



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103581553 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201310320911. 8

(22) 申请日 2013. 07. 26

(30) 优先权数据

2012-165337 2012. 07. 26 JP

(71) 申请人 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 菅原淳史

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所
11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

H04N 5/232(2006. 01)

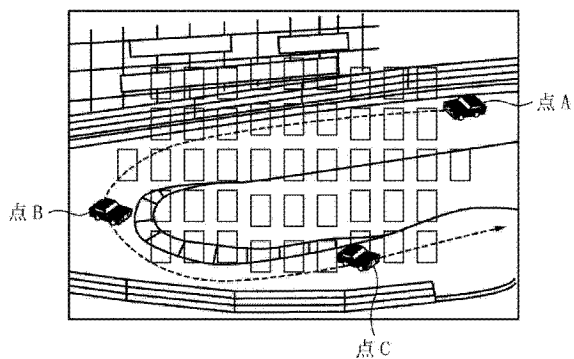
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

被摄体测距设备、摄像设备和被摄体测距方法

(57) 摘要

一种被摄体测距设备、摄像设备和被摄体测距方法,其包括:第一测距单元,用于基于包括预测被摄体移动至的位置的一系列轨迹的移动轨迹信息,在所述轨迹上的多个预测位置处进行测距;存储单元,用于存储在所述多个预测位置处的测距的结果;以及控制单元,用于当所述被摄体在实际摄像操作中到达所述预测位置时,基于在所述预测位置处的测距的结果进行调焦操作。



1. 一种被摄体测距设备,其包括:

第一测距单元,用于基于包括预测被摄体移动至的位置的一系列轨迹的移动轨迹信息,进行在所述轨迹上的多个预测位置处的测距;

存储单元,用于存储在所述多个预测位置处的测距的结果;以及

控制单元,用于在所述被摄体在实际摄像操作中到达所述预测位置的情况下,基于在所述预测位置处的测距的结果进行调焦操作。

2. 根据权利要求1所述的被摄体测距设备,其中,还包括跟踪单元,所述跟踪单元用于检测所述被摄体的移动、并且跟踪所述被摄体,

其中,所述跟踪单元将在所述实际摄像操作中所检测到的被摄体的图像信息与所述预测位置处的所述被摄体的图像信息进行比较,并且识别所述被摄体在所述实际摄像操作中移动至的位置。

3. 根据权利要求1所述的被摄体测距设备,其中,所述控制单元基于在所述多个预测位置处的测距的结果,计算与在所述实际摄像操作中所述被摄体可能存在的测距范围相对应的预测调焦透镜驱动范围,并且将所述实际摄像操作中的调焦操作时的调焦透镜驱动范围限制成所述预测调焦透镜驱动范围。

4. 根据权利要求1所述的被摄体测距设备,其中,当所述实际摄像操作中的调焦操作时的测距的结果的可靠性低于预定阈值时,所述控制单元基于所述预测位置处的测距的结果进行所述调焦操作。

5. 根据权利要求1所述的被摄体测距设备,其中,所述控制单元基于所述多个预测位置处的测距的结果,计算在所述实际摄像操作中的所有测距位置处的测距的结果都落在景深内的摄像条件,并且在所述摄像条件下进行摄像。

6. 根据权利要求2所述的被摄体测距设备,其中,还包括第二测距单元,所述第二测距单元用于在所述实际摄像操作时,在摄像画面中能够进行测距的限制范围内对当前正通过所述跟踪单元跟踪的被摄体进行测距,

其中,当所述被摄体位于能够进行测距的范围外时,所述控制单元通过使用所述第一测距单元进行所述调焦操作。

7. 根据权利要求6所述的被摄体测距设备,其中,所述第一测距单元包括对比度焦点调节单元,并且所述第二测距单元包括相位差焦点调节单元。

8. 一种摄像设备,其包括:

根据权利要求1~7中任一项所述的被摄体测距设备;以及

图像传感器,用于获取所述被摄体的图像信息。

9. 一种被摄体测距方法,其包括以下步骤:

基于包括预测被摄体移动至的位置的一系列轨迹的移动轨迹信息,进行在所述轨迹上的多个预测位置处的测距;

存储在所述多个预测位置处的测距的结果;以及

在所述被摄体在实际摄像操作中到达所述预测位置的情况下,基于在所述预测位置处的测距的结果进行调焦操作。

被摄体测距设备、摄像设备和被摄体测距方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种被摄体测距设备和包括被摄体测距设备的摄像设备。本发明尤其涉及一种用于预先识别被摄体的移动轨迹、并且通过使用包括被摄体的位置信息的移动轨迹信息来跟踪被摄体的被摄体测距设备,以及一种用于拍摄拍摄对象被摄体的图像的、包括被摄体测距设备的摄像设备。

背景技术

[0002] 传统上,由于拍摄运动被摄体的图像不仅需要高速曝光控制和调焦(焦点调节状态)控制,而且还需要考虑到测距和曝光之间的时滞的预测,因而不容易。在本说明书中,还可以将进行焦点调节但没有进行测距的情况称为测距。然而,在诸如体育运动、摩托车运动、运动会和电车摄影等的这类状况下拍摄运动被摄体的图像时,由于被摄体沿诸如跑道、环形赛道和铁路线路等的预定轨迹移动,因而跟踪对象被摄体的移动轨迹是可预测的。因此,如果照相机预先存储被摄体的移动轨迹信息,则在进行困难的运动被摄体的摄像时该信息将是有益的。一些照相机设置有触摸面板液晶显示器(LCD)。使用这类触摸面板界面允许用户在构图固定的情况下通过在触摸面板上描绘被摄体的移动轨迹,将跟踪对象运动被摄体的运动预先输入给照相机。图1示出汽车比赛的示例性情况。在该情况下,跟踪对象被摄体是汽车,并且它的轨迹沿环形赛道具有发夹弯道(hairpin curve)形状。因此,用户可以在触摸面板上通过描绘图1所示的箭头,向照相机输入移动轨迹信息。

