

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5313182号
(P5313182)

(45) 発行日 平成25年10月9日 (2013. 10. 9)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013. 7. 12)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 J 2/055 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 2/045 (2006. 01)

請求項の数 11 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2010-15697 (P2010-15697)
 (22) 出願日 平成22年1月27日 (2010. 1. 27)
 (65) 公開番号 特開2011-152710 (P2011-152710A)
 (43) 公開日 平成23年8月11日 (2011. 8. 11)
 審査請求日 平成24年6月29日 (2012. 6. 29)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 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
 富士フイルム株式会社内

審査官 小宮山 文男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のノズルが2次元配列され、これら複数のノズルに連通する複数の流路を有する記録ヘッドと、

前記記録ヘッドのノズル配列情報を記憶するとともに前記複数の流路と前記各ノズルの接続関係を示す流路接続情報を記憶する記憶手段と、

描画すべき画像内容のドット配列を規定した第1ドット画像データを取得する第1ドット画像データ取得手段と、

前記第1ドット画像データと前記ノズル配列情報から、前記第1ドット画像データの各画素の記録を担う前記記録ヘッドのノズル位置とその吐出タイミングを特定し、当該特定した情報と前記流路接続情報を基に、当該画像内の特定画素について、同一流路に接続されているノズル間の相互作用によるクロストークの影響の大きさを評価するクロストーク評価値を計算するクロストーク評価値演算手段と、

前記特定画素について算出された前記クロストーク評価値を所定の判定基準値と比較し、その比較結果から前記第1ドット画像データの修正の要否を判定する判定手段と、

前記判定手段により前記第1ドット画像データの修正が必要と判定された場合に、前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替え、当該入れ替え後の前記特定画素並びに前記近傍画素についてそれぞれ前記判定基準値が示すクロストークの許容範囲に収まる前記クロストーク評価値が得られる第2ドット画像データを生成するドット配置変更処理手段と、

10

20

前記第 2 ドット画像データに基づいて前記記録ヘッドの各ノズルからの打滴を制御する打滴制御手段と、

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記クロストーク評価値演算手段により算出する前記クロストーク評価値は、同一流路に接続されているノズル群のうち同時に吐出されるノズルの数から決定されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記クロストーク評価値は、同一流路に接続されているノズル群のうち同時に吐出されるノズル間の距離から決定されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項において、

前記クロストーク評価値演算手段は、同一流路に接続されているノズル群の吐出タイミングごとの打滴有無を参照して、同一流路内で特定周波数による吐出の有無を評価し、この評価結果を前記クロストーク評価値に反映させる演算を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項において、

前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替えた場合の当該特定画素並びに当該近傍画素についての前記クロストーク評価値を再計算し、この再計算されたクロストーク評価値に基づいて、当該入れ替えによるクロストーク低減効果を評価して当該入れ替えを採用するか否かを判定する入れ替え判定手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替えた場合のドットの分散性を評価する分散性評価手段を有しており、

前記入れ替え判定手段は、前記分散性評価手段による評価結果に基づいて、当該入れ替えの採否を判定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項において、

前記特定画素と入れ替えを行う前記近傍画素は、前記特定画素の記録を担うノズルとは異なるノズルに対応するものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項において、

前記描画すべき画像内容が線画である場合は、前記ドット配置変更処理手段による前記入れ替えの処理を実施しないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項において、

前記第 1 ドット画像データ取得手段は、多階調の入力画像に対してハーフトーン処理を行うことにより、前記第 1 ドット画像データを得るハーフトーン処理手段であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項において、

前記第 1 ドット画像データのうち前記特定画素に相当する第 1 画素と、当該第 1 画素の記録を担う第 1 ノズルと同じ流路に属する他の第 2 ノズルで前記第 1 画素と同じタイミングにて吐出される第 2 画素のデータを基に前記第 1 画素の前記クロストーク評価値を計算する一方、

10

20

30

40

50

前記第 1 画素及び前記第 2 画素に対応した前記第 1 ノズル及び前記第 2 ノズルとは異なる流路に接続される第 3 ノズルによって記録される第 3 画素と、当該第 3 画素の記録を担う前記第 3 ノズルと同じ流路に属する他の第 4 ノズルによって記録される第 4 画素のデータを基に前記第 3 画素の前記クロストーク評価値を計算し、

前記第 1 画素のクロストーク評価値と前記第 3 画素のクロストーク評価値を基に、これら両画素のクロストーク評価値を平均化するように、前記第 1 画素と前記第 3 画素との間でデータを入れ替える処理を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

複数のノズルが 2 次元配列され、これら複数のノズルに連通する複数の流路を有する記録ヘッドのノズル配列情報を記憶手段に記憶するとともに前記複数の流路と前記各ノズルの接続関係を示す流路接続情報を前記記憶手段に記憶する記憶工程と、

描画すべき画像内容のドット配列を規定した第 1 ドット画像データを取得する第 1 ドット画像データ取得工程と、

前記第 1 ドット画像データと前記ノズル配列情報から、前記第 1 ドット画像データの各画素の記録を担う前記記録ヘッドのノズル位置とその吐出タイミングを特定し、当該特定した情報と前記流路接続情報を基に、当該画像内の特定画素について、同一流路に接続されているノズル間の相互作用によるクロストークの影響の大きさを評価するクロストーク評価値を計算するクロストーク評価値演算工程と、

前記特定画素について算出された前記クロストーク評価値を所定の判定基準値と比較し、その比較結果から前記第 1 ドット画像データの修正の要否を判定する判定工程と、

前記判定工程により前記第 1 ドット画像データの修正が必要と判定された場合に、前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替え、当該入れ替え後の前記特定画素並びに前記近傍画素についてそれぞれ前記判定基準値が示すクロストークの許容範囲に収まる前記クロストーク評価値が得られる第 2 ドット画像データを生成するドット配置変更処理工程と、

前記第 2 ドット画像データに基づいて前記記録ヘッドの各ノズルからの打滴を制御する打滴制御工程と、

を備えたことを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置及び方法に係り、特に、多数のノズル（液滴吐出口）を有するインクジェットヘッドを用いた画像形成装置におけるノズル間の流体的相互作用に起因する吐出ばらつきによる画質劣化を抑制する画像処理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インク液を充填したインク室の圧力を上げることでノズルからインク滴を吐出するインクジェットプリンタは、近傍ノズルからの吐出の有無により、吐出インク量（液滴量）並びに吐出速度（液滴の飛翔速度）が変化することが知られている。このような現象を以下、「クロストーク」と呼ぶ。これらは、吐出時におけるインク室のインク量減少に伴い生じるメニスカス力、または吐出に伴う圧力波に起因する。

【0003】

近年、印刷機に対する高速化、低電力化、高画質化の要求から、多数のノズルが二次元的に配列されたラインヘッドを使ったシングルパスによる印刷機が注目されているが、これらの印刷機は、ノズルの高密度化及びヘッド内流路の微細化等により、上記のようなクロストークによる吐出誤差の影響を受けやすい。かかる吐出誤差は、特に高濃度部で濃度ムラ、スジムラ、或いはジャギーとして印刷画像上に現れ、画質の劣化要因となる。

【0004】

上記課題のうち濃度ムラを抑制する技術として、特許文献 1、2 が知られている。特許文献 1 では同時に多数のインク滴が吐出された際に生じる濃度ムラを補正するムラ補正方法が開示されており、吐出誤差のうち滴量誤差については、インク通路の容積変化にフィードバックをかけて吐出量を制御することにより画質を向上させる方法が示されている。

【0005】

一方、特許文献 2 では主に時間的に同一ノズルからインク滴が頻繁に吐出（連続吐出）される際に生じる滴量の減少により生じる濃度ムラ補正方法が開示されている。同文献 2 によれば、作成した印字データから背圧変動を予測し、当該予測した背圧から濃度変動を予測しその変動をもとに印字データを補正している。

【0006】

10

また、上記課題のクロストークを抑制する技術として、特許文献 3、4 が知られている。特許文献 3 では、同一走査領域に対して記録ヘッドを複数回走査して画像を完成させるマルチパス記録方式（シリアル方式）の印刷機において、間引きマスクパターンを使用してスキャン内で隣接ノズルの同時吐出を抑制する技術が開示されている。

【0007】

一方、特許文献 4 では、閾値マトリクス法を用い、ノズル列と同じ方向（幅方向）に休止要素を周期的に入れることで、連続して休止状態とされない各吐出口群に含まれる吐出口の数を 1 以上所定数以下とする方法が提案されており、吐出数を所定数以下にすることによりクロストークを抑制する技術が開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2000 - 218823 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 237477 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 266666 号公報

【特許文献 4】特開 2008 - 290324 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、特許文献 1 に示された濃度ムラ補正の機構を印刷装置に盛り込むことは製造コストの高騰につながる。また、滴量をコントロールすることは一般に困難であるため、濃度ムラを完全に解消することができないという問題もある。一方、特許文献 2 に開示された方法の場合、補正後の印字データによってもメニスカス変動が生じるはずであり、その濃度ムラを予測するためには、さらにもう一度予測をし直す必要があり、実用上困難である。

30

【0010】

上記特許文献 1、2 の課題に対して、特許文献 3 は隣接ノズルの同時吐出を抑制することを提案しているが、特許文献 3 の技術はマルチパス（シリアル）方式を前提とするものであり、シングルパス方式の印刷機には適用できない。

【0011】

40

また、特許文献 4 の技術の場合、吐出数を所定以下に制限しつつ所要の濃度を得るためには、ノズル数を増やすか、若しくは、滴サイズを大きくする必要があるが、ノズル数を増やすことはコスト増につながり、また滴サイズを大きくすることは粒状の悪化につながる。

【0012】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、シングルパス方式、マルチパス（シリアル）方式を問わず、クロストークによる画質の悪化（濃度ムラ、ミスト発生など）を抑制することができる画像形成装置及び方法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】

【0013】

50

前記目的を達成するために以下の発明態様を提供する。

【0014】

(発明1)：発明1に係る画像形成装置は、複数のノズルが2次元配列され、これら複数のノズルに連通する複数の流路を有する記録ヘッドと、前記記録ヘッドのノズル配列情報を記憶するとともに前記複数の流路と前記各ノズルの接続関係を示す流路接続情報を記憶する記憶手段と、描画すべき画像内容のドット配列を規定した第1ドット画像データを取得する第1ドット画像データ取得手段と、前記第1ドット画像データと前記ノズル配列情報から、前記第1ドット画像データの各画素の記録を担う前記記録ヘッドのノズル位置とその吐出タイミングを特定し、当該特定した情報と前記流路接続情報を基に、当該画像内の特定画素について、同一流路に接続されているノズル間の相互作用によるクロストークの影響の大きさを評価するクロストーク評価値を計算するクロストーク評価値演算手段と、前記特定画素について算出された前記クロストーク評価値を所定の判定基準値と比較し、その比較結果から前記第1ドット画像データの修正の要否を判定する判定手段と、前記判定手段により前記第1ドット画像データの修正が必要と判定された場合に、前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替え、当該入れ替え後の前記特定画素並びに前記近傍画素についてそれぞれ前記判定基準値が示すクロストークの許容範囲に収まる前記クロストーク評価値が得られる第2ドット画像データを生成するドット配置変更処理手段と、前記第2ドット画像データに基づいて前記記録ヘッドの各ノズルからの打滴を制御する打滴制御手段と、を備えたことを特徴とする。

