

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910142536.6

[43] 公开日 2010年1月13日

[11] 公开号 CN 101626459A

[22] 申请日 2009.6.29

[21] 申请号 200910142536.6

[30] 优先权

[32] 2008.7.9 [33] JP [31] 2008-178971

[71] 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 松永和久 松井绅一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 李香兰

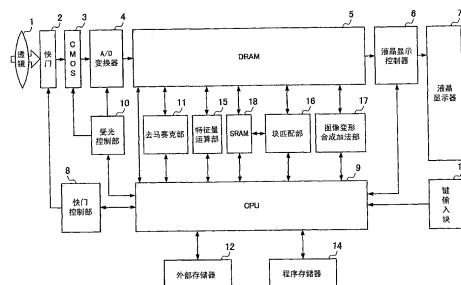
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

## [54] 发明名称

图像处理装置及程序

## [57] 摘要

本发明提供一种图像处理装置，取得时间序列连续的多个图像，以该取得的多个图像中的一个作为基准图像，并以剩余的图像作为对象图像。计算用于以对象图像的每个的主被摄物部分重叠于所述基准图像的主被摄物部分的方式来进行对位变换的多个参数。一边以随着从规定的地方离开而参数的对位度衰减，一边以主被摄物部分重叠的方式来合成图像。



1. 一种图像处理装置，具备：

图像取得单元，其取得时间序列连续的多个图像，将该取得的多个图像中的一个作为基准图像，并将剩余的图像作为对象图像；

参数计算单元，其计算出用于按照将所述多个对象图像的每个的主被摄物部分重叠于所述基准图像的主被摄物部分的方式来进行对位变换的多个参数；和

图像合成单元，其一边随着从规定的地方离开而使所述参数的对位度衰减，一边按照所述主被摄物部分重叠的方式来合成图像。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，所述图像合成单元，对于衰减的多个对位度的每个生成中间合成图像。

3. 根据权利要求2所述的图像处理装置，其特征在于，所述图像合成单元对所述多个中间合成图像进行加权相加求平均。

4. 根据权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，所述参数是射影变换矩阵的各成分。

5. 根据权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，所述规定的地方是视角的中央。

6. 根据权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于，所述规定的地方是主被摄物。

7. 一种图像处理方法，其具备：

取得时间序列连续的多个图像，将该取得的多个图像中的一个作为基准图像，并将剩余的图像作为对象图像的步骤；

计算用于按照将所述多个对象图像的每个的主被摄物部分重叠于所述基准图像的主被摄物部分的方式进行对位变换的多个参数的步骤；和

一边随着从规定的地方离开而使所述参数的对位度衰减，一边按照所述主被摄物部分重叠的方式来合成图像的步骤。

8. 一种存储介质，计算机能够读取，存储有使具有摄像单元的计算机作为如下单元发挥作用的程序：

取得时间序列连续的多个图像，将该取得的多个图像中的一个作为基准图像，并将剩余的图像作为对象图像的图像取得单元；

计算用于按照将所述多个对象图像的每个的主被摄物部分重叠于所述基准图像的主被摄物部分的方式进行对位变换的多个参数的参数计算单元；和

一边随着从规定的地方离开而使所述参数的对位度衰减，一边按照所述主被摄物部分重叠的方式来合成图像的图像合成单元。

## 图像处理装置及程序

### 技术领域

本发明涉及图像处理装置及程序。详细地说，涉及用于以移动物体作为被摄物的方式进行随动拍摄的适宜的摄像装置，及涉及用于该图像处理装置的程序。

### 背景技术

据以往可知，所谓的随动拍摄是指用于摄影移动的被摄物而得到具有速度感的图像。在该随动拍摄中，由于照相机的快门速度设定比正常速度慢，因此通过摄影者配合被摄物的移动并移动照相机镜头（panning），得到被摄物静止但背景移动的图像。

即，首先取得时间序列连续的帧图像，并从这些帧图像中特定主要的被摄物。并且，检测在该被摄物的各帧图像间对应的偏移量及偏移方向，基于该检测的偏移量及偏移方向，以被摄物重叠于相同位置的方式合成各帧图像（参照专利文献1）。

[专利文献1] 日本特开 2007-184733 号公报

但是，在专利文献1中示出的方法中存在以下的情况：若合成多个帧图像，则背景中有时会发生条纹图样。这种条纹图样发生的原因是由于相对于移动的被摄物的动作与由用户使照相机追踪的动作不一致引起的。

即，在相对于移动的被摄物的动作照相机追踪的速度快时，在各帧图像中背景模糊的水平方向的尺寸变大。若合成这种帧图像，则在合成图像中各帧图像的模糊的一部分会重叠。例如，在背景中含有如柱这种幅度窄的物体的情况下，在重叠柱的模糊的部分和不重叠柱的模糊的部分之间发生疏密，从而在合成图像中发生纵向条纹图样。

另一方面，在相对于移动的被摄物的动作照相机追踪的速度慢时，在各帧图像中背景模糊的水平方向的尺寸变小。若合成这种帧图像，则在合成图像中各帧图像的模糊会分离。例如，在背景中含有柱这种幅度窄的物

体的情况下，在以往的合成图像 101 中，如图 8 中虚线所示，在存在柱的模糊的部分和不存在柱的模糊的部分之间发生疏密，从而发生纵向条纹图样。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种在执行随动拍摄时能够降低背景中产生的纵向的条纹图样的图像处理装置及程序。

基于本发明的第一方式，提供一种图像处理装置，其特征在于，该图像处理装置具备：取得时间序列连续的多个图像，将该取得的多个图像中的一个作为基准图像，并将剩余的图像作为对象图像的图像取得单元；计算用于以所述多个对象图像的每个的主被摄物部分重叠于所述基准图像的主被摄物部分的方式进行对位变换的多个参数的参数计算单元；和一边随着从规定的地方分离而使所述参数的对位度衰减，一边以所述主被摄物部分重叠的方式来合成图像的图像合成单元。

