

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5863548号
(P5863548)

(45) 発行日 平成28年2月16日(2016.2.16)

(24) 登録日 平成28年1月8日(2016.1.8)

(51) Int.Cl.	F 1
B 4 1 J 2/205 (2006.01)	B 4 1 J 2/205
B 4 1 J 2/52 (2006.01)	B 4 1 J 2/52
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 205

請求項の数 13 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2012-98187(P2012-98187)
(22) 出願日	平成24年4月23日(2012.4.23)
(65) 公開番号	特開2013-224001(P2013-224001A)
(43) 公開日	平成25年10月31日(2013.10.31)
審査請求日	平成26年10月28日(2014.10.28)

(73) 特許権者	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
(72) 発明者	柴田 浩行 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地 富士フィルム株式会社内

審査官 金田 理香

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像処理方法、画像処理装置、画像形成装置及びインクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異常記録素子情報を取得する異常記録素子情報取得工程と、
前記取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子にマスク処理を施すマスク処理工程と、

前記取得された異常記録素子情報に基づき、前記異常記録素子により形成されるべき画素が除外されるように、入力画像データを変換する入力画像データ変換工程と、

前記変換された入力画像データに対して、前記変換された入力画像データが有する階調数よりも小さい階調数を有する画像データに変換する量子化処理を施す量子化処理工程と、

量子化処理後の画像データを構成する各画素が、前記異常記録素子を除く正常記録素子に割り当たられる記録素子割当工程と、

を含み、

前記入力画像データ変換工程は、前記異常記録素子によって形成される画素を量子化処理の対象から除外し、前記異常記録素子以外の正常記録素子によって形成される画素をシフトさせて、前記除外された画素を補い量子化処理対象の入力画像データを生成する画像処理方法。

【請求項 2】

前記入力画像データ変換工程は、2次元配列された画素を記録素子の配列方向と直交する列方向の一群ごとにシフトさせる請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項 3】

前記記録素子割当工程は、前記入力画像データ変換工程による変換前の入力画像における記録素子と画素との関係が維持されるように、量子化処理後の画像データの各画素を記録素子に割り当てる請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

前記記録素子割当工程は、2次元配列された画素を記録素子の配列方向と直交する列方向の一群ごとにシフトさせる請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】

前記異常記録素子によって形成される画素値の欠落を補うように、前記異常記録素子の周辺記録素子により形成される画素の画素値を変更する画素値変更工程を含む請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。 10

【請求項 6】

記録素子ごとの出力特性に基づき、記録素子ごとに画素値を補正する画素値補正工程を含む請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 7】

前記量子化処理工程は、1画素についてドットサイズ又はドット数により量子化処理後の画像が多階調で表現されるように量子化処理を行い、前記異常記録素子の近傍の記録素子によって形成される画素について、本来形成されるサイズ又はドット数を超えるようにドットが選択される請求項 5 又は 6 に記載の画像処理方法。 20

【請求項 8】

前記量子化処理工程は、異常記録素子の近傍の記録素子によって形成される画素のドットサイズ又はドット数を変更する際に、当該画素の画素値に応じてドットサイズ又はドット数を選択する請求項 7 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】

前記量子化処理工程は、記録素子の配列方向と直交する方向に沿って量子化処理を行う請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 10】

異常記録素子情報を取得する異常記録素子情報取得手段と、

前記取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子にマスク処理を施すマスク処理手段と。 30

前記取得された異常記録素子情報に基づき、前記異常記録素子により形成されるべき画素が除外されるように、入力画像データを変換する入力画像データ変換手段と、

前記変換された入力画像データに対して、前記変換された入力画像データが有する階調数よりも小さい階調数を有する画像データに変換する量子化処理を施す量子化処理手段と、

量子化処理後の画像データを構成する各画素が、前記異常記録素子を除く正常記録素子に割り当てる記録素子割当手段と、

を備え、

前記入力画像データ変換手段は、前記異常記録素子によって形成される画素を量子化処理の対象から除外し、前記異常記録素子以外の正常記録素子によって形成される画素をシフトさせて、前記除外された画素を補い量子化処理対象の入力画像データを生成する画像処理装置。 40

【請求項 11】

請求項 2 から 9 の少なくともいずれかに記載の画像処理方法を実行する請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

入力画像データに対して所定の画像処理を施す画像処理手段と、

前記画像処理手段により処理された画像データに基づいて、記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、

を備え、

前記画像処理手段は、請求項1_0又は1_1に記載の画像処理装置を含む画像形成装置。

【請求項 1 3】

入力画像データに対して所定の画像処理を施す画像処理手段と、

前記画像処理手段により処理された画像データに基づいて、記録媒体上にインクを打滴して画像を形成するインクジェットヘッドと、

を備え、

前記画像処理手段は、請求項1_0又は1_1に記載の画像処理装置を含むインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0 0 0 1】

本発明は画像処理方法、画像処理装置、画像形成装置及びインクジェット記録装置に係り、特に多階調の画像データを元の階調数未満の階調数の画像データに変換する量子化処理技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

記録媒体にカラー画像を形成するインクジェット記録装置には、記録媒体の全幅に対応する長さにわたってノズルが設けられるフルライン型のインクジェットヘッドを備える構成がある。

【0 0 0 3】

20

フルライン型インクジェットヘッドと記録媒体とを一回だけ相対的に移動させて、記録媒体の全面にわたって画像を形成するシングルパス方式によれば、記録媒体を副走査方向へ所定の送りピッチで間欠的に送りながら、ヘッドを主走査方向へ走査させて同方向への画像形成を行うシリアル方式に比べて、高速に画像形成を行うことが可能となる。

【0 0 0 4】

シングルパス方式のインクジェット画像形成では、吐出（飛翔）方向の異常、吐出液滴量の異常、不吐出といった異常ノズルが発生すると、すじ（すじ状の濃度むら）が発生する。異常ノズルの発生に起因するすじの発生を抑制するために、異常ノズルをマスクして、当該異常ノズルの近傍の正常ノズルにて濃度補正をかけてすじの視認性を下げる手法が知られている。

30

【0 0 0 5】

特許文献 1 は、不良ノズル画素を最小濃度に変換し、不良ノズルの周辺ノズルに周辺ノズルよりも濃度の高い濃度変換テーブルを割り当てることで、すじの視認性を下げる技術を開示している。

【0 0 0 6】

特許文献 2 は、不良ノズルの位置に基づいてディザマトリクスを選択し、量子化処理を行う技術を開示している。

【0 0 0 7】

特許文献 3 は、入力画像データから擬似階調データを生成する量子化処理において、不吐位置情報を取得し、不吐位置を含む周辺領域に対して、基本閾値マトリクスを不吐対応サブマトリクス（不吐によるすじが目立たないようなドット配列を実現する閾値マトリクス）に置き換えることで、出力画像におけるアーティファクトの発生が防止される画像処理方法を開示している。

40

【0 0 0 8】

特許文献 4 は、閾値マトリクスを用いたデジタルハーフトーニングにおいて、ノズルの吐出特性の誤差に基づいて、閾値マトリクスを補正して、画像の濃度ムラを低減しつつ、粒状性を低減化させる技術を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 9】

50

【特許文献 1】特許第 4604614 号公報
【特許文献 2】特開 2004-202795 号公報
【特許文献 3】特許第 4670696 号公報
【特許文献 4】特許第 4614076 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献 1 に開示された技術を閾値マトリクスによる量子化処理に用いると、不良ノズルに対応する画像の位置では、閾値マトリクス上で形成されることになっていたドットパターンが消失してしまうので、ハーフトーンパターンが崩れてしまう。その結果、粒状性が悪化し、アーティファクトとして視認されてしまう。10

【0011】

上記特許文献 1 の課題に対して特許文献 2 に開示された技術を適用すると、粒状の悪化を抑制できる可能性がある。しかし、不吐位置の周辺に対して専用の閾値マトリクスを用意しているので、この専用の閾値マトリクスを記憶しておくためのメモリが必要となる。また、様々な周期の不吐に対応しようとすると、より多くの閾値マトリクスを用意する必要がある。

【0012】

そこで、特許文献 3 に開示されているように、メモリ容量の増加を抑制するためにより小さなサブマトリクスに置き換えると、サブマトリクスに置き換えられる領域と、サブマトリクスに置き換えられない領域とのつなぎ目におけるパターン連続性を十分に確保することが困難になり、両領域間のつなぎ目において粒状がすじ状に悪化してしまい、すじを適切に補正することができないことがありうる。20

【0013】

特許文献 4 に開示された技術は、同一列内の閾値マトリクスの閾値が粒状を良化するよう置換されるので、粒状の悪化を抑制しうる。しかし、不吐出ノズルが大量に発生したケースにおいては、閾値を置換する工程の処理時間が大幅に増大するために、迅速な処理を実施することができない。よって、シングルパス方式の利点である高速印字を行うことができない。30

