



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103139440 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201110390759. 1

(22) 申请日 2011. 11. 30

(73) 专利权人 北大方正集团有限公司

地址 100871 北京市海淀区成府路 298 号方正大厦 5 层

专利权人 北京大学

方正信息产业控股有限公司

北京北大方正电子有限公司

CN 1426018 A, 2003. 06. 25,

CN 1767586 A, 2006. 05. 03,

US 4394662 A, 1983. 07. 19,

JP 2006086785 A, 2006. 03. 30,

JP 2004025621 A, 2004. 01. 29,

陈广学. 印刷图像网点扩大的检测与校正. 《仪器仪表学报》. 2008, 第 29 卷 (第 4 期),

审查员 胡莹莹

(72) 发明人 李海峰 杨斌

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

代理人 王达佐

(51) Int. Cl.

H04N 1/40(2006. 01)

H04N 1/405(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1913574 A, 2007. 02. 14,

CN 1774029 A, 2006. 05. 17,

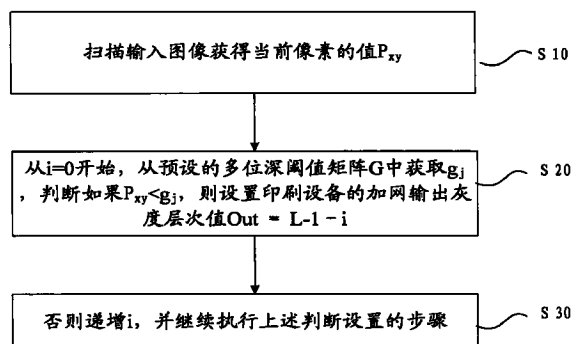
权利要求书4页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

多位深半色调调幅网点生成方法及装置

(57) 摘要

本发明提供了一种多位深半色调调幅网点生成方法和装置,方法包括:扫描输入图像获得当前像素的值 P_{xy} ,其中 x 代表当前像素的横向位置索引, y 代表当前像素的纵向位置索引;从 $i=0$ 开始,从预设的阵多位深阈值矩阵 G 中获取 g_j ,判断如果 $P_{xy} < g_j$,则设置印刷设备的加网输出灰度层次值 $Out = L-1-i$;否则递增 i ,并继续执行上述判断设置的步骤;其中, L 代表调频网层次数, $L=2^e$, e 代表所述印刷设备的位深值, i 为整数,且 $i \in [0, L-1]$,设置 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$, h 为 G 中元素 g 顺序排列的索引号, g_j 是 G 中第 i 行第 j 列的元素值。本发明提高了多位深半色调调幅网点生成的速度。



1. 一种多位深半色调调幅网点生成方法,其特征在于,包括:

扫描输入图像获得当前像素的值 P_{xy} , 其中 x 代表当前像素的横向位置索引, y 代表当前像素的纵向位置索引;

从 $i = 0$ 开始,从预设的多位深阈值矩阵 G 中获取 $g_{i \times (m \times n) + j}$, 判断如果 $P_{xy} < g_{i \times (m \times n) + j}$, 则设置印刷设备的加网输出灰度层次值 $Out = L - 1 - i$;

否则递增 i , 并继续执行上述判断设置的步骤;

其中, L 代表调频网层次数, $L = 2^e$, e 代表所述印刷设备的位深值, i 为整数, 且 $i \in [0, L-1]$, $j \in [1, m \times n]$, 设置 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$, h 为 G 中元素 g 顺序排列的索引号, $\%$ 表示模操作, $g_{i \times (m \times n) + j}$ 是 G 中第 $i+1$ 行第 j 列的元素值, 多位深阈值矩阵 G 为:

$$\left[\begin{array}{l} 1 \text{ 行 : } g_1, g_2, g_3 \cdots \cdots \cdots g_{n \times m} \\ 2 \text{ 行 : } g_{n \times m + 1}, g_{n \times m + 2}, g_{n \times m + 3} \cdots \cdots \cdots g_{2 \times (n \times m)} \\ . \\ i + 1 \text{ 行 : } \cdots g_{i \times (n \times m) + j} \\ . \\ L \text{ 行 : } g_{(L-1) \times (n \times m) + 1}, g_{(L-1) \times (n \times m) + 2} \cdots \cdots \cdots g_{(L-1) \times (n \times m)} \end{array} \right]$$

其中, m 和 n 分别代表初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 的列数和行数。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 设置多位深阈值矩阵 G 集体包括:

1). 设定初始参数:

a). $M = (L - 1) \times n \times m$, 其中 M 代表 G 中元素的最大值;

b). 设定 $(L - 1)$ 个累计数组 S_i , 并初始化 $S_i = 0$;

同时设定累计数组索引值 I , 其初始值为 0;

c). 设定阈值累计值 C , 其初始值为 1;

2). 转换逻辑如下:

a). 设置 $a = a_{xy}$;

其中, $x = I \% m$, 如果 $x > U_i$, $x = U_i$, $y = I / (L-1)$;

并且, 当 $I \% (n \times m) = 0$ 时, $i = i + 1$, $\%$ 表示模操作

a_{xy} 代表置换矩阵 A_i 中第 x 行第 y 列元素的值, U_i 代表 A_i 中第 i 行元素的个数;

b). 当满足 $a_{xy} \leq (L-1)$ 同时 $S_a < (m \times n)$ 时, 作如下操作:

遍历预设的初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 中的每一个值, 直到满足 $t_{ru} = S_a$;

其中 t_{ru} 代表 T 中第 r 行第 u 列元素的值;

在 G 中的第 i 行, 设置 $g_j = C$;

其中: $j = u \times m + r$;

递增阈值累计值 $C: C = C + 1$;

递增累计数组 $S_a: S_a = S_a + 1$

如果不满足 $a_{xy} \leq (L-1)$ 同时 $S_a < (m \times n)$, 则修正 $a = L - 1$

c). 设置 $I = I+1$;

d). 循环步骤 a) 到 c), 直到满足 $C > M$ 后结束操作。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 预先设置初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 如下:

$$\begin{bmatrix} t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots, t_{1m} \\ t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots, t_{2m} \\ \cdot \\ t_{xy} \\ \cdot \\ t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots, t_{nm} \end{bmatrix}$$

