



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102209233 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 05

(21) 申请号 201110070200. 0

(22) 申请日 2011. 03. 23

(30) 优先权数据

079652/10 2010. 03. 30 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 西野胜章 纲岛宣浩

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郭定辉

(51) Int. Cl.

H04N 7/18(2006. 01)

G06T 7/20(2006. 01)

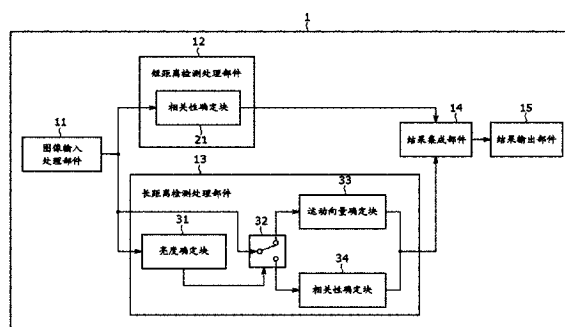
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 9 页

(54) 发明名称

运动对象检测设备、运动对象检测方法和程序

(57) 摘要

提供了运动对象检测设备、运动对象检测方法和程序。运动对象检测设备包括：图像输入处理部件，配置为输入由相机拍摄的图像组成的分析图像以在分析图像内建立指定区域；第一检测处理部件，配置为检测在由图像输入处理部件建立的指定区域内运动、并在离相机第一范围内的距离处的运动对象的图像；和第二检测处理部件，配置为检测在由图像输入处理部分建立的指定区域内运动、并在离相机第二范围内的距离处的运动对象的图像，第二范围远于第一范围。



1. 一种运动对象检测设备,包括:

图像输入处理装置,用于输入由相机拍摄的图像组成的分析图像以在所述分析图像内建立指定区域;

第一检测处理装置,用于检测在由所述图像输入处理装置建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第一范围内的距离处的运动对象的图像;和

第二检测处理装置,用于检测在由所述图像输入处理装置建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第二范围内的距离处的运动对象的图像,所述第二范围远于所述第一范围;

其中,所述第二检测处理装置选择性地使用运动向量确定或者相关性确定作为用于检测在所述第二范围内的距离处的运动对象的图像的处理技术,所述运动向量确定涉及使用运动向量来确定是否存在所述运动对象,所述相关性确定涉及使用在过去和当前图像之间的相关性来确定是否存在所述运动对象。

2. 根据权利要求1所述的运动对象检测设备,其中,所述第二检测处理装置包括:

处理技术选择装置,用于基于预定参数选择所述运动向量确定或者所述相关性确定来作为所述处理技术;

运动向量确定装置,配置为使得如果由所述处理技术选择装置确定所述运动向量确定为所述处理技术,则所述运动向量确定装置根据所述运动向量确定来检测在所述第二范围内的距离处的所述运动对象的图像;

相关性确定装置,配置为使得如果由所述处理技术选择装置确定所述相关性确定为所述处理技术,则所述相关性确定装置根据所述相关性确定来检测在所述第二范围内的距离处的所述运动对象的图像。

3. 根据权利要求2所述的运动对象检测设备,其中,

所述第二检测处理装置包括用于确定所述指定区域的亮度是否低于预定水平的亮度确定装置;

如果所述指定区域的亮度由所述亮度确定装置确定为高于所述预定水平,则所述处理技术选择装置选择所述运动向量确定作为所述处理技术;并且

如果所述指定区域的亮度由所述亮度确定装置确定为低于所述预定水平,则所述处理技术选择装置选择所述相关性确定作为所述处理技术。

4. 根据权利要求2所述的运动对象检测设备,进一步包括

外部输入装置,用于外部地输入供所述处理技术选择装置使用的所述参数;

其中,基于由所述外部输入装置输入的所述参数,所述处理技术选择装置选择所述运动向量确定或者所述相关性确定作为所述处理技术。

5. 根据权利要求3所述的运动对象检测设备,其中,

所述第二检测处理装置具有为到待检测的所述运动对象的距离建立的多个范围;并且在所述多个范围的每一个中,所述第二检测处理装置独立地选择所述运动向量确定或者所述相关性确定作为待使用的所述处理技术。

6. 一种运动对象检测方法,包括步骤:

输入由相机拍摄的图像组成的分析图像以在所述分析图像内建立指定区域;

首先检测在所述图像输入步骤中建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第一范

围内的距离处的运动对象的图像 ;并且

其次检测在所述图像输入步骤中建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第二范围内的距离处的运动对象的图像,所述第二范围比所述第一范围远 ;

其中,所述第二图像检测步骤选择性地使用运动向量确定或者相关性确定作为用于检测在所述第二范围内的距离处的所述运动对象的图像的处理技术,所述运动向量确定涉及使用运动向量来确定是否存在所述运动对象,所述相关性确定涉及使用在过去和当前图像之间的相关性来确定是否存在所述运动对象。

7. 一种使得计算机执行包括下列步骤的控制过程的程序 :

输入由相机拍摄的图像组成的分析图像以在所述分析图像内建立指定区域 ;

首先检测在所述图像输入步骤中建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第一范围内的距离处的运动对象的图像 ;并且

其次检测在所述图像输入步骤中建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第二范围内的距离处的运动对象的图像,所述第二范围比所述第一范围远 ;

其中,所述第二图像检测步骤选择性地使用运动向量确定或者相关性确定作为用于检测在所述第二范围内的距离处的所述运动对象的图像的处理技术,所述运动向量确定涉及使用运动向量来确定是否存在所述运动对象,所述相关性确定涉及使用在过去和当前图像之间的相关性来确定是否存在所述运动对象。

8. 一种运动对象检测设备,包括 :

图像输入处理部件,配置为输入由相机拍摄的图像组成的分析图像以在所述分析图像内建立指定区域 ;

第一检测处理部件,配置为检测在由所述图像输入处理部件建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第一范围内的距离处的运动对象的图像 ;和

第二检测处理部件,配置为检测在由所述图像输入处理部件建立的所述指定区域内运动、并在离所述相机第二范围内的距离处的运动对象的图像,所述第二范围远于所述第一范围 ;

其中,所述第二检测处理部件选择性地使用运动向量确定或者相关性确定作为用于检测在所述第二范围内的距离处的运动对象的图像的处理技术,所述运动向量确定涉及使用运动向量来确定是否存在所述运动对象,所述相关性确定涉及使用在过去和当前图像之间的相关性来确定是否存在所述运动对象。

运动对象检测设备、运动对象检测方法和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及运动对象检测设备、运动对象检测方法和程序。更具体地，本发明涉及用于即使在暗处、典型地在夜晚也能以足够的精度确保运动对象检测的运动对象检测设备、运动对象检测方法和程序。

背景技术

[0002] 已经存在使用监视相机来监测预定地点的监视系统。这样的监视系统典型地使用由每个监视相机拍摄的图像作为分析图像，其中要对该分析图像的数据进行分析，由此检测在感兴趣的分析图像内的指定区域中运动的运动对象的图像。传统地，大多数监视系统利用用于通过使用运动向量来检测运动对象的图像的技术（例如参见日本专利特开 No. 2006-260049），或者用于通过使用在当前的和过去图像之间的相关性来检测运动对象的技术（例如参见日本专利 No. 3506934 和日本专利特开 No. 2007-251721）。

发明内容

[0003] 从安全性的本质来看，要求监视系统以确保具有至少一定水平的精度的检测，从而即使在暗处，典型地在夜晚也不会错过或错误地检测被监测的对象。然而，通过用于运动对象检测的传统技术，包括上面所引用的技术，尚不能充分满足该要求。

[0004] 考虑到上述背景开发了本发明并且提供用于确保即使在暗处、典型地在夜晚也具有足够精度的运动对象检测的新颖的设置。

[0005] 在执行本发明时并且根据本发明的一个实施例，提供了运动对象检测设备，包括：图像输入处理装置，用于输入由相机拍摄的图像组成的分析图像以在分析图像内建立指定区域；第一检测处理装置，用于检测在由图像输入处理装置建立的指定区域内运动的并且在离相机第一范围内的距离处的运动对象的图像；和第二检测处理装置，用于检测在由图像输入处理装置建立的指定区域内运动的并且在离相机第二范围内的距离处的运动对象的图像，所述第二范围离相机远于所述第一范围。在运动对象检测设备中，第二检测处理装置选择性地使用运动向量确定或者相关性确定来作为用于检测在第二范围中内的距离处的运动对象的图像的处理技术，所述运动向量确定涉及使用运动向量来确定是否存在运动对象，所述相关性确定涉及使用在过去和当前图像之间的相关性来确定是否存在运动对象。

[0006] 优选地，第二检测处理装置可以包括：处理技术选择装置，用于基于预定参数选择运动向量确定或者相关性确定来作为处理技术；运动向量确定装置，配置为使得如果由处理技术选择装置确定运动向量确定为处理技术，则运动向量确定装置可以根据运动向量确定来检测在第二范围内的距离处的运动对象的图像；和相关性确定装置，配置为使得如果由处理技术选择装置确定相关性确定为处理技术，则相关性确定装置可以根据相关性确定来检测在第二范围内的距离处的运动对象的图像。

[0007] 优选地，第二检测处理装置可以包括亮度确定装置作为预定参数，该预定参数由

处理技术选择装置使用以确定指定区域的亮度是否低于预定水平 ;其中,如果指定区域的亮度由亮度确定装置确定为高于预定水平,则处理技术选择装置可以选择运动向量确定作为处理技术 ;并且其中,如果指定区域的亮度由亮度确定装置确定为低于预定水平,则处理技术选择装置可以选择相关性确定作为处理技术。

[0008] 优选地,本发明的运动对象检测设备可以进一步包括外部输入装置,用于外部地供处理技术选择装置使用的输入参数 ;其中,基于由外部输入装置输入的参数,处理技术选择装置可以选择运动向量确定或者相关性确定作为处理技术。

[0009] 优选地,第二检测处理装置可以具有为到待检测的运动对象的距离建立的多个范围 ;并且独立地在多个范围的每个中,第二检测处理装置可以选择运动向量确定或者相关性确定作为待使用的处理技术。

[0010] 根据本发明的其它实施例,提供了表现本发明的上述运动对象检测设备的功能的运动对象检测方法,以及在功能上与本发明的运动对象检测方法等效的程序。

[0011] 在使用根据本发明实施例的运动对象检测设备、运动对象检测方法、或者程序时,输入由相机拍摄的分析图像以在分析图像内建立指定区域。检测在离相机第一范围内的距离处的建立的指定区域内运动的运动对象的图像。也检测在离相机第二范围内的距离处的建立的指定区域内运动的运动对象的图像,所述第二范围比第一范围远。选择性地使用运动向量确定或者相关性确定作为用于检测在第二范围内的距离处的运动对象的图像的处理技术,运动向量确定涉及使用运动向量来确定运动对象的存在,相关性确定涉及使用在过去和当前图像之间的相关性来确定运动对象的存在。

