



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101686330 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 22

(21) 申请号 200910176071. 6

CN 1135148 A, 1996. 11. 06, 全文.

(22) 申请日 2009. 09. 25

JP 2007-142883 A, 2007. 06. 07, 全文.

JP 2007-272731 A, 2007. 10. 18, 全文.

(30) 优先权数据

2008-248070 2008. 09. 26 JP

审查员 侯冠华

(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 宫迫贤一

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 陈立航

(51) Int. Cl.

H04N 5/232(2006. 01)

H04N 5/14(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0163348 A1, 2005. 07. 28, 第 0017、
0018、0036、0040、0041 段及摘要.

CN 1130846 A, 1996. 09. 11, 全文.

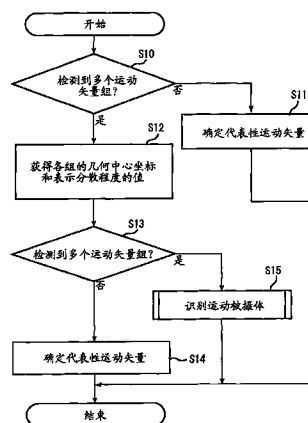
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 16 页

(54) 发明名称

图像处理设备、图像处理方法和摄像设备

(57) 摘要

本发明涉及一种图像处理设备、图像处理方法和摄像设备。该图像处理设备包括:运动矢量检测单元,用于对于信号的各场,检测场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;确定单元,用于对于各场,确定通过基于由运动矢量检测单元检测到的运动矢量来分组运动矢量检测区域所获得的组区域;几何中心计算单元,用于对于各场,获得组区域的几何中心;判定单元,用于通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的几何中心,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。



1. 一种图像处理设备,包括:

运动矢量检测单元,用于对于信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;

确定单元,用于对于各场,确定通过基于由所述运动矢量检测单元检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;

几何中心计算单元,用于对于各场,计算所述组区域的几何中心;

分散计算单元,用于如果所述组区域的几何中心之间的差小于预定值,则计算在时间上连续的场中的组区域的坐标的分散值的差;以及

判定单元,用于通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的几何中心以及如果所述组区域的几何中心之间的差小于预定值则通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的坐标的分散值的差,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

2. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其特征在于,所述图像处理设备被配置为基于所判定的表示用于记录所述信号的摄像装置的移动的代表性运动矢量来校正图像模糊,所述图像处理设备还包括:

计算单元,用于计算在时间上连续的场中相对应的组区域的几何中心之间的差;以及

其中,所述判定单元被配置为将由所述计算单元计算出的几何中心之间的差最小的组区域的运动矢量以及由所述分散计算单元计算出的分散值的差最小的组区域的运动矢量判定为所述代表性运动矢量。

3. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其特征在于,所述确定单元将各运动矢量检测区域的运动矢量在设置所述运动矢量的大小作为类别的频率分布上进行分类,并且基于所述类别之间的频率和距离设置一个或多个组区域。

4. 一种包括根据权利要求1所述的图像处理设备的摄像设备,所述摄像设备还包括用于基于所述图像处理设备的输出来校正振动的振动校正单元。

5. 一种图像处理设备,包括:

运动矢量检测单元,用于对于信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;

确定单元,用于对于各场,确定通过基于由所述运动矢量检测单元检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;

分散计算单元,用于对于各场,计算所述组区域的坐标的分散值;

判定单元,用于通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的坐标的分散值,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

6. 根据权利要求5所述的图像处理设备,其特征在于,所述图像处理设备被配置为基于所判定的表示用于记录所述信号的摄像装置的移动的代表性运动矢量来校正图像模糊,所述图像处理设备还包括:

计算单元,用于计算相对应的组区域的所述分散值之间的差;以及

其中,所述判定单元被配置为将由所述计算单元计算出的所述分散值之间的差最小的组区域的运动矢量判定为所述代表性运动矢量。

7. 根据权利要求5所述的图像处理设备,其特征在于,还包括:

几何中心计算单元,用于如果组区域的坐标的所述分散值之间的差小于预定值,则计算在时间上连续的场中的组区域的几何中心的差。

8. 根据权利要求7所述的图像处理设备,其特征在于,所述图像处理设备被配置为基于所判定的表示用于记录所述信号的摄像装置的移动的代表性运动矢量来校正图像模糊,其中,所述判定单元被配置为将由所述几何中心计算单元计算出的几何中心的差最小的组区域的运动矢量判定为所述代表性运动矢量。

9. 根据权利要求5所述的图像处理设备,其特征在于,所述确定单元将各运动矢量检测区域的运动矢量在设置所述运动矢量的大小作为类别的频率分布上进行分类,并且基于所述类别之间的频率和距离设置一个或多个组区域。

10. 一种包括根据权利要求5所述的图像处理设备的摄像设备,所述摄像设备还包括用于基于所述图像处理设备的输出来校正振动的振动校正单元。

11. 一种图像处理方法,包括:

对于信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;

对于各场,确定通过基于所检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;

对于各场,计算所述组区域的几何中心;

如果所述组区域的几何中心之间的差小于预定值,则计算在时间上连续的场中的组区域的坐标的分散值的差;以及

通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的几何中心以及如果所述组区域的几何中心之间的差小于预定值则通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的坐标的分散值的差,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

12. 一种图像处理方法,包括:

对于信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;

对于各场,确定通过基于所检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;

对于各场,计算所述组区域的坐标的分散值;

通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的坐标的分散值,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

图像处理设备、图像处理方法和摄像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于校正照相机振动以防止由摄像机等所拍摄的运动图像模糊的图像处理设备和图像处理方法。

背景技术

[0002] 对用于拍摄运动图像的摄像机等的摄像设备的用户来说,尤其当在远摄端使调焦透镜变焦时由于照相机振动而产生的模糊图像是个问题。

[0003] 为了防止由于照相机振动而导致的这种图像模糊,传统上提出了这样一种技术:根据所拍摄的图像信号检测图像的运动矢量,并且基于检测到的运动矢量校正图像模糊。日本特开平 06-133298 号公报记载了使用该技术的摄像设备。

[0004] 此外,传统上使用基于相关运算的相关方法和块匹配方法作为用于检测图像的运动矢量的方法。

[0005] 根据块匹配,将输入的图像信号分割成各自具有 8 像素 $\times$ 8 行等适当区域大小的多个块(以下称为矢量检测区域)。对于每一矢量检测区域,计算前一场(或帧)和当前场中预定范围内的像素之间的差。搜索该差的绝对值的和为最小的前一场(或帧)的矢量检测区域。场之间的相对偏移表示矢量检测区域的运动矢量。

[0006] Morio Onoe 等在“Information processing”, Vol. 17, No. 7, pp. 634-640, July 1976 中,详细说明了匹配计算。

[0007] 现在将参考图 15 说明使用块匹配的传统运动矢量检测方法的例子。图 15 是使用传统运动矢量检测方法防止模糊的设备的示意性框图。

[0008] 将经过了运动矢量检测的图像信号(场或帧)输入至图像存储器 101 和用于提取空间频率的滤波器 102。图像存储器 101 临时存储该图像信号。

[0009] 滤波器 102 从图像信号中提取用于运动矢量检测的空间频率成分。换句话说,滤波器 102 去除图像信号的低空间频率成分和高空间频率成分。

[0010] 将通过了滤波器 102 的图像信号输入至二值化电路 103。二值化电路 103 使用零电平作为基准对图像信号进行二值化。更具体地,二值化电路 103 输出输出信号的符号位。

[0011] 将二值图像信号输入至相关计算电路 104 和用作 1 场期间延迟单元的存储器 105。相关计算电路 104 还从存储器 105 接收前一场的图像信号。

[0012] 根据块匹配,将图像区域分割成恰当大小的矢量检测区域,并且相关计算电路 104 计算各矢量检测区域的时间上连续的图像数据之间的相关度。将由此得到的相关值输出至运动矢量检测电路 106。

[0013] 运动矢量检测电路 106 根据计算出的相关值检测各矢量检测区域的运动矢量。更具体地,运动矢量检测电路 106 搜索具有最小相关值的前一场的矢量检测区域。然后,运动矢量检测电路 106 检测当前场和前一场的运动矢量检测区域之间的相对偏移,作为运动矢量。

[0014] 将各矢量检测区域的运动矢量输入至运动矢量确定电路 107。运动矢量确定电路

107 从各矢量检测区域的运动矢量中确定表示整个画面的运动矢量的代表性运动矢量。更具体地,运动矢量确定电路 107 将矢量检测区域的运动矢量的中值 (median) 或平均值确定为整个图像的运动矢量。

[0015] 运动矢量确定电路 107 将整个图像的运动矢量输出至存储器读取控制电路 108。存储器读取控制电路 108 根据整个图像的运动矢量控制图像存储器 101 中的读取位置以消除图像偏移。然后,从图像存储器 101 输出模糊校正后的图像信号。

[0016] 然而,根据上述方法,如果在图像中包括运动被摄体,例如,如果将检测到的运动矢量的平均值确定为整个图像的运动矢量,则图像中的运动被摄体的运动将与图像的运动混合。

[0017] 结果,图像存储器的读取位置改变,使得运动被摄体保持在画面上的原始位置处。因此,在正常情况下不移动的画面中的区域的位置发生变化。因而,画面仿佛被运动被摄体拖曳一样。

[0018] 为了防止这一不自然运动,必需进行控制以使得画面仅跟随背景的运动矢量,而不跟随运动被摄体的区域。

[0019] 日本特开 2007-235769 号公报记载了一种用于当在画面中存在运动被摄体时防止模糊的方法。根据该方法,检测占据多数检测区域的矢量组,并且使用该矢量组来识别背景和运动被摄体。

[0020] 然而,由于日本特开 2007-235769 号公报所记载的方法在判断运动被摄体的区域时,对每一单个帧使用组中的矢量区域的离散程度的信息,因而运动被摄体区域判断在时间序列上不相关。

[0021] 因此,如果背景和运动被摄体的离散程度相似,或者如果运动被摄体逐渐变大,则出现对需要校正由于照相机振动而引起的模糊图像的区域或者需要校正模糊图像的组的判断错误。

发明内容

[0022] 本发明涉及这样一种图像处理设备和方法:该图像处理设备和方法通过在判断运动被摄体区域时使各场(或帧)在时间序列上相关联,可以从由于运动被摄体的移动而生成的运动矢量中精确地识别出由于摄像设备的振动而生成的运动矢量,从而使得在摄像期间不会出现判断错误。更具体地,本发明涉及这样一种图像处理设备和方法:即使运动被摄体大或者运动被摄体逐渐变大,该图像处理设备和方法也可以精确地识别出运动矢量是由于摄像设备的振动而生成的还是由于运动被摄体的移动而生成的,从而使得在摄像期间不会出现判断错误。

[0023] 根据本发明的第一方面,一种图像处理设备,包括:运动矢量检测单元,用于对于信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;确定单元,用于对于各场,确定通过基于由所述运动矢量检测单元检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;几何中心计算单元,用于对于各场,获得所述组区域的几何中心;判定单元,用于通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的几何中心,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

[0024] 根据本发明的第二方面,一种图像处理设备,包括:运动矢量检测单元,用于对于

信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;确定单元,用于对于各场,确定通过基于由所述运动矢量检测单元检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;分散计算单元,用于对于各场,获得所述组区域的坐标的分散值;判定单元,用于通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的坐标的分散值,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

[0025] 根据本发明的第三方面,一种图像处理方法,包括:对于信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;对于各场,确定通过基于所检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;对于各场,计算所述组区域的几何中心;通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的几何中心,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

[0026] 根据本发明的第四方面,一种图像处理方法,包括:对于信号的各场,检测所述场内多个运动矢量检测区域的每一个中的运动矢量;对于各场,确定通过基于所检测到的运动矢量来分组所述运动矢量检测区域所获得的组区域;对于各场,计算所述组区域的坐标的分散值;通过比较针对在时间上为连续关系的各场所获得的组区域的坐标的分散值,判定在时间上为连续关系的场中彼此相对应的组区域。

[0027] 根据本发明的第五方面,一种存储有计算机可执行程序的计算机可读存储介质,其中当在图像处理设备上执行所述计算机可执行程序时,所述计算机可执行程序使所述图像处理设备执行根据上述第三方面所述的方法。

[0028] 根据本发明的第六方面,一种存储有计算机可执行程序的计算机可读存储介质,其中当在图像处理设备上执行所述计算机可执行程序时,所述计算机可执行程序使所述图像处理设备执行根据上述第四方面所述的方法。

[0029] 通过以下参考附图对典型实施例的详细说明,本发明的其它特征和方面将变得明显。

附图说明

[0030] 包括在说明书中并构成说明书一部分的附图示出了本发明的典型实施例、特征和方面,并与说明书一起用来解释本发明的原理。

[0031] 图 1 是示出作为包括根据本发明典型实施例的运动矢量检测装置的摄像设备的摄像机或照相机的结构的框图;

[0032] 图 2 是示出根据本发明典型实施例的运动矢量检测装置的结构框图;

[0033] 图 3A 示出在拍摄的图像的当前场的画面上用于运动矢量检测的矢量检测区域的例子;

[0034] 图 3B 示出根据前一场和当前场之间的差所获得的运动矢量;

[0035] 图 3C 是示出所有矢量检测区域中的运动矢量在 X 方向和 Y 方向上的各自大小的频率的直方图;

[0036] 图 4A 示出运动被摄体进入画面时的画面;

[0037] 图 4B 示出图 4A 所示的情况下的运动矢量的分布;

[0038] 图 4C 是图 4A 所示的情况下的运动矢量的直方图;

[0039] 图 5 是图 4A 所示的情况下的运动矢量的详细直方图;