其中: $t_{xy} \in [1, m \times n]$, 矩阵中的 t_{xy} 满足数据两两各异性;

预先设置置换矩阵 A_i 如下:

$$\begin{bmatrix} \text{0行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots, a_{0U_0}, \\ \text{1行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1(U_1-L+1)}, \\ \cdot \\ \text{i行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{xy}, \dots, a_{iU_i}, \\ \cdot \\ \text{L-3行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\ \text{L-2行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\ \text{L-1行: } a_{(L-1)1} \end{bmatrix}$$

其中:

1) $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$

2) 行数由 0 至 $L-1$ 每行数据个数递减, 且满足: $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$ 。

4. 一种多位深半色调调幅网点生成装置, 其特征在于, 包括:

扫描模块, 用于扫描输入图像获得当前像素的值 P_{xy} , 其中 x 代表当前像素的横向位置索引, y 代表当前像素的纵向位置索引;

生成模块, 用于从 $i = 0$ 开始, 从预设的多位深阈值矩阵 G 中获取 $g_{i \times (m \times n) + j}$, 判断如果 $P_{xy} < g_{i \times (m \times n) + j}$, 则设置印刷设备的加网输出灰度层次值 $Out = L - 1 - i$;

循环模块, 用于如果 $P_{xy} \geq g_{i \times (m \times n) + j}$, 则递增 i , 并调用上述生成模块;

其中, L 代表调频网层次数, $L = 2^e$, e 代表所述印刷设备的位深值, i 为整数, 且

$i \in [0, L-1]$, $j \in [1, m \times n]$, 设置 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$, h 为 G 中元素 g 顺序排列的索引号, $\%$ 表示模操作, $g_{i \times (m \times n) + j}$ 是 G 中第 $i+1$ 行第 j 列的元素值, 多位深阈值矩阵 G 为:

$$\begin{bmatrix} \text{1 行 : } g_1, g_2, g_3 \cdots \cdots \cdots g_{n \times m} \\ \text{2 行 : } g_{n \times m + 1}, g_{n \times m + 2}, g_{n \times m + 3} \cdots \cdots \cdots g_{2 \times (n \times m)} \\ \cdot \\ \text{i + 1 行 : } \cdots g_{i \times (n \times m) + j} \\ \cdot \\ \text{L 行 : } g_{(L-1) \times (n \times m) + 1}, g_{(L-1) \times (n \times m) + 2} \cdots \cdots \cdots g_{(L-1) \times (n \times m)} \end{bmatrix}$$

其中, m 和 n 分别代表初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 的列数和行数。

5. 根据权利要求 4 所述的装置, 其特征在于, 设置多位深阈值矩阵 G 集体包括:

1). 设定初始参数:

a). $M = (L - 1) \times n \times m$, 其中 M 代表 G 中元素的最大值;

b). 设定 $(L - 1)$ 个累计数组 S_i , 并初始化 $S_i = 0$;

同时设定累计数组索引值 I , 其初始值为 0;

c). 设定阈值累计值 C , 其初始值为 1;

2). 转换逻辑如下:

a). 设置 $a = a_{xy}$;

其中, $x = I \% m$, 如果 $x > U_i$, $x = U_i$, $y = I / (L-1)$;

并且, 当 $I \% (n \times m) = 0$ 时, $i = i+1$, $\%$ 表示模操作

a_{xy} 代表置换矩阵 A_i 中第 x 行第 y 列元素的值, U_i 代表 A_i 中第 i 行元素的个数;

b). 当满足 $a_{xy} \leq (L-1)$ 同时 $S_a < (m \times n)$ 时, 作如下操作:

遍历预设的初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 中的每一个值, 直到满足 $t_{ru} = S_a$;

其中 t_{ru} 代表 T 中第 r 行第 u 列元素的值;

在 G 中的第 i 行, 设置 $g_j = C$;

其中: $j = u \times m + r$;

递增阈值累计值 $C: C = C+1$;

递增累计数组 $S_a: S_a = S_a + 1$

如果不满足 $a_{xy} \leq (L-1)$ 同时 $S_a < (m \times n)$, 则修正 $a = L - 1$

c). 设置 $I = I+1$;

d). 循环步骤 a) 到 c), 直到满足 $C > M$ 后结束操作。

6. 根据权利要求 5 所述的装置, 其特征在于, 预先设置初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 如下:

$$\begin{bmatrix} t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots, t_{1m} \\ t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots, t_{2m} \\ \vdots \\ t_{xy} \\ \vdots \\ t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots, t_{nm} \end{bmatrix}$$

其中： $t_{xy} \in [1, m \times n]$ ，矩阵中的 t_{xy} 满足数据两两各异性；
预先设置置换矩阵 A_i 如下：

$$\begin{bmatrix} \text{0行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots, a_{0U_0}, \\ \text{1行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1(U_1-L+1)}, \\ \vdots \\ \text{i行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{ixy}, \dots, a_{iU_i}, \\ \vdots \\ \text{L-3行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\ \text{L-2行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\ \text{L-1行: } a_{(L-1)1} \end{bmatrix}$$

其中：

- 1) $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$
- 2) 行数由 0 至 L-1 每行数据个数递减，且满足： $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$ 。

多位深半色调调幅网点生成方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及印刷领域,具体而言,涉及一种多位深半色调调幅网点生成方法及装置。

背景技术

[0002] 图像的硬拷贝复制主要涉及打印机及高档印刷制版设备的挂网制版技术。用于图像硬拷贝复制的挂网技术又称为数字图像半色调技术。数字图像半色调技术可以分为两类,分别是调幅挂网和调频挂网。调幅挂网又称为聚集点有序抖动技术,其特征是所生成的半色调图像的染色点在几何位置上是两两相邻地聚合在一起的,从而形成了一簇一簇的染色区域,这些染色区域又被称为网点,由于聚集点有序抖动技术采用控制网点面积的方法再现原稿图像灰度,因而被称为调幅网点。

