

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3822975号
(P3822975)

(45) 発行日 平成18年9月20日(2006.9.20)

(24) 登録日 平成18年6月30日(2006.6.30)

(51) Int. Cl. F I
HO4N 1/405 (2006.01) HO4N 1/40 B

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平10-11723	(73) 特許権者	398038580
(22) 出願日	平成10年1月23日(1998.1.23)		ヒューレット・パカード・カンパニー
(65) 公開番号	特開平10-224630		HEWLETT-PACKARD COMPANY
(43) 公開日	平成10年8月21日(1998.8.21)		アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
審査請求日	平成12年7月12日(2000.7.12)		ハノーバー・ストリート 3000
審査番号	不服2003-25252(P2003-25252/J1)	(74) 代理人	100082946
審査請求日	平成15年12月26日(2003.12.26)		弁理士 大西 昭広
(31) 優先権主張番号	788, 768	(72) 発明者	ジェイムス・ジー・ベアス
(32) 優先日	平成9年1月24日(1997.1.24)		アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー パークレイ 1012
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ユージーン・エー・ロイランス
			アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー ノウス・キャブソン・アベニュー 4723
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テキスト／線画とハーフトーンの判別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ピクセル表現あたり少なくとも1ビットを有する、格納されたビットマップからラスタピクセルイメージを描画する方法であって、

(a) ビットマップの1つまたは複数の検出ウィンドウの内部で孤立ピクセルが検出されたか否かを判定するステップと、

(b) 孤立ピクセルが検出された場合、ハーフトーン描画に切り換えるとともにカウンタを予め定義された数にセットしてから、前記カウンタが所定値になるまで、ピクセルに行き当たる毎にハーフトーン描画を行って前記カウンタを進めるステップと、

(c) 前記カウンタが所定値に達する前に他の孤立ピクセルが検出された場合、カウンタを前記予め定義された値に再びセットするステップと、

(d) カウンタが所定値に達すると、テキスト／線画描画に切り換えるステップとを含む、ラスタピクセルイメージを描画する方法。

【請求項2】

前記孤立ピクセルは、前記1つまたは複数の検出ウィンドウの内部のすべての隣接ピクセルに対して前記隣接ピクセルとは異なるピクセル値を有することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記孤立ピクセルは、前記1つまたは複数の検出ウィンドウの内部のすべての隣接ピクセルのピクセル値と反対のピクセル値を有することを特徴とする請求項1記載の方法。

10

20

【請求項 4】

前記孤立ピクセルがビットマップの中で孤立した白ピクセルまたは黒ピクセルとして定義されていることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 5】

前記孤立ピクセルは、前記 1 つまたは複数の検出ウィンドウの内部に存在する隣接する全てのピクセルのピクセル値が 0 ではない論理値である場合には、論理値 0 のピクセル値を有し、前記全ての隣接するピクセルのピクセル値が論理値 0 である場合には 0 ではない論理値のピクセル値を有し、前記全ての隣接ピクセルのピクセル値が論理値 1 でない場合には論理値 1 のピクセル値を有することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 6】

前記孤立ピクセルが 1 つまたは複数のウィンドウの内部で検出された場合、ビットマップの少なくとも 1 つの選択されたピクセルをハーフトーンイメージとして処理することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】

前記孤立ピクセルが 1 つまたは複数のウィンドウの内部で検出されない場合、ビットマップの少なくとも 1 つの選択されたピクセルをテキストまたは線画のイメージデータとして処理することを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

ピクセル表現あたり少なくとも 1 ビットを有する、格納されたビットマップからラスタピクセルイメージを描画する装置であって、

(a) ビットマップの 1 つまたは複数の検出ウィンドウの内部で孤立ピクセルを検出する手段と、

(b) 孤立ピクセルが検出された場合、ハーフトーン描画に切り換えるとともにカウンタを予め定義された数にセットしてから、前記カウンタが所定値になるまで、ピクセルに行き当たる毎にハーフトーン描画を行って前記カウンタを進める手段と、

(c) 前記カウンタが所定値に達する前に他の孤立ピクセルが検出された場合、カウンタを前記予め定義された値に再びセットする手段と、

(d) カウンタが所定値に達すると、テキスト / 線画描画に切り換える手段とを含む、ラスタピクセルイメージを描画する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、イメージングシステム及びピクセル解像度の向上に関するものであり、更に詳細には、テキスト、線画及び / またはハーフトーンを有する複雑なイメージを描画することに関する。

【0002】

【従来の技術】

媒体上に永久イメージを作成する電子写真プロセスは、周知であり、普通に使用されている。一般には、普通のプロセスは以下のステップを含む：(1) 光伝導性材料を被覆したローラまたは連続ベルトのような光受容体に帯電させる；(2) 帯電領域に光像を露光して、その領域にイメージの形状に従った静電荷を発生させる；(3) イメージが担持された光受容体の表面に現像剤粒子（トナー）を与えて、トナーがイメージの形状で表面に移転させる；(4) イメージの形状を成している粒子を光受容体から媒体に転写する；(5) イメージの形状を成している粒子を媒体に融着または定着する；(6) 次のプリントサイクルのため光受容体を清掃または復元する。レーザプリンタ、複写機及びファクシミリ機のような多くのイメージ形成装置は、この周知の電子写真プリントプロセスを利用している。

【0003】

レーザプリンタでは、イメージは通常ラスタ化されてビットパターンを形成しており、このビットパターンは、最終出力イメージを描画するための 2 値イメージビットマップとし

10

20

30

40

50

て格納される。イメージビットマップは、ピクセルラスタイメージとも言われている。ラスタイメージプロセス(すなわち、2値ビットマップを形成すること)では、連続線(線画)及び文字輪郭のような図形要素が元のイメージの形状を近似するピクセルパターンに変換される。写真データ(カラーとグレイスケールの何れについても)のような連続階調データも元の連続ハーフトーンイメージデータを近似するピクセルパターンに変換される。しかし、連続階調データについて元来の元のイメージを効果的に表現するには、元のイメージの各ピクセルを、カラーまたはグレイスケール表示を定義し、続いて、通常は、2値イメージビットマップに変換される多数のビットで表現しなければならない。今後、用語、「階調」、「中間調」あるいは「ハーフトーン」を使用するときは、これらの語はカラーイメージと黒白のイメージの何れについても適用されること、及びカラーイメージに適用される

