

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5791733号
(P5791733)

(45) 発行日 平成27年10月7日(2015.10.7)

(24) 登録日 平成27年8月14日(2015.8.14)

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|------|------|---|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| HO4N | 1/405 | (2006.01) | HO4N | 1/40 | B |
| B41J | 3/00 | (2006.01) | HO4N | 1/40 | C |
| | | | B41J | 3/00 | |

請求項の数 10 (全 17 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2013-545032 (P2013-545032) | (73) 特許権者 | 507231932 |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年12月23日(2011.12.23) | | 北大方正集▲団▼有限公司 |
| (65) 公表番号 | 特表2014-506410 (P2014-506410A) | | PEKING UNIVERSITY F OUNDER GROUP CO., L TD |
| (43) 公表日 | 平成26年3月13日(2014.3.13) | | 中華人民共和国北京市▲海▼淀区成府路2 98号中▲関▼村方正大厦5▲層▼ 5 Floor, Zhongguanc un Founder Building , No. 298, Chengfu R oad, Haidian Distri ct, Beijing 100871, China |
| (86) 国際出願番号 | PCT/CN2011/084554 | | |
| (87) 国際公開番号 | W02012/083878 | | |
| (87) 国際公開日 | 平成24年6月28日(2012.6.28) | | |
| 審査請求日 | 平成26年1月10日(2014.1.10) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 201010620430.5 | | |
| (32) 優先日 | 平成22年12月23日(2010.12.23) | | |
| (33) 優先権主張国 | 中国 (CN) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 AMスクリーニング方法及びAMスクリーニング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

AMスクリーニング方法であって、正六角形の網点によってAMスクリーニング用の閾値マトリックスを構成するステップを含み、前記正六角形の網点によってAMスクリーニング用の閾値マトリックスを構成するステップは、前記閾値マトリックス内において前記正六角形の網点を拡散させるステップと、前記閾値マトリックスにおける各画素を前記正六角形の網点のそれぞれにマッピングさせるステップと、前記正六角形の網点のそれぞれに対応する各画素に対して閾値を設けるステップと、を含み、前記各画素に対して閾値を設けるステップは、前記正六角形の網点のそれぞれに対して、その中の前記各画素の前記正六角形の網点での位置に基づいてその順番値 f_i を特定し、その中で、 $i = 1, 2, \dots, X \times Y / n$ 、 X 及び Y はそれぞれ閾値マトリックスの長さ及び幅であり、 n は前記正六角形の網点の個数であり、前記順番値に基づいて下記のアレイ(ただし、 A_i は各々の正六角形の網点に対応している)

【数 1】

$$A = \begin{cases} A_0[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y/n)}] \\ A_1[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y/n)}] \\ \dots \\ A_i[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y/n)}] \dots (f_1 < f_2 < \dots < f_{(X \times Y/n)}) \\ \dots \\ A_n[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y/n)}] \end{cases}$$

10

を確立することを含むことを特徴とする AMスクリーニング方法。

【請求項 2】

前記閾値マトリックス内において前記正六角形の網点を拡散させるステップにおいては、

前記閾値マトリックスを、拡散される複数の特徴矩形に分割し、

中央に設けられる 1 つの前記正六角形の網点 D 0 と、それぞれ特徴矩形の四隅に位置すると共に前記正六角形の網点 D 0 と隣接して設けられる 4 つの 1 / 4 の前記正六角形の網点 D 1、D 2、D 3、D 4 とが含まれるように、前記特徴矩形のそれぞれを設定し、

20

ここで、拡散方向の対角線である第 1 の分割線と、前記正六角形の網点の中心を通過して前記第 1 の分割線に垂直な線である第 2 の分割線とによって、前記正六角形の網点が 4 つの部分に分割されることを特徴とする請求項 1 に記載の AMスクリーニング方法。

【請求項 3】

前記閾値マトリックスを、拡散される複数の特徴矩形に分割する際には、

前記特徴矩形の長さ p と幅 q を互いに素とし、かつ

【数 2】

$$p/q \approx \sqrt{3}:1$$

を満足し、

30

拡散方向を とし、

【数 3】

$$\text{tg } \theta = a/b$$

、 a と b を互いに素とし、

前記閾値マトリックスの長さ X と幅 Y を設定し、そのうち、

【数 4】

$$X = \text{Min} \left\{ \text{int} \left(\frac{q \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times p, b \times q \rangle} \right), \text{int} \left(\frac{p \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times p, b \times q \rangle} \right) \right\},$$

$$Y = \text{Min} \left\{ \text{int} \left(\frac{q \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times q, b \times p \rangle} \right), \text{int} \left(\frac{p \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times q, b \times p \rangle} \right) \right\},$$

40

(ここで、

【数 5】

$$\text{Min}\{, \}$$

は最小値を求める演算を示し、

50

【数 6】

<, >

は最大公約数を求める演算を示し、符号

【数 7】

int()

