(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3757644号
(P3757644)
(45)発行日　平成18年3月22日(2006.3.22)　(24)登録日　平成18年1月13日(2006.1.13)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/409	(2006.01)	H04N	1/40	101D
G06T	5/00	(2006.01)	G06T	5/00	100
B41J	2/52	(2006.01)	B41J	3/00	A

請求項の数 6　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平10-281027
(22)出願日　平成10年10月2日(1998.10.2)
(65)公開番号　特開2000-115542(P2000-115542A)
(43)公開日　平成12年4月21日(2000.4.21)
審査請求日　平成15年3月17日(2003.3.17)

(73)特許権者　303000372
コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目６番１号
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(74)代理人　100086405
弁理士　河宮　治
(74)代理人　100098280
弁理士　石野　正弘
(72)発明者　橋本　圭介
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

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】
多値画像データに基づいて、画素を主走査方向に複数のサブ領域に分割しサブ領域の単位で画像を形成するためのデジタル画像データを出力する画像処理装置であり、
多値画像データに基づいて、注目画素とその周辺画素の濃度レベルの差から注目画素のエッジ方向を判定するエッジ判定手段と、
上記エッジ判定手段でエッジであると判定された画素にのみ、注目画素に対し注目画素を中心とした非対称なフィルタを用いた平滑化処理を行い、新たに注目画素の濃度レベルを生成する濃度レベル生成手段と、
上記エッジ判定手段によって判定された注目画素のエッジ方向にしたがって、注目画素内の複数のサブ領域に濃度レベルを設定して注目画素の濃度分布を変化させる濃度制御手段と
を備えることを特徴とした画像処理装置。
【請求項２】
前記の濃度制御手段は、
上記エッジ判定手段によって判定された注目画素のエッジ方向にしたがって、注目画素内のサブ領域ごとに濃度レベル設定用パラメータを設定する濃度レベル制御手段と、
濃度レベル制御手段により設定された濃度レベル設定用パラメータを用いて、注目画素の濃度レベルを基に、注目画素内の複数のサブ領域それぞれに濃度レベルを設定する濃度レベル設定手段と

からなることを特徴とした請求項１に記載された画像処理装置。
【請求項３】
濃度レベル補正手段で用いるフィルタは、副走査方向に非対称であることを特徴とした請求項１に記載された画像処理装置。
【請求項４】
濃度レベル補正手段は、複数のフィルタから１つを選択して使用することを特徴とした請求項１に記載された画像処理装置。
【請求項５】
濃度レベル補正手段は、複数のフィルタを用いて平滑化した結果のうち最小の濃度レベルが得られるフィルタを選択することを特徴とした請求項４に記載された画像処理装置。
【請求項６】
多値画像データに基づいて、画素を主走査方向に複数のサブ領域に分割しサブ領域の単位で画像を形成するためのデジタル画像データを出力する画像処理の方法であり、
多値画像データに基づいて、注目画素とその周辺画素の濃度レベルの差から注目画素のエッジ方向を判定し、
エッジであると判定された画素にのみ、注目画素に対し注目画素を中心とした非対称なフィルタを用いた平滑化処理を行い、新たに注目画素の濃度レベルを生成し、
判定された注目画素のエッジ方向にしたがって、注目画素内の複数のサブ領域に濃度レベルを設定して注目画素の濃度分布を変化させる
ことを特徴とした画像処理の方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、デジタル画像データの処理、特に文字画像のエッジ処理に関する。
【０００２】
【従来の技術】
画像処理装置は、原稿を読み取って得られたデジタル画像データを処理し、印字用のデジタル印字データを出力する。画像は、デジタル印字データに基づいて再現される。
画像処理装置は、原稿の画像をよりよく再現するため、原稿の画像を読み取ったデジタル画像データについて、種々の処理をおこなう。文字原稿については、文字画像の再現のため、文字のエッジを強調することが望ましい。このため、種々のエッジ判定手法や、エッジ判定結果に基づくデータ強調手法が提案されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
画素を複数のサブ画素に分割して、サブ画素単位で濃度を制御する手法がある（たとえば特開平９－２４００５３号公報参照）。この場合、入力された階調データが２値データであれば、濃度重心の位置が常に一定であるため、サブ画素単位で濃度を制御しても、エッジを滑らかにする効果が得られない。
【０００４】
本発明の目的は、入力階調データが２値データである場合でもエッジを滑らかにする画像処理装置を提供することである。
【０００５】
【課題を解決するための手段】
本発明に係る画像処理装置は、多値画像データに基づいて、画素を主走査方向に複数のサブ領域に分割しサブ領域の単位で画像を形成するためのデジタル画像データを出力する画像処理装置である。エッジ判定手段は、多値画像データに基づいて、注目画素とその周辺画素の濃度レベルの差から注目画素のエッジ方向を判定する。濃度レベル生成手段は、上記エッジ判定部でエッジであると判定された画素にのみ、注目画素を中心とした非対称なフィルタを用い注目画素に対して平滑化処理を行い、新たに注目画素の濃度レベルを生成する。こうして、周辺画素の階調から再計算によって、2値画像の場合でも注目画素は多

