

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5458083号
(P5458083)

(45) 発行日 平成26年4月2日 (2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月17日 (2014.1.17)

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

F I
B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 20 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2011-255280 (P2011-255280)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成23年11月22日 (2011.11.22)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2013-107336 (P2013-107336A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成25年6月6日 (2013.6.6)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成25年8月26日 (2013.8.26)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	珠川 清巳
			神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	藏田 敦之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インク使用量評価装置及び方法、プログラム並びにインクジェット装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データを受け入れる画像入力手段と、
前記画像入力手段を介して受入した画像データから当該画像データよりも解像度の低い縮小画像データを生成する画像縮小処理手段と、
前記縮小画像データに対して階調変換を行うための入出力関係を規定した第1のルックアップテーブル（以下「第1 LUT」という。）を格納する第1 LUT格納手段と、
前記画像データに応じてインクの吐出を行う複数のノズルを有する液体吐出ヘッドにおける各ノズルのインク吐出量をノズル単位で補正するための信号変換の関係を規定した第2のルックアップテーブル（以下、「第2 LUT」という。）を格納する第2 LUT格納手段と、
前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第2 LUTから、前記縮小画像データの解像度に応じた一定幅の単位で前記縮小画像データの信号値を補正する第3のルックアップテーブル（以下、「第3 LUT」という。）を生成する第3 LUT生成手段と、
前記画像縮小処理手段にて生成された前記縮小画像データに対して前記第1 LUTと前記第3 LUTを適用した変換処理を行う画像変換手段と、
前記画像変換手段で得られた変換後の縮小画像データから、当該縮小画像データに対応する画像内容の描画に使用されるインク量の分布を示すインク量分布データを作成するインク量分布データ算出手段と、
前記インク量分布データを解析して、規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定

10

20

する画像解析手段と、
を備えるインク使用量評価装置。

【請求項 2】

前記第 3 L U T 生成手段は、前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第 2 L U T から前記一定幅ごとに 1 つのルックアップテーブルに編集して前記第 3 L U T を生成する請求項 1 に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 3】

前記第 3 L U T 生成手段は、前記縮小画像データの解像度における 1 画素当たりの幅に相当する範囲を前記 1 つのルックアップテーブルに編集して前記第 3 L U T を生成する請求項 2 に記載のインク使用量評価装置。

10

【請求項 4】

前記液体吐出ヘッドにおける前記ノズル毎の記録濃度特性を示す出力濃度データを取得する濃度情報取得手段と、

前記出力濃度データから前記ノズル毎の濃度補正値を算出して前記第 2 L U T を生成する第 2 L U T 生成手段と、

を備える請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 5】

前記第 2 L U T 生成手段によって前記第 2 L U T が生成されると、当該最新の第 2 L U T から前記第 3 L U T が生成され、当該最新の第 3 L U T が前記画像変換手段に適用される請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

20

【請求項 6】

前記第 2 L U T の生成に伴い、当該第 2 L U T の生成直後に前記第 3 L U T も生成される請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 7】

前記インク量分布データは、信号のビット深度が 16 ビット以上である請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 8】

前記画像解析手段は、前記インク量分布データに対して、画像内の所定面積に相当するサイズのフィルタを適用し、当該所定面積内に規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

30

【請求項 9】

前記画像解析手段による解析の結果に応じた表示を行う表示手段を備える請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 10】

前記画像入力手段から取り込んだ画像データを保存しておく画像データ格納手段を備え、

前記表示手段には、前記画像データ格納手段に保存された登録画像の一覧に対応する表示とともに、前記画像解析手段による解析結果に基づき各登録画像のインク使用量の状況が表示される請求項 9 に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 11】

40

前記画像入力手段から取り込んだ画像データを保存しておく画像データ格納手段を備え、

前記画像データ格納手段に保存された登録画像の一覧を前記表示手段に表示させる際に、前記画像解析手段による解析結果に基づき各登録画像のインク使用量の状況に応じてジョブが分類され、当該分類されたジョブ群のまとまりで前記表示手段に表示される請求項 9 に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 12】

前記第 1 L U T 及び前記第 2 L U T のうち少なくとも一方が更新されたら、当該更新された L U T を反映させて、前記登録画像についてのインク使用量を再計算し、当該再計算した結果に応じて前記表示手段の表示を更新する請求項 10 又は 11 に記載のインク使用

50

量評価装置。

【請求項 1 3】

前記インク量分布データ算出手段は、前記縮小画像データの信号値と当該信号値に対応するハーフトーン処理によって得られるドット配置におけるドットサイズ別比率の関係を規定したハーフトーンテーブルと、各ドットサイズのインク滴量の情報に基づいて、前記縮小画像データの 1 画素あたりのインク量を求める請求項 1 から 1 2 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 1 4】

前記画像縮小処理手段は、入力された元の前記画像データから、前記縮小画像データの 1 画素あたりのサイズに相当する範囲の座標に対応する前記元の画像データの画素を平均化することにより、前記縮小画像データの 1 画素あたりの信号値を決めて前記縮小画像データを生成する請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

10

【請求項 1 5】

前記画像縮小処理手段は、入力された元の前記画像データから、前記縮小画像データの 1 画素あたりのサイズに相当する範囲の座標に対応する前記元の画像データの画素を加算し、その加算値を前記縮小画像データのビット深度のいずれかの値に割り当てる処理を行い、前記縮小画像データを生成する請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

【請求項 1 6】

前記縮小画像データは、信号のビット深度が 1 6 ビット以上である請求項 1 から 1 5 のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置。

20

【請求項 1 7】

画像データを取り込む画像入力工程と、

前記画像入力工程で取り込んだ画像データから当該画像データよりも解像度の低い縮小画像データを生成する画像縮小処理工程と、

前記縮小画像データに対して階調変換を行うための入出力関係を規定した第 1 のルックアップテーブル（以下「第 1 LUT」という。）を格納しておく第 1 LUT 格納工程と、

前記画像データに応じてインクの吐出を行う複数のノズルを有する液体吐出ヘッドにおける各ノズルのインク吐出量をノズル単位で補正するための信号変換の関係を規定した第 2 のルックアップテーブル（以下、「第 2 LUT」という。）を格納しておく第 2 LUT 格納工程と、

30

前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第 2 LUT から、前記縮小画像データの解像度に対応した一定幅の単位で前記縮小画像データの信号値を補正する第 3 のルックアップテーブル（以下、「第 3 LUT」という。）を生成する第 3 LUT 生成工程と、

前記画像縮小処理工程にて生成された前記縮小画像データに対して前記第 1 LUT と前記第 3 LUT を適用した変換処理を行う画像変換工程と、

前記画像変換工程で得られた変換後の縮小画像データから、当該縮小画像データに対応する画像内容の描画に使用されるインク量の分布を示すインク量分布データを作成するインク量分布データ算出工程と、

前記インク量分布データを解析して、規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定する画像解析工程と、

40

を含むインク使用量評価方法。

【請求項 1 8】

コンピュータに、

画像データを取り込む画像入力機能と、

前記画像入力機能を介して受入した画像データから当該画像データよりも解像度の低い縮小画像データを生成する画像縮小処理機能と、

前記縮小画像データに対して階調変換を行うための入出力関係を規定した第 1 のルックアップテーブル（以下「第 1 LUT」という。）を格納する第 1 LUT 格納機能と、

前記画像データに応じてインクの吐出を行う複数のノズルを有する液体吐出ヘッドにお

50

ける各ノズルの液体吐出量をノズル単位で補正するための信号変換の関係を規定した第2のルックアップテーブル(以下、「第2 L U T」という。)を格納する第2 L U T格納機能と、

前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第2 L U Tから、前記縮小画像データの解像度に対応した一定幅の単位で前記縮小画像データの信号値を補正する第3のルックアップテーブル(以下、「第3 L U T」という。)を生成する第3 L U T生成機能と、

前記画像縮小処理機能にて生成された前記縮小画像データに対して前記第1 L U Tと前記第3 L U Tを適用した変換処理を行う画像変換機能と、

前記画像変換機能で得られた変換後の縮小画像データから、当該縮小画像データに対応する画像内容の描画に使用されるインク量の分布を示すインク量分布データを作成するインク量分布データ算出機能と、

前記インク量分布データを解析して、規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定する画像解析機能と

を実現させるためのプログラム。

【請求項19】

複数のノズルを有する液体吐出ヘッドと、

前記液体吐出ヘッドに対して記録媒体を相対移動させる媒体搬送手段と、

入力される画像データに対して、前記第1 L U T、前記第2 L U T、及び信号値に対応して単位面積あたりのドットサイズ別比率が定められたハーフトーンテーブルに基づく信号処理を行い、2値又は多値のデータを生成する画像処理手段と、

前記画像処理手段で生成されたデータに基づいて前記液体吐出ヘッドの各ノズルの吐出を制御する吐出制御手段と、

請求項1から16のいずれか1項に記載のインク使用量評価装置と、

を備えたことを特徴とするインクジェット装置。

【請求項20】

前記液体吐出ヘッドは、前記記録媒体に対する1回の相対移動で画像を記録するシングルパス方式のヘッドであることを特徴とする請求項19に記載のインクジェット装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインク使用量評価装置及び方法、プログラム並びにインクジェット装置に係り、特に、インクジェット方式の液体吐出ヘッドによる画像形成(描画)時のインク使用量を予測計算し、描画品質への影響の有無を判断するのに好適な画像信号処理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタによって印刷用紙上に高密度の印刷を行うとインクの水分によって用紙のパルプ繊維間の水素結合が破壊されてパルプ繊維が伸長し、コックリングと呼ばれる用紙の波打ち(シワ、ひずみ)が発生することが知られている(特許文献1の段落0010)。このような用紙変形が生じると、インクの着弾精度が低下したり、用紙がヘッドに接触したりするという問題が発生する。

【0003】

特許文献1では、コックリングによる用紙搬送不良や画質低下など印刷品質の低下を防ぐために、入力する画像データをラスタライズして総インク使用量を求め、総インク量が閾値を超えた場合は、閾値以下になるテーブル(マスクデータ)を使用し、総インク量を低減する構成を提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-39652号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載された従来の方法は、印刷用の画像データから総インク量を求める際、画像のラスタデータから直ちに総インク量を算出しており（特許文献1の段落0018）、ラスタデータから総インク量への変換関係は固定の条件で計算している。

【0006】

しかし、階調調整や濃度ムラ調整（ムラ補正）のような調整機構を持つインクジェットプリンタでは、画像データと総インク量の関係は一意ではなく、階調調整や濃度ムラ調整で決まった画像調整条件によって変化する。したがって、同じ画像データであっても画像調整の条件に依存して描画に使用される総インク量は増減し、特許文献1の技術では正確なインク量を把握できない。

10

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、画像調整の条件を反映させて描画時のインク使用量を正確に特定し、描画品質への影響の有無を精度良く判定することができるインク使用量評価装置及び方法、プログラム並びにインクジェット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】

【0008】

前記目的を達成するために、本発明に係るインク使用量評価装置は、画像データを受け入れる画像入力手段と、前記画像入力手段を介して受入した画像データから当該画像データよりも解像度の低い縮小画像データを生成する画像縮小処理手段と、前記縮小画像データに対して階調変換を行うための入出力関係を規定した第1のルックアップテーブル（以下「第1LUT」という。）を格納する第1LUT格納手段と、前記画像データに応じてインクの吐出を行う複数のノズルを有する液体吐出ヘッドにおける各ノズルのインク吐出量をノズル単位で補正するための信号変換の関係を規定した第2のルックアップテーブル（以下、「第2LUT」という。）を格納する第2LUT格納手段と、前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第2LUTから、前記縮小画像データの解像度に応じた一定幅の単位で前記縮小画像データの信号値を補正する第3のルックアップテーブル（以下、「第3LUT」という。）を生成する第3LUT生成手段と、前記画像縮小処理手段にて生成された前記縮小画像データに対して前記第1LUTと前記第3LUTを適用した変換処理を行う画像変換手段と、前記画像変換手段で得られた変換後の縮小画像データから、当該縮小画像データに対応する画像内容の描画に使用されるインク量の分布を示すインク量分布データを作成するインク量分布データ算出手段と、前記インク量分布データを解析して、規定値以上のインク量を使用されるか否かを判定する画像解析手段と、を備える。

20

30

【0009】

液体吐出ヘッドによって画像データに対応する画像内容を描画（画像形成）する際には、入力された画像データに対して、第1LUTを用いた階調変換と第2LUTを用いたノズル単位の濃度補正（ここではムラ補正という。）を含む画像変換処理が行われる。この画像変換処理後の画像データに基づき液体吐出ヘッドの各ノズルのインク吐出制御が行われ、画像が形成される。

40

【0010】

本発明では、入力された画像データから生成した縮小画像データに対して画像変換処理を行い、この画像変換後の縮小画像データから描画時のインク使用量を予測計算する。その際、縮小画像データに対して、第2LUTを直接用いるのではなく、第2LUTから必要な編集した第3LUTを適用して演算の効率化を図る。階調変換用の第1LUTと、ムラ補正に対応した第3LUTとを組み合わせた画像変換処理を施し、その変換後の縮小画像データからインク量分布データを算出するため、画像調整条件を反映した正確なインク量の把握が可能である。

50

【 0 0 1 1 】

他の発明態様については、本明細書及び図面の記載により明らかにする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、入力された画像データを液体吐出ヘッドによって描画する際のインク使用量の分布を精度よく把握することができ、インク使用量の評価結果から描画品質に影響が生じるか否かを正確に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の実施形態に係るインクジェット印刷システムの構成例を示すブロック図 10

【図 2】インク使用量を評価するための信号処理の流れを示すフローチャート

【図 3】画像縮小処理の一例を示す説明図

【図 4】画像変換部における画像変換処理の内容を示した概念図

【図 5】ムラ補正サムネイル LUT の適用方法を示す説明図

【図 6】縮小画像データからインク量分布データを得る過程を模式的に示した説明図

【図 7】インク量分布データに対するフィルタ処理の説明図

【図 8】モニタの画面に表示される一覧表示の例を示す図

【図 9】モニタの画面に表示される一覧表示の他の例を示す図

【図 10】プリンタ内のイメージプロセスボードにおける処理プロセスの説明図

【図 11】階調変換処理部で用いられる階調変換 LUT の説明図 20

【図 12】ムラ補正処理部における補正処理の説明図

【図 13】ハーフトーン処理部に適用されるハーフトーンテーブルの一例を示す図

【図 14】ムラ補正 LUT の生成手順の一例を示したフローチャート

【図 15】濃度測定用のテストチャートの一例を示す図

【図 16】あるノズルの吐出特性曲線の例を示したグラフ

【図 17】ノズル毎の吐出補正 LUT を求める処理の一例を示す説明図

【図 18】インク吐出量計算前処理のフローチャート

【図 19】インクジェット記録装置の全体構成図

【図 20】図 20 (a) はヘッドの構造例を示す平面透視図、図 20 (b) はその一部の拡大図 30

【図 21】ヘッドの他の構造例を示す平面透視図

【図 22】図 20 中の A - A 線に沿う断面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、添付図面に従って本発明の実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