10

【0004】

通常、2レベル(黒及び白)プリンタでグレイレベルのイメージを表現するために、ピクセルデータは、既にグレイレベルになっていなければ、グレイレベルの多ビット構成に変換される。たとえば、ピクセルあたり8ビットの多ビット構成を採用するときは、256段階のグレイレベルをデジタルピクセル値により表すことができる。個々のグレイレベルピクセルはディザプロセスにより2値レベルピクセル(すなわち、その後に行われる描画のための2レベルデータ)に変換される。空間的ディザ法(つまりデジタルハーフトーン化)は(元のイメージの)多ビットピクセル値を対応する元のデータの平均グレイ値を近似する固定サイズの2値ピクセルのグループに変換することである。このディザプロセスは、イメージの選択された領域で多様なグレイ値を表現するように、ハーフトーンパターンを与える。従って、たとえば、2値ピクセルで6×6構成の多ピクセル群は、理論的には36段階のグレイレベルをシミュレートし、8×8構成の群は64レベルをシミュレートすることができる。

20

【0005】

ディザプロセス(すなわち、ハーフトーン化)は、個々のピクセル値(元のピクセルの輝度アレイにより定まる)を閾値マトリクス(ディザマトリクス、つまりデバイス最良閾値アレイ)と比較して、グレイレベル値の適切な2レベルデータパターンへの変換を制御する。この説明の目的で、元のイメージの255のグレイレベル値を「白」とし、グレイレベル値0を「黒」としよう。閾値マトリクスは、処理の結果であるページバッファアレイ(ラスター)ビットマップに格納されるところの、2レベルピクセル値へのグレイレベル値の変換を制御する複数の行配置グレイレベル値を有する。ディザプロセス中、閾値マトリクスをイメージピクセルと重ね合せ、各グレイレベルイメージピクセルをそれに対応付けられ論理的に配置された閾値マトリクスのグレイレベル値と比較できるようにしている。本質的に、閾値マトリクスの各要素は閾値グレイレベルであって、その閾値グレイレベルが元のイメージグレイレベルピクセル値より低ければそのグレイレベルイメージピクセルを「白」ピクセル(つまり2値論理「0」)に変換する。反対に、元のイメージグレイレベルピクセル値が対応する閾値マトリクスグレイレベル値より小さいか等しければ、イメージグレイレベルピクセル値を「黒」ピクセル(つまり2値論理「1」、すなわち「0」)に対する相補つまり反対の値を持ったピクセル値)に変換する。

30

40

【0006】

これまでラスタイメージテキスト(または線画)とハーフトーンイメージの差異を中心に説明してきた。しかし、いずれの場合においても、一旦ラスターページバッファアレイビットマップを元のイメージから発生すれば、元のイメージがテキストであろうと、線画であろうと、ハーフトーンイメージであろうと、所望の出力イメージは、レーザをイメージページバッファアレイビットマップに格納されているビットパターンに従って変調することにより作成(描画)される。変調レーザビームは、感光ドラムの帯電面をラスター走査線に従って横断して走査される。各走査線はピクセル領域に分割され、変調レーザビームはあるピクセル領域は光パルスで露光し、また別の領域は露光せず、かくして各走査線上にオーバーラップしているピクセルのパターンを生ずる。ピクセル領域が照射されているところでは

50

感光ドラムは放電し、その後トナーが与えられると、トナーがそのような放電してしまった領域には付着し、未だに帯電している領域では跳ね返される。放電領域に付着したトナーは次に紙に転写され、公知の態様で定着される。

【0007】

一般に、元のデータに対する出力イメージの忠実度は、出力イメージのピクセル（ドット）の解像度に直接関係している。任意のアナログイメージをビットマップラスタにより正確に再現することはできない。たとえば、イメージのピクセル構成の結果、イメージ中でラスタ走査方向に平行も垂直でもない線は階段状になって現われる。これはテキスト及び線画において特に目立つ。

【0008】

ラスタビットマップの出力イメージの質を改善するのに色々な技法が開発されている。これらの向上技法には、縁平滑化、細線幅拡大、アンチエイリアシング（ぎざぎざの縁を平滑化すること）及びレーザプリンタの解像度を上げること等がある。これらの向上技法では、通常は、レーザへの信号を修正して、小さいドットを多くの場合ピクセル中心から偏った位置に発生させる、あるいは、換言すれば、グレイレベルのドットを発生させる。しかし、ほとんどの向上技法は、既にラスタ化されてからの、従って詳細な情報が既に失われたデータについて作用する。従って、ほとんどの向上技法は、ラスタデータに補間法を採用してイメージを「最良に」描画している。

【0009】

一例として、従来技術は多様な態様でテキスト及び線画のピクセルイメージの縁が階段状になって現われるのを克服しようとしてきた。一層広く使用されている技法の1つは、Tungに与えられ、本願出願人に譲渡された米国特許4,847,641に記載されている。Tung特許は、イメージデータのビットマップを作成して、そのビットマップを先入れ先出し（FIFO）データバッファに入力する文字発生器を開示している。バッファ格納ビットの固定されたサブセットが、それを通してビットマップイメージデータの選択されたブロック（たとえば、ピクセルの9×9ブロックであって縁のピクセルを切り取ったもの）を見ることが出来るサンプリングウィンドウを形成している。サンプリングウィンドウには、FIFOバッファを通してイメージビットが移動するごとに変化する中心ビットセルが入っている。直列化されたデータが移動するにつれて、サンプリングウィンドウからは、ウィンドウの中心のビットセル及びその周囲の隣接するビットセルに位置するピクセルにより形成されている一連のビットパターンが見える。中心ビット及びその周囲の隣接ビットにより形成されている各ビットパターンは、照合ネットワーク内で、予め格納されているテンプレートと比較される。合致が起こり、中心ビットがイメージの縁にあること及びそれが表しているピクセルをイメージの解像度が向上するように変えることができることが示されると、レーザビームに中心ピクセル構成を変えさせる変調信号が発生される。一般に、中心ピクセルは、標準の非変調ビットマップピクセルより小さくされ、おそらくピクセルセルの範囲内で移動する。ピクセルサイズの変更はレーザプリンタの「レーザプリントエンジン」に入っているレーザを変調することにより行なわれる。Tung特許が教示するシステムは、現在一般に解像度向上技術（RET）と言われており、文字（つまりテキスト）及び線画についてはイメージ解像度がかなり改善される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

