(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3762800号
(P3762800)
(45)発行日　平成18年4月5日(2006.4.5)　(24)登録日　平成18年1月20日(2006.1.20)

(51)Int.Cl.　F I
H04N 1/405 (2006.01)　H04N 1/40 C

請求項の数 5　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平7-65647
(22)出願日　平成7年3月24日(1995.3.24)
(65)公開番号　特開平8-265566
(43)公開日　平成8年10月11日(1996.10.11)
審査請求日　平成13年9月27日(2001.9.27)
審判番号　不服2003-22970(P2003-22970/J1)
審判請求日　平成15年11月27日(2003.11.27)

(73)特許権者　000005201
富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼２１０番地
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉　剛宏
(74)代理人　100116676
弁理士　宮寺　利幸
(72)発明者　島崎　治
神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地
富士写真フイルム株式会社内

合議体
審判長　杉山　務
審判官　鈴木　明
審判官　岡本　俊威

最終頁に続く

(54)【発明の名称】網目スクリーンの作成方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

多値画像信号を２値画像信号に変換するための閾値マトリクスからなる網目スクリーンの作成方法において、

昇順あるいは降順に閾値を決める際、

前記閾値マトリクスを構成する閾値のハイライト側およびシャドウ側では、前記閾値マトリクスの周囲に配置される同一構成からなる他の閾値マトリクスを含め、既に決定された閾値の位置と新たに配置する閾値の位置との距離が最も離間するように前記新たな閾値の位置を決定し、

前記閾値の中間部では、前記閾値マトリクスの周囲に配置される同一構成からなる他の閾値マトリクスを含め、既に決定された閾値の位置を中心に所定の重み付けフィルタを作用させ、その重み付け値を累積加算あるいは累積減算することで前記閾値マトリクス内の前記重み付けフィルタによる重み付け分布を求め、前記重み付け分布の極小値あるいは極大値に相当する位置を新たな閾値の位置に設定することで、順次閾値の位置を決定することを特徴とする網目スクリーンの作成方法。

【請求項２】

請求項１記載の方法において、

予め所望の出力媒体上に注目画素およびその周囲画素がオン／オフ状態となる複数の組み合わせのテストパターンを形成し、前記各テストパターンの濃度あるいは網点面積率を測定することで、周囲画素のオン／オフ状態に依存した補正値を求めておき、次に、前記

閾値マトリクスの周囲に配置される同一構成からなる他の閾値マトリクスを含め、既に決定された閾値の位置に前記補正値を対応させた後、既に決定された閾値の位置を中心に、前記補正値に対して前記重み付けフィルタを作用させることを特徴とする網目スクリーンの作成方法。

【請求項３】

請求項１または２記載の方法において、

重み付けフィルタは、視覚特性から得られる点広がり関数であることを特徴とする網目スクリーンの作成方法。

【請求項４】

請求項２記載の方法において、

前記テストパターンは、所望の印刷物として形成され、前記印刷物の濃度あるいは網点面積率を測定することで前記補正値を求めることを特徴とする網目スクリーンの作成方法。

【請求項５】

請求項１～４のいずれかに記載の方法において、

前記位置は、閾値の昇順、降順、あるいは、昇順および降順交互に決定することを特徴とする網目スクリーンの作成方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、多値画像信号を２値画像信号に変換するための閾値マトリクスからなる網目スクリーンの作成方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

多値画像信号を２値画像信号に変換する、いわゆる、網点化の方式は、ドット（画素）の大きさを多値画像信号に応じて変調する振幅変調方式（「ＡＭ方式」ともいう）と、ドットの大きさは同じで密度を多値画像信号に応じて変調する周波数変調方式（「ＦＭ方式」ともいう）との２つに大別することができる。この場合、前記周波数変調方式には、所定の閾値を用いて多値画像信号を２値画像信号に変換する際、前記多値画像信号と前記２値画像信号との間で生じる誤差をその周囲画素に拡散させることで所望の濃度からなる２値画像信号を生成する誤差拡散方式、ディザマトリクスとして設定された閾値を用いて多値画像信号を２値画像信号に変換するスレッショールド方式等がある。

【０００３】

ところで、複数のブロックに分割した画像の各領域に対応する分散型ディザマトリクス（ベイヤ（Ｂａｙｅｒ）のディザマトリクス）を用いた従来のスレッショールド方式では、目障りな規則的パターンが視認されてしまう場合がある。また、従来のスレッショールド方式では、画像を出力する出力装置や出力媒体によるドットゲインの影響を考慮しておらず、従って、ドットゲインが大きい場合には、画質が劣化してしまう問題がある。

【０００４】

一方、ディザマトリクスの行方向および列方向の配列の中、一方の方向に対する配列を他方の方向に対する配列よりも大きく設定し、前記他方の方向に対する配列を分割された画像のブロック毎に乱数的に繰り返し再配置することにより、当該ディザマトリクスの繰り返しによって発生する規則的パターンの視認を低下させるとともに、ディザマトリクスに要するメモリ容量を減少させるようにした方法がある（特開平６－３１１３５２号公報参照）。

【０００５】

しかしながら、この方法においても前記規則的パターンを完全に解消することはできず、また、ベイヤのディザマトリクスを用いた場合と同様に、出力装置に依存するドットゲインの影響による画質の劣化を回避することはできない。さらに、ディザマトリクスの配列を前記他方の方向に対して繰り返し再配置する処理を要するため、ベイヤのディザマトリ

クスを用いた場合よりも多くの処理時間が必要となる。

【０００６】

さらにまた、誤差拡散方式を用いたものとして、多値画像信号を２値画像信号に変換する際、当該画素の周辺画素において既に決定しているドット発生パターン（２値化パターン）に応じ、２値化による誤差をパターンテーブルメモリに記憶されている前記ドット発生パターンに対応した補正値を用いて補正し、その補正された誤差を新たな誤差として誤差拡散処理を行う方法がある（特開平５－３５４０号公報参照）。

