

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4136018号
(P4136018)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/52 (2006. 01)

B 4 1 J 2/44 (2006. 01)

H O 4 N 1/405 (2006. 01)

B 4 1 J 3/00 A

B 4 1 J 3/00 M

H O 4 N 1/40 B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平8-254875	(73) 特許権者	590000879
(22) 出願日	平成8年9月26日 (1996. 9. 26)		テキサス インストルメンツ インコーポ
(65) 公開番号	特開平9-150553		レイテッド
(43) 公開日	平成9年6月10日 (1997. 6. 10)		アメリカ合衆国テキサス州ダラス、ノース
審査請求日	平成15年9月18日 (2003. 9. 18)		セントラルエクスプレスウェイ 135
(31) 優先権主張番号	004414		〇〇
(32) 優先日	平成7年9月27日 (1995. 9. 27)	(74) 代理人	100066692
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 浅村 皓
		(74) 代理人	100072040
			弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100094673
			弁理士 林 拓三
		(74) 代理人	100091339
			弁理士 清水 邦明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像の印刷に使用するグレイスケール値の発生方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各画素が入力値をもつ複数の画素からなる画像の印刷に使用する単一色でのグレイスケール値の発生方法であって、

上記画像に関して斜行する 1 つの方向の上記単一色の複数の線及び上記 1 つの方向に対して直角方向の上記単一色の複数の線で、上記画像をラインスクリーンする段階であって、上記画像を複数の水平セルに分割し、各水平セルが同数の画素を含みかつ上記 1 つの方向の複数の線の 1 つ又はそれ以上の線の一部の反復するパターンをもち、また上記画像を複数の垂直セルに分割し、各垂直セルが同数の画素を含みかつ上記直角方向の複数の線の 1 つ又はそれ以上の線の一部の反復するパターンをもつ、上記ラインスクリーンする段階と、

10

各上記画素に対して、関連する水平セル内の上記 1 つの方向の上記複数の線の最も近い線からの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより水平セル等級付けを行い、次に、線に対してより接近した画素が線から距離が離れた画素よりも高い出力値を有するように、上記画素の入力値に対する上記水平セル等級付けを第 1 の出力値に写像する段階と、

各上記画素に対して、関連する垂直セル内の上記直角方向の上記複数の線の最も近い線からの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより垂直セル等級付けを行い、次に、線に対してより接近した画素が線から距離が離れた画素よりも高い出力値を有するように、上記画素の入力値に対する上記垂直セル等級付けを第 2 の出力値に写像する段階と、

各上記画素の上記第 1 の出力値と上記第 2 の出力値を組み合わせる各上記画素に対する

20

グレイスケール値を決定する段階と、からなるグレイスケール値の発生方法。

【請求項 2】

各画素が入力値をもつ複数の画素からなる画像の印刷に使用する単一色でのグレイスケール値を発生する露光装置であって、

1つの方向の上記単一色の複数の線及び上記1つの方向に対して直角方向の上記単一色の複数の線で、上記画像をラインスクリーンするようにプログラムされた処理装置であって、上記画像を複数の水平セルに分割し、各水平セルが同数の画素を含みかつ上記1つの方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一部分の反復するパターンをもち、また上記画像を複数の垂直セルに分割し、各垂直セルが同数の画素を含みかつ上記直角方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一部分の反復するパターンをもつ、ラインスクリーンする上記処理装置と、

10

上記処理装置は更に、各上記画素を、関連する水平セル内の上記1つの方向の上記複数の線の最も近い線からの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより水平セル等級付けを行い、次に、線に対してより接近した画素が線から離れた距離にある画素よりも高い出力値を有するように、上記画素の入力値に対する上記水平セル等級付けを第1の出力値に写像するようにプログラムされ、

上記処理装置は更に、各上記画素を、関連する垂直セル内の上記直角方向の上記複数の線の最も近い線からの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより垂直セル等級付けを行い、次に、線に対してより接近した画素が線から距離が離れた画素よりも高い出力値を有するように、上記画素の入力値に対する上記垂直セル等級付けを第1の出力値に写像するようにプログラムされ、