は整数を得る演算を示し、R e s は印刷機器の解像度であり、f r e q はスクリーニング線数である。)

以下の式により、前記正六角形の網点の個数 n を特定することを特徴とする請求項 2 に記載の AM スクリーニング方法。

10

【数 8】

$$n = \frac{X \times Y}{\left(\frac{res}{freq} \times \frac{res}{freq}\right)} = \frac{p \times q \times (a^2 + b^2)}{\langle a \times p, b \times q \rangle \times \langle a \times q, b \times p \rangle}$$

【請求項 4】

$p = 7$ 、 $q = 4$ 、 $a = 7$ 、 $b = 26$ とすることを特徴とする請求項 3 に記載の AM スクリーニング方法。

20

【請求項 5】

前記閾値マトリックスにおける各画素を前記正六角形の網点のそれぞれにマッピングさせるステップにおいては、

直線 AB との交差角が拡散方向であり、直線 CD と A 1 点で交差する直線 AA 1 を作成し、直線 AA 1 に垂直で、直線 CD と B 1 点で交差する直線 BB 1 を作成し、さらに直線 BB 1 に垂直で、F 点で交差する線分 CF を作成し、直角三角形 BFC を水平方向で左向きへ X だけ移動させて直角三角形 AGB を得て、台形 ABB 1 A 1 を垂直方向で下向きに Y - 1 個の画素だけ移動させて新規台形 DCC 1 D 1 を形成し、直線 AA 1 を延ばして直線 D 1 C 1 と A 2 点で交差し、直線 BB 1 を延ばして直線 D 1 C 1 と B 2 点で交差し、台形 A 1 B 1 B 2 A 2 を垂直方向で下向きに Y 個の画素だけ移動させて新規台形 D 1 C 1 C 2 D 2 を形成し、直線 AA 1 と BB 1 が新規台形 D 3 C 3 D 4 C 4 の内部で点 M で交差するようになるまで上記の操作を繰り返し、直角三角形 A 4 M B 4 を垂直方向で下向きへ Y 個の画素だけ移動させて直角三角形 D 4 P C 4 を得て、AA 1 を延ばして CP と N 点で交差し、BB 1 を延ばして DP と Q 点で交差し、矩形 AMQ G と矩形 CFQ P とによって L 字状領域を構成し、

30

前記 L 字状領域中の網点に対して唯一の番号を付け、

前記 L 字状領域を矩形 ABCD にマッピングすることを特徴とする請求項 2 に記載の AM スクリーニング方法。

【請求項 6】

前記正六角形の網点のそれぞれに対して、その中の前記各画素の前記正六角形の網点での位置に基づいてその順番値 f_i を特定する際には、

40

 f_i を

【数 9】

$$\begin{cases} f_i = (2 \times y_i) / q, & \text{if } k \leq 0 \\ f_i = 3 \times x_i / p + y_i / q, & \text{if } k > 0 \end{cases}$$

(ここで、

【数 1 0】

$$k=3 \times q \times x_i - p \times y_i$$

、 x_i 、 y_i は正六角形の網点中の画素 i の座標であり、前記正六角形の網点のそれぞれに対して、その中心を原点とし、拡散方向の対角線を横軸とし、正六角形の網点の中心を通過して横軸に垂直な線を縦軸とし、前記正六角形の網点のそれぞれの座標系を確立し、前記座標系によって前記正六角形の網点のそれぞれ中の画素の座標 x_i 、 y_i を特定する) と設定することを特徴とする請求項 1 に記載の AM スクリーニング方法。

【請求項 7】

前記正六角形の網点のそれぞれに対して、その中の前記各画素に対して閾値を

【数 1 1】

$$A = \begin{cases} A_0[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \\ A_1[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \\ \dots \\ A_i[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \\ \dots \\ A_{n-1}[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \end{cases} .$$

10

20

(ここで、

【数 1 2】

$$i \in [0, n-1], \quad j \in [0, X \times Y / n - 1]$$

30

)

と設定することを特徴とする請求項 6 に記載の AM スクリーニング方法。

【請求項 8】

ランダムディザテーブル

【数 1 3】

$$D[i]$$

を生成するステップをさらに含み、

ただし、

【数 1 4】

$$i \in [0, n-1];$$

$$A_i[j] = D[i] * n + D[j], \quad i \in [0, n-1], \quad j \in [0, X \times Y / n - 1]$$