[0003] 相关技术中提供了多位成像深度设备,该设备的输出层次随成像深度的不同而呈 2 的幂的倍数增加,常见的有 2 位和 4 位输出设备,其可再现的层次分别为 4 个和 16 个层次。多位成像深度设备的出现最终目的是希望能够在较低分辨率下得到较高分辨率的输出效果,从而抵消低分辨率下图像成像质量差的问题,同时结合多位成像深度设备内嵌的 PWM(Pulse Width Modification,脉冲宽度调制)网点层次偏移技术,达到优化设备输出的半色调网点质量,稳定地输出半色调网点。

[0004] 鉴于上述多位深设备的特性,其对现有半色调挂网的不同方式提出了新的要求和挑战。传统半色调加网方式经常采用一位深度的调幅网点,因此如何将一位调幅网点数据转换成为设备特性相关的水位调幅网点,如何充分利用设备现有特性,在低分辨率下输出高分辨率效果的网点质量,对于提升多位深设备的高质量调幅网效果很重要。

[0005] 目前实现传统多位深调幅网技术多采用图像变倍技术,其技术要求首先将原始一位调幅网点数据扩充到高分辨率下的一位网点,其次需要运用图像变倍技术,将高分辨率的一位点阵转换成当前设备支持的较低分辨率点阵数据,转换的同时区分划定了设备水位深要求的网点层次,从而最终达到多位深网点效果。该方法实现十分繁琐,需要多次对网点数据进行转换,在时效性上存在很大问题。

发明内容

[0006] 本发明旨在提供一种多位深半色调调幅网点生成方法和装置,以解决相关技术中的时效性较差的问题。

[0007] 在本发明的实施例中,提供了一种多位深半色调调幅网点生成方法,包括:扫描输入图像获得当前像素的值 P_{xy} ,其中 x 代表当前像素的横向位置索引, y 代表当前像素的纵向位置索引;从 $i = 0$ 开始,从预设的阵多位深阈值矩阵 G 中获取 g_j ,判断如果 $P_{xy} < g_j$,则设置印刷设备的加网输出灰度层次值 $Out = L - 1 - i$;否则递增 i ,并继续执行上述判断设置的步骤;其中, L 代表调频网层数, $L = 2^e$, e 代表所述印刷设备的位深值, i 为整数,且 $i \in [0, L-1]$,设置 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$, h 为 G 中元素 g 顺序排列的索引号,

g_j 是 G 中第 i 行第 j 列的元素值。

[0008] 在本发明的实施例中,提供了一种多位深半色调调幅网点生成装置,包括:扫描模块,用于扫描输入图像获得当前像素的值 P_{xy} ,其中 x 代表当前像素的横向位置索引, y 代表当前像素的纵向位置索引;生成模块,用于从 $i = 0$ 开始,从预设的阵多位深阈值矩阵 G 中获取 g_j ,判断如果 $P_{xy} < g_j$,则设置印刷设备的加网输出灰度层次值 $Out = L - 1 - i$;循环模块,用于否则递增 i ,并调用上述生成模块;其中, L 代表调频网层次数, $L = 2^e$, e 代表所述印刷设备的位深值, i 为整数,且 $i \in [0, L-1]$,设置 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$, h 为 G 中元素 g 顺序排列的索引号, g_j 是 G 中第 i 行第 j 列的元素值。

[0009] 本发明上述实施例的位深半色调调幅网点生成方法和装置因为不需要多次对网点数据进行转换,所以克服了相关技术时效性较差的问题,提高了多位深半色调调幅网点生成的速度。

附图说明

[0010] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0011] 图 1 示出了根据本发明实施例的多位深半色调调幅网点生成方法的流程图;

[0012] 图 2 示出了根据本发明优选实施例的多位深调幅加网层次生成方法原理图;

[0013] 图 3 示出了根据本发明优选实施例的单个阈值矩阵扩展转换多位深阈值矩阵方法的流程图;

[0014] 图 4 示出了根据本发明优选实施例的输入网点阈值矩阵效果示意图;

[0015] 图 5 示出了根据本发明优选实施例的多位深调幅网阈值矩阵加网方法的流程图;

[0016] 图 6 示出了根据本发明优选实施例的 3bit 调幅网输出网点效果图;

[0017] 图 7 示出了根据本发明实施例的多位深半色调调幅网点生成装置的示意图。

具体实施方式

[0018] 下面将参考附图并结合实施例,来详细说明本发明。

[0019] 图 1 示出了根据本发明实施例的多位深半色调调幅网点生成方法的流程图,包括:

[0020] 步骤 S10,扫描输入图像获得当前像素的值 P_{xy} ,其中 x 代表当前像素的横向位置索引, y 代表当前像素的纵向位置索引;

[0021] 步骤 S20,从 $i = 0$ 开始,从预设的阵多位深阈值矩阵 G 中获取 g_j ,判断如果 $P_{xy} < g_j$,则设置印刷设备的加网输出灰度层次值 $Out = L - 1 - i$;

[0022] 步骤 320,否则递增 i ,并继续执行上述判断设置的步骤;

[0023] 其中, L 代表调频网层次数, $L = 2^e$, e 代表所述印刷设备的位深值, i 为整数,且 $i \in [0, L-1]$,设置 $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$, h 为 G 中元素 g 顺序排列的索引号(例如,对于 3×4 矩阵,元素 a_{02} 的索引号为 3,元素 a_{23} 的索引号为 12), g_j 是 G 中第 i 行第 j 列的元素值。

[0024] 相关技术需要多次对网点数据进行转换,而本实施例中不需要多次对网点数据进行转换,所以克服了相关技术时效性较差的问题,提高了多位深半色调调幅网点生成的速

度。

[0025] 另外,相关技术中转换后的点阵属于近似多位深的网点数据,其调幅网点中心高灰度级像素分布过多,对于随后的校色及色彩饱和度产生严重影响,因此其并不是真正的多位调幅网,无法实现稳定的网点输出质量和色彩质量。而本实施例根据设备位深级数,采用与其同等数量的阈值矩阵加网控制级数,所以可以实现稳定的网点输出质量和色彩质量。

