

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7187278号
(P7187278)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類		F I	
B 4 1 J	2/205(2006.01)	B 4 1 J	2/205
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/01 2 0 1
B 4 1 J	2/155(2006.01)	B 4 1 J	2/01 2 0 9
B 4 1 J	2/045(2006.01)	B 4 1 J	2/155
B 4 1 J	2/52 (2006.01)	B 4 1 J	2/045
請求項の数 13 (全18頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2018-214958(P2018-214958)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成30年11月15日(2018.11.15)	(74)代理人	110001243 弁理士法人谷・阿部特許事務所
(65)公開番号	特開2020-82373(P2020-82373A)	(72)発明者	大谷 亮介 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
(43)公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(72)発明者	石川 尚 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
審査請求日	令和3年11月4日(2021.11.4)	審査官	中村 博之
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

N段階（Nは3以上の整数）の濃度を表現可能なノズルが所定の方向に複数配列された記録ヘッドに対し、前記所定の方向と交差する方向に記録媒体を相対的に移動させることにより、前記記録媒体に前記N段階の濃度を表現するためのN値の記録データを生成する画像処理装置であって、

画像データを取得する取得手段と、

前記画像データを、前記複数のノズルのうち一部のノズルの濃度特性に基づいて作成された第1補正テーブルを用いて補正することにより、第1補正データを生成する第1補正手段と、

前記画像データを、前記複数のノズルそれぞれの濃度特性に基づいて作成された第2補正テーブルを用いて補正することにより、第2補正データを生成する第2補正手段と、

前記第1補正データを量子化して第1量子化データを生成する第1量子化手段と、

前記第2補正データを量子化して第2量子化データを生成する第2量子化手段と、

前記第1量子化データと前記第2量子化データとに基づいて、前記N値の記録データを生成する生成手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記一部のノズルは、前記複数のノズルの中で相対的に高い濃度を表現する高濃度ノズルであり、

前記第 2 補正テーブルは、前記高濃度ノズルと同等の濃度を表現するために、個々のノズルに対応づけて作成された補正テーブルであ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】

前記第 1 量子化手段と前記第 2 量子化手段は同じディザマトリクスを用いることによって前記第 1 量子化データと前記第 2 量子化データをそれぞれ生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 量子化手段はディザマトリクスを用いることによって前記第 1 量子化データを生成し、

10

前記第 2 量子化手段は誤差拡散処理により前記第 2 量子化データを生成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 量子化手段は、前記第 1 量子化データとして $(N - 1)$ 値の量子化データを生成し、

前記第 2 量子化手段は、前記第 2 量子化データとして 1 又は 0 の値を有する 2 値の量子化データを生成し、

前記生成手段は、前記第 2 量子化データの値が 1 である画素について、前記第 1 量子化データの値を 1 つ大きな値に補正することにより、前記 N 値の記録データを生成することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

20

【請求項 6】

前記第 2 量子化手段は、前記第 1 量子化データの値が最小値である画素について、前記第 2 量子化データの値が 1 とならないように、前記第 2 補正データを生成することを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記第 1 量子化手段は、前記第 1 量子化データとして N 値の量子化データを生成し、

前記第 2 量子化手段は、前記第 1 量子化データの値が最大値である画素について、前記第 1 補正データと前記画像データが取り得る最大値との差分を前記第 2 補正データに加算した上で、前記第 2 補正データを量子化することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

30

【請求項 8】

前記第 2 量子化手段は、前記第 2 量子化データとして 1 又は 0 の値を有する 2 値の量子化データを生成し、

前記第 1 量子化手段は、前記第 1 量子化データとして N 値の量子化データを生成し、

前記第 2 量子化手段は、前記第 1 量子化データの値が最小値または最大値である画素について、前記第 2 量子化データが 1 とならないように、前記第 2 補正データを生成することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記ノズルは、前記記録媒体に $(N - 1)$ 段階の異なるサイズのドットを記録可能であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

40

【請求項 10】

前記ノズルは、ピエゾ素子を有し、当該ピエゾ素子に印加する電圧のパルス形状を異ならせることにより、前記記録媒体に $(N - 1)$ 段階の異なるサイズのドットを記録することを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記ノズルは、前記記録媒体に $(N - 1)$ 段階の異なる濃度のドットを記録可能であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

N 段階 (N は 3 以上の整数) の濃度を表現可能なノズルが所定の方向に複数配列された記録ヘッドに対し、前記所定の方向と交差する方向に記録媒体を相対的に移動させること

50

により、前記記録媒体に前記N段階の濃度を表現するためのN値の記録データを生成する画像処理方法であって、

個々の画素に対する多値の画像データを取得する取得工程と、

前記画像データを、前記複数のノズルのうち一部のノズルの濃度特性に基づいて作成された第1補正テーブルを用いて補正することにより、多値の第1補正データを生成する第1補正工程と、

前記画像データを、前記複数のノズルそれぞれの濃度特性に基づいて作成された第2補正テーブルを用いて補正することにより、多値の第2補正データを生成する第2補正工程と、

前記第1補正データを量子化して第1量子化データを生成する第1量子化工程と、

前記第2補正データを量子化して第2量子化データを生成する第2量子化工程と、

前記第1量子化データと前記第2量子化データとに基づいて、前記N値の記録データを生成する生成工程と

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項13】

請求項1から11のいずれか1項に記載の画像処理装置の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関し、特にプリント出力における濃度ムラ補正に関するものである。

【背景技術】

【0002】

フルライン型のインクジェット記録装置においては、インクを吐出する記録ヘッドと記録媒体との1回の相対走査によって、記録媒体上に画像が完成する。また、シリアル型のインクジェット記録装置であっても、シングルパス記録を採用する場合は、記録ヘッドと記録媒体との1回の相対走査によって記録媒体上の単位画像領域の画像が完成する。

【0003】

このような記録ヘッドと記録媒体との1回の相対走査（以下、シングルパスと称す）によって画像を完成させる場合、インクを吐出する個々のノズルの吐出特性が画像に現れる場合がある。例えば、平均よりも吐出量が小さかったり、吐出方向が偏向してしまったりするノズルによって記録された記録媒体上の1ラインは、濃度が低い領域として認識されやすい。一方、平均よりも吐出量が多いノズルによって記録された1ラインは、濃度が高いライン領域として認識されやすい。そして、このような濃度が低いラインと濃度が高いラインが同じ記録媒体上に混在すると、濃度ムラとなって認識される。

【0004】

特許文献1には、このような濃度ムラを低減するための方法として、画像データを、個々のノズルの吐出特性に応じて補正する補正方法が開示されている。

【0005】

また特許文献2には、吐出方向が偏向するノズルについては、当該ノズルが記録するラインで所望の濃度が得られるようにするために、記録媒体で形成されるドットサイズを大きいサイズに補正する方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開平4-41243号公報
特開2006-130904号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 1 のように画像データに対し補正を行うと、その後行われる量子化処理によって、ドットの疎密が強調されてしまう場合がある。具体的には、補正に伴う画像データにおける画素毎の濃度の増減が量子化処理で用いるディザマトリクスと干渉してドットの疎密を招き、画像を観察した際に粒状感として認識されてしまう場合がある。

【 0 0 0 8 】

これに対し、特許文献 2 では、量子化処理によってドットの記録または非記録が決定された後にドットサイズの補正を行っているため、ディザマトリクスとの干渉は招致されない。しかしながら、特許文献 2 では、濃度が高くなってしまいう領域について、ドットサイズを小さくすることが出来ずドットの数削減しているため、ディザマトリクスが指定するドットの配置が維持されない。その結果、粒状感が悪化してしまう場合があった。

