

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3984690号
(P3984690)

(45) 発行日 平成19年10月3日(2007.10.3)

(24) 登録日 平成19年7月13日(2007.7.13)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4N 1/405 (2006.01)	HO4N 1/40	B
GO6T 1/00 (2006.01)	GO6T 1/00	500
GO6T 5/00 (2006.01)	GO6T 5/00	
HO4N 1/387 (2006.01)	HO4N 1/387	
HO4N 1/60 (2006.01)	HO4N 1/40	D
請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願平9-311987	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成9年11月13日(1997.11.13)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-233923		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成10年9月2日(1998.9.2)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成15年10月20日(2003.10.20)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	特願平8-341363	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成8年12月20日(1996.12.20)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
前置審査		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	飯野 明夫
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多値データで表現された基本画像を擬似階調表現する二値画像に変換し、前記二値画像を繰り返して記録媒体に記録する画像処理装置であって、

前記基本画像を表現する各画素の値を、前記基本画像上の第1の方向に、順次、所定の閾値と比較し、該比較結果に従って2値化する2値化手段と、

前記2値化によって発生する誤差を所定サイズの誤差拡散マトリクスを適用して、注目画素の周辺画素に分配する分配手段と、

前記分配手段によって分配される誤差の内、前記第1の方向に関し前記基本画像の外にはみ出す誤差を、前記2値化手段による2値化処理が未処理の領域に取り込む際に、前記基本画像の一端で発生した前記はみ出し誤差を、該一端の反対側の端部における2値化処理が未処理の領域に取り込む取込手段と、

前記基本画像の一部の画像からなる補助画像を前記基本画像に隣接させて結合画像を形成する結合手段と、

前記結合画像に対して前記2値化手段による2値化、前記分配手段による誤差の分配、及び、前記取込手段による前記誤差の取り込みを行ない、前記取り込み後、前記補助画像の内、前記基本画像と接するラインを含む第1の領域の画像データ値と、前記第1の領域に対応する前記基本画像中の第2の領域の画像データ値とを比較し、該比較結果をもとに前記第1及び第2の領域の画像データ値を補正する補正手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

10

20

【請求項 2】

前記補正手段による補正では、前記第 1 の領域の画像データ値と第 2 の領域の画像データ値とが同じである場合、該値をそのまま擬似階調値として使用し、前記第 1 の領域の画像データ値と第 2 の領域の画像データ値が異なる場合は、前記画像データが表わす注目画素の周辺画素のデータ値をもとに補正した値を擬似階調値と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】

前記補正手段は、
前記周辺画素の値を加重平均する加重平均手段と、
前記加重平均手段によって加重平均された値と、前記注目画素の多値データとを比較し、該比較結果に従って補正値を生成する補正値生成手段とを有することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 4】

前記二値画像を繰り返して記録媒体に記録する記録手段をさらに有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 5】

前記記録手段は、前記 2 値画像を前記記録媒体上に水平方向及び垂直方向に単純に繰り返して記録し、

前記結合手段は、前記水平方向と平行な方向にある前記基本画像の一辺に前記補助画像を隣接させ、

20

前記取り込み手段は、前記水平方向に前記誤差の取り込みを行なうことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記記録手段は、前記 2 値画像を前記記録媒体上に垂直方向に前記 2 値画像の 1 / 2 のサイズだけづらして記録し、

前記結合手段は、前記垂直方向とは垂直な方向にある前記基本画像の一辺に前記補助画像を隣接させ、

前記取り込み手段は、前記補助画像が隣接した方向に前記誤差の取り込みを行なうことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記基本画像を入力する入力手段と、
前記入力手段によって読み込まれた入力情報から R G B 成分のカラー多値画像を生成する生成手段とをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 8】

多値データで表現された基本画像を擬似階調表現する二値画像に変換し、前記二値画像を繰り返して記録媒体に記録する画像処理方法であって、

前記基本画像を表現する各画素の値を、前記基本画像上の第 1 の方向に、順次、所定の閾値と比較し、該比較結果に従って 2 値化する 2 値化工程と、

前記 2 値化によって発生する誤差を所定サイズの誤差拡散マトリクスを適用して、注目画素の周辺画素に分配する分配工程と、

40

前記分配工程において分配される誤差の内、前記第 1 の方向に関し前記基本画像の外にはみ出す誤差を、前記 2 値化工程における 2 値化処理が未処理の領域に取り込む際に、前記基本画像の端部で発生した前記はみ出し誤差を、該端部の逆側の端部の 2 値化処理が未処理の領域に取り込む取込工程と、

前記基本画像の一部の画像からなる補助画像を前記基本画像に隣接させて結合画像を形成する結合工程と、

前記結合画像に対して前記 2 値化工程における 2 値化、前記分配工程における誤差の分配、及び、前記取込工程による前記誤差の取り込みを行ない、前記取り込み後、前記補助画像の内、前記基本画像と接するラインを含む第 1 の領域の画像データ値と、前記第 1 の領域に対応する前記基本画像中の第 2 の領域の画像データ値とを比較し、該比較結果をも

50

とに前記第 1 及び第 2 の領域の画像データ値を補正する補正工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置及び画像処理方法に関し、特に、例えば、スキャナ、コンピュータ等により入力された多値画像を繰り返し展開して、低階調デバイスに出力する際の擬似階調表現する画像処理装置及び画像処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、擬似階調表現手法として誤差拡散法、ディザ法が知られている。これらの内、誤差拡散法では、図 10 に示すように、注目画素に関しいくつかの後続の画素に対して拡散係数を割り当て、注目画素で発生した量子化誤差を、この拡散係数に応じて周辺画素に振り分ける。この処理により画像全体の濃度値が保存されることになり、良好な擬似階調表現が可能となる。

