

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-77340

(P2009-77340A)

(43) 公開日 平成21年4月9日(2009.4.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H04N 1/405 (2006.01)	H04N 1/40	C 2 C 2 6 2
H04N 1/46 (2006.01)	H04N 1/46	Z 5 B 0 5 7
G06T 1/00 (2006.01)	H04N 1/40	B 5 C 0 7 7
G06T 5/00 (2006.01)	G06T 1/00	5 1 O 5 C 0 7 9
B41J 2/525 (2006.01)	G06T 5/00	2 0 0 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-246663 (P2007-246663)
 (22) 出願日 平成19年9月25日 (2007. 9. 25)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100088041
 弁理士 阿部 龍吉
 (74) 代理人 100139114
 弁理士 田中 貞嗣
 (74) 代理人 100139103
 弁理士 小山 卓志
 (74) 代理人 100095980
 弁理士 蒼井 英雄
 (74) 代理人 100094787
 弁理士 青木 健二
 (74) 代理人 100097777
 弁理士 垣澤 弘

最終頁に続く

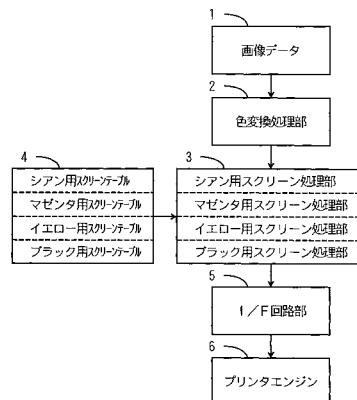
(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法並びに画像形成に用いるドット集中型のスクリーンテーブル

(57) 【要約】

【課題】プリンタエンジン固有の問題により発生する縦筋や横筋、縞、ムラを階調レベルに応じて低減でき良好な中間調の画像が得られるようにする。

【解決手段】画像データを色材の3原色であるシアン、マゼンタ、イエローとブラックの各色材の階調データに色変換して出力する色変換処理手段と、各色材用を中心となるドットから縦横に成長する閾値を定義したドット集中型のスクリーンテーブルを格納する記憶手段と、色変換処理手段から出力される各色材の階調データを各色材のスクリーンテーブルと比較してスクリーン処理するスクリーン処理手段とを備え、スクリーンテーブルは、ドットの成長方向の縦横比を階調値に応じ変えてドットの成長順を設定し閾値を定義している。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像データを色材の3原色であるシアン、マゼンタ、イエローとブラックの各色材の階調データに色変換して出力する色変換処理手段と、

各色材用に中心となるドットから縦横に成長する閾値を定義したドット集中型のスクリーンテーブルを格納する記憶手段と、

前記色変換処理手段から出力される各色材の階調データを前記各色材のスクリーンテーブルと比較してスクリーン処理するスクリーン処理手段と

を備え、前記スクリーンテーブルは、ドットの成長方向の縦横比を階調値に応じてドットの成長順を設定し閾値を定義していることを特徴とする画像形成装置。 10

【請求項 2】

前記スクリーンテーブルは、低階調から高階調になるにしたがって、縦方向優先から横方向優先又は横方向優先から縦方向優先にスクリーンの成長方向の縦横比を変えていることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項 3】

ドットの成長方向の縦横比を階調値に応じて変えドットの成長順を設定し閾値を定義したドット集中型のスクリーンテーブルを各色材用に用い、画像データを色材の3原色であるシアン、マゼンタ、イエローとブラックの各色材の階調データに色変換し、前記色変換された各色材の階調データを前記各色材のスクリーンテーブルと比較してスクリーン処理してドットによる中間調の画像を形成することを特徴とする画像形成方法。 20

【請求項 4】

各色材用に中心となるドットから縦横に成長する閾値を定義したドット集中型のスクリーンテーブルとして、階調値に対応してドットの成長方向の縦横比を設定し、前記縦横比を重みつけとして中心のドットからの距離を求め、前記求めた距離が最小となるドットに基づき成長順を設定することにより、前記成長順にしたがって閾値が定義されていることを特徴とする画像形成に用いるドット集中型のスクリーンテーブル。

【請求項 5】

前記縦横比は、最も低い階調値と最も高い階調値と中間階調値の少なくとも1ポイントに指定される縦横比に基づき、3次スプライン曲線を用いて求められていることを特徴とする請求項4記載の画像形成に用いるドット集中型のスクリーンテーブル。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シアン、マゼンタ、イエローとブラックの各色材の階調データを各色材のスクリーンテーブルと比較してスクリーン処理する画像形成装置及び画像形成方法並びに画像形成に用いるドット集中型のスクリーンテーブルに関する。

【背景技術】**【0002】**

電子写真方式の画像形成装置では、閾値を定義したスクリーンテーブルを持ち、スクリーン処理により多値の画像データを2値化したドットで表現する。中間調を表現するために印刷データを2値化するスクリーン処理では、スクリーンテーブルの閾値と、印刷する多値の画像データとを比較して、エンジンドットのオン／オフを決定している。 40

【0003】

図14は従来のディザマトリクスの作成法により設定されたスクリーンテーブルの成長順を示す図である。中心となるドットから縦横に成長するドット集中型のディザマトリクスの作成は、従来、次のようにして行われている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