【０００７】

この場合、パターン化が可能な理想的なドット発生パターン、例えば、円形のドット発生パターンに対しては補正値を正確に設定することができ、これによって良好な画像を再現することが可能となるが、様々なドットゲイン特性を有する全ての出力装置や出力媒体に対して適用することができるものではない。また、誤差拡散方式であるため、相当な処理時間を必要とする不具合もある。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記の不具合を解消するためになされたものであり、視覚特性や出力装置、出力媒体のドットゲインを考慮した高品質な画像を生成することのできる網目スクリーンの作成方法を提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

本発明は、多値画像信号を２値画像信号に変換するための閾値マトリクスからなる網目スクリーンの作成方法において、

昇順あるいは降順に閾値を決める際、

前記閾値マトリクスを構成する閾値のハイライト側およびシャドウ側では、前記閾値マトリクスの周囲に配置される同一構成からなる他の閾値マトリクスを含め、既に決定された閾値の位置と新たに配置する閾値の位置との距離が最も離間するように前記新たな閾値の位置を決定し、

前記閾値の中間部では、前記閾値マトリクスの周囲に配置される同一構成からなる他の閾値マトリクスを含め、既に決定された閾値の位置を中心に所定の重み付けフィルタを作用させ、その重み付け値を累積加算あるいは累積減算することで前記閾値マトリクス内の前記重み付けフィルタによる重み付け分布を求め、前記重み付け分布の極小値あるいは極大値に相当する位置を新たな閾値の位置に設定することで、順次閾値の位置を決定することを特徴とする。

【００１２】

【作用】

本発明では、閾値の位置を相互に最も離間する順に決定することで、この閾値マトリクスによる２値化誤差の空間周波数成分を高域側とすることができる。また、前記決定に際して、周囲の閾値マトリクスを構成する閾値の位置も考慮することで、閾値マトリクスの繰り返しによる周期性の視認を低下させることができる。

【００１３】

また、本発明では、例えば、視覚特性を考慮した点広がり関数を重み付けフィルタとして用い、この重み付けフィルタを既に決定された閾値の位置を中心に作用させて得られる重み付け分布のばらつきが最小となるように閾値の位置を順次決定することにより、画像における目障りな粒状性の視認を低下させることのできる閾値マトリクスを得ることができる。また、周囲の閾値マトリクスを考慮して閾値を決定することにより、周囲の閾値の不連続性によって生じる画像の周期性の視認を低下させることができる。

【００１４】

さらに、本発明では、閾値のハイライト側およびシャドウ側では、前記閾値間の距離を考慮して閾値の位置を決定し、中間部では、重み付けフィルタを用いて閾値の位置を決定することにより、画像の全範囲において粒状性や周期パターンが目立つことのない閾値間マ

トリクスを得ることができる。

【００１５】

【実施例】

図１は、本発明に係る網目スクリーンの作成方法が適用されるシステムを示す。このシステムにおいて、先ず、印刷物Ｐを作成する手順について説明する。

【００１６】

外部装置からラスタイメージプロセッサ（ＲＩＰ）１０に供給された多値画像信号Ｉは、比較器１２において、選択手段１４によりスクリーン線数や出力媒体等の出力条件に従って選択され閾値マトリクス記憶部１６から出力される閾値信号ＴＨと比較され、２値画像信号Ｂに変換される。なお、前記閾値信号ＴＨは、閾値マトリクス作成装置２２において、後述するようにして作成されるが、この閾値マトリクス作成装置２２は、ＲＩＰ１０と一体であってもよい。次いで、前記２値画像信号Ｂは、出力装置２０に供給され、例えば、レーザビームをオン／オフ制御することでフイルムＦ上にフイルム原版となる網点画像が形成される。このフイルム原版から刷版が作成され、前記刷版が印刷機に設定されることで、記録媒体である所定の印刷用紙に対して所望の印刷物Ｐが形成される。

【００１７】

次に、前記のようにしてフイルムＦあるいは印刷物Ｐを作成する際に使用される閾値マトリクス（網目スクリーン）の作成方法の各実施例を説明する。なお、以下の各実施例では、１～２５の閾値を設定するものとして説明しているが、任意の範囲からなる閾値を設定する場合にも拡張することができることは勿論である。

【００１８】

実施例１

図２～図４は、実施例１の処理手順を示すフローチャートである。この実施例では、値の近い閾値が近接して配置されないように閾値マトリクスを設定することで、前記閾値マトリクスにより形成される画像のドットパターンが局所的に片寄らないようにして粒状性を低下させることができ、また、前記閾値マトリクスに隣接して設定される他の閾値マトリクスを考慮して閾値を配置することで、前記閾値マトリクスの繰り返しによる規則的パターンの出現を低減させることができる。

【００１９】

先ず、図５に示すように、所望の閾値マトリクスであるスレッショールドアレーT_5と、前記スレッショールドアレーT_5と同一の構成からなる周囲のスレッショールドアレーT_1～T_4、T_6～T_9とを定義する。また、前記各スレッショールドアレーT_k（ｋ＝１～９）を構成する２５個の閾値ｔ（P_{kl}）（ｋ＝１～９、ｌ＝１～２５、ｔ＝１～２５）の各画素点P_{kl}を定義する（ステップＳ１００）。なお、前記各画素点P_{kl}のｘ座標およびｙ座標をx_{kl}、y_{kl}とする。

【００２０】

そこで、各スレッショールドアレーT_kの全ての閾値ｔ（P_{kl}）を０とした後（ステップＳ１０２）、各スレッショールドアレーT_kから適当に離間した２つの画素点P_{k1}およびP_{k2}を選択し、初期値として閾値ｔ（P_{k1}）＝１、ｔ（P_{k2}）＝２を設定する（ステップＳ１０４、図５参照）。