<インクジェット印刷システムの構成例>

図 1 は本発明の実施形態に係るインクジェット印刷システムの構成例を示すブロック図である。インクジェット印刷システム 10 は、コンピュータ本体（以下「PC」と表記する。）12、モニタ14、入力装置16、及びプリンタ18を含んで構成される。PC12は、画像データを管理する機能、画像データを処理する機能、画像処理パラメータを管理する機能を有する。すなわち、PC12は、画像データ管理手段、画像データ処理手段、画像処理パラメータ管理手段として機能する。また、PC12はプリンタ18を制御する機能を有し、プリンタ制御手段として機能する。 40

【 0 0 1 6 】

PC12にはモニタ14及び入力装置16が接続されており、モニタ14及び入力装置16はユーザインターフェース(UI)として機能する。入力装置16は、キーボード、マウス、タッチパネル、トラックボールなど、各種の手段を採用することができ、これらの適宜の組み合わせであってもよい。本例では入力装置16として、キーボードとマウスが用いられる。オペレータは、モニタ14の画面に表示される内容を見ながら入力装置1 50

6 を使って各種情報の入力を行うことができ、プリンタ 18 を操作することができる。また、モニタ 14 を通じてシステムの状態等を把握（確認）することが可能である。

【0017】

PC 12 は、画像データ 20 を取り込むための画像入力インターフェース部 22 と、取り込んだ画像データを保存する画像データ格納手段としてのデータベース（以下、「画像データ DB」という。）24 と、画像データを処理する画像データ処理部 30 と、階調変換用のルックアップテーブル（以下、「階調変換 LUT」という。）を格納しておくデータベース（以下、「階調変換 LUT DB」という。）40 と、ムラ補正用のルックアップテーブル（以下、「ムラ補正 LUT」という。）を格納しておくデータベース（以下、「ムラ補正 LUT DB」という。）42 と、ハーフトーン処理のパラメータを格納してデータベース（以下、「ハーフトーン DB」という。）44 と、システムの全体的な制御を司るシステム制御部 50 と、ユーザーインターフェース（UI）制御部 52 とを備える。

10

【0018】

画像データ処理部 30 は、インク使用量の評価演算を担う処理部であり、画像縮小処理部 32、画像変換部 34、インク量データ算出部 36 及び画像解析部 38 を含む。この画像データ処理部 30 における処理内容の詳細は後述する。

【0019】

また、PC 12 は、テストパターンの読取結果からノズル単位のムラ補正 LUT を作成する信号処理を行う LUT 生成部 54 を備えるとともに、画像縮小処理部 32 で生成された縮小画像に対するムラ補正処理に相当する信号補正に適用されるルックアップテーブル（以下「ムラ補正サムネイル LUT」という。）をムラ補正 LUT から生成するムラ補正サムネイル LUT 生成部 56 を備える。なお、図 1 に示した PC 12 内の各部（符号 22 ~ 56 の各要素）は、PC 12 のハードウェア又はソフトウェア、若しくはこれらの組み合わせによって構成される。

20

【0020】

LUT 生成部 54 は、システム制御部 50 からの制御信号や UI 制御部 52 から与えられる指令信号（操作信号）にしたがい、階調変換 LUT、ムラ補正 LUT、ハーフトーンテーブルなどのデータを生成する。

【0021】

ムラ補正サムネイル LUT 生成部 56 は、ムラ補正 LUT DB 42 に格納されているムラ補正 LUT のデータから、インク使用量の評価演算に適用するムラ補正サムネイル LUT を生成する演算部である。生成されたムラ補正サムネイル LUT は、画像データ処理部 30 内の画像変換部 34 が参照するメモリ（不図示）にセットされる。

30

【0022】

PC 12 内のシステム制御部 50 は、LUT 生成部 54 やムラ補正サムネイル LUT 生成部 56 並びに画像データ処理部 30 など各処理部における演算の制御を行うとともに、UI 制御部 52 と連携してモニタ 14 の表示制御や入力装置 16 からの入力指令に対応した制御を行う。また、システム制御部 50 はプリンタ 18 のイメージプロセスボード 60 に信号を与え、プリンタ 18 の動作を制御する。

【0023】

画像データ 20 の入力部として機能する画像入力インターフェース部 22 は、有線又は無線の通信インターフェース部を採用してもよいし、メモリカードなどの外部記憶媒体（リムーバブルディスク）の読み書きを行うメディアインターフェース部を採用してもよく、これらの組み合わせであってもよい。

40

【0024】

画像入力インターフェース部 22 を介して PC 12 に入力された画像データ 20 は、画像データ DB 24 に登録される。モニタ 14 には、画像データ DB 24 に登録されている画像データの一覧を表示させることができる。オペレータはモニタ 14 の表示を見ながら入力装置 16 を操作することにより、対象となる画像データをプリントするか否かを指定することができる。また、オペレータは、画像データ DB 24 に登録されている各画像デ

50

ータに対して、モニタ 14 と入力装置 16 を通じてプリント条件（例えば、用紙の種類、サイズ、枚数、カラー／白黒、色補正、濃淡補正など）を指定することができる。

【0025】

プリント条件には、上記例示した項目の他に、階調変換 LUT DB 40、ムラ補正 LUT DB 42、ハーフトーン DB 44 の各パラメータの適切なデータが含まれる。印刷対象となる各画像データに対し、用紙種やサイズなど指定された条件に合わせて各データベース（40～44）から適切なデータが選択され、これら情報を含むプリント条件のデータが各画像データに割り付けられる。

【0026】

画像データ DB 24 に登録された画像データの一覧からプリントしたい画像データを選択し、プリント実行を指示すると、当該選択に係る画像データが PC 12 内の画像データ DB 24 からプリンタ 18 に転送される。また、プリンタ 18 内のイメージプロセスボード 60 に対してプリント条件に対応したパラメータがセットされる。

【0027】

プリンタ 18 は、PC 12 から受信した画像データをマーキング信号に変換する信号処理を行うイメージプロセスボード 60 と、マーキング信号にしたがって印刷を実行するマーキング部 68 とを備える。イメージプロセスボード 60 は、階調変換処理部 62、ムラ補正処理部 64、ハーフトーン処理部 66 を含み、入力される画像データに対して階調変換処理、ムラ補正処理、ハーフトーン処理を施し、マーキング信号を生成する。イメージプロセスボード 60 に入力された画像データは、各処理部（62, 64, 66）による処理を経てマーキング部 68 により描画される。

【0028】

階調変換処理部 62 は、マーキング部 68 で画像形成するとき、全体的にどのくらいの色の濃さで描画するかという、濃度階調の特性を決める処理を行う。階調変換処理部 62 は、プリンタ 18 で規定された発色特性になるように画像データを変換する。例えば、階調変換処理部 62 は、階調変換 LUT にしたがって、CMYK 信号を C' M' Y' K' 信号に変換したり、C 信号、M 信号、Y 信号、K 信号の各信号を色別に、C' 信号、M' 信号、Y' 信号、K' 信号に変換したりする。

【0029】

階調変換処理部 62 による信号変換は、PC 12 内の階調変換 LUT DB 40 に格納されているルックアップテーブル（「第 1 LUT」に相当、以下「階調変換 LUT」という。）を参照して変換関係を定める。階調変換 LUT DB 40 には、プリントする用紙（記録媒体）の種類毎に最適化された複数の LUT が格納されており、使用する用紙に合わせて適切な LUT が参照される。このような階調変換 LUT は、インクの色毎に用意されている。本例の場合、CMYK の各色について、それぞれ階調変換 LUT が設けられる。

【0030】

プリントの実行指示が入力されると、その印刷条件に合致した階調変換 LUT が自動的に選択され、プリンタ 18 の階調変換処理部 62 にセットされる。また、入力装置 16 から LUT の選択、変更、修正等の指示を入力することにより、所望の LUT に設定することができる。

【0031】

ムラ補正処理部 64 は、マーキング部 68 を構成するインクジェットヘッドの各ノズルからある一定の階調値の入力信号によってインク吐出を行ったときに、階調変換処理部 62 で規定された濃度が記録媒体上の全面で均一濃度になるように、各ノズルの出力濃度（インク吐出量）を補正する処理部である。インクジェットヘッドは、ノズルによって吐出特性にばらつきがあり、吐出液滴量が必ずしも均一ではない。このようなノズル毎の吐出性能のばらつきに起因する出力濃度ムラをノズル単位で補正するためにムラ補正処理部 64 にて信号変換が行われる。すなわち、ムラ補正処理部 64 は、マーキング部 68 を構成するインクジェットヘッドにおける複数のインク吐出用ノズルのインク吐出量が、ヘッド内並びにヘッド間で所定の許容範囲内となり、画像面内で色ムラがなくなるように、各ノ

10

20

30

40

50

ズルの吐出量を補正すべく画像信号を変換する。

【 0 0 3 2 】

例えば、C M Y K 信号を C " M " Y " K " 信号に変換したり、C ' 信号、M ' 信号、Y ' 信号、K ' 信号の各信号を色別に、C " 信号、M " 信号、Y " 信号、K " 信号に変換したりする。この変換処理は、P C 1 2 内のムラ補正 L U T D B 4 2 に格納されている L U T (「第 2 L U T」に相当、以下「ムラ補正 L U T」という。)を参照して変換関係を定める。ムラ補正 L U T D B 4 2 には、プリントする用紙の種類毎(紙種毎)に最適化された複数種類のムラ補正 L U T が格納されており、使用する用紙に合わせて適切な L U T が参照される。

【 0 0 3 3 】

ハーフトーン処理部 6 6 は、多階調(例えば、1 色当たり 8 ビット 2 5 6 階調)の画像信号を画素単位で、インク吐出する / しないの 2 値、若しくは、インク径(滴サイズ)が複数選択できる場合はどの滴種を吐出するかの多値の信号に変換する。一般的には、M 値(M は 3 以上の整数)の多階調画像データを N 値(N は 2 以上 M 未満の整数)のデータに変換する処理を行う。ハーフトーン処理には、ディザ法、誤差拡散法、濃度パターン法など、を適用できる。

【 0 0 3 4 】

本例のマーキング部 6 8 は、大滴、中滴、小滴の 3 種類の滴サイズを打ち分けることができるものとする。この場合、ハーフトーン処理部 6 6 は、ムラ補正処理後の多階調(例えば 2 5 6 階調)のデータから、「大滴インクを吐出する」、「中滴インクを吐出する」、「小滴インクを吐出する」、「吐出しない」の 4 値の信号に変換する。ハーフトーン処理部 6 6 における信号変換は、P C 1 2 内のハーフトーン D B 4 4 に格納されたテーブル(ハーフトーンテーブル)を参照して変換関係を決める。

【 0 0 3 5 】

ハーフトーンテーブルは、大中小の各サイズのドットが単位面積あたりにどのような割合(比率)で用いられるかを規定したテーブルであり、入力信号の大きさに対応して各ドットサイズのドット比率(ドットサイズ別比率)が定められている。ハーフトーン D B 4 4 には、複数種類のハーフトーンテーブルが格納されており、プリント時にいずれかのテーブルが選択される。

【 0 0 3 6 】

ハーフトーン処理部 6 6 で生成された多値の信号(本例の場合 4 値のマーキング信号)は、マーキング部 6 8 に送られ、対応するノズルの吐出エネルギー発生素子(例えば、圧電素子や発熱素子)の駆動制御に用いられる。すなわち、この 4 値の信号にしたがってマーキング部 6 8 における各ノズルのインク吐出の制御が行われる。大滴インクによって記録媒体上に大ドットが記録され、中滴インクによって記録媒体上に中ドットが記録され、小滴インクによって記録媒体上に小ドットが記録される。こうして、記録媒体上に形成するインクドットの配置による面積階調によって多階調を再現する。

【 0 0 3 7 】

マーキング部 6 8 は、液体吐出ヘッドとしてのインクジェットヘッドを含んで構成される。本実施形態では、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、黒(K)の 4 色のインクを用いるものとし、各色のインクを吐出する手段として、色別にインクジェットヘッドを備える場合を説明する。ただし、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されない。

【 0 0 3 8 】

本例のインクジェット印刷システム 1 0 は、シングルパス方式で画像を記録するシステムである。すなわち、各色のインクジェットヘッドに対して記録媒体を相対的に移動させる動作を 1 回行うだけで(1 回の副走査で)、記録媒体の画像形成領域に所定記録解像度(例えば、1200dpi)の画像を記録することができる。各ヘッドのインク吐出面(ノズル面)には、用紙の画像形成領域の最大幅に対応する長さにならってインク吐出用のノズルが複数配列されている。インク吐出面に多数のノズルを二次元的に配列させる構成によっ

10

20

30

40

50

て、高記録解像度を実現できる。

【 0 0 3 9 】

二次元ノズル配列を有するインクジェットヘッドの場合、当該二次元ノズル配列における各ノズルを媒体搬送方向（「副走査方向」に相当）と直交する方向（「主走査方向」に相当）に沿って並ぶように投影（正射影）した投影ノズル列は、主走査方向（媒体幅方向）について、記録解像度を達成するノズル密度でノズルが概ね等間隔で並ぶ一列のノズル列と等価なものと考えることができる。「概ね等間隔」とは、インクジェット印刷システムで記録可能な打滴点として実質的に等間隔であることを意味している。例えば、製造上の誤差や着弾干渉による媒体上での液滴の移動を考慮して僅かに間隔を異ならせたものなどが含まれている場合も「等間隔」の概念に含まれる。投影ノズル列（「実質的なノズル列」ともいう。）を考慮すると、主走査方向に沿って並ぶ投影ノズルの並び順に、ノズル位置（ノズル番号）を対応付けることができる。以下の説明で「ノズル位置」という場合、この実質的なノズル列におけるノズルの位置を指す。