【0003】

また、ディザ法では、図 11 に示すように、あらかじめ閾値を与えてあるディザマトリクス（図 11 では、マトリクスサイズが 4×4 である）を用意しておき、このマトリクスと入力多値画像データの各画素との 1 対 1 の画素比較を行なう。このとき、入力多値画像データの値が閾値より大きければ、その画素を ON、小さければ OFF として 2 値化出力を得る。このディザ法では、ドットの規則的な並びによって生じる人工的な模様のため、擬似階調画像に粒状感があり、一般的に、誤差拡散法を適用した画像に比べて画質が悪くなる傾向にある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

さて、ネクタイやハンカチなどの布に施された模様に見られるような繰り返しパターンを考えると、図 12 に示すように、その繰り返しの基本となるパターン（図 12 (a)）を単純に水平方向と垂直方向に繰り返して生成するパターン（図 12 (b)）や、基本パターンを $1/2$ づつずらしながら水平方向と垂直方向に繰り返して（図 12 (c)）等がある。しかし、繰り返し回数が多い場合、この繰り返し画像全体に擬似階調処理を施すのは非効率であり、この処理をソフトウェアで行なうのであれば、処理速度の面からも非現実的である。

【0005】

また、基本パターンのみを 2 値化し、単純にその 2 値データを繰り返して画像形成すると、図 13 に示すように基本パターンと基本パターンとの境界部に目につきやすいノイズ（これを境界ノイズという）が発生してしまう。この原因としては、境界部における 2 値化処理の不連続性が考えられる。

【0006】

そこで、この境界ノイズを削減するために、図 14 (a) に示すように基本パターンに外枠を追加してそのパターンを描画する外枠追加方式や、図 14 (b) に示すように基本パターンの境界部にスムージング処理を施す境界部スムージング方式が提案されている。外枠追加方式では、基本パターンを囲むように、ある大きさからなる同じ多値画像を追加して、この画像全体に 2 値化処理を行ない、基本パターンの 2 値化データを得る。しかし、これにより得られる 2 値データを繰り返して画像形成しても、依然として境界部の不連続性のために境界ノイズが発生してしまう。

【0007】

また、境界部スムージング方式のように、得られた 2 値データの境界ノイズを削減するために、2 値データの境界部にスムージング処理を施しても、例えば、その境界部に細線等のエッジ領域を含む画像の場合には、この処理により、境界部の画像が不鮮明になるという問題がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、誤差拡散法を変形し、画像全体の画質を落とすことなく、擬似階調表現された画像の繰り返しに伴う境界ノイズを削減することができる画像処理装置及び画像処理方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は、以下の様な構成からなる。

【 0 0 1 0 】

即ち、多値データで表現された基本画像を擬似階調表現する二値画像に変換し、前記二値画像を繰り返して記録媒体に記録する画像処理装置であって、前記基本画像を表現する各画素の値を、前記基本画像上の第1の方向に、順次、所定の閾値と比較し、該比較結果に従って2値化する2値化手段と、前記2値化によって発生する誤差を所定サイズの誤差拡散マトリクスを適用して、注目画素の周辺画素に分配する分配手段と、前記分配手段によって分配される誤差の内、前記第1の方向に関し前記基本画像の外にはみ出す誤差を、前記2値化手段による2値化処理が未処理の領域に取り込む際に、前記基本画像の一端で発生した前記はみ出し誤差を、該一端の反対側の端部における2値化処理が未処理の領域に取り込む取込手段と、前記基本画像の一部の画像からなる補助画像を前記基本画像に隣接させて結合画像を形成する結合手段と、前記結合画像に対して前記2値化手段による2値化、前記分配手段による誤差の分配、及び、前記取込手段による前記誤差の取り込みを行ない、前記取り込み後、前記補助画像の内、前記基本画像と接するラインを含む第1の領域の画像データ値と、前記第1の領域に対応する前記基本画像中の第2の領域の画像データ値とを比較し、該比較結果をもとに前記第1及び第2の領域の画像データ値を補正する補正手段とを備えることを特徴とする画像処理装置を備える。

10

20

【 0 0 1 1 】

また、他の発明によれば、多値データで表現された基本画像を擬似階調表現する二値画像に変換し、前記二値画像を繰り返して記録媒体に記録する画像処理方法であって、前記基本画像を表現する各画素の値を、前記基本画像上の第1の方向に、順次、所定の閾値と比較し、該比較結果に従って2値化する2値化工程と、前記2値化によって発生する誤差を所定サイズの誤差拡散マトリクスを適用して、注目画素の周辺画素に分配する分配工程と、前記分配工程において分配される誤差の内、前記第1の方向に関し前記基本画像の外にはみ出す誤差を、前記2値化工程における2値化処理が未処理の領域に取り込む際に、前記基本画像の端部で発生した前記はみ出し誤差を、該端部の逆側の端部の2値化処理が未処理の領域に取り込む取込工程と、前記基本画像の一部の画像からなる補助画像を前記基本画像に隣接させて結合画像を形成する結合工程と、前記結合画像に対して前記2値化工程における2値化、前記分配工程における誤差の分配、及び、前記取込工程による前記誤差の取り込みを行ない、前記取り込み後、前記補助画像の内、前記基本画像と接するラインを含む第1の領域の画像データ値と、前記第1の領域に対応する前記基本画像中の第2の領域の画像データ値とを比較し、該比較結果をもとに前記第1及び第2の領域の画像データ値を補正する補正工程とを備えることを特徴とする画像処理方法を備える。