40

と設定することを特徴とする請求項 7 に記載の AM スクリーニング方法。

【請求項 9】

AM スクリーニング装置であって、

正六角形の網点によって AM スクリーニング用の閾値マトリックスを構成するマトリッ

50

クスモジュールを備え、
 前記マトリックスモジュールは、
 前記閾値マトリックスにおいて前記正六角形の網点を拡散させる拡散モジュールと、
 前記閾値マトリックスにおける各画素を前記正六角形の網点のそれぞれにマッピングさせるマッピングモジュールと、
 前記正六角形の網点のそれぞれに対応する各画素に対して閾値を設ける閾値付与モジュールと、を備え、
 前記各画素に対する前記閾値は、
 前記正六角形の網点のそれぞれに対して、その中の前記各画素の前記正六角形の網点での位置に基づいてその順番値 f_i を特定し、その中で、 $i = 1, 2, \dots, X \times Y / n$ 、 X 及び Y はそれぞれ閾値マトリックスの長さと呼び、 n は前記正六角形の網点の個数であり、
 前記順番値に基づいて下記のアレ A_i (ただし、 A_i は各々の正六角形の網点に対応している)

10

【数 15】

$$A = \begin{cases} A_0[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \\ A_1[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \\ \dots \\ A_i[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \dots (f_1 < f_2 < \dots < f_{(X \times Y / n)}) \\ \dots \\ A_n[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \end{cases}$$

20

を確立するようにして設定されることを特徴とする AMスクリーニング装置。

【請求項 10】

前記拡散モジュールは、
 前記閾値マトリックスを、拡散される複数の特徴矩形に分割する分割モジュールと、
 中央に設けられる 1 つの前記正六角形の網点 D_0 と、それぞれ特徴矩形の四隅に位置すると共に前記正六角形の網点 D_0 と隣接して設けられる 4 つの $1/4$ の前記正六角形の網点 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 とが含まれるように、前記特徴矩形のそれぞれを設定する構築モジュールと、
 を備え、拡散方向の対角線である第 1 の分割線と、前記正六角形の網点の中心を通過して前記第 1 の分割線に垂直な線である第 2 の分割線とによって、前記正六角形の網点が 4 つの部分に分割されることを特徴とする請求項 9 に記載の AMスクリーニング装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、印刷分野に関し、具体的には、AMスクリーニング方法及びAMスクリーニング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現代の印刷に採用されるのは、オフセット印刷、即ち、4色重ね刷りであり、つまり、カラー画像を4色、即ち、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)という4色に分割するものである。1つのインキにとって、その色と濃度が固定され、即ち、出力結果が2値、0及び1であり、それぞれインキの存在有無を表し、中間の諧調値がないので、印刷しようとする画像はバイナリの画像元素からなることが決定されている。グレースケールからバイナリイメージまでの操作工程は網掛けである。網掛けはス

50

クリーニングとも呼ばれ、色調が連続する画像を網点に分解する工程ということである。スクリーニングされた画像は、網点の大きさまたは疎密によって画像の実際の階層を表現する。画像へのスクリーニング工程は画像学中ではデジタルハーフトーンと呼ばれる。網点間距離が等しく、その大きさが変化しているものであれば、A Mスクリーニングと呼ばれる；網点の大きさが同じであり、その距離が変化しているものであれば、F Mスクリーニングと呼ばれる。

【0003】

印刷された画像を拡大装置によって見ると、前で肉眼で見えた微小なドットを細やかに観察したら、単一色のドットの配列態様を発見できる。ドットの変化態様は下記の2種がある。即ち、ドットの中心位置が規則的に並んでおり、ドットの大きさが局部諧調の増大につれて大きくなり、この画像はA Mスクリーニングに網掛けされて生成されてなるものであり、その中の様々な形状をもつドットは本分野で網点と呼ばれる。別の画像において、その中のドットが更に細かく、かつそれらの大きさが同じであるが、諧調の階層の高い箇所においてドットの密度が濃く、階層の低い箇所においてドットが疎らかであり、このような画像はF Mスクリーニングに網掛けされて生成されてなるものであり、その中のドットも一般的に網点と呼ばれるが、その意義はA Mスクリーニング網中の網点と異なる。

10

【0004】

A Mスクリーニング網において、網点の形状及び大きさが諧調の階層の増加につれて変化していることは網状と呼ばれる。伝統的な網状は正円形網点を有し、さらに、線形網点、方円形網点、方形網点、楕円形網点、菱形網点などなどを有する。前記網点は伝統的なスクリーニング網点に属する。

20

【0005】

伝統的な印刷において、スクリーニング網点が頻繁的に用いられている。製版印刷工程中に通常に網点拡大の現象が存在しているから、網点が大きく拡大すればするほど、印刷出力階層の損失が重大となる。異なる網型によるドットゲイン(dot gain)程度も相違するから、幾何学から導出すれば、正円形網点の円周長が最短となるため、正円形ドットゲインが小さくなり、その他の規則的な網点の円周長がいずれも大きいため、そのドットゲインが重大となる。しかし、いったん円形網点と円形網点が接続されると、その拡張係数が高くなるため、印刷時に暗諧調領域の網点のインキ量が過大となることでその周辺に堆積しやすくなり、最終的に画像の暗諧調部分の具備すべき階層を失ってしまう。