10

【 0 0 0 9 】

本発明は上記問題点を解消するためになされたものである。よってその目的とするところは、画像の粒状感を悪化させることなく個々のノズルの吐出特性のばらつきに伴う濃度ムラを低減することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

そのために本発明は、N 段階（N は 3 以上の整数）の濃度を表現可能なノズルが所定の方向に複数配列された記録ヘッドに対し、前記所定の方向と交差する方向に記録媒体を相対的に移動させることにより、前記記録媒体に前記 N 段階の濃度を表現するための N 値の記録データを生成する画像処理装置であって、画像データを取得する取得手段と、前記画像データを、前記複数のノズルのうち一部のノズルの濃度特性に基づいて作成された第 1 補正テーブルを用いて補正することにより、第 1 補正データを生成する第 1 補正手段と、前記画像データを、前記複数のノズルそれぞれの濃度特性に基づいて作成された第 2 補正テーブルを用いて補正することにより、第 2 補正データを生成する第 2 補正手段と、前記第 1 補正データを量子化して第 1 量子化データを生成する第 1 量子化手段と、前記第 2 補正データを量子化して第 2 量子化データを生成する第 2 量子化手段と、前記第 1 量子化データと前記第 2 量子化データとに基づいて、前記 N 値の記録データを生成する生成手段とを備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

30

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、画像の粒状感を悪化させることなく個々のノズルの吐出特性のばらつきに伴う濃度ムラを低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】インクジェット記録装置と記録ヘッドの概略構成図である。

【図 2】第 1 実施形態における画像処理システムのブロック図である。

【図 3】共通濃度補正テーブルとノズル別濃度補正テーブルを示す図である。

【図 4】画像処理の工程を説明するためのフローチャートである。

【図 5】画像処理の工程における画像データの変換の様子を示す図である。

40

【図 6】従来法を採用した場合の画像データの変換の様子を示す図である。

【図 7】従来法と本実施形態のドットパターンを比較する図である。

【図 8】第 2 実施形態における画像処理システムのブロック図である。

【図 9】ドットサイズ分解テーブルを示す図である。

【図 10】第 3 実施形態における画像処理システムのブロック図である。

【図 11】第 4 実施形態における画像処理システムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。なお、以下の実施形態において示す構成は一例にすぎず、本発明は図示された構成に必ずしも限定されるもの

50

ではない。

【 0 0 1 4 】

(第 1 の実施形態)

図 1 (a) および (b) は、本実施形態で使用するインクジェット記録装置 2 (以下、単に記録装置とも言う) の概略構成図である。図 1 (a) に示すように、インクジェット記録装置 2 には、ブラック (K)、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) のインクをそれぞれ吐出するノズル列 2 0 K、2 0 C、2 0 M、2 0 Y が配された記録ヘッドが搭載されている。

【 0 0 1 5 】

搬送ローラ 2 2 は、記録媒体 S を所定の速度で x 方向に搬送させる。平板から成るプラテン 2 3 は、ノズル列 2 0 K、2 0 C、2 0 M、2 0 Y の吐出口面に対向し、搬送される記録媒体 S を背面から支持する。プラテン 2 3 に支持されている領域の記録媒体 S は平滑性が維持され、吐出口面からの距離が一定に保たれる。

10

【 0 0 1 6 】

図 1 (b) に示すように、ノズル列 2 0 K、2 0 C、2 0 M、2 0 Y のそれぞれには、インクを滴として吐出する複数のノズル 2 1 が、ピッチ d の間隔で記録媒体 S の幅に対応する距離 W だけ y 方向に複数配列されている。また、4 列のノズル列 2 0 K、2 0 C、2 0 M、2 0 Y は、x 方向に並列に配置されている。

【 0 0 1 7 】

個々のノズル 2 1 には piezo 素子が配され、この piezo 素子に印加する電圧のパルス形状を変更することによって、吐出される液滴の量を (N - 1) 段階に調整可能とする。その結果、記録媒体では、N 段階 (N は 3 以上の整数) の濃度を表現可能とする。本実施形態においては、このような吐出量の調整により、記録媒体に小ドットと中ドットを記録可能とする。記録媒体 S における小ドットと中ドットの面積比は約 1 : 2 とする。

20

【 0 0 1 8 】

以上説明した構成のもと、記録装置 2 は、搬送ローラ 2 2 を用いて記録媒体 S を所定の速度でノズル配列方向と交差する x 方向に移動させながら、ノズル列 2 0 K、2 0 C、2 0 M、2 0 Y の夫々から記録データ (吐出データ) に従って各色のインクを吐出する。これにより、記録媒体 S には、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの順にインクが付与され、所望の画像が記録される。

30

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本実施形態の画像処理システムにおける処理の構成を説明するためのブロック図である。画像処理システムは、図 1 で説明した記録装置 2 と、記録装置 2 に供給する記録データを生成するための画像処理装置 1 を含んでいる。画像処理装置 1 と記録装置 2 は、プリンタイタフェース又はネットワークインタフェースによって接続される。

【 0 0 2 0 】

画像処理装置 1 は、例えば P C、デジタルカメラ、携帯端末のような不図示の入力デバイスより、プリント出力するための印刷ジョブを受信し、当該ジョブに含まれる画像データに基づいて記録装置が記録可能な記録データを生成し、記録装置 2 に出力する。画像処理装置 1 は、ハードウェア的には C P U、R O M、R A Mなどを備え、C P Uが、R O Mに記憶されているプログラムに従って R A Mをワークエリアとしながら装置全体を制御する。図 2 では、C P Uが実行するソフトウェア的な処理機能をブロックとして示している。以下、詳細に説明する。

40

【 0 0 2 1 】

画像データを含む印刷ジョブは、入力端子 1 0 より画像処理装置 1 に入力される。本実施形態において、画像処理装置 1 が受信する画像データは、個々の画素について 8 ビット 2 5 6 階調で各色の濃度を示す C M Y K ごとのデータ (以下、まとめて C M Y K データとも記す) とする。すなわち、各色の画像データにおいては、個々の画素についてシアン、マゼンタ、イエロー、およびブラックいずれかの濃度情報が、それぞれ 2 5 6 階調で表現されている。本実施形態において、これら画像データは、第 1 補正処理部 1 1 と第 2 補正

50

処理部 12 のそれぞれに入力される。以下の処理は、ブラック、シアン、マゼンタおよびイエローのそれぞれの画像データについて並行且つ同様に行われが、ここでは説明を簡単にするためブラックの画像データについてのみの処理を説明する。

【0022】

第1補正処理部11は、予めメモリに格納されている共通補正テーブル17を用い、8ビット256階調の画像データIMを補正する。第1補正処理部11から出力される第1補正処理が実行された画像データは、画像データIMと同じく8ビット256階調であり、以下第1補正データIM1と表記する。

【0023】

図3(a)は、共通補正テーブル17を示す図である。横軸が入力画素値、縦軸が出力画素値である。インクジェット記録装置では、ドット同士が重ならない低階調部では入力濃度画素値と記録媒体で表現される濃度はほぼ線形関係にあるが、ドット同士が重なり合う中階調以上では入力濃度画素値に対し濃度が頭打ちになる傾向がある。第1補正処理では、図3(a)に示すような下に膨らんだ形状の補正テーブルを用いて変換処理を行うことにより、入力濃度画素値と記録媒体で表現される濃度を線形関係にする。