【0014】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、簡易かつコスト増大を抑制した上で、記録画像におけるアーティファクトを発生させることなく、すじを補正する画像処理方法、画像処理装置、画像形成装置及びインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために、本発明に係る画像処理方法は、異常記録素子情報を取得する異常記録素子情報取得工程と、取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子にマスク処理を施すマスク処理工程と、取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子により形成されるべき画素が除外されるように、入力画像データを変換する入力画像データ変換工程と、変換された入力画像データに対して、変換された入力画像データが有する階調数よりも小さい階調数を有する画像データに変換する量子化処理を施す量子化処理工程と、量子化処理後の画像データを構成する各画素が、異常記録素子を除く正常記録素子に割り当てられる記録素子割当工程と、を含み、入力画像データ変換工程は、異常記録素子によって形成される画素を量子化処理の対象から除外し、異常記録素子以外の正常記録素子によって形成される画素をシフトさせて、除外された画素を補い量子化処理対象の入力画像データを生成する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、異常記録素子情報に基づき異常記録素子がマスクされ、異常記録素子50

によって形成されるべき画素が量子化処理の対象から除外されるように入力画像データが変換されるので、異常記録素子のマスクによる量子化処理の不連続性の発生が抑制され、量子化処理が不連続になることに起因するアーティファクトの発生が抑制され、出力画像の粒状性を悪化させることがない。また、量子化処理の対象から除外された画素に代わり、正常な記録素子によって形成される画素をシフトさせて埋めることで、量子化処理のパターンの連続性が維持される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態に係る画像処理方法の流れを示すフローチャート

【図2】各ノズルと入力画像データの画素との関係を示す説明図

10

【図3】異常ノズルマスク工程の説明図

【図4】濃度補正LUTの説明図

【図5】周辺画素の濃度補正工程の説明図

【図6】入力画像データ変換工程の説明図

【図7】マルチドットの説明図

【図8】マルチドットの他の態様の説明図

【図9】誤差拡散処理の説明図

【図10】ディザ誤差拡散併用方式の量子化処理の流れを示すフローチャート

【図11】量子化処理方向の説明図

【図12】ノズル割当処理の説明図

20

【図13】本発明の実施形態に係る画像処理装置の概略構成を示すブロック図

【図14】本発明の実施形態に係る画像処理方法（装置）の効果の説明図

【図15】本発明の実施形態に係る画像処理方法（装置）が適用されるインクジェット記録装置の全体構成図

【図16】図15に示す印字部の構成例を示す平面透視図

【図17】図15に示すインクジェット記録装置の制御系の構成を示すブロック図

【図18】他の装置構成の全体構成図

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付図面に従って本発明を実施するための形態について詳説する。

30

【0019】

【画像処理方法の概要】

図1は、本発明に係る画像処理方法の流れを示すフローチャートである。以下の説明では、フルライン型インクジェットヘッド（記録ヘッド、図16参照）を用いたシングルパス方式の画像形成を前提とする。

【0020】

「フルライン型インクジェットヘッド」とは、記録媒体の搬送方向（図16に符号Sを付して図示）と直交する方向（図16に符号Mを付して図示）の記録媒体の全長（同方向の画像形成領域の全長）に対応する長さにわたって複数のノズル（記録素子）が配置された構造を有するインクジェットヘッドである。

40

【0021】

また、「シングルパス方式」とは、インクジェットヘッドと記録媒体とを相対的に一回だけ走査させて、記録媒体の全面（画像形成領域の全域）にわたって画像を形成する方式である。

【0022】

同図に示す画像処理方法は、異常ノズルによって形成されるべき画素を量子化処理の対象から除外するように入力画像データが変換される。ここでいう「画素」とは、入力画像及び出力画像の構成単位であり、出力画像の1画素は、ひとつのドット又は複数のドットから構成される。

【0023】

50

本実施形態に示す画像処理方法は、異常ノズル情報10を取得する異常ノズル情報取得工程と(ステップS10、異常記録素子情報取得工程)、異常ノズル情報取得工程により取得された異常ノズル情報10に基づき、異常ノズルによって形成されるべき画素にマスク処理を施す異常ノズルマスク処理工程と(ステップS12、マスク処理工程)を含んで構成される。

【0024】

また、各ノズルの出力特性(吐出特性)情報に基づき、各ノズルによって形成される画素の画素値(濃度値)が補正される画素値補正工程と(ステップS14)、異常ノズルの周辺ノズルによって形成される画素の画素値が変更される画素値変更工程と(ステップS16)、を含んで構成される。10

【0025】

さらに、異常ノズルマスク処理工程においてマスク化された画素が量子化処理から除外されるように、入力画像データを変換する入力画像データ変換工程と(ステップS18)、変換後の入力画像データに16に対して、量子化処理が施される量子化処理工程と(ステップS20)、異常ノズルを除いた正常ノズルに量子化処理後のハーフトーン画像データの各画素を割り当てるノズル割当工程と(ステップS22、記録素子割当工程)、を含んで構成される。

【0026】

以上の各工程を経て、多階調の入力画像データから、入力画像データよりも低階調の出力画像(ハーフトーン画像)18が生成される。20

【0027】

出力画像(ハーフトーン画像)の例として、2値又は3値、4値などの多値画像データが挙げられる。多値を表現する例として、1画素を構成するドットのサイズを変える様や、1画素を構成するドット数を変える様がある(図7、8参照)。

【0028】

以下に、図1に図示した各工程について、詳細に説明する。

【0029】

〔異常ノズル情報取得工程の説明〕

図2は、インクジェットヘッドに具備される各ノズルと入力画像データ(出力画像)の画素との関係を示す説明図である。なお、図2に示す入力画像データ14は、画素値0(H EX)から255(H EX)を有するラスターデータを、模式的に二次元状に展開して図示したものであり、符号26を付した1つの長方形が画素を表しており、ドットハッチを付した画素は、ドットが形成される画素である。30

【0030】

なお、入力画像データ14は、インク色(K(黒)、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー))ごとに色分解された色ごとの分版画像のデータであり、色ごとの分版画像には同一の処理が適用される。

【0031】

図2に示すインクジェットヘッド20は、複数のノズル22が記録媒体の搬送方向と直交する方向に沿って配列されている。黒塗りで図示したノズル24は異常ノズルを表している。40

【0032】

図1に示す異常ノズル情報取得工程(ステップS10)は、所定のメモリに記憶されている異常ノズルの情報が取得される。「異常ノズル」とは、インクを吐出させることができない不吐出ノズル、及びインクを吐出させができるものの、インクの飛翔方向(インクの着弾位置)の異常、インクの吐出量の異常が発生しているノズルが含まれる。

【0033】

異常ノズル情報は、異常ノズル24の番号(n個のノズルが具備される場合、1からnの連続する数値の1つ)と異常ノズルの状態(不吐出又は吐出異常)が含まれている。異常ノズル情報は、インクジェットヘッド20の検査時に検知され、所定のメモリに記憶さ50

れている情報を取得してもよいし、インクジェットヘッド 20 の吐出異常の検知が実施され、その検知結果を取得してもよい。

【0034】

〔異常ノズルマスク処理工程の説明〕

図3は、異常ノズルマスク工程（図1のステップS12）の説明図である。なお、以下の説明において、図2と同一又は類似する部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0035】

図3において、斜線ハッチを付して図示した画素群（画素列）28は、異常ノズル24によって形成される一群の画素であり、マスクがされている。すなわち、異常ノズルマスク処理工程は、異常ノズル情報に基づき、異常ノズル24によって形成されるべき画素群28にマスクがかけられ、当該画素群28が量子化処理（図1のステップS20）の処理対象から除外される。

【0036】

マスク処理の例として、異常ノズルによって形成されるべき画素群28に対応する量子化処理時の閾値が入力画像データの最大画素値に変更される様子や、入力画像データにおける画素群28の各画素の画素値が最小画素値「0（HEX）」に変更される様子などが挙げられる。

【0037】

なお、フルライン型インクジェットヘッドは、各ノズルによって形成される画素が記録媒体の搬送方向と平行方向の一列の画素となるので、異常ノズルによって形成されるべき画素群28は、同方向に沿う一列の画素列となる。

【0038】

〔各ノズルの出力特性に基づく濃度補正工程の説明〕

図4は、各ノズルの出力特性に基づく濃度補正工程（図1のステップS14）に適用される濃度補正LUT（ルックアップテーブル）の説明図である。図4に示す濃度補正LUTは画素値（階調値）に対する濃度値がテーブル形式でノズルごとに記憶されている。

【0039】

理想的な出力特性を有するノズルは、図4に破線で示すように画素値と濃度値との関係が線形（比例関係）となっている。実際ノズルは、製造ばらつきやインクジェットヘッドの組み立てばらつきによって、同図に実線で示すように画素値と濃度値との関係が非線形となってしまう。

【0040】

したがって、濃度補正LUTを参照して、ノズルごとに画素列単位で（又は、画素単位で）画素値と濃度値との関係が補正される。なお、異常ノズル24によって形成される画素群28は、各ノズルの出力特性に基づく濃度補正の対象から除外される。

【0041】

〔周辺画素の画素値変更工程の説明〕

図5は、周辺画素の画素値変更工程（図1のステップS16）の説明図である。異常ノズル24により形成されるべき画素群28がマスクされるため、出力画像において、画素群28の画素が形成されずに欠落する。

【0042】

そうすると、この画素群28の欠落によるドット数の減少（濃度の低下）に起因する白すじ（ノズル配列方向と直交する方向（記録媒体搬送方向）に沿う濃度ムラ）の発生が懸念される。

【0043】

そこで、異常ノズル24の周囲の正常ノズル25Aによって形成される画素29A、及びノズル25Bによって形成される画素29Bの画素値を変更して、出力画像における濃度の低下を補償し、白すじの視認性を下げている。