[0026] 优选地,预先设置多位深阈值矩阵 G 为:

[0027]

$$\left[\begin{array}{l} 1 \text{ 行: } g_1, g_2, g_3 \cdots \cdots g_{n \times m} \\ 2 \text{ 行: } g_{n \times m + 1}, g_{n \times m + 2}, g_{n \times m + 3} \cdots \cdots g_{2 \times (n \times m)} \\ \cdot \\ i \text{ 行: } \cdots g_{i \times (n \times m) + j} \\ \cdot \\ L \text{ 行: } g_{(L-1) \times (n \times m) + 1}, g_{(L-1) \times (n \times m) + 2} \cdots \cdots g_{(L-1) \times (n \times m)} \end{array} \right]$$

[0028] 其中, m 代表矩阵宽, n 代表矩阵高。

[0029] 优选地,设置多位深阈值矩阵 G 集体包括:

[0030] 1). 设定初始参数:

[0031] a). $M = (L - 1) \times n \times m$, 其中 M 代表 G 中元素的最大值;

[0032] b). 设定 $(L - 1)$ 个累计数组 S_i , 并初始化 $S_i = 0$;

[0033] 同时设定累计数组索引值 I , 其初始值为 0;

[0034] c). 设定阈值累计值 C , 其初始值为 1;

[0035] 2). 转换逻辑如下:

[0036] a). 设置 $a = a_{xy}$;

[0037] 其中, $x = I \% m$, 如果 $x > U_i$, $x = U_i$, $y = I / (L - 1)$;

[0038] 并且, 当 $I \% (n \times m) = 0$ 时, $i = i + 1$, $\%$ 表示模操作

[0039] a_{xy} 代表置换矩阵 A_i 中第 x 行第 y 列元素的值, U_i 代表 A_i 中第 i 行元素的个数;

[0040] b). 当满足 $a_{xy} \leq (L - 1)$ 同时 $S_a < (m \times n)$ 时, 作如下操作:

[0041] 遍历预设的初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 中的每一个值, 直到满足 $t_{ru} = S_a$;

[0042] 其中 t_{ru} 代表 T 中第 r 行第 u 列元素的值;

[0043] 在 G 中的第 i 行, 设置 $g_j = C$;

[0044] 其中: $j = u \times m + r$;

[0045] 递增阈值累计值 $C: C = C + 1$;

[0046] 递增累计数组 $S_a: S_a = S_a + 1$

[0047] 如果不满足 $a_{xy} \leq (L - 1)$ 同时 $S_a < (m \times n)$, 则修正 $a = L - 1$ c). 设置 $I = I + 1$;

[0048] d). 循环步骤 a) 到 c), 直到满足 $C > M$ 后结束操作。

[0049] 优选地,预先设置初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 如下:

$$[0050] \begin{bmatrix} t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots, t_{1m} \\ t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots, t_{2m} \\ \vdots \\ t_{xy} \\ \vdots \\ t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots, t_{nm} \end{bmatrix}$$

[0051] 其中: $t_{xy} \in [1, m \times n]$, 矩阵中的 t_{xy} 满足数据两两各异性;

[0052] 预先设置置换矩阵 A_i 如下:

[0053]

$$\begin{bmatrix} \text{0行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots, a_{0U_0}, \\ \text{1行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1(U_1-L+1)}, \\ \vdots \\ \text{i行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{xy}, \dots, a_{iU_i}, \\ \vdots \\ \text{L-3行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\ \text{L-2行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\ \text{L-1行: } a_{(L-1)1} \end{bmatrix}$$

[0054] 其中:

[0055] 1) $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$

[0056] 2) 行数由 0 至 L-1 每行数据个数递减, 且满足: $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$ 。

[0057] 根据本发明的上述优选实施例, 多位深半色调调幅网点生成方法的流程如图 2 所示。

[0058] 图 3 示出了根据本发明优选实施例的单个阈值矩阵扩展转换多位深阈值矩阵方法的流程图, 具体实现方案如下:

[0059] 步骤 S102: 首先给定初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T, 其描述如下:

$$[0060] \quad \begin{bmatrix} t_{11}, t_{12}, t_{13}, \dots, t_{1m} \\ t_{21}, t_{22}, t_{23}, \dots, t_{2m} \\ \cdot \\ t_{xy} \\ \cdot \\ t_{n1}, t_{n2}, t_{n3}, \dots, t_{nm} \end{bmatrix}$$

[0061] 其中： t_{xy} 对应于矩阵中单个数据， x, y 分别代表横向和纵向位置索引值。

[0062] m 代表矩阵宽， n 代表矩阵高。例如： $m = n = 32$ 。

[0063] $t_{xy} \in [1, m \times n]$ 。矩阵中的数据满足数据两两各异性。

[0064] 本实施例采用的条幅网阈值矩阵参数如下：

[0065] $m = n = 226$ ，网点阈值矩阵数据效果参看图 4。

[0066] 该初始半色调一位调幅网阈值矩阵 T 是本领域技术人员公知的通用技术参数，同时作为本专利处理流程输入参数，该阈值矩阵描述涵盖所有与之相关或相似数据。

[0067] 步骤 S104：根据设备位深值 e ，得到调频网层次数 L ，计算如下， $L = 2^e$ ；

[0068] 依据 L 值生成置换矩阵 A_i ，其排列方式描述如下：

[0069]

$$\left[\begin{array}{l} 0 \text{ 行: } a_{01}, a_{02}, a_{03}, \dots, \dots \dots \dots a_{0U_0}, \\ 1 \text{ 行: } a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, \dots \dots a_{1(U_1-L+1)}, \\ \cdot \\ i \text{ 行: } a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \dots, a_{xy} \dots \dots a_{iU_i}, \\ \cdot \\ L-3 \text{ 行: } a_{(L-3)1}, a_{(L-3)2}, a_{(L-3)3}, a_{(L-3)4}, \\ L-2 \text{ 行: } a_{(L-2)1}, a_{(L-2)2}, \\ L-1 \text{ 行: } a_{(L-1)1} \end{array} \right]$$