基于本发明的第二方式，提供一种图像处理方法，其特征在于，该图像处理方法具备：取得时间序列连续的多个图像，以该取得的多个图像中的一个作为基准图像，并以剩余的图像作为对象图像的步骤；计算用于以所述多个对象图像的每个的主被摄物部分重叠于所述基准图像的主被摄物部分的方式进行对位变换的多个参数的步骤；和一边随着从规定的地方离开而使衰减所述参数的对位度衰减，一边以所述主被摄物部分重叠的方式进行合成的步骤。

基于本发明的第三方式，提供一种存储介质，其特征在于，该存储介质存储有计算机能够读取，使具有摄像单元的计算机作为如下单元发挥作用：取得时间序列连续的多个图像，以该取得的多个图像中的一个作为基准图像，并以剩余的图像作为对象图像的图像取得单元；计算用于以所述多个对象图像的每个的主被摄物部分重叠于所述基准图像的主被摄物部分的方式进行对位变换的多个参数的参数计算单元；和一边随着从规定的地方离开而使所述参数的对位度衰减，一边以所述主被摄物部分重叠的方式来合成图像的图像合成单元。

基于本发明，在执行随动拍摄时，能够减轻合成图像的背景中产生的

纵向的条纹图样。

### 附图说明

图 1 是表示本发明的一个实施方式相关的数码照相机的大致构成的框图。

图 2 是表示所述实施方式相关的数码照相机的随动拍摄模式中的动作的流程图。

图 3 是表示在所述实施方式相关的数码照相机的程序存储器中所存储的强度比表的图。

图 4 是用于说明设定为所述实施方式相关的数码照相机的基准图像的匹配对象区域的图。

图 5 是用于说明生成所述实施方式相关的数码照相机的射影变换矩阵的步骤的图。

图 6 是用于合成所述实施方式相关的数码照相机的中间合成图像的图。

图 7 是所述实施方式相关的数码照相机的最终的合成图像的具体例子。

图 8 是以往例相关的数码照相机的合成图像的具体例子。

### 具体实施方式

以下，基于附图说明本发明的一个实施方式。

图 1 是表示作为本发明的一个实施方式相关的图像处理装置的数码照相机的电构成的框图。

该数码照相机具有用于作为基本的动作模式而进行摄影的记录模式和用于再生摄影的图像的再生模式，并且作为记录模式的下位模式而设置有随动拍摄模式。且有，随动拍摄模式是用于通过一边配合主被摄物的动作而使照相机追踪一边进行摄影从而得到主要的被摄物静止且背景移动的随动拍摄图像的摄影模式。

本实施方式的数码照相机具备摄影透镜 1、快门 2、CMOS 传感器 3、A/D 变换器 4、DRAM5、液晶显示控制器 6、液晶显示器 7、快门控制部

8、CPU9、受光控制部 10、去马赛克 (demosaic) 部 11、外部存储器 12、键输入块 13、程序存储器 14、特征量运算部 15、块匹配部 16 和图像变形合成加法部 17。

在以记录模式进行摄影的情况下，经由快门 2，CMOS 传感器 3 对由摄影透镜 1 所会聚的摄影光进行受光，并且对受光面中所成像的被摄物的光学像进行光电变换并作为图像信号输出。接着，通过 A/D 变换器 4 将 CMOS 传感器 3 的输出信号变换为数字的图像数据。并且，通过 DRAM5 依次存储由 A/D 变换器 4 所变换的图像数据。另外，在该 DRAM5 中存储有随动拍摄模式的摄影时的多张的图像数据。

CMOS 传感器 3 在随动拍摄模式中作为本发明的图像取得单元而起作用。

所述快门 2 的动作按照 CPU9 的命令而受快门控制部 8 所控制。所述 CMOS 传感器 3 及 A/D 变换器 4 的动作通过按照 CPU9 的命令的受光控制部 10 而被控制。

所述 DRAM5 中所存储的每张的图像数据，即 RAW 数据，其由去马赛克部 11 在每个像素中插补颜色信息并在变换为 YUV 数据后，借助液晶显示控制器 6 作为直通图像 (through image) 在液晶显示器 7 中显示。

另外，所述去马赛克部 11 在随动拍摄模式的摄影时，不仅将 RAW 数据变换为 YUV 数据 (摄影图像)，也可以按照需要将 RAW 数据变换为仅由亮度信息构成的亮度图像数据 (亮度图像)。另外，所变换的 YUV 数据及亮度数据图像数据暂时存储于 DRAM5。

在利用记录模式进行摄影的情况下，由去马赛克部 11 变换为 YUV 数据的图像数据，在按照 JPEG 等的规定的压缩方式由 CPU9 进行压缩后，作为静止图像文件存储于外部存储器 12。

另外，作为静止图像文件在外部存储器 12 中所存储的图像数据，在再生模式中按照需要在 CPU9 中进行读取并扩展后，通过液晶显示控制器 6 在液晶显示器 7 中显示。

另外，外部存储器 12 例如由在照相机主体中可自由装卸的存储器卡或照相机主体所内置的闪存存储器等构成。

在 CPU19 连接有键输入块 13、程序存储器 14、特征量运算部 15、块

匹配部 16、图像变形合成加法部 17。

键输入块 13 由包含由用户进行数码照相机的操作中所使用的电源键或快门键或模式切换键等的多个开关类构成。

程序存储器 14 是存储 CPU9 的动作所需的种种程序及程序的执行时所使用的各种数据的存储器。

CPU9 按照程序存储器 14 中所存储的程序，与键输出块 13 中的任意一个键的操作对应地控制数码照相机的各部的动作，并且进行上述的图像数据的压缩/扩展处理。

特征量运算部 15 是在随动拍摄模式的摄影时对于由 CMOS 传感器 3 所摄像的图像中的特定的局部（块）运算射影变换矩阵并输出给 CPU9 的本发明的参数运算单元。

