

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5505636号
(P5505636)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014. 5. 28)

(24) 登録日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)

(51) Int.Cl.

H04N 1/405 (2006.01)

F I

H04N 1/40

B

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-139924 (P2010-139924)
 (22) 出願日 平成22年6月18日 (2010. 6. 18)
 (65) 公開番号 特開2012-4985 (P2012-4985A)
 (43) 公開日 平成24年1月5日 (2012. 1. 5)
 審査請求日 平成24年12月20日 (2012. 12. 20)

(73) 特許権者 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100121599
 弁理士 長石 富夫
 (72) 発明者 池田 信
 東京都千代田区丸の内1-6-1 コニカ
 ミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
 内
 審査官 豊田 好一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データを入力する画像入力部と、

前記入力した画像データにスクリーンをかけるスクリーン処理部と、

を有し、

前記スクリーン処理部は、前記スクリーンの全画素を最高濃度にして表す最高階調値より明るい所定階調値未満では、少なくとも打つ画素数を変えて階調表現し、前記所定階調値以上では、前記スクリーンの全画素を打ちながら画素の濃度を変えて階調表現するものであって、前記所定階調値未満の階調を表現するスクリーンをかける第1スクリーン処理部と、前記所定階調値以上の階調を表現するスクリーンをかける第2スクリーン処理部とを備え、

前記第2スクリーン処理部のスクリーンのマトリクスサイズが前記第1スクリーン処理部のスクリーンのマトリクスサイズより小さく、

前記所定階調値から明るい側へ所定の階調範囲については、前記第1スクリーン処理部でスクリーン処理して得た第1出力値と前記第2スクリーン処理部でスクリーン処理して得た第2出力値とを求め、第1出力値と第2出力値のうち明るくない方をスクリーン処理結果の出力値に選択して出力する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記スクリーン処理部は、

10

20

前記所定階調値以上では、前記スクリーンの全画素を所定の第 1 濃度以上にして階調表現する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記スクリーン処理部は、前記所定階調値以上では、異なる階調値への変更を、スクリーンの一部の画素の濃度を変更して行う

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記スクリーン処理部は、前記所定階調値以上では、異なる階調値への変更を、スクリーンの全画素の濃度を変更して行う

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記画像入力部から入力した画像データの表現可能な最高階調値が、前記所定階調値と前記最高階調値との間の第 2 階調値になるように前記画像データを補正するガンマ補正部と、

前記ガンマ補正部によって補正された画像データに、出力装置の濃度ムラ補正を施す濃度傾き補正部と、

をさらに有し、

前記スクリーン処理部は、前記濃度傾き補正部の出力する画像データに対してスクリーンをかける

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記第 1 濃度の設定変更を受け付ける

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データにスクリーンをかける画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、印刷においては、中間調表現のために画像データにスクリーンをかける処理（所謂、網点処理）が行われる。図 16 は、従来のスクリーン処理で使用されるスクリーンの閾値特性（同図（a））の一例およびこの閾値特性に対応したスクリーンパターン（同図（b））、スクリーンマトリクスの形状（同図（c））を例示している。この例のスクリーンは、同図（c）に示すように、ひし形状に配列した 13 個の画素を階調表現の単位領域（スクリーンマトリクス）としたものであり、スクリーンマトリクス内の黒画素の数を増減させることで 14 種類の階調を表現する。たとえば、入力値が 0～31 の範囲では全画素が白のスクリーンパターン（ドットパターン）になり、入力値が 32 のとき中央の 1 画素のみが黒のスクリーンパターンになり、入力値が 240 のとき上下の 2 画素を除く 11 画素が黒のスクリーンパターンになり、入力値が 255 のときスクリーンマトリクスの全画素が黒のスクリーンパターンになる。

【0003】

ところで、画像データを印刷装置で印刷したとき、出力画像に濃度ムラや色ムラが生じることがある。その対策として、画像処理によって濃度ムラを補正する技術が各種提案されている。

【0004】

たとえば、下記特許文献 1 には、テスト画像を出力してその濃度ムラを測定し、この濃度ムラを打ち消すように、予め網点の大きさを補正する技術が開示されている。

【0005】

また、無補正のベタ画像を、網点の 1 画素より小さい微細ドットの抜けのある網点とし

10

20

30

40

50

、その抜けている微細ドットを埋めることでベタ画像を高濃度側へ補正し、抜けている微細ドットの数を増やすことで低濃度側へ補正する濃度ムラ補正方法がある（下記特許文献2参照）。この濃度ムラ補正方法では、無補正または低濃度側へ補正したときの微細ドットが、インクののにじみによって消え去ることを前提としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-113842号公報

【特許文献2】特開2004-255647号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に開示の技術では、ベタ画像においてそれ以上網点を大きくする余地が無いため、高濃度側へ濃度補正できない（図16の入力値255に対応するスクリーンパターン参照）。また、ベタ画像を低濃度側へ補正すると、網点構造（スクリーンパターンの形状や周期が分かるような画像）が出現してしまう。たとえば、図16の入力値240に対応するスクリーンパターンをベタ画像の領域に繰り返し配置すると、図17に示すような画像になって網点構造が露出してしまう。

【0008】

このため、たとえば、印刷物の作成者が「ベタ画像は網点構造の出現しないようなベタ画像で印刷される」ことを意図していた場合には、その意図に反する印刷画像になってしまう。

20

【0009】

特許文献2の濃度ムラ補正方法は、無補正のベタ画像に対して微細ドットを減らすことで高濃度側への補正も可能であるが、インクののにじみが無ければ、無補正や低濃度側に補正したベタ画像で微細ドットが出現してしまい、上記した特許文献1の場合と同様に、ベタ画像が作成者の意図に反する印刷画像になってしまう。また、網点の1画素より十分小さい微細ドットを印刷できない印刷装置では、この濃度ムラ補正方法は採用できない。

【0010】

本発明は、上記の問題を解決しようとするものであり、ベタ画像で網点構造を出現させずに高濃度側にも低濃度側にも濃度ムラを補正可能な画像処理装置を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、次の各項の発明に存する。

【0012】

[1] 画像データを入力する画像入力部と、

前記入力した画像データにスクリーンをかけるスクリーン処理部と、

を有し、

前記スクリーン処理部は、前記スクリーンの全画素を最高濃度にして表す最高階調値より明るい所定階調値未満では、少なくとも打つ画素数を変えて階調表現し、前記所定階調値以上では、前記スクリーンの全画素を打ちながら画素の濃度を変えて階調表現するものであって、前記所定階調値未満の階調を表現するスクリーンをかける第1スクリーン処理部と、前記所定階調値以上の階調を表現するスクリーンをかける第2スクリーン処理部とを備え、

40

前記第2スクリーン処理部のスクリーンのマトリクスサイズが前記第1スクリーン処理部のスクリーンのマトリクスサイズより小さく、

前記所定階調値から明るい側へ所定の階調範囲については、前記第1スクリーン処理部でスクリーン処理して得た第1出力値と前記第2スクリーン処理部でスクリーン処理して得た第2出力値とを求め、第1出力値と第2出力値のうち明るくない方をスクリーン処理

50

結果の出力値に選択して出力する

ことを特徴とする画像処理装置。

【0013】

上記発明では、ベタ黒になる最高階調値より明るい所定階調値未満の階調範囲では、スクリーンマトリクス内の打つ画素数を増減させて階調表現する。所定階調値は全画素打つ場合の最小階調値であり、該所定階調値以上の階調範囲では、スクリーンマトリクスの全画素を打ちつつ、各画素の濃度を変更して階調表現する。よってこの階調範囲では、白抜きのドットは存在せず、網点構造を出現させることなく出力画像の階調を変化させることができる。