【0024】

本実施形態では、同じ吐出量を出力するよう設計された複数のノズルの中でも吐出量の大きいノズル(高濃度ノズル)を基準とした補正テーブルを共通補正テーブル17として用意する。そして、第1補正処理部11は、この補正テーブルを用いて全ノズルの全画素についての補正処理を行う。

【0025】

一方、第2補正処理部12は、予めメモリに格納されているノズル別補正テーブル18を用い、8ビット256階調の画像データIMを補正する。第2補正処理部12から出力される第2補正処理を実行された画像データは、画像データIMと同じく8ビット256階調であり、以下第2補正データIM2と表記する。

【0026】

図3(b)は、ノズル別補正テーブル18を示す図である。図3(a)と同様、横軸が入力画素値、縦軸が出力画素値である。第2補正処理部12は、記録媒体で表現される濃度をノズル間で均一にするための補正処理を行う。このため、ノズル別補正テーブル18においては、上記高濃度ノズルと同等の濃度を表現するために必要な正方向への補正量が、入力画素値に対応づけて設定されている。そして、このような補正テーブルはノズルの吐出特性に応じて複数種類用意されている。第2補正処理部12は、受信した画素データのノズル位置に応じて、複数の補正テーブルの中から1つのテーブルを選択し、選択したテーブルを用いて入力画像データIMを出力画像データIM2に変換する。

【0027】

図2のブロック図に戻る。第1量子化処理部13は、第1補正処理部11より出力された第1補正データIM1に対し画素毎に2値化処理を行い、第1の2値データqIM1を出力する。具体的には、予めメモリに格納されているディザマトリクス19を読み出し、ディザマトリクス19の注目画素に対応する閾値Thと第1補正データIM1における注目画素の画素値を比較する。ここで第1補正データにおける画素値も説明のためIM1と表記する。IM1 > Thの場合は「1」、IM1 < Thの場合は「0」を出力する。第1量子化処理部13から出力される第1の2値データqIM1において、画素値「1」は小ドットの記録、画素値「0」は非記録を示す。

【0028】

一方、第2量子化処理部14は、第2補正処理部12より出力された第2補正データIM2に対し画素毎に2値化処理を行い、第2の2値データqIM2を出力する。この際、第2量子化処理部14は第1量子化処理部13と共通のディザマトリクス19を用いる。すなわち、ディザマトリクス19の注目画素に対応する閾値Thと第2補正データIM2における注目画素の画素値を比較する。以下、第2補正データにおける画素値も説明のためIM2と表記する。IM2 > Thの場合は「1」、IM2 < Thの場合は「0」を出力

10

20

30

40

50

する。第2量子化処理部14から出力される第2の2値データqIM2において、画素値「1」はドットのサイズアップを示し、画素値「0」はドットのサイズ維持を示す。

【0029】

ドットサイズ補正部15は、第1量子化処理部13から出力される2値データqIM1と、第2量子化処理部14から出力される2値データ号qIM2に基づいて、3値データqIM3を生成する。詳しくは、画素毎に中ドットの記録を示す画素値「2」、小ドットの記録を示す画素値「1」、非記録を示す画素値「0」のいずれかを示す3値データqIM3を生成する。具体的には、

qIM1 = 1 且つ qIM2 = 1 のとき qIM3 = 2 (中ドット)

qIM1 = 1 且つ qIM2 = 0 のとき qIM3 = 1 (小ドット)

qIM1 = 0 のとき qIM3 = 0 (ドット無し)

とする。

【0030】

このような3値データは、記録データとして出力端子16を介して記録装置2に送信される。記録装置2は、受信した記録データに従い、対応するノズルを用いて対応する画素位置に指定されたサイズのドットを記録する。

【0031】

図4は、画像処理装置1のCPUが、図2で説明した各処理部に実行させる画像処理の工程を説明するためのフローチャートである。CPU1001が、図4に示すフローチャートを実現可能なプログラムを読み出し実行することで、各構成(機能)が実現される。また図5(a)~(g)は、上記一連の画像処理の工程における画像データの変換の様子を示す図である。以下、図5(a)~(g)を参照しながら、図4のフローチャートに従って、上記画像処理を具体的に説明する。

【0032】

図4のフローチャートは、画像処理装置1に対し、ホスト装置より印刷ジョブが入力されることによって開始される。本処理が開始されると、まずS301において、CPUは入力端子10を介して個々の画素に対応するCMYKの入力画像データを取得し、RAMに展開する。

【0033】

図5(a)は、S301においてRAMに展開されたブラックの入力画像データの一部の一例を示す。図において、x方向は記録媒体の搬送方向、y方向はノズル列20Kにおけるノズル並び方向を示す。すなわち図5では、y方向に隣接する4ノズルのx方向8画素分に対し、ブラックの画像データとして各画素に画素値「88」が一様に入力された場合を示している。

【0034】

S302において、第1補正処理部11は、共通補正テーブル17を参照し、個々の画素に対応する入力画像データIMを第1補正データIM1に変換する。第1補正処理では、全画素について共通の補正テーブルを用いるため、入力画像データIMにおいて全画素で同じ画素値である場合、出力第1画像データIM1も全画素で同じ画素値となる。図5(b)は、図5(a)で示す入力画像データの画素値「88」が一様に「64」に変換された状態を示している。

【0035】

S303において、第2補正処理部12は、ノズル別補正テーブル18を参照し、ノズル毎に対応づけられた1次元の補正テーブルを用いて、個々の画素に対応する入力画像データIMにおける画素値を第2補正データIM2における画素値に変換する。

【0036】

図5(c)は、図5(a)で示す入力画素値「88」が第2補正処理部12によって補正された結果を示している。第2補正処理では、ノズルごとに異なる補正テーブルを用いるため、入力画像データIMにおいて全画素で同値であっても、第2補正データIM2においてはノズル単位即ちy方向の位置で異なる状態となる。ここでは、y方向に並ぶ4つ

10

20

30

40

50

のノズルのうち、最も右に位置するノズルが、複数のノズルの中でも吐出量の大きい「高濃度ノズル」とする。そして、左より２番目のノズル、左より３番目のノズル、１番左のノズル、の順に吐出量が小さくなる場合を示している。

【００３７】

最も右に位置する高濃度ノズルについては、図３（ｂ）のテーブル０に従い、全ての画素について第２補正データＩＭ２では「０」となる。次に吐出量が大きい左から２番目のノズルについては、全ての画素について第２補正データＩＭ２は「１０」となっている。これは、当該ノズルにおいて、高濃度ノズルと同等の濃度を表現するためには、入力画像データＩＭにおける画素値「８８」に対し、「１０」程度の正方向への補正が必要であることを意味する。３番目に吐出量が大きい左から３番目のノズルについては、全ての画素について出力画像データＩＭ２で画素値が「４２」となる。４番目に吐出量が大きい最も左のノズルについては、全ての画素について出力画像データＩＭで画素値「４８」となっている。このように、第２補正処理では、基準となる高濃度ノズルに対応する出力画像データにおける画素値は「０」に固定され、吐出量の小さいノズルほど大きい画素値に変換されるようになっている。

10

【００３８】

Ｓ３０４において、第１量子化処理部１３は、ディザマトリクス１９を用い、Ｓ３０２の第１補正処理で得られた２５６階調の第１補正データＩＭ１を第１の２値データｑＩＭ１に変換する。図５（ｄ）は、第１量子化処理部１３が参照するディザマトリクス１９の一部であり、図５（ｅ）は量子化の結果を示している。ディザマトリクス１９には、個々の画素に対応づけた閾値Ｔｈが定められており、第１量子化処理部１３は第１補正データＩＭ１における各画素の画素値と対応する閾値Ｔｈとの大小関係に基づいて、個々の画素を「１」または「０」に２値化する。本例の場合、８画素×４画素の画素領域のうち９個の画素が「１」、２３個の画素が「０」に量子化されている。