[0070] 其中： i 为整数，且 $i \in [0, L-1]$ ； U_i 代表第 i 行数据的个数； a_{xy} 代表置换矩阵 A_i 中任意一个数据项， x 代表行数索引， y 代表每行中由左到右的序号。

[0071] 进一步，置换数组 A_i 中各项数据满足如下条件：

[0072] 1) $a_{i1} = a_{i2} = a_{i3} = \dots = a_{iU_i} = i$

[0073] 2) 行数由 0 至 $L-1$ 每行数据个数递减，且满足：

[0074] $(U_{i-1} - U_i) - (U_i - U_{i+1}) = 1$

- [0096] 其中： $j = u \times m + r$ 时，递增阈值累计值 C ： $C = C + 1$
- [0097] 递增累计数组 S_a ： $S_a = S_a + 1$
- [0098] 步骤 S116，如果条件 1 不满足，则修正 a ，计算如下： $a = L - 1$
- [0099] 步骤 S118，递增当前累计数组索引值 I ： $I = I + 1$
- [0100] 步骤 S120，. 循环步骤 S108 到 S118，直到满足如下条件后结束操作：
- [0101] $C > M$ 条件 3
- [0102] 接下来，利用多位深阈值矩阵 G 进行图像阈值比较操作，同时输出相应加网数据，其加网流程图参见图 5，操作步骤如下：
- [0103] 步骤 S202，扫描输入图像，获得当前像素值 P_{xy} ，这里 x, y 代表当前图像像素的横纵向的位置索引。
- [0104] 步骤 S204，计算当前像素值 P_{xy} 在多位深阈值矩阵 G 中对应的索引值 h ，计算如下：
- [0105] $h = (y \% n) \times m + (x \% m) + i \times m \times n$
- [0106] 其中： i 代表遍历矩阵 G 中的第 i 行， $i \in [0, L-1]$
- [0107] 步骤 S206，遍历多位深阈值矩阵 G ，依据索引值 h 获得矩阵 G 对应的阈值 g_j 。
- [0108] 步骤 S208，加网阈值比较操作，条件如下：
- [0109] $P_{xy} < g_j$ ，..... 条件 4
- [0110] 步骤 S210，如果条件成立，则 $Out = L - 1 - i$ ；
- [0111] 否则，循环步骤 S204 到 206，直到满足条件 4 为止。
- [0112] 其中 Out 代表加网输出灰度层次值， $Out \in [0, L-1]$ 。
- [0113] 步骤 S212，判断是否所有图像像素处理完成，没有处理完，则回到步骤 S202，否则结束上述流程。
- [0114] 本实施例通过上述转换计算步骤，得到最终半色调 3 位网点输出，实施例挂网效果图参见图 6。
- [0115] 图 7 示出了根据本发明实施例的多位深半色调调幅网点生成装置的示意图，包括：
- [0116] 扫描模块 10，用于扫描输入图像获得当前像素的值 P_{xy} ，其中 x 代表当前像素的横向位置索引， y 代表当前像素的纵向位置索引；
- [0117] 生成模块 20，用于从 $i = 0$ 开始，从预设的阵多位深阈值矩阵 G 中获取 g_j ，判断如果 $P_{xy} < g_j$ ，则设置印刷设备的加网输出灰度层次值 $Out = L - 1 - i$ ；
- [0118] 循环模块 30，用于否则递增 i ，并调用上述生成模块；
- [0119] 其中， L 代表调频网层数， $L = 2^e$ ， e 代表印刷设备的位深值， g_j 是预设的多位深阈值矩阵 G 中第 i 行第 j 列的元素值， i 为整数，且 $i \in [0, L-1]$ 。
- [0120] 从以上的描述中可以看出，本发明可以在原有基于阈值矩阵查表方式半色调调幅加网数据的基础上，根据设备成像对网点的要求，充分发挥多位成像设备的特性，采用本发明所述的方法和装置可以在多位成像深度的输出设备上输出高质量层次饱满的多位半色调图像，并有效地解决原有的一位深度设备下输出合网点边沿锯齿现象，保证在低分辨率下输出高分辨率效果的层次阶调连续的调幅网点。
- [0121] 显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成

的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0122] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