値階調となる。濃度制御手段は、上記エッジ判定手段によって判定された注目画素のエッジ方向にしたがって、注目画素内の複数のサブ領域に濃度レベルを設定して注目画素の濃度分布を変化させる。
また、この画像処理装置において、前記の濃度制御手段は、上記エッジ判定手段によって判定された注目画素のエッジ方向にしたがって、注目画素内のサブ領域ごとに濃度レベル設定用パラメータを設定する濃度レベル制御手段と、濃度レベル制御手段により設定された濃度レベル設定用パラメータを用いて、注目画素の濃度レベルを基に、注目画素内の複数のサブ領域それぞれに濃度レベルを設定する濃度レベル設定手段とからなる。
また、この画像処理装置において、濃度レベル補正手段で用いるフィルタは、副走査方向に非対称である。
また、この画像処理装置において、濃度レベル補正手段は、複数のフィルタから１つを選択して使用する。好ましくは、この画像処理装置において、濃度レベル補正手段は、複数のフィルタを用いて平滑化した結果のうち最小の濃度レベルが得られるフィルタを選択する。
また、本発明に係る画像処理の方法は、多値画像データに基づいて、画素を主走査方向に複数のサブ領域に分割しサブ領域の単位で画像を形成するためのデジタル画像データを出力する画像処理の方法であり、多値画像データに基づいて、注目画素とその周辺画素の濃度レベルの差から注目画素のエッジ方向を判定し、エッジであると判定された画素にのみ、注目画素に対し注目画素を中心とした非対称なフィルタを用いた平滑化処理を行い、新たに注目画素の濃度レベルを生成し、判定された注目画素のエッジ方向にしたがって、注目画素内の複数のサブ領域に濃度レベルを設定して注目画素の濃度分布を変化させることを特徴とする。
【０００６】
【発明の実施の形態】
以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態の画像処理装置について説明する。なお、図面において同一の参照記号は、同一または同等のものをさす。
図１は、本発明の画像処理装置の１実施形態を示す。画像処理装置は、原稿読取装置、コンピュータなどから入力されるデジタル画像データに基づいて、感光体を露光することにより感光体上に画像を形成するためのデジタル画像データを生成し、プリンタに出力する。ここで、注目画素とその周辺の画素との階調差を求め、その階調差の組合わせによって主走査方向でのエッジ方向を識別する。そして、エッジ部分で注目画素に対して、副走査方向に非対称なフィルタを用いて、周辺画素を考慮して濃度レベルを再計算する。そして、識別されたエッジ方向にしたがって濃度重心を変化させる。
【０００７】
具体的に説明すると、画像データ出力装置１０は、ここでは図示されていない原稿読取装置、コンピュータなどから入力されるデジタル画像データを出力する。ここでは、画像データを、１画素あたり８ビットの階調データとして出力する。エッジ判定部１２は、画像データ出力装置１０から出力される階調データを用いて、注目画素とその周辺の画素との階調差を求め、その階調差の組合わせによって主走査方向でのエッジ方向を識別する。そして、エッジ判定部１２の判定結果を基に、濃度レベル制御部１４は、画素内の濃度重心を制御するためのパラメータ信号を、注目画素を主走査方向に分割したサブ画素の単位で生成する。一方、階調生成部１６は、エッジ判定部１２の判定結果に基づき、画像データ出力装置１０から入力される階調データから、新たに階調データを生成する。ガンマ補正部１８は、濃度生成部１６から出力された階調データの非線形変換をし、プリント部２４の階調性の非線形ひずみを補正する。濃度レベル設定部２０は、ガンマ補正部１８により補正されたデータについて、濃度レベル制御部１４により生成された濃度制御パラメータ信号を用いて濃度レベルを制御して、画素内の濃度重心を変化させる。Ｄ／Ａ変換器２２は、濃度レベル設定部２０により得られたデジタル階調データをアナログ信号に変換し、プリント部２４のレーザー駆動回路に出力する。プリント部２４は、入力データに基づいてレーザービームの強度をサブ画素の単位で変調し、中間調画像をラスター走査で記録媒