[0003] 另一方面,一些数字照相机和数字摄像机设置有实时取景模式,在该模式下,图像数据从图像传感器顺次输出至诸如背面的LCD等的显示设备,从而允许用户实时观察被摄体的状态。此外,通常,对于在除曝光时以外光不会进入图像传感器的数字单镜头反光照相机,用于进行测光的自动曝光(AE)传感器能够在除曝光定时以外的定时获取被摄体的图像信号。因此,如在实时取景模式下一样,可以实时观察被摄体。此外,通过设置像素数量增大或使用颜色滤波器的AE图像传感器、或者通过设置用于观察被摄体的不同于AE传感器的类似图像传感器,总是可以获取包含更高分辨率颜色信息的被摄体的图像信号。

[0004] 利用可以实时获取被摄体的图像信号的上述结构,对图像信号进行适当处理和操作使得数字照相机和数字摄像机能够自动确定跟踪对象被摄体存在的范围、并且连续跟踪被摄体。美国8253800号专利(对应于日本特开2008-46354号)所述的技术登记聚焦的测距点附近与被摄体具有相同色相的区域,并且基于色相信息,计算被摄体在画面上的位置来跟踪被摄体。实时检测被摄体存在的位置使得能够进行针对释放快门按钮时摄像对象被摄体的位置来优化的曝光和调焦控制。因此,由于被摄体跟踪功能使得失败照片的数量减少,因而对于摄像设备来说提供该功能优点明显。

[0005] 然而,对于上述结构,如果在画面的其它部分中存在具有与跟踪对象被摄体的色相相同的色相的被摄体,则被摄体跟踪功能可能将相关被摄体识别为跟踪对象被摄体、并且进行跟踪。

发明内容

[0006] 根据本发明的一个方面,一种被摄体测距设备包括:第一测距单元,用于基于包括预测被摄体移动至的位置的一系列轨迹的移动轨迹信息,进行在所述轨迹上的多个预测位置处的测距;存储单元,用于存储在所述多个预测位置处的测距的结果;以及控制单元,用于在所述被摄体在实际摄像操作中到达所述预测位置的情况下,基于在所述预测位置处的测距的结果进行调焦操作。

[0007] 根据本发明的其它方面,一种摄像设备,其包括:根据所述的被摄体测距设备;以及图像传感器,用于获取所述被摄体的图像信息。

[0008] 根据本发明的其它方面,一种被摄体测距方法,其包括以下步骤:基于包括预测被摄体移动至的位置的一系列轨迹的移动轨迹信息,进行在所述轨迹上的多个预测位置处的测距;存储在所述多个预测位置处的测距的结果;以及在所述被摄体在实际摄像操作中到达所述预测位置的情况下,基于在所述预测位置处的测距的结果进行调焦操作。

[0009] 根据本发明的典型实施例,通过基于所准备的包括与跟踪对象被摄体的位置有关的信息的移动轨迹信息进行用于跟踪跟踪对象被摄体的计算,提高跟踪精度。

[0010] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0011] 图 1 示出跟踪对象被摄体的要拍摄图像的例子。

[0012] 图 2 是示出根据本发明典型实施例的照相机的截面图。

[0013] 图 3A 和 3B 示出根据本发明典型实施例的照相机的相位差自动调焦 (AF) 传感器的测距点 (焦点检测区域) 的布局。

[0014] 图 4 是示出根据本发明典型实施例的处理的流程图。

[0015] 图 5A 和 5B 示出根据本发明典型实施例进行基于对比度检测系统的 AF 操作的区域。

具体实施方式

[0016] 本发明的典型实施例的特征在于,通过使用包括与预测被摄体在构图内移动至的位置有关的信息的移动轨迹信息,将所检测到的被摄体的图像信息与针对至少上述预测位置的图像信息进行比较来进行用于被摄体跟踪的计算,从而识别各时刻的被摄体的位置。具体地,基于被摄体的移动轨迹信息,在针对假定被摄体移动的方向的区域中,优先进行用于被摄体跟踪的计算。可以将诸如照相机等的摄像设备配置成包括该被摄体测距设备。

[0017] 下面参考附图说明第一典型实施例。本典型实施例说明能够基于相位差 AF 系统进行自动调焦、具有如图 3A 所示的用于取景器的 47 个测距点布局的数字单镜头反光照相机。在下面的说明中,作为示例性摄像状况,假定拍摄如图 1 所示在环形道的发夹弯道转弯的汽车的图像。

[0018] 图 2 是示出根据本典型实施例的数字单镜头反光照相机的截面图。参考图 2,摄像镜头 102 被安装在照相机本体 101 的前面。摄像镜头 102 是可经由安装件触点组 112 与照相机本体 101 电连接的可更换镜头。摄像镜头 102 包括用于调整取入照相机的光量的光圈 113。主镜 103 是半透半反镜。在取景器观察状态下,主镜 103 被倾斜设置在摄像光路上,

并且将来自摄像镜头 102 的摄像光束反射至取景器光学系统。另一方面,透射光经由副镜 104 入射到 AF 单元 105。在摄像状态下,主镜 103 缩回至摄像光路外部。

