $d_x$ 和俯仰移动量 $d_y$ 的处理的详情将在下面参考图7至13D进行描述。

[0112] 然后在步骤S504中,利用在步骤S503中获得的平摇移动量 $d_x$ 和俯仰移动量 $d_y$ ,构图判断单元306基于获得的平摇移动量 $d_x$ 和俯仰移动量 $d_y$ 以及当前变焦位置 $z_p$ ,计算平摇驱动角度 $d_p$ 和俯仰驱动角度 $d_t$ 。用于获得平摇驱动角度 $d_p$ 和俯仰驱动角度 $d_t$ 的处理将在下面参考图15进行描述。

[0113] 然后在步骤S505中,利用在步骤S504中获得的平摇驱动角度 $d_p$ 和俯仰驱动角度 $d_t$ ,构图判断单元306基于与对象被摄体有关的被摄体信息和当前变焦位置 $z_p$ 获得目标变焦位置 $t_{zp}$ 。面部位置和面部大小用作与对象被摄体有关的被摄体信息。获得目标变焦位置 $t_{zp}$ 的处理将在下面参考图16至20D进行描述。

[0114] 图6是描述根据本典型实施例的构图判断单元306在步骤S501中进行的对象被摄体判断处理的流程图。

[0115] 如果输入了被摄体信息,则在步骤S601中,首先,构图判断单元306判断该被摄体是否是面部登记的。如果该被摄体是面部登记的(步骤S601中为“是”),则处理进入步骤S602。在步骤S602中,构图判断单元306判断为该被摄体为对象被摄体(将被摄体添加为对

象被摄体)。如果被摄体不是面部登记的(步骤S601中为“否”),则处理跳过步骤S602。

[0116] 通过这样的处理,面部登记被摄体被优先判断为对象被摄体。构图判断单元306对所有检测到的被摄体进行步骤S601至S602的处理。

[0117] 在步骤S603中,构图判断单元306参考通过上述处理被判断为对象被摄体的被摄体的数量,并判断对象被摄体的数量是否为一个或多个。如果对象被摄体的数量为零(步骤S603中为“否”),则处理进入步骤S604。在步骤S604中,构图判断单元306将图像数据中最接近视场中心的被摄体1添加为对象被摄体。如果对象被摄体的数量是一个或多个(步骤S603中为“是”),则处理跳过步骤S604。这使得能够在没有面部登记被摄体的情况下,参考最接近视场中心的被摄体来判断对象被摄体。

[0118] 接着,构图判断单元306按从最接近视场中心的被摄体1起的顺序对所有被摄体中的各被摄体进行步骤S605至S608的处理,从而判断是否将被摄体添加为对象被摄体。在步骤S605中,首先,构图判断单元306参考要判断的被摄体是否已经被判断为对象被摄体。如果要判断的被摄体已经被判断为对象被摄体(步骤S605中为“是”),则处理跳过步骤S606至S608。如果要判断的被摄体尚未被判断为对象被摄体(步骤S605中为“否”),则处理进入步骤S606。接着,在步骤S606中,构图判断单元306判断要判断的被摄体是否具有与已添加的任何对象被摄体的面部大小相似的面部大小。如果判断为被摄体不具有与任何对象被摄体的面部大小相似的面部大小(步骤S606中为“否”),则处理跳过步骤S607和S608,并且以下一被摄体作为要判断的被摄体而开始步骤S605。另一方面,如果判断为被摄体具有与任何对象被摄体的面部大小相似的面部大小(步骤S606中为“是”),则处理进入步骤S607。在步骤S607中,构图判断单元306判断要判断的被摄体是否位于接近已添加的任何对象被摄体的位置。如果判断为被摄体不位于接近任何对象被摄体的位置(步骤S607中为“否”),则处理跳过步骤S608,并且以下一被摄体作为要判断的被摄体而开始步骤S605。另一方面,如果判断为被摄体位于接近任何对象被摄体的位置(步骤S607中为“是”),则处理进入步骤S608。基于面部大小是否落入被判断为对象被摄体的任何被摄体的面部大小的 $\pm 10\%$ 范围内,进行与面部大小有关的判断。更具体地,如果对象被摄体具有100个像素的面部大小,并且要判断的被摄体具有90个像素以上且110个像素以下的面部大小,则被摄体被判断为具有相似的大小。基于要判断的被摄体是否位于相对于被判断为对象被摄体的任何被摄体的面部位置、在水平和垂直这两个方向上该对象被摄体的面部大小的两倍内,进行与位置有关的判断。更具体地,在对象被摄体具有(100,100)的面部大小和(500,300)的面部位置的情况下,如果要判断的被摄体具有满足水平坐标为300至700且垂直坐标为100至500这两者的面部位置,则判断为该被摄体位于接近对象被摄体的位置。

[0119] 在步骤S608中,构图判断单元306将步骤S606和S607中判断为具有与任何对象被摄体的大小和位置相似的大小和位置的被摄体添加为对象被摄体。

[0120] 通过步骤S601至S608的处理,可以根据输入的被摄体信息来判断在视场中要包括的要被摄像的被摄体。

[0121] 在本典型实施例中,基于面部登记的有无、面部大小的相似度和面部位置的接近度来判断对象被摄体。然而,判断方法不限于此。例如,可以使用利用较少的信息(诸如只参考面部登记的有无等)来判断对象被摄体的方法。可以使用基于诸如面部朝向、面部表情和面部运动幅度等的信息进行判断的方法。

[0122] 将描述当将图3B所示的被摄体信息输入到构图判断单元306时由图6的流程图判断对象被摄体。如果将图3B所示的被摄体信息输入到构图判断单元306,则在图6中的步骤S601和S602的处理中,仅将面部登记被摄体1判断为对象被摄体。在图6的步骤S603中,对象被摄体的数量为1,并且跳过步骤S604的处理。在图6的步骤S605至S608的处理中,构图判断单元306判断与对象被摄体的大小的相似度和位置的接近度。在步骤S606中,由于被摄体1具有120的面部大小,因此各自具有落入108至132范围内的面部大小的被摄体2和3被判断为具有与对象被摄体的面部大小相似的面部大小。从对象被摄体候选中排出被摄体4。在步骤S607中,由于被摄体1具有(480,210)的面部位置,各自满足面部位置的水平坐标为240至720且垂直坐标为90至330的条件的被摄体2和3被判断为位于接近对象被摄体的位置。

[0123] 通过上述处理,作为面部登记的被摄体1和各自具有与被摄体1的大小和位置相似的大小和位置的被摄体2和3被判断为对象被摄体。

[0124] 接着,将描述在步骤S503中获得平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的处理。在步骤S503中,在对象被摄体的数量为 $n$ 的情况下,构图判断单元306基于各对象被摄体的面部位置和面部朝向来计算相对于目标面部位置的差 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ 。然后,构图判断单元306分别计算 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ 的平均值作为平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 。

[0125] 图7是描述根据本典型实施例的构图判断单元306在步骤S503中进行的用于获得平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的处理的流程图。在步骤S501中判断要选择所检测到的哪个被摄体作为对象被摄体,并且在选择对象被摄体之后,处理进入步骤S503。在步骤S503中,构图判断单元306开始图7的步骤S701。在步骤S701中,构图判断单元306获得与对象被摄体的面部位置和面部朝向有关的信息。如果输入图3B所示的被摄体信息,则对象被摄体是被摄体1至3。因此,构图判断单元306从与被摄体1至3有关的被摄体信息中至少获得与面部位置和面部朝向有关的信息。可以获得图3B所示信息中的与被摄体1至3相对应的表示面部登记的有无、面部大小、面部位置和面部朝向的信息(即,所有被摄体信息)。

[0126] 然后,构图判断单元306对所有对象被摄体中的各对象被摄体进行步骤S702和S703的处理,以获得各对象被摄体的当前面部位置与目标面部位置之间的差 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ 。在步骤S702中,首先,构图判断单元306基于获得差的对象被摄体的面部朝向来获得目标面部位置。在本典型实施例中,预先确定与各个面部朝向相对应的目标面部位置并将其存储在控制箱104的未示出的存储器中。

[0127] 在本典型实施例中,对对象被摄体的相对于相应目标面部位置的差 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ 进行平均以计算目标位置。然而,计算方法并不限于此。例如,可以获得各对象被摄体的面部检测精度,并且可以基于面部检测精度将权重分配给相对于目标面部位置的差 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ 。使用这种方法,可以计算目标位置以提供适合于具有更高检测精度的被摄体的构图。

[0128] 图8A至8C是描述预定目标面部位置的图。图8A是示出面向正面(前方)的被摄体的目标面部位置的图。在面部朝向为前方的情况下,目标面部位置位于视场的中心坐标即(480,270)处。

[0129] 图8B是示出面向右(从摄像光学系统来看面向左,即图像数据中的左侧)(R45、R90)的被摄体的目标面部位置的图。在被摄体面向右的情况下,与被摄体面向正面时相比,目标面部位置设置得更接近视场的右边缘。因此,确定目标面部位置以在视场的左部留出

大的空白空间(在被摄体的右侧)。在本示例中,目标面部位置在垂直方向上位于视场的中心,并且在水平方向上位于与视场的五分之四相对应的坐标即(768,270)处。

[0130] 图8C是示出面向左(从摄像光学系统来看面向右,即图像数据中的右侧)(L45、L90)的被摄体的目标面部位置的图。在被摄体面向左的情况下,与被摄体面向正面时相比,目标面部位置设置得更接近视场的左边缘。因此,确定目标面部位置以在视场的右部留出大的空白空间(在被摄体的左侧)。在本示例中,目标面部位置在垂直方向上位于视场的中心,并且在水平方向上位于与视场的五分之一相对应的坐标即(192,270)处。

[0131] 如图8B和8C所示,调整构图以增加对象被摄体的面部所面向的方向上的空白空间。这有助于识别面部所面向的方向上的前方的被摄体。将参考图10A至11F描述具体的优势。

[0132] 在步骤S703中,在获得目标面部位置之后,构图判断单元306获得当前面部位置与目标面部位置之间的差 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ 。如果已获得了所有对象被摄体的差 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ ,则处理进入步骤S704。在步骤S704中,构图判断单元306获得水平方向上的差 $dx(n)$ 的平均值作为平摇移动量 $dx$ ,以及垂直方向上的差 $dy(n)$ 的平均值作为俯仰移动量 $dy$ 。

[0133] 图9A至13D是用于描述根据本典型实施例的与对象被摄体有关的被摄体信息和所获得的平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的具体示例的图和图表。

[0134] 图9A是示出在仅存在面向正面的一个被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。图9B是示出关于与图9A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息的图表。这里所示的被摄体信息是在上述步骤S701中获得的。由于被摄体1的面部朝向是前方,因此在步骤S702中获得的目標面部位置是(480,270),如图8A所示。图9C是示意性地示出图9B所示的被摄体1的面部位置(240,150)与图8A所示的目标面部位置(480,270)之间的位置关系的图。

[0135] 图9D是示出在步骤S703中获得的被摄体1的差 $dx(1)$ 和 $dy(1)$ (以下分别称为平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ )以及在步骤S704中获得并作为最终结果输出的平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的图表。被摄体1的平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 通过如下式所示在水平和垂直这两个方向上利用目标面部位置-面部位置来计算:

[0136]  $dx(1) = 480 - 240 = 240$ ,以及

[0137]  $dy(1) = 270 - 150 = 120$ 。

[0138] 由于对象被摄体的数量为一个,因此不需要计算平均值,并且仅计算平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 作为平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 。

[0139] 图9E是示出使镜筒101基于图9D在平摇和俯仰方向上移动的情况下的目标构图的示例的图。如图9E所示,由于被摄体1面向正面,因此目标构图使得面部位于视场的中心。

[0140] 图10A是示出在仅存在面向右(从摄像光学系统来看面向左)的一个被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。图10B是示出关于与图10A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息的图表。由于被摄体1的面部朝向是R90,因此在步骤S702中获得的目標面部位置是(768,270),如图8B所示。图10C是示意性地示出图10B所示的被摄体1的面部位置(210,180)与图8B所示的目标面部位置之间的位置关系的图。

[0141] 图10D是示出在步骤S703中获得的被摄体1的平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 以及在步骤S704中获得并作为结果输出的平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的图表。被摄

体1的平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 通过如下式所示在水平和垂直这两个方向上利用目标面部位置-面部位置来计算:

[0142]  $dx(1) = 768 - 210 = 558$ , 以及

[0143]  $dy(1) = 270 - 180 = 90$ 。

[0144] 由于对象被摄体的数量为一个, 因此不需要计算平均值, 并且仅计算平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 作为平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 。

[0145] 图10E是示出在使镜筒101基于图10D在平摇和俯仰方向上移动的情况下的目标构图的示例的图。如图10E所示, 由于被摄体1面向右, 因此目标构图使得面部位于视场的右部以增加视场的左部的空白空间。

[0146] 图10F是示出对在使镜筒101在平摇和俯仰方向上移动以移动视场来实现图10E所示的目标构图之后获得的图像数据进行被摄体检测处理的示例的图, 由此可以检测到在获取图10A的图像数据时未检测到的另一被摄体。图10F中右侧的被摄体是被摄体1, 左侧的被摄体是目标构图中检测到的另一被摄体。如图10F所示, 增加被摄体1的面部所面向的方向上的空白空间以使得能够检测到另一新的被摄体, 例如与被摄体1交谈的人, 其是在被摄体1位于视场的中心的情况下无法检测到的。

[0147] 图11A是示出在仅存在面向左(从摄像光学系统观看时面向右)的一个被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。

[0148] 图11B是示出关于与图11A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息的图表。由于被摄体1的面部朝向为 $L90$ , 因此在步骤S702中获得的目標面部位置为如图8C所示的(192, 270)。

[0149] 图11C是示意性地示出图11B所示的被摄体1的面部位置(690, 390)与图8C所示的目标面部位置(192, 270)之间的位置关系的图。

[0150] 图11D是示出在步骤S703中获得的被摄体1的平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 以及在步骤S704中获得并作为最终结果输出的平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的图表。

[0151] 被摄体1的平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 通过如下式所示在水平和垂直这两个方向上利用目标面部位置-面部位置来计算:

[0152]  $dx(1) = 192 - 690 = -498$ , 以及

[0153]  $dy(1) = 270 - 390 = -120$ 。

[0154] 由于对象被摄体的数量为一个, 因此不需要计算平均值, 并且仅计算平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 作为平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 。

[0155] 图11E是示出使镜筒101基于图11D在平摇和俯仰方向上移动的情况下的目标构图的示例的图。如图11E所示, 由于被摄体1面向左, 因此目标构图使得面部位于视场的左部以增加视场的右部的空白空间。

[0156] 图11F是示出对在移动视场以获得图11E所示的目标构图之后获得的图像数据进行被摄体检测处理的示例的图, 由此可以检测到在获得图11A的图像数据时未检测到的另一被摄体。如图11F所示, 增加被摄体1的面部所面向的方向上的前方的空白空间以使得能够检测另一新的被摄体, 例如与被摄体1交谈的人, 其是在被摄体1位于视场的中心的情况下无法检测到的。

[0157] 图12A是示出在存在面向正面的多个对象被摄体的情况下输入到被摄体检测单元

305的图像数据的示例的图。

[0158] 图12B是示出对象被摄体的差 $dx(n)$ 和 $dy(n)$ (以下分别称为平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ )以及作为最终结果输出的平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的图表。

[0159] 由于被摄体1、2和3的面部朝向是前方,因此在步骤S702中获得的各对象被摄体的目标面部位置是如图8A所示的(480,270)。图12B示出相应对象被摄体的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 的计算。

[0160] 计算对象被摄体的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 的方法与图9C的方法同样。因此,将省略其说明。由于对象被摄体的数量为三个,因此计算所有对象被摄体的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 的平均值作为平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ :

[0161]  $dx = (120 + (-30) + 330) / 3 = 140$ , 以及

[0162]  $dy = (60 + 90 + 60) / 3 = 70$ 。

[0163] 图12C是示出在镜筒101基于图12B在平摇和俯仰方向上移动的情况下的目标构图的示例的图。如图12C所示,由于所有对象被摄体面向前方,因此目标构图使得所有面部都位于接近视场中心的位置。

[0164] 图13A是示出在存在具有不同面部朝向的多个对象被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。

[0165] 图13B是示出对象被摄体的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 以及作为最终结果输出的平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的图表。