30

【 0 0 1 2 】

以上の構成により本発明は、多値データで表現された基本画像を擬似階調表現する二値画像に変換し、前記二値画像を繰り返して記録媒体に記録する際に、その基本画像を表現する各画素の値を順次、所定の閾値との比較し、その比較結果に従って2値化し、その2値化によって発生する誤差を所定サイズの誤差拡散マトリクスを適用して、注目画素の周辺画素に分配し、その分配される誤差の内、基本画像の外にはみ出す誤差を、2値化処理が未処理の領域に取り込むよう動作する。

40

【 0 0 1 3 】**【発明の実施の形態】**

以下添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

50

図1は、本発明の代表的な実施形態である画像処理装置の構成を示すブロック図である。この画像処理装置は、図1に示すように、画像原稿100を読み取る画像読取り部109と、その読み取った画像を処理する画像処理部104と、画像処理されたデータに基づいて、記録媒体（紙、板、布など）に画像をプリントするプリンタ部105と、画像読取り部109と画像処理部104とプリンタ部105とを制御する制御部110とから構成される。

【0015】

画像読取り部109は、レンズ101、CCDセンサ102、アナログ信号処理部103等により構成される。レンズ101を介してCCDセンサ102に結像された原稿画像に基づいて、CCDセンサ102によりR（Red）、G（Green）、B（Blue）のアナログ電気信号が生成される。そして、その電気信号は、アナログ信号処理部103に入力され、そこで、R、G、Bの各色成分毎にサンプル&ホールド、ダークレベルの補正等が行なわれた後、アナログ・デジタル変換（A/D変換）され、RGB成分からなるデジタル画像データが生成される。

10

【0016】

このようにデジタル化されたフルカラー信号は、画像処理部104に入力される。画像処理部104では、シェーディング補正、色補正、補正等の画像読取り部109における読み取り処理に起因する必要な補正処理や、輝度濃度変換処理、UCR処理、スムージング処理、エッジ強調などの前処理や加工等を施した後、その結果得られるYMK成分からなる濃度画像データがプリンタ部105に出力される。

20

【0017】

プリンタ部105は、インクジェット方式に従う記録ヘッドを用い、インクを記録媒体に吐出することによりその記録媒体に画像を記録するインクジェットプリンタである。

【0018】

図2はプリンタ部105の構成を示す外観斜視図である。

【0019】

図2において、1は記録用紙、プラスチックシート、或は、布などの記録媒体、2～3は記録用紙1の記録領域の上下に配置され矢印Aの方向に記録用紙1を搬送する搬送ローラ、4は搬送ローラ2～3を駆動するシート送りモータ、5は搬送ローラ2と3との間に位置し搬送ローラ2～3の回転軸に平行に設けられたガイドシャフト、6はガイドシャフト5に沿って往復移動（矢印B）するキャリッジ、7はキャリッジを移動させるキャリッジモータ、8はキャリッジモータ7の駆動力をキャリッジ6に伝達するベルトである。

30

【0020】

さて、キャリッジ6には、インクジェット方式に従ってインク液滴を吐出して記録を行なう記録ヘッド9A～9D（以下、これら4つの記録ヘッドを総称して言及するときには、記録ヘッド9とする）が搭載されている。記録ヘッド9はカラー画像記録用であり、キャリッジ6の移動方向に配置され、それぞれ、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロ（Y）、ブラック（Bk）の各色のインクに対応させて設けた4個の記録ヘッド（Kヘッド）9A、記録ヘッド（Cヘッド）9B、記録ヘッド（Mヘッド）9C、記録ヘッド（Yヘッド）9Dからなっている。記録ヘッド9A～9D各々の前面、即ち、記録用紙1の記録面と所定間隔（例えば0.8mm）を於て対抗する面には複数の（例えば、64個或は128個）のインク吐出口をキャリッジ6の走査方向と交差させる方向に縦一列に配置している。そして、記録ヘッド9A～9Dのロジック回路は同じ構成をもっている。

40

【0021】

また、このプリンタの外装ケース（不図示）に取付けられる操作パネル64には、オンライン/オフライン切換えキー60A、ラインフィードキー60B、記録モード切り替えキー60C、リセットキー60D等のキー設定部の他、アラームランプ61Aや電源ランプ61Bの警告ランプなどのLEDランプや各種メッセージを表示するLCD65が設けられている。

【0022】

50

なお、80はプラテン、92は記録媒体1に所望の画像を記録するためのインクを貯溜するインクタンクである。インクタンク92は、記録ヘッド9A~9Dに対応して4色(シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロ(Y)、ブラック(Bk))のインクを貯溜する4つのインクコンパートメント92A~92Dから構成されている。

【0023】

なお、プリンタを制御するCPUやこれに併設されたROM、RAM等を含む制御部は、ホストコンピュータ(以下、ホストという)200と接続し、そこからの送られる指令信号やデータ信号(記録情報)に基づいて、各種モータ等の駆動するとともに、記録ヘッド9A~9Dに含まれる電気熱変換体(ヒータ)に駆動電源(ヒート電源)を印加し通電することによりプリントを実行することもできる。