块匹配部 16 是在随动拍摄模式的摄影时以 SRAM18 作为作业存储器而使用，在由 CMOS 传感器 3 所摄像的基准图像与其他的图像之间进行块匹配，取得表示基准图像的特定的局部区域（块）中的主被摄物部分的相对的偏移量及偏移方向的动作矢量，并将该动作矢量输出给 CPU9 的本发明的参数计算单元。

图像变形合成加法部 17 是在随动拍摄模式的摄影时按照 CPU9 的指示对由 CMOS 传感器 3 所摄像的多张图像进行对位而合成的本发明的图像合成单元。

图 2 是表示数码照相机的随动拍摄模式的动作的流程图。

若操作键输入块 13 中所设置的模式切换键而设定到随动拍摄模式，则 CPU9 从程序存储器 14 中读取用于执行图 2 中示出的流程图的处理的程序。CPU9 按照该程序执行图 2 中示出的流程图中的各种处理。

另外，程序存储器 14 中存储有如图 3 所示表示后述的中间合成图像的指标（index） $k$  与衰减射影变换矩阵的强度比 $\beta$ 之间关系的强度比表。

在该强度比表中， $k=0$  时强度比 $\beta=1$ （无衰减）， $k=1$  时强度比 $\beta=3/4$ （衰减率 25%）， $k=2$  时强度比 $\beta=1/2$ （衰减率 50%）。

CPU9 设定随动拍摄模式并且在液晶显示器 7 中显示直通图像。

另外，也可由周知的 OSD（On Screen Display）技术在直通图像中重叠并在帧内的中央部分显示栅格。该栅格在摄影者使相机的朝向追踪主要



的被摄物的动作时，将主要的被摄物引导于帧内的特定位置。

首先，在步骤 S1 中，CPU9 监视快门键的操作，若检测出快门键的操作则进行 5 次连拍摄影。例如，在以曝光成为无缝（seamless）的方式来设定各次的摄影条件的状态下，利用快门时间 1/60 秒、连拍速度 60fps，由 CMOS 传感器 3 取得时间连续的 5 张图像的 RAW 数据并存储于 DRAM5。

在该连拍摄影中，以主要的被摄物位于摄影帧内的中央部分的方式配合主要的被摄物的动作使照相机追踪。

以下，作为取得的时间序列连续的 5 张图像  $p[0] \sim p[4]$ ，以这些取得的图像中的一张作为基准图像  $p[0]$ ，剩余作为对象图像  $p[1] \sim p[4]$ 。

在步骤 S2 中，对于取得的各图像  $p[0] \sim p[4]$ ，生成 YUV 图像、亮度图像。

具体地说，由去马赛克部 11 将 DRAM5 中所存储的各 RAW 数据变换为 YUV 数据及仅由亮度成分构成的亮度图像数据，在 DRAM5 中存储变换后的图像数据。这里，YUV 数据是合成用的图像数据，亮度图像数据是中间合成图像的生成时的对位作业中足够尺寸的缩小图像数据。

以下，以基准图像  $p[0]$  的亮度图像作为基准亮度图像  $pl[0]$ ，以对象图像  $p[1] \sim p[4]$  的亮度图像作为对象亮度图像  $pl[1] \sim pl[4]$ 。

在步骤 S3 中，作为对象亮度图像  $pl[i]$  的指标的计数  $i$  设为“1”。

在步骤 S4 中，对对象亮度图像  $pl[i]$  求取主被摄物部分的基准亮度图像  $pl[0]$  对应的动作矢量。

具体地说，如图 4 所示，在基准亮度图像  $pl[0]$  的中央部设定矩形状的匹配对象区域  $a$ 。该匹配对象区域  $a$  的纵向的长度是基准亮度图像  $pl[0]$  的纵向的长度的  $1/2$ ，该匹配对象区域  $a$  的横向的长度是基准亮度图像  $pl[0]$  的横向的长度的  $1/2$ 。

并且，如图 4 (b) 所示，将该匹配对象区域分割为以纵 16 像素×横 16 像素为单位的多个块，在对象亮度图像  $pl[i]$  内对各块进行块匹配。

即，在以对象亮度图像  $pl[i]$  内的同一坐标的块为中心的规定范围内，对各块一边评价块间的差分平方和一边探索。并且，基于差分平方和为最小的位置，求取表示相对的偏移量及偏移方向的该块的动作矢量。

在步骤 S5 中，基于动作矢量组，生成以对象亮度图像  $p[i]$  的主被摄物部分重叠于基准亮度图像  $p[0]$  的主被摄物部分的方式来进行对位变换的射影变换矩阵  $m[i]$ 。

具体地说，由 RANSAC 法从动作矢量组中生成射影变换矩阵  $m[i]$ 。

RANSAC 法是指排除异常值 (outlier) (不规则地移动的块的动作矢量) 而求出射影变换矩阵的方法。更具体地说，如果利用 RANSAC 法所求的射影变换矩阵支持比 (support ratio) (相对于全采样数的非异常值 (inlier) (变换矩阵为有效的采样) 的比例) 为一定值以上，则由 RANSAC 法生成的射影变换矩阵成功，并判断变换矩阵为有效。