体上に形成する。

【０００８】

エッジ判定部１２は、注目画素の主走査方向でのエッジ方向を次の4つの場合に区分して判定する。この判定結果に基づいてエッジをどの方向に寄せるかが判断される。ここでは、主走査方向を左右方向とする。「右エッジ」とは、文字の右側にあるエッジ、すなわち、注目画素の左側に文字部がある場合のエッジをいう。「左エッジ」とは、文字の左側にあるエッジ、すなわち、注目画素の右側に文字部がある場合のエッジをいう。また、「細線エッジ」とは、注目画素の中央に文字部がある場合、すなわち、１つの注目画素内に右エッジと左エッジがある場合のエッジをいう。なお、以上のいずれにも該当しない場合は、「非エッジ部」である。

【０００９】

図２は、エッジ判定部１２のブロック図である。エッジは、たとえば３×３の画素マトリクスを用いて判定される。まず、注目画素とその周辺の８画素との階調差を計算し、注目画素より濃度の高い画素と濃度の低い画素に分ける。図３に示すように、３×３の画素マトリクスにおいて、Ｖ３３は注目画素の階調データを表し、Ｖ２２，Ｖ２３，Ｖ２４，Ｖ３２，Ｖ３４，Ｖ４２，Ｖ４３，Ｖ４４は注目画素に隣接する８個の画素の階調データを表す。図２に示すエッジ判定部１２において、８個の階調差信号発生回路１２０は、注目画素の階調データＶ３３とその周辺の８画素の階調データＶ２２，Ｖ２３，Ｖ２４，Ｖ３２，Ｖ３４，Ｖ４２，Ｖ４３，Ｖ４４を入力し、周辺画素と注目画素との階調データの差（階調差信号）を求める。組合せ判定回路１２２は、注目画素と周辺画素との階調差を入力し、その階調差の組合わせによってエッジ方向を判別する。すなわち、注目画素とその周辺の８画素との階調差を計算し、注目画素より濃度の高い画素と濃度の低い画素に分ける。そして、注目画素と周囲画素との濃度値の関係からエッジ方向を識別する。具体的には、組合せ判定回路１２２は、これらの８つの階調差信号の組合わせによって主走査方向でのエッジ方向（右エッジ、左エッジなど）を判別し、右寄せ信号ＭＡＲＫＲと左寄せ信号ＭＡＲＫＬを生成する。右寄せ信号ＭＡＲＫＲは、右エッジが存在することを示し、左寄せ信号ＭＡＲＫＬは左エッジが存在することを示す。そして、ＮＡＮＤゲート、２個のＡＮＤゲートおよび３個のセレクタ（Ｓ＝ＬでＡを選択する)からなる論理回路１２４は、これらの右寄せ信号ＭＡＲＫＲと左寄せ信号ＭＡＲＫＬからエッジ方向を判断し、エッジ方向信号ＥＤＧを出力する。すなわち、ＭＡＲＫＲとＭＡＲＫＬがともに出力されていれば、ＥＤＧ＝"０１"（細線エッジ）が出力され、ＭＡＲＫＲまたはＭＡＲＫＬが出力されていれば、ＥＤＧ＝"０３"（右エッジ）またはＥＤＧ＝"０２"（左エッジ）が出力され、ＭＡＲＫＲとＭＡＲＫＬがいずれも出力されていなければ、ＥＤＧ＝"００"（非エッジ部）が出力される。