【0044】

10

20

30

40

50

図5に示す例では、異常ノズル24の周囲の正常ノズルは、異常ノズル24に隣接する正常ノズル25A、25Bとされ、ノズル25Aにより形成される画素29A、及びノズル25Bにより形成される画素29Bの画素値が上げられる。

【0045】

なお、「異常ノズル24の周囲の正常ノズル」は異常ノズル24に隣接する正常ノズルを含む複数の正常ノズルとすることができる。

【0046】

異常ノズル24の周囲の正常ノズル25A、25Bの画素値を上げる例として、入力画像データに1を超える定数を乗じる様や、異常ノズル24によって形成される画素の画素値を加算する様などが挙げられる。

10

【0047】

なお、画素値が変更される画素は、異常ノズル24によって形成される画素（出力画像において欠落する画素）に隣接する1画素でもよいし、該隣接する1画素を含む複数の画素でもよい。図4に示す例では、該隣接する1画素を含む2画素が画素値変更の対象とされている。

【0048】

量子化処理にマルチドット（詳細後述）が適用される場合は、当該周辺画素の画素値を最大サイズ又は最大数のドットになるように変更する様がほしい。

【0049】

〔入力画像データ変換工程の説明〕

20

図6は、入力画像データ変換工程（図1のステップS18）の説明図である。図6に示す変換後の入力画像データ16は、異常ノズル24によって形成されるべき画素群28（図5参照）が除去され、除去された画素群28を埋めるように、異常ノズル24によって形成されるべき画素群28以外の画素を列単位でシフトさせる。

【0050】

すなわち、除去された画素群28に隣接する画素列から順に、画素群28の方向へ画素列単位でシフトさせることで、画素群の空きが他の画素（画素群）によって埋められるので、量子化処理のパターンの連続性が維持される（量子化処理のパターンが不連続になってしまふことが回避される）。

【0051】

30

なお、図6に図示した変換後の入力画像データ16を構成する画素は、符号26'が付されている。

【0052】

〔量子化処理工程〕

量子化処理工程（図1のステップS20）は、変換後の入力画像データ16（図6参照）に対して、ディザ法や誤差拡散法などの量子化手法が適用され、2値又は多値（3値、4値等）のハーフトーン画像（図12に符号19を付して図示）が形成される。

【0053】

ディザ法では、二次元状に量子化の閾値が配置されたディザマトリクスによって、各画素の画素値と閾値が比較され、画素値=閾値の場合にはその画素にドットが形成され、画素値<閾値の場合には、その画素にドットが形成されない。複数の閾値を用いて画素値との大小比較を行うことで、多値のハーフトーン画像が生成される。

40

【0054】

図7（a）から（d）は、マルチドットの説明図である。「マルチドット」とは、出力画像（ハーフトーン画像）の1画素を多値（多階調）で表現する手法である。図7（a）から（d）に示すマルチドットは、ドットの有無及び3種類のドットサイズを用いて1画素を4値で表現している。

【0055】

図7（a）に示す画素26Aは画素値「0」を表しており、ドットが形成されない。図7（b）に示す画素26Bは画素値「1」を表し、小ドット27Bが形成される。図7（

50

c)に示す画素26Cは画素値「2」を表し、中ドット27C(>小ドット27B)が形成され、図7(d)に示す画素26Dは画素値「3」を表し、大ドット27D(>ドット27C)が形成される。

【0056】

図8は、マルチドットの他の態様を示す説明図である。図8(a)から(d)に示すマルチドットは、1画素が複数のドットによって構成され、ドット数によって「0」から「3」の画素値が表現される。

【0057】

図8(a)に示す画素26A'は画素値「0」を表しており、ドットが形成されない。
図8(b)に示す画素26B'は画素値「1」を表し、1つのドット(ドット27 1)が形成される。図8(c)に示す画素26C'は画素値「2」を表し、2つのドット(ドット27 1, 27 2)が形成され、図8(d)に示す画素26D'は画素値「3」を表し、3つのドット(ドット27 1, ドット27 2, ドット27 3)が形成される。
。

【0058】

このようにして、量子化処理にマルチドットを用いることで、多値の出力画像(ハーフトーン画像)を形成することができる。なお、マルチドットの態様は、図7及び図8に示す態様に限定されず、他の態様を適用してもよい。

【0059】

図9は、誤差拡散法の説明図である。同図に「A」を付した画素は処理対象画素であり、「B」を付した画素は未処理画素、「C」を付した画素は処理済みの画素である。また、処理対象画素の周辺の数値「1」、「3」、「5」、「7」が付された未処理画素は、処理対象画素の量子化により発生した誤差(量子化誤差)が拡散される未処理画像であり、その数値は、誤差の拡散比率(数値/16)を表している。

【0060】

誤差拡散法は、処理対象画素の画素値と閾値との比較がされ、比較結果に基づき、各画素のドット生成の有無が決められる。また、画素値と閾値との差を量子化誤差として、処理対象画素の周辺の未処理画素に予め決められた比率で拡散させる。

【0061】

他の画素量子化誤差が拡散された画素を処理する場合は、元の画素値に拡散された誤差を合算した値と閾値とが比較される。また、元の画素値及び拡散された誤差の合算値と閾値との差が量子化誤差として周辺の未処理画素に拡散される。このような処理を所定の処理順に従って順次実行することで、2値又は多値のハーフトーン画像が形成される。

【0062】

図10は、ディザ誤差拡散併用方式が適用され、かつ、マルチドットが適用される量子化処理の流れを示すフローチャートである。同図において、dither[x][y]は、二次元ディザマトリクスの成分(ディザ値)である。th_dth[i][level]は、ディザマトリクスと比較する閾値である(i=0, 1, 2)。th_edf[level]は、誤差拡散閾値である。

【0063】

dot[j][level]は、画素値(level)ごとに「滴なし」(j=0)、「小滴」(j=1)、「中滴」(j=2)、「大滴」(j=3)のいずれかのドットサイズに対応付けられる。なお、dot[j][level]は画素値をパラメータとして、ルックアップテーブルに記憶されている。

【0064】

各画素の量子化処理がスタートすると、最初に、対象画素の元の画素値と、誤差拡散により当該対象画素に拡散された周辺誤差(周辺画素の量子化処理の際に発生した誤差)の和である、周辺誤差を含んだ画素値(階調値)が算出される(ステップS101)。

【0065】

次に、ディザ値(dither[x][y])と閾値th_dth[i][level]とを比較することにより、画像の領域が分割される。この閾値th_dth[i][level]は、対象画素の画素値(level)ごと

10

20

30

40

50

に設定されるものであり、予め所定のメモリに記憶されている。

【0066】

ここでは、第1の閾値(`th_dth[0][level]`)、第2の閾値(`th_dth[1][level]`)、及び第3の閾値(`th_dth[2][level]`)を用いて、4つの領域に分割される。

【0067】

ステップS102では、ディザ値(`dither[x][y]`)と第1の閾値(`th_dth[0][level]`)との比較がされる。ステップS102において、`dither[x][y] < th_dth[0][level]`であれば(True)、`dot[0][level]`で指定されるドットサイズが選択される(ステップS103)。

【0068】

一方、`dither[x][y] > th_dth[0][level]`であれば(Failure)、ステップS104に進み、ディザ値(`dither[x][y]`)と第2の閾値(`th_dth[1][level]`)との比較がされる。`dither[x][y] < th_dth[1][level]`であれば(True)、`dot[1][level]`で指定されるドットサイズが選択され(ステップS105)、`dither[x][y] > th_dth[1][level]`であれば(Failure)、ステップS106に進む。

【0069】

ステップS106では、ディザ値(`dither[x][y]`)と第3の閾値(`th_dth[2][level]`)との比較がされる。`dither[x][y] < th_dth[2][level]`であれば(True)、ステップS107に進み、周辺誤差を含んだ画素値と誤差拡散閾値`th_edf[level]`との比較がされる。

【0070】

なお、誤差拡散閾値`th_edf[level]`は、対象画素の画素値ごとに設定されており、予め所定のメモリに記憶されている。ステップS107において、(画素値 + 周辺誤差) < `th_edf[level]`であれば(True)、`dot[2][level]`で指定されるドットサイズが選択される(ステップS108)。

【0071】

一方、(画素値 + 周辺誤差) > `th_edf[level]`であれば(Failure)、`dot[3][level]`で指定されるドットサイズが選択される(ステップS109)。

【0072】

すなわち、`th_dth[1][level] < dither[x][y] < th_dth[2][level]`の領域では、誤差拡散法による量子化処理が行われる。

【0073】

ステップS106において、`dither[x][y] > th_dth[2][level]`であれば(Failure)、`dot[4][level]`で指定されるドットサイズが選択される(ステップS110)。

【0074】

なお、`dot[j][level]`で表されるドットサイズは画素値ごとに適宜決めることができる。例えば、ある画素値([level])に対して、`dot[0][level]`は小滴、`dot[1][level]`は中滴、`dot[2][level]`は滴無し、`dot[3][level]`及び`dot[4][level]`は大滴、のように決めることができる。

【0075】

こうして、画素値に応じて分割された領域ごとに量子化処理が施され、処理対象画素のドットサイズが選択されると、量子化誤差が算出される(ステップS111)。量子化誤差は、画素値(周辺画素から拡散された誤差が含まれる場合がある。)の量子化処理の閾値との差分である。