10

【0024】

図3は、図1に示す制御部の概略構成を示すブロック図である。

【0025】

マイクロプロセッサ形態のCPU21は、インタフェース22を介してホスト200に、また、別のインタフェース83を介して画像処理部104と画像読取り部109とに接続されている。そして、制御プログラムを格納したROM24や更新可能な制御プログラムや処理プログラムや各種定数データなどを格納したEEPROM23、及び、ホスト100からインタフェース22を介して受信した指令信号(コマンド)や記録信号、或は、画像処理部104からインタフェース83を介して転送された濃度画像データを格納するRAM25にアクセスし、これらのメモリに格納された情報に基づいて記録動作を制御する。

20

【0026】

さらに、CPU21は、出力ポート26及びキャリッジモータ制御回路42を介してキャリッジモータ7を動作させることによりキャリッジ6を移動させたり、出力ポート26及びシート送りモータ制御回路44を介してシート送りモータ4を動作させることにより搬送ローラ2~3などの搬送機構を動作させる。さらに、CPU21は、RAM25に格納されている記録情報に基づきヘッド駆動回路29を介して記録ヘッド9A~9Dを駆動することにより、記録媒体1上に所望の画像を記録することができる。

【0027】

また、電源回路28からは、CPU21や記録ヘッド制御回路29を動作させるためのロジック駆動電圧 V_{cc} (例えば5V)、各種モータ駆動電圧 V_m (例えば30V)、記録ヘッド9を駆動させるためのヒート電圧 V_h (例えば25V)、及び、記録ヘッド9保護用バックアップ電圧 V_{DDH} 等が出力される。そして、ヒート電圧 V_h は記録ヘッド9に、バックアップ電圧 V_{DDH} は、記録ヘッド制御回路29および記録ヘッド9にそれぞれ印加される。

30

【0028】

さらに、操作キー60A~60Dから入力される指示は入力ポート32を介してCPU21に伝えられ、CPU21からの命令が出力ポート36を介してLED発光制御回路62に伝えられるとLED61A、61Bが点灯したり、表示制御回路66に伝えられるとLCD65にメッセージが表示される。

40

【0029】

さらにまた、キャリッジ6には記録媒体幅検知センサ81が搭載されており、記録媒体幅1の幅検知のための信号がA/D変換回路82を介してCPU21に送られる。

【0030】

次に以上のような構成の画像処理装置を用いて、例えば、織布などの記録媒体に、図12で示したような基本パターン“A”を連続的に水平方向及び垂直方向に繰り返してプリントする場合の画像処理について説明する。

【0031】

図4は水平方向に基本パターンを繰り返しプリントする場合の誤差拡散法の適用の様子を示す図である。

50

【0032】

従来は画像の左上端から順々に右方向に所定の閾値を用いて各画素毎を2値化し、さらに、例えば、図4に示すような誤差マトリクス700を適用し誤差拡散を行いながら二値化処理を進めていく場合に、その誤差マトリクスの適用範囲がその画像の右端からはみ出すようになると、そのはみ出した誤差は切り捨てていた。

【0033】

しかしながら、この実施形態では、例えば、注目画素が画像の右端に達し、誤差マトリクス700の内、3画素分が画像の外側にはみ出したとしても、図4の701に示すように、二値化が未処理の領域(図4の701の斜線部)にそのはみ出した誤差を取り入れて誤差拡散を実行する。このように、従来の誤差拡散法に係る処理とこの実施形態の処理では、画像端部での処理が異なる。

10

【0034】

すなわち、従来は切り捨てられていた右端部のはみ出し誤差を、ここでは、基本パターンの繰り返しに関し、水平方向の連続性を保証するために、左端部に取り入れていく。図4の701に示す例では、注目画素が属するラインは、既に2値化処理が終了しているので、その下のラインが誤差を取り込む。視覚的には、この処理による画質劣化はほとんどないと考えられる。

【0035】

さて、このような一連の処理を画像の最終ラインまで繰り返して行くと、図4の702に示すように、今度は、画像の右下端において誤差のはみ出しが発生する。理想的には、この誤差を画像の左上端部に取り込むことが望ましいが、その部分は、既に2値化処理が終わっていて、その取り込みが不可能である。従って、このままの処理だけでは、上記のような取り込みを行いつつ、基本パターンを繰り返し記録していくと、図4の703に示すように、垂直方向の境界ノイズは削減できるが、水平方向の境界ノイズは残ったままとなる。

20

【0036】

そこで、この実施形態では、上述の取り込み処理に加え、次のような処理を実行する。

【0037】

図5は垂直方向に基本パターンを繰り返しプリントする場合の誤差拡散法の適用の様子を示す図である。

30

【0038】

まず、基本パターン800の上部に、基本パターンの一部からなる、ある大きさの補助パターン801を加える。そして、この補助画像を加えた結合パターン802全体に対して、上述した誤差の取り込み処理を含む誤差拡散法を適用して二値化処理を行う。そして、この処理終了後、補助パターンの最下端1ラインである「領域1」と、基本画像の最下端1ラインである「領域2」とを比較する。

