

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5077546号
(P5077546)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N	1/52	(2006.01)	HO 4 N	1/46	B
HO4N	1/60	(2006.01)	HO 4 N	1/40	D
HO4N	1/405	(2006.01)	HO 4 N	1/40	B
GO6T	1/00	(2006.01)	GO 6 T	1/00	51 O
GO6T	5/00	(2006.01)	GO 6 T	5/00	200 A

請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2007-258359 (P2007-258359)

(22) 出願日

平成19年10月2日 (2007.10.2)

(65) 公開番号

特開2009-89210 (P2009-89210A)

(43) 公開日

平成21年4月23日 (2009.4.23)

審査請求日

平成22年8月9日 (2010.8.9)

(73) 特許権者 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処理方法

(57) 【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

を備えると共に、前記スクリーンテーブルとして、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色材用と、さらにコンポジットによる黒部用としてシアン用スクリーンテーブルを備え、

前記コンポジットによる黒部のシアン用スクリーンテーブルは、前記シアン、マゼンタ、イエローの色材用スクリーンテーブルに対してドットの成長方向の縦横比を逆にし、

前記スクリーン処理手段は、前記色変換処理手段から出力されるシアン、マゼンタ、イエローの階調データに基づきカラー部かコンポジットによる黒部かを判定して前記シアンの色材用スクリーンテーブルとコンポジットによる黒部のシアン用スクリーンテーブルとを切り替えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記コンポジットによる黒部用として備えたシアン用スクリーンテーブルは、前記シアン、マゼンタ、イエローの色材用スクリーンテーブルの成長方向に対してオフセットを持た

せた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】

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、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色材用と、さらにコンポジットによる黒部用としてシアン用スクリーンテーブルを用いると共に、前記コンポジットによる黒部のシアン用スクリーンテーブルは、前記シアン、マゼンタ、イエローの色材用スクリーンテーブルに対してドットの成長方向の縦横比を逆にし、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、前記色変換したシアン、マゼンタ、イエローの階調データに基づきカラー部かコンポジットによる黒部かを判定して前記シアンの色材用スクリーンテーブルとコンポジットによる黒部のシアン用スクリーンテーブルとを切り替え、前記各色材の階調データを前記各スクリーンテーブルと比較してスクリーン処理し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。
10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各色材の階調データを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比較してスクリーン処理しドットによる中間調の画像を形成する画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

図10は従来の黒のグラデーションの表現方法を説明する図、図11はカラー画像用としてスクリーン角度を変えた基本マトリクスの例を示す図、図12は従来のディザマトリクスの作成法により設定されるスクリーンテーブルの成長順を示す図である。

【0003】

電子写真において、カラー画像部の黒（グレーを含む無彩色）には、色材の3原色であるシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）のコンポジットによる黒と、ブラック（K）による黒がある。黒のグラデーションは、図10に示すように低階調から中高階調までをコンポジットスクリーンとして表現し、高階調をプロセスカラーのブラックで表現している（例えば、非特許文献1参照）。
30

【0004】

電子写真方式の画像処理装置では、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ある色材（トナー）における中間調を2値化したドットで表現する。カラー画像の場合は、各色材のスクリーンテーブルによりドット配列の角度をずらし、スクリーン処理された印刷物が人間の目で混色を感じるようにしている。角度が15°の基本マトリクスの例を示したのが図11（a）であり、これに対し、角度をずらし75°の基本マトリクスの例を示したのが図11（b）である。また、図11（c）は角度が45°の基本マトリクスの例を、図11（d）は角度が0°の基本マトリクスの例をそれぞれ示している。スクリーン処理では、スクリーンテーブルの閾値と、印刷する画像データの値とを比較して、エンジンドットのオン／オフを決定し、印刷する画像を2値化する。
40

【0005】

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）。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

$$\text{主ベクトル} : m^{\wedge} = (m_x, m_y)$$

$$\text{副ベクトル} : s^{\wedge} = (s_x, s_y)$$

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。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
50

に配置した後に、

$P_i^{\wedge} P_i^{\wedge} + k m^{\wedge} + l s^{\wedge}$
(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 1200 dpi の場合における角度 26.6 度、線数 178.91 dpi となるスクリーンテーブルの成長順を示したのが図 12 である。10

【非特許文献 1】DPTWORLD 別冊 図解カラーマネージメント実践ルールブック 2003-2004 「印刷の色再現のしくみ」、p34、株式会社ワークスコープレーション発行