また上記発明では、第1スクリーン処理部と第2スクリーン処理に分けることで、それぞれ異なるサイズのスクリーンマトリクスを採用可能になる。そして、第2スクリーン処理部のスクリーンのマトリクスサイズを第1スクリーン処理部のそれより小さくすることで、スクリーン処理部を1つに構成した場合（この場合は階調範囲全体を同一サイズのスクリーンマトリクスサイズにする必要がある）に比べて、スクリーン特性を保持しておくためのメモリ容量を低減することができる。

また上記発明では、第1スクリーン処理部と第2スクリーン処理部の担当する階調範囲が、所定階調値から明るい側へ所定の階調範囲でオーバーラップしており、第1スクリーン処理部でスクリーン処理して得た第1出力値と第2スクリーン処理部でスクリーン処理して得た第2出力値のうち、高い方（明るい方）の出力値が、画素単位にその画素のスクリーン処理した結果として選択出力される。

【0014】

[2] 前記スクリーン処理部は、

前記所定階調値以上では、前記スクリーンの全画素を所定の第1濃度以上にして階調表現する

ことを特徴とする[1]に記載の画像処理装置。

【0015】

上記発明では、所定階調値（全画素打つ場合の最小階調値）以上では、全画素が所定の第1濃度以上の濃度を有するので、網点構造がより見た目に分かり難くなる。なお、第1濃度は、所定階調値を全画素同一濃度で表す場合の、各画素の濃度とすることができる。また、所定階調値以下の階調範囲では、全ての画素の濃度を第1濃度以下に規制してもよいし、第1濃度以上の濃度を有する画素が一部に発生するようなスクリーンでもよい。

【0020】

[3] 前記スクリーン処理部は、前記所定階調値以上では、異なる階調値への変更を、スクリーンの一部の画素の濃度を変更して行う

ことを特徴とする[1]または[2]に記載の画像処理装置。

【0021】

上記発明では、所定階調値以上の範囲で、階調を第1階調から第2階長に変化させるとき、スクリーンマトリクスの一部の画素の濃度を変化させる。たとえば、所定階調値以上では、各画素の取り得る濃度を、第1濃度と最高濃度の2つとし、最高濃度にする画素数を増減させて階調を相違させる。このような方法で所定階調値以上の階調範囲における階調表現を行うことで、安定した出力階調を得ることが期待できる。

【0022】

[4] 前記スクリーン処理部は、前記所定階調値以上では、異なる階調値への変更を、スクリーンの全画素の濃度を変更して行う

ことを特徴とする[1]または[2]に記載の画像処理装置。

【0023】

上記発明では、所定階調値以上の範囲で、階調を第1階調から第2階長に変化させるとき、スクリーンマトリクスの全画素の濃度を変化させる。たとえば、全画素を同一の濃度に維持しながら、濃度を変化させる。このような方法で所定階調値以上の階調範囲における階調表現を行うことで、滑らかに出力階調を遷移させることができる。

【 0 0 2 4 】

[5] 前記画像入力部から入力した画像データの表現可能な最高階調値が、前記所定階調値と前記最高階調値との間の第 2 階調値になるように前記画像データを補正するガンマ補正部と、

前記ガンマ補正部によって補正された画像データに、出力装置の濃度ムラ補正を施す濃度傾き補正部と、

をさらに有し、

前記スクリーン処理部は、前記濃度傾き補正部の出力する画像データに対してスクリーンをかける

ことを特徴とする [1] 乃至 [4] のいずれか 1 つに記載の画像処理装置。

10

【 0 0 2 5 】

上記発明では、画像データでの最高濃度でのベタ画像が第 2 階調値になるようにガンマ補正しておき、濃度傾き補正部は、ベタ画像を高濃度側に濃度補正する場合は、ガンマ補正部から入力される第 2 階調値の画像データを高階調値(高濃度)側へ濃度補正する。また、ベタ画像を低濃度側に補正する場合は、ガンマ補正部から入力される第 2 階調値の画像データを低階調値(低濃度)側へ濃度補正する。第 2 階調値を、全画素打つ最小階調値である所定階調値と最高階調値の間に設定してあるので、高濃度側や所定階調値を下回らない範囲で低濃度側に濃度補正されても、出力画像はスクリーンマトリクスの全画素を打つ状態となり、網点構造が出現しない。

【 0 0 2 6 】

20

[6] 前記第 1 濃度の設定変更を受け付ける

ことを特徴とする [2] に記載の画像処理装置。

【 0 0 2 7 】

上記発明では、ユーザの要求に応じて、全画素打つ場合の各画素の濃度を変更することが可能になる。言い換えると、フルドット最小入力値を設定変更可能にすることになる。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

本発明に係る画像処理装置によれば、ベタ画像で網点構造を出現させずに高濃度側にも低濃度側にも濃度ムラを補正することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る画像処理装置が行う画像処理の流れを示す流れ図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る画像処理装置のスクリーン処理部が使用するスクリーンの一例を示す説明図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る画像処理装置が出力する、入力値 230 ~ 255 のベタ画像に対する出力画像例を示す説明図である。

【図 5】本発明に対応したディザ型のスクリーンの閾値特性を示す説明図である。

40

【図 6】本発明に対応したコントーン型およびコントーンライクなスクリーンの閾値特性を示す説明図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る画像処理装置が行うスクリーン処理を示す流れ図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態で使用するスクリーンの閾値特性の一例を示す説明図である。

【図 10】スクリーンを構成する 1 つの画素に係る閾値特性を示す説明図である。

【図 11】オーバーラップ領域を有するスクリーンの閾値特性を示す説明図である。

50

【図１２】本発明の第３の実施の形態に係る画像処理装置のスクリーン処理部が使用するオーバーラップ領域を有するスクリーンの一例を示す説明図である。

【図１３】第１、第２スクリーン処理部を有する構成にオーバーラップ領域を有するスクリーンを適用する場合のスクリーン処理を示す流れ図である。

【図１４】第１スクリーン処理部と第２スクリーン処理部を有する構成にオーバーラップ領域を有するスクリーンを適用した場合の記憶データ量を示す説明図である。

【図１５】オーバーラップ領域を有するスクリーンを構成する１つの画素に係る閾値特性を示す説明図である。

【図１６】従来のスクリーン処理で使用されるスクリーンの一例を示す説明図である。

【図１７】従来のスクリーン処理でベタ画像を低濃度側に補正した場合の出力画像を例示した説明図である。

10

【発明を実施するための形態】

【００３０】

以下、図面に基づき本発明の各種実施の形態を説明する。

【００３１】

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る画像処理装置１０の概略構成を示し、図２は、画像処理装置１０による画像処理の流れを示している。画像処理装置１０は、画像入力部１１と、ガンマ補正部１２と、濃度傾き補正部１３と、スクリーン処理部１４と、画像出力部１５とを備えて構成される。なお、画像処理装置１０が出力するスクリーン処理された画像データは、たとえば、印刷装置での印刷に供される。

20

【００３２】

画像入力部１１は、処理対象の画像データを入力する（図２：ステップＳ１０１）。入力する画像データは、画素毎に多数の濃度値を取り得る画像データである。ここでは、画素毎に０～２５５の階調範囲（濃度値）を取り得るものとし、２５５が最高濃度であり、０に近づくほど明るい濃度となっている。

【００３３】

ガンマ補正部１２は、画像入力部１１によって入力した画像データに対してガンマ補正を施す（図２：ステップＳ１０２）。ここでは、入力した画像データの表現可能な階調範囲（０～２５５）が、最低階調値（０）から予め定めたベタ基準値（ここでは２４０とする）までの階調範囲に変換されるように補正する。補正の特性は線形でも、非線形でもよく、所望の画質に応じて適宜に定めればよい。