- [0040] 图 6A 示出根据本发明的实施例所定义的矢量检测区域的坐标；
- [0041] 图 6B 示出图 4A 所示的情况下的组 1 和 2 的矢量检测区域的中心坐标；
- [0042] 图 6C 示出图 4A 所示的情况下的组 1 和 2 的中心坐标的位置和分散值以及运动矢量的大小和分散值；
- [0043] 图 7 是用于判断运动被摄体的流程图；
- [0044] 图 8A 示出前一场中的运动被摄体的状态；
- [0045] 图 8B 示出图 8A 所示的情况下的组 1 和 2 的矢量检测区域的中心坐标；
- [0046] 图 8C 示出图 8A 所示的情况下的组 1 和 2 的运动矢量的大小和分散值；
- [0047] 图 8D 示出当前场中的运动被摄体的状态；
- [0048] 图 8E 示出图 8D 所示的情况下的组 1 和 2 的矢量检测区域的中心坐标；
- [0049] 图 8F 示出图 8D 所示的情况下的组 1 和 2 的运动矢量的大小和分散值；
- [0050] 图 9 是示出图 7 的步骤 S15 中的运动被摄体识别处理的第一方法的流程图；
- [0051] 图 10 是示出图 7 的步骤 S15 中的运动被摄体识别处理的第二方法的流程图；
- [0052] 图 11A 示出运动被摄体正在画面中央处移动的状态下的画面；
- [0053] 图 11B 示出图 11A 所示的情况下的组 1 和 2 的矢量检测区域的中心坐标；
- [0054] 图 11C 示出图 11A 所示的情况下的组 1 和 2 的中心坐标的位置和分散值以及运动矢量的大小和分散值；
- [0055] 图 11D 示出当前场中的运动被摄体的状态；
- [0056] 图 11E 示出图 11D 所示的情况下的组 1 和 2 的矢量检测区域的中心坐标；
- [0057] 图 11F 示出图 11D 所示的情况下的组 1 和 2 的运动矢量的大小和分散值；
- [0058] 图 12 是示出步骤 S15 中的运动被摄体识别处理的第三方法的流程图；
- [0059] 图 13A 示出大的运动被摄体正在画面中移动的状态下的画面；
- [0060] 图 13B 示出图 13A 所示的情况下的组 1 和 2 的矢量检测区域的中心坐标；
- [0061] 图 13C 示出图 13A 所示的情况下的组 1 和 2 的中心坐标的位置和分散值以及运动矢量的大小和分散值；
- [0062] 图 13D 示出当前场中的运动被摄体的状态；
- [0063] 图 13E 示出图 13D 所示的情况下的组 1 和 2 的矢量检测区域的中心坐标；
- [0064] 图 13F 示出图 13D 所示的情况下的组 1 和 2 的运动矢量的大小和分散值；
- [0065] 图 14 是示出步骤 S15 中的运动被摄体识别处理的第四方法的流程图；
- [0066] 图 15 是使用传统的图像处理方法防止模糊的摄像设备的示意性框图。

具体实施方式

- [0067] 下面将参考附图详细说明本发明的各种典型实施例、特征和方面。
- [0068] 图 1 是示出作为包括根据本发明典型实施例的图像处理设备的摄像设备的摄像机或照相机的结构的框图。本发明可应用于采用隔行扫描 (interlace scan) 或逐行扫描 (progressive scan) 的任意摄像机。在下面的典型实施例中,将摄像机在垂直同步周期期间所获得的图像数据描述为场图像数据。然而并不局限于此。换句话说,在下面的典型实施例中,可以以术语“帧”代替术语“场”。
- [0069] 在图 1 中,摄像光学系统 11 包括镜头和光圈。图像传感器 12 包括电荷耦合器件

(CCD) 或互补金属氧化物半导体 (CMOS) 传感器。驱动电路 21 驱动包括在摄像光学系统 11 中的变焦透镜、调焦透镜和光圈 (未示出) 等的组件。驱动电路 23 驱动图像传感器 12。

[0070] 信号处理电路 13 处理拍摄的图像数据。运动矢量检测单元 14 从信号处理电路 13 处理后的图像数据检测运动矢量。

[0071] 存储器读取控制电路 15 基于运动矢量检测单元 14 检测到的运动矢量, 对确定要记录或要显示的图像数据的范围进行控制。图像存储器 16 用于存储信号处理后的图像数据。

[0072] 记录介质 18 是存储卡或硬盘等的记录介质。记录电路 17 用于将信号处理后的图像数据记录在记录介质 18 中。显示装置 20 显示信号处理后的图像数据。显示电路 19 用于将图像显示在显示装置 20 上。系统控制单元 22 控制整个摄像机。

[0073] 下面将说明具有上述结构的摄像机的摄像操作。

[0074] 首先, 驱动电路 21 基于从系统控制单元 22 输出的控制信号, 驱动包括在摄像光学系统 11 中的变焦透镜、调焦透镜和光圈, 从而在图像传感器 12 上形成被摄体图像。

[0075] 通过由系统控制单元 22 控制的驱动电路 21 所生成的驱动脉冲来驱动图像传感器 12。图像传感器 12 将被摄体图像光电转换成电信号, 并且输出模拟图像信号。通过包括在信号处理电路 13 中的 A/D 转换器 (未示出) 将从图像传感器 12 输出的模拟图像信号转换成数字图像信号。

[0076] 由系统控制单元 22 控制的信号处理电路 13 对数字图像进行颜色转换、白平衡校正和伽玛校正以及分辨率转换和图像压缩等的图像处理。图像存储器 16 在信号处理期间临时存储数字图像信号, 并且还存储信号处理后的数字图像信号作为图像数据。

[0077] 作为本发明的图像处理设备的运动矢量检测单元 14 从由信号处理电路 13 处理后的图像数据检测运动矢量。下面说明该检测处理的细节。

[0078] 存储器读取控制电路 15 基于运动矢量检测单元 14 检测到的运动矢量信息, 对确定要记录或要显示的图像数据的范围进行控制, 从而防止图像模糊。

[0079] 通过记录电路 17 将信号处理电路 13 处理后的图像数据和存储在图像存储器 16 中的图像数据转换成适于记录在记录介质 18 中的数据 (例如, 具有分层结构的文件系统数据), 然后将该数据记录在记录介质 18 中。

[0080] 此外, 在信号处理电路 13 进行分辨率转换处理之后, 将图像数据转换成适于通过显示电路 19 显示在显示装置 20 上的信号 (例如, NTSC 格式的模拟信号), 然后将图像显示在显示装置 20 上。

[0081] 图 2 是示出运动矢量检测单元 14 的结构的框图。与图 15 中的组件相同的组件被给予与图 15 中一样的附图标记, 并且省略对其的详细说明。

[0082] 与图 15 所示的运动矢量检测单元 14 不同, 图 2 中的运动矢量检测单元 14 在检测各矢量检测区域的运动矢量的运动矢量检测电路 106 之后包括运动矢量分类电路 30 和运动矢量控制电路 31。

[0083] 下面说明运动矢量分类电路 30 的动作。图 3A 示出显示检测运动矢量的矢量检测区域的例子画面。从拍摄的图像的当前场获取图 3A 中的矢量检测区域。图 3B 示出使用当前场和紧挨当前场之前的场之间的差所获得的运动矢量。图 3C 是整个矢量检测区域中的运动矢量在 X 方向 (画面上的水平方向) 和 Y 方向 (画面上的垂直方向) 上的各自大小

的频率的直方图（频率分布）。

[0084] 运动矢量分类电路 30 生成直方图数据（以下将直方图数据简称为直方图）。换句话说，运动矢量分类电路 30 通过将频率分布的水平轴设置为运动矢量的大小并将分布分割成预定大小（范围），来分类运动矢量。然后，根据各矢量检测区域的检测到的运动矢量的大小来确定检测到的运动矢量的类别（class），并且绘制运动矢量的频率。

[0085] 根据图 3B 的例子，从矢量检测区域总共检测到 40 个运动矢量。因此，通过将这 40 个运动矢量分类成相应的类别并绘制它们，来获得各类别的频率。

[0086] 可以使用类别的上限和下限的中值作为具有特定范围的各类别的类别值。

[0087] 图 4A ~ 4C 示出当前场的拍摄图像、拍摄图像的运动矢量和直方图。图 4A 示出在时刻 t_1 正运动的被摄体。

[0088] 如图 4B 所示，如果被摄体正在运动，则通过取得前一场和当前场之间的差所获得的运动被摄体的区域中的运动矢量将不同于其它区域中的运动矢量。图 4C 示出这种情况下的运动矢量在 X 方向上的大小的频率的直方图。从图 4C 可以看出，存在可以被分组成组 1 和组 2 的两个峰。

[0089] 通过图 4A，应该理解，组 2 表示运动被摄体的区域中的运动矢量，组 1 表示其它区域中的运动矢量。

[0090] 然而，在该阶段，仅检测到两个组。通过图 4C 的直方图不清楚哪一组表示照相机振动的运动矢量，哪一组表示叠加在照相机振动上的被摄体运动的运动矢量。下面将说明该判断处理。

[0091] 图 5 是示出从所拍摄的当前场的图像中所取得的矢量检测区域的运动矢量在 X 方向上的大小的频率的直方图的例子。

[0092] 首先，说明将检测到的运动矢量分类成组。首先，搜索图 5 中的标图 503 或 505 等频率分布的极值（峰值）。极值是超过预定频率“p”的值。

[0093] 如果发现多个极值，则判断极值之间的距离是否超过预定距离“c”。如果峰值之间的距离超过了距离“c”，则峰值被判断为处于不同组。如果该距离没有超过距离“c”，则峰值被判断为处于同一组。

[0094] 将组中具有最大频率的类别当作该组的代表性类别，并且将代表性类别的类别值确定为代表性类别值。设置距离“c”以使其大于运动矢量检测误差。

[0095] 在图 5 的情况下，以标图 503 和 505 表示极值，并且这些标图超过了频率“p”。此外，由于这种情况下的极值之间的距离为大于距离“c”的“d”，因而这两组被判断为不同。

[0096] 另一方面，与具有极值的标图 503 相邻的标图 502 超过了频率“p”，但是类别之间的距离没有超过距离“c”。因此，标图 502 和 503 被判断为处于同一组。另外，与标图 502 和 503 相邻且没有超过频率“p”的标图 501 被判断为处于与标图 503 相同的组中。

[0097] 类似地，与标图 505 相邻的标图 504 被判断为处于与标图 505 相同的组中。这样，将从矢量检测区域检测到的运动矢量分类成一个或多个组。由于这些组均具有代表性类别值，因而可以获得组的代表性运动矢量。

[0098] 通过运动矢量分类电路 30 进行将运动矢量分类到组区域的处理。

[0099] 根据以上参考图 4A 所述的处理，图 4C 中的组 2 被判断为表示运动被摄体的区域中的运动矢量的组，并且图 4C 中的组 1 被判断为表示其它区域中的运动矢量的组。

[0100] 接着,参考图 6A ~ 6C 和图 7 所示的流程图,说明运动矢量控制电路 31 的动作。

[0101] 在图 7 的步骤 S10,运动矢量控制电路 31 判断运动矢量分类电路 30 在当前场(当前图像数据)中是否检测到多个运动矢量组。如果仅检测到一个组(步骤 S10 为“否”),则处理进入步骤 S11。如果检测到多个组(步骤 S10 为“是”),则处理进入步骤 S12。

[0102] 在步骤 S11,进行运动矢量的确定。由于在步骤 S10 检测到的运动矢量组的数量是 1 个,因而将检测到的组的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。

[0103] 在步骤 S12,由于在步骤 S10 检测到多个运动矢量组,因而计算各组中的矢量检测区域的几何中心和表示矢量检测区域的分散程度的值。

[0104] 现在,将参考图 6 说明步骤 S12 中的处理。基于在画面上设置了多个运动矢量组的图 4A ~ 4C 进行该说明。。

[0105] 首先,如图 6A 所示,定义画面中各矢量检测区域的几何中心。

[0106] 图 6B 示出组区域的几何中心。在获得组区域的几何中心之前,基于在图 4A 的画面中检测到的运动矢量生成图 4C 所示的直方图,并且将运动矢量分类成组。

[0107] 图 6C 是示出代表性运动矢量在 X 方向上的大小和表示矢量检测区域的分散程度的值之间的关系的图。

[0108] 将图 4C 的组 1 中的矢量检测区域的几何中心定义为 G01(GX01, GY01),并且将表示图 4C 的组 1 中的矢量检测区域的分散程度的值定义为 Z01。

[0109] 另一方面,将图 4C 的组 2 中的矢量检测区域的几何中心定义为 G02(GX02, GY02),并且将表示图 4C 的组 2 中的矢量检测区域的分散程度的值定义为 Z02。

[0110] 根据图 6A 的组 2 中的矢量检测区域的几何中心坐标为下面的六个坐标:(X1, Y1)、(X1, Y2)、(X1, Y3)、(X2, Y1)、(X2, Y2)、(X2, Y3)。

[0111] 用于获得 G02 = (GX02, GY02) 和 Z02 的计算公式是以下给出的公式 (1)、(2) 和 (3)。可以以类似的方式获得组 1 中的矢量检测区域的几何中心坐标 G01 = (GX01, GY01) 和表示组 1 中的矢量检测区域的分散程度的值 Z01。

$$[0112] \quad GX02 = (X1+X1+X1+X2+X2+X2)/6 \quad (1)$$

$$[0113] \quad GY02 = (Y1+Y2+Y3+Y1+Y2+Y3)/6 \quad (2)$$

$$[0114] \quad Z02 = [\{(X1-GX02)^2 + (Y1-GY02)^2\} + \{(X1-GX02)^2 + (Y2-GY02)^2\} + \{(X1-GX02)^2 + (Y3-GY02)^2\} + \{(X2-GX02)^2 + (Y1-GY02)^2\} + \{(X2-GX02)^2 + (Y2-GY02)^2\} + \{(X2-GX02)^2 + (Y3-GY02)^2\}] - /6 \quad (3)$$

[0115] 图 6B 示出图 4C 中的组 1 和 2 的中心坐标。此外,图 6C 示出图 4C 的组 1 和 2 中的运动矢量的大小和表示矢量检测区域的分散程度的值的直方图。