20

【００３９】

Ｓ３０５において、第２量子化処理部１４は、第１の量子化処理と同一のディザマトリクス１９を用い、Ｓ３０３の第２補正処理で得られ第２補正データＩＭ２を第２の２値データｑＩＭ２に変換する。図５（ｆ）は第２補正処理における量子化の結果を示している。本例の場合、８画素×４画素の画素領域のうち、最も左のノズルに対応する２個の画素と、左から３番目のノズルに対応する３つの画素が「１」、他の画素が「０」に量子化されている。第２量子化処理では、吐出量が少ないノズルほど、量子化値ｑＩＭ２が「１」となる確率が高くなる。

30

【００４０】

Ｓ３０６において、ドットサイズ補正部１５は、第１量子化処理部１３から出力された第１の２値データｑＩＭ１と、第２量子化処理部１４から出力された第２の２値データｑＩＭ２とに基づいて、３値データｑＩＭ３を生成する。図５（ｇ）は、第１量子化処理部１３からの２値データｑＩＭ１が図５（ｅ）、第２量子化処理部１４からの２値データｑＩＭ２が図５（ｆ）であった場合の、３値データｑＩＭ３を示している。図５（ｅ）において２値データｑＩＭ１が「１」である画素のうち、図５（ｆ）において２値データｑＩＭ２が「１」である画素のみが、量子化値が「１」から「２」に変更されている。

40

【００４１】

その後、Ｓ３０７において、ＣＰＵはＳ３０６で生成した３値信号ｑＩＭ３を出力端子１６を介して記録装置２に出力する。以上で本処理は終了する。

【００４２】

なお、以上では、Ｓ３０２で第１補正処理を行った後Ｓ３０３で第２補正処理を行い、Ｓ３０４で第１量子化処理を行った後Ｓ３０５で第２量子化処理を行う形態で説明したが処理の順番は上記に限定されるものではない。第２補正処理を行ってから第１補正処理を行ってもよいし、これらは並行して行ってもよい。また、第２量子化処理を行ってから第１量子化処理を行ってもよいしこれらは並行して行ってもよい。

【００４３】

50

本実施形態によれば、第 1 の量子化処理と第 2 の量子化処理で同じディザマトリクス 19 を用いているため、第 2 の量子化処理によって記録「1」と定められる画素の全てを、第 1 の量子化処理によって記録「1」と定められる画素に含ませることができる。そして、第 1 の量子化処理によって記録「1」と定められる画素のうち、吐出量が小さく補正量が大きい画素（ノズル）ほど、量子化値が「2」となり易くなっている。図 5 の例では、吐出量が一番少ない最も左側のノズルと 2 番目に少ない左から 3 番目のノズルにおいて、量子化値が「1」から「2」に補正されている。

【0044】

以下、比較例を用いて本実施形態の効果を説明する。図 6（a）～（c）は、従来法として特許文献 1 を採用した場合の画像データの変換の様子を示す図である。図 6（a）は、図 5（a）と同様、画像処理装置が受信したブラックの画像データを示す。図 5（a）と同様、8 画素 × 4 画素の画素領域に「88」の画素値が一樣に入力された状態を示している。

10

【0045】

特許文献 1 によれば、このような多値データに対して、本実施形態の第 1 補正処理に相当する処理、すなわち全画素に対し共通の補正テーブルを用いた補正処理を行った後、ノズルの吐出特性に応じた補正テーブルを用いたノズル毎の補正処理を行う。すなわち、吐出量が小さなノズルの濃度信号がより高い値となるような補正処理を行う。

【0046】

図 6（b）は、上記ノズルごとの補正処理が行われた後の画像データを示している。本例においても、最も右側に位置するノズルの吐出量が最も大きく、次いで左から 2 番目、左から 3 番目、左から 1 番目の順に吐出量が小さくなるものとする。このため、補正後のデータにおいては、最も右側に位置するノズルの画素値が最も小さく、次いで左から 2 番目、左から 3 番目、左から 1 番目の順に画素値が大きくなるように補正される。

20

【0047】

図 6（c）は、図 6（b）の画像データを本実施形態と同様の図 5（d）に示すディザマトリクスを用いて 2 値化した結果を示す図である。吐出量が小さく画素値が大きくなるように補正されたノズルほど、量子化値が「1」となる確率が高くなる。本例の場合、図 6（c）に示すように、x 方向または y 方向において連続してドットを記録する画素が発生している。

30

【0048】

図 7（a）および（b）は、図 6（c）で示した従来法による量子化結果に従ってドットを記録したパターンと、図 5（g）で示した本実施形態の量子化結果に従ってドットを記録したパターンと、を比較する図である。

【0049】

図 7（a）に示す従来法では、吐出量の少ないノズルが記録するドットの数が増加することにより、ノズルの吐出特性ばらつきに起因する濃度ムラが緩和されている。しかしながら、新たなドットが増加することによってドットの疎密が招致され、隣接した位置に連続して記録されたインク滴同士は、紙面上で凝集して大きなドットを形成しやすくなる。すなわち、高い分散性が得られるように作成されたディザマトリクスを用いても、その分散性が十分に反映されず、粒状感が目立ち易い画像となってしまう。

40

【0050】

一方、図 7（b）で示す本実施形態のドットパターンによれば、吐出量の少ないノズルが記録するドットがサイズアップされることにより、ノズルの吐出特性ばらつきに起因する濃度ムラが緩和されている。このため、ディザマトリクスの分散性が反映されたドットパターンが維持されている。

【0051】

すなわち、以上説明した本実施形態によれば、ディザマトリクスが指定するドットの配置を維持しながら、吐出量の少ないノズルのドットを小ドットから中ドットに変更することができる。この際、高濃度ノズルと同等の濃度が得られるように高濃度ノズル以外のノ

50

ズルのドットサイズを変更するため、ディザマトリクスが指定するドットの配置からドットが追加されたり削除されたりすることがない。その結果、画像の粒状感を悪化させることなく、個々のノズルの吐出特性のばらつきに伴う濃度ムラを低減することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

ところで以上では、第 1 量子化処理部 1 3 が 2 値に量子化し、ドットサイズ補正部 1 5 によって 3 値に変更される例を説明したが、本実施形態はこのような形態に限定されない。本実施形態は、第 1 量子化処理部 1 3 が N 値に量子化し、ドットサイズ補正部 1 5 によって (N + 1) 値に変更される形態であればよい。

【 0 0 5 3 】

すなわち、記録装置が個々の画素について (N + 1) 値の濃度表現が可能である場合、第 1 量子化処理部 1 3 は、IM を 0 ~ (N - 1) 値に量子化し、これを $qIM1$ とすればよい。その上で、ドットサイズ補正部 1 5 は、

$qIM1 \neq 0$ 且つ $qIM2 = 1$ のとき $qIM3 = qIM1 + 1$ とし、
上記以外のときは、 $qIM3 = qIM1$ とすればよい。

【 0 0 5 4 】

一例として、記録ヘッドが大、中、小の 3 つのサイズのドットを記録可能である場合を考える。この場合、第 1 量子化処理部 1 3 は、小ドットの記録「 1」、中ドットの記録「 2」、ドット記録無し「 0」をそれぞれ示す 3 値に量子化すればよい。そして、ドットサイズ補正部 1 5 は、これら 0 ~ 2 の 3 値 $qIM1$ を、第 2 量子化処理部の 2 値の結果 $qIM2$ に基づいて以下のように補正し、0 ~ 3 の 4 値データ $qIM3$ を生成すればよい。