[0012] 根据如上述概述而具体实现的本发明,可以确保即使在暗处、典型地在夜晚的具有足够精度的运动对象检测。

附图说明

[0013] 本发明的其他特征和优点根据以下描述和附图将变得清楚。其中,

[0014] 图 1 示是示出图像分析设备的功能结构的框图 ;

[0015] 图 2 是示出经历了图像分析处理的典型的分析图像的示意图 ;

[0016] 图 3 是示出典型地划分的搜索范围的示意图 ;

[0017] 图 4 是示出典型的运动向量搜索范围的示意图 ;

[0018] 图 5 是示出典型的检测区域的示意图 ;

[0019] 图 6 是解释典型的图像分析处理的流程图 ;

[0020] 图 7 是解释典型的短距离检测处理的流程图 ;

[0021] 图 8 是解释典型的长距离检测处理的流程图 ;

[0022] 图 9 是示出了包括具体实现本发明的图像分析设备作为其组件之一的监视系统的典型功能配置的框图 ;

[0023] 图 10 是示出了包括具体实现本发明的图像分析设备作为其组件之一的系统的典型功能配置的框图 ;

[0024] 图 11 是示出了包括具体实现本发明的图像分析设备作为其组件之一的另一系统的典型功能配置的框图 ;

[0025] 图 12 是可以应用于四个分割的搜索范围中的每一个的典型的处理技术的示意

图；

[0026] 图 13 是示出图像分析设备的另一功能结构的框图；

[0027] 图 14 是解释通过使用外部输入部件切换处理技术的具体示例的示意图；以及

[0028] 图 15 是示出了本发明所应用的运动对象检测设备的典型的硬件结构的框图。

具体实施方式

[0029] 现在将在以下根据两种类型（以下称为第一和第二实施例）描述本发明所应用的运动对象检测设备。根据以下的标题给出描述：

[0030] 1. 第一实施例（其中基于分析图像的亮度切换处理技术的示例）。

[0031] 2. 第二实施例（其中使用来自外部的切换指令切换处理技术的示例）。

[0032] <1. 第一实施例>

[0033] [图像分析设备的功能结构]

[0034] 图 1 是示出作为本发明所应用的运动对象检测设备的实施例的图像分析设备 1 的功能结构的框图。

[0035] 图 1 的图像分析设备 1 使用由监视系统的监视相机 (surveillance camera) 拍摄的图像作为分析图像（要分析该分析图像的数据），以确定运动对象的图像是否在感兴趣的分析图像内的指定区域（该区域在以下将被称为指定区域）中运动。上述一系列的步骤在以下将被称为图像分析处理。

[0036] 设计以执行图像分析处理的图像分析设备 1 由图像输入处理部件 11、短距离检测处理部件 12、长距离检测处理部件 13、结果集成部件 14 和结果输出部件 15 组成。

[0037] 图像输入处理部件 11 从外部输入分析图像数据。在所考虑的分析图像内，典型地由用户指定为受监视的对象的区域被建立为指定区域 FS。

[0038] [分析图像的示例]

[0039] 图 2 是示出经历了图像分析处理的典型的分析图像 41 的示意图。在图 2 的分析图像 41 中，指定区域 FS 被建立在中心的右边。

[0040] 图像分析设备 1 采用运动图像作为用于运动对象检测的监视的目标 (subject)。运动图像由多个单元图像（诸如帧或场）组成，单元图像被根据预定的顺序排列以构成运动图像。代表这样的单元图像的数据被输入到图像输入处理部件 11 作为分析图像数据。即，每次输入构成运动图像的一部分的单元图像时，第一实施例执行图像分析处理以确定是否存在运动对象的图像。

[0041] 基于分析图像数据，短距离检测处理部件 12 和长距离检测处理部件 13 检测运动对象图像是否已经在感兴趣的分析图像内的指定区域 FS 中运动。

[0042] [典型地划分的搜索范围]

[0043] 图 3 示出了由短距离检测处理部件 12 和长距离检测处理部件 13 呈现的典型地划分的搜索范围。

[0044] 如图 3 所示，如果未示出的运动对象在离监视相机 61 预定距离之内的短距离处（例如在第一范围中的距离处）的搜索范围 D1 中的指定区域 FS 内运动，则运动对象的图像由用作要在所附权利要求中描述的第一检测处理部件的短距离检测处理部件 12 检测。

[0045] 另一方面，如果（未示出的）运动对象在比离监视相机 61 的预定距离更远的长距

离处（例如在比第一范围更远的第二范围中的距离处）的搜索范围 D2 中的指定区域 FS（或者更确切来说是可能在后面要讨论的检测区域 FF 内）内在监视相机 61 前面运动，则运动对象的图像由用作要在所附权利要求中描述的第二检测处理部件的长距离检测处理部件 13 检测。

[0046] 短距离检测处理部件 12 可以有利地采用通过使用在当前和过去图像之间的相关性来确定是否存在运动对象图像以检测所考虑的运动对象的图像的技术。该技术在以下将被称为相关性确定。在至少确保一定量的光的情况下，典型地在白天，长距离检测处理部件 13 可以有利地采用通过使用运动向量来确定是否存在运动对象图像以检测所考虑的运动对象的图像的技术。该技术在以下将被称为运动向量确定。以下将解释为何可有利地使用这些技术的原因。

[0047] 如果要检测的运动对象靠近监视相机 61，则运动对象的图像在指定区域 FS 内在尺寸上增长。如果运动的速度越高，则在图像内每单位时间的运动距离变得越长，这会使得获取运动向量困难。在这种情况下，运动向量确定的使用可能导致在检测期间错过对象。相反，相关性确定使得这样的错过的检测发生可能性降低，因为相关性确定涉及使用在指定区域 FS 内过去和当前图像之间的相关性。由于此原因，相关性确定适合于并且由第一实施例的短距离检测处理部件 12 采用。

[0048] 也就是说，短距离检测处理部件 12 包括用于通过相关性确定检测运动对象的图像的相关性确定块 21。

[0049] 相关性确定块 21 使用由图像输入处理部件 11 当前输入的分析图像（该图像被称为当前图像）的数据和之前由图像输入处理部件 11 输入的分析图像（该图像被称为过去图像）的数据根据以下表达式 (1) 值计算 Rzncc：

$$[0050] \quad Rzncc = \frac{\sum (O - O_{avg})(P - P_{avg})}{\sqrt{\sum (O - O_{avg})^2 \sum (P - P_{avg})^2}} \quad (1)$$

[0051] 其中，值 Rzncc 表示归一化交叉相关系数。在上述表达式 (1) 中，值 O 表示在当前图像的检测区域内的每个像素值。在相关性确定块 21 的处理中，值 O 指示在当前图像的指定区域 FS 中的每个像素值。值 O_{avg} 代表在当前图像的检测区域内的像素值的平均。在相关性确定块 21 的处理中，值 O_{avg} 表示在当前图像的指定区域 FS 中的像素值的平均。值 P 表示在过去图像的检测区域内的每个像素值。在相关性确定块 21 的处理中，值 P 指示过去图像的指定区域 FS 中的每个像素值。值 P_{avg} 代表在过去图像的检测区域内的像素值的平均。在相关性确定块 21 的处理中，值 P_{avg} 表示在过去图像的指定区域 FS 中的像素值的平均。

[0052] 当运动对象被包括在检测区域中时归一化交叉相关系数 Rzncc 小并且当运动对象没有被包括在检测区域中时归一化交叉相关系数 Rzncc 大。因此相关性确定块 21 如果发现归一化交叉相关系数 Rzncc 小于预定阈值，则确定在指定区域 FS 中存在运动对象的图像，并且如果发现归一化交叉相关系数 Rzncc 大于预定阈值，则确定在指定区域 FS 中不存在运动对象的图像。

[0053] 然而，在要检测的运动对象处于离监视相机 61 长距离处的情况下，这样的相关性确定是不合适的。这是因为离监视相机 61 越远则运动对象的图像在指定区域 FS 中在尺寸

上变得越小。在这种情况下,运动对象在指定区域 FS 内的尺寸变得大约与在监视相机 61 附近摇动的树木的图像的尺寸相同。因此利用相关性确定难以确定包括在指定区域 FS 中的运动对象图像是要检测的运动对象的图像还是由摇动的树木等导致的干扰的图像。于是相关性确定可能导致错误检测。

[0054] 相反,运动向量确定使得这样的错误检测发生可能性降低,因为该技术涉及获取包括在指定区域 FS 中的运动对象图像的运动向量,因此使得易于发现在指定区域 FS 内的运动对象图像的运动速度和其运动方向。由于该原因,运动向量确定原则上适合于并且被第一实施例的长距离检测处理部件 13 采用作为处理技术。

[0055] 用语“运动向量检测原则上适合于”是指在假定如在白天那样确保至少一定量的光的情况下其适合于作为处理技术。典型地在夜晚由监视相机 61 以不充分的光量拍摄的图像具有低水平的亮度。使用由这种具有低水平的亮度的图像导出的数据使得对运动对象图像的运动向量的计算精度降低。因此,检测运动对象图像的精度降低。

[0056] 根据第一实施例,长距离检测处理部件 13 在分析图像的亮度高于预定的参考水平的情况下采用运动向量确定作为其处理技术或者在分析图像的亮度低于参考水平的情况下采用相关性确定。

[0057] 如果分析图像的亮度低于参考水平,例如,典型地在夜晚光量不充分时,干扰图像(诸如摇动的树木)不被包括在分析图像中、或者可以被包括在分析图像中但是具有远远低于要检测的运动对象的图像的亮度水平。因而,分析图像的亮度低于参考水平时,实际上不可能错误地将由摇动的树木等导致的干扰认为是运动对象的图像。因此只要分析图像的亮度低于参考水平,可以由长距离检测处理部件 13 采用相关性确定而不必担心错误检测。

[0058] 根据以上所述的方式,长距离检测处理部件 13 基于分析图像的亮度选择运动向量确定或相关性确定作为其处理技术。通过使用这样选择的处理技术,长距离检测处理部件 13 检测运动对象的图像。

[0059] 设计为如上所述的功能,长距离检测处理部件 13 由亮度确定块 31、处理技术选择块 32、运动向量确定块 33 和相关性确定块 34 组成,如图 1 所示。