【0039】

補助パターン802が基本パターン801の一部からなるのであるから、これら領域1、領域2は、元来、基本パターン801中の同じ位置を表わしている。従って、仮に、双方の領域の2値データが完全に一致していれば、上述した誤差の取り込み処理を含む誤差拡散法だけを適用して、基本パターン801を繰り返して記録しても、境界ノイズは全く発生しないことになるが、実際は、図8の803に示すように、それぞれの領域中のデータは完全には一致していない。これは、2値化の過程でドットの値に変化が起こるからである。従って、これら異なるドット配列を視覚的に良好となるように調整することが必要である。

40

【0040】

そのため、この実施形態では領域1と領域2とを比較して、2値データが一致しているものに関しては、その一致したデータをそのまま利用する。しかし、不一致のものに関しては、周辺画素の値を考慮するように以下の処理を実行して、どちらかの値に合わせるよう決定する。

50

【 0 0 4 1 】

図 6 はその決定のために使用する平均値算出フィルタの構成を示す図であり、図 7 はその比較処理の手順を示すフローチャートである。

【 0 0 4 2 】

図 6 において、黒で塗りつぶされた画素が注目画素であり、他の画素に記された値は平均値を算出するための重み係数である。ここでは、不一致の画素の位置をその注目画素の位置とする。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 0 1 では、既に 2 値化処理が終わっている周辺画素の 2 値データの平均値を、図 6 に示したフィルタを用いて算出する。ここでは、周辺画素の値を重み付け平均する。即ち、周辺画素の各値に関し、平均値算出フィルタの対応する値を加重して積算し、その積算値を 6 9 で除算する。この“ 6 9 ”という値は重み係数全ての総計である。

10

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 0 2 では、その算出から得られた平均値と注目画素の入力多値データとの大きさを比較する。ここで、注目画素の入力値がその平均値以上であれば、処理はステップ S 1 0 3 に進み、注目画素の値を O N (“ 1 ”) とし、これに対して、入力値が平均値未満であれば、処理はステップ S 1 0 4 に進み、注目画素の値を O F F (“ 0 ”) にする。

【 0 0 4 5 】

このようにして、図 5 に示した領域 1 と領域 2 に関し、2 つの領域の対応する画素の値が不一致の場合のみ、周辺画素の値を考慮に入れた補正を行なう。これにより、図 4 の 7 0 3 に見られる水平方向の境界ノイズが削減され、画質の劣化を抑えられる。

20

【 0 0 4 6 】

なお、実験によれば、この実施形態に示す程度のサイズの誤差拡散マトリクスを用いた場合、補助パターンは 1 0 ライン程度の長さで十分であることが分かっている。

【 0 0 4 7 】

最後に、以上説明した一連の画像処理をまとめると、図 8 に示すフローチャートのようになる。

【 0 0 4 8 】

まず、ステップ S 1 0 において、図 5 に示したように補助パターンと基本パターンとを結合した結合パターン 8 0 2 を入力する。次に、ステップ S 2 0 では、1 画素分多値のデータを入力し、さらに、ステップ S 3 0 では所定の閾値とその入力多値データとを比較し、注目画素についての 2 値化を行う。

30

【 0 0 4 9 】

ステップ S 4 0 では、その 2 値化によって生じた誤差に対して、誤差拡散マトリクス 7 0 0 を適用して、そのマトリクスに従って誤差を 2 値化が未処理の領域に拡散する。

【 0 0 5 0 】

次に、ステップ S 5 0 では、図 4 に示されているように、誤差拡散される場所が結合パターンの画像の外にはみ出るかどうかを調べる。ここで、そのような“ はみ出し ”がないなら、処理はステップ S 2 0 に戻り、次の画素を処理する。これに対して、そのような“ はみ出し ”があれば、処理はステップ S 6 0 に進み、そのはみ出した誤差を 2 値化が未処理の領域である次ライン以降の、“ はみ出し ”が発生した端とは反対側の端部に拡散する。

40

【 0 0 5 1 】

なお、ステップ S 6 0 の処理による誤差拡散は、2 値化処理が進行し、誤差拡散の場所が結合パターンの最終ラインから下側にはみ出した場合には実行しない。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 7 0 では、ステップ S 1 0 ~ S 6 0 の 2 値化処理が最終ラインの最終画素まで達したかどうかを調べ、その最終画素の処理が終了したと判断されたなら、処理はステップ S 8 0 に、未終了であると判断されたなら、処理はステップ S 2 0 に戻り、次の画素を処理する。

【 0 0 5 3 】

50

さて、処理はステップS80において、図5に示すように、領域1と領域2の対応画素について1対の画素の比較する。そして、ステップS90において、その比較結果、対応する2つの画素の値が一致しているかどうかを判断し、一致していなければ、処理はステップS100に進み、一致していれば、その注目画素についての補正は実行せず、処理はステップS110に進む。

【0054】

ステップS100では図7のフローチャートを参照して説明したのと同じ処理を実行し、周辺画素の値を参照して、注目画素の値を補正する。その後、処理はステップS110に進む。ステップS110では、全ての対応画素についての比較と補正の処理が終了したかどうかを調べる。ここで、それらの処理が未終了であると判断されれば、処理はステップS80に戻り、次の1対の画素についての比較を実行する。

10

【0055】

これに対して、全ての対応画素についての処理が終了したと判断されたなら処理を終了する。

【0056】

以上説明したように、この実施形態によれば、誤差の取り込み処理と比較処理とを含んだ誤差拡散法（これを循環誤差拡散法をいう）を適用することによって、記録媒体に全体に記録される画像に対して2値化処理を行なわなくとも、繰り返し記録の基本となるパターンのみを2値化処理して、必要な回数だけそのパターンの記録を繰り返すことにより、画像全体を2値化処理した場合と同程度の境界ノイズのない良好な画質を得ることができる。

