

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-125761

(P2005-125761A)

(43) 公開日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/205	B 4 1 J 3/04 1 O 3 X	2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-282657 (P2004-282657)</p> <p>(22) 出願日 平成16年9月28日 (2004. 9. 28)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2003-338829 (P2003-338829)</p> <p>(32) 優先日 平成15年9月29日 (2003. 9. 29)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>(特許庁注：以下のものは登録商標)</p> <p>1. イーサネット</p>	<p>(71) 出願人 000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼2 1 0 番地</p> <p>(74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三</p> <p>(72) 発明者 辰巳 節次 神奈川県足柄上郡開成町宮台7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内</p> <p>F ターム (参考) 2C056 EA08 EB27 EC72 ED01 ED05 FA04 FA13 HA22 HA29 HA45 HA47 2C057 AF25 AF37 AF39 AF91 AG14 AL36 AM15 AN05 CA01 CA05</p>
--	--

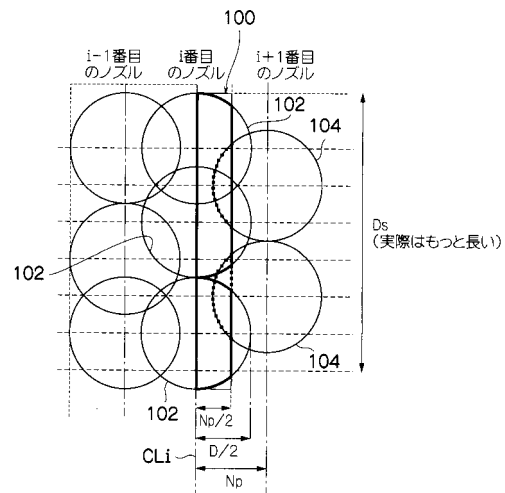
(54) 【発明の名称】 画像記録装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】フルライン型の印字ヘッドを有するインクジェット記録装置などの画像記録装置においてスジムラの抑制に有効な条件を提示し、ムラの目立たない良好な画像形成が可能な打滴制御技術を提供する。

【解決手段】主走査方向のノズルピッチ N_p 、副走査方向の所定の距離 D_s 、理想状態の下で i 番目のノズルから打滴されるドット 102 により被覆される面積のうち $i + 1$ 番目のノズル側において $(N_p / 2) \times D_s$ の矩形 100 領域内に含まれる部分の面積の合計 E_i 、理想状態の下で i 番目以外のノズルから打滴されるドット 104 で被覆される面積のうち $i + 1$ 番目のノズル側において前記矩形 100 領域内に含まれる部分の面積の合計 S_{i+} とするとき、 $\{ E_i + (E_{i-} - S_{i+}) \}^{1/2} < \times (N_p / 2) \times D_s$ 、ただし、 $\times = 0.4$ (実験値) を満たすようにドット径、ドット配置及びノズルピッチを決定する。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印字媒体の全幅に対応する長さによって複数の画像記録素子が配列されたフルライン型の記録ヘッドと、

前記記録ヘッド及び前記印字媒体のうち少なくとも一方を前記印字媒体の幅方向と略直交する方向に搬送して前記記録ヘッドと前記印字媒体を相対移動させる搬送手段と、を有する画像記録装置において、

記録画像の略均一濃度のベタ領域又は濃度が徐々に変化するグラデーション領域の記録を行う場合に、当該領域に対し、前記画像記録素子により前記印字媒体上に記録されるドットのドット径を、前記相対移動の方向と略直交する主走査方向に並ぶように投影した前記画像記録素子の配列間隔よりも大きくするように記録制御を行う記録制御手段を備えたことを特徴とする画像記録装置。

10

【請求項 2】

前記画像記録素子の主走査方向についての配列間隔を N_p 、

前記印字媒体上の前記主走査方向と直交する副走査方向に沿う所定の距離を D_s 、

理想状態の下で i 番目の画像記録素子によって形成されるドットにより被覆される面積のうち $i + 1$ 番目の画像記録素子側において $(N_p / 2) \times D_s$ の矩形領域内に含まれる部分の面積の合計を E_{i+} 、

理想状態の下で i 番目以外の画像記録素子により形成されるドットで被覆される面積のうち $i + 1$ 番目の画像記録素子側において $(N_p / 2) \times D_s$ の矩形領域内に含まれる部分の面積の合計を S_{i+} とするとき、次式、

20

$$\{ E_{i+} \times (E_{i+} - S_{i+}) \}^{1/2} < (N_p / 2) \times D_s$$

ただし、 $\{ \}$ は所定の定数

を満たすように、ドット径、ドット配置及び画像記録素子の配列間隔が設定されることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