【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】

電子写真において、実際の色材成分が理想の色相と異なるため、C、M、Yを等量にして混ぜると、赤みをおびたグレー、茶系になってしまう。そこで、その赤みを消すため、図 10 に示すように補色のシアンの配合率を、例えばハイライト部で $2\sim3\%$ 、中間で $9\sim11\%$ 、シャドウ部で $7\sim8\%$ 程度、他の色材より高くしている。そのため、カラー画像において、C、M、Yの色材の消費量が同じにならず、シアンの色材の使用量が他の色材より多くなっている。色材の消費量が多くなると、それだけ露光部の消費電力も多くなる。20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するものであって、コンポジットによる黒時の色の濁りを軽減すると共に、シアンの量を削減してもコンポジットによる黒の階調を自然に見えるようとするものである。30

【0009】

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、画像データをシアン、マゼンタ、イエロー及びブラックそれぞれの階調データに色変換して出力する色変換処理手段と、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シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの前記階調データを前記記憶手段に記憶された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、前記記憶手段は、シアン用スクリーンテーブル、マゼンタ用スクリーンテーブル、イエロー用スクリーンテーブル、ブラック用スクリーンテーブル、及びコンポジットによる黒部に用いられる、前記シアン用スクリーンテーブルに対してドットの成長方向縦横比を逆にした第 2 のシアン用スクリーンテーブルを記憶し、前記スクリーン処理手段は、前記色変換処理手段から出力されるシアン、マゼンタ、イエローの前記階調データに基づきカラー部かコンポジットによる黒部かを判定し、判定された結果に基づいて前記シアン用スクリーンテーブルとコンポジットによる黒部に用いられる前記第 2 のシアン用スクリーンテーブルとを切り替えることを特徴とする。40

【0010】

このようにシアン用スクリーンテーブルに対してドットの成長方向縦横比を逆にした第 2 のシアン用スクリーンテーブルをコンポジットによる黒部に用いるので、コンポジットによる黒部の場合に他の色材と重なりが小さくなり色の濁りを軽減できる。同時に他の色材と重ならない面積が大きくなるので、シアンの量を削減してもコンポジットによる黒の50

階調を自然に見えるようにすることができる。

【0011】

前記コンポジットによる黒部用として備えたシアン用スクリーンテーブルは、前記シアン、マゼンタ、イエローの色材用スクリーンテーブルの成長方向に対してオフセットを持たせたことを特徴とする。このようにすることにより、さらにコンポジットによる黒部の場合に他の色材と重なりが小さくなり色の濁りを軽減できる。同時に他の色材と重ならない面積が大きくなるので、シアンの量を削減してもコンポジットによる黒の階調を自然に見えるようにすることができる。

【0012】

また、画像形成方法として、画像データをシアン、マゼンダ、イエロー及びブラックそれぞれの階調データに色変換して出力し、出力された階調データに基づいてカラー部かコンポジットによる黒部かを判定し、判定された結果に基づいて、記憶手段に記憶された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るシアン用スクリーンテーブル、マゼンタ用スクリーンテーブル、イエロー用スクリーンテーブル、ブラック用スクリーンテーブル、及びコンポジットによる黒部に用いられる、前記シアン用スクリーンテーブルに対してドットの成長方向縦横比を逆にした第2のシアン用スクリーンテーブルを選択し、前記階調データと選択されたスクリーンテーブルとを比較してスクリーン処理することを特徴とする。

10

【0013】

このようにシアン用スクリーンテーブルに対してドットの成長方向縦横比を逆にした第2のシアン用スクリーンテーブルをコンポジットによる黒部に用いるので、コンポジットによる黒部の場合に他の色材と重なりが小さくなり色の濁りを軽減できる。同時に他の色材と重ならない面積が大きくなるので、シアンの量を削減してもコンポジットによる黒の階調を自然に見えるようにすることができる。

20

【0014】

本発明によれば、コンポジットによる黒部に用いられる第2のシアン用スクリーンテーブルのドットの成長方向縦横比をシアン用スクリーンテーブルに対して逆にしたので、コンポジットによる黒部において、シアンが他の色と重ならない面積が大きくなる。したがって、シアンの色材を削減することができる。さらにオフセットを加えることにより、色材の重なりによる色の濁りが軽減でき、色材の載っていない白部と各色のバランスが保て、低階調から中階調の彩度が上がる。また、色材の消費が少ないので、露光部の消費電力も少なくなる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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はスクリーンテーブルの切り替え処理部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、31は出力切り替え処理部を示す。