通常のピクセル解像度向上技法は、テキスト及び線画の縁平滑化については良好に動作するが、この技法は、実際、ハーフトーンイメージについては考えていない。すなわち、一般に、平滑化しようとするハーフトーンイメージには不連続な「縁」は存在しない。従って、テキスト（または線画）とハーフトーンの両者を含む複雑なイメージを解像度向上技法で処理すると、テキストと線画については改善される（縁が平滑化される）がハーフトーンイメージの質は実際には下がることがある。特に、ハーフトーンイメージの高周波領域での特徴（すなわち、黒白間の遷移の変化のうちの高空間周波数成分）は、解像度向上技法を適用した結果、特に、不必要に変更されることがある。これは解像度向上技法（つ

10

20

30

40

50

まり縁平滑化)が、従来では、データ(ピクセルパターン)がテキストや線画を表しているのかそれともハーフトーンイメージを表しているかに関係なく、全ラスタイメージに適用されるためである。このような解像度向上技法を選択的に適用することについては、その何れも、テキスト(または線画)をラスタアレイ状のハーフトーンイメージからは全く区別できなかったし、また区別されなかった。

【0011】

従って、本発明の目的は、テキスト、線画及び/またはハーフトーンデータを含んでいる複合イメージの描画を改善することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の原理によれば、好適実施例において、テキスト及び線画イメージデータは、その選択的に解像度を向上する描画に当って、ハーフトーンイメージから区別される。具体的には、格納されているビットマップからラスタピクセルイメージを描画する方法は、以下のステップを含んでいる：(i) ビットマップの1つまたは複数の有界サンプリングウィンドウの内部で孤立ピクセル(orphan pixel)が検出されたか否かを判定する；(ii) 孤立ピクセルが検出されたか否かの判定に従って、1つまたは複数のサンプリングウィンドウの内部でビットマップの少なくとも1つの選択されたピクセルを処理する。一般に、孤立ピクセルは、ハーフトーンイメージ中の孤立した白または黒のピクセルであると定義される。一実施例では、孤立ピクセルは、予め定義されたピクセル値を有しており、かつサンプリングウィンドウの内部でそれに隣接してそれと同じ値を有する他のピクセルは存在しないとされる。孤立ピクセルが検出された場合には、1つまたは複数のウィンドウ内のビットマップは、ハーフトーンイメージデータであると判定され、それに従って選択されたピクセルが処理される。孤立ピクセルが検出されなかった場合には、1つまたは複数のウィンドウ内のビットマップは、テキストまたは線画イメージデータであると認識され、それぞれ処理される。

【0013】

更に他の原理によれば、ハーフトーンイメージについてディザマトリクスを形成する方法は、孤立ピクセルがディザマトリクスのパターン内に存在するようにピクセルパターンを作成することを含んでいる。孤立ピクセルがハーフトーンイメージ中に入るように設計されている。この方策を用いることにより、これによって生成される生ずるラスタイメージアレイ中に孤立ピクセルが検出される確率が増大する。従って、その後に行われるラスタピクセルイメージの描画中に、孤立ピクセルが1つまたは複数のウィンドウ内で検出されたか否かに基づいて解像度向上技法の選択的適用を行うようにすることができる。

【0014】

本発明の他の目的、長所及び能力は、説明を進めるにつれて明らかになるであろう。

【0015】

【発明の実施の態様】

図1は、孤立ピクセルデータに基づきテキスト/線画とハーフトーンイメージとを判別することにより元のイメージの描画を向上するためのここに述べた本発明を取り入れているレーザプリンタのブロック図である。以下ではレーザプリンタについて説明するが、本発明はハーフトーンイメージを描画するのに多数のグレーレベル(黒/白またはカラーの何れにも適用できる)を利用する如何なる装置にも等しく適用できることを理解しなければならない。もっと具体的に述べれば、このような装置にはレーザプリンタ、複写機、ファクシミリ機械、プロッタ、インクジェットに基づく装置などがある。

【0016】

レーザプリンタ10は、バス16により相互に接続されている中央処理装置(CPU)12及びレーザプリントエンジン14を備えている。読出専用メモリ(ROM)及び/または読出書込メモリ(RAM)及び/または特定用途向け集積回路(ASIC)20がバス16に相互接続されている。図解及び説明を簡単にする目的で、ROM/RAM/ASIC20を単一ブロックのデバイスとして図示してあるが、当業者が周知のようにそれらは一般に夫々特定

10

20

30

40

50

の機能を遂行する別々のユニットである。またプリンタ10についてここに説明した描画/ラスタ化手続及びデータは通常のROM内に制御ファームウェアとして保持し利用してもよいし及び/または高速ハードウェア機能用ASICとして実現することもでき及び/または格納及びバッファの目的でRAMと関連して実現することもできることを理解しなければならない。

【0017】

ROM/RAM/ASIC20は、CPU12が本発明のラスタ化、ハーフトーン処理及び描画の機能を行なうことができるようにするのに必要な手続及びデータを備えている。もっと具体的に述べれば、ROM/RAM/ASIC20は、ハーフトーン処理手続22、テキスト・線画処理手続24、ディザマトリクス及びタイリング制御サブ手続26及び本発明によりラスタイメージ30に変えられることになっているところの、レーザプリントエンジン14により描画されるのに適した(図示しないホストプロセッサから受け取ったままの)グレイ値ピクセルイメージ28を有している。ハーフトーンラスタイメージ30をRAMでバッファリングすることもできるし、あるいは直接ASICからプリントエンジン14に送ることもできる。解像度向上技術(RET)手続32は、最終的に描画するに当って、ラスタイメージ30に格納されているテキスト及び線画について縁を平滑化する。