10

【0015】

本発明によれば、第1ドット画像データを解析し、ノズル配列情報と流路接続情報に基づき、クロストークの影響の程度をクロストーク評価値という指標で評価する。その評価結果から、クロストークによる画質劣化が予測される場合は、ドット画像データを修正し、流路間或いは吐出タイミング間で吐出数を分散させる。これにより、流路間、或いはタイミング間で吐出数が平均化され、画像濃度を維持しつつ、全体としてクロストークの発生が抑制される。

20

【0016】

なお、クロストーク評価値を評価判断するための判定基準値は、評価値の上限値を規定する態様と、下限値を規定する態様の両態様がありうる。すなわち、クロストークの影響が大きいほど評価値が大きい値を示すように定義されたクロストーク評価値を用いる場合の判定基準値は、許容範囲の上限を示すものとなる。逆に、クロストークの影響が大きいほど評価値が小さい値を示すように定義されたクロストーク評価値を用いる場合の判定基準値は、下限を示すものとなる。

30

【0017】

(発明2)：発明2に係る画像形成装置は、発明1において、前記クロストーク評価値演算手段により算出する前記クロストーク評価値は、同一流路に接続されているノズル群のうち同時に吐出されるノズルの数から決定されることを特徴とする。

【0018】

同一流路の同時吐出数が多いほどクロストークが発生し易い傾向にある。したがって、同じ流路から同時に吐出される画素数を求めて、この値を評価値に用いることができる。

40

【0019】

(発明3)：発明3に係る画像形成装置は、発明1又は2において、前記クロストーク評価値は、同一流路に接続されているノズル群のうち同時に吐出されるノズル間の距離から決定されることを特徴とする。

【0020】

同一流路内で同時吐出されるノズル間の距離が近いほど、クロストークの影響は大きい傾向にある。したがって、クロストーク評価値をノズル間の距離の関数として判定を行う態様も可能である。

【0021】

(発明4)：発明4に係る画像形成装置は、発明1乃至3のいずれか1項において、前

50

記クロストーク評価値演算手段は、同一流路に接続されているノズル群の吐出タイミングごとの打滴有無を参照して、同一流路内で特定周波数による吐出の有無を評価し、この評価結果を前記クロストーク評価値に反映させる演算を行うことを特徴とする。

【0022】

ヘッドの特性上、ある特定の周波数で吐出が行われるとクロストークによって吐出性が悪化する場合がある。このような特定周波数を予め実験的に把握しておき、その情報をメモリ等の記憶手段に記憶させておくなどして、第1ドット画像データの打滴動作に当該特定周波数による吐出が含まれるか否かを判別することができる。特定周波数の吐出が含まれる場合には、クロストークの影響が大きくなるため、かかる特定周波数のファクターをクロストーク評価値に反映させるように評価値を定義する態様も可能である。

10

【0023】

(発明5)：発明5に係る画像形成装置は、発明1乃至4のいずれか1項において、前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替えた場合の当該特定画素並びに当該近傍画素についての前記クロストーク評価値を再計算し、この再計算されたクロストーク評価値に基づいて、当該入れ替えによるクロストーク低減効果を評価して当該入れ替えを採用するか否かを判定する入れ替え判定手段を有することを特徴とする。

【0024】

画素のデータを入れ替える前のクロストーク評価値と、入れ替え後のクロストーク評価値について比較することにより、当該入れ替えによるクロストーク低減効果を判断できる。

20

【0025】

かかる判断に基づき、クロストーク低減効果の高い画素の置き換えを行うことが好ましい。

【0026】

(発明6)：発明6に係る画像形成装置は、発明5において、前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替えた場合のドットの分散性を評価する分散性評価手段を有しており、前記入れ替え判定手段は、前記分散性評価手段による評価結果に基づいて、当該入れ替えの採否を判定することを特徴とする。

【0027】

吐出画素の変更は、再現画像の粒状を悪化させないように行うことが望ましい。かかる観点から、ドットの分散性を保つために、画素データ変更後(入れ替え後)の分散性を評価し、評価結果によっては当該変更を採用しない(他の画素について変更を行う)という態様が好ましい。かかる態様によれば、粒状が悪化するような入れ替え処理を排除することができる。これにより、粒状の悪化を回避しつつ、クロストークを低減することができる。なお、分散性を評価する値として、例えば、注目する特定画素に隣接するドット数(吐出画素数)を採用できる。

30

【0028】

(発明7)：発明7に係る画像形成装置は、発明1乃至6のいずれか1項において、前記特定画素と入れ替えを行う前記近傍画素は、前記特定画素の記録を担うノズルとは異なるノズルに対応するものであることを特徴とする。

40

【0029】

同一流路に属するノズルで打滴される画素間でデータを入れ替えても、同一流路の吐出数は減らないため、かかる入れ替えはクロストーク低減効果が低い。したがって、異なるノズル、特に、異なる流路に属するノズルで打滴される画素を優先して置き換え変更を行うことが望ましい。

【0030】

(発明8)：発明8に係る画像形成装置は、発明1乃至7のいずれか1項において、前記描画すべき画像内容が線画である場合は、前記ドット配置変更処理手段による前記入れ替えの処理を実施しないことを特徴とする。

【0031】

50

線画の場合は、ドット位置を変更すると線の連続性が崩れる可能性があるため、ドットの入れ替え（吐出画素の変更）処理を行わないように、処理内容を切り換える態様が好ましい。

【0032】

（発明9）：発明9に係る画像形成装置は、発明1乃至8のいずれか1項において、多階調の入力画像に対してハーフトーン処理を行うことにより、前記第1ドット画像データを得るハーフトーン処理手段であることを特徴とする。

【0033】

前記第1ドット画像データ取得手段として、多値の入力画像データから第1ドット画像データを生成するハーフトーン処理手段を具備する態様がある。また、ハーフトーン処理手段を具備する態様に代えて、又は、これと併用して、他の外部装置によって生成された第1ドット画像データを通信手段や外部記憶装置などによって取得する態様もある。

【0034】

（発明10）：発明10に係る画像形成装置は、発明1乃至9のいずれか1項において、前記第1ドット画像データのうち前記特定画素に相当する第1画素と、当該第1画素の記録を担う第1ノズルと同じ流路に属する他の第2ノズルで前記第1画素と同じタイミングにて吐出される第2画素のデータを基に前記第1画素の前記クロストーク評価値を計算する一方、前記第1画素及び前記第2画素に対応した前記第1ノズル及び前記第2ノズルとは異なる流路に接続される第3ノズルによって記録される第3画素と、当該第3画素の記録を担う前記第3ノズルと同じ流路に属する他の第4ノズルによって記録される第4画素のデータを基に前記第3画素の前記クロストーク評価値を計算し、前記第1画素のクロストーク評価値と前記第3画素のクロストーク評価値を基に、これら両画素のクロストーク評価値を平均化するように、前記第1画素と前記第3画素との間でデータを入れ替える処理を行うことを特徴とする。

【0035】

なお、かかる態様における「平均化」とは、値の大きい方を小さく、小さい方を大きくすることで、両者の差を小さくするという意味であり、厳密に等しい値とすることまで要求するものではない。

【0036】

発明10の態様によれば、同一流路の隣接画素から同時吐出され難くなるため、クロストークが抑制され、濃度ムラやミストの発生を抑制することができる。

【0037】

（発明11）：発明11に係る画像形成方法は、複数のノズルが2次元配列され、これら複数のノズルに連通する複数の流路を有する記録ヘッドのノズル配列情報を記憶手段に記憶するとともに前記複数の流路と前記各ノズルの接続関係を示す流路接続情報を前記記憶手段に記憶する記憶工程と、描画すべき画像内容のドット配列を規定した第1ドット画像データを取得する第1ドット画像データ取得工程と、前記第1ドット画像データと前記ノズル配列情報から、前記第1ドット画像データの各画素の記録を担う前記記録ヘッドのノズル位置とその吐出タイミングを特定し、当該特定した情報と前記流路接続情報を基に、当該画像内の特定画素について、同一流路に接続されているノズル間の相互作用によるクロストークの影響の大きさを評価するクロストーク評価値を計算するクロストーク評価値演算工程と、前記特定画素について算出された前記クロストーク評価値を所定の判定基準値と比較し、その比較結果から前記第1ドット画像データの修正の要否を判定する判定工程と、前記判定工程により前記第1ドット画像データの修正が必要と判定された場合に、前記特定画素のデータと当該特定画素の近傍画素のデータとを入れ替え、当該入れ替え後の前記特定画素並びに前記近傍画素についてそれぞれ前記判定基準値が示すクロストークの許容範囲に収まる前記クロストーク評価値が得られる第2ドット画像データを生成するドット配置変更処理工程と、前記第2ドット画像データに基づいて前記記録ヘッドの各ノズルからの打滴を制御する打滴制御工程と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 3 8 】

本発明によれば、インクジェットヘッドにおけるノズルの配列形態及びその流路構造に合わせて、クロストークが発生し難いドット配置を決定することができる。これにより、クロストークに起因する濃度ムラやミスト発生などを抑制することができ、高画質の画像形成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】ノズルレイアウトと画像データアドレス（画素位置）の関係を模式的に示した平面図

【図 2】各画素の吐出タイミングとノズル番号の関係を模式的に示した説明図

10

【図 3】画素データの入れ替えによって同時吐出が抑制される例を示した説明図

【図 4】本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置における処理手順を示すフローチャート

【図 5】図 4 におけるドット配置最適化処理のフローチャート

【図 6】クロストークを低減する画素データの入れ替え処理の具体例を示す説明図

【図 7】ドットの分散性を評価する手段の一例として隣接ドット数を用いる場合の説明図

【図 8】対象画素のデータを入れ替えて最適化した例を示す説明図

【図 9】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図

【図 10】インクジェットヘッドの構造例を示す図

【図 11】インクジェットヘッドの他の構造例を示す平面透視図

20

【図 12】図 10 中の A - A 線に沿う断面図

【図 13】インクジェット記録装置のシステム構成を示す要部ブロック図

【図 14】他の実施形態に係るインクジェットヘッドを構成するヘッドモジュールをノズル面側から見た図

【図 15】図 14 に示したヘッドモジュール内の流路構造を示した図

【図 16】ヘッドモジュール内部の流路構造を示す拡大図

【図 17】図 16 中の B - B 線に沿う断面図

【図 18】図 14 に示したヘッドモジュールのノズルレイアウトを示す平面図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 0 】