30

【0006】

本発明の発明者らは、正円形網点以外のその他の網点がA Mスクリーニング網の下記の2つの典型的な特徴を有することを発見した。

- 1) 正円形網点に対して、単独の網点の円周長が大きい；
- 2) 網点の配列角度 が単一であり、直交に配列される2つの角度 または $90 +$ とするしかできない。

【0007】

また、2)に言及されている網点の直交配列も伝統的な網点の共通性である。発明者は、多数の印刷の実験的な経験と幾何的導出法とを結合すれば得られるように、直交網点の分布特徴は印刷中に伝統的な網角度の選択に限られるか、或いは印刷制御が不当であるため、C M Y Kという4色重ね刷りのモアレ(干渉縞)の問題が生じ、最終的に印刷出力品質に影響を与えてしまうことを発見した。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、従来の網点の問題を解決するために、A Mスクリーニング方法及びA Mスクリーニング装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

本発明の実施例では、正六角形の網点によってAMスクリーニング用の閾値マトリックスを構成することを含むAMスクリーニング方法が提供されている。

本発明の実施例では、正六角形の網点によってAMスクリーニング用の閾値マトリックスを構成するマトリックスモジュールを備えるAMスクリーニング装置が提供されている。

【発明の効果】

【0010】

本発明の前記実施例のAMスクリーニング方法及びAMスクリーニング装置は、正六角形の網点によって閾値マトリックスを構成するため、従来の網点に存在している問題を克服し、印刷品質を向上させる効果を奏している。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

ここで説明すべき図面は、本発明への更なる理解に供し、本出願の一部を構成するものである。本発明の概略的な実施例及びその説明は、本発明を解釈するために用いられ、本発明に対する不当な限定を構成しない。

【0012】

【図1】は本発明の実施例による六角形網点の形状変化態様を示す概略図である。

【図2】は本発明の1つの好ましい実施例による正六角形の網点によって閾値マトリックスを構成することを示すフローチャートである。

【0013】

【図3 - 5】は本発明の好ましい実施例による閾値マトリックスにおいて正六角形の網点を拡散させることを示す模式図である。

20

【図6】は本発明の好ましい実施例による閾値マトリックスでマッピングする幾何的変換方式を示す概略図である。

【0014】

【図7】は本発明の好ましい実施例により生成された幅と高さが等しくない六角形網点の効果を示す拡散図である。

【図8】は本発明の好ましい実施例により生成された幅と高さが等しい六角形網点の効果を示す拡散図である。

【0015】

【図9】は本発明の好ましい実施例によるマトリックモジュールを示す模式図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

下記にて、添付図面を参照して実施例を結合して本発明を詳細に説明する。

本発明の1つの実施例は、正六角形の網点によってAMスクリーニング用の閾値マトリックスを構成することを含むAMスクリーニング方法を提供している。

【0017】

従来より、正円形網点、線形網点、方円形網点、方形網点、楕円形網点、菱形網点などが提供されているが、各々の問題が存在している。図1は本発明の実施例による六角形網点の形状の変化態様を示す概略図である。図1に示すように、生成された正六角形の網点が、正円形網点の円周長から更に近づくように、単独の網点の円周長の寸法を有効的に縮小させることにより、ドットゲインを有効的に弱化すると共に許容の範囲内に制限することを見出すことができる。また、正六角形の網点の網角度の配列の非直交性によって、重ね刷りや従来の網角度に限られることによるモアレなどのテクスチャ欠陥の発生が避けられているため、当該網点は任意の印刷条件下で使用することができ、その網点の階層品質も最大程度に発揮可能となる。

40

【0018】

図2は本発明の1つの好ましい実施例による正六角形の網点から閾値マトリックスを構成することを示すフローチャートである。

ステップS10：閾値マトリックスにおいて正六角形の網点を拡散させる；

50

ステップ S 2 0 : 閾値マトリックスの各画素を各正六角形の網点にマッピングする ;
 ステップ S 3 0 : 各々の正六角形の網点について、画素のそれぞれに対して閾値を設ける。

【 0 0 1 9 】

図 3 ~ 図 5 は、本発明の好ましい実施例による閾値マトリックスにおいて正六角形の網点を拡散させることを示す概略図。図 3 は作成された特徴矩形である。図 4 は、閾値マトリックスを拡散される複数の特徴矩形に分割することを示す。図 5 は、中央に設けられている 1 つの正六角形の網点 D 0 と、それぞれ特徴矩形の四隅に位置すると共に D 0 と隣接して設けられている 4 つの 1 / 4 正六角形の網点 D 1、D 2、D 3、D 4 とを含み、拡散方向の対角線を第 1 の分割線とし、正六角形の網点の中心を通過して第 1 の分割線に垂直な線を第 2 の分割線とし、正六角形の網点を 4 つの部分に分割するように各特徴矩形を設けることを示す。