10

【 0 0 4 0 】

< P C 1 2 内における画像データ処理部 3 0 の説明 >

画像データ処理部 3 0 は、画像データを印刷する前に、予め当該画像データの印刷に使用されるインク量を計算し、用紙搬送上問題となるレベルのコックリングの発生が予測されるインク量の閾値（許容量の上限を示す規定値）を超えているかどうかを評価判断する処理部である。画像データ処理部 3 0 によるインク量の評価（予測）した結果、所定の閾値を超えている場合は、U I 制御部 5 2 を介してモニタ 1 4 上にその判断結果を表示させる。この評価結果の表示と併せて、入力装置 1 6 からの指令入力を受け付け、階調変換 L U T、ムラ補正 L U T、ハーフトーンテーブルなどを変更（修正）する操作を促し、出力濃度（インク量）が規定値内になるように濃度を調整する。或いは、印刷ジョブの実行の取り消し（キャンセル）などの対応をとる。

20

【 0 0 4 1 】

印刷の対象として画像データ D B 2 4 に登録された画像データは、描画インク使用量を計算するために、まず、画像縮小処理部 3 2 で縮小画像データに変換される。画像データ D B 2 4 に登録される画像データ（入力された元の画像データ）の形式や画素数、解像度などの条件は特に限定はない。

【 0 0 4 2 】

例えば、入力された元の画像データは、原稿画像サイズ「B 2」（JIS 規格の用紙寸法：728×515mm）の大きさのページ記述言語データとすることができる。また、入力画像データは、例えば、R G B の各色 8 ビット（24 ビットカラー）の画像データでもよいし、インク色（例えば、C M Y K の 4 色）に色変換された各色 8 ビットのデータでもよい。画像データ D B 2 4 への登録画像の形式を整えるために、P C 1 2 内で画素数変換処理、色変換処理などの前処理を施してもよい。この場合、P C 1 2 内に画素数変換処理部、色変換処理部などを備える。

30

【 0 0 4 3 】

画像データ D B 2 4 に登録される入力画像データは比較的大きなデータ量であるため、描画インク使用量の評価演算に際して、当該入力画像データを直接処理すると演算負荷が過大となる。したがって、本実施形態では演算の効率化の観点から、画像データを計算しやすいデータサイズに縮小する。すなわち、入力画像データから画像縮小処理部 3 2 にて所定の解像度の縮小画像（「サムネイル」と表記する場合がある。）を生成する。縮小画像の解像度について特に限定はないが、後述する画像解析部 3 8 のフィルタ処理に用いるフィルタのサイズとの関係で適当な解像度（画素数）に変換される。一例として、縮小画像における 1 画素の 1 辺が印刷用紙上の 1 mm 程度の大きさに相当する解像度（数十 d p i、例えば、25 d p i 程度）の画像に変換される。

40

【 0 0 4 4 】

コックリングによる用紙変形（波打ち）の程度を判定する際に用いるフィルタ（空間フィルタ）のサイズは、例えば、1 辺が 1 センチ程度の領域の画素範囲を演算対象とするも

50

のが用いられる。このような場合、縮小画像データの1画素当たりの面積は、概ねフィルタサイズの10分の1程度の大きさとするのが好ましい。

【0045】

画像縮小処理部32により生成された縮小画像データは画像変換部34に送られ、この画像変換部34において階調変換処理とムラ補正処理に相当する画像変換処理が行われる。画像変換部34で行われる画像変換処理は、プリンタ18内のイメージプロセスボード60で実施される階調変換処理とムラ補正処理との組み合わせに対応した代替的な処理である。画像変換部34に適用される階調変換LUTは、プリンタ18内のイメージプロセスボード60における階調変換処理部62に適用されるLUTと同等のものであり、階調変換LUTDBから提供される。また、画像変換部34において階調変換LUTを使った変換に続き、ムラ補正サムネイルLUTを使ってムラ補正処理が行われる。

10

【0046】

イメージプロセスボード60のムラ補正処理部64に適用されるムラ補正LUTはノズルごとにLUTが割り当てられており、データ量が大いものであるため、縮小画像データに対する演算に必要なデータに加工/編集したムラ補正サムネイルLUTを作り、このムラ補正サムネイルLUTを画像変換部34に適用する。

【0047】

なお、ここでは、画像変換部34にて階調変換LUTを用いた階調変換処理を行った後に、ムラ補正サムネイルLUTを用いたムラ補正処理を行うという段階的な処理を説明したが、このような2段階の処理に限定されない。画像変換部34の演算に際して階調変換LUTとムラ補正サムネイルLUTとを統合した1つのLUTを用い、1回の変換演算によって階調変換とムラ補正を含んだ変換結果を得ることも可能である。このような一括変換の処理についても、階調変換LUTとムラ補正サムネイルLUTを適用した画像変換の処理に該当する。

20

【0048】

画像変換部34で変換された縮小画像データは、インク量データ算出部36にてインク量分布データに変換される。インク量データ算出部36は縮小画像データの各画素の信号値をハーフトーンのドット配置で再現する際のドットサイズ別の比率と、各ドットサイズに対応したインク滴量の情報から1画素あたりのインク量を計算する。

【0049】

ハーフトーンDB44には画素の信号値に応じたドットサイズ別比率の情報と、ドットサイズ(滴サイズ)ごとのインク滴量の情報が格納されている。インク量データ算出部36はハーフトーンDB44からこれらの情報を取得し、縮小画像データの1画素に相当する範囲ごとのインク量を求め、そのインク量を画素の座標に割り付けて、分布データを得る。また、インク量データ算出部36は、CMYKのインク色別に求めたインク量の分布データを全色分加算し、縮小画像の全体(1面)のインク量分布データを生成する。

30

【0050】

インク量データ算出部36で生成された縮小画像のインク量分布データは画像解析部38に送られ、画像解析部38にてフィルタ処理された後、印刷画像上で規定値以上のインク量となる場所が存在するか否かの判定が行われる。規定値以上のインク量分布がある場合は、対象の画像データをプリントするとインク量が規定値を超えており、プリント時に不具合が発生することがオペレータにわかるように、その旨をモニタ14に表示する。

40

【0051】

その一方、画像解析部38における判定の結果、規定値を超えるインク量分布がなければ、当該画像データをプリントしても特段問題はないため、特別のモニタ表示などはせずに、処理を完了する。なお、規定値を超えるインク量分布がない場合にプリントOKである旨を明示的にオペレータに伝える情報をモニタ14に表示させてもよい。

【0052】

図2は、PC12における信号処理の流れを示すフローチャートである。まず、PC12に画像データを入力する(ステップS11)。入力された画像データが画像データDB

50

に登録された後、又は、画像データDBに登録する処理と並行して、当該画像データから縮小画像データを生成する（ステップS12）。図1で説明した画像縮小処理部32にて縮小画像データが生成される。

【0053】

縮小画像データの1画素あたりの解像度は、画像解析部38のフィルタ処理に必要なサイズから決められたサイズに対応した解像度を定義し、その解像度になるように縮小処理をする。縮小画像データを生成するための縮小処理方法は、間引き処理など、いくつかの方法があるが、使用インク量の評価演算並びに判定の精度を高める方法として、入力画像データ上で縮小画像の1画素あたりの面積に相当する範囲を平均化し、そのデータを縮小画像の1画素として割り当てる方法が望ましい。

10

【0054】

図3は画像縮小処理の一例を示す説明図である。図3の左側が画像縮小処理前の元の入力画像データを示しており、図3の右側が画像縮小処理後の縮小画像データを示している。図3では図示の便宜上、画素の数を減じて描いている。図3の左側に示した入力画像データにおいて、点線で示した格子の1セル（符号71）が入力画像データの1画素を表している。また、図3の右側に示した縮小画像データにおいて点線で示した格子の1セル（符号72）が縮小画像データの1画素を表している。

【0055】

図3では、入力画像データにおける一定の画素領域（符号73の太線で囲んだ $5 \times 5 = 25$ 画素の範囲を例示）が縮小画像データの1画素（図3において符号74の太線で囲んだ範囲）に対応している。図3に示した縮小画像データの1画素は、印刷用紙上で1辺がaミリメートル（mm）の正方形領域（ $a \text{ mm} \times a \text{ mm}$ の矩形範囲）に相当しており（ただし、aは任意の正数で表される定数）、当該1画素の範囲内に属する元の入力画像データの画素領域について入力画像データの信号値を平均化処理し、その平均値を縮小画像の1画素の値（画素値）とする。つまり、図3の符号73の太線で囲んだ25画素の平均値が縮小画像データにおける符号74の太線で囲んだ1画素の信号値として割り当てられる。入力画像データの全体について、同様の平均化処理が行われ、縮小画像データが生成される。こうすると、元の入力画像における一定範囲の平均的な値が縮小画像の1画素に入るので、インク量の情報としては保存される。したがって、インク量の評価計算において精度の高い計算結果が得られる。なお、図3では、図示の都合上、縮小率を $1/25$ として例示しているが、実際の縮小率はさらに小さく、例えば、元画像1200dpiから25dpi程度に大幅にデータ量が削減される。

20

30

【0056】

また、精度を出す別の方法として、入力画像データ上で縮小画像の1画素あたりの面積に相当する範囲の画素値を加算し、そのデータ加算値から縮小画像の信号値に変換するテーブルを通して1画素に割り当てる方法も望ましい。この場合、データ加算値sに対して縮小画像の信号値jを割り当てるための対応関係を規定したテーブルを予め用意しておき、このテーブルにしたがって、データ加算値sから縮小画像の信号値jに変換して画素に割り当てる。このような方法を採用しても、縮小処理前の入力画像データの信号値の情報が平均的に保存されるため、精度の高いインク量計算が可能である。

40

【0057】

また、別の方法として、元の入力画像データの所定画素領域内の信号値から代表値を定め、この代表値を縮小画像データの1画素の信号値に当てはめるという方法もある。代表値の決定に際しては、平均値の他、中央値（メジアン）や最頻値などを用いることができる。また、ヒストグラムから適当な代表値を決定してもよいし、最大値や最小値などを除外した範囲から代表値を決定してもよく、或いはまた、信号値分布の上位数%のところの平均値を代表値とするなど、統計演算上の工夫を適宜組み合わせてもよい。

【0058】

画像縮小処理部32にて生成する縮小画像データは、その後の処理工程で（インク量データ算出部36にて）インク量分布データへ変換したときに必要なインク量分解能を保つ

50

ために、縮小画像データの信号の深度（量子化する数値の範囲）は16ビット以上であることが望ましい。

【0059】

縮小処理前の入力画像データの信号の深度（階調数）は、例えば、各色8ビット（256階調）とする。画像縮小処理部32にて、画像データの画素数を減らす処理を行う一方、各画素の信号の深度を16ビット化する。こうして、画像縮小処理部32にて生成された縮小画像データは、画像変換部34へと送られ、次に階調変換処理される。

【0060】

画像変換部34では、前半で画像データ全面に同じLUT（階調変換LUT）を使って変換する階調変換処理を行い、後半でムラ補正処理を行う（図2のステップS13）。

10

【0061】

階調変換LUTを使った変換処理は、全体の濃度特性を決める処理である。この階調変換処理は、各信号の変換関係を決める一次元LUT（1D-LUT）を使う方法と、複数の色信号の組み合わせに対応した変換関係を決める多次元のn次元LUT（nD-LUT）を使う方法がある。

【0062】

画像変換部34におけるムラ補正処理は、ノズル間の出力濃度のばらつきを補正する処理に対応しており、縮小画像の座標のうちノズル配列に対応した座標に対して、その座標に対応する位置のLUTをムラ補正サムネイルLUTから選択し、処理する。なお、縮小画像データの画素の位置と、各画素の面積に対応したノズルの範囲との対応関係は予め把握されており、縮小画像データのある画素の面積に対応する領域の描画を担うノズルの範囲は既知の情報としてPC12内に保持している。

20

【0063】

ムラ補正サムネイルLUTは、ムラ補正LUTDB42に格納されている各ノズルに割り当てられているムラ補正LUTから、縮小画像の1画素あたりの幅に対応するLUTを1つのLUTに編集したものである。

【0064】

ムラ補正サムネイルLUT生成部56にてムラ補正サムネイルLUTを生成する1つの方法として、ノズル単位で規定されているムラ補正LUTから縮小画像の1画素あたりの幅に対応するLUTを平均化して縮小画像の1画素に対応するLUTを作成する。この方法は一例であり、ムラ補正LUTから縮小画像の解像度に応じてノズル並び方向の一定幅ごとに1つのLUTに対応させるムラ補正サムネイルLUTの作成方法は上記の例に限らない。

30

【0065】

ムラ補正サムネイルLUTを作成する他の方法として、ムラ補正LUTを基に、縮小画像の画素の1画素あたりの幅に対応するLUTの範囲の中で一番大きな値を持つLUTを縮小画像の1画素に対応するLUTにするなどの方法を採用してもよい。ムラ補正サムネイルLUTの作成方法については、後段の画像解析部38で用いるフィルタやインク量判定用の閾値（規定値）等との関係で適切な形態が決定される。

【0066】

40

ムラ補正サムネイルLUTを生成するタイミングについては、特に限定されないが、例えば、プリント上でムラ調整を実行し、ムラ補正LUTが新たに生成された直後にムラ補正サムネイルLUTを生成し、画像変換部34で処理が可能な領域に当該最新のムラ補正サムネイルLUTのデータをセットすることが好ましい。

【0067】

オペレータが印刷状態を監視して、必要に応じて入力装置16から「画像調整」の指令を入力すると、システムは調整処理の動作に入り、ムラ補正用のテストパターンの印刷とその印刷結果の読み取りが行われ、その読み取り情報からムラ補正LUTが作成されて、ムラ補正LUTDB42の情報が更新される。その直後に、当該最新のムラ補正LUTからムラ補正サムネイルLUTも一緒に作成し、当該最新のムラ補正サムネイルLUTを所

50

定のメモリ領域（当該テーブルを参照する記憶保存場所）にセットしておくことが好ましい。このようにムラ補正LUTの更新と一緒にムラ補正サムネイルLUTも常に最新のデータに更新しておくことで、演算処理時間を短縮することが可能である。

【0068】

また、ムラ補正LUTの生成と同時に（ムラ補正LUTの生成直後に）ムラ補正サムネイルLUTを生成する構成に限らず、インク使用量の評価演算の必要に応じて随時、ムラ補正LUTから作成してもよい。

【0069】

図4は、画像変換部34における画像変換処理の内容を示した概念図である。CMYKの色別の縮小画像データは、それぞれ色別の階調変換LUTを用いて階調変換された後、色別のムラ補正サムネイルLUTを用いてムラ補正処理が行われる。図4では、階調変換LUTとして色別の一次元LUTを例示した。