[0019] AF 单元 105 是具有如图 3A 所示的测距点布局的相位差检测 AF 传感器。相位差检测 AF 系统是众所周知的技术,并且省略对控制的详细说明。概况是,相位差检测 AF 系统通过在焦点检测线传感器上形成摄像镜头 102 的二次成像面,检测摄像镜头 102 的焦点调节状态(即,进行测距),并且基于该检测的结果,驱动调焦透镜(未示出)来进行自动调焦检测或调节。图像传感器 108 形成来自摄像镜头 102 的成像光束的图像。照相机本体 101 还包括低通滤波器 106 和焦平面快门 107。

[0020] 取景器光学系统包括设置在摄像镜头 102 的预期成像面上的调焦板 109、用于改变取景器光路的五棱镜 110 和拍摄者通过其可以观察调焦板 109 以监视摄像画面的目镜 114。使用 AE 单元 111 来进行测光。假定 AE 单元 111 包括四分之一视频图形阵列(QVGA)的红色、绿色和蓝色(RGB)像素($320 \times 240 = 76800$ 像素),并且能够拍摄被摄体的实时图像信号。

[0021] 释放按钮 115 是具有半按下和完全按下状态的两阶段按压开关。当半按下释放按钮 115 时,进行诸如 AE 和 AF 操作等的拍摄准备操作。当完全按下释放按钮 115 时,使图像传感器 108 曝光,并且进行摄像处理。下面,将释放按钮 115 的半按下状态称为开关 1(SW1)的 ON 状态,并且将其完全按下状态称为开关 2(SW2)的 ON 状态。触摸面板显示器 116 被装配至照相机本体 101 的背面。触摸面板显示器 116 允许拍摄者进行如上所述的用于预先输入摄像对象被摄体的移动轨迹的操作,并且允许拍摄者直接观察拍摄图像。

[0022] 下面参考图 4 所示的流程图,说明根据本典型实施例的照相机的操作。通过包括诸如中央处理单元(CPU)等的计算设备的控制单元(图 2 中未示出)来控制并执行这些操作。控制单元通过响应于用户操作向各单元发送控制命令,控制整个照相机,并且控制单元包括诸如跟踪单元(稍后说明)等的各种功能单元。在步骤 S401,控制单元接收与跟踪对象被摄体的预测移动轨迹有关的信息。在本典型实施例中,用户通过使用手指或触摸笔在被设置在照相机背面的触摸面板显示器 116 上输入被摄体的移动轨迹。在输入移动轨迹之前,用户固定照相机,并且选择用户可以通过触摸面板显示器 116 实时观察被摄体的状态的实时取景模式。在实时取景模式下,触摸面板显示器 116 显示通过 AE 传感器 111 所获取的被摄体图像、或者随着主镜 103 和副镜 104 从摄像光路缩回通过图像传感器 108 所拍摄的被摄体的图像信号。因此,在监视整体构图时,用户可以通过在构图中描绘想要的轨迹来指定被摄体的预测移动轨迹。当用户想要拍摄如图 1 所示在环形道的发夹弯道转弯的汽车的图像时,用户仅需描绘图 1 所示的以虚线表示的箭头。当照相机本体 101 已获取了被摄体的移动轨迹信息、并且将该信息存储在存储单元中时,处理进入步骤 S402。具体地,在步骤 S401,控制单元存储与构图内被摄体的预测移动轨迹有关的信息(包括与预测被摄体在画面内移动至的位置有关的信息的移动轨迹信息)。

[0023] 在步骤 S402,控制单元对于画面内的多个点进行测距。在步骤 S401,获取了摄像时被摄体的移动轨迹。然而,由于诸如发夹弯道处的碰撞等的事故,不能确定汽车(跟踪对象被摄体)将通过步骤 S401 所给出的移动轨迹。因此,控制单元不仅在移动轨迹上而且还在画面内的多个点处进行预测距。在本典型实施例中,如图 5A 所示,控制单元将画面分成 225(15×15) 个块区域,并且通过使用对比度检测系统对各区域进行测距。对比度检测 AF

系统是众所周知的技术,并且省略对操作的详细说明。概况是,对比度检测 AF 系统在移动摄像镜头 102 中存在的调焦透镜(未示出)的同时,计算特定区域内的图像信号的对比度值,并且将对比度值最大的调焦透镜位置设置为聚焦点。在图 5A 所示的例子中,控制单元在移动调焦透镜的同时,计算 225 个块区域中每一个的对比度值,并且存储各区域中对比度值最大的调焦透镜位置,从而在全部 225 个点处进行测距。在步骤 S402,控制单元基于所存储的移动轨迹信息,在包括至少移动轨迹上的多个块区域的多个点处进行预测距。当控制单元在步骤 S402 在画面内的多个点处进行了测距时,处理进入步骤 S403。在这种情况下,用户可以根据状况改变用于将画面分成块区域(块的数量、布局、大小和形状)的方法。此外,如用于输入移动轨迹的方法那样,用户可以适当地选择分割块区域。

[0024] 在步骤 S403,控制单元基于在步骤 S402 所进行的测距的结果,进行用于限制实际摄像时的调焦透镜驱动范围的处理。当控制单元将在步骤 S401 预先输入的被摄体的预测移动轨迹与图 5A 所示的 225 个小区域重叠时,结果是被摄体在图 5B 所示的 36 个区域(阴影区域)移动。因此,仅在这 36 个区域中的最近侧的测距的结果和最远侧的测距的结果之间的区间内驱动调焦透镜,由于驱动区间限制,这使得能够快速驱动调焦透镜。控制单元优选限制调焦透镜驱动范围 D,以使得下面的公式成立:

$$[0025] \quad (D_{\text{near}} - D_{\text{ex}}) \leq D \leq (D_{\text{far}} + D_{\text{ex}})$$