[0060] 亮度确定块 31 基于从图像输入处理部件 11 输出的分析图像数据确定在指定区域 FS 中感兴趣的分析图像的亮度是否低于预定的参考水平。更具体地,亮度确定块 31 对在指定区域 FS 内的像素之中其亮度值低于参考水平的像素计数。如果这样获得的像素计数高于预定阈值,则亮度确定块 31 确定在指定区域 FS 中的亮度低于参考水平。如果像素计数低于阈值,则亮度确定块 31 确定在指定区域 FS 中的亮度高于参考水平。

[0061] 基于亮度确定块 31 的确定结果,处理技术选择块 32 选择运动向量确定或者相关性确定作为处理技术。即,如果亮度确定块 31 确定指定区域 FS 中的亮度高于参考水平,则处理技术选择块 32 选择运动向量确定作为处理技术并且允许从图像输入处理部件 11 输出的分析图像数据被提供到运动向量确定块 33。另一方面,如果亮度确定块 31 确定指定区域 FS 中的亮度低于参考水平,则处理技术选择块 32 选择相关性确定作为处理技术并且允许从图像输入处理部件 11 输出的分析图像数据被发送到相关性确定块 34。

[0062] 运动向量确定块 33 根据运动向量确定来检测运动对象的图像。例如,运动向量确定块 33 将在指定区域 FS 中的当前图像的每个像素连续地建立为感兴趣的像素,从而建立围绕当前图像中的感兴趣像素的块(该块被称为感兴趣块)。运动向量确定块 33 然后搜

索对于与感兴趣块对应的块的过去图像（该搜索的块被称为对应块）。运动向量确定块 33 继续检测在整个（在相同的坐标系中）重叠的当前和过去图像中范围从对应块到感兴趣块的向量作为感兴趣像素的运动向量。

[0063] [运动向量搜索范围的示例]

[0064] 图 4 示出了用于对应块的典型的搜索范围,例如,典型的运动向量搜索范围。如图 4 所示,搜索范围 FV 围绕分析图像 41 中的指定区域 FS 并且被设置为大于指定区域 FS。应当注意的是,图 4 中的搜索范围 FV 仅仅是一个示例。替代地,可以采用分析图像 41 中的任意其它期望的范围作为搜索范围。

[0065] 用于检测运动向量的上述技术一般地被称为块匹配算法。无需多言,块匹配算法仅仅是一个示例并且替代地可以采用其它期望的技术诸如梯度 (gradient) 方法。

[0066] 相关性确定块 34 根据相关性确定来检测运动对象的图像。即,相关性确定块 34 基本上执行与短距离检测处理部件 12 的相关性确定块 21 相同的处理。然而要注意的是,用来通过使用上述表达式 (1) 寻找归一化交叉相关系数 R_{zncc} 的检测区域在长距离检测处理部件 13 的相关性确定块 34 和短距离检测处理部件 12 的相关性确定块 21 之间是不同的。

[0067] [用来寻找归一化交叉相关系数的典型的检测区域]

[0068] 图 5 示出了用来寻找归一化交叉相关系数 R_{zncc} 的典型的检测区域。如上所述,短距离检测处理部件 12 的相关性确定块 21 不改变地使用指定区域 FS 作为检测区域。相反,长距离检测处理部件 13 的相关性确定块 34 使用在尺寸上小于指定区域 FS 的区域 FF 作为检测区域。当使得检测区域尺寸变小时,要检测的运动对象的图像在尺寸上以反比变得更大。然后更加易于检测在远距离处的运动对象的图像。随着检测区域的尺寸减小,只要亮度低于参考水平,长距离检测处理部件 13 的相关性确定块 34 工作。为此原因,事实上不可能发生由于干扰（诸如摇动的树木）导致的错误检测。

[0069] 上面描述了能够在运动向量确定和相关性确定之间进行选择的长距离检测处理部件 13 的功能结构。如图 1 所示,由长距离检测处理部件 13 执行的检测的结果与由短距离检测处理部件 12 进行的检测的结果一起被提供到结果集成部件 14。

[0070] 结果集成部件 14 集成来自于短距离检测处理部件 12 的检测结果与来自于长距离检测处理部件 13 的检测结果,并且将集成的结果发送到结果输出部件 15。接着,结果输出部件 15 输出集成的结果作为由图像分析设备 1 执行的检测的最后结果 (definitive result)。

[0071] 例如,如果至少来自于短距离检测处理部件 12 的检测结果或者来自于长距离检测处理部件 13 的检测结果指示已经检测到运动对象,则结果集成部件 14 获取指示存在运动对象的集成的结果并且使得结果由结果输出部件 15 输出。

[0072] 另一方面,如果来自于长距离检测处理部件 13 的检测结果以及来自于短距离检测处理部件 12 的检测结果都没有指示已经检测到运动的对象,则结果集成部件 14 获取指示不存在运动对象的集成的结果并且使得结果由结果输出部件 15 输出。

[0073] [图像分析处理]

[0074] 以下参考图 6 解释由具有上述功能结构的图像分析设备 1 执行的图像分析处理。

[0075] 图 6 是解释了典型的图像分析处理的流程图。

[0076] 如上所述,图像分析设备 1 采用运动图像作为用于运动对象检测的监视的目标。

运动图像由图 3 中的监视相机 61 等在预定的间隔拍摄的多个单元图像组成。因此每次从图 3 中的监视相机 61 等输出构成运动图像的这些单元图像的每个的数据,就执行图像分析处理。

[0077] 在步骤 S1,图 1 中的图像分析设备 1 的图像输入处理部件 11 输入单元图像的数据作为从监视相机 61 等输出的分析图像,并且在所考虑的分析图像内建立指定区域。

[0078] 在步骤 S2 和 S3,短距离检测处理部件 12 和长距离检测处理部件 13 并行地分别执行短距离检测处理和长距离检测处理。

[0079] 短距离检测处理指的是由短距离检测处理部件 12 执行的直到运动对象图像被检测到为止的一系列步骤。稍后将参考图 7 详细讨论短距离检测处理。长距离检测处理指的是由长距离检测处理部件 13 执行的直到运动对象图像被检测到为止的一系列步骤。稍后将参考图 8 详细讨论长距离检测处理。

[0080] 在步骤 S4,结果集成部件 14 集成短距离检测处理和长距离检测处理的结果。即,如果短距离检测处理和长距离检测处理的结果二者都指示没有运动对象,则集成结果表明不存在运动对象。如果至少来自于短距离检测处理部件 12 的检测结果或者来自于长距离检测处理部件 13 的检测结果显示存在运动对象,则集成的结果表明存在运动对象。

[0081] 在步骤 S5,结果输出部件 15 输出在步骤 S4 中获得的集成的结果作为由图像分析设备 1 执行的检测的最终结果。该步骤结束图像分析处理。

[0082] [短距离检测处理]

[0083] 以下参考图 7 解释由图 1 的图像分析设备 1 的短距离检测处理部件 12 执行的短距离检测处理,作为在上述图像分析处理期间在步骤 S2 中的处理的一部分。

[0084] 图 7 是解释了典型的短距离检测处理的流程图。

[0085] 在步骤 S21,短距离检测处理部件 12 的相关性确定块 21 对在图 6 的步骤 S1 中输入的分析图像的数据执行相关性确定。执行相关性确定意味着根据相关性确定来检测运动对象图像。

[0086] 在步骤 S22,相关性确定块 21 输出在步骤 S21 中的相关性确定的处理结果。

[0087] 如果在步骤 S21 中的相关性确定处理中没有检测到运动对象图像,则相关性确定块 21 前进到步骤 S22 并且输出指示没有运动对象的结果。该步骤结束短距离检测处理。在这种情况下,如果稍后要讨论的图 8 的长距离检测处理的结果也指示没有运动对象,则在步骤 S5 中输出图 6 中的图像分析处理的最终结果,该最终结果指示没有运动对象。另一方面,如果稍后要讨论的图 8 的长距离检测处理的结果指示存在运动对象,则在步骤 S5 中输出图 6 中的图像分析处理的最终结果,该最终结果指示存在运动对象。

[0088] 同时,如果在步骤 S21 中相关性确定处理中检测到运动对象图像,则相关性确定块 21 前进到步骤 S22 并且输出指示存在运动对象的检测结果。该步骤结束短距离检测处理。在这种情况下,在步骤 S5 中输出图 6 的图像分析处理的最终结果,该最终结果指示存在运动对象。

[0089] 在步骤 S22 中输出在步骤 S21 中的处理结果之后,控制转向图 6 中的步骤 S4。

[0090] 上面参考图 7 解释了由图 1 的图像分析设备 1 的短距离检测处理部件 12 执行的短距离检测处理,作为图 6 的图像分析处理中的步骤 S2 的处理。以下参考图 8 描述由图 1 的图像分析设备的长距离检测处理部件 13 执行的长距离检测处理,作为在图像分析处理

中的步骤 S3 的处理。

[0091] [长距离检测处理]

[0092] 图 8 是解释了典型的长距离检测处理的流程图。

[0093] 在步骤 S41, 基于图 6 的步骤 S1 中输入的分析图像的数据, 长距离检测处理部件 13 的亮度确定块 31 确定所考虑的分析图像的亮度是否高于预定的参考水平。

[0094] 如果亮度确定块 31 确定分析图像的亮度高于参考水平, 则处理技术选择块 32 选择运动向量确定作为处理技术。处理技术选择块 32 继续将在步骤 S1 中输入的分析图像数据提供给运动向量确定块 33。在这种情况下, 在步骤 S41 中的确定的结果是否定的 (“否”), 并且控制转向到步骤 S42。

[0095] 在步骤 S42, 运动向量确定块 33 对分析图像数据执行运动向量确定。执行运动向量确定意味着根据运动向量确定来检测运动对象图像。

[0096] 在步骤 S44, 运动向量确定块 33 输出在步骤 S42 中的运动向量确定的处理结果。

[0097] 如果在步骤 S42 中的运动向量确定处理中没有检测到运动图像数据, 则运动向量确定块 33 前进到步骤 S44 并且输出指示没有运动对象的结果。该步骤结束长距离检测处理。在这种情况下, 如果图 7 中的上述短距离检测处理的结果也指示没有运动对象, 则在步骤 S5 中输出图 6 的图像分析处理的最终结果, 该最终结果指示没有运动对象。另一方面, 如果图 7 的短距离检测处理的结果指示存在运动对象, 则在步骤 S5 中输出图 6 的图像分析处理的最终结果, 该最终结果指示存在运动对象。