10

【0070】

各色のムラ補正サムネイルLUTは、ノズル列方向に複数のテーブルを含んでいる。ノズル列方向とは、インクジェットヘッドの複数のノズルが所定の記録解像度を達成するように実質的に並ぶ方向である。図5に示すように、縮小画像データの横方向（x方向）と縦方向（y方向）に座標軸（x軸、y軸）を導入し、xy平面上で各画素の位置を（x，y）の座標で表すとき、例えば、x方向に沿ってインクジェットヘッドのノズルが並んでいるものとする。この場合、縮小画像データのx方向の各画素位置に対応して、1画素あたりに1つのLUTが対応付けられた複数のテーブルを持つ。

20

【0071】

つまり、ムラ補正サムネイルLUTは、画素位置（x）の関数として適用され、ノズル列方向（ここではx方向を例示）の単位で同じLUTのセットが適用される。縮小画像データの画素のx座標が同じであれば、y座標が異なる画素に対しても同じLUTが適用される。図5では、太線で囲んだ画素と同じx座標の画素列（y方向に並ぶ各画素）に対して、同じムラ補正サムネイルLUTが適用されることを示している。こうして、階調変換LUTとムラ補正サムネイルLUTを用いた変換処理が実施され、変換後の縮小画像データが得られる。

【0072】

画像変換部34（図1参照）によって階調変換処理された変換後の縮小画像データは、インク量データ算出部36に送られ、当該縮小画像データからインク量分布データが作成される（図2のステップS14）。インク量データ算出部36では、ハーフトーンデータとインク滴量データを使ってインク量分布を生成する。処理の1つの方法として、縮小画像データに対応するハーフトーン処理されたときのインクドットサイズ別比率を求め、その比率に各インクドットサイズのインク滴量を積算した上で、各ドットサイズのインク滴量を加算し、各色に対応するインク量を求める。

30

【0073】

このとき、縮小画像データを実際にハーフトーン処理するのではなく、縮小画像データの信号値に対してプリンタ18による階調再現時のインクドットサイズ別の比率データが関連付けられたテーブルが用意されており、このハーフトーンデータのテーブルから所定面積内のインクドットサイズ別比率が把握される。例えば、4値化したときの比率として、無ドット（余白、白抜き）が40%、小ドット30%、中ドット25%、大ドット5%という具合に、ある信号値jに対して、単位面積あたりの平均的なドットサイズ別の記録比率が特定される。

40

【0074】

このインクドットサイズ別比率に対して、各ドットサイズの1ドットあたりのインク滴量を掛けて、CMYKの信号別インク量分布データを得る。さらに、各色のインク量分布データを画素毎に加算して、縮小画像の1画素あたりのインク量を求める。このインク量データに座標を割り付け、インク量分布データにする。

【0075】

50

図 6 には、C M Y K の各色の信号別縮小画像データから、信号別インク量分布データを作成し、これらを加算してインク量分布データを作成する手順を模式的に説明した図を示した。インク量分布データは、画像解析部 3 8 で必要なインク量分解能を保つために、信号の深度は 1 6 ビット以上を使うことが望ましい。

【 0 0 7 6 】

こうして生成されたインク量分布データを基に、画像解析部 3 8 (図 1 参照) で規定値以上のインク量が使用されるかどうかの判定を行う。画像解析部 3 8 ではインク量分布データに対してフィルタ処理を行い (図 2 のステップ S 1 5) 、一定面積のエリアごとのインク使用量が規定値以上となるか否かの判定を行う (図 2 のステップ S 1 6) 。

【 0 0 7 7 】

図 7 は、インク量分布データに対するフィルタ処理の説明図である。図 7 において、インク量分布データの複数画素領域に対してフィルタ (符号 8 4) が適用される。ここでは、図示の都合上、y 方向に並ぶ 3 画素の画素列範囲に及ぶフィルタ 8 4 を例示しているが、フィルタの種類やサイズは様々な形態があり得る。ここでは、y 方向の 1 次元フィルタを例示したが、x 方向の 1 次元フィルタであってもよいし、2 次元フィルタであってもよい。

【 0 0 7 8 】

インク量分布データに対して所定のフィルタ 8 4 が x 方向、y 方向に演算対象の画素位置を変えて、繰り返し適用される。図 7 中の x 方向に沿った矢印と y 方向に沿った矢印は、フィルタ 8 4 が x 方向と y 方向にそれぞれ位置を変えながら、順次フィルタ処理が進められる様子を示している。フィルタ 8 4 のサイズは、インク使用量を評価する画像領域の大きさに対応して適宜の大きさに設計される。

【 0 0 7 9 】

この判定の結果、規定値以上のインク量エリアが存在する場合には、モニタ 1 4 の画面上に警告を表示する (ステップ S 1 7) 。その一方、ステップ S 1 6 の判定において規定値以上のインク量エリアが存在しなければ、ステップ S 1 7 の警告表示を省略して処理を終了する。

【 0 0 8 0 】

一例として、コックリングに起因する通紙不良を防止するためのインク量判定について説明する。用紙に対する単位面積当りのインク量が増えると、用紙に水分が吸収されることにより用紙変形 (コックリング) が発生し、これが原因で通紙不良 (例えば、インクジェットヘッドのノズル面に用紙が接触するなどの問題) が発生する場合がある。このような通紙不良を防ぐことを主目的として、画像解析部 3 8 では、用紙上の一定エリア内に一定量 (規定値) 以上のインク量が使われる場所があるか否かの判定を行い、規定量以上のインク量となる場所が存在するとの判定結果が得られた場合は、通紙不良発生の可能性があることを警告するために警告判断演算子 (例えば、警告表示の要否を制御するフラグ) を ON にする処理を行う。

【 0 0 8 1 】

この例の場合、一定エリアに相当するサイズのフィルタ 8 4 をインク量分布データ内のさまざまな場所に割り当て、規定量以上のインク量の値かどうかを確認する処理を行って、警告判断演算子の ON / OFF を決める。規定値以上のインク量が使用されているかどうかを判定するインク量の閾値は、用紙の種類、大きさ、厚み、紙目、表裏面によって設定が変わる。また、閾値は 1 つの値に限らず、複数の評価指標から決定する方法もある。

【 0 0 8 2 】

コックリングと通紙不良の関係については、用紙上のある面積領域がどのくらいのインク量になると通紙不良の恐れがある (通紙保証できない) というインク量許容値が実験的にデータとして把握される。このような条件に基づいて、用紙の種類やインクジェットプリンタの機種ごとに、判定条件と閾値が定められる。

【 0 0 8 3 】

図 7 で例示したように、1 種類のフィルタ 8 4 について 1 つの閾値を定めておく構成を

10

20

30

40

50

採用してもよいし、サイズ（面積）の異なる複数のフィルタを用い、各フィルタについてそれぞれ個別に閾値を定めておき、どれか１つでも閾値を超えるものがあつたら全体としてNGと判定する、という態様も可能である。

【 0 0 8 4 】

画像解析部 3 8 による解析処理の結果、警告判断演算子がONとなる場合、モニタ 1 4 の画面上に警告を表示させる（図 2 のステップ S 1 7 ）。

【 0 0 8 5 】

図 8 及び図 9 に表示画面の例を示した。PC 1 2 の画像データ DB 2 4 に入力画像データを登録した直後に、画像データ処理部 3 0 によるインク使用量の評価演算を開始し、その判定結果をモニタ 1 4 のジョブ一覧に表示させる。図 8 に示す例では、インク使用量が規定値以上となると判定されたジョブに対して、ハイライト表示がなされるとともに、「NG」という警告文字が付される。警告表示の具体的な形態は図示の例に限定されないが、ここに例示したように、通紙不良が予想されるジョブについて、背景色や文字の色を異なせたり、特定の文字や記号等による表示を付加するなど、他の正常印刷が可能なジョブ（OKジョブ）と明確に区別できるような差別化表示が行われる。

【 0 0 8 6 】

或いはまた、図 9 に示したように、問題なく正常に印刷ができるジョブ群（警告が出ていないジョブ群）と、通紙不良が予想されるジョブ群（警告が出ているジョブ群）とをモニタ 1 4 の画面上で表示領域を明確に区別して表示させてもよい。図 9 では、画面の上段にOKジョブの表示が振り分けられ、画面の下段にNGジョブの表示が振り分けられている。なお、図 8 及び図 9 の例では、各画像に対応したジョブの一覧を文字表示する画面を示したが、各ジョブIDに代えて、又はこれと組み合わせ、印刷対象の画像内容を表示させてもよい。図 8 や図 9 で例示したようなモニタ表示により、オペレータは警告に係る画像データの印刷ジョブをキャンセルしたり、プリント条件を修正したりするなどの対処を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

また、階調変換LUTやムラ補正LUTが更新されると、インク量分布の結果が変わるため、その都度、判定結果の更新が行われる。すなわち、本実施形態のシステムでは、階調変換LUTやムラ補正LUTが更新されると、その最新のテーブルに基づいてインク量分布データが再計算され、規定値以上のインク使用量となるか否かの判定の再判定が行われる。この判定結果にしたがいモニタ 1 4 の表示が更新される。

【 0 0 8 8 】

こうして、常に最新の画像調整パラメータを反映させたインク量分布データが計算され、プリント品質に影響を与えるかどうか判定される。これにより、精度の高い判定が可能である。

【 0 0 8 9 】

上述の説明では通紙保証の観点からプリント品質の影響の有無を判定する例を説明したが、着弾位置ズレによる画質低下などの観点からプリント品質への影響の有無を判定することもできる。画像解析部 3 8 で適用するフィルタの形態と判定用の閾値の設定に応じて、様々な観点でプリント品質への影響を評価することができる。

【 0 0 9 0 】

< イメージプロセスボード 6 0 における画像処理の説明 >

ここで、プリンタ 1 8 内のイメージプロセスボード 6 0 における信号処理の具体例について、図 1 0 ~ 図 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 は、イメージプロセスボード 6 0 の処理プロセスを示した説明図である。階調変換処理部 6 2 には、CMYKに色分離された多階調データが入力される。ここでは、マーキング部 6 8 における各インク色ごとの多階調画像データ（例えば、CMYKの4色に対応した色別の256階調画像データ）が与えられるものとする。

【 0 0 9 2 】

なお、RGBフルカラー24ビット（各色8ビット）の画像データが入力される場合や、入力画像の解像度とインクジェット描画装置の出力解像度に差がある場合などには、公知の色変換処理、解像度変換処理が行われる。

【0093】

階調変換処理部62には、CMYKの色別にテーブル（階調変換LUT）が適用され、入力信号をある目標の濃度階調となるように変換する。階調変換処理部62に入力されたCMYK信号は、色別の階調変換LUTによってC' M' Y' K' 信号に変換される。

【0094】

図11は、階調変換処理部62で用いられる階調変換LUTの概念図である。図11に示すように、階調変換LUTは、CMYKの各色信号別に設けられており、入力信号値を出力信号値に変換する入出力関係を定めたLUTである。階調変換LUTにしたがって変換された信号は、ムラ補正処理部64に入力される（図10参照）。

10

【0095】

図12は、ムラ補正処理部64（図1、図10参照）における補正処理の概念図である。図12では、Cインク用のインクジェットヘッドについてノズル数を減らして描いているが、実際には各色ヘッドに備える全ノズルについて、各ノズルに対応してそれぞれ吐出補正LUTが存在している。図12中の i 、 $i+1$ 、 \dots 、 $i+4$ は、ノズル番号を表している。なお、ノズル番号 i は、記録解像度によるドット列の形成が可能な実質的なノズル列の端から $i=1,2,3,\dots$ という具合に連続する整数の番号で各ノズルに付与することができ、ノズル番号によってノズルの位置を特定することができる。ノズル番号は、記録解像度で記録媒体上の打滴点（記録位置）を記録できるように複数のノズルが配列されたノズル配置における実質的なノズル列のノズル並び順を表す。

20

【0096】

図示のように、ノズル毎に入力信号値と出力信号値の変換関係を規定したLUTが存在し、これが全ノズル分集合したLUT群となっており、さらに、色別のヘッドの全ヘッドについて、同様のLUT群が存在する。

【0097】

ムラ補正処理部64（図1、図10参照）は、入力されるC' M' Y' K' データに対して、ムラ補正LUTを用いて、C" M" Y" K" データに変換する。なお、図1、図10では、説明の便宜上、階調変換処理とムラ補正処理とを段階的に行う例を示しているが、階調変換LUTとムラ補正LUTを合成して1つのLUTにまとめ、これらの変換処理を一括で行う演算方法を採用することができる。階調変換処理及びノズル吐出補正処理を経て生成された変換後の信号は、ハーフトーン処理部66に入力される。

30

【0098】

図13は、ハーフトーン処理部66（図1、図10参照）に適用されるハーフトーンテーブルの一例を示すものである。図13の横軸は入力信号を表し、縦軸は単位面積あたりにおける大中小のインクドットの記録割合（ドット比率）を示した量である。例えば、図13の縦軸は、最大で100画素のインク打滴できる領域（「単位面積」に相当）に、大中小のドットインクがそれぞれ何個ずつ打たれるかの割合を示した量である。入力信号値に対して、各種ドットをどのような比率で使用するかを定めたハーフトーンテーブルは複数種類用意され、プリント時にいずれかのテーブルが選択される。

40

【0099】

<ムラ補正LUTの生成方法の説明>

ムラ補正処理部64（図1、図10参照）に適用されるムラ補正LUTは、次のような手順で生成される。図14は、ムラ補正LUTの生成手順の一例を示したフローチャートである。ムラ補正LUTを作成する算出タイミングは任意であり、特に、限定されない。例えば、印刷ジョブを実行する前に、テストチャートを出力して補正値の算出を行う態様、所定枚数のプリントを実施するごとに1回というタイミングでテストチャートを出力して補正値の算出を行う態様、用紙の種類、用紙サイズを切り換えるタイミングでその印刷前にテストチャートを出力して補正値の算出を行う態様、画像出力毎に記録媒体の余白部

50

にテストチャートを出力して補正值の算出を行う態様、或いは、定期メンテナンスやユーザーからの指示があったときに上記の補正值の算出を行う態様、などがあり得る。ムラ補正 L U T のデータは適当なタイミングで更新される。