まず、基本マトリクスの周期構造を決定する2つのベクトル m^{\wedge} 、 s^{\wedge} について

主ベクトル： $m^{\wedge} = (m_x, m_y)$

副ベクトル： $s^{\wedge} = (s_x, s_y)$

10

20

30

40

50

を定義する。さらに、基本マトリクスを構成する画素の位置ベクトル P_i^{\wedge} について

$$P_i^{\wedge} = (P_{ix}, P_{iy})$$

(添字 i は、基本マトリクスを構成する i 番目の画素)

を定義する。

【0005】

そして、基本マトリクスを構成する画素の範囲を、周期構造を満足するように配置した後に、

$$P_i^{\wedge} \quad P_i^{\wedge} + k m^{\wedge} + l s^{\wedge}$$

(k 、 l は、共に任意の整数で、負の値を含む)

による変換を行う。この $P_i^{\wedge} + k m^{\wedge} + l s^{\wedge}$ を新たな画素位置ベクトル P_i^{\wedge} として配置することにより、新たな基本マトリクス形状へと変換を行った後に、ディザマトリクスの作成を行う。

【0006】

この従来の技術において、スクリーンの成長方向は縦横に一様であり、縦横比を変えるものではない。従来のディザマトリクスの作成法により設定された $1200dp_i$ の場合における角度 26.6 度、線数 $178.91pi$ となるスクリーンテーブルの成長順を示したのが図 14 である。

【特許文献 1】特開 2005-192195 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記従来のディザマトリクスの作成法において、スクリーンの成長過程で縦横の成長方向を変るようにしたものはない。そのため、従来の自動化したディザマトリクスの作成法では、プリンタエンジン固有の問題に対応したスクリーンテーブルの作成は行われていない。

【0008】

例えば図 14 に示すような成長方向が縦横に一様のスクリーンでは、プリンタエンジン固有の問題により、低階調域或いは高階調域にむかって縦筋や横筋が目立つようになる場合がある。このような場合において、従来、そのプリンタエンジン固有の問題に対応したスクリーンテーブルを作成するには、熟練した作業者の経験と勘に頼らざるを得なかった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、上記課題を解決するものであって、プリンタエンジン固有の問題により発生する縦筋や横筋、縞、ムラを階調レベルに応じて低減でき良好な中間調の画像が得られるようにするものである。

【0010】

上記課題を解決するために本発明は、画像形成装置として、画像データを色材の 3 原色であるシアン、マゼンタ、イエローとブラックの各色材の階調データに色変換して出力する色変換処理手段と、各色材用に中心となるドットから縦横に成長する閾値を定義したドット集中型のスクリーンテーブルを格納する記憶手段と、前記色変換処理手段から出力される各色材の階調データを前記各色材のスクリーンテーブルと比較してスクリーン処理するスクリーン処理手段とを備え、前記スクリーンテーブルは、ドットの成長方向の縦横比を階調値に応じ変えてドットの成長順を設定し閾値を定義していることを特徴とする。

【0011】

このようにドットの成長方向の縦横比を階調値に応じ変えたスクリーンテーブルを用いることにより、縦筋や横筋、縞、ムラが発生する階調レベルに応じてドットの成長方向を変え、プリンタエンジン固有の問題を解決することができる。

【0012】

前記スクリーンテーブルは、低階調から高階調になるにしたがって、縦方向優先から横

10

20

30

40

50

方向優先又は横方向優先から縦方向優先にスクリーンの成長方向の縦横比を変えていることを特徴とする。

【0013】

このように縦方向優先から横方向優先又は横方向優先から縦方向優先にスクリーンの成長方向の縦横比を変えるので、低階調側、高階調側に偏って発生する縦筋や横筋、縞、ムラに対応したスクリーンの成長方向を設定することができ、プリンタエンジン固有の問題を解決することができる。

【0014】

また、画像形成方法として、ドットの成長方向の縦横比を階調値に応じて変えドットの成長順を設定し閾値を定義したドット集中型のスクリーンテーブルを各色材用に用い、画像データを色材の3原色であるシアン、マゼンタ、イエローとブラックの各色材の階調データに色変換し、前記色変換された各色材の階調データを前記各色材のスクリーンテーブルと比較してスクリーン処理してドットによる中間調の画像を形成することを特徴とする。
10

【0015】

このようにドットの成長方向の縦横比を階調に応じ変えたスクリーンテーブルを用いることにより、縦筋や横筋、縞、ムラが発生する階調レベルに応じてドットの成長方向を変え、プリンタエンジン固有の問題を解決することができる。

【0016】

また、各色材用に中心となるドットから縦横に成長する閾値を定義した画像形成に用いるドット集中型のドット集中型のスクリーンテーブルとして、階調値に対応してドットの成長方向の縦横比を設定し、前記縦横比を重みつけとして中心のドットからの距離を求め、前記求めた距離が最小となるドットに基づき成長順を設定することにより、前記成長順にしたがって閾値が定義されていることを特徴とする。
20

【0017】

このようにスクリーンテーブルとして、各階調値毎に縦横比を重み付けとして中心からの距離が最小となる成長順により閾値が定義されているので、ドットの成長方向の縦横比を縦筋や横筋、縞、ムラが発生する階調に応じて変えたスクリーンテーブルが容易に提供できる。

【0018】

前記縦横比は、最も低い階調値と最も高い階調値と中間階調値の少なくとも1ポイントに指定される縦横比に基づき、3次スプライン曲線を用いて求められていることを特徴とする。これにより階調間で滑らかにドットの成長方向を変えたスクリーンテーブルが提供できる。
30