[0166] 由于被摄体1的面部朝向是前方,因此对被摄体1进行的步骤S702中获得的被摄体1的目标面部位置是如图8A所示的(480,270)。另一方面,被摄体2和3的面部朝向是R90,因此对被摄体2和3进行的步骤S702中获得的被摄体2和3的目标面部位置是如图8B所示的(768,270)。图13B示出相应对象被摄体的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 的计算。

[0167] 计算对象被摄体的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 的方法与图9C和10C的方法同样。因此,将省略其说明。由于对象被摄体的数量为三个,因此计算所有对象被摄体的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 的平均值作为平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ :

[0168]  $dx = ((-30) + 408 + 618) / 3 = 332$ , 以及

[0169]  $dy = (90 + 60 + 60) / 3 = 70$ 。

[0170] 图13C是示出在镜筒101基于图13B在平摇和俯仰方向上移动的情况下的目标构图的示例的图。如图13C所示,由于在所有对象被摄体中面向右的对象被摄体更多,因此目标构图使得所有对象被摄体位于视场的右部以增加视场的左部的空白空间。

[0171] 图13D是示出移动镜筒101以移动视场来实现图13C所示的目标构图的示例的图,由此可以检测到在获得图13A的图像数据时未检测到的另一被摄体。如图13D所示,如果存在多个对象被摄体,则增加所有对象被摄体的面部所面向的相对多的方向上的前方的空白空间。这使得可以检测在对象被摄体位于视场的中心区域的情况下无法检测到的另一新的被摄体。

[0172] 图14是用于描述根据本典型实施例的变焦位置 $z_p$ 与相对视角 $a_{ov}(z_p)$ 之间的关系的图表。在本典型实施例中,变焦位置 $z_p$ 的可能设置为0至100。值越小,越接近广角端,并且值越大,越接近远摄端。可用于摄像的视角随变焦位置 $z_p$ 而变化。越接近广角端,摄像视角越宽,并且越接近远摄端,摄像视角越窄。图14所示的相对视角 $a_{ov}(z_p)$ 指示表示在各个变

焦位置 $z_p$ 处的相对视角的数值,其中在变焦位置 $z_p$ 为0处摄像视角为1000。

[0173] 例如,若变焦位置 $z_p$ 为100,则相对视角 $aov(100)$ 为500。这表示在变焦位置 $z_p$ 为100处的摄像视角为变焦位置 $z_p$ 为0处的50%。在平摇驱动和俯仰驱动期间,参考相对视角 $aov(z_p)$ 。例如,在变焦位置 $z_p$ 为0且平摇角度移动 $1^\circ$ 时画面内的被摄体水平移动100个像素的情况下,在变焦位置 $z_p$ 为100且平摇角度移动 $1^\circ$ 的情况下画面内的被摄体水平移动200个像素。

[0174] 换句话说,为了避免移动超过远摄侧变焦位置处的预期像素,可以期望地计算出驱动角度,使得无论摄像视角如何,被摄体都移动相同数量的像素。

[0175] 将参考图15描述计算方法。

[0176] 图15是描述根据本典型实施例的构图判断单元306进行的上述步骤S504中获得平摇驱动角度 $d_p$ 和俯仰驱动角度 $d_t$ 的处理的流程图。参考图15,将描述用于根据当前变焦位置 $z_p$ 以及平摇移动量 $d_x$ 和俯仰移动量 $d_y$ 计算平摇驱动角度 $d_p$ 和俯仰驱动角度 $d_t$ 的处理。

[0177] 首先,在步骤S1501中,构图判断单元306获得当前变焦位置 $z_p$ 。在步骤S1502中,构图判断单元306判断平摇移动量 $d_x$ 的绝对值是否大于或等于水平画面分辨率的5%,即48个像素或更多。如果绝对值大于或等于5%(步骤S1502中为“是”),则构图判断单元306判断为进行平摇驱动,并且处理进入步骤S1503。另一方面,如果绝对值小于5%(步骤S1502中为“否”),则由于平摇移动量 $d_x$ 小,即几乎达到目标位置,因而构图判断单元306判断为不进行平摇驱动,并且处理进入步骤S1506。在步骤S1506中,构图判断单元306获得平摇驱动角度 $d_p$ 为0。

[0178] 如果在步骤S1502中,构图判断单元306判断为进行平摇驱动,则在步骤S1503中,构图判断单元306判断平摇移动量 $d_x$ 是具有正值还是具有负值。在本典型实施例中,平摇驱动的正方向是指绕转动轴的顺时针方向,并且其负方向是指逆时针方向。如果平摇移动量 $d_x$ 具有正值,即被摄体在视场中从左向右移动,则在负平摇方向上驱动镜筒101。另一方面,如果平摇移动量 $d_x$ 具有负值,即被摄体在视场中从右向左移动,则在正平摇方向上驱动镜筒101。

[0179] 换句话说,在本典型实施例中,平摇移动量 $d_x$ 和平摇驱动角度 $d_p$ 具有相反的符号。如果平摇移动量 $d_x$ 具有负值(步骤S1503中为“是”),则处理进入步骤S1504。如果平摇移动量 $d_x$ 具有正值(步骤S1503中为“否”),则处理进入步骤S1505。

[0180] 在步骤S1504中,即,如果平摇移动量 $d_x$ 具有负值,则构图判断单元306通过使用下式根据正方向上的单位驱动角度(在本典型实施例中,0.200)、变焦位置 $z_p$ 处的相对视角 $aov(z_p)$ 、以及变焦位置为0处的相对视角 $aov(0)$ 来计算平摇驱动角度 $d_p$ :

[0181]  $d_p = 0.200 \times (aov(z_p) / aov(0))$ 。

[0182] 例如,如果变焦位置 $z_p$ 为0:

[0183]  $d_p = 0.200 \times (1000/1000) = 0.200$ 。

[0184] 因此,将平摇驱动角度 $d_p$ 计算为正方向上的 $0.200^\circ$ 。

[0185] 如果变焦位置 $z_p$ 为100:

[0186]  $d_p = 0.200 \times (500/1000) = 0.100$ 。

[0187] 因此,将平摇驱动角度 $d_p$ 计算为正方向上的 $0.100^\circ$ 。

[0188] 在步骤S1505中,即,如果平摇移动量 $d_x$ 具有正值,则构图判断单元306同样地通过

使用下式根据负方向上的单位驱动角度(在本典型实施例中,  $-0.200$ )、变焦位置 $z_p$ 处的相对视角 $aov(z_p)$ 、以及变焦位置为0处的相对视角 $aov(0)$ 来计算平摇驱动角度 $dp$ :

[0189]  $dp = -0.200 \times (aov(z_p) / aov(0))$ 。

[0190] 如上所述,平摇驱动角度 $dp$ 根据变焦位置 $z_p$ 而变化,但平摇驱动的大小基本相同。如参考图4所示,与摄像单元302的摄像周期同步地周期性地地进行构图调整处理。因此,这里计算的平摇驱动角度 $dp$ 表示当前周期中平摇和俯仰驱动(步骤S404)与下一周期中平摇和俯仰驱动(步骤S404)之间的驱动的量。换句话说,通过多次重复步骤S401至S404的处理来实现用于逐步使面部位置更接近目标位置的处理。由于根据变焦位置 $z_p$ 的视角的差通过使用相应变焦位置 $z_p$ 处的相对视角 $aov(z_p)$ 来吸收,因此无论变焦位置 $z_p$ 如何,在将镜筒101驱动特定角度时的图像数据上的像素变化都可以被统一化。

[0191] 在步骤S1504至S1506中的任一步骤中获得平摇驱动角度 $dp$ 之后,构图判断单元306获得俯仰驱动角度 $dt$ 。首先,在步骤S1507中,构图判断单元306判断俯仰移动量 $dy$ 的绝对值是否大于或等于垂直画面分辨率的5%,即27个像素或更多。如果绝对值大于或等于5%(步骤S1507中为“是”),则构图判断单元306判断为进行俯仰驱动,并且处理进入步骤S1508。另一方面,如果绝对值小于5%(步骤S1507中为“否”),则由于俯仰移动量 $dy$ 小,即几乎达到目标位置,因而构图判断单元306判断为不进行俯仰驱动,并且处理进入步骤S1511。在步骤S1511中,构图判断单元306获得俯仰驱动角度 $dt$ 为0。

[0192] 如果在步骤S1507中,构图判断单元306判断为进行俯仰驱动,则在步骤S1508中,构图判断单元306判断俯仰移动量 $dy$ 是具有正值还是具有负值。在本典型实施例中,俯仰驱动的正方向是指向上的方向,并且其负方向是指向下的方向。如果俯仰移动量 $dy$ 具有正值,即画面内的被摄体将从上位置向下位置移动,则在正俯仰方向上驱动镜筒101。另一方面,如果俯仰移动量 $dy$ 具有负值,即被摄体将从下位置向上位置移动,则在负俯仰方向上驱动镜筒101。

[0193] 与平摇驱动期间不同,俯仰移动量 $dy$ 和俯仰驱动角度 $dt$ 具有相同的符号。如果俯仰移动量 $dy$ 具有负值(步骤S1508为“是”),则处理进入步骤S1509。如果俯仰移动量 $dy$ 具有正值(步骤S1508中为“否”),则处理进入步骤S1510。

[0194] 在步骤S1509中,即,如果俯仰移动量 $dy$ 具有负值,则构图判断单元306通过使用下式根据负方向上的单位驱动角度(在本典型实施例中,  $-0.100$ )、变焦位置 $z_p$ 处的相对视角 $aov(z_p)$ 、以及变焦位置为0处的相对视角 $aov(0)$ 来计算俯仰驱动角度 $dt$ :

[0195]  $dt = -0.100 \times (aov(z_p) / aov(0))$ 。

[0196] 在步骤S1510中,即,如果俯仰移动量 $dy$ 具有正值,则构图判断单元306同样地通过使用下式根据正方向上的单位驱动角度(在本典型实施例中,  $0.100$ )、变焦位置 $z_p$ 处的相对视角 $aov(z_p)$ 、以及变焦位置0处的相对视角 $aov(0)$ 来计算俯仰驱动角度 $dt$ :

[0197]  $dt = 0.100 \times (aov(z_p) / aov(0))$ 。

[0198] 如上所述,与平摇驱动同样地,俯仰驱动角度 $dt$ 根据变焦位置 $z_p$ 而变化,但俯仰驱动的大小基本相同。如上所述,与摄像单元302的摄像周期同步地周期性地地进行构图调整处理。因此,通过多次重复步骤S401至S404的处理,实现了用于逐步使面部位置接近目标位置的处理。

[0199] 接着,将描述在步骤S505中获得目标变焦位置 $t_{zp}$ 的方法。目标变焦位置 $t_{zp}$ 是基

于对象被摄体的面部大小和面部位置、以及针对要用于摄像的构图模式所确定的目标面部大小和目标被摄体区域来确定的。

[0200] 图16是用于描述根据本典型实施例的针对各构图模式的目标面部大小与目标被摄体区域(以下简称为目标被摄体区域)的大小之间的关系的图表。在本典型实施例中,摄像设备100具有三种构图模式。目标面部大小和目标被摄体区域被设置为使得在拍摄视场中的被摄体时的面部大小和被摄体区域的大小根据构图模式而变化。关于与图16所示的构图模式相关联的目标面部大小和目标被摄体区域的信息被存储在未示出的存储器中。通过参考该信息,可以获得与针对下一次自动拍摄所设置的构图模式相对应的目标面部大小和目标被摄体区域。每次单轮自动拍摄结束时,顺序切换构图模式。在通过使用构图模式“中”进行摄像之后,构图模式切换到“大”。在通过使用构图模式“大”进行摄像之后,构图模式返回到“小”。

[0201] 目标面部大小表示针对被摄体的面部大小与拍摄的图像数据之比(面部大小/水平分辨率 $\times 100$ )的目标值。预定目标值被预先存储在存储器中。例如,如果构图模式为“小”,则目标面部大小为5%至10%(中值为7.5%),即48至96个像素(中值为72个像素)。在本典型实施例中,计算变焦位置 $z_p$ ,使得最接近中心的对象被摄体的面部大小落入目标面部大小的范围内。

[0202] 目标被摄体区域表示针对被摄体区域的大小与图像数据的水平分辨率之比的目标值。再次,预定目标值被预先存储在存储器中。被摄体区域是指存在对象被摄体的区域。被摄体区域的大小是表示从存在对象被摄体的区域的左边缘到右边缘的水平距离的在像素数方面的值。更具体地说,如果存在多个对象被摄体,则被摄体区域的大小表示从具有最小水平位置的物体被摄体(即,最左物体被摄体)的左边缘的水平坐标位置到具有最大水平位置的物体被摄体(即,最右物体被摄体)的右边缘的水平坐标位置的像素数。如果存在一个物体被摄体,则面部大小用作被摄体区域的大小。例如,如果构图模式为“中”,则目标被摄体区域小于或等于70%的预定值。这意味着物体被摄体位于672个像素的范围内。

[0203] 调整构图,使物体被摄体落入目标被摄体区域内,可以在画面的两边或画面的左边和右边之一的特定区域中留出空白空间。这有助于检测到位于物体被摄体附近的另一物体被摄体。如果构图模式为“大”,则不设置目标被摄体区域,并且仅参考目标面部大小来计算目标变焦位置 $tz_p$ 。

[0204] 图17是用于描述根据本典型实施例的构图判断单元306获得目标变焦位置 $tz_p$ 的处理(即步骤S505)的流程图。将参考图17描述根据当前变焦位置 $z_p$ 、相对视角 $aov(z_p)$ 、目标面部大小和目标被摄体区域来计算目标变焦位置 $tz_p$ 的处理。

[0205] 首先,在步骤S1701中,构图判断单元306判断被摄体1的面部大小是否在目标面部大小的范围外,即小于最小值或大于最大值。如果面部大小在目标面部大小的范围外(步骤S1701中为“是”),则处理进入步骤S1702。如果面部大小在目标面部大小的范围内(步骤S1701中为“否”),则处理进入步骤S1703。

[0206] 在步骤S1702中,即,如果被摄体1的面部大小在目标面部大小的范围外,则首先,构图判断单元306获得第一变焦位置 $z_{p1}$ ,在该第一变焦位置 $z_{p1}$ 处被摄体1具有与目标面部大小的中值相对应的面部大小。更具体地,首先,构图判断单元306通过使用下式根据当前变焦位置 $z_p$ 处的相对视角 $aov(z_p)$ ,计算目标相对视角 $aov(z_{p1})$ :

[0207]  $aov(zp1) = fs \times aov(zp) / tfs$ ,

[0208] 其中 $fs$ 是面部大小,并且 $tfs$ 是目标面部大小。

[0209] 如果 $aov(zp1)$ 小于 $aov(zp)$ ,即向远摄侧驱动镜头单元301,则构图判断单元306从当前变焦位置 $zp$ 开始向远摄侧逐个参考 $aov(zp)$ 的值。构图判断单元306将 $aov(zp)$ 第一次变得小于或等于 $aov(zp1)$ 的变焦位置 $zp$ 确定为第一变焦位置 $zp1$ 。另一方面,如果 $aov(zp1)$ 大于 $aov(zp)$ ,即向广角侧驱动镜头单元301,则构图判断单元306从当前变焦位置 $zp$ 开始向广角侧逐个参考 $aov(zp)$ 的值。构图判断单元306将 $aov(zp)$ 第一次变得大于或等于 $aov(zp1)$ 的变焦位置确定为第一变焦位置 $zp1$ 。

[0210] 例如,在被摄体1具有80个像素的面部大小 $fs$ 、当前变焦位置 $zp$ 为0、构图模式为“中”且目标面部大小 $tfs$ 为中值12.5% (=120个像素)的情况下,首先,构图判断单元306通过下式计算目标相对视角 $aov(zp1)$ :

[0211]  $aov(zp1) = 80 \times 1000 / 120 = 667$ 。

[0212] 由于 $aov(zp1) < aov(zp)$ ,  $aov(58) = 669$ ,  $aov(59) = 665$ ,因此第一变焦位置 $zp1$ 被确定为59。

[0213] 如果计算出的 $aov(zp1)$ 小于 $aov(zp)$ 的最小值(这里,500),则将第一变焦位置 $zp1$ 设置为远摄侧最大值100。另一方面,如果计算出的 $aov(zp1)$ 大于 $aov(zp)$ 的最大值(这里,1000),则将第一变焦位置 $zp1$ 设置为广角侧最小值0。