20

【0057】

これによって、例えば、織布のような記録媒体にインク吐出して特定のパターンを繰り返しプリントするような場合には、効率的な画像処理がなされ、さらに高速な処理速度を達成することができる。

【0058】

以上のような2値化処理は画像処理部104において、論理回路を用いて実行することも可能であるが、処理の融通性を考慮したとき、CPU21の性能が高いものであれば、ソフトウェアを用いて実行することも可能である。

【0059】

また、この実施形態における注目画素と拡散係数の相対位置、処理方向、誤差の取り込みの際の具体的な位置関係、比較処理の方法は、あくまでも一例に過ぎず、種々のバリエーションがあることは言うまでもない。さらに、この実施形態では2値化処理を扱っているが、本発明は、例えば、多値の誤差拡散法にも適用できる。

30

【0060】

以下、種々の変形例について説明する。

[変形例1]

上記の実施形態では、その比較処理において、領域1と領域2との対応画素の値が不一致である場合に、その位置の周辺画素の2値データに対する加重平均値を求めているが、周辺画素の2値データとそれらの画素に対応する入力多値データとの差の平均値を平均値算出フィルタを用いて算出し、その平均値が“0”未満であれば、不一致であった位置の画素の値をONにし、平均値が“0”以上であれば、それをOFFにするようにしても良い。

40

【0061】

これにより、注目画素の周辺画素の2値化誤差を、面積階調表現の観点から削減できる。

[変形例2]

上記の実施形態では、基準パターンを図12Bに示すように繰り返して記録する場合を例にして説明したが、図12Cに示すような繰り返し記録を行う場合には、水平方向に並んだ基本パターンがそのパターンのサイズの1/2つづ垂直方向にずれているために、上述したように循環誤差拡散法をそのまま適用すると、水平方向の境界ノイズを低減するため

50

の処理が複雑になるので、以下に示すような処理を実行する。

【0062】

即ち、循環誤差拡散法の処理方向を水平方向から垂直方向に変えて誤差の取り込み処理を行なう。

【0063】

図9は垂直方向に循環誤差拡散法を適用する様子を示す図である。

【0064】

この場合、基本パターンの左側に補助パターンを垂直方向にそのサイズの1/2だけづらして付加する。そして、その付加によって形成された合成画像のパターンの左下端より垂直方向に誤差拡散マトリクスを適用して基本パターンの二値化を実行する。その処理が上

10

【0065】

このようにして形成された2値画像の領域1、領域2に対して、上述したような比較処理を行ない、2つの領域の対応する画素で値が不一致の場所には、上述したように周辺画素の値を考慮した補正を行う。

【0066】

これにより、単純に水平方向と垂直方向に基本パターンを繰り返してプリントする場合と同様に、循環誤差拡散法を使って境界ノイズを削減し、画質の劣化を抑えることができる。

20

【0067】

なお、以上の実施形態において、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザー光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0068】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

30

【0069】

このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

40

【0070】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

50

【0071】

さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0072】

加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

10

【0073】

また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0074】

さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみでの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

20

【0075】

以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0076】

加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

30

40

【0077】

さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0078】

本発明は例えば、ホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタ等の複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、或は、例えば、複写機、ファクシミリ装置等の単体の機器からなる装置に適用しても良い。さらに、本発明は前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU

50

)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。

【0079】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が、上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0080】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

10

【0081】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)等が実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって、上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0082】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によって、上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

20

【0083】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、繰り返すパターンとなる基本画像を表現する画像データの値と所定の閾値との比較し、その比較結果に従った2値化処理で発生する誤差の内、その基本画像の端部で発生する誤差を、2値化処理の未処理領域に取り込むことで、基本画像を誤差拡散法を適用して2値化し、その2値画像を繰り返して記録する際に、その2値画像の境界部に発生するノイズが視覚的に問題のない程度に低減され、結果として形成される画像全体の画質劣化が抑えられるという効果がある。

30

【0084】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態である画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すプリンタに対応するインクジェット方式に従って記録を行なう記録ヘッドを備えたプリンタの構成を示す外観斜視図である。