10

【0018】

グレイ値ピクセルイメージ28は、各ピクセルが多ビットグレイ値により表される既知の形式である。グレイ値ピクセルイメージ28がカラーイメージの場合は4枚のカラープレーンを有しており、そのうちの3枚はシアン、マゼンタ、黄色のカラー値を表す(あるいは赤、緑、青のカラープレーンである)。更に、各プレーンの各カラー値を予め定められた個数のビット(たとえば、8ビット)で表すことができる。黒を表す第4のプレーンは、黒またはグレイスケールイメージ値が最終描画出力に現われる各ピクセル位置毎に単一のまたは複数のビット値を備えることができる。従って、このような場合、カラープリントを行うのであれば、グレイ値ピクセルイメージ28にはピクセルあたり全部で25から32ビットが存在するだろうし、他方、グレイ値ピクセルイメージ28がカラー表現されてはいないイメージであるとすれば、各ピクセルは、たとえば、当業者が周知のように、256段階のグレイレベルを描画するのに8ビットだけで表すことができる。高忠実度のプリントの場合のような、別のビット深さやカラープレーンの枚数についても、当業者には明らかのように、本発明では同様に適用することができる。

20

30

【0019】

ハーフトーン処理手続22の目的は(ディザマトリクス/タイリング制御サブ手続と共に)グレイレベルピクセルイメージ28の連続ハーフトーンイメージをハーフトーンラスタイメージ30に変換することである。テキスト/線画処理手続24も、グレイ値ピクセルイメージ28の中のテキスト及び線画イメージをラスタイメージ30に変換する。本発明の原理により、「孤立」ドットはハーフトーンイメージデータに関連するラスタイメージ30中に存在し、ハーフトーンデータをテキスト/線画データから区別するための手段を提供する。一般に、「孤立」ドットは、ハーフトーンイメージ中での孤立した白または黒ドット/ピクセルと定義されている。従って、その後ラスタイメージ30を描画する際に、孤立ドットの存在により、ハーフトーンイメージであるということがわかり、かくして、ハーフトーンイメージはRET手続32を経ることはない。それによりハーフトーンイメージの質を下げる危険性が回避される。このようにする代わりに、ハーフトーンイメージを特定の階調向上手続(図示せず)で処理してもよい。他方、テキスト/線画データは、そのラスタイメージ中には孤立ドットが存在しないことから認識することができる。その結果、テキスト/線画データが選ばれて縁平滑化の目的でRET手続32に通される。孤立ドットを使ったテキスト/線画とハーフトーンデータのこの区別を、説明が進むにつれてより十分に説明する。

40

【0020】

図2は、本発明による閾値ディザマトリクス(装置最良閾値アレイ)40のブロック図である。ディザマトリクス40は、閾値のP×Q行列(この例では、16×16)から構成され

50

ている。今回も、この説明の目的で、元のイメージグレーレベルピクセル値255を「白」とし、また元のイメージグレイレベルピクセル値0を「黒」とする。従って、ディザマトリクス40の各セルの各閾値は、元のグレー値ピクセルイメージ28中のそのセルに対応する位置にあるピクセルがラスタイメージ30中で「白」ハーフトーンピクセルで表されるために当該対応する位置にあるピクセルの値が超えなければならないレベルを表わす。換言すれば、閾値マトリクス40のピクセル値が元のイメージ28のピクセル値より小さければ「白」ピクセルが、この処理の結果作られるラスタイメージ30に送られる。その反対に、ディザマトリクスのピクセルの値がそれに対応する位置にあるイメージピクセル値よりも大きければ、そのイメージピクセル値はラスタイメージ30の「黒」ハーフトーンピクセルに変換される。

10

【0021】

ディザマトリクス40における閾値の値の構成は従来の基準による他、本発明に特有の「孤立」ピクセルを使うことによって定義される。この例示として与えられたマトリクスでは、孤立ピクセルは0の値を有すると定義されているが、隣接ピクセル値によっては、他の値も存在できる。ディザマトリクス40を確立するための規準には以下のものが含まれる：

(i)イメージの質にとって適切な個数のグレーレベルを確立する； (ii)マッピングされるガンマ(グレイステップがどれ程早く変わるかを表す)を確立する； (iii)グレイ値が斜面状に変化している部分にデジタル化による見かけのパターンが現れるのを極小にする； (iv)パターンがRETによる劣化に対して耐性のあることを確認する(すなわち、ハーフトーンデータの画質がRETの不必要な適用にも耐えることを確認することであるが、この点については、「孤立」ドットを使用しているため、本発明の原理によれば、重要性はあまり大きくない) (v)適切な個数の「孤立」ピクセル(ドット)を含むようにして、以降のラスタアレイでの「孤立」ピクセルを確実に検出し、描画中にRETテンプレート突き合わせとハーフトーンテンプレート突き合わせの切り換えができるようにする。本質的に、孤立ピクセルの設置は、最適化及び線スクリーンの問題や描画中切り替えに使用されるサンプリング/検出ウィンドウの数などの、ここで説明したすべての閾値ディザ規準のトレードオフの評価に基づいている。サンプリング/検出ウィンドウについては後にもっと十分に説明する。