$qIM1 = 1$ 且つ $qIM2 = 1$ のとき $qIM3 = 2$ (中ドット)

$qIM1 = 2$ 且つ $qIM2 = 1$ のとき $qIM3 = 3$ (大ドット)

$qIM1 = 1$ 且つ $qIM2 = 0$ のとき $qIM3 = 1$ (小ドット)

$qIM1 = 2$ 且つ $qIM2 = 0$ のとき $qIM3 = 2$ (中ドット)

$qIM1 = 0$ のとき $qIM3 = 0$ (ドット無し)

【 0 0 5 5 】

(第 2 の実施形態)

本実施形態においても第 1 の実施形態と同様、図 1 (a) および (b) で説明した記録装置 2 を用いるものとする。但し、本実施形態において記録ヘッドのノズル列 2 0 に配列する個々のノズルは、小ドット、中ドット、大ドットの 3 つのサイズのドットを記録可能とする。本実施形態において、記録媒体における小ドット、中ドット、大ドットの面積比は約 1 : 2 : 3 とする。

【 0 0 5 6 】

図 8 は、本実施形態の画像処理システムにおける処理の構成を説明するためのブロック図である。第 1 補正処理部 1 1 および第 2 補正処理部 1 2 の処理、およびこれら処理部が使用する補正テーブル 1 7、1 8 の内容は、図 2 で説明した第 1 の実施形態と同様であるため、説明は省略する。

【 0 0 5 7 】

本実施形態の第 1 量子化処理部 2 3 は、予めメモリに格納されているドットサイズ分解テーブル 2 7 を用いて、多値の第 1 補正データ IM 1 を、大ドット用多値データ LM 1、中ドット用多値データ MM 1、小ドット用多値データ SM 1 に分解する。

【 0 0 5 8 】

図 9 は、ドットサイズ分解テーブル 2 7 を示す図である。横軸が入力画素値、縦軸が出力画素値である。入力画素値が小さいハイライト部においては小ドットのみが用いられ、中濃度領域では大、中、小ドットが混在して用いられ、高濃度領域では大ドットのみが用いられるように、夫々のサイズに対応する出力画素値が入力画素値に応じて増減している。本実施形態の第 1 量子化処理部 2 3 は、このようなテーブルを用いて得られた小ドット用多値データ SM 1、中ドット用多値データ MM 1、大ドット用多値データ LM 1、のそれぞれをディザマトリクス 1 9 の閾値 Th と比較して、4 値データ $qIM1$ を生成する。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

以下、具体的に説明する。第 1 量子化処理部 23 は、まず大ドット用多値データ $LM1$ を、ディザマトリクス 19 に格納されている閾値 Th と比較する。そして、 $LM1 > Th$ の場合は「3」、 $LM1 < Th$ の場合は「0」を $qIM1$ として設定する。

【0060】

次に第 1 量子化処理部 23 は、中ドット用多値データ $MM1$ と大ドット用多値データ $LM1$ の和 $SUM1$ を、ディザマトリクス 19 に格納されている閾値 Th と比較する。そして、 $SUM1 > T$ であって且つ現段階で $qIM1 = 0$ である場合は「2」、 $SUM1 < T$ の場合は「0」を設定する。

【0061】

更に、第 1 量子化処理部 23 は、小ドット用多値データ $SM1$ と中ドット用多値データ $MM1$ と大ドット用多値データ $LM1$ の和 $SUM2$ を、ディザマトリクス 19 に格納されている閾値 Th と比較する。そして、 $SUM2 > T$ であって且つ現段階で $qIM1 = 0$ である場合は「1」、 $SUM2 < T$ の場合は「0」を設定する。

【0062】

以上により、第 1 補正データ $IM1$ における各画素の画素値は、0 ~ 3 のいずれかの値を示す 4 値の信号に量子化される。このように、視覚的に目立ち易い大ドット、中ドット、小ドットの順番でディザマトリクスに従って記録位置を設定することにより、画像全体の粒状感をより一層低減することができる。

【0063】

一方、第 1 量子化処理部 23 は、 $qIM1 = 3$ となった画素について、第 1 補正データ $IM1$ と最大画素値との誤差 $\Delta LD (= IM1 - 255)$ を算出し、これを加算器 26 に出力する。加算器 26 は、第 2 補正処理部 12 からの第 1 補正データ $IM2$ における各画素の画素値に、上記誤差 ΔLD を加算することによって新たな画素値 $IM2'$ を生成し、これを第 2 量子化処理部 24 に送信する。そして、第 2 量子化処理部 24 は、この新たな画素値 $IM2'$ をディザマトリクス 19 に格納されている個々の画素位置に対応する閾値 Th と比較し、2 値データ $qIM2'$ を出力する。

【0064】

ドットサイズ補正部 25 は、第 1 量子化処理部 23 からの 2 値データ $qIM1$ と第 2 量子化処理部 24 からの 2 値データ $qIM2'$ に基づいて、大ドット「3」、中ドット「2」、小ドット「1」、非記録「0」のいずれかを示す 4 値データ $qIM3$ を生成する。具体的には、

$qIM1 \neq 0$ 且つ $qIM2 = 1$ のとき $qIM3 = qIM1 + 1$
 但し、 $qIM3 = 4$ のとき $qIM3 = 3$ (リミット処理)
 $qIM1 \neq 0$ 且つ $qIM2 = 0$ のとき $qIM3 = qIM1$
 $qIM1 = 0$ のとき $qIM3 = 0$
 とする。

【0065】

このような 4 値データは、出力端子 16 を介して記録データとして記録装置 2 に送信される。記録装置 2 は、記録データに従い、対応するノズルを用いて対応する画素位置に指定されたサイズのドットを記録する。すなわち、 $qIM3 = 3$ のときは大ドットを記録し、 $qIM3 = 2$ のときは中ドットを記録し、 $qIM3 = 1$ のときは小ドットを記録し、 $qIM3 = 0$ のときはドットを記録しない。

【0066】

ここで、第 1 量子化処理部 23 が生成し加算器 26 にて加算される誤差 $\Delta LD (= IM1 - 255)$ とは、大ドットが記録されることが設定された画素における、入力濃度画素値 IMI と大ドット記録に相当する最大濃度画素値 255 との差分である。よって、この誤差を第 2 補正処理部 12 より出力された正方向の補正值 $IM2$ に加算 (実質的に減算) すれば、当該画素における補正量が減少し、第 2 量子化処理部 24 において量子化値が「1」となる可能性が小さくなる。すなわち、大ドットが記録されることが既に設定され、現状よりも大きなドットを記録することが出来ない画素については、ドットのサイズ変更

10

20

30

40

50

が指定される確率を予め低く抑えることができる。

【 0 0 6 7 】

その結果、本実施形態によれば、画像の粒状感を悪化させることなく、個々のノズルの吐出特性のばらつきに伴う濃度ムラを低減することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

(第 3 の実施形態)

本実施形態においても第 1 の実施形態と同様、図 1 (a) および (b) で説明した記録装置 2 を用いる。そして、記録ヘッドのノズル列 2 0 に配列する個々のノズルは、小ドット、中ドット、大ドットの 3 つのサイズのドットを記録可能とする。本実施形態において、記録媒体における小ドット、中ドット、大ドットの面積比は約 1 : 2 : 3 とする。

