

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06T 11/40 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02827539. X

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100489900C

[22] 申请日 2002. 12. 27 [21] 申请号 02827539. X

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 29 [33] JP [31] 20584/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2002/013869 2002. 12. 27

[87] 国际公布 WO2003/065309 日 2003. 8. 7

[85] 进入国家阶段日期 2004. 7. 26

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 中西正洋 坂仓健太郎

[56] 参考文献

JP2002 - 24853A 2002. 1. 25

CN1201544A 1998. 12. 9

JP9 - 161085A 2001. 4. 13

JP2001 - 101431A 2001. 4. 13

US5093869A 1992. 3. 3

CAD 开发中填充图案的定制方法. 崔洪斌, 陈占山. 机械, 第 28 卷第 5 期. 2001

审查员 赵向阳

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沈昭坤

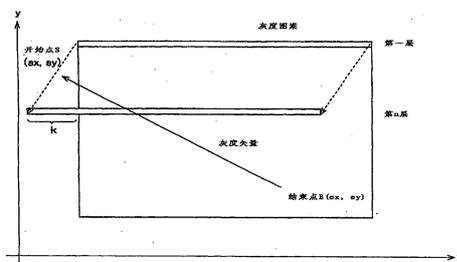
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 15 页

[54] 发明名称

图像处理装置、图像处理方法

[57] 摘要

为了显示图形对象, 设置沿水平方向和与其垂直的垂直方向上呈矩阵配置的各像素。设置生成沿水平方向的基本灰度图案的灰度图案生成步骤。设置在沿垂直方向重复依次拷贝上述基本灰度图案时, 根据上述基本灰度图案的拷贝位置从沿水平方向偏移的(k)位置起拷贝上述基本灰度图案的拷贝步骤。



1. 一种图像处理方法，是对利用沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向矩阵状配置的各像素显示的图形对象形成灰度显示用的图像处理方法，其特征在于，具有

在所述图形对象的第 1 方向和第 2 方向的长度中，将长的一方判定为第 1 方向，同时生成沿该第一方向的方向的基本灰度图案的灰度图案生成步骤；以及

在沿所述第二方向依次重复拷贝所述基本灰度图案时，从根据所述基本灰度图案的拷贝位置使所述基本灰度图案沿所述第一方向偏移的位置起进行拷贝的拷贝步骤。

2. 一种图像处理方法，是对利用沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向矩阵状配置的各像素显示的图形对象形成灰度显示用的图像处理方法，其特征在于，

包含

在所述图形对象的第 1 方向和第 2 方向的长度中，将长的一方判定为第 1 方向，同时生成沿该第一方向的基本灰度图案的灰度图案生成步骤；

根据沿所述第二方向偏移的距离，决定所述基本灰度图案的描绘开始位置的描绘位置决定步骤；以及

从所述描绘开始位置起描绘所述基本灰度图案的灰度图案描绘步骤，

一面沿所述第二方向偏移，一面重复进行所述描绘位置决定步骤及灰度图案描绘步骤。

3.如权利要求 1 或 2 所述的图像处理方法，其特征在于，所述灰度图案生成步骤生成与所述图形对象的第一方向的长度相对应的灰度图案，接着对所述灰度图案的第一方向的前后的至少一方赋予参照所述灰度图案的图案，从而生成基本灰度图案。

4.如权利要求 3 所述的图像处理方法，其特征在于，参照所述灰度图案的图案是重复位于该灰度图案的至少两端的图案而形成的。

5.如权利要求 3 所述的图像处理方法，其特征在于，参照所述灰度图案的图案是与该灰度图案相同的图案。

6.如权利要求 3 所述的图像处理方法，其特征在于，参照所述灰度图案的图

案是将该灰度图案反转而形成的。

7.如权利要求 1 或 2 所述的图像处理方法，其特征在于，所述灰度图案生成步骤在与所述图形对象的第一方向的长度相对应的灰度图案的范围内和所述范围的外侧，生成具有多种颜色的基准点的基本灰度图案。

8.如权利要求 1 或 2 所述的图像处理方法，其特征在于，所述灰度图案生成步骤根据与灰度形成有关的参数或者从外部输入的灰度图案，生成基本灰度图案。

9.如权利要求 2 所述的图像处理方法，其特征在于，所述描绘位置决定步骤根据与灰度形成有关的参数，或者利用以从外部来的输入指定偏移量的方法，设定第二方向的偏移。

10.如权利要求 1 或 2 所述的图像处理方法，其特征在于，所述灰度图案生成步骤生成基本灰度图案，使其形成所述图形对象的，具有沿第一方向及第二方向的各边的外接平行四边形的长边的像素数以上的像素数。

11.如权利要求 1 或 2 所述的图像处理方法，其特征在于，所述图形对象的第一方向及第二方向互相垂直。

12. 一种图像处理装置，是对利用沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向矩阵状配置的各像素显示的图形对象形成灰度显示用的图像处理装置，其特征在于，具有

在所述图形对象的第一方向和第二方向的长度中，将长的一方判定为第一方向，同时生成沿该第一方向的基本灰度图案的灰度图案生成装置；

根据沿所述第二方向偏移的距离，决定所述基本灰度图案的沿第一方向的描绘开始位置的描绘位置决定装置；

从所述描绘开始位置起描绘所述基本灰度图案的灰度图案描绘装置；以及

控制所述描绘位置决定装置及灰度图案描绘装置，一边使所述基本灰度图案沿所述第二方向偏移一面将其重复的控制装置。

图像处理装置、图像处理方法

技术领域

本发明涉及以图形对象为单位，进行灰度(gradation)显示的涂膜(rendering)的图像处理装置、图像显示方法、它的图像处理程序及其记录媒体。

背景技术

作为以灰度等级涂满图形对象的通常的方法，已知有图 15 所示的方法。在上述通常的方法中，从图形对象中所含的像素的点坐标 P 对连接灰度等级开始与结束点的直线上作垂线，其垂足的坐标为 Q，在从灰度等级的开始点向结束点颜色连续变化的灰度矢量上的 P 的颜色成为在像素 Q 设定的颜色。在作为对象的图形对象的全部像素中进行灰度处理时，在图形对象的全部像素中进行上述的处理。

又，在日本专利特开 2001-101431 号公报（2001 年 4 月 13 日公开）中叙述了一种装置及方法，它是在用图像处理装置进行的灰度花纹的图像处理中，缩短沿垂直及水平方向具有多层一定图案的灰度的图形对象的生成时间，能够进行图形的高速处理。在这里，检测作为图像处理对象的图形对象是沿水平方向或垂直方向的哪一层的灰度，仅计算检测的灰度的第一层，而对于第二层及以下则将第一层拷贝使用，通过这样能够进行图像的高速处理。

在已有的技术中，只考虑垂直方向或水平方向的灰度来完成描绘。因此，不能表现任意方向的灰度。

在已有的技术中，由于完成描绘的灰度花纹限定于垂直方向及水平方向，因此不能描绘任意方向的灰度。所以在描绘任意方向的灰度花纹时，由于采用上述通常的方法，因此产生处理速度低下的问题。

因此，本发明的目的在于提供这样的图像处理方法，图像处理装置、图像处理程序及记录媒体，它们是灰度花纹不限于水平、垂直方向，能够高速描绘任意方向的灰度花纹，还能够既避免处理速度的下降（计算处理的增加），又能够实现灰度花纹中的填充、重复及反射的处理或多色灰度处理等各种灰度的形成。

发明内容

本发明的图像处理方法,为了解决上述问题,在对利用沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向矩阵状配置的各像素显示的图形对象形成灰度显示用的图像处理方法中,其特征在于,具有生成沿所述第一方向的方向的基本灰度图案的灰度图案生成步骤;以及在沿所述第二方向重复依次拷贝所述基本灰度图案时,从根据所述基本灰度图案的拷贝位置将所述基本灰度图案沿所述第一方向偏移的位置起进行拷贝的拷贝步骤。

采用上述方法,通过沿所述第二方向重复依次拷贝所述第一方向的基本灰度图案,能够对图形对象形成与所述基本灰度图案相对应的灰度。

这时,在上述方法中,由于对每个第一方向的基本灰度图案进行拷贝,因此与对每个像素进行计算的已有的方法相比,能够减轻计算处理。

另外,在上述方法中,根据所述基本灰度图案的拷贝位置使所述基本灰度图案沿所述第一方向偏移,在从偏移位置开始进行拷贝时,通过任意设定所述偏移量,能够在第一方向与第二方向之间的任意方向对图形对象形成灰度等级。

另外,本发明的又一图形处理方法,为了解决上述问题,在对利用沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向矩阵状配置的各像素显示的图形对象形成灰度显示用的图像处理方法中,其特征在于,包含生成沿所述第一方向的基本灰度图案的灰度图案生成步骤;根据沿所述第二方向偏移的距离来决定所述基本灰度图案的描绘开始位置的描绘位置决定步骤;以及从所述描绘开始位置起描绘所述基本灰度图案的灰度图案描绘步骤,一面沿所述第二方向偏移,一面重复所述描绘位置决定步骤及灰度图案描绘步骤。

采用上述方法,通过一面沿所述第二方向偏移,一面重复描绘第一方向的基本灰度图案,能够对图形对象形成与所述基本灰度图案相对应的灰度。

这时,在上述方法中,由于对每个第一方向的基本灰度图案进行描绘,因此与对每个像素进行计算的已有的方法相比,能够减轻计算处理。

再有,在上述方法中,在根据所述基本灰度图案的沿第二方向偏移的距离设定所述基本灰度图案的描绘开始位置并进行描绘时,通过任意设定与所述偏移距离相对应的描绘开始位置,能够对图形对象在第一方向与第二方向之间的任意方向上形成灰度。

又,本发明的图像处理装置,为了解决上述问题,在对利用沿第一方向和与

第一方向交叉的第二方向矩阵状配置的各像素显示的图形对象形成灰度显示用的图像处理装置中，其特征在于，具有生成沿第一方向的基本灰度图案的灰度图案生成装置；根据沿所述第二方向偏移的距离来决定所述基本灰度图案的沿第一方向的描绘开始位置的描绘位置决定装置；从所述描绘开始位置起描绘所述基本灰度图案的灰度图案描绘装置；以及控制所述描绘位置决定装置及灰度图案描绘装置，以便一面沿所述第二方向偏移一面重复所述基本灰度图案的控制装置。

采用上述构成，利用控制装置，通过一面沿所述第二方向偏移，一面重复描绘第一方向的基本灰度图案，能够对图形对象形成与所述基本灰度图案相对应的灰度。

这时，在上述构成中，由于利用灰度图案描绘装置对每个第一方向的基本灰度图案进行描绘，因此与对每个像素计算的已有的构成相比，能够减轻计算处理。

另外，在上述构成中，在根据所述基本灰度图案的沿第二方向偏移的距离来设定所述基本灰度图案的描绘开始位置并进行描绘时，利用所述描绘位置决定装置，通过任意设定与偏移距离相对应的描绘开始位置，能够对图形对象在第一方向与第二方向之间的任意方向上形成灰度。