[0098] 同时, 如果在步骤 S42 中运动向量确定处理中检测到运动对象图像, 则运动向量确定块 33 前进到步骤 S44 并且输出指示存在运动对象的检测结果。该步骤结束长距离检测处理。在这种情况下, 在步骤 S5 中输出图 6 的图像分析处理的最终结果, 该最终结果指示存在运动对象。

[0099] 上面解释的是在步骤 S41 中的确定的结果显示为否定 (“否”) 之后执行的处理, 即, 当执行运动向量确定时执行的处理。

[0100] 另一方面, 如果亮度确定块 31 确定分析图像的亮度低于参考水平, 则处理技术选择块 32 选择相关性确定作为处理技术。处理技术选择块 32 继续将在步骤 S1 中输入的分析图像数据提供给相关性确定块 34。在这种情况下, 在步骤 S41 中的确定的结果是肯定的 (“是”), 并且控制转向到步骤 S43。

[0101] 在步骤 S43, 相关性确定块 34 对分析图像数据执行相关性确定。执行相关性确定意味着根据相关性确定来检测运动对象图像。

[0102] 在步骤 S44, 相关性确定块 34 输出在步骤 S43 中的相关性确定的处理结果。

[0103] 如果在步骤 S43 中的相关性确定处理中没有检测到运动图像数据, 则相关性确定块 34 前进到步骤 S44 并且输出指示没有运动对象的结果。该步骤结束长距离检测处理。在这种情况下, 如果图 7 中的上述短距离检测处理的结果也指示没有运动对象, 则在步骤 S5 中输出图 6 的图像分析处理的最终结果, 该最终结果指示没有运动对象。另一方面, 如果图 7 的短距离检测处理的结果指示存在运动对象, 则在步骤 S5 中输出图 6 的图像分析处理的最终结果, 该最终结果指示存在运动对象。

[0104] 同时, 如果在步骤 S43 中的相关性确定处理中检测到运动对象图像, 则相关性确定块 34 前进到步骤 S44 并且输出指示存在运动对象的检测结果。该步骤结束长距离检测

处理。在这种情况下,在步骤 S5 中输出图 6 的图像分析处理的最终结果,该最终结果指示存在运动对象。

[0105] 在步骤 S44 输出在步骤 S42 或 S43 中的处理的结果。控制于是转向图 6 中的步骤 S4。

[0106] 如上所述,当检测在分析图像的指定区域 FS 内运动的运动对象的图像时,图像分析设备 1 可以区分在短距离处的运动对象图像与在长距离处的运动对象图像。更具体地,当检测在短距离处的运动对象的图像时,图像分析设备 1 总是执行相关性确定。另一方面,如果分析图像的亮度高于预定的参考水平,则图像分析设备 1 根据运动向量确定检测在长距离处的运动对象的图像。这允许图像分析设备 1 在亮的环境中如在白天能够保留相对于干扰(诸如摇动的树木的图像)的鲁棒性(robust),因此使得设备 1 能够以稳定的方式检测运动对象图像。

[0107] 同样,当分析图像的亮度低于参考水平时,图像分析设备 1 将用于检测在长距离处的运动对象的处理技术从运动向量确定切换到相关性确定。相关性确定比运动向量确定更具有相对于亮度波动的鲁棒性。同时,当在诸如夜晚的暗环境中分析图像的亮度低于参考水平时,相关性确定容易遭受的干扰(诸如摇动的树木)根本不被成像或者可以被成像但是以非常低水平的亮度成像。这几乎不提供错误检测的可能性。因此即使分析图像的亮度在诸如夜晚的暗环境中降低到低于参考水平,也可以保证对运动对象图像的的稳定检测。

[0108] 图像分析设备 1 不仅可以应用于上面讨论的监视系统而且也可以应用于其它各种领域。图像分析设备 1 的一些典型的应用将在以下参考图 9 至图 11 解释。

[0109] [图像分析设备 1 的第一典型应用]

[0110] 图 9 是示出了包括具体实现本发明的图像分析设备作为其组件之一的监视系统 81 的典型功能配置的框图。

[0111] 图 9 中的监视系统 81 由成像单元 91、成像信号处理单元 92、成像数据处理单元 93、由具体实现本发明的上述图像分析设备 1 组成的图像分析单元 94 和传输单元 95 组成。

[0112] 成像单元 91 由诸如 CCD(电荷耦合器件)或 CMOS(互补金属氧化物半导体)之类的图像拾取器件和镜头组成。典型地,成像单元 91 可以是图 3 中的监视相机 61。成像单元 91 拍摄运动对象等的图像并且输出产生的图像信号。

[0113] 成像信号处理单元 92 执行各种图像相关的处理,诸如允许合适的梯度的图像校正、噪声去除和对成像信号的色化处理(colorization)。相应地,成像信号处理单元 92 输出数字化的成像信号,即,被提供到成像数据处理单元 93 和图像分析单元 94 的成像数据。

[0114] 成像数据处理单元 93 执行处理以将成像数据转换为可以将拍摄的图像的数据在网络上分布的格式。例如,成像数据处理单元 93 对成像数据执行压缩编码处理。

[0115] 如上结合图像分析设备 1 所述,图像分析单元 94 分析从成像信号处理单元 92 输出的成像数据作为分析图像的数据,由此检测在感兴趣的分析图像中的指定区域 FS 内运动的运动对象的图像。

[0116] 传输单元 95 多路复用由成像数据处理单元 93 编码的图像数据与由图像分析单元 94 执行的分析的结果。传输单元 95 将多路复用的结果继续传输到网络上。

[0117] [图像分析设备 1 的第二典型应用]

[0118] 图 10 是示出了包括具体实现本发明的图像分析设备作为其组件之一的系统 111

的典型功能配置的框图,系统 111 将来自于监视相机之外的外部源的图像信号改变为用于在网络上分布的流。

[0119] 图 10 中的系统 111 由图像输入单元 121、图像信号处理单元 122、图像数据处理单元 123、由具体实现本发明的上述图像分析设备 1 组成的图像分析单元 124 和传输单元 125 组成。

[0120] 图像输入单元 121 输入来自于监视相机之外的外部源(诸如模拟相机)的图像信号。

[0121] 如成像信号处理单元 92,图像信号处理单元 122 执行各种与图像相关的处理,诸如允许合适的梯度的图像校正、噪声去除和对图像信号的色化处理。作为结果,图像信号处理单元 122 输出数字化的图像信号,即,被提供给图像数据处理单元 123 和图像分析单元 124 的图像数据。

[0122] 就像图像数据处理单元 93,图像数据处理单元 123 执行处理以将图像数据转换为可以将图像的数据在网络上分布的格式。例如,图像数据处理单元 123 对图像数据执行压缩编码处理。

[0123] 如上结合图像分析设备 1 所述,图像分析单元 124 分析从图像信号处理单元 122 输出的图像数据作为分析图像的数据,由此检测在感兴趣的分析图像中的指定区域 FS 内运动的运动对象的图像。

[0124] 就像传输单元 95,传输单元 125 多路复用由图像数据处理单元 123 编码的图像数据与由图像分析单元 124 执行的分析的结果。传输单元 125 将多路复用的结果继续传输到网络上。

[0125] [图像分析设备 1 的第三典型应用]

[0126] 图 11 是示出了包括具体实现本发明的图像分析设备作为其组件之一的另一系统 141 的典型功能配置的框图。

[0127] 图 11 中的系统 141 是包括了用于与在模拟的和数字信号(数据)之间的格式上的区别无关地存储处理的信号的记录器、用于基于处理的信号输出报警的专用器件和个人计算机的系统。

[0128] 图 11 中的系统 141 由图像输入单元 151、图像信号处理单元 152、由具体实现本发明的上述图像分析设备 1 组成的图像分析单元 153 和传输单元 154 组成。

[0129] 如图像输入单元 121,图像输入单元 151 输入来自于监视相机之外的外部源的图像信号。

[0130] 就像成像信号处理单元 92 和图像信号处理单元 122,图像信号处理单元 152 执行各种与图像相关的处理,诸如允许合适的梯度的图像校正、噪声去除和对图像信号的色化处理。作为结果,图像信号处理单元 152 输出数字化的图像信号,即,被提供给图像分析单元 153 的图像数据。

[0131] 如上结合图像分析设备 1 所述的,图像分析单元 153 分析从图像信号处理单元 152 输出的图像数据作为分析图像的数据,由此检测在感兴趣的分析图像中的指定区域 FS 内运动的运动对象的图像。

[0132] 传输单元 154 将来自于图像分析单元 153 的分析结果传输到网络上。

[0133] 本发明的第一实施例因此可以应用于各种领域并且也可以在与上面描述的那些

应用不同的许多应用中进行实践。

[0134] 例如,在前面的段落中示出,存在两个搜索范围 D1 和 D2,在这些搜索范围中搜索运动对象的图像,如图 3 所示。替换地,用于检测运动对象图像的搜索范围的数量不限于两个而是可以按期望选择。

[0135] [应用于分割的搜索范围的典型处理技术]

[0136] 图 12 是可以应用于四个分割的搜索范围中的每一个的典型处理技术的示意图。

[0137] 如图 12 所示,在离监视相机 61 的预定距离之内的短距离处的搜索范围 D1 与图 3 中示出的搜索范围 D1 相同。同时,图 3 所示的在长距离处的搜索范围 D2 被分割为三个搜索范围,即,以离监视相机 61 的距离增加的顺序的第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23。在第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23 的每一个中,独立地对于运动对象的图像进行搜索。在这种情况下,在第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23 的每一个中,独立地确定分析图像的亮度是否低于预定的参考水平。在第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23 的任意中,当确定亮度高于参考水平时,采用运动向量确定作为处理技术。另一方面,在第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23 的任意中,当确定亮度低于参考水平时,采用相关性确定作为处理技术。

[0138] 同样,如上所述,没有改变地使用指定区域 FS 作为在短距离搜索范围 D1 中的检测区域。同时,如果当确定亮度低于参考水平时在第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23 的任意中采用相关性确定作为处理技术,则在尺寸上小于指定区域 FS 的区域 FF 被用作检测区域。在这种情况下,在第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23 中使用的区域 FF 作为检测区域分别采取区域 FF1、区域 FF2 和区域 FF3 的形式。每个都用作检测区域的区域 FF1、FF2 和 FF3 在尺寸上依次逐渐减小。即,离监视相机越远,检测区域在尺寸上被设置得越小。该设置允许对离监视相机比以往更远的运动对象的图像进行检测。

