

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5534770号
(P5534770)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(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 12 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2009-232652 (P2009-232652)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成21年10月6日 (2009.10.6)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2011-79199 (P2011-79199A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成23年4月21日 (2011.4.21)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成24年7月4日 (2012.7.4)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	齊田 博文
			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	金田 理香

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置及び異常検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体へ液滴を吐出する複数のノズルが設けられたインクジェットヘッドと、
前記インクジェットヘッドと記録媒体とを副走査方向に沿って相対的に移動させる移動手段と、

前記複数のノズルを副走査方向と直交する主走査方向に沿って並ぶように投影させた投影ノズル列において、N個（Nは正の整数）おきのノズルを連続的に同時駆動させて、主走査方向に沿う（N+1）ドット間隔で並べられた1段分のドット列を形成し、駆動されるノズルを順次切り換えながらすべてのノズルを使用して、前記記録媒体の移動方向と平行な副走査方向について（N+1）段分のドット列を形成し、主走査方向に（N+1）ドット間隔で並べられたドット列を副走査方向に（N+1）段有するノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御する駆動制御手段と、

前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 よりも小さい読取解像度 R_2 を有し、前記ノズル検知パターンを読取る読取手段と、

前記読取手段により読取られた画像データに対して統計的処理を施すデータ処理手段と、

前記データ処理手段の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断する判断手段と、

を備え、

前記駆動制御手段は、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 と、前記読取手段の読

10

20

取解像度 R_2 と、前記ノズル検知パターンの主走査方向における配置ピッチ $(N + 1)$ と、2以上の整数 P と、の関係が、次式

$$\{(N + 1) \times R_2\} / R_1 = P$$

を満たし、かつ、次式

$$(N / R_1) > 1 / R_2$$

を満たす前記ノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】

請求項1に記載のインクジェット記録装置において、

前記データ処理手段は、読取手段から得られた読取データに対して二値化処理を施す二値化処理手段を含み、

10

前記判断手段は、前記二値化処理手段により得られた二値データにおける前記ノズル検知パターンのドット列間に対応する間隔に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断するとともに、前記二値データにおける前記ノズル検知パターンのドット列に対応する値に基づいて、前記複数のノズルのいずれが異常となっているかを判断することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】

請求項1に記載のインクジェット記録装置において、

前記判断手段は、前記ノズル検知パターンの同一の段に属する他のノズルにより形成されたドット列のデータ値が示す濃度値を利用して各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断することを特徴とするインクジェット記録装置。

20

【請求項4】

請求項1又は3に記載のインクジェット記録装置において、

前記判断手段は、前記データ処理手段から得られたデータが示す濃度値に基づいて、前記ノズル検知パターンのドット列に対応する濃度値と前記ノズル検知パターンのドット列間に対応する濃度値との中間値に対応するノズルを異常ノズルと判断することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】

請求項1に記載のインクジェット記録装置において、

前記データ処理手段から得られたデータに対して異常ノズルを判断するためのしきい値を設定するしきい値設定手段を含み、

30

前記判断手段は、前記データ処理手段から得られたデータと前記しきい値とを比較して、前記複数のノズルのいずれが異常となっているかを判断することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項6】

請求項1に記載のインクジェット記録装置において、

前記データ処理手段は、前記読取手段から得られた読取データに対する統計分布を算出する統計分布算出手段を含み、

前記判断手段は、前記データ処理手段から得られた統計分布に基づいて、予め決められた偏差を超えるデータ値に対応するノズルを異常ノズルと判断することを特徴とするインクジェット記録装置。

40

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれかに記載のインクジェット記録装置において、

前記データ処理手段は、読取手段から得られた読取データに対して正規化処理を施す正規化処理手段を含むことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項8】

記録媒体へ液滴を吐出する複数のノズルが設けられたインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドと記録媒体とを副走査方向に沿って相対的に移動させる移動手段と、

前記複数のノズルを副走査方向と直交する主走査方向に沿って並ぶように投影させた投

50

影ノズル列において、 N 個（ N は正の整数）おきのノズルを連続的に同時駆動させて、主走査方向に沿う（ $N+1$ ）ドット間隔で並べられた１段分のドット列を形成し、駆動されるノズルを順次切り換えながらすべてのノズルを使用して、前記記録媒体の移動方向と平行な副走査方向について（ $N+1$ ）段分のドット列を形成し、主走査方向に（ $N+1$ ）ドット間隔で並べられたドット列を副走査方向に（ $N+1$ ）段有するノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御する駆動制御手段と、

前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 よりも小さい読取解像度 R_2 を有し、前記ノズル検知パターンを読取る読取手段と、

前記読取手段により読取られた画像データに対して統計的処理を施すデータ処理手段と、

前記データ処理手段の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断する判断手段と、

を備え、

前記駆動制御手段は、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 と、前記読取手段の読取解像度 R_2 と、前記ノズル検知パターンの主走査方向における配置ピッチ（ $N+1$ ）と、 2 以上の整数 P と、の関係が、次式

$$\{(N+1) \times R_2\} / R_1 = P$$

を満たし、かつ、次式

$$(N / R_1) > 1 / R_2$$

を満たす前記ノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御し、

前記データ処理手段は、読取手段から得られた読取データに対して正規化処理を施す正規化処理手段を含み、

前記正規化処理手段は、前記投影ノズル列を複数の領域に分割した領域ごとに前記読取手段から得られた読取データに対して正規化処理を施すことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のインクジェット記録装置において、

前記読取手段は、前記インクジェットヘッドを含む画像記録手段の記録媒体移動方向の下流側に設けられることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のインクジェット記録装置において、

前記判断手段により異常ノズルと判断されたノズルに対する吐出データを補正する補正手段を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 11】

記録媒体へ液滴を吐出する複数のノズルが設けられたインクジェットヘッドと、前記記録媒体と、を副走査方向に沿って相対的に移動させながら、前記複数のノズルを副走査方向と直交する主走査方向に沿って並ぶように投影させた投影ノズル列において、 N 個（ N は正の整数）おきのノズルを連続的に同時駆動させて、主走査方向に沿う（ $N+1$ ）ドット間隔で並べられた１段分のドット列を形成し、駆動されるノズルを順次切り換えながらすべてのノズルを使用して、前記記録媒体の移動方向と平行な副走査方向について（ $N+1$ ）段分のドット列を形成し、主走査方向に（ $N+1$ ）ドット間隔で並べられたドット列を副走査方向に（ $N+1$ ）段有するノズル検知パターンを形成するノズル検知パターン形成工程と、

前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 よりも小さい読取解像度 R_2 を有し、前記ノズル検知パターンを読取る読取工程と、

前記読取工程において読取られた画像データに対して統計的処理を施すデータ処理工程と、

前記データ処理工程の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断する判断工程と、

を含み、

前記ノズル検知パターン形成工程は、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 と、前記読取工程の読取解像度 R_2 と、前記ノズル検知パターンの主走査方向における配置ピッチ $(N+1)$ と、2以上の整数 P と、の関係が、次式

$$\{(N+1) \times R_2\} / R_1 = P$$

を満たし、かつ、次式

$$(N / R_1) > 1 / R_2$$

を満たす前記ノズル検知パターンを形成することを特徴とする異常検出方法。

【請求項12】

記録媒体へ液滴を吐出する複数のノズルが設けられたインクジェットヘッドと、前記記録媒体と、を副走査方向に沿って相対的に移動させながら、前記複数のノズルを副走査方向と直交する主走査方向に沿って並ぶように投影させた投影ノズル列において、 N 個 (N は正の整数) おきのノズルを連続的に同時駆動させて、主走査方向に沿う $(N+1)$ ドット間隔で並べられた1段分のドット列を形成し、駆動されるノズルを順次切り換えながらすべてのノズルを使用して、前記記録媒体の移動方向と平行な副走査方向について $(N+1)$ 段分のドット列を形成し、主走査方向に $(N+1)$ ドット間隔で並べられたドット列を副走査方向に $(N+1)$ 段有するノズル検知パターンを形成するノズル検知パターン形成工程と、

前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 よりも小さい読取解像度 R_2 を有し、前記ノズル検知パターンを読取る読取工程と、

前記読取工程において読取られた画像データに対して統計的処理を施すデータ処理工程と、

前記データ処理工程の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断する判断工程と、

を含み、

前記ノズル検知パターン形成工程は、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 と、前記読取工程の読取解像度 R_2 と、前記ノズル検知パターンの主走査方向における配置ピッチ $(N+1)$ と、2以上の整数 P と、の関係が、次式

$$\{(N+1) \times R_2\} / R_1 = P$$

を満たし、かつ、次式

$$(N / R_1) > 1 / R_2$$

を満たす前記ノズル検知パターンを形成し、

前記データ処理工程は、読取工程から得られた読取データに対して正規化処理を施す正規化処理工程を含み、前記正規化処理工程は、前記投影ノズル列を複数の領域に分割した領域ごとに前記読取工程から得られた読取データに対して正規化処理を施すことを特徴とする異常検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインクジェット記録装置及び異常検出方法に係り、特に複数のノズルがマトリクス状に並べられたインクジェットヘッドの異常検出技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット方式より記録媒体上に所望の画像を形成するインクジェット記録装置が知られている。二次元のノズル配列を持つサブヘッドを用紙幅方向に並べて、用紙全幅に対応するフルライン型のインクジェットヘッドを具備し、フルライン型ヘッドと用紙とを一回だけ走査させて用紙全体に画像を形成するシングルパス画像記録により、高い生産性が実現されている。

【0003】

インクジェット記録装置において、インクの吐出状態が不安定となっている異常ノズルは種々の不具合を引き起こすため、これを検知するとともに異常ノズルが検知されたとき

10

20

30

40

50

には、異常ノズルに対して補正処理を施す必要がある。異常ノズルの検知に関して、ＣＣＤなどの撮像素子が一列に並べられたライン型ＣＣＤ撮像装置を用いて、記録画像の出力解像度と同等の読取解像度で記録画像を撮像する構成は、異常ノズルの有無を精度よく検知することが可能である。

【０００４】

図１３は、記録解像度１２００ｄｐｉの１オン１０オフ検知パターンを読取解像度１２００ｄｐｉのライン型ＣＣＤ撮像装置により読み取ったときの１段分の読取データである。

【０００５】

同図における横系列はノズル番号（ノズル位置）を表し、縦系列はデータ値を表している。データ値は８ビットデータ（０～２５５）であり、データ値「１５０」の近傍はドット列（オン）に対応し、データ値「２３０」の近傍はドット列間（オフ）に対応している。同図に示す読取データは、検知パターンに対応したオンオフのパターンを有しているため、この段の検知パターンを形成したノズルの中に異常ノズルは存在していないと判定される。

【０００６】

一方、ライン型ＣＣＤ撮像装置は、読取解像度が高いものほどデータ転送速度が遅く、高解像度タイプのライン型ＣＣＤ撮像装置を用いて画像出力をインラインで検査した場合は、記録媒体の搬送方向における読取解像度の極端な低下により、実効的な検査が困難になってしまう。