30

【００３４】

濃度傾き補正部１３は、ガンマ補正部１２の出力する画像データを入力し、この画像データに出力装置の濃度ムラ補正を施す（図２：ステップＳ１０３）。たとえば、画像処理装置１０の出力する画像データを印刷する印装装置で予めテスト画像を印刷してその印刷画像の濃度ムラを測定し、該濃度ムラを打ち消すための補正特性を求め、この補正特性を濃度傾き補正部１３に設定しておく。濃度傾き補正部１３は入力された画像データを、設定されている補正特性に従って補正する。

【００３５】

たとえば、テスト画像に比べて印刷画像の濃度が低くなる領域では画像データの値を高濃度側へ補正し、テスト画像より印刷画像の濃度が高くなる領域では画像データの値を低濃度側へ補正するように作用する。

40

【００３６】

スクリーン処理部１４は、濃度傾き補正部１３の出力する画像データに対してスクリーンをかける（図２：ステップＳ１０４）。スクリーンのパターンや特性については後述する。

【００３７】

画像出力部１５は、スクリーン処理部１４によってスクリーン処理の施された画像データを外部（たとえば、印刷装置）へ出力する（図２：ステップＳ１０５）。

【００３８】

50

なお、画像処理装置 10 は、論理回路やシーケンサなどを組み合わせた回路で構成されてもよいし、情報処理装置で所定のプログラムを実行することによってその機能が実現されてもよい。

【0039】

図 3 は、画像処理装置 10 のスクリーン処理部 14 が使用するスクリーンの一例を示している。同図 (a) はこのスクリーンのマトリクスの形状 (スクリーンマトリクス) を、同図 (b) は、スクリーンの閾値特性を示し、同図 (c) は各入力値に対応したスクリーンパターンを示している。この例のスクリーンは、同図 (b) に示すように、ひし形状に配列した 13 個の画素を階調表現の単位領域 (スクリーンマトリクス) としたものである。同図 (b) に示す、スクリーンの閾値特性の入出力値はいずれも 8 ビットであり 0 ~ 255 の範囲を取り得るものとする。また、同図 (b) の閾値特性は、1 画素単位の入出力特性 (図 10 参照) を、スクリーンマトリクスを構成する全画素について同じ座標上に重ね合わせて示したものである。

10

【0040】

このスクリーンは、入力値が 230 (フルドット最小入力値) 未満の階調範囲では、打つ (印字する) 画素数を変えて異なる階調を表現する。また入力値が 230 未満の階調範囲では、各画素の出力値は 195 (第 1 濃度値) 以下に制限されている。この例では、入力値 30 の場合、出力値 195 の画素を 1 画素のみ打ち、入力値 170 では出力値 195 の画素を 11 画素打つスクリーンパターンになっている。

【0041】

20

入力値が 230 のとき、スクリーンマトリクス内の全画素が出力値 195 (第 1 濃度値) で出力 (印字) される (フルドットで印字される)。このとき、すべての画素が印字されるため、白抜けの画素がなく、網点構造は出現しない。なお、フルドットで打つようになる最小の入力値を、フルドット最小入力値とする。また、フルドット最小入力値のときの出力値 (全画素同一の出力値) を第 1 濃度値とする。

【0042】

入力値が 230 (フルドット最小入力値) を超える階調範囲では、スクリーンマトリクス内の全画素を打ちながら各画素の濃度 (出力値) を変えることで異なる階調を表現する。また、入力値が 230 (フルドット最小入力値) を超える階調範囲では各画素の出力値は 195 (第 1 濃度値) 以上になっている。このように、入力値が 230 (フルドット最小入力値) を超える階調範囲では、すべての画素が第 1 濃度値以上で印字されるため、白抜けのドットが生じるような網点構造 (スクリーンパターンが分かるような画像) は出現しない。

30

【0043】

次に、画像処理装置 10 によってベタ画像を濃度補正して出力する場合の処理について説明する。補正をしない状態のベタ画像の入力値を、仮に入力値 240 (ベタ基準値) と設定する。本来のベタ画像の入力値は入力値 255 (最大値) であるが、濃度傾き補正部 13 の前段に設けたガンマ補正部 12 によって、ベタ画像のデータ値 255 を 240 に変換した画像データを濃度傾き補正部 13 へ入力する。

【0044】

40

ここで、濃度傾き補正部 13 で濃度が、(1) 補正されなかった場合、(2) 高濃度側へ補正された場合、(3) 低濃度側へ補正された場合、のそれぞれについて、スクリーン処理部 14 での処理と、出力される画像について説明する。また、出力画像例を図 4 に示す。

【0045】

(1) 濃度補正されなかった場合

スクリーン処理部 14 には入力値 240 が入力され、スクリーンマトリクスの全ての画素の出力値は 195 以上となり、出力画像で網点構造は出現しない。

【0046】

(2) 高濃度側へ補正された場合

50

スクリーン処理部 14 には入力値 x として、 $240 < x \leq 255$ の範囲内の値が入力される。その間も、スクリーンマトリクス of 全画素を出力値 195 (第 1 濃度値) 以上で打つので、出力画像において網点構造は出現しない。

【0047】

(3) 低濃度側へ補正された場合

スクリーン処理部 14 への入力値 x が $230 \leq x < 240$ の間であれば、スクリーンマトリクス of 全画素を出力値 195 (第 1 濃度値) 以上で打つので、網点構造を出現させること無く補正できる。つまり、本例では入力値がベタ基準値 240 に対して、-10 までの範囲であれば、網点構造を出現させることなく補正することができる。

【0048】

このように、図 3 に示すような、本発明のスクリーンでは、入力値 $230 \sim 255$ の間は出力画像で網点構造が出現しないので、ベタ基準値 (第 2 階調値) をその間 (たとえば、 $230 \sim 255$ の中央値 240) に定め、無補正のベタ画像の値をベタ基準値とするようにガンマ補正しておくことで、網点構造を出現させることなく、出力装置の濃度ムラが相殺されるように、ベタ画像を濃度補正することができる。

【0049】

図 5、図 6 は、本発明に対応した各種のスクリーンの閾値特性を示している。図 5 の各スクリーンでは、全画素 (フルドット) を打つフルドット最小入力値 (230) 以降において、異なる階調値への変更を、スクリーンの一部の画素の濃度を変更して行っている。すなわち、フルドット最小入力値 230 以降に、ディザ型のスクリーンを使用する。これにより、入力値 $230 \sim 255$ の間では安定した出力階調を得ることが期待できる。

【0050】

図 6 の各スクリーンでは、全画素 (フルドット) を打つフルドット最小入力値 (230) 以降では、全画素の濃度を一律に、もしくは、ほぼ一律に変更して、スクリーン全体としての階調値を変化させている。このような閾値特性 (コントーンまたはコントーンライクな閾値特性と呼ぶ) にすることで、入力値 $230 \sim 255$ の間で滑らかな出力階調の遷移を得ることが期待できる。

【0051】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【0052】

第 2 の実施の形態では、スクリーン処理部を、フルドット最小入力値未満 (全画素を打つ前の階調範囲) のスクリーン処理を担当する第 1 のスクリーン処理部と、フルドット最小入力値以上 (全画素を打った後の階調範囲) のスクリーン処理を担当する第 2 のスクリーン処理部とに分けて構成する。