【0076】

ステップS111において算出された量子化誤差は、所定の誤差拡散マトリクスに応じて周辺の未処理画素へ拡散させる(ステップS112)。ステップS101からステップS112をすべての画素に対して実行することで、全画素についての量子化処理がされる。

【0077】

図10に図示した量子化処理において、異常ノズル情報に基づき、処理対象画素が異常

10

20

30

40

50

ノズルによって形成されるべき画素の隣接画素であるか否かを判断し、処理対象画素が異常ノズルによって形成されるべき画素の隣接画素である場合には、通常画素用 LUT から隣接画素用 LUT に変更され、ステップ S 101 からステップ S 112 までの処理を実行すればよい。

【 0078 】

図 11 は、量子化処理方向の説明図である。本例に示す画像処理方法では、入力画像データを構成する各画素が、画素列（ノズル配列方向と直交する方向に並べられた画素の一群）単位でシフト、削除等されるので、量子化処理方向をノズルの配列方向と直交する方向とするとよい。

【 0079 】

例えば、ノズルの配列方向に沿って量子化処理を行うと、入力画像データ変換（図 1 のステップ S 18）の処理の終了を待って量子化処理が開始される。一方、ノズルの配列方向と直交する方向に沿って量子化処理を行うと、入力画像データ変換の処理が終了した画素列から、順次量子化処理を開始することが可能となり、処理時間の短縮化が見込まれる。

10

【 0080 】

〔 ノズル割当工程 〕

図 12 は、ノズル割当工程（図 1 のステップ S 22）の説明図である。ノズル割当工程では、ハーフトーン画像 19 を構成する各画素 26”に対して、異常ノズルを除く正常ノズル 22 の割当がされる。すなわち、入力画像データ変換工程（図 1 のステップ S 18）によって、ノズル 22 と画素 26”（画素列）との関係がずらされたために、正常ノズル 22 とハーフトーン画像 19 との関係が入力画像データ 14 と正常ノズル 22 との対応関係に合わせて修正される。

20

【 0081 】

具体的には、入力画像データ変換工程においてシフトさせた画素列を元に戻すように、画素列単位で再度シフトさせる。

【 0082 】

〔 画像処理装置の説明 〕

次に、図 1 から図 12 を用いて説明した画像処理方法に対応する画像処理装置について説明する。図 13 は、本発明の実施形態に係る画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

30

【 0083 】

同図に示す画像処理装置 100 は、インクジェット記録装置において、入力画像データから出力画像（ハーフトーン画像）を生成する画像処理部（画像処理手段）に適用することができる。

【 0084 】

図 13 に示す画像処理装置 100 は、装置全体を統括制御するシステム制御部 102（異常ノズル情報取得手段の構成要素）と、入力画像データを取得する入力画像データ取得部 104 と、インクジェットヘッドの異常ノズルを検知する異常ノズル検知部 106（異常記録素子情報取得手段の構成要素）と、異常ノズル情報が記憶される異常ノズル情報記憶部 108（異常記録素子情報取得手段の構成要素）と、異常ノズルに対してマスク処理を施すマスク処理部 110（マスク処理手段）と、を具備している。

40

【 0085 】

また、画像処理装置 100 は、各ノズルの出力特性情報を取得するノズル出力特性情報取得部 112 と、取得されたノズル出力特性情報がノズルごとのルックアップテーブル形式で記憶される濃度補正 LUT 記憶部 114 と、濃度補正 LUT を参照して各画素の画素値を補正する画素値補正部 116 と、異常ノズル 24（図 5 参照）周辺の正常ノズルによって形成される画素の画素値を変更する画素値変更部 118 と、を具備している。

【 0086 】

さらに、画像処理装置 100 は、入力画像データ 14 から異常ノズル 24 により形成さ

50

れる画素群 28 が量子化処理の対象から除外されるように、入力画像データ 14 を変換する入力画像データ変換部 120（入力データ変換手段）と、変換後の入力画像データ 14（図 6 参照）に対して量子化処理を施す量子化処理部 122（量子化処理手段）と、量子化処理に用いられる閾値（閾値マトリクス）が記憶される閾値記憶部 124 と、量子化処理後の画像データ（ハーフトーン画像データ）の各画素をインクジェットヘッド 20 のノズルに割り当てるノズル割当処理部 126（記録素子割当手段）と、メモリ 128 と、を具備している。

【0087】

図 13 に図示した各部は、図 1 から図 12 を用いて説明した画像処理方法の各工程に対応しているので、ここでは、詳細な説明は省略する。図 13 に示すメモリ 128 は、データの一次記憶領域や、各部の演算領域として使用される。10

【0088】

なお、装置各部の処理（演算）に用いられる各種パラメータや変換テーブルなどが記憶されるパラメータ記憶部や、装置各部の処理（演算）に用いられるプログラム（ソフトウェア）が記憶されるプログラム記憶部を備えてもよい。

【0089】

〔効果の説明〕

図 14 は、本発明の実施形態に係る画像処理方法、装置の効果の説明図である。同図における横系列は、上から「2 ノズル周期で異常ノズル（不吐出ノズル）が発生した場合のべた画像（黒）」（250 から 256）、「3 ノズル周期で異常ノズルが発生した場合のべた画像（黒）」（260 から 266）、「4 ノズル周期で異常ノズルが発生した場合のべた画像（黒）」（270 から 276）、「ランダムに異常ノズルが発生した場合のべた画像（黒）」（280 から 286）、及び「異常ノズルが発生していない場合のべた画像（黒）」（290 から 296）である。20

【0090】

また、符号の下 1 桁が「0」又は「4」の画像は、本例に示す画像処理方法が適用されていない場合のべた画像であり、符号の下 1 桁が「2」又は「6」の画像は、本例に示す画像処理方法が適用された場合のべた画像である。

【0091】

符号の下 1 桁が「0」又は「2」の画像と、符号の下 1 桁が「4」又は「6」の画像との違いは、濃度の違いであり、符号の下 1 桁が「0」又は「2」の画像は、8 ビットデジタルデータ上における最大濃度の 90 % の濃度であり、符号の下 1 桁が「4」又は「6」の画像は、8 ビットデジタルデータ上における最大濃度の 70 % の濃度である。30

【0092】

図 14 に示すように、本例に示す画像処理が適用された画像は、異常ノズルが発生してもアーティファクトが視認されない。また、異常ノズルの周期性が変わった場合や、不規則な異常ノズルの発生に対しても、同様の効果が得られることが把握される。

【0093】

さらに、画像の濃度の違いによる効果の違いはなく、様々な条件において、アーティファクトの発生による粒状の悪化が防止される。40

【0094】

上記の如く構成された画像処理方法及び装置によれば、異常ノズル情報に基づき、異常ノズルによって形成されるべき画素群が量子化処理の対象から除外されるように、入力画像データの画素をずらして変換した後に量子化処理が施されるので、異常ノズルの発生により異常ノズルによって形成されるべき画素が欠如した結果、量子化処理のパターンが不連続となることが抑制されるので、画素パターンの一部が欠如することによるアーティファクトの発生が抑制され、出力画像の粒状性を悪化させることなく、異常ノズルの発生に起因する画像品質の劣化が防止される。

【0095】

〔インクジェット記録装置への適用例〕

10

20

30

40

50

次に、上述した画像処理方法及び装置をインクジェット記録装置（画像形成装置）に適用した例について説明する。

【0096】

<全体構成>

図15は、上述した画像処理方法が適用されるインクジェット記録装置の全体構成図である。同図に示すインクジェット記録装置300は、オンデマンド型インクジェット記録装置であり、記録媒体302を保持して搬送する記録媒体搬送部304と、記録媒体搬送部304に保持された記録媒体302に対して、K（黒）、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）に対応するカラーインクを吐出させるインクジェットヘッド306K，306C，306M，306Yを含む印字部307（画像形成手段）と、を含んで構成されている。10

【0097】

記録媒体搬送部304は、記録媒体302が保持される記録媒体保持領域に多数の吸着穴（不図示）が設けられた無端状の搬送ベルト308と、搬送ベルト308が巻き掛けられる搬送ローラ（駆動ローラ310、従動ローラ312）と、記録媒体保持領域の搬送ベルト308の裏側（記録媒体302が保持される記録媒体保持面と反対側の面）に設けられ、記録媒体保持領域に設けられた不図示の吸着穴にと連通しているチャンバー314と、チャンバー314に負圧を発生させる真空ポンプ316と、を含んでいる。

【0098】

記録媒体302が搬入される搬入部318には、記録媒体302の浮きを防止するための押圧ローラ320が設けられるとともに、記録媒体302が排出される排出部322にもまた、押圧ローラ324が設けられている。20

【0099】

搬入部318から搬入された記録媒体302は、記録媒体保持領域に設けられた吸着穴から負圧が付与され、搬送ベルト308の記録媒体保持領域に吸着保持される。

【0100】

記録媒体302の搬送路上には、印字部307の前段側（記録媒体搬送方向上流側）に、記録媒体302の表面温度を所定範囲に調整するための温度調節部326が設けられるとともに、印字部307の後段側（記録媒体搬送方向下流側）に、記録媒体302上に記録された画像を読み取る読取装置（読取センサ）328が設けられている。30

【0101】

搬入部318から搬入された記録媒体302は、搬送ベルト308の記録媒体保持領域に吸着保持され、温度調節部326による温度調節処理が施された後に、印字部307において画像記録が行われる。

