

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 7/30 (2006.01)

G06T 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410094690.8

[45] 授权公告日 2007 年 9 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100340117C

[22] 申请日 2004.11.12

[21] 申请号 200410094690.8

[30] 优先权

[32] 2003.11.28 [33] JP [31] 2003-400421

[73] 专利权人 诺日士钢机株式会社

地址 日本和歌山县

[72] 发明人 西规之 仓本寿一 铃木卓麻
山本稔

[56] 参考文献

US5819035A 1998.10.6

US6360024B1 2002.3.19

CN1174478A 1998.2.25

CN1264482A 2000.8.23

CN1170318A 1998.1.14

JP10-164576A 1998.6.19

CN1134088A 1996.10.23

US6594400B1 2003.7.15

JP10-191335A 1998.7.21

审查员 范成博

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 汪惠民

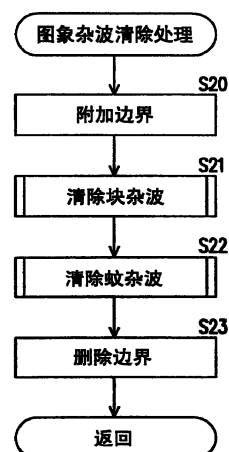
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 13 页

[54] 发明名称

照片图象杂波清除方法

[57] 摘要

本发明提供可以不影响画面质量的、能够适当清除区块杂波和蚊杂波两者的图象杂波清除方法。对亮度成分图象数据，作成使区块间的边界平滑化的第 1 亮度成分图象数据，然后根据该第 1 亮度成分图象数据作成使整体平滑化的第 2 亮度成分图象数据，接着作成从第 1 亮度成分图象数据减去第 2 亮度成分图象数据的边缘图象数据，再接着作成根据所定的条件修正该边缘图象数据的修正边缘图象数据，最后作成将第 2 亮度成分图象数据与边缘图象数据相加的第 3 亮度成分图象数据。对色差成分图象数据，由该色差成分图象数据作成使整体平滑化的第 1 色差成分图象数据。然后，将第 3 亮度成分图象数据和第 1 色差成分图象数据，作为最终输出。



1、一种图象杂波清除方法，清除在以区块单位压缩编码的图象进行译码之际产生的区块杂波及蚊杂波，其特征在于：

将图象数据中的亮度成分图象数据及色差成分图象数据的每一个分割成和编码·译码相同的区块，

对亮度成分图象数据，具有：进行以区块之间的边界中的各自的像素作为受到注意的像素的第1滤波处理，作成将区块之间的边界平滑化的第1亮度成分图象数据的工序；

将该第1亮度成分图象数据的各自的像素作为受到注意的像素进行第2滤波处理，作成将整体平滑化的第2亮度成分图象数据的工序；

作成用第1亮度成分图象数据的各自的像素值减去第2亮度成分图象数据的各自的像素值的边缘图象数据的工序；

作成根据所定条件修正该边缘图象数据的各自的差分值的修正边缘图象数据的工序；以及

作成将修正边缘图象数据的各自修正值与第2亮度成分图象数据的各自的像素值相加的第3亮度成分图象数据的工序，

而对色差成分图象数据，具有：将该色差成分图象数据各自的像素，作为受到注意的像素，进行第3滤波处理，作成使整体平滑化的第1色差成分图象数据的工序。

2、如权利要求1所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述第1滤波处理，使用限幅的值，以便使受到注意的像素的像素值和滤波范围内的像素的像素值之差的绝对值，纳入所定的临界值以内。

3、如权利要求1或2所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述修正边缘图象数据的作成，是根据所述边缘图象数据中的最大差分值和最小差分值，求出它们的差，在差大于所定的临界值时，将0作为下限，用所定的调整值加减边缘图象数据各自的差分值，以使其绝对值变小。

4、如权利要求3所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述修正边缘图象数据，在所述差小于所定的临界值时，通过将所定的调整值与边缘图象数据各自的差分值相乘后作成。

5、如权利要求 1 或 2 所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述第 3 滤波处理，针对限幅后作成的修正值数据进行处理，所述修正值数据是用所定的上限下限表，对通过计算受到注意的像素的像素值和滤波范围内的像素的像素值之差而作成的差分值数据进行上限值、下限值限幅后编成的。

6、如权利要求 3 所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述第 3 滤波处理，针对限幅后作成的修正值数据进行处理，所述修正值数据是用所定的上限下限表，对通过计算受到注意的像素的像素值和滤波范围内的像素的像素值之差而作成的差分值数据进行上限值、下限值限幅后编成的。

7、如权利要求 4 所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述第 3 滤波处理，针对限幅后作成的修正值数据进行处理，所述修正值数据是用所定的上限下限表，对通过计算受到注意的像素的像素值和滤波范围内的像素的像素值之差而作成的差分值数据进行上限值、下限值限幅后编成的。

8、如权利要求 5 所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述所定的上限下限表，对于绝对值小于所定的临界值的输入值，则将其作为输出值；而对于绝对值大于或等于所定的临界值的输入值，则将与输入值同符号的临界值作为输出值。

9、如权利要求 6 所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述所定的上限下限表，对于绝对值小于所定的临界值的输入值，则将其作为输出值；而对于绝对值大于或等于所定的临界值的输入值，则将与输入值同符号的临界值作为输出值。

10、如权利要求 7 所述的图象杂波清除方法，其特征在于：所述所定的上限下限表，对于绝对值小于所定的临界值的输入值，则将其作为输出值；而对于绝对值大于或等于所定的临界值的输入值，则将与输入值同符号的临界值作为输出值。

照片图象杂波清除方法

技术领域

本发明涉及一种在对以区块单位压缩编码的图象进行译码之际产生的区块杂波及蚊杂波进行清除的图象杂波清除方法。

背景技术

作为高效率的图象数据的压缩方法，通常采用利用正交变换编码实现高压缩的方法。如果要对这种方法做一简述，那就是说：首先，利用区块化电路，将输入图象信号分割成例如 8×8 像素的区块尺寸的区块，用正交变换电路对分割的区块实施正交变换，生成频率成分信号。接着，用所定的量化步长幅度，通过量化电路对正交变换数据进行线性量化。然后，通过可变长编码电路，给量化结果分配可变长编码，生成编码图象信号。作为正交变换，有离散傅里叶变换、UORUSYU · ADAMARU 变换、KARUNEN · REBE 变换、离散余弦变换（DCT）等。DCT 是最普及的正交变换。

另一方面，在用于根据由所述压缩编码装置生成的编码图象信号来生成与输入图象信号对应的再生图象信号的译码装置中，利用可变长译码电路对编码图象信号进行可变长译码，再利用反量化电路，以所定的量化步长幅度进行反量化，然后通过逆正交变换，生成再生图象信号。

在这里，由于正交变换及量化是非可逆变换，所以通过译码装置得到的再生图象信号含有误差，特别是量化 · 反量化产生的量化误差，成为再生图象的画面质量劣化的原因。量化步长幅度越大（即压缩率越大），量化误差就越大，再生图象的画面质量劣化就越明显。在这种正交变换中，作为这种特有的画面质量劣化，有因以区块单位编码 · 译码而在区块之间的交界处可见不连续地出现的就象马赛克似的区块杂波，以及在图象中的

轮廓的周围模模糊糊出现的如同大群蚊子聚集似的蚊杂波。

因此，作为清除区块杂波的方式，有人提出如下方案：检出区块间的边界，对该区块间的边界中的像素加以滤波等修正处理（专利文献1）。另外，作为清除蚊杂波的方法，有人提出如下方案：对受到注意的像素的附近例如 ± 3 像素，取其与受到注意的像素之差，在其绝对值小于临界值时，将其差进行某种加权后，与受到注意的像素相加后进行滤波处理（专利文献2）。

[专利文献1]特开平10—191335号公报

[专利文献2]特开平10—164576号公报

可是，专利文献1记述的区块杂波清除方法，有时不能判断是因产生区块杂波而在相邻的像素之间的像素值出现较大的差的区块间的边界？还是在相邻的像素之间的像素值有较大的差仅仅是图象中的轮廓？如果将图象中的轮廓误认为是区块间的边界，而进行区块杂波清除处理后，图象中的轮廓就会模糊，有可能导致画面质量劣化。

另外，专利文献2记述的蚊杂波清除方法，因为是单纯的滤波处理，所以在不花费处理时间这一点上可以肯定，但由于单纯，所以做不到不损害画面质量地适当地清除蚊杂波，仍有使图象中的轮廓模糊，导致画面质量劣化的可能。

而且，本来，只要仍存在着量化·反量化造成的量化误差，那么即使程度会有所不同，但在再生图象中，区块杂波和蚊杂波两者就应该分别出现在相应的部位上，尽管如此，但目前还没有满足清除区块杂波和清除蚊杂波两者的技术。

发明内容

因此，本发明就是针对上述问题而研制的，其目的在于提供可以不影响画面质量的、能够适当清除区块杂波和清除蚊杂波两者的图象杂波清除方法。

为了达到上述目的，本发明涉及的图象杂波清除方法是一种在对以区块单位压缩编码的图象进行译码之际产生的区块杂波及蚊杂波的图象杂波进行清除的方法，其特征在于，包括以下工序：将图象数据中的亮度成