20

【0022】

ディザマトリクス40は、1インチ(25.4mm)あたり106本の線(lpi)であって、1インチあたり600ドット(dpi)の2値イメージを発生する、例示としての16×16のスーパーセルを与える。値0は、グレイ値ピクセルイメージ28をラスタ化したときの元のイメージピクセル値がどうであろうと、最終結果のラスタピクセルが必ず「白」になることを示す。この値0は、前に説明した規準に従ってマトリクス内に戦略的に設置され、3×3マッピング(ラスタ化)ウィンドウに対する孤立ピクセル/ドットとして働く(つまり、孤立ピクセルの存在/検出を高める)。「孤立」ピクセルは、この例では、0という予め定義された値を有するディザマトリクスピクセルであるが、他のあらかじめ定義された値でも、それを正しくマッピングしまた識別するようにすれば、使うことができる。孤立ピクセルは、描画に当たってテキスト/線画データをハーフトーンデータから区別するという最終的な目的のために、出来上がるラスタイメージ30中に孤立ピクセルが存在する可能性を高くするように、ディザマトリクス40中に配置される。当業者が理解するように、図2における孤立ピクセルの配置は単なる例示であり、他の変形例でも3×3サンプリング/検出ウィンドウに役立つ。その上、孤立の設置は、5×5領域ウィンドウ、1×3領域ウィンドウ、あるいは多くのサンプリング/検出ウィンドウ構成のような、各種のサイズのウィンドウに対して、孤立ピクセルの配置も変わることがある。

30

40

【0023】

次に図3を参照すると、ラスタイメージアレイ50(すなわち、図1のラスタイメージ30の一部のページバッファアレイまたはビットマップ)は、すべてのピクセルがグレイピクセル値128を有するサンプル元のイメージ(グレイ値ピクセルイメージ28)に対してディザマトリクス40を使用してディザリングを行った結果得られるラスタイメージを示している

50

。アレイ50は、それから描画が行われるラスタピクセルイメージ（格納されたビットマップ）である。ウィンドウ52及び56はサンプリング/マッピング/検出ウィンドウ（今後「検出」ウィンドウと称する）の例であり、その中に孤立ピクセルがあるようにラスタアレイを覆うように描かれている。ウィンドウ52及び56は3×3セル/ピクセルウィンドウとして図示されているが、好適には、中心セルが存在する5×5または1×3のような他のウィンドウ構成も使うことができる。

【0024】

ラスタイメージアレイ50では、孤立ピクセル値は有界検出ウィンドウ内部のどの隣接ピクセルのピクセル値に対してもそれとは異なる（この場合には反対の）ピクセル値を有している。アレイ50では、あるピクセルが論理値「0」を有しており、かつ（ウィンドウ内の）各隣接ピクセルのピクセル値が論理値「非0」つまり「1」を有していれば、当該ピクセルは「孤立」ピクセルである。ピクセルはまた、論理値「非0」つまり「1」を有しかつ（ウィンドウ内の）各隣接ピクセルのピクセル値が論理「0」を有していれば、孤立ピクセルである。ここで注意しておくが、ディザマトリクス40の中にあるすべての孤立ピクセルが生ずるラスタイメージアレイ50中のピクセルが必ずしも孤立ピクセルのままであるとは限らない。しかし、ディザマトリクス40の中に孤立ピクセルを配置すれば、少なくとも、それから生ずるラスタイメージアレイ50に孤立ピクセルが存在しかつそれが検出される確率が高くなり、従って描画中にハーフトーンイメージデータとテキスト/線画データとを区別する機会が向上する。

【0025】

ラスタイメージ50を覆うように図示されている2つの例示検出ウィンドウ52及び56を参照すると、それぞれのウィンドウは3×3ウィンドウ領域の9個の予め定められたピクセルの集合の周囲の強調された輪郭線として図示されている。ウィンドウ52及び56は、説明を簡単にするため、両者がラスタイメージ50を同一の時点で覆っているように図示されている。しかし、当業者には周知のように、各ウィンドウ52及び56は夫々ラスタイメージ50の別々の部分を描画するための時間的に異なるスナップショットを表している。ピクセルの3×3の各集合はそのそれぞれのウィンドウ52または56により処理される。ウィンドウ内に孤立ピクセルが見つければ、ピクセルデータ（または、一般に、選択された中心ピクセル）はその後ハーフトーンデータとして処理される。これとは対照的に、孤立ビットが見つからなければ、ピクセルデータはテキスト/線画データとして処理される。

【0026】

たとえば、ウィンドウ52は、9個のピクセルから成る第1のピクセル集合を覆っている。この第1の集合では、ピクセル54が（ウィンドウ52の中の）すべての隣接ピクセルとは反対の2進値/状態を有しているので、孤立ピクセルとして識別される。この場合には、孤立ピクセル54は論理「0」の値（状態）を有しているが、すべての隣接ピクセルは論理「1」の値を有している。これとは対照的に、ウィンドウ56は第2のピクセル集合を覆っており、ピクセル58が孤立ピクセルとして識別される。ウィンドウ56の場合には、孤立ピクセル58は「1」の値を有しており、（ウィンドウの中の）すべての隣接ピクセルが「0」の値を有しているので、ピクセル58は孤立ピクセルとして識別される。

【0027】

図において、検出ウィンドウ52及び56は孤立ピクセルの配置の好適な構成を示している。すなわち、ここではウィンドウ内の中心セルが孤立ビットになっている。しかし、本発明では「孤立」の定義は柔軟である。すなわち、たとえあるピクセルが検出ウィンドウ内の中心ではないセルであっても、ウィンドウ内の各隣接ピクセルがそのピクセルに対して異なるつまり反対の2進値/状態になっているかぎり、ピクセルを「孤立している」と考えることができる。換言すれば、あるピクセルがすべての隣接ピクセルに対して異なる値であれば、検出ウィンドウ内でどこにあるかには関係なく、そのピクセルを「孤立」と考えることができる。本質的に、本発明の原理によりハーフトーン、テキスト及び/または線画を区別するのに使用可能/識別可能であるかぎり、「孤立セル」を柔軟に定義することができる。その上、ピクセル値を定義するための技術において従来からそうであるように

10

20

30

40

50

、孤立ビットを任意のビット数について定義することができる。複数ビットピクセル定義は、ディザマトリクス40に対してだけでなく、ラストイメージレイ50にも適用できる。たとえば、ラストイメージレイ50が2ビットピクセル値を持っている場合、孤立ピクセルを「00」として識別することができる。隣接ピクセルは、01、10、または11のような他の組合せとすることができる。または、孤立ピクセルを「11」として識別し、隣接ピクセルを00、01、または10のような他の組合せにすることもできる。