30

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 4 1 】

<クロストーク発生要因とその抑制方法の説明>

図 1 は、インクジェットヘッドにおけるノズルレイアウトと、当該レイアウトの各ノズルからの打滴によりトッド記録が可能な画像データアドレス（画素位置）の関係を模式的に示した平面図である。ここでは説明を簡単にするために、2 次元配列のノズルレイアウトの一例として、5 行×5 列の斜めマトリクス配列を例に説明するが、本発明の実施に際してノズルレイアウトは特に限定されない。

【 0 0 4 2 】

図 1 において、太線矩形で示した符号 1 - 1、1 - 2、1 - 3、1 - 4、1 - 5、2 - 1、2 - 2、・・・、5 - 5 はそれぞれノズルの位置を示している。当該ノズルレイアウトを有するインクジェットヘッドと記録用紙（記録媒体）とを図 1 の矢印 S 方向（+ y 方向）に相対移動させ、適宜のタイミングでノズルからのインクの吐出を行うことにより、所望の画素位置にドットを形成する（所望の画像を形成する）ことができる。

40

【 0 0 4 3 】

図中符号 11 で示した斜めの実線は、ノズル 1 - 1、1 - 2、1 - 3、1 - 4、1 - 5 に対してインクを供給するインク流路である。当該インク流路 11 に接続されるノズル群（ノズル 1 - 1 ~ 1 - 5）を「第 1 ノズル列」と呼ぶことにする。

【 0 0 4 4 】

同様に、符号 12 は第 2 ノズル列に属するノズル 2 - 1、2 - 2、2 - 3、2 - 4、2

50

- 5 に対してインクを供給するインク流路、符号 13 は第 3 ノズル列に属するノズル 3 - 1, 3 - 2, 3 - 3, 3 - 4, 3 - 5 に対してインクを供給するインク流路、符号 14 は第 4 ノズル列に属するノズル 4 - 1, 4 - 2, 4 - 3, 4 - 4, 4 - 5 に対してインクを供給するインク流路、符号 15 は第 5 ノズル列に属するノズル 5 - 1, 5 - 2, 5 - 3, 5 - 4, 5 - 5 に対してインクを供給するインク流路である。

【0045】

各インク流路 11 ~ 15 は供給側共通流路 10 に接続されており、供給側共通流路 10 の上流端である供給接続口 10A は図示せぬ管路を介してインクタンク（不図示）に接続される。供給接続口 10A からヘッド内に導入されたインクは、供給側共通流路（本流路）10 から複数本に枝分かれした支流路に当たるインク流路 11 ~ 15 を通って各ノズル 1 - 1 ~ 5 - 5 に対応する圧力室（不図示）に供給される。

10

【0046】

図 1 に示したノズルレイアウトにおいて、同一インク流路に接続されるノズルは、画像データの画素位置（つまり、画像データアドレス）を表す x, y 座標系において、一定の周期で配置されている。すなわち、同一インク流路に属する隣接 2 ノズルの相対的な位置関係は、 $+x$ 方向に 1 画素間隔、 $-y$ 方向に 4 画素間隔という一定の空間的サイクルで配置されている。 x 方向の配置周期 T_x 、 y 方向の配置周期 T_y とすると、 $(T_x, T_y) = (1, -4)$ の周期でノズルが配置されている。

【0047】

同一流路に属するノズルとは、例えば、符号 12 のインク流路に関して言えば、ノズル 2 - 1 ~ 2 - 5 のことである。また、同一流路において隣接するノズルとは、例えば、ノズル 2 - 3 に関しては、ノズル 2 - 2、2 - 4 のことである。

20

【0048】

図 1 に示す流路構造の場合、クロストークの発生が問題となる「同一流路」は、ノズルに対応する圧力室が直接的に連通しているインク流路 11 ~ 15 である。インク流路 11 ~ 15 が連結されている供給側共通流路 10 については、ノズル間の相互作用（クロストーク）を媒介する流路に該当しない。

【0049】

つまり、インク吐出時のクロストークは、同一のインク流路 11 ~ 15 に属するノズル群の中で発生する。第 1 ノズル列に属するノズル群は、同一のインク流路 11 に接続されており、この同じインク流路 11 を介して繋がるノズル間でクロストークが発生し得る。各インク流路 12 ~ 15 についても同様であり、それぞれ同一のインク流路に接続されているノズル群の中でクロストークの発生が問題となる。

30

【0050】

クロストークは、同一流路内で吐出数が多いほど起こりやすい。特に、同一インク流路に属するノズルからの同時吐出数が多い場合に、特に起こりやすい。また、ヘッド内の流路構造の特性から、特定ノズルから吐出が連続する場合、若しくは、吐出周波数が特定周波数である場合に起こりやすい傾向がある。このようなクロストークの発生傾向に鑑み、クロストークを抑制するためには、上記観点からクロストークが起きにくいドット配置となるドット画像データに変更することが効果的である。

40

【0051】

図 2 を用いてさらに具体的に説明する。図 2 は、同一流路に属する 4 つのノズル 31、32、33、34（左からノズル番号 1, 2, 3, 4 とした）と、各吐出タイミングごとのドット画像データとの対応関係を示した。図示の便宜上、各ノズル 31 ~ 34 の位置を対応する画素セルの左上角隅に丸印を重ねて描いた。

【0052】

これらのノズルと画像データアドレスの対応関係は、ノズルレイアウトに依存する。図 2 (A) では、各吐出タイミングにおけるノズルレイアウトと画像データアドレスの関係を示したものである。

【0053】

50

画像データアドレスの各セル内に記載した括弧内の数字は、吐出タイミングTと、ノズル番号Nを(T, N)で表している。図2(A)では、(8, 1)、(8, 2)、(8, 3)、(8, 4)の画素について打滴(吐出)を行うような画像データであることを示している。(8, 1)、(8, 2)、(8, 3)、(8, 4)が吐出画素であり、これら以外の画素位置は非吐出画素とする。つまり、吐出タイミングT = 8でノズル番号1, 2, 3, 4の各ノズルが全て同時に吐出するような画像データであることを示している。

【0054】

画像データにおける吐出画素の配列は、横方向(x方向)に1画素周期、縦方向(y方向)に4画素周期となっているが、同一流路に属するノズル31~34のレイアウトも同様の配列周期になっているため、画像データ上で互いに離れている画素同士であっても、

10

【0055】

図2(A)に示した吐出位置の場合、吐出タイミングT = 8において、同一流路に属する4ノズルが同時に吐出しており、このような場合は当該同一流路内の同時吐出数が多いのでクロストークが発生しやすい。

【0056】

これに対し、図2(B)は元画像から吐出画素(ドット)を少しずつずらしたものである。具体的には、図2(A)の元画像における(8, 1)、(8, 2)、(8, 3)の吐出画素に代えて、図2(B)では、それぞれ(12, 2)、(7, 2)、(9, 3)を吐出画素とし、(8, 1)、(8, 2)、(8, 3)は非吐出画素とした。

20

【0057】

このように、吐出画素を僅かにずらしたことにより、図2(B)では、吐出タイミングT = 7~9、12に打滴が分散され、各吐出タイミングで同時に複数打たれるドットは存在しない。つまり、吐出タイミングT = 7でノズル番号2のノズルが吐出し、T = 8でノズル番号4、T = 9でノズル番号3、T = 12でノズル番号2がそれぞれ吐出する。このように、吐出画素(12, 2)、(7, 2)、(9, 3)、(8, 4)に対応した4つのドットは全て異なるタイミングで打滴される。このようなドット配置の場合、図2(A)と比較してクロストークは抑制される。

【0058】

<画素データの入れ替えによるクロストークの抑制方法>

30

既述のとおり、同一インク流路に属するノズルについて同一タイミング吐出数が多いとクロストークを起こしやすい。このため、同時吐出数が多い場合は異なるインク流路、若しくは異なるタイミングで打たれるように、画素データを置き換える。

【0059】

図3にその模式図を示す。

【0060】

図3は、量子化済み(ハーフトーン処理済み)の2値画像データの一部を示している。画素を表すセルに示した数字の「1」はドットを記録する吐出画素(インクを吐出する画素)を示し、数字が無記入のセルはドットを記録しない非吐出画素とする。図中丸印で示したノズル36、37は、同一のインク流路に接続されているものとする。図3(A)では、これら同一流路に属する2つのノズルが同時吐出を行う画像データとなっている。

40

【0061】

このような場合、クロストーク抑制の観点から、吐出画素の一方の画素(例えば、図中の符号40)のデータを1画素上にずらし、直上の非吐出画素のデータ(「0」)と入れ替える。これにより、同時吐出を回避するドット配置(図3(B))が得られる。なお、図3では、注目画素(符号40)の直上の画素にドットを移動させたが、同一流路内での同時吐出を回避できれば、他の近傍画素にドットを移動させてもよい。このような、ドット画像データの修正により、各インク流路及び吐出のタイミング間での吐出数が均一化され(吐出数が過度に多いところが減るため)、クロストークが抑制される。

【0062】

50

高記録解像度の平網などの画像では、ドットの位置が1画素程度変わっても、画質が大きく変わることは稀である。実用上、記録解像度にもよるが、実用上画質劣化を招かない画像品質を維持した範囲で、1画素～数画素程度のドット位置の変更が可能である。

【0063】

したがって、この許容される範囲でドットを移動させる（データを入れ替える）ことにより、同一流路の同時吐出を抑制できる。

【0064】

以下、この方法を適用した具体的な実施形態を説明する。

【0065】

<インクジェット記録装置への適用>

まず、本実施形態に係るインクジェット記録装置における処理プロセスの全体の構成を説明する。図4は、処理手順を示すフローチャートである。

【0066】

入力画像として連続階調画像（例えば、8ビット、256階調の画像データ）が入力される（ステップS102）。この連続階調画像に対してハーフトーン処理を行い（ステップS104）、ドット画像データ（ドットの有無を示す2値画像データ）に変換する。このステップS104におけるハーフトーン処理の手段としては、誤差拡散法、ディザ法、閾値マトリクス法、濃度パターン法など、各種公知の手段を適用できる。ハーフトーン処理は、一般に、M値（ $M \geq 3$ ）の階調画像データをN値（ $N < M$ ）の階調画像データに変換する。本例では、2値（ドットのオン/オフ）のドット画像データに変換するが、ハーフトーン処理において、ドットサイズの種類（例えば、大ドット、中ドット、小ドットなどの3種類）に対応した多値の量子化を行うことも可能である。