另外，上述方法及构成中的所谓第一方向及第二方向，是一方若决定，则另一方就决定的互斥性地设定的方向，例如第一方向若是水平方向，则第二方向就是垂直方向，反之第一方向若是垂直方向，则第二方向就是水平方向。另外，第一方向与第二方向只要是互相交叉的方向即可，但由于一般显示方法的各像素配置是位于互相垂直的水平方向与垂直方向的交点上，因此上述第一方向与第二方向最好配置成互相垂直的方向。

关于本发明还有其它目的、特征及优点，从以下的叙述将更清楚了解。另外，本发明所带来的益处通过参照附图进行下述说明将得以清楚阐明。

附图说明

图 1 所示为与本发明的图像处理方法有关的“偏移量”的概念图。

图 2 为上述图像处理方法所用的图像处理装置的方框图。

图 3 (a) ~ 图 3 (c) 所示为上述图像处理方法的各处理方法的各概念图，图 3 (a) 所示为填充的灰度图案，图 3 (b) 所示为重复的灰度图案，图 3 (c) 为

反射的灰度图案。

图 4 (a) ~图 4 (c) 所示为上述图像处理方法的灰度描绘例 (1) 的概念图, 图 4 (a) 所示为基本灰度图案, 图 4 (b) 所示为存储器空间上的描绘例, 图 4 (c) 所示为完成例。

图 5 所示为上述图像处理方法的灰度描绘例 (1) 的控制流程图。

图 6 (A) ~图 6 (c) 所示为上述图像处理方法的其它灰度描绘例 (2) 的概念图, 图 6 (a) 所示为基本灰度图案, 图 6 (b) 所示为存储器空间上的描绘例, 图 6 (c) 所示为完成例。

图 7 所示为上述图像处理方法的灰度描绘例 (2) 的控制流程图。

图 8 (a) ~图 8 (c) 所示为上述图像处理方法的三色灰度例的概念图, 图 8 (a) 所示为基本灰度图案, 图 8 (b) 所示为存储器空间上的描绘例, 图 8 (c) 所示为完成例。

图 9 (a) ~图 9 (c) 所示为上述图像处理方法的填充灰度例的概念图, 图 9 (a) 所示为基本灰度图案, 图 9 (b) 所示为存储器空间上的描绘例, 图 9 (c) 所示为完成例。

图 10 (a) ~图 10 (c) 所示为上述图像处理方法的重复灰度例, 图 10 (a) 所示为基本灰度图案, 图 10 (b) 所示为存储器空间上的描绘例, 图 10 (c) 所示为完成例。

图 11 (a) ~图 11 (c) 所示为上述图像处理方法的反射灰度例的概念图, 图 11 (a) 所示为基本灰度图案, 图 11 (b) 所示为存储器空间上的描绘例, 图 11 (c) 所示为完成例。

图 12 (a) 及图 12 (b) 所示为上述图像处理方法的利用手工输入灰度图案的例子概念图, 图 12 (a) 所示为基本灰度图案, 图 12 (b) 所示为存储器空间上的描绘例。

图 13 (a) ~图 13 (c) 所示为上述图像处理方法的使“偏移量”取决于 y 轴的例子概念图, 图 13 (a) 所示为基本灰度图案, 图 13 (b) 所示为存储器空间上的描绘例, 图 13 (c) 所示为完成例。

图 14 (a) ~图 14 (c) 所示为上述图像处理方法的人-机对话(interactive)效果的描绘例的概念图, 图 14 (a) 所示为左输入的例子, 图 14 (b) 所示为无输入的例子, 图 14 (c) 所示为右输入的例子。

图 15 所示为已有的通常描绘方法的概念图。

具体实施形态

下面根据附图更详细说明本发明的实施形态及实施例,但这些内容对本发明没有任何限定。

首先说明本发明的图像处理方法所用的图像处理装置。上述图像处理装置如图 2 所示,具有控制以下各部分用的 CPU(控制装置)1、存储控制用的程序及数据的主存储器 2、存储图像数据的图形存储器 3、以及将控制信号、数据及图像数据的输入输出用的,与 CPU1、主存储器 2 及图形存储器 3 连接的系统总线 4。

再有,上述图像处理装置还具有与系统总线 4 连接的,控制监视器用的 CRT 控制器(CRTC)5、与上述 CRTC5 连接的监视器即 CRT6、与系统总线 4 连接的硬盘控制器(HDC)7、以及与上述 HDC7 连接的硬盘(HD)8。

上述 CRT6 具有在水平方向(第一方向)的多条扫描线与垂直方向(第二方向)的多条数据信号线的各交叉点上分别呈矩阵状配置的各像素,能够利用上述各像素彩色显示图形对象。另外,上述 CRT6 当然也可以是液晶显示板、等离子体显示板等平板显示器。

这里,在 HD8 等保存有实现本发明用的程序及该程序的数据、即灰度的各种控制信息。在本发明执行前,CPU1 利用 HDC7,从 HD8 中通过系统总线 4,将程序装入主存储器 2。在本发明执行时,CPU1 执行主存储器 2 上的程序,在图形存储器 3 上的主存储器空间进行描绘。CRTC5 通过系统总线 4,将图形存储器 3 中描绘的图形数据显示在 CRT6 上。另外,HDC7 及 HD8 也可以不是硬盘,只要是外部存储装置都行。

将这样的图像处理装置进一步从功能上表示,它具有在主存储器 2 生成沿上述水平方向及垂直方向的某一个方向的基本灰度图案的灰度图案生成装置、根据沿与上述基本灰度图案的方向垂直的方向上偏移的距离来,决定沿上述基本灰度图案的方向的描绘开始位置的描绘位置决定装置、从上述描绘开始位置起在图形存储器 3 上的存储器空间描绘上述基本灰度图案的灰度图案描绘装置,以及控制上述描绘位置决定装置及灰度图案描绘装置,使其一面沿与上述基本灰度图案的方向垂直的方向偏移一面重复上述基本灰度图案的 CPU(控制装置)1。

灰度图案生成装置由主存储器 2 及 CPU1 构成,CPU1 执行上述主存储器 2

中存储的程序，生成水平方向或垂直方向中的任一个方向的基本灰度图案。

描绘位置决定装置由主存储器 2 及 CPU1 构成，CPU1 执行上述主存储器 2 中存储的程序。详细情况将在后面叙述，它是通过 CPU1 执行上述程序，根据灰度矢量中的、与作为对象的图形对象的水平方向或垂直方向的长度相对应地决定的开始点及结束点（下面记为矢量开始点及矢量结束点）和多色灰度的控制点（色基准点）的信息等，计算各层的“偏移量”。上述所谓灰度矢量是灰度的颜色、浓度等的变化方向。另外，上述的所谓层是指沿上述基本灰度图案的方向的例如至少一行或至少一列的各像素及与它们对应的图像数据的集合体。

灰度图案描绘装置由主存储器 2 及 CPU1 构成，CPU1 执行上述主存储器 2 中存储的程序，将灰度图案生成装置生成的基本灰度图案，根据描绘位置决定装置计算的“偏移量”，利用 CRT5 显示于 CRT6 上。

由于采用这样的构成能够实现本发明，因此用个人计算机以及移动设备、便携式终端或 PDIA 等装置上能够简单地实现本发明。

下面参照附图说明采用上述构成的本发明的图像处理方法。

上述图像处理方法包含生成沿水平方向或垂直方向的基本灰度图案的灰度图案生成步骤、根据沿与上述基本灰度图案的方向垂直的方向上偏移的距离，决定上述基本灰度图案的描绘开始位置的描绘位置决定步骤、以及从上述描绘开始位置起，描绘上述基本灰度图案的灰度图案描绘（拷贝）步骤，是一面沿上述垂直的方向偏移，一面重复进行上述描绘位置决定步骤及灰度图案描绘步骤的方法。

也就是，在例如图 1 所示的坐标系中，在从矢量开始点（图中的开始点）S（ s_x, s_y ）至矢量结束点（图中的结束点）E（ e_x, e_y ）的方向上，为了形成灰度，与形成多层平行于 X 方向或 Y 方向而形成的基本灰度图案近似地，使相邻层的基本灰度图案的描绘位置偏移，进行描绘，形成灰度。这时，第 n 层的基本灰度图案相对于第 1 层的基本灰度图案的“偏移量”k 是如下所述计算出的。

在基本灰度图案的层如图 1 所示为横向（X 方向）时，第 n 层的“偏移量”k 为 $k = |(e_y - s_y) / (e_x - s_x) \times n|$ 。与此相反，在基本灰度图案的层为纵向（Y 方向）时，第 n 层的“偏移量”k 可按照 $k = |(e_x - s_x) / (e_y - s_y) \times n|$ 进行计算。另外，在以下各图中，将基本灰度图案只记为灰度图案。

上述计算是以层为单位进行，因此与以点为单位求出灰度色相比，能够采用

简单的计算。另外，由于能够以层为单位进行处理，因此与以像素为单位进行处理的情况相比，能够削减计算量。还有，在计算该“偏移量” k 时，通过对计算结果进行舍入法处理，可以不使用浮动小数点，仅进行整数运算。

在上述灰度图案生成步骤中，最好生成的基本灰度图案的尺寸大于图形对象的尺寸。上述所谓图形对象的尺寸假设是指与基本灰度图案平行方向的图形对象的尺寸。

也就是说，最好这样形成基本灰度图案，使得在第一层的基本灰度图案中，对于在与灰度矢量的矢量开始点与矢量结束点之间相对应的位置（以下记作与灰度矢量的对应位置）以外的位置的像素能够进行描绘。这里，所谓与灰度矢量的对应位置，是指在将灰度矢量分解为各分量时，与平行于基本灰度图案的方向的分量的、起点与终点之间的位置相当的位置。以下将基本灰度图案中与该起点及终点相当的像素分别记作开始点及结束点。

也就是说，在基本灰度图案的生成阶段，预先决定对处于与灰度矢量的对应位置以外的像素进行的描绘处理。通过这样，从第一层的描绘位置偏移，描绘第二层及以后的基本灰度图案时，图形对象所包含的像素也能够全部利用基本灰度图案进行描绘。换句话说，即使偏移基本灰度图案的描绘位置，在图形对象内也不存在利用基本灰度图案没能描绘的像素。

因而，对于图形对象中所包含的像素，由于不需要为了以像素为单位判别是否处于基本灰度的开始点与结束点之间的处理、以及对图形对象的各像素进行描绘而进行计算，因此能够削减计算量。

例如，如图3(a)~图3(c)所示，在基本灰度图案的生成阶段，若对该基本灰度图案的开始点与结束点之间以外，开始点一侧全部用开始点的颜色描绘，而结束点一侧全部用结束点的颜色描绘，则能够实现填充的效果（参照图3(a)）。也就是说，通过紧接着上述开始点及结束点的至少一方，至少重复形成开始点或结束点的颜色，能够对图形对象利用具有上述填充效果的灰度进行描绘。或者，也可以只重复开始点与结束点之间的灰度的一部分图案而形成。