[0139] 换言之,原则上独立地提供分别在功能上和结构上等效于图 1 中的长距离检测处理部件 13 的未示出的功能块,以处理第二搜索范围 D21、第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23,每个功能块允许在相应搜索范围中的运动对象的检测。

[0140] 在上述情况下,替换地可以结合当前使用的处理技术采用用于检测运动对象图像的其它技术。例如,可以采用根据搜索范围改变图像的分辨率的技术。如果采用该技术,则可以对第二搜索范围 D21 应用低分辨率而在第三搜索范围 D22 和第四搜索范围 D23 中使用高分辨率。作为另一示例,可以采用根据搜索范围改变帧速率的技术。如果采用该技术,则可以对第二和第三搜索范围 D21 和 D22 应用高帧速率而在第四搜索范围 D23 中使用低帧速率。

[0141] 当以合适的组合使用用于检测运动对象图像的各种技术时,可以不仅使得图像分析设备相对于干扰(诸如树木)更具鲁棒性,而且提供对室外以及室内的运动对象图像的检测。

[0142] 示出了上述第一实施例,该实施例根据感兴趣的分析图像的亮度切换用于检测在长距离处的运动对象的图像的处理技术。然而,分析图像的亮度不是用于检测长距离运动对象的图像的处理技术使用的唯一参数。而是还可以采用其它合适的参数。

[0143] <2. 第二实施例>

[0144] [图像分析设备的另一功能结构]

[0145] 图 13 是示出用作具体实现本发明的运动对象检测设备的另一图像分析设备 161 的功能结构的框图,当切换用于检测在长距离处的运动对象的图像的处理技术时,图像分析设备 161 使用与在图 1 中的图像分析设备 1 使用的不同的参数。

[0146] 图 13 的图像分析设备 161 由图像输入处理部件 181、短距离检测处理部件 182、外部输入部件 183、长距离检测处理部件 184、结果集成部件 185 和结果输出部件 186 组成。

[0147] 短距离检测处理部件 182 由相关性确定块 191 组成。

[0148] 长距离检测处理部件 184 由处理技术选择块 201、运动向量确定块 202 和相关性确定块 203 构成。

[0149] 关于功能结构对图 13 的图像分析设备 161 与图 1 的图像分析设备 1 进行比较表明,图像输入处理部件 181、短距离检测处理部件 182、结果集成部件 185 和结果输出部件 186 分别与图 1 的图像输入处理部件 11、短距离检测处理部件 12、结果集成部件 14 和结果输出部件 15 在结构上和功能上基本上相同。还表明,图 13 的长距离检测处理部件 184 的组件,即,处理技术选择块 201、运动向量确定块 202 和相关性确定块 203 分别与图 1 的长距离检测处理部件 13 的处理技术选择块 32、运动向量确定块 33 和相关性确定块 34 在结构上和功能上基本相同。即,在本段中描述的图 13 中的图像分析设备 161 的那些组件与图 1 中的图像分析设备 1 的组件匹配。对匹配的组件不作进一步讨论以避免冗余。

[0150] 另一方面,图 13 的图像分析设备 161 与图 1 的图像分析设备 1 在以下方面不同:图 1 中的处理技术选择块 32 用以选择处理技术的参数由亮度确定块 31 给出,而图 13 中的处理技术选择块 201 用以选择处理技术的参数由外部输入部件 183 提供。换言之,图 13 的图像分析设备 161 与图 1 的图像分析设备 1 区别在于,其具有外部输入部件 183 代替图 1 中所示的亮度确定块 31。

[0151] 外部输入部件 183 从外部输入处理技术切换指令并且将输入指令通知给处理技术选择块 201。

[0152] 基于由外部输入部件 183 给出的切换指令,处理技术选择块 201 选择运动向量确定或者相关性确定作为处理技术。即,当由外部输入部件 183 通知用以切换到运动向量确定的指令时,处理技术选择块 201 选择运动向量确定作为处理技术并且向运动向量确定块 202 提供从图像输入处理部件 181 输出的分析图像数据。另一方面,当由外部输入部件 183 通知用以切换到相关性确定的指令时,处理技术选择块 201 选择相关性确定作为处理技术并且向相关性确定块 203 提供从图像输入处理部件 181 输出的分析图像数据。

[0153] [切换处理技术的具体示例]

[0154] 图 14 是解释通过使用外部输入部件 183 切换处理技术的具体示例的示意图。

[0155] 假定如图 14 所示,光源 211(诸如光)位于监视相机 61 的镜头前面。即,光源 211 假定被定位为使得从远处面向监视相机 61 的方式。

[0156] 在这种情况下,用于从监视相机 61 输出的拍摄图像的指定区域 FS 的亮度高于参考水平。在此,使用运动向量确定作为在图 1 的图像分析设备 1 中的长距离检测处理部件 13 的处理技术。

[0157] 然而,因为由光源 211 给出的亮的图像用作拍摄图像的背景,所以实际上不存在

诸如摇动的树木的干扰。从其它外部条件判断,于是相关性确定可以优于运动向量确定。在这种情况下,图 13 的图像分析设备 161 使得用于切换到相关性确定的指令被输入到外部输入部件 183 以将相关性确定用作长距离检测处理部件 184 的处理技术。

[0158] 作为另一示例,如果来自光源 211 的光被阻断,则确定运动对象已经运动通过光源 211 的前面并且因此相关性确定优于运动向量确定。在这种情况下,图 13 的图像分析设备 161 使得用于切换到相关性确定的指令被输入到外部输入部件 183,从而将相关性确定用作长距离检测处理部件 184 的处理技术。

[0159] [本发明应用于程序]

[0160] 上述一系列步骤和处理可以由硬件或者由软件执行。

[0161] 在这样的情况下,诸如图 15 中所示的个人计算机可以被至少用作上述运动对象检测设备的一部分。

[0162] 在图 15 中,CPU(中央处理单元)301 根据记录在 ROM(只读存储器)302 中的程序或者根据从存储部件 308 加载到 RAM(随机存取存储器)303 中的程序执行各种处理。RAM 303 也可以容纳 CPU 301 用以执行其各种处理所需的数据。

[0163] CPU 301、ROM 302 和 RAM 303 经由总线 304 互相连接。输入 / 输出接口 305 也连接到总线 304。

[0164] 输入 / 输出接口 305 与典型地由键盘和鼠标组成的输入部件 306 相连接,并且与通常由显示器组成的输出部件 307 相连接。输入 / 输出接口 305 也连接到存储部件 308(诸如硬盘),并连接到通常由调制解调器和终端适配器组成的通信部件 309。通信部件 309 控制与(未示出的) 其它设备在包括因特网在内的网络上进行的通信。

[0165] 驱动器 310 如需要可连接到输入 / 输出接口 305。一片可拆卸介质 311 诸如磁盘、光盘、磁光盘或半导体存储器可以被加载到驱动器 310 中。从加载的可拆卸介质取得的计算机程序如需要可被安装到存储部件 308 中。

[0166] 在上述一系列步骤和程序由软件来执行的情况下,构成软件的程序可以从使用的计算机的专用硬件中取得或者通过网络或者从合适的记录介质安装到通用目的计算机或能够基于安装的程序执行各种功能的类似设备中。

[0167] 如图 15 所示,携带了这些程序的程序记录介质不仅作为与其设备分离的并且由磁盘(包括软盘)、光盘(包括 CD-ROM(致密盘 - 只读存储器)、DVD(数字多用途盘) 和蓝光盘)、磁光盘(包括 MD(迷你盘)) 或半导体存储器构成的可拆卸介质(封装介质)311 提供给用户 ;而且以每个容纳程序并事先并入用户的设备中的 ROM 302 或存储器件 308 中的硬盘的形式提供给用户。

[0168] 在本说明书中,描述了存储在存储介质上的程序的步骤不仅表示要根据所述的序列执行的处理(即,基于时间序列),而且表示可以并行地或单独地且不一定按时间顺序执行的处理。

[0169] 本发明可以应用于如下的设备,该设备包括用于分析图像数据的分析部件,诸如监视相机、个人计算机或专门的报警输出器件,并且能够检测运动对象的图像。

[0170] 本申请包含与于 2010 年 3 月 30 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2010-079652 中公开的主题相关的主题,通过引用将其全部内容合并于此。