【0053】

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る画像処理装置 10B の概略構成を示している。図 1 に示す画像処理装置 10 と同一部分には同じ符号を付してその説明は省略する。画像処理装置 10B は、図 1 に示す画像処理装置 10 のスクリーン処理部 14 に代えて、第 1 のスクリーン処理部 21 と、第 2 のスクリーン処理部 22 を備えている。濃度傾き補正部 13 の出力は第 1 のスクリーン処理部 21 と第 2 のスクリーン処理部 22 に入力され、第 1 のスクリーン処理部 21 の出力と第 2 のスクリーン処理部 22 の出力は共に画像出力部 15 に入力されている。

【0054】

図 8 は、画像処理装置 10B におけるスクリーン処理 (図 2 のステップ S104 に相当) の流れを示している。画像処理装置 10B の処理の流れは、スクリーン処理の部分以外は図 2 と同一であり説明を省略する。

【0055】

この例では、フルドット最小入力値を 230 として説明する。濃度傾き補正部 13 から入力されるデータの入力値が 230 以下の場合 (ステップ S121; Yes)、第 1 のスクリーン処理部 21 でスクリーン処理する。第 1 のスクリーン処理部 21 でスクリーン処

10

20

30

40

50

理するときは、画像出力部 15 は第 1 のスクリーン処理部 21 の出力を選択して出力する。

【0056】

濃度傾き補正部 13 から入力されるデータの入力値が 230 を超える場合は、第 2 のスクリーン処理部 22 で処理する。第 2 のスクリーン処理部 22 でスクリーン処理するときは、画像出力部 15 は第 2 のスクリーン処理部 22 の出力を選択して出力する。

【0057】

第 1 のスクリーン処理部 21 は 0 ~ 230 までの広い階調範囲を受け持ち、第 2 のスクリーン処理部 22 は 230 ~ 250 の狭い階調範囲を受け持つので、担当する階調範囲の狭い第 2 のスクリーン処理部 22 のスクリーンマトリクスのサイズを、第 1 のスクリーン処理部 21 のスクリーンマトリクスのサイズより小さくすることができる。ここでは、第 1 のスクリーン処理部 21 のスクリーンマトリクスのサイズを 256 画素 × 256 画素とし、第 2 のスクリーン処理部 22 のスクリーンマトリクスサイズを 4 画素 × 4 画素としている。

【0058】

図 9 は、第 2 の実施の形態で使用するスクリーンの閾値特性の一例を示している。スクリーンマトリクス中の 1 つの画素に関する入出力特性は、図 10 に示すような折れ線状のものであり、この特性を規定するためには、A、B、C、D の 4 点（4 つの閾値）を特定すればよい。なお、スクリーンマトリクスの全画素について、A 点の出力値は 0、B 点と C 点の出力値は 195、D 点の出力値は 255、というように統一してあり、各点の座標を特定するためには入力値のみを閾値として記憶すればよい。

【0059】

第 1 のスクリーン処理部 21 は、フルドット最小入力値未満の階調範囲の閾値特性を保持すればよいので、A 点と B 点の閾値があれば足りる。そして、第 1 のスクリーン処理部 21 はスクリーンマトリクスのサイズが 256 × 256 画素なので、A 点、B 点の 2 点の閾値を 256 × 256 画素分持てばよく、閾値の数は、 $256 \times 256 \times 2 = 131072$ 個になる。第 2 のスクリーン処理部 22 は、フルドット最小入力値以上の階調範囲の閾値特性を保持すればよいので、C 点と D 点の閾値があれば足りる。そして、第 2 のスクリーン処理部 22 はスクリーンマトリクスのサイズが 4 × 4 画素なので、C 点、D 点の 2 点の閾値を 4 × 4 画素分持てばよく、閾値の数は、 $4 \times 4 \times 2 = 32$ 個になる（図 9 参照）。従って、必要な閾値の合計数は、131104 個になる。

【0060】

これに対して、第 1 の実施の形態のように 1 つのスクリーン処理部 14 で全階調範囲に対するスクリーン処理を施すとすると、そのスクリーンマトリクスのサイズは、大きい方である 256 × 256 にする必要があり、A、B、C、D の各点の閾値を 256 × 256 画素分持つことになる。すなわち、必要な閾値の合計数は、 $256 \times 256 \times 4 = 262144$ 個になる。

【0061】

このように第 2 の実施の形態では、第 1 のスクリーン処理部 21 と第 2 のスクリーン処理部 22 に分けることで、スクリーンの閾値特性を特定するために必要な閾値の数を低減でき、閾値を記憶するために必要なメモリ容量を、第 1 の実施の形態に比べて大幅に削減することができる。

【0062】

なお、第 1 の実施の形態に係る画像処理装置 10 および第 2 の実施の形態に係る画像処理装置 10B のいずれにおいても、フルドット最小値のときの出力値である第 1 濃度値を、ユーザが任意に設定変更できるようになっている。具体的には、第 1 濃度値の設定を受け付けるユーザ I/F を備え、その設定された出力値を、たとえば、不揮発メモリに保持する。スクリーン処理部 14 は、不揮発メモリに保持されている、設定された第 1 濃度値に応じて、スクリーンの閾値特性を変更する。具体的には、上記 B 点、C 点での出力値を、設定された第 1 濃度値とする特性でスクリーン処理を行う。

【 0 0 6 3 】

なお、第 1 濃度値に代えてフルドット最小入力値を設定変更可能にしてもよい。フルドット最小入力値をスクリーン全画素同一の第 1 濃度値で打つように表現するならば、フルドット最小入力値に応じて第 1 濃度値も変更することになる。よって、フルドット最小入力値と第 1 濃度値とは線形な関係にあり、いずれを設定変更可能にするかは適宜に定めればよい。

【 0 0 6 4 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。

【 0 0 6 5 】

第 1、第 2 の実施の形態では、フルドット最小入力値にて全ドットが第 1 濃度となり、フルドット最小入力値以上ではすべての画素が第 1 濃度以上をとり、フルドット最小入力値未満では、すべての画素の濃度が第 1 濃度以下となるようにしたが、第 3 の実施の形態のスクリーンは、フルドット最小入力値未満においても、第 1 濃度以上の濃度を有する画素の出現を許容するオーバーラップ領域を有する。

10

【 0 0 6 6 】

図 1 1 は、オーバーラップ領域を備えた各種スクリーンの閾値特性を示している。図中破線丸で囲った部分がオーバーラップする部分（フルドット最小入力値以下において、第 1 濃度以上の画素が出現する領域）を示している。

【 0 0 6 7 】

図 1 2 は、オーバーラップ領域を有するスクリーンの一例と、各入力値でのスクリーンを構成する各画素の濃度状態を示している。この例では、入力値 2 3 0 がフルドット最小入力値である。フルドット最小入力値より低い階調（入力値 1 7 0）においても、第 1 濃度値（1 9 5）より濃い濃度の画素（中央の画素）が発生している。また、フルドット最小入力値 2 3 0 においても第 1 濃度より濃い濃度の画素が発生している。この場合、第 1 濃度は、フルドット最小入力値におけるスクリーンパターンの中の最小濃度とする。

20

【 0 0 6 8 】

このような閾値特性にしても、フルドット最小入力値からベタMax値まで、白抜けのドットが生じるような網点構造（スクリーンパターンが分かるような画像）は出現しない。このようにオーバーラップ領域を設けることで、プリンタの画素単位での濃度の表現能力が不十分であっても、トーンジャンプなどの発生を抑制して、フルドット最小入力値より低い階調と高い階調との間を滑らかな階調特性で再現することが可能になる。

30

【 0 0 6 9 】

なお、第 2 の実施の形態のように、スクリーン処理部を、第 1 のスクリーン処理部 2 1 と第 2 のスクリーン処理部 2 2 とに分けて構成においてオーバーラップ領域を有するスクリーンを適用する場合には、次のようにすればよい。