分图象数据及色差成分图象数据的每一个分割成和编码·译码相同的区块,对亮度成分图象数据进行以区块之间的边界中的各自的像素作为受到注意的像素的第1滤波处理,作成将区块之间的边界平滑化的第1亮度成分图象数据的工序;将该第1亮度成分图象数据的各自的像素作为受到注意的像素进行第2滤波处理,作成将整体平滑化的第2亮度成分图象数据的工序;作成用第1亮度成分图象数据的各自的像素值减去第2亮度成分图象数据的各自的像素值的边缘图象数据的工序;作成根据所定条件,修正该边缘图象数据的各自的差分值的修正边缘图象数据的工序;作成将修正边缘图象数据的各自修正值与第2亮度成分图象数据的各自的像素值相加的第3亮度成分图象数据的工序;其特征在于:对色差成分图象数据,具有将该色差成分图象数据各自的像素,作为受到注意的像素,进行第3滤波处理,作成使整体平滑化的第1色差成分图象数据的工序。

采用由上述结构构成的图象杂波清除方法后,作成第1亮度成分图象数据的工序,是清除起因于亮度差的区块杂波的清除处理;作成第3亮度成分图象数据的工序,是清除起因于亮度差的蚊杂波的清除处理。而作成第1色差成分图象数据的工序,既是清除起因于色差的区块杂波的清除处理,又是清除起因于色差的蚊杂波的清除处理。

之所以先进行区块杂波清除处理,是由于蚊杂波清除处理是一种冲淡处理,如果先进行该蚊杂波清除处理,那么区块杂波就会被整个冲淡,在以后的区块杂波清除处理中,就很难只对准区块杂波进行清除。

另外,在蚊杂波清除处理中,之所以不停留在仅仅作成第2亮度成分图象数据的工序上,而要将由边缘图象数据编成的修正边缘图象数据与第2亮度成分图象数据合成后作成第3亮度成分图象数据,是因为通过合成亮度淡化的第2亮度成分图象数据后,可以不使亮度差大的轮廓过分冲淡,而只使细微的亮度差冲淡,就是说能够不影响画面质量地清除蚊杂波。

然后,将第3亮度成分图象数据和第1色差成分图象数据作为最终的输出信号。既可以将它用于再生,使媒体存储,还可以将RGB颜色变换的产物用于再生,使媒体存储。

另外,本发明涉及的图象杂波清除方法,所述第1滤波处理,可以使用限幅的值,以便使受到注意的像素的像素值和滤波范围内的像素的像素

值之差的绝对值，纳入所定的临界值以内。就是说，由于第1滤波处理只以区块间的边界为对象，所以过分冲淡后，区块间的边界就会成为含糊的不自然的（不连续的）块，反而使区块杂波受到强调。另外，一些区块间的边界明亮，另一些区块间的边界暗淡时，经过滤波处理后，就会形成超过原来的像素值的过修正。作为附正像素的像素值，之所以使用上述限幅值，就是为了防止出现这些问题。

另外，本发明涉及的图象杂波清除方法，所述修正边缘图象数据，可以根据所述边缘图象数据中的最大差分值和最小差分值，求出它们的差，在差大于所定的临界值时，将0（零）作为下限，用所定的调整值加减边缘图象数据各自的差分值，进行作成，以使其绝对值变小。差大于所定的临界值时，意味着图象中存在着亮度差大的轮廓，出现蚊杂波的可能性大。这时，用所定的调整值减或加边缘图象数据各自的差分值，使其绝对值（该点的亮度差）变小。之所以将边缘图象数据所有的差分值作为修正对象（即连未出现蚊杂波的部分也修正），是因为在区块内修正部分和未修正部分混杂后，其边界易变得醒目的缘故。但是，对边缘图象数据的差分值中，其绝对值小于所定的调整值的，则作为0（零），以免过修正。

加之，本发明涉及的图象杂波清除方法，所述修正边缘图象数据，在所述差小于所定的临界值时，还可以通过将所定的调整值与边缘图象数据各自的差分值相乘后作成。差小于临界值时，即图象中是轮廓不多的平坦的区块。但因为并不是蚊杂波出现的可能性完全没有，所以这时也全部用所定的调整值乘边缘图象数据各自的差分值，使亮度差整体缩小。但该缩小率要比差大于所定的临界值时宽松。

另外，本发明涉及的图象杂波清除方法，所述第3滤波处理，最好用所定的上限下限表，对通过计算受到注意的像素的像素值和滤波范围内的像素的像素值之差后作成的差分值数据进行上限值、下限值限幅后编成的修正值数据进行。在视觉特性上，人的眼睛对色差的感觉比亮度的感觉迟钝。所以，即使对色差成分图象数据本身进行第3滤波处理，也没有什么问题。而一旦根据色差成分图象数据编成修正值数据，对它进行第3滤波处理，就能适当抑制不需要的颜色产生。而且，本发明涉及的图象杂波清除方法，所述所定的上限下限表，可

以采用对于绝对值小于所定的临界值的输入值，将其作为输出值；对于具有大于所定的临界值的绝对值的输入值，将与输入值同符号的临界值作为输出值的方法。

综上所述，本发明涉及的图象杂波清除方法，是进行区块杂波清除处理和蚊杂波清除处理两种处理的方法。而且，在区块杂波清除处理中，预先分割成多个区块，使区块间的边界平滑化，所以不会象现有技术那样，将图象中的轮廓误认为区块间的边界，进行区块杂波清除处理，能够不影响画面质量地适当地清除区块杂波。另外，在蚊杂波清除处理中，因为不是象现有技术那样，仅仅亮度淡化处理就了事，而是通过对冲淡其亮度的图象数据加以修正，从而可以不影响画面质量地适当地清除蚊杂波。这样，就能够不影响画面质量地适当清除区块杂波和蚊杂波的两者的。而且，本发明涉及的图象杂波清除方法，是对亮度成分图象数据及色差成分图象数据的每一个分别进行处理，在这点上，也可望更切实地清除图象杂波。

附图说明

图 1 是表示本实施方式涉及的图象处理装置的结构图。

图 2 是表示该实施方式涉及的图象处理的流程图。

图 3 是表示图 2 的图象杂波清除处理的流程图。

图 4 是表示给图象数据附加边界的状态的说明图。

图 5 是横向附加边界的状态的说明图，(1) 是表示图象数据的宽度是区块的宽度的倍数时的情况，(2) 是表示图象数据的宽度不是区块的宽度的倍数时的情况。

图 6 是纵向附加边界的状态的说明图，(1) 是表示图象数据的高度是区块的高度的倍数时的情况，(2) 是表示图象数据的高度不是区块的高度的倍数时的情况。

图 7 是图 3 的区块杂波清除处理的流程图，(1) 是表示对亮度成分图象数据的情况，(2) 是表示对色差成分图象数据的情况。

图 8 是纵向的区块杂波清除处理的说明图，(1) 是表示进行滤波处理的状况，(2) 是表示除去纵向的区块杂波的状况。

图 9 是横向的区块杂波清除处理的说明图，(1) 是表示进行滤波处理

的状况，(2) 是表示除去横向的区块杂波的状况。

图 10 是对图 3 的色差成分图象数据进行区块杂波清除处理使用的色差的上限下限表的说明图。

图 11 是对图 3 的色差成分图象数据进行区块杂波清除处理的说明图，(1)表示色差图象数据，(2)表示差分值数据，(3)表示修正值数据，(4)也表示修正值数据，(5)表示受到注意的像素的像素值被置换的状态。

图 12 是表示图 3 的蚊杂波清除处理的流程图。

图 13 是表示图 12 的边缘图象作成处理的说明图。

具体实施方式

首先，根据图 1，讲述为了实现本发明的图象杂波清除方法的一种实施方式涉及的图象处理装置。图象处理装置由计算机构成，具有分别与总线 7 连接的 CPU1、ROM2、工作存储器 3、帧存储器 4、数据输出入装置 5 及硬盘 6。ROM2 存储包含图象杂波清除程序在内的计算机程序及各种参数，工作存储器 3 是 CPU1 进行控制所需的存储器，包含缓冲器及寄存器等。CPU1 按照 ROM 存储的计算机程序，进行各种运算及处理。

帧存储器 4 是存储将采用 JPEG 方式压缩编码的静止图象译码后得到的图象数据的寄存器。输入数据输出入装置 5 的 (R、G、B) 图象数据，各自 (R 成分图象数据、G 成分图象数据、B 成分图象数据) 先被各自的帧存储器 4 存储后进行图象杂波清除处理。图象杂波清除处理结束后，(R、G、B) 图象数据由输入数据输出入装置 5 向外部输出，或由硬盘 6 存储。