[0171] 本领域技术人员应当理解的是,可以根据设计需要和其他因素进行各种修改、组

合、部分组合和替换,只要不脱离所附权利要求或其等价物的范围即可。

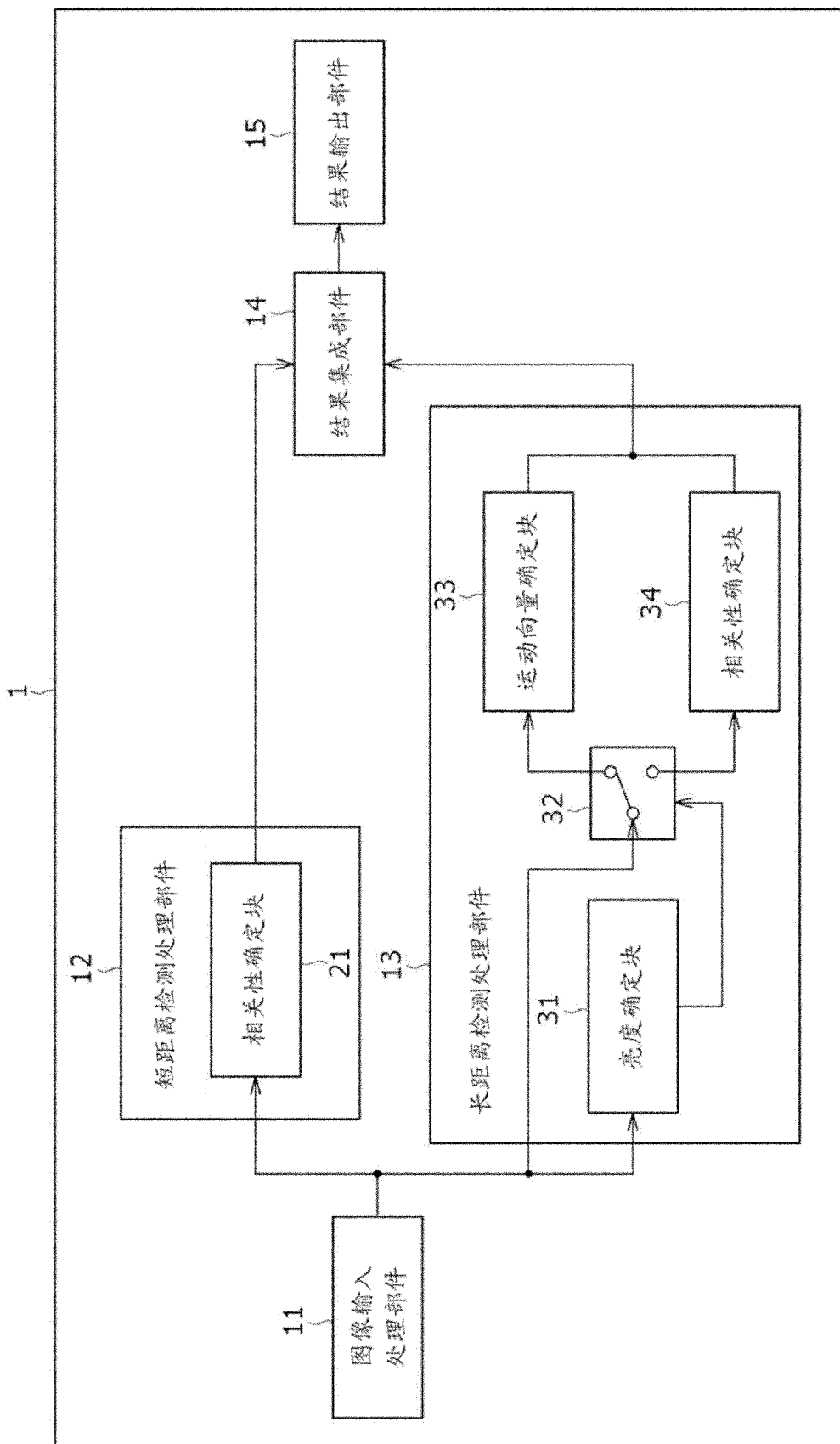


图 1

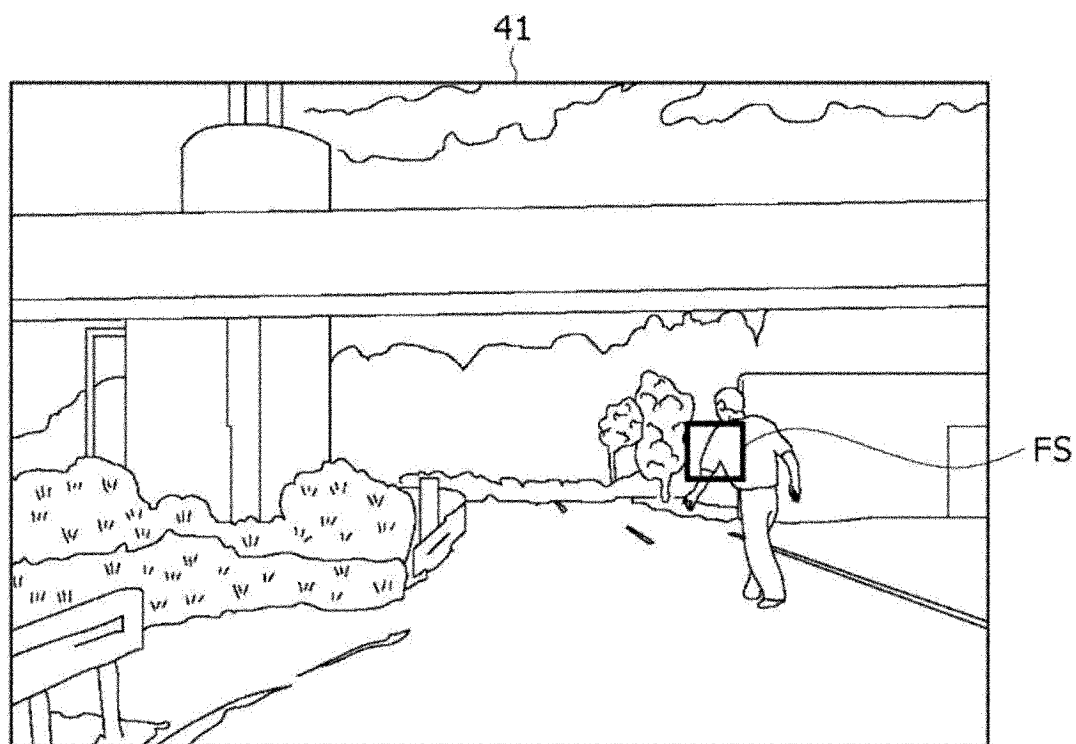


图 2

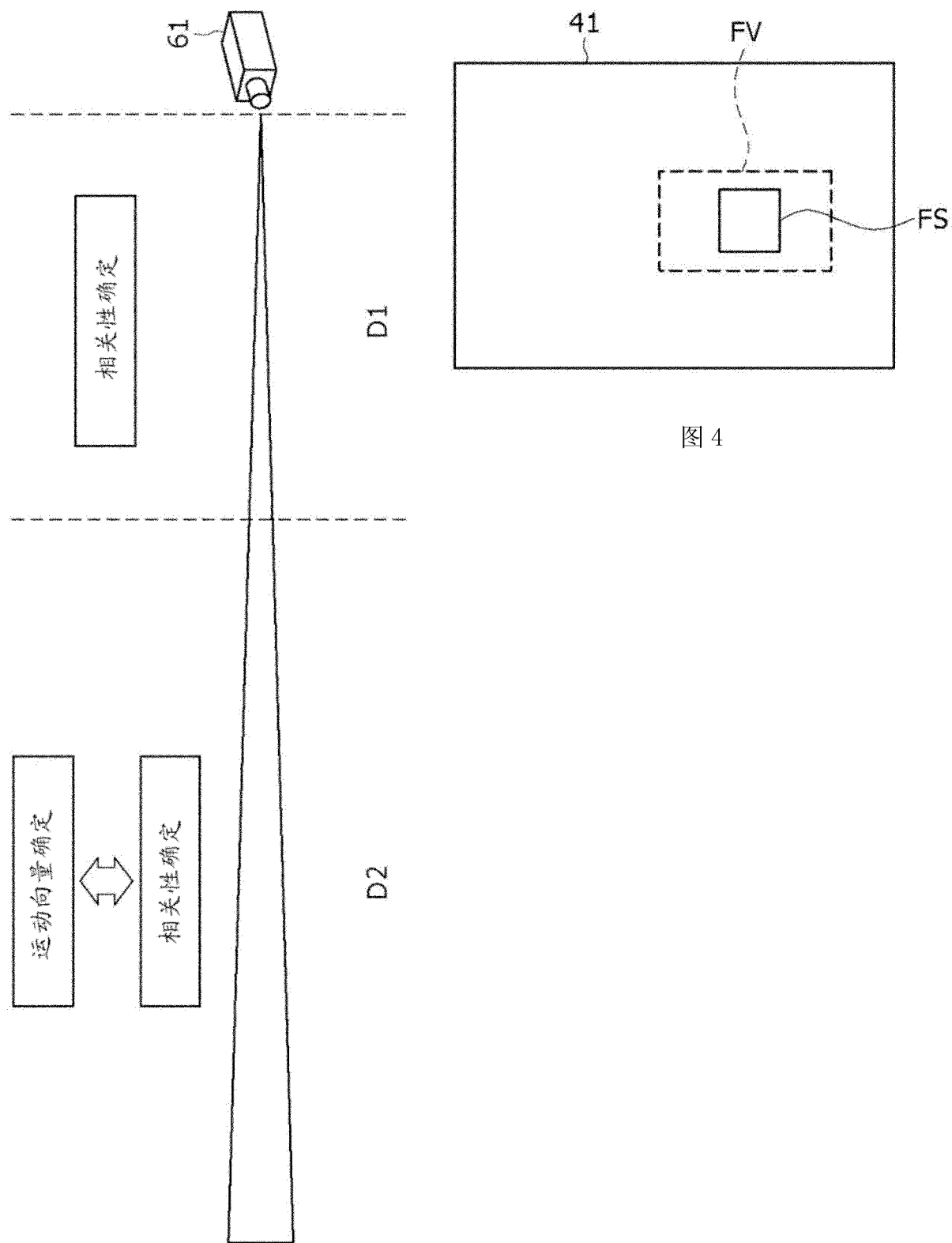


图 4

图 3

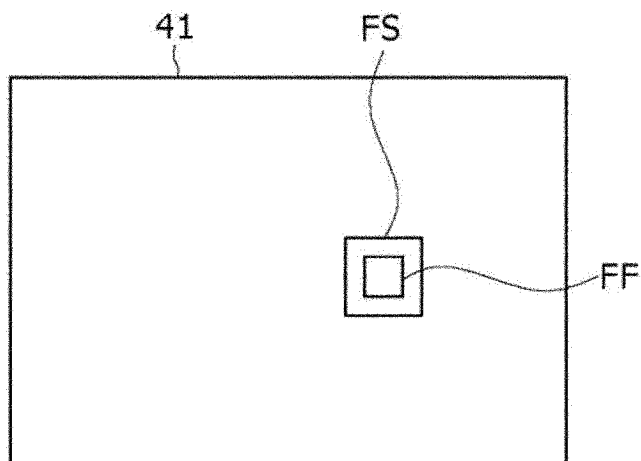