【 0 0 7 0 】

図 8 の処理に代えて、図 1 3 に示す処理を行う。すなわち、オーバーラップ領域が存在するため、第 1 のスクリーン処理部 2 1 と第 2 のスクリーン処理部 2 2 のいずれで処理するかを入力値に基づいて振り分けることができないので、該振り分けを出力値に基づいて行う。濃度傾き補正部 1 3 から入力される画素毎の入力値を、第 1 のスクリーン処理部 2 1 と第 2 のスクリーン処理部 2 2 にそれぞれ入力し、第 1 のスクリーン処理部 2 1 で処理した場合の出力値（第 1 出力値）と第 2 のスクリーン処理部 2 2 で処理した場合の出力値（第 2 出力値）とを算出して保持する（ステップ S 1 5 1）。

40

【 0 0 7 1 】

第 1 出力値と第 2 出力値とを比較し（ステップ S 1 5 2）、第 1 出力値が第 2 出力値以上であれば（ステップ S 1 5 2；Y e s）、その画素に対する出力値として第 1 のスクリーン処理部 2 1 の出力値を選択して画像出力部 1 5 へ出力する（ステップ S 1 5 3）。一方、第 1 出力値が第 2 出力値未満であれば（ステップ S 1 5 2；N o）、その画素に対する出力値として第 2 のスクリーン処理部 2 2 の出力値を選択して画像出力部 1 5 へ出力する（ステップ S 1 5 4）。

50

【 0 0 7 2 】

このようにしても、第 1 のスクリーン処理部 2 1 と第 2 のスクリーン処理部 2 2 が保持すべき閾値のデータ量は変わらず、処理を分割することの効果として第 2 の実施の形態の場合と同様の効果を得ることができる。すなわち、第 1 のスクリーン処理部 2 1 が 1 つの画素に関して保持すべき入出力特性は図 1 5 (a)、第 2 のスクリーン処理部 2 2 が 1 つの画素に関して保持すべき入出力特性は図 1 5 (b)である。よって、図 1 0 の場合と同様に、第 1 のスクリーン処理部 2 1 は 1 つの画素について A、B の 2 点の閾値を、第 2 のスクリーン処理部 2 2 は C、D の 2 点の閾値を記憶すればよい。

【 0 0 7 3 】

以上、本発明の実施の形態を図面によって説明してきたが、具体的な構成は実施の形態に示したものに限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

10

【 0 0 7 4 】

たとえば、実施の形態ではガンマ補正部 1 2 を当該画像処理装置 1 0、1 0 B の内部に設けるようにしたが、画像処理装置 1 0 の外部に設け、ガンマ補正済みの画像データを画像入力部 1 1 から入力するように構成されてもよい。

【 0 0 7 5 】

なお、実施の形態ではフルドット最小入力値以上では各画素は第 1 濃度値以上の濃度を有するようにしたが、フルドット最小入力値のときにフルドット打つようにすれば、特定の画素を第 1 濃度値より高い出力値とし、他の画素の出力値を第 1 濃度値より低くするようにしてもよい。また、実施の形態では、フルドット最小入力値未満の階調範囲では、出力値を第 1 濃度値以下に制限したが、第 1 濃度値以上の画素が存在してもかまわない。たとえば、ある画素を第 1 濃度値以上とした分だけ他の画素の出力値を低くするようにすればよい。

20

【 0 0 7 6 】

なお、実施の形態で示したように、フルドット最小入力値のときの出力値を、スクリーンの全画素で同一の出力値（第 1 濃度値）にし、フルドット最小入力値未満の階調範囲では、出力値を第 1 濃度値以下に制限し、フルドット入力値以上の階調範囲では全画素を第 1 濃度値以上の出力値にすることは、スクリーン全体として階調を滑らかに変化させる上で、好ましい。

30

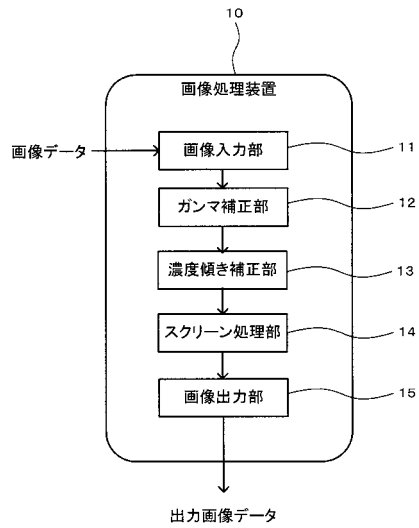
【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

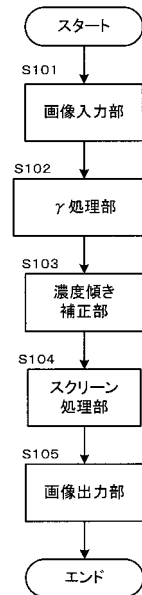
- 1 0、1 0 B ... 画像処理装置
- 1 1 ... 画像入力部
- 1 2 ... ガンマ補正部
- 1 3 ... 濃度傾き補正部
- 1 4 ... スクリーン処理部
- 1 5 ... 画像出力部
- 2 1 ... 第 1 のスクリーン処理部
- 2 2 ... 第 2 のスクリーン処理部