【0028】

通常、電子写真式（EP）プロセスは明瞭に目に見える「孤立」ドットを生ずることができないということをここで注目しなければならない。これは、たとえば、（「白」ピクセルで囲まれている）単一の「黒」ドット／ピクセル構成では、光伝導性によってこの黒ドット部分に選択的に形成された電荷は単一の黒ドットを視覚的に実現するのに十分なトナーを引き付けるのには不十分だからである。これとは対照的に、（「黒」ピクセルで囲まれている）単一の「白」ドット構成では、通常は、周囲ドットの電荷によるトナーの引き付けやドットの重なりのため、この白ドットは周囲の黒ドットの中に埋まってしまう。これらの理由で、「孤立」ドットは通常、ラストイメージ中には生成されない。「孤立」ドットは一般に最終出力イメージでは目に見えないが、描画前のラストイメージ中にははっきりと識別できることから、本発明の検出機構を実現するにはうまく機能する。

【0029】

図4は、レジスタレイ120及びラストイメージレイ132のブロック図であり、本発明による孤立ピクセルを有するデータの描画を更に説明するものである。レジスタレイ120は、（この例については）9×9レイであり、ラストイメージ／ページバッファレイ132から5ラインの600dpiバッファ134を介して通常の態様でデータを受け取る。中心ビットセル136には「X」のマークが付けられ、データがレジスタレイ120中で直列にシフトするにつれて描画が行なわれるところの、活性状態つまり選択されたセルを示す。

【0030】

ここに示した実施例では、レジスタレイ120は孤立ピクセルを検出し、イメージデータについてプロセス「切換え」ができるようにするための多数の重なり検出ウィンドウ122、124、126、128及び130を備えている（「切換え」については後に定義する）。説明の目的だけで他意はないのだが、中心ウィンドウ122を実線で強調してありウィンドウ124、126、128及び130を短く区切った破線で強調してある。各ウィンドウ124、126、128及び130はピクセルの単一の行（または列）だけ中心ウィンドウ122と重なっている。しかし、他の単一または多数のウィンドウ構成も可能なことは明らかであろう。

【0031】

複数の検出ウィンドウを使用すると、描画されるデータ全体に対する孤立ドットの検出を改善するための、またプロセスの「切換え」が発生すべき時点を判別するための、好適な構成及び方法が得られる。具体的には、孤立ピクセルが検出ウィンドウ122、124、126、128及び130あるいはプログラム可能に定義される検出ウィンドウのいずれかの内部で見出されると、中心ピクセルセル136はグレー描画138（中間調）のためにテンプレート照合される。これとは対照的に、孤立ピクセルが検出ウィンドウのいずれの内部でも識別されなければ、中心セルはテキスト／線画描画139のためにテンプレート照合される。従って、「切換え」とは、描画がハーフトーン処理138とテキスト／線画描画139のいずれかで選択的に行われることができることを意味する。

【0032】

切換えをどのように行うかを決めるのに利用できる幾つかの選択肢がある。ある実施例では、孤立ピクセルがいずれかの指定ウィンドウ内部で検出されれば、ハーフトーン描画138に直ちに切り換え、次に孤立ピクセルが検出されなかったにはテキスト／線画描画に直ちに切り替える。別のやり方では、孤立ピクセルが検出されればハーフトーン描画138に切り換えるとともにカウンタを予め定義された数にセットしてから、カウンタが所定値になるまで、ピクセルに行き当たる毎にハーフトーン描画138を行ってカウンタを進めると

10

20

30

40

50

いうことを続ける。カウンタが所定値に達する前に他の孤立ピクセルが検出されれば、カウンタを先ほどの予め定義された値に再びセットする。カウンタが所定値に達すると、テキスト/線画描画に戻るべく切換えが行われる。この方法はバッファ効果（つまりヒステリシス効果）を与え、テキスト/線画描画とハーフトーン描画の間でプロセスがめまぐるしく切換わるといふ好ましくない可能性のある事態を防止する。第3の実施例では、孤立ドットを有するハーフトーンイメージの縁だけをコード化しておき、このコード化によって、イメージの第1の縁で孤立ドットを検出してハーフトーンの描画138を開始し、その後イメージの第2の/反対の縁で孤立ドットを検出してハーフトーン描画を終了することができるようにすることが行われる。明らかに、これら3つの検出/切換え方式は例示の目的だけでここに提示されたものであり、好適なまたはこれとは別の検出方式についての実施の詳細は、所要感度や他の具体的な設計上の要因によって変わるかもしれない。

10

【0033】

図5A及び図5Bは、「強固な」つまり最も正確な孤立ドット構成の例を示すブロック図である。図5Aにおいて、「白」ピクセル140は反対の値（「黒」）のドット142によって完全に囲まれているので、孤立ドットである。図5Bにおいて、「黒」ピクセル146は反対の値（「白」）のドット148により完全に囲まれているので、孤立ドットである。当業者には明らかであるように、孤立ドットを形成するのに他のピクセル構成も実現可能である。

【0034】

今度は図6を参照すると、この流れ図は本発明の好適方法を示している。最初に、描画中にテキスト/線画データをハーフトーンデータから区別するという最終的な目的のため、出来上がるラスタイメージ50中に孤立ピクセルがある可能性を高めるように孤立ピクセル（ドット）を戦略的に配置したディザマトリクス40を発生する(80)。次に、元のイメージデータがディザマトリクスにより処理されるに従ってラスタイメージ50を発生し(85)、1つまたは複数の検出ウィンドウを使用して描画プロセスを始める(90)。検出ウィンドウにより処理されるピクセル集合の各々について孤立ピクセルがあるかどうかを検出する処理を行う(95)。孤立ピクセルが検出されれば、イメージデータはハーフトーンデータであると判断し(100)、縁平滑化や解像度向上技術（RET）は、処理のために選択された活動ピクセル（普通は検出ウィンドウの中心セル）に適用しない。しかし、他のハーフトーンプレート照合を選択的に適用してハーフトーンイメージを改善することもできる。他