图 5

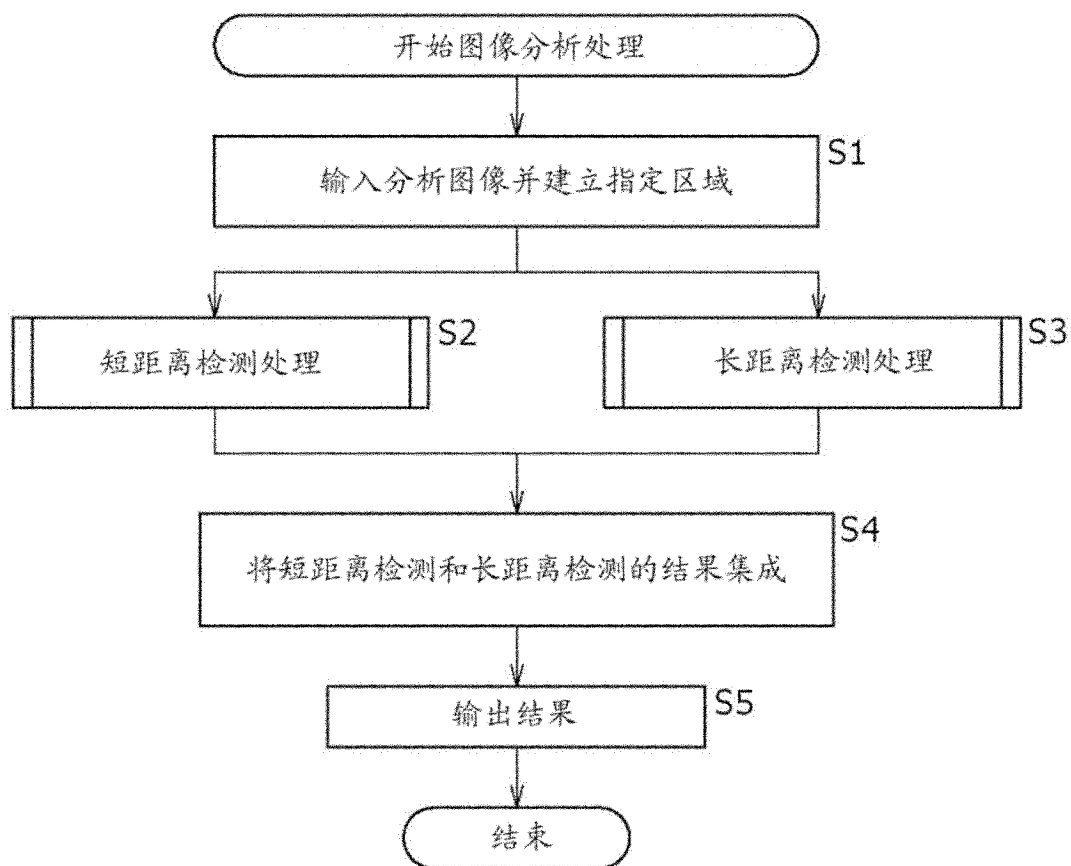


图 6

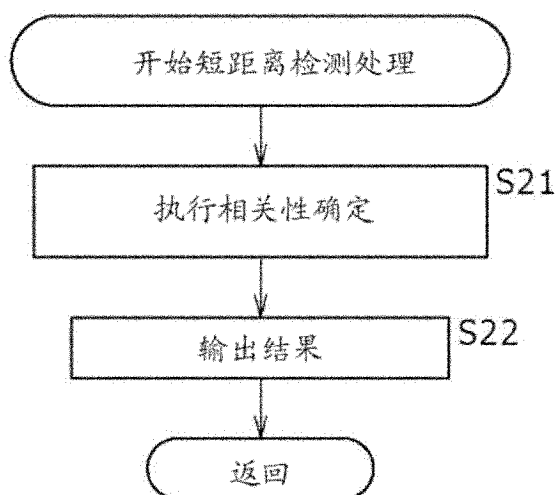


图 7

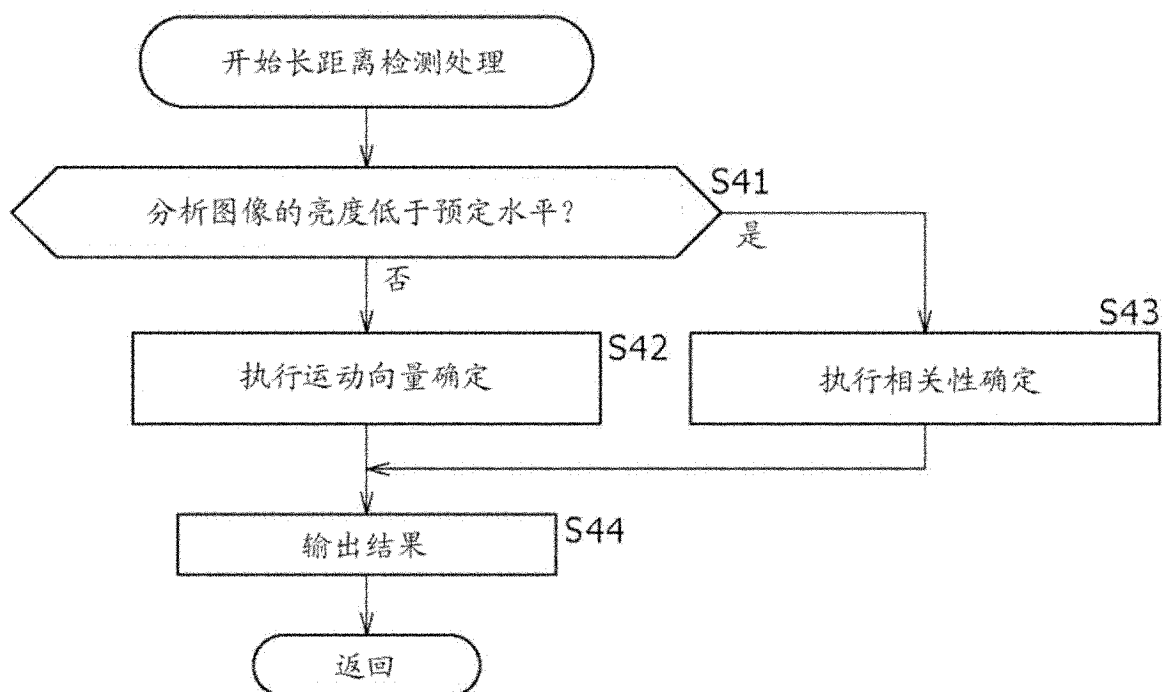


图 8

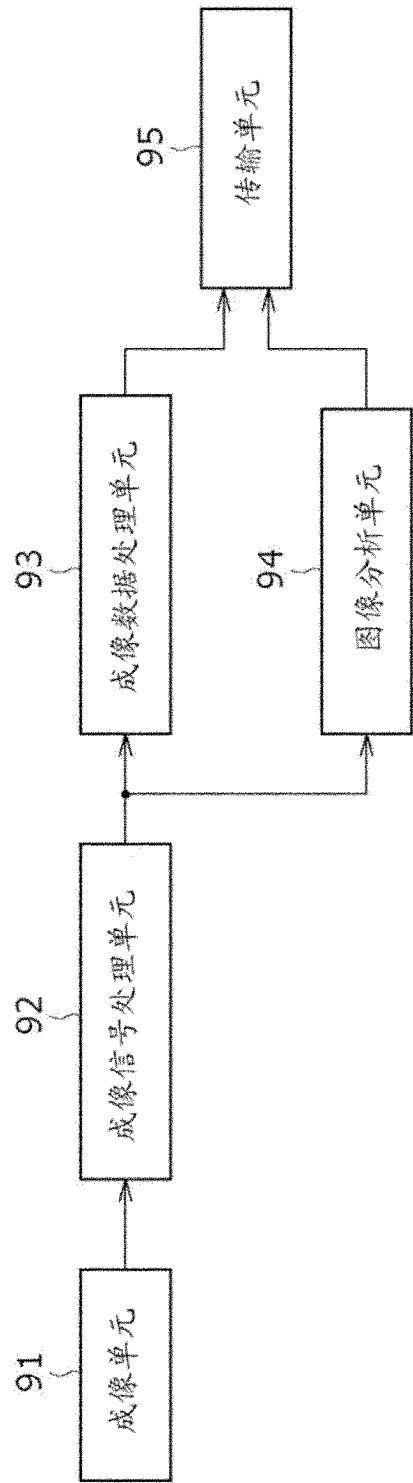
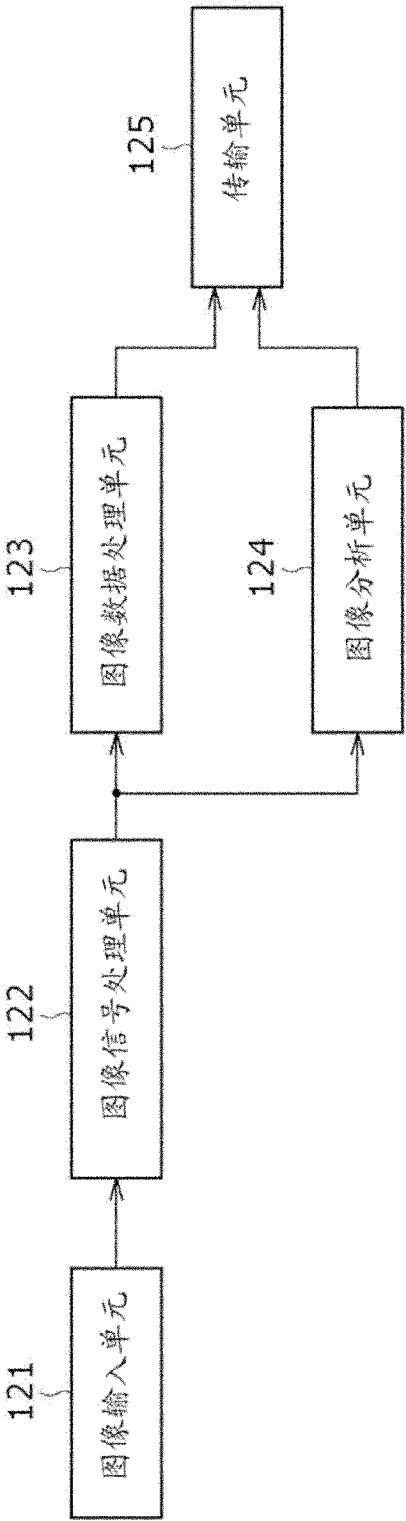