【 0 1 0 0 】

図 1 4 に示すムラ補正 L U T の生成処理がスタートすると、まず、記録濃度分布の測定に用いるテストチャートの出力が行われる（ステップ S 6 0 ）。

【 0 1 0 1 】

図 1 5 は、記録媒体上に記録されるテストチャート（テストパターンと呼ぶ場合もある）の一例を示す図である。図 1 5 に示した濃度分布測定用テストチャート 9 0 は、階調値の異なる複数種類（ここでは 8 種類）の帯状のパターン 9 0 A ~ 9 0 H を含んで構成される。各帯状のパターン 9 0 A ~ 9 0 H は、媒体搬送方向に直交する媒体幅方向に沿って長い矩形形状となっている。媒体幅方向は、ラインヘッドによる実質的なノズル列の方向であり、各帯状のパターン 9 0 A ~ 9 0 H は、ノズル列の長さに対応する範囲で概ね均一の濃度で形成される。「概ね均一の濃度」とは、パターンの記録に際して、階調の指令値（設定値）として一定であることを意味している。一定の階調値の指令に基づいて描画されるパターンの濃度分布を測定することで、当該階調値に対応する各ノズルの吐出特性のばらつきを把握することができる。

【 0 1 0 2 】

本例では、媒体搬送方向の上流側から下流側に向かって（図 1 5 における下から上に向かって）順に、インク濃度が小さくなる配列順で濃度を異ならせたパターン 9 0 A ~ 9 0 H が形成されている例を示したが、パターンの配列順や帯状のパターンの数（濃度を変えるステップ数）は特に限定ない。各帯状のパターンを記録する設定階調値は適宜設定することができ、帯状のパターンの数も適宜設計できる。このようなテストチャート 9 0 は、C M Y K の各ヘッドにより、色毎に形成される。また、1 枚の記録媒体（用紙）9 2 上に全てのパターン 9 0 A ~ 9 0 H を記録する態様に限らず、これら帯状のパターンを複数枚の記録媒体に分けて記録してもよい。

【 0 1 0 3 】

こうして記録媒体 9 2 上に形成されたテストチャート 9 0 は、オフラインスキャナー、或いは、インクジェット印刷システム 1 0 の用紙搬送経路中に設置された画像読取センサ（インラインセンサ）などの読取装置によって読み取られ、当該テストチャート 9 0 の読取データ（電子画像データ）が取得される。この読取データから、画像内の各位置における光学濃度（O D : Optical Density）値が求められ、各位置に対応するノズル毎の出力記録濃度（インク濃度）を示す出力濃度データが取得される（図 1 4 のステップ S 6 2 ）。このようにして求められる出力濃度データと、入力階調値の値とに基づいて、ノズル毎の吐出特性（記録濃度特性）を示す特性曲線が取得される。

【 0 1 0 4 】

図 1 6 は、あるノズルの吐出特性曲線の例を示したグラフである。横軸は入力画像データ（入力階調値）、縦軸は出力濃度を示している。図 1 6 中の曲線 G t は、テストチャートの読取結果から取得されたノズルの特性曲線を示している。図 1 6 中の破線で示した曲線 G a は、設計上想定される適正なインク吐出が行われる場合に得られる特性曲線（適正特性曲線）を表している。図 1 6 に示すように、実際のノズルの特性曲線 G t は、製造ばらつき、その他の要因により、適正特性曲線から多少ずれた曲線を描くのが通常であり、図 1 6 中の上下双方向矢印で示されるように、ノズル間で出力濃度値のばらつきが見られる。各ノズルの特性曲線 G t は、適正特性曲線 G a と比較され、その比較結果に応じて、対象ノズルの吐出制御に対する補正值のテーブル（吐出補正 L U T、すなわちノズル毎のムラ補正 L U T）が生成される（図 1 4 のステップ S 6 4 ）。

【 0 1 0 5 】

こうして、全てのノズルについて吐出補正 L U T が求められ、これら全ノズル分の吐出補正 L U T がムラ補正 L U T D B 4 2（図 1 参照）に格納される（図 1 4 のステップ S 6 6 ）。なお、ノズルの特性曲線 G t と適正特性曲線 G a との比較によって、そのノズルが

不吐出ノズルであるか否か、或いは補正不能なレベルの吐出異常ノズルであるか否かの判断も可能である。また、いわゆる1オンnオフ型のラインパターンを含んだテストパターンなどを形成して、その読取結果から不吐出ノズルや吐出量異常、着弾位置誤差などを把握することも可能である。

【0106】

不吐出ノズル或いは補正不能な吐出異常ノズルについては、記録に使用することができない不良ノズルであるとして、画像記録時に吐出駆動させない扱いにしてもよい。このような不吐出化の処理を行う不良ノズルについては、対応するノズルの吐出補正LUTをムラ補正LUTDB42に保存しなくてもよい。

【0107】

<ノズル毎の吐出制御に対する補正値の算出方法の概要>

図17は、ノズル毎のムラ補正LUTを求める処理の一例を示す説明図である。図17のS200に示されるように、読取装置の画素位置(濃度測定位置)とノズル位置との対応関係を示す解像度変換曲線のテーブルデータが予めメモリに記憶されており、テストチャートの読取結果から、この解像度変換曲線にしたがって、テストチャートの読取データ(スキャン画像)における各測定濃度位置(例えば、400dpiの読取解像度による画素位置)が、インクジェットヘッドにおける対応ノズルの位置(例えば、1200dpiの記録解像度を実現するノズル列内のノズル位置)に変換される。

【0108】

こうして求められるノズル位置と、当該ノズル位置に対応するテストチャートにおける濃度測定値(出力濃度値)D1とが図17のS202に示されるように対応付けられ、予め定められ記憶されている目標濃度値D0と濃度測定値(出力濃度値)D1との差分が算出される。ここで用いられる目標濃度値D0は、対象ノズルから吐出させるインク濃度の目標値であり、必要に応じて適宜決定することが可能である。例えば、予め定められたノズル範囲から吐出されるインクの平均濃度を算出して目標濃度値D0として記憶しておいてもよい。

【0109】

そして、図17のS204に示されるように、予め実験的に求められた画素値と濃度値との対応関係を示す画素値-濃度値曲線に従って、濃度測定値(出力濃度値)D1及び目標濃度値D0(S204の「濃度値」)に対応する出力画素値(S204の「画素値」)P0、P1が求められる。そして、この出力画素値の差分量(P0-P1)は、ノズル位置毎の濃度補正値として記憶される(S206)。

【0110】

このようにして、ノズル毎に入力信号値(画素値)に対する補正値が定まり、ノズル毎に入力信号に対する出力信号の関係を規定したムラ補正LUTが得られる。なお、上述したムラ補正LUTの生成手順は例示に過ぎず、他の処理手順によってムラ補正LUTを作成してもよい。

【0111】

ムラ補正LUTは、ノズル単位のLUTのテーブルデータ群であり、データ容量が大きい。例えば、菊半裁(636mm×469mm)の用紙について、1回の紙送りで長辺方向の全描画範囲を記録可能なシングルパス方式の長尺ラインヘッド(シングルパスページワイドヘッド)を用いるシステムの場合を検討すると、CMYKの4色に対応した各色のインクジェットヘッドが紙送り方向に並べて配置され、記録解像度1200dpiのシステムの場合、1ヘッドあたり約3万個のノズルを有している。これがインク色数分(本例では4色)あるので、全ノズル数は約12万個にもなる。

【0112】

この4色ヘッド群の各ノズルのインク吐出量をLUTで制御する場合、全ノズル数に相当する万単位の入力12ビット、出力12ビットのLUTを扱うことになる。このようなムラ補正LUTのデータサイズは非常に大きく、画像変換部34にてムラ補正LUTに直接アクセスすると、演算効率が悪い(計算時間がかかる)。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 3 】

本実施形態では、ムラ補正 L U T から画像変換部 3 4 における演算に必要な L U T データ（ムラ補正サムネイル L U T ）を別途作成しておくことにより、評価計算の演算効率の向上を図っている。

【 0 1 1 4 】

つまり、ムラ補正サムネイル L U T の生成は、画像データ処理部 3 0 におけるインク使用量の評価演算と連動させる必要はなく、別途独立に生成しておくことができる。例えば、プリンタ 1 8 にセットするムラ補正 L U T を生成した際に、ムラ補正サムネイル L U T も一緒に生成しておくことができる。このように、事前にムラ補正 L U T 及びムラ補正サムネイル L U T を作成しておく処理を「インク吐出量計算前処理」と言う。

10

【 0 1 1 5 】

図 1 8 はインク吐出量計算前処理のフローチャートである。図 1 8 に示した処理フローは、ノズル吐出量調整開始の指示が入力されることにより開始される（ステップ S 1 0 0 ）。ノズル吐出量調整開始の指示信号は、印刷 J O B の実行開始前や用紙種の交換時など、適宜のタイミングで与えられる。当該指示は、印刷制御プログラムに従って自動的に指示信号を発生してもよいし、オペレータが必要に応じて入力装置 1 6 から入力してもよい。

【 0 1 1 6 】

図 1 8 の処理フローがスタートすると、まず、ムラ補正 L U T を生成する処理を行う（ステップ S 1 0 2 ）。このムラ補正 L U T の生成処理の一例については、図 1 4 ~ 図 1 7 で説明したとおりである。濃度測定用のテストパターンの印字結果を読み取って、濃度情報を取得し、ノズル毎の出力濃度特性のデータを取得し、そのデータに基づいてノズル毎の補正値を計算することによってムラ補正 L U T が得られる。

20

【 0 1 1 7 】

図 1 8 のステップ S 1 0 2 の処理工程で生成された全ノズル分のムラ補正 L U T のデータ DATA 1 0 4 は、P C 1 2 内のムラ補正 L U T D B 4 2 に格納されるとともに、プリンタ 1 8 のイメージプロセスボード 6 0 におけるムラ補正処理部 6 4 にセットされる（図 1 参照）。また、このムラ補正 L U T のデータ（DATA 1 0 4 ）を基に、ムラ補正サムネイル L U T の生成処理が行われ（図 1 8 のステップ S 1 0 6 ）、ムラ補正サムネイル L U T （DATA 1 0 8 ）が得られる。

30

【 0 1 1 8 】

なお、本実施形態で説明した P C 1 2 による処理内容を実現するためのプログラムを C D - R O M や磁気ディスクその他の情報記憶媒体（外部記憶装置）に記録し、該情報記憶媒体を通じて当該プログラムを第三者に提供したり、インターネットなどの通信回線を通じて当該プログラムのダウンロードサービスを提供したり、A S P （Application Service Provider ）サービスとして提供したりすることも可能である。

【 0 1 1 9 】

また、本実施形態で説明した P C 1 2 による処理内容を実現するためのプログラム一部または全部をホストコンピュータなどの上位制御装置に組み込む態様や、プリンタ 1 2 側の中央演算処理装置（C P U ）の動作プログラムとして適用することも可能である。

40

【 0 1 2 0 】

< インクジェット記録装置の構成例 >

次に、図 1 で説明したプリンタ 1 8 の一例であるインクジェット記録装置の構成例について説明する。

【 0 1 2 1 】

図 1 9 は、本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の構成例を示す図である。このインクジェット記録装置 1 0 0 は、描画ドラム 1 7 0 に保持された記録媒体 1 2 4 （以下、「用紙」と呼ぶ場合がある。）にインクジェットヘッド 1 7 2 M , 1 7 2 K , 1 7 2 C , 1 7 2 Y から複数色のインクを打滴して所望のカラー画像を形成する直描方式のインクジェット記録装置であり、インクの打滴前に記録媒体 1 2 4 上に処理液（ここでは凝

50

集処理液)を付与し、処理液とインク液を反応させて記録媒体124上に画像形成を行う2液反応(凝集)方式が適用されたドロップオンデマンドタイプの画像形成装置である。

【0122】

図示のように、インクジェット記録装置100は、主として、給紙部112、処理液付与部114、描画部116、乾燥部118、定着部120、及び排紙部122を備えて構成される。

【0123】

(給紙部)

給紙部112には、枚葉紙である記録媒体124が積層されている。給紙部112の給紙トレイ150から記録媒体124が一枚ずつ処理液付与部114に給紙される。記録媒体124として、枚葉紙(カット紙)を用いているが、連続用紙(ロール紙)から必要なサイズに切断して給紙する構成も可能である。

【0124】

(処理液付与部)

処理液付与部114は、記録媒体124の記録面に処理液を付与する機構である。処理液は、描画部116で付与されるインク中の色材(本例では顔料)を凝集させる色材凝集剤を含んでおり、この処理液とインクとが接触することによって、インクは色材と溶媒との分離が促進される。

【0125】

処理液付与部114は、給紙胴152、処理液ドラム154、及び処理液塗布装置156を備えている。処理液ドラム154は、その外周面に爪形状の保持手段(グリッパー)155を備え、この保持手段155の爪と処理液ドラム154の周面の間に記録媒体124を挟み込むことによって記録媒体124の先端を保持できるようになっている。処理液ドラム154の外周面に吸引孔を設け、吸引孔から吸引を行う吸引手段を接続してもよい。これにより記録媒体124を処理液ドラム154の周面に密着保持することができる。

【0126】

処理液ドラム154の周面に対向して処理液塗布装置156が配置される。処理液塗布装置156は、処理液が貯留された処理液容器と、この処理液容器の処理液に一部が浸漬されたアニックスローラと、アニックスローラと処理液ドラム154上の記録媒体124に圧接されて計量後の処理液を記録媒体124に転移するゴムローラとで構成される。この処理液塗布装置156によれば、処理液を計量しながら記録媒体124に塗布することができる。本実施形態では、ローラによる塗布方式を適用した構成を例示したが、これに限定されず、例えば、スプレー方式、インクジェット方式などの各種方式を適用することも可能である。

【0127】

処理液が付与された記録媒体124は、処理液ドラム154から中間搬送部126を介して描画部116の描画ドラム170へ受け渡される。

【0128】

(描画部)

描画部116は、描画ドラム170、用紙抑えローラ174、及びインクジェットヘッド172M、172K、172C、172Yを備えている。描画ドラム170は、処理液ドラム154と同様に、その外周面に爪形状の保持手段(グリッパー)171を備える。

【0129】

インクジェットヘッド172M、172K、172C、172Yはそれぞれ、記録媒体124における画像形成領域の最大幅に対応する長さを有するフルライン型のインクジェット方式の記録ヘッド(インクジェットヘッド)であり、そのインク吐出面には、画像形成領域の全幅にわたってインク吐出用のノズルが複数配列されたノズル列が形成されている。各インクジェットヘッド172M、172K、172C、172Yは、記録媒体124の搬送方向(描画ドラム170の回転方向)と直交する方向に延在するように設置される。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 0 】