另外，若将开始点与结束点之间以外的描绘考虑为将该开始点与结束点之间的灰度重复，则能够实现重复的效果（参照图3(b)）。即紧接着上述开始点及结束点的至少一方形成开始点与结束点之间的灰度，以此能够对图形对象进行重复灰度的描绘。

再有，若将开始点与结束点之间以外的描绘考虑为将该开始点与结束点之间

的灰度交替相反地重复，则能够实现反射的效果（参照图 3（c））。即紧接着上述开始点及结束点的至少一方形成使开始点与结束点之间的灰度反转的图案，以此能够对图形对象进行灰度交替反转地重复的描绘。

另外，在上述灰度图案生成步骤中，对基本灰度图案的与灰度矢量对应的位置以外的像素进行的描绘没有特别的限定。例如，若采用基本灰度图案的开始点与结束点之间以外存在的颜色的灰度图案进行描绘，则图形对象就用多色灰度进行描绘。

即通过采用具有三色以上的基准点（相互不同的多种颜色，最好是三色基准点）作为灰度的色的基准点的基本灰度图案，对图形对象进行描绘，以此能形成多色灰度。

在已有的方法中，为了实现在灰度矢量的矢量开始点与矢量结束点之间存在具有开始点的颜色及结束点颜色以外的颜色的基准点的多色灰度，必须以像素为单位，反复重复二色灰度处理。

但是，在本发明中，由于如上所述采用具有 3 色的基准点的基本灰度图案，因此若在第一层完成了多色灰度处理，则随后只要反复进行拷贝步骤，就能够削减计算量。

下面依次说明本发明的各实施例。

<横向（水平）灰度：实施例 1>

以下所示的实施例 1，是采用本发明，例如图 4（b）所示，对用坐标值（0，0）、（150，0）、（150，100）、（0，100）的矩形包围的图形对象描绘灰度矢量的矢量开始点为坐标值（0，0）的红色，矢量结束点为坐标值（150，100）的蓝色的灰度。即，本实施例的图形对象的矩形是具有沿水平方向及垂直方向的外接长方形。

该灰度矢量（灰度的颜色或浓度等的变化方向）的方向为与水平方向及垂直方向不同的右下方向。即灰度花样在水平方向与垂直方向之间的方向上。图 4（c）所示为对图形对象描绘基本灰度图案而得到的已完成的灰度描绘例。在本图中，将灰度花样简化表达。实际描绘的灰度花样是更高精度、更高清晰度的花样。另外，图 5 所示为该控制流程。

如 5 所示，在灰度图案生成步骤（步骤 1，以下在图中将步骤简记作 S）中，判别图形对象的外接矩形的较长一边。这是为例在灰度图案生成步骤（S1）中尽可能减小使用的暂时存储的存储器大小。

考虑一面使基本灰度图案偏移一面进行描绘（拷贝），对图形对象的外接矩形的较长边，只要暂时存储较大尺寸、例如加倍尺寸的基本灰度图案即可。在本实施例 1 的情况下，暂时存储第一层的基本灰度图案的两端坐标值为（0，0）及（300，0）的横向基本灰度图案（图 4（a））。另外，在图 4（a）所示的基本灰度图案中，坐标（0，0）及（300，0）的颜色为灰度色的基准点。

然后，进行第 n 层（垂直方向即纵向的第 n 号）的描绘。 n 的初始值设定为 2（S2）。在这种情况下，层是横向型的。在描绘位置决定步骤（S3）中，决定描绘图形对象的第 n 层的基本灰度图案的“偏移量” k 。根据灰度矢量的矢量开始点及矢量结束点的坐标，由于层是横向的，因此“偏移量” k 通过 $k = |(100 - 0) / (150 - 0) \times n| = |0.7n|$ 的计算可以求出。即，在第 n 层中（ $n \geq 2$ ），基本灰度图案的描绘位置为（ $0.7n$ ，0）。

接着，在灰度图案描绘（拷贝）步骤（S4）中，将从坐标值（ $0.7n$ ，0）至（ $150 + 0.7n$ ，0）的基本灰度图案，如图 4（b）所示，描绘（拷贝）在存储器空间的从坐标值（0， n ）至（150， n ）。

接着，判断上述 n 是否为（是否达到）与图形对象的外接矩形的垂直方向的像素相对应的值即 100（S5），上述 n 若不是 100，则使 n 的值增加 1（即在垂直方向依次偏移，S6），重复上述描绘位置决定步骤（S3）及灰度描绘（拷贝）步骤（S4），直到 n 为 100 为止，如图 4（b）所示，重复基本灰度图案的拷贝。

通过这样，如图 4（c）所示，能够得到灰度矢量的方向为右下方向的灰度描绘例。

<纵向（垂直）灰度：实施例 2>

以下所示的实施例 2，是采用本发明，如图 6（b）所示，对用坐标值（0，0）、（100，0）、（100，150）、（0，150）的矩形包围的图形对象描绘灰度矢量的矢量开始点是坐标值（0，0）的红色、矢量结束点是坐标（100，150）的蓝色的灰度矢量。

该灰度矢量的方向成为右下方向。即灰度花样为水平方向与垂直方向之间的方向。图 6（c）所示为对图形对象描绘基本灰度图案而得到的已完成的灰度描绘例。在本图中，将灰度花样加以简化表达。实际描绘的灰度花样是更高精度、更高分辨力的花样。另外，图 7 所示为该控制流程。

首先，在灰度图案生成步骤（S11）中，判别上述图形对象的外接矩形的较长的边。根据该判别结果，与上述实施例 1 相同，在本实施例 2 的情况下，暂

时存储第一层的基本灰度图案的两端坐标值如图 (a) 所示为 (0, 0)、(0, 300) 的纵向的基本灰度图案。另外, 在图 6 (a) 所示的基本灰度图案中, 坐标 (0, 0)、(0, 300) 的颜色为灰度色的基准点。

然后, 进行第 n 层 (水平方向即横向的第 n 号) 的描绘。 n 的初始值设定为 2 (S12)。在这种情况下, 层是纵向型。在描绘位置决定步骤 (S13) 中, 决定描绘图图形对象的第 n 层的基本灰度图案的“偏移量” k 。“偏移量” k 根据灰度矢量的矢量开始点及矢量结束点的坐标, 由于层是纵向的, 因此“偏移量” k 通过 $k = |(100 - 0) / (150 - 0) \times n| = |0.7n|$ 的计算可以求出。即第 n 层 ($n \geq 2$) 的基本灰度图案的描绘 (拷贝) 位置为 (0, $0.7n$)。

接着, 在灰度图案描绘 (拷贝) 步骤 (S14) 中, 将从坐标值 (0, $0.5n$) 至 (0, $150 + 0.5n$) 的基本灰度图案描绘 (拷贝) 在存储器空间的从坐标值 (n , 0) 至 (n , 150) 中。

然后, 判断上述 n 是否成为 (是否达到) 与图形对象的外接矩形在横向 (水平) 的像素相对应的值即 100 (S15), 上述 n 若不是 100, 则使 n 的值增加 1 (即在横向上依次偏移, S16), 重复上述描绘位置决定步骤 (S13) 及灰度描绘 (拷贝) 步骤 (S14), 直到 n 成为 100 为止, 如图 6 (b) 所示, 重复基本灰度图案的拷贝。

通过这样, 如图 6 (c) 所示, 能够得到灰度矢量的方向为右下方向的灰度描绘例。

<多色灰度: 实施例 3>

以下所示的实施例 3, 是采用本发明, 如图 8 (b) 所示, 对用坐标值 (0, 0)、(150, 0)、(150, 100)、(0, 100) 的矩形包围的图形对象, 描绘具有灰度矢量的矢量开始点是坐标值 (0, 0) 的红色, 矢量结束点是坐标值 (150, 100) 的绿色, 而且矢量开始点与矢量结束点的中点即坐标值 (75, 50) 的颜色是蓝色的灰度矢量的灰度花样。另外, 关于该控制流程, 由于与图 5 相同, 因此关于与图 5 中的说明相同的控制动作, 则省略其说明。

在灰度图案生成步骤 (S1) 中, 生成基本灰度图案。在本实施例 3 的情况下, 暂时存储第 1 层的基本灰度图案的两端坐标值如图 8 (a) 所示为 (0, 0)、(300, 0) 的横向基本灰度图案。另外, 在图 8 (a) 所示的基本灰度图案中, 坐标值 (0, 0)、(150, 0)、(300, 0) 的颜色为灰度色的基准点。

然后, 与实施例 1 所述的图 5 的控制流程相同, 如图 8 (b) 所示, 依次重

复描绘位置决定步骤 (S3) 和灰度描绘 (拷贝) 步骤 (S4), 这样能够对该图形对象描绘 3 色的灰度花样。

图 8 (c) 所示为对图形对象描绘上述基本灰度图案所得到的完成例。在本图中, 将灰度花样简化表达。实际描绘的灰度花样是更高精度、更高清晰度的花样。同样进行处理, 也能够以相同的方法实现 4 色或 4 色以上的多色灰度。

<端点的处理: 实施例 4>

图 9(c) 所示的描绘例, 是采用本发明, 对用图 9 (b) 所示的坐标值 (0, 0)、(150, 0)、(150, 100)、(0, 100) 的矩形包围的图形对象, 如图 9 (a) 所示, 对于基本灰度图案的开始点及结束点之间以外的区域, 进行在开始点一侧用开始点的颜色涂满, 而结束点一侧用结束点的颜色涂满的处理 (填充处理) 时的灰度花样的描绘例。以下所示为该实施例 4。另外, 关于其控制流程, 由于与图 5 相同, 因此省略详细说明。

另外, 对上述基本灰度图案的开始点与结束点之间以外的区域的处理, 不限于上述的填充处理。例如, 在灰度图案生成步骤 (图 5 的 S1) 生成的基本灰度图案也可以将上述开始点与结束点之间以外的区域, 如图 10 (a) 所示, 进行重复上述开始点与结束点之间的灰度的重复处理。与实施例 1 相同, 通过如图 10 (b) 所示那样重复描绘位置决定步骤 (S3) 及灰度描绘 (拷贝) 步骤 (图 5 的 S4), 能够描绘图 10 (c) 所示的灰度图案反复的灰度。

再有, 作为另一变形例, 在灰度图案生成步骤 (S1) 生成的基本灰度图案也可以如图 11 (a) 所示, 将开始点与结束点之间以外进行交替相反重复该开始点与结束点之间的灰度的反射处理。在这种情况下也与实施例 1 相同, 通过如图 11 (b) 所示那样重复描绘位置决定步骤 (S3) 及灰度描绘 (拷贝) 步骤 (S4), 以此能够描绘图 11 (c) 所示的灰度图案反射的灰度。