[0214] 在步骤S1703中,即,如果在步骤S1701中判断为被摄体1的面部大小落入目标面部大小的范围内,则构图判断单元306将当前变焦位置 $zp$ 设置为第一变焦位置 $zp1$ 。

[0215] 在步骤S1704中,构图判断单元306判断对象被摄体的数量是否多于一个。如果对象被摄体的数量多于一个(步骤S1704中为“是”),则构图判断单元306判断为需要通过考虑被摄体区域来确定目标变焦位置 $tzp$ ,并且处理进入步骤S1705。如果对象被摄体的数量为一个(步骤S1704中为“否”),则由于设置的目标面部大小小于目标被摄体区域,因而不需要考虑被摄体区域。在这种情况下,处理进入步骤S1712。在步骤S1712中,构图判断单元306将第一变焦位置 $zp1$ 替换为目标变焦位置 $tzp$ 。步骤S505的处理结束。

[0216] 如果在确定目标变焦位置 $tzp$ 时考虑到被摄体区域,则在步骤S1705至S1711中,构图判断单元306判断当镜头单元301移动到第一变焦位置 $zp1$ 时,被摄体区域的大小是否超过设置为目标被摄体区域的比。如果被摄体区域的大小超过该比,则将被摄体区域的大小不超过该比的位置设置为目标变焦位置 $tzp$ 。

[0217] 首先,在步骤S1705中,构图判断单元306计算第一被摄体区域,该第一被摄体区域是在当前变焦位置 $zp$ 改变到计算出的第一变焦位置 $zp1$ 的情况下的被摄体区域的比。具体地,构图判断单元306通过下式根据当前变焦位置 $zp$ 处的相对视角 $aov(zp)$ 和第一变焦位置 $zp1$ 处的相对视角 $aov(zp1)$ 来计算第一被摄体区域 $sr1$ :

[0218]  $sr1 = sr \times aov(zp) / aov(z1)$ ,

[0219] 其中 $sr$ 是当前被摄体区域。

[0220] 例如,在当前被摄体区域 $sr$ 为460个像素、当前变焦位置 $zp$ 为0、相对视角 $aov(0)$ 为1000、第一变焦位置 $zp1$ 为59、且相对视角 $aov(59)$ 为665的情况下: $sr1 = 460 \times 1000 / 665 = 692$ 。

[0221] 换句话说,如果变焦位置 $zp$ 从0改变为59,则被摄体区域从460个像素改变为692个

像素。如果第一变焦位置 $z_{p1}$ 与当前变焦位置 $z_p$ 一致,则仅将当前被摄体区域 $sr$ 用作第一被摄体区域 $sr_1$ 而不进行计算。在获得第一被摄体区域 $sr_1$ 的情况下,本步骤S1705结束,并且处理进入步骤S1706。

[0222] 在步骤S1706中,构图判断单元306判断第一被摄体区域 $sr_1$ 是否大于目标被摄体区域。如果第一被摄体区域 $sr_1$ 大于目标被摄体区域(步骤S1706中为“是”),则构图判断单元306判断为需要基于目标被摄体区域获得目标变焦位置 $t_{zp}$ ,并且处理进入步骤S1707。如果第一被摄体区域 $sr_1$ 小于或等于目标被摄体区域(步骤S1706中为“否”),或者如果构图模式为“大”且没有基于目标被摄体区域进行调整,则处理进入步骤S1712。在步骤S1712中,构图判断单元306将第一变焦位置 $z_{p1}$ 代入目标变焦位置 $t_{zp}$ 。处理结束。

[0223] 在步骤S1707中,即,如果要基于目标被摄体区域获得目标变焦位置 $t_{zp}$ ,则构图判断单元306计算第二变焦位置 $z_{p2}$ ,在该第二变焦位置 $z_{p2}$ 处,被摄体区域落入目标被摄体区域内。更具体地,构图判断单元306通过下式根据第一被摄体区域 $sr_1$ 和第一变焦位置 $z_{p1}$ 处的相对视角 $aov(z_{p1})$ 来计算目标相对视角 $aov(z_{p2})$ :

$$[0224] \quad aov(z_{p2}) = sr_1 \times aov(z_{p1}) / t_{sr},$$

[0225] 其中 $t_{sr}$ 是目标被摄体区域。

[0226] 例如,在构图模式为“中”的情况下,目标被摄体区域 $t_{sr}$ 为70% (=672个像素),第一被摄体区域 $sr_1$ 为692个像素 (=72%),第一变焦位置 $z_{p1}$ 为59,并且相对视角 $aov(59)$ 为665:

$$[0227] \quad aov(z_{p2}) = 692 \times 665 / 672 = 685。$$

[0228] 构图判断单元306从第一变焦位置 $z_{p1}$ 开始向广角侧逐个参考 $aov(z_p)$ 的值,并且将 $aov(z_p)$ 第一次变得大于或等于685的变焦位置 $z_p$ 确定为第二变焦位置 $z_{p2}$ 。在本示例中, $aov(55) = 683$ ,并且 $aov(54) = 668$ ,由此将第二变焦位置 $z_{p2}$ 确定为54。

[0229] 在步骤S1708中,构图判断单元306获得第三变焦位置 $z_{p3}$ ,在该第三变焦位置 $z_{p3}$ 处,被摄体1具有与目标面部大小的最小值相对应的面部大小。获得第三变焦位置 $z_{p3}$ ,以设置当前构图模式中的广角侧变焦位置的限制值。

[0230] 计算方法与步骤S1702中描述的方法同样。例如,引用如下的情况:被摄体1的面部大小 $f_s$ 为80个像素、当前变焦位置 $z_p$ 为0、构图模式为“中”,并且目标面部大小 $t_{f_s}$ 为最小值10% (=96个像素)。在这种情况下:

$$[0231] \quad aov(z_{p3}) = 80 \times 1000 / 96 = 833。$$

[0232] 构图判断单元306从当前变焦位置0开始向远摄侧逐个参考 $aov(z_p)$ 的值,并且将 $aov(z_p)$ 第一次变得小于或等于833的变焦位置 $z_p$ 确定为第三变焦位置 $z_{p3}$ 。在本示例中, $aov(26) = 835$ , $aov(27) = 829$ ,从而将第三变焦位置 $z_{p3}$ 确定为27。

[0233] 与 $aov(z_{p1})$ 的计算一样,如果计算出的 $aov(z_{p2})$ 或 $aov(z_{p3})$ 小于 $aov(z_p)$ 的最小值(这里,500),则将第二变焦位置 $z_{p2}$ 或第三变焦位置 $z_{p3}$ 设置为远摄侧最大值100。另一方面,如果计算出的 $aov(z_{p2})$ 或 $aov(z_{p3})$ 大于 $aov(z_p)$ 的最大值(这里,1000),则将第二变焦位置 $z_{p2}$ 或第三变焦位置 $z_{p3}$ 设置为广角侧最小值0。

[0234] 在步骤S1709中,在获得第二变焦位置 $z_{p2}$ 和第三变焦位置 $z_{p3}$ 的情况下,构图判断单元306判断第二变焦位置 $z_{p2}$ 是否小于第三变焦位置 $z_{p3}$ (即 $z_{p2} < z_{p3}$ )。该判断旨在判断用于将被摄体区域局限在目标被摄体区域 $t_{sr}$ 内的第二变焦位置 $z_{p2}$ 是否超过与构图模式相

对应的广角侧变焦位置的限制值。如果第二变焦位置 $z_{p2}$ 超过与构图模式相对应的广角侧变焦位置的限制值(步骤S1709中为“是”),则处理进入步骤S1710。否则(步骤S1709中为“否”),则处理进入步骤S1711。

[0235] 如果第二变焦位置 $z_{p2}$ 超过与构图模式相对应的广角侧变焦位置的限制值,并且将变焦位置 $z_p$ 设置为第二变焦位置 $z_{p2}$ (即 $z_{p2} < z_{p3}$ ),则被摄体1的面部大小变得小于与构图模式相对应的目标面部大小的最小值。因此,构图判断单元306判断为用于将被摄体区域局限在目标被摄体区域内的第二变焦位置 $z_{p2}$ 不能被设置为目标变焦位置 $t_{zp}$ 。然后,在步骤S1710中,构图判断单元306将目标变焦位置 $t_{zp}$ 设置为作为与构图模式相对应的广角侧变焦位置的限制值的第三变焦位置 $z_{p3}$ 。在这种情况下,被摄体区域的大小变得大于与构图模式相关联的目标被摄体区域 $t_{sr}$ 。

[0236] 相比之下,在步骤S1711中,即,如果第二变焦位置 $z_{p2}$ 没有超过与构图模式相对应的广角侧变焦位置的限制值(即, $z_{p2} \geq z_{p3}$ ),则构图判断单元306将用于使被摄体区域局限在目标被摄体区域 $t_{sr}$ 内的第二变焦位置 $z_{p2}$ 设置为目标变焦位置 $t_{zp}$ 。

[0237] 如上所述,调整变焦位置 $z_p$ ,使得对象被摄体的面部落入目标面部大小的范围内。即使对象被摄体靠近或远离照相机(摄像设备100),也因此能够保持追踪被摄体1并以相同面部大小的构图来拍摄被摄体1。

[0238] 如果存在多个对象被摄体,则基于目标被摄体区域 $t_{sr}$ 将变焦位置 $z_p$ 调整到更宽的角度,以使得将构图调整为留出一定量或更多量的空白空间。这可以有助于识别位于对象被摄体附近的另一被摄体。具体效果将参考图20A至20D来描述。

[0239] 图18A至20D是用于描述根据本典型实施例的与对象被摄体有关的被摄体信息、变焦位置 $z_p$ 和构图模式、以及所获得的目标变焦位置 $t_{zp}$ 的具体示例的图。

[0240] 参考图18A至18C,将描述基于目标面部大小向远摄侧移动变焦位置 $z_p$ 的示例。图18A是示出在仅存在一个对象被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。图18B是示出关于与图18A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息、当前变焦位置 $z_p$ 和针对下一次自动拍摄设置的构图模式的图表。

[0241] 构图模式“大”的目标面部大小为15%至20%,并且被摄体1具有120个像素(=12.5%)的面部大小,即在目标面部大小的范围外。因此,构图判断单元306在图17的步骤S1702中计算第一变焦位置 $z_{p1}$ 。由于目标面部大小的中值为17.5%(=168个像素),并且变焦位置 $z_p$ 为30处的 $aov(30)$ 为812,因此相对视角 $aov(z_{p1})$ 由下式给出:

[0242]  $aov(z_{p1}) = 120 \times 812 / 168 = 580$ 。

[0243] 构图判断单元306从当前变焦位置 $z_p$ 为30开始向远摄侧逐个参考 $aov(z_p)$ 的值,并且将 $aov(z_p)$ 第一次变得小于或等于580的变焦位置 $z_p$ 确定为第一变焦位置 $z_{p1}$ 。在本示例中, $aov(78) = 583$ ,并且 $aov(79) = 579$ ,由此将第一变焦位置 $z_{p1}$ 确定为79。由于对象被摄体的数量为一个,因此在图17的步骤S1712中,将目标变焦位置 $t_{zp}$ 设置为79的第一变焦位置 $z_{p1}$ 。

[0244] 图18C是示出基于目标变焦位置 $t_{zp}$ 移动变焦位置 $z_p$ 的情况下的目标构图的示例的图。如图18C所示,可以以相对大的大小拍摄对象被摄体的面部。

[0245] 参考图19A至19C,将描述基于目标面部大小向广角侧移动变焦位置 $z_p$ 的示例。图19A是示出在存在多个对象被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例

的图。图19B是示出关于与图19A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息、当前变焦位置 $z_p$ 以及针对下一次自动拍摄设置的构图模式的图表。

[0246] 构图模式“小”的目标面部大小为5%至10%，并且被摄体1具有120个像素(=12.5%)的面部大小，即在目标面部大小的范围外。因此，构图判断单元306在图17的步骤S1702中计算第一变焦位置 $z_{p1}$ 。由于目标面部大小的中值为7.5%(=72个像素)，并且变焦位置 $z_p$ 为70处的 $aov(70)$ 为616，因此相对视角 $aov(z_{p1})$ 由下式给出：

[0247]  $aov(z_{p1}) = 120 \times 616 / 72 = 1026$ 。

[0248] 计算结果超过了 $aov(z_p)$ 的最大值1000，由此将第一变焦位置 $z_{p1}$ 确定为0。

[0249] 由于对象被摄体的数量为三个，因此构图判断单元306在图17的步骤S1705中计算第一被摄体区域 $sr_1$ 。位于当前被摄体区域 $sr$ 中最小水平位置的对象被摄体(图中最左侧的对象被摄体)是被摄体2。图19B所示的与对象被摄体有关的被摄体信息中的面部位置( $x, y$ )是指面的中心位置。因此，被摄体2的左边缘的水平坐标位置为 $220 - 120 / 2 = 160$ 。位于最大水平位置的对象被摄体(图中最右侧的对象被摄体)是被摄体3。同样地，被摄体3右边缘的水平坐标位置为 $720 + 120 / 2 = 780$ 。因此，从左边缘的水平坐标位置到右边缘的水平坐标位置的像素数，即当前被摄体区域 $sr$ 为620个像素。

[0250] 由于当前被摄体区域 $sr$ 为620个像素、当前变焦位置 $z_p$ 为70、相对视角 $aov(70)$ 为616、第一变焦位置 $z_{p1}$ 为0、并且相对视角 $aov(0)$ 为1000，因此第一被摄体区域 $sr_1$ 由下式给出：

[0251]  $sr_1 = 620 \times 616 / 1000 = 382$ 。

[0252] 由于所获得的 $sr_1$ 小于作为构图模式“小”的目标被摄体区域 $t_{sr}$ 的768个像素(=  $960 \times 0.8$ )，因此获得为0的第一变焦位置 $z_{p1}$ 作为目标变焦位置 $t_{z_p}$ 。

[0253] 图19C是示出基于目标变焦位置 $t_{z_p}$ 移动变焦位置 $z_p$ 的情况下的目标构图的示例的图。如图19C所示，也可以拍摄对象被摄体周围的背景。

[0254] 参考图20A至20D，将描述基于目标面部大小和目标被摄体区域向广角侧移动变焦位置 $z_p$ 的示例。图20A是示出在存在多个对象被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。

[0255] 图20B是示出关于与图20A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息、当前变焦位置 $z_p$ 以及针对下一次自动拍摄设置的构图模式的图表。

[0256] 构图模式“中”的目标面部大小为10%至15%，并且被摄体1具有120个像素(=12.5%)的面部大小，即在目标面部大小的范围内。因此，构图判断单元306在图17的步骤S1703中将当前变焦位置 $z_p$ (=50)替换为第一变焦位置 $z_{p1}$ 。

[0257] 由于对象被摄体的数量为五个，因此构图判断单元306在图17的步骤S1705中计算第一被摄体区域 $sr_1$ 。当前被摄体区域 $sr$ 由从位于最小水平位置的被摄体5的左边缘的水平坐标位置(或 $120 - 120 / 2 = 60$ )到位于最大水平位置的被摄体4的右边缘的水平坐标位置(或 $810 + 120 / 2 = 870$ )的像素数给出，即810个像素。

[0258] 由于第一变焦位置 $z_{p1}$ 与当前变焦位置 $z_p$ 相同，因此第一被摄体区域 $sr_1$ 与当前被摄体区域相同，即810个像素。第一被摄体区域 $sr_1$ 大于构图模式“中”的目标被摄体区域(即672个像素(=  $960 \times 0.7$ ))。因此，在图7的步骤S1707中，构图判断单元306计算被摄体区域落入目标被摄体区域 $t_{sr}$ 内的第二变焦位置 $z_{p2}$ 。