【0067】

ステップS104のハーフトーン処理にて得られたドット画像データ（「第1ドット画像データ」に相当）とノズルレイアウトから、各タイミングにおける各ノズルの打滴の有無が暫定的に決定される。「暫定的」という意味は、当該ドット画像データについて、クロストークの発生の可能性を評価して、その評価結果によってデータが修正される可能性を含んでいるためである。図4のフローチャートでは、当該生成されたドット画像データを「ハーフトーン済みクロストーク（CT）未最適化画像」と表記した（ステップS106）。

【0068】

こうして生成されたドット画像データについて、クロストークを抑制するためのドット配置最適化処理（クロストーク抑制処理）を行う（ステップS108）。ドット配置最適化処理の詳細は後述するが、これはドット画像データを解析してクロストーク発生の可能性を評価し、評価結果に基づき、クロストーク発生を抑制するようなドット配置に修正する処理である。

【0069】

この処理により、各タイミングにおける各ノズルの打滴有無が修正され、クロストークが発生し難いドット配列に変換される。なお、この最適化処理はハーフトーン処理と並列に行ってもよい。ただし、図4のように、ハーフトーン済の画素から順次画素入れ替え処理を行うことで処理時間を短縮することができる。

【0070】

こうして、クロストークの発生を抑制するようにドット配置が最適化されたドット画像データ（クロストーク最適化済み画像）が得られる（ステップS110）。そして、当該ドット画像データから各タイミングにおけるノズル制御のデータを生成し、このデータに基づき印字を行う（ステップS112）。

【0071】

なお、図4のステップS104で示したハーフトーン処理を行う信号処理手段及びその工程が「第1ドット画像データ取得手段（工程）」に相当する。インクジェット記録装置内でハーフトーン処理を実施する態様に限らず、ホストコンピュータなど外部装置におい

10

20

30

40

50

てハーフトーン処理を行い、ハーフトーン処理済みのドット画像データをインクジェット記録装置に提供する構成も可能である。この場合、外部装置からドット画像データを取り込むための画像データ入力手段、例えば、外部記憶媒体の読み取りを行うメディアインターフェース、外部装置との間で情報の受け渡しを行う通信インターフェースその他の情報取得手段が「第1ドット画像データ取得手段」に相当するものとなる。

【0072】

また、図4のステップS108で示したドット配置最適化処理を行う信号処理手段及びその工程は、「クロストーク評価値演算手段(工程)」、「判定手段(工程)」、「ドット配置変更処理手段(工程)」、「記憶手段(工程)」を包含するものに相当する。そして、ドット配置最適化処理によって得られたクロストーク最適化済み画像(ステップS110)は「第2ドット画像データ」に相当し、この最適化された画像データに基づいて印字(ステップS112)を行う制御回路等を含んだ制御手段及びその工程は「打滴制御手段(工程)」に相当する。

10

【0073】

これら各手段(工程)は、装置に搭載される中央演算処理装置(CPU)及びメモリその他の周辺回路を含んだ電子回路のハードウェアと、演算処理の手順等を規定したプログラムなどのソフトウェアとの組合せによって実現される。

【0074】

次に、ドット配置最適化処理について説明する。図5はドット配置最適化処理のフローチャートである。図5は画像データ内の注目画素(特定画素)についての処理フローであり、画像内の全画素について、図5のフローが繰り返される。

20

【0075】

ハーフトーン処理(図4のステップS104)によって得られた画像データ(図4のステップS106に示した「ハーフトーン済みCT未最適化画像」)について、注目画素(処理対象とする特定画素)を所定の走査方向及び処理順番にしたがって順次移動させながら各画素のクロストーク特性値(「クロストーク評価値」に相当、「CT評価値」と表記する場合がある。)を計算する(ステップS202)。例えば、画素の配列順に沿って、列方向に左から右に、また、行方向について上から下へと、1画素ずつ順次処理(ラスタ処理)していく。

【0076】

30

「クロストーク特性値(CT評価値)」とはクロストークを起こす程度を評価した評価値であり、例えば、同一流路で同時に吐出されるノズルの数で定義される。この値は、量子化された画像データと、画像データにおける吐出タイミングと対応するノズルの関係(つまり、図1で説明した画像データアドレスとノズルと吐出タイミングの関係)から計算できる。例えば、図1のように、ノズルの配列周期が一定である場合には、その配列周期で画素をシフトして足し合わせることで、同時打滴数を簡単に計算することができる。

【0077】

クロストーク特性値としては、上記の同時打滴数(同時吐出ノズル数)以外に、以下に示す値を採用することができる。クロストーク特性値の算出方法の例を以下にまとめた。

40

【0078】

[クロストーク特性値の算出方法例]

(例1)クロストークは、同一流路にて同時タイミングにて打たれるドットの数が多いと起こる、という傾向に鑑み、クロストーク特性値として、同一流路同時タイミング吐出数を評価する。

【0079】

(例2)同一流路内で同時吐出ノズルの距離が近ければ近いほどクロストークへの影響は大きい、という傾向に鑑み、クロストーク特性値を、同一流路における同時吐出ノズルの距離の関数として定義し、評価判定を行う。例えば、同一流路同時吐出ノズルのうち、隣接するノズルの数を数える。または、同一流路内の同時吐出するノズルを、対象ノズル

50

からの距離の減少関数として足し合わせる。

【 0 0 8 0 】

(例3) 特定周波数で吐出されると吐出性が悪化するというヘッド特性を持つ場合には、これを避けるように、当該特定周波数の吐出の有無をクロストーク特性値に反映させる。例えば、特定ノズルが連続吐出、或いは、特定画素周期で吐出しているか否かを判定する。

【 0 0 8 1 】

さらには、上記の例1～3のうちから複数選択してもよい。また、上記の例1～3のうちから選択した複数のものを重み付けしてある評価値を作ってもよい。例えば、例1～3の各値に適宜の重み付け係数をかけて線形結合した値を評価値とすることができる。

10

【 0 0 8 2 】

このようにしてクロストーク特性値を算出し(ステップS202)、求めたクロストーク特性値を所定の判定基準値と比較して、クロストーク発生の可能性を判定する(ステップS204)。ステップS204にて、クロストーク特性値が判定基準値以上であり、クロストークを起こす可能性が高いと判断された場合は、近傍画素について同様の計算を行う。

【 0 0 8 3 】

続いて、ステップS206に進む。ステップS206では、対象画素の周囲近傍に位置する複数の近接画素(例えば、周囲に接する8画素)について優先順位を定める(ステップS206)。例えば、対象画素と近接画素との相対的な位置関係から、対象画素との画素値の入れ替えによるクロストーク低減効果が高いと予測される順に、優先度が高く設定される。この優先度はノズルレイアウトと流路構造から予め設定することが可能である。図1の例では、対象画素の近傍画素のうち、当該対象画素と同じノズルで打滴する画素(注目画素の真上、又は真下の画素のように、注目画素と同じx座標の画素)について画素の入れ替えを行っても、結局同じノズルで打滴されるのでクロストークの低減効果が低い。これに対し、注目画素と異なるノズルで打滴される画素(注目画素の右横又は左横のように、注目画素と異なるx座標の画素)について画素の入れ替えを行うと、流路の異なるノズルで打滴されることになるため、クロストーク低減効果が高い入れ替えである。このような観点から近傍画素について優先度が設定される。

20

【 0 0 8 4 】

そして、ステップS208にて上記の優先度にしたがい、近傍画素と対象画素のデータの入れ替え(ドット配置の変更)を行い、この入れ替えによってクロストーク特性値がどのように変わるかを算出する(ステップS208)。すなわち、ステップS208では、近接画素と対象画素のデータを入れ替えた場合についての近接画素及び対象画素のそれぞれのクロストーク評価値(クロストーク特性値)を算出する。

30

【 0 0 8 5 】

ここで算出されたクロストーク評価値と、ドット入れ替え前のクロストーク評価値とを比較して、値が改善されているか否かを判定する(ステップS210)。画素のデータを入れ替えた方がクロストーク評価値が改善すると判定された場合は、ステップS212に進み、対象画素(x、y)と、優先度の高い近接画素のデータを入れ替える処理を行う。

40

【 0 0 8 6 】

なお、入れ替え対象の画素は、注目画素から近い画素であることが望ましい。また、入れ替えの可否の判断を行う際に、以下の判定を行うことが望ましい。

【 0 0 8 7 】

[入れ替え判断の基準について]

(基準1) : 画素の入れ替え(画素変更)によって、粒状を悪化させないことが望ましい。かかる観点から、ドットの分散性を保つために、画素変更後のドットの分散性を評価する演算手段(分散性評価手段)を設け、評価結果が悪くなる場合には変更を行わない(他の画素を変更する)。

【 0 0 8 8 】

50

(基準2) : 同じ流路に属するノズルで打滴される画素を入れ替えても、結局吐出されることには変わらないのでクロストーク低減の効果が低い。かかる観点から、異なるノズルで打滴する画素、特に、異なる流路に属するノズルで打滴する画素を優先して変更を行う(入れ替える)。

【0089】

(基準3) : 描画すべき画像内容が線画の時は、画素の入れ替え処理により線が崩れるため、入れ替え処理を行わない。すなわち、入力画像データを解析し、或いは、画像データに付されるタグ情報等から描画すべき画像内容を検知し、線画を描画する場合には、ドット配置最適化処理を禁止する。

【0090】

10

また、図5のステップS204において、クロストーク評価値が規定の判定基準値を下回り、クロストークが発生しない(または、許容可能なレベル)と判断された場合、或いは、ステップS210にて、入れ替え後のクロストーク特性値に改善が見られない場合には、画素の入れ替えを実施せずに、元のデータを維持する。

【0091】

上記のようにして、各画素について図5のフローチャートの処理を行うことにより、クロストークが発生しにくいドット配置が得られる。

【0092】

図5のステップS202で示したクロストーク評価値を算出する演算処理手段及びその工程が「クロストーク評価値演算手段(工程)」に相当する。ステップS204で示した判定を行う処理手段及びその工程が「判定手段(工程)」に相当する。

20

【0093】

ステップS208～S210で示した信号処理と判定を行う処理手段及びその工程が「入れ替え判定手段(工程)」に相当する。

【0094】

以下に更なる具体例で説明する。

【0095】

図6(A)は、量子化された画像(セル中の「1」が打滴を表す。)と各ノズル、ならびに、これらノズルのインク流路の関係を示している。同図において、吐出タイミング $T = T_0$ で対象画素(符号50)のノズルならびに同一流路の隣接する2ノズル(つまり、対象画素のノズルを含めて3つのノズル)が同時吐出される。