在步骤 S6 中，判断  $i$  是否等于 4。该判断为“否”时，移到步骤 S7，计数  $i$  增量并返回到步骤 S4。

另一方面，该判断为“是”时，移到步骤 S8。

由以上的步骤 S1~S7，对于全部的对象亮度图像  $p[1]~p[4]$ ，生成射影变换矩阵  $m[1]~m[4]$ 。

在步骤 S8 中，将作为中间合成图像的指标的计数  $k$  再次置零。

在步骤 S9 中，参照上述的强度比表，如图 5 所示，读取与计数  $k$  的值对应的强度比  $\beta$ ，生成以射影变换矩阵  $m[i]$  的参数的对位度作为强度比  $\beta$  的衰减射影变换矩阵  $m\beta[i][k]$ 。其中，强度比  $\beta$  在  $k=0$  时  $\beta=1$ ，在  $k=1$  时  $\beta=3/4$ ，在  $k=2$  时  $\beta=1/2$ 。

在步骤 S10 中，相对于各对象图像  $p[1]~p[4]$ ，适用与计数  $k$  对应的衰减射影变换矩阵  $m\beta[1][k]~m\beta[4][k]$ ，与基准图像  $p[0]$  进行相加求平均，生成中间合成图像  $c[k]$ 。

例如，中间合成图像  $c[i]$  是在对象图像  $p[1]$  中应用衰减射影变换矩阵  $m\beta[1][1]$ 、在对象图像  $p[2]$  中应用衰减射影变换矩阵  $m\beta[2][1]$ 、在对象图像  $p[3]$  中应用衰减射影变换矩阵  $m\beta[3][1]$ 、在对象图像  $p[4]$  中应用衰减射影变换矩阵  $m\beta[4][1]$  并与基准图像  $p[0]$  中进行相加求平均从而生成的图像。

在步骤 S11 中，判断计数  $k$  是否等于 2。该判断是“否”时使计数  $k$  增量 (步骤 S12) 并返回到步骤 S9。该判断为“是”时移动到步骤 S13。

在步骤 S13 中，按照如图 6 所示的图，通过  $\alpha$  混合来合成中间合成图

像  $c[0] \sim c[2]$ ，从而生成最终合成图像  $cf$ 。

具体地说，由中央部的矩形状的区域即第一区域  $b_1$ 、该第一区域  $b_1$  的外侧的框状的区域即第二区域  $b_2$ 、该第二区域  $b_2$  的外侧的框状的区域即第三区域  $b_3$ 、该第三区域  $b_3$  的外侧的框状的区域即第四区域  $b_4$ 、该第四区域  $b_4$  的外侧的框状的区域即第五区域  $b_5$ 、而构成最终合成图像  $cf$ 。

第一区域  $b_1$  的纵向的长度为最终合成图像  $cf$  的纵向的长度的  $1/3$ ，第一区域  $b_1$  的横向的长度为最终合成图像  $cf$  的横向的长度的  $1/3$ 。

仅在中间合成图像  $c[0]$  中生成该第一区域  $b_1$ 。

在第二区域  $b_2$  的纵向上延伸的部分的宽度为最终合成图像  $cf$  的横向的长度的  $1/8$ ，在第二区域  $b_2$  的横向上延伸的部分的宽度是最终合成图像  $cf$  的纵向的长度的  $1/8$ 。

通过 $\alpha$ 混合来合成中间合成图像  $c[0]$  及中间合成图像  $c[1]$ ，由此生成该第二区域  $b_2$ 。第二区域  $b_2$  的宽度被三等分，从内侧起依次其中间合成图像  $c[0]$  及中间合成图像  $c[1]$  的混合比为  $75\%$  及  $25\%$ 、 $50\%$  及  $50\%$ 、 $25\%$  及  $75\%$ 。

在第三区域  $b_3$  的纵向上延伸的部分的宽度为最终合成图像  $cf$  的横向的长度的  $1/24$ ，在第三区域  $b_3$  的横向上延伸的部分的宽度是最终合成图像  $cf$  的纵向的长度的  $1/24$ 。

只在中间合成图像  $c[1]$  中生成该第三区域  $b_3$ 。

在第四区域  $b_4$  的纵向上延伸的部分的宽度为最终合成图像  $cf$  的横向的长度的  $1/8$ ，在第四区域  $b_4$  的横向上延伸的部分的宽度是最终合成图像  $cf$  的纵向的长度的  $1/8$ 。

通过 $\alpha$ 混合来合成中间合成图像  $c[1]$  及中间合成图像  $c[2]$ ，由此生成该第四区域  $b_4$ 。

第四区域  $b_4$  的宽度被三等分，从内侧起依次，其中间合成图像  $c[1]$  及中间合成图像  $c[2]$  的混合比为  $75\%$  及  $25\%$ 、 $50\%$  及  $50\%$ 、 $25\%$  及  $75\%$ 。

在第五区域  $b_5$  的纵向上延伸的部分的宽度为最终合成图像  $cf$  的横向的长度的  $1/24$ ，在第五区域  $b_5$  的横向上延伸的部分的宽度是最终合成图像  $cf$  的纵向的长度的  $1/24$ 。

只在中间合成图像  $c[2]$  中生成该第五区域  $b_5$ 。

例如，在背景中含有柱这种水平方向的尺寸小的物体的情况下，在本实施方式的最最终合成图像 21 中，如图 7 中虚线所示，柱的模糊存在的部分接近，模糊不存在的部分减少，纵向条纹图样不明显。

在步骤 S14 中，CPU19 依次压缩最终的合成图像 cf 的图像数据并编码，在 DRAM5 中存储该压缩/编码的图像数据，记录于外部存储器 12 并显示于液晶显示器 7。