【0102】

図15に示すように、インクジェットヘッド306K，306C，306M，306Yは、記録媒体搬送方向の上流側からこの順番で配置されている。記録媒体302がインクジェットヘッド306K，306C，306M，306Yの直下を通過する際に、記録媒体302に対してK C M Yの各色のインクを吐出させて、所望のカラー画像が形成される。40

【0103】

なお、印字部307は上述した形態に限定されない。例えば、LC（ライトシアン）やLM（ライトマゼンタ）に対応するインクジェットヘッド306LC，16LMを具備してもよい。また、インクジェットヘッド306K，306C，306M，306Yの配置順も適宜変更可能である。

【0104】

画像記録がされた記録媒体302は、読取装置328によって記録画像（テストパターン）が読み取られた後に、排出部322から排出される。読取装置328の読取結果は、インクジェットヘッド306K，306C，306M，306Yの吐出異常の判断に用いられる。50

【 0 1 0 5 】

図15に示すインクジェット記録装置300は、不図示のインク供給部を具備している。インク供給部は、インクジェットヘッド306K, 306C, 306M, 306Yに供給されるインクを貯蔵するインクタンクを色ごと(ヘッドごと)に備えている。色ごとのインクタンクのそれぞれとインクジェットヘッド306K, 306C, 306M, 306Yとは、不図示のインク供給路により連通されている。

【 0 1 0 6 】

<印字部の構成>

図16は、印字部307に具備されるインクジェットヘッド306K, 306C, 306M, 306Yの構造例を示す透視平面図(インク吐出面の反対側面から見た図)である。
10
図16に図示したインクジェットヘッド306K, 306C, 306M, 306Yは同一の構造を適用することができるので、ここではインクジェットヘッド306K, 306C, 306M, 306Yに共通の符号306を付して図示するものとする。

【 0 1 0 7 】

インクジェットヘッド306は、記録媒体302の主走査方向Mにおける全長を超える長さにわたって、複数のノズル350及び圧力室352が含まれる吐出素子(記録素子)354が配置されたフルライン型のインクジェットヘッドである。

【 0 1 0 8 】

フルライン型のインクジェットヘッド306と記録媒体302とを相対的に一回だけ移動させるシングルパス方式により、記録媒体302全域にわたって記録画像を記録することができる。
20

【 0 1 0 9 】

図16に示すインクジェットヘッド306は、主走査方向Mに沿う行方向、及び主走査方向M及び副走査方向Sと直交しない斜めの列方向に沿って複数のノズル350(吐出素子354)がマトリクス配置された構造を有している。

【 0 1 1 0 】

図16に示すように、ノズル350をマトリクス配置することで、主走査方向Mの実質的なノズル配置密度が高密度化される。なお、本発明に適用可能なインクジェットヘッドのノズル配置は図16に図示したマトリクス配置に限定されない。

【 0 1 1 1 】

例えば、インクジェットヘッド306の長手方向に沿って複数のノズル350を配置したノズル列を一列有する様や、同方向に複数のノズル350を二列の千鳥配置せる様などを適用することができる。
30

【 0 1 1 2 】

インクジェットヘッド306の吐出方式は、圧電素子のたわみ変形を利用する圧電方式や、インクの膜沸騰現象を利用するサーマル方式などの各種吐出方式が適用可能である。圧電方式が適用されるインクジェットヘッド306は、インクを吐出させるノズル350と、ノズル350と連通する圧力室352と、圧力室352の少なくとも一壁面に設けられる圧電素子と、を備えている。

【 0 1 1 3 】

圧電素子は、上部電極及び下部電極に圧電体がはさまれた構造を有し、上部電極と下部電極との間に駆動電圧を印加することでたわみ変形が生じ、圧電素子のたわみ変形により圧力室352が変形することで、圧力室352の内部に収容されているインクがノズル350から吐出される。
40

【 0 1 1 4 】

また、サーマル方式が適用されるインクジェットヘッドは、圧力室(液室)352の内部に収容されるインクを加熱するヒータを備え、圧力室352の内部のインクを瞬時に加熱することで気泡を発生させ、ノズル350からインクを吐出させている。

【 0 1 1 5 】

<制御系の説明>

図17は、インクジェット記録装置300の制御系の概略構成を示すブロック図である。同図に示すように、インクジェット記録装置300は、通信インターフェース360、システム制御部362、搬送制御部364、画像処理部366、ヘッド駆動部368を備えるとともに、画像メモリ370、ROM372等を備えている。

【0116】

通信インターフェース360は、ホストコンピュータ374から送られてくるラスター画像データを受信するインターフェース部である。通信インターフェース360は、USB (Universal Serial Bus)などのシリアルインターフェースを適用してもよいし、センタロニクスなどのパラレルインターフェースを適用してもよい。通信インターフェース360は、通信を高速化するためのバッファメモリ(不図示)を搭載してもよい。

10

【0117】

システム制御部362は、中央演算処理装置(CPU)及びその周辺回路等から構成され、所定のプログラムに従ってインクジェット記録装置300の全体を制御する制御装置として機能するとともに、各種演算を行う演算装置として機能し、さらに、画像メモリ370及びROM372のメモリコントローラとして機能する。

【0118】

すなわち、システム制御部362は、通信インターフェース360、搬送制御部364等の各部を制御し、ホストコンピュータ374との間の通信制御、画像メモリ370及びROM372の読み書き制御等を行うとともに、上記の各部を制御する制御信号を生成する。

20

【0119】

ホストコンピュータ374から送出された画像データ(記録画像のデータ)は通信インターフェース360を介してインクジェット記録装置300に取り込まれ、画像処理部366によって所定の画像処理が施される。

【0120】

画像処理部366は、画像データから印字制御用の信号を生成するための各種加工、補正などの処理を行う信号(画像)処理機能を有し、生成した印字データ(ドットデータ)をヘッド駆動部368に供給する制御部である。

【0121】

画像処理部366において所要の信号処理が施されると、該印字データ(ハーフトーン画像データ)に基づいて、ヘッド駆動部368を介してインクジェットヘッド306の吐出液滴量(打滴量)や吐出タイミングの制御が行われる。

30

【0122】

これにより、所望のドットサイズやドット配置が実現される。なお、図17に示すヘッド駆動部368には、インクジェットヘッド306の駆動条件を一定に保つためのフィードバック制御系を含んでいてもよい。

【0123】

図1から図13を用いて説明した画像処理装置100は、図17の画像処理部366に適用することができる。なお、図17に示すインクジェット記録装置300の制御系は、図13に示す各構成と適宜共通化することが可能である。

40

ure)、ステップS106に進む。

【0124】

搬送制御部364は、画像処理部366により生成された印字データに基づいて記録媒体(図15参照)の搬送タイミング及び搬送速度を制御する。図17における搬送駆動部376は、記録媒体を搬送する記録媒体搬送部304の駆動ローラ310(312)を駆動するモータが含まれており、搬送制御部364は該モータのドライバーとして機能している。

【0125】

画像メモリ(一時記憶メモリ)370は、通信インターフェース360を介して入力された画像データを一旦格納する一時記憶手段としての機能や、ROM372に記憶されて

50

いる各種プログラムの展開領域及びCPUの演算作業領域（例えば、画像処理部366の作業領域）としての機能を有している。画像メモリ370には、逐次読み書きが可能な揮発性メモリ（RAM）が用いられる。

【0126】

ROM372は、システム制御部362のCPUが実行するプログラムや、装置各部の制御に必要な各種データ、制御パラメータなどが格納されており、システム制御部362を通じてデータの読み書きが行われる。ROM372は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなど磁気媒体を用いてもよい。また、外部インターフェースを備え、着脱可能な記憶媒体を用いてもよい。

【0127】

パラメータ記憶部378は、インクジェット記録装置300の動作に必要な各種制御パラメータが記憶されている。システム制御部362は、制御に必要なパラメータを適宜読み出すとともに、必要に応じて各種パラメータの更新（書換）を実行する。

【0128】

プログラム格納部380は、インクジェット記録装置300を動作させるための制御プログラムが格納されている記憶手段である。システム制御部362（又は装置各部）は、装置各部の制御を実行する際にプログラム格納部380から必要な制御プログラムが読み出され、該制御プログラムは適宜実行される。

【0129】

表示部382は、システム制御部362から送出される各種情報を表示する手段であり、LCDモニタなどの汎用ディスプレイ装置が適用される。なお、表示部382の表示形態には、ランプの点灯（点滅、消灯）を適用してもよい。また、スピーカーなどの音（音声）出力手段を備えててもよい。

【0130】

入力インターフェース（I/F）384は、キーボード、マウス、ジョイスティックなどの情報入力手段が適用される。入力インターフェース384を介して入力された情報は、システム制御部362へ送出される。

【0131】

なお、記録媒体の搬送はベルト搬送方式に限定されず、圧胴搬送方式やローラ搬送方式など、他の搬送方式を適用することができる。

【0132】

<他の装置構成例>

図18は、記録媒体の搬送に圧胴搬送方式が適用されるインクジェット記録装置400の概略構成を示す全体構成図である。同図に示すインクジェット記録装置400は、圧胴414の外周面に記録媒体を固定して、圧胴414を回転させることで圧胴414の外周面に沿って記録媒体を回転搬送させる圧胴搬送方式が適用されている。