30

【0096】

このときのクロストーク特性値の一つとして、同一インク流路で同時吐出する隣接ノズル数を設定すると、この対象画素のクロストーク特性値は「2」となる。図6(B)は、各画素のクロストーク特性値(ここでは、同一インク流路内の隣接する同時吐出ノズル数)を示したものである。対象画素のクロストーク特性値は「2」であり、当該画素は同一流路の隣接ノズルが同時吐出するのでクロストークを起こしやすい。よってドット配置最適化によりドット配置を変更する。

【0097】

次に、ドットを置き換える画素を探す。ここでは隣接画素と次隣接画素(対象画素に接する周囲8画素の範囲)を置き換え候補の対象とし、ドットの分散性を考慮して最適配置を探すこととする。ドットの分散性を評価する指標の一例として、各画素の隣接ドット数を評価関数とする。その際の分散性評価値を図7に示す。

40

【0098】

図7に示した分散性の評価結果と図6(B)のクロストーク特性値の計算結果から、対象画素の左下の画素が、画像上の隣接画素のドットが無く(つまり、入れ替えても粒状が悪化しにくいということ)、かつ、同一流路の隣接ノズルによる同時吐出が無い。上右図の結果から、対象画素の左下の画素が(画像上の)隣接画素のドットがなく(入れ替えて粒状が悪化しにくい)かつ、同一流路の隣接ノズルにおける同時吐出がない。したがって対象画素と左下の画素との間でデータを入れ替える(図8参照)。

50

【 0 0 9 9 】

このような処理を各画素について順次行っていくことによって、粒状の悪化をさけながら、クロストークによる画質の悪化を抑制することができる。

【 0 1 0 0 】

< インクジェット記録装置の構成例 >

図 9 は本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置 1 0 0 の構成図である。このインクジェット記録装置 1 0 0 は、描画部 1 1 6 の圧胴（描画ドラム 1 7 0 ）に保持された記録媒体 1 2 4（便宜上「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圧胴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 1 2 4 上に画像形成を行う 2 液反応（凝集）方式が適用されたオンデマンドタイプの画像形成装置である。

10

【 0 1 0 1 】

図示のように、インクジェット記録装置 1 0 0 は、主として、給紙部 1 1 2、処理液付与部 1 1 4、描画部 1 1 6、乾燥部 1 1 8、定着部 1 2 0、及び排紙部 1 2 2 を備えて構成される。

【 0 1 0 2 】

（給紙部）

給紙部 1 1 2 は、記録媒体 1 2 4 を処理液付与部 1 1 4 に供給する機構であり、当該給紙部 1 1 2 には、枚葉紙である記録媒体 1 2 4 が積層されている。給紙部 1 1 2 には、給紙トレイ 1 5 0 が設けられ、この給紙トレイ 1 5 0 から記録媒体 1 2 4 が一枚ずつ処理液付与部 1 1 4 に給紙される。

20

【 0 1 0 3 】

本例のインクジェット記録装置 1 0 0 では、記録媒体 1 2 4 として、紙種や大きさ（用紙サイズ）の異なる複数種類の記録媒体 1 2 4 を使用することができる。給紙部 1 1 2 において各種の記録媒体をそれぞれ区別して集積する複数の用紙トレイ（不図示）を備え、これら複数の用紙トレイの中から給紙トレイ 1 5 0 に送る用紙を自動で切り換える態様も可能であるし、必要に応じてオペレータが用紙トレイを選択し、若しくは交換する態様も可能である。なお、本例では、記録媒体 1 2 4 として、枚葉紙（カット紙）を用いるが、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。

30

【 0 1 0 4 】

（処理液付与部）

処理液付与部 1 1 4 は、記録媒体 1 2 4 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 1 1 6 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。

【 0 1 0 5 】

図 9 に示すように、処理液付与部 1 1 4 は、給紙胴 1 5 2、処理液ドラム 1 5 4、及び処理液塗布装置 1 5 6 を備えている。処理液ドラム 1 5 4 は、その外周面に爪形状の保持手段（グリッパー）1 5 5 を備え、この保持手段 1 5 5 の爪と処理液ドラム 1 5 4 の周面の間に記録媒体 1 2 4 を挟み込むことによって記録媒体 1 2 4 の先端を保持できるようになっている。処理液ドラム 1 5 4 は、その外周面に吸引孔を設けるとともに、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 1 2 4 を処理液ドラム 1 5 4 の周面に密着保持することができる。

40

【 0 1 0 6 】

処理液ドラム 1 5 4 の外側には、その周面に対向して処理液塗布装置 1 5 6 が設けられる。処理液塗布装置 1 5 6 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 1 5 4 上の記録媒体 1 2 4 に圧接されて計量後の処理液を記録媒体 1 2 4 に転移するゴムローラとで

50

構成される。この処理液塗布装置 1 5 6 によれば、処理液を計量しながら記録媒体 1 2 4 に塗布することができる。

【 0 1 0 7 】

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。

【 0 1 0 8 】

処理液付与部 1 1 4 で処理液が付与された記録媒体 1 2 4 は、処理液ドラム 1 5 4 から中間搬送部 1 2 6 を介して描画部 1 1 6 の描画ドラム 1 7 0 へ受け渡される。

【 0 1 0 9 】

(描画部)

描画部 1 1 6 は、描画ドラム 1 7 0、用紙抑えローラ 1 7 4、及び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 を備えている。描画ドラム 1 7 0 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 1 を備える。描画ドラム 1 7 0 に固定された記録媒体 1 2 4 は、記録面が外側を向くようにして搬送され、この記録面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 からインクが付与される。

【 0 1 1 0 】

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 はそれぞれ、記録媒体 1 2 4 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 1 7 2 M、1 7 2 K、1 7 2 C、1 7 2 Y は、記録媒体 1 2 4 の搬送方向 (描画ドラム 1 7 0 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。

【 0 1 1 1 】

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 1 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 1 3 】

上述のように、記録媒体 1 2 4 の画像形成領域の全幅をカバーするノズル列を有するフルラインヘッドがインク色毎に設けられる構成によれば、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 (副走査方向) 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。かかるフルライン型 (ページワイド) ヘッドによるシングルパス方式の画像形成は、記録媒体の搬送方向 (副走査方向) と直交する方向 (主走査方向) に往復動作するシリアル (シャトル) 型ヘッドによるマルチパス方式を適用する場合に比べて高速印字が可能であり、プリント生産性を向上させることができる。

【 0 1 1 4 】

なお、本例では、C M Y K の標準色 (4 色) の構成を例示したが、インク色や色数の組合せについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インク、特別色インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタなどのライト系インクを吐出するインクジェットヘッドを追加する構成も可能であり、各色ヘッドの配置順序も特に

10

20

30

40

50

限定はない。

【0115】

また、本発明の適用範囲はライン型ヘッドによる印字方式に限定されず、記録媒体124の幅方向（主走査方向）の長さに満たない短尺のヘッドを記録媒体124の幅方向に走査させて当該幅方向の印字を行い、1回の幅方向の印字が終わると記録媒体124の幅方向と直交する方向（副走査方向）に所定量だけ移動させて、次の印字領域の記録媒体124の幅方向の印字を行い、この動作を繰り返して記録媒体124の印字領域の全面にわたって印字を行うシリアル方式を適用してもよい。

【0116】

（乾燥部）

乾燥部118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、図9に示すように、乾燥ドラム176、及び溶媒乾燥装置178を備えている。

【0117】

乾燥ドラム176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）177を備え、この保持手段177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。

【0118】

溶媒乾燥装置178は、乾燥ドラム176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180と、各ハロゲンヒータ180の間にそれぞれ配置された温風噴出しノズル182とで構成される。

【0119】

各温風噴出しノズル182から記録媒体124に向けて吹き付けられる温風の温度と風量、各ハロゲンヒータ180の温度を適宜調節することにより、様々な乾燥条件を実現することができる。

【0120】

乾燥部118で乾燥処理が行われた記録媒体124は、乾燥ドラム176から中間搬送部130を介して定着部120の定着ドラム184へ受け渡される。

【0121】

（定着部）

定着部120は、定着ドラム184、ハロゲンヒータ186、定着ローラ188、及びインラインセンサ190で構成される。定着ドラム184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）185を備え、この保持手段185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。

【0122】

定着ドラム184の回転により、記録媒体124は記録面が外側を向くようにして搬送され、この記録面に対して、ハロゲンヒータ186による予備加熱と、定着ローラ188による定着処理と、インラインセンサ190による検査が行われる。

【0123】

定着ローラ188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124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188は、定着ドラム184に対して圧接するように配置されており、定着ドラム184との間でニップローラを構成するようになっている。これにより、記録媒体124は、定着ローラ188と定着ドラム184との間に挟まれ、所定のニップ圧（例えば、0.15MPa）でニップされ、定着処理が行われる。

【0124】

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、紫外線（UV）露光にて重合硬化可能なモノマー成分を含有してもよい。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。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 5 】

インラインセンサ 1 9 0 は、記録媒体 1 2 4 に定着された画像について、チェックパターンや水分量、表面温度、光沢度などを計測するための計測手段であり、CCDラインセンサなどが適用される。

【 0 1 2 6 】

(排紙部)

図 9 に示すように、定着部 1 2 0 に続いて排紙部 1 2 2 が設けられている。排紙部 1 2 2 は、排出トレイ 1 9 2 を備えており、この排出トレイ 1 9 2 と定着部 1 2 0 の定着ドラム 1 8 4 との間に、これらに対接するように渡し胴 1 9 4、搬送ベルト 1 9 6、張架ローラ 1 9 8 が設けられている。記録媒体 1 2 4 は、渡し胴 1 9 4 により搬送ベルト 1 9 6 に送られ、排出トレイ 1 9 2 に排出される。

10

【 0 1 2 7 】

また、図には示されていないが、本例のインクジェット記録装置 1 0 0 には、上記構成の他、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 にインクを供給するインク貯蔵 / 装填部、処理液付与部 1 1 4 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 1 7 2 M、1 7 2 K、1 7 2 C、1 7 2 Y 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 1 2 4 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。

【 0 1 2 8 】

20

< インクジェットヘッドの構造 > 次に、インクジェットヘッドの構造について説明する。各色に対応する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 の構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号 2 5 0 によってヘッドを示すものとする。

【 0 1 2 9 】

図 1 0 (a) はヘッド 2 5 0 の構造例を示す平面透視図であり、図 1 0 (b) はその一部の拡大図である。また、図 1 1 はヘッド 2 5 0 の他の構造例を示す平面透視図、図 1 2 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 2 5 1 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 1 0 中の A - A 線に沿う断面図) である。