【０００７】

そこで、いわゆる「１オンＮオフ型の検知パターン」の記録解像度よりも十分に低い読取解像度（十分に速い転送速度）を持つライン型ＣＣＤ撮像装置を用いて、データ転送速度に起因するインライン検査時の記録媒体の搬送方向における読取解像度の極端な低下を回避する技術が提案されている。

【０００８】

ここで、上記した「１オンＮオフの検知パターン」とは、（Ｎ＋１）ドットピッチで並べられたドット列を（Ｎ＋１）段分有し、各段のドット列は配列方向について互いにずらされて配置されたパターンである。

【０００９】

すなわち、（Ｎ＋１）ノズルおきに連続的に同時駆動させて１段分のドット列が形成され、同時駆動させるノズルを切り換えながら（Ｎ＋１）段分のドット列が形成され、すべてのノズルによるドット列が含まれた１オンＮオフ型の検知パターンが形成される。このようなすべてのノズルを用いて形成された１オンＮオフ型の検知パターンの読取情報に基づいて、すべてのノズルについて異常の有無を判定することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】特開２００５－２０５６４９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

図１４は、記録解像度１２００ｄｐｉの１オン１０オフ検知パターンを読取解像度５００ｄｐｉのライン型ＣＣＤ撮像装置により読み取ったときの１段分の読取データである。同図におけるノズル番号を表す横系列の値は、図１３のノズル番号に５／１２を乗じた値としている。同図に示す読取データは、オンに対応するデータ値１５０と、オフに対応するデータ値２００～２３０と、の中間値を持つデータが含まれており、この中間値を持つデータは、吐出量過少又は着弾位置ズレによりデータ値が減少したデータであるか、又は隣接撮像画素の中間に位置したドット列のデータであると考えられる。前者は異常ノズルと判定されるべきデータであり、後者は正常ノズルと判定されるべきであるが、図１３に

10

20

30

40

50

示す読取データからこれらを正確に区別することは極めて困難である。

【0012】

図15は、図14に示す読取データのデータ値を指標とする分布を表している。図15における縦系列はデータ値の出現頻度を表しており、データ値150は正常ノズルに対応するピークが現れる。一方、正常ノズルに対応するデータ値よりも大きなデータ値の領域にも異常ノズルに対応する値が現われている。データ値150近傍の正常ノズルに対応するピークから両矢印線により図示した区間のデータ値に対応するノズルは、正常又は異常の判定を誤りやすいデータ値を持つといえる。

【0013】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、記録解像度よりも低い解像度の読取手段から得られた読取データに基づき、正確な異常ノズルの判定を可能とするインクジェット記録装置及び異常検出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】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明に係るインクジェット記録装置は、記録媒体へ液滴を吐出する複数のノズルが設けられたインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドと記録媒体とを副走査方向に沿って相対的に移動させる移動手段と、前記複数のノズルを副走査方向と直交する主走査方向に沿って並ぶように投影させた投影ノズル列において、 N 個（ N は正の整数）おきのノズルを連続的に同時駆動させて、主走査方向に沿う（ $N+1$ ）ドット間隔で並べられた1段分のドット列を形成し、駆動されるノズルを順次切り換えながらすべてのノズルを使用して、前記記録媒体の移動方向と平行な副走査方向について（ $N+1$ ）段分のドット列を形成し、主走査方向に（ $N+1$ ）ドット間隔で並べられたドット列を副走査方向に（ $N+1$ ）段有するノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御する駆動制御手段と、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 よりも小さい読取解像度 R_2 を有し、前記ノズル検知パターンを読取る読取手段と、前記読取手段により読取られた画像データに対して統計的処理を施すデータ処理手段と、前記データ処理手段の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断する判断手段と、を備え、前記駆動制御手段は、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 と、前記読取手段の読取解像度 R_2 と、前記ノズル検知パターンの主走査方向における配置ピッチ（ $N+1$ ）と、2以上の整数 P と、の関係が、次式 $\{(N+1) \times R_2\} / R_1 = P$ を満たし、かつ、次式 $(N / R_1) > 1 / R_2$ を満たす前記ノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、読取手段により読み取られるノズル検知パターンの主走査方向のドット列の間隔（ $N+1$ ）を、読取手段の読取解像度の2以上の整数倍とし、かつ、（ $N+1$ ）を読取解像度に対する記録解像度の比率よりも大きくすることで、ノズル検知パターンを構成するすべてのドット列が確実に読み取られる。したがって、読取手段から得られたデータのデータ抜けが回避され、好ましい異常ノズル検出が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の全体構成図

【図2】図1に示すインクジェット記録装置に搭載されるインクジェットヘッドの構造を示す平面透視図

【図3】図2の拡大図

【図4】図2に示すサブヘッドのノズル配置を示す平面透視図

【図5】図2に示すサブヘッドの立体構造を示す断面図

【図6】図1に示すインクジェット記録装置の制御系の構成を示すブロック図

【図7】インラインセンサの構成例を示す概略構成図

【図8】ノズル検知パターンが形成された記録媒体の平面図

【図 9】記録解像度、読取解像度、ノズル検知パターンのパターン間隔の関係を説明する図

【図 10】本例に示すノズル検知パターンの読取データを示す図

【図 11】吐出異常ノズル検知及び画像補正の制御の流れを示すフローチャート

【図 12】検知パターンの読取データの出現頻度を表す図

【図 13】記録解像度と同じ読取解像度で読み取られた場合の読取データを示す図

【図 14】記録解像度よりも低い読取解像度で読み取られた場合の読取データを示す図

【図 15】記録解像度よりも低い読取解像度で読み取られた読取データの分布を示す図

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0018】

〔インクジェット記録装置の全体構成の説明〕

図 1 は、本実施形態に係るインクジェット記録装置の全体構成を示した構成図である。同図に示すインクジェット記録装置 10 は、色材を含有するインクと該インクを凝集させる機能を有する凝集処理液を用いて、所定の画像データに基づいて記録媒体 14 の記録面に画像を形成する 2 液凝集方式の記録装置である。

【0019】

インクジェット記録装置 10 は、主として、給紙部 20、処理液塗布部 30、描画部 40、乾燥処理部 50、定着処理部 60、及び排出部 70 を備えて構成される。処理液塗布部 30、描画部 40、乾燥処理部 50、定着処理部 60 の前段に搬送される記録媒体 14 の受け渡しを行う手段として渡し胴 32、42、52、62 が設けられるとともに、処理液塗布部 30、描画部 40、乾燥処理部 50、定着処理部 60 のそれぞれに記録媒体 14 を保持しながら搬送する手段として、ドラム形状を有する圧胴 34、44、54、64 が設けられている。

【0020】

渡し胴 32、42、52、62 及び圧胴 34、44、54、64 は、外周面の所定位置に記録媒体 14 の先端部（又は後端部）を挟んで保持するグリッパー 80A、80B が設けられている。グリッパー 80A とグリッパー 80B における記録媒体 14 の先端部を挟んで保持する構造、及び他の圧胴又は渡し胴に備えられるグリッパーとの間で記録媒体 14 の受け渡しを行う構造を同一であり、かつ、グリッパー 80A とグリッパー 80B は、圧胴 34 の外周面の圧胴 34 の回転方向について 180° 移動させた対称位置に配置されている。

【0021】

グリッパー 80A、80B により記録媒体 14 の先端部を挟持した状態で渡し胴 32、42、52、62 及び圧胴 34、44、54、64 を所定の方向に回転させると、渡し胴 32、42、52、62 及び圧胴 34、44、54、64 の外周面に沿って記録媒体 14 が回転搬送される。

【0022】

なお、図 1 中、圧胴 34 に備えられるグリッパー 80A、80B のみ符号を付し、他の圧胴及び渡し胴のグリッパーの符号は省略する。

【0023】

給紙部 20 に収容されている記録媒体（枚葉紙）14 が処理液塗布部 30 に給紙されると、圧胴 34 の外周面に保持された記録媒体 14 の記録面に、凝集処理液（以下、単に「処理液」と記載することがある。）が付与される。なお、「記録媒体 14 の記録面」とは、圧胴 34、44、54、64 の保持された状態における外側面であり、圧胴 34、44、54、64 に保持される面と反対面である。

【0024】

その後、凝集処理液が付与された記録媒体 14 は描画部 40 に送出され、描画部 40 において記録面の凝集処理液が付与された領域に色インクが付与され、所望の画像が形成さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 2 5 】

さらに、該色インクによる画像が形成された記録媒体 1 4 は乾燥処理部 5 0 に送られ、乾燥処理部 5 0 において乾燥処理が施されるとともに、乾燥処理後に定着処理部 6 0 に送られ、定着処理が施される。乾燥処理及び定着処理が施されることで、記録媒体 1 4 上に形成された画像が堅牢化される。このようにして、記録媒体 1 4 の記録面に所望の画像が形成され、該画像が記録媒体 1 4 の記録面に定着した後に、排出部 7 0 から装置外部に搬送される。

【 0 0 2 6 】

以下、インクジェット記録装置 1 0 の各部(給紙部 2 0、処理液塗布部 3 0、描画部 4 0、乾燥処理部 5 0、定着処理部 6 0、排出部 7 0)について詳細に説明する。

10

【 0 0 2 7 】

(給紙部)

給紙部 2 0 は、給紙トレイ 2 2 と不図示の送り出し機構が設けられ、記録媒体 1 4 は給紙トレイ 2 2 から一枚ずつ送り出されるように構成されている。給紙トレイ 2 2 から送り出された記録媒体 1 4 は、渡し胴(給紙胴) 3 2 のグリップー(不図示)の位置に先端部が位置するように不図示のガイド部材によって位置決めされて一旦停止する。

【 0 0 2 8 】

(処理液塗布部)

処理液塗布部 3 0 は、給紙胴 3 2 から受け渡された記録媒体 1 4 を外周面に保持して記録媒体 1 4 を所定の搬送方向へ搬送する圧胴(処理液ドラム) 3 4 と、処理液ドラム 3 4 の外周面に保持された記録媒体 1 4 の記録面に処理液を付与する処理液塗布装置 3 6 と、含んで構成されている。処理液ドラム 3 4 を図 1 における反時計回りに回転させると、記録媒体 1 4 は処理液ドラム 3 4 の外周面に沿って反時計回り方向に回転搬送される。

20

【 0 0 2 9 】

図 1 に示す処理液塗布装置 3 6 は、処理液ドラム 3 4 の外周面(記録媒体保持面)と対向する位置に設けられている。処理液塗布装置 3 6 の構成例として、処理液が貯留される処理液容器と、処理液容器の処理液に一部が浸漬され、処理液容器内の処理液を汲み上げる汲み上げローラと、汲み上げローラにより汲み上げられた処理液を記録媒体 1 4 上に移動させる塗布ローラ(ゴムローラ)と、を含んで構成される態様が挙げられる。

30

【 0 0 3 0 】

なお、該塗布ローラを上下方向(処理液ドラム 3 4 の外周面の法線方向)に移動させる塗布ローラ移動機構を備え、該塗布ローラとグリップー 8 0 A、8 0 B との衝突を回避可能に構成する態様が好ましい。