【0133】

インクジェットヘッド416K, 416C, 416M, 416Yは、圧胴414の外周面に沿って、水平面に対して斜めに傾けられて配置される。なお、インクジェットヘッド416K, 416C, 416M, 416Yは、図16に図示したインクジェットヘッド306K, 306C, 306M, 306Yの構成を適用することができる。

【0134】

不図示の給紙部から送り出された記録媒体は、渡し胴428に保持され、圧胴414に受け渡される。画像形成がされた記録媒体は、圧胴414から後段側の渡し胴432へ受け渡される。

【0135】

なお、図18に図示されたインクジェット記録装置400には、画像形成の前工程（記録媒体の前処理工程等）や後工程（乾燥工程、定着工程等）を追加してもよい。

【0136】

なお、図15から図18を用いて説明したインクジェット記録装置の構成は一例であり

10

20

30

40

50

、構成の追加、削除、変更を適宜することが可能である。

【0137】

本例では、インクジェット方式の画像形成における画像処理を例に挙げて説明したが、本例に示す画像処理方法は、電子写真方式の画像形成などのインクジェット方式以外の画像形成にも適用することができる。

【0138】

本例では、インクジェット方式の画像形成における画像処理を例に挙げて説明したが、本例に示す画像処理方法は、電子写真方式の画像形成などのインクジェット方式以外の画像形成にも適用することができる。

【0139】

また、以上説明した画像処理方法及び装置は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜、構成要件の変更、追加、削除が可能である。

【0140】

〔本明細書が開示する発明〕

上記に詳述した発明の実施形態についての記載から把握されるとおり、本明細書は少なくとも以下に示す態様を含む多様な技術思想の開示を含んでいる。

【0141】

(第1態様)：異常記録素子情報を取得する異常記録素子情報取得工程と、取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子にマスク処理を施すマスク処理工程と、取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子により形成されるべき画素が除外されるように、入力画像データを変換する入力画像データ変換工程と、変換された入力画像データに対して、変換された入力画像データが有する階調数よりも小さい階調数を有する画像データに変換する量子化処理を施す量子化処理工程と、量子化処理後の画像データを構成する各画素が、異常記録素子を除く正常記録素子に割り当てる記録素子割当工程と、を含む画像処理方法。

【0142】

第1態様によれば、異常記録素子情報に基づき異常記録素子がマスクされ、異常記録素子によって形成されるべき画素が量子化処理の対象から除外されるように入力画像データが変換されるので、異常記録素子のマスクによる量子化処理の不連続性の発生が抑制され、量子化処理が不連続になることに起因するアーティファクトの発生が抑制され、出力画像の粒状性を悪化させることがない。

【0143】

かかる態様における記録素子の一例として、インクジェットヘッドに具備されるノズル(吐出素子)や、電子写真方式のLEDなどが挙げられる。

【0144】

(第2態様)：第1態様において、入力画像データ変換工程は、異常記録素子によって形成される画素を量子化処理の対象から除外し、異常記録素子以外の正常記録素子によって形成される画素をシフトさせて、除外された画素を補い量子化処理対象の入力画像データを生成する画像処理方法。

【0145】

かかる態様によれば、量子化処理の対象から除外された画素に代わり、正常なノズルによって形成される画素をシフトさせて埋めることで、量子化処理のパターンの連続性が維持される。

【0146】

(第3態様)：第2態様において、入力画像データ変換工程は、2次元配列された画素を記録素子の配列方向と直交する列方向の一群ごとにシフトさせる画像処理方法。

【0147】

かかる態様は、特に、フルライン型記録ヘッドを用いたシングルパス画像記録方式において特に効果を發揮する。

【0148】

10

20

30

40

50

(第4態様)：第1から第3態様のいずれかにおいて、記録素子割当工程は、入力画像データ変換工程による変換前の入力画像における記録素子と画素との関係が維持されるように、量子化処理後の画像データの各画素を記録素子に割り当てる画像処理方法。

【0149】

かかる態様によれば、出力画像において、入力画像データのノズルと画素との関係が維持される。

【0150】

(第5態様)：第4態様において、記録素子割当工程は、2次元配列された画素を記録素子の配列方向と直交する列方向の一群ごとにシフトさせる請求項4に記載の画像処理方法。

10

【0151】

かかる態様は、特に、フルライン型記録ヘッドを用いたシングルパス画像記録方式において特に効果を発揮する。

【0152】

(第6態様)：第1から第5態様のいずれかにおいて、異常記録素子によって形成される画素値の欠落を補うように、異常記録素子の周辺記録素子により形成される画素の画素値を変更する画素値変更工程を含む画像処理方法。

【0153】

かかる態様によれば、異常記録素子の発生によって欠落してしまう画素の不足を補うことができ、アーティファクトの発生が抑制される。

20

【0154】

(第7態様)：第1から第6態様のいずれかにおいて、記録素子ごとの出力特性に基づき、記録素子ごとに画素値を補正する画素値補正工程を含む画像処理方法。

【0155】

かかる態様によれば、記録素子の記録特性に起因するアーティファクトの発生が抑制される。

【0156】

記録素子ごとに、画素値と出力値との関係をルックアップテーブル形式で記憶しておく態様が好ましい。

【0157】

30

(第8態様)：第6又は第7態様において、量子化処理工程は、1画素についてドットサイズ又はドット数により量子化処理後の画像が多階調で表現されるように量子化処理を行い、異常記録素子の近傍の記録素子によって形成される画素について、本来形成されるサイズ又はドット数を超えるようにドットが選択される画像処理方法。

【0158】

かかる態様において、階調ごとのドットサイズ又はドット数が記憶されるルックアップテーブルを切り換える態様が好ましい。

【0159】

(第9態様)：第8態様において、量子化処理工程は、異常記録素子の近傍の記録素子によって形成される画素のドットサイズ又はドット数を変更する際に、画素の画素値に応じてドットサイズ又はドット数を選択する画像形成方法。

40

【0160】

例えば、大、中、小の3種類のドットサイズを用いて4階調を表現する場合に、異常ノズルの近傍のノズルによって形成される画素はすべて大サイズのドットとされる態様が可能である。

【0161】

(第10態様)：第1から第9態様において、量子化処理工程は、記録素子の配列方向と直交する方向に沿って量子化処理を行う画像処理方法。

【0162】

かかる態様によれば、入力画像データが変換された部分から量子化処理を開始させるこ

50

とができ、入力画像データの変換と量子化処理とを並列的に実行させることができる。

【0163】

(第11態様) : 異常記録素子情報を取得する異常記録素子情報取得手段と、取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子にマスク処理を施すマスク処理手段と、取得された異常記録素子情報に基づき、異常記録素子により形成されるべき画素が除外されるように、入力画像データを変換する入力画像データ変換手段と、変換された入力画像データに対して、変換された入力画像データが有する階調数よりも小さい階調数を有する画像データに変換する量子化処理を施す量子化処理手段と、量子化処理後の画像データを構成する各画素が、異常記録素子を除く正常記録素子に割り当てる記録素子割当手段と、を備えた画像処理装置。

10

【0164】

画像処理装置の一例として、インクジェットヘッドからカラーインクを吐出させて、記録媒体上のカラー画像を形成するインクジェット記録装置が挙げられる。

【0165】

(第12態様) : 第11態様において、第2から第10態様の少なくともいずれかに記載の画像処理方法を実行する画像処理装置。

【0166】

(第13態様) : 入力画像データに対して所定の画像処理を施す画像処理手段と、画像処理手段により処理された画像データに基づいて、記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、を備え、画像処理手段は、第11又は第12態様に記載の画像処理装置を含む画像形成装置。

20

【0167】

(第14態様) : 入力画像データに対して所定の画像処理を施す画像処理手段と、画像処理手段により処理された画像データに基づいて、記録媒体上にインクを打滴して画像を形成するインクジェットヘッドと、を備え、画像処理手段は、第11又は第12態様に記載の画像処理装置を含むインクジェット記録装置。

