

(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 I	テーマコード (参考)
H O 4 N 1/405 (2006.01)	H O 4 N 1/40 C	2 C 2 6 2
H O 4 N 1/46 (2006.01)	H O 4 N 1/46 Z	5 B 0 5 7
G O 6 T 1/00 (2006.01)	H O 4 N 1/40 B	5 C 0 7 7
G O 6 T 5/00 (2006.01)	G O 6 T 1/00 5 1 0	5 C 0 7 9
B 4 1 J 2/525 (2006.01)	G O 6 T 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 菅井 英雄
 (74) 代理人 100094787
 弁理士 青木 健二
 (74) 代理人 100097777
 弁理士 荏澤 弘

最終頁に続く

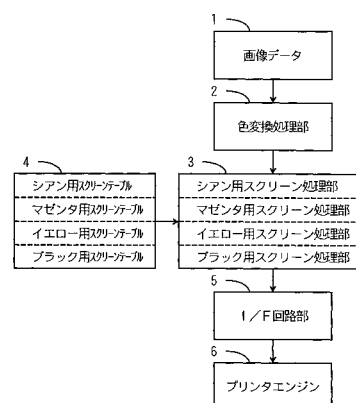
(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法並びに画像形成に用いるドット集中型のスクリーンテーブル

(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、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、前記縦横比を重みづ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： $s^{\wedge} = (s_x, s_y)$

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、

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

(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樣であり、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 $1200dpi$ 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え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樣のスクリーンでは、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。

【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、前記縦横比を重み付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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

(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、

20

〔数1〕

$$L = (x^2 + y^2)$$

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付けにすると、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

30

〔数2〕

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

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。

40

【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〕

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

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、

50

〔数 4〕

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

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、

〔数 6〕

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

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

30

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】

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 θ_1 、 θ_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 $\theta_1 = -25^\circ$ 、 $L_h = 7$ 、 $\theta_2 = 65^\circ$ 、 $L_v = 7$ が入力されると、 x_1 ($= L_h \times \cos \theta_1$)、 y_1 ($= L_h \times \sin \theta_1$)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 $= (x_{10}^2 + y_{10}^2)$ 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 1 0〕

$a = r_{Gj}$ 、 $b = p$ 、

$c = (3 \times u_2 - 2 \times p - q) / (G_{j+1} - G_j)$

$d = (p + q - 2 \times u_2) / (G_{j+1} - G_j)^2$

である。

【0 0 4 3】

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 1 1〕

$p = (u_1 + u_2) / 2$

$q = (u_2 + u_3) / 2$

直線でない場合には、

〔数 1 2〕

$p = (|u_3 - u_2| \times u_1 + |u_0 - u_1| \times u_2) / (|u_3 - u_2| + |u_0 - u_1|)$

$q = (|u_3 - u_4| \times u_2 + |u_2 - u_1| \times u_3) / (|u_3 - u_4| + |u_2 - u_1|)$

である。

【0 0 4 4】

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。

【0 0 4 5】

例えばポイント数が 3 の場合で $j = 0$ の時には、

〔数 1 3〕

$u_2 = (R_{G1} - R_{G0}) / (G_1 - G_0)$

$u_3 = (R_{G2} - R_{G1}) / (G_2 - G_1)$

$u_4 = 2 \times u_3 - u_2$

$u_1 = 2 \times u_2 - u_3$

$u_0 = 2 \times u_1 - u_2$

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 1 4〕

$u_2 = (R_{Gj+1} - R_{Gj}) / (G_{j+1} - G_j)$

$u_1 = (R_{Gj} - R_{Gj-1}) / (G_j - G_{j-1})$

$u_0 = (R_{Gj-1} - R_{Gj-2}) / (G_{j-1} - G_{j-2})$

$u_3 = (R_{Gj+2} - R_{Gj+1}) / (G_{j+2} - G_{j+1})$

$u_4 = (R_{Gj+3} - R_{Gj+2}) / (G_{j+3} - G_{j+2})$

である。

【0 0 4 6】

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 1 0〕～〔数 1 2〕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。

【0 0 4 7】

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。

【0 0 4 8】

〔実施例 1〕

図 1 1 (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。光点が一樣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 1 1 (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 1 1 (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。

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

〔 実施例 2 〕

図 1 1 (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 1 1 (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。