[0116] 现在,返回至图 7 的流程图,在步骤 S13,运动矢量控制电路 31 判断在前一场(过去的图像数据)中是否检测到多个运动矢量组。如果在前一场中没有检测到多个运动矢量组(步骤 S13 为“否”),则处理进入步骤 S14。如果在前一场中检测到多个运动矢量组(步骤 S13 为“是”),则处理进入步骤 S15。

[0117] 在步骤 S14,运动矢量分类电路 30 将一个组确定为基准组。如果处理已进入步骤 S14,则在步骤 S13 中,在前一场中没有检测到多个运动矢量组。因此,假定运动被摄体已进入画面区域,或者该区域中的被摄体从静止状态开始运动,否则,前一场和照相机振动的相对速度恰好相同。

[0118] 根据本典型实施例,在上述当前场中的多个运动矢量组中,将在步骤 S12 所获得的表示矢量检测区域的分散程度的值最大的组确定为不包括运动被摄体的组。换句话说,将该组确定为背景区域的组。

[0119] 然后,将该组的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。

[0120] 根据本典型实施例,由于在大多情况下背景区域大于被摄体区域,因而将表示矢量检测区域的分散程度的值最大的组确定为背景区域的组。

[0121] 另外,由于用户在拍摄图像时通常将被摄体设置在中央处,因而即使被摄体的大小相当大,表示背景区域中的矢量检测区域的分散程度的值也变大。

[0122] 当当前场(当前图像数据)处于图 6B 所示的状态时,将表示组 1 中的矢量检测区域的分散程度的值定义为 $Z01$,并且将表示组 2 中的矢量检测区域的分散程度的值定义为 $Z02$ 。图 6C 示出运动矢量的大小和表示矢量检测区域的分散程度的值之间的关系。

[0123] 在图 6C 中,由于 $Z01$ 大于 $Z02$,因而将作为表示矢量检测区域的分散程度的值较大的组的组 1 的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。

[0124] 根据本典型实施例,将作为表示矢量检测区域的分散程度的值较大的组的组 1 的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。

[0125] 然而,步骤 S14 中的确定方法不局限于上述方法,并且可以使用不同方法,只要从多个组中确定出一个组的代表性运动矢量即可。例如,可以将作为表示矢量检测区域的分散程度的值较小的组的组 2 的代表性运动矢量确定为运动被摄体的运动矢量。

[0126] 在步骤 S15,运动矢量控制电路 31 进行运动被摄体识别处理。如果处理已进入步骤 S15,则在步骤 S13 中,在前一场中检测到了多个运动矢量组,这还意味着运动被摄体正在画面中运动。

[0127] 现在,参考图 8A ~ 8F 和图 9 所示的流程图说明步骤 S15 中运动被摄体识别处理所使用的第一方法。

[0128] 在图 9 的步骤 S20,将前一场中被确定为代表性运动矢量组区域的组区域和当前场中的多个运动矢量组区域进行比较,以判断它们是否彼此对应。

[0129] 更具体地,计算前一场中的代表性运动矢量组的几何中心坐标和当前场中的多个运动矢量组各自的几何中心坐标之间的差。

[0130] 在步骤 S21,将当前场中几何中心坐标相对于前一场中的代表性运动矢量组的几何中心坐标的差最小的组确定为当前场中的代表性运动矢量组。然后,前一场中的代表性运动矢量组和步骤 S21 中所确定的组被判断为处于同一组。下面将详细说明步骤 S20 和 S21 的处理。

[0131] 根据本典型实施例,图 8A 示出时刻 $(t2 - \Delta t)$ 的前一场的画面。在 Δt 秒之后,画面改变成图 8D 所示的画面(时刻 $t2$ 的当前场)。前一场中的各运动矢量组的几何中心坐标如图 8B 所示。此外,当前场中的各运动矢量组的几何中心坐标如图 8E 所示。

[0132] 前一场中的运动矢量组的运动矢量的大小和表示分散程度的值之间的关系如图 8C 所示。此外,当前场中的运动矢量组的运动矢量的大小和表示分散程度的值之间的关系如图 8F 所示。

[0133] 根据步骤 S14 的处理,将前一场中多个组中的一个组确定为代表性运动矢量组(基准组)。根据本典型实施例,将在步骤 S12 中获得的表示矢量检测区域中的运动矢量的

分散程度的值较大的组的代表性运动矢量确定为整个画面（整个图像数据）的运动矢量。根据本典型实施例，由于如图 8C 所示 Z11 大于 Z12，因而将图 8B 中的组 1 确定为前一场的代表性运动矢量。

[0134] 在步骤 S20，将被确定为前一场中的代表性运动矢量组的组区域和当前场中的多个运动矢量组区域进行比较，以判断它们是否彼此对应。

[0135] 更具体地，将前一场中不包括运动被摄体的组的几何中心坐标和当前场中检测到的多个组各自的几何中心坐标进行比较。

[0136] 通过使用几何中心坐标之间的差来比较几何中心。将在前一场中检测到的组 11 的几何中心坐标 $G11 = (GX11, GY11)$ 和在当前场中检测到的组 21 的几何中心坐标 $G21 = (GX21, GY21)$ 之间的差定义为 $\Delta G[21]$ 。

[0137] 此外，将在前一场中检测到的组 11 的几何中心坐标 $G11 = (GX11, GY11)$ 和在当前场中检测到的组 22 的几何中心坐标 $G22 = (GX22, GY22)$ 之间的差定义为 $\Delta G[22]$ 。

[0138] 用于获得 $\Delta G[21]$ 和 $\Delta G[22]$ 的计算公式为下面的公式 (4) 和 (5)。

$$[0139] \quad \Delta G[21] = |G11 - G21| = \{(GX11 - GX21)^2 + (GY11 - GY21)^2\}^{1/2} \quad (4)$$

$$[0140] \quad \Delta G[22] = |G11 - G22| = \{(GX11 - GX22)^2 + (GY11 - GY22)^2\}^{1/2} \quad (5)$$

[0141] 在 NTSC 格式中，由于场之间的时间仅为 1/60 秒，因而在前一场和当前场之间，几何中心坐标不可能变化太大。

[0142] 因此，在当前场中的多个组中，几何中心坐标更靠近前一场中不包括运动被摄体的区域中的组的几何中心坐标的组不可能包括运动被摄体。

[0143] 因此，在比较前一场中具有代表性运动矢量的组的几何中心坐标和当前场中多个组的几何中心坐标之间的差时，将当前场中具有最小差的组确定为具有整个画面的运动矢量的组。

[0144] 这样，可以更可靠地确定不包括运动被摄体的矢量检测区域。

[0145] 从图 8C 和 8F 以及公式 (4) 和 (5) 可知，在步骤 S21 中， $\Delta G[21]$ 小于 $\Delta G[22]$ 。因此，将组 21 确定为当前场中不包括运动被摄体的组，此外，将组 11 确定为前一场中不包括运动被摄体的组。

[0146] 根据除步骤 S20 和 S21 所进行的处理以外的处理，可以获得类似效果。

[0147] 例如，将前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的几何中心坐标和当前场中多个组各自的几何中心坐标进行比较，以确定与前一场中的组具有最小差的当前场中的组。然后，从要被确定为整个画面的运动矢量的组中排除所确定的当前场中的组。然后，可以将剩余组的代表性运动矢量确定为整个画面的运动矢量。这样，可以获得类似效果。

[0148] 此外，根据步骤 S20 和 S21 的处理，可以将步骤 S12 获得的表示矢量检测区域的分散程度的值较小的组确定为包括运动被摄体的组。

[0149] 例如，将前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的几何中心坐标和当前场中多个组各自的几何中心坐标进行比较，以确定与前一场中的组具有最小差的当前场中的组。然后，将所确定的当前场中的组确定为包括运动被摄体的组。

[0150] 当比较前一场中被确定为代表性运动矢量的组的几何中心坐标和当前场中的多个运动矢量组的几何中心坐标之间的差时，将当前场中具有最小差的组确定为与前一场中被确定为代表性运动矢量的组相对应的组。因此，确定了前一场中所确定的组和当前场中

的组之间的对应关系。因此,可以通过时间序列使位于不同场中的区域彼此相关。结果,即使当运动被摄体逐渐变大时,也可以降低错误判断区域的可能性。通过使用包括根据本典型实施例的运动矢量检测装置的摄像设备,并且通过向被确定为不包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,画面不会被运动被摄体拖曳。

[0151] 此外,通过向被确定为包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,可以跟踪运动被摄体。

[0152] 现在将参考图 8A ~ 8F 和图 10 所示的流程图说明步骤 S15 的运动被摄体识别处理的第二方法。

[0153] 在步骤 S30,将表示前一场中被确定为代表性运动矢量组的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的分散程度的值进行比较,以判断它们是否彼此对应。

[0154] 更具体地,计算表示前一场中被确定为代表性运动矢量组的组的矢量检测区域的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的矢量检测区域的分散程度的值之间的差。

[0155] 根据本典型实施例,通过计算分散值之间的差来比较表示分散程度的值。然后,在步骤 S31,将上述具有最小差的组的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。

[0156] 下面将详细说明步骤 S30 和 S31 中的处理。根据本典型实施例,图 8A ~ 8F 的状态与第一典型实施例中所所述的状态类似。

[0157] 根据步骤 S14 的处理,将前一场中多个组中的一个组确定为代表性运动矢量组(基准组)。根据本典型实施例,将在步骤 S12 中获得的表示矢量检测区域中的运动矢量的分散程度的值较大的组的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。

[0158] 根据本典型实施例,由于如图 8C 所示 Z_{11} 大于 Z_{12} ,因而将图 8B 中的组 11 确定为前一场的代表性运动矢量。

[0159] 在步骤 S30,将 Z_{11} 和 Z_{21} 之间的差定义为 $\Delta Z[21]$,其中 Z_{11} 是表示前一场的组 11 中的矢量检测区域的分散程度的值, Z_{21} 是表示当前场的组 21 中的矢量检测区域的分散程度的值。

[0160] 此外,将 Z_{11} 和 Z_{22} 之间的差定义为 $\Delta Z[22]$,其中 Z_{22} 是表示当前场的组 22 中的矢量检测区域的分散程度的值。用于获得 $\Delta Z[21]$ 和 $\Delta Z[22]$ 的计算公式是下面的公式(6)和(7)。

$$[0161] \quad \Delta Z[21] = |Z_{21} - Z_{11}| \quad (6)$$

$$[0162] \quad \Delta Z[22] = |Z_{22} - Z_{11}| \quad (7)$$

[0163] 在 NTSC 格式中,由于场之间的时间仅为 1/60 秒,因而在前一场和当前场之间,表示分散程度的值不可能变化太大。

[0164] 因此,在当前场的多个组中,表示分散程度的值更接近表示前一场中不包括运动被摄体的组的分散程度的值的组不可能包括运动被摄体。

[0165] 此外,计算表示前一场中具有代表性运动矢量的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组的分散程度的值之间的差。

[0166] 此时,通过将具有最小差的组确定为具有整个画面的运动矢量的组,可以更精确地确定不包括运动被摄体的矢量检测区域。

[0167] 在步骤 S31 中,从图 8C 和 8F 可以看出, $\Delta Z[21]$ 小于 $\Delta Z[22]$ 。因此,将组 21 确定为当前场中不包括运动被摄体的组,此外,将组 11 确定为前一场中不包括运动被摄体的组。

[0168] 根据步骤 S30 和 S31 的处理,计算表示前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的分散程度的值和表示当前场中检测到的每一组的分散程度的值之间的差。然后,确定当前场中具有最小差的组。

[0169] 在确定整个画面的运动矢量的组时,排除具有最小差的组,并且可以将剩余的组的代表性运动矢量确定为整个画面的运动矢量。这样,可以获得类似效果。

[0170] 此外,根据步骤 S30 和 S31 的处理,可以将步骤 S12 所获得的表示矢量检测区域的分散程度的值较小的组确定为包括运动被摄体的组,并且还确定为代表性运动矢量的组。

[0171] 在这种情况下,比较表示前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的分散程度的值和表示当前场中多个组各自的分散程度的值,以确定与前一场中的组具有最小差的当前场中的组。然后,将所确定的当前场中的组确定为包括运动被摄体的组。

[0172] 当比较表示前一场中被确定为代表性运动矢量的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的分散程度的值之间的差、以及比较表示前一场中未被确定为代表性运动矢量的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的分散程度的值之间的差时,将当前场中具有表示组的分散程度的值的最小差的组确定为与前一场中被确定为代表性运动矢量的组相对应的组。因此,确定了前一场中所确定的组和当前场中的组之间的对应关系。因此,可以通过时间序列使位于不同场中的区域彼此相关。结果,即使当运动被摄体逐渐变大时,也可以降低错误地判断区域和错误地改变用于校正照相机振动的目标组的可能性。通过使用包括根据本典型实施例的运动矢量检测装置的摄像设备,并且通过向被确定为不包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,画面不会被运动被摄体拖曳。

[0173] 此外,通过向被确定为包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,可以跟踪运动被摄体。

[0174] 现在将参考图 11A ~ 11F 和图 12 所示的流程图说明步骤 S15 中的运动被摄体识别处理的第三方法。

[0175] 在第一典型实施例和第二典型实施例中,通过分组矢量检测区域然后计算组的几何中心坐标或分散值,来确定前一场和当前场中的组。

[0176] 然而,如图 11D 所示的情况那样,如果被摄体处于画面的中央部分,则多个组可能具有相同的几何中心坐标,或者几何中心坐标可能彼此非常接近。因此,根据本典型实施例,作为例子说明多个组具有相同的几何中心坐标或者具有彼此非常接近的几何中心坐标的情况。

[0177] 根据本典型实施例,图 11A 示出时刻 $(t_3 - \Delta t)$ 的前一场的画面。在 Δt 秒之后,画面改变成图 11D 所示的画面(时刻 t_3 的当前场)。