[0026] 其中, D_{near} 表示最近侧的测距的结果, D_{far} 表示最远侧的测距的结果,并且 D_{ex} 表示照相机所保持的特定余量。

[0027] 将余量 D_{ex} 设置成即使在预测距的结果和实际被摄体摄像时测距的结果之间发生微小变化也不会影响调焦操作。因此,控制单元可以基于多个点处的测距的结果,确定与摄像时被摄体可能存在的范围相对应的镜头驱动范围,并且将调焦操作时的镜头驱动范围限制成所确定的镜头驱动范围。当控制单元限制了镜头驱动范围时,处理进入步骤 S404。

[0028] 在步骤 S404,控制单元判断用户是否半按下了释放按钮 115,即,是否接通了 SW1。当接通了 SW1 时(步骤 S404 为“是”),处理进入步骤 S405。在半按下释放按钮(接通 SW1)的同时,照相机开始摄像对象被摄体的跟踪,并且开始根据摄像对象被摄体进行 AF 和 AE 操作。在本典型实施例中,用户通过目镜 114 观察被摄体,并且同时,通过 AE 传感器 111 获取被摄体的实时图像信号,并且用于跟踪计算。

[0029] 在步骤 S405,为了跟踪摄像对象被摄体,控制单元识别并锁定画面中的跟踪对象被摄体的位置。由于用户在步骤 S401 输入被摄体移动轨迹,所以在开始跟踪时,即,在接通 SW1 时,预期摄像对象被摄体存在于被摄体的轨迹的起点附近。因此,在步骤 S405,控制单元在接通 SW1 时的定时,将图 5B 所示的开始块中的图像信号存储为跟踪对象。当控制单元在步骤 S405 将该图像信号存储为跟踪对象时,处理进入步骤 S406。因此,照相机包括允许用户指示照相机开始跟踪操作的操作单元(上述释放按钮)。在用户操作该操作单元时,控制单元将被摄体的移动轨迹的起点附近的图像信息登记为跟踪对象模板,并且开始跟踪操作。

[0030] 在步骤 S406,控制单元跟踪画面中的摄像对象被摄体的位置。在被摄体跟踪步骤中,通过使用跟踪对象图像信号作为模板图像信号,控制单元进行模板图像信号和随后的帧的图像信号之间的二维相关计算,以计算摄像对象被摄体在画面中移动了多少和移动方向。在该计算中,控制单元进行用于通过与模板图像信号的二维相关计算实现匹配、并且

将作出最佳匹配的位置识别为被摄体的移动目的地的处理。将该处理称为运动矢量计算处理,其中,例如,在用于在图像信号中寻找人面部的处理中,广泛使用该处理。运动矢量计算处理是众所周知的技术,并且省略对操作的详细说明。在本典型实施例中,通过使用在接通 SW1 时的帧中如图 5B 所示的开始块中的图像信号作为模板图像信号,控制单元进行与随后的帧中的图像信号的二维相关计算。然后,控制单元计算出具有最高相关性的位置处的块,作为摄像对象被摄体的移动目的地。在上述二维相关计算中,尽管控制单元通常以多种方式改变模板图像信号和进行匹配的图像信号之间的相互位置关系来计算相关的量,但是在本典型实施例中,预先已知被摄体的移动轨迹。因此,控制单元优先进行与根据移动轨迹所推测的被摄体的移动目的地的部分(块)的相关计算。如果该计算的结果的可靠性 R 高于预定阈值 R_{TH} ,则控制单元确定该位置作为摄像对象被摄体的移动目的地。该处理能够使得照相机降低计算负荷、并提高处理速度。当确定了摄像对象被摄体的移动目的地时,控制单元登记新的移动目的地的图像信号作为模板图像信号,并且进行与随后的帧中的图像信号的二维相关计算。控制单元以此方式保持识别正在运动的摄像对象被摄体在画面内的位置,从而跟踪被摄体。如上所述,照相机包括用于检测构图中的被摄体的移动以跟踪被摄体的跟踪单元。跟踪单元基于包括与预测被摄体移动至的位置有关的信息的移动轨迹信息,优先将所检测到的被摄体的图像信息与预测位置的图像信息进行比较,并且进行上述用于被摄体跟踪的计算,从而识别被摄体在各时刻的位置。当确定了摄像对象被摄体的移动目的地时,处理进入步骤 S407。

[0031] 控制单元针对捕捉到其在画面中的位置的摄像对象被摄体进行自动调焦操作。在自动调焦操作中,控制单元启动具有图 3A 所示的测距点布局的相位差 AF 传感器。然后,如果相位差 AF 传感器的测距点存在于当前正跟踪的摄像对象被摄体的位置处,则控制单元通过使用相关测距点进行自动调焦操作。在实际摄像操作时,当被摄体接近进行了预测距的点时,控制单元基于预测距的结果进行调焦操作。可选地,控制单元可以基于在步骤 S402 在 225 个块中所进行的预测距的结果中的、最靠近摄像对象被摄体所存在的位置的块中的测距的结果来驱动调焦透镜。通过使用相位差 AF 传感器进行测距,获取被摄体实际存在时的测距结果,因此提供实时测距。然而,该方法的缺点是仅可以在画面中有限的点(测距点)处进行测距。相反,步骤 S402 的基于对比度检测系统所进行的预测距,尽管不能提供实时测距,但是能够在画面中的所有点处进行测距。因此,如果相位差 AF 传感器的测距点存在于当前正跟踪的摄像对象被摄体所存在的位置处,如图 3B 所示的点 C(步骤 S407 为“是”),则在步骤 S408,控制单元基于相位差 AF 传感器的测距结果驱动调焦透镜。否则,如果如图 3B 所示的点 A 和 B 那样、在摄像对象被摄体存在的位置处不存在相位差 AF 传感器的测距点(步骤 S407 为“否”),则在步骤 S412,控制单元根据基于对比度检测系统的预测距的结果驱动调焦透镜。