如图 2 所示，在图象杂波清除处理时，首先进行 RGB/YCC 变换处理 (S1)，然后进行区块杂波、蚊杂波的图象杂波清除处理 (S2)。在 RGB/YCC 变换处理中，根据下述 (公式 1) ~ (公式 3)，将 (R、G、B) 图象数据颜色变换成 (Y、Cr、Cb) 图象数据。之所以变换到 YCC 颜色空间，是因为 JPEG 方式用 YCC 颜色空间进行压缩/解压缩，区块杂波及蚊杂波在此时产生，所以用相同的颜色空间进行图象杂波清除处理，可以提高修正的精度。

$$\begin{aligned}
 Y &= (R_{ToY}[0][0]*R + R_{ToY}[0][1]*G + R_{ToY}[0][2]*B) / 10000 \\
 Cr &= (R_{ToY}[1][0]*R + R_{ToY}[1][1]*G + R_{ToY}[1][2]*B) / 10000 + 2048 \\
 Cb &= (R_{ToY}[2][0]*R + R_{ToY}[2][1]*G + R_{ToY}[2][2]*B) / 10000 + 2048 \\
 &\dots \text{ (公式 1) } \sim \text{ (公式 3) }
 \end{aligned}$$

其中, $R_{ToY}[i][j]$: YCrCb 变换系数。

图象杂波清除处理 (S2) 结束后, 按照下列 (公式 4) ~ (公式 6), 进行 YCC/RGB 变换处理 (S3), 从而使 (Y、Cr、Cb) 图象数据恢复 (R、G、B) 图象数据, 完成一系列处理。

$$\begin{aligned}
 R &= (Y_{ToR}[0][0]*Y + Y_{ToR}[0][1]*(Cr-2048) + Y_{ToR}[0][2]*(Cb-2048)) / 10000 \\
 G &= (Y_{ToR}[1][0]*Y + Y_{ToR}[1][1]*(Cr-2048) + Y_{ToR}[1][2]*(Cb-2048)) / 10000 \\
 B &= (Y_{ToR}[2][0]*Y + Y_{ToR}[2][1]*(Cr-2048) + Y_{ToR}[2][2]*(Cb-2048)) / 10000 \\
 &\dots \text{ (公式 4) } \sim \text{ (公式 6) }
 \end{aligned}$$

其中, $Y_{ToR}[i][j]$: YC 结合系数。

此外, 在本实施方式中, 为了抑制处理导致数据的丢失, 所以将 8Bit 数据扩张成 12Bit 后处理 (但仍以 8Bit 数据处理也行)。

如图 3 所示, 在 S2 的图象杂波清除处理中, 首先, 进行附加边界处理 (S20), 然后进行区块杂波清除处理 (S21), 蚊杂波清除处理 (S22)。附加边界处理是为了在对 (Y、Cr、Cb) 图象数据的 Y 图象数据 (以下称作“亮度成分图象数据”)、Cr 图象数据及 Cb 图象数据 (以下分别称作“色差成分图象数据”) 的三个数据进行后文将要讲述的滤波处理之际, 插补图象数据的边界中的图象数据而进行的处理。

具体地说, 如图 4 (是某个图象数据, 一个方块表示像素, 数值表示像素值) 所示, S20 的边界附加处理, 是对图象数据 A (没有网状点的部分) 的边界 S, 横向、纵向分别附加与编码·译码涉及的区块 B (没有网状点部分的粗框) 同样大小的区块 B' (有网状点部分的粗框), 而且用图象数据的边界中的像素的像素值填埋其附加的区块 B'、…的像素值的处理。该附加的区块 B', 如果区块杂波清除处理 (S21)、蚊杂波清除处理 (S22) 结束后, 就用边界消除处理 (S23) 去掉。

此外, 如果图象数据 A 的横向长度 (像素数) W 是区块 B 的横向长度 (像素数) 的倍数、即是 8 的倍数, 那么就如图 5 (1) 所示, 通过附加

边界以便使各行的总长度（像素数）成为 $[W+16]$ ；而如果不是8的倍数，那么就如图5（2）所示，通过附加边界以便使各行的总长度（像素数）成为 $[W+(8-(W \bmod 8))+16]$ ，从而还对未完的区块B”进行数据补充。

同样，如果图象数据A的纵向长度（像素数）H是区块B的纵向长度（像素数）的倍数、即是8的倍数，那么就如图6（1）所示，通过附加边界以便使各列的总长度（像素数）成为 $[H+16]$ ；而如果不是8的倍数，那么就如图6（2）所示，通过附加边界以便使各列的总长度（像素数）成为 $[H+(8-(H \bmod 8))+16]$ ，从而还对未完的区块B”进行数据补充。

S21的区块杂波清除处理，是对亮度成分图象数据Y0，如图7（1）所示，进行纵向的区块杂波清除处理（S30），作成亮度成分图象数据Y1后，又进行横向的区块杂波清除处理（S31），作成亮度成分图象数据Y2（本发明涉及的第1亮度成分图象数据）；而对色差成分图象数据Cr0、Cb0的每一个，则如图7（2）所示，进行色差的上限下限表的作成处理（S40）之后，进行横向的颜色冲淡处理（S41）作成色差成分图象数据Cr1、Cb1后，又进行纵向的冲淡处理（S42）作成色差成分图象数据Cr2、Cb2（本发明涉及的第1色差成分图象数据）。

< 纵向区块杂波清除处理（S30） >

将区块间的边界中的像素，作为受到注意的像素，施加横向的一维滤波，由亮度成分图象数据Y0作成消除了区块间的边界中的横向的亮度差（被平滑化）的亮度成分图象数据Y1。滤波器尺寸，例如可以设定为3像素和5像素（参阅图8（1），浓网状点C表示受到注意的像素，淡网状点D表示滤波范围，更淡网状点E表示滤波处理对象像素），使用下列（公式7），进行滤波处理（本发明涉及的第1滤波处理）。

[数1]

$$Y1 = \frac{\sum Fb * Yi}{\sum Fb} \quad \dots \text{（公式7）}$$

该滤波器，是由对受到注意的像素的系数比对除此之外的像素的系数大（约10~20倍）的矩阵Fb（例如： $Fb = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ ）产生的加权滤波器，是以受到注意的像素C为中心，将矩阵Fb的系数与滤波范围内的各像素值（Yi）相乘后取总和，并且用矩阵Fb的系数的总和除该总和的计

算式。

不过，上述滤波处理，仅以区块之间的边界为对象，所以过分冲淡后，区块之间的边界就成为含糊的不自然（不连续的）区块，反而增强了区块杂波。另外，一些区块间的边界明亮，另一些区块间的边界暗淡时，经过滤波处理后，就会形成超过原来的像素值的过修正。因此在上述（公式 7）中，使用限幅（间隔处理）后的值，以便满足下述（公式 8）（即：使和受到注意的像素 C 的像素值的差的绝对值纳入临界值 b 以内）。

$$Yi[x,y] - b \leq Yi'[x-1,y] \leq Yi[x,y] + b \dots (\text{公式 8})$$

临界值 b，假如是 30；这样一来，经过上述滤波处理后，区块间的边界中的像素 E 的像素值，就由图 8（1）变换成图 8（2），可知区块间的边界中的像素值的差（亮度差）变小了。

< 横向的区块杂波清除处理（S31） >

将区块间的边界中的像素，作为受到注意的像素，施加纵向的一维滤波，由亮度成分图象数据 Y1 作成消除了区块间的边界中的纵向的亮度差（被平滑化）的亮度成分图象数据 Y2。处理内容和纵向的区块杂波清除处理实质上相同。

临界值 b，假如是 30，这样一来，区块间的边界中的像素 E 的像素值，就由图 9（1）变换成图 9（2），可知区块间的边界中的像素值的差（亮度差）变小了。

这样，上述两个区块杂波清除处理，是由亮度成分图象数据 Y0（图 8（1））最终编成亮度成分图象数据 Y2（图 9（2）），在纵横两个方向上消除了亮度差的处理。由于在视觉特性上，人眼对亮度极其敏感，区块杂波就是主要起因于区块间的边界中的亮度差，所以上述两个区块杂波清除处理，是可以清除区块杂波的极其有效的处理。但是，区块杂波不仅起因于亮度差，某种程度上还起因于色差。因此，为了完全清除区块杂波，还需要进行下面讲述的颜色冲淡处理（S41、S42）。

< 色差的上限表的作成处理（S40） >

在颜色冲淡处理中，因为使用比较大的滤波器（对此将在后文讲述），所以过分冲淡后，颜色就要涸。例如，对红唇和皮肤交界处进行大的颜色冲淡处理后，颜色就要涸。因此，在颜色冲淡处理（S41、S42）中，使用

色差的上限下限表。

色差的上限下限表，是计算遮挡值的表（参阅图 10）。c 是输出色差的上限下限用的临界值，取 0~4095 的范围。采用该表后，属于 -c~c 的范围的输入值，被输出相同的值；小于 -c 的输入值，则全部输出 -c；大于 c 的输入值，全部输出 c。

< 横向的颜色冲淡处理（S41） >

将区块的各像素作为受到注意的像素，施加横向的一维滤波，由色差成分图象数据 Cr0、Cb0 作成横向颜色冲淡（被平滑化）的色差成分图象数据 Cr1、Cb1。滤波器尺寸，例如可以设定成 7 像素（参阅图 11（1），粗框 C 表示受到注意的像素）。