【 0 0 5 1 】

〔 実施例 3 〕

また、図 1 2 (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 1 2 (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。

【 0 0 5 2 】

〔 実施例 4 〕

MLA (Micro Lens Array) は、図 1 3 (a) に示すように複数の発光素子と共有の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、 $N \times M$ 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 1 3 (a) の点線部分）で図 1 3 (b) に示すような縦筋が発生する。原因は、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 1 3 (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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 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

10

20

30

40

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ー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

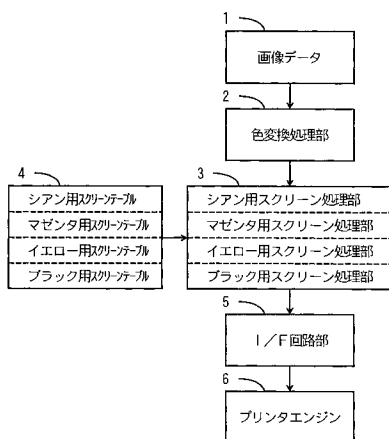
【符号の説明】

【0054】

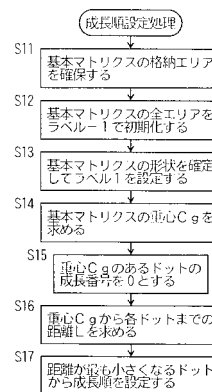
1 ... 画像データ出力部、2 ... 色変換処理部、3 ... スクリーンテーブル、4 ... スクリーン処理部、5 ... I/F 回路部、6 ... プリントエンジン

10

【図 1】



【図 3】



【図 2】

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)

重心 0 からの距離

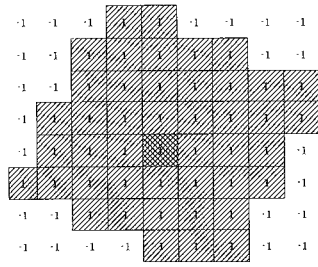
$$L = \sqrt{(R_x \cdot x^2 + R_y \cdot y^2)}$$

縦横比 (0.25~4.0) : R_x

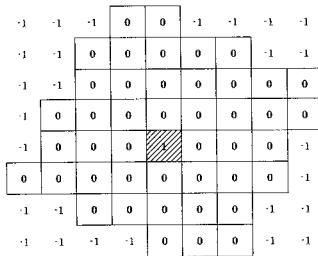
成長順	R_x	R_y
1~16	1	2
17~32	1	1
33~48	1	0.5

(b)

【 図 4 】

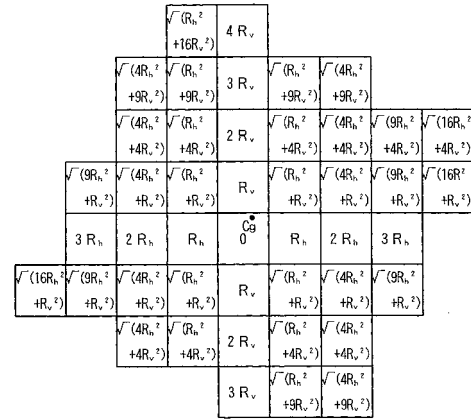


(a)

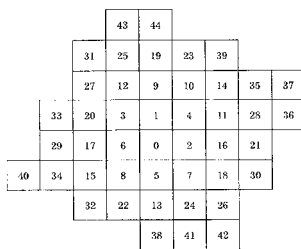


(b)

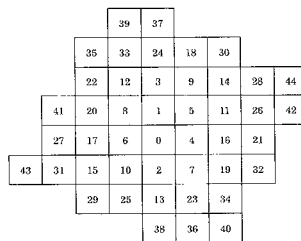
【 図 5 】



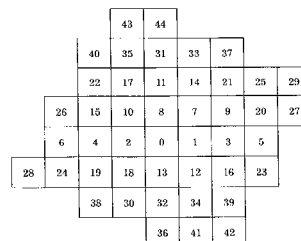
【 図 6 】



(a)