基于本实施方式有以下的效果。

(1) 对 4 张对象亮度图像  $p1[1] \sim p1[4]$  的每一个求取与主被摄物部分的基准亮度图像  $p1[0]$  对应的动作矢量组，基于该动作矢量组，生成以对象亮度图像  $p1[1] \sim p1[4]$  的主被摄物部分重叠于基准亮度图像  $p1[0]$  的主被摄物部分的方式进行对位变换的射影变换矩阵  $m[1] \sim m[4]$ 。接着，对于这些射影变换矩阵  $m[1] \sim m[4]$  导入强度比  $\beta$ ，生成衰减射影变换矩阵  $m\beta[1] \sim m\beta[4]$ ，使强度比  $\beta$  变化为三阶段，并将其应用于对象图像  $p[1] \sim p[4]$ ，并与基准图像  $p1[0]$  中进行相加求平均，因此生成三种中间合成图像  $c[0] \sim c[2]$ 。接着，以随着从主被摄物离开而减低强度比  $\beta$  的方式来合成这些三种中间合成图像  $c[0] \sim c[2]$ ，从而生成一个最终合成图像 cf。

由于以随着从被摄物离开而减低强度比  $\beta$ ，并抑制对位，因此在执行随动拍摄时，能够降低最终合成图像 cf 的背景中产生的纵向的条纹图样。

(2) 以随着从最终合成图像 cf 的中心向边缘而衰减射影变换矩阵  $m\beta[1] \sim m\beta[4]$  的强度比  $\beta$  降低的方式，由  $\alpha$  混合来合成三种中间合成图像  $c[0] \sim c[2]$ 。由于可判断为主被摄物位于摄影帧的大致中心，因此通过这样地设定从而能够减轻电路的计算负荷。

(3) 在基于动作矢量组生成射影变换矩阵  $m[1] \sim m[4]$  时，采用了 RANSAC 法。因此，由于能够排除不规则地移动的块的动作矢量，从而提高射影变换矩阵的主被摄物的对位的精度。

另外，本发明并不限于所述实施方式，本发明中也包含在能够达成本发明的目的的范围中的变形、改良等。

例如，在本实施方式中，在合成三个中间合成图像  $c[0] \sim c[2]$  时，作为在摄影图像的中心存在的主被摄物，虽然以随着从最终合成图像 cf 的中心向边缘部分使衰减射影变换矩阵  $m\beta$  的强度比  $\beta$  降低，但是并不限于此。

即，在以像素为单位来判断基准图像与对象图像之间的相关性，以像素高的区域为主被摄物区域，将强度比为“1”，但也可以随着从该相关性高的区域离开而强度比降低。

另外，在上述的实施方式中，虽然本发明适用于摄像元件是 CMOS 传感器的数码照相机，但是并不限于此，也可以利用 CCD 等的其他的摄像元件。

另外，也可以通过按照规定的程序使 CPU9 动作来实现上述的去马赛克部 11、特征量运算部 15、块匹配部 16、图像变形合成加法部 17 的部分或全部。

另外，本发明并不限于数码照相机，例如也能适用于具有附带照相机的移动电话终端等的静止图像摄影功能的其他的摄像装置。

另外，本发明并不限于摄像装置，也能适用于具有从时间连续的多张图像生成随动拍摄图像的功能的任意的图像处理装置。另外，在相关的图像处理装置中也包含有基于规定的程序通过动作实现上述功能的个人电脑。