首先，计算受到注意的像素 C 的像素值和附近像素的像素值之差（-2047~2047），作成差分值数据（A）（图 11（2）），给该差分值数据（A）通过上限下限表（临界值 c 假如是 15）作成用上限值、下限值进行限幅了的修正值数据（B）（图 11（3））。然后，使该受到注意的像素 C 的像素值恢复成这个修正值数据（B）的受到注意的像素 C，作成修正值数据（C）（图 11（4））后，使用下列（公式 9）进行滤波处理（本发明涉及的第 3 滤波处理）（图 11（5））。

[数 2]

$$Cr1, Cb1 = \frac{\sum Fc * Ci}{\sum Fc} \quad \dots \text{（公式 9）}$$

该滤波器，是系数相等的矩阵 Fc（Fc=1 1 … 1）产生的移动平均滤波器，以受到注意的像素 C 为中心，将矩阵 Fc 的系数与修正值数据（C）的各修正值（Ci）相乘后，取其总和的同时，还用矩阵 Fc 的系数的总和（因为是移动平均滤波器，所以系数的总和与滤波器尺寸相等）除该总和的计算式。对各像素逐一进行这种滤波器处理。

< 纵向的颜色冲淡处理（S42） >

将区块的各像素作为受到注意的像素，施加纵向的一维滤波，由色差成分图象数据 Cr1、Cb1 作成纵向颜色冲淡（被平滑化）的色差成分图象数据 Cr2、Cb2。处理内容和横向的颜色冲淡处理实质上相同。

这样，上述两个颜色冲淡处理，是根据色差成分图象数据 Cr0、Cb0

(图 11 (1)), 最终作成色差成分图象数据 Cr2、Cb2, 色差较大的轮廓原封不动地保留着, 只冲淡(消除)较小的色差的处理。就是说, 在色差的差分上, 不设上限下限时, 由于成为用通常的移动平均进行的冲淡, 所以色差较大的轮廓也被冲淡了。而通过设置临界值 c, 使上限下限纳入较小的色差的差分的变动范围内, 从而将周边的较大轮廓产生的色差的差分, 置换成较小的轮廓的色差的差分的变动范围, 防止色差较大的轮廓被冲淡。起因于色差的区块杂波, 将这种较小的色差作为发生原因, 可是, 上述两个颜色冲淡处理, 是能够不影响画面质量(画面质量下降不明显)地清除起因于色差的区块杂波的有效处理。此外, 强度调整, 可以适当设定滤波器的滤波尺寸和上限下限表的临界值后进行。

S22 的蚊杂波清除处理, 如图 12 所示, 是在对 S21 的区块杂波清除处理作成的亮度成分图象数据 Y2 进行亮度淡化处理(S50)后, 作成亮度成分图象数据 Y3(第 2 亮度成分图象数据)的同时, 还根据亮度成分图象数据 Y2 进行边缘图象数据作成处理(S51)作成边缘图象数据 E1, 接着进行边缘图象数据修正处理(S52)作成修正边缘图象数据 E2, 最后, 进行该修正边缘图象数据 E2 和所述亮度成分图象数据 Y3 的合成处理(S53), 作成亮度成分图象数据 Y4(第 3 亮度成分图象数据)。

< 亮度淡化处理 (S50) >

将区块的各像素, 作为受到注意的像素, 施加二维滤波, 由亮度成分图象数据 Y2 作成亮度淡化了(被平滑化)的亮度成分图象数据 Y3。滤波器尺寸, 例如可以设定为 3×3 像素和 5×5 像素, 使用下列(公式 10), 进行滤波处理(本发明涉及的第 2 滤波处理)。

[数 3]

$$Y3 = Y2 + \left(\frac{\sum Fb * Yi}{\sum Fb} - Y2 \right) * (d/128) \quad \dots \text{(公式 10)}$$

该滤波器, 是由系数相等的矩阵 Fb 产生的移动平均滤波器, 是在以受到注意的像素 C 为中心, 将矩阵 Fb 的系数与滤波范围内的各像素值(Yi)相乘后取其总和的同时, 求出用矩阵 Fb 的系数的总和除该总和的商和受到注意的像素 C 的像素值的差, 将用[d/128]与其相乘的积, 和受到注意的像素 C 的像素值相加的计算式。d 是旨在调整冲淡强度的系数(冲淡强度

系数)。另外,之所以用 128 除 d,是因为为了适应高速化,预先用[128/100]乘以冲淡强度系数 d 的缘故。

< 边缘图象数据作成处理 (S51) >

使用下述 (公式 11), 以区块 B 单位作成边缘图象数据 E (参阅图 13)。

其中, 限幅成-2048~2047

$$E1 = Y2 - Y3 \quad \dots \text{(公式 11)}$$

就是说, 边缘图象数据 E1 是用亮度成分图象数据 Y2 的各像素值减去 S50 的亮度淡化处理作成的亮度成分图象数据 Y3 的各像素值后的差。

< 边缘图象数据修正处理 (S52) >

首先, 根据边缘图象数据 E1 中的最大差分值和最小差分值, 求出其差 SA, 使用下述 (公式 12), 作成修正边缘图象数据 E2。

$$\begin{aligned}
 & \text{[数 4]} \\
 & SA > e \rightarrow E2 = \begin{cases} E1 - f & [f < E1] \\ 0 & [|E1| \leq f] \\ E1 + f & [E1 < -f] \end{cases} \\
 & SA \leq e \rightarrow E2 = E1 * (1/g) \quad \dots \text{(公式 12)}
 \end{aligned}$$

差 SA 大于临界值 e 时, 意味着图象中存在亮度差较大的轮廓, 蚊杂波出现的可能性很大。这时的上述 (公式 12) 的着眼点如下。即: 由于蚊杂波出现在亮度差剧烈的部位, 所以用蚊杂波的像素边缘调整值 f 减去或加上边缘图象数据 E1 的各自的差分值, 以便使其绝对值 (该点的亮度差) 变小。之所以将边缘图象数据 E1 的所有的差分值作为修正对象 (即使没有产生蚊杂波的部分也进行修正), 是因为在区块内修正部分和不修正部分都有时, 其边界容易醒目的缘故。但是, 在边缘图象数据 E1 的差分值中, 对其绝对值小于的像素边缘调整值 f 的, 则作为 0, 以免过修正。

差 SA 小于临界值时, 即在图象中是轮廓小的平坦的区块, 但由于蚊杂波出现的可能性并非完全没有, 所以这时的上述 (公式 12) 的着眼点如下。即: 全部用[1/普通图象的像素边缘调整值 g]乘以边缘图象数据 E1 的每个差分值, 从整体上缩小亮度。不过, 与差 SA 大于临界值时相比, 缩小率宽松。

临界值 e 假如是 10, 蚊杂波的像素边缘调整值 f 及普通图象的像素边

缘调整值 g 假如是 5。那么在图 13 中，差 SA 因为是 179，所以左上角的值得注意的像素（差分值 -4），修正后成为 $4-5=-1 \rightarrow 0$ ；其相邻的值得注意的像素（差分值 -28），修正后成为 $-28+5=-23$ ；…其右下角的值得注意的像素（差分值 7），修正后成为 $7-5=2$ 。作成出从整体上缩小亮度差的修正边缘图象 E2。

< 合成处理 (S53) >

进行使用下述公式（公式 13）的合成处理，作成亮度成分图象数据 Y4。但要限幅成 0~4096。

$$Y4=Y3+E2 \quad \cdots \text{（公式 13）}$$

即：亮度成分图象数据 Y4 是亮度成分图象数据 Y3 的各自的像素值，与 S52 的边缘图象修正处理中作成的修正边缘图象 E2 的各自修正值相加的和。

这样，所述蚊杂波清除处理，就是根据亮度成分图象数据 Y2 最终编成亮度成分图象数据 Y4，不使亮度差较大的轮廓被较大地冲淡（因为本来亮度差较大，所以冲淡不醒目），只冲淡（消除）细微的亮度差的处理。因蚊杂波产生的原因是这种细微的亮度差，所以上述蚊杂波清除处理是不影响画面质量（不使画面质量明显下降）地清除蚊杂波的有效处理。

不过，本实施形态涉及的图象杂波清除处理，是先进行区块杂波清除处理（S21），然后进行蚊杂波清除处理（S22）。其理由是：蚊杂波清除处理（S22）是冲淡处理，如果先进行该蚊杂波清除处理（S22），区块杂波就会被整个冲淡，在区块杂波清除处理（S21）中，就很难只对准区块杂波进行清除。这样，需要进行区块杂波清除处理（S21）之后再行蚊杂波清除处理（S22）。

此外，本发明并不限于上述实施方式，可以在不脱离本发明的宗旨的范围内进行各种变更。

例如：在上述实施方式中，S41、S42 的颜色冲淡处理，作为 S21 的区块杂波清除处理中的处理，但如上所述，具有冲淡（消除）色差较小部分的效果，对蚊杂波也有效，所以还可以和 S40 的处理一起，作为 S22 的蚊杂波清除处理中的处理。总而言之，如果对图象数据的色差成分图象数据实施 S40~S42 的处理，色差成分图象数据中的图象杂波即被清除，所