20

上記処理装置は更に、各上記画素の上記第1の出力値と上記第2の出力値を組み合わせる各上記画素に対するグレイスケール値を決定するようにプログラムされた、上記処理装置と、

上記処理装置とデータ通信し、上記処理装置によって使用されるデータを記憶するメモリと、からなるグレイスケール値を発生する露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的にはデジタル印刷装置に関し、より詳しくは、印刷装置によって使用されるグレイスケール値を与える方法及び装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

現在存在する電子写真印刷装置技術は、光導電性ドラムを使用する。使用される光導電体の種類によって、ドラムはトナーを吸引するため、充電又は放電され、充電又は放電は、光をドラム上に反射させることにより達成される。ドラムは、次にトナーを、印刷されるべき紙又は他の表面へ移転させる。

【0003】

ドラムを露光するため、光変調器又は他の撮像デバイスが用いられる。典型的には、撮像デバイスは、印刷される画像の広さの画素の配列をもつ。これらの画素は、各画素にたいする露光を指示するデータでアドレスされる。ドラムは、ドラムの1本の線が、各線期間の間画素の1本の線により露光されるように回転する。

40

ドラム上のどの点の上のトナーの量をも制御するため、ドラム上のそれぞれの点の露光を変化させることにより、ある程度のグレイスケール形成はできる。露光を変化させる1つの方法は、ドラム上の同じ線を、次々と引き続いて生じる画素の線により再露光することである。ドラムが回転するにつれて、重複した露光は、その上に累積される。各線は、与えられたグレイスケール能力に対して希望する回数だけ再露光される。グレイスケールを与えるためのこの方法は、「多重レベル」印刷と呼ばれる。その主な制約は、グレイの限られた数のレベルしかできないことである。

【0004】

50

ハーフトーン印刷は、グレイスケールを与える別の解決方法である。一般的に、ハーフトーン印刷は、ある面積にわたって統合する人間の眼の能力を利用する。画像は、複数の「セル」に分割され、各白でないセルはドットで印刷される。各単位面積に対して、ドットの大きさは、その単位の強度に従って調節される。ハーフトーン印刷の特徴は、ドットが斜線に沿って印刷されるように、ラインスクリーンを使用することにある。このスクリーン動作は、複数のドットをなだらかな画像に統合する眼の能力に便利を計っている。

【0005】

ハーフトーン着想は、より良い品質の画像を提供するため、電子写真印刷で使用されてきた。もし画像が複数の斜線の中へスクリーンされ、そして露光がこれらの斜線に沿って集中されると、特に低い強度レベルにおける雑音が減少する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

画像のラインスクリーン印刷において使用されるグレイスケール値が明確な値になるように、その発生方法及び装置を改善する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の1つの局面は、画像を印刷するためのグレイスケール値の発生方法であり、ここで画像は、それぞれの画素が入力画素値をもつ多くの画素により表される。画像は、1つの方向の複数の線及び本質的に直角方向の複数の線で「スクリーン」される。このスクリーン操作は、画像を2回複数のセルに分割することにより達成され、1回は水平的に、そしてもう1回は垂直的に分割する。水平セルは、その各々が同数の画素を含み、また1つの方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一部分の反復パターンをもっている。同様に、垂直セルは、その各々が同数の印刷されるべき画素を含み、また本質的に直角方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一部分の反復パターンをもっている。各水平セルに対して、そのセル内の各画素は、そのセルの最も近い線からの距離に従って等級付けされる。また、各水平セルに対して、各画素の入力グレイスケール値は水平グレイスケール値に写像（マップ）され、この写像は、そのセル内の画素の等級付けの関数である。この処理は、各垂直セルに対して繰り返される。これにより、画像の各画素に対して2つの出力値が得られ、これらは、各画素に対する最終のグレイスケール値を決定するために組み合わせられる。