[0259] 由于目标被摄体区域 $t_{sr}$ 为672个像素、第一被摄体区域 $s_{r1}$ 为810个像素、并且50的第一变焦位置 $z_{p1}$ 处的相对视角 $aov(50)$ 为707,因此第二变焦位置 $z_{p2}$ 处的相对视角 $aov(z_{p2})$ 由下式给出:

$$[0260] \quad aov(z_{p2}) = 810 \times 707 / 672 = 852。$$

[0261] 构图判断单元306从第一变焦位置 $z_{p1}$ 开始向广角侧逐个参考 $aov(z_p)$ 的值,并且将 $aov(z_p)$ 第一次变得大于或等于852的变焦位置 $z_p$ 确定为第二变焦位置 $z_{p2}$ 。在本示例中, $aov(24) = 847$ ,并且 $aov(23) = 853$ ,由此将第二变焦位置 $z_{p2}$ 确定为23。

[0262] 然后,在图17的步骤S1708中,构图判断单元306计算第三变焦位置 $z_{p3}$ ,在该第三变焦位置 $z_{p3}$ 处,被摄体1具有与目标面部大小的最小值相对应的面部大小。由于被摄体1具有120个像素的面部大小 $f_s$ 、当前变焦位置 $z_p$ 为50、构图模式为“中”、并且目标面部大小 $t_{fs}$ 为最小值10%(=96个像素),因此第三变焦位置 $z_{p3}$ 处的相对视角 $aov(z_{p3})$ 由下式给出:

$$[0263] \quad aov(z_{p3}) = 120 \times 707 / 96 = 884。$$

[0264] 构图判断单元306从变焦位置 $z_p$ 为0开始向远摄侧逐个参考 $aov(z_p)$ 的值,并且将 $aov(z_p)$ 第一次变得小于或等于884的变焦位置 $z_p$ 确定为第三变焦位置 $z_{p3}$ 。在本示例中, $aov(17) = 889$ ,并且 $aov(18) = 883$ ,因此第三变焦位置 $z_{p3}$ 为18。

[0265] 由于26的第二变焦位置 $z_{p2}$ 大于18的第三变焦位置 $z_{p3}$ ,因此第二变焦位置 $z_{p2}$ 处的面部大小落入目标面部大小的范围内。因此,在图17的步骤S1711中,构图判断单元306获得第二变焦位置 $z_{p2}$ 作为目标变焦位置 $t_{zp}$ 。

[0266] 图20C是示出基于目标变焦位置 $t_{zp}$ 移动变焦位置 $z_p$ 的情况下的目标构图的示例的图。图20D是示出通过对在移动镜筒101的变焦位置 $z_p$ 以将视场调整为图20C所示的目标构图之后获得的图像数据进行对象被摄体判断处理而成功检测到另一被摄体的示例的图。如图20D所示,通过控制变焦位置 $z_p$ 使得对象被摄体落入目标被摄体区域内,可以在视场中的部分区域内拍摄到对象被摄体。这可以增加画面内的空白空间或图像数据中的空白空间,与对象被摄体占据整个视场(即对象被摄体范围为100)的情况相比,该空白空间是除对象被摄体之外的被摄体和不包括检测的对象被摄体的背景所占据的区域。增加空白空间可以使得能够检测到在变焦位置控制之前不能在构图(诸如图20A所示的构图等)中检测到的另一新的被摄体。所检测到的新被摄体具有与被设置为对象被摄体的被摄体4的面部大小和面部位置相似的面部大小和面部位置,因此在下一次构图判断(步骤S403)中被设置为对象被摄体。如果在所检测到的新被摄体的左侧(图中的右侧)还存在又一被摄体,则也可以检测到该被摄体。

[0267] 根据本典型实施例的摄像设备100可以通过平摇驱动和俯仰驱动而改变视场中的对象被摄体的位置,并且可以通过变焦驱动改变对象被摄体的大小。如果没有平摇和俯仰驱动能力,则摄像设备100可能由于根据对象被摄体的位置的变焦驱动而导致对象被摄体的追踪丢失等故障。例如,引用如下的情况:被摄体1具有小于目标面部大小的最小值的面部大小,并且被摄体区域充分小于目标被摄体区域,使得变焦位置 $z_p$ 可以期望地向远摄侧驱动,而被摄体区域具有780至950的水平坐标,即位于右侧。在这种情况下,如果不能进行平摇驱动的摄像设备进行向远摄侧的变焦驱动以实现目标面部大小,则对象被摄体超出视场并超出右侧框。作为一种对策,如果基于目标位置限制变焦倍率,以防止对象被摄体超出框,则无法实现目标面部大小。根据本典型实施例的摄像设备100能够平摇驱动和俯仰驱

动,并且能够基于被摄体位置和面部朝向在改变拍摄方向的同时改变变焦位置 $z_p$ 。这使得能够调整构图,从而使得无论被摄体位置如何,被摄体1的面部大小都变为目标面部大小。由于这种平摇、俯仰和变焦驱动能力,根据本典型实施例的摄像设备100可以基于被摄体区域的大小获得目标变焦位置 $t_{z_p}$ ,而不管对象被摄体在视场中的位置如何。

[0268] 在本典型实施例中,水平分辨率被用作关于面部大小比和被摄体区域比的基准。然而,这不是限制性的,并且俯仰方向的分辨率可以用作基准。

[0269] 在本典型实施例中,将对象被摄体在视场中的水平位置描述为基于对象被摄体的面部朝向来改变。然而,也可以控制垂直位置。可以设置目标面部位置,使得与对象被摄体面向正面时相比,在对象被摄体面向上的情况下,对象被摄体的面部位置定位于接近于视场的下边缘以增加上部的空白空间。同样地,可以设置目标面部位置,使得与对象被摄体面向正面时相比,在对象被摄体面向下的情况下,对象被摄体的面部位置定位于接近于视场的上边缘以增加下部的空白空间。换句话说,通过设置目标面部位置,使得与对象被摄体面向上时相比,在对象被摄体面向第一方向的情况下,增加视场在第一方向侧的边缘与对象被摄体之间的距离,来控制拍摄方向。视场在第一方向侧的边缘是指第一方向与视场的边缘的交点。如果第一方向是从摄像设备100观看时的向左方向(其中对象被摄体与摄像设备100彼此相对,从对象被摄体观看时的向右方向),则视场在第一方向侧的边缘指左边缘。例如,在图10E的情况下(其中对象被摄体位于坐标(768,270)处并且在图像数据中面向左),视场在第一方向侧的边缘是指左边缘处的坐标(0,270)。

[0270] 在本典型实施例中,通过参考作为被摄体的朝向的被摄体的面部朝来确定构图。然而,本发明不限于此,并且可以参考使用身体的一部分表示朝向的其它特征信息作为被摄体的方向。示例包括被摄体的视线方向、身体的朝向、手指表示的方向和手臂表示的方向。此外,还可以参考使用多个这样的特征信息所估计的被摄体的方向。

[0271] <第二典型实施例>

[0272] 第二典型实施例描述自动拍摄之后紧接着搜索处理以便于检测视场外的被摄体的示例。搜索处理包括暂时调整变焦位置以增加视角。在本典型实施例中,在如在第一典型实施例中那样通过基于检测到的面部朝向确定拍摄方向并且基于检测到的面部大小确定目标变焦位置来进行自动拍摄之后,进行搜索处理。根据本典型实施例的系统结构与第一典型实施例的系统结构同样。因此,将省略其说明。下文将描述与第一典型实施例的不同之处。

[0273] 图21是描述根据本典型实施例的构图判断单元306进行的构图判断处理的流程图。步骤S501至S505的处理与第一典型实施例相同。因此,其详细说明将被省略。

[0274] 在步骤S501中,构图判断单元306确定对象被摄体。如果判断为对象被摄体的数量被判断为一个或多个(步骤S502中为“是”),则处理进入步骤S2101。在步骤S2101中,构图判断单元306判断当前状态是否是紧接在摄像之后。更具体地,构图判断单元306判断当前帧是否是前次自动拍摄之后的第一帧。如果当前状态不是紧接在摄像之后(步骤S2101中为“否”),则处理进入步骤S503以进行与第一典型实施例同样的构图判断处理。如果当前状态紧接在摄像之后(步骤S2101中为“是”),则处理进入步骤S2102。

[0275] 在步骤S2102中,构图判断单元306在构图判断之前计算用于暂时增大视角的搜索变焦位置 $iz_p$ 。搜索变焦位置 $iz_p$ 是在使视角最大化的同时以能够继续检测到对象被摄体的

大小拍摄对象被摄体的变焦位置。在本典型实施例中,将描述能够继续检测到对象被摄体的最小面部大小是水平画面分辨率的5%的示例。构图判断单元306计算搜索变焦位置 $izp$ ,使得在步骤S501中判断的对象被摄体中的面部大小最小的对象被摄体的面部大小变为5% (=48个像素)或更大。

[0276] 具体地,通过使用下式根据对象被摄体的当前最小面部大小 $mfs$ 和当前变焦位置 $zp$ 处的相对视角 $aov(zp)$ 来计算目标相对视角 $aov(izp)$ :

[0277]  $aov(izp) = mfs \times aov(zp) / tfs$ ,

[0278] 其中 $tfs$ 是目标面部大小。

[0279] 引用如下的示例:最小面部大小 $mfs$ 为60个像素,当前变焦位置 $zp$ 为80,并且相对视角 $aov(80)$ 为575。由于目标面部大小 $tfs$ 为48个像素,因此目标相对视角 $aov(izp)$ 由下式给出:

[0280]  $aov(izp) = 60 \times 575 / 48 = 719$ 。

[0281] 构图判断单元306从当前变焦位置 $zp$ 开始向广角侧逐个参考 $aov(zp)$ 的值,并且将满足 $aov(zp)$ 为719或更小的最大变焦位置 $zp$ 作为搜索变焦位置 $zp$ 。在本示例中, $aov(48) = 717$ ,并且 $aov(47)$ 是722,从而将搜索变焦位置 $zp$ 确定为48。

[0282] 参考图22A至22D,将描述计算搜索变焦位置 $izp$ 并向广角侧控制变焦位置 $zp$ 的示例。图22A是示出在存在多个对象被摄体的情况下输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。图22B是示出关于与图22A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息以及当前变焦位置 $zp$ 的图表。在本示例中,最小面部大小 $mfs$ 是被摄体3的面部大小,即90个像素。

[0283] 由于目标面部大小 $tfs$ 为48个像素、最小面部大小 $mfs$ 为90个像素、并且当前变焦位置 $zp$ 处的相对视角 $aov(100)$ 为500,因此搜索变焦位置 $izp$ 处的相对视角 $aov(izp)$ 由下式给出:

[0284]  $aov(izp) = 90 \times 500 / 48 = 938$ 。

[0285] 构图判断单元306从当前变焦位置 $zp$ 开始向广角侧逐个参考 $aov(zp)$ 的值,并且将满足 $aov(zp)$ 为938或更小的最大变焦位置 $zp$ 确定为搜索变焦位置 $izp$ 。在本示例中, $aov(10) = 933$ ,并且 $aov(9) = 940$ ,从而将搜索变焦位置 $izp$ 确定为10。构图判断单元306将搜索变焦位置 $izp$ 作为目标变焦位置 $tzp$ 输出到驱动控制单元307。驱动控制单元307和镜头驱动单元309将变焦位置 $zp$ 移动到搜索变焦位置 $izp$ 。

[0286] 图22C是示出在以搜索变焦位置 $izp$ 作为目标变焦位置 $tzp$ 而移动变焦位置 $zp$ 的情况下的构图的示例的图。图22D是示出通过采用图22C所示的构图成功地检测到其它被摄体的示例的图。如图22D所示,调整变焦位置 $zp$ 以使得对象被摄体能够继续被检测到并且使视角最大化,从而使画面内的空白空间最大化。这可以使得能够检测到在图22A的构图中无法检测到的另一新的被摄体。如果无论是否搜索到对象被摄体的面部大小和对象被摄体的周边,都使视角最大化或增大到预定位置,则视场中存在的被摄体就会变得太小而无法被检测到。相比之下,如本典型实施例中那样基于对象被摄体的面部大小确定搜索变焦位置 $izp$ ,可以降低被摄体太小而无法被检测的可能性。

[0287] 如上文所述,在本典型实施例中,通过紧接在拍摄后临时调整变焦位置以增加视角,可以增加诸如具有平摇、俯仰和变焦控制机构的数字照相机等的摄像设备检测到视角外的被摄体的机会。

[0288] <变形例>

[0289] 在第一典型实施例和第二典型实施例中,被摄体信息被描述为关于人面部特征的信息。然而,这不是限制性的,并且关于非人物被摄体(诸如动物或事物等)的特征信息可以被用作被摄体信息。

[0290] 图23A至23F是示出除关于人物的面部信息之外还可以检测到关于动物的面部信息的示例的图和图表。被摄体信息和调整构图的方法与根据第一典型实施例的图11A至11F中所示的那些同样。因此,其详细说明将被省略。图23A是示出输入到被摄体检测单元305的图像数据的示例的图。图23B是示出关于与图23A的图像数据相对应的对象被摄体的被摄体信息的图表。图23C是示意性地示出被摄体1的面部位置(690,390)与图8C所示的目标面部位置(192,270)之间的位置关系的图。图23D是示出被摄体1的平摇移动量 $dx(1)$ 和俯仰移动量 $dy(1)$ 以及作为最终结果输出的平摇移动量 $dx$ 和俯仰移动量 $dy$ 的图表。图23E是示出在镜筒101基于图23D在平摇和俯仰方向上移动的情况下的目标构图的示例的图。图23F是示出在目标构图中成功检测到另一被摄体的示例的图。可以针对动物或事物设置与人物的目标面部位置不同的目标面部位置。在针对人物的目标面部位置基于被摄体的朝向来设置的情况下,可以无论被摄体的朝向如何都针对动物设置相同的目标面部位置。如果存在动物、事务和人物被摄体的混合,则可以代替简单地对所有平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 进行平均,通过将较高的权重分配给从人物被摄体获得的平摇移动量 $dx(n)$ 和俯仰移动量 $dy(n)$ 来计算平均值。

[0291] 在第一典型实施例和第二典型实施例中,包括摄像单元302的镜筒101被描述为绕X轴和Y轴这两者转动,以实现平摇驱动和俯仰驱动这两者。然而,如果镜筒101能够绕其中一个轴转动而不能绕X轴和Y轴这两者转动,则本发明的典型实施例也是可适用的。例如,如果镜筒101能够绕Y轴转动,则如上所述可以基于对象被摄体的朝向来进行平摇驱动。

[0292] 通过使用摄像设备100(其中包括摄像光学系统和图像传感器的镜筒101与用于控制镜筒101的拍摄方向的拍摄控制设备一体化)作为示例描述了第一典型实施例和第二典型实施例。然而,本发明不限于此。例如,摄像设备100可以具有可更换镜头的结构。

[0293] 通过将摄像设备固定到包括用于在平摇和俯仰方向上驱动所固定的摄像设备的转动机构的照相机平台可以实现同样的功能。只要摄像设备具有摄像功能即可,摄像设备也可以具有其它功能。例如,具有摄像功能的智能手机和可以固定智能手机的照相机平台可以被组合以构成与第一典型实施例和第二典型实施例的结构同样的结构。此外,镜筒101和转动机构(俯仰转动单元102和平摇转动单元103)不一定需要物理连接到控制箱104。例如,转动机构和变焦功能可以经由诸如Wi-Fi等的无线通信来控制。

[0294] 在第一典型实施例和第二典型实施例中,镜头单元301被描述为具有变焦功能。然而,即使使用没有变焦功能的镜头单元,也可以通过基于对象被摄体的朝向改变对象被摄体在视场中的位置来提供减少缺失摄像区域外的被摄体的可能性的效果。

[0295] 虽然以上描述了本发明的典型实施例,但本发明不限于这些典型实施例,并且在不脱离本发明的精神的情况下可以进行各种改变和变形。

[0296] 其它实施例

[0297] 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。

[0298] 虽然已经参考典型实施例描述了本发明,但应理解,本发明不限于所公开的典型实施例。以下所附权利要求的范围应给予最广泛的解释,以包括所有这种修改以及同等的结构和功能。