10

【 0 0 6 9 】

図 1 0 は、本実施形態の画像処理システムにおける処理の構成を説明するためのブロック図である。第 1 補正処理部 1 1 および第 2 補正処理部 1 2 の処理、およびこれら処理部が使用する補正テーブル 1 7、1 8 の内容は、図 2 で説明した第 1 の実施形態と同様であるため、説明は省略する。

【 0 0 7 0 】

本実施形態の第 1 量子化処理部 3 3 は、第 2 の実施形態と同様、ドットサイズ分解テーブル 2 7 を参照して、第 2 の実施形態と同じ工程で 4 値 (0 ~ 3) の量子化データ $qIM1$ を生成する。そして得られた量子化の結果を第 2 量子化処理部 3 4 に出力する。

【 0 0 7 1 】

20

本実施形態の第 2 量子化処理部 3 4 は、第 2 補正処理部 1 2 より出力された第 2 補正データ $IM2$ を、上記実施形態のようにディザマトリクス 1 9 を用いることなく、誤差拡散法によって量子化する。この際、第 2 の量子化処理部 3 4 は、第 1 量子化処理部 3 3 の量子化結果を参照し、量子化値 $qIM1$ が最大値「3」または最小値「0」である画素については、量子化値 $qIM2$ を「1」にしないようにする。つまり、第 2 量子化処理部 3 4 は、サイズアップが可能なドットが設定された画素、すなわち量子化値 $IM1$ が「1」又は「2」である画素の中から、ドットをサイズアップさせる画素を誤差拡散法によって設定する。このように、ドットをサイズアップさせる画素を、誤差拡散法を用いて設定することにより、サイズアップされた相対的に目立ち易いドットを、上記実施形態よりも高い分散性で配置させることができる。

30

【 0 0 7 2 】

ドットサイズ補正部 3 5 は、第 1 量子化処理部 3 3 からの 2 値データ $qIM1$ と、第 2 量子化処理部 3 4 からの 2 値データ $qIM2$ に基づいて、大ドット「3」、中ドット「2」、小ドット「1」、非記録「0」のいずれかを示す 4 値データ $qIM3$ を生成する。具体的には、

$$qIM2 = 1 \text{ のとき } qIM3 = qIM1 + 1$$

$$qIM1 = 0 \text{ のとき } qIM3 = qIM1$$

とする。

【 0 0 7 3 】

以上説明した本実施形態によれば、ディザマトリクスが指定するドットの配置からドットが追加しり削除したりすることなく、ノズルの吐出特性に伴う濃度ムラを低減することができる。また、サイズアップされた相対的に目立ち易いドットを、より高い分散性で配置させることができる。

40

【 0 0 7 4 】

なお、以上では、記録ヘッドのノズル列 2 0 が、大、中、小の 3 段階のドットを記録する場合を例に、第 1 量子化処理部 3 3 とドットサイズ補正部 3 5 がそれぞれ 4 値の量子化データを出力する形態で説明したが、本実施形態はこれに限定されない。第 1 量子化処理部 3 3 の量子化値 $IM1$ が最大値又は最小値である画素について、第 2 の量子化処理部 3 4 が量子化値 $qIM2$ を「1」にしないように誤差拡散処理を行うことが出来れば、5 値以上の量子化データも生成可能である。

50

【 0 0 7 5 】

(第 4 の実施形態)

本実施形態においても第 1 の実施形態と同様、図 1 (a) および (b) で説明した記録装置 2 を用いるものとする。そして、ノズル列 2 0 に配列する個々のノズルは、小ドット、中ドット、大ドットの 3 つのサイズのドットを記録可能とする。

【 0 0 7 6 】

図 1 1 は、本実施形態の画像処理システムにおける処理の構成を説明するためのブロック図である。第 1 補正処理部 1 1 と第 2 補正処理部 1 2 の処理、およびこれら処理部が使用する補正テーブル 1 7、1 8 の内容は、図 2 で説明した第 1 の実施形態と同様であるため、説明は省略する。

10

【 0 0 7 7 】

本実施形態の第 1 の量子化処理部 4 3 ではディザマトリクス 1 9 を用いて、最大ドットを除いた量子化処理を行う。すなわち、第 1 量子化処理部 4 3 は、多値の第 1 補正データ IM 1 を、中ドットの記録「 2 」、小ドットの記録「 1 」、ドット記録無し「 0 」のいずれかを示す 3 値に量子化し、量子化データ q IM 1 として出力する。

【 0 0 7 8 】

一方、第 2 量子化処理部 4 4 は、第 1 量子化処理部 4 3 の量子化データ q IM 1 を参照し、量子化データ q IM 1 において最小値「 0 」である画素の量子化値は「 1 」にしない制約のもとで、誤差拡散処理を行う。そして、得られた 2 値の量子化データ q IM 1 をドットサイズ補正部 1 5 に出力する。

20

【 0 0 7 9 】

ドットサイズ補正部 4 5 は、第 1 量子化処理部 4 3 からの 3 値データ q IM 1 と、第 2 量子化処理部 3 4 からの 2 値データ q IM 2 に基づいて、大ドット「 3 」、中ドット「 2 」、小ドット「 1 」、非記録「 0 」のいずれかを示す 4 値データ q IM 3 を生成する。具体的には、以下に従って 4 値データ q IM 3 を生成する。

$q\ IM\ 2 = 1$ のとき $q\ IM\ 3 = q\ IM\ 1 + 1$

$q\ IM\ 2 = 0$ のとき $q\ IM\ 3 = q\ IM\ 1$

【 0 0 8 0 】

ドットサイズ補正部 4 5 が生成した 4 値 (N + 1 値) データ q IM 3 は、記録データとして出力端子 1 6 を介して記録装置 2 に送信される。記録装置 2 は、受信した記録データに従って、対応するノズルを用いて対応する画素位置に指定されたサイズのドットを記録する。すなわち、 $q\ IM\ 3 = 3$ のときは大ドットを記録し、 $q\ IM\ 3 = 2$ のときは中ドットを記録し、 $q\ IM\ 3 = 1$ のときは小ドットを記録し、 $q\ IM\ 3 = 0$ のときはドットを記録しない。

30

【 0 0 8 1 】

以上説明した本実施形態においても、ディザマトリクスが指定するドットの配置を維持しながら、吐出量の少ないノズルサイズを大きくすることができる。その結果、画像の粒状感を悪化させることなく、個々のノズルの吐出特性のばらつきに伴う濃度ムラを低減することが可能となる。

【 0 0 8 2 】

(その他の実施形態)

以上の実施形態では、記録装置 2 として、図 1 (a) および (b) のようなフルライン型のインクジェット記録装置を用いる場合を例に説明した。しかしながら本発明は、記録媒体に対する記録ヘッドの記録走査と、記録走査と交差する方向に記録媒体を搬送する搬送動作とを交互に行うシリアル型のインクジェット記録装置においても、好適に用いることができる。シリアル型の記録装置であっても、シングルパス記録で画像を完成させる場合は、個々のノズルの吐出特性が同一の画素ラインに現れる傾向があるため、上記実施形態で説明した画像処理を用いれば、上記実施形態と同様の効果を得ることが出来るためである。

40

【 0 0 8 3 】

50

また、以上では、個々のノズルにピエゾ素子を配し、このピエゾ素子に印加する電圧のパルス形状を変更することによって、ドットの大きさを変更可能な構成として説明したが、本発明はこのような形態に限定されるものでもない。個々のノズルにはピエゾ素子ではなく、ノズル内のインクに膜沸騰を生じさせるための電気熱変換素子を配しても良い。この際、1つのノズルでサイズの異なるドットを記録することが困難な場合は、大ドット用のノズル列、小ドット用のノズル列のように、ドットサイズ別の複数のノズル列を用意しても良い。