【0008】

本発明の利点は、グレイスケールレベルのより良い翻訳ができることである。電子写真印刷機上において、露光はラインスクリーンの線の交点に集中する。この露光の集中は、ラインスクリーンが1組の線しかもたない時よりも小さい面積内にある。この結果、電界が集中し、より少ないあいまいさでトナー粒子を吸引できる。

【0009】

【発明の実施の形態】

ここに記載される方法は、電子写真印刷機の使用に関してであり、特に、空間光変調器からの光により露光される光導電性ドラムをもつ印刷機についてである。しかし、本発明は、他の露光デバイスをもつ電子写真印刷機についても有用である。更に、印刷機は電子写真式的である必要はなく、デジタルデータからグレイスケール画像を与えるどのような印刷機でもよい。一般的に、本発明は、グレイスケール画像を印刷するため印刷機により使用できるグレイスケール値を与える方法を対象とする。

【0010】

図1は、従来のラインスクリーン印刷のための「スクリーンパターン」を示す。画像は複数の線でスクリーンされ、これらの線に沿って画素露光が群になる。これらの線は、典型的には、印刷されたパターンを統合する眼の能力の便利のために画像に対して斜めである。ラインスクリーン操作は、画像を、 $m \times n$ の大きさの複数のセルに分割することにより達成される。各セル内には、1本又はそれより多い線がある。これらのセルは、反復するパターンを作り、即ち、各セルは同じ大きさで、かつ各セル内の線は同じ位置にある。こ

10

20

30

40

50

これらのセルが、一緒にタイル張りされると、これらの線は継ぎ目なしに合併し、ラインスクリーンの効果を創りだす。これらのセルは、計算に便利であり、それは各セルに対する処理は計算上は同じで、異なる画素値で行う。

【0011】

図1の例では、各セルは、 $4 \times 4 = 16$ 画素をもち、1本の線が各セルに関連している。これらの線の傾斜角は、印刷される画像の向きに対して45度である。2つの線の間の距離dは、 $2\sqrt{2}$ である。多くの他のスクリーンパターンが可能である。これらのセルは、どのような $m \times n$ の矩形でよく、またこれらの線は、他の傾斜角をもってもよい。また、各セルは、一本より多い線を含んでもよい。ラインスクリーン操作の主要な特徴は、これらの線の間に反復するパターンのあることである。

10

【0012】

図1はまた、1つのセルにおける、最も近い線からの距離に基づく画素の等級付けを示す。この例では、セルは3つの等級をもち、等級1は、最も小さい距離をもつ画素を示す。各セルは、このように等級付けされた複数の画素をもっている。

【0013】

図2は、図1のラインスクリーンパターンのための、1組のトーン曲線を示す。画素の各等級は、関連したトーン曲線をもっている。トーン曲線は、画素の等級に対応して1-3が付与されている。各トーン曲線は、与えられた入力画素値を与えられた出力画素値へ写像（マップ）する。図2の例において、入力値は8ビット値であり、出力値は4ビット値であるが、入力及び出力値はどのような解像度をもってもよい。各画素に対して、その入力値をその出力値へ写像するために使用されるトーン曲線は、その画素の等級付けにより決定される。一般的に、与えられた入力値に対して、等級1の画素は、等級2又は等級3の画素よりも高い出力値をもつ。

20

【0014】

トーン曲線は、露光がスクリーンの線の領域へ確実に群れをつくるようにする。一般的に、トーン曲線は任意に定義してもよい。しかし、動機付けは、線の回りに高いコントラストの変調を発生させることである。図2のトーン曲線はこの効果をもっており、与えられた入力グレイレベル値に対して、線により接近した画素が、より高い出力値をもっている。

【0015】

本発明の特徴は、ラインスクリーン操作は、1つより多い方向で遂行できるという認識にある。図1のスクリーンパターンは「1次元」であり、複数の線は1つの方向だけにある。次に説明するように、「2次元」スクリーン操作を用いることにより、高い品質の画像が生成できる。