【 0 0 3 1 】

処理液塗布部 3 0 により記録媒体 1 4 に付与される処理液は、描画部 4 0 で付与されるインク中の色材(顔料)を凝集させる色材凝集剤を含有し、記録媒体 1 4 上で処理液とインクとが接触すると、インク中の色材と溶媒との分離が促進される。

【 0 0 3 2 】

処理液塗布装置 3 6 は、記録媒体 1 4 に塗布される処理液量を計量しながら塗布することが好ましく、記録媒体 1 4 上の処理液の膜厚は、描画部 4 0 から打滴されるインク液滴の直径より十分に小さくすることが好ましい。

40

【 0 0 3 3 】

(描画部)

描画部 4 0 は、記録媒体 1 4 を保持して搬送する圧胴(描画ドラム) 4 4 と、記録媒体 1 4 を描画ドラム 4 4 に密着させるための用紙抑えローラ 4 6 と、記録媒体 1 4 にインクを付与するインクジェットヘッド 4 8 M、4 8 K、4 8 C、4 8 Y を備えている。なお、描画ドラム 4 4 の基本構造は、先に説明した処理液ドラム 3 4 と共通しているので、ここでの説明は省略する。

【 0 0 3 4 】

50

用紙抑えローラ 46 は、描画ドラム 44 の外周面に記録媒体 14 を密着させるためのガイド部材であり、描画ドラム 44 の外周面に対向し、渡し胴 42 と描画ドラム 44 との記録媒体 14 の受渡位置よりも記録媒体 14 の搬送方向下流側であり、且つ、インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y よりも記録媒体 14 の搬送方向上流側に配置される。

【0035】

渡し胴 42 から描画ドラム 44 に受け渡された記録媒体 14 は、グリッパ（符号省略）によって先端が保持された状態で回転搬送される際に、用紙抑えローラ 46 によって押圧され、描画ドラム 44 の外周面に密着する。このようにして、記録媒体 14 を描画ドラム 44 の外周面に密着させた後に、描画ドラム 44 の外周面から浮き上がりのない状態で

10

【0036】

インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y はそれぞれ、マゼンダ（M）、黒（K）、シアン（C）、イエロー（Y）の 4 色のインクに対応しており、描画ドラム 44 の回転方向（図 1 における反時計回り方向）に上流側から順に配置されるとともに、インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y のインク吐出面（ノズル面、図 5 に符号 114A を付して図示する。）が描画ドラム 44 に保持された記録媒体 14 の記録面と対向するように配置される。なお、「インク吐出面（ノズル面）」とは、記録媒体 14 の記録面と対向するインクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y の面であり、後述するインクが吐出されるノズル（図 4 に符号 108 を付して図示する。）が形成される面である。

20

【0037】

また、図 1 に示すインクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y は、描画ドラム 44 の外周面に保持された記録媒体 14 の記録面とインクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y のノズル面が略平行となるように、水平面に対して傾けられて配置されている。

【0038】

インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y は、記録媒体 14 における画像形成領域の最大幅（記録媒体 14 の搬送方向と直交する方向の長さ）に対応する長さを有するフルライン型のヘッドであり、記録媒体 14 の搬送方向と直交する方向に延在するように固定設置される。

30

【0039】

インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y のノズル面には、記録媒体 14 の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マトリクス配置されて形成されている。

【0040】

記録媒体 14 がインクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y の直下の印字領域に搬送されると、インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y から記録媒体 14 の凝集処理液が付与された領域に画像データに基づいて各色のインクが吐出（打滴）される。

40

【0041】

インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y から、対応する色インクの液滴が、描画ドラム 44 の外周面に保持された記録媒体 14 の記録面に向かって吐出されると、記録媒体 14 上で処理液とインクが接触し、インク中に分散する色材（顔料系色材）又は不溶化する色材（染料系色材）の凝集反応が発現し、色材凝集体が形成される。これにより、記録媒体 14 上に形成された画像における色材の移動（ドットの位置ズレ、ドットの色ムラ）が防止される。

【0042】

また、描画部 40 の描画ドラム 44 は、処理液塗布部 30 の処理液ドラム 34 に対して構造上分離しているので、インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y に処理

50

液が付着することがなく、インクの吐出異常の要因を低減することができる。

【0043】

なお、本例では、CMYKの標準色（４色）の構成を例示したが、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限定はない。

【0044】

（乾燥処理部）

乾燥処理部50は、画像形成後の記録媒体14を保持して搬送する圧胴（乾燥ドラム）54と、該記録媒体14上の水分（液体成分）を蒸発させる乾燥処理を施す溶媒乾燥装置56を備えている。なお、乾燥ドラム54の基本構造は、先に説明した処理液ドラム34及び描画ドラム44と共通しているので、ここでの説明は省略する。

【0045】

溶媒乾燥装置56は、乾燥ドラム54の外周面に対向する位置に配置され、記録媒体14に存在する水分を蒸発させる処理部である。描画部40により記録媒体14にインクが付与されると、処理液とインクとの凝集反応により分離したインクの液体成分（溶媒成分）及び処理液の液体成分（溶媒成分）が記録媒体14上に残留してしまうので、かかる液体成分を除去する必要がある。

【0046】

溶媒乾燥装置56は、ヒータによる加熱、ファンによる送風、又はこれらを併用して記録媒体14上に存在する液体成分を蒸発させる乾燥処理を施し、記録媒体14上の液体成分を除去するための処理部である。記録媒体14に付与される加熱量及び送風量は、記録媒体14上に残留する水分量、記録媒体14の種類、及び記録媒体14の搬送速度（干渉処理時間）等のパラメータに応じて適宜設定される。

【0047】

溶媒乾燥装置56による乾燥処理が行われる際に、乾燥処理部50の乾燥ドラム54は、描画部40の描画ドラム44に対して構造上分離しているので、インクジェットヘッド48M、48K、48C、48Yにおいて、熱又は送風によるヘッドメニスカス部の乾燥によるインクの吐出異常の要因を低減することができる。

【0048】

記録媒体14のコックリングの矯正効果を発揮させるために、乾燥ドラム54の曲率を0.002（1/mm）以上とするとよい。また、乾燥処理後の記録媒体の湾曲（カール）を防止するために、乾燥ドラム54の曲率を0.0033（1/mm）以下とするとよい。

【0049】

また、乾燥ドラム54の表面温度を調整する手段（例えば、内蔵ヒータ）を備え、該表面温度を50℃以上に調整するとよい。記録媒体14の裏面から加熱処理を施すことによって乾燥が促進され、次段の定着処理時における画像破壊が防止される。かかる態様において、乾燥ドラム54の外周面に記録媒体14を密着させる手段を具備するとさらに効果的である。記録媒体14を密着させる手段の一例として、真空吸着、静電吸着などが挙げられる。

【0050】

なお、乾燥ドラム54の表面温度の上限については、特に限定されるものではないが、乾燥ドラム54の表面に付着したインクをクリーニングするなどのメンテナンス作業の安全性（高温による火傷防止）の観点から75℃以下（より好ましくは60℃以下）に設定されることが好ましい。

【0051】

このように構成された乾燥ドラム54の外周面に、記録媒体14の記録面が外側を向くように（すなわち、記録媒体14の記録面が凸側となるように湾曲させた状態で）保持し

10

20

30

40

50

、回転搬送しながら乾燥処理を施すことで、記録媒体 14 のシワや浮きに起因する乾燥ムラが確実に防止される。

【0052】

(定着処理部)

定着処理部 60 は、記録媒体 14 を保持して搬送する圧胴(定着ドラム)64 と、画像形成がされ、さらに、液体が除去された記録媒体 14 に加熱処理を施すヒータ66 と、該記録媒体 14 を記録面側から押圧する定着ローラ68 と、を備えて構成される。なお、定着ドラム64 の基本構造は処理液ドラム34、描画ドラム44、及び乾燥ドラム54 と共通しているので、ここでの説明は省略する。ヒータ66 及び定着ローラ68 は、定着ドラム64 の外周面に対向する位置に配置され、定着ドラム64 の回転方向(図1において反時計回り方向)の上流側から順に配置される。

10

【0053】

定着処理部60では、記録媒体14の記録面に対してヒータ66による予備加熱処理が施されるとともに、定着ローラ68による定着処理が施される。ヒータ66の加熱温度は記録媒体の種類、インクの種類(インクに含有するポリマー微粒子の種類)などに応じて適宜設定される。例えば、インクに含有するポリマー微粒子のガラス転移点温度や最低造膜温度とする態様が考えられる。

【0054】

定着ローラ68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14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68は、定着ドラム64に対して圧接するように配置されており、定着ドラム64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14は、定着ローラ68と定着ドラム64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。

20

【0055】

定着ローラ68の構成例として、熱伝導性の良いアルミなどの金属パイプ内にハロゲンランプを組み込んだ加熱ローラによって構成する態様が挙げられる。かかる加熱ローラで記録媒体14を加熱することによって、インクに含まれるポリマー微粒子のガラス転移点温度以上の熱エネルギーが付与されると、該ポリマー微粒子が溶融して画像の表面に透明の被膜が形成される。

30

【0056】

この状態で記録媒体14の記録面に加圧を施すと、記録媒体14の凹凸に溶融したポリマー微粒子が押し込み定着されるとともに、画像表面の凹凸がレベリングされ、好ましい光沢性を得ることができる。なお、画像層の厚みやポリマー微粒子のガラス転移点温度特性に応じて、定着ローラ68を複数段設けた構成も好ましい。

【0057】

また、定着ローラ68の表面硬度は71°以下であることが好ましい。定着ローラ68の表面をより軟質化することで、コックリングにより生じた記録媒体14の凹凸に対して追従効果を期待でき、記録媒体14の凹凸に起因する定着ムラがより効果的に防止される。

40

【0058】

図1に示すインクジェット記録装置10は、定着処理部60の処理領域の後段(記録媒体搬送方向の下流側)には、インラインセンサ82が設けられている。インラインセンサ82は、記録媒体14に形成された画像(又は記録媒体14の余白領域に形成されたノズル検知パターン)を読み取るためのセンサであり、CCDラインセンサ(イメージセンサ)が好適に用いられる。

【0059】

インラインセンサ82を含むインライン検出部(図6に符号172を付して図示する。)の詳細は後述するが、インラインセンサ82は記録解像度よりも低い解像度を有し、一画素で複数のドット(ドット列)をタイミングを変えながら読み取るように構成されてい

50

る。

【 0 0 6 0 】

本例に示すインクジェット記録装置 1 0 は、インラインセンサ 8 2 の読取結果に基づいてインクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y の吐出異常の有無が判断される。また、インラインセンサ 8 2 は、水分量、表面温度、光沢度などを計測するための計測手段を含む態様も可能である。かかる態様において、水分量、表面温度、光沢度の読取結果に基づいて、乾燥処理部 5 0 の処理温度や定着処理部 6 0 の加熱温度及び加圧圧力などのパラメータを適宜調整し、装置内部の温度変化や各部の温度変化に対応して、上記制御パラメータが適宜調整される。