描画ドラム 1 7 0 上に密着保持された記録媒体 1 2 4 の記録面に向かって各インクジェットヘッド 1 7 2 M , 1 7 2 K , 1 7 2 C , 1 7 2 Y から、対応する色インクの液滴が吐出されることにより、処理液付与部 1 1 4 で予め記録面に付与された処理液にインクが接触し、インク中に分散する色材（顔料）が凝集され、色材凝集体が形成される。これにより、記録媒体 1 2 4 上での色材流れなどが防止され、記録媒体 1 2 4 の記録面に画像が形成される。

【 0 1 3 1 】

すなわち、描画ドラム 1 7 0 によって記録媒体 1 2 4 を一定の速度で搬送し、この搬送方向について、記録媒体 1 2 4 と各インクジェットヘッド 1 7 2 M , 1 7 2 K , 1 7 2 C , 1 7 2 Y を相対的に移動させる動作を 1 回行うだけで（即ち 1 回の副走査で）、記録媒体 1 2 4 の画像形成領域に画像を記録することができる。

10

【 0 1 3 2 】

描画部 1 1 6 で画像が形成された記録媒体 1 2 4 は、描画ドラム 1 7 0 から中間搬送部 1 2 8 を介して乾燥部 1 1 8 の乾燥ドラム 1 7 6 へ受け渡される。

【 0 1 3 3 】

（乾燥部）

乾燥部 1 1 8 は、色材凝集作用により分離された溶媒に含まれる水分を乾燥させる機構であり、乾燥ドラム 1 7 6、及び溶媒乾燥装置 1 7 8 を備えている。乾燥ドラム 1 7 6 は、処理液ドラム 1 5 4 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー）1 7 7 を備え、この保持手段 1 7 7 によって記録媒体 1 2 4 の先端を保持できるようになっている。

20

【 0 1 3 4 】

溶媒乾燥装置 1 7 8 は、乾燥ドラム 1 7 6 の外周面に対向する位置に配置され、複数のハロゲンヒータ 1 8 0 と、各ハロゲンヒータ 1 8 0 の間にそれぞれ配置された温風噴出しノズル 1 8 2 とで構成される。乾燥部 1 1 8 で乾燥処理が行われた記録媒体 1 2 4 は、乾燥ドラム 1 7 6 から中間搬送部 1 3 0 を介して定着部 1 2 0 の定着ドラム 1 8 4 へ受け渡される。

【 0 1 3 5 】

（定着部）

定着部 1 2 0 は、定着ドラム 1 8 4、ハロゲンヒータ 1 8 6、定着ローラ 1 8 8、及びインラインセンサ 1 9 0（「読取装置」に相当）で構成される。定着ドラム 1 8 4 は、処理液ドラム 1 5 4 と同様に、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー）1 8 5 を備え、この保持手段 1 8 5 によって記録媒体 1 2 4 の先端を保持できるようになっている。

30

【 0 1 3 6 】

定着ドラム 1 8 4 の回転により、記録媒体 1 2 4 の記録面に対して、ハロゲンヒータ 1 8 6 による予備加熱と、定着ローラ 1 8 8 による定着処理と、インラインセンサ 1 9 0 による検査が行われる。

【 0 1 3 7 】

定着ローラ 1 8 8 は、乾燥させたインクを加熱加圧することによってインク中の自己分散性ポリマー微粒子を溶着し、インクを被膜化させるためのローラ部材であり、記録媒体 1 2 4 を加熱加圧するように構成される。具体的には、定着ローラ 1 8 8 は、定着ドラム 1 8 4 に対して圧接するように配置されており、定着ドラム 1 8 4 との間でニップローラを構成するようになっている。記録媒体 1 2 4 は、定着ローラ 1 8 8 と定着ドラム 1 8 4 との間に挟まれ、所定のニップ圧でニップされ、定着処理が行われる。

40

【 0 1 3 8 】

また、定着ローラ 1 8 8 は、ハロゲンランプなどを組み込んだ加熱ローラによって構成され、所定の温度に制御される。

【 0 1 3 9 】

インラインセンサ 1 9 0 は、記録媒体 1 2 4 に形成された画像（濃度測定用のテストチ

50

ャートや不吐出検出用のテストパターンなどを含む)を読み取り、画像の濃度、画像の欠陥などを検出するための手段であり、CCDラインセンサなどが適用される。

【0140】

定着部120によれば、乾燥部118で形成された薄層の画像層内のラテックス粒子が定着ローラ188によって加熱加圧されて溶融されるので、記録媒体124に固定定着させることができる。また、定着ドラム184の表面温度は50℃以上に設定されている。定着ドラム184の外周面に保持された記録媒体124を裏面から加熱することによって乾燥が促進され、定着時における画像破壊を防止することができるとともに、画像温度の昇温効果によって画像強度を高めることができる。

【0141】

なお、高沸点溶媒及びポリマー微粒子(熱可塑性樹脂粒子)を含んだインクに代えて、UV露光にて重合硬化可能なモノマー成分を含有していてもよい。この場合、インクジェット記録装置100は、ヒートローラによる熱圧定着部(定着ローラ188)の代わりに、記録媒体124上のインクにUV光を露光するUV露光部を備える。このように、UV硬化性樹脂などの活性光線硬化性樹脂を含んだインクを用いる場合には、加熱定着の定着ローラ188に代えて、UVランプや紫外線LD(レーザダイオード)アレイなど、活性光線を照射する手段が設けられる。

【0142】

(排紙部)

定着部120に続いて排紙部122が設けられている。排紙部122は、排出トレイ192を備えており、この排出トレイ192と定着部120の定着ドラム184との間に、これらに対接するように渡し胴194、搬送ベルト196、張架ローラ198が設けられている。記録媒体124は、渡し胴194により搬送ベルト196に送られ、排出トレイ192に排出される。搬送ベルト196による用紙搬送機構の詳細は図示しないが、印刷後の記録媒体124は無端状の搬送ベルト196間に渡されたバー(不図示)のグリッパによって用紙先端部が保持され、搬送ベルト196の回転によって排出トレイ192の上方に運ばれてくる。

【0143】

また、図19には示されていないが、本例のインクジェット記録装置100には、上記構成の他、各インクジェットヘッド172M、172K、172C、172Yにインクを供給するインク貯蔵/装填部、処理液付与部114に対して処理液を供給する手段を備えるとともに、各インクジェットヘッド172M、172K、172C、172Yのクリーニング(ノズル面のワイピング、パージ、ノズル吸引等)を行うヘッドメンテナンス部や、用紙搬送路上における記録媒体124の位置を検出する位置検出センサ、装置各部の温度を検出する温度センサなどを備えている。

【0144】

<ヘッドの構造>

次に、ヘッドの構造について説明する。各ヘッド172M、172K、172C、172Yの構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号250によってヘッドを示すものとする。

【0145】

図20(a)はヘッド250の構造例を示す平面透視図であり、図20(b)はその一部の拡大図である。また、図21はヘッド250の他の構造例を示す平面透視図、図22は記録素子単位となる1チャンネル分の液滴吐出素子(1つのノズル251に対応したインク室ユニット)の立体的構成を示す断面図(図20中のA-A線に沿う断面図)である。

【0146】

図20(a)に示したように、本例のヘッド250は、インク吐出口であるノズル251と、各ノズル251に対応する圧力室252等からなる複数のインク室ユニット(液滴吐出素子)253をマトリクス状に二次元配置させた構造を有し、これにより、ヘッド長手方向(紙送り方向と直交する方向)に沿って並ぶように投影(正射影)される実質的な

10

20

30

40

50

ノズル間隔（投影ノズルピッチ）の高密度化を達成している。

【0147】

記録媒体124の送り方向（矢印S方向；副走査方向）と略直交する方向（矢印M方向；主走査方向）に記録媒体124の描画領域の全幅 W_m に対応する長さ以上のノズル列を構成する形態は本例に限定されない。例えば、図20(a)の構成に代えて、図21(a)に示すように、複数のノズル251が二次元に配列された短尺のヘッドモジュール250'を千鳥状に配列して繋ぎ合わせることで記録媒体124の全幅に対応する長さのノズル列を有するラインヘッドを構成する態様や、図21(b)に示すように、ヘッドモジュール250''を一行に並べて繋ぎ合わせる態様もある。

【0148】

各ノズル251に対応して設けられている圧力室252は、その平面形状が概略正方形となっており（図20(a)、(b)参照）、対角線上の両隅部の一方にノズル251への流出口が設けられ、他方に供給インクの流入口（供給口）254が設けられている。なお、圧力室252の形状は、本例に限定されず、平面形状が四角形（菱形、長方形など）、五角形、六角形その他の多角形、円形、楕円形など、多様な形態があり得る。

【0149】

図22に示すように、ヘッド250は、ノズル251が形成されたノズルプレート251Aと、圧力室252や共通流路255等の流路が形成された流路板252P等を積層接合した構造から成る。

【0150】

流路板252Pは、圧力室252の側壁部を構成するとともに、共通流路255から圧力室252にインクを導く個別供給路の絞り部（最狭窄部）としての供給口254を形成する流路形成部材である。なお、説明の便宜上、図22では簡略的に図示しているが、流路板252Pは一枚又は複数の基板を積層した構造である。

【0151】

ノズルプレート251A及び流路板252Pは、シリコンを材料として半導体製造プロセスによって所要の形状に加工することが可能である。

【0152】

共通流路255はインク供給源たるインクタンク（不図示）と連通しており、インクタンクから供給されるインクは共通流路255を介して各圧力室252に供給される。

【0153】

圧力室252の一部の面（図22において天面）を構成する振動板256には、個別電極257を備えた圧電アクチュエータ258が接合されている。本例の振動板256は、圧電アクチュエータ258の下部電極に相当する共通電極259として機能するニッケル（Ni）導電層付きのシリコン（Si）から成り、各圧力室252に対応して配置される圧電アクチュエータ258の共通電極を兼ねる。なお、樹脂などの非導電性材料によって振動板を形成する態様も可能であり、この場合は、振動板部材の表面に金属などの導電材料による共通電極層が形成される。また、ステンレス鋼（SUS）など、金属（導電性材料）によって共通電極を兼ねる振動板を構成してもよい。

【0154】

個別電極257に駆動電圧を印加することによって圧電アクチュエータ258が変形して圧力室252の容積が変化し、これに伴う圧力変化によりノズル251からインクが吐出される。インク吐出後、圧電アクチュエータ258が元の状態に戻る際、共通流路255から供給口254を通して新しいインクが圧力室252に再充填される。

【0155】

かかる構造を有するインク室ユニット253を図20(b)に示す如く、主走査方向に沿う行方向及び主走査方向に対して直交しない一定の角度を有する斜めの列方向に沿って一定の配列パターンで格子状に多数配列させることにより、本例の高密度ノズルヘッドが実現されている。かかるマトリクス配列において、副走査方向の隣接ノズル間隔を L_s とすると、主走査方向については実質的に各ノズル251が一定のピッチ $P = L_s / \tan \theta$

10

20

30

40

50

n で直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。

【 0 1 5 6 】

ノズル 2 5 1 の配列形態は図示の例に限定されず、様々なノズル配置構造を適用できる。例えば、一列の直線配列、V 字状のノズル配列、V 字状配列を繰り返し単位とするジグザク状（W 字状など）のような折れ線状のノズル配列なども可能である。

【 0 1 5 7 】

< 実施形態の用語と請求項の用語の対応関係 >

PC 1 2 とモニタ 1 4 及び入力装置 1 6 の組み合わせが「インク使用量評価装置」に相当する。画像入力インターフェース部 2 2 が「画像入力手段」に相当し、画像データ DB 2 4 が「画像データ格納手段」に相当する。階調変換 LUT が「第 1 LUT」に相当し、階調変換 LUT DB 4 0 が「第 1 LUT 格納手段」に相当する。ムラ補正 LUT が「第 2 LUT」に相当し、ムラ補正 LUT DB 4 2 が「第 2 LUT 格納手段」に相当する。ムラ補正サムネイル LUT が「第 3 LUT」に相当し、ムラ補正サムネイル LUT 生成部 5 6 が「第 3 LUT 生成手段」に相当する。画像縮小処理部 3 2、画像変換部 3 4、インク量データ算出部 3 6、画像解析部 3 8 がそれぞれ「画像縮小処理手段」、「画像変換手段」、「インク量分布データ算出手段」、「画像解析手段」に相当する。濃度測定用のテストチャートの読取データから濃度情報を得る構成が「濃度情報取得手段」に相当する。LUT 生成部 5 4 が「第 2 LUT 生成手段」に相当する。インクジェット印刷システム 1 0 が「インクジェット装置」に相当する。イメージプロセスボード 6 0 が「画像処理手段」に相当し、システム制御部 5 0 とイメージプロセスボード 6 0 の組み合わせが「吐出制御手段」に相当する。

【 0 1 5 8 】

< 変形例 >

上記実施形態では、記録媒体 1 2 4 に直接インク滴を打滴して画像を形成する方式（直接記録方式）のインクジェット記録装置を説明したが、本発明の適用範囲はこれに限定されず、一旦、中間転写体上に画像（一次画像）を形成し、その画像を転写部において記録紙に対して転写することで最終的な画像形成を行う中間転写型の画像形成装置についても本発明を適用することができる。

【 0 1 5 9 】

< ヘッドと用紙を相対移動させる手段について >

上述の実施形態では、停止したヘッドに対して記録媒体を搬送する構成を例示したが、本発明の実施に際しては、停止した記録媒体（被描画媒体）に対してヘッドを移動させる構成も可能である。

【 0 1 6 0 】

< 記録媒体について >

「記録媒体」は、インクジェットヘッドから吐出された液滴によってドットが記録される媒体の総称であり、印字媒体、被記録媒体、被画像形成媒体、受像媒体、被吐出媒体など様々な用語で呼ばれるものが含まれる。本発明の実施に際して、記録媒体の材質や形状等は、特に限定されず、連続用紙、カット紙、シール用紙、OHPシート等の樹脂シート、フィルム、布、不織布、配線パターン等が形成されるプリント基板、ゴムシート、その他材質や形状を問わず、様々な媒体に適用できる。

【 0 1 6 1 】

上述の実施形態では、コックリングによる用紙変形の観点からインク使用量を制限する例を説明したが、インク使用量の評価に関しては記録媒体（用紙）がインクの水分を吸収して変形するか否かは必ずしも必要な条件ではない。すなわち、インク液が浸透しない非浸透性媒体（或いは浸透性の低い低浸透性媒体）を用いる場合であっても、本発明を適用してインク使用量を正確に把握することができる。