30

【0016】

図3は、本発明による2次元スクリーン操作の例を示す。図1のスクリーン操作と比較して、画像は2組の線の中へスクリーンされ、1組は他方の組と本質的に直角である。画像はまた、「スパーセル」に分割される。各スパーセルは、整数の水平（H）セルと整数の垂直（V）セルを含む。

【0017】

図3の例では、各スパーセルが、 8×8 画素である。各スパーセル内には、2つの水平セルと2つの垂直セルがある。各水平セルは、8画素幅で、4画素高さであり、また各垂直セルは、4画素幅で、8画素高さである。水平セルと垂直セルは、同じ大きさであるが、90度回転している。

40

【0018】

図4は、図3のパターンの単一の水平セルを示す。各セルは、2つの線の組の一方からの2本の線を含む。各垂直セルは、同じパターンをもち、90度回転している。

【0019】

他の実施例においては、水平セルと垂直セルは同じ形状である必要はない。更に、他の実施例においては、1本だけの関連した線をもち、又は2本より多い線をもってもよい。水

50

平セルが、垂直セルと同じ数の線をもつ必要はない。しかし、各水平セルは、他の水平セルと反復したパターンをもつべきであり、また各垂直セルは、他の垂直セルと反復したパターンをもつべきである。

【0020】

図5は、図3の水平セルに対する線距離と画素等級付けを示す。線距離は、 $4/\sqrt{5}$ である。ここでは画素の4つの等級があり、これらは図1の等級のように、最も近い線からの画素の距離に依存して変化する。ここに記載した例において、セルが同じ大きさで、かつ2組の線が等間隔をもつ場合には、垂直セルは、同じ線距離をもち、また水平セルと同じ等級をもつことができる。各画素は、1つの線の組をもつ水平セルと他の線の組をもつ垂直セルの両方に属するので、各画素は2つの等級をもつ。

10

【0021】

図6及び図7は、図3の2次元スクリーンパターンに対するトーン曲線を示す。ここでは、2組のトーン曲線があり、図6は水平セルに対する1組のトーン曲線であり、図7は垂直セルに対する1組のトーン曲線である。図6及び図7は、水平セル及び垂直セルに用いられる異なるトーン曲線を示しているが、両方の種類のセルに対して同じトーン曲線を用いることができる。図2のトーン曲線のように、入力画素値は8ビット値で、出力値は4ビット値であるが、入力及び出力に対して、どのようなビット解像度も使用できる。

【0022】

本発明の方法を実施するために、画像は2つの次元において、即ち、水平及び垂直にスクリーンされ、そしてトーン曲線が特定される。次に、入力画素値が画素毎に処理される。各画素は、その水平セルから等級が付与され、これは、画素の入力値を第1の出力値へ写像するのに使用される。次に、その画素は、その垂直セルから等級が付与され、これは、画素の入力値を第2の出力値へ写像するのに使用される。これらの2つの出力値は組み合わされて画素の出力グレイスケール値を与える。典型的には、2つの出力値は、乗算されることにより組み合わせられるが、平均化のような他の方法で組み合わせることができる。

20

【0023】

画像は、mビット画素値で表され、また水平及び垂直セル中へスクリーンされると仮定する。各画素に対して、そのmビット画素値は、最初に、水平セルに関する画素の等級及び水平セルに対するトーン曲線を使用して、第1のnビット出力値へ写像される。トーン曲線の故に、水平セル内の線に接近している画素は、同じ入力値をもつ他の画素よりも高い出力値をもつことになる。この処理は、垂直セルに対して繰り返される。各画素の2つのnビット出力値、即ち、それぞれが2組のトーン曲線からのものは、組み合わせられて、その画素に対する1つのグレイスケール値が得られる。多種レベル電子写真印刷のために、ドラム上の各点は、グレイスケールデータに従って、適当な回数だけ露光され、又は露光されない。

30

【0024】

図8は、本発明による別の2次元スクリーンパターンを示す。図3のように、画像は、1つの方向の1組の線及び本質的に直角な別の組の線へスクリーンされる。しかし図3のスクリーンパターンとは異なり、図8のセルの境界は接触している。換言すれば、水平セルと垂直セルは同じである。それにも拘らずセル内の画素の等級は、垂直セルと水平セルでは異なるが、それは垂直セルは水平セルとは異なる組の線を含むからである。