【図3】図1に示す制御部の構成を示すブロック図である。

【図4】その実施形態に従う循環誤差拡散法を適用した水平方向の誤差の取り込み処理を示す図である。

【図5】その実施形態に従う循環誤差拡散法を適用した垂直方向の比較処理を概念的に示す図である。

40

【図6】その比較処理に用いる平均値算出フィルタを示す図である。

【図7】その実施形態に従う比較処理を示すフローチャートである。

【図8】その実施形態に従う2値化処理全体の概要を示すフローチャートである。

【図9】その実施形態の変形例に従う循環誤差拡散法を適用する様子を示す図である。

【図10】誤差拡散法における注目画素と拡散係数との関係を示す図である。

【図11】ディザ法による2値化処理を示す図である。

【図12】基本画像と繰り返し画像との関係を示す図である。

【図13】2値データの繰り返しによる境界ノイズを示す図である。

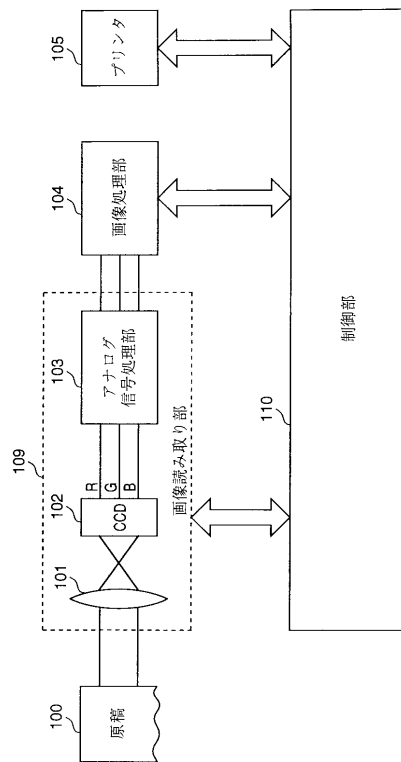
【図14】従来の境界ノイズ削減の方法を説明するための図である。

【符号の説明】

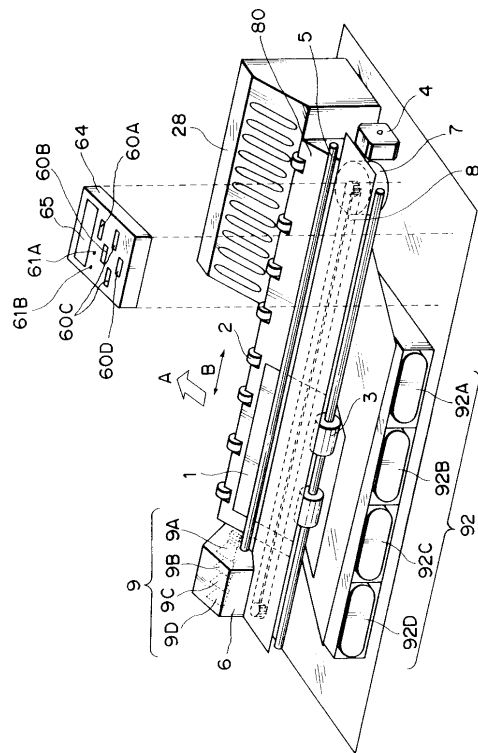
50

- 100 画像原稿
- 101 レンズ
- 102 CCDセンサ
- 103 アナログ信号処理部
- 104 画像処理部
- 105 プリンタ部
- 109 画像読取り部
- 110 制御部