【 0 1 6 2 】

< 吐出方式について >

なお、インクジェットヘッドにおける各ノズルから液滴を吐出させるための吐出用の圧

10

20

30

40

50

力（吐出エネルギー）を発生させる手段は、 piezoアクチュエータ（圧電素子）に限らない。圧電素子の他、静電アクチュエータ、サーマル方式（ヒータの加熱による膜沸騰の圧力を利用してインクを吐出させる方式）におけるヒータ（加熱素子）や他の方式による各種アクチュエータなど様々な圧力発生素子（吐出エネルギー発生素子）を適用し得る。ヘッドの吐出方式に応じて、相応のエネルギー発生素子が流路構造体に設けられる。

【0163】

<装置応用例>

上記の実施形態では、グラフィック印刷用のインクジェット記録装置への適用を例に説明したが、本発明の適用範囲はこの例に限定されない。例えば、電子回路の配線パターンを描画する配線描画装置、各種デバイスの製造装置、吐出用の機能性液体として樹脂液を用いるレジスト印刷装置、カラーフィルター製造装置、マテリアルデポジション用の材料を用いて微細構造物を形成する微細構造物形成装置など、液状機能性材料を用いて様々な形状やパターンを描画するインクジェット装置に広く適用できる。

【0164】

「インク」という用語は、インクジェット方式の液体吐出ヘッドから吐出する液体（機能性液体）の総称として解釈することができ、グラフィック印刷に用いるカラーインク（色材を含有したインク）に限定されない。微粒子含有インクなど、機能性材料を含有した液体も「インク」という用語の解釈に含まれる。

【0165】

なお、本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で当該分野の通常の知識を有するものにより、多くの変形が可能である。

【0166】

<開示する発明の各種態様>

上記に詳述した実施形態についての記載から把握されるとおり、本明細書及び図面は以下に示す発明を含む多様な技術思想の開示を含んでいる。

【0167】

（第1態様）：画像データを受け入れる画像入力手段と、前記画像入力手段を介して受入した画像データから当該画像データよりも解像度の低い縮小画像データを生成する画像縮小処理手段と、前記縮小画像データに対して階調変換を行うための入出力関係を規定した第1のルックアップテーブル（以下「第1LUT」という。）を格納する第1LUT格納手段と、前記画像データに応じてインクの吐出を行う複数のノズルを有する液体吐出ヘッドにおける各ノズルのインク吐出量をノズル単位で補正するための信号変換の関係を規定した第2のルックアップテーブル（以下、「第2LUT」という。）を格納する第2LUT格納手段と、前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第2LUTから、前記縮小画像データの解像度に応じた一定幅の単位で前記縮小画像データの信号値を補正する第3のルックアップテーブル（以下、「第3LUT」という。）を生成する第3LUT生成手段と、前記画像縮小処理手段にて生成された前記縮小画像データに対して前記第1LUTと前記第3LUTを適用した変換処理を行う画像変換手段と、前記画像変換手段で得られた変換後の縮小画像データから、当該縮小画像データに対応する画像内容の描画に使用されるインク量の分布を示すインク量分布データを作成するインク量分布データ算出手段と、前記インク量分布データを解析して、規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定する画像解析手段と、を備えるインク使用量評価装置。

【0168】

第1態様に係るインク使用量評価装置によれば、画像調整のパラメータ条件（第1LUT、第2LUTの条件）を反映した正確なインク使用量の計算が可能であり、描画品質に影響を及ぼすか否かを精度よく判定することが可能である。

【0169】

（第2態様）：第1態様に記載のインク使用量評価装置において、前記第3LUT生成手段は、前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第2LUTから前記一定幅ごとに1つのルックアップテーブルに編集して前記第3LUTを生成する構成とすることがで

きる。

【0170】

(第3態様)：第2態様に記載のインク使用量評価装置において、前記第3LUT生成手段は、前記縮小画像データの解像度における1画素当たりの幅に相当する範囲を前記1つのルックアップテーブルに編集して前記第3LUTを生成する構成とすることができる。

【0171】

例えば、縮小画像データの1画素当たりの幅に対応する第2LUTのデータを平均化して縮小画像の1画素に対応するLUT(第3LUT)を作ることができる。或いはまた、縮小画像の1画素当たりの幅に対応する第2LUTのデータの中から、最も大きな値を持つLUTを縮小画像の1画素に対応するLUT(第3LUT)とすることができる。

10

【0172】

(第4態様)：第1態様から第3態様のいずれか1項に記載のインク使用量評価装置において、前記液体吐出ヘッドにおける前記ノズル毎の記録濃度特性を示す出力濃度データを取得する濃度情報取得手段と、前記出力濃度データから前記ノズル毎の濃度補正値を算出して前記第2LUTを生成する第2LUT生成手段と、を備える構成とすることができる。

【0173】

必要に応じて第2LUTを新たに生成することができ最新のデータに更新することができる。

20

【0174】

(第5態様)：第1態様から第4態様のいずれか1項に記載のインク使用量評価装置において、前記第2LUT生成手段によって前記第2LUTが生成されると、当該最新の第2LUTから前記第3LUTが生成され、当該最新の第3LUTが前記画像変換手段に適用される構成とすることができる。

【0175】

かかる態様によれば、常に最新のパラメータが反映される。

【0176】

(第6態様)：第1態様から第5態様のいずれか1項に記載のインク使用量評価装置において、前記第2LUTの生成に伴い、当該第2LUTの生成直後に前記第3LUTも生成される構成とすることができる。

30

【0177】

かかる態様によれば、常に最新のパラメータが反映される。また、演算処理時間の短縮を達成できる。

【0178】

(第7態様)：第1態様から第6態様のいずれか1項に記載のインク使用量評価装置において、前記インク量分布データは、信号のビット深度が16ビット以上であることが好ましい。

【0179】

画像解析手段によるインク使用量の評価演算の際のインク量分解能を確保するために、インク量分布データの信号の深度は、入力された元の画像データ(画像縮小処理前の画像データ)の信号の深度よりもビット数が多いことが好ましい。

40

【0180】

(第8態様)：第1態様から第7態様のいずれか1項に記載のインク使用量評価装置において、前記画像解析手段は、前記インク量分布データに対して、画像内の所定面積に相当するサイズのフィルタを適用し、当該所定面積内に規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定する構成とすることができる。

【0181】

フィルタの種類は1種類であってもよいし、複数種類であってもよい。フィルタの種類毎に規定値(閾値)を設定する構成も可能である。

50

【 0 1 8 2 】

(第 9 態様) : 第 1 態様から第 8 態様のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置において、前記画像解析手段による解析の結果に応じた表示を行う表示手段を備える構成とすることができる。

【 0 1 8 3 】

インク使用量の評価結果(判定結果)に応じた表示制御を行うユーザーインターフェース(UI)制御手段を備え、オペレータに対し、警告等の報知を行う構成が好ましい。

【 0 1 8 4 】

(第 10 態様) : 第 9 態様に記載のインク使用量評価装置において、前記画像入力手段から取り込んだ画像データを保存しておく画像データ格納手段を備え、前記表示手段には、前記画像データ格納手段に保存された登録画像の一覧に対応する表示とともに、前記画像解析手段による解析結果に基づき各登録画像のインク使用量の状況が表示される構成とすることができる。

10

【 0 1 8 5 】

(第 11 態様) : 第 9 態様に記載のインク使用量評価装置において、前記画像入力手段から取り込んだ画像データを保存しておく画像データ格納手段を備え、前記画像データ格納手段に保存された登録画像の一覧を前記表示手段に表示させる際に、前記画像解析手段による解析結果に基づき各登録画像のインク使用量の状況に応じてジョブが分類され、当該分類されたジョブ群のまとまりで前記表示手段に表示される構成とすることができる。

【 0 1 8 6 】

20

第 10 態様や第 11 態様のようなユーザーインターフェース表示制御を行う構成に加えて、インク使用量が規定値を超えないようにインク量と調整するための調整手段を備える構成が好ましい。調整手段として、例えば、第 1 LUT を変更するなどの態様がある。

【 0 1 8 7 】

(第 12 態様) : 第 10 態様又は第 11 態様に記載のインク使用量評価装置において、前記第 1 LUT 及び前記第 2 LUT のうち少なくとも一方が更新されたら、当該更新された LUT を反映させて、前記登録画像についてのインク使用量を再計算し、当該再計算した結果に応じて前記表示手段の表示を更新する構成とすることが好ましい。

【 0 1 8 8 】

(第 13 態様) : 第 1 態様から第 12 態様のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置において、前記インク量分布データ算出手段は、前記縮小画像データの信号値と当該信号値に対応するハーフトーン処理によって得られるドット配置におけるドットサイズ別比率の関係を規定したハーフトーンテーブルと、各ドットサイズのインク滴量の情報に基づいて、前記縮小画像データの 1 画素あたりのインク量を求める構成を含むものとすることができる。

30

【 0 1 8 9 】

(第 14 態様) : 第 1 態様から第 13 態様のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置において、前記画像縮小処理手段は、入力された元の前記画像データから、前記縮小画像データの 1 画素あたりのサイズに相当する範囲の座標に対応する前記元の画像データの画素を平均化することにより、前記縮小画像データの 1 画素あたりの信号値を決めて前記縮小画像データを生成する構成とすることができる。

40

【 0 1 9 0 】

(第 15 態様) : 第 1 態様から第 13 態様のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置において、前記画像縮小処理手段は、入力された元の前記画像データから、前記縮小画像データの 1 画素あたりのサイズに相当する範囲の座標に対応する前記元の画像データの画素を加算し、その加算値を前記縮小画像データのビット深度のいずれかの値に割り当てる処理を行い、前記縮小画像データを生成する構成とすることができる。

【 0 1 9 1 】

(第 16 態様) : 第 1 態様から第 15 態様のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置において、前記縮小画像データは、信号のビット深度が 16 ビット以上とすることが好

50

ましい。

【 0 1 9 2 】

画像解析手段によるインク使用量の評価演算の際のインク量分解能を確保するために、インク量分布データの信号の深度は、入力された元の画像データ（画像縮小処理前の画像データ）の信号の深度よりもビット数が多いことが好ましい。

【 0 1 9 3 】

（第 1 7 態様）：画像データを取り込む画像入力工程と、前記画像入力工程で取り込んだ画像データから当該画像データよりも解像度の低い縮小画像データを生成する画像縮小処理工程と、前記縮小画像データに対して階調変換を行うための入出力関係を規定した第 1 のルックアップテーブル（以下「第 1 L U T」という。）を格納しておく第 1 L U T 格納工程と、前記画像データに応じてインクの吐出を行う複数のノズルを有する液体吐出ヘッドにおける各ノズルのインク吐出量をノズル単位で補正するための信号変換の関係を規定した第 2 のルックアップテーブル（以下、「第 2 L U T」という。）を格納しておく第 2 L U T 格納工程と、前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第 2 L U T から、前記縮小画像データの解像度に対応した一定幅の単位で前記縮小画像データの信号値を補正する第 3 のルックアップテーブル（以下、「第 3 L U T」という。）を生成する第 3 L U T 生成工程と、前記画像縮小処理工程にて生成された前記縮小画像データに対して前記第 1 L U T と前記第 3 L U T を適用した変換処理を行う画像変換工程と、前記画像変換工程で得られた変換後の縮小画像データから、当該縮小画像データに対応する画像内容の描画に使用されるインク量の分布を示すインク量分布データを作成するインク量分布データ算出工程と、前記インク量分布データを解析して、規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定する画像解析工程と、を含むインク使用量評価方法。

【 0 1 9 4 】

第 1 7 態様に記載の方法発明において、第 2 態様から第 1 6 態様に記載の特徴と同様の組み合わせる構成が可能である。

【 0 1 9 5 】

（第 1 8 態様）：コンピュータに、画像データを取り込む画像入力機能と、前記画像入力機能を介して受入した画像データから当該画像データよりも解像度の低い縮小画像データを生成する画像縮小処理機能と、前記縮小画像データに対して階調変換を行うための入出力関係を規定した第 1 のルックアップテーブル（以下「第 1 L U T」という。）を格納する第 1 L U T 格納機能と、前記画像データに応じてインクの吐出を行う複数のノズルを有する液体吐出ヘッドにおける各ノズルの液体吐出量をノズル単位で補正するための信号変換の関係を規定した第 2 のルックアップテーブル（以下、「第 2 L U T」という。）を格納する第 2 L U T 格納機能と、前記各ノズルに対応して割り当てられている前記第 2 L U T から、前記縮小画像データの解像度に対応した一定幅の単位で前記縮小画像データの信号値を補正する第 3 のルックアップテーブル（以下、「第 3 L U T」という。）を生成する第 3 L U T 生成機能と、前記画像縮小処理機能にて生成された前記縮小画像データに対して前記第 1 L U T と前記第 3 L U T を適用した変換処理を行う画像変換機能と、前記画像変換機能で得られた変換後の縮小画像データから、当該縮小画像データに対応する画像内容の描画に使用されるインク量の分布を示すインク量分布データを作成するインク量分布データ算出機能と、前記インク量分布データを解析して、規定値以上のインク量が使用されるか否かを判定する画像解析機能と、を実現させるためのプログラム。

【 0 1 9 6 】

第 1 8 態様に記載のプログラムの発明において、第 2 態様から第 1 6 態様に記載の特徴と同様の組み合わせる構成が可能である。

【 0 1 9 7 】

（第 1 9 態様）：複数のノズルを有する液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドに対して記録媒体を相対移動させる媒体搬送手段と、入力される画像データに対して、前記第 1 L U T、前記第 2 L U T、及び信号値に対応して単位面積あたりのドットサイズ別比率が定められたハーフトーンテーブルに基づく信号処理を行い、2 値又は多値のデータを生成

する画像処理手段と、前記画像処理手段で生成されたデータに基づいて前記液体吐出ヘッドの各ノズルの吐出を制御する吐出制御手段と、第 1 態様から第 1 6 態様のいずれか 1 項に記載のインク使用量評価装置と、を備えたことを特徴とするインクジェット装置。

【 0 1 9 8 】

(第 2 0 態様) : 第 1 9 態様に記載のインクジェット装置において、前記液体吐出ヘッドは、前記記録媒体に対する 1 回の相対移動で画像を記録するシングルパス方式のヘッドとする構成が好ましい。