[0032] 如上所述,照相机包括第一 AF 单元(上述相位差 AF 传感器)和第二 AF 单元(上述对比度检测 AF 单元),其中,第一 AF 单元用于在摄像时识别出的上述被摄体位置处进行测距,第二 AF 单元用于基于移动轨迹信息在包括该轨迹上的多个点的区域中进行预测距。可以将照相机配置成通过使用用于从这两个 AF 单元中选择一个的选择单元所选择的 AF 单元来进行调焦操作。如上所述,第一 AF 单元限制可以进行自动调焦检测的测距点的位置。如果被摄体存在于测距点附近,则控制单元通过使用第一 AF 单元进行调焦操作。否则,如

果被摄体不存在于测距点附近,则控制单元基于预测距的结果进行调焦操作。

[0033] 在步骤 S408 ~ S411,控制单元基于相位差 AF 传感器的输出驱动调焦透镜。在步骤 S408,控制单元基于与摄像对象被摄体存在的部分(块)处的测距点有关的信息,计算用于实现聚焦状态所需的调焦透镜的驱动量。通常希望控制单元基于该计算结果来驱动调焦透镜。然而,如果诸如人等的遮挡物横穿被摄体和照相机之间、如果摄像对象被摄体正以非常高的速度移动、或者如果测距结果由于被摄体的低对比度而具有低可靠性,则可能导致不正确的测距。因此,在这种情况下,更希望基于在步骤 S402 所预先获取的测距结果来驱动调焦透镜。在步骤 S409 和 S410,控制单元排除不正确测距的情况。在预先已知被摄体的移动轨迹的本典型实施例中,基于包括与预测被摄体在画面中移动至的位置有关的信息的移动轨迹信息,预先已知与被摄体的粗略距离。在步骤 S403 存储与相关范围相对应的镜头驱动范围。因此,如果下面的条件成立,则很可能发生了不正确的测距:

[0034] $D < (D_{\text{near}} - D_{\text{ex}})$ 或者 $(D_{\text{far}} + D_{\text{ex}}) < D$

[0035] 其中, D 表示测距的结果。

[0036] 在这种情况下,控制单元使用基于对比度检测系统的预测距的结果(步骤 S409)。

[0037] 对于跟踪对象被摄体,测距结果不太可能急剧变化。如果测距结果急剧变化,则认为发生了朝向背景的失焦。因此,在步骤 S410,控制单元将前一帧的测距结果 D_{prev} 与当前帧的测距结果 D_{cur} 进行比较,以判断该变化是否大于存储在照相机中的预定量 D_{TH} 。具体地,如果 $|D_{\text{prev}} - D_{\text{cur}}| \geq D_{\text{TH}}$ 成立,则控制单元判断为发生了失焦(步骤 S410 为“是”),然后在步骤 S412,控制单元根据基于对比度检测系统的预测距的结果来驱动调焦透镜。因此,照相机包括用于进行在时间方向上连续进行测距以预测被摄体的运动、并然后考虑测距和摄像之间的时滞来进行调焦操作的预测 AF 模式的单元。照相机还包括用于进行失焦检测功能的单元,其中,失焦检测功能用于检测在预测 AF 模式下,由于测距结果的突然变化而发生的失焦现象(即,通过检测到测距结果的预定变化或更大变化而判断为发生了失焦的现象)。当启动失焦检测功能时,控制单元基于预测距的结果进行调焦操作。

[0038] 否则,如果 $|D_{\text{prev}} - D_{\text{cur}}| \geq D_{\text{TH}}$ 不成立(步骤 S410 为“否”),则在步骤 S411,控制单元基于在步骤 S408 所获取的相位差 AF 传感器的输出驱动调焦透镜。然后,处理进入步骤 S413 以退出 AF 序列。

[0039] 在第一典型实施例中,控制单元在步骤 S402 在画面中的多个点(多个块)处进行预测距。因此,可以假定下面的照相机结构。具体地,照相机基于这多个点处的测距结果,获取被摄体的移动轨迹上的所有测距点处的测距结果落在景深范围内的摄像条件,在该摄像条件下进行摄像,因此,在实际摄像时不进行调焦控制。

[0040] 尽管基于上述典型实施例说明了本发明,但是本发明不局限于此,并且可以在所附权利要求书的范围内以多种方式进行修改。该说明书或附图所述的技术组件单独或组合可以表现技术实用性,并且组合不局限于提交的权利要求书所述的组合。