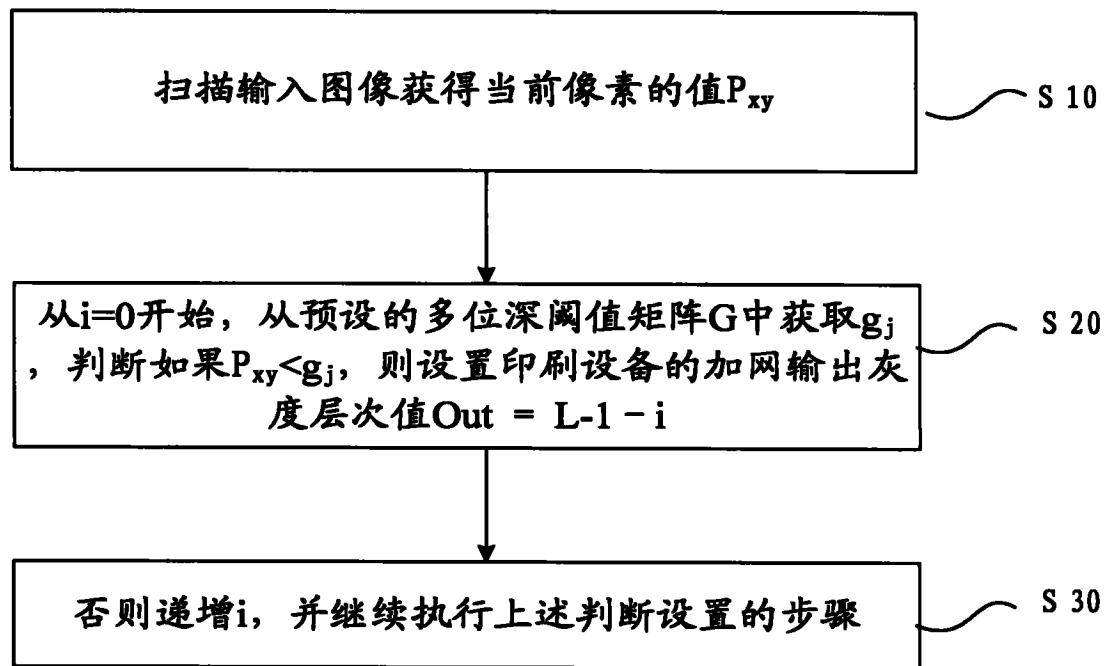


图 1

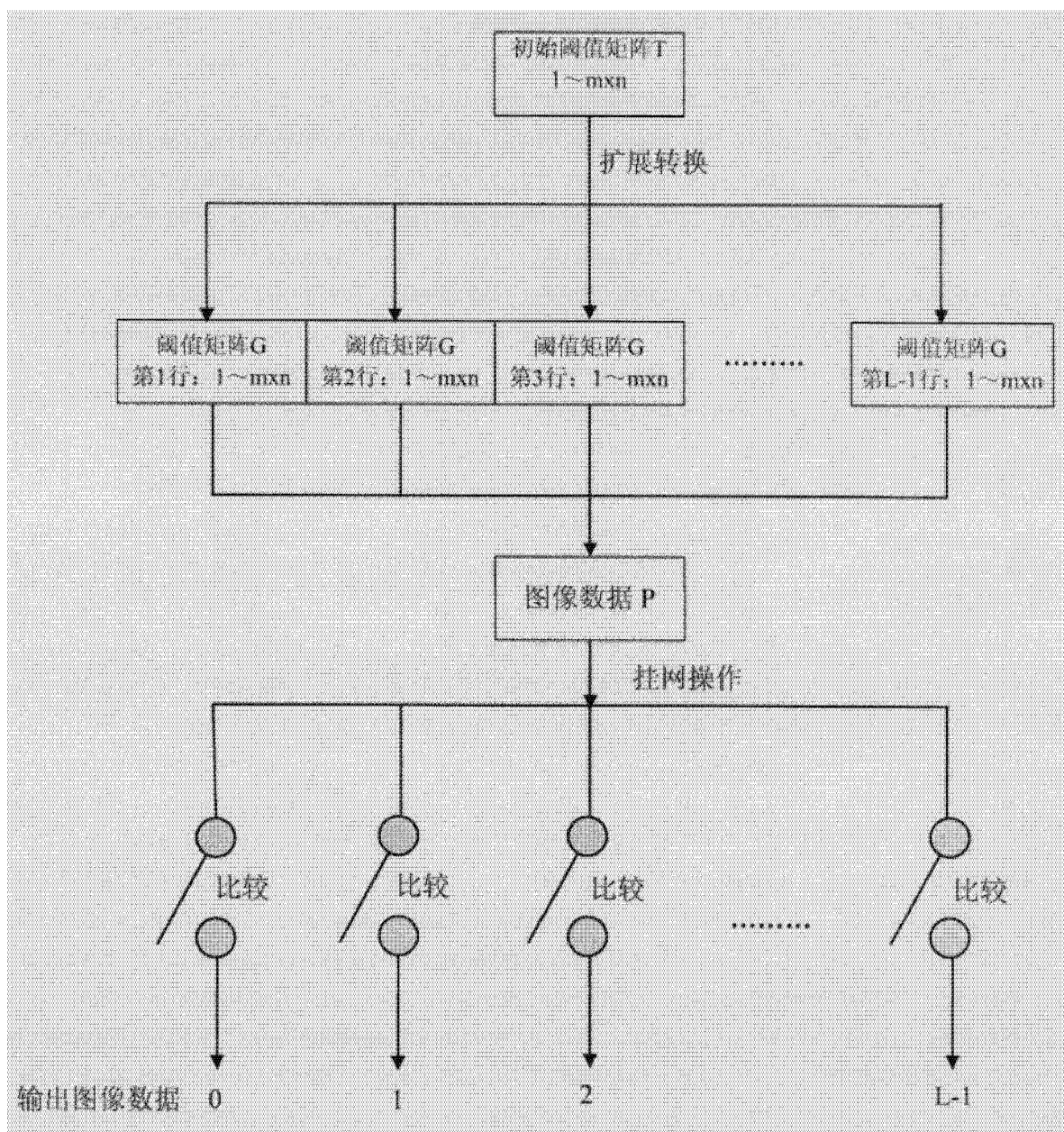


图 2