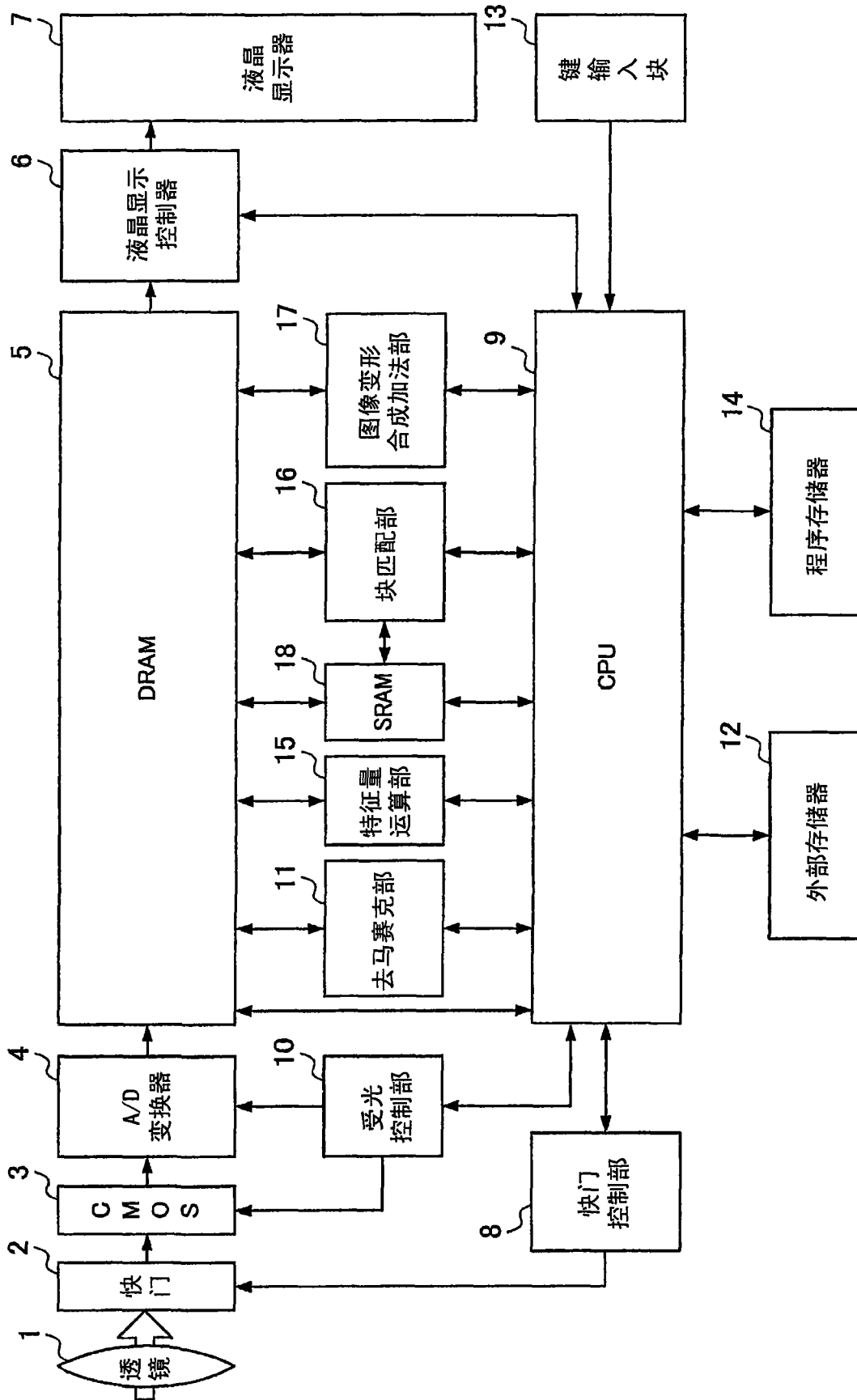


图 1

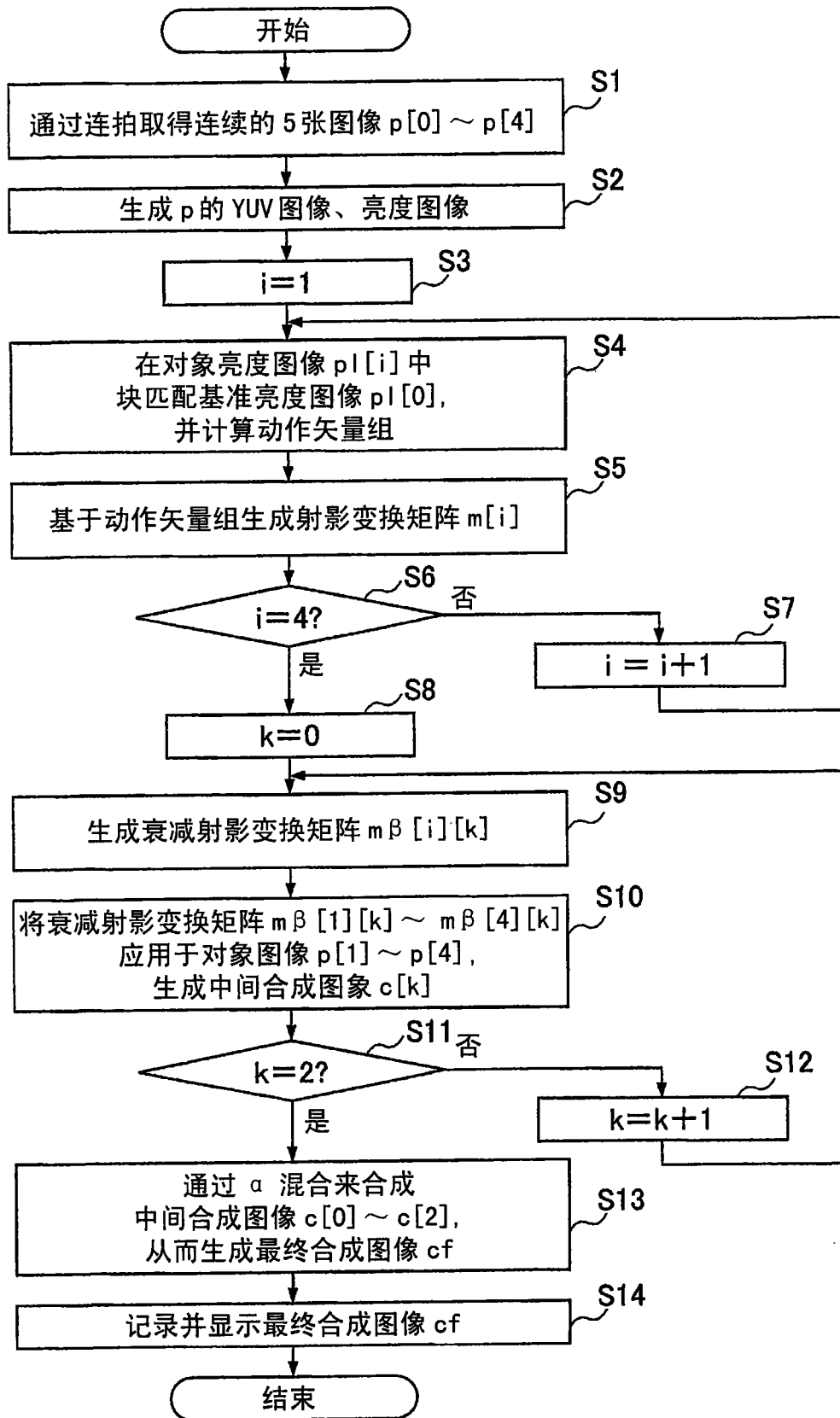


图 2

指标 k	0	1	2
强度比 $\beta$	1	3/4	1/2

图 3

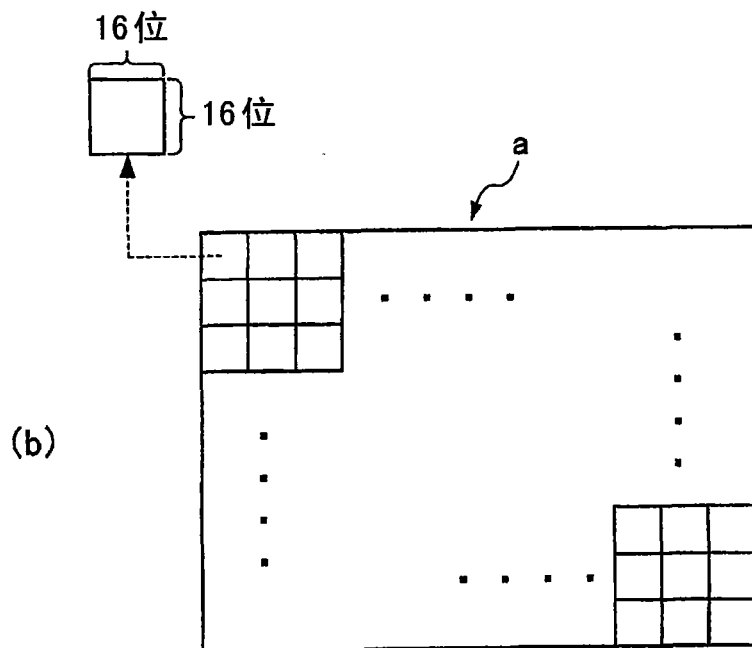
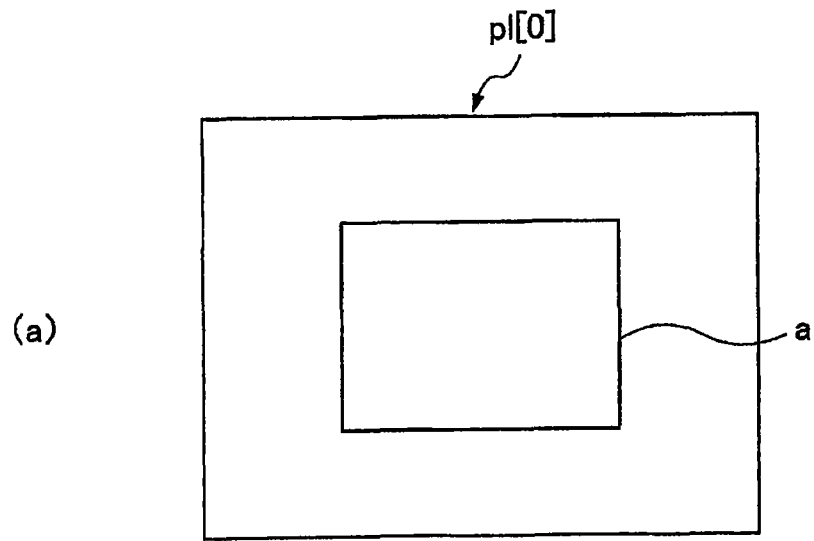


图 4



$$\begin{array}{l} \text{射影变换矩阵 } m[i] \\ \left[ \begin{array}{ccc} a_i & b_i & s_i \\ c_i & d_i & t_i \\ u_i & v_i & 1_i \end{array} \right] \end{array}$$

↓

$$\begin{array}{l} \text{衰减射影变换矩阵} \\ m\beta[i][k] \\ \left[ \begin{array}{ccc} 1 + \beta_k(a_i - 1) & \beta_k b_i & \beta_k s_i \\ \beta_k c_i & 1 + \beta_k(d_i - 1) & \beta_k t_i \\ \beta_k u_i & \beta_k v_i & 1 \end{array} \right] \end{array}$$