【0084】

更に、3値以上の量子化値をドットで表現する方法は、大ドット、中ドット、小ドットのようにドットサイズを異ならせる方法に限定されるものではない。濃ドット、中ドット、淡ドットのようにドットの濃さを異ならせる方法を採用しても良い。

10

【0085】

更に、以上の実施形態では、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローそれぞれについての多値画像データが、画像処理装置1に入力される形態で説明したが本発明の画像処理装置はこのような形態に限定されるものではない。例えば、画像処理装置1は、入力画像データIMの供給元となるホスト装置にインストールされたプリンタドライバとすることもできる。この場合、ホスト装置にインストールされているアプリケーションが生成した画像データに対し所定の画像処理を施して多値の画像データIMを生成し、その後、上述したような本発明の特徴的な画像処理を行えばよい。

【0086】

20

本発明は、上記実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【符号の説明】

【0087】

- 1 画像処理装置
- 10 入力端子
- 11 第1補正処理部
- 12 第2補正処理部
- 13 第1量子化処理部
- 14 第2量子化処理部
- 15 ドットサイズ補正部
- 17 共通補正テーブル（第1補正テーブル）
- 18 ノズル別補正テーブル（第2補正テーブル）
- 20 ノズル列
- 21 ノズル
- S 記録媒体

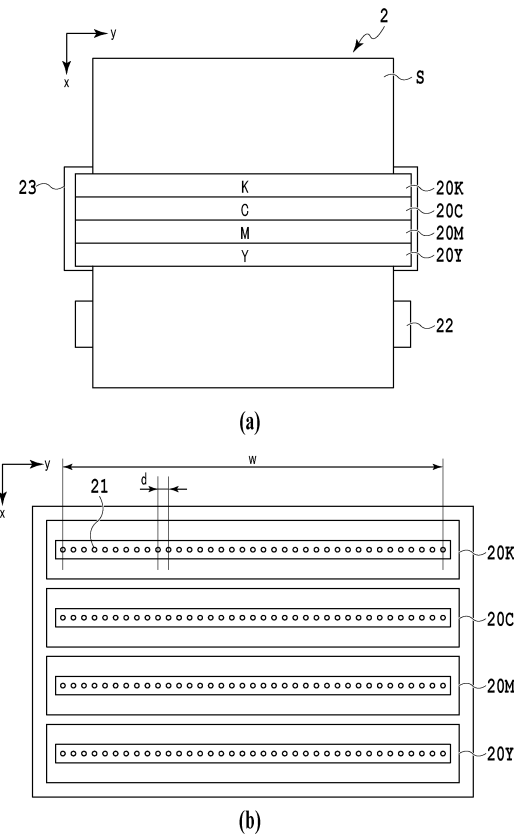
30

40

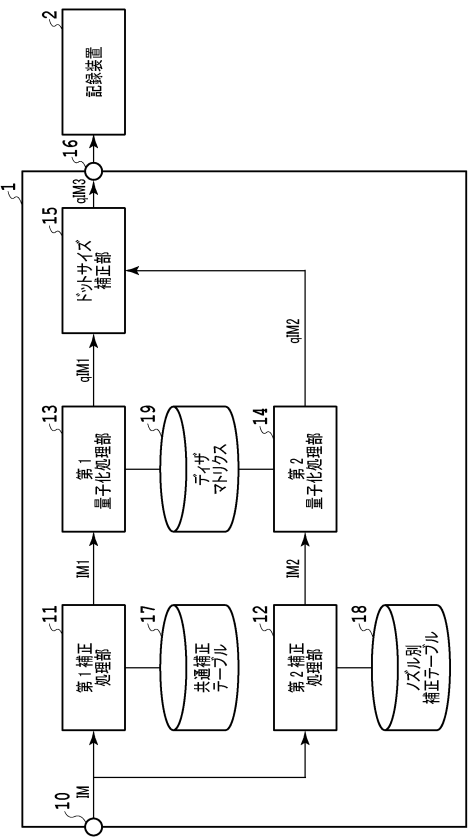
50

【図面】

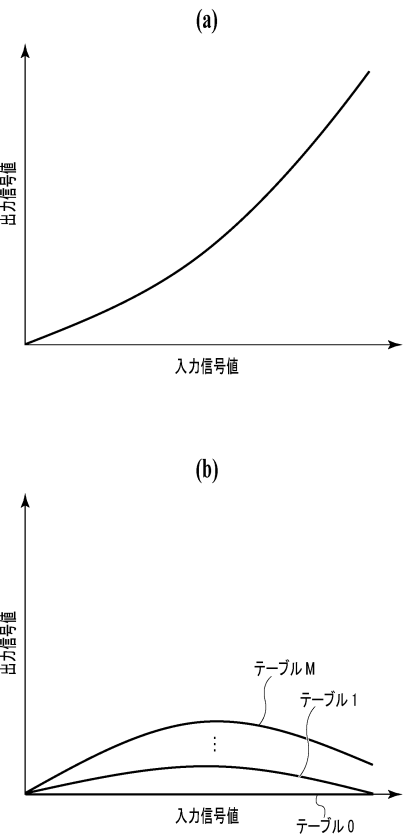
【図 1】



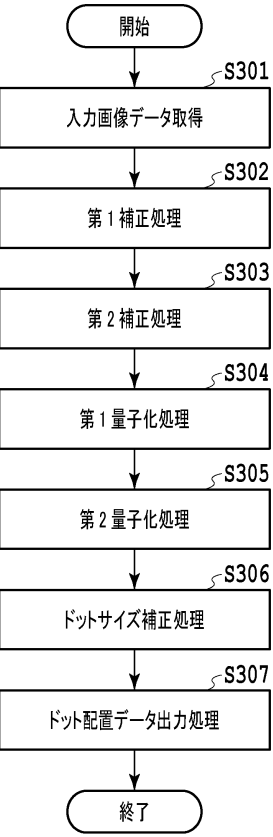
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