[0041] 尽管参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

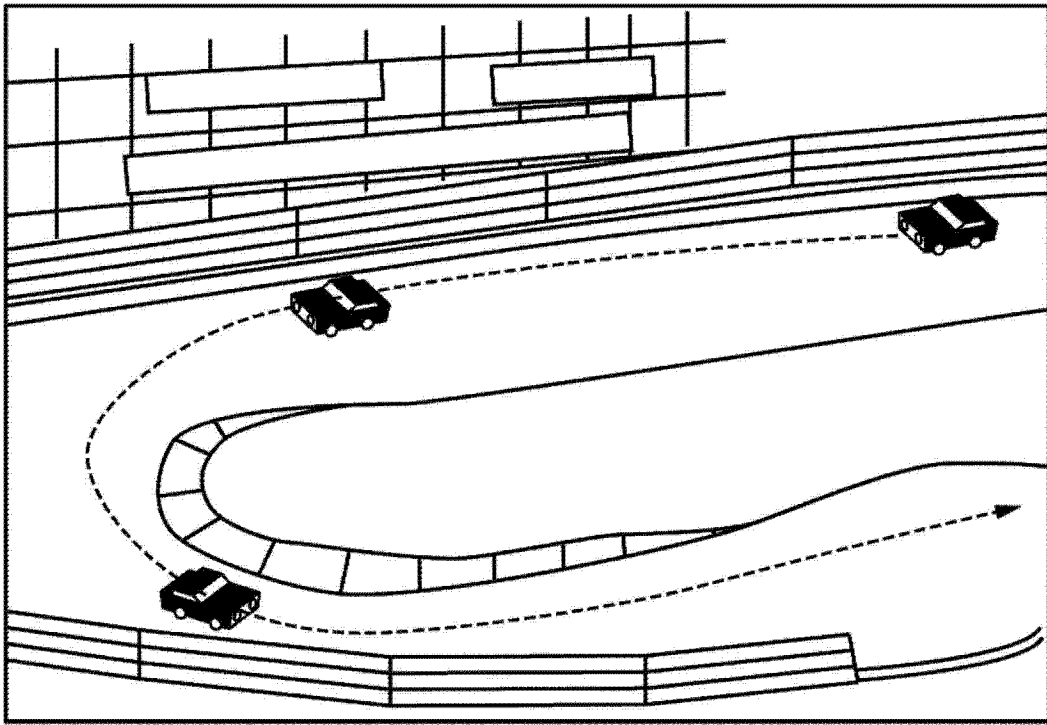


图 1

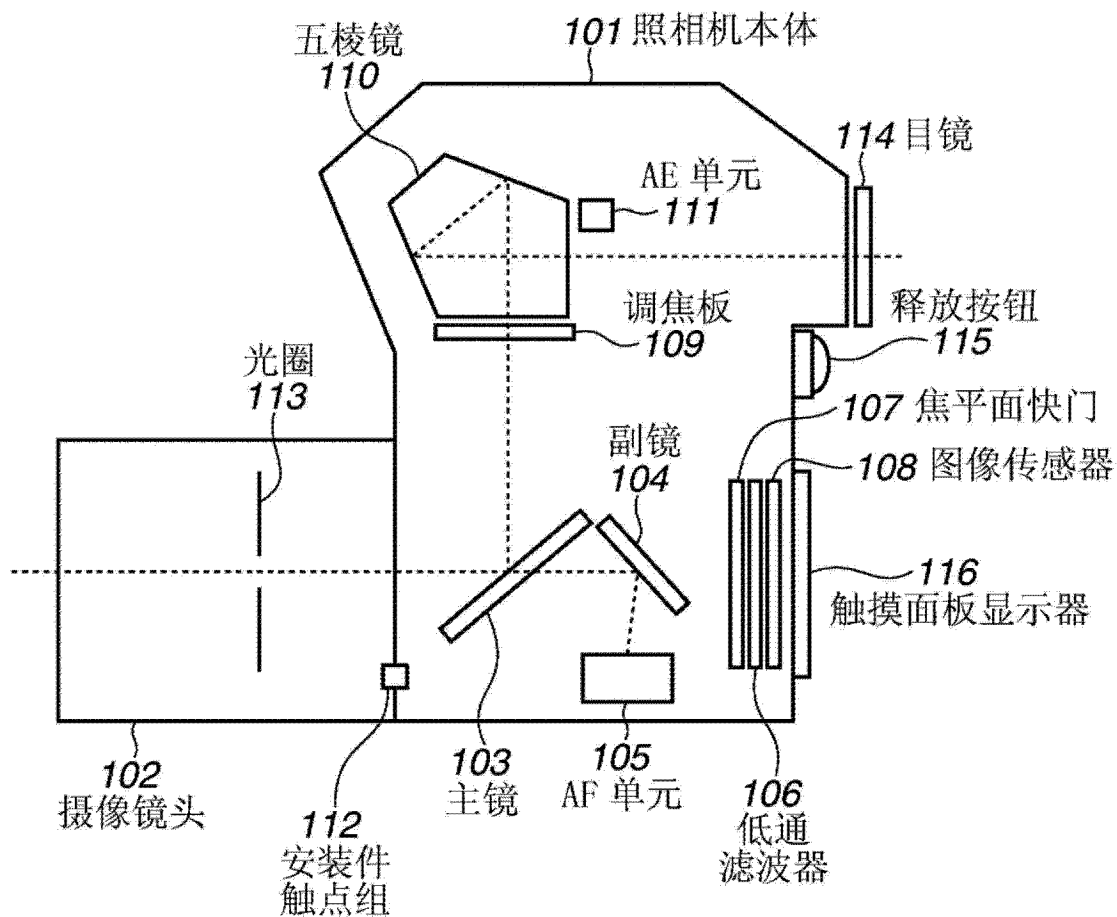