【００１０】

図４は、濃度レベル制御部１４のブロック図である。エッジ判定部１２の出力であるエッジ方向信号ＥＤＧをアドレス信号として入力し、８個のパラメータＲＡＭ１４０に記憶されたテーブルより8個の濃度制御パラメータ信号Ａ１，Ａ２，Ａ３，Ａ４，Ｂ１，Ｂ２，Ｂ３，Ｂ４を得る。得られた濃度制御パラメータは、濃度レベル設定部２０に送られる。

【００１１】

図５は、階調生成部１６を示す。注目画素を含むライン（Ｖ３）と、その前後の２ラインの画像データ（Ｖ１、Ｖ２、Ｖ４、Ｖ５）が２種の平滑化回路１６０、１６２に入力される。平滑化回路１６０と平滑化回路１６２は、それぞれ、処理結果を、セレクタ１６４と比較器１６６に送る。セレクタ１６４は、比較器１６６の出力に合わせていずれかの出力を選択するが、ここで、平滑結果の階調値が小さい方を選択して、信号ＶＨ１として出力する。セレクタ１６６は、セレクタ１６４の出力と注目画素を含むラインの信号Ｖ３（ＶＨ２）のいずれかを選択する。ここで、セレクタ１６６は、ＭＡＲＫＲとＭＡＲＫＬを入力するＮＯＲゲート１６８に合わせていずれかを選択するが、ここで、エッジの場合にのみ、平滑化回路１６０の出力信号ＶＨ１を階調レベルＶＦとして出力し、その他の場合は、注目画素の信号Ｖ３（ＶＨ２）を、階調レベルＶＦとして出力する。

【００１２】
図６は、濃度レベル設定部２２のブロック図である。4個の濃度レベル演算部１８０では、ガンマ補正部１２で非線形変換された階調データＶＧに対し、濃度制御パラメータ信号の４種の組合せＡ１とＢ１、Ａ２とＢ２、Ａ３とＢ３、Ａ４とＢ４を用いて、それぞれ、ブロック内に示されるような１次演算（ＶＨ＝Ａ＊（ＶＧ－Ｂ））を行う。この結果、ＶＧから４つの階調信号ＶＨ１，ＶＨ２，ＶＨ３，ＶＨ４が得られる。次に、セレクタ１８２は、画素クロックＣＬＫと画素クロックの倍の周波数を持つ倍速クロックＸＣＬＫとを用いて、濃度レベル演算部１８０において１次演算で得られた４つの階調信号ＶＨ１，ＶＨ２，ＶＨ３，ＶＨ４を１画素内でサブ画素ごとに切り換えて、濃度レベル信号ＶＤを生成する。これにより、１画素を４サブ画素に分割し、サブ画素ごとに濃度レベルＶＤを出力する。
【００１３】
図７から図１０は、エッジ判定部１２で判定されたエッジ種類のそれぞれについて、１画素内の濃度がどのように変化するかを示したものである。ガンマ補正部１６で非線形変換された階調データの階調が増加するにつれ、１画素内の４つのサブ画素に与えられるデジタル階調データがそれぞれそのように変化していくかを示す。図において、各サブ画素における黒部分の高さは、濃度レベルを表す。
図７は、右エッジの場合の変化を示す。ここで濃度制御パラメータ信号は、次のとおりである。Ａ１＝Ａ２＝Ａ３＝Ａ４＝４。Ｂ１＝０。Ｂ２＝６４。Ｂ３＝１２８。Ｂ４＝１９２。図には、階調レベルが０、３２、６４、９６、１２８、１６０、１９２、２２４、２５５の場合を示す。図において明らかなように、右エッジであるので、濃度は左側のサブ画素から順に増加される。こうして、画素の濃度の重心は左から順次中央に移動していく。
【００１４】
図８は、左エッジの場合の変化を示す。これは、図７の右エッジの場合と左右対称である。ここで濃度制御パラメータ信号は、次の通りである。Ａ１＝Ａ２＝Ａ３＝Ａ４＝４。Ｂ１＝１９２。Ｂ２＝１２８。Ｂ３＝６４。Ｂ４＝０。図は、階調レベルが０、３２、６４、９６、１２８、１６０、１９２、２２４、２５５の場合を示す。図において明らかなように、左エッジであるので、濃度は右側のサブ画素から順に増加される。こうして、画素の濃度の重心は右から順次中央に移動していく。
【００１５】
図９は、非エッジの場合の変化を示す。ここで濃度制御パラメータ信号は、次の通りである。Ａ１＝Ａ２＝Ａ３＝Ａ４＝１。Ｂ１＝Ｂ２＝Ｂ３＝Ｂ４＝０。図は、階調レベルが０、３２、６４、９６、１２８、１６０、１９２、２２４、２５５の場合を示す。図において明らかなように、エッジが存在しないので、４個のサブ画素はいずれも同じ濃度とし、したがって、画素の濃度の重心は常に中央にある。濃度は、階調レベルに対応して増加する。
【００１６】
図１０は、細線エッジの場合の変化を示す。ここで濃度制御パラメータ信号は、次の通りである。Ａ１＝Ａ２＝Ａ３＝Ａ４＝２。Ｂ１＝１２８、Ｂ２＝Ｂ３＝０。Ｂ４＝１２８。図は、階調レベルが０、３２、６４、９６、１２８、１６０、１９２、２２４、２５５の場合を示す。右エッジと左エッジが同時に存在する細線エッジであるので、図において明らかなように、まず中央の２個のサブ画素の濃度が、階調レベルに対応して増加する。画素の濃度の重心は常に中央にある。次に、両側の２個のサブ画素の濃度が階調レベルに対応して増加する。画素の濃度の重心は常に中央にあるが、濃度分布は、階調レベル１２８を越えると、しだいに左右に広がっていく。図７～図１０では、主に濃度の重心の変化について説明したが、図１１に示すように、注目画素内において濃度は端から増加させていくとは限らない。また、変化させるのは重心だけではなく、濃度分布である。
【００１７】
図１１は、平滑化処理によるエッジ部の再現の状態を示す。左側に示す原画像は２値画像