40

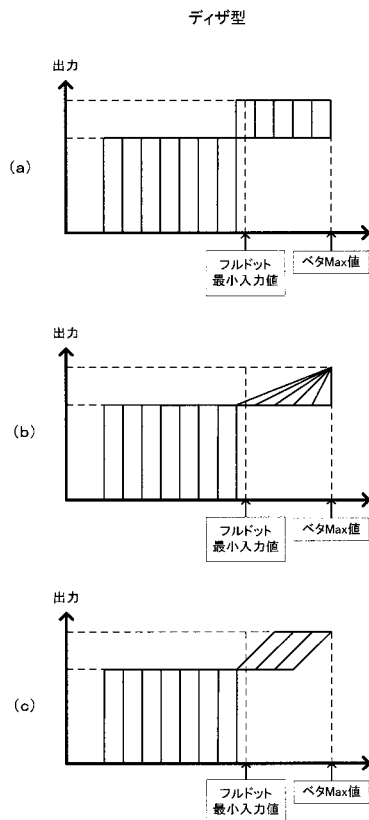
【図 1】



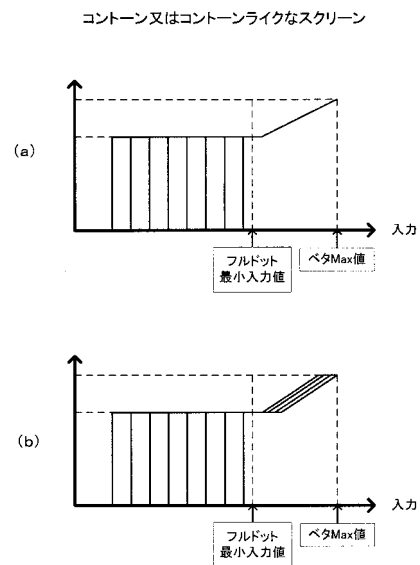
【図 2】



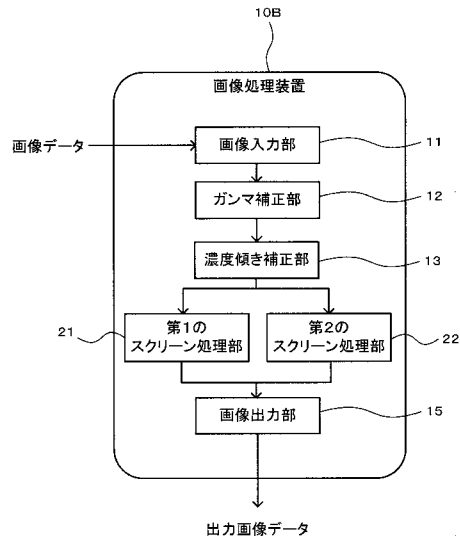
【図 5】



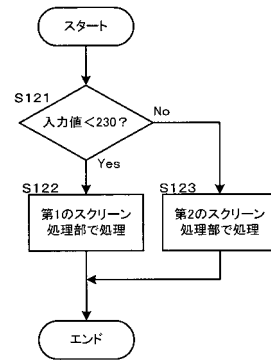
【図 6】



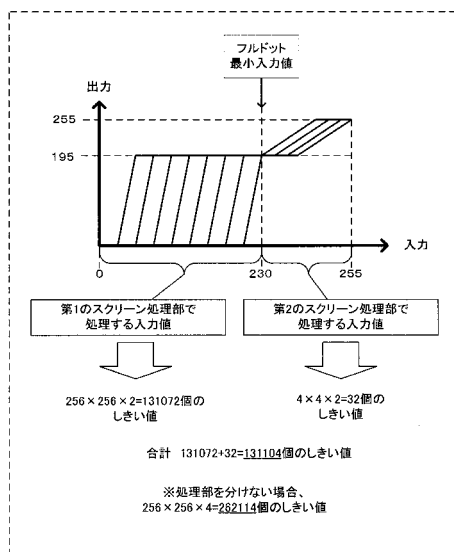
【図 7】



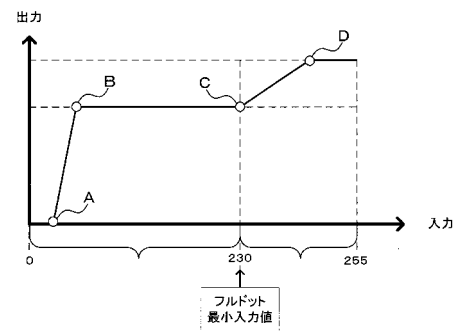
【図 8】