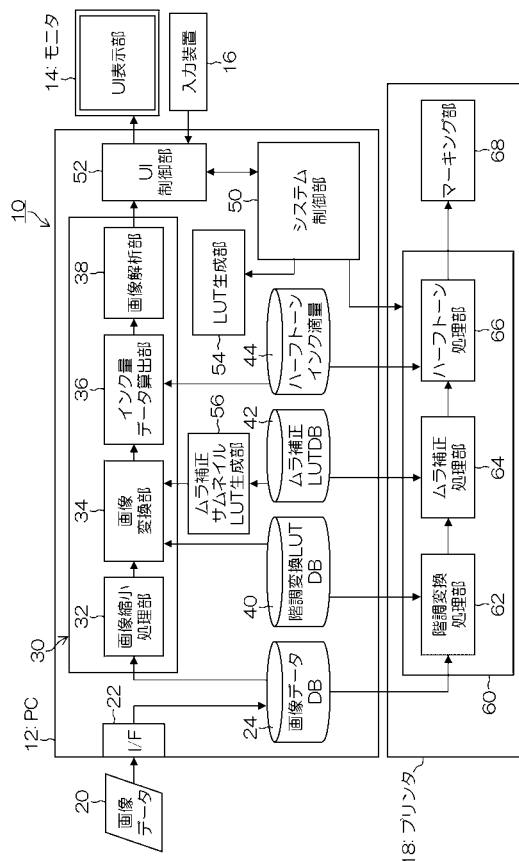
【符号の説明】

【 0 1 9 9 】

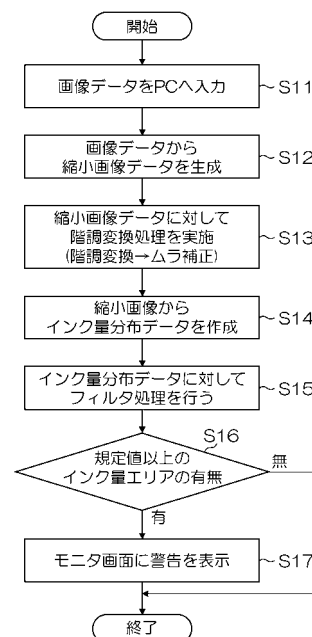
1 0 ... インクジェット印刷システム、 1 2 ... コンピュータ本体 (P C)、 1 4 ... モニタ、 1 6 ... 入力装置、 1 8 ... プリンタ、 2 0 ... 画像データ、 2 2 ... 画像入力インターフェース部、 2 4 ... 画像データ D B、 3 0 ... 画像データ処理部、 3 2 ... 画像縮小処理部、 3 4 ... 画像変換部、 3 6 ... インク量データ算出部、 3 8 ... 画像解析部、 4 0 ... 階調変換 L U T D B、 4 2 ... ムラ補正 L U T D B、 4 4 ... ハーフトーン D B、 5 0 ... システム制御部、 5 2 ... U I 制御部、 5 4 ... L U T 生成部、 5 6 ... ムラ補正サムネイル L U T 生成部、 6 0 ... イメージプロセスボード、 6 2 ... 階調変換処理部、 6 4 ... ムラ補正処理部、 6 6 ... ハーフトーン処理部、 6 8 ... マーキング部、 9 0 ... テストチャート、 9 2 ... 記録媒体、 1 0 0 ... インクジェット記録装置、 1 2 4 ... 記録媒体、 1 7 0 ... 描画ドラム、 1 7 2 M , 1 7 2 K , 1 7 2 C , 1 7 2 Y ... インクジェットヘッド、 2 5 1 ... ノズル

10

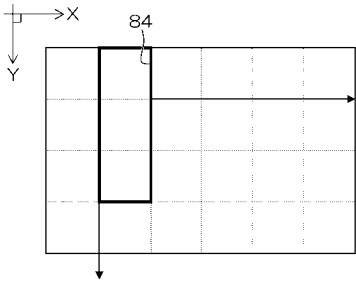
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 7】



【図 8】

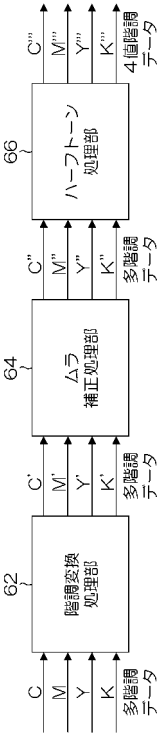
ジョブキュー				
ジョブ(オーダーID)	画像ID	プリントサイズ	枚数	ステータス
10001	image01	B2	10	プリント待ち
10002	image02	B2	20	プリント待ち
10003	image03	A2	20	プリント待ち
10004	image04	A3	40	プリント待ち
10005	image05	A2	30	プリント待ち
10006	image06	B2	20	プリント待ち
10007	image07	B2	130	プリント待ち
10008	image08	B2	35	プリント待ち

NG

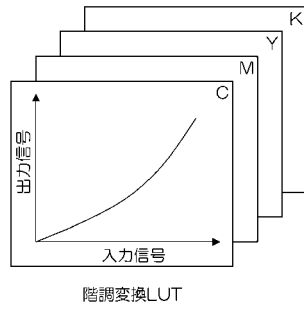
【図 9】

ジョブキュー				
OK				
ジョブ(オーダーID)	画像ID	プリントサイズ	枚数	ステータス
10001	image01	B2	10	プリント待ち
10003	image03	A2	20	プリント待ち
10005	image05	A2	30	プリント待ち
10006	image06	B2	20	プリント待ち
NG				
ジョブ(オーダーID)	画像ID	プリントサイズ	枚数	ステータス
10002	image02	B2	20	プリント待ち
10004	image04	A3	40	プリント待ち

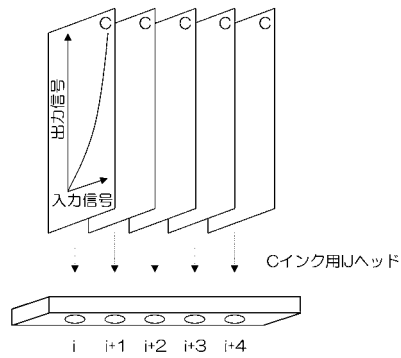
【図 10】



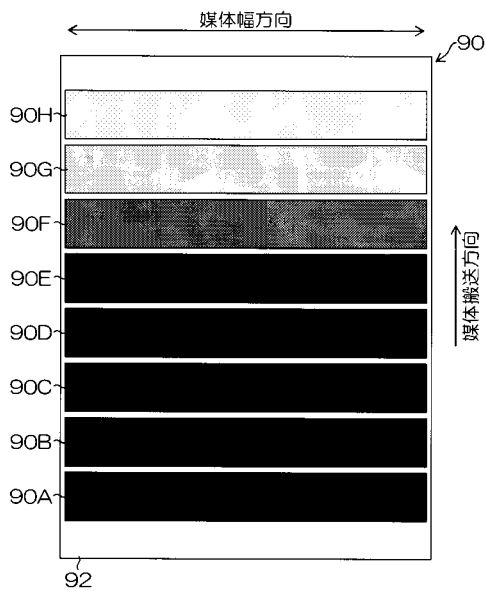
【図 1 1】



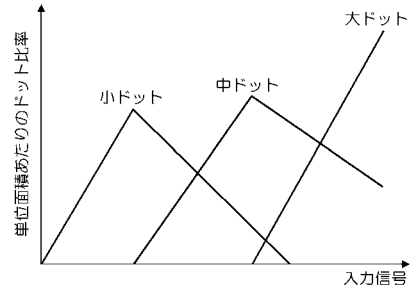
【図 1 2】



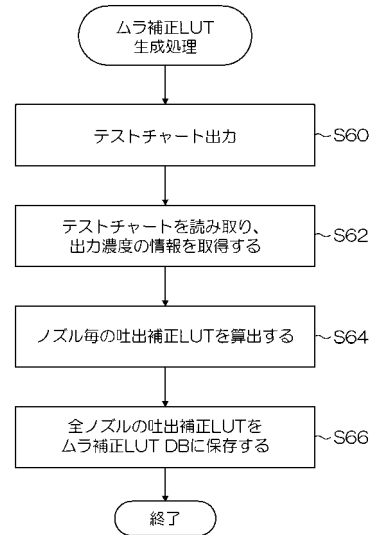
【図 1 5】



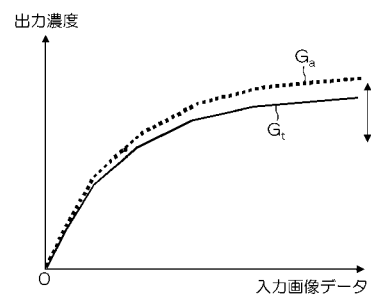
【図 1 3】



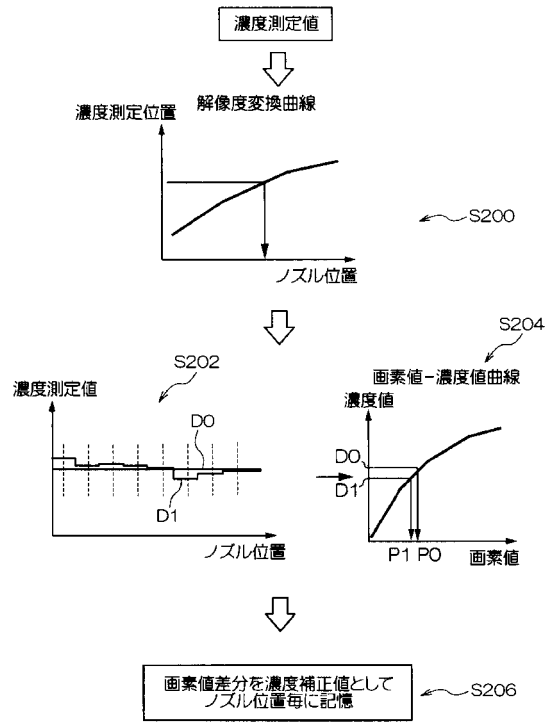
【図 1 4】



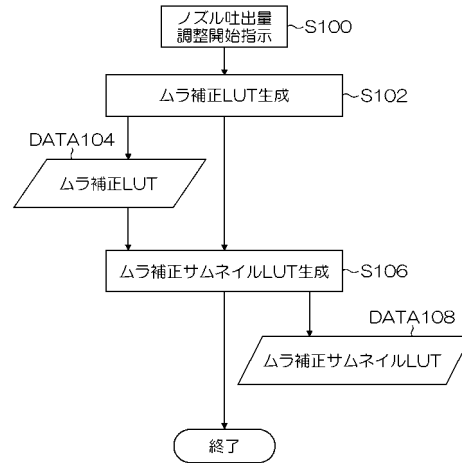
【図 1 6】



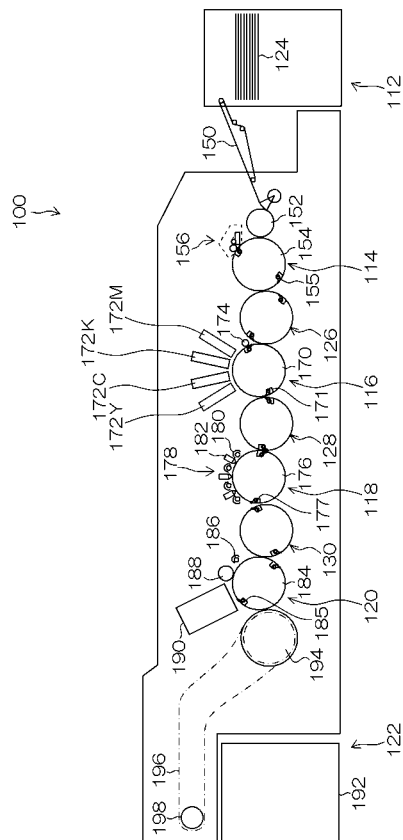
【図 17】



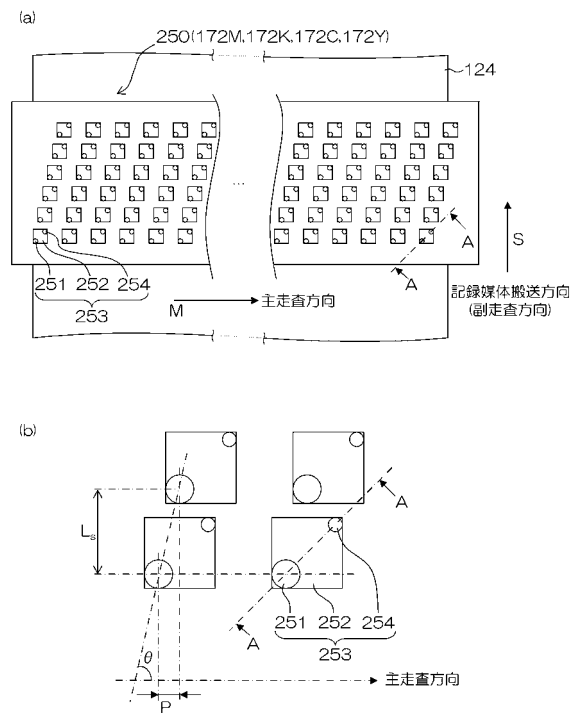
【図 18】



【図 19】

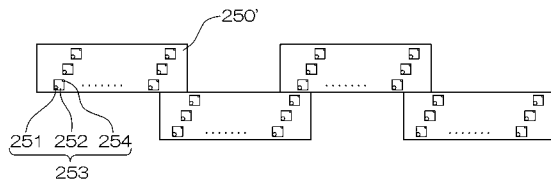


【図 20】

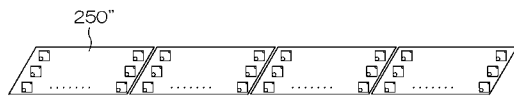


【図 2 1】

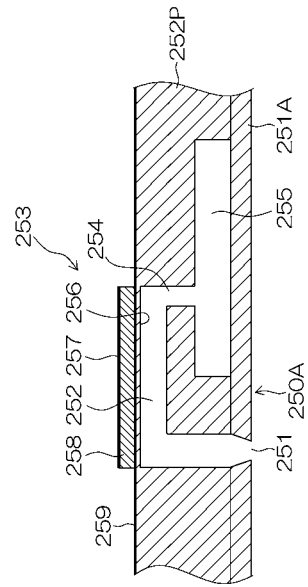
(a)



(b)



【図 2 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-67357(JP,A)
特開2010-253726(JP,A)
特開2009-143010(JP,A)
特開2007-265419(JP,A)
特開2003-326700(JP,A)
特開2003-334975(JP,A)
特開2006-224419(JP,A)
特開2010-39693(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01