【0016】

40

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。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、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色材用のものを備えている。また、本実施形態においては、シアン用スクリーンテーブルとして、画像がコンポジットによる黒部のものと、カラー部のものを備えている。

【0017】

50

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。出力切り替え処理部31は、色変換処理部2で色変換されたC、M、Yの濃度が同値か否かを判定してシアン用スクリーンテーブルを選択する。C、M、Yの濃度が同値の場合には、コンポジットによる黒部のシアン用スクリーンテーブルを選択し、同値でない場合には、カラー部のシアン用スクリーンテーブルを選択する。なお、色変換処理部2では、グレーバランスを保つためシアンの階調を他の色材の階調より高くしている場合があるが、その場合には、シアンの階調値を高くした分だけ補正した値により判定する。

10

【0018】

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。

【0019】

次に、コンポジットによる黒部のシアン用スクリーンテーブルについて説明する。図3はシアンのドットと他の色のドットとの重なりを説明する図、図4は成長順の設定処理を説明するための図、図5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6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7は基本マトリクスの成長順の設定例を示す図である。

20

【0020】

シアン、マゼンタ、イエローの色材からなるコンポジットによる黒を実現する場合、より黒くみせるために、従来は図10に示すようにシアンの配合率を他の色材より高くしていた。ドットを円形で成長させシアンの配合率を高くした例を示したのが図3(a)であり、同じ縦方向優先にドットを成長させシアンの配合率を高くした例を示したのが図3(b)である。これに対し、本実施形態では、図3(c)に示すようにシアンのドットの成長方向の縦横比を他の色材のドットと逆になるようにする。このようにすると、他の色と重ならないシアンの面積が大きくなるので、シアンの配合率を他の色より高くしなくとも黒の階調を自然に見えるようになることができる。したがって、シアンの量を削減することができ、露光部の消費電力も少なくなる。さらに、シアンと他の色との重なり部分の面積が小さくなり、シアンと他の色とが混ざることによる色の濁りを軽減することができる。さらに、色材の載っていない白部と各色のバランスが保て、低階調から中階調の彩度が上がる。

30

【0021】

また、本実施形態では、図3(d)に示すようにシアンのドットを他の色材のドットに対してオフセットしてドットの位置をずらす。このようにすると、他の色と重ならないシアンの面積が大きくなるので、シアンの配合率を他の色より高くしなくとも黒の階調を自然に見えるようになることができる。したがって、シアンの量を削減することができ、露光部の消費電力も少なくなる。さらに、シアンと他の色との重なり部分の面積が小さくなり、シアンと他の色とが混ざることによる色の濁りを軽減することができる。さらに、色材の載っていない白部と各色のバランスが保て、低階調から中階調の彩度が上がる。

40

【0022】

このようにシアンのドットの成長方向の縦横比を他の色材と逆になるようにし、オフセットすると、シアンの成長レベルを他の色よりもさらに図3(e)の破線に示すように下げるができる。その結果、さらにシアンと他の色との重なり部分の面積が小さくなり、シアンと他の色とが混ざることによる色の濁りを軽減することができる。色材の載っていない白部と各色のバランスも保てる。また、ドットの成長レベルを下げる所以、色材の使用量を少なくすることになり、露光部の消費電力も少なくなる。1ドットでは、使用する色材の量に大きな差はなくとも、A4やA3などの実際の印刷サイズになると、色材の

50

削減効果、消費電力の削減効果は大きい。

【0023】

ドットが円形に成長する図3(b)や成長方向が同じ図3(c)に示す従来技術では、シアンと他の色との重なりが縦長になるので認識されやすい。しかし、本実施形態によれば、シアンと他の色との重なりが円形に近づくので、シアンと他の色とが混ざることによる色の濁りを認識されにくくすることができる。

【0024】

次に、基本マトリクスの成長順の設定について説明する。基本マトリクスの成長順を設定する場合には、例えば図4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5(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。

10

【0025】

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_{C_g} 、 y_{C_g})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1〕

$$\begin{aligned} x_{C_g} &= x / 1 \\ y_{C_g} &= y / 1 \end{aligned}$$

20

により算出される。例えば図5(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_{C_g} 、 y_{C_g})は、(5.2、4.6)となり、図5(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。