[0178] 前一场中的各运动矢量组的几何中心坐标如图 11B 所示。此外,当前场中的各运动矢量组的几何中心坐标如图 11E 所示。

[0179] 前一场中的各运动矢量组的运动矢量的大小和表示矢量检测区域的分散程度的

值之间的关系如图 11C 所示。

[0180] 此外,当前场中的运动矢量组的运动矢量的大小和表示分散程度的值之间的关系如图 11F 所示。

[0181] 现在将详细说明步骤 S40 和 S41 的处理。根据步骤 S14 中的处理,将前一场中多个组中的一个组确定为代表性运动矢量组(基准组)。

[0182] 根据本典型实施例,将在步骤 S12 中获得的表示矢量检测区域中的运动矢量的分散程度的值较大的组的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。根据本典型实施例,由于如图 11C 所示 Z_{31} 大于 Z_{32} ,因而将图 11B 中的组 31 确定为前一场的代表性运动矢量。

[0183] 在步骤 S40,将前一场中被确定为代表性运动矢量组区域的组区域和当前场中的多个运动矢量组区域进行比较,以判断它们是否彼此对应。

[0184] 更具体地,将前一场中的代表性运动矢量组的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的几何中心坐标进行比较。对于该比较,计算几何中心坐标之间的差。由于该处理与以上参考步骤 S20 所述的处理相同,因而省略对其的说明。

[0185] 接着,由于运动被摄体处于图 11D 的画面的中央部分,因而组 42 的几何中心坐标 G_{42} 具有与组 41 的几何中心坐标 G_{41} 相同或相近的几何中心坐标。

[0186] 因此,前一场中被确定为代表性运动矢量组的组 31 的几何中心坐标 G_{31} 和组 41 的几何中心坐标 G_{41} 之间的差、以及 G_{31} 和组 42 的几何中心坐标 G_{42} 之间的差将为 0 或者是非常小的值。

[0187] 如果几何中心坐标之间没有差异,则难以识别出不包括运动被摄体的组。此外,如果几何中心坐标的差很小,则可能错误地识别出包括运动被摄体的组。

[0188] 接着,将说明步骤 S41 中的处理。在步骤 S41,判断在步骤 S40 所获得的前一场中的代表性运动矢量组的几何中心坐标和当前场中的每一组的几何中心坐标之间的差是否大于或等于预定值。

[0189] 例如,将预定值(G_DIFF)定义为图 6A 所示的画面坐标的两个相邻运动矢量检测区域的中心之间的距离的一半。因此,将 G_DIFF 表示为 $(X_{i+1}-X_i)/2$ 。

[0190] 根据本典型实施例,在步骤 S41,如果前一场中的代表性运动矢量组的几何中心坐标 G_{31} 和组 41 的几何中心坐标 G_{41} 之间的差以及图 11E 所示的组 42 的坐标 G_{42} 和坐标 G_{31} 之间的差这两个差之间的差被判断为小于 G_DIFF (步骤 S41 为“否”),则处理进入步骤 S42。换句话说,如果判断为 $||G_{41}-G_{31}|-|G_{42}-G_{31}||$ 小于 G_DIFF ,则处理进入步骤 S42。

[0191] 在步骤 S42,比较表示前一场中的代表性运动矢量组的矢量检测区域的分散程度的值和表示当前场中的多个运动矢量组各自的矢量检测区域的分散程度的值。

[0192] 根据本典型实施例,通过计算分散值之间的差来比较表示分散程度的值。在步骤 S43,将上述具有最小差的组的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。下面将说明根据本典型实施例的步骤 S42 和 S43 中的处理。

[0193] 在步骤 S42,将 Z_{31} 和 Z_{41} 之间的差定义为 $\Delta Z[41]$,其中 Z_{31} 是表示组 31 中的矢量检测区域的分散程度的值, Z_{41} 是表示当前场中的组 41 中的矢量检测区域的分散程度的值。

[0194] 此外,将 Z_{31} 和 Z_{42} 之间的差定义为 $\Delta Z[42]$,其中 Z_{42} 是表示当前场中的组 42 中

的矢量检测区域的分散程度的值。

[0195] 然后,获得 $\Delta Z[41]$ 和 $\Delta Z[42]$ 。用于获得 $\Delta Z[41]$ 和 $\Delta Z[42]$ 的计算公式为下面的公式 (8) 和 (9)。

$$[0196] \quad \Delta Z[41] = |Z41 - Z31| \quad (8)$$

$$[0197] \quad \Delta Z[42] = |Z42 - Z31| \quad (9)$$

[0198] 接着,将说明步骤 S43 中的处理。根据步骤 S42 中的计算结果,在一些情况下,如图 11E 所示,组 41 的几何中心坐标 G41 和组 42 的几何中心坐标 G42 一致。同样,在这种情况下,将作为具有最小 $\Delta Z[41]$ 和 $\Delta Z[42]$ 的组的组 41 确定为不包括与组 31 中的运动被摄体相同的运动被摄体的组,其中, $\Delta Z[41]$ 和 $\Delta Z[42]$ 是表示矢量检测区域的分散程度之间的差的值。

[0199] 在步骤 S41,如果前一场中的代表性运动矢量组的几何中心坐标 G31 和组 41 的几何中心坐标 G41 之间的差以及图 11E 所示的组 42 的坐标 G42 和坐标 G31 之间的差这两个差之间的差被判断为大于或等于 G_DIFF(步骤 S41 为“是”),则处理进入步骤 S44。换句话说,如果判断为 $||G41 - G31| - |G42 - G31||$ 大于或等于 G_DIFF,则处理进入步骤 S44。

[0200] 根据步骤 S44 中的处理,确定不包括运动被摄体的组。步骤 S44 中的处理与步骤 S21 中的处理类似。根据该处理,将组 41 确定为当前场中不包括运动被摄体的组。因此,将组 41 和组 31 确定为不包括运动被摄体的组。

[0201] 根据步骤 S40 ~ S43 中的处理,首先,确定前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的几何中心坐标之间的差。

[0202] 如果该差小于预定值,则从整个画面的候选运动矢量组中排除表示前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的分散程度的值和表示当前场中多个组各自的分散程度的值之间的差最小的组。

[0203] 然后,可以将剩余的组的代表性运动矢量确定为整个画面的运动矢量。这样,可以获得类似效果。

[0204] 此外,根据步骤 S40 ~ S43 中的处理,可以将步骤 S12 中获得的几何中心坐标的值较小的组确定为包括运动被摄体的组。然后,可以将所确定的组的运动矢量确定为前一场中的代表性运动矢量。

[0205] 在这种情况下,确定前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的几何中心坐标之间的差。

[0206] 如果该差小于预定值,则将表示前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的分散程度的值和当前场中多个组各自的分散程度的值之间的差最小的组确定为运动被摄体的组。这样,可以获得类似效果。

[0207] 当比较前一场中被确定为代表性运动矢量的组的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的几何中心坐标之间的差时,并且如果该差在预定值内,则比较表示分散程度的值。当比较表示前一场中被确定为代表性运动矢量的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的分散程度的值之间的差、以及比较表示前一场中未被确定为代表性运动矢量的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的分散程度的值之间的差时,将当前场中具有表示组的分散程度的值的最小差的组确定为与前一场中被确定为代表性运动矢量的组相对应的组。因此,确定了在前一场中所确定的组和当前场中的

组之间的对应关系。因此,可以通过时间序列使位于不同场中的区域彼此相关。结果,即使当背景和运动被摄体的分散量相似或者运动被摄体逐渐变大时,也可以降低错误地判断相应区域和错误地改变用于校正照相机振动的目标组的可能性。通过使用包括根据本典型实施例的运动矢量检测装置的摄像设备,并且通过向被确定为不包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,画面不会被运动被摄体拖曳。

[0208] 此外,通过向被确定为包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,可以跟踪运动被摄体。

[0209] 现在将参考图 13A ~ 13F 和图 14 所示的流程图说明步骤 S15 的运动被摄体识别处理的第四方法。

[0210] 在第一典型实施例和第二典型实施例中,通过分组矢量检测区域然后计算组的几何中心坐标或分散值,来确定前一场和当前场中的组。

[0211] 然而,如图 13D 所示,如果被摄体处于画面的一侧,则多个组可能具有相同的或非常接近的表示分散程度的值。

[0212] 因此,根据本典型实施例,将考虑多个组具有相同的或非常接近的表示分散程度的值的情况。

[0213] 根据本典型实施例,图 13A 示出时刻 $(t_4 - \Delta t)$ 时的前一场的画面。在 Δt 秒之后,画面改变成图 13D 所示的画面(时刻 t_4 时的当前场)。

[0214] 前一场中各运动矢量组的几何中心坐标如图 13B 所示。此外,当前场中各运动矢量组的几何中心坐标如图 13E 所示。

[0215] 前一场中各运动矢量组的运动矢量的大小和表示矢量检测区域的分散程度的值之间的关系如图 13C 所示。

[0216] 此外,当前场中的运动矢量组的运动矢量的大小和表示分散程度的值之间的关系如图 13F 所示。

[0217] 现在将详细说明步骤 S50 和 S51 的处理。根据步骤 S14 的处理,将前一场中的多个组中的一个组确定为代表性运动矢量组(基准组)。

[0218] 根据本典型实施例,将在步骤 S12 中获得的表示矢量检测区域中的运动矢量的分散程度的值较大的组的代表性运动矢量确定为整个画面(整个图像数据)的运动矢量。

[0219] 因此,根据本典型实施例,由于如图 13C 所示 Z_{51} 大于 Z_{52} ,因而将图 13B 中的组 51 确定为前一场的代表性运动矢量。

[0220] 在步骤 S50,比较前一场中被确定为代表性运动矢量组区域的组区域和当前场中的多个运动矢量组区域,以判断它们是否彼此对应。

[0221] 更具体地,比较表示前一场中的代表性运动矢量组的分散程度的值和表示当前场中的多个运动矢量组各自的分散程度的值。

[0222] 对于该比较,计算表示分散程度的值之间的差。由于该处理与步骤 S30 所述的处理相同,因而省略对其的说明。

[0223] 接着,根据本典型实施例,由于图 13D 中运动被摄体占据当前场的画面的左半侧,因而作为表示组 61 和 62 的矢量检测区域的分散程度的值的 Z_{61} 和 Z_{62} 具有相同或相近的值。

[0224] 因此, Z_{51} 和 Z_{61} 之间的差以及 Z_{51} 和 Z_{62} 之间的差为 0 或者是非常小的值,其中

Z51 是表示前一场中被确定为代表性运动矢量组的组 51 的矢量检测区域的分散程度的值，Z61 是表示组 61 的矢量检测区域的分散程度的值，Z62 是表示组 62 的矢量检测区域的分散程度的值。

[0225] 如果表示矢量检测区域的分散程度的值之间没有差异，则难以识别出不包括运动被摄体的组。此外，如果表示矢量检测区域的分散程度的值的差很小，则可能错误地识别出包括运动被摄体的组。

[0226] 在步骤 S51，判断在步骤 S50 中获得的表示前一场中的代表性运动矢量组的分散程度的值和表示当前场中各组的分散程度的值之间的差是否大于或等于预定值。

[0227] 例如，将预定值 (Z_DIFF) 定义为图 6A 所示的画面坐标的两个相邻运动矢量检测区域的中心之间的距离的平方。因此，将 Z_DIFF 表示为 $(X_{i+1}-X_i)^2$ 。

[0228] 根据本典型实施例，在步骤 S51，如果表示前一场中的代表性运动矢量组的分散程度的值 Z51 和表示组 61 的分散程度的值 Z61 之间的差以及 Z51 和图 13E 所示的组 62 的 Z62 之间的差这两个差之间的差被判断为小于 Z_DIFF (步骤 S51 为“否”)，则处理进入步骤 S52。换句话说，如果判断为 $||Z61-Z51|-|Z62-Z51||$ 小于 Z_DIFF，则处理进入步骤 S52。

[0229] 在步骤 S52，比较前一场中的代表性运动矢量组的矢量检测区域的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的矢量检测区域的几何中心坐标。

[0230] 根据本典型实施例，通过计算几何中心坐标之间的差来比较几何中心坐标。在步骤 S53，将上述具有最小差的组的代表性运动矢量确定为整个画面 (整个图像数据) 的运动矢量。下面将说明根据本典型实施例的步骤 S52 和 S53 的处理。

[0231] 在步骤 S52，将 G51 和 G61 之间的差定义为 $\Delta G[61]$ ，其中，G51 是组 51 中的矢量检测区域的几何中心坐标，G61 是当前场中的组 61 的矢量检测区域的几何中心坐标。

[0232] 此外，将 G51 和当前场中的组 62 的几何中心坐标 G62 之间的差定义为 $\Delta G[62]$ 。

[0233] 然后，获得 $\Delta G[61]$ 和 $\Delta G[62]$ 。用于获得 $\Delta G[61]$ 和 $\Delta G[62]$ 的计算公式为下面的公式 (10) 和 (11)。

$$[0234] \quad \Delta G[61] = |G61-G51| \quad (10)$$

$$[0235] \quad \Delta G[62] = |G62-G51| \quad (11)$$

[0236] 接着，将说明步骤 S53 的处理。根据在步骤 S52 中获得的计算结果，在一些情况下，如图 13E 所示，表示组 61 中的矢量检测区域的分散程度的值 Z61 和表示组 62 中的矢量检测区域的分散程度的值 Z62 一致。

[0237] 同样，在这种情况下，如组 51 一样，将作为具有最小 $\Delta G[61]$ 和 $\Delta G[62]$ 的组的组 61 确定为不包括运动被摄体的组，其中， $\Delta G[61]$ 和 $\Delta G[62]$ 是几何中心坐标之间的差。

[0238] 根据步骤 S50 ~ S53 的处理，首先，确定表示前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的分散程度的值之间的差。

[0239] 如果该差小于预定值，则从整个画面的候选运动矢量组中排除前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的几何中心坐标之间的差最小的组。

[0240] 然后，可以将剩余组的代表性运动矢量确定为整个画面的运动矢量。这样，可以获得类似效果。

[0241] 此外，根据步骤 S50 ~ S53 的处理，可以将步骤 S12 中获得的表示矢量检测区域

的分散程度的值之间的差较小的组确定为包括运动被摄体的组。然后,可以将所确定的组的运动矢量确定为前一场中的代表性运动矢量。

[0242] 在这种情况下,确定表示前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组中的矢量检测区域的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的矢量检测区域的分散程度的值之间的差。