【0019】

以上のように本発明によれば、ドットの全成長レベルの縦横比を指定可能なため、正常な階調レベルのドットの構成に悪影響を与えないで、特定の階調で発生する縞やムラに対応できる。例えばプリンタの定着、転写におけるバイアス変動による縦縞、横縞の軽減やMLA(のデバイス固有の光量差による色ムラ)を軽減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明に係る画像形成装置の実施の形態を説明する図、図2は図1に示す画像形成装置に備えるスクリーンテーブルを説明するための図である。図中、1は画像データ出力部、2は色変換処理部、3はスクリーンテーブル、4はスクリーン処理部、5はI/F回路部、6はプリンタエンジンを示す。
40

【0021】

図1において、画像データ出力部1は、光の3原色である赤(R)、緑(G)、青(B)の画像データを出力するものである。色変換処理部2は、画像データ出力部1の出力するR、G、Bの画像データから印刷出力する色材の3原色であるシアン(C)、マゼンタ

(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の画像データに色変換するものである。これらの画像データは、中間調の画像を例えば0~255で階調表現する多値の画像データである。

【0022】

スクリーンテーブル3は、中心となるドットから縦横に成長する閾値を定義したドット集中型のスクリーンテーブルであり、C、M、Y、Kの各色材用に用意されている。スクリーン処理部4は、C、M、Y、Kの階調表現された多値の画像データを各色材毎にスクリーンテーブル3と比較して対応したエンジンドットのオン/オフに変換する。スクリーン処理部4では、C、M、Y、Kの各色材毎に色変換処理部2で変換された画像データとスクリーンテーブル3とを順次選択してスクリーン処理を実行する。

10

【0023】

I/F回路部5は、スクリーン処理部4により生成されたエンジンドットのオン/オフ信号をC、M、Y、Kの各色材に応じて分配するものである。プリンタエンジン6は、I/F回路部5を通して分配された各色材のエンジンドットのオン/オフ信号によりC、M、Y、Kの各色材の中間調の画像を順次印刷出力するものである。

【0024】

本実施形態において、スクリーンテーブル3は、低階調、中間調、高階調でドットの成長方向の縦横比、つまりドットの縦方向と横方向の成長比をプリンタエンジン固有の問題に対応して変えるようにしたものである。ドットの成長方向の縦横比を同一にしたドット集中型のスクリーンテーブルは、成長中心のドット(0, 0)から各ドット(x, y)までの距離Lを、

〔数1〕

$$L = (\sqrt{x^2 + y^2})$$

として、このLの小さい順にドットを成長させる。つまり、ドットの成長中心から距離の近いドットから成長順を設定して閾値が定義される。

【0025】

ここで、縦横比R_vを導入して、これを距離Lの計算における縦への重みつけにすると、ドットの成長方向を自由に選択、設定し変えることができる。例えば0.25~4.0の値を縦横比R_vとして設定すると、縦方向優先(0.25)~縦横均等(1.0)~横方向優先(4.0)にドットの成長方向を選択できる。このように成長方向の縦横比R_vを縦への重みとした場合、成長中心のドット(0, 0)から各ドット(x, y)までの距離Lは

〔数2〕

$$L = \{\sqrt{x^2 + (R_v y)^2}\}$$

となる。

【0026】

ドットの成長方向は、縦への重みとなるR_vを1より小さくすると縦方向優先になり、R_vを1より大きくすると横方向優先になる。例えばR_vを2にすると、縦方向への重みが2倍になるが、R_vを0.5にすると、縦方向への重みが半分、縦方向に対して相対的に横方向への重みが2倍になる。そして、R_vを1にすると、ドットの成長方向は縦横同一になり縦横の優先無しとなる。

【0027】

縦方向への重みだけでなく、横方向への重みもR_hとして加えると、成長中心からの距離Lは、

〔数3〕

$$L = \{\sqrt{(R_h x)^2 + (R_v y)^2}\}$$

となる。ここで、R_hを1とすれば、R_vだけの上記説明と同じになる。また、R_hに対してもR_vと同様に、例えば0.25~4.0の値を設定してもよい。

【0028】

R_hとR_vの重み付けは、

20

30

40

40

50

【数4】

$$L = (R_h \times^2 + R_v \times y^2)$$

としてもよい。また、

【数5】

$$L = \{ (R_h + x)^2 + (R_v + y)^2 \}$$

としてもよい。

【0029】

ドットの成長中心からの距離 L を【数2】を使って求め、1~10、11~20、21~34 の成長順において縦横比 R_v を 2、1、0.5 に切り替えた場合のスクリーンテーブルの例を示したのが図2である。つまり、成長順 1~10までの縦横比 R_v を 2 に設定し、次の成長順 11~20までの縦横比 R_v を 1 に設定し、さらに成長順 21~34までの縦横比 R_v を 0.5 に設定している。10

【0030】

次に、基本マトリクスの成長順の設定を説明する。図3は成長順の設定処理を説明するための図、図4は基本マトリクスの形状及び重心のラベリング処理を説明するための図、図5は基本マトリクスの各ドットにおける重心からの距離を示す図、図6は基本マトリクスの成長順の設定例を示す図である。

【0031】

基本マトリクスの成長順を設定する場合には、例えば図3に示すようにまず、基本マトリクスの格納エリアを確保する(ステップS11)。次に、基本マトリクスの全エリアのドットにラベル「-1」を書き込んで初期化する(ステップS12)。さらに、基本マトリクスの形状を確定してそのエリアのドットに図4(a)に示すようにラベル「1」を書き込む(ステップS13)。基本マトリクスの形状は、スクリーン線数と角度の指定により決まる。20