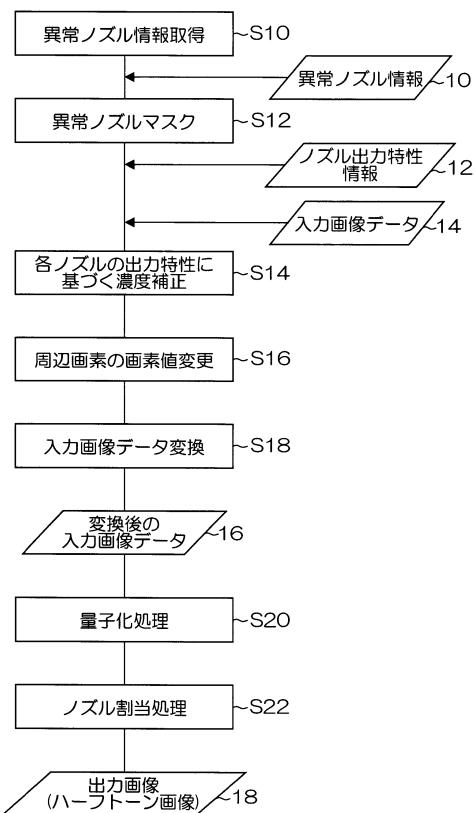
【符号の説明】

【0168】

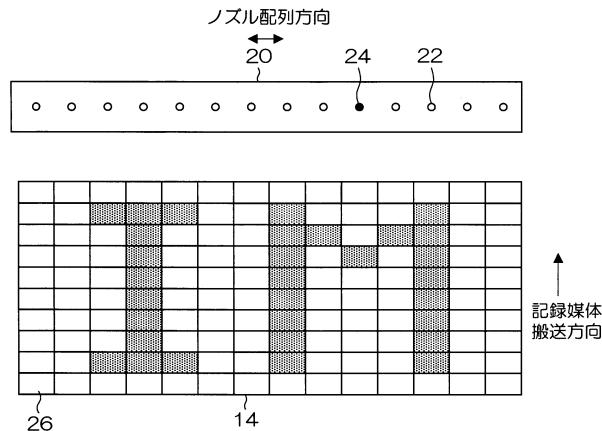
10...異常ノズル情報、12...ノズル出力特性情報、14...入力画像データ、16...変換後の入力画像データ、18...出力画像、20, 306, 306K, 306C, 306M, 306Y...インクジェットヘッド、22, 350...ノズル、24...異常ノズル、25A, 25B...周辺ノズル、26...画素、28...異常ノズルによって形成されるべき画素群、29A, 28B...周辺画素、100...画素処理装置、102...システム制御部、104...入力画像データ取得部、108...異常ノズル情報記憶部、114...濃度補正LUT、116...画素値補正部、118...画素値変更部、120...入力画像データ変換部、122...量子化処理部、124...閾値記憶部、126...ノズル割当処理部、366...画像処理部

30

【 図 1 】



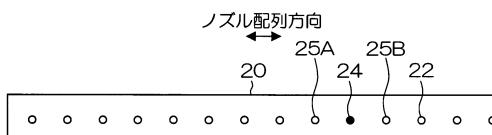
【 図 2 】



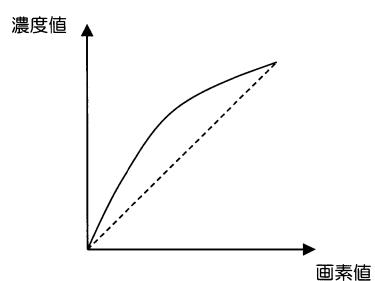
【 図 3 】



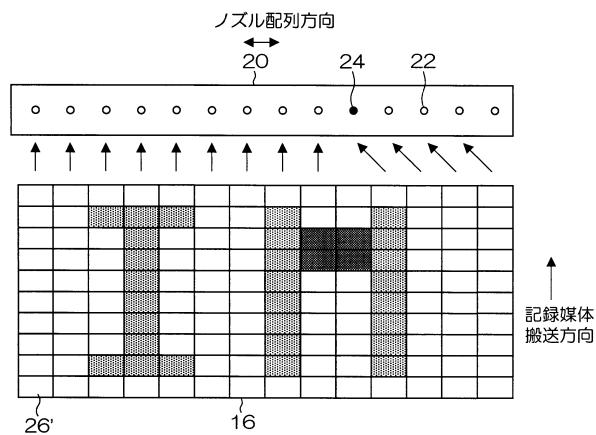
【 义 5 】



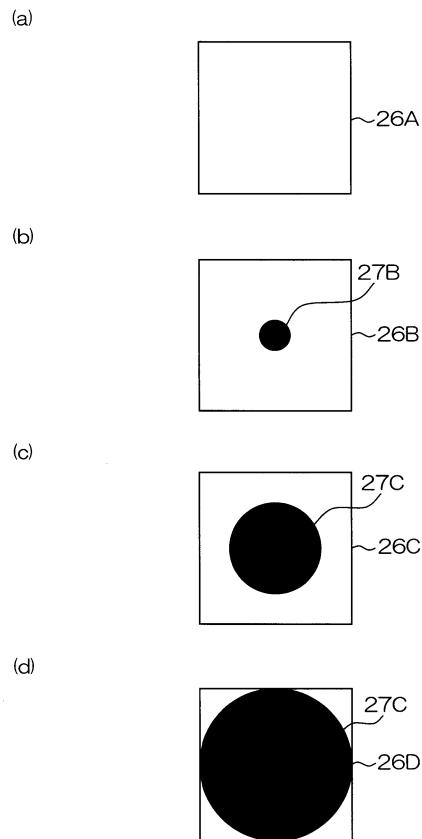
【 4 】



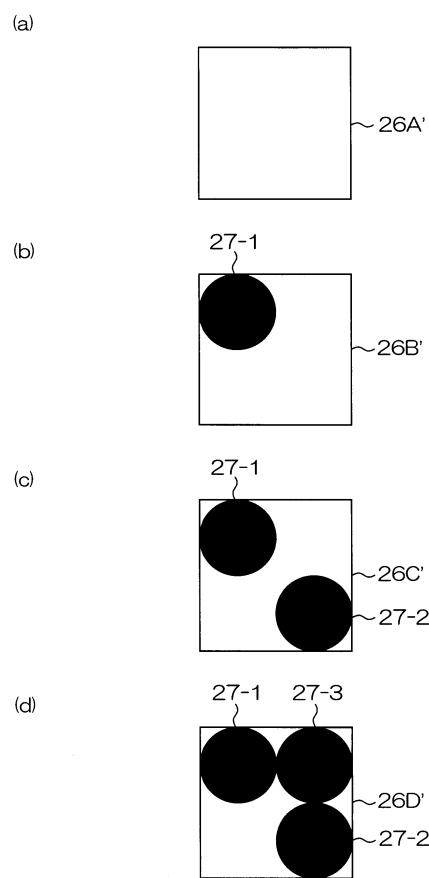
【図6】



【図7】



【図8】



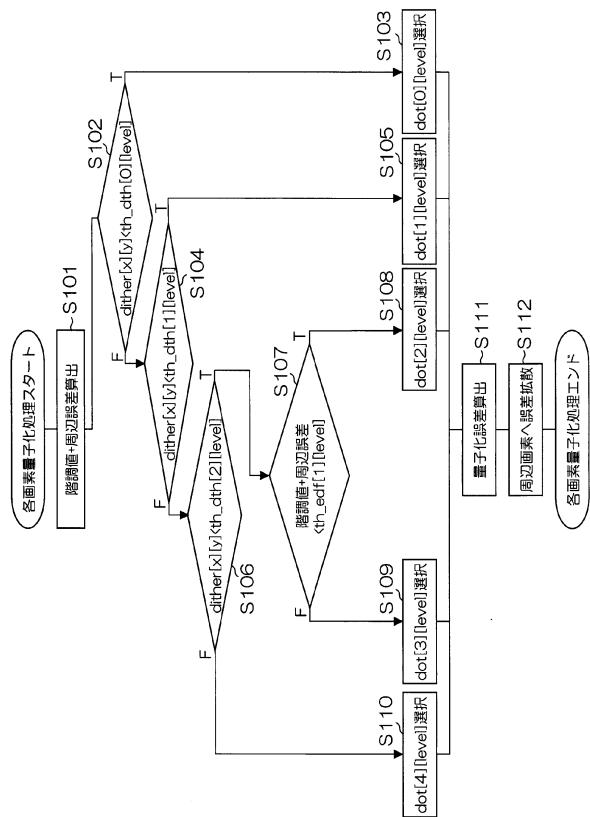
【図9】

Diagram illustrating the quantization processing direction. It shows a 10x6 grid of cells. Cells are labeled with 'C', 'B', or '5'. A bracket labeled '27-1' groups the first two columns of the first row. An arrow points upwards from the second column of the first row, labeled '矢印:量子化処理方向' (Arrow: Quantization processing direction).

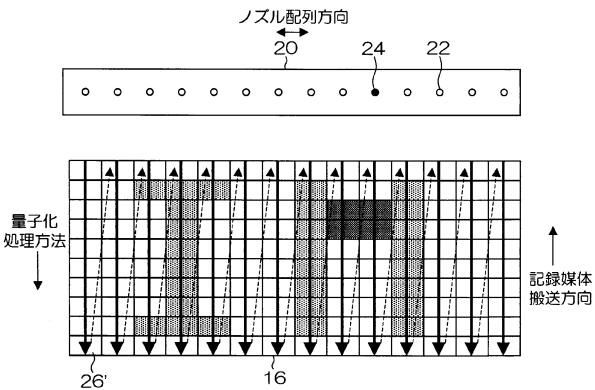
C	C	B	B	B	B
C	C	B	B	B	B
C	C	B	B	B	B
C	C	B	B	B	B
C	C	5	B	B	B
C	A	3	B	B	B
C	7	1	B	B	B
C	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B
C	B	B	B	B	B