10

【 0 0 2 0 】

正六角形はその幾何特性のため、方形網点に比べて、網点の閾値マトリックス内で拡散操作を行うことができないため、図 3 を参照して、1 つの矩形網点領域 T ` (即ち、特徴矩形) を定義する。図 4 に示すように、特徴矩形 T ` による閾値マトリックス内での拡散を完了した後、図 5 に示すように、各特徴矩形 T ` 内で正六角形を分割する。これによって、閾値マトリックス内で正六角形の網点を拡散させる効果を図ることができる。特徴矩形を利用して正六角形の網点を拡散させることは本発明の 1 つの好ましい実施例に過ぎず、本発明は、これに限定されることなく、いずれかの別の幾何方法によって閾値マトリックス内で正六角形の網点を拡散させることを実現するのは、いずれも本発明の範囲に含まれている。

20

【 0 0 2 1 】

好ましくは、閾値マトリックスを拡散される複数の特徴矩形に分割することは下記の工程を含む。即ち、

矩形の長さ p と幅 q を互いに素とし、かつ

【 0 0 2 2 】

【 数 1 】

$$p/q \approx \sqrt{3}:1$$

30

を満足する ;

拡散方向を θ とし、ただし、

【 0 0 2 3 】

【 数 2 】

$$\text{tg } \theta = a/b$$

、 a と b を互いに素とする ;

閾値マトリックスの長さ X と幅 Y を下記のように設ける ;

【 0 0 2 4 】

【 数 3 】

$$X = \text{Min} \left\{ \text{int} \left(\frac{q \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times p, b \times q \rangle} \right), \text{int} \left(\frac{p \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times p, b \times q \rangle} \right) \right\},$$

$$Y = \text{Min} \left\{ \text{int} \left(\frac{q \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times q, b \times p \rangle} \right), \text{int} \left(\frac{p \times \text{res}}{\text{freq}} \times \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{\langle a \times q, b \times p \rangle} \right) \right\},$$

40

ただし、

【 0 0 2 5 】

50

【数4】

Min{}

は最小値を求める演算を示し、

【0026】

【数5】

<, >

は最大公約数を求める演算を示し、符号

【0027】

【数6】

int()

は整数を得る演算を示し、Resは印刷機器の解像度であり、freqはスクリーニング線数である；

正六角形の網点の個数nを下記のように特定する。

【0028】

【数7】

$$n = \frac{X \times Y}{\left(\frac{res}{freq} \times \frac{res}{freq}\right)} = \frac{p \times q \times (a^2 + b^2)}{\langle a \times p, b \times q \rangle \times \langle a \times q, b \times p \rangle}$$

10

20

前記好ましい実施例では、図3～図5の実施例における関数の表現が図られているから、コンピュータにより容易に実現可能となる。

【0029】

好ましくは、 $p = 7$ 、 $q = 4$ 、 $a = 7$ 、 $b = 26$ とする。これらのパラメータがより小さく、前記素数と比例の要求を満足することもできるから、コンピュータの演算量を低減させ、スクリーニングの処理速度を加速することができる。例えば、Resを2400dpi、 $freq = 175$ としたとき、前記パラメータにより計算すれば、 $X = 106$ 、 $Y = 1477$ 、 $n = 1450$ という結果が容易に得られる。

30

【0030】

図6は本発明の好ましい実施例による閾値マトリックスでマッピングされる幾何変換方式を示す概略図である。図6に示すように閾値マトリックスの各画素を各正六角形の網点にマッピングすることは下記の工程を含む。即ち、

直線ABとの交差角が拡散方向であり、直線CDとA1点で交差する直線AA1を作成し、直線AA1に垂直で、直線CDとB1点で交差する直線BB1を作成し、さらに直線BB1に垂直で、F点で交差する線分CFを作成し、直角三角形BFCを水平方向で左向きへXだけ移動させて直角三角形AGBを得て、台形ABB1A1を垂直方向で下向きにY-1個の画素だけ移動させて新規台形DCC1D1を形成し、直線AA1を延ばして直線D1C1とA2点で交差し、直線BB1を延ばして直線D1C1とB2点で交差し、台形A1B1B2A2を垂直方向で下向きにY個の画素だけ移動させて新規台形D1C1C2D2を形成し、直線AA1と直線BB1が新規台形D3C3D4C4の内部で点Mで交差するようになるまで上記の操作を繰り返し、直角三角形A4MB4を垂直方向で下向きへY個の画素だけ移動させて直角三角形D4PC4を得て、直線AA1を延ばして直線CPとN点で交差し、直線BB1を延ばして直線DPとQ点で交差し、矩形AMQGと矩形CFQPとによってL字状領域を構成する。