【 0 1 3 0 】

30

図 1 0 に示したように、本例のヘッド 2 5 0 は、インク吐出口であるノズル 2 5 1 と、各ノズル 2 5 1 に対応する圧力室 2 5 2 等からなる複数のインク室ユニット (液滴吐出素子) 2 5 3 をマトリクス状に 2 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。

【 0 1 3 1 】

記録媒体 1 2 4 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 1 2 4 の描画領域の全幅 Wm 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 1 0 (a) の構成に代えて、図 1 1 (a) に示すように、複数のノズル 2 5 1 が 2 次元に配列された短尺のヘッドモジュール 2 5 0 ' を千鳥状に配列して繋ぎ合わせることで記録媒体 1 2 4 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 1 1 (b) に示すように、ヘッドモジュール 2 5 0 " を一列に並べて繋ぎ合わせる態様もある。

40

【 0 1 3 2 】

各ノズル 2 5 1 に対応して設けられている圧力室 2 5 2 は、その平面形状が概略正方形となっており (図 1 0 (a)、(b) 参照)、対角線上の両隅部の一方にノズル 2 5 1 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) 2 5 4 が設けられている。なお、圧力室 2 5 2 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。図 1 2 に示すように、ヘッド 2 5 0 は、ノズル 2 5 1 が形成されたノズルプレート 2 5 1 A と圧力

50

室 2 5 2 や共通流路 2 5 5 (図 1 で説明したインク流路 1 1 ~ 1 5 に相当) 等の流路が形成された流路板 2 5 2 P 等を積層接合した構造から成る。ノズルプレート 2 5 1 A は、ヘッド 2 5 0 のノズル面 (インク吐出面) 2 5 0 A を構成し、各圧力室 2 5 2 にそれぞれ連通する複数のノズル 2 5 1 が 2 次元的に形成されている。

【 0 1 3 3 】

流路板 2 5 2 P は、圧力室 2 5 2 の側壁部を構成するとともに、共通流路 2 5 5 から圧力室 2 5 2 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 2 5 4 を形成する流路形成部材である。なお、説明の便宜上、図 1 2 では簡略的に図示しているが、流路板 2 5 2 P は一枚又は複数の基板を積層した構造である。

【 0 1 3 4 】

ノズルプレート 2 5 1 A 及び流路板 2 5 2 P 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。

【 0 1 3 5 】

共通流路 2 5 5 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 2 5 5 を介して各圧力室 2 5 2 に供給される。

【 0 1 3 6 】

圧力室 2 5 2 の一部の面 (図 1 0 において天面) を構成する振動板 2 5 6 には、個別電極 2 5 7 を備えた piezo アクチュエータ 2 5 8 が接合されている。本例の振動板 2 5 6 は、piezo アクチュエータ 2 5 8 の下部電極に相当する共通電極 2 5 9 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 2 5 2 に対応して配置される piezo アクチュエータ 2 5 8 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。

【 0 1 3 7 】

個別電極 2 5 7 に駆動電圧を印加することによって piezo アクチュエータ 2 5 8 が変形して圧力室 2 5 2 の容積が変化し、これに伴う圧力変化によりノズル 2 5 1 からインクが吐出される。インク吐出後、piezo アクチュエータ 2 5 8 が元の状態に戻る際、共通流路 2 5 5 から供給口 2 5 4 を通って新しいインクが圧力室 2 5 2 に再充填される。

【 0 1 3 8 】

かかる構造を有するインク室ユニット 2 5 3 を図 1 0 (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 とするとき、主走査方向については実質的に各ノズル 2 5 1 が一定のピッチ $P = L_s / \tan \theta$ 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 3 9 】

また、本発明の実施に際してヘッド 2 5 0 におけるノズル 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、図 1 0 で説明したマトリクス配列に代えて、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 4 0 】

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) に限らず、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 (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。

【 0 1 4 1 】

< 制御系の説明 >

10

20

30

40

50

図13は、インクジェット記録装置100のシステム構成を示す要部ブロック図である。インクジェット記録装置100は、通信インターフェース270、システムコントローラ272、メモリ274、モータドライバ276、ヒータドライバ278、プリント制御部280、画像バッファメモリ282、ヘッドドライバ284等を備えている。

【0142】

通信インターフェース270は、ホストコンピュータ286から送られてくる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270にはUSB(Universal Serial Bus)、IEEE1394、イーサネット(登録商標)、無線ネットワークなどのシリアルインターフェースやセントロニクスなどのパラレルインターフェースを適用することができる。この部分には、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。ホストコンピュータ286から送出された画像データは通信インターフェース270を介してインクジェット記録装置100に取り込まれ、一旦メモリ274に記憶される。

10

【0143】

メモリ274は、通信インターフェース270を介して入力された画像を一旦格納する記憶手段であり、システムコントローラ272を通じてデータの読み書きが行われる。メモリ274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。

【0144】

システムコントローラ272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100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する。即ち、システムコントローラ272は、通信インターフェース270、メモリ274、モータドライバ276、ヒータドライバ278等の各部を制御し、ホストコンピュータ286との間の通信制御、メモリ274の読み書き制御等を行うとともに、搬送系のモータ288やヒータ289を制御する制御信号を生成する。

20

【0145】

ROM290には各種制御プログラムや各種のパラメータ等が格納されており、システムコントローラ272の指令に応じて、制御プログラムが読み出され、実行される。

【0146】

メモリ274は、画像データの一時記憶領域として利用されるとともに、プログラムの展開領域及びCPUの演算作業領域としても利用される。

30

【0147】

モータドライバ276は、システムコントローラ272からの指示にしたがってモータ288を駆動するドライバである。図13では、装置内の各部に配置される様々なモータを代表して符号288で図示している。

【0148】

ヒータドライバ278は、システムコントローラ272からの指示にしたがって、ヒータ289を駆動するドライバである。図13では、装置内の各部に配置される様々なヒータを代表して符号289で図示している。

40

【0149】

プリント制御部280は、システムコントローラ272の制御に従い、メモリ274内の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処理機能を有し、生成した印字データ(ドット画像データ)をヘッドドライバ284に供給する制御部である。

【0150】

ドット画像データは、一般に多階調の画像データに対して色変換処理、ハーフトーン処理を行って生成される。色変換処理は、sRGBなどで表現された画像データ(たとえば、RGB各色について8ビットの画像データ)をインクジェット記録装置100で使用するインクの各色の色データ(本例では、KCMYの色データ)に変換する処理である。

50

【 0 1 5 1 】

ハーフトーン処理は、色変換処理により生成された各色の色データに対して誤差拡散法や閾値マトリクス等の処理で各色のドットデータ（本例では、K C M Yのドットデータ）に変換する処理である。

【 0 1 5 2 】

プリント制御部 2 8 0 において所要の信号処理が施され、得られたドットデータに基づいて、ヘッドドライバ 2 8 4 を介してヘッド 2 5 0 のインク液滴の吐出量や吐出タイミングの制御が行われる。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。

【 0 1 5 3 】

プリント制御部 2 8 0 には画像バッファメモリ 2 8 2 が備えられており、プリント制御部 2 8 0 における画像データ処理時に画像データやパラメータなどのデータが画像バッファメモリ 2 8 2 に一時的に格納される。また、プリント制御部 2 8 0 とシステムコントローラ 2 7 2 とを統合して 1 つのプロセッサで構成する態様も可能である。

10

【 0 1 5 4 】

ヘッドドライバ 2 8 4 には、ヘッド 2 5 0 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。

【 0 1 5 5 】

本例に示すインクジェット記録装置 1 0 0 は、ヘッド 2 5 0 の各ピエゾアクチュエータ 2 5 8 に対して、共通の駆動電力波形信号を印加し、各ピエゾアクチュエータ 2 5 8 の吐出タイミングに応じて各ピエゾアクチュエータ 2 5 8 の個別電極に接続されたスイッチ素子（不図示）のオンオフを切り換えることで、各ピエゾアクチュエータ 2 5 8 に対応するノズル 2 5 1 からインクを吐出させる駆動方式が採用されている。

20

【 0 1 5 6 】

本実施形態の場合、図 1 3 に示したプリント制御部 2 8 0 が「打滴制御手段」に相当する。また、プリント制御部 2 8 0、又はこれとシステムコントローラ 2 7 2 の組合せが図 4 及び図 5 で説明したハーフトーン処理及びドット配置最適化処理を行う手段に相当する。図 1 3 に示した R O M 2 9 0 又はメモリ 2 7 4 は、ヘッドのノズル配列情報及び流路接続情報を記憶する「記憶手段」に相当する。

【 0 1 5 7 】

< 他のノズルレイアウト例について >

30

図 1 4 は他の構成例に係るヘッドモジュールをノズル面側から見た図である。図 1 4 において y 方向が記録媒体の送り方向（副走査方向）であり、x 方向は記録媒体の幅方向（主走査方向）である。このヘッドモジュール 3 0 0 は、x 方向に対して角度 θ の傾きを有する v 方向に沿った長辺側の端面と、y 方向に対して角度 θ の傾きを持つ w 方向に沿った短辺側の端面とを有する平行四辺形の平面形状となっている。図 1 4 に示すヘッドモジュール 3 0 0 を x 方向に複数個つなぎ合わせることで、フルライン型のラインヘッドを構成できる。図 1 4 において、符号 3 8 0 はノズルを表す。

【 0 1 5 8 】

図 1 5 は、ヘッドモジュール内部の流路構造を示した透視平面図である。図 1 5 のように、図中の w 方向に沿うノズル列ごとに、それぞれノズル列を挟んで供給側インク流路 3 1 0 と、回収側インク流路 3 2 0 が設けられている。w 方向に沿って設けられた供給側インク流路 3 1 0 は、供給側共通流路本流 3 3 0 から分岐した支流路となっており、供給側共通流路本流 3 3 0 は図示せぬ供給接続口を介して図示せぬインクタンクに接続される。また、回収側インク流路 3 2 0 は回収側共通流路本流 3 4 0 から分岐した支流路となっており、回収側共通流路本流 3 4 0 は図示せぬ接続口を介して図示せぬ回収タンクに接続される。

40

【 0 1 5 9 】

図 1 6 は、ヘッドモジュール内部の流路構造を示す拡大図であり、図 1 7 は図 1 6 中の B - B 線に沿う断面図である。これらの図面において、符号 4 0 0 は圧力室、4 0 2 は供給側インク流路 3 1 0 と各圧力室 4 0 0 とを繋ぐ個別供給路、4 0 4 は圧力室 4 0 0 から