图 2

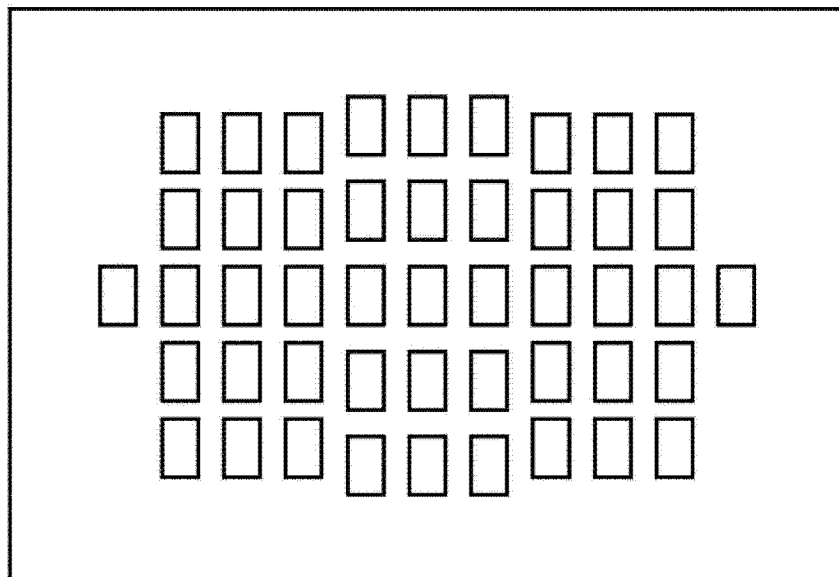


图 3A

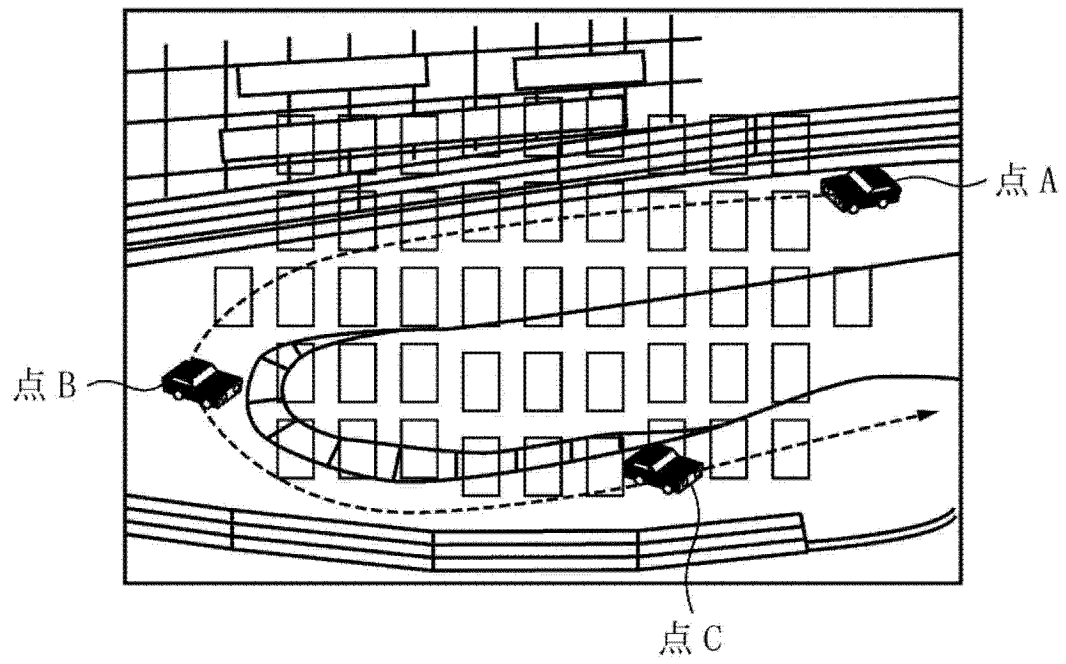


图 3B