【００２１】

次に、３から２５までの閾値ｔ（P_{kl}）を設定する画素点P_{kl}を求める。

【００２２】

先ず、ｚ＝３、２つの画素点P_{kl}間の距離の最大値R_{max}＝０、乱数ＲＮＤ＝０、ｉ＝１とし（ステップＳ１０６、Ｓ１０８、Ｓ１１２、Ｓ１１４、Ｓ１１６）、閾値ｔ（P_{5i}）が０であれば（ステップＳ１２０）、当該画素点P_{5i}と、その周囲の既に閾値ｔ（P_{kl}）が設定された画素点P_{kl}との間の距離の最小値R_{min}（ｉ）を求める（ステップＳ１２２）。

【００２３】

前記最小値R_{min}（ｉ）は、図４に示すフローチャートに従って求めることができる。す

なわち、最小値R_{min}（ｉ）の初期値を９９９９９に設定した後（ステップＳ１５０）、ステップＳ１５２、Ｓ１５４、Ｓ１５６、Ｓ１５８、Ｓ１６０、Ｓ１６２を経て、０以外の閾値ｔ（P_{kl}）が設定されている画素点P_{kl}を抽出し（ステップＳ１６４）、その画素点P_{kl}と当該画素点P_{5i}との間の距離ＲＲを次の（１）式に従って求める（ステップＳ１６６）。

【００２４】

$$RR=\sqrt{((x_{kl}-x_{5i})^2+(y_{kl}-y_{5i})^2)} \quad \cdots(1)$$

そして、前記のようにして求めた距離ＲＲと最小値R_{min}（ｉ）とを比較し（ステップＳ１６８）、ＲＲ＜R_{min}（ｉ）であれば、R_{min}（ｉ）＝ＲＲとする（ステップＳ１７０）。この処理を全スレッショールドアレーT_kの閾値ｔ（P_{kl}）が０でない全ての画素点P_{kl}に対して行うことにより、画素点P_{5i}とその周囲の既に閾値ｔ（P_{kl}）が設定された画素点P_{kl}との間の距離の最小値R_{min}（ｉ）を求めることができる。

【００２５】

次に、図３に戻り、前記のようにして求めた最小値R_{min}（ｉ）と最大値R_{max}とを比較する（ステップＳ１２４、Ｓ１３０）。この場合、ｉ＝１では、最大値R_{max}が０（ステップＳ１１２）であるから、R_{max}＝R_{min}（ｉ）に設定するとともに（ステップＳ１２６）、x_{5z}＝x_{5i}、y_{5z}＝y_{5i}とする（ステップＳ１２８）。そして、ｉを更新して（ステップＳ１１６）、再び最小値R_{min}（ｉ）を求め（ステップＳ１２２）、前記最小値R_{min}（ｉ）とステップＳ１２６で更新された最大値R_{max}とを比較する（ステップＳ１２４、Ｓ１３０）。

【００２６】

ここで、R_{min}（ｉ）＞R_{max}である限り（ステップＳ１２４）、閾値ｔ（P_{5i}）＝３（ｚ＝３）を設定する座標x_{5z}、y_{5z}を順次更新して行く。すなわち、この処理によって、既に閾値ｔ（P_{kl}）が設定されているいずれの画素点P_{kl}からも離間した座標x_{5z}、y_{5z}を求めることができる。

【００２７】

なお、ステップＳ１３０において、R_{min}（ｉ）＝R_{max}と判定された場合には、図６に示すように、既に閾値ｔ（P_{kl}）が設定されている画素点P_{kl}からの距離が等しくなる画素点P_{5i}が２つ以上あることになる（例えば、閾値ｔ（P_{5i}）＝３となる画素点P_{5i}が３Ａ、３Ｂの２点となる場合）。この場合、０または１のいずれかの値を採る乱数ＮＥＷＲＮＤを求め（ステップＳ１３２）、この乱数ＮＥＷＲＮＤとステップＳ１１２で設定された乱数ＲＮＤとを比較し（ステップＳ１３４）、ＮＥＷＲＮＤ＞ＲＮＤであればＲＮＤ＝ＮＥＷＲＮＤとし（ステップＳ１３６）、後から求めた座標x_{5i}、y_{5i}を閾値ｔ（P_{5i}）＝３（ｚ＝３）を設定する座標x_{5z}、y_{5z}とする（ステップＳ１３８）。また、ＮＥＷＲＮＤ≦ＲＮＤの場合には、最初に求めた座標x_{5i}、y_{5i}を閾値ｔ（P_{5i}）＝３（ｚ＝３）を設定する座標x_{5z}、y_{5z}とする。この結果、図５に示す３Ａ、３Ｂのいずれか一方が閾値ｔ（P_{5i}）＝３（ｚ＝３）を設定すべき座標x_{5z}、y_{5z}としてランダムに選択されることになる。

【００２８】

このようにして、スレッショールドアレーT_5の全ての画素点P_{5l}の中から、既に閾値ｔ（P_{kl}）が設定されている他の画素点P_{kl}より最も離間した位置にある画素点P_{5Z}を抽出することができる。そこで、前記画素点P_{5Z}を含む各スレッショールドアレーT_kの画素点P_{kz}に対して閾値ｔ（P_{kz}）＝３（ｚ＝３）を設定する（ステップＳ１１８、Ｓ１４０）。

【００２９】

同様にして、ステップＳ１０８からの処理を繰り返し、閾値ｔ（P_{kl}）＝４～２５の設定を行うことで、スレッショールドアレーT_k内の全ての画素点P_{kl}に対して閾値ｔ（P_{kl}）が設定される（ステップＳ１１０）。

【００３０】

前記のようにして決定されたスレッショールドアレーT_kは、中心となるスレッショール

ドアレーT_5のみが抽出され、閾値マトリクスとして図１に示す閾値マトリクス記憶部１６に設定される。

【００３１】

そこで、ＲＩＰ１０では、選択手段１４により閾値マトリクス記憶部１６から前記閾値マトリクス（スレッショールドアレーT_5）を選択して、その閾値信号ＴＨ（閾値ｔ（P_{5l}）に対応）を比較器１２に供給し、多値画像信号Ｉと比較することにより２値画像信号Ｂを生成する。そして、前記２値画像信号は、出力装置２０によってフイルムＦ上に網点画像として出力され、あるいは、前記フイルムＦから印刷物Ｐが作成される。