【0026】

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)。

【0027】

ドットが円形に成長する、つまり成長するドット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2〕

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

30

として、この L の小さい順にドットを成長させる。つまり、成長中心からの距離の近いドットから順に成長するように閾値が定義される。

【0028】

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

40

〔数3〕

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

となる。

【0029】

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

50

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。

【0030】

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4〕

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

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。

【0031】

10

R_h と R_v の重み付けは、

〔数5〕

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

としてもよい。また、

〔数6〕

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

としてもよい。

【0032】

20

重心のあるドットからの距離 L は、上記のように〔数1〕～〔数5〕を適用して算出し、既に設定された成長順の周囲にある全てのドットに対する距離から次の成長順を求める。図5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 Cg 、及び〔数3〕を適用し、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6である。〔数3〕、図6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示したのが図7(a)である。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示したのが図7(b)であり、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示したのが図7(c)である。

【0033】

〔実施例〕

30

図8はスクリーンの成長方向として各色とも縦横の優先方向を変えず同じにして色を重ねた例を示す図、図9はシアンのスクリーンの成長方向に対して他の色のスクリーンの成長方向の縦横比を逆にして3色を重ねオフセットを加えた例を示す図である。コンポジットによる黒を作成するため、C、M、Yを同じスクリーンレベル88(256階調中の88階調目)で重ねた例を示したのが図8である。この例では、重なりが大きいため、従来はさらにシアンを増加させている。シアンのスクリーンの成長方向を横方向優先とし、マゼンタとイエローの成長方向を縦方向優先にし、さらにオフセットを加えて縦と横にそれぞれ半周期ずらした例を示したのが図9である。図8と比較して図9に示す例の方が平均的に色材が散らばり重なり部分が軽減されている。

〔図面の簡単な説明〕

【0034】

40

【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】スクリーンテーブルの切り替え処理部を説明するための図

【図3】シアンのドットと他の色のドットとの重なりを説明する図

【図4】成長順の設定処理を説明するための図

【図5】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6】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7】基本マトリクスの成長順の設定例を示す図

【図8】スクリーンの成長方向として各色とも縦横の優先方向を変えず同じにして色を重ねた例を示す図

【図9】シアンのスクリーンの成長方向に対して他の色のスクリーンの成長方向の縦横比

50

を逆にして3色を重ねオフセットを加えた例を示す図

【図10】従来の黒のグラデーションの表現方法を説明する図

【図11】カラー画像用としてスクリーン角度を変えた基本マトリクスの例を示す図

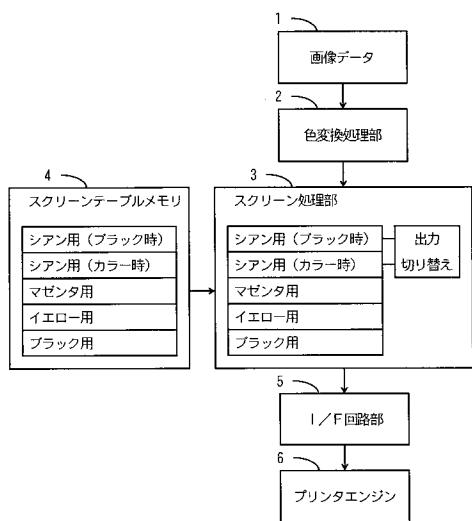
【図12】従来のディザマトリクスの作成法により設定されるスクリーンテーブルの成長順を示す図