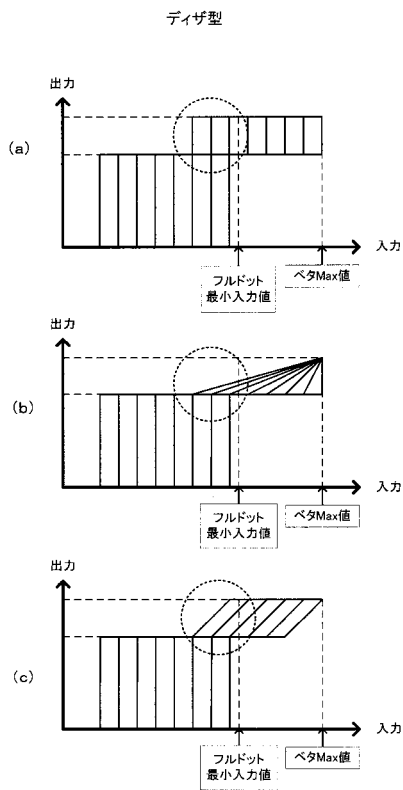
【図 9】



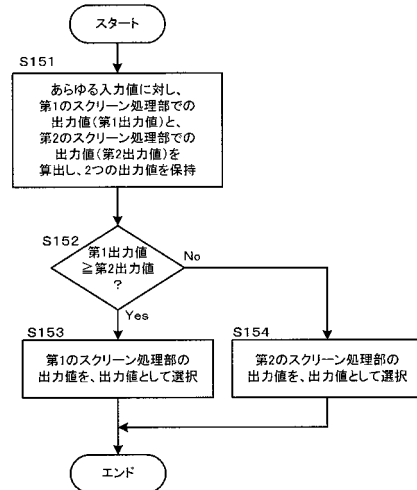
【図 10】



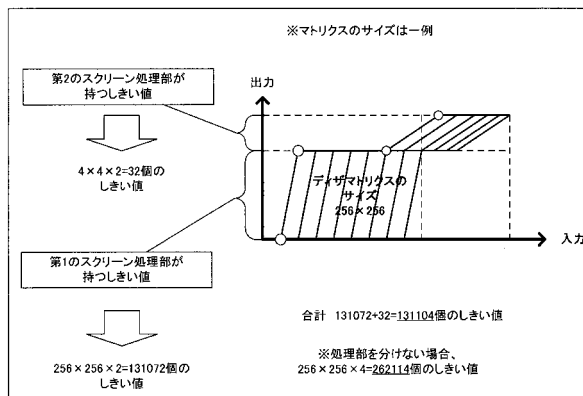
【図 11】



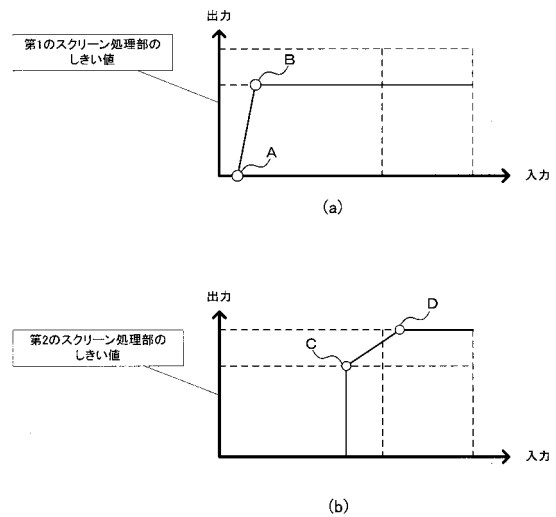
【図 13】



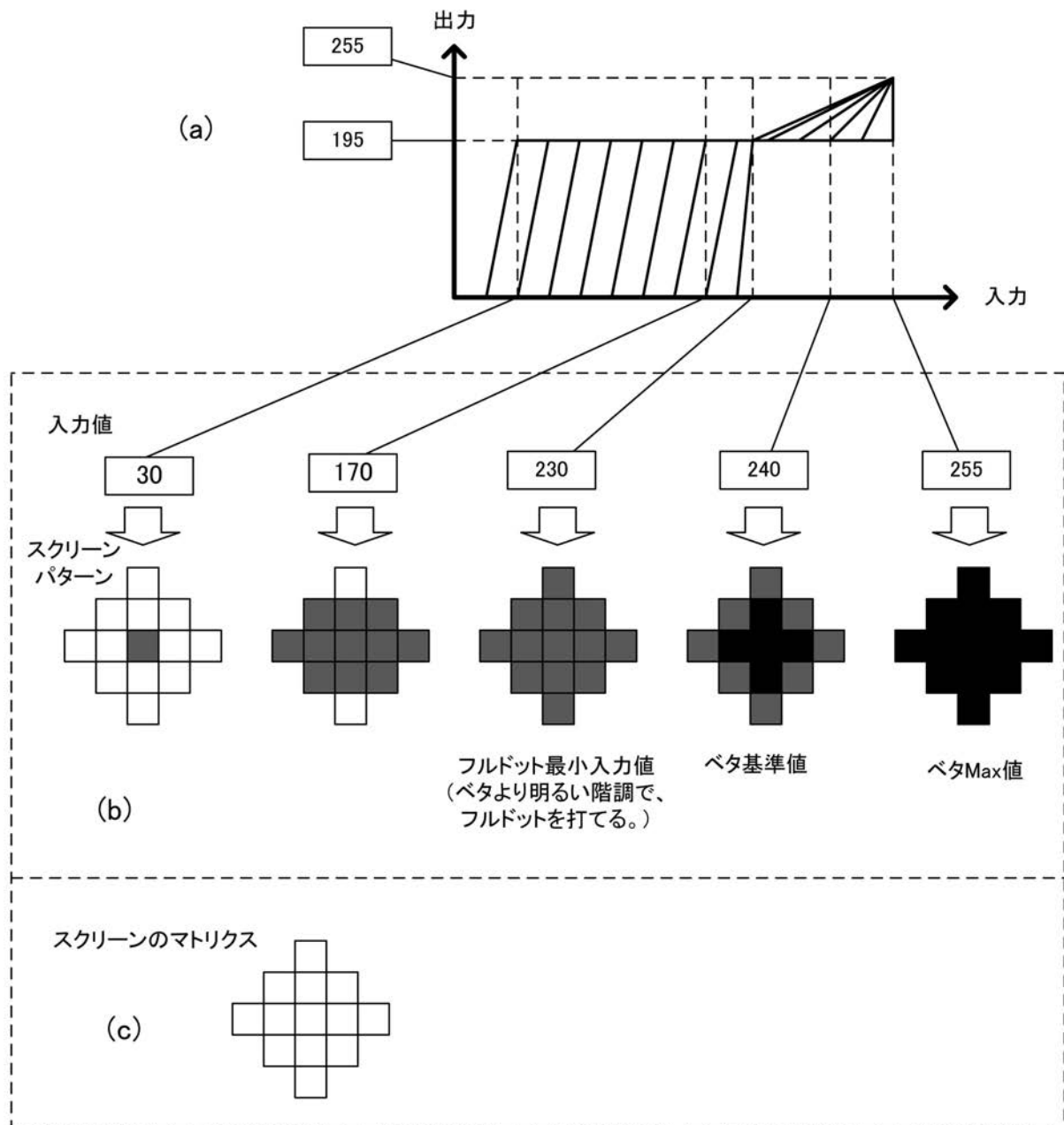
【図 14】



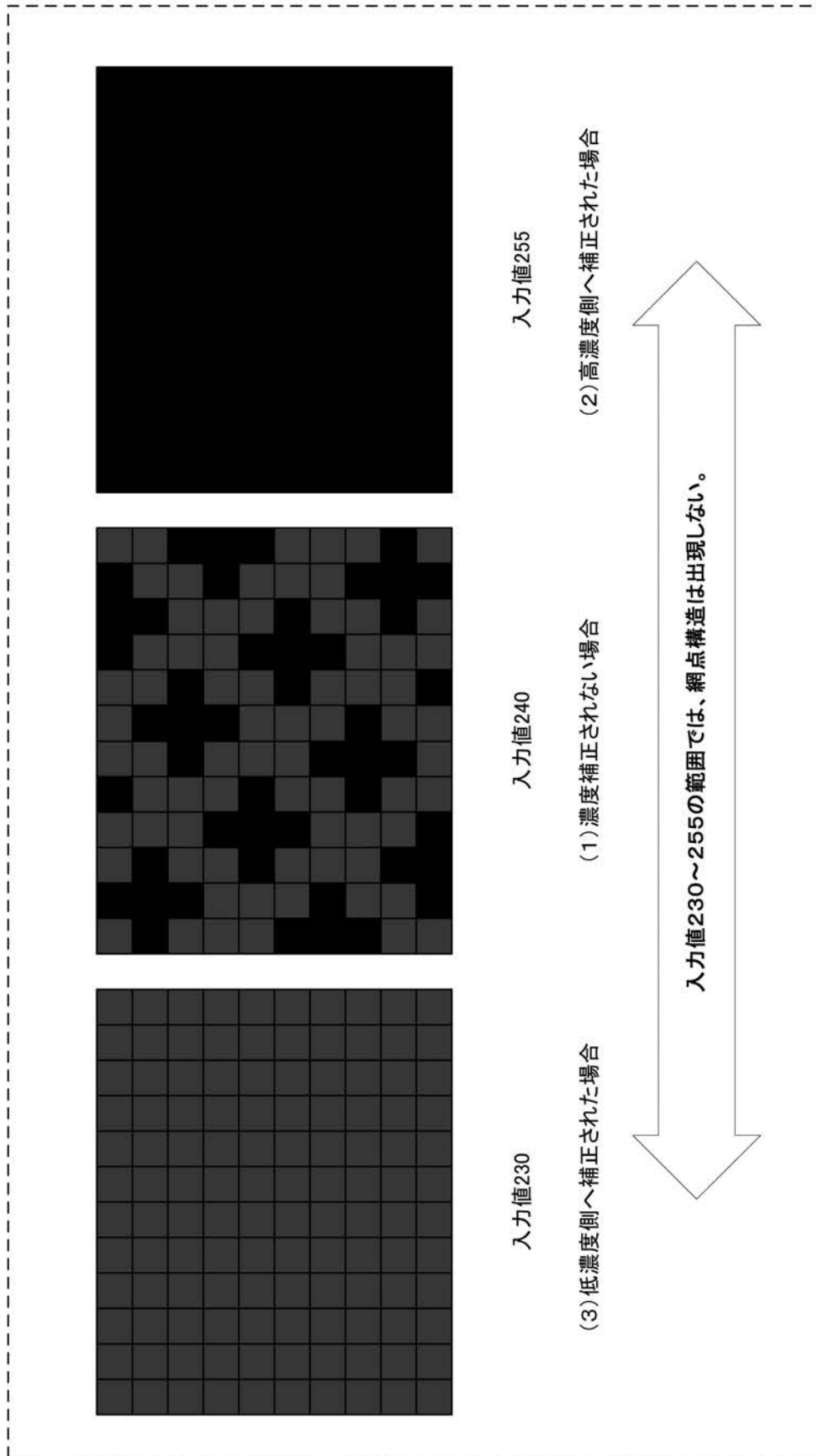
【図 15】