【0032】

しかる後、基本マトリクスの重心を求める(ステップS14)。重心 C_g の座標(x_{Cg} 、 y_{Cg})は、ラベル「1」のドットの総数 1 と x 座標値の総和 x、y 座標値の総和 y を求めて、30

【数6】

$$x_{Cg} = x / 1$$

$$y_{Cg} = y / 1$$

により算出される。例えば図4(a)において、左上隅のドットの中心座標を(1、1)とすると、 $1 = 45$ 、 $x = 234$ 、 $y = 207$ となる。したがって、重心 C_g の座標(x_{Cg} 、 y_{Cg})は、(5.2、4.6)となり、図4(b)に示すラベル「1」のドットの中心位置より 0.2 右方、0.4 上方の位置になる。

【0033】

次に、重心のあるドットの成長番号を「0」として(ステップS15)、重心のあるドットからの各ドットの距離を求め(ステップS16)、距離が最も小さくなるドットから成長順を設定する(ステップS17)。重心のあるドットからの距離 L は、例えば先に述べた【数2】~【数5】を適用して算出し、決定している成長順の周囲にある全てのドットに対して求める。図4に示した形状の基本マトリクスに対して、求めた重心の位置 C_g 、及び【数3】を適用した重心のあるドットからの各ドットの距離 L をそれぞれのドットの位置に示したのが図5である。40

【0034】

【数3】、図5において、 R_h 、 R_v を 1 にすることにより縦横の優先指定無しで作成したスクリーンの成長順を図6(a)に示している。これに対し、 R_h を 1、 $R_v < 1$ にすることにより縦方向優先で作成したスクリーンの成長順を図6(b)に、逆に R_h を 1、 $R_v > 1$ にすることにより横方向優先で作成したスクリーンの成長順を図6(c)にそれぞれ示している。

【0035】

10

20

30

40

50

図7は基本マトリクスの成長順を設定するUI画面の例を示す図、図8はスクリーン角度、基本マトリクスの配置を説明する図、図9は複数の階調による縦横比の入力データの例を示す図、図10は複数の階調値と縦横比の入力から求められた全階調の縦横比の例を示す図である。

【0036】

基本マトリクスの成長順を階調毎に切り替え設定可能な本実施形態では、例えば図7に示すUI画面が用いられる。基本マトリクスは、図7に示すUI画面において、 L_h 、 L_v のAngleとLengthの入力によりその形状が決まる。ここで、 L_h 、 L_v のAngleは、図8(a)に示す α_1 、 α_2 であり、Lengthは、図8(a)に示す L_h 、 L_v である。

10

【0037】

図7に示す $\alpha_1 = -25^\circ$ 、 $L_h = 7$ 、 $\alpha_2 = 65^\circ$ 、 $L_v = 7$ が入力されると、 $x_1 (= L_h \times \cos \alpha_1)$ 、 $y_1 (= L_h \times \sin \alpha_1)$ が求められる。これら x_1 、 y_1 を四捨五入した x_{10} 、 y_{10} から有理化後の角度 $= \tan^{-1}(b/a)$ 、有理化後の線数 $= (\sqrt{x_{10}^2 + y_{10}^2})$ が求められる。 L_v 、 x_2 、 y_2 についても同様である。その結果、図8(b)に示す -26.57° のスクリーン角度($= 63.43^\circ$)、図8(c)に示す配置の基本マトリクスが決まる。

【0038】

基本マトリクスの成長方向を設定する各階調の縦横比は、図7に示すUI画面において、複数点の階調値に縦横比を入力することにより、スプライン曲線を使用して求められる。図7において、UI画面は、Screen Level(階調値)のスライダが255のMaxの位置にあり、Round ratio(縦横比)が0.257の入力状態を示している。

20

【0039】

印は、Screen LevelのスライダをMaxからMinへスライドさせて階調値を255から0まで変化させて入力したRound ratioのポイントである。

を結ぶ曲線は、ポイント入力に基づき全階調の縦横比を計算したスプライン曲線である。そのポイント入力の階調値 G_j とその縦横比 r_{Gj} のデータの例を示したのが図9である。図7に示すAuto Generateは、入力データに基づき基本マトリクスの成長順の作成を指示するボタンである。

30

【0040】

ポイント入力された階調値 G_j とその縦横比 r_{Gj} に基づき3次スプライン曲線により求めるポイント入力間の各階調値 g_i に対する縦横比 r_{gi} の式は、

〔数7〕

$$r_{gi} = a + b(g_i - G_j) + c(g_i - G_j)^2 + d(g_i - G_j)^3$$

により求められる。

【0041】

なお、ポイント入力された階調値 G_j とその縦横比 r_{Gj} に対し、階調値 g_i は、階調値 G_j の中間の値であり、縦横比 r_{gi} は、その縦横比 r_{Gj} である。図9に示す例では、 j は0~11、 i は0~255である。

40

【0042】

a、b、c、dは、各階調におけるスプライン曲線を求めるためのパラメータであって、以下のようなものである。

入力ポイント数が1の場合には、

〔数8〕

$$a = r_{G0}, b = 0, c = 0, d = 0$$

入力ポイント数が2の場合には、

〔数9〕

$$a = r_{G0}, b = (r_{G1} - r_{G0}) / (G_1 - G_0), c = 0, d = 0$$

入力ポイント数が3以上の場合には、

50

〔数10〕

$$\begin{aligned} a &= r_{Gj}, \quad b = p, \\ c &= (3 \times u_2 - 2 \times p - q) / (G_{j+1} - G_j) \\ d &= (p + q - 2 \times u_2) / (G_{j+1} - G_j)^2 \end{aligned}$$