[0243] 如果该差小于预定值,则将前一场中未被确定为代表性运动矢量组的组的几何中心坐标和当前场中多个组各自的几何中心坐标之间的差最小的组确定为运动被摄体的组。这样,可以获得类似效果。

[0244] 通过使用包括根据本典型实施例的运动矢量检测装置的摄像设备,并且通过向被确定为不包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,画面不会被运动被摄体拖曳。

[0245] 此外,通过向被确定为包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,可以跟踪运动被摄体。

[0246] 作为步骤 S14 的另一典型实施例,将说明运动被摄体的大小与画面一半的大小相同的情况。

[0247] 对于步骤 S14 的处理,将多个组中的一个组确定为代表性运动矢量组(基准组)。根据典型实施例 1~4,使用表示矢量检测区域的分散程度的值来确定该组。

[0248] 然而,如果在画面中存在图 13 所示的公共汽车等大的运动被摄体,则使用表示矢量检测区域的分散程度的值最大的组作为背景区域来确定代表性运动矢量,通常是不适当的。

[0249] 如果背景的对比度低,则通过运动矢量检测电路 31 不容易检测到矢量。此外,在一些情况下,可能出现错误矢量。如果构成组的矢量检测区域的数量小,则错误矢量的可能性增大。

[0250] 当比较表示前一场中被确定为代表性运动矢量的组的分散程度的值和表示当前场中多个运动矢量组各自的分散程度的值之间的差时,并且如果该差在预定值内,则比较几何中心坐标。当比较前一场中被确定为代表性运动矢量的组的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的几何中心坐标之间的差、以及比较前一场中未被确定为代表性运动矢量的组的几何中心坐标和当前场中多个运动矢量组各自的几何中心坐标之间的差时,将当前场中具有组的几何中心坐标的最小差的组确定为与前一场中被确定为代表性运动矢量的组相对应的组。因此,确定了前一场中所确定的组和当前场中的组之间的对应关系。因此,可以通过时间序列使位于不同场中的区域彼此相关。结果,即使当背景和运动被摄体的分散量类似或者运动被摄体逐渐变大时,也可以降低错误地判断相应区域和错误地改变用于校正照相机振动的目标组的可能性。通过使用包括根据本典型实施例的运动矢量检测装置的摄像设备,并且通过向被确定为不包括运动被摄体的组的组应用照相机振动校正,画面不会被运动被摄体拖曳。

[0251] 对于步骤 S14 中的基准组的设置,可以使用面部检测功能、颜色信息和距离信息来确定被摄体和背景。

[0252] 根据第一典型实施例~第五典型实施例,通过使用矢量检测区域的几何中心坐标或者表示矢量检测区域的分散程度的值,来比较前一场和当前场中的组区域。

[0253] 然而,可以通过使用场之间的颜色相关程度来比较当前场和前一场中的组区域。此

外,可以比较当前场和前一场比赛中处于相同组区域中的区域的数量。

[0254] 可以通过向计算机或设备提供计算机可读存储介质,并且由该计算机或设备的控制单元读出存储在该计算机可读存储介质中的一个或多个计算机可执行指令和程序代码,来实现本发明的各方面,其中在该计算机可读存储介质中,存储有用于实现根据上述典型实施例的功能的一个或多个计算机可执行指令和软件程序代码。计算机或设备的控制单元为例如系统控制单元、中央处理单元(CPU)或微处理单元(MPU)。

[0255] 在这种情况下,从存储介质读出的程序代码本身实现了上述实施例所述的功能,并且存储有实现上述典型实施例的功能的程序代码的存储介质构成了本发明。

[0256] 用于存储程序的存储介质包括软盘、硬盘、光盘、磁光盘、致密盘只读存储器(CD-ROM)、可记录致密盘(CD-R)、数字多功能盘只读存储器(DVD-ROM)、磁带、非易失性存储卡和ROM。

[0257] 此外,尽管参考画面中的一个运动被摄体说明了第一典型实施例~第五典型实施例,然而,本发明的方法还可应用于两个或更多个运动被摄体处于画面中的情况。

[0258] 通过将该图像处理设备包含在摄像机或照相机的图像稳定机构中,如果在拍摄图像时,运动被摄体处于画面中,则由于可以使用运动矢量将运动被摄体与背景分开,因而可以有效地校正照相机振动。

[0259] 此外,通过向背景应用照相机振动校正,可以启动图像稳定功能。此外,通过向被摄体应用照相机振动校正,不仅可以防止被摄体的模糊,而且还可以启动跟踪功能。摄像机和照相机不局限于供家庭使用或专业使用的摄像机和照相机,并且本发明可应用于安全照相机或医用照相机等专用的摄像机或照相机。