【 0 0 6 1 】

10

(排出部)

図 1 に示すように、定着処理部 6 0 に続いて排出部 7 0 が設けられている。排出部 7 0 は、張架ローラ 7 2 A , 7 2 B に巻きかけられた無端状の搬送ベルト 7 4 と、画像形成後の記録媒体 1 4 が収容される排出トレイ 7 6 と、を備えて構成されている。

【 0 0 6 2 】

定着処理部 6 0 から送り出された定着処理後の記録媒体 1 4 は、搬送ベルト 7 4 によって搬送され、排出トレイ 7 6 に排出される。

【 0 0 6 3 】

[インクジェットヘッドの構造の説明]

図 2 は、本発明に適用されるインクジェットヘッドの概略構成図であり、同図はインクジェットヘッドから記録媒体の記録面を見た図 (ヘッドの平面透視図) となっている。なお、図 1 に図示したインクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y は同一構造を有しているので、以下の説明ではインクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y を区別する必要がない場合は、これらを総称して「インクジェットヘッド 1 0 0 」、又は単に「ヘッド 1 0 0 」と記載する。

20

【 0 0 6 4 】

同図に示すヘッド 1 0 0 は、 n 個のサブヘッド 1 0 2 i (i は 1 から n の整数) を一列につなぎ合わせてマルチヘッドを構成している。また、各サブヘッド 1 0 2 i は、ヘッド 1 0 0 の短手方向の両側からヘッドカバー 1 0 4 , 1 0 6 によって支持されている。なお、サブヘッド 1 0 2 を千鳥状に配置してマルチヘッドを構成することも可能である。

30

【 0 0 6 5 】

複数のサブヘッドにより構成されるマルチヘッドの適用例として、記録媒体の全幅に対応したフルライン型ヘッドが挙げられる。フルライン型ヘッドは、記録媒体の移動方向 (副走査方向) と直交する方向 (主走査方向) に沿って、記録媒体の主走査方向における長さ (幅) に対応して、複数のノズル (図 4 に符号 1 0 8 を付して図示する。) が並べられた構造を有している。かかる構造を有するヘッド 1 0 0 と記録媒体とを相対的に一回だけ走査させて画像記録を行う、いわゆるシングルパス画像記録方式により、記録媒体の全面にわたって画像を形成し得る。

【 0 0 6 6 】

図 3 は、ヘッド 1 0 0 の一部拡大図である。同図に示すように、サブヘッド 1 0 2 は、略平行四辺形の平面形状を有し、隣接するサブヘッド間にオーバーラップ部が設けられている。オーバーラップ部とは、サブヘッドのつなぎ部分であり、サブヘッド 1 0 2 i の並び方向 (図 2 における左右方向、図 3 に図示する主走査方向 X) に隣接するドットが異なるサブヘッドに属するノズルによって形成される。

40

【 0 0 6 7 】

図 4 は、サブヘッド 1 0 2 i のノズル配列を示す平面図である。同図に示すように、各サブヘッド 1 0 2 i は、ノズル 1 0 8 が二次元状に並べられた構造を有し、かかるサブヘッド 1 0 2 i を備えたヘッドは、いわゆるマトリクスヘッドと呼ばれるものである。

【 0 0 6 8 】

50

図４に示したサブヘッド１０２は、副走査方向Ｙに対して角度θをなす列方向Ｗ、及び主走査方向Ｘに対して角度θをなす行方向Ｖに沿って多数のノズル１０８が並べられた構造を有し、主走査方向Ｘの実質的なノズル配置密度が高密度化されている。図４では、行方向Ｖに沿って並べられたノズル群（ノズル行）は符号１１０を付し、列方向Ｗに沿って並べられたノズル群（ノズル列）は符号１１２を付して図示されている。

【００６９】

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１０８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。

【００７０】

図５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１０８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である。同図に示すように、本例のヘッド１００は、ノズル１０８が形成されたノズルプレート１１４と、圧力室１１６や共通流路１１８等の流路が形成された流路板１２０等を積層接合した構造から成る。ノズルプレート１１４は、ヘッド１００のノズル面１１４Ａを構成し、各圧力室１１６にそれぞれ連通する複数のノズル１０８が２次元的に形成されている。

【００７１】

流路板１２０は、圧力室１１６の側壁部を構成するとともに、共通流路１１８から圧力室１１６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１２２を形成する流路形成部材である。なお、説明の便宜上、図５では簡略的に図示しているが、流路板１２０は一枚又は複数の基板を積層した構造である。

【００７２】

ノズルプレート１１４及び流路板１２０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。

【００７３】

共通流路１１８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１１８を介して各圧力室１１６に供給される。

【００７４】

圧力室１１６の一部の面（図５において天面）を構成する振動板１２４には、個別電極１２６及び下部電極１２８を備え、個別電極１２６と下部電極１２８との間に圧電体１３０がはさまれた構造を有するピエゾアクチュエータ１３２が接合されている。振動板１２４を金属薄膜や金属酸化膜により構成すると、ピエゾアクチュエータ１３２の下部電極１２８に相当する共通電極として機能する。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では、振動板部材の表面に金属などの導電材料による下部電極層が形成される。

【００７５】

個別電極１２６に駆動電圧を印加することによってピエゾアクチュエータ１３２が変形して圧力室１１６の容積が変化し、これに伴う圧力変化によりノズル１０８からインクが吐出される。インク吐出後、ピエゾアクチュエータ１３２が元の状態に戻る際、共通流路１１８から供給口１２２を通過して新しいインクが圧力室１１６に再充填される。

【００７６】

かかる構造を有するインク室ユニットを図４に示す如く、主走査方向Ｘと角度θをなす行方向Ｖ及び副走査方向Ｙに対して角度θをなす列方向Ｗ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。

【００７７】

〔制御系の説明〕

図６は、インクジェット記録装置１０のシステム構成を示すブロック図である。図６に示すように、インクジェット記録装置１０は、通信インターフェース１４０、システム制御部１４２を備え、システム制御部１４２により装置各部の統括的な制御が行われる。

【００７８】

10

20

30

40

50

通信インターフェース１４０は、ホストコンピュータ１５４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（画像入力手段）である。通信インターフェース１４０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。

【００７９】

システム制御部１４２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１０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。また、搬送制御部１４４、画像処理部１４６、ヘッド駆動部１４８などを制御する制御信号を生成し、かつ、記憶部１５０、一時記憶部５２のメモリコントローラとしての機能を有している。

10

【００８０】

画像処理部１４６は、画像データに所定の処理を施す処理ブロックであり、画像処理機能を有するプロセッサが含まれる。ホストコンピュータ１５４から送出された画像データは通信インターフェース１４０を介してインクジェット記録装置１０に取り込まれ、一旦画像メモリ（例えば、一時記憶部１５２）に記憶される。画像メモリは、通信インターフェース１４０を介して入力された画像を格納する記憶手段であり、システム制御部１４２を通じてデータの読み書きが行われる。画像メモリは、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。

20

【００８１】

記憶部１５０には、システム制御部１４２のＣＰＵが実行するプログラム及び制御に必要な各種データ（テストチャートを打滴するためのデータ、異常ノズル情報などを含む）が格納されている。記憶部１５０は、書換不能な記憶手段であってもよいし、ＥＥＰＲＯＭのような書換可能な記憶手段であってもよい。

【００８２】

一時記憶部１５２は、画像データや各種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。また、読取データ処理部１６８により処理される読取データの一次記憶領域や、読取データ処理部１６８の演算作業領域として利用することも可能である。

30

【００８３】

画像処理部１４６は、システム制御部１４２の制御に従い、画像メモリ内の画像データ（多値の入力画像のデータ）から打滴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手段として機能する。画像処理部１４６により生成された打滴制御用の信号（インク吐出データ）はヘッド駆動部１４８へ供給される。

【００８４】

すなわち、画像処理部１４６は、濃度データ生成部、補正処理部、インク吐出データ生成部といった機能ブロックを含んで構成される。これら各機能ブロックは、ＡＳＩＣやソフトウェア又は適宜の組み合わせによって実現可能である。

【００８５】

40

濃度データ生成部は、入力画像のデータからインク色別の初期の濃度データを生成する信号処理手段であり、濃度変換処理（ＵＣＲ処理や色変換を含む）及び必要な場合には画素数変換処理を行う。

【００８６】

補正処理部は、濃度補正係数を用いて濃度補正の演算を行う処理手段であり、ムラ補正処理を行う。

【００８７】

インク吐出データ生成部は、補正処理部で生成された補正後の画像データ（濃度データ）から２値又は多値のドットデータに変換するハーフトニング処理手段を含む信号処理手段であり、二値（多値）化処理を行う。ハーフトーン処理の手段としては、誤差拡散法

50

、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 3）の階調画像データをMよりも小さい二値又は多値の階調画像データに変換する。最も単純な例では、二値（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。

【0088】

画像処理部146には不図示の画像バッファメモリが備えられており、画像処理部146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182に一時的に格納される。なお、画像バッファメモリは画像処理部146に付随する態様でもよいし、画像メモリと兼用することも可能である。また、画像処理部146はシステム制御部142と統合されて、1つのプロセッサで構成する態様も可能である。

10

【0089】

画像処理部146（インク吐出データ生成部）で生成されたインク吐出データはヘッド駆動部148に与えられ、ヘッド100のインク吐出動作が制御される。

【0090】

ヘッド駆動部148は、ヘッド100の吐出駆動を制御する手段として機能し、ヘッド100の各ノズル108に対応したアクチュエータ（図5に図示したピエゾアクチュエータ132）を駆動するための駆動信号波形を生成する駆動波形生成部が含まれる。駆動波形生成部から出力される信号は、デジタル波形データであってもよいし、アナログ電圧信号であってもよい。

20

【0091】

画像入力から印字出力までの処理の流れを概説すると、印刷すべき画像のデータは、通信インターフェース140を介して外部から入力され、画像メモリに蓄えられる。この段階では、例えば、RGBの多値の画像データが画像メモリに記憶される。

【0092】

インクジェット記録装置10では、インク（色材）による微細なドットの打滴密度やドットサイズを変えることによって、人の目に疑似的な連続階調の画像を形成するため、入力されたデジタル画像の階調（画像の濃淡）をできるだけ忠実に再現するようなドットパターンに変換する必要がある。そのため、画像メモリに蓄えられた元画像（RGB）のデータは、システム制御部142を介して画像処理部146に送られ、濃度データ生成部、補正処理部、インク吐出データ生成部による処理を経てインク色ごとのドットデータに変換される。

30

【0093】

すなわち、画像処理部146は、入力されたRGB画像データをM、K、C、Yの4色のドットデータに変換する処理を行う。こうして画像処理部146で生成されたドットデータは、画像バッファメモリに蓄えられる。この色別ドットデータは、ヘッド100のノズルからインクを吐出するためのMKCY打滴データに変換され、印字されるインク吐出データが確定する。