<基本灰度图案生成的手工输入 (从外部输入): 实施例 5>

图 12 所示为作为实施例 5 的通过手工输入将基本灰度图案输入的情况。在如图 12 (a) 所示手工输入基本灰度图案时, 关于采用该基本灰度图案的图形对象的灰度, 如图 12 (b) 所示, 成为任意的灰度花样。这样, 能够得到视觉效果强烈的灰度花样。

<基本灰度图案的其它手工输入: 实施例 6>

图 13 (a) ~ 图 13 (c) 所示为作为实施例 6 的使 “偏移量” 取决于图形对象的 y 轴 (垂直方向) 位置 (使其作为参数从属) 的情况。在该图中, 如图 13

(b) 所示, 越向着图形对象的中间部, 则图 13 (a) 所示的基本灰度图案的向右侧的”偏移量“越大。这样一来, 如图 13 (c) 所示, 能够得到视觉效果强烈的图形对象的灰度花样。

这样, 本发明的图像处理方法, 是在对图形对象上用灰度花样涂满的图像处理方法中, 具有生成水平方向或垂直方向的某一个方向的基本灰度图案的灰度图案生成步骤; 以及一面使上述灰度图案生成步骤生成的基本灰度图案沿该基本灰度图案的方向偏移, 一面沿与该方向垂直的方向重复描绘的拷贝步骤。

在上述灰度图案生成步骤中, 预先在存储器上仅描绘基准灰度图案的开始的一层份额 (第一层)。这时, 在生成作为灰度色的基准的颜色的基准点只有基本灰度图案的开始点的开始色及结束点的结束色那样的简单的灰度图案时, 也可以不用对每个像素计算灰度的、处理量大的已有的计算方法。即, 只要通过用开始点与结束点的距离除开始点的像素灰度与结束点的像素灰度之差的插补处理, 决定各像素的灰度即可。通过这样, 能够减少计算量, 减轻计算处理。

例如, 设各像素由 R (红)、G (绿)、B (蓝) 的三个像素构成, 各像素的值取 0~255 之间的某一个值。在这种情况下, 白色成为 $(R, G, B) = (255, 255, 255)$, 黑色成为 $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ 。

在基准灰度图案的开始点的坐标值为 $(0, 0)$, 颜色为红色 $(255, 0, 0)$, 结束点的坐标值为 $(100, 0)$, 颜色为蓝色 $(0, 0, 255)$, 在它们之间生成灰度图案时, 开始点与结束点之间的距离为 100, 用该距离 100 除开始点的像素值与结束点的像素值之差, 这样得到的每距离为 1 的增量成为 2.55。因而, 坐标值 $(P, 0)$ 的颜色的值为 $(255 - 2.55 \times P, 0, 2.55 \times P)$ 。

这样, 即使不用复杂的计算式, 也能够计算各像素的灰度色的颜色, 能够减少计算处理。

在上述的灰度描绘 (拷贝) 步骤中, 由于能够将预先在计算机的存储器上描绘好的灰度图案利用计算机能高速执行的存储器间拷贝功能进行拷贝, 因此与对每个像素进行计算并描绘的方法相比, 速度大大提高。

另外, 重复进行拷贝步骤的次数越多, 则灰度图案的生成时间占全部时间的比例越小, 可以看出高速化的效果越显著。因此, 即使对灰度图案的生成进行复杂的计算, 而在本发明的图像处理方法中, 对其处理速度降低的影响也很小。

本发明的另一图像处理方法, 是在对图形对象用灰度花样涂满的图像处理方法中, 包含生成水平方向或垂直方向的某一个方向的基本灰度图案的灰度图案

生成步骤；根据基本灰度图案的方向及沿与基本灰度图案方向垂直的方向的距离求得的“偏移量”决定描绘开始位置的描绘位置决定步骤；以及从上述描绘开始位置起沿上述基本灰度图案方向进行描绘的灰度图案描绘步骤，重复上述描绘位置决定步骤及拷贝步骤。

上述灰度图案生成步骤根据灰度开始点及结束点的颜色、图形对象的位置、以及时间等参数，自动生成灰度图案，或取入手工输入的图形，通过这样也能够达到上述课题的要求。

在上述灰度图案生成步骤中，在描绘第一层时，将利用该灰度涂满的图形对象存在的位置、各顶点的坐标、和其它图形对象的位置关系，作为“偏移量”的从属变量，通过这样能够实现波状灰度等表现力强烈的灰度效果。

另外，通过从外部控制其生成的开始色、结束色、开始点及结束点等控制信息和上述参数，能够得到人-机对话效果。

上述所谓人-机对话效果是指通过使上述“偏移量”的参数反映出输入左方向、右方向等键输入的输入量，用户能够设定灰度花样。

例如，如表 1 所示，若纵轴表示各行，横轴作为与键输入相对应的三种状态（级别），则分别如图 14（a）、图 14（b）、图 14（c）所示，根据左输入、无输入、右输入等上述三种状态，能够设定各种灰度花样。通过采用这样的人-机对话效果，能够利用用户的输入，简便地设定灰度的偏移量。

表 1

	偏移量		
	左输入	无输入	右输入
第一行	0	0	0
第二行	-1	0	+1
第三行	-2	0	+2
第四行	-3	0	+3
第五行	-2	0	+2
第六行	-1	0	+1
第七行	0	0	0
对应画面	图 14 (a)	图 14 (b)	图 14 (c)

在上述描绘位置决定步骤中，能够根据基本灰度的开始点及结束点的颜色、图形对象的位置及时间等参数自动生成“偏移量”，或者通过手工输入来指定偏移量。

根据上述参数生成上述“偏移量”，或利用游标（slider）等通过手工输入预先指定上述“偏移量”，这样能够实时实现波状灰度或任意方向的灰度等视觉表现力强烈的灰度效果。

另外，通过将该图形对象的各顶点坐标、显示的灰度色、边的方向等作为偏移量的参数，能够实现视觉表现力强烈的灰度效果。

另外，通过具有偏移量作为独立的控制信息，在采用由灰度花样涂满的图形对象的动画中，使用者通过从外部改变该参数，能够实现人-机对话效果。

如上所述，在本发明的图像处理方法中，为了对利用沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向上矩阵状配置的各像素显示的图形对象形成灰度显示，灰度图案生成步骤也可以生成与图形对象的第一方向的长度对应的灰度图案，接着对上述灰度图案的第一方向的前后的至少一方附加参照上述灰度图案的图案，生成基本灰度图案。

采用上述方法，通过对灰度图案的第一方向的前后的至少一方附加参照上述灰度图案的图案，例如附加与上述灰度图案的第一方向端部的颜色等一致的填充效果、或单纯重复的重复效果、或反向重复的反射效果，生成基本灰度图案，从而能够形成各种各样的灰度。

另外，在上述方法中，由于在基本灰度图案的生成阶段，与上述图形对象的第一方向的长度相对应，即如上所述预先设定图形对象的灰度开始点与结束点之间以外的灰度图形，因而省略以像素为单位判断在上述开始点与结束点之间有没有作为对象的像素的处理和该描绘用的计算，所以既能实现各种各样的灰度，又能削减计算量。

另外，在上述图像处理方法中，上述灰度图案生成步骤也可以生成在与上述图形对象的第一方向的长度相对应的灰度图案的范围内及上述范围的外侧具有多个颜色基准点的基本灰度图案。

采用上述方法，通过在与图形对象的第一方向的长度相对应的灰度图案的范围内及上述范围的外侧生成具有多个颜色基准点的基本灰度图案，能够实现多色的灰度。

为了实现多色的灰度，在已有的方法中，必须反复地重复以像素为单位的二

色灰度处理。但是在上述方法中，由于若在一开始（第一层）进行多色灰度用的处理，则以后只要反复进行拷贝步骤或灰度图案描绘步骤即可，因此能够削减计算量。

另外，在上述图像处理方法中，上述灰度图案生成步骤也可以根据与灰度形成有关的参数，或者通过取入从外部输入的灰度图案，来生成基本灰度图案。

采用上述方法，在灰度图案生成步骤中，在描绘第一层即生成基本灰度图案时，将形成灰度的图形对象存在的位置、各顶点的坐标、与其它图形对象的位置关系等与灰度形成有关的参数，作为沿第一方向的偏移量的从属变量，以此能够得到波状灰度等表现力强烈的灰度效果。

另外，在上述方法中，通过从外部输入即从外部控制该生成的开始色和结束色、开始点和结束点等控制信息，以及上述参数，能够得到人-机对话效果。

另外，在上述图像处理方法中，所述描绘位置决定步骤也可以根据与灰度形成有关的参数，或者通过用外部输入来指定偏移量的方法，设定第二方向的偏移。

采用上述方法，通过利用游标等用从外部来的输入预先指定沿第二方向的偏移量，或根据与灰度形成有关的参数进行设定，能够实时地实现波状灰度、任意方向的灰度等视觉表现力强烈的灰度效果。

另外，在上述方法中，通过将图形对象各顶点的坐标、显示的灰度色、边的方向等作为偏移量的参数，能够实现视觉表现力强烈的灰度效果。

再有，在上述方法中，通过将偏移量作为独立的控制信息，在采用以灰度花样涂满的图形对象的动画中，收视者通过从外部改变其参数（独立的控制信息），能够得到人-机对话效果。

另外，在上述图像处理方法中，上述灰度图案生成步骤最好这样生成基本灰度图案，也就是使其具有上述图形对象的外接平行四边形的长边像素数以上的像素数。

采用上述方法，由于这样生成基本灰度图案，也就是使其具有图形对象的外接平行四边形的长边的像素数以上的像素数，因此能够一面沿第一方向偏移，一面依次沿第二方向拷贝或描绘上述基本灰度图案，所以能够真正形成对图形对象的任意方向的灰度。

另外，本发明的图像处理装置，是在对图形对象用灰度花样涂满的图像处理装置中，包含生成水平方向或垂直方向的某一个方向的基本灰度图案的灰度图

案生成装置；根据灰度方向及沿与灰度图案方向垂直的方向的距离求得的“偏移量”来决定描绘开始位置的描绘位置决定装置；以及从上述描绘开始位置起沿上述灰度图案方向进行描绘的灰度图案描绘装置。

本发明的图像处理程序是使计算机执行本发明的图像处理方法用的程序。

这样，通过采取能够执行的程序的形式，用大型计算机、个人计算机或以便携终端为代表的嵌入式设备，就能够实现上述图像处理方法。

本发明的记录媒体是记录上述图像处理程序的计算机能够读取的记录媒体。

通过采用磁盘或 CD-ROM 等能够发布的记录媒体，能够简单地发布实现上述图像处理方法的程序，能够安装在各信息设备终端中。

另外，在本发明的具体实施方式一栏中叙述的具体实施形态或实施例最终只是为了阐明本发明的技术内容的例子，不应该仅限于那样的具体例进行狭义的解释，在本发明的精神及下述的权利要求的范围内，本发明可以进行各种各样的改变并加以实施。