40

【0025】

図9は、第3のスクリーンパターンを示す。図3と図8の両方は、一方の組の線の間の距離は他方の組の線の間の距離と同じであるスクリーンパターンを示す。しかし図9においては、水平セルの線は1つの周波数をもち、垂直セルの線は別の周波数をもつ。換言すれば、d1はd2と同じではない。しかし、これらのセルは、反復パターンをもつどちらかの組の線に対応している。

【0026】

図10は、本発明による2次元スクリーン操作の結果を示す。2つの斜線スクリーンは点線で示される。スクリーンパターンは、図8のものと類似する。画像は、その露光が、あ

50

る与えられたグレイスケールレベルに対して、1次元スクリーン操作に較べて、より小さい面積に集中している。

【0027】

図11は、本発明の方法を実施するようにプログラムされた処理装置111をもつ印刷装置110を示す。図11において、ドラム115は、画素の配列をもつ空間光変調器（SLM）117で露光される。SLM117の画素は、ドラム115上の画素を露光するために使用される。

【0028】

処理装置111は、印刷されるべき画像の画素に対するグレイスケール値を受ける。処理装置111は、各画素に対して、その画素の水平セルからの等級とその画素の垂直セルからの等級とを決定するようにプログラムされる。トーン曲線は、従来のメモリ装置及び方法を用いて、ルックアップテーブル113として実施することができる。処理装置111は、画素の等級付けに依存して、入力画素値を出力画素値に変換するためにルックアップテーブル113にアクセスする。上述のように、結果として、各画素に対して2つの値が得られ、これらの値を、処理装置111が乗算し又は組み合わせて、各画素に対するグレイスケール値を得る。これらの値は、直接露光値を表してもよく、又は露光値を得るために他の処理を用いても良い。米国特許出願第08/038,399号で、「空間光変調器を使用するグレイスケール印刷」と題し、テキサス インストルメント インコーポレーテッドに譲渡され、また参照してここに組み入れたものには、SLM117の1つの種類であるデジタルマイクロミラー装置でドラムを露光するための種々の方法が記載されている。露光値は、SLM117へ供給するのに適した様式で露光データメモリに記憶される。SLM117は、光源118により照明され、また適当な光学装置119が、SLM画像をドラム115へ転送するために使用される。

【0029】

その他の実施例

本発明及びその利点を詳細に記載したが、種々の変更、置換、及び修正が、特許請求の範囲に定義した発明の精神及び範囲から逸脱することなく行うことができることを理解すべきである。

【0030】

【発明の効果】

本発明においては、印刷すべき画像をラインスクリーンする場合、1組の線とそれに直角なもう1組の線とで行なっている。従って、電子写真印刷において、露光はラインスクリーンのこれらの線の交点に集中し、露光の集中は、1組の線によるラインスクリーンよりも小さい面積に生じる。この結果、電界が集中し、トナーの吸引による印刷画像はより明瞭となり、品質の良い画像が得られる。

【0031】

以上の説明に関して更に以下の項を開示する。

(1) 各画素が入力値をもつ複数の画素からなる画像を印刷するために使用するグレイスケール値を発生する方法であって、

1つの方向の複数の線及び本質的に直角方向の複数の線で、上記画像のラインスクリーンする段階であって、上記画像を複数の水平セルに分割し、各水平セルが同数の画素を含みかつ上記1つの方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一部の反復するパターンをもち、また上記画像を複数の垂直セルに分割し、各垂直セルが同数の画素を含みかつ上記本質的に直角方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一部の反復するパターンをもつ、上記ラインスクリーンする段階と、

各上記画素に対して、関連する水平セル内の上記複数の線の最も近い線からの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより水平セル等級付けを行い、次に、上記画素の入力値に対する上記水平セル等級付けを第1の出力値に写像する段階と、

各上記画素に対して、関連する垂直セル内の上記複数の線の最も近い線からの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより垂直セル等級付けを行い、次に、上記画素の入力値