【0094】

ヘッド駆動部148は、インク吐出データ及び駆動信号（駆動波形）に基づき、印字内容に応じてヘッド100の各ノズル108に対応するアクチュエータ132を駆動するための駆動信号を出力する。ヘッド駆動部148にはヘッド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。

40

【0095】

こうして、ヘッド駆動部148から出力された駆動信号がヘッド100に加えられることによって、該当するノズル108からインクが吐出される。記録媒体14の搬送速度に同期してヘッド100からのインク吐出を制御することにより、記録媒体14上に画像が形成される。

【0096】

50

上記のように、画像処理部 146 における所要の信号処理を経て生成されたインク吐出データ及び駆動信号波形に基づき、ヘッド駆動部 148 を介して各ノズルから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。

【0097】

また、システム制御部 142 は、インラインセンサ 82 から読み込まれたノズル検知パターン（図 8 に符号 202 を付して図示する。）の読取データに対して、所定のデータ処理を施す読取データ処理部 168 と、読取データ処理部 168 の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判定する判定部 170 と、を含むインライン検出部 172 を統括的に制御する。読取データ処理部 168 によるデータ処理の一例として、

10

【0098】

異常ノズル判定部 170 は、読取データ処理部 168 において処理されたデータを参照して、吐出の有無、打滴のばらつき、光学濃度などの印字状況に基づき、異常ノズルの有無、異常ノズルの位置（番号）を判断する。異常ノズル判定部 170 の判定結果の情報は、システム制御部 142 に提供される。

【0099】

すなわち、図 6 に図示したインライン検出部 172 は、画像（ノズル検知パターン）の読み取り、読取データの処理、異常ノズルの判断の処理を経て、異常ノズルに関する情報をシステム制御部 142 へ提供する機能ブロックである。

20

【0100】

システム制御部 142 は、インライン検出部 172 から得られる異常ノズルに関する情報や、その他の情報に基づいてヘッド 100 に対する各種補正を行うとともに、必要に応じて予備吐出や吸引、ワイピング等のクリーニング動作（ノズル回復動作）を実施する制御を行う。

【0101】

図示を省略するが、上記したクリーニング動作を実行する手段として、インク受け、吸引キャップ、吸引ポンプ、ワイパーブレードなど、ヘッドメンテナンスに必要な部材を含んで構成されるメンテナンス処理部が備えられている。

30

【0102】

また、ユーザインターフェースとしての操作部を備え、該操作部はオペレータ（ユーザ）が各種入力を行うための入力装置と表示部（ディスプレイ）を含んで構成される。入力装置には、キーボード、マウス、タッチパネル、ボタンなど各種形態を採用し得る。オペレータは、入力装置を操作することにより、印刷条件の入力、画質モードの選択、付属情報の入力・編集、情報の検索などを行うことができ、入力内容や検索結果など等の各種情報は表示部の表示を通じて確認することができる。この表示部はエラメッセージなどの警告を表示する手段としても機能する。

【0103】

本実施形態のインクジェット記録装置 10 は、複数の画質モードを有しており、ユーザの選択操作により、または、プログラムによる自動選択により、画質モードが設定される。この設定された画質モードで要求される出力画質レベルに応じて、異常ノズルを判断する基準が変更される。要求品質が高いほど、判定基準は厳しい方向に設定される。

40

【0104】

各画質モードの印刷条件並びに異常ノズル判定基準に関する情報は記憶部 150 に格納されている。

【0105】

〔インライン検出部（インラインセンサ）の構成例〕

図 7 は、インラインセンサ 82（CCD イメージセンサを含む読取手段）の構成例を示す概略構成図である。インラインセンサ 82 は、ライン CCD 270 と、そのライン CC

50

D 2 7 0 の受光面に画像を結像させるレンズ 2 7 2、光路を折り曲げるミラー 2 7 3 とを一体とした読取センサ部 2 7 4 が、並列に配置され、記録媒体上の画像を夫々読み取る。ライン C C D 2 7 0 は R G B 3 色のカラーフィルタを備えた色別のフォトセル（画素）アレイを有し、R G B の色分解によりカラー画像の読み取りが可能である。例えば、R G B 3 ライン夫々のフォトセルアレイの隣には、1 ライン中の偶数画素と奇数画素の電荷とを夫々、別々に転送する C C D アナログシフトレジスタを備える。

【 0 1 0 6 】

具体的には、画素ピッチ 9 . 3 2 5 μ m、7 6 0 0 画素 \times R G B、素子長（フォトセルの配列方向のセンサ幅）7 0 . 8 7 mm の N E C エレクトロニクス株式会社のライン C C D 「 μ P D 8 8 2 7 A」（商品名）を用いることができる。

10

【 0 1 0 7 】

ライン C C D 2 7 0 は、フォトセルの配列方向と記録媒体が搬送されるドラムの軸が平行になる配置形態で、固定される。

【 0 1 0 8 】

レンズ 2 7 2 は搬送ドラム（図 1 の圧胴 6 4）上に巻かれた記録媒体上の画像を所定の縮小率で結像させる縮小光学系のレンズである。例えば、0 . 1 9 倍に画像を縮小するレンズを採用した場合、記録媒体上の 3 7 3 mm 幅がライン C C D 2 7 0 上に結像される。このとき、記録媒体上の読み取り解像度は 5 1 8 d p i となる。

【 0 1 0 9 】

図 7 のようにライン C C D 2 7 0 と、レンズ 2 7 2、ミラー 2 7 3 とを一体とした読取センサ部 2 7 4 を搬送ドラムの軸と平行に移動調整可能とし、2 つの読取センサ部 2 7 4 の位置を調整して、夫々の読取センサ部 2 7 4 が読み取る画像が僅かに重なる配置とする。また、図 7 には示されていないが、検出のための照明手段として、例えば、キセノン蛍光ランプがブラケット 2 7 5 の裏面、記録媒体側に配置され、定期的に白色基準板が画像と照明の間に挿入され、白基準を測定する。その状態でランプを消灯して、黒基準レベルを測定する。

20

【 0 1 1 0 】

ライン C C D 2 7 0 の読み取り幅（一度に検査できる範囲）は、記録媒体における画像記録領域の幅との関係で多様な設計が可能である。レンズ性能と解像度の観点から、例えば、ライン C C D 2 7 0 の読み取り幅は、画像記録領域の幅（検査対象となり得る最大の幅）の 1 / 2 程度としている。

30

【 0 1 1 1 】

ライン C C D 2 7 0 によって得られた画像データは、A / D コンバータ等によってデジタルデータに変換され一時的なメモリへ格納された後、システム制御部 1 4 2（図 6 参照）を介して処理され、画像メモリへ格納される。

【 0 1 1 2 】

〔 ノズル検知の説明 〕

次に、異常ノズルの検知について説明する。本例に示すインクジェット記録装置 1 0 は、記録媒体 1 4 の余白部分の形成されたノズル検知パターンが図 1 に示すインラインセンサ 8 2 によって読み取られ、読取結果から得られた読取データに基づいて各ノズルの吐出状態が把握され、吐出異常と判定されたノズルはノズル位置（番号）が記憶される。

40

【 0 1 1 3 】

図 8 は、1 ヘッド分のノズル検知パターン 2 0 2 が先端余白領域 2 0 4 に形成された記録媒体 1 4 の記録面を見た図である。先端余白領域 2 0 4 は記録媒体 1 4 の先端から記録画像が形成される画像領域 2 0 6 までの間に設けられる。また、画像領域 2 0 6 の後ろ側には、ダミージェットにより吐出されたインク 2 0 8 が付着するダミージェット領域 2 1 0 が設けられている。先端余白領域 2 0 4 及びダミージェット領域 2 1 0 は、画像領域 2 0 6 への画像記録後に切断され廃棄される。

【 0 1 1 4 】

図 8 に示すノズル検知パターン 2 0 2 は、いわゆる「1 オン N オフ」と呼ばれるパター

50

ンであり、インクジェット記録装置 10 (図 1 参照) に具備される各インクジェットヘッド 48 M, 48 K, 48 C, 48 Y のそれぞれに具備されるすべてのノズル 108 (図 4 参照) を用いて形成される。

【0115】

すなわち、ノズル検知パターン 202 は、副走査方向 Y に所定の長さを持つドット列 (縦線) 202 A が、主走査方向 X に沿って N 画素 おきに並べられたドット列群 202 B を (N + 1) 段分有し、(N + 1) 段分のドット列群 202 B が副走査方向に位置をずらして並べられ、かつ、各ドット列群の主走査方向 X の位相が互いにずらされている。

【0116】

換言すると、マトリクス配置されたノズル 108 (図 4 参照) を主走査方向 X に並ぶように投影した投影ノズル列において、N ノズル おきに連続的に同時駆動させて 1 段分のドット列群 202 B を形成し、駆動されるノズル 108 を切り換えながら (N + 1) 段分のドット列群を順次形成するように、すべてのノズル 108 が駆動される。

【0117】

図 9 は、インクジェットヘッド 100 (図 6 参照) の記録解像度 R_1 と、インラインセンサ 82 の読取解像度 R_2 と、ノズル検知パターン 202 の主走査方向の隣り合うドット列 202 A 間のオフに対応する画素数 N (但し、N は正の整数) との関係を示す説明図である。図 9 には、読取解像度 R_2 に対する記録解像度 R_1 の比率が 500 / 1200 のときに、1 オン 11 オフパターンのノズル検知パターン 202 が形成される場合が図示されている。

【0118】

同図に示す場合には、インラインセンサ 82 の連続する 5 画素を用いて、ノズル検知パターン 202 の 12 段分の一群 (投影ノズル列において連続する 12 個のノズルから形成されるドット列の一群) が読み取られる。つまり、インラインセンサ 82 の一画素は読取タイミングを変えて、2 つ又は 3 つのドット列の読み取を行う。

【0119】

P を 2 以上の整数としたときに、これらの関係は式 (1) を満たし、かつ式 (2) を満たしている。

【0120】

$$\{(N+1) \times R_2\} / R_1 = P \quad \dots (1)$$

$$(N / R_1) > 1 / R_2 \quad \dots (2)$$

すなわち、ノズル検知パターン 202 のドット列間ピッチ $((2.54 / R_1) \times (N + 1))$ がインラインセンサ 82 の画素ピッチ $(2.54 / R_2)$ の P 倍 (P は 2 以上の整数) となるようにノズル検知パターンの「N」が決められている。例えば、記録解像度 R_1 を 1200 dpi、読取解像度 R_2 を 500 dpi とし、P = 5 のときの N の値を求めると、上記 (1) 式より $N = 11$ となり、1 オン 11 オフ (12 段) のノズル検知パターンが形成される。また、 $N = 11$ は上記の式 (2) も満たしている。

【0121】

ここで、上記 P の値を R_2 / R_1 を約分して既約分数にしたときの分子の値の整数倍とすると、P の値及び N の値とも必ず整数になる。図 9 に示す例では、 R_2 / R_1 を既約分数にした 5 / 12 の分子の値「5」の倍数が P の値となる。