图 5

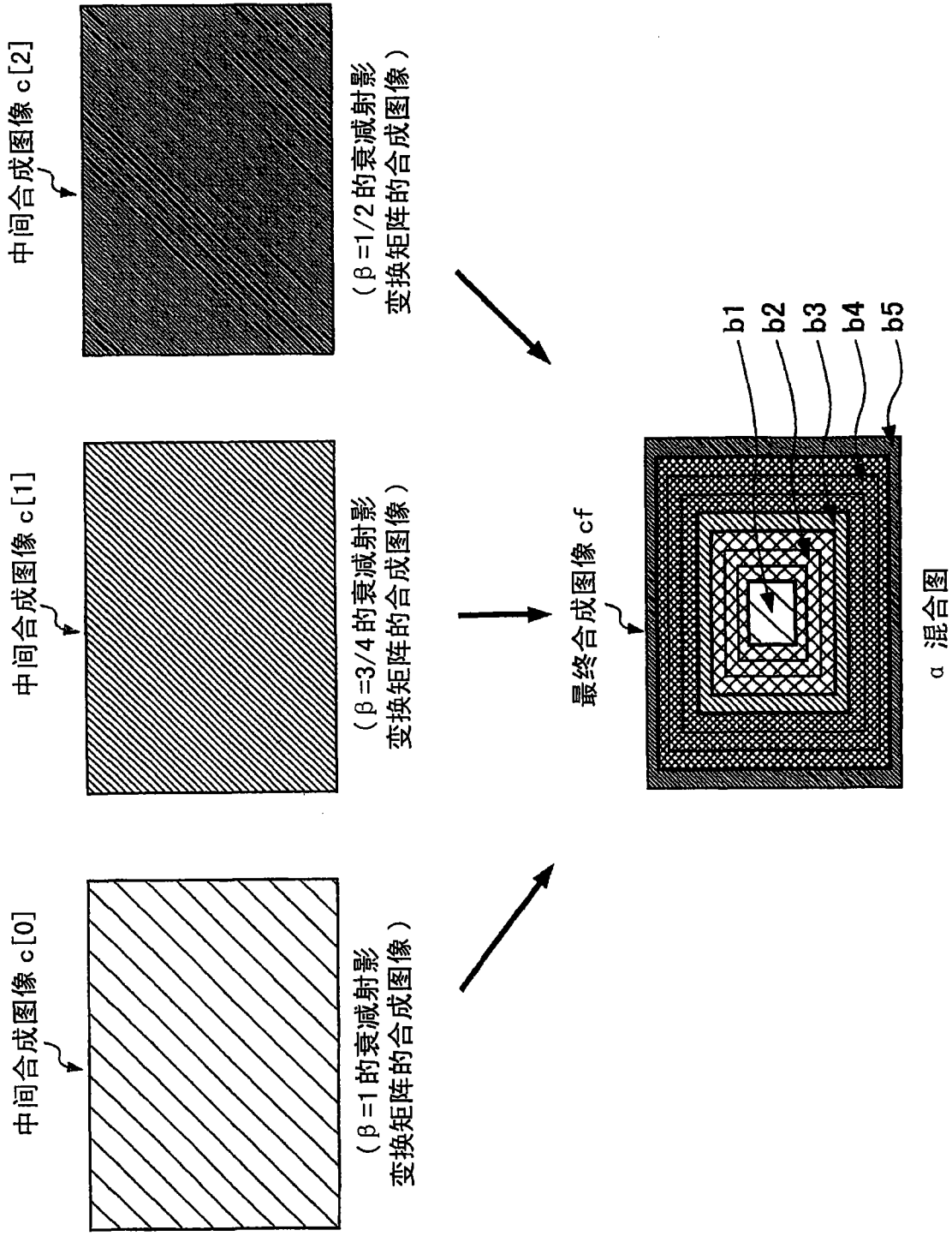


图 6

最终合成图像 21

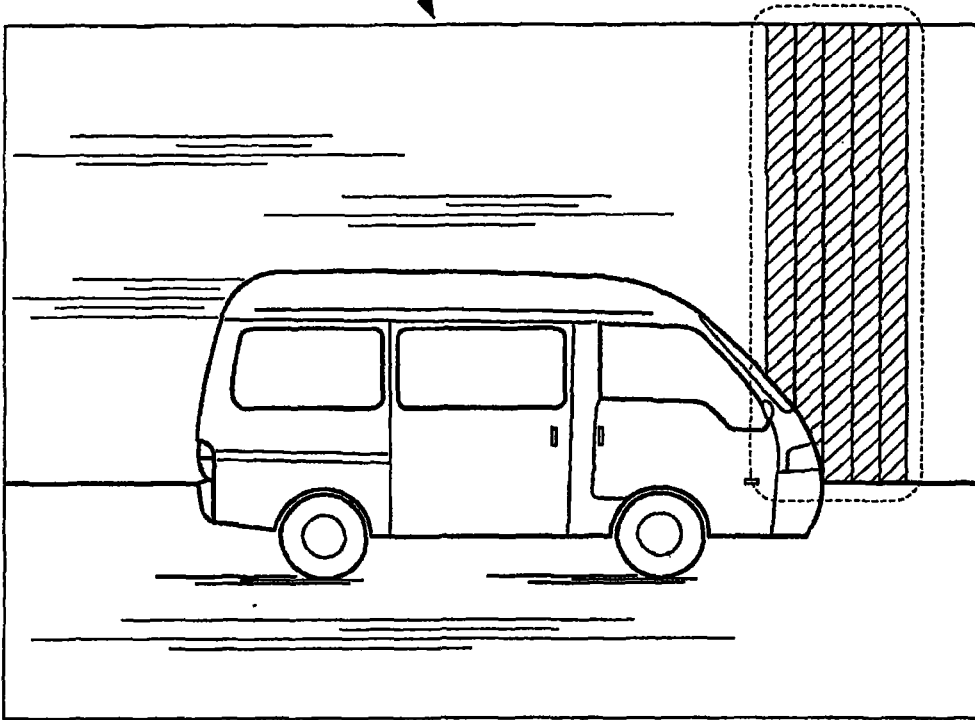


图 7

以往的合成图像 101

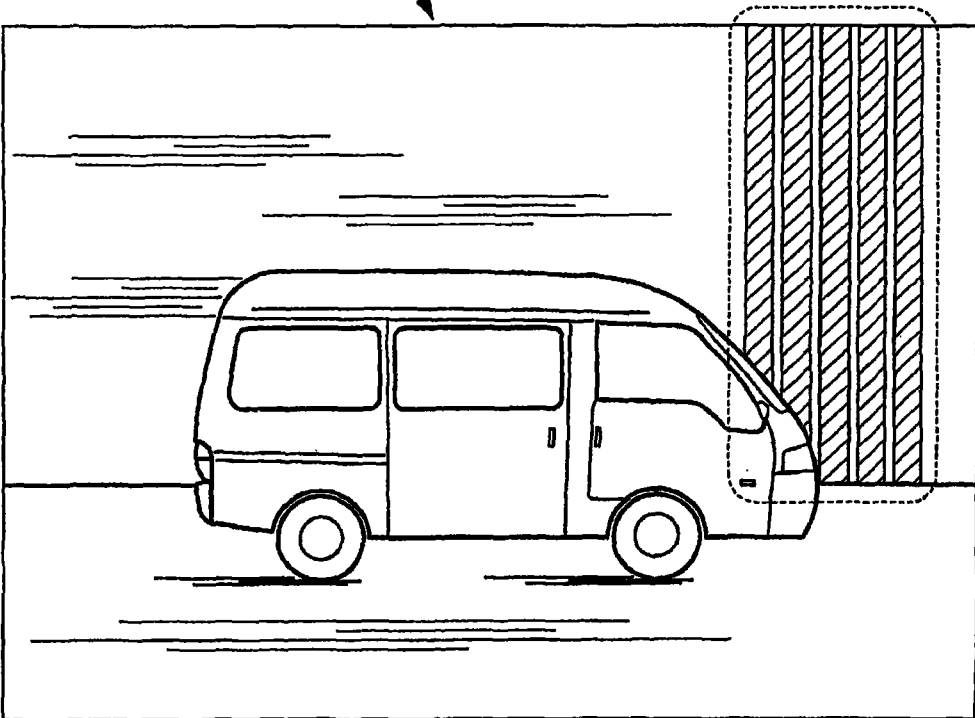


图 8