【００３２】

この場合、前記閾値マトリクスは、値の近い閾値が近接しないように閾値が配置されているため、前記閾値マトリクスにより形成される画像のドットパターンが片寄ることがなく、粒状性が目立たない良好な網点画像を得ることができる。また、前記閾値マトリクスは、図５に示すスレッショールドアレーT_1～T_4、T_6～T_9のように、周囲に配設される他の閾値マトリクスを考慮して閾値が配置されているため、網点画像上には、前記閾値マトリクスの繰り返しによる規則的パターンが出現することが無く、一層良好な画像を得ることができる。

【００３３】

実施例２

実施例１では、閾値ｔ（P_{kl}）を１、２、…のように昇順に設定しているが、この場合、大きな値の閾値ｔ（P_{kl}）を設定する際、既に大部分の画素点P_{kl}に対して閾値ｔ（P_{kl}）が設定されているため、相互に近接した画素点P_{kl}を選択せざるを得ない状態となることが懸念される。

【００３４】

そこで、実施例２では、図７に示すように、各スレッショールドアレーT_kから適当に離間した４つの画素点P_{k1}、P_{k2}、P_{k24}、P_{k25}を選択し、初期値として閾値ｔ（P_{k1}）＝１、ｔ（P_{k2}）＝２、ｔ（P_{k24}）＝２４、ｔ（P_{k25}）＝２５を設定する。次いで、実施例１と同様にして、閾値ｔ（P_{k3}）＝３を設定する画素点P_{k3}を求めた後、閾値ｔ（P_{k23}）＝２３を設定する画素点P_{k23}を求める。このように、閾値ｔ（P_{kl}）をハイライト側およびシャドウ側から１つずつ交互に設定することで、スレッショールドアレーT_5を求める。

【００３５】

前記のようにして設定されたスレッショールドアレーT_5は、ハイライト側およびシャドウ側において、閾値ｔ（P_{kl}）が十分に離間して配置されている。従って、このスレッショールドアレーT_5からなる閾値マトリクスを用いて網点画像を形成した場合、ハイライト側およびシャドウ側の双方においてザラツキ感のない良好な網点画像を得ることができる。

【００３６】

実施例３

図８および図９は、実施例３の処理手順を示すフローチャートである。この実施例では、図１５に示す視覚の空間周波数特性（ＭＴＦ）を２次元フーリエ変換することにより、図１０に示す点広がり関数を求め、閾値の位置に対応する位置に前記点広がり関数を作用させ、累積加算あるいは累積減算することにより、その閾値から得られる画像の仮想的濃度分布を求め、そのばらつきを最小とするように閾値マトリクスを設定することで、目障りな粒状性を最小限に抑制し、また、前記閾値マトリクスに隣接して設定される他の閾値マトリクスを考慮して閾値を配置することで、前記閾値マトリクスの不連続な繰り返しによる規則的パターンの出現を低減させることができる。

【００３７】

先ず、実施例１と同様に、スレッショールドアレーT_kおよび画素点P_{kl}（ｋ＝１～９、ｌ＝１～２５）を定義し（ステップＳ２００）、全ての閾値ｔ（P_{kl}）を０とした後（ステップＳ２０２）、各スレッショールドアレーT_kから適当に離間した２つの画素点P_{k1}

およびP_{k2}を選択し、初期値として閾値ｔ（P_{k1}）＝１、ｔ（P_{k2}）＝２を設定する（ステップＳ２０４、図４参照）。

【００３８】

次に、ｚ＝２として（ステップＳ２０６）、図１１に示す重み付けフィルタf_{kl}（P_{kz}）を図５のスレッショールドアレーT_kに作用させ、図１２に示す重み付けされたスレッショールドアレーT_kの濃度分布D_{kl}を求める（ステップＳ２０８）。

【００３９】

すなわち、図１１に示す重み付けフィルタf_{kl}（P_{kz}）は、図１０に示す点広がり関数の分布特性を５×５のマトリクスからなる２次元の濃度分布として表したものであり、この重み付けフィルタf_{kl}（P_{kz}）をスレッショールドアレーT_kの閾値ｔ（P_{kl}）が設定されている画素点P_{kl}を中心に作用させ、それらを加算することにより、図１２に示す濃度分布D_{kl}を得ることができる。この場合、前記濃度分布D_{kl}のばらつきが最小（この場合は極小値に相当）となるように閾値ｔ（P_{kl}）を順次設定することにより、目障りな粒状性を最小限に抑制させることができる。

【００４０】

先ず、ｚ＝３、濃度分布D_{kl}の最小値D_{min}＝９９９９９、乱数ＲＮＤ＝０、ｉ＝１とし（ステップＳ２１０、Ｓ２１４、Ｓ２１６、Ｓ２１８）、閾値ｔ（P_{5i}）が０であれば（ステップＳ２２２）、当該画素点P_{5i}の濃度分布D_{5i}と最小値D_{min}とを比較する（ステップＳ２２４、Ｓ２３０）。この場合、ｉ＝１では、最小値D_{min}が９９９９９（ステップＳ２１４）であるから、D_{min}＝D_{5i}に設定するとともに（ステップＳ２２６）、x_{5z}＝x_{5i}、y_{5z}＝y_{5i}とする（ステップＳ２２８）。そして、ｉを更新して（ステップＳ２１８）、再び濃度分布D_{5i}と最小値D_{min}とを比較する（ステップＳ２２４、Ｓ２３０）。

【００４１】

以下、実施例１のステップＳ１２４～Ｓ１３８と同様にして処理を行い（ステップＳ２２４～Ｓ２３８）、図１２に示す濃度分布D_{kl}の中から最も濃度が低い画素点P_{5Z}（この場合は数値４の位置に相当）を抽出することができる。そこで、前記画素点P_{5Z}を含む各スレッショールドアレーT_kの画素点P_{kz}に対して閾値ｔ（P_{kz}）＝３（ｚ＝３）を設定する（ステップＳ２２０、Ｓ２４０）。