50

ノズル 380 に繋がるノズル流路、406 はノズル流路 404 と回収側インク流路 320 とを繋ぐ個別回収路である。図 17 における符号 420 はノズルプレート、430 は流路基板、440 は振動板、450 はピエゾアクチュエータ（圧電素子）である。符号 460 はピエゾアクチュエータ 450 の可動空間 454 を確保しつつ、ピエゾアクチュエータ 450 の周囲を封止するカバプレートである。

【0160】

図には示されていないが、このカバプレート 460 の上方に供給側インク室及び回収側インク室が形成され、それぞれ不図示の連通路を介して流路基板 470 内の供給側共通流路本流 330、回収側共通流路本流 340 に連結されている。

【0161】

供給側インク流路 310 から個別供給路 402 を介して圧力室 400 に供給されたインクは、ノズル流路 404 を通ってノズル 380 から吐出される。また、吐出に使用されない余剰インクは、ノズル流路 404 から個別回収路 406 を介して回収側インク流路 320 に回収される。

【0162】

図 18 は、ヘッドモジュール 300 におけるノズルレイアウト 500 の平面模式図である。なお、図 18 では、図示の便宜上、副走査方向（y 方向）と w 方向に沿うノズル列のなす角度 について、図 15 に示した角度 よりも大きく描いている。

【0163】

図 18 において、各ノズル 380 には、x 方向の位置に応じたノズル番号（「1」～「162」）が付されている。このノズルレイアウト 500 は、第 1 バンド 501、第 2 バンド 502、第 3 バンド 503、第 4 バンド 504 の 4 つのノズル群領域から構成される。w 方向に沿ってノズルが並んだノズル列は、それぞれ 32 個のノズルが並んだものとなっている。また、w 方向のノズル列の各列間の x 方向間隔（S1、S2、S3、S4）はそれぞれ等しく、一定の値である。

【0164】

図示のように、w 方向に沿って並ぶ 32 個のノズル 380 が各バンド（501～504）に区分けされるため、各バンドにおける w 方向のノズル列は、それぞれ 8 個のノズルが並んで構成される。ここに示したノズル 380 は、4 種類の異なるバンドパターンで配列されている。すなわち、図中左から、右に向かって順に、「1-4-2-3」、「1-3-4-2」、「1-3-2-4」、「1-2-4-3」の 4 種類のバンドパターンを有する。

【0165】

図中最左に示した「1-4-2-3」のバンドパターンは、x 方向の最左ノズル 380 のノズル番号が「1」であり、このノズル番号「1」は第 1 バンド 501 に属する。ここから + x 方向に順次隣接するドットを形成するノズル 380 は、ノズル番号「2」、「3」、「4」の順であり、これらはそれぞれ第 4 バンド 504、第 2 バンド 502、第 3 バンド 503 に属する。このように、x 方向に連続して並ぶノズル番号の属するバンドの順序が、第 1 バンド 501 第 4 バンド 504 第 2 バンド 502 第 3 バンド 503 の順で周期的に繰り返されるノズル配列パターンを「1-4-2-3」のバンドパターンと呼んでいる。

【0166】

ノズル番号「4」の次に x 方向に隣接するノズルは、ノズル番号「5」であり、これは第 1 バンド 501 に属する。以下同様にして、「1-4-2-3」のバンドパターンは、ノズル番号「32」に到達するまで繰り返される。

【0167】

続いて、ノズルレイアウトは、「1-3-4-2」バンドパターンに移行する。ノズル番号「33」は、第 2 バンド 502 に属しており、厳密には「1-4-2-3」、「1-3-4-2」のいずれのパターンにも該当しないが、ノズル番号「34」から始まるノズルの並びは「1-3-4-2」バンドパターンとなる。「1-3-4-2」バンドパターンはノズル番号「64」まで繰り返される。

【0168】

10

20

30

40

50

続いて、ノズルレイアウトは、「1-3-2-4」バンドパターンに移行する。ノズル番号「65」、「66」、「67」は厳密には「1-3-4-2」、「1-3-2-4」のいずれのパターンにも該当しないが、これに続くノズル番号「68」から始まるノズルの並びは「1-3-2-4」のバンドパターンとなる。

【0169】

ノズル番号「95」の後には、「1-2-4-3」バンドパターンに移行する。ノズル番号「96」、「97」、「98」は厳密には「1-3-2-4」、「1-2-4-3」のいずれのパターンにも該当しないが、ノズル番号「99」から始まるノズルの並びは「1-2-4-3」のバンドパターンとなる。

【0170】

ノズル番号「126」の後には、「1-4-2-3」バンドパターンに移行する。ノズル番号「127」、「128」は厳密には「1-2-4-3」、「1-4-2-3」のいずれのパターンにも該当しないが、ノズル番号「129」から始まるノズルの並びは「1-4-2-3」のバンドパターンとなる。

【0171】

上記のように、x方向について4種類のバンドパターンを繰り返しながら、多数のノズルが二次元配列される。

【0172】

このようなノズルレイアウト500についても、各ノズル380と図15、図16で説明した流路構造の関係から同一流路の同時吐出数などを把握することができ、本発明を適用することが可能である。

【0173】

<他の装置への応用例>

上記の実施形態では、画像形成装置の一例として、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得るインクジェットシステムにも広く適用できる。

【符号の説明】

【0174】

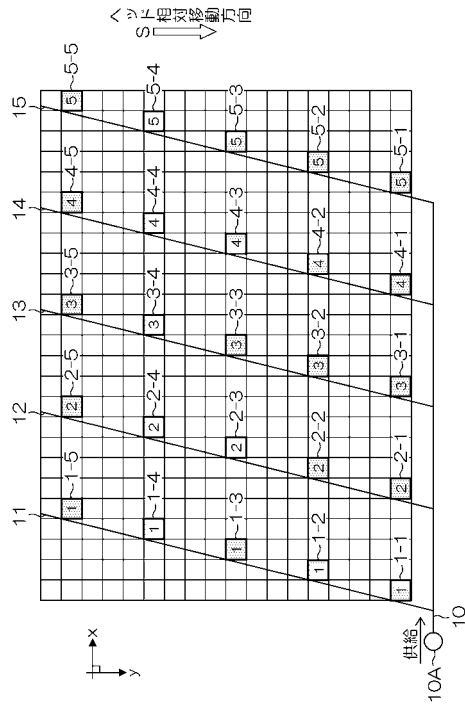
10...供給側共通流路、11, 12, 13, 14, 15...インク流路、31, 32, 33, 34...ノズル、40...注目画素、100...インクジェット記録装置、124...記録媒体、172M, 172K, 172C, 172Y...インクジェットヘッド、251...ノズル、272...システムコントローラ、274...メモリ、290...ROM、280...プリント制御部、300...ヘッドモジュール、310...供給側インク流路、320...回収側インク流路、380...ノズル、400...圧力室、402...個別供給路、406...個別回収路、500...ノズルレイアウト