10

20

30

40

50

に対する上記垂直セル等級付けを第2の出力値に写像する段階と、
各上記画素の上記第1の出力値と上記第2の出力値を組み合わせる各上記画素に対するグ
レイスケール値を決定する段階と、からなるグレイスケール値を発生する方法。

【0032】

(2) 第1項記載の方法であって、上記ラインスクリーンする段階は、上記複数の線が上
記画像に対して斜めになるように行われる。

(3) 第1項記載の方法であって、上記水平セルは、上記垂直セルと同じ大きさと形状を
もち、90度回転している。

(4) 第1項記載の方法であって、上記1つの方向の複数の線は、上記本質的に直角方向
の複数の線のように等間隔である。

(5) 第1項記載の方法であって、上記水平セルの境界は上記垂直セルの境界と接触して
いる。

(6) 第1項記載の方法であって、上記写像する段階は、上記水平セル及び上記垂直セル
内の同じ等級をもつそれぞれの画素に対しては同じ値が得られる。

(7) 第1項記載の方法であって、上記組み合わせるグレイスケール値を決定する段階は
、上記第1の出力値と上記第2の出力値を平均化して行う。

(8) 第1項記載の方法であって、上記組み合わせるグレイスケール値を決定する段階は
、上記第1の出力値と上記第2の出力値を乗算して行う。

【0033】

(9) 各画素の入力値をもつ複数の画素からなる画像を印刷するために使用するグレイス
ケール値を発生する露光装置であって、

1つの方向の複数の線及び本質的に直角方向の複数の線で、上記画像をラインスクリー
ンするようにプログラムされた処理装置であって、上記画像を複数の水平セルに分割し、各
水平セルが同数の画素を含みかつ上記1つの方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一
部分が反復するパターンをもち、また上記画像を複数の垂直セルに分割し、各垂直セルが
同数の画素を含みかつ上記本質的に直角方向の複数の線の1つ又はそれ以上の線の一部分
の反復するパターンをもつことによりラインスクリーンする上記処理装置と、

上記処理装置は更に、各上記画素を、関連する水平セル内の上記複数の線の最も近い線か
らの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより水平セル等級付けを行い、次に、上
記画素の入力値に対する上記水平セル等級付けを第1の出力値に写像するようにプログラ
ムされ、

上記処理装置は更に、各上記画素を、関連する垂直セル内の上記複数の線の最も近い線か
らの距離に従って上記画素を等級付けし、これにより垂直セル等級付けを行い、次に、上
記画素の入力値に対する上記垂直セル等級付けを第1の出力値に写像するようにプログラ
ムされ、

上記処理装置は更に、各上記画素の上記第1の出力値と上記第2の出力値を組み合わせる
各上記画素に対するグレイスケール値を決定するようにプログラムされた、上記処理装置
と、

上記処理装置とデータ通信し、上記処理装置によって使用されるデータを記憶するメモリ
と、からなるグレイスケール値を発生する露光装置。

(10) 第9項記載の露光装置であって、上記グレイスケールデータを受け取るための空間
光変調器を更に含む。

(11) 第9項記載の露光装置であって、上記空間光変調器はデジタルマイクロミラ
ー装置である。

【0034】

(12) ラインスクリーン印刷の改善された方法。画像を1組の線だけでスクリーンする
代わりに、画像はまた、第1の組に本質的に直角な第2の組の線でスクリーンされる。(
図3)。スクリーン操作は、水平セルと垂直セルの2種類のセルについて行われる。画素
は、水平セル内の最も近い線からの距離に従って等級付けされる。この処理は、垂直セル
について繰り返される。(図5)。入力画像値を出力画素値へ写像するそれぞれ異なるト

10

20

30

40

50

ーン曲線は、異なる画素の等級に関連している。一般的に、線に接近している画素は、高い出力値へ写像するトーン曲線をもっている。(図6及び7)。各画素は、水平セルと垂直セルの両方の中にあるので、各画素はトーン曲線からの2つの値をもつ。各画素に対して、その2つのトーン曲線値は組み合わせられて、その画素に対するグレースケール値が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のハーフトーン印刷のためのスクリーンパターンを示す図。