【0122】

P の値を大きくすると N の値 (ノズル検知パターン 202 のドット列間の間隔) が大きくなり、読み取りエラーの発生をより効果的に抑制される。一方、P の値を大きくするとノズル検知パターン 202 の段数 (N + 1) が増えるので、読取時間の増加、必要となるメモリ量の増加につながる。P の値は、読み取りに要求される精度、確保可能な読み取り時間やメモリ量を考慮して適宜決められる。

【0123】

図 10 (a) ~ (1) に、1 オン 11 オフの検知パターンの 12 段分の各段の読取データを図示する。

【 0 1 2 4 】

図 1 0 (a) は 1 段目の読取データ、図 1 0 (b) は 2 段目の読取データ、...、図 1 0 (1) は 1 2 段目の読取データというように、ノズル検知パターンが 1 段ずつ読み取られ、1 段ずつ出力 (記憶) されたものである。

【 0 1 2 5 】

図 1 0 (a) ~ (1) における縦系列はデータ値であり、横系列は主走査方向に投影した投影ノズルの位置 (ノズル番号) である。縦系列の最大値 (縦系列の上端) はドット列間に対応し、最小値 (縦系列の中央) はドット列に対応している。すべてのノズルが正常であれば、各ノズルに対応する位置に総ノズル数分の最小値が現れる。

【 0 1 2 6 】

このようにして、インラインセンサ 8 2 から得られた読取データは、所定のデータ処理 (詳細後述) が施され、処理後の読取データに基づいて各ノズルについて異常の有無が判断される。

【 0 1 2 7 】

図 1 1 は、本例に示すノズル検知 (インライン検査) の制御の流れを示すフローチャートである。図 1 に示すインラインセンサ 8 2 の読取位置にノズル検知パターン 2 0 2 が形成された記録媒体 1 4 (図 8 参照) が到達すると、インラインセンサ 8 2 によりノズル検知パターン 2 0 2 の撮像 (読み取り) が行われる (ステップ S 1 2) 。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 1 4 に示す読取データ処理工程では、インラインセンサ 8 2 から得られた読取データに二値化処理が施される。図 1 0 (a) ~ (1) に示す各段の読取データに二値化処理が施されると、ドット列 (ノズル) 位置に対応するデータ値「 0 」と、ドット列間に対応するデータ値「 1 」が並べられた、「 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 ... 」といった二値データを得ることができる。

【 0 1 2 9 】

ステップ S 1 6 に示す検知工程では、上記の二値データが出力された順にカウントされ、ドット列 (データ「 0 」) の有無を検知する。すなわち、連続的に出力された二値データが段ごとのデータに分割されるとともに、ドット列の形成位置に対応するデータ値「 0 」の位置と、ドット列間の位置に対応するデータ値「 1 」が連続する区間のデータ数が把握される。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 1 8 に示す判定工程では、各ノズルについての異常の有無が判定される。例えば、上記二値データにおいて、本来「 ... 1 1 0 1 1 1 ... 」となるべきものが「 ... 1 1 1 0 1 1 ... 」となっているときには、該当するノズルが本来ドット列を形成すべき位置にドット列が形成されず、横にずれた位置にドット列が形成されたことになる。このような場合は「吐出異常ノズルあり」と判定され、吐出異常ノズルのノズル番号が特定される。

【 0 1 3 1 】

すなわち、ドット列間に対応するデータ値「 1 」が連続する区間のデータ数が、本来のデータ数よりも多い場合、又は少ない場合は、「異常ノズルが存在する」と判定される。また、本来データ値「 1 」が連続する区間におけるデータ値「 0 」の位置から異常ノズルの位置が把握される。なお、本来データ値「 1 」が連続する区間の中間にデータ値「 0 」が現われたときには、当該データ値「 0 」の両側のノズルは異常ノズルとして処理される。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 2 0 に示す補正工程は、判定工程により「異常ノズル」として特定されたノズルからインクが吐出されないように、当該異常ノズルに対してマスク処理を施すとともに、当該異常ノズルによるドット形成位置に対して異常ノズルに隣接するノズルの出力データの補正が行われる。

【 0 1 3 3 】

隣接ノズルによる補正処理として、隣接ノズルによって形成されるドットのサイズを大

10

20

30

40

50

きくする態様や、他のヘッドのノズルを用いる態様が挙げられる。また、ハーフトーン処理時に異常ノズルの存在を考慮したドットデータ（インク吐出用のデータ）を形成することも可能である。なお、異常ノズル数が所定の数を超えたときには、メンテナンスモードに移行してワイピングやキャッピングなどの回復処理が実行されるように構成する態様が好ましい。

【0134】

〔読取データ処理のバリエーション〕

（濃度データの利用）

異常ノズルの中には、記録位置は正常であるもののインク吐出量が過少又は過大となったために、当該ノズルにより形成されたドットが適切な濃度を有していない場合がある。このような場合は、濃度値を用いて異常ノズルの判定を行うと効果的である。インラインセンサ82から得られた読取データは濃度値と相関しているので、読取データのデータ値を用いることができる。かかる場合は、周辺のノズル検知パターンの濃度情報や、同じ段に属する他のノズルによって形成されたドット列の濃度情報を用いると有効である。

10

【0135】

なお、濃度情報を利用する場合は、読取データ（図10参照）に対して、データ値をパラメータとする頻度分布を作成する統計的処理が施される。

【0136】

図12は、1段分の読取データにおけるデータ値の出現頻度を表している。同図に示すように、正常なノズルのデータ値に対応するピークがデータ値172/255付近に現われているのに対して、濃度が低いドットを形成する異常ノズルに対応するピークがデータ値100/255付近に現れている。

20

【0137】

したがって、濃度の低いドット列に対応するデータ値を検出するために、しきい値を設けて判断すると簡潔な処理によって異常ノズルを抽出することが可能となる。例えば、データ値「128/255」をしきい値と設定し、このしきい値より大きなデータ値となった、オンとオフの中間的なデータ値を持つドット列を形成したノズルを異常ノズルと判定することができる。

【0138】

図1に示すように、複数色のそれぞれに対応するヘッドを具備する装置構成では、色ごと（ヘッドごと）に異なるしきい値を設定することも可能である。また、異常ノズルの発生状況を鑑みてしきい値を変更（再設定）することも可能である。

30

【0139】

（正規化処理）

図12に示した頻度分布の相関はインク色や設定濃度に起因して変化する。したがって、読取データを正規化し（例えば、255/255など）、正規化後のデータ値に基づく異常ノズルの判定を行えば、インク色や設定濃度が違うデータ間において、同じ基準を用いた判断がなされ、色ごとや濃度設定ごとの判定差をより抑制することができる。

【0140】

例えば、イエローインクはシアンインク、マゼンダインク、黒インクに比べて濃度が小さくなる傾向がある。同じ基準（しきい値）で異常ノズルの判定を行うと、イエローインクについて正常であるにもかかわらず異常ノズルと判定されることが起こり得る。したがって、読取データに対して正規化処理を施すと、色（濃度）ごとの判定差に起因して、特定のヘッドのみのメンテナンスがより多く繰り返される事態を回避でき、ヘッド間のメンテナンスが不均一になることを防止するために有効である。

40

【0141】

正規化処理の一例として、各色の読取データ値にそれぞれ係数を掛け、読取データ上の色ごとの最大値を同じ値とする処理が挙げられる。

【0142】

また、読取画素の中心位置で読み取られるドット列と、読取画素の中心から離れた位置

50

で読み取られるドット列の間にも、読取データにおけるデータ値の差（濃度差）が現れる。このような読取画素内における位置に起因するデータ値の差の補償についても、正規化処理は有効である。

【 0 1 4 3 】

（検知工程の高精度化）

図 1 0 (a) ~ (1) に示す読取データについて、1 段分の読取データに周期的なデータ値の変化が存在することがある。また、1 段分の読取データの中でインラインセンサ 8 2 による読み取りの際の照明のあたり具合になどに起因する用紙幅方向にシェーディング（周期的なムラ）が発生することが起こり得る。1 段分の読取データの中で用紙幅方向における正常なノズル出力に対応する部分に周期的な変化が存在する場合は、用紙幅方向に分割されたエリアごとに読取データを検知処理するとよい。

10

【 0 1 4 4 】

例えば、データ値の変化の周期に対応したエリアに分割して、出力画像の読取りデータを処理して、その範囲ごとに画素値の濃度分布を求め、異常ノズルを検知することで、検知精度を高めることが可能になる。

【 0 1 4 5 】

（統計的处理）

図 1 0 (a) ~ (1) に示す読取データのデータ処理の他の態様として、色ごとに統計分布を解析して、予め定めた値以上の偏差となるノズルを異常ノズルと判定することも可能である。例えば、統計分布から標準偏差を求めて異常ノズルの判定を行うことが挙げられる。図 1 3 に示す従来技術に係る例における標準偏差は 9 . 1 であり、本例に示す例における標準偏差は 6 . 7 となり、従来例では本例に比べて標準偏差が大きくなっている。標準偏差（ばらつき）が大きくなることは、異常な吐出の読み取りと正常な吐出の読み取りを混同する確率が高くなることを意味している。

20

【 0 1 4 6 】

また、読取画素の中心位置で読み取られるドット列と、読取画素の中心から離れた位置で読み取られるドット列の間にも、読取データにおけるデータ値の差（濃度差）が現れる。このような読取画素内における位置に起因するデータ値の差の補償についても、統計的处理は有効である。例えば、データ値の分布の最大値から一定以上の大きな偏差を有するデータ値に対応するノズルを異常ノズルと判定することが考えられる。段ごとに統計的にレベルを設定するように構成するとよい。

30

【 0 1 4 7 】

なお、上述した二値化处理、濃度値の比較処理を組み合わせ、不吐出、吐出量異常、吐出方向異常を一括して判断してもよいし、二値化处理、濃度値の比較処理を段階的に実行してもよい。さらに、正規化処理後の読取データに対して二値化处理、濃度値の比較処理を施すように構成してもよい。

【 0 1 4 8 】

上記の如く構成されたインクジェット記録装置によれば、ノズルの異常検知に使用される 1 オン N オフのノズル検知パターンの主走査方向におけるドット列間の間隔（読み取られるノズル検知パターンの間隔）（ $N + 1$ ）を読取解像度の 2 以上の整数倍とし、かつ（ $N + 1$ ）を読取解像度に対する記録解像度の比率よりも大きくすることで、ノズル検知パターンを構成するすべてのドット列が読取データの値の変動量を小さくすることができ、読取データに基づく異常ノズルの誤判定が抑制される。

40

【 0 1 4 9 】

また、読取データに対して、二値化处理を施した後に異常ノズルの検知を行うことで、効率よく、かつ正確な異常ノズルの検知が実現される。さらに、読取データに対してしきい値を設定して、しきい値との比較によって異常ノズルの判定を行うことで、インク液滴の吐出量異常の検知が可能となる。これらの処理を併用することで、より高い精度で異常ノズルが検知される。