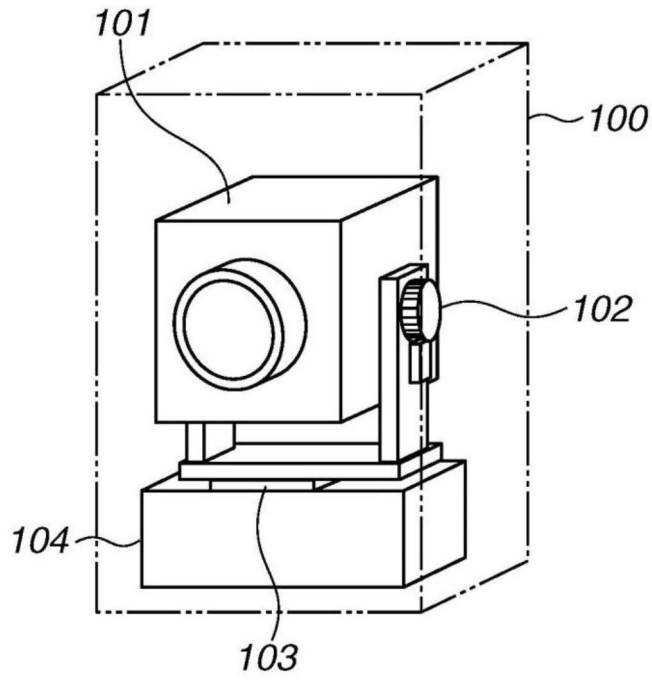


图1A

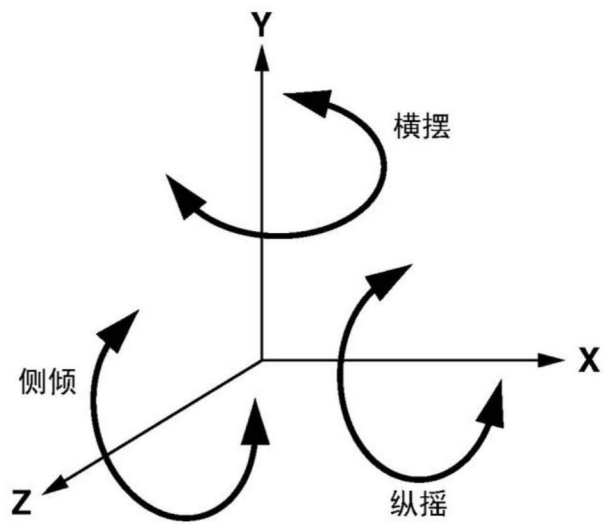


图1B

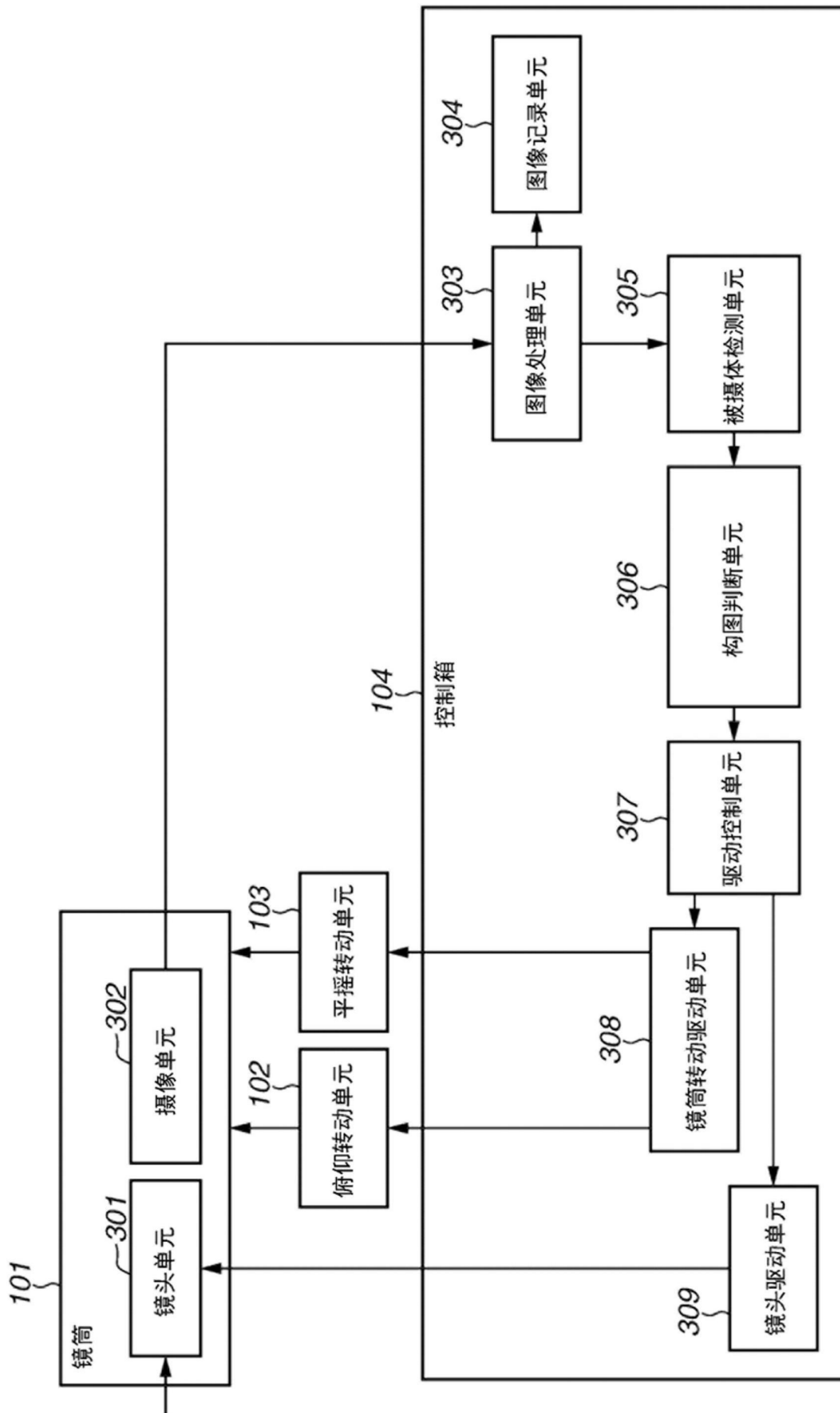


图2

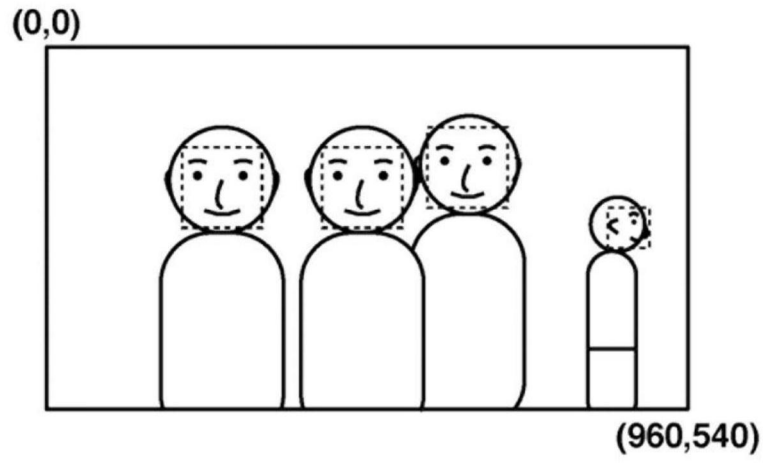


图3A

被摄体的数量		<b>4</b>
被摄体 1	面部登记的有无	真
	面部大小 (w, h)	<b>(120,120)</b>
	面部位置 (x, y)	<b>(480,210)</b>
	面部朝向	前方
被摄体 2	面部登记的有无	假
	面部大小 (w, h)	<b>(110,110)</b>
	面部位置 (x, y)	<b>(630,180)</b>
	面部朝向	前方
被摄体 3	面部登记的有无	假
	面部大小 (w, h)	<b>(120,120)</b>
	面部位置 (x, y)	<b>(270,210)</b>
	面部朝向	前方
被摄体 4	面部登记的有无	假
	面部大小 (w, h)	<b>(60,60)</b>
	面部位置 (x, y)	<b>(870,270)</b>
	面部朝向	<b>L90</b>