[0260] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有修改、等同结构和功能。

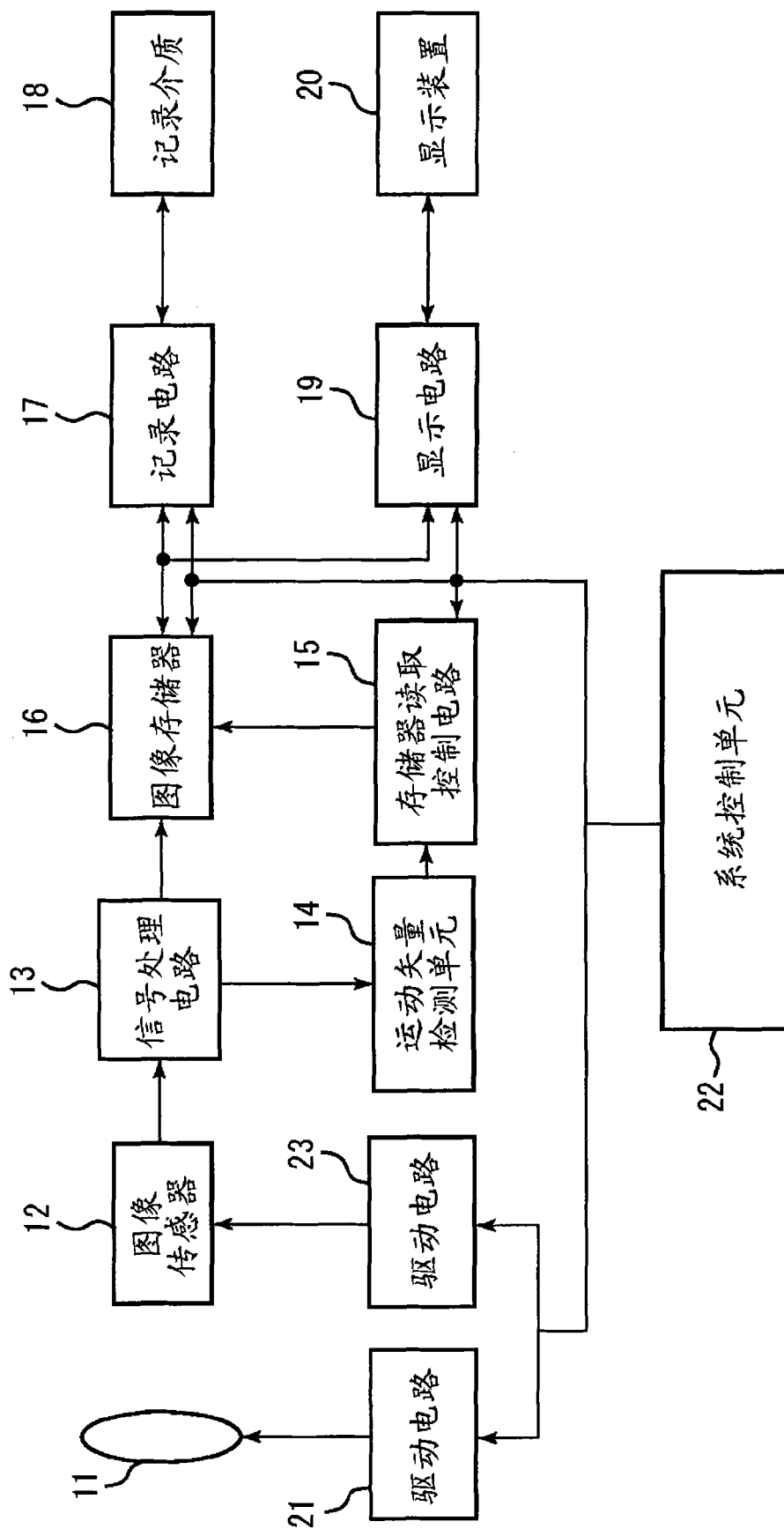


图 1

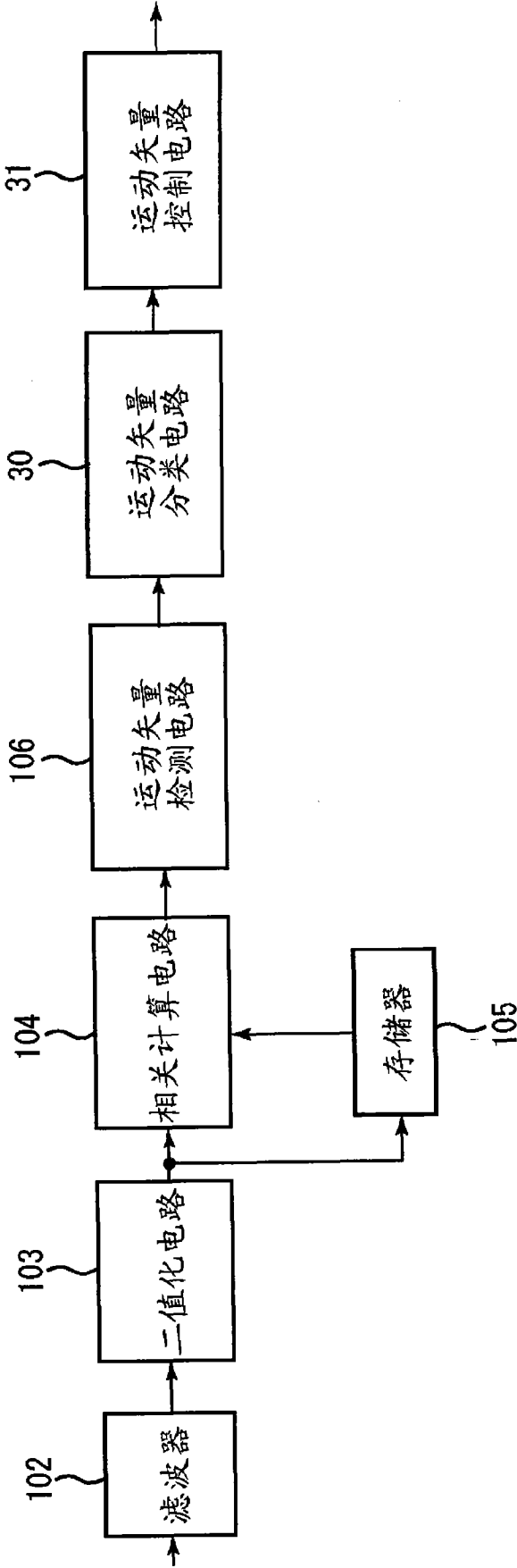


图 2

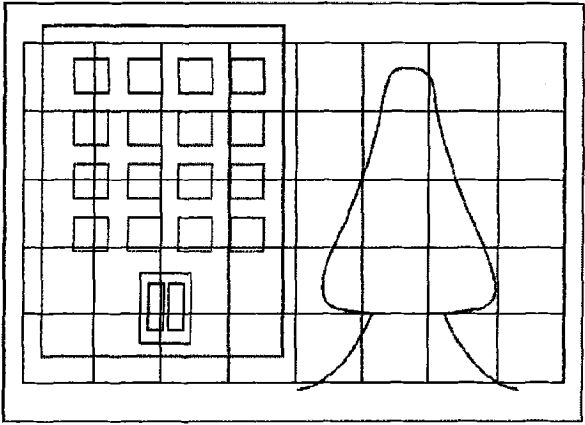


图 3A

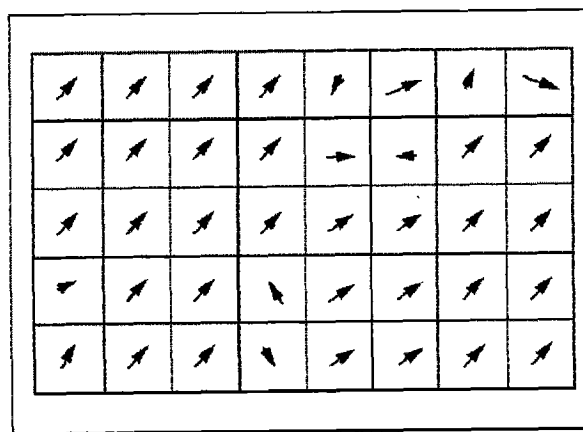


图 3B

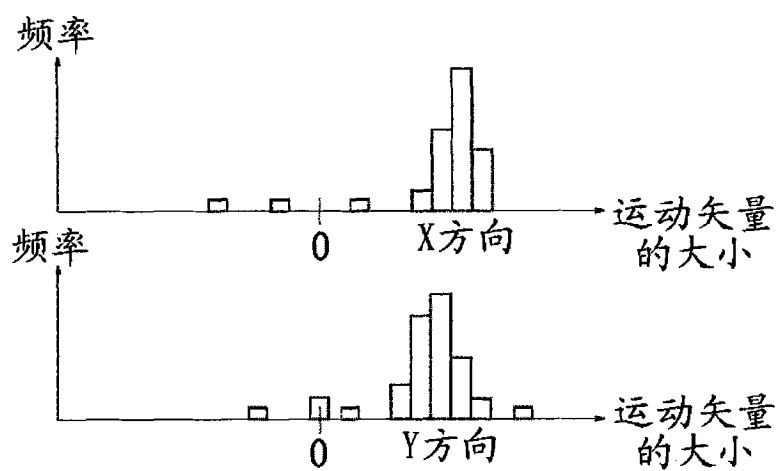


图 3C

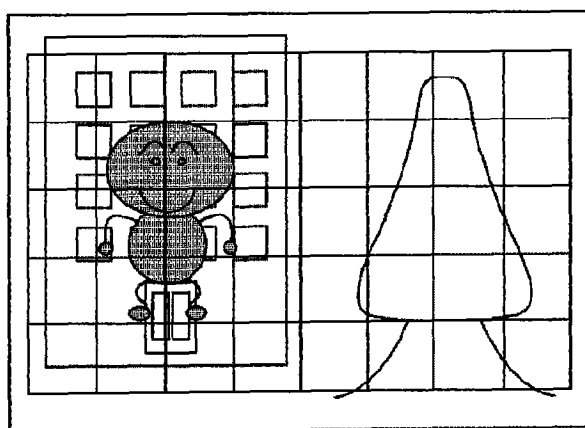


图 4A

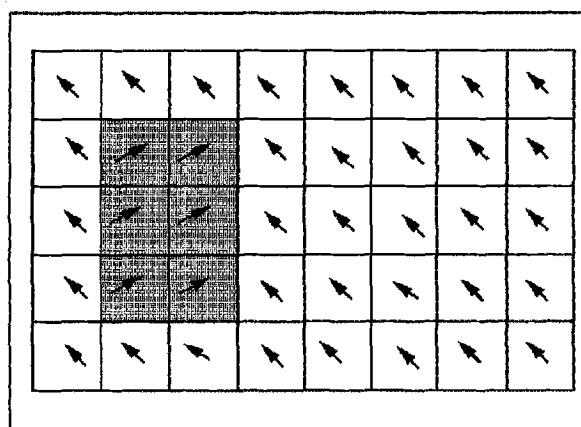


图 4B

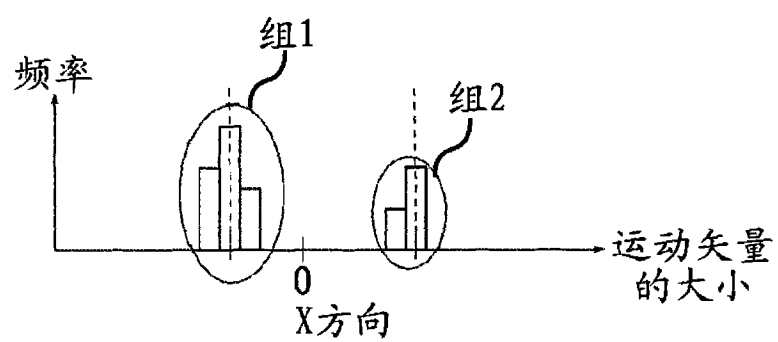


图 4C

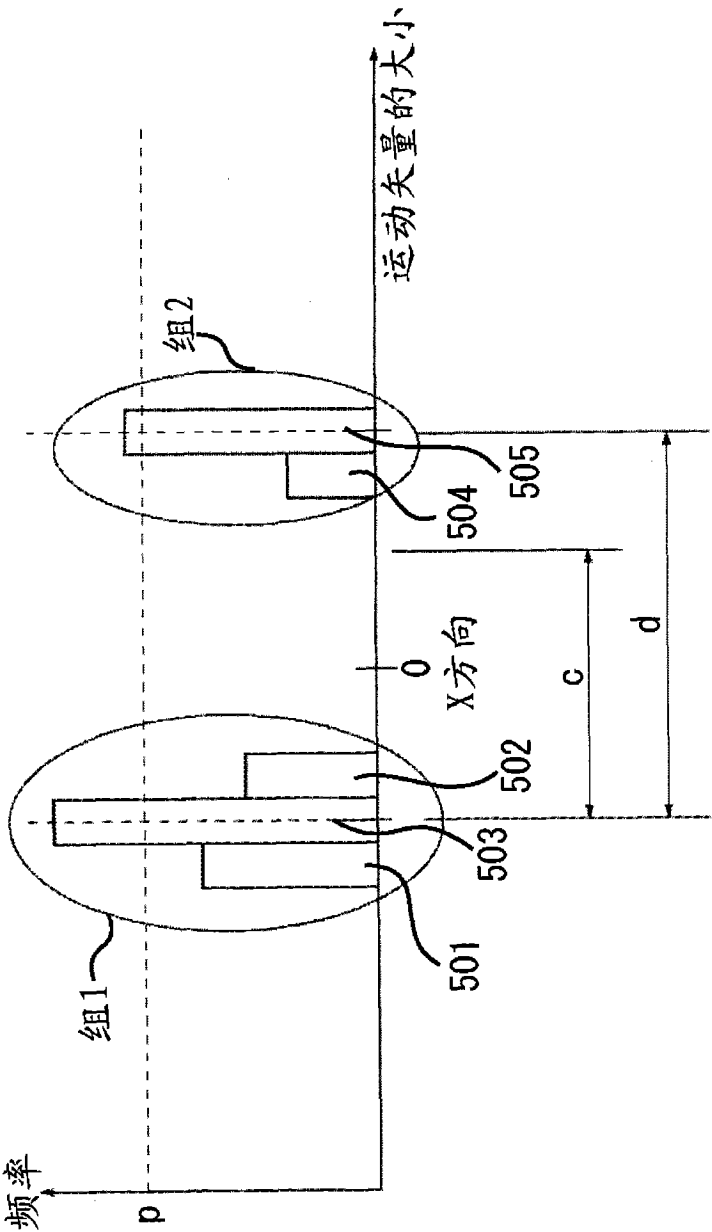


图 5

(X0, Y0)	(X1, Y0)	(X2, Y0)	(X3, Y0)	(X4, Y0)	(X5, Y0)	(X6, Y0)	(X7, Y0)
(X0, Y1)	(X1, Y1)	(X2, Y1)	(X3, Y1)	(X4, Y1)	(X5, Y1)	(X6, Y1)	(X7, Y1)
(X0, Y2)	(X1, Y2)	(X2, Y2)	(X3, Y2)	(X4, Y2)	(X5, Y2)	(X6, Y2)	(X7, Y2)
(X0, Y3)	(X1, Y3)	(X2, Y3)	(X3, Y3)	(X4, Y3)	(X5, Y3)	(X6, Y3)	(X7, Y3)
(X0, Y4)	(X1, Y4)	(X2, Y4)	(X3, Y4)	(X4, Y4)	(X5, Y4)	(X6, Y4)	(X7, Y4)