である。

【0043】

p 、 q は、連続する3点が直線か直線でないかにより求められる値である。

直線の場合には、

〔数11〕

$$\begin{aligned} p &= (u_1 + u_2) / 2 \\ q &= (u_2 + u_3) / 2 \end{aligned}$$

直線でない場合には、

〔数12〕

$$\begin{aligned} p &= (|u_3 - u_2| \times u_1 + |u_0 - u_1| \times u_2) / (|u_3 - u_2| + |u_0 - u_1|) \\ q &= (|u_3 - u_4| \times u_2 + |u_2 - u_1| \times u_3) / (|u_3 - u_4| + |u_2 - u_1|) \end{aligned}$$

である。

【0044】

なお、 u_0 、 u_1 、 u_2 、 u_3 、 u_4 は、入力ポイントに応じて階調値 G_j と縦横比 r_{Gj} に基づき求められる値である。ポイント数が3の場合には、 $j = 0$ の時と $j = 0$ の時の u_0 、 u_1 、 u_2 、 u_3 、 u_4 の値が求められる。ポイント数が4以上の場合に $j = 0$ 、 $j = 1$ 、 $j = n - 3$ 、 $j = n - 2$ 、 $j = n - 1$ 、その他途中のポイントの時のそれぞれ u_0 、 u_1 、 u_2 、 u_3 、 u_4 の値が求められる。

20

【0045】

例えばポイント数が3の場合で $j = 0$ の時には、

〔数13〕

$$\begin{aligned} u_2 &= (R_{G_1} - R_{G_0}) / (G_1 - G_0) \\ u_3 &= (R_{G_2} - R_{G_1}) / (G_2 - G_1) \\ u_4 &= 2 \times u_3 - u_2 \\ u_1 &= 2 \times u_2 - u_3 \\ u_0 &= 2 \times u_1 - u_2 \end{aligned}$$

30

であり、ポイント数が4以上の場合でその他途中のポイントの時には、

〔数14〕

$$\begin{aligned} u_2 &= (R_{G_{j+1}} - R_{G_j}) / (G_{j+1} - G_j) \\ u_1 &= (R_{G_j} - R_{G_{j-1}}) / (G_j - G_{j-1}) \\ u_0 &= (R_{G_{j-1}} - R_{G_{j-2}}) / (G_{j-1} - G_{j-2}) \\ u_3 &= (R_{G_{j+2}} - R_{G_{j+1}}) / (G_{j+2} - G_{j+1}) \\ u_4 &= (R_{G_{j+3}} - R_{G_{j+2}}) / (G_{j+3} - G_{j+2}) \end{aligned}$$

である。

【0046】

図9に示す階調値 G_j ($j : 0 \sim 11$)の各ポイントに縦横比 r_{Gj} を入力し〔数7〕、〔数10〕～〔数12〕を用いて求められた各階調値0～255と縦横比を示したのが図10である。図10において、階調値0、32、65、78、91、104、118、135、163、200、229、255の縦横比は入力値である。

40

【0047】

図11は発光点を移動させるレーザーやマルチレーザユニット等により作像する露光機の例を説明する図、図12は発光点は固定されたLEDヘッドにより感光体を移動させて作像する露光機の例を説明する図、図13は発光点は固定されたMLAにより感光体を移動させて作像する露光機の例を説明する図である。

【0048】

〔実施例1〕

50

図11(a)に示すレーザー露光機のように光点を移動させて、回転している感光体に作像する場合、回転している感光体は、厳密には一定速度ではなく、さまざまな要因から回転ムラが発生する。光点が一様の速度で移動しているとすると、感光体(感光駆動モータ)の回転ムラは、図11(b)に示すように印刷画像の横筋(光源がラインを形成する方向の白抜け)となって現れる。この回転ムラは、電流変動、モータの個体差、給紙時の振動等、原因が非常に多く、制御が難しい。本実施形態では、スクリーンの成長方向を切り替えることにより、図11(b)に示すようにライン間の隙間(或いは、濃度ムラ)を埋め横筋を軽減させることができる。

【0049】

通常、AMスクリーンにおけるドットの成長は、円の半径を変えるが、横筋の原因となる白抜けを防ぐ為、縦方向優先にドットを成長させるスクリーンテーブルが作成される。例えば全階調で一様に縦方向優先にするスクリーンテーブルが用いられる。しかし、本実施形態では、中間調までを縦方向優先に成長し、そこから高濃度部までは、円に向かって成長するスクリーンテーブルを提供することができる。

10

【0050】

[実施例2]

図11(c)に示すマルチレーザー露光機のようにマルチレーザーの複数の光点を同時に移動させて、回転している感光体に作像する場合にも、横筋が発生しやすい。つまり、マルチレーザー露光機では、レーザーの線数単位のスクリーンテーブルを作成するので、境界部に図11(d)に示すような横筋が発生しやすい。このような横筋も、本実施形態によりスクリーンの成長方向を切り替えて作成したスクリーンテーブルを備えて同様に軽減することができる。

20

【0051】

[実施例3]