【 0 1 5 0 】

50

読取データに対して正規化処理を施すことで、濃度差に起因する異常ノズルの誤検知が防止される。特に、複数色に対応するヘッドを備える態様では、正規化処理後の読取データに基づく異常ノズルの検知を行うことで、色間の濃度差に起因する誤判定が防止される。

【0151】

統計的処理を施した後に異常ノズルの判定を行うことで、異常ノズルの検知精度を高めることができる。

【0152】

〔他の装置への応用例〕

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。

【0153】

<付記>

上記に詳述した実施形態についての記載から把握されたとおり、本明細書で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。

【0154】

（発明1）：記録媒体へ液滴を吐出する複数のノズルが設けられたインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドと記録媒体とを副走査方向に沿って相対的に移動させる移動手段と、前記複数のノズルを副走査方向と直交する主走査方向に沿って並ぶように投影させた投影ノズル列において、N個（Nは正の整数）おきのノズルを連続的に同時駆動させて、主走査方向に沿う（N+1）ドット間隔で並べられた1段分のドット列を形成し、駆動されるノズルを順次切り換えながらすべてのノズルを使用して、前記記録媒体の移動方向と平行な副走査方向について（N+1）段分のドット列を形成し、主走査方向に（N+1）ドット間隔で並べられたドット列を副走査方向に（N+1）段有するノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御する駆動制御手段と、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 よりも小さい読取解像度 R_2 を有し、前記ノズル検知パターンを読取る読取手段と、前記読取手段により読取られた画像データに対して統計的処理を施すデータ処理手段と、前記データ処理手段の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断する判断手段と、を備え、前記駆動制御手段は、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 と、前記読取手段の読取解像度 R_2 と、前記ノズル検知パターンの主走査方向における配置ピッチ（N+1）と、2以上の整数Pと、の関係が、次式 $\{ (N+1) \times R_2 \} / R_1 = P$ を満たし、かつ、次式 $(N / R_1) > 1 / R_2$ を満たす前記ノズル検知パターンを形成するように前記複数のノズルを駆動制御することの特徴とするインクジェット記録装置。

【0155】

本発明によれば、読取手段により読み取られるノズル検知パターンの主走査方向のドット列の間隔（N+1）を、読取手段の読取解像度の2以上の整数倍とし、かつ、（N+1）を読取解像度に対する記録解像度の比率よりも大きくすることで、ノズル検知パターンを構成するすべてのドット列が確実に読み取られる。したがって、読取手段から得られたデータのデータ抜けが回避され、好ましい異常ノズル検出が実現される。

【0156】

インクジェットヘッドは、複数のノズルに対応して設けられる複数の液室と、複数の液室に対応して設けられる複数の吐出素子と、を備え、ノズルの配列に対応させて液室及び吐出素子を配設して構成される態様がある。また、複数色のインクを用いてカラー画像の記録を行う装置では、色ごとにインクジェットヘッドを備える態様が好ましい。

【0157】

インクジェットヘッドは、ノズルからカラーインクを吐出する形態以外にも、ノズルからレジスト液、樹脂液などの液体を吐出して所望のパターンを形成するように構成してもよい。

【 0 1 5 8 】

(発明 2) : 発明 1 に記載のインクジェット記録装置において、前記データ処理手段は、読取手段から得られた読取データに対して二値化処理を施す二値化処理手段を含み、前記判断手段は、前記二値化処理手段により得られた二値データにおける前記ノズル検知パターンのドット列間に対応する間隔に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断するとともに、前記二値データにおける前記ノズル検知パターンのドット列に対応する値に基づいて、前記複数のノズルのいずれが異常となっているかを判断することを特徴とする。

10

【 0 1 5 9 】

かかる態様において、読取手段から得られた読取データに対して二値化処理を施すことで、二値化データのデータ「0」間の「1」が連続する区間のデータ数(当該区間の幅)が本来のデータ数よりも大きいとき、又は小さいときに異常ノズルが存在すると判断することが可能である。

【 0 1 6 0 】

(発明 3) : 発明 1 に記載のインクジェット記録装置において、前記判断手段は、前記ノズル検知パターンの同一の段に属する他のノズルにより形成されたドット列のデータ値が示す濃度値を利用して各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断することを特徴とする。

20

【 0 1 6 1 】

かかる態様によれば、ノズル検知パターンの同一の段に属するドット列は読取条件が共通しているで、このデータ値が示す濃度値を利用することで、読取条件に起因する誤差の影響を受けることがない。

【 0 1 6 2 】

(発明 4) : 発明 1 又は 3 に記載のインクジェット記録装置において、前記判断手段は、前記データ処理手段から得られたデータが示す濃度値に基づいて、前記ノズル検知パターンのドット列に対応する濃度値と前記ノズル検知パターンのドット列間に対応する濃度値との中間値に対応するノズルを異常ノズルと判断することを特徴とする。

30

【 0 1 6 3 】

かかる態様によれば、インク吐出量が異常となったノズルの有無を判断することができる。

【 0 1 6 4 】

(発明 5) : 発明 1 に記載のインクジェット記録装置において、前記データ処理手段から得られたデータに対して異常ノズルを判断するためのしきい値を設定するしきい値設定手段を含み、前記判断手段は、前記データ処理手段から得られたデータと前記しきい値とを比較して、前記複数のノズルのいずれが異常となっているかを判断することを特徴とする。

【 0 1 6 5 】

40

かかる態様において、段ごとやヘッドごとにしきい値が設定される態様が好ましい。

【 0 1 6 6 】

(発明 6) : 発明 1 に記載のインクジェット記録装置において、前記データ処理手段は、前記読取手段から得られた読取データに対する統計分布を算出する統計分布算出手段を含み、前記判断手段は、前記データ処理手段から得られた統計分布に基づいて、予め決められた偏差を超えるデータ値に対応するノズルを異常ノズルと判断することを特徴とする。

【 0 1 6 7 】

かかる態様において、統計分布に基づき読取データ値の標準偏差を求める態様も好ましい。

50

【 0 1 6 8 】

(発明 7) : 発明 1 乃至 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置において、前記データ処理手段は、読取手段から得られた読取データに対して正規化処理を施す正規化処理手段を含むことを特徴とする。

【 0 1 6 9 】

かかる態様によれば、ノズル検知パターンの段ごと、又は複数のインクジェットヘッドを備える構成におけるヘッドごとデータ値の差が補償される。

【 0 1 7 0 】

発明 7 と発明 2 とを組み合わせ、正規化処理が施された読取データに二値化処理を施す態様が好ましい。また、発明 7 と発明 3 , 4 とを組み合わせ、正規化処理が施された読取データが示す濃度値に基づいて異常ノズルの有無を判断するとよい。

10

【 0 1 7 1 】

(発明 8) : 発明 7 に記載のインクジェット記録装置において、前記正規化処理手段は、前記投影ノズル列を複数の領域に分割した領域ごとに前記読取手段から得られた読取データに対して正規化処理を施すことを特徴とする。

【 0 1 7 2 】

かかる態様によれば、ノズル検知パターンの読取条件 (照明等) に起因する 1 段分のドット列内の読取誤差が補償される。

【 0 1 7 3 】

(発明 9) : 発明 1 乃至 8 のいずれかに記載のインクジェット記録装置において、前記読取手段は、前記インクジェットヘッドを含む画像記録手段の記録媒体移動方向の下流側に設けられることを特徴とする。

20

【 0 1 7 4 】

かかる態様によれば、インライン検査が可能となり、異常ノズルが発見されると早期に対応することが可能となる。

【 0 1 7 5 】

(発明 1 0) : 発明 1 乃至 9 のいずれかに記載のインクジェット記録装置において、前記判断手段により異常ノズルと判断されたノズルに対する吐出データを補正する補正手段を備えたことを特徴とする。

【 0 1 7 6 】

かかる態様における吐出データ補正には、異常ノズルの近傍のノズルから代替打滴を行うように該近傍ノズルの打滴データを変更する態様や、異常ノズルを考慮して画像データから吐出データを生成する態様がある。

30

【 0 1 7 7 】

(発明 1 1) : 記録媒体へ液滴を吐出する複数のノズルが設けられたインクジェットヘッドと、前記記録媒体と、を副走査方向に沿って相対的に移動させながら、前記複数のノズルを副走査方向と直交する主走査方向に沿って並ぶように投影させた投影ノズル列において、N 個 (N は正の整数) おきのノズルを連続的に同時駆動させて、主走査方向に沿う (N + 1) ドット間隔で並べられた 1 段分のドット列を形成し、駆動されるノズルを順次切り換えながらすべてのノズルを使用して、前記記録媒体の移動方向と平行な副走査方向について (N + 1) 段分のドット列を形成し、主走査方向に (N + 1) ドット間隔で並べられたドット列を副走査方向に (N + 1) 段有するノズル検知パターンを形成するノズル検知パターン形成工程と、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 よりも小さい読取解像度 R_2 を有し、前記ノズル検知パターンを読取る読取工程と、前記読取工程において読取られた画像データに対して統計的処理を施すデータ処理工程と、前記データ処理工程の処理結果に基づいて、各ノズルが異常ノズルであるか否かを判断する判断工程と、を含み、前記ノズル検知パターン形成工程は、前記ノズル検知パターンの記録解像度 R_1 と、前記読取工程の読取解像度 R_2 と、前記ノズル検知パターンの主走査方向における配置ピッチ (N + 1) と、2 以上の整数 P と、の関係が、次式 $\{ (N + 1) \times R_2 \} / R_1 = P$ を満たし、かつ、次式 $(N / R_1) > 1 / R_2$ を満たす前記ノズル検知パターンを形成する

40

50

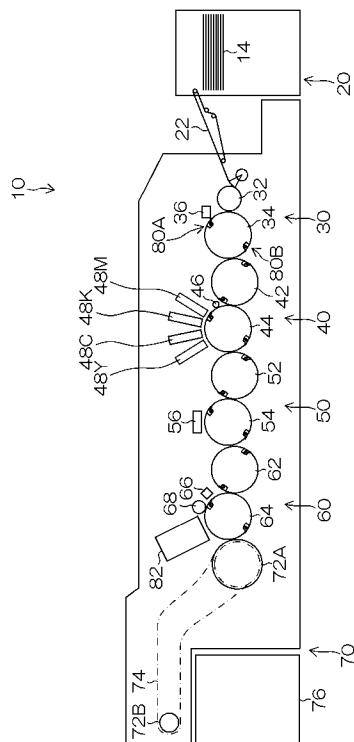
ことを特徴とする異常検出方法。

【符号の説明】

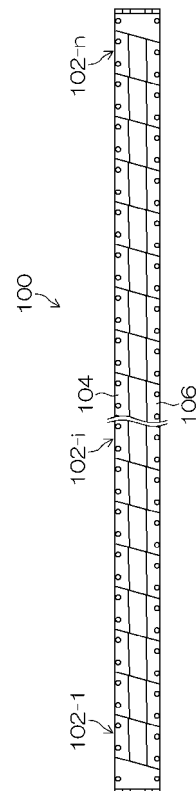
【 0 1 7 8 】

1 0 ...インクジェット記録装置、4 8 M, 4 8 K、4 8 C、4 8 Y、1 0 0 ...ヘッド、
8 2 ...インラインセンサ、1 0 8 ...ノズル、1 4 2 ...システム制御部、1 6 8 ...読取データ処理部、1 7 0 ...異常ノズル判定部、1 7 2 ...インライン検出部、2 0 2 ...ノズル検知パターン