工业实用性

本发明的图像处理方法能够在以个人计算机为代表的，移动设备、便携终端、PDIA、大型计算机等各种信息装置中方便地执行。因而，在用各种信息设备对图形对象描绘灰度花样时，不需要对像素单位计算灰度色，利用计算机能够高速处理的存储器间拷贝功能，能够实现处理轻松的高速灰度处理。又，利用各信息设备，能够沿任意方向形成灰度。而且，既能够抑制处理速度的降低，又能够同时实现填充、重复、反射功能及多色灰度功能等高功能而且表现力强烈的灰度描绘。

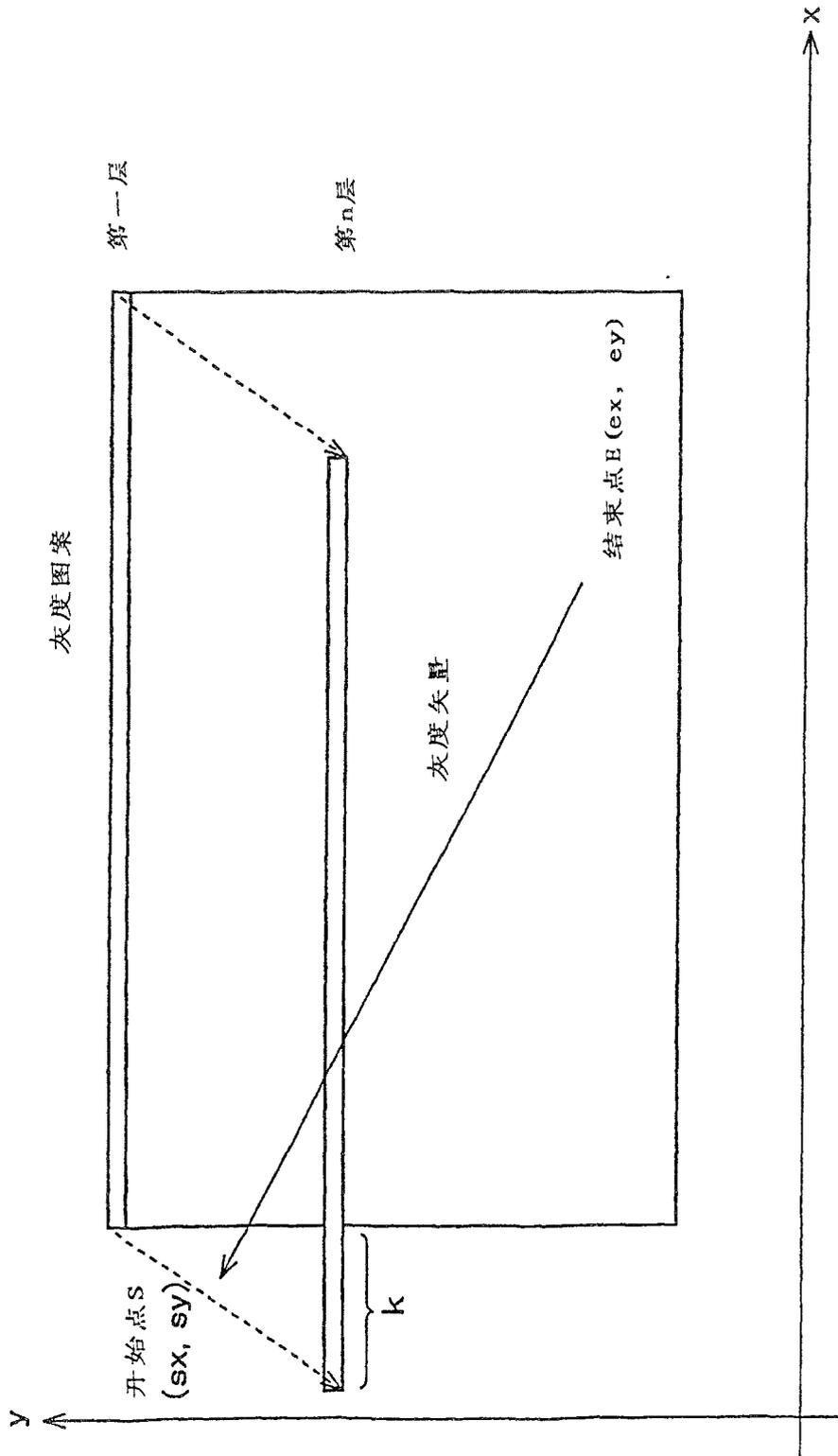


图 1

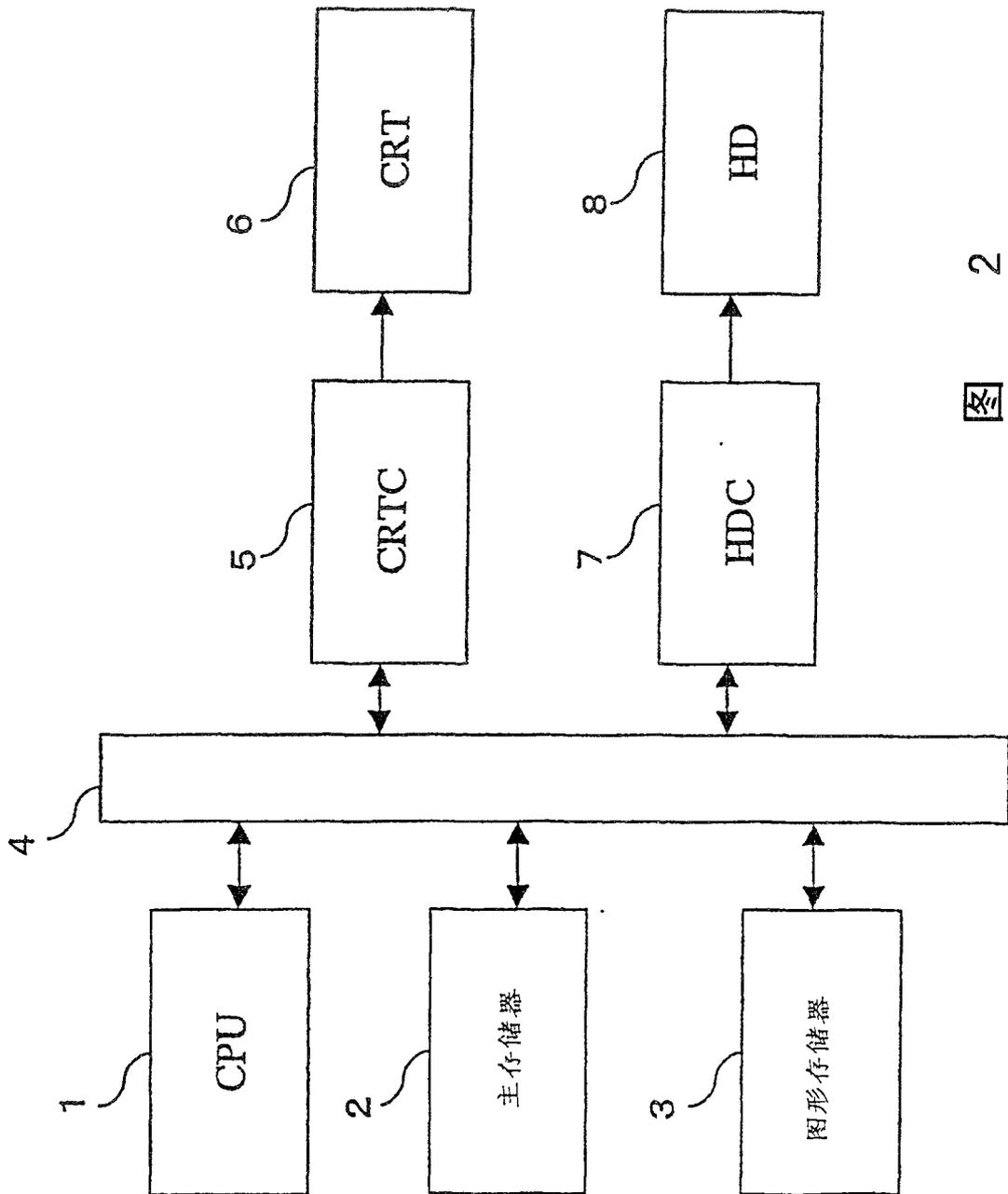
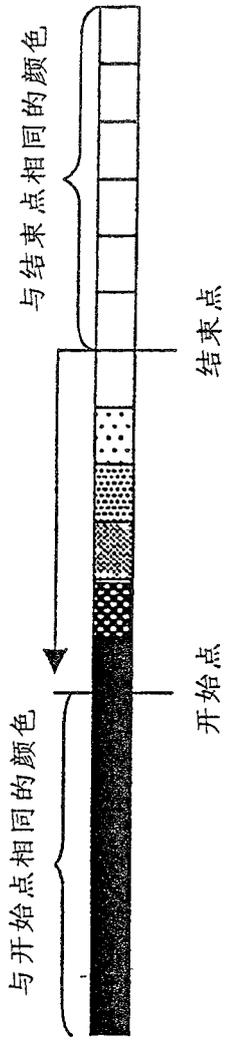
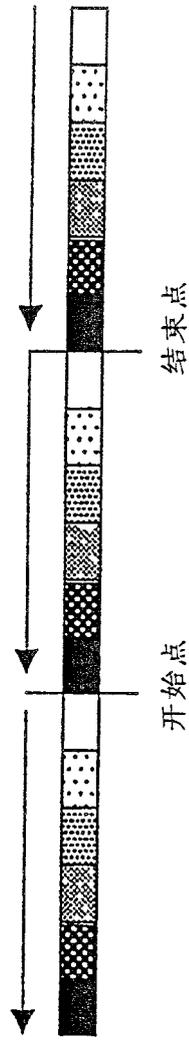


图 2



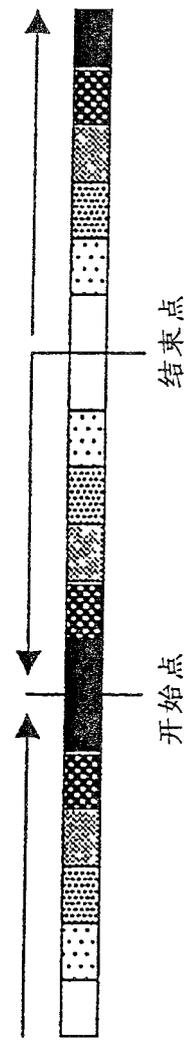
灰度图案 (填充)

图 3(a)



灰度图案 (重复)

图 3(b)



灰度图案 (反射)

图 3(c)