また、図12(a)、(b)に示すLEDヘッドのような複数の発光素子を並べたライン露光機では、各発光素子の光量のバラツキが発生する。光量のバラツキは、図12(c)に示すように印刷画像中の縦筋(感光体の回転方向の白抜け)となって現れる。この光量のバラツキは、発光素子、ドライバIC等の個体差からくるもので、全発光素子の光量を均一にすることは非常に難しい。本実施形態では、ドットの成長毎にドットの成長方向をLEDの並びと垂直な方向にすることで縦筋の問題を解決することができる。

30

【0052】

[実施例4]

MLA(Micro Lens Array)は、図13(a)に示すように複数の発光素子と共にレンズとを組み合わせたものである。レンズは、例えば光学倍率を0.5として、N×Mで配列し、各ラインの発光タイミングを変えて、1ライン分を露光する。このMLAでは、レンズ間の部分(図13(a)の点線部分)で図13(b)に示すような縦筋が発生する。原因是、レンズ端部の光量不足や、レンズ間隔のムラなどである。この縦筋の問題も、本実施形態により図13(b)に示すようにドットの成長方向を横方向優先にすることで解決することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明に係る画像形成装置の実施の形態を説明する図

【図2】図1に示す画像形成装置に備えるスクリーンテーブルを説明するための図

【図3】成長順の設定処理を説明するための図

【図4】基本マトリクスの形状及び重心のラベリング処理を説明するための図

【図5】基本マトリクスの各ドットにおける重心からの距離を示す図

【図6】基本マトリクスの成長順の設定例を示す図

【図7】基本マトリクスの成長順を設定するUI画面の例を示す図

【図8】スクリーン角度、基本マトリクスの配置を説明する図

【図9】複数の階調による縦横比の入力データの例を示す図

50

【図10】複数の階調値と縦横比の入力から求められた全階調の縦横比の例を示す図

【図11】発光点を移動させるレーザーやマルチレーザユニット等により作像する露光機の例を説明する図

【図12】発光点は固定されたLEDヘッドにより感光体を移動させて作像する露光機の例を説明する図

【図13】発光点は固定されたMLAにより感光体を移動させて作像する露光機の例を説明する図

【図14】従来のディザマトリクスの作成法により設定されたスクリーンテーブルの成長順を示す図

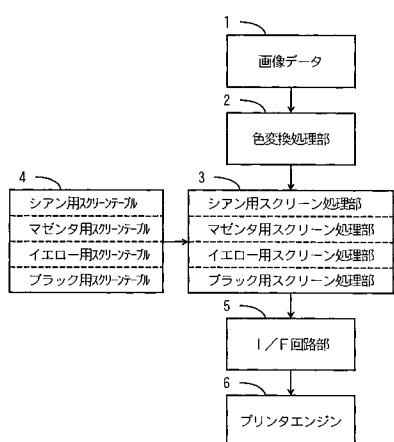
【符号の説明】

【0054】

1...画像データ出力部、2...色変換処理部、3...スクリーンテーブル、4...スクリーン処理部、5...I/F回路部、6...プリンタエンジン

10

【図1】



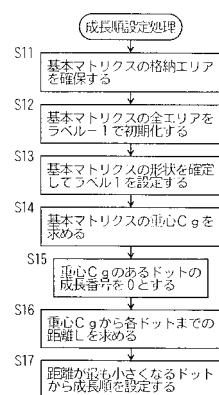
【図2】

重心0からの距離							
$L = \sqrt{(R_h \cdot x^2 + R_v \cdot y^2)}$							
縦横比 (0.25~4.0) : R.							
46 36 31 27 30 35 45							
42 24 20 17 19 23 41							
32 12 8 4 7 11 29							
16 5 2 0 1 3 15							
39 13 9 6 10 14 40							
43 25 21 18 22 26 44							
47 37 33 28 34 38 48							

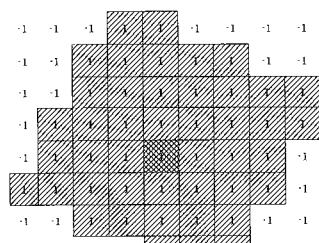
(a)

(b)

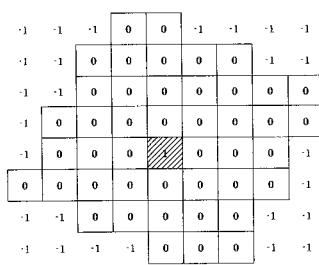
【図3】



【 図 4 】



(a)