以赋予其位置并没有特殊的含义。

另外，在上述实施方式中，在 S41、S42 的颜色冲淡处理中，使用一维滤波器。这是因为滤波器的滤波尺寸大，为了不花费处理时间的缘故。但如果不管处理时间，或滤波尺寸不大，也可以使用二维滤波器。S30、S31 的区块杂波清除处理中使用的滤波器也不限于一维滤波器，例如，可以使用 3×3 像素的二维滤波器。

另外，在上述实施方式中，在 S30、S31 的区块杂波清除处理中，使用加权滤波器，在除此之外的处理中，使用移动平均滤波器。但并不限于此。

另外，在上述实施方式中，在计算机上进行图象杂波清除处理，但也可以装入译码装置，在译码处理之中（具体地说，是在逆正交变换后）进行图象杂波清除处理。

另外，在上述实施方式中，在对压缩图象进行译码之际包含 RGB 变换处理，所以进行 RGB/YCC 变换处理（S1）。毫无疑问，输入图象如果是具有 RGB 信息的 BMP 图象，需要该 RGB/YCC 变换处理，而如果是本来就具有 YCC 信息的 JPEG 图象，就未必需要 RGB/YCC 变换处理（S1）及与之相伴的 YCC/RGB 变换处理（S3）。

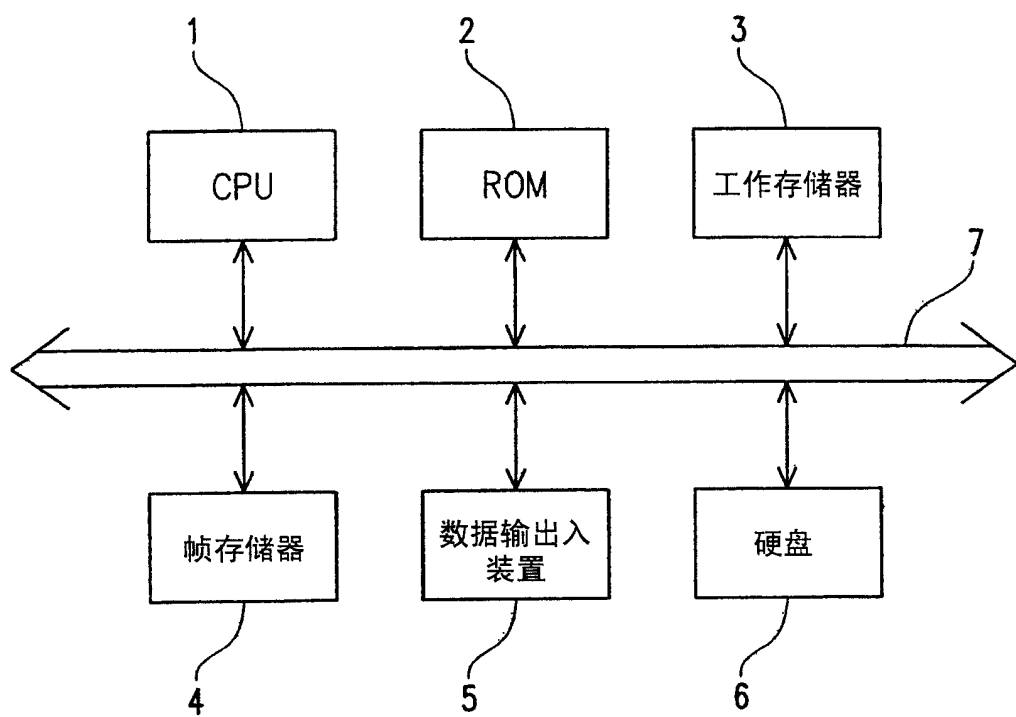


图 1

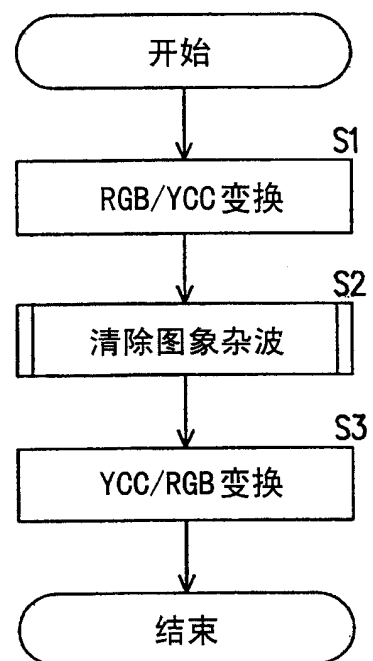


图 2

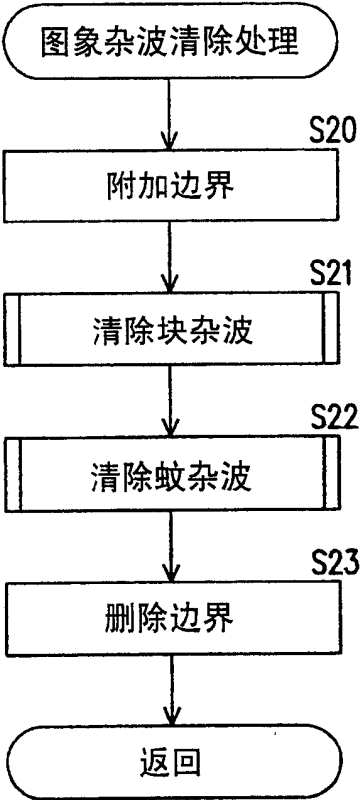


图 3

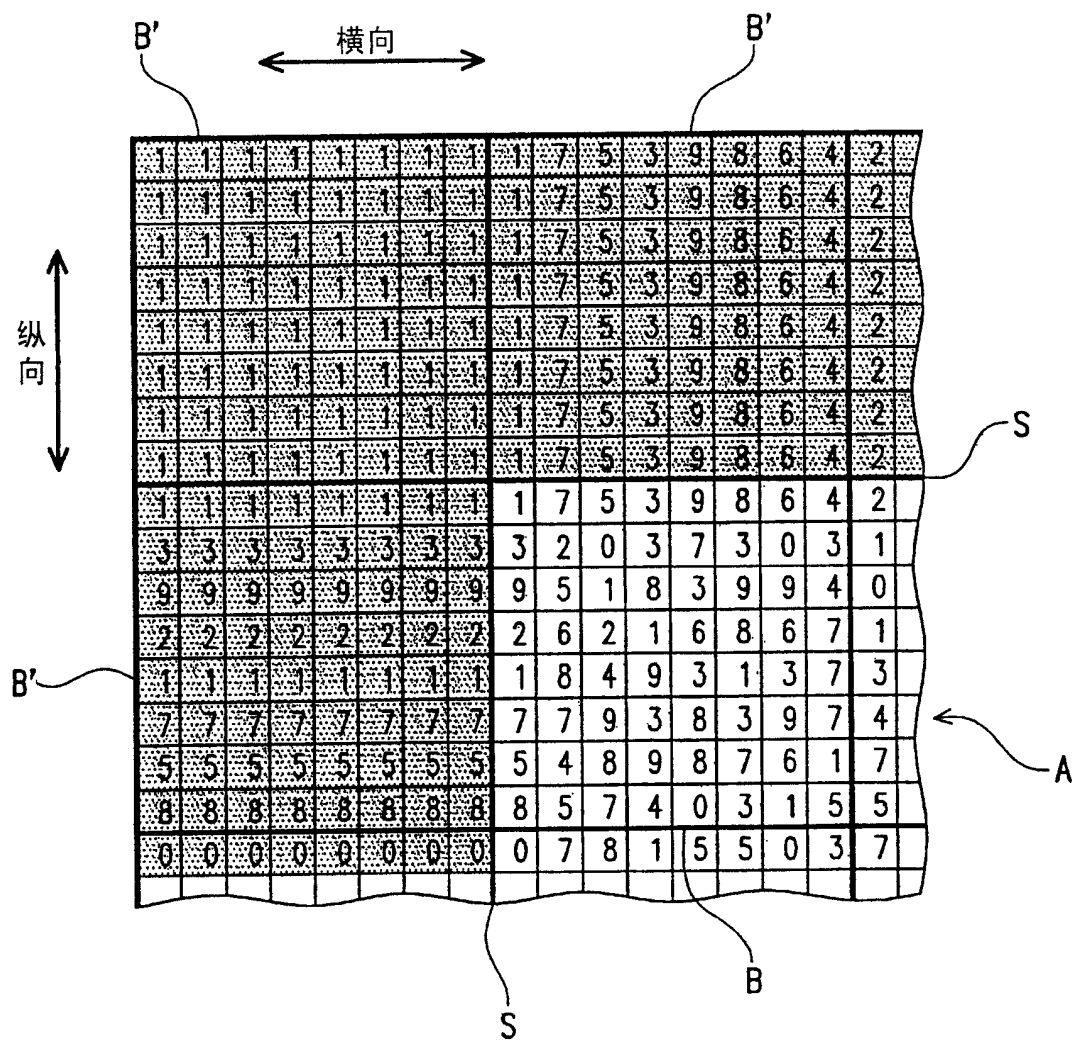
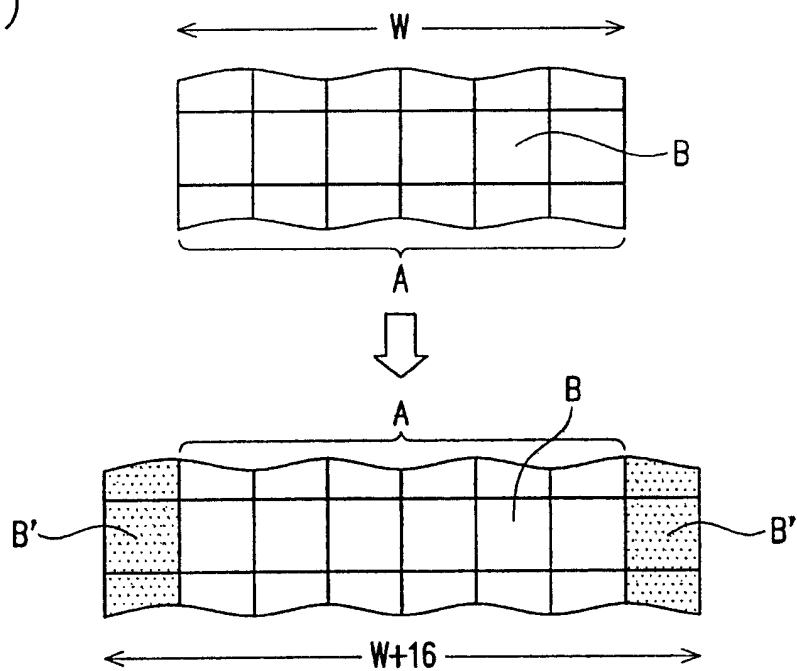