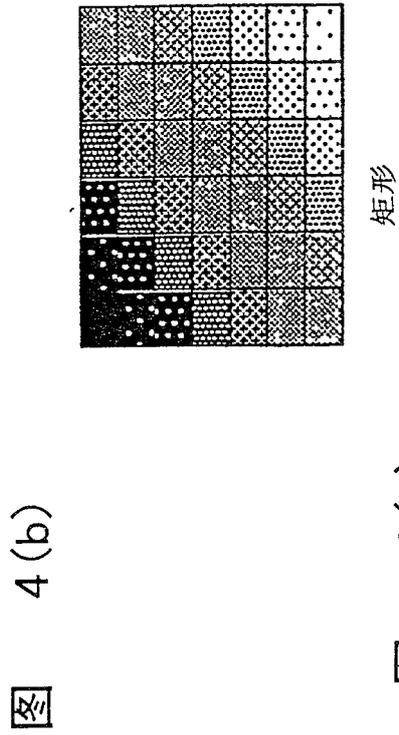
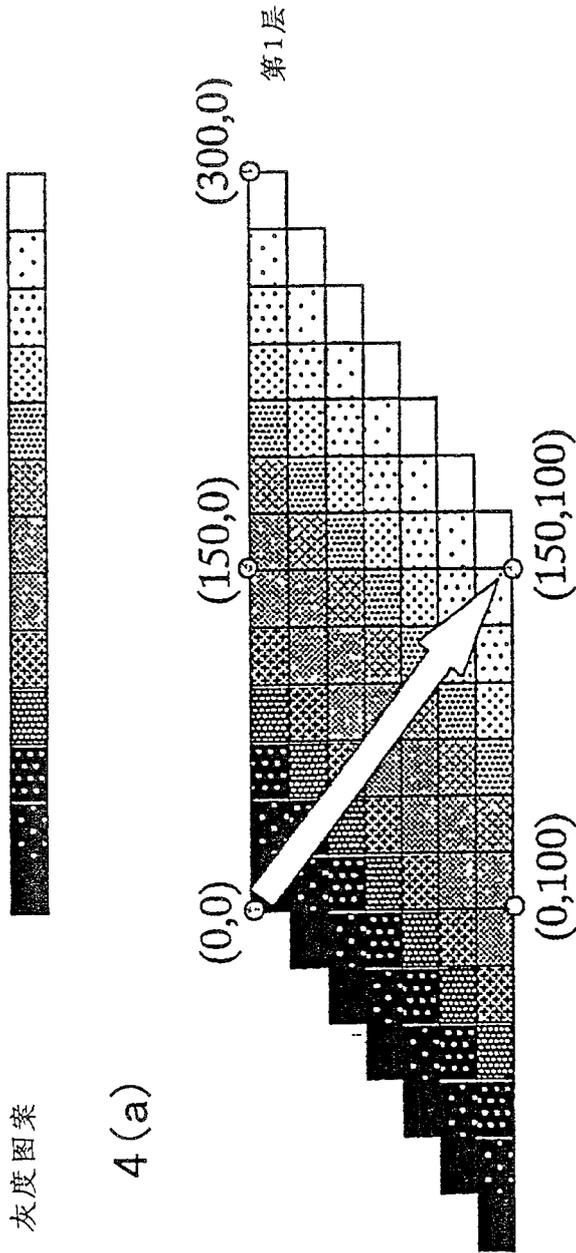


图 4(c)

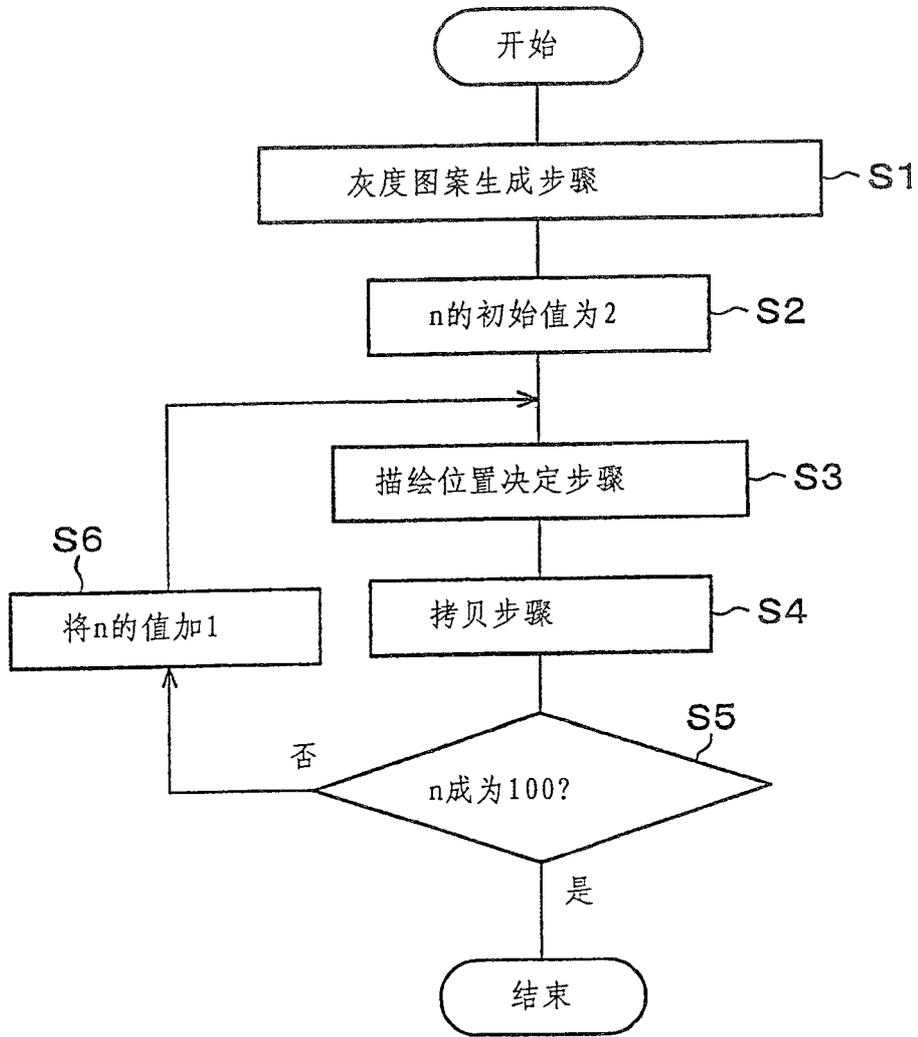
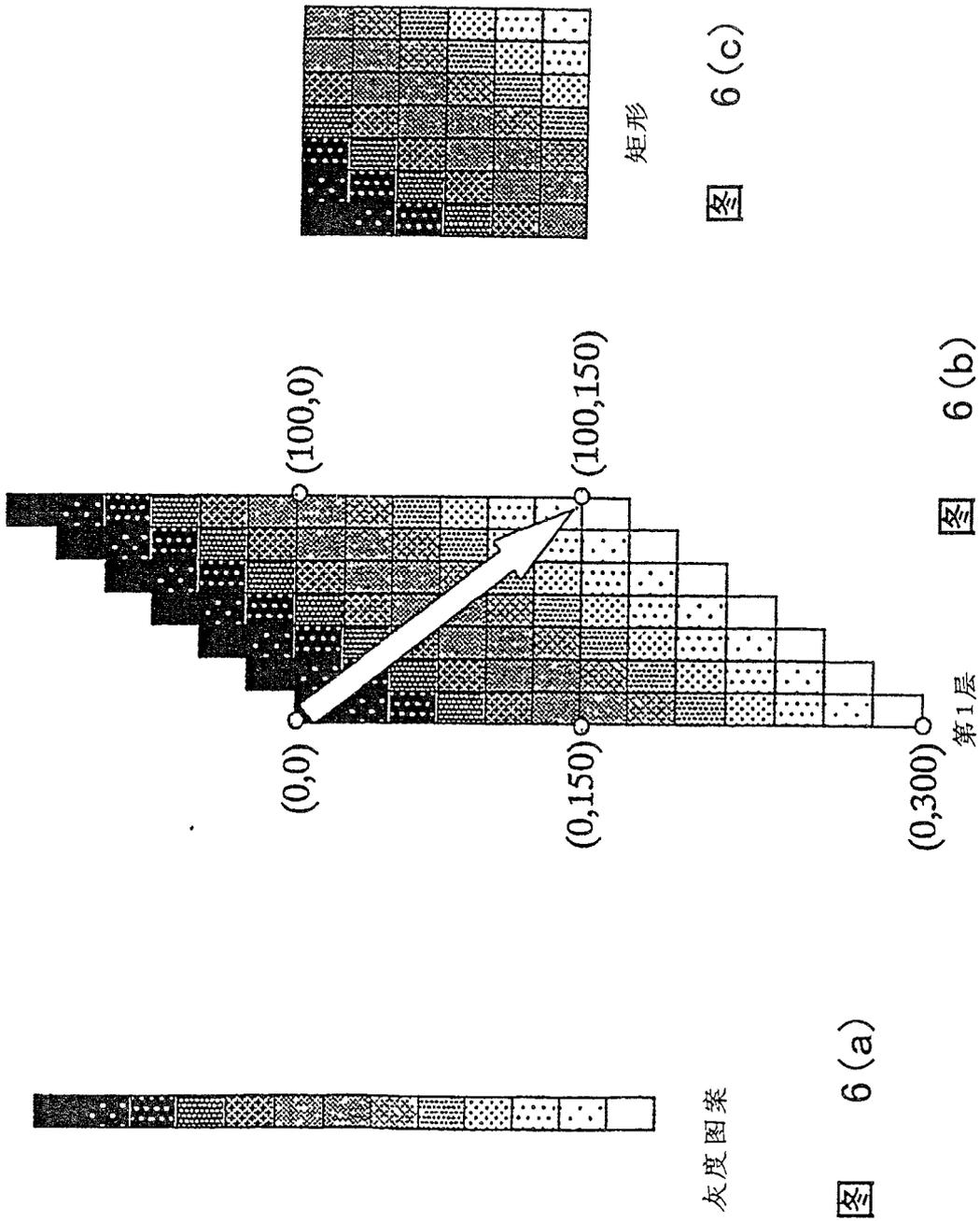