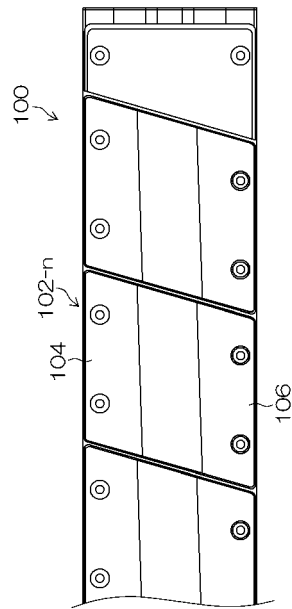
【 図 1 】



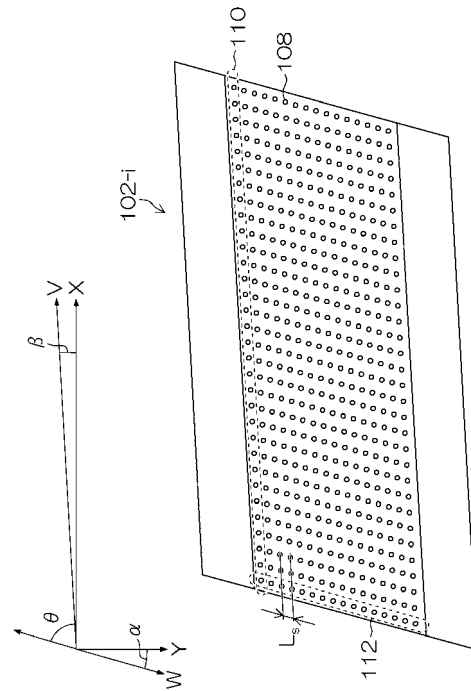
【 図 2 】



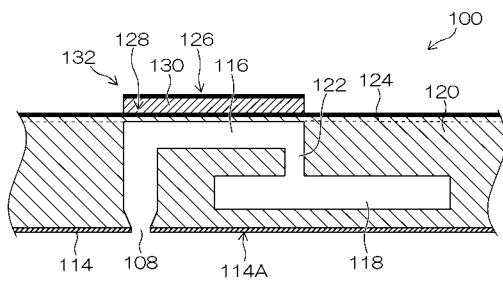
【図 3】



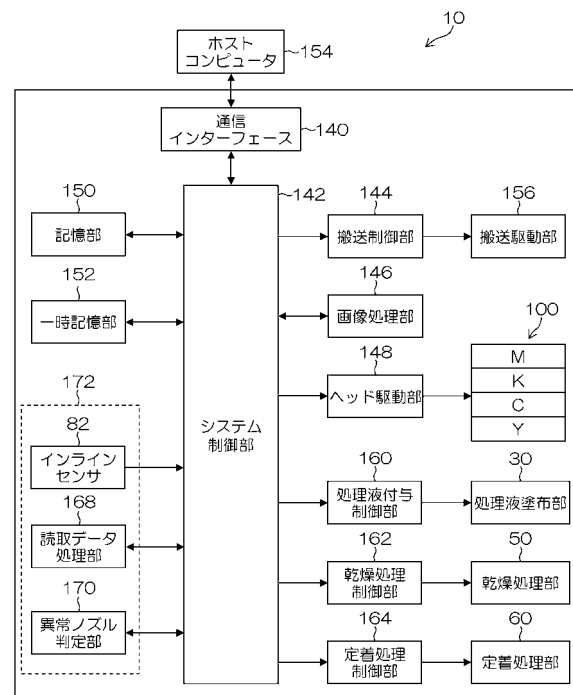
【図 4】



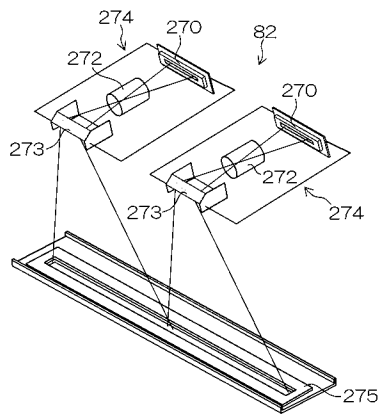
【図 5】



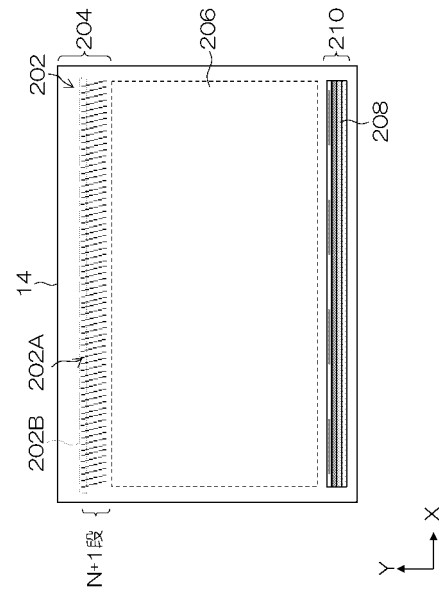
【図 6】



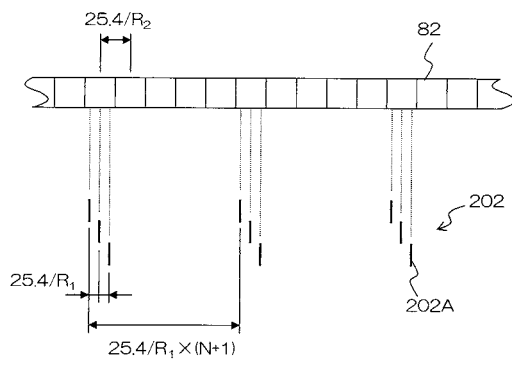
【図 7】



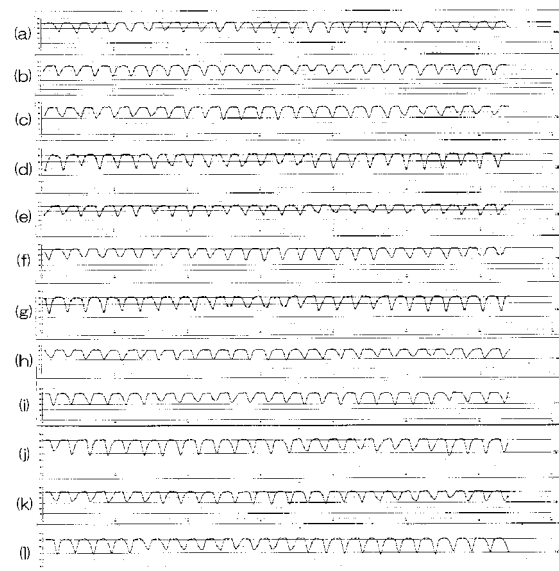
【図 8】



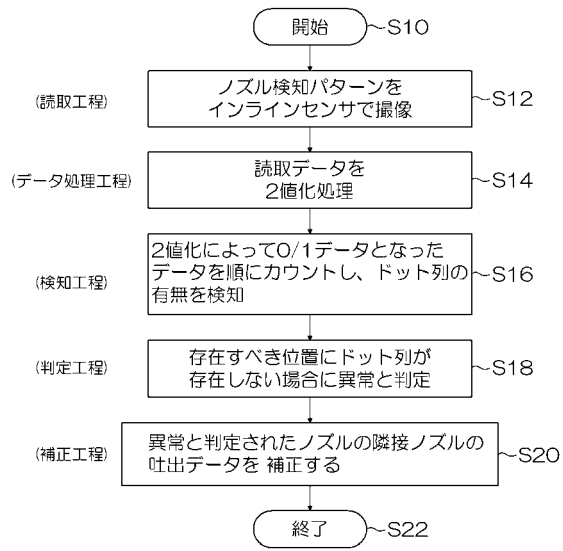
【図 9】



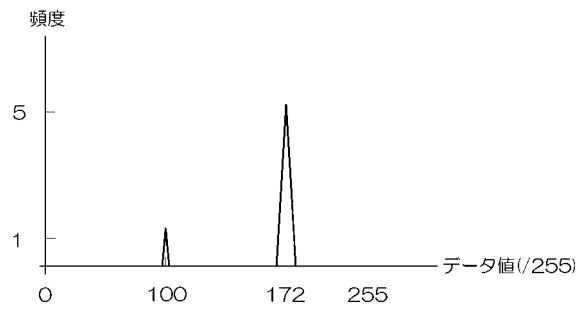
【図 10】



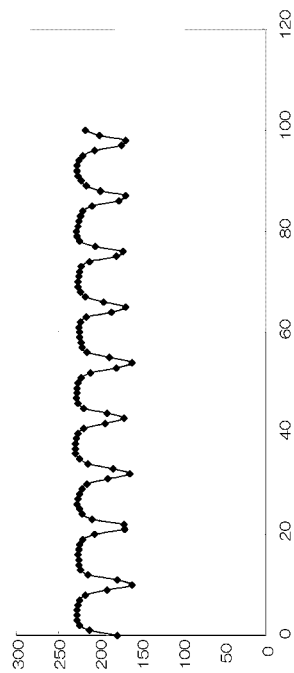
【図 1 1】



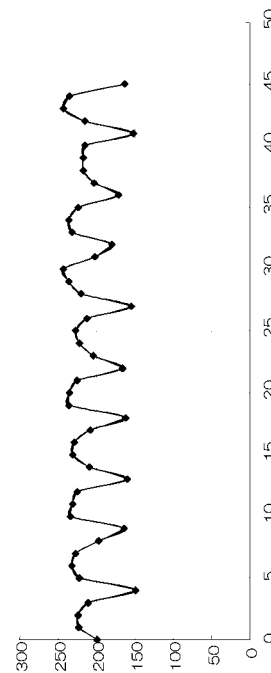
【図 1 2】



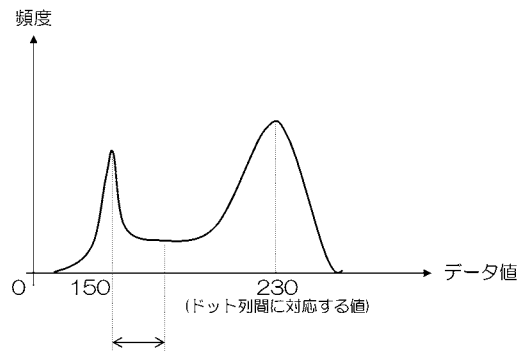
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-000764(JP,A)
特開2004-009474(JP,A)
特開2007-076167(JP,A)
特開2005-205649(JP,A)
特開2005-132103(JP,A)
特開2007-268963(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 / 1 3 5
B 4 1 J	2 / 1 6 5
B 4 1 J	2 / 1 7 5