40

【0031】

L字状領域中の網点に対して唯一の番号を付け、例えば数値0～1449をとる。

50

L字状領域を矩形A B C Dにマッピングし、即ち、このL字状領域を矩形A B C Dにマッピングして矩形A B C Dの1つの領域の分割を得て、それらはL字状領域中の各部分と一対一に対応しており、網点の番号が変化しない。こうすると、矩形A B C Dの全体において、完全な網点であれ、不完全な網点であれ、いずれも統一する番号が与えられる。その中に、番号が同じである不完全な網点を1つの完全な網点に合併することができる。ここで、閾値マトリックスにおける網点に対する統一の番号付けを完成し、閾値マトリックスT内の各画素を幾何変化により各々の正六角形の網点にマッピングすることに至った。いわゆるマッピングとは、1つの領域の幾つかの頂点から被投射領域の垂直線をそれぞれに作成し、これらの垂直線と被投射領域の交差点の接線により被投射領域内で領域を構成することである。

10

【0032】

好ましくは、各々の正六角形の網点について、その中の各画素に対して閾値を設けることは下記の工程を含む。即ち、それぞれの正六角形の網点に対して、その中の各画素の正六角形の網点での位置に基づいてその順番値 f_i を特定し、その中で、 $i = 1, 2, \dots, X \times Y / n$ 、 X 及び Y はそれぞれ閾値マトリックスの長さ及び幅であり、 n は正六角形の網点の個数であり、順番値に基づいて下記のアレイを確立し、

【0033】

【数8】

$$A = \begin{cases} A_0[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \\ A_1[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \\ \dots \\ A_i[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \dots (f_1 < f_2 < \dots < f_{(X \times Y / n)}) \\ \dots \\ A_n[f_1, f_2, \dots, f_{(X \times Y / n)}] \end{cases}$$

20

ただし、 A_i は各々の正六角形の網点に対応している。

30

【0034】

好ましくは、それぞれの正六角形の網点に対して、その中の各画素の正六角形の網点での位置に基づいてその順番値 f_i を特定することは下記の工程を含む。即ち、

f_i を

【0035】

【数9】

$$\begin{cases} f_i = (2 \times y_i) / q, & \text{if } k \leq 0 \\ f_i = 3 \times x_i / p + y_i / q, & \text{if } k > 0 \end{cases}$$

と設定する。

40

【0036】

式中、

【0037】

【数10】

$$k = 3 \times q \times x_i - p \times y_i$$

x_i, y_i は正六角形の網点中の画素 i の座標である。それぞれの正六角形の網点に対して、その中心を原点とし、拡散方向の対角線を横軸とし、正六角形の網点の中心を通って横軸に垂直な線を縦軸とし、それぞれの正六角形の網点の座標系を確立し、座標系によってそれぞれの正六角形の網点中の画素の座標 x_i, y_i を特定する。

50

【 0 0 3 8 】

好ましくは、それぞれの正六角形の網点に対して、その中の各画素に対して閾値を、

【 0 0 3 9 】

【 数 1 1 】

$$A = \begin{cases} A_0[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \\ A_1[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \\ \dots \\ A_i[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \\ \dots \\ A_{n-1}[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n] \end{cases} \quad 10$$

と設定する。

【 0 0 4 0 】

ただし、

【 0 0 4 1 】

【 数 1 2 】

$$A_i[1,2,3,\dots,j,\dots X \times Y / n]$$

20

は、

【 0 0 4 2 】

【 数 1 3 】

$$A_i[j] = j$$

として示してもよい。式中、

【 0 0 4 3 】

【 数 1 4 】

$$i \in [0, n-1], \quad j \in [0, X \times Y / n - 1]$$

30

。

【 0 0 4 4 】

好ましくは、この方法は、さらにランダムディザテーブル

【 0 0 4 5 】

【 数 1 5 】

$$D[j]$$

の生成を含む。式中、

【 0 0 4 6 】

【 数 1 6 】

$$i \in [0, n-1]; \quad A_i[j] = D[i] * n + D[j], \quad i \in [0, n-1], \quad j \in [0, X \times Y / n - 1]$$

40

と設定する。

【 0 0 4 7 】

この好ましい実施例では、各アレイ中の閾値に基づいて、閾値マトリックス内のそれぞれ2点の閾値を異ならせるように、閾値のディザ処理を行う。下記にて、下記のステップを含む、コンピュータによりランダムディザテーブル

【 0 0 4 8 】

【数 17】

 $D[i]$

を生成する実施例を提供する。

【0049】

1) まず、ランダムディザテーブル

【0050】

【数 18】

 $D[i]$

10

を生成し、

【0051】

【数 19】

 $i \in [0, n-1]$

、この生成方法は下記の通りである。

【0052】

a) 初期シード、 $z = 1$ を提供し、

b) 下記式で1つ目のデータ

【0053】

【数 20】

 $D[0]$

20

を算出し、

【0054】

【数 21】

 $D[0] = z \& 255$ c) 初期シード z を新たに算出し、

そのCコードの実現工程は下記の通りであり、即ち、

【0055】

【数 22】

```

For(i=0 ; i < 8 ; i ++){
  d = (z & 268435456) >> 28
  h = (z & 67108864) >> 26
  z = ((z << 1) & 536870910) | ((d ^ h) & 1)
}