图 4

(1)



(2)

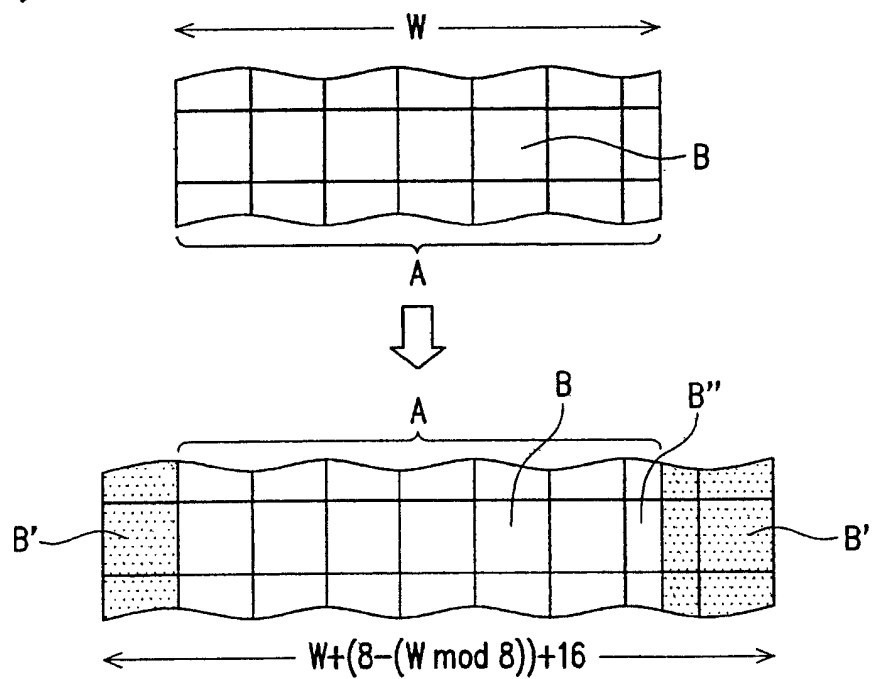
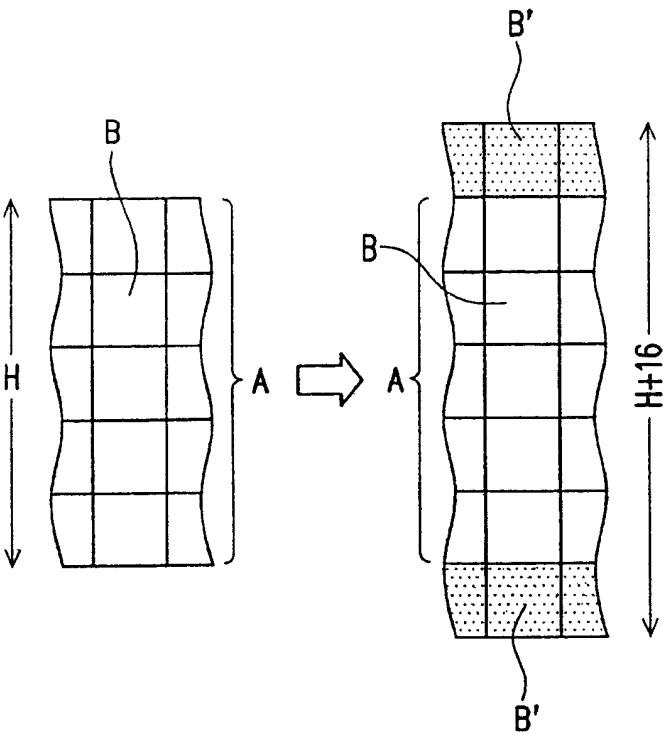


图 5

(1)



(2)

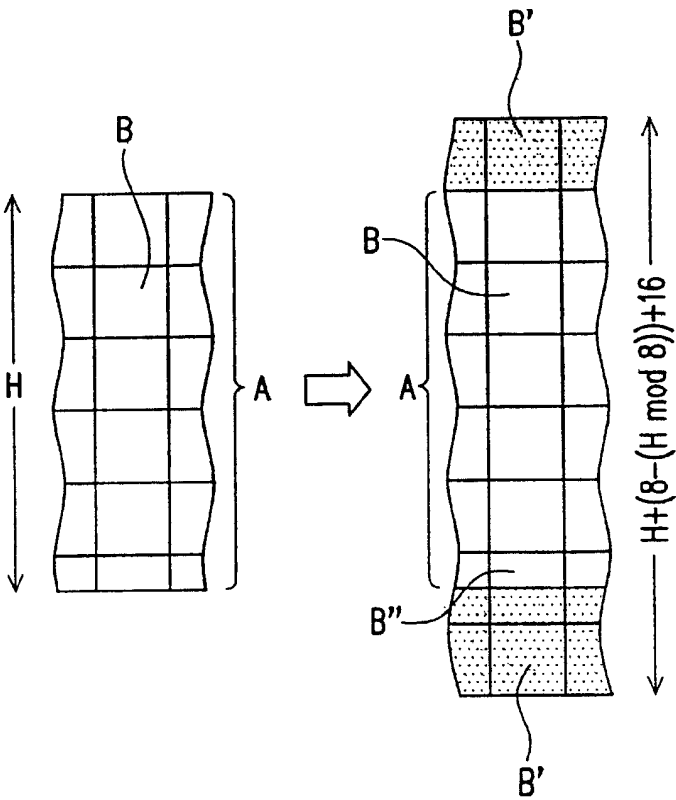


图 6

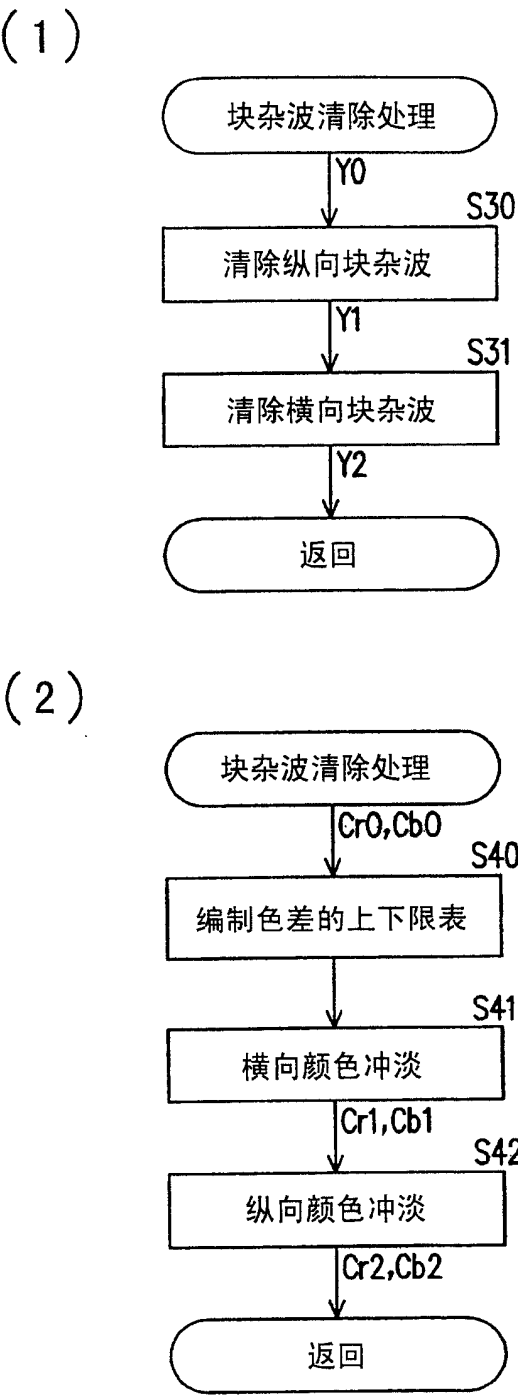


图 7

(1)