【図2】図1のスクリーンパターンのためのトーン曲線の例を示す図。

【図3】本発明による2次元ハーフトーン印刷のためのスクリーンパターンを示す図。

【図4】図3のパターンの単一の水平セルを示す。

10

【図5】図3の水平セルのための線間距離と画素等級付けを示す図。

【図6】図3のスクリーンパターンのためのトーン曲線を示す図。

【図7】図3のスクリーンパターンのためのトーン曲線を示す図。

【図8】本発明による代わりのスクリーンパターンを示す図。

【図9】本発明による代わりのスクリーンパターンを示す図。

【図10】2次元ハーフトーン印刷の結果を示す図。

【図11】本発明に従ってプログラムされた処理装置及びトーン曲線データを記憶するメモリをもつ印刷装置を示す図。

【符号の説明】

110 印刷装置

20

111 処理装置

113 ルックアップテーブル

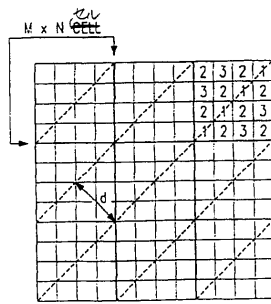
114 露光データメモリ

115 ドラム

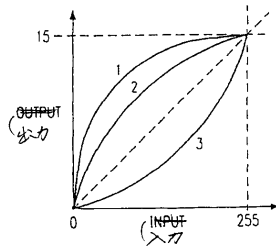
117 空間光変調器

118 光源

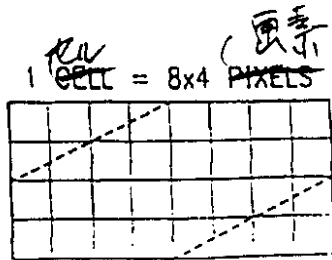
【図 1】



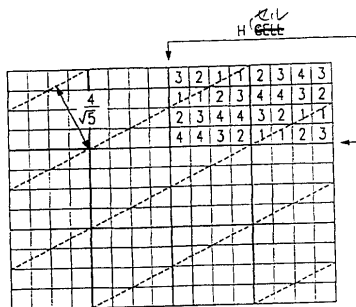
【図 2】



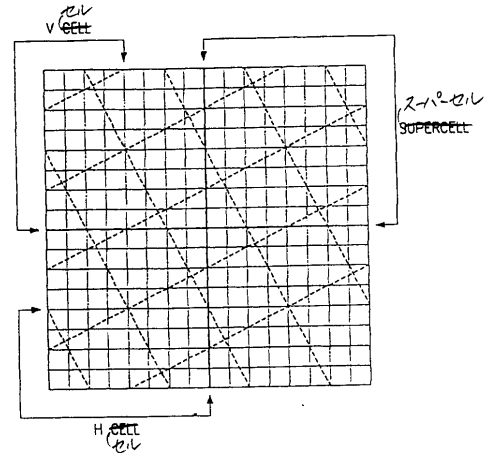
【図 4】



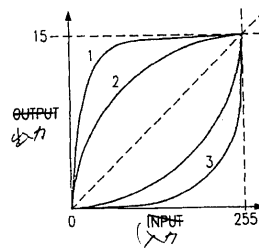
【図 5】



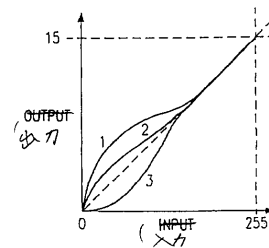
【図 3】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 バドランナティ ベンカテスウォー
アメリカ合衆国テキサス州プラノ, コブアー バル レーン 2705

審査官 桐畑 幸▲廣▼

(56)参考文献 特開平02-244047 (JP, A)
特開平05-252365 (JP, A)
特開平07-057104 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/52

B41J 2/44

H04N 1/405