图 6A

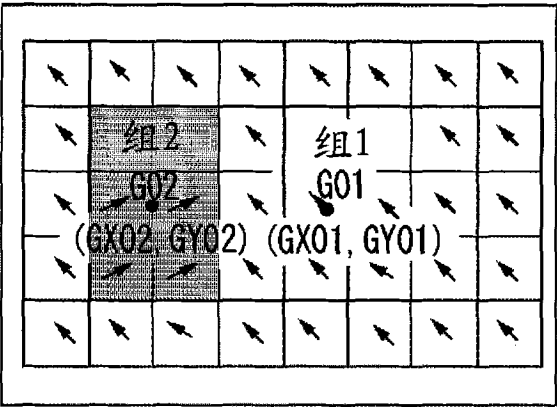


图 6B

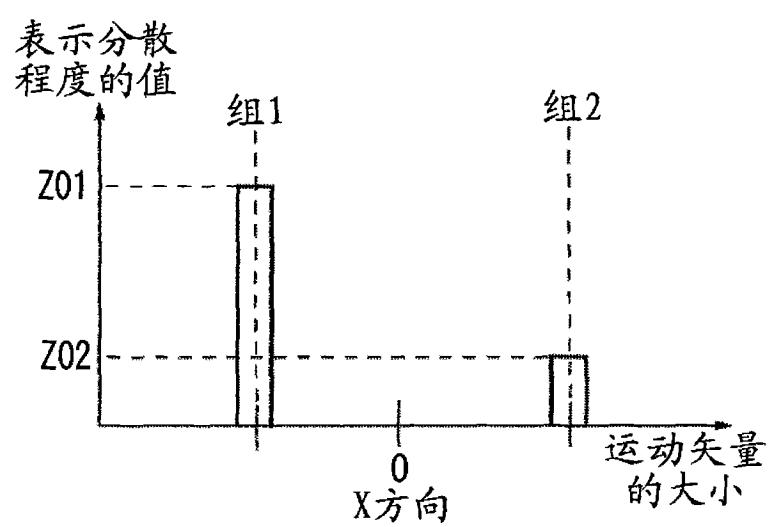


图 6C

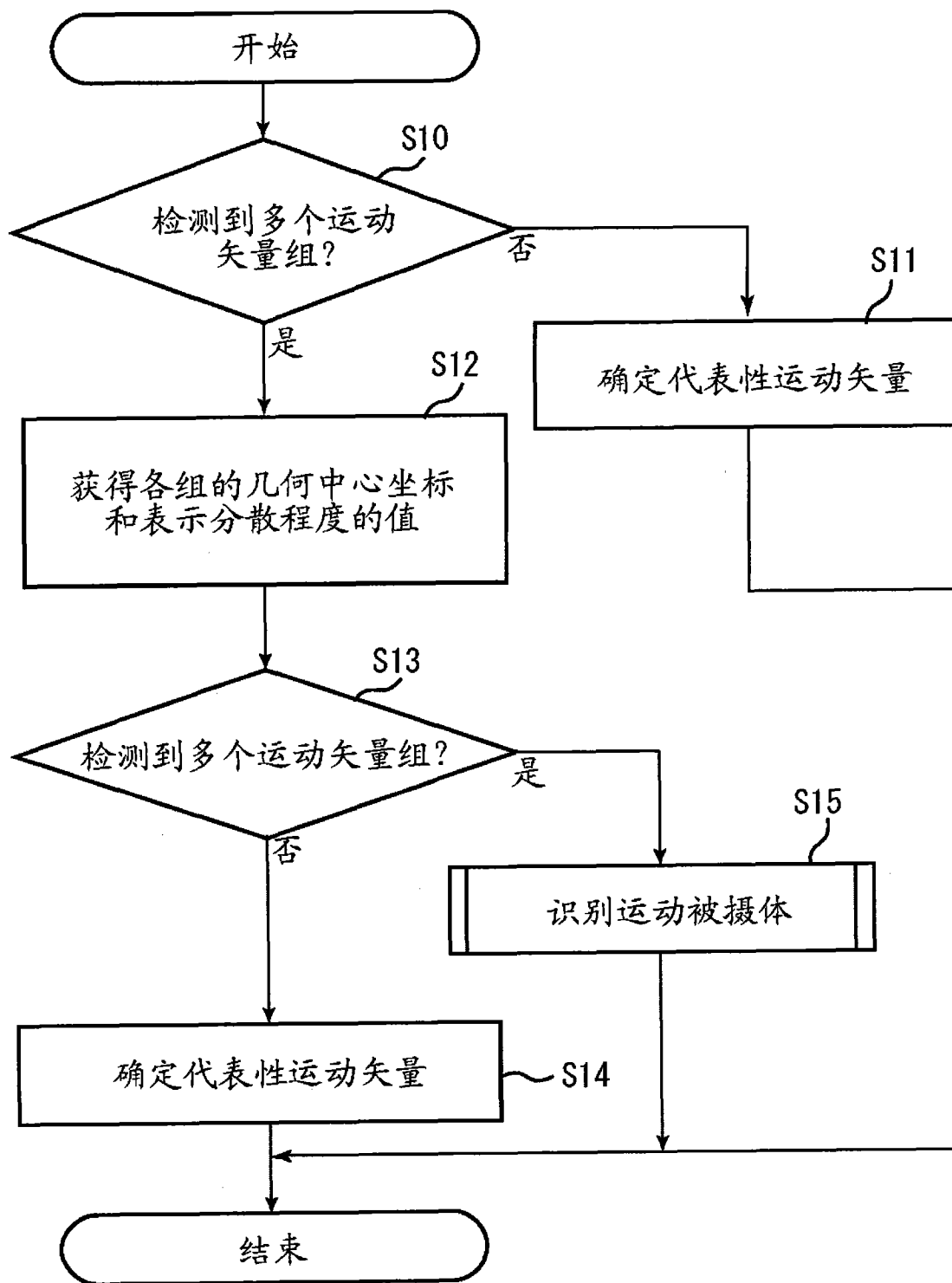


图 7

$$T = t_2 - \Delta t$$

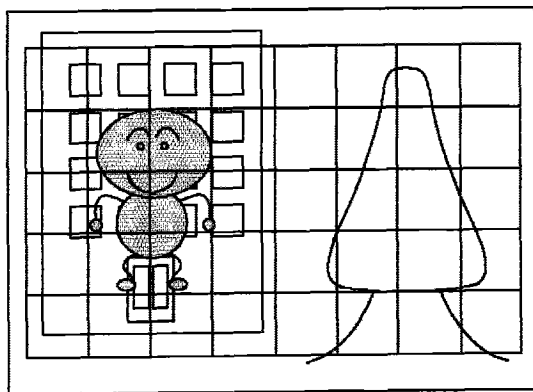


图 8A

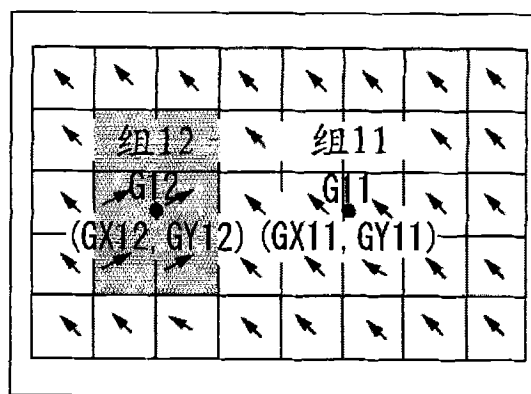


图 8B

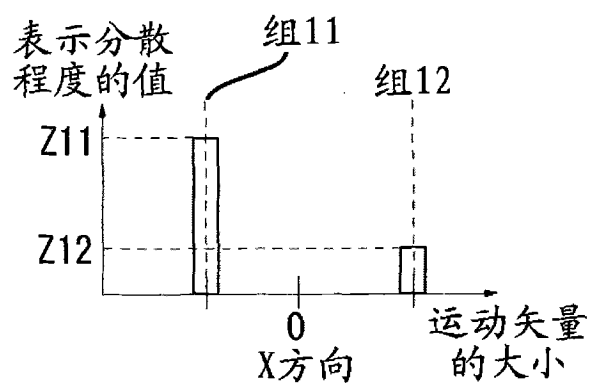


图 8C

$$T = t_2$$

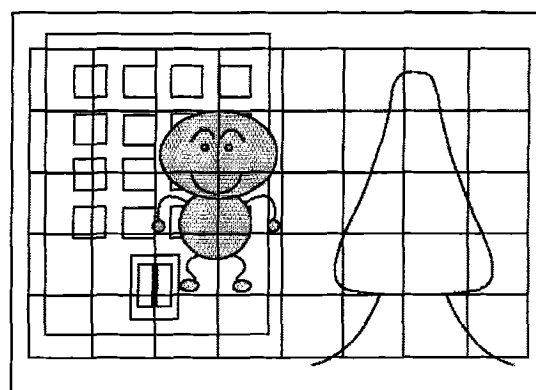


图 8D

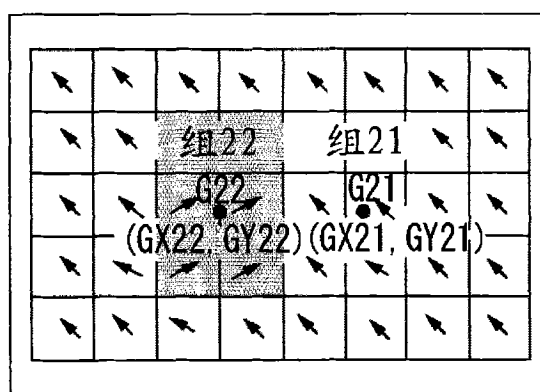


图 8E

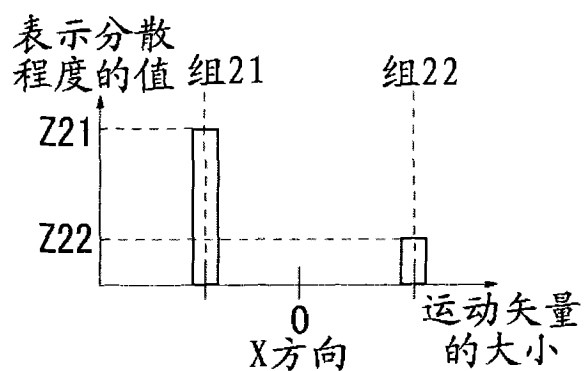


图 8F

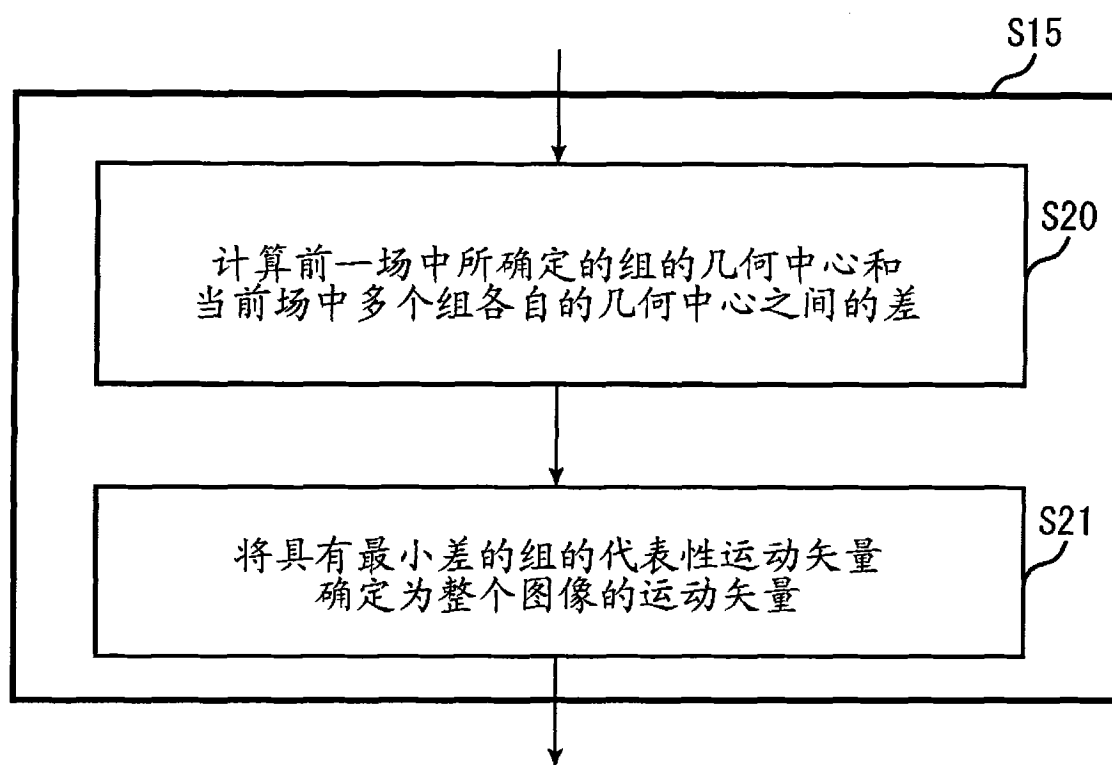
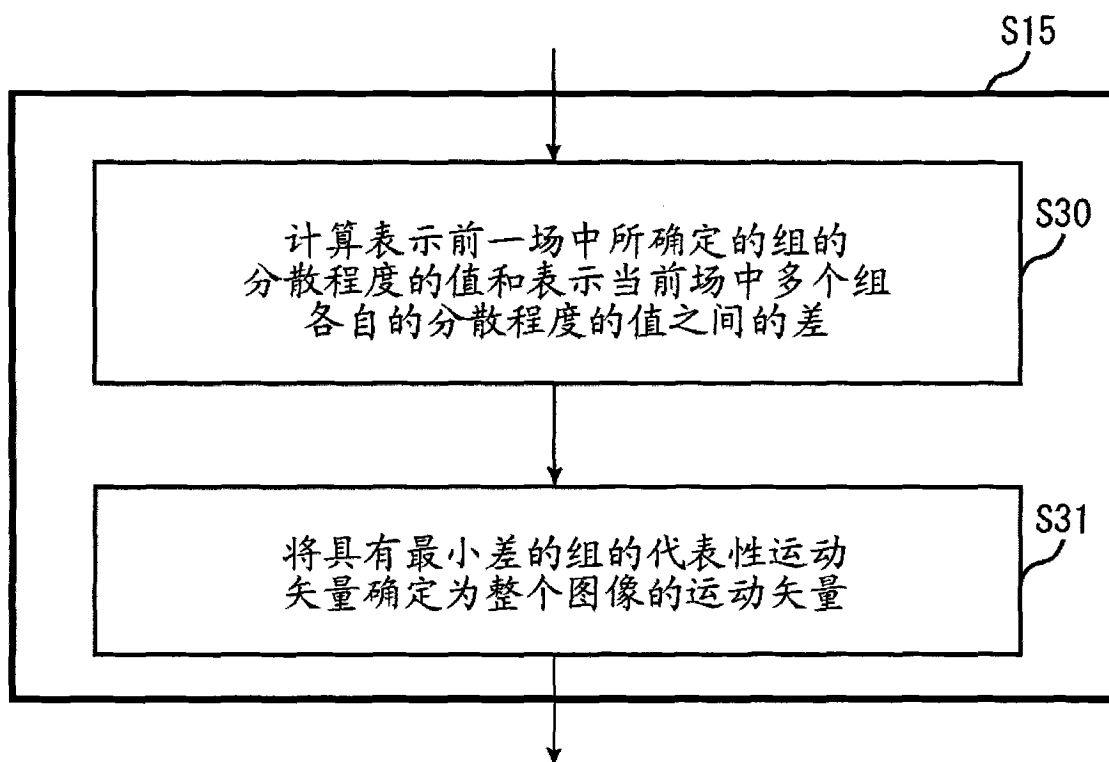