20

30

【0035】

活動ピクセルが、ハーフトーンデータとして(100)またはテキストデータとして(105)処理されると、描画プロセスは、完了するまで続く(110、115、95等)。

【0036】

最後に、上に説明したものは、データの描画を向上するために、テキスト/線画であるかそれともハーフトーンであるか、というようにイメージデータを区別するためのシステム及び方法の好適実施例である。本発明を特定の実施例を参照して説明してきたが、具体化や修正のための他の代替実施例及び方法を本発明の真の精神及び範囲から逸脱することなく採用できることは明らかであろう。

40

【0037】

以下に本発明の実施態様の例を列挙する。

【0038】

〔実施態様1〕以下のステップ(a)及び(b)を設け、ピクセル表現あたり少なくとも1ビットを有する、格納されたビットマップ(50)からラスタイメージを描画する方法：
 (a) ビットマップ(50)の1つまたは複数の有界ウィンドウ(52、56、122、124、126、128、130)の内部で孤立ピクセル(54、58、140、146)が検出されたか否かを判定する；
 (b) 孤立ピクセルが検出されたか否かの判定に基づいて1つまたは複数の有界ウィンドウの内部でビットマップの少なくとも1つの選択されたピクセル(136)を処理する。

50

【 0 0 3 9 】

〔実施態様 2〕前記孤立ピクセル(54、58、140、146)は、前記 1 つまたは複数の有界ウィンドウの内部のすべての隣接ピクセル(142、148)に対して前記隣接ピクセルとは異なるピクセル値を有することを特徴とする実施態様 1 記載の方法。

【 0 0 4 0 】

〔実施態様 3〕前記孤立ピクセル(54、58、140、146)は、前記 1 つまたは複数の有界ウィンドウの内部のすべての隣接ピクセル(142、148)のピクセル値と反対のピクセル値を有することを特徴とする実施態様 1 記載の方法。

【 0 0 4 1 】

〔実施態様 4〕前記孤立ピクセル(54、58、140、146)がビットマップ(50)の中で孤立した白ピクセル(140)または黒ピクセル(146)として定義されていることを特徴とする実施態様 1 記載の方法。

10

【 0 0 4 2 】

〔実施態様 5〕前記孤立ピクセル(54、58、140、146)は、前記 1 つまたは複数の有界ウィンドウの内部に存在する隣接する全てのピクセルのピクセル値が 0 ではない論理値である場合には、論理値 0 のピクセル値を有し、前記全ての隣接するピクセルのピクセル値が論理値 0 である場合には 0 ではない論理値のピクセル値を有し、前記全ての隣接ピクセルのピクセル値が論理値 1 でない場合には論理値 1 のピクセル値を有することを特徴とする実施態様 1 記載の方法。

【 0 0 4 3 】

〔実施態様 6〕前記孤立ピクセルが 1 つまたは複数のウィンドウの内部で検出された場合、ビットマップの少なくとも 1 つの選択されたピクセル(136)をハーフトーンイメージとして処理することを特徴とする実施態様 1 記載の方法。

20

【 0 0 4 4 】

〔実施態様 7〕前記孤立ピクセル(54、58、140、146)が 1 つまたは複数のウィンドウの内部で検出された場合、ビットマップの少なくとも 1 つの選択されたピクセル(136)をハーフトーンイメージとして処理し、次に以下のステップ(ア)ないし(ウ)の何れかを行うことを特徴とする実施態様 1 記載の方法：(ア)次の孤立ピクセルが検出されるまで、次の選択されたピクセルをテキスト/線画イメージデータとして処理する；(イ)カウンタが所定値に達するまで、次の選択されたピクセルをハーフトーンイメージデータとして処理する；(ウ)次の孤立ピクセルが検出されるまで、次の選択されたピクセルをハーフトーンイメージデータとして処理する。

30

【 0 0 4 5 】

〔実施態様 8〕前記孤立ピクセル(54、58、140、146)が 1 つまたは複数のウィンドウの内部で検出されない場合、ビットマップの少なくとも 1 つの選択されたピクセル(136)をテキストまたは線画のイメージデータとして処理することを特徴とする実施態様 1 記載の方法。

【 0 0 4 6 】

〔実施態様 9〕ハーフトーンイメージのための、ピクセル表現あたり少なくとも 1 つのビットを有するピクセルアレイ(40、50)を形成する方法において、孤立ピクセル(54、58、140、146)がパターン内に存在するように、ピクセルパターンを作成することを特徴とする方法。

40

【 0 0 4 7 】

〔実施態様 10〕以下の(a)及び(b)を設け、格納されたビットマップ(50)からラスタピクセルイメージを描画する装置：(a)ビットマップの 1 つまたは複数の有界ウィンドウ(52、56、122、124、126、128、130)の内部で孤立ピクセル(54、58、140、146)を検出する手段；(b)前記孤立ピクセルが検出されたか否かに応答して、1 つまたは複数の有界ウィンドウの内部でビットマップの少なくとも 1 つの選択されたピクセル(136)を処理する手段。

【 図面の簡単な説明 】

50

【図1】本発明を取り入れたレーザプリントエンジンのブロック図。

【図2】本発明に従って孤立ピクセルを具体化する閾値ディザマトリクスブロック図。

【図3】図2のディザマトリクスにより処理された元のイメージにより発生されたラスターイメージアレイのブロック図。

【図4】孤立ピクセルを検出するための多数のマッピングウィンドウを有するレジスタアレイのブロック図。

【図5A】マッピングウィンドウに対する例示孤立ドット構成のピクセルアレイのブロック図。

【図5B】マッピングウィンドウに対する例示孤立ドット構成のピクセルアレイのブロック図。

【図6】本発明の好適方法を示す流れ図。

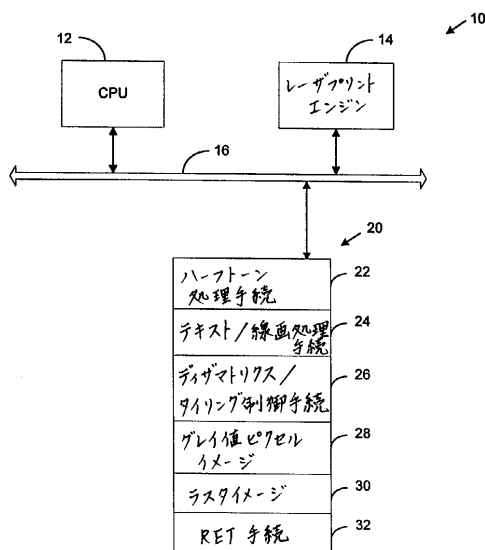
【符号の説明】

- 10：レーザプリンタ
- 12：CPU
- 14：レーザプリンタエンジン、
- 16：バス
- 20：ROM/RAM/ASIC
- 40、50：ピクセルアレイ、
- 52、56：ウィンドウ
- 54、58：孤立ピクセル
- 122-130：ウィンドウ、
- 136：ピクセル
- 140：孤立ピクセル（白）
- 146：孤立ピクセル（黒）