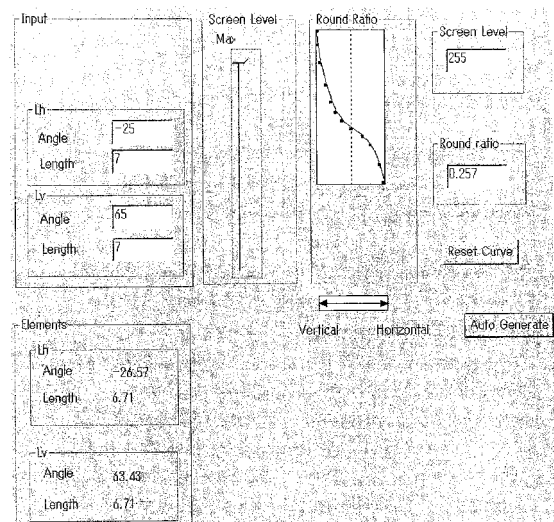


(b)

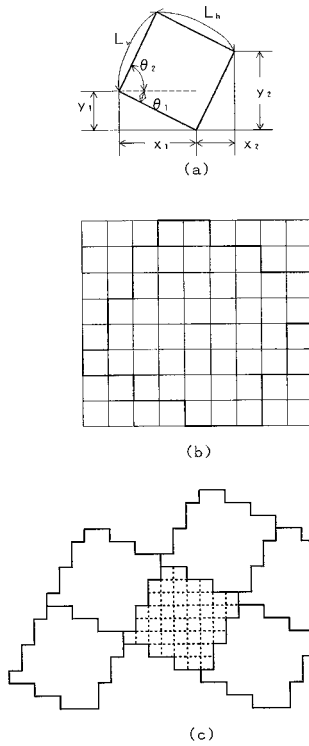


(c)

【 図 7 】



【図 8】



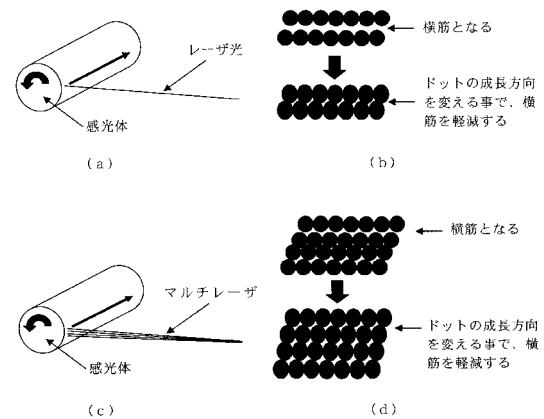
【図 9】

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

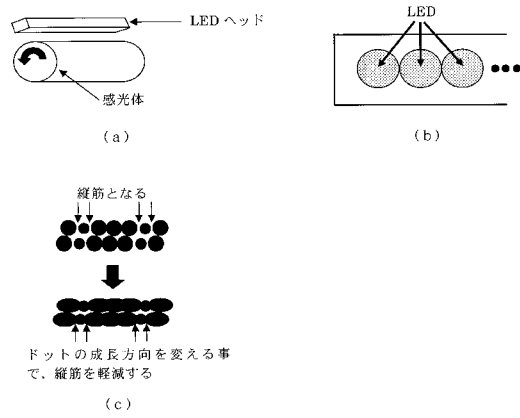
【図 10】

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: 3.200	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: 2.200	66: 2.163	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	104: 0.700	105: 0.683	106: 0.664	107: 0.645	108: 0.630	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: 0.300	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: 0.267	234: 0.266	235: 0.265	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				

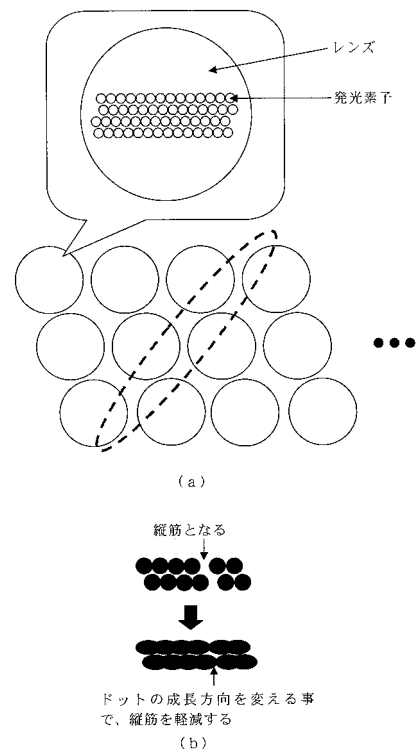
【図 11】



【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
	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