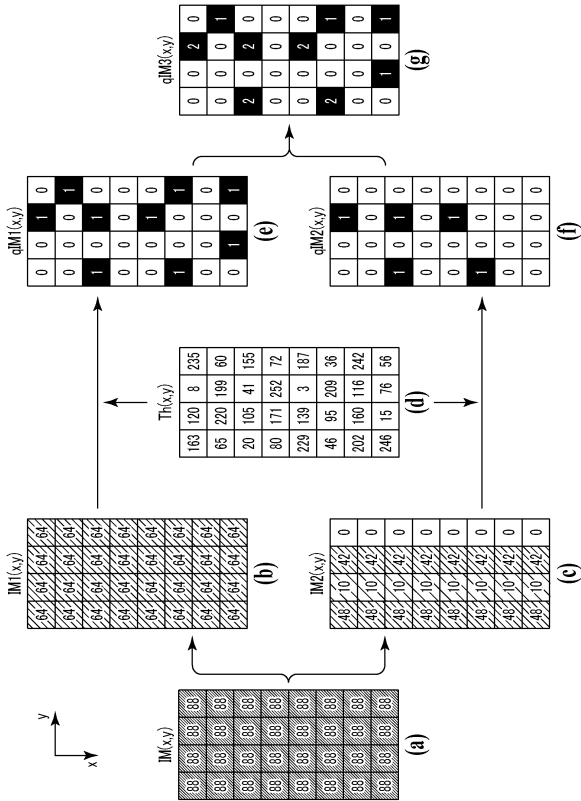
20

30

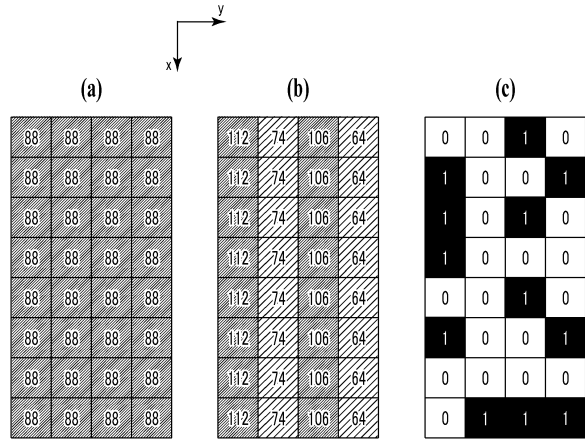
40

50

【図 5】



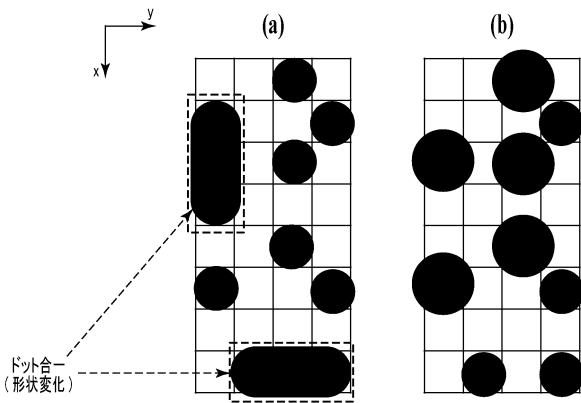
【図 6】



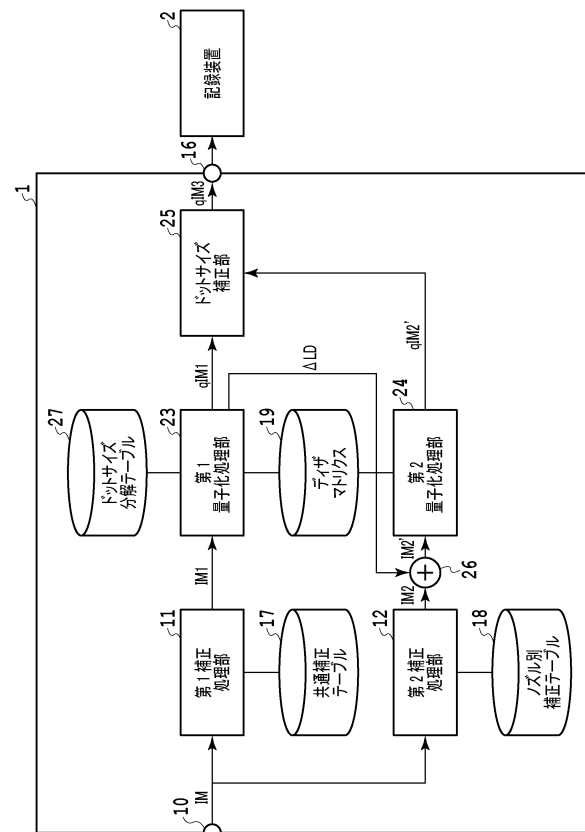
10

20

【図 7】



【図 8】

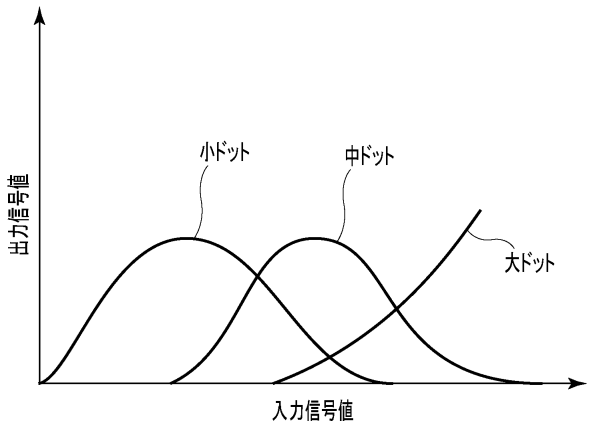


30

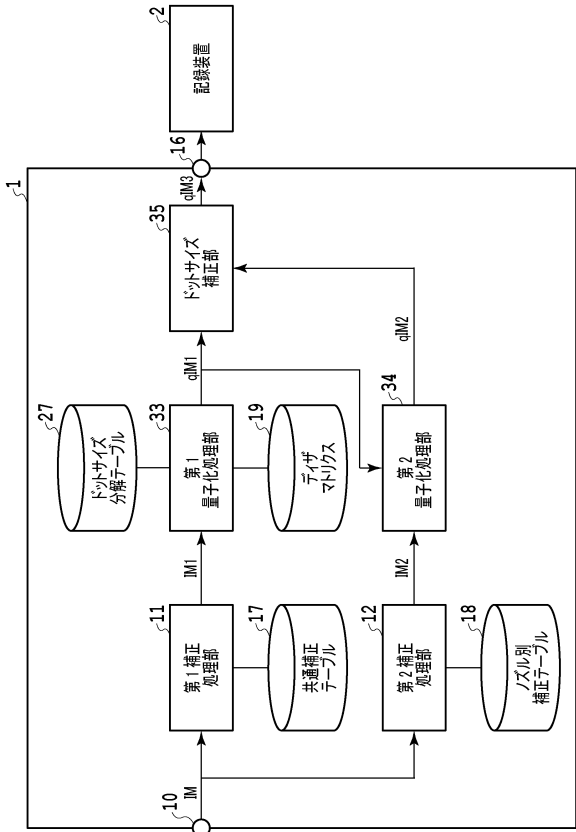
40

50

【図 9】



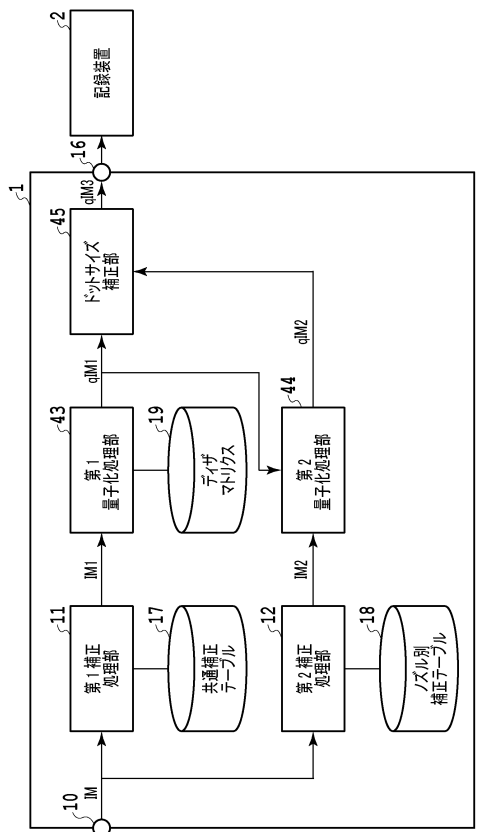
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 4 1 J 2/52

(56)参考文献

特開 2 0 0 4 - 3 5 8 6 8 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 4 0 5 1 (J P , A)
特開平 0 3 - 2 7 4 9 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 3 5 4 2 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 6 2 1 9 6 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 1 0 0 0 7 9 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5
B 4 1 J 2 / 5 2