である。この原画像に対して平滑化処理をおこなうと、中央に示す画像が得られる。ここで、斜線部は白と黒の間の濃度レベルを示す。右側に示す画像は、さらにサブ画素単位で非対称フィルタを用いて濃度重心制御を行った時の画像であり、エッジが滑らかに表現されることがわかる。

【００１８】

図１２は、非対称なフィルタを用いた場合と、対称なフィルタを用いた場合の平滑化処理の効果を図式的に示す。左側に示す原画像に対し、対称なフィルタを用いると、右上に示す画像が得られる。ここで、エッジ部の１番目の画素について濃度重心が１／８右に寄せられ、２番目の画素について３／８右に寄せられ、３番目の画素については、重心位置は変化されない。これに対し、左側に示す原画像に対し、２つの非対称なフィルタを用いて生成される階調値の小さい方を選択すると、右下に示す画像が得られる。ここで、エッジ部の１番目の画素について濃度重心が約１／３右に寄せられ、２番目の画素について約２／３右に寄せられ、３番目の画素については、重心位置は変化されない。非対称なフィルタを用いると、再現画像において、エッジ部が滑らかに再現される。

【００１９】

【発明の効果】

再現画像において、エッジ部が滑らかに再現される。

【図面の簡単な説明】

【図１】　画像処理装置の１実施形態のブロック図。

【図２】　エッジ判定部のブロック図。

【図３】　エッジ判定用の９個の画素の信号の分布を示す図。

【図４】　濃度レベル制御部のブロック図。

【図５】　濃度生成部のブロック図。

【図６】　濃度レベル設定部のブロック図。

【図７】　右エッジの場合の階調レベルに対する濃度の変化を示す図。

【図８】　左エッジの場合の階調レベルに対する濃度の変化を示す図。

【図９】　非エッジ部の場合の階調レベルに対する濃度の変化を示す図。

【図１０】　細線エッジの場合の階調レベルに対する濃度の変化を示す図。

【図１１】　平滑化処理の結果の１例の図。

【図１２】　非対称フィルタを用いた平滑化処理の結果の１例の図。