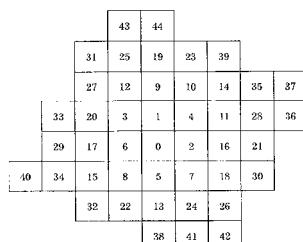


{ b }

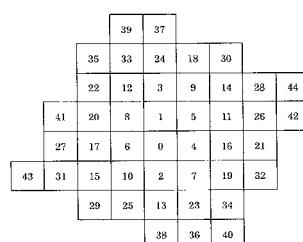
【 図 5 】

$\sqrt{(R_n)^2 + 16R_v^2}$	4 R _v					
$\sqrt{(4R_n)^2 + (R_n)^2 + 9R_v^2}$	3 R _v	$\sqrt{(R_n)^2 + 9R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + 9R_v^2}$	$\sqrt{(R_n)^2 + 9R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + 9R_v^2}$	$\sqrt{(9R_n)^2 + 16R_v^2}$
$\sqrt{(4R_n)^2 + (R_n)^2 + 4R_v^2}$	2 R _v	$\sqrt{(R_n)^2 + 4R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + 4R_v^2}$	$\sqrt{(R_n)^2 + 4R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + 4R_v^2}$	$\sqrt{(9R_n)^2 + 4R_v^2}$
$\sqrt{(9R_n)^2 + (4R_n)^2 + R_v^2}$	R _v	$\sqrt{(R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(9R_n)^2 + R_v^2}$
3 R _n	2 R _n	R _n	C ₉ 0	R _n	2 R _n	3 R _n
$\sqrt{(16R_n)^2 + (9R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + (R_n)^2 + R_v^2}$	R _v	$\sqrt{(R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + (R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + (R_n)^2 + R_v^2}$	$\sqrt{(9R_n)^2 + (R_n)^2 + R_v^2}$
	$\sqrt{(4R_n)^2 + (R_n)^2 + 4R_v^2}$	2 R _v	$\sqrt{(R_n)^2 + 4R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + 4R_v^2}$	$\sqrt{(R_n)^2 + 4R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + 4R_v^2}$
			3 R _v	$\sqrt{(R_n)^2 + 9R_v^2}$	$\sqrt{(4R_n)^2 + 9R_v^2}$	$\sqrt{(9R_n)^2 + 9R_v^2}$

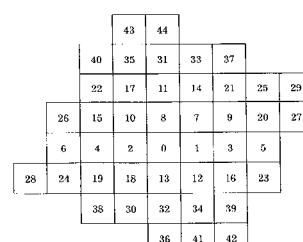
【図6】



(a)



(b)



65

【 図 7 】

Input

Lh	25
Angle	25
Length	7

Ly	65
Angle	65
Length	7

Screen Level - M ϕ

Round Ratio

Screen Level	255
--------------	-----

Round ratio

0.257

Reset Curve

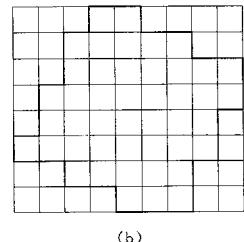
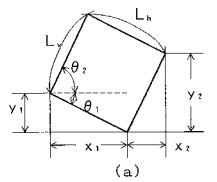
Elements

Lh	26.57
Angle	26.57
Length	6.71

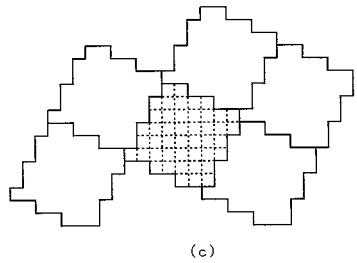
Ly	63.43
Angle	63.43
Length	6.71

Vertical **Horizontal** **Auto Generate**

【図 8】



(b)



(c)

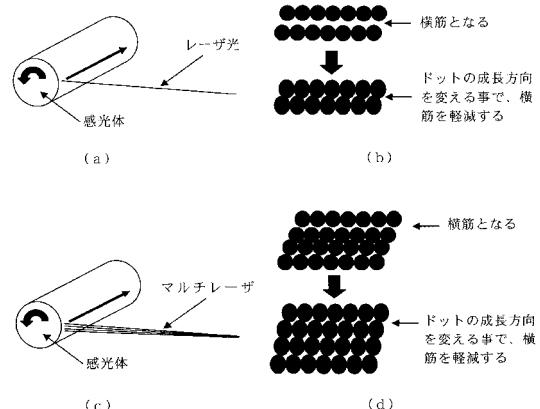
入力階調 (G_j)	縦横比 ($R_{g,j}$)
0 (G_0)	4.000
32 (G_1)	3.200
65 (G_2)	2.200
78 (G_3)	1.590
91 (G_4)	1.000
104 (G_5)	0.700
118 (G_6)	0.550
135 (G_7)	0.460
163 (G_8)	0.370
200 (G_9)	0.300
229 (G_{10})	0.270
255 (G_{11})	0.253

【図 9】

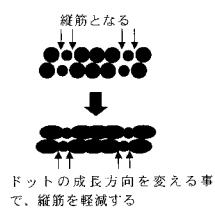
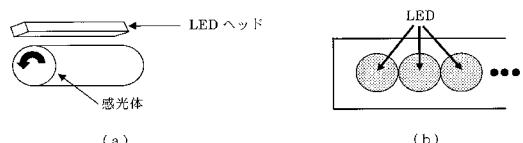
【図 10】