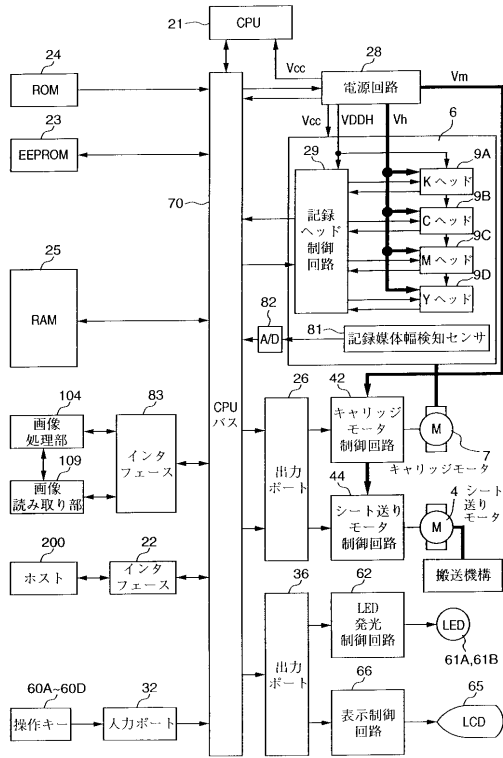
【図1】



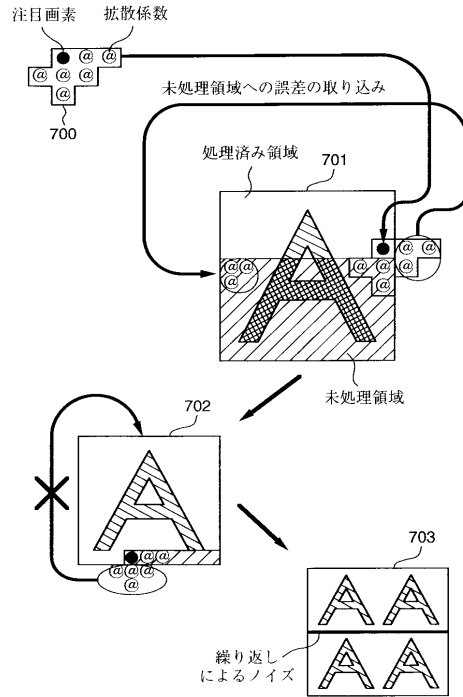
【図2】



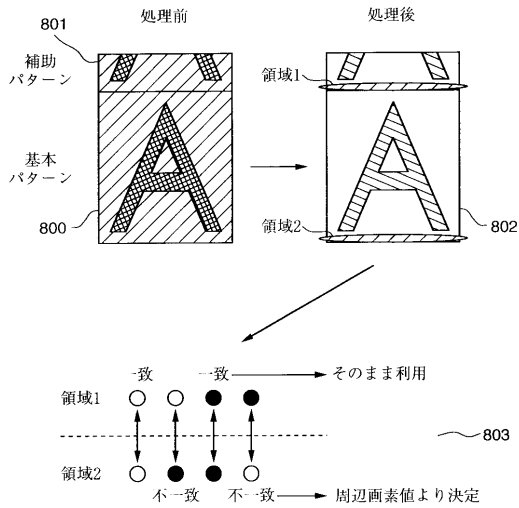
【図3】



【図4】



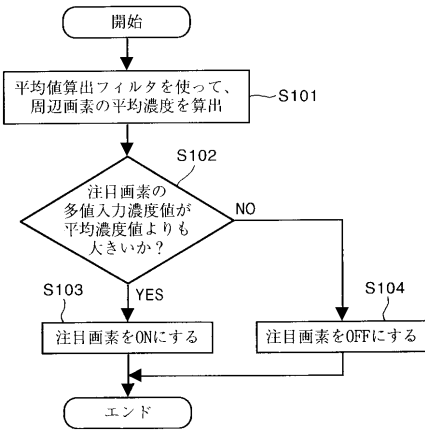
【図5】



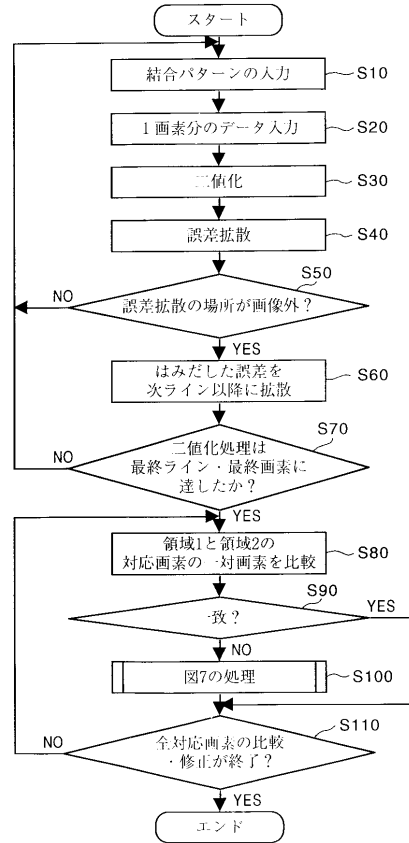
【図6】

1	1	1	1	1	1	1
1	1	2	2	2	1	1
1	2	2	4	2	2	1
1	2	4				
1	2	2	4	2	2	1
1	1	2	2	2	1	1
1	1	1	1	1	1	1

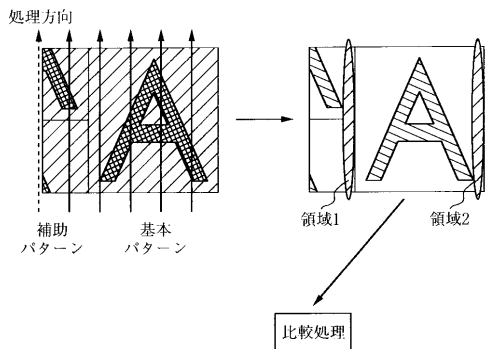
【 図 7 】



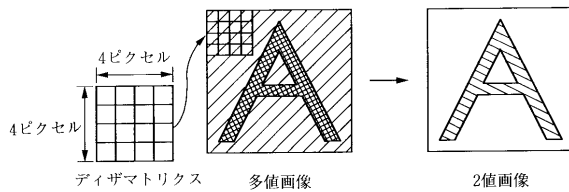
【 図 8 】



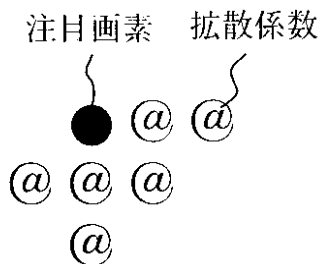
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】

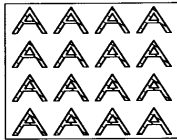


【図 1 2】

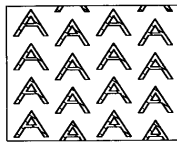
(a)



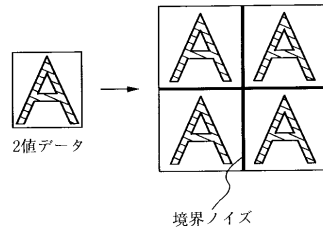
(b)



(c)

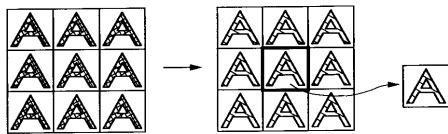


【図 1 3】

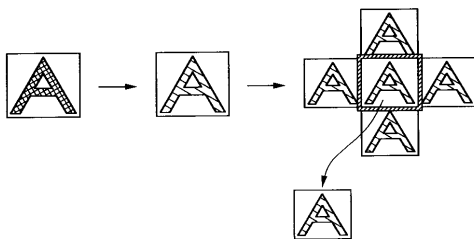


【図 1 4】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/407 (2006.01) H 0 4 N 1/40 1 0 1 E
H 0 4 N 1/403 (2006.01) H 0 4 N 1/40 1 0 3 A
H 0 4 N 1/46 (2006.01) H 0 4 N 1/46 Z

(72) 発明者 松本 久
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 廣川 浩

(56) 参考文献 特開平08-130644(JP,A)
特開平04-286465(JP,A)
特開平05-176156(JP,A)
実開昭63-044565(JP,U)
特開平05-083557(JP,A)
特開平10-150565(JP,A)

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