图3B

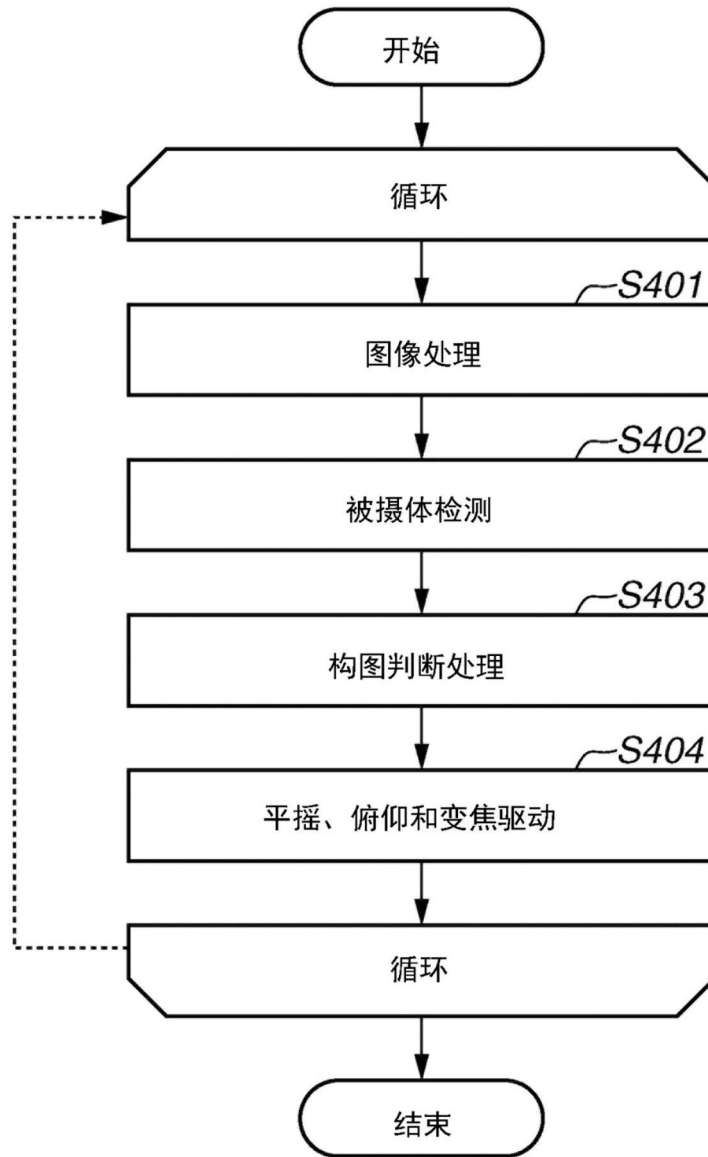


图4

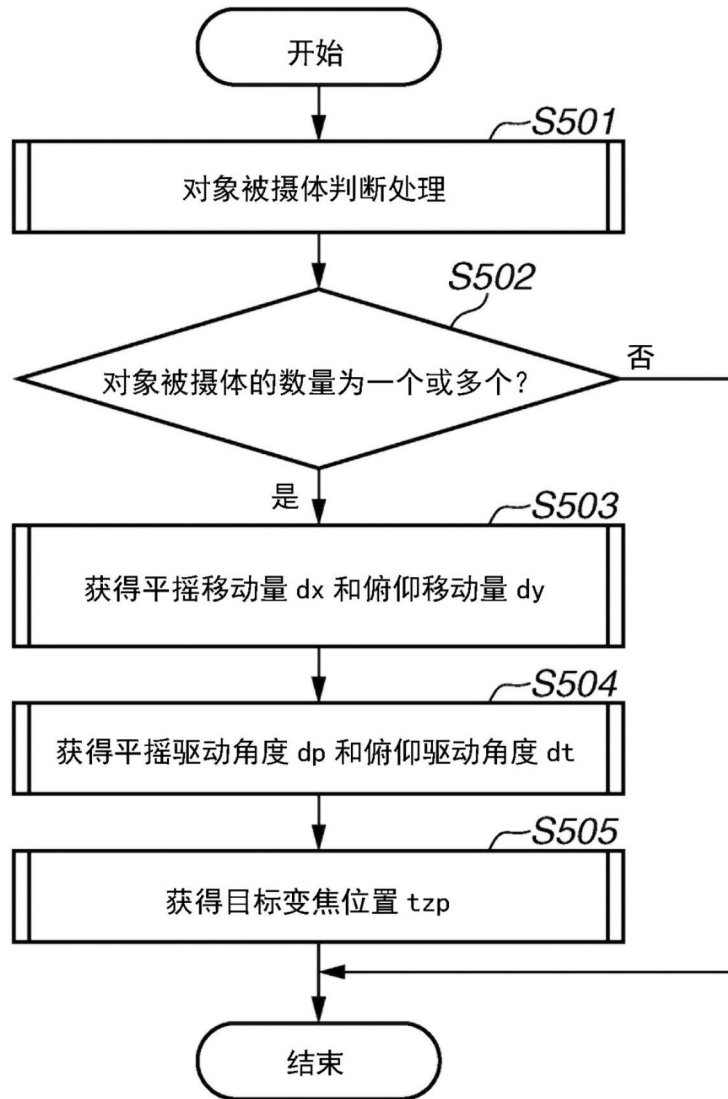


图5

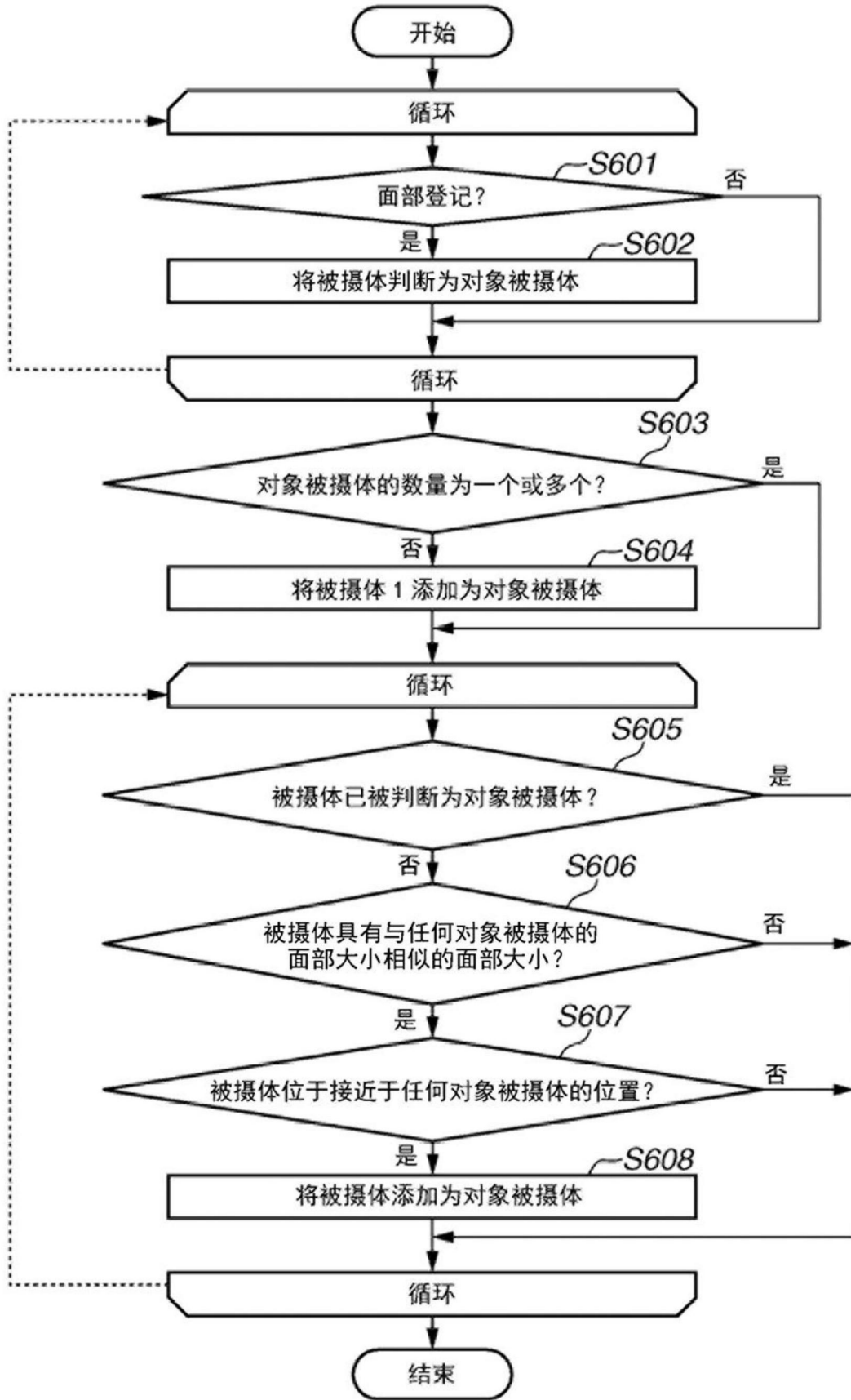


图6

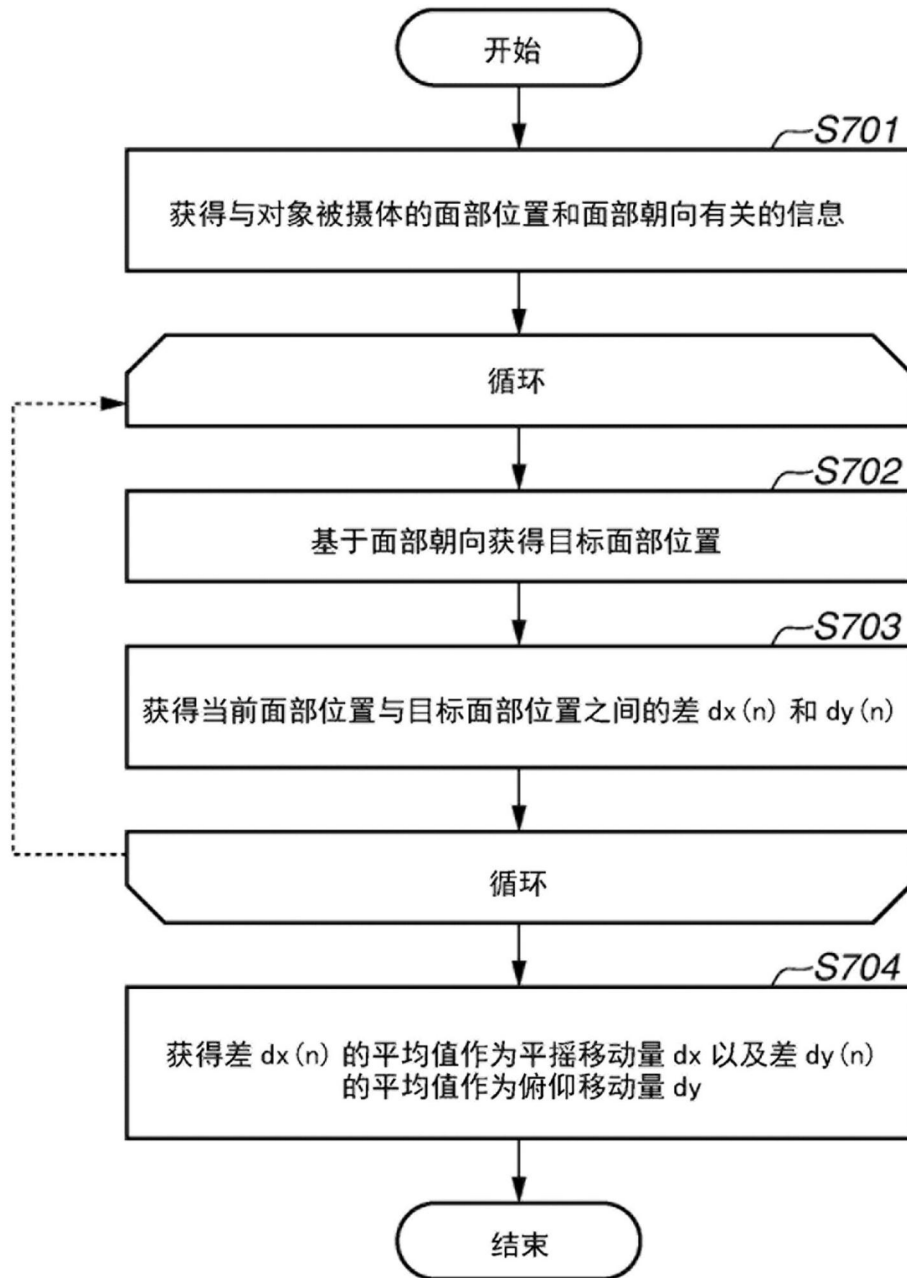


图7

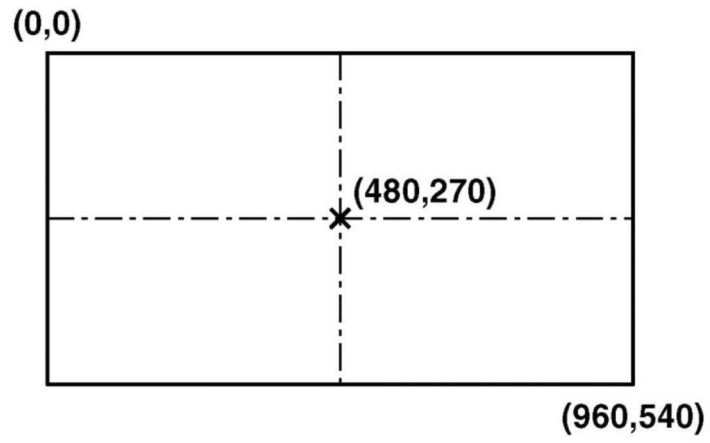


图8A

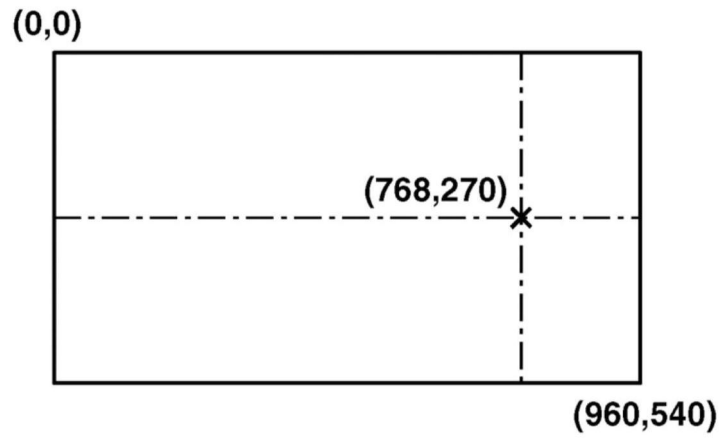


图8B

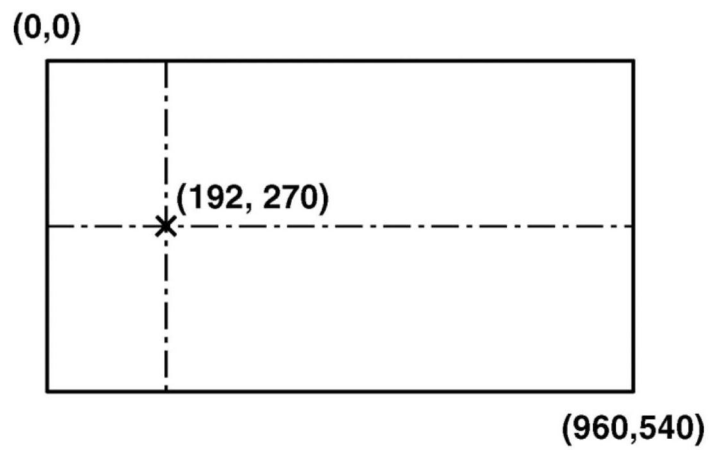


图8C

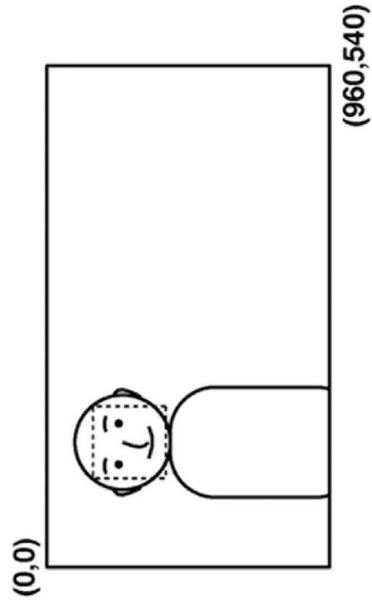


图9A

被摄体的数量	1
面部登记的有无	真
面部大小(w, h)	(150,150)
面部位置(x, y)	(240,150)
面部朝向	前方
被摄体 1	

图9B

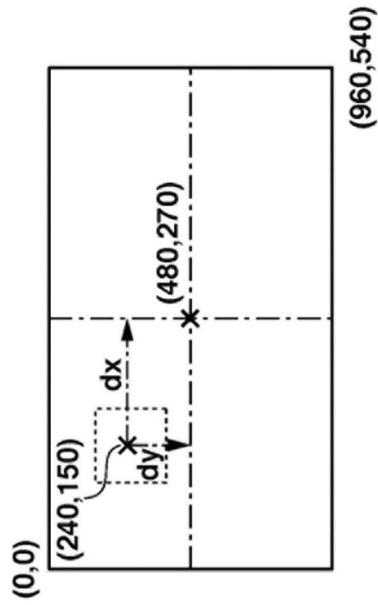


图9C

被摄体 1	平摇移动量 dx (1)	240
	俯仰移动量 dy (1)	120
	平摇移动量 dx	240
	俯仰移动量 dy	120

图9D

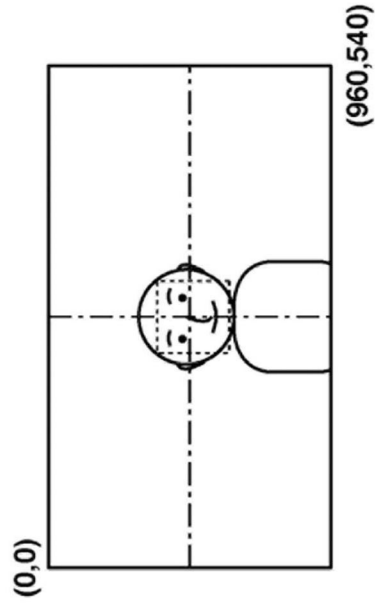


图9E

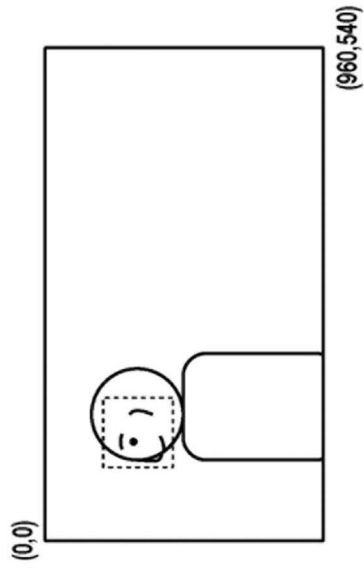


图10A

被摄体 1	被摄体的数量	1
	面部登记的有无	真
	面部大小 (w, h)	(150,150)
	面部位置 (x, y)	(210,180)
面部朝向		R90

图10B

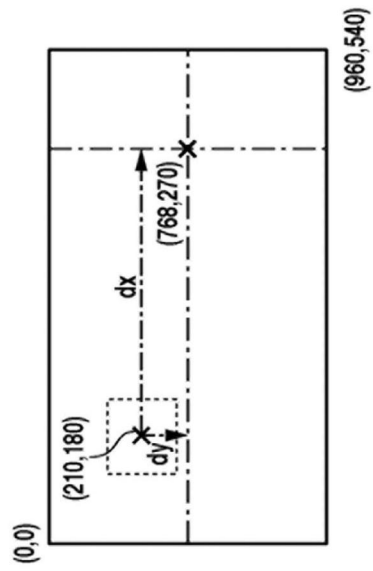


图10C

被摄体 1	平摇移动量 dx (1)	558
	俯仰移动量 dy (1)	90
	平摇移动量 dx	558
	俯仰移动量 dy	90

图10D

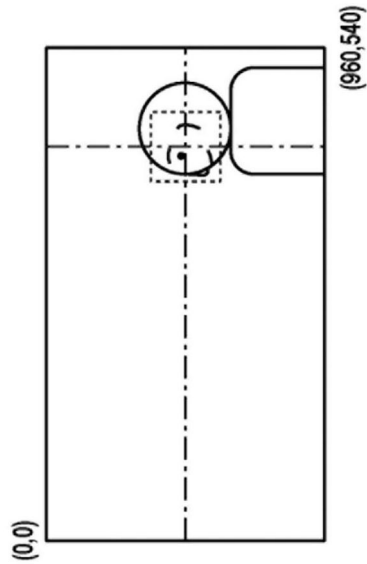


图10E

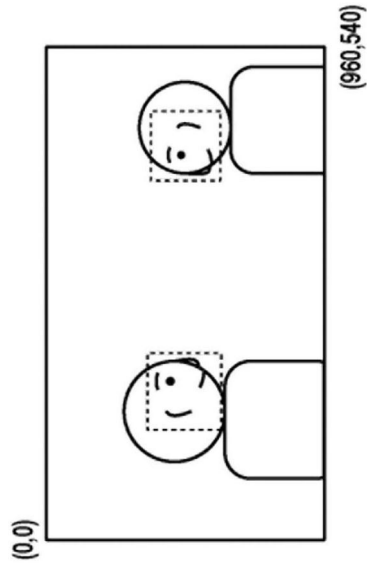


图10F

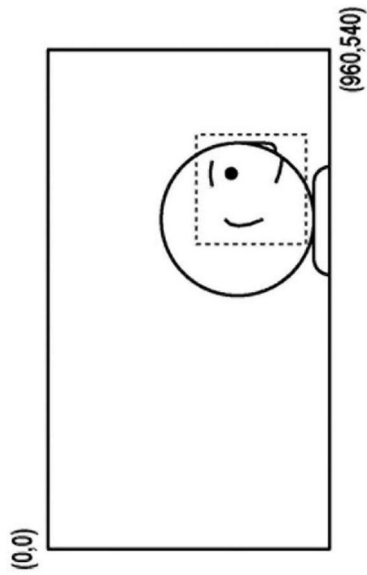


图11A

被摄体的数量	1
	真
	面部大小 (w, h) (210, 210)
	面部位置 (x, y) (690, 390)
被摄体 1	面部朝向 R90

图11B

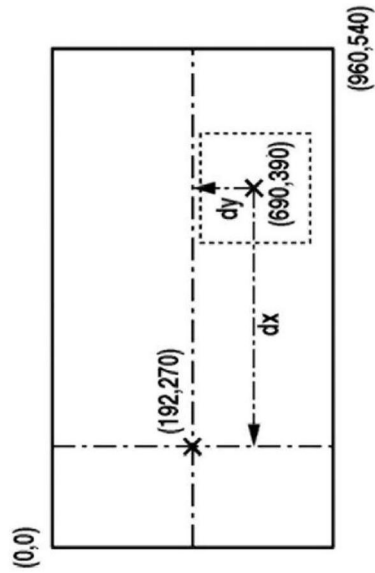


图11C

被摄体 1	平摇移动量 dx(1)	-498
	俯仰移动量 dy(1)	-120
	平摇移动量 dx	-498
	俯仰移动量 dy	-120

图11D

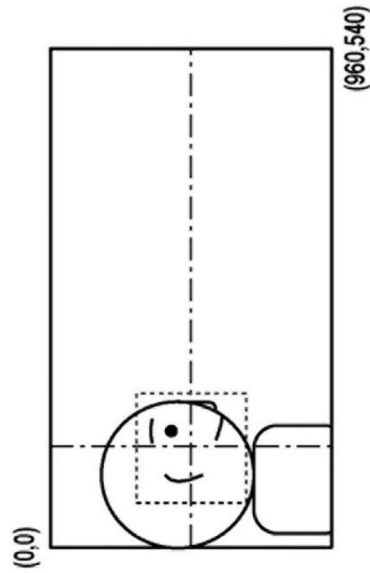


图11E

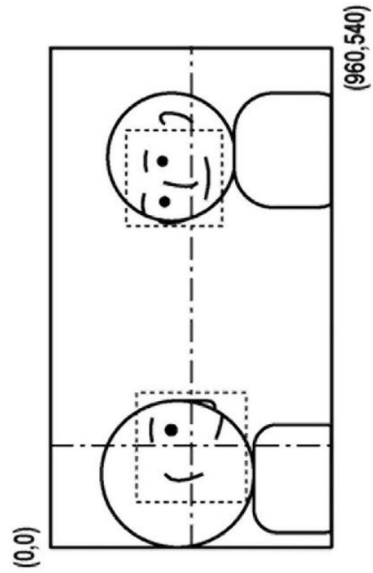


图11F

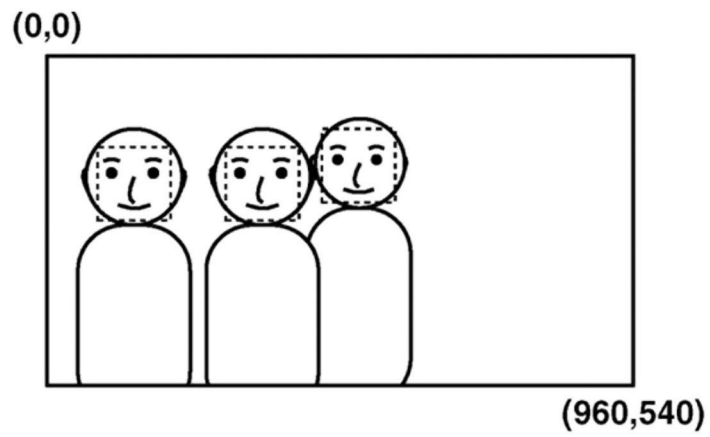


图12A

被摄体的数量		<b>3</b>
被摄体 1	平摇移动量 dx (1)	<b>120</b>
	俯仰移动量 dy (1)	<b>60</b>
被摄体 2	平摇移动量 dx (2)	<b>-30</b>
	俯仰移动量 dy (2)	<b>90</b>
被摄体 3	平摇移动量 dx (3)	<b>330</b>
	俯仰移动量 dy (3)	<b>60</b>
平摇移动量 dx		<b>140</b>
俯仰移动量 dy		<b>70</b>