10

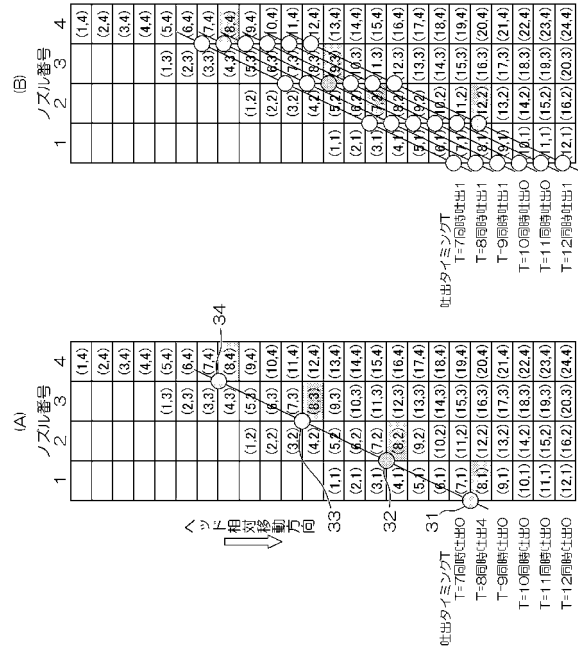
20

30

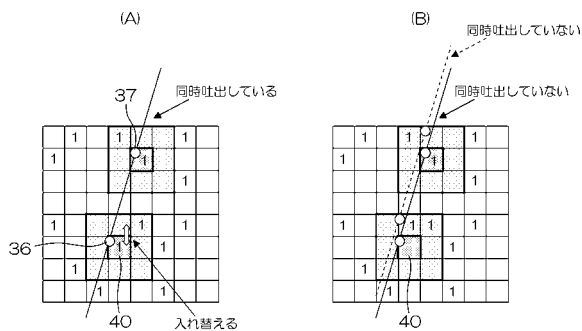
【図 1】



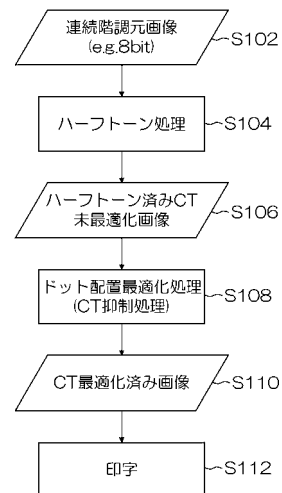
【図 2】



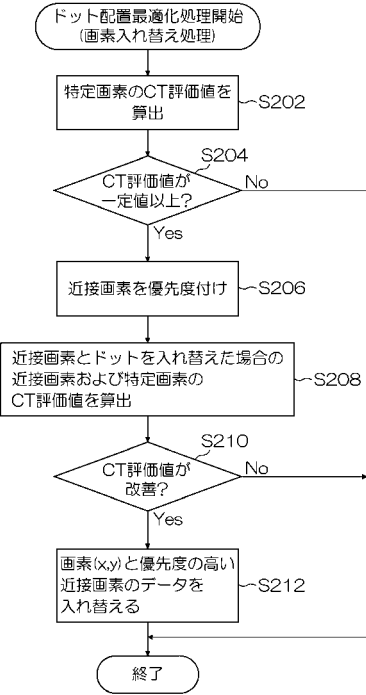
【図 3】



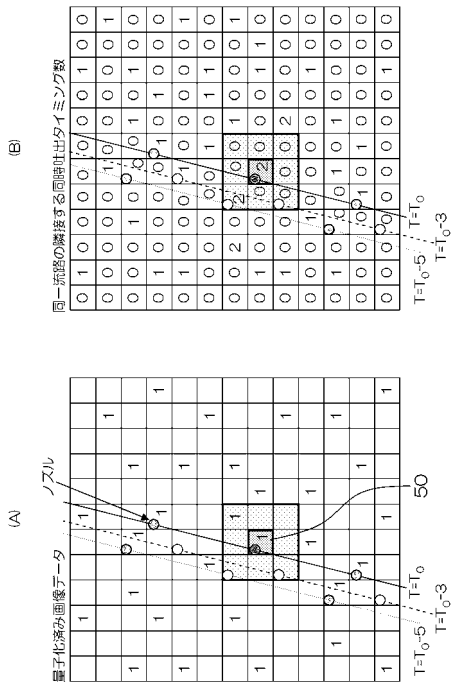
【図 4】



【図 5】



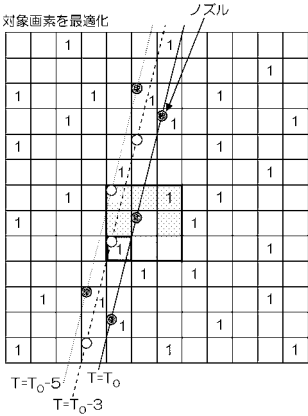
【図 6】



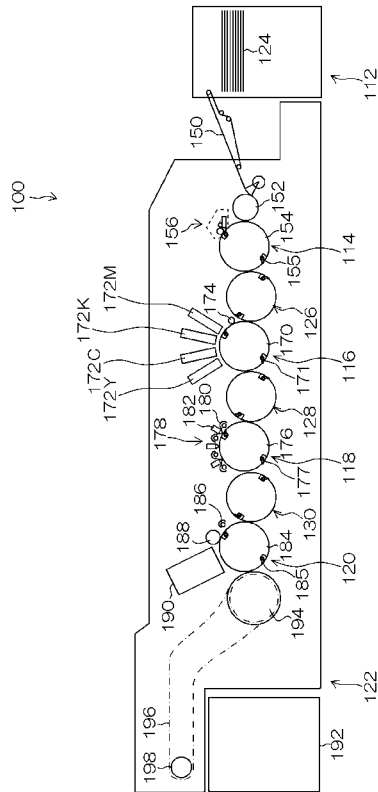
【図 7】

隣接ドット数									
0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	2	0	2	0	2	1	0	1
2	1	0	2	0	2	0	1	2	0
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1	1	0	2	1
1	1	0	1	1	2	0	3	0	1
0	1	1	0	1	0	3	0	2	0
1	0	0	0	2	0	2	0	1	0
0	1	0	1	1	0	2	0	1	0
1	0	2	0	2	1	0	1	1	0
1	1	0	2	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1

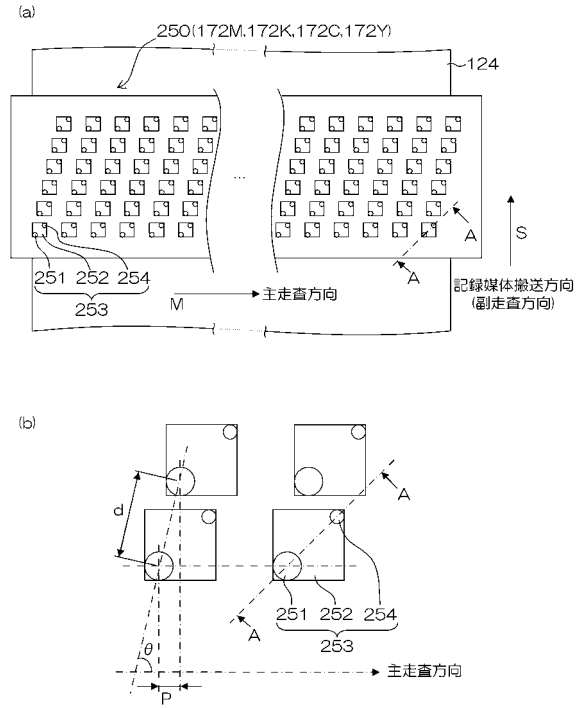
【図 8】



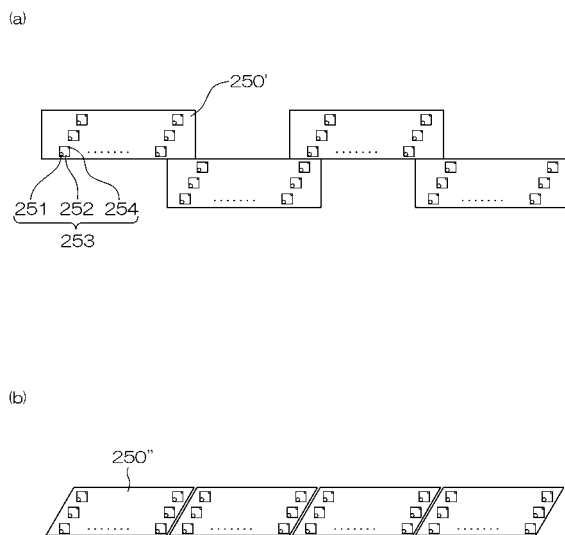
【図 9】



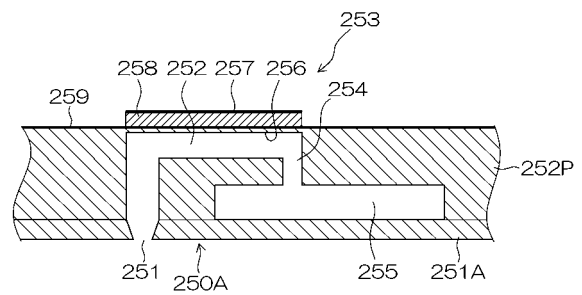
【図 10】



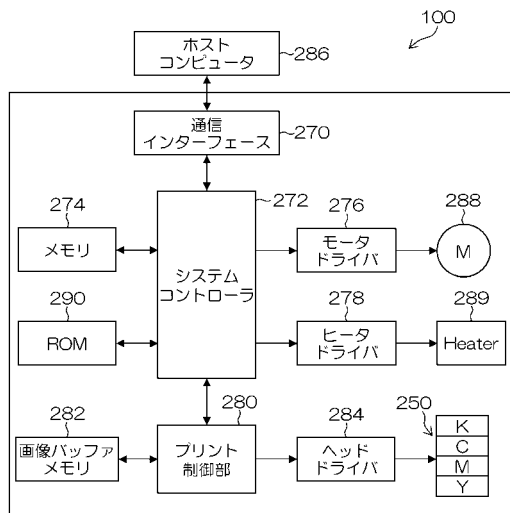
【図 11】



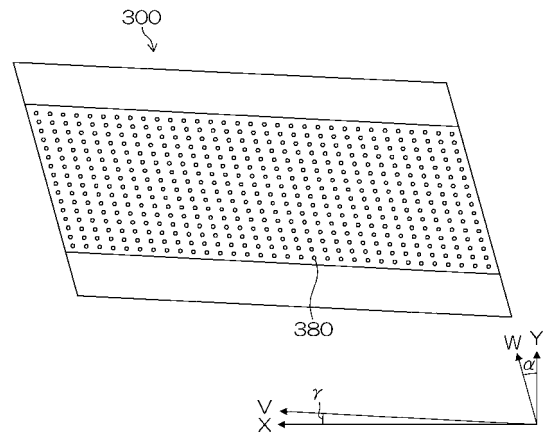
【図 12】



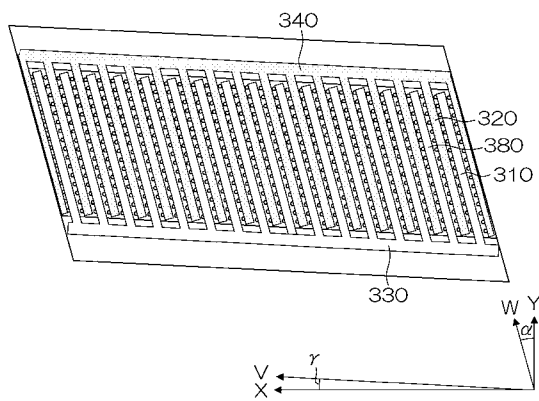
【図 13】



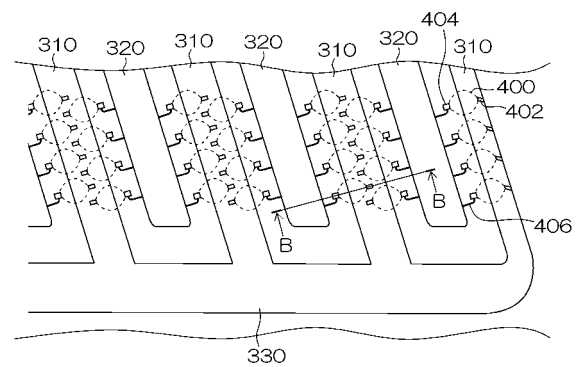
【図 14】



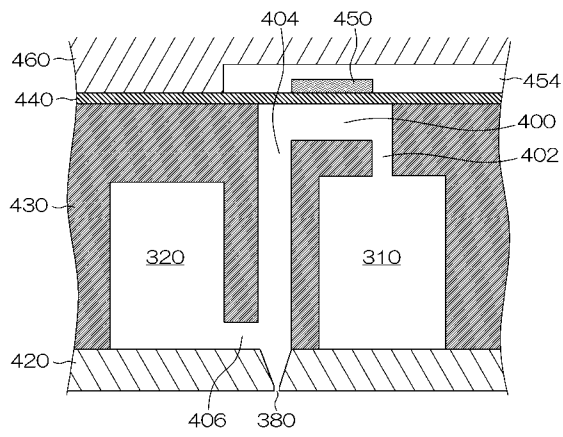
【図 15】



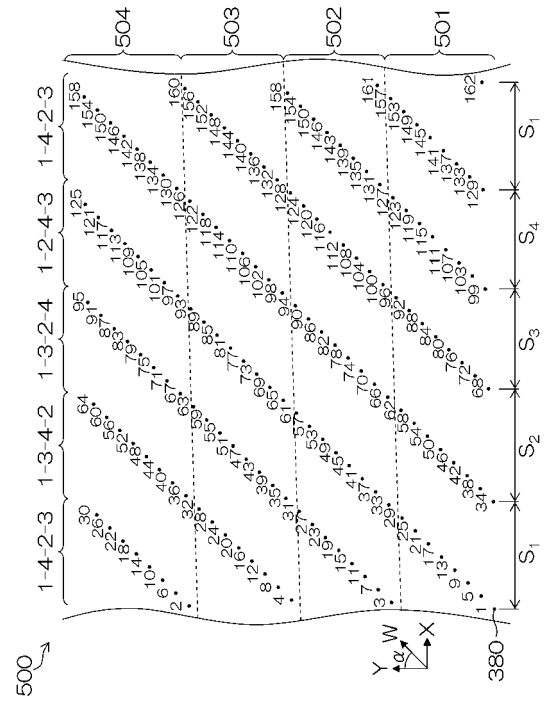
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-132658(JP,A)
特開2009-241564(JP,A)
特開2009-000997(JP,A)
特開2009-157035(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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