图 5



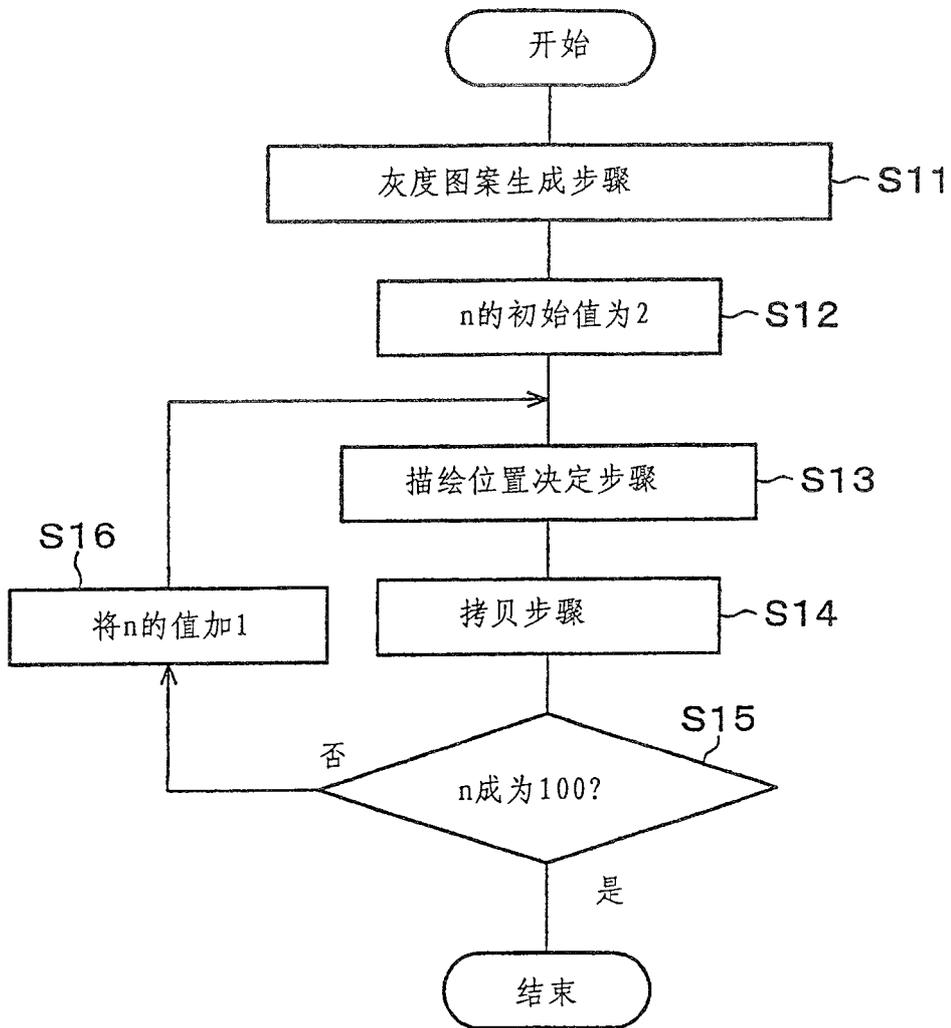


图 7



灰度图案

图 8 (a)

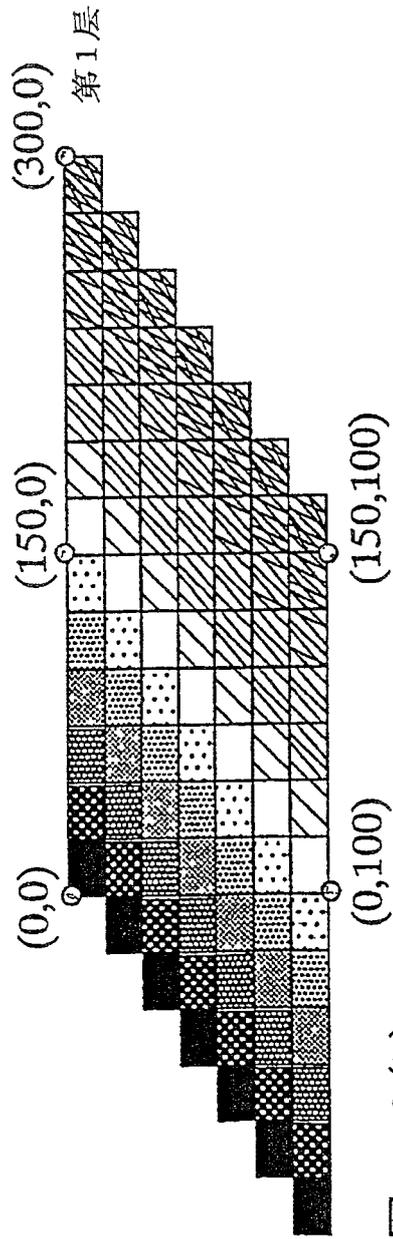
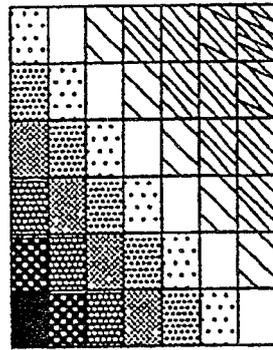


图 8 (b)



矩形 图 8 (c)

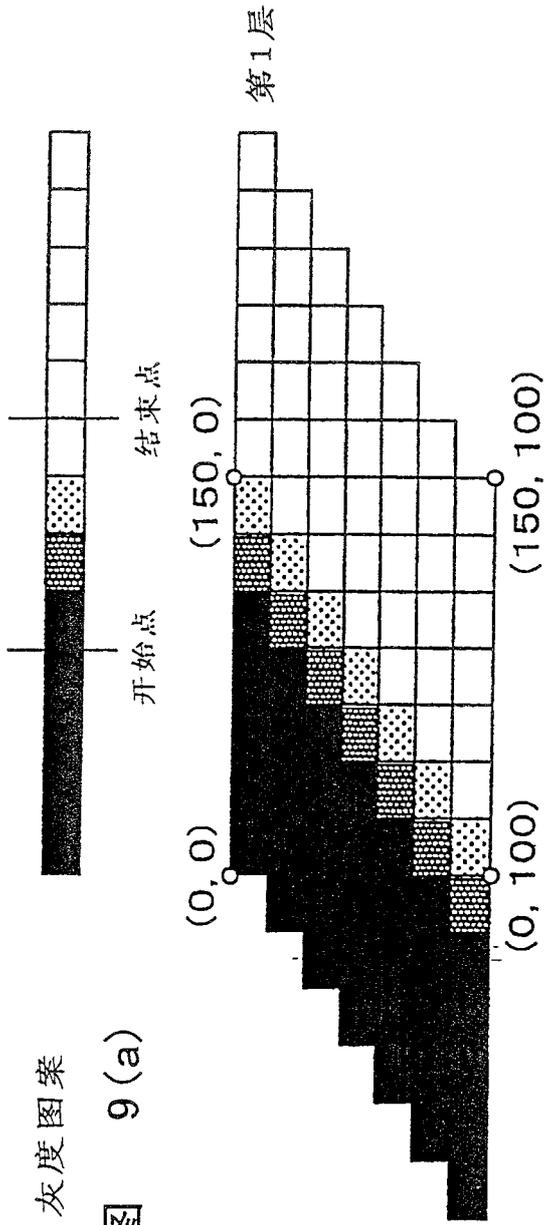
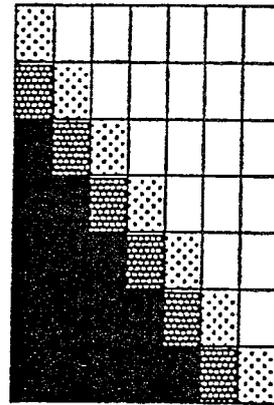


图 9(a)

图 9(b)



矩形 图 9(c)

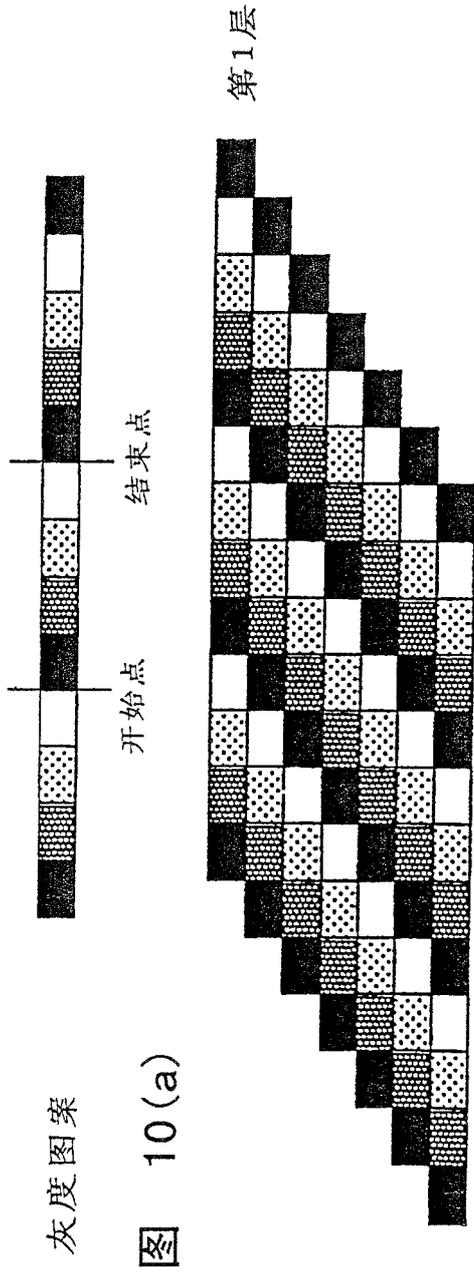
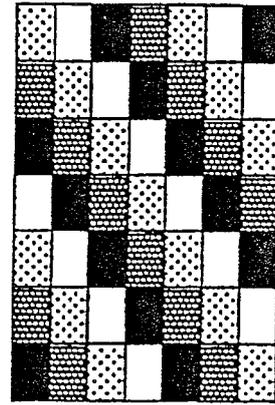
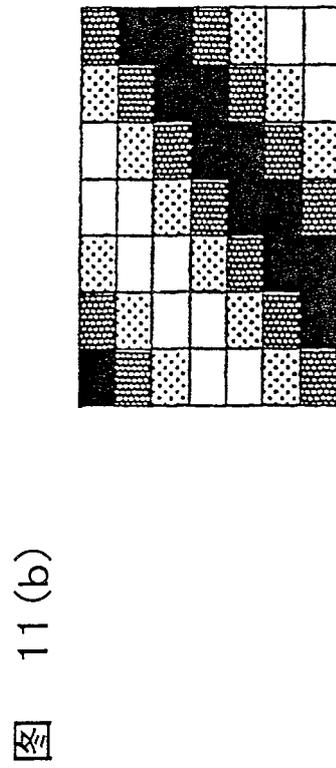
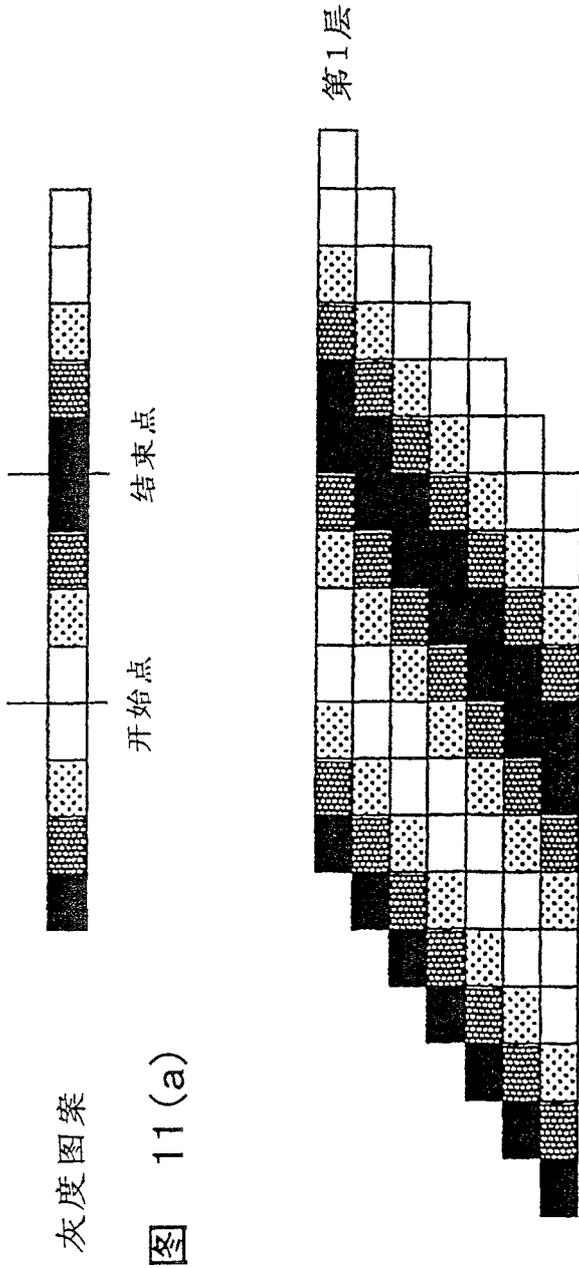