图12B

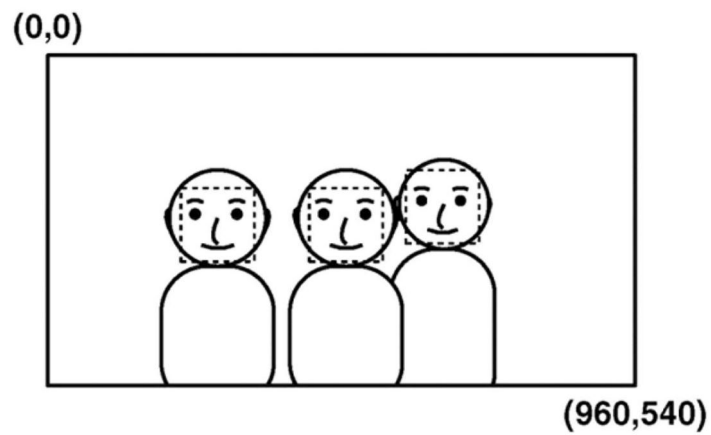


图12C

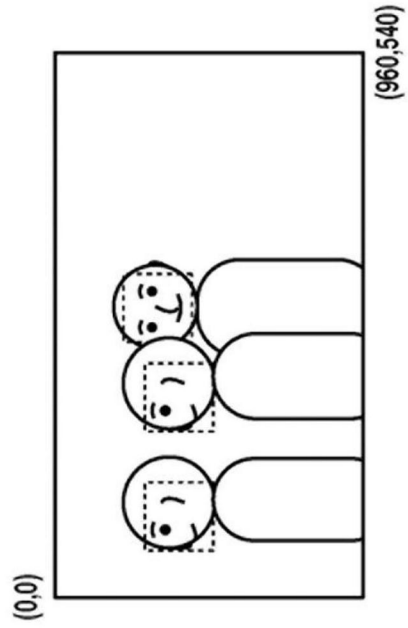


图13A

被摄体的数量		3
被摄体 1	平摇移动量 dx (2)	-30
	俯仰移动量 dy (2)	90
被摄体 2	平摇移动量 dx (1)	408
	俯仰移动量 dy (1)	60
被摄体 3	平摇移动量 dx (3)	618
	俯仰移动量 dy (3)	60
平摇移动量 dx		332
俯仰移动量 dy		70

图13B

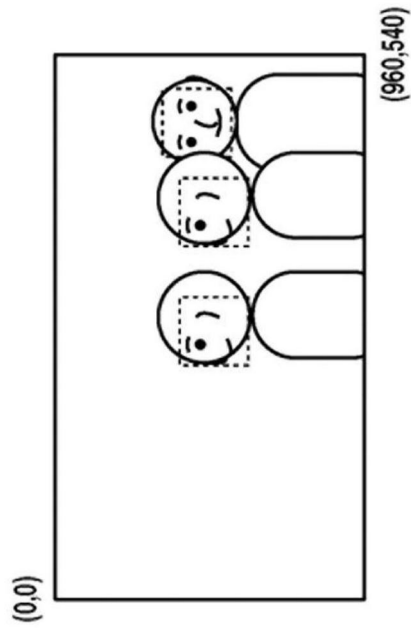


图13C

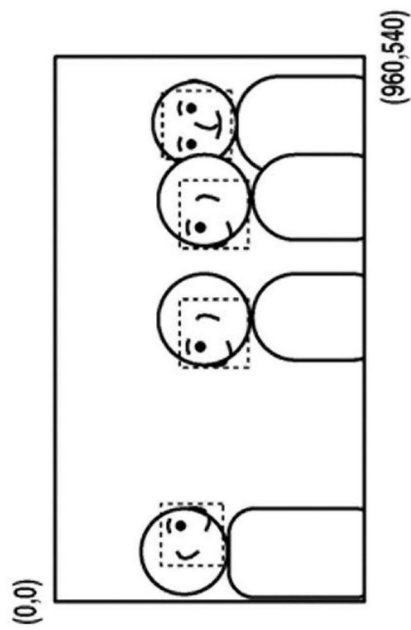


图13D

变焦位置 zp	相对视角 aov (zp)	变焦位置 zp	相对视角 aov (zp)
0	1000	51	702
1	993	52	698
2	986	53	693
3	979	54	688
4	973	55	683
5	966	56	679
6	959	57	674
7	953	58	669
8	946	59	665
9	940	60	660
10	933	61	655
11	927	62	651
12	920	63	646
13	914	64	642
14	908	65	638
15	901	66	633
16	895	67	629
17	889	68	624
18	883	69	620
19	877	70	616
20	871	71	612
21	865	72	607
22	859	73	603
23	853	74	599
24	847	75	595
25	841	76	591
26	835	77	587
27	829	78	583
28	824	79	579
29	818	80	575
30	812	81	571
31	807	82	567
32	801	83	563
33	796	84	559
34	790	85	555
35	785	86	551
36	779	87	548
37	774	88	544
38	769	89	540
39	763	90	536
40	758	91	533
41	753	92	529
42	748	93	525
43	743	94	522
44	737	95	518
45	732	96	514
46	727	97	511
47	722	98	507
48	717	99	504
49	712	100	500
50	707		

图14

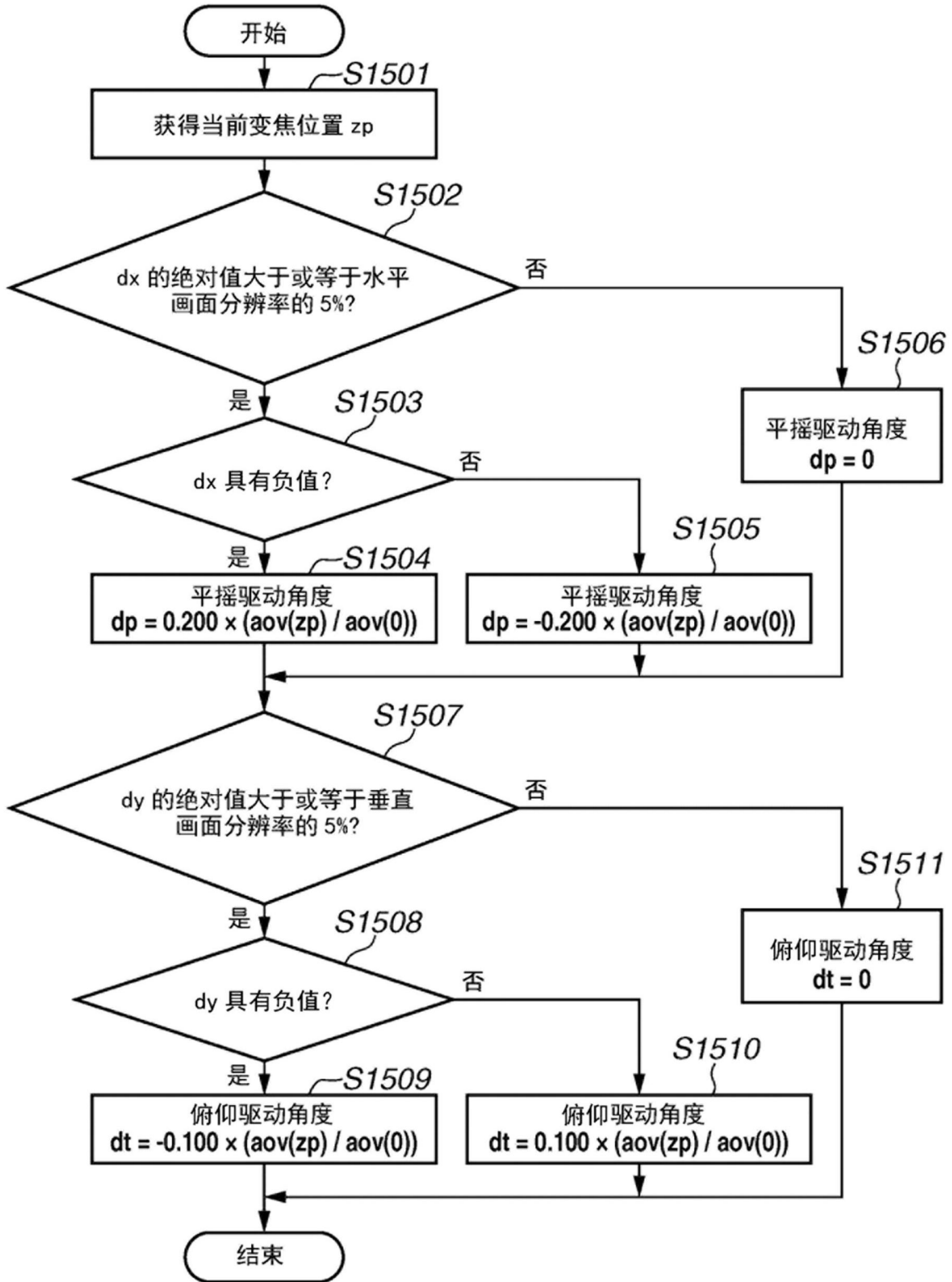


图15

构图模式	目标面部大小 (%)			目标被摄体区域 (%)
	最小值	最大值	中值	最大值
小	5	10	7.5	80
中	10	15	12.5	70
大	15	20	17.5	—

图16

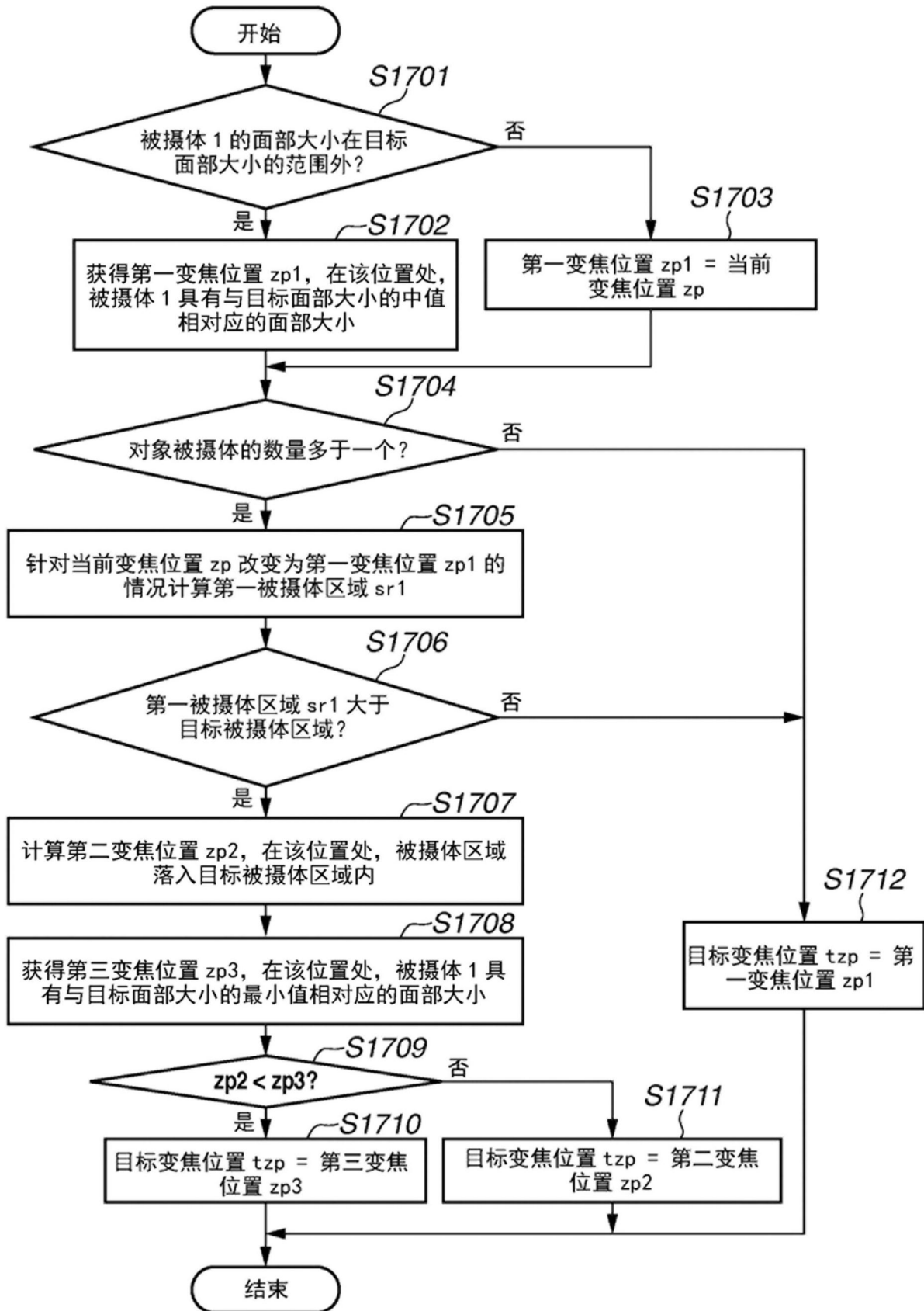


图17

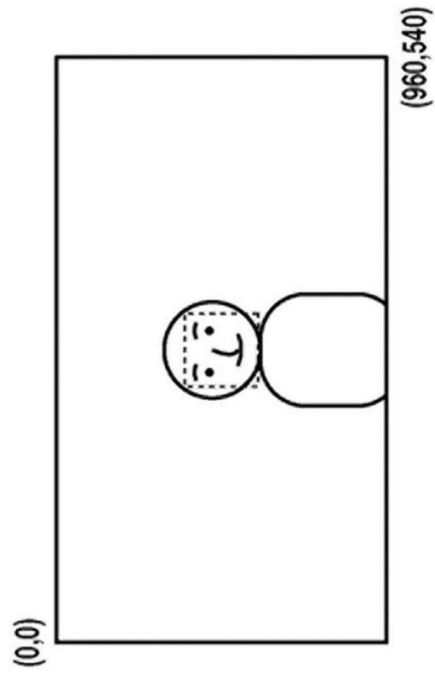


图18A

被摄体的数量		1
被摄体 1	面部大小 (w, h)	(120, 120)
	面部位置 (x, y)	(480, 270)
面部位置 zp		30
构图模式		大