【００４２】

同様にして、ステップＳ２０８からの処理を繰り返し、閾値ｔ（P_{kl}）＝４～２５の設定を行うことで、スレッショールドアレーT_k内の全ての画素点P_{kl}に対して閾値ｔ（P_{kl}）が設定される（ステップＳ２１２）。

【００４３】

前記のようにして設定されたスレッショールドアレーT_kは、実施例１の場合と同様に、中心となるスレッショールドアレーT_5のみが抽出され、閾値マトリクスとして図１に示す閾値マトリクス記憶部１６に設定される。

【００４４】

このように設定された閾値マトリクスは、目障りな粒状性を最小限に抑制するように閾値が配置されているため、良好な網点画像を得ることができる。また、周囲に配設される他の閾値マトリクスを考慮して閾値が配置されているため、実施例１の場合と同様に、網点画像上には、前記閾値マトリクスの繰り返しによる規則的パターンが出現することが無く、一層良好な画像を得ることができる。

【００４５】

なお、この実施例３においても、実施例２のように、閾値をハイライト側およびシャドウ側から１つずつ交互に設定するようにすることで、一層、良好な網点画像を形成することが可能である。また、重み付けフィルタf_{kl}（P_{kz}）を累積加算することで濃度分布D_{kl}を求める代わりに、累積減算して濃度分布D_{kl}を求めるようにしてもよい。

【００４６】

実施例４

ところで、前記実施例３では、視覚に対応する重み付けフィルタf_{kl}（P_{kz}）が有限の大きさであり、この重み付けフィルタf_{kl}（P_{kz}）が作用する範囲より閾値同士が離れているハイライト／シャドウ領域においては、濃度分布D_{kl}を求めても極小値、極大値が一意的に決まらず、適切な閾値の位置を決定することができなくなるおそれがある。

【００４７】

そこで、実施例４では、閾値ｔ（P_{kl}）のハイライト側（$0<t(P_{kl})\leqq TH_W$）に対しては、実施例１の方法を用いて設定し（図２、図３のフローチャート参照）、閾値ｔ（P_{kl}）の中間の値（$TH_W<t(P_{kl})\leqq TH_B$）に対しては、実施例３の方法を用いて設定し（図８、図９のフローチャート参照）、さらに、閾値ｔ（P_{kl}）のシャドウ側（$TH_B<t(P_{kl})\leqq TH_{MAX}$）に対しては、再び実施例１の方法を用いて設定する。なお、$0<TH_W<TH_B<TH_{MAX}$であり、TH_{MAX}は、閾値ｔ（P_{kl}）の最大値を表す。

【００４８】

この場合、ハイライトからシャドウに至る全範囲において粒状性や周期パターンの目立たない画像が形成可能な閾値マトリクスを得ることができる。

【００４９】

なお、この実施例４においても、実施例２のように、閾値をハイライト側およびシャドウ側から１つずつ交互に設定するようにすることで、一層、良好な網点画像を形成することが可能である。

【００５０】

実施例５

この実施例５では、出力媒体であるフイルムＦまたは印刷物Ｐのドットゲインの影響を考慮し、実施例３における重み付けフィルタf_{kl}（P_{kz}）を補正して閾値マトリクスを作成することにより、ドットゲインの補正された網点画像を得ることができる。

【００５１】

ここで、先ず、ドットゲインの補正量Ｃｏｒ（Q_1、Q_2、Q_3、Q_4）を求める方法について説明する。

【００５２】

この場合、図１に示すように、出力装置２０を用いて、ＲＩＰ１０のテストパターン用データファイル２４から供給されるテストデータＴに基づき、図１３に示すように、フイルムＦ上に３×３の画素から構成されるテストパターンを作成し、あるいは、印刷物Ｐを作成する。そして、前記各テストパターンを濃度測定器２６を用いて測定し、その測定値から、図１４に示すように、周辺画素Q_1、Q_2、Q_3、Q_4のオン（黒点）／オフ（白点）状態に対して、注目画素である中央の画素Ｑがオフからオンになるときの濃度差に基づき補正量Ｃｏｒ（Q_1、Q_2、Q_3、Q_4）を求める。ただし、図１４の９画素の中、画素Ｑ、Q_1、Q_2、Q_3、Q_4を除く４画素のオン／オフ状態は一定とする。なお、図１３において、画素Ｑおよび周辺画素Q_1、Q_2、Q_3、Q_4がオフの場合を０とし、オンの場合を１とし、［Q_1 Q_2 Q_3 Q_4 －Ｑ］＝［００００－１］のように表すものとする。

【００５３】

そこで、先ず、［Q_1 Q_2 Q_3 Q_4 －１］の濃度Ｄ１および［Q_1 Q_2 Q_3 Q_4 －０］の濃度Ｄ０を濃度測定器２６を用いて測定する。次に、閾値マトリクス作成装置２２において、前記濃度Ｄ１、Ｄ０の差を各テストパターンの網％差Δ（％）として求める。すなわち、フイルムＦあるいは印刷物Ｐの画像記録以前のベース濃度をＤｂとし、全体が黒化したときの最大濃度をＤｍａｘとすると、網％差Δ（％）は、