Y0	B				C				D				E				
84	84	84	85	85	86	86	86	87	96	46	11	8	36	82	113	140	145
73	74	75	78	81	83	85	86	121	91	48	19	19	50	94	126	138	143
64	65	67	69	72	75	77	78	104	82	51	32	39	72	113	142	134	139
68	68	66	65	63	61	60	69	83	70	54	48	62	93	128	153	129	134
80	76	71	65	58	52	47	44	62	58	56	61	79	106	134	153	123	129
81	78	73	67	61	55	51	48	44	48	56	70	89	110	129	141	118	124
68	68	68	69	70	71	72	72	32	40	55	74	92	108	118	125	114	121
54	56	62	70	78	85	91	94	25	36	55	75	93	104	110	113	112	119
127	92	65	80	124	144	116	75	33	49	75	101	119	125	124	122	153	148
102	70	48	67	106	118	89	61	48	62	84	105	117	118	112	108	145	140
78	49	36	58	88	87	57	28	63	76	94	109	116	112	102	96	133	126
76	49	42	67	84	70	43	27	62	79	97	112	117	113	103	96	119	112
95	66	60	84	89	63	44	18	63	76	96	113	121	118	110	105	107	102
114	80	71	90	83	50	44	68	67	80	99	115	123	120	111	105	100	97
120	80	65	79	63	26	33	76	82	93	108	120	121	113	101	93	87	96
117	73	54	64	42	6	21	71	89	106	117	123	120	107	91	79	95	96
103	91	75	62	55	58	68	73	104	101	93	77	63	69	90	110	81	95
103	89	69	54	50	57	73	83	101	95	87	88	97	112	126	133	91	104

(2)

Y1	B							E										
79	84	84	85	85	86	86	92	119	96	46	11	8	36	82	114	135	145	
74	74	75	78	81	83	85	92	109	91	48	19	19	50	94	122	137	143	
68	65	67	69	72	75	77	83	94	82	51	32	39	72	113	135	137	139	
68	68	66	65	63	61	60	64	75	70	54	48	62	93	128	143	136	134	
77	76	71	65	58	52	47	48	58	58	56	61	79	106	134	143	135	129	
83	78	73	67	61	55	51	48	46	48	56	70	89	110	129	134	124	124	
74	68	68	69	70	71	72	66	40	40	55	74	92	108	118	121	118	121	
60	56	62	70	78	85	91	87	33	36	55	75	93	104	110	112	114	119	
119	92	65	80	124	144	116	78	42	49	75	101	119	125	124	128	146	148	
85	70	48	67	106	118	89	56	51	62	84	105	117	118	112	115	138	140	
74	49	36	58	88	87	57	40	60	76	94	109	116	112	102	103	128	126	
73	49	42	67	84	70	43	36	63	79	97	112	117	113	103	102	113	112	
90	66	60	84	89	63	44	50	63	76	96	113	121	118	110	106	108	102	
108	80	71	90	83	50	44	64	70	80	99	115	123	120	111	105	100	97	
112	80	65	79	63	26	33	71	83	93	108	120	121	113	101	95	96	96	
108	73	54	64	42	6	21	73	95	106	117	123	120	107	91	85	92	96	
102	91	75	62	55	58	68	78	97	101	93	77	63	69	90	100	80	95	
102	89	69	54	50	57	73	85	96	95	87	88	97	112	126	126	100	104	