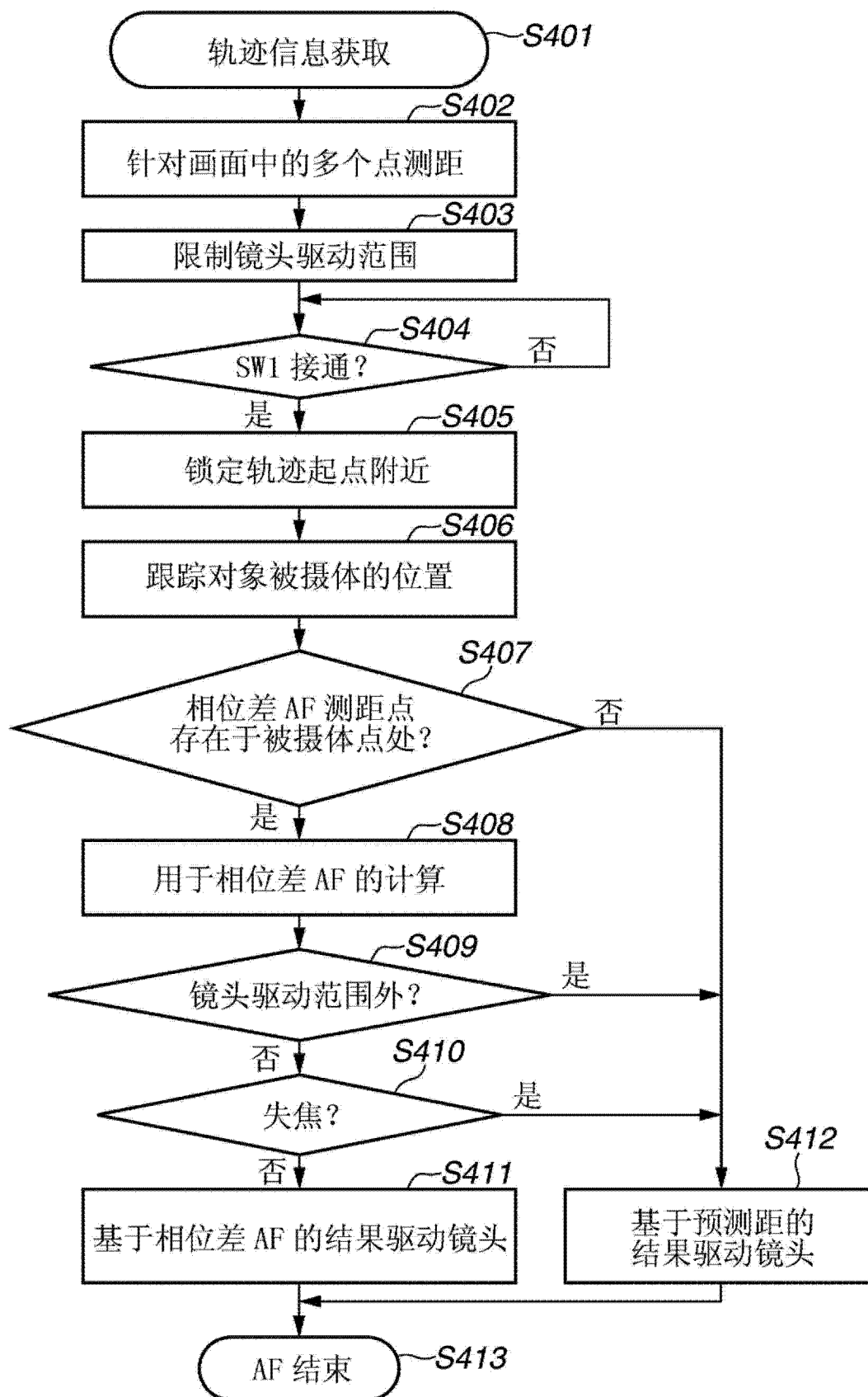


图 4

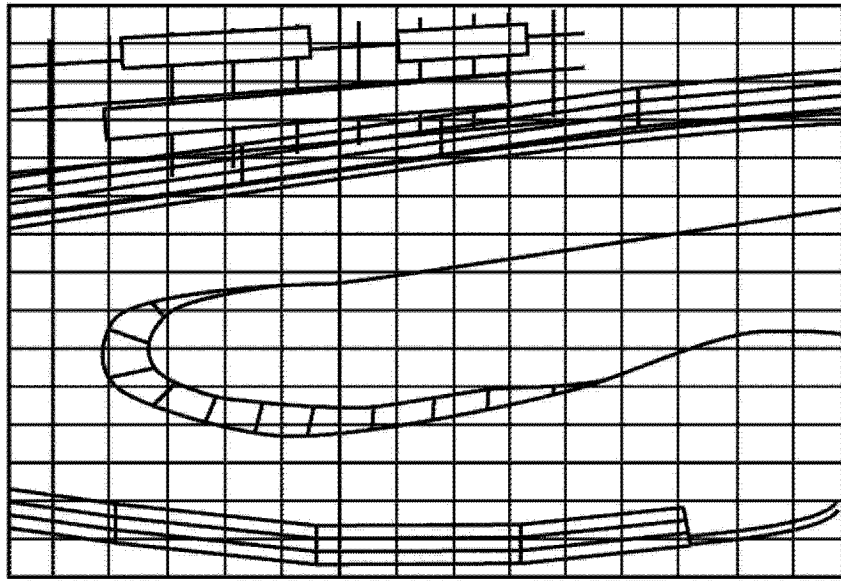


图 5A

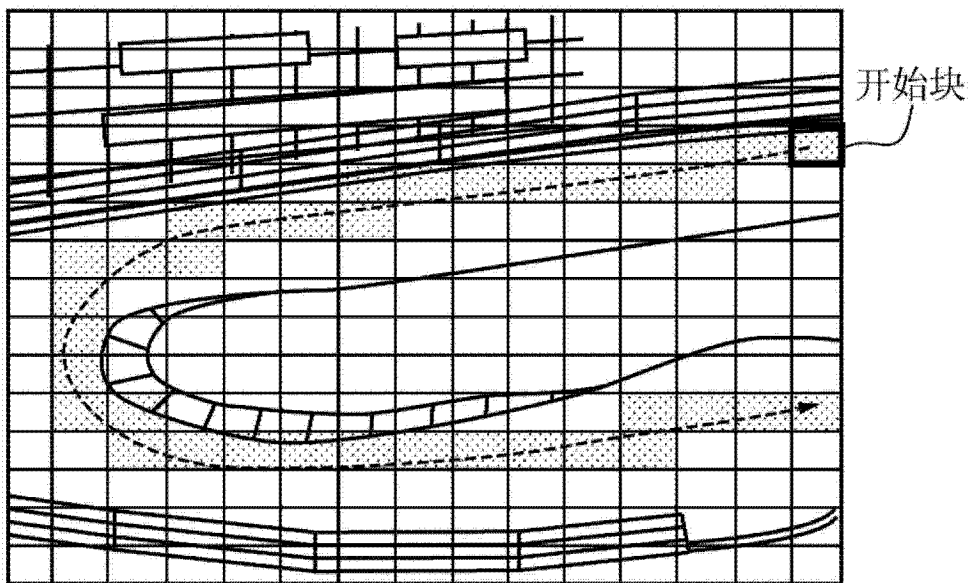


图 5B