【００５４】

【数１】

$$\Delta = \frac{10^{-Db} - 10^{-D1}}{10^{-Db} - 10^{-Dmax}} - \frac{10^{-Db} - 10^{-D0}}{10^{-Db} - 10^{-Dmax}}$$

$$= \frac{10^{-D0} - 10^{-D1}}{10^{-Db} - 10^{-Dmax}} \quad \cdots (2)$$

【００５５】
として求めることができる。この場合、図１３に示すテストパターンにおけるドットゲイン等がない理想的な網％差Ｒは、
Ｒ＝１００／９（％）　　…（３）
であるから、補正量Ｃｏｒ（Q_1、Q_2、Q_3、Q_4）は、
Ｃｏｒ（Q_1、Q_2、Q_3、Q_4）＝Δ／Ｒ－１　　…（４）
として求めることができる。
【００５６】
前記のようにして求められた補正量Ｃｏｒ（Q_1、Q_2、Q_3、Q_4）は、閾値マトリクス作成装置２２に供給され、実施例３と略同様にして閾値マトリクスが求められる。
【００５７】
すなわち、前記補正量Ｃｏｒ（Q_1、Q_2、Q_3、Q_4）は、図８のステップＳ２０８の直前の処理において、初期値として設定された閾値ｔ（P_{k1}）＝１、閾値ｔ（P_{k2}）＝２に対する重み付けフィルタf_{k1}（P_{kz}）に作用される。この場合、閾値ｔ（P_{k1}）、閾値ｔ（P_{k2}）は、図５に示すように、その周辺画素を形成する閾値が０であるため、前記閾値ｔ（P_{k1}）、閾値ｔ（P_{k2}）に対応する画素のみがフイルムＦまたは印刷物Ｐ上で黒化された場合に対するドットゲインの補正量Ｃｏｒ（Q_1、Q_2、Q_3、Q_4）は、図１３のテストパターン［００００－０］および［００００－１］から得られる補正量Ｃｏｒ（０、０、０、０）となる。
【００５８】
そこで、１＋Ｃｏｒ（０、０、０、０）が、図１１に示す重み付けフィルタf_{k1}（P_{kz}）の各要素に乗算されることで、ドットゲインが考慮された補正後の重み付けフィルタf_{k1}（P_{kz}）が得られる。
【００５９】
次に、前記のようにして求めたドットゲインの考慮された重み付けフィルタf_{k1}（P_{kz}）を用いて図８、図９に示すステップＳ２０８以下の処理が行われ、閾値ｔ（P_{k3}）＝３を設定する画素点P_{k1}が求められる（ステップＳ２４０）。同様にして、閾値ｔ（P_{k1}）の設定された各画素点P_{k1}の重み付けフィルタf_{k1}（P_{kz}）をドットゲインを考慮して補正し、再度ステップＳ２０８以下の処理を行うことにより、所望の閾値マトリクスが作成される。
【００６０】
前記のようにして設定された閾値マトリクスは、出力装置２０や出力媒体に応じて作成され、図１に示す閾値マトリクス記憶部１６に設定される。選択手段１４は、前記閾値マトリクス記憶部１６から所望の閾値マトリクスを選択し、この閾値マトリクスを用いて多値画像信号Ｉから２値画像信号Ｂが生成される。そして、前記２値画像信号は、出力装置２０によってフイルムＦ上に網点画像として出力され、あるいは、前記フイルムＦから印刷物Ｐが作成される。
【００６１】
この場合、前記閾値マトリクスは、実施例３の場合と同様に、視覚特性に応じて閾値が配

置されているため、目障りな粒状性が視認されることのない良好な網点画像を得ることができる。また、周囲に配設される他の閾値マトリクスを考慮して閾値が配置されているため、実施例１の場合と同様に、網点画像上には、前記閾値マトリクスの繰り返しによる規則的パターンが出現することが無く、一層良好な画像を得ることができる。さらに、フイルムＦや印刷物Ｐ等の出力媒体に依存するドットゲインを補正することができるため、一層、高精度で粒状性が視認されることのない網点画像を得ることができる。

【００６２】

なお、この実施例５においても、実施例２のように、閾値をハイライト側およびシャドウ側から１つずつ交互に設定することで、一層、良好な網点画像を形成することが可能である。

【００６３】

また、上述した各実施例では、閾値の初期値を２つ以上設定しているが、初期値が１つであってもよいことは勿論である。

【００６４】

【発明の効果】

以上のように、本発明では、閾値マトリクスを構成する閾値間の距離が離間する順に閾値を設定することにより、ドットパターンが片寄ることのない良好な２値画像を得ることができる。また、前記閾値の決定に際して、周囲の閾値マトリクスを構成する閾値の位置をも考慮しているため、作成された２値画像上に閾値マトリクスの繰り返しによる周期性が出現することがない。

【００６５】

また、本発明では、前記閾値の決定に際して、例えば、視覚特性から得られる点広がり関数を重み付けフィルタとし、この重み付けフィルタを既に決められた閾値の位置を中心に作用させ、それを累積加算あるいは累積減算することにより得られる重み付け分布が最小となる部分から順次閾値を決定するようにしている。この場合、粒状性や周期パターンの目立たない良好な２値画像を得ることができる。

【００６６】

また、閾値のハイライト側およびシャドウ側に対しては、前記閾値間の距離を考慮して位置を設定し、中間部は、所定の重み付けフィルタを用いて設定することにより、得られる画像の全範囲において粒状性や周期パターンの視認を低下させることができる。

【００６７】

さらに、所望の出力装置または所望の出力媒体を用いてテストパターンを作成することでドットゲインに対する補正量を求め、前記補正量で前記点広がり関数を補正した後、前記のようにして閾値マトリクスを求めることにより、ドットゲインを補正して、一層高精度な２値画像を作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る網目スクリーンの作成方法が適用されるシステムの構成ブロック図である。