图 8

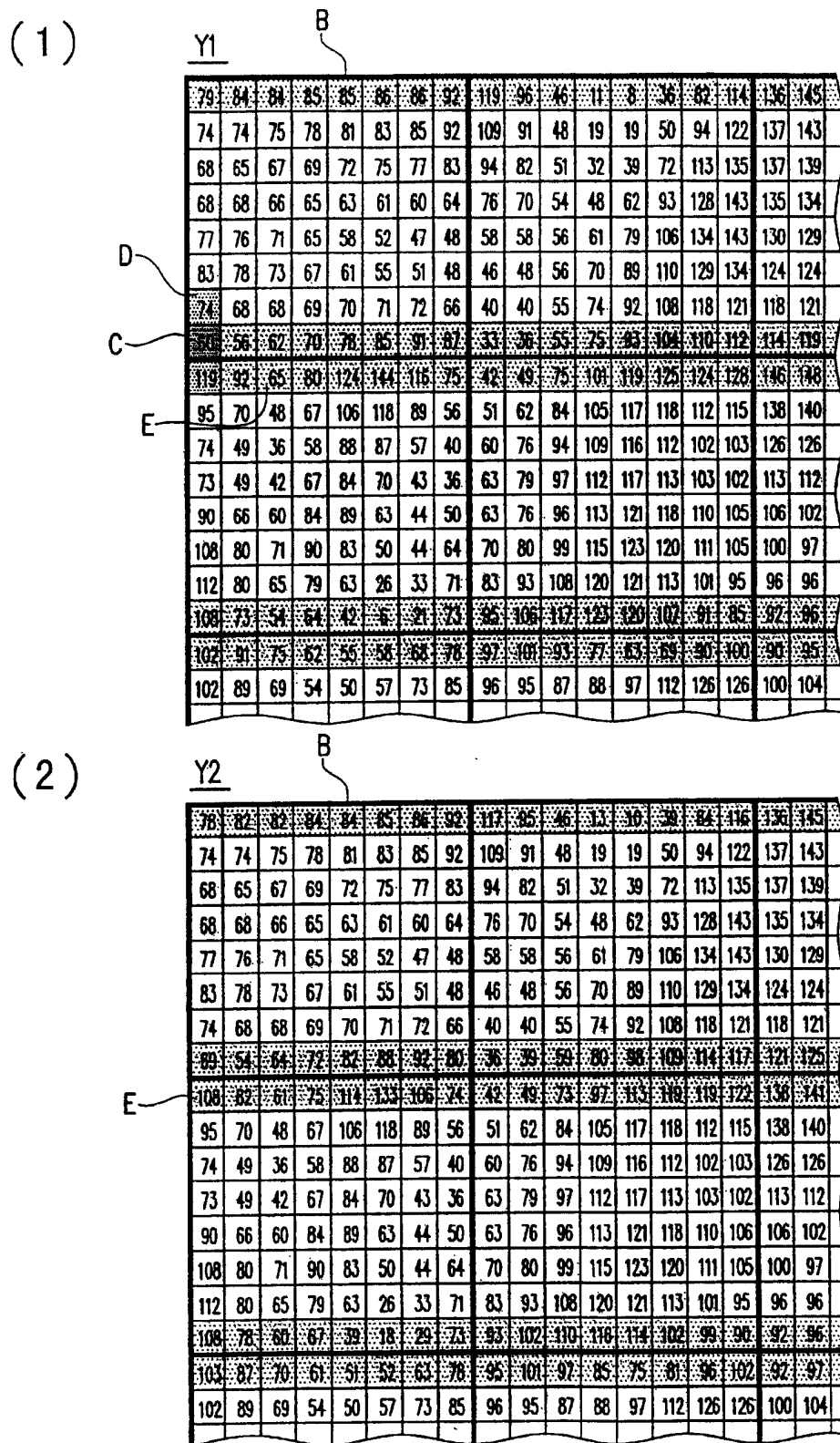


图 9

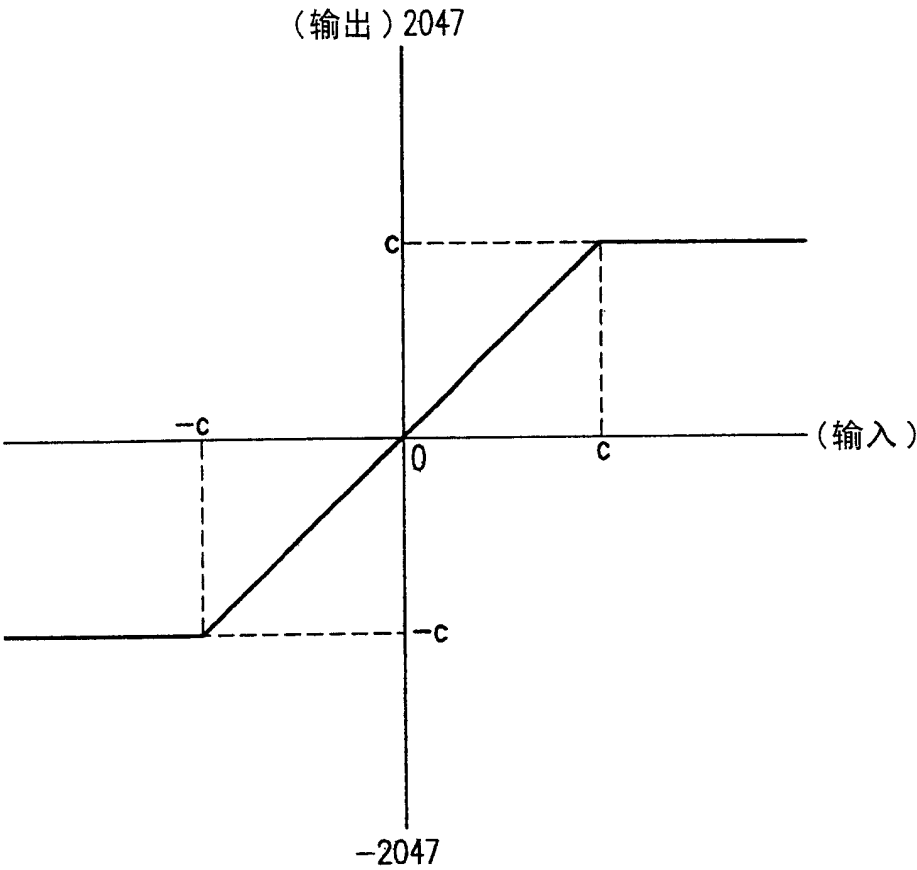


图 10

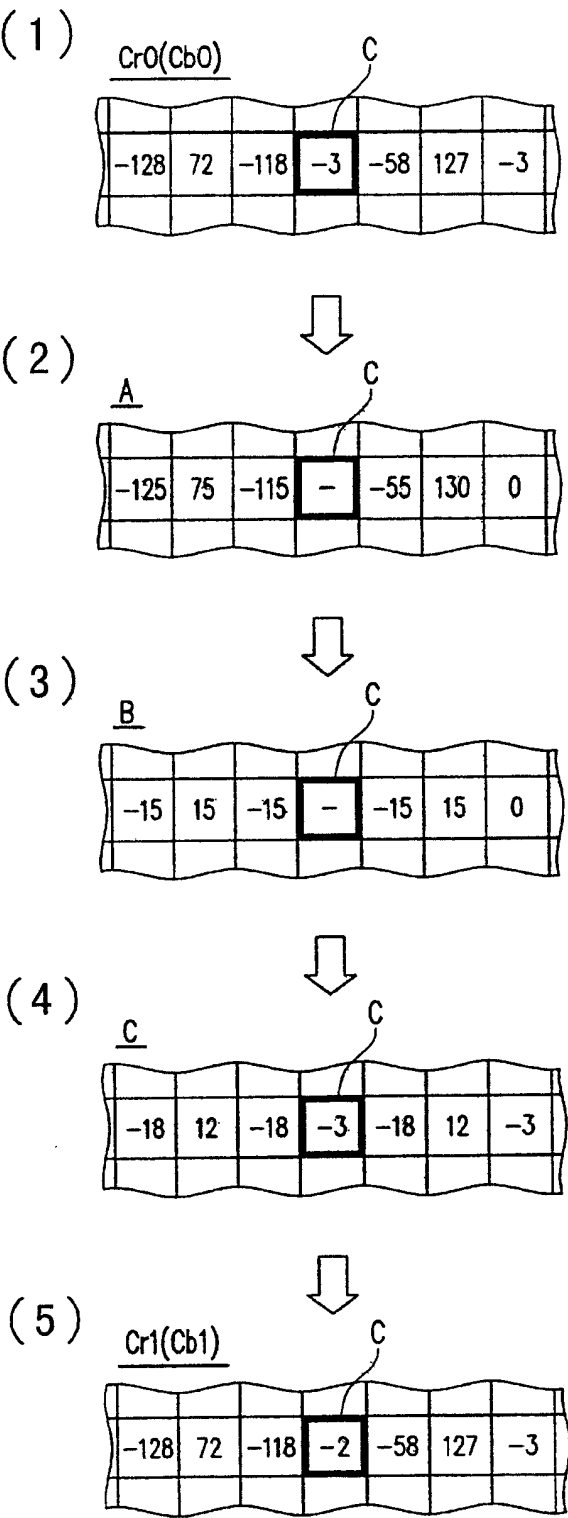


图 11

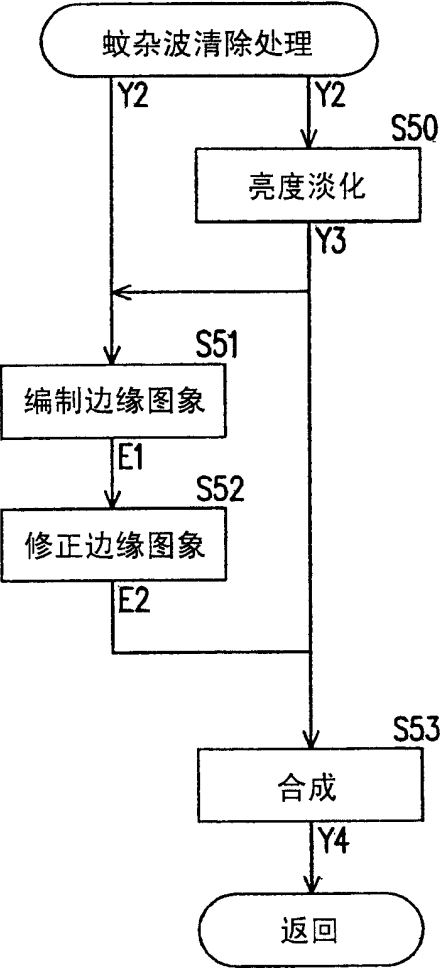


图 12

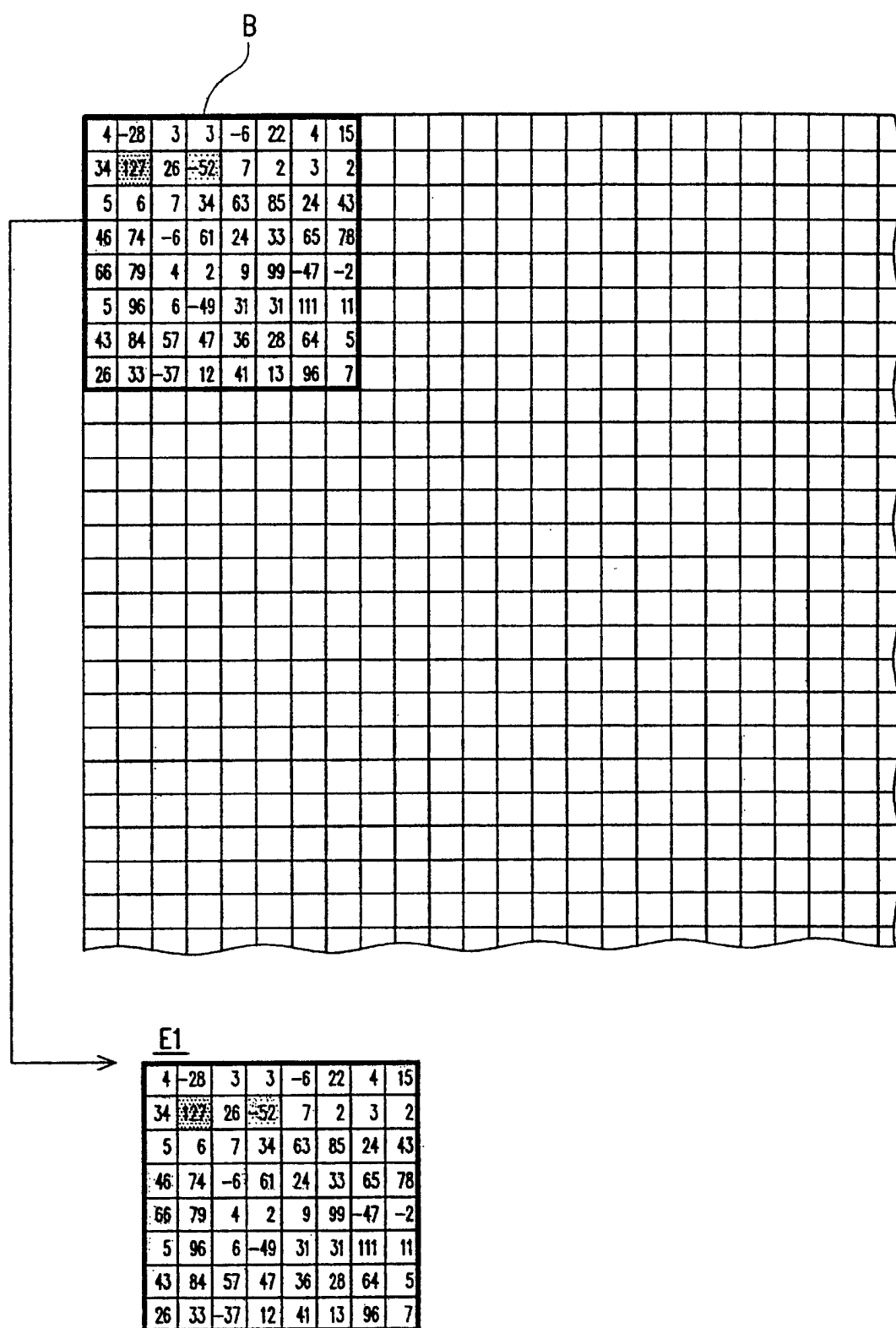


图 13