```

d) ステップ b) ~ d) を繰り返して実行し、D中のほかの数値を順次に算出する。

30

【0056】

【数 23】

 $D[0], D[1], \dots, D[i], \dots, D[n-1], D[i] \in [0, n-1]$

2) ディザテーブルにより、閾値マトリックスT中の各網点アレイAに対して閾値置換えディザ操作を新たに行う。

【0057】

【数 24】

 $A_i[j] = D[i] * n + D[j]$

40

50

式中、 i は網点アレイ A のインデックスを示し、

【0058】

【数25】

$$i \in [0, n-1], \quad n=1450$$

j はある網点アレイ A_i 中のある画素インデックスを示し、

【0059】

【数26】

$$j \in [0, n-1]$$

10

3) 座標 (x, y) により、前記ディザ処理された閾値を各網点アレイ A_i 中の各画素に付与し、これにより、閾値マトリックス T の最終的な生成を完成する。

【0060】

前記好ましい実施例により得られた六角形網点の拡散効果は図7に示す如くであり、また、幅と高さが等しい六角形網点の拡散拡大効果を示す図8を参照する。

本発明は、正六角形の網点によってAMスクリーニング用の閾値マトリックスを構成するマトリックスモジュールを備えるAMスクリーニング装置が提供されている。

【0061】

本装置は印刷の品質を向上することができる。

図9は、本発明の1つの好ましい実施例によるマトリックスモジュールの概略図を示す

20

【0062】

閾値マトリックスにおいて正六角形の網点を拡散させるための拡散モジュール10と、閾値マトリックスにおける画素のそれぞれを各正六角形の網点にマッピングするマッピングモジュール20と、

各正六角形の網点の中の各画素に対して閾値を設ける閾値付与モジュール30とを備え、

好ましくは、拡散モジュール10は、

閾値マトリックスを拡散される複数の特徴矩形に分割する分割モジュールと、

中央に設けられている1つの正六角形の網点 D_0 と、それぞれ特徴矩形の四隅に位置すると共に D_0 と隣接して設けられている4つの $1/4$ 正六角形の網点 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 とを含み、拡散方向の対角線を第1の分割線とし、正六角形の網点の中心を通過して第1の分割線に垂直な線を第2の分割線とし、正六角形の網点を4つの部分に分割するように各特徴矩形を設ける構築モジュールとを備える。

30

【0063】

上記の表現より見出せるように、本発明の前記実施例は、従来の異なる網状閾値マトリックスの成長方法を基として、伝統的な印刷及び特殊な印刷（フレキソ印刷、グラビア印刷、スクリーン印刷などを含む）の工程要求に応じて、幾何学及び数学的導出式などの方法を十分に活用するものである。生成された正六角形の網点は、正円形網点の円周長から更に近づくように、単独の網点の円周長の寸法を有効的に縮小させることにより、ドットゲインを有効的に弱化すると共に許容の範囲内に制限する。また、正六角形の網点の網角度のアレイの非直交性によって、重ね刷りや従来の網角度が限られることによるモアレなどのテクスチャ欠陥の発生が避けられているため、当該網点は任意の印刷条件下で使用することができ、その網点の階層品質も最大程度に発揮可能となる。

40

【0064】

前記本発明の各モジュールまたは各ステップは共通の演算装置により実現でき、それらは単独の演算装置に集中されるか、若しくは複数の演算装置からなるネットワークに分布されることができ、好ましくは、それらは演算装置により実行可能なプログラムコードにより実現することができるから、それらを記憶装置に記憶して演算装置により実行するか、若しくはそれらをそれぞれに各集成回路モジュールに作成するか、或いはそれらのうち

50

の複数のモジュールまたはステップを単独の集積回路モジュールに作成して実現することができることは、明らかに当業者に理解されることである。このように、本発明は如何なる特定のハードウェアとソフトウェアの結合に限定されるものではない。

【 0 0 6 5 】

上述したものは本発明の好ましい実施例に過ぎず、本発明に制限されるものではない。当業者にとって、本発明は様々な変更や変化がある。本発明の発想及び規則に該当するものであれば、如何なる補正や等価な置き換えや改良などは、いずれも本発明の保護範囲内に含まれるものとする。