【図２】実施例１の処理フローチャートである。

【図３】実施例１の処理フローチャートである。

【図４】実施例１の処理フローチャートである。

【図５】スレッショールドアレーおよびそれに設定された閾値の初期値の説明図である。

【図６】スレッショールドアレーに対して、３の閾値を設定する場合の説明図である。

【図７】スレッショールドアレーに対して、閾値を昇順および降順の交互に設定する実施例２の場合の説明図である。

【図８】実施例３の処理フローチャートである。

【図９】実施例３の処理フローチャートである。

【図１０】実施例３における点広がり関数の説明図である。

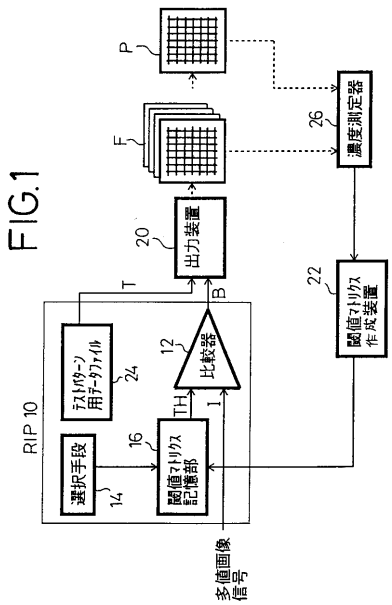
【図１１】実施例３における重み付けフィルタの説明図である。

【図１２】実施例３において、スレッショールドアレーに対して重み付けフィルタを作用

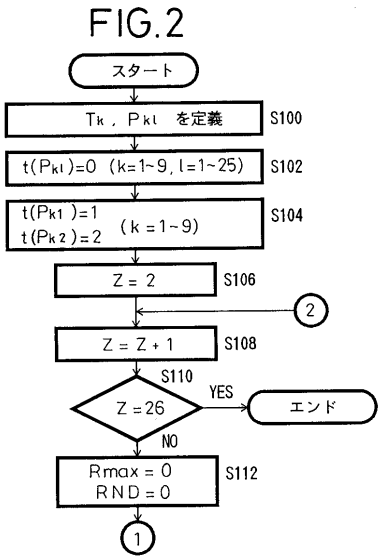
させた場合の説明図である。
【図１３】実施例５におけるテストパターンの説明図である。
【図１４】実施例５におけるテストパターンの注目画素およびその周囲画素の関係説明図である。
【図１５】視覚特性の説明図である。
【符号の説明】

１０…ＲＩＰ	１２…比較器
１４…選択手段	１６…閾値マトリクス記憶部
２０…出力装置	２２…閾値マトリクス作成装置
２４…テストパターン用データファイル	２６…濃度測定器