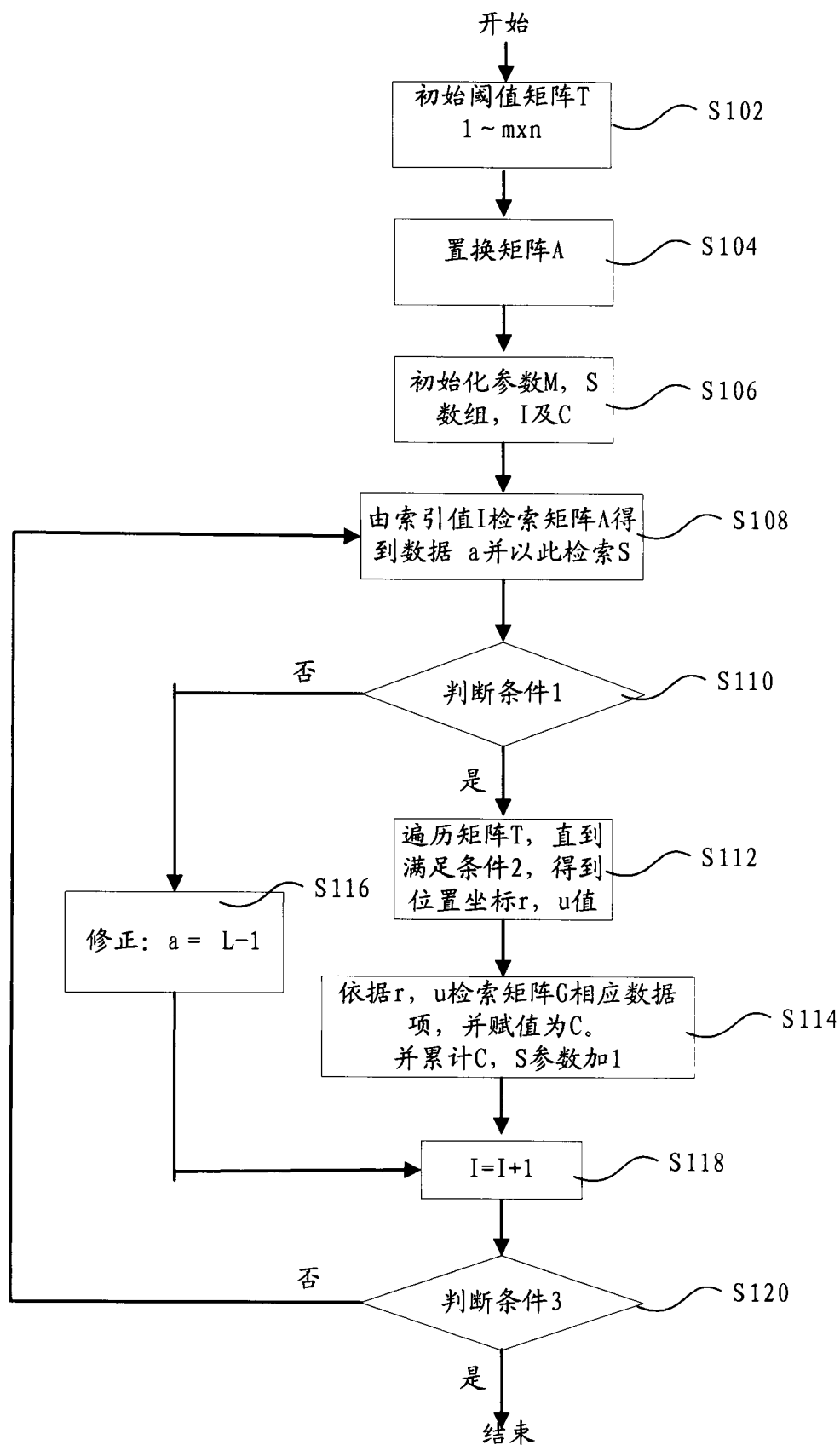


图 3

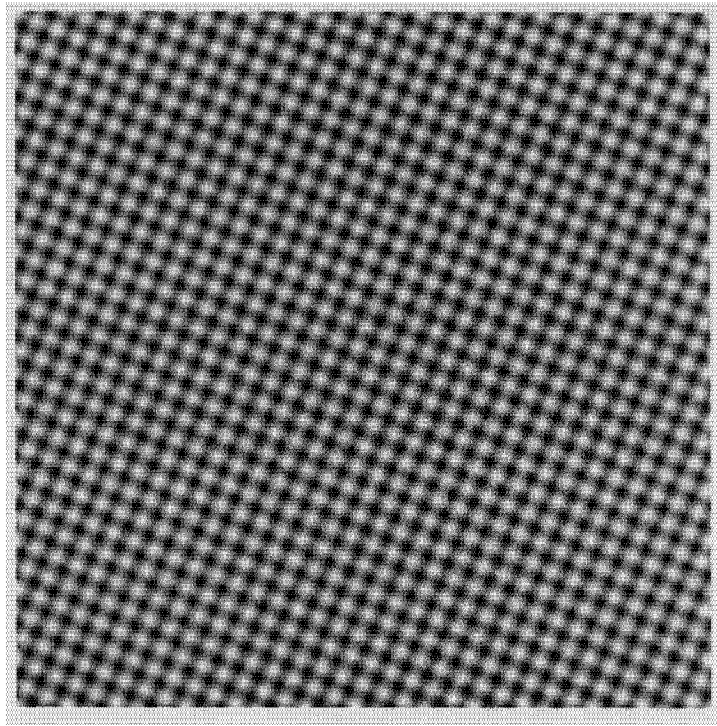


图 4

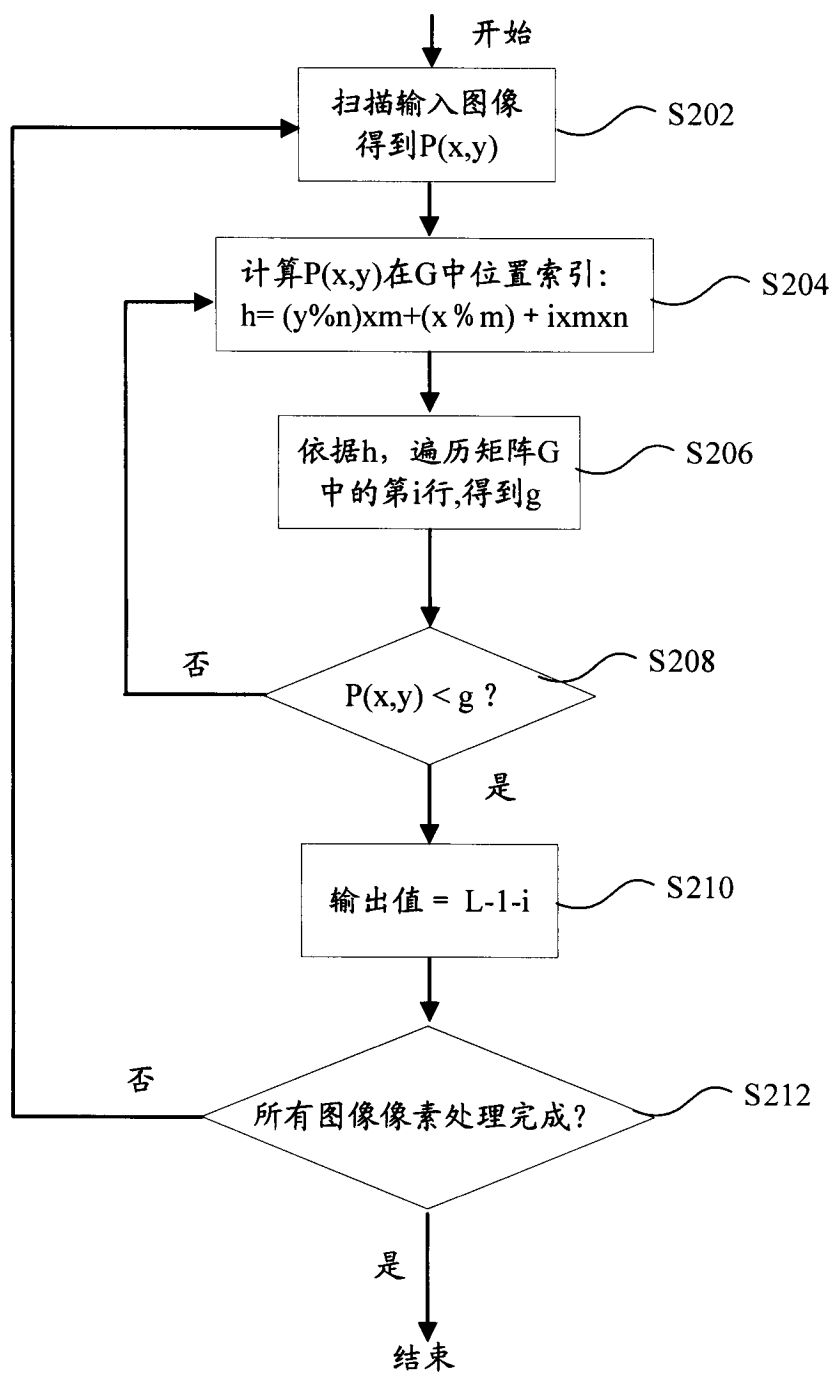