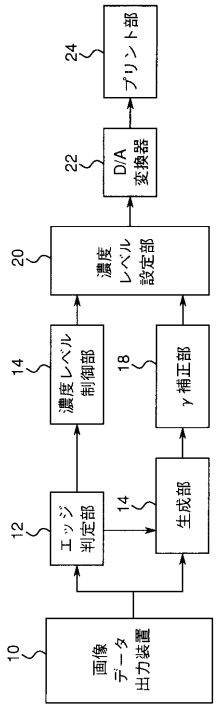
【符号の説明】

１０　画像データ出力装置、　　１２　エッジ判定部、

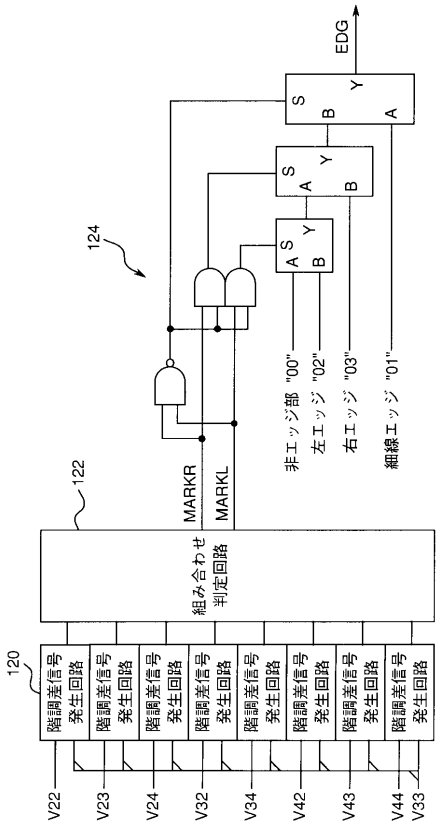
１４　濃度レベル制御部、　　１６　階調生成部、　　１８　ガンマ補正部、

２０　濃度レベル設定部。

【図１】



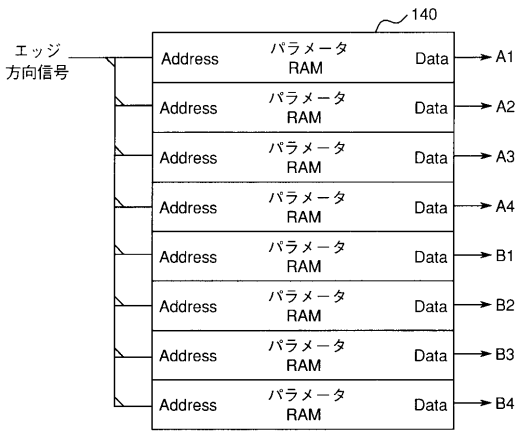
【図２】



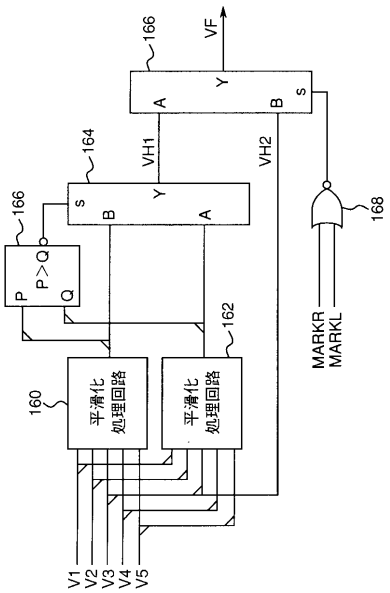
【図３】

V22	V23	V24
V32	V33	V34
V42	V43	V44

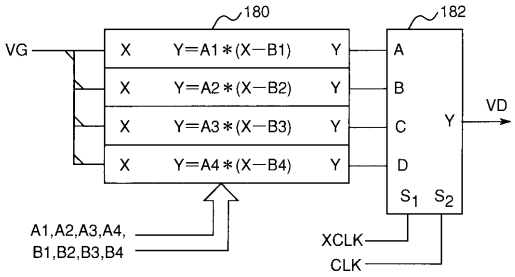
【図４】



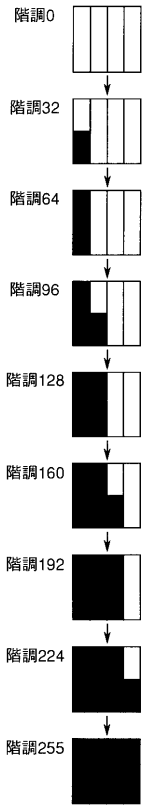
【図５】



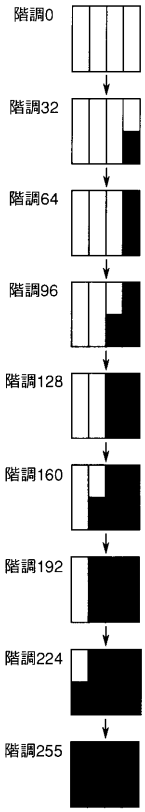
【図６】


180
182
VG
X
Y=A1*(X−B1)
Y
X
Y=A2*(X−B2)
Y
X
Y=A3*(X−B3)
Y
X
Y=A4*(X−B4)
Y
A
B
C
D
Y
VD
S1
S2
A1,A2,A3,A4,
B1,B2,B3,B4
XCLK
CLK

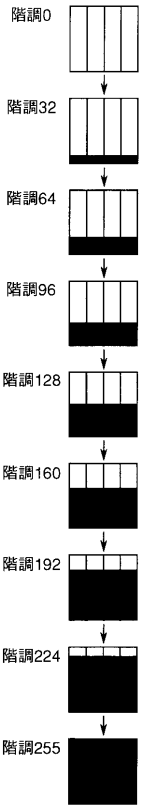
【図７】


階調0
階調32
階調64
階調96
階調128
階調160
階調192
階調224
階調255

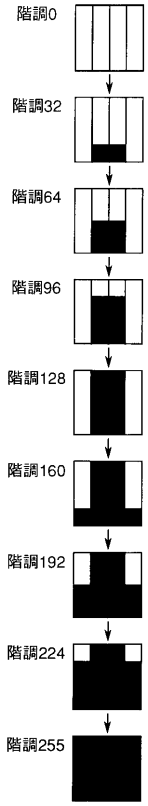
【図８】


階調0
階調32
階調64
階調96
階調128
階調160
階調192
階調224
階調255

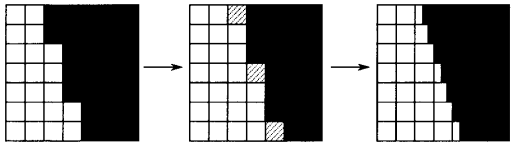
【図９】


階調0
階調32
階調64
階調96
階調128
階調160