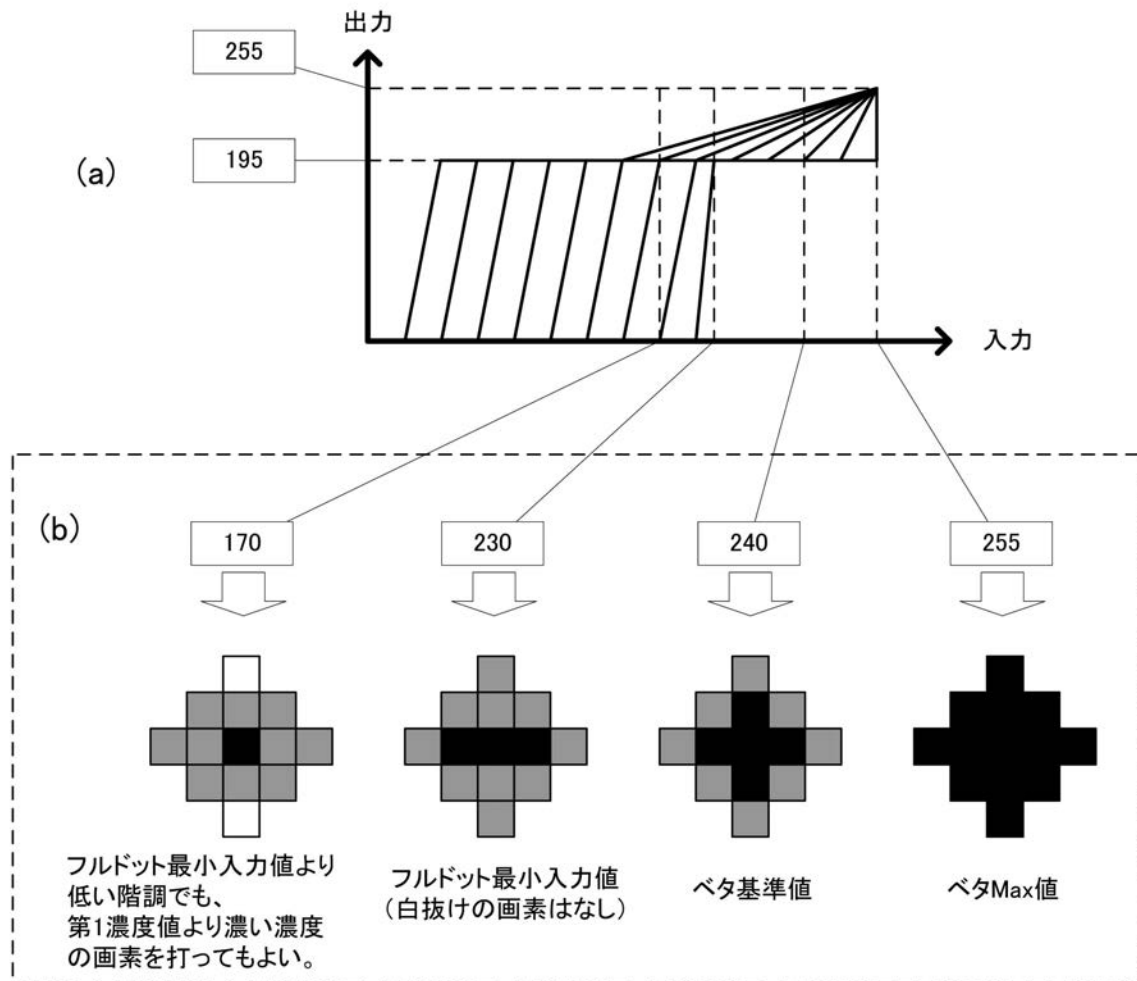
【図 3】



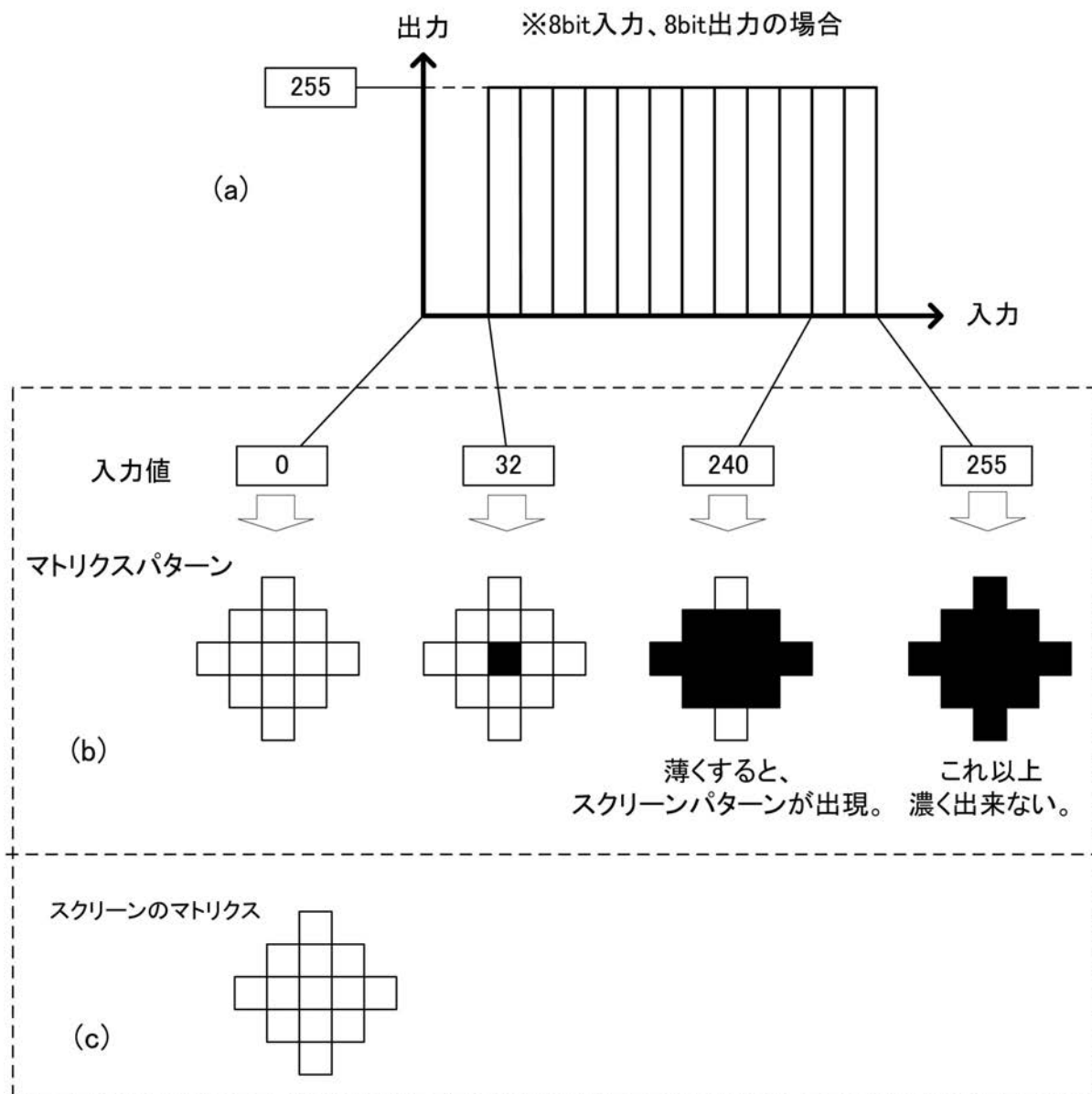
【図 4】



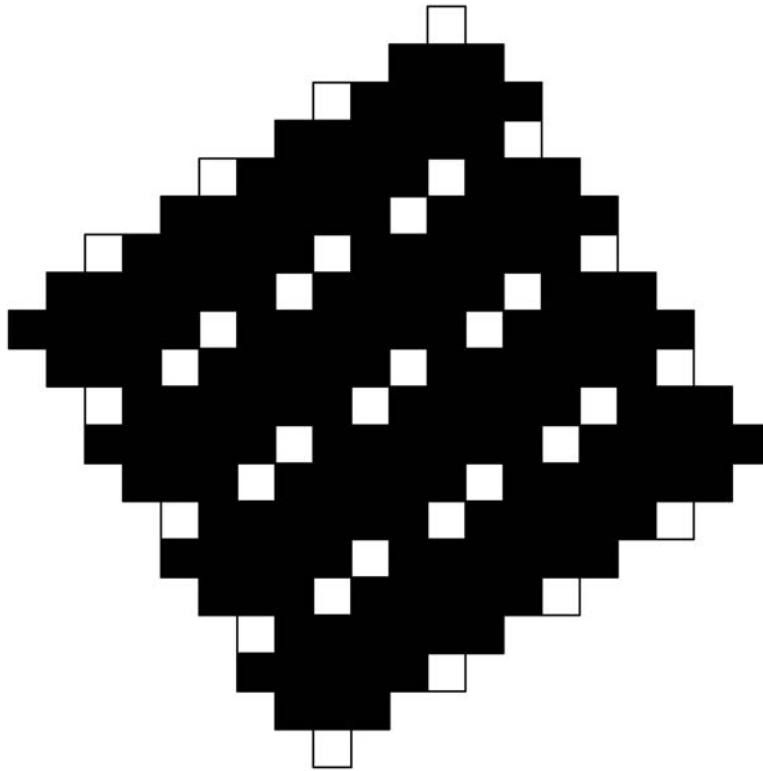
【図 12】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-060295(JP,A)
特開2006-270655(JP,A)
特開昭62-015971(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/40