图 9

81



111

图 10

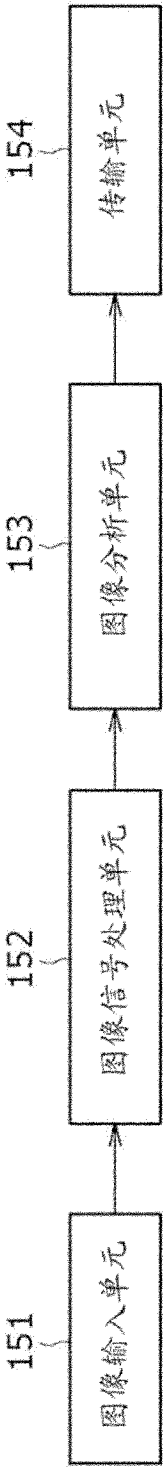


图 11

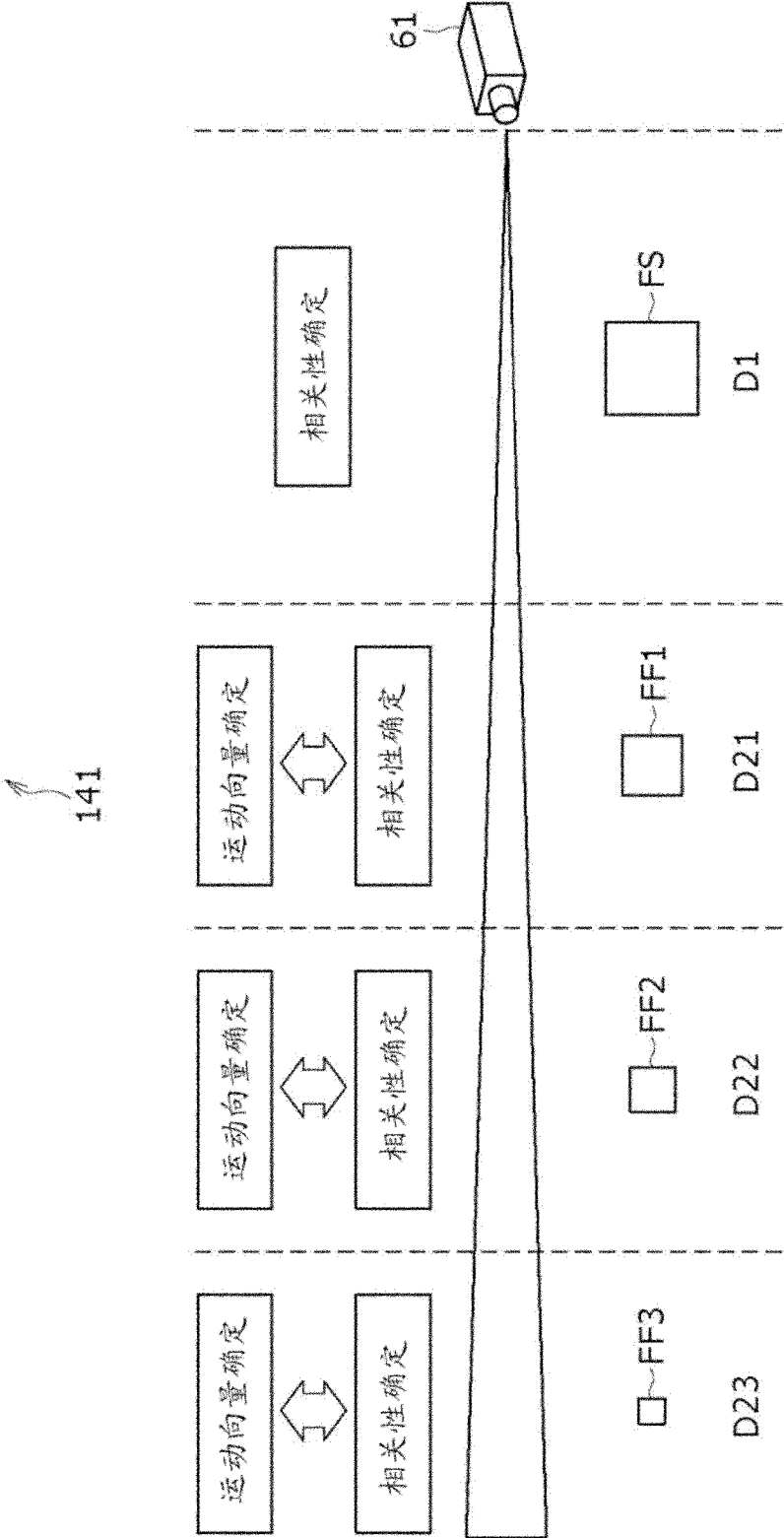


图 12

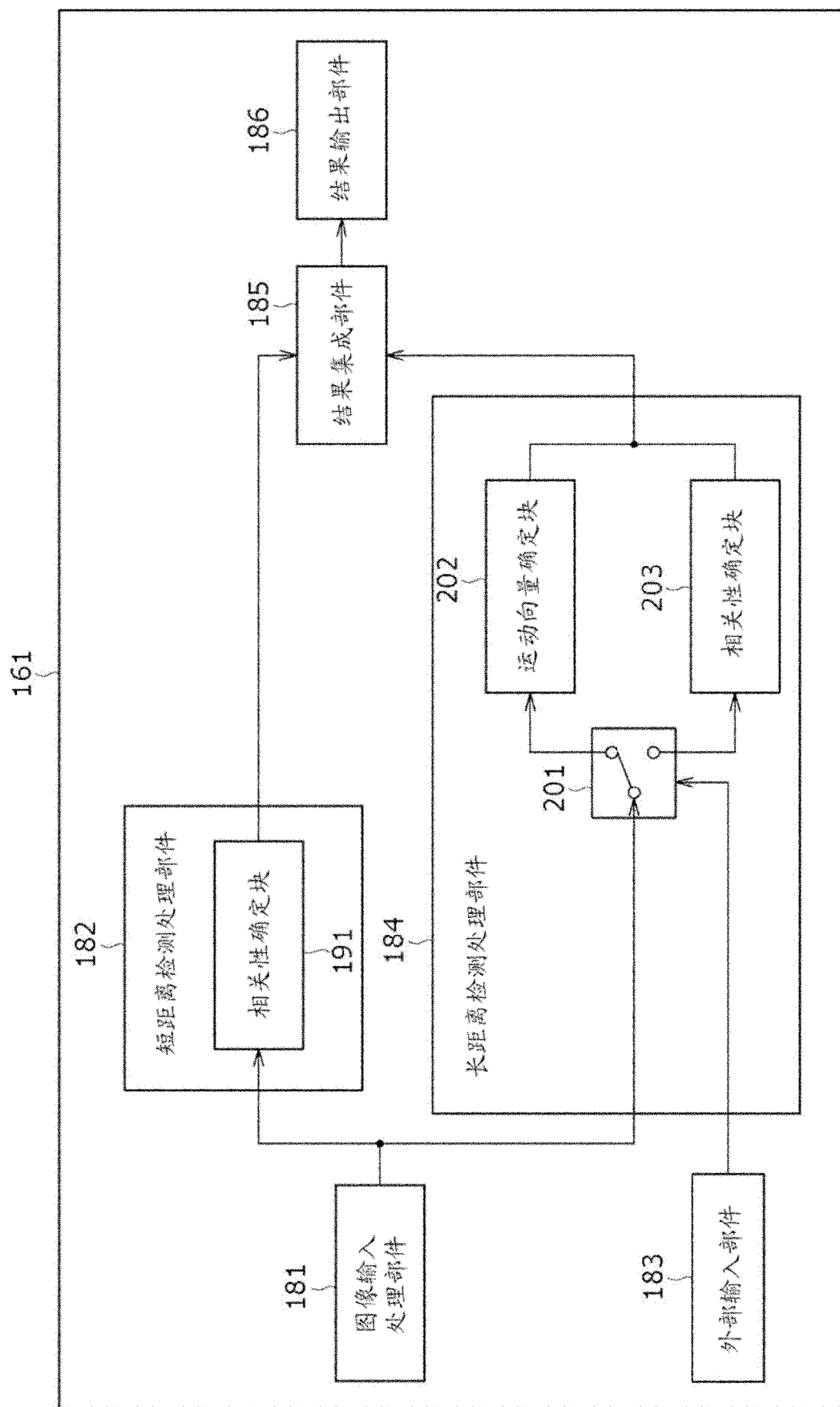


图 13

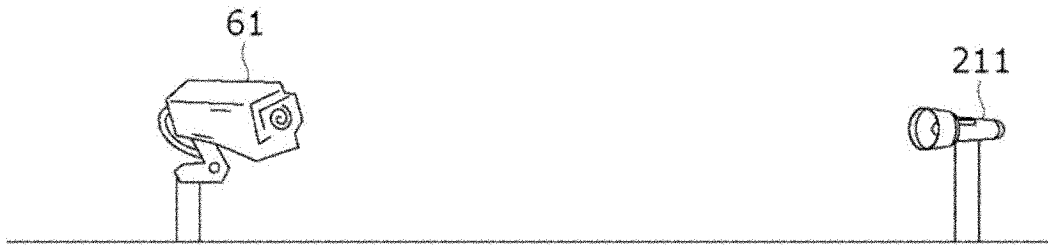


图 14

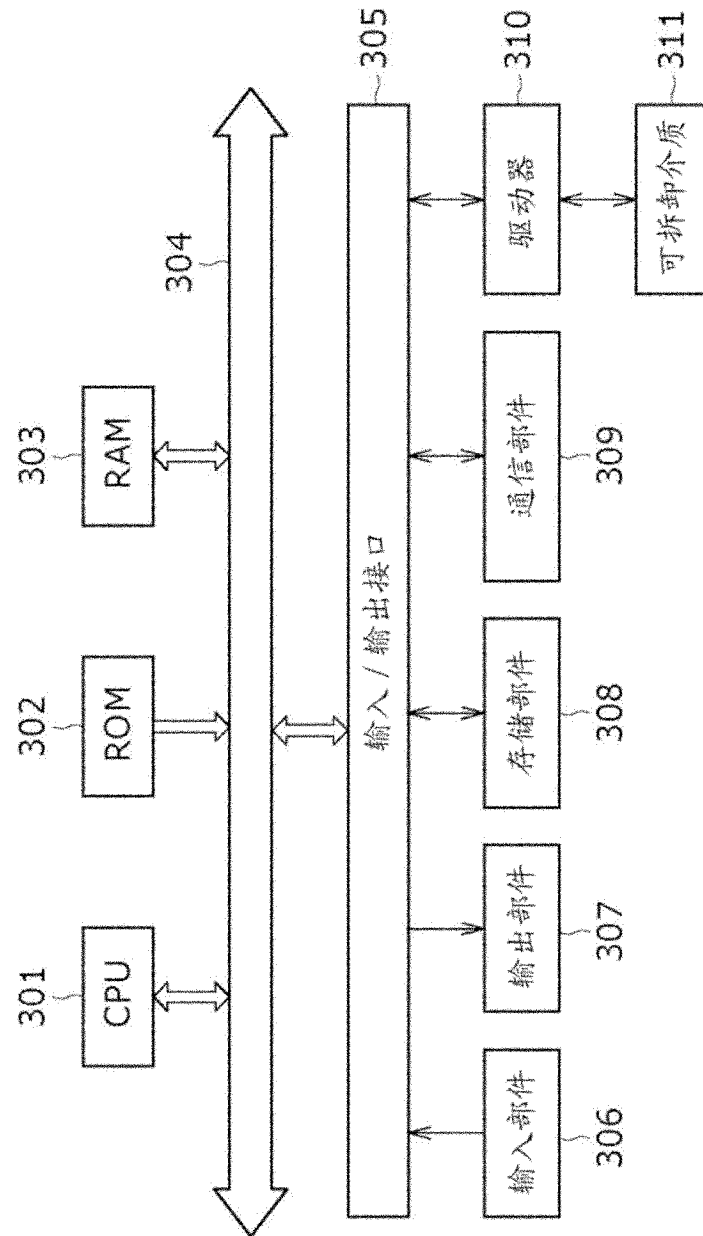


图 15