階調192
階調224
階調255

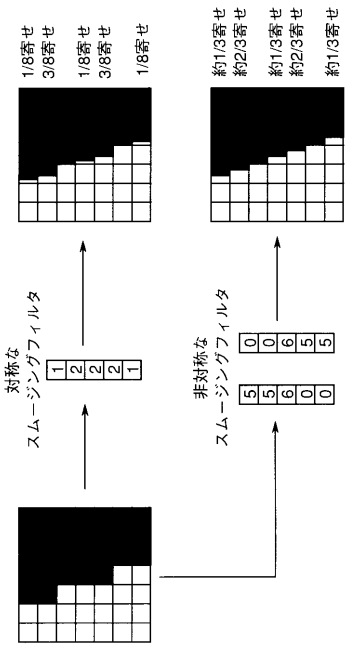
【図１０】


階調0
階調32
階調64
階調96
階調128
階調160
階調192
階調224
階調255

【図１１】



【図１２】


1/8寄せ
3/8寄せ
1/8寄せ
3/8寄せ
1/8寄せ
約1/3寄せ
約2/3寄せ
約1/3寄せ
約2/3寄せ
約1/3寄せ
対称な
スムージングフィルタ
1 2 2 2 1
非対称な
スムージングフィルタ
0 0 6 5 5
5 5 6 0 0

フロントページの続き

(72)発明者　廣田　好彦
大阪府大阪市中央区安土町二丁目３番１３号大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

審査官　加内　慎也

(56)参考文献　特開平０８－２７９８９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－０４７９７３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２１７５４７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０５６５７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１７１２０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０４９６６９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０１３６８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２６５５７２（ＪＰ，Ａ）

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