【符号の説明】

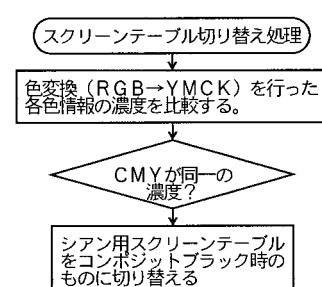
【0035】

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、31...出力切り替え処理部

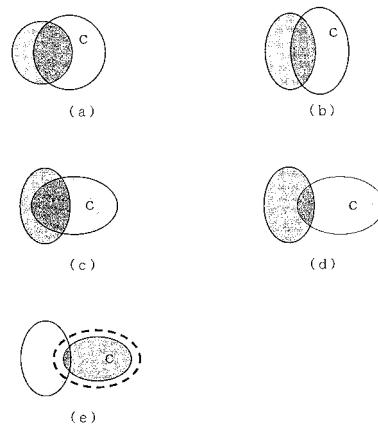
【図1】



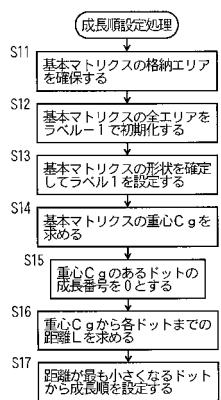
【図2】



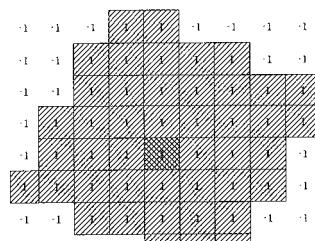
【図3】



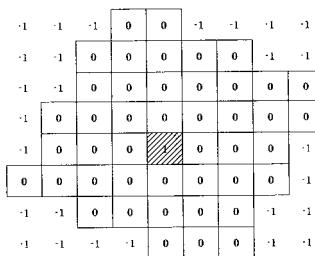
【図4】



【図5】



(a)



(b)

【図6】

$\sqrt{(R_n^2 + 16R_v^2)}$	$4 R_v$
$\sqrt{(4R_n^2 + R_v^2 + 9R_v^2)}$	$3 R_v$
$\sqrt{(4R_n^2 + R_v^2 + 4R_v^2)}$	$2 R_v$
$\sqrt{(9R_n^2 + 4R_n^2 + R_v^2 + 4R_v^2)}$	R_v
$3 R_n$	$2 R_n$
$\sqrt{(16R_n^2 + R_v^2 + 4R_v^2)}$	R_v
$\sqrt{(16R_n^2 + R_v^2 + 4R_v^2)}$	$2 R_v$
$\sqrt{(R_n^2 + 9R_v^2 + 9R_v^2)}$	$3 R_v$

【図7】

31	25	19	23	39
27	12	9	10	14
33	20	3	1	4
29	17	6	0	2
40	34	15	8	5
32	22	13	24	26
38	41	42		

(a)

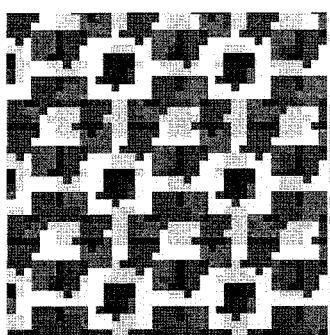
35	33	24	18	30
22	12	3	0	1
41	20	8	1	5
27	17	6	0	4
43	31	15	10	2
29	25	13	23	34
38	36	40		

(b)

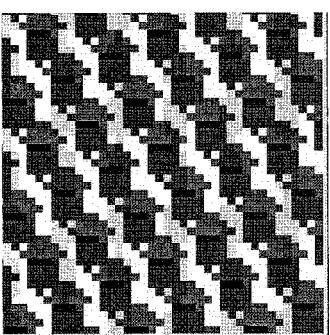
40	35	31	33	37
22	17	11	14	21
26	15	10	8	7
6	4	2	0	1
28	24	19	18	13
35	30	32	34	39
36	41	42		

(c)

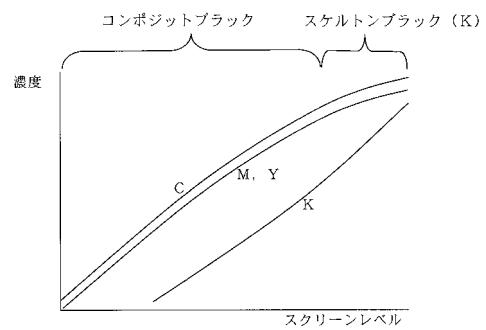
【図 8】



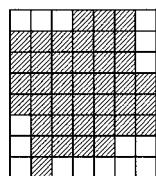
【図 9】



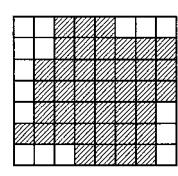
【図 10】



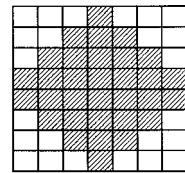
【図 11】



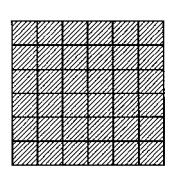
(a)



(b)



(c)



(d)

【図 12】

	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
B 4 1 J 2/525 (2006.01) B 4 1 J 3/00 B

(74)代理人 100091971
弁理士 米澤 明
(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

審査官 秦野 孝一郎

(56)参考文献 特開2004-260790(JP,A)
特開昭62-149259(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N	1 / 4 6
H 0 4 N	1 / 4 0
G 0 6 T	1 / 0 0
G 0 6 T	5 / 0 0
B 4 1 J	3 / 0 0