矢印:量子化処理方向

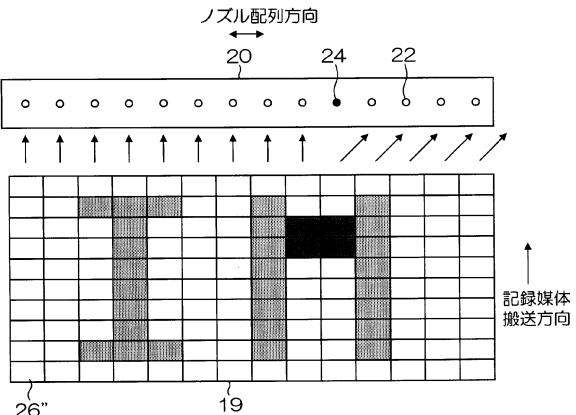
【図10】



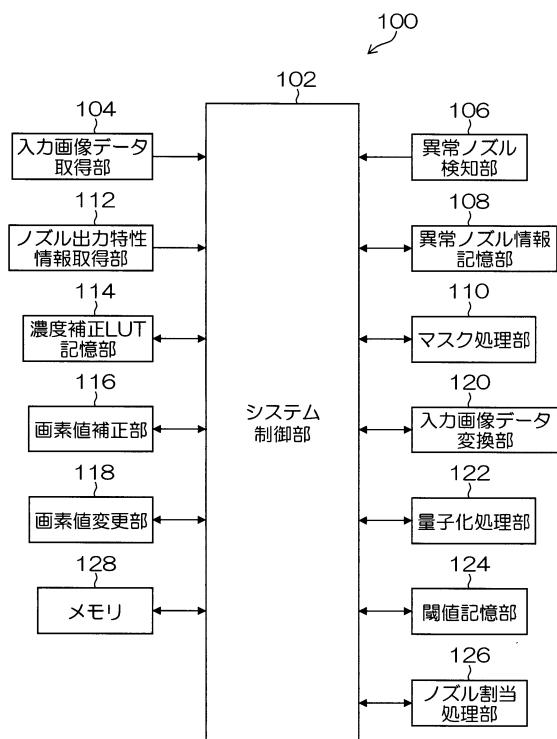
【図11】



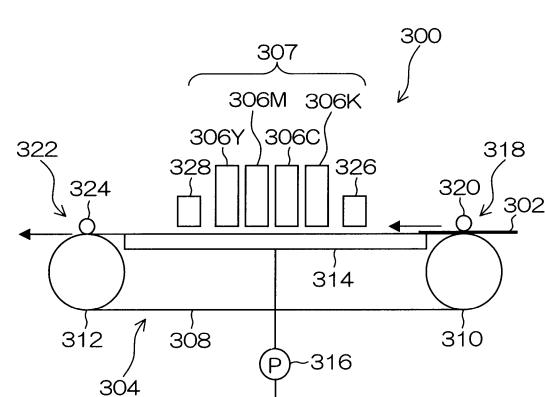
【図12】



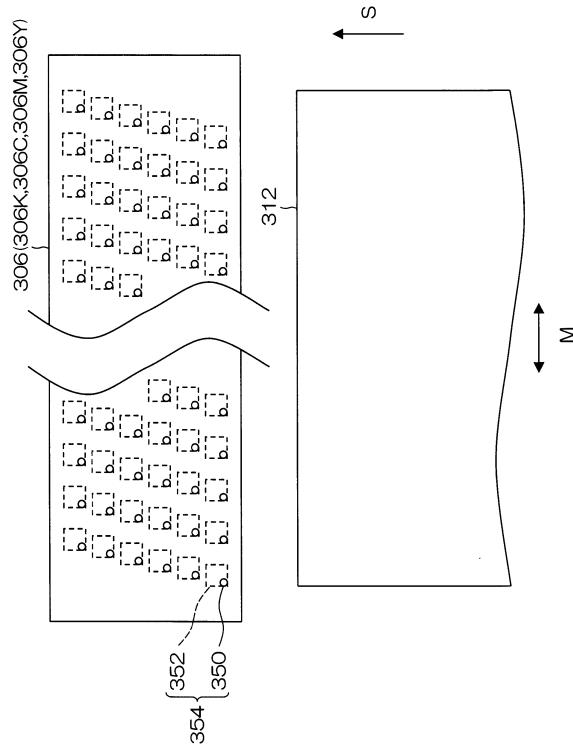
【図13】



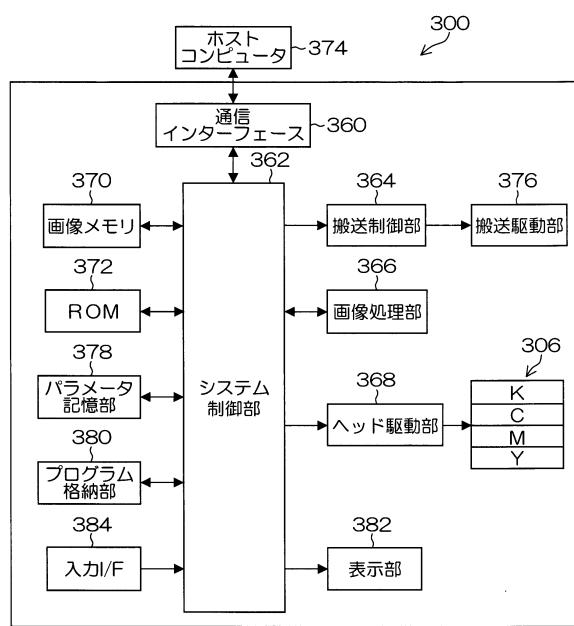
【図15】



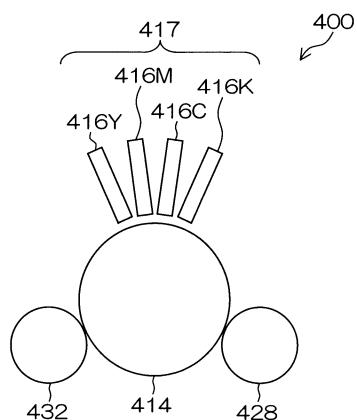
【図16】



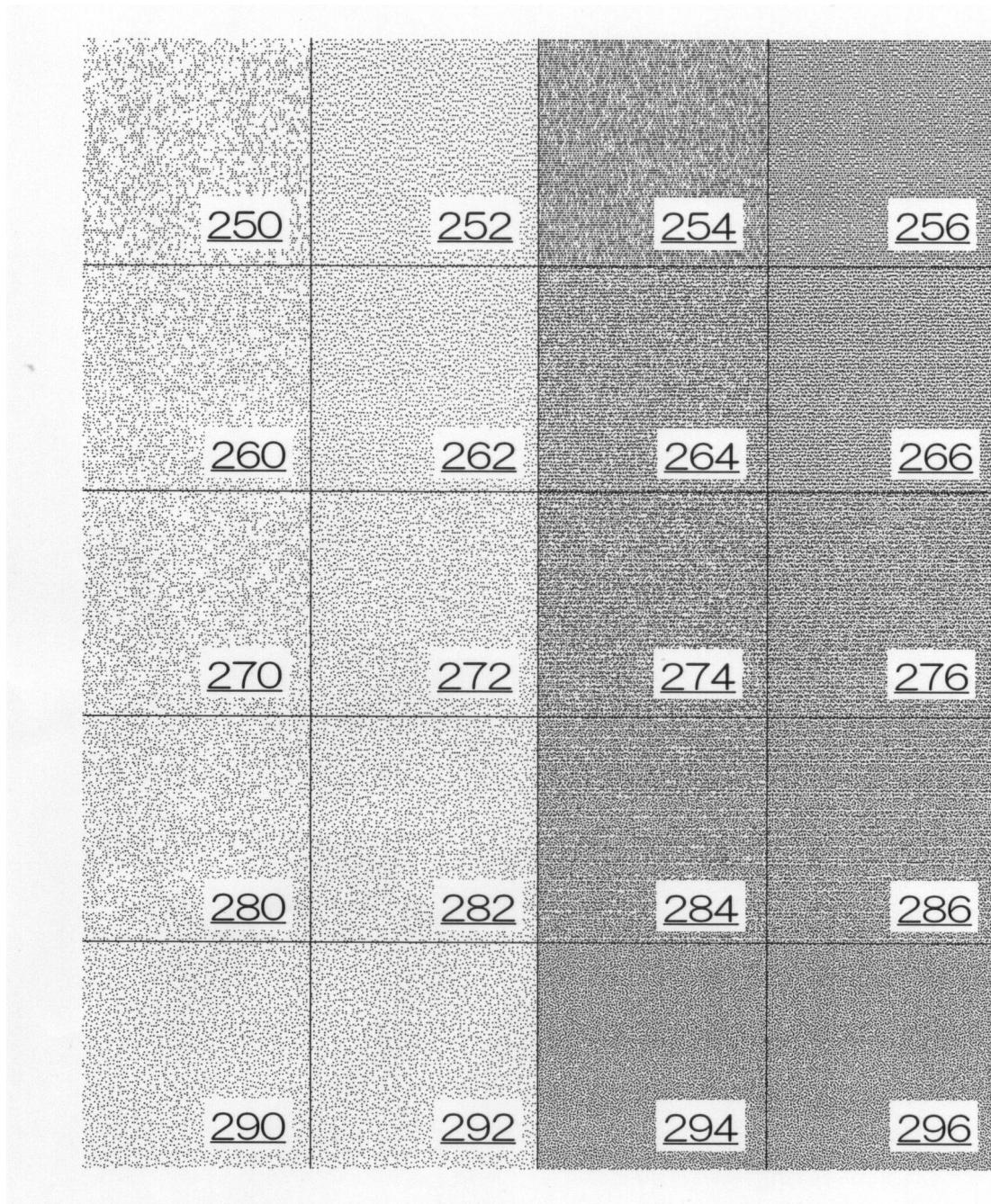
【図17】



【図18】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-073286(JP,A)
特開2006-212793(JP,A)
特開2011-140194(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J	2 / 0 1	-	2 / 2 1 5
B 41 J	2 / 5 2		