图18B

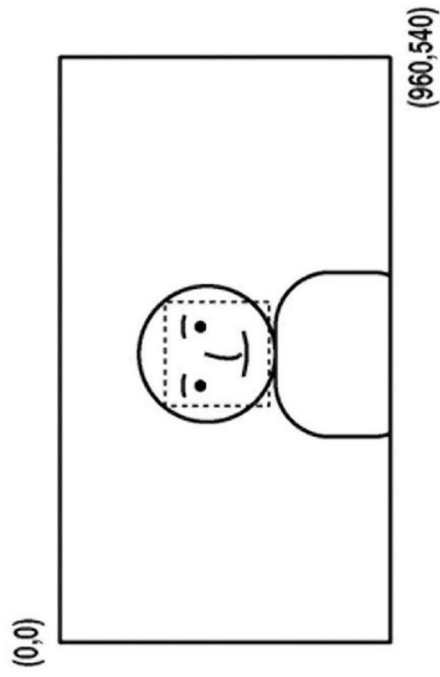


图18C

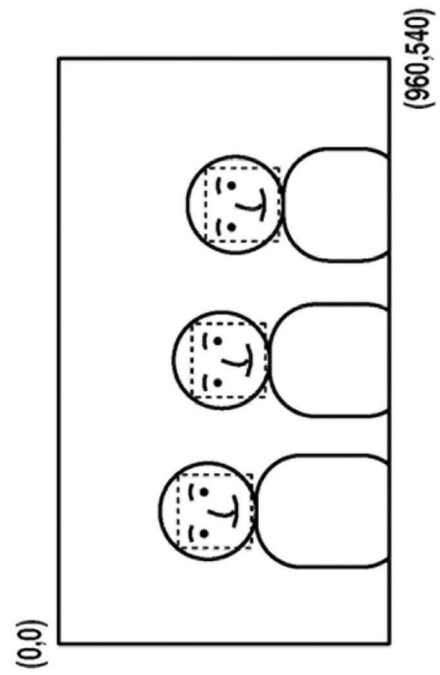


图19A

被摄体的数量		3
被摄体 1	面部大小 (w, h)	(120, 120)
	面部位置 (x, y)	(470, 270)
	面部大小 (w, h)	(120, 120)
被摄体 2	面部位置 (x, y)	(220, 240)
	面部大小 (w, h)	(120, 120)
被摄体 3	面部位置 (x, y)	(720, 300)
	变焦位置 zp	70
构图模式		小

图19B

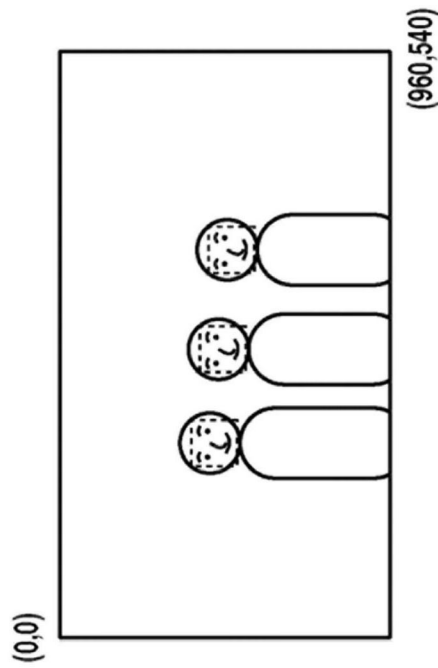


图19C

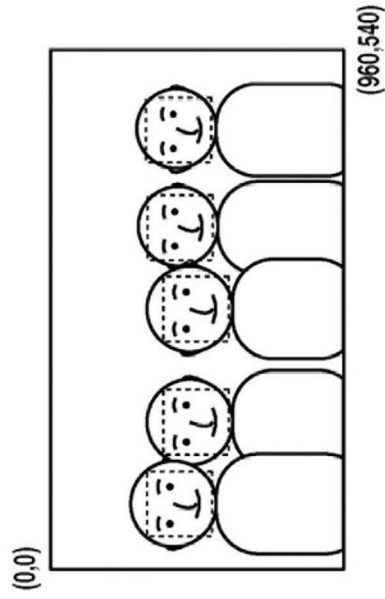


图20A

被摄体的数量		5
被摄体 1	面部大小 (w, h)	(120,120)
	面部位置 (x, y)	(480,270)
被摄体 2	面部大小 (w, h)	(120,120)
	面部位置 (x, y)	(630,240)
被摄体 3	面部大小 (w, h)	(120,120)
	面部位置 (x, y)	(270,270)
被摄体 4	面部大小 (w, h)	(120,120)
	面部位置 (x, y)	(810,240)
被摄体 5	面部大小 (w, h)	(120,120)
	面部位置 (x, y)	(120,240)
变焦位置 zp		50
构图模式		中

图20B

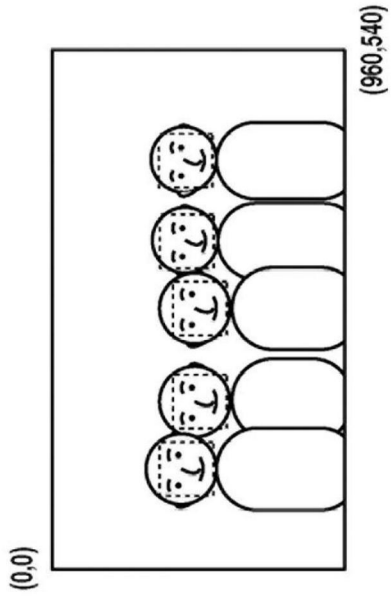


图20C

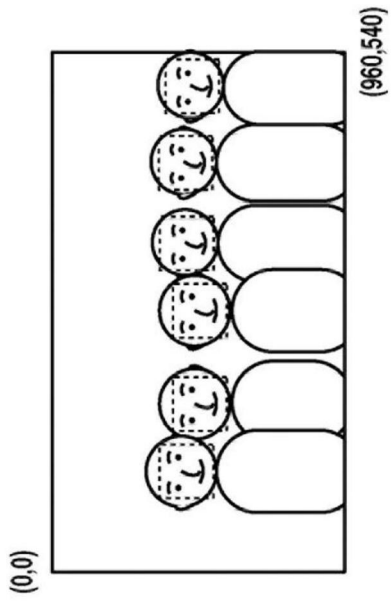


图20D

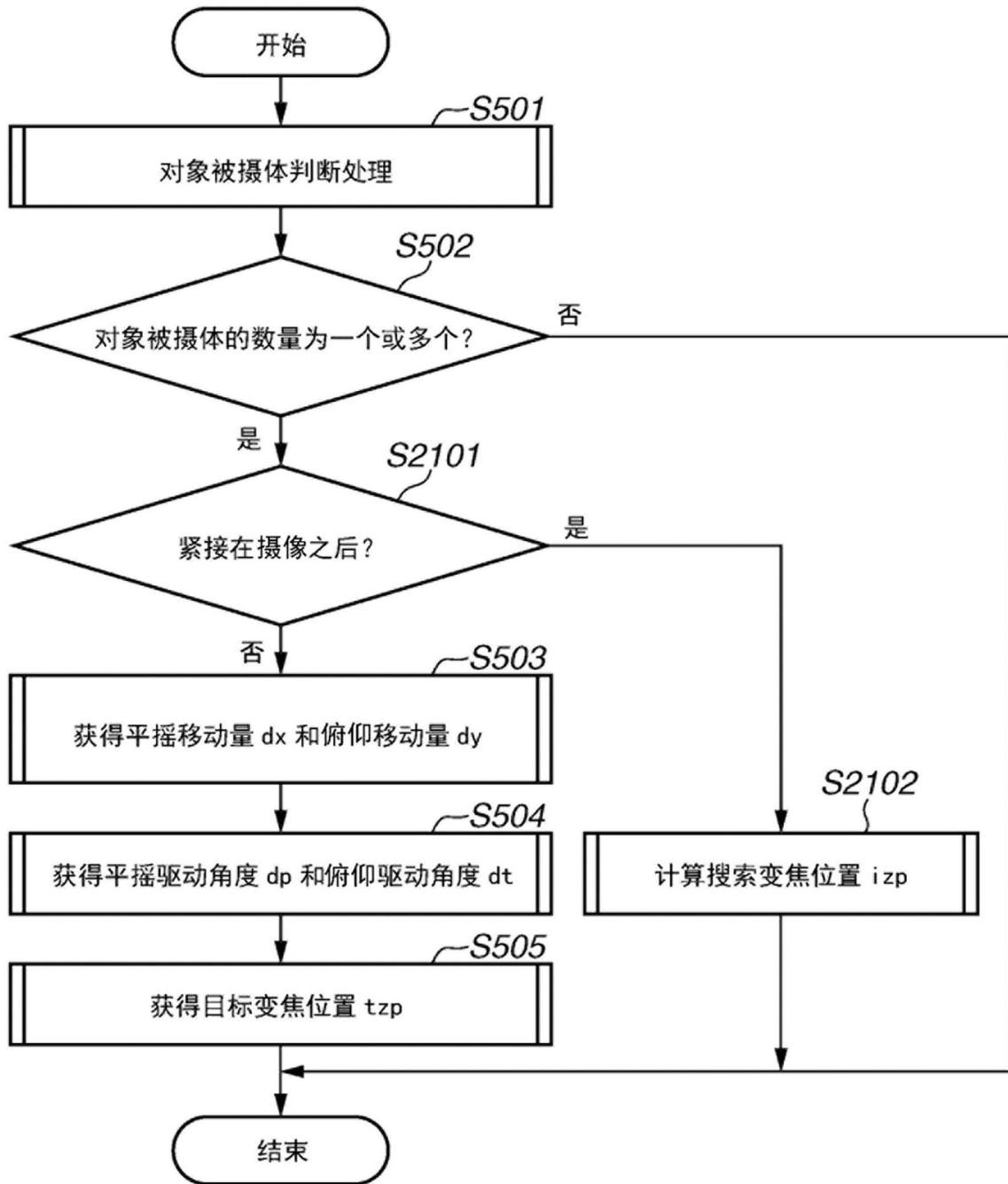


图21

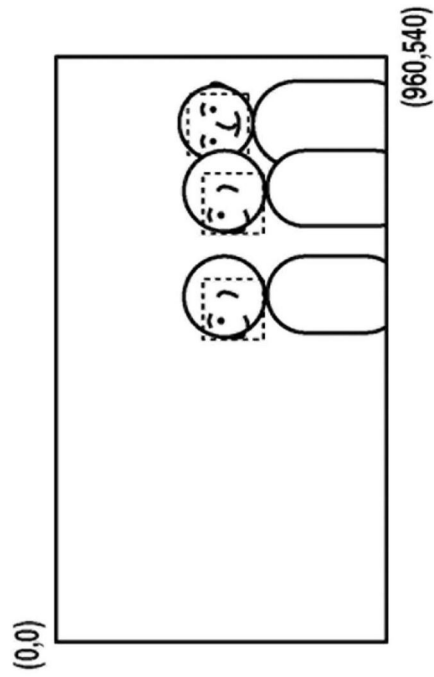


图22A

被摄体的数量		3
被摄体 1	面部大小 (w, h)	(100,100)
	面部位置 (x, y)	(550,280)
被摄体 2	面部大小 (w, h)	(100,100)
	面部位置 (x, y)	(720,280)
被摄体 3	面部大小 (w, h)	(90,90)
	面部位置 (x, y)	(850,260)
变焦位置 zp		100

图22B

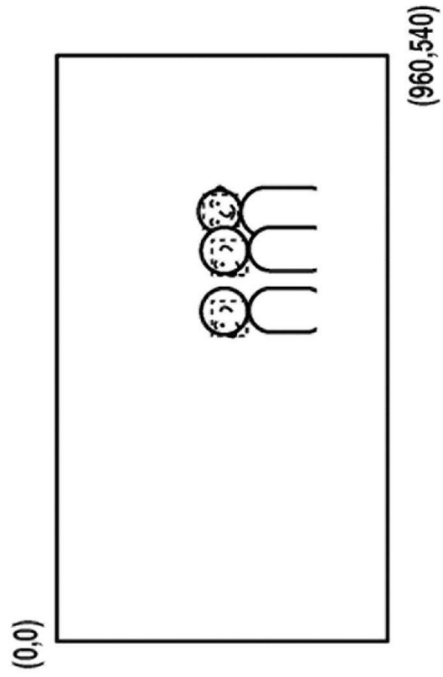


图22C

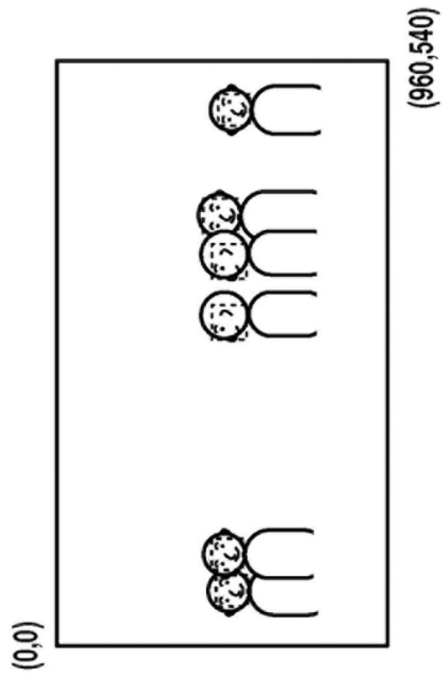


图22D

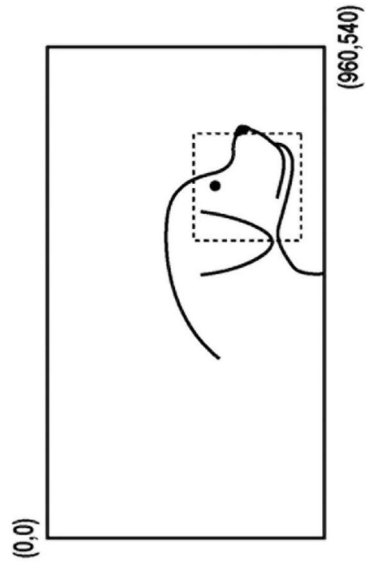


图23A

被摄体的数量		1
被摄体 1	面部登记的有无	真
	面部大小 (w, h)	(210,210)
	面部位置 (x, y)	(690,390)
	面部朝向	R90

图23B

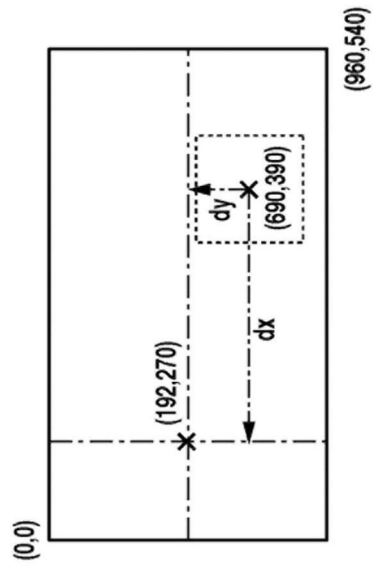


图23C

被摄体 1	平摇移动量 dx(1)	-498
	俯仰移动量 dy(1)	-120
平摇移动量 dx		-498
俯仰移动量 dy		-120

图23D

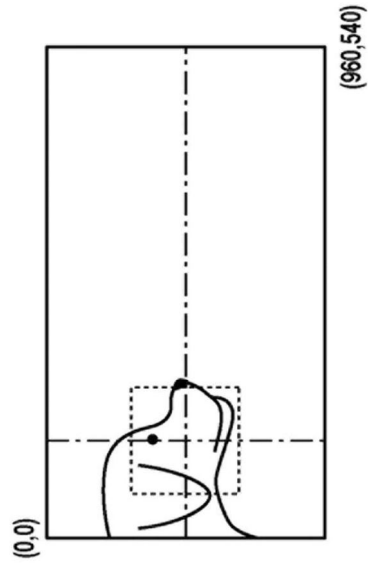


图23E

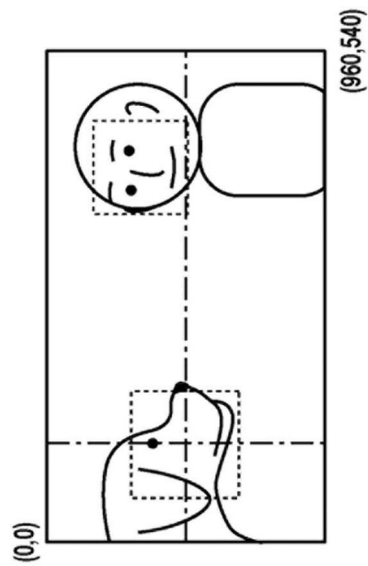


图23F