10

20

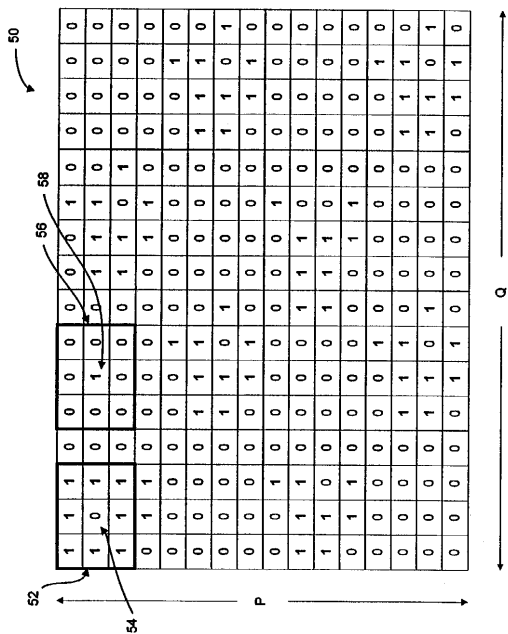
【図1】



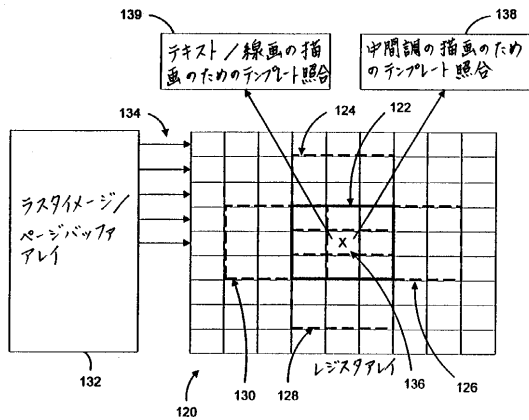
【図2】

129	216	131	96	71	41	47	0	114	0	133	98	72	43	49	0
148	0	200	117	36	130	4	59	150	221	204	119	38	0	7	60
157	237	130	124	31	1	3	53	160	243	0	188	32	1	15	54
110	175	166	89	65	19	28	0	112	178	169	91	86	21	27	0
75	6	51	0	106	0	138	99	74	44	50	0	108	0	138	101
40	0	11	63	163	227	206	120	39	0	9	62	155	232	212	122
35	1	18	57	162	249	0	128	34	1	6	56	164	254	0	129
69	24	30	0	113	180	171	93	68	22	28	0	115	182	173	94
105	0	134	98	73	44	49	0	103	0	132	97	72	42	46	0
151	224	205	120	38	0	61	149	218	202	118	37	2	0	60	58
161	246	0	127	33	16	55	156	240	186	0	125	1	14	53	47
112	179	170	92	67	22	28	0	111	177	167	90	65	20	26	0
75	45	51	0	109	0	139	102	76	47	52	0	107	0	137	100
39	0	10	62	156	235	214	123	1	0	12	64	154	226	210	121
34	1	17	57	165	254	0	130	36	1	18	58	163	252	0	129
69	23	29	0	116	183	174	95	70	25	30	0	114	181	172	94

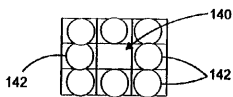
【 図 3 】



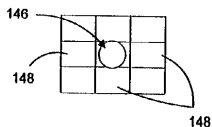
【 図 4 】



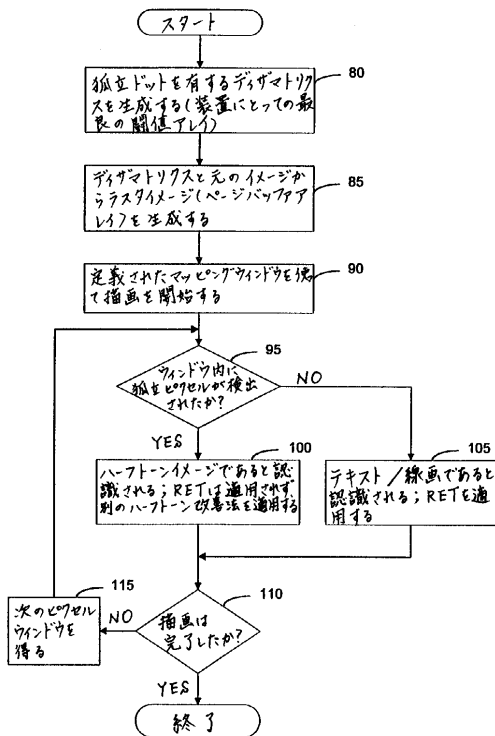
【 図 5 A 】



【 図 5 B 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 テリー・エム・ネルソン
アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー モーク・ドライブ10930
- (72)発明者 アーリン・アール・ジョーンズ
アメリカ合衆国アイダホ州ボイジー ガンスモーク・ストリート 11455

合議体

- 審判長 関川 正志
審判官 鈴木 明
審判官 佐藤 敬介

- (56)参考文献 特開平04-92983(JP,A)
特開平07-170394(JP,A)
特開平08-7090(JP,A)
特開昭63-256055(JP,A)
特開平03-276966(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N1/40-409,1/46,1/60