图 5

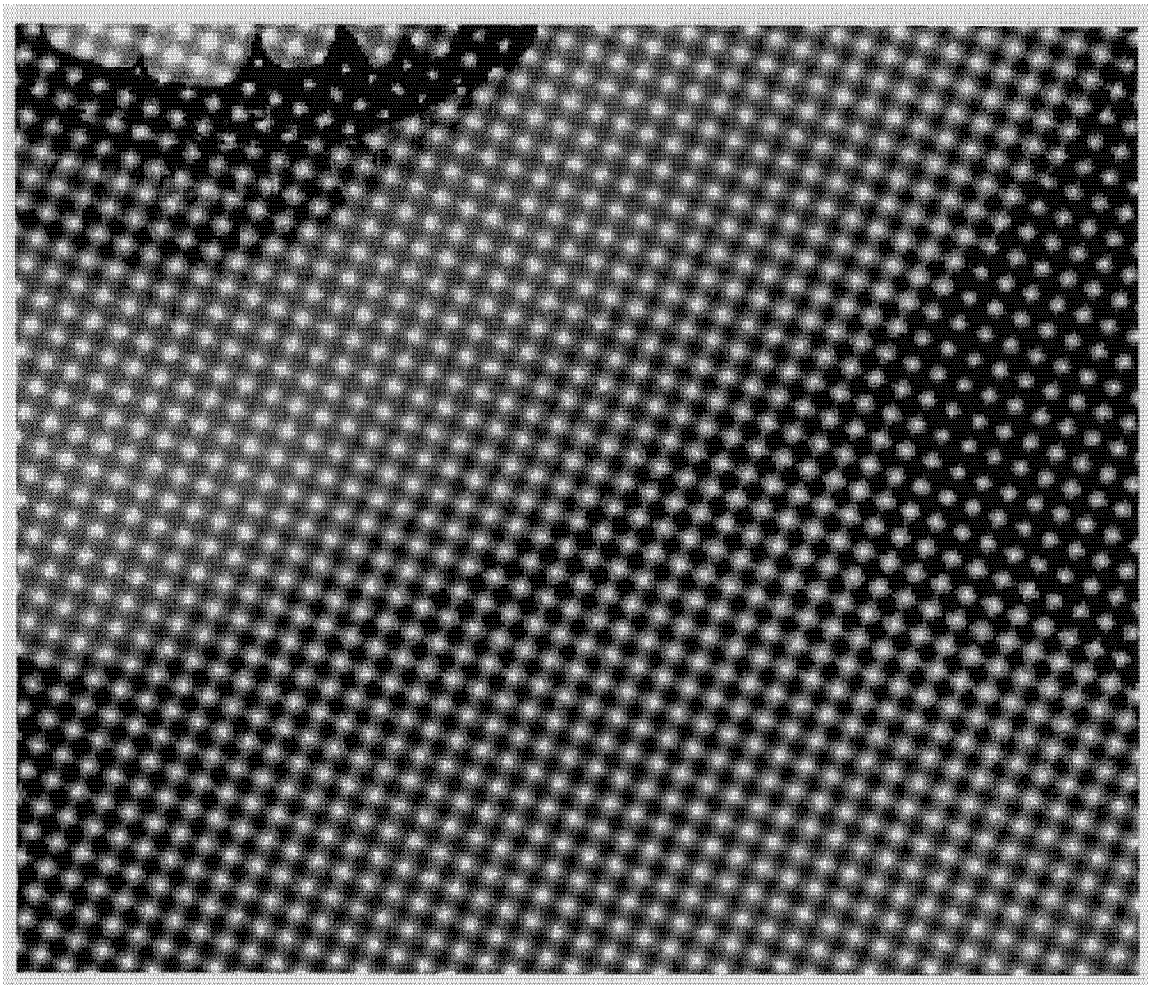


图 6

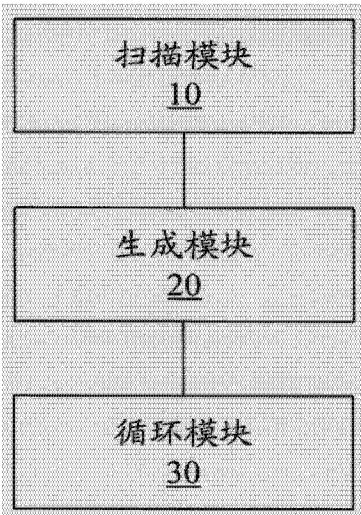


图 7