【 図 1 】



图 1

【 図 3 】



图 3

【 図 4 】

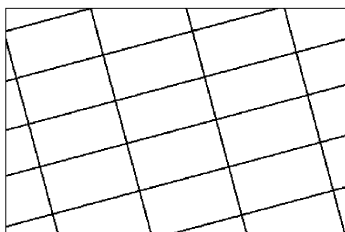


图 4

【 図 5 】

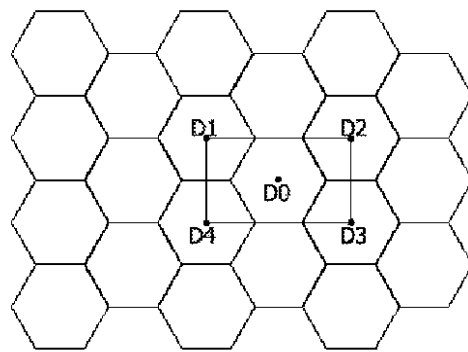


图 5

【 図 6 】

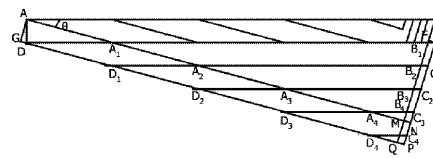


图 6

【図 7】

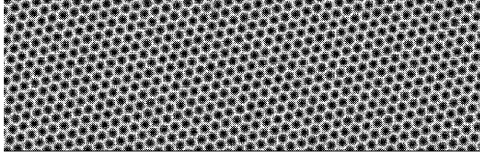


図 7

【図 8】

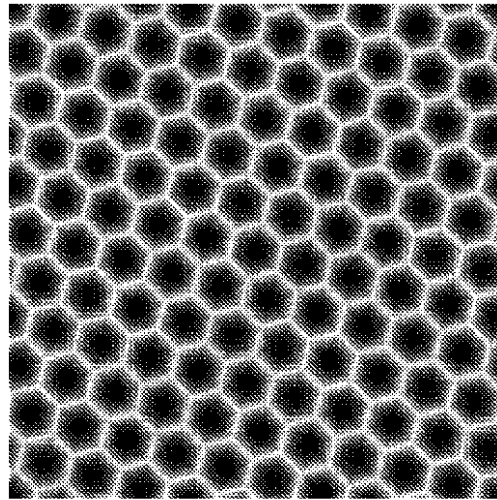
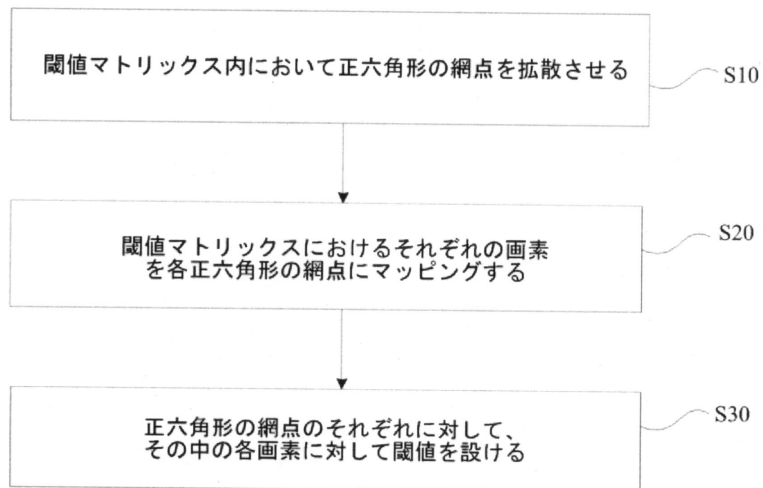
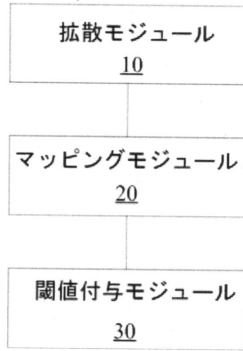


図 8

【図 2】



【図9】



フロントページの続き

(73)特許権者 507232478

北京大学

PEKING UNIVERSITY

中華人民共和国北京市 海 淀区 頤 和 園 路5号

No.5, Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing 100871, China

(73)特許権者 507230304

北京北大方正 電 子有限公司

BEIJING FOUNDER ELECTRONICS CO., LTD.

中華人民共和国北京市100085海淀区上地五街9号方正大厦

Founder Building, No.9, Shangdiwu Street, Haidian District, Beijing 100085, China

(73)特許権者 513157039

北京北大方正技 術 研究院有限公司

PEKING UNIVERSITY FOUNDER R & D CENTER

中華人民共和国北京市 海 淀区成府路298号中 関 村方正大厦4 層

4 Floor, Zhongguancun Founder Building, No.298, Chengfu Road, Haidian District, Beijing 100871, China

(74)代理人 110000578

名古屋国際特許業務法人

(72)発明者 李 海 峰

中華人民共和国 100085 北京市 海 淀区上地五街九号方正大厦

(72)発明者 楊 斌

中華人民共和国 100085 北京市 海 淀区上地五街九号方正大厦

審査官 西谷 憲人

(56)参考文献 特開昭64-085474(JP,A)

特開2006-211660(JP,A)

特開平08-290596(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/405

B41J 3/00