【図１】

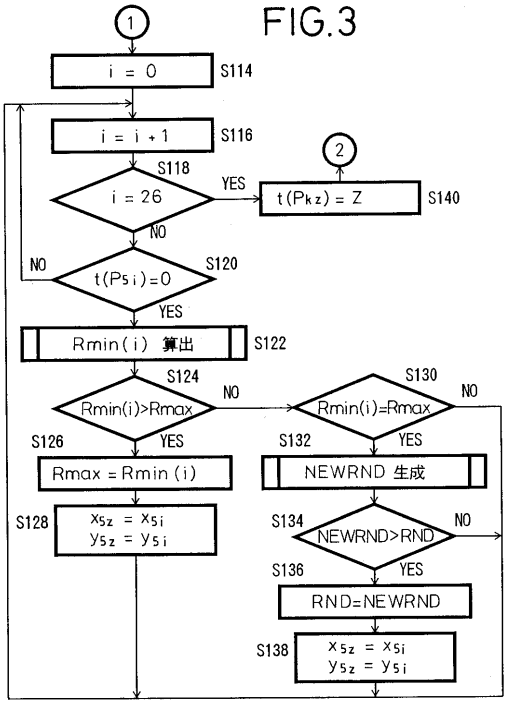


【図２】



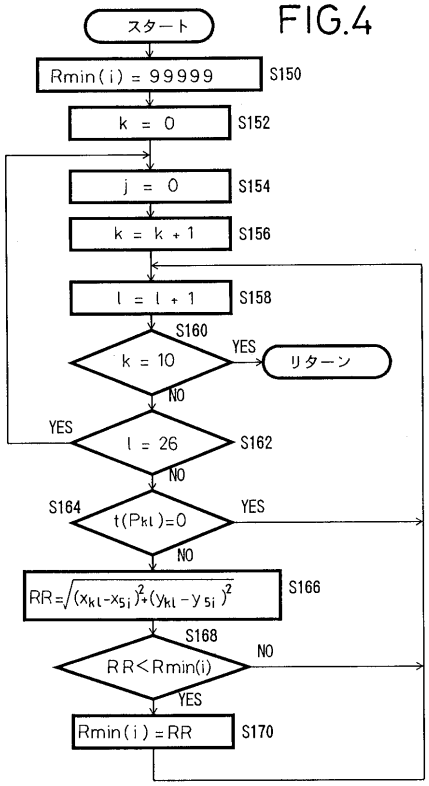
【図３】

FIG.3



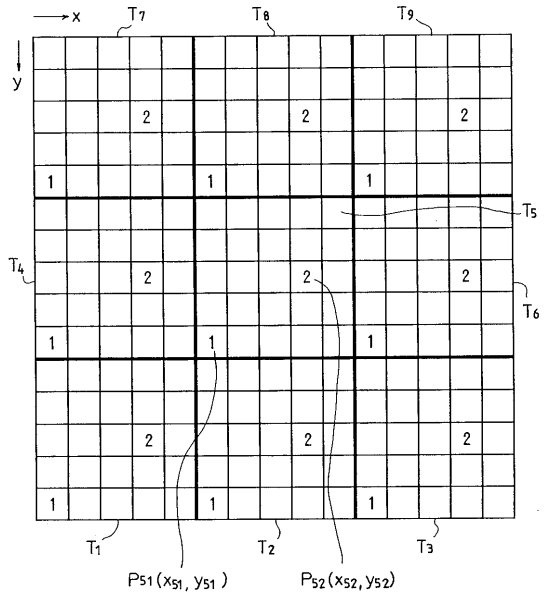
【図４】

FIG.4



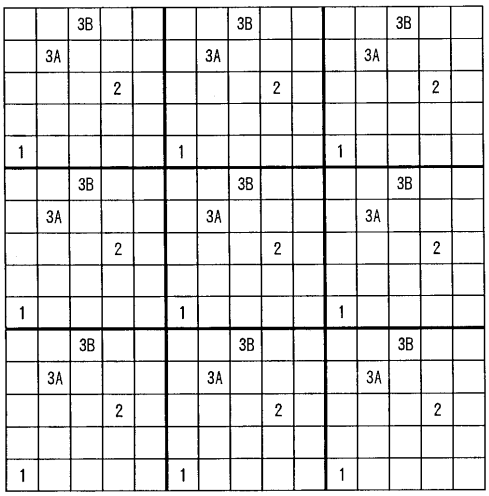
【図５】

FIG.5



【図６】

FIG.6



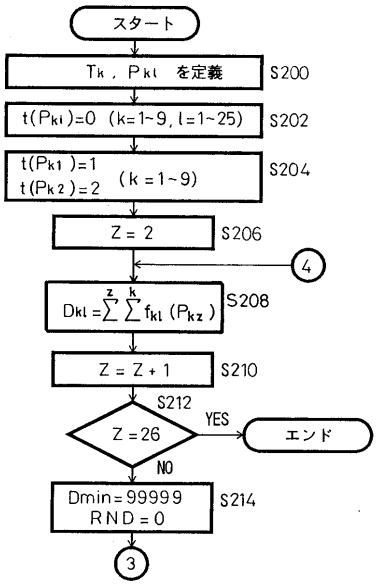
【図７】

FIG.7

		3B		25			3B		25			3B		25
	3A					3A					3A			
	24		2			24		2			24		2	
			23B					23B					23B	
1		23A			1		23A			1		23A		
		3B		25			3B		25			3B		25
	3A					3A					3A			
	24		2			24		2			24		2	
			23B					23B					23B	
1		23A			1		23A			1		23A		
		3B		25			3B		25			3B		25
	3A					3A					3A			
	24		2			24		2			24		2	
			23B					23B					23B	
1		23A			1		23A			1		23A		

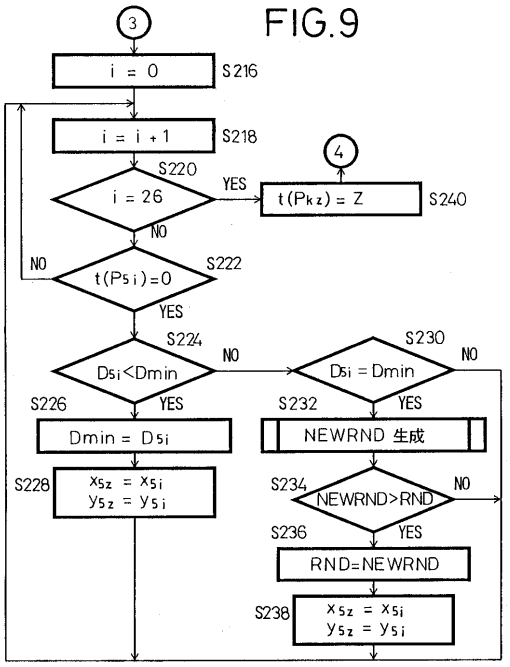
【図８】

FIG.8



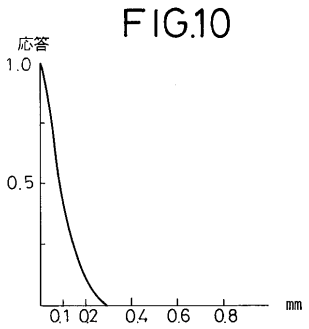
【図９】

FIG.9



【図１０】

FIG.10



【図１１】

FIG.11

1	2	3	2	1
2	4	6	4	2
3	6	8	6	3
2	4	6	4	2
1	2	3	2	1

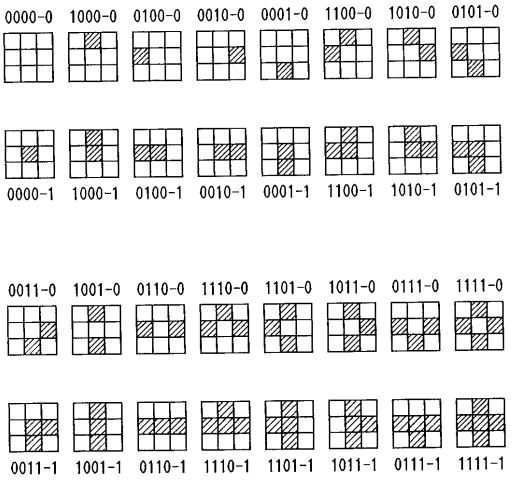
【図１２】

FIG.12

7	7	4	5	6	7	7	4	5	6	7	7	4	5	6
5	4	5	7	6	5	4	5	7	6	5	4	5	7	6
6	5	7	9	8	6	5	7	9	8	6	5	7	9	8
8	6	6	8	8	8	6	6	8	8	8	6	6	8	8
9	7	5	6	8	9	7	5	6	8	9	7	5	6	8
7	7	4	5	6	7	7	4	5	6	7	7	4	5	6
5	4	5	7	6	5	4	5	7	6	5	4	5	7	6
6	5	7	9	8	6	5	7	9	8	6	5	7	9	8
8	6	6	8	8	8	6	6	8	8	8	6	6	8	8
9	7	5	6	8	9	7	5	6	8	9	7	5	6	8
7	7	4	5	6	7	7	4	5	6	7	7	4	5	6
5	4	5	7	6	5	4	5	7	6	5	4	5	7	6
6	5	7	9	8	6	5	7	9	8	6	5	7	9	8
8	6	6	8	8	8	6	6	8	8	8	6	6	8	8
9	7	5	6	8	9	7	5	6	8	9	7	5	6	8

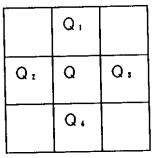
【図１３】

FIG.13



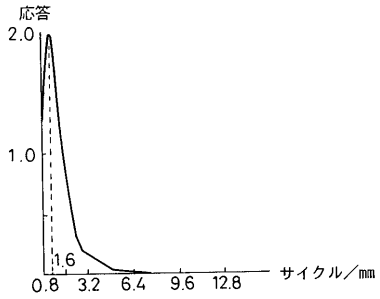
【図１４】

FIG.14



【図１５】

FIG.15



フロントページの続き

(56)参考文献　特開平０６－３１８２４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/405