图 9



$T = t3$

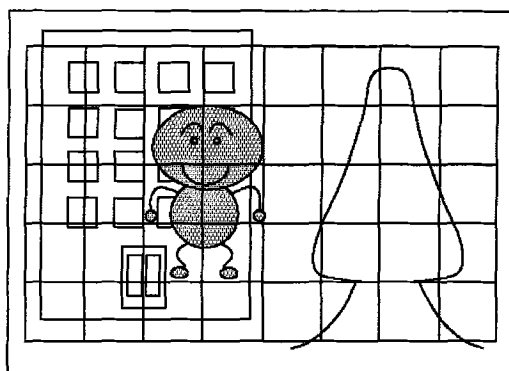


图 11A

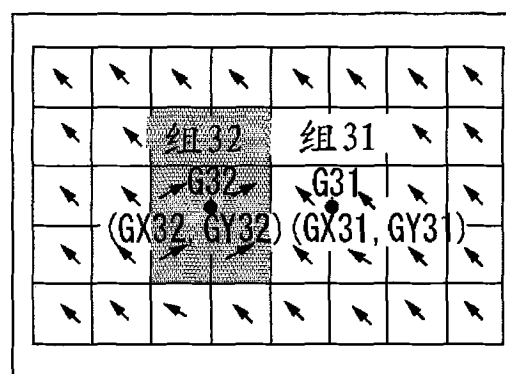


图 11B

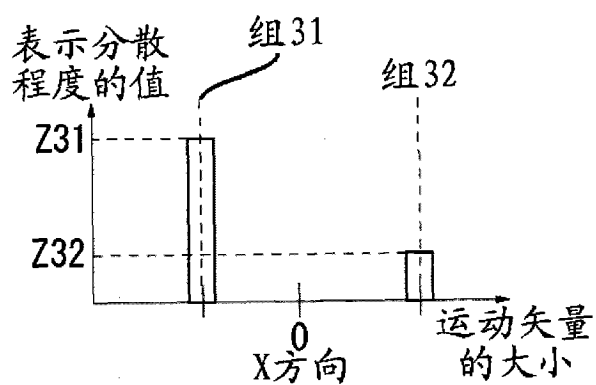


图 11C

$$T = t_3 + \Delta t$$

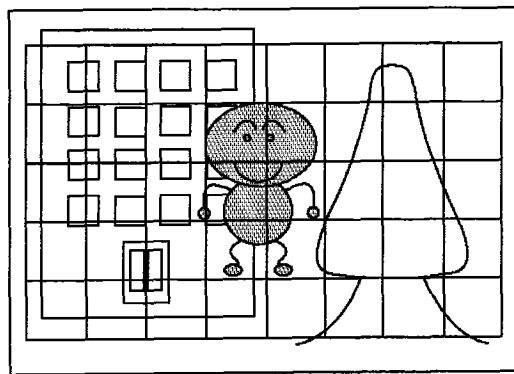


图 11D

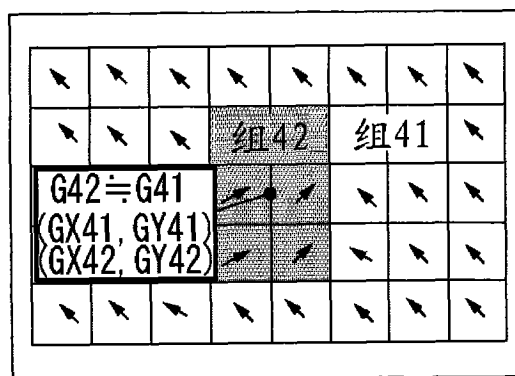


图 11E

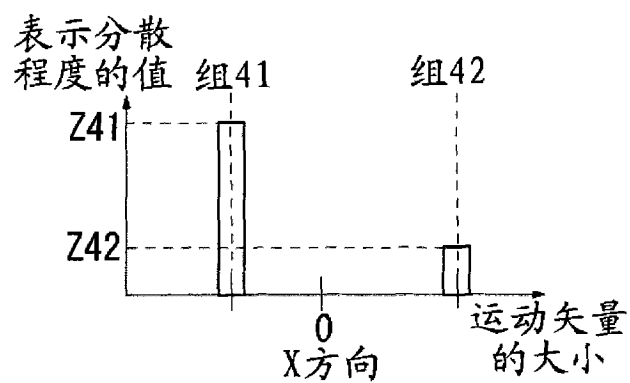


图 11F

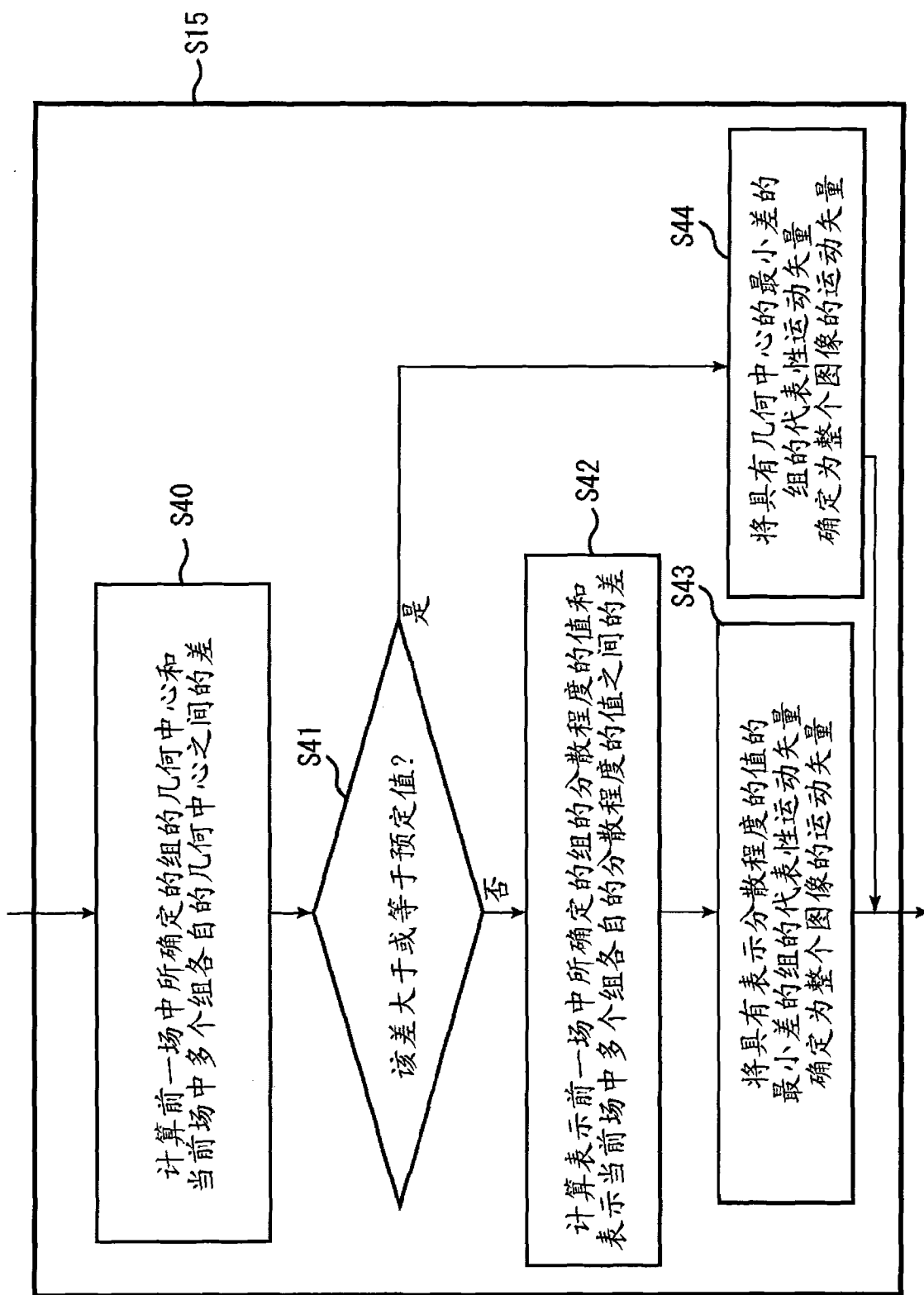


图 12

$$T = t_4 - \Delta t$$

$$T = t_4$$

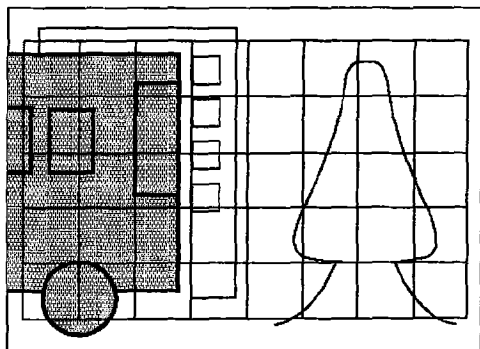


图 13A

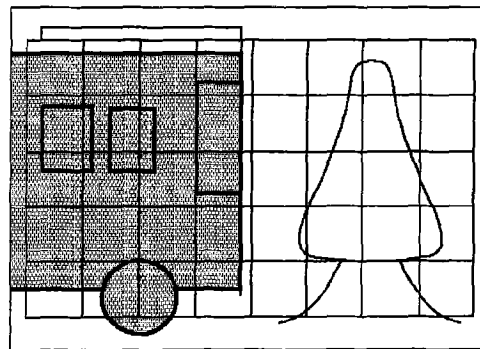


图 13D

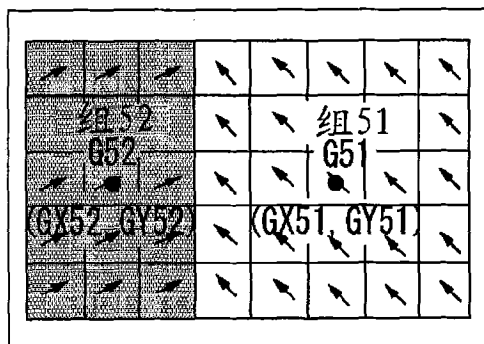


图 13B

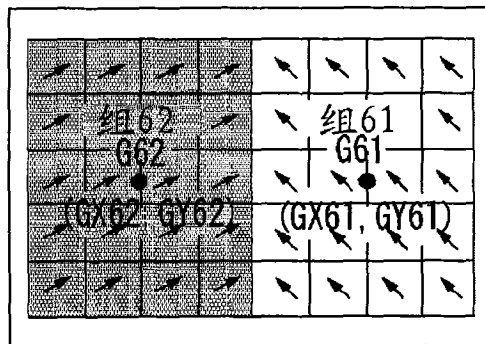


图 13E

表示分散
程度的值

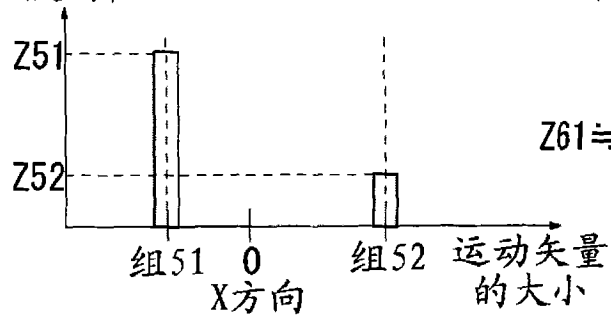


图 13C

表示分散
程度的值

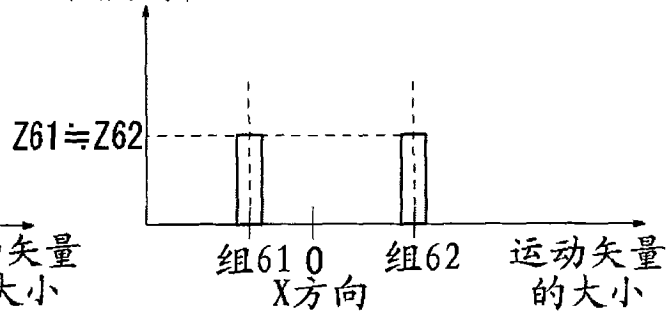


图 13F

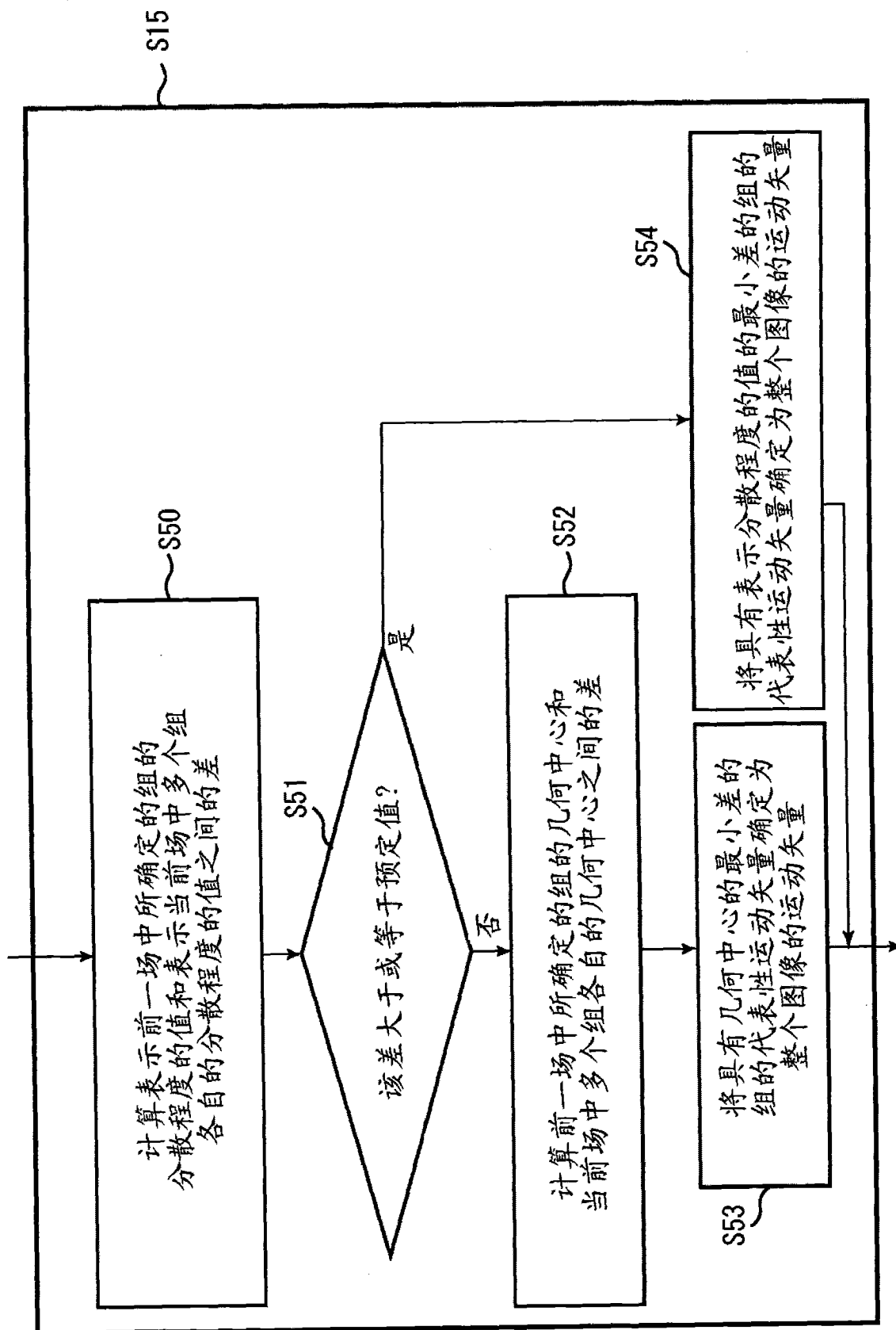


图 14

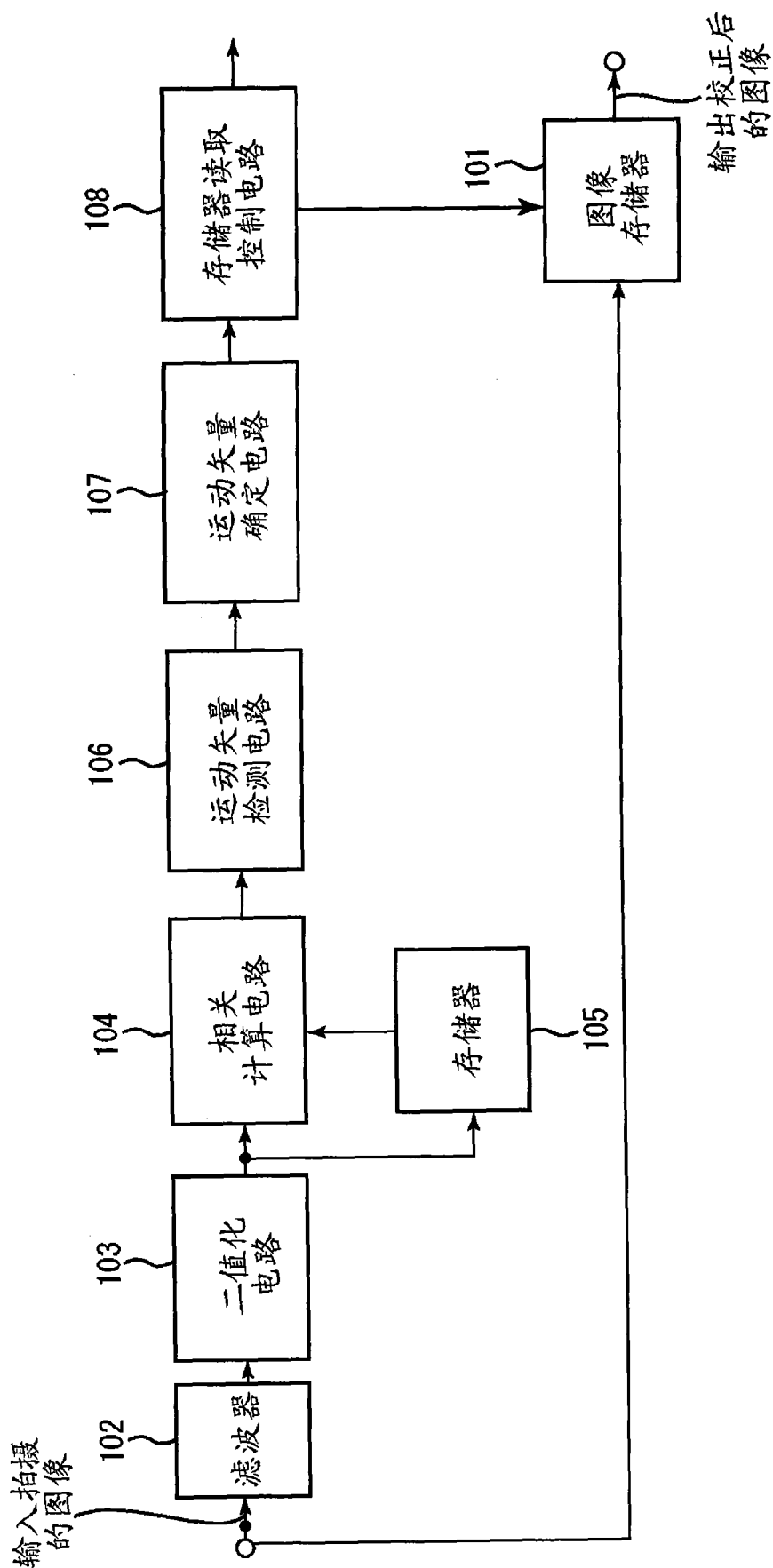


图 15