0: 4.000 1: 3.977 2: 3.953 3: 3.930 4: 3.906 5: 3.881 6: 3.857 7: 3.832 8: 3.808 9: 3.783
 10: 3.757 11: 3.732 12: 3.706 13: 3.681 14: 3.655 15: 3.629 16: 3.603 17: 3.576 18: 3.550 19: 3.523
 20: 3.497 21: 3.470 22: 3.443 23: 3.417 24: 3.390 25: 3.363 26: 3.336 27: 3.309 28: 3.281 29: 3.254
 30: 3.227 31: 3.200 32: 3.190 33: 3.173 34: 3.145 35: 3.117 36: 3.089 37: 3.061 38: 3.033 39: 3.004
 40: 2.975 41: 2.945 42: 2.916 43: 2.886 44: 2.856 45: 2.825 46: 2.795 47: 2.764 48: 2.733 49: 2.701
 50: 2.670 51: 2.638 52: 2.606 53: 2.573 54: 2.541 55: 2.508 56: 2.475 57: 2.441 58: 2.407 59: 2.373
 60: 2.339 61: 2.305 62: 2.270 63: 2.235 64: 2.200 65: 2.166 66: 2.133 67: 2.124 68: 2.083 69: 2.040
 70: 1.995 71: 1.948 72: 1.899 73: 1.850 74: 1.799 75: 1.748 76: 1.695 77: 1.643 78: 1.590 79: 1.537
 80: 1.484 81: 1.431 82: 1.378 83: 1.327 84: 1.276 85: 1.226 86: 1.178 87: 1.131 88: 1.085 89: 1.042
 90: 1.000 91: 1.000 92: 0.960 93: 0.921 94: 0.884 95: 0.849 96: 0.817 97: 0.788 98: 0.761 99: 0.739
 100: 0.720 101: 0.720 102: 0.710 103: 0.700 105: 0.683 106: 0.664 107: 0.645 108: 0.631 109: 0.630
 110: 0.618 111: 0.606 112: 0.594 113: 0.584 114: 0.574 115: 0.565 116: 0.557 117: 0.550 118: 0.550 119: 0.543
 120: 0.537 121: 0.530 122: 0.524 123: 0.517 124: 0.511 125: 0.505 126: 0.499 127: 0.493 128: 0.488 129: 0.482
 130: 0.477 131: 0.473 132: 0.468 133: 0.464 134: 0.460 135: 0.460 136: 0.456 137: 0.453 138: 0.449 139: 0.445
 140: 0.442 141: 0.438 142: 0.435 143: 0.431 144: 0.428 145: 0.424 146: 0.421 147: 0.417 148: 0.414 149: 0.411
 150: 0.408 151: 0.404 152: 0.401 153: 0.398 154: 0.395 155: 0.392 156: 0.389 157: 0.386 158: 0.383 159: 0.380
 160: 0.377 161: 0.375 162: 0.372 163: 0.370 164: 0.367 165: 0.365 166: 0.362 167: 0.360 168: 0.360 169: 0.358
 170: 0.356 171: 0.353 172: 0.351 173: 0.349 174: 0.347 175: 0.345 176: 0.342 177: 0.340 178: 0.338 179: 0.336
 180: 0.334 181: 0.332 182: 0.330 183: 0.328 184: 0.326 185: 0.324 186: 0.322 187: 0.321 188: 0.319 189: 0.317
 190: 0.315 191: 0.313 192: 0.312 193: 0.310 194: 0.309 195: 0.307 196: 0.306 197: 0.304 198: 0.303 199: 0.301
 200: 0.300 201: 0.309 202: 0.299 203: 0.297 204: 0.296 205: 0.295 206: 0.294 207: 0.293 208: 0.291 209: 0.290
 210: 0.289 211: 0.288 212: 0.287 213: 0.286 214: 0.284 215: 0.283 216: 0.282 217: 0.281 218: 0.280 219: 0.279
 220: 0.278 221: 0.277 222: 0.276 223: 0.275 224: 0.274 225: 0.273 226: 0.272 227: 0.272 228: 0.271 229: 0.270
 230: 0.269 231: 0.268 232: 0.267 233: 0.266 234: 0.265 235: 0.264 236: 0.264 237: 0.264 238: 0.263 239: 0.262
 240: 0.261 241: 0.261 242: 0.260 243: 0.259 244: 0.259 245: 0.258 246: 0.258 247: 0.257 248: 0.257 249: 0.256
 250: 0.256 251: 0.255 252: 0.255 253: 0.254 254: 0.254 255: 0.253

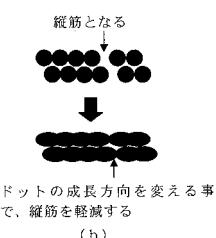
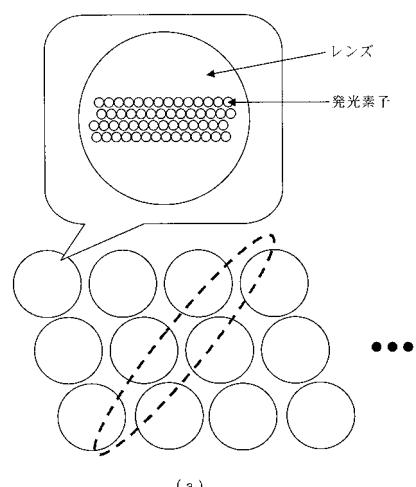
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

	46	43					
39	34	28	35	40			
23	18	12	19	24	41		
33	17	7	4	8	20	36	47
27	11	3	0	1	9	25	
45	32	16	6	2	5	13	29
38	22	15	10	14	21		
	31	26	30	37			
	42	44					

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 4 1 J 2/52 (2006.01)	B 4 1 J 3/00	B
	B 4 1 J 3/00	A

(74)代理人 100091971
弁理士 米澤 明
(74)代理人 100109748
弁理士 飯高 勉
(74)代理人 100119220
弁理士 片寄 武彦
(72)発明者 石井 功一
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者 井熊 健
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

F ターム(参考) 2C262 AA05 AA06 AB03 AC02 BA02 BB03 BB06 BB21 BC01 EA12
5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB07 CB12 CB16 CC02
CE14 CE18
5C077 LL02 LL04 LL19 MP08 NN09 PP31 PP32 PP33 PQ23 TT02
5C079 HB01 HB03 HB12 KA02 LC02 LC14 MA04 NA02 NA05 PA03