图 10(b)



矩形

图 10(c)



矩形

图 11(c)



利用手工输入的灰度图案

图 12(a)

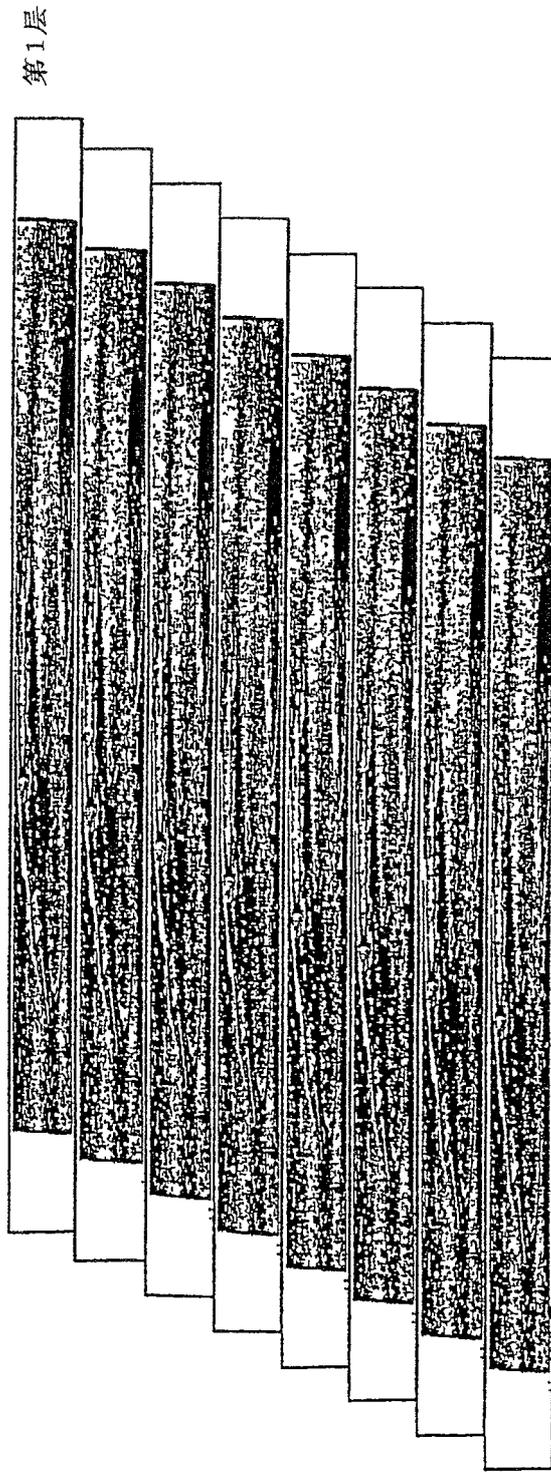


图 12(b)



图 13(a)

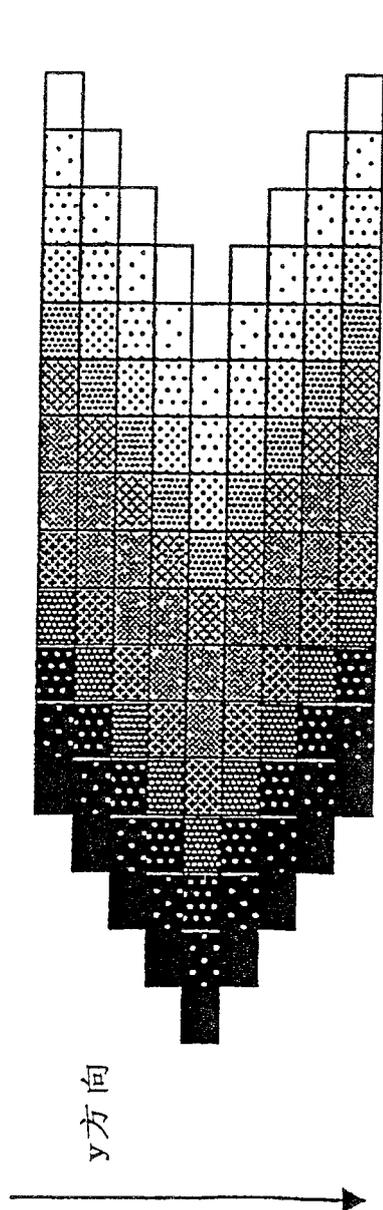


图 13(b)

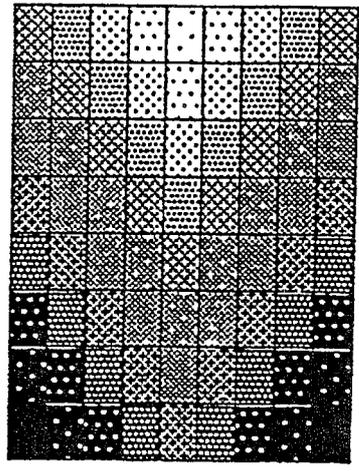


图 13(c)

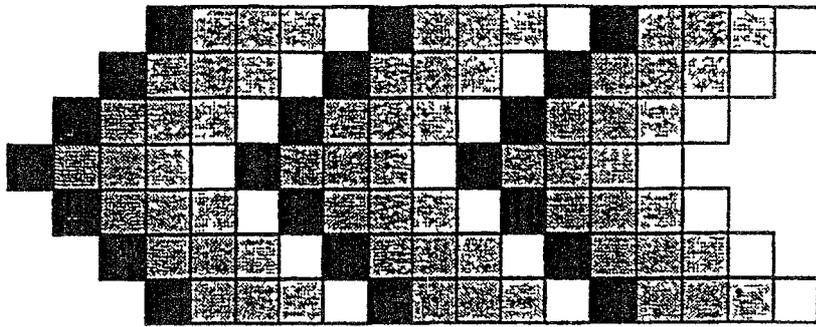


图 14(a)

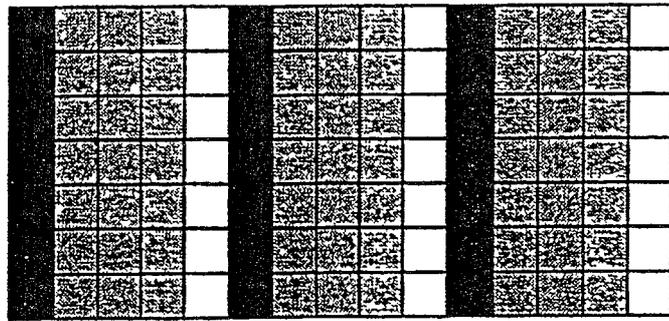


图 14(b)

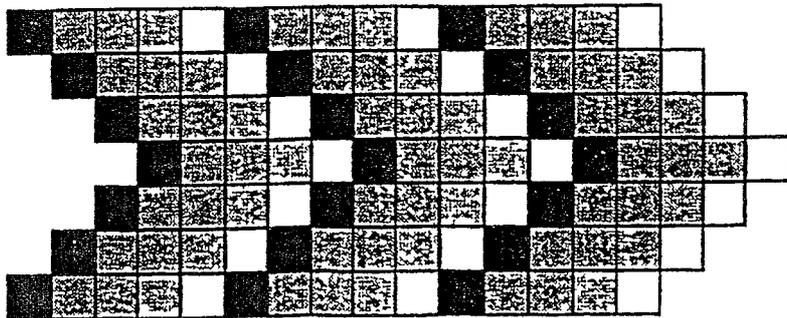


图 14(c)

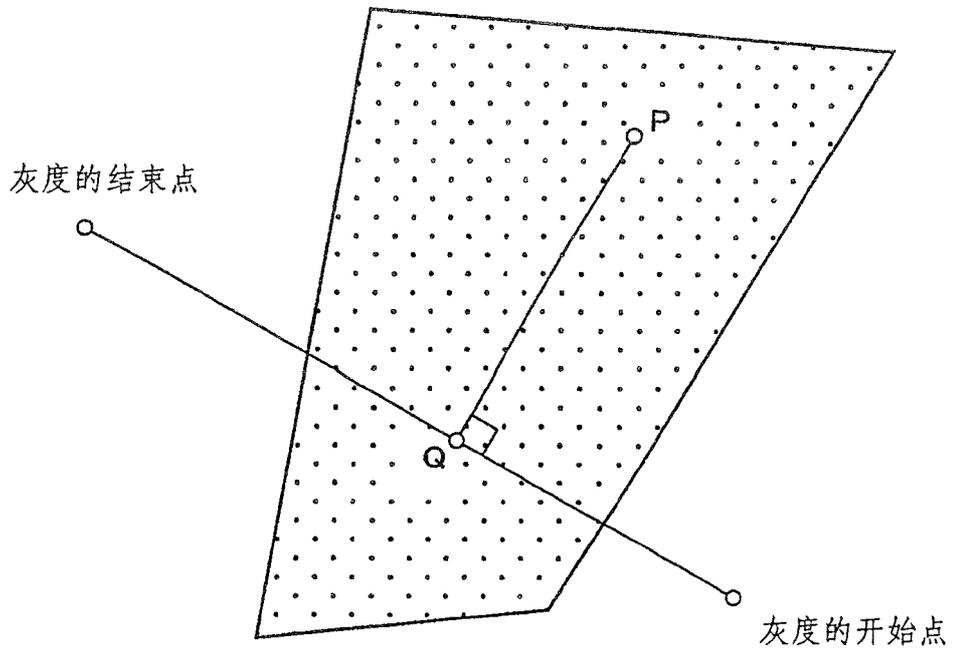


图 15