【請求項 3】

前記所定の定数は 0.4 であり、かつ D_s が 1 mm 以上 10 mm 以下であることを特徴とする請求項 2 記載の画像記録装置。

【請求項 4】

前記画像記録素子の主走査方向の配列間隔 N_p が 30 μ m 以下の高密度記録ヘッドが用いられるとともに、前記ベタ記録により形成されるベタ部の面積は前記印字媒体上で 1 辺が 5 mm の正方形領域以上の面積を有し、前記グラデーション画像は、前記印字媒体上における 1 辺 5 mm 当たりの濃度変化が 0.2 以下となる緩やかなグラデーション画像であることを特徴とする請求項 1 記載の画像記録装置。

30

【請求項 5】

前記画像記録素子はインクを吐出するノズルを含んで構成され、前記記録制御手段は前記ノズルから打滴されるドットのドット径を前記ノズルの主走査方向の配列間隔よりも大きくするように打滴を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の画像記録装置。

【請求項 6】

印字媒体の全幅に対応する長さによって複数の画像記録素子が配列されたフルライン型の記録ヘッド及び前記印字媒体のうち少なくとも一方を前記印字媒体の幅方向と略直交する方向に搬送して前記記録ヘッドと前記印字媒体を相対移動させて前記記録ヘッドにより前記印字媒体上に画像を形成する画像記録方法であって、

40

記録画像の略均一濃度のベタ領域又は濃度が徐々に変化するグラデーション領域の記録を行う場合に、当該領域に対し、前記画像記録素子により前記印字媒体上に記録されるドットのドット径を、前記相対移動の方向と略直交する主走査方向に並ぶように投影された前記画像記録素子の配列間隔よりも大きくするように記録制御を行うことを特徴とする画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は画像記録装置及び方法に係り、特に主走査方向に沿う記録可能幅の全幅に対応したノズル列を有するフルライン型の記録ヘッドを搭載したインクジェット記録装置における副走査方向のスジ状の印字ムラ（スジムラ）を抑制するのに好適な画像記録技術に関する。

【背景技術】

【0002】

記録紙の幅の全域をカバーするノズル列を有するラインヘッドを備えたインクジェット記録装置では、通常、主走査方向（ノズル配列方向）の同一位置に対して1つのノズルのみで記録されるので、ノズルばらつきによるドットサイズばらつき、ドット位置ばらつきが副走査方向（紙送り方向）のスジムラとなって現れる。このムラを低減させるために、特許文献1では、主走査方向の同じ位置に複数のノズルを配置し、これら複数のノズルから記録に使うノズルを選択して打滴を行い、副走査方向に同一ノズルからの打滴が多数連続しないようにしてスジムラを抑制している。

10

【0003】

また、特許文献2では、同一ノズルから打滴されるドットサイズを一定周期又はランダムに変更することにより、スジムラを目立たなくすることを提案している。

【特許文献1】特開平10-157135号公報

【特許文献2】特開2000-326497号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に開示された方法は、副走査方向に2列以上のノズル列を配置する必要があり、ノズル数が増大するという問題がある。その一方、特許文献2で提案されている方法は、打滴時におけるドットノイズの変更が必要となるが、ドットサイズの変更はインクジェットヘッドの駆動制御（各ノズルの制御）を複雑にする。また、同文献2は、ドットサイズを変更する旨を提案しているものの、具体的にどのような条件でどう変更するのかという点が述べられておらず、ドットサイズ、主走査方向のノズル間隔（ノズルピッチ）、副走査方向打滴密度等の諸条件の関係について開示がない。

30

【0005】

近年の高解像度化、高品位化の要求に伴い、ノズルピッチを狭めて副走査方向の打滴間隔を小さくする高密度記録の開発が進められているが、かかる高密度記録の場合、ドット配置の自由度が増大する一方で、近傍ノズルから打滴されたドットの影響度が大きくなる。かかる点について特許文献2は考慮しておらず、最適なムラ抑制の制御方法であるとは言い難い。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、スジムラの抑制に有効な条件を考察し、比較的簡単な手法によってムラが目立たない良好な画像を形成することができる画像記録装置及びその画像記録方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は前記目的を達成するために印字媒体の全幅に対応する長さにはわたって複数の画像記録素子が配列されたフルライン型の記録ヘッドと、前記記録ヘッド及び前記印字媒体のうち少なくとも一方を前記印字媒体の幅方向と略直交する方向に搬送して前記記録ヘッドと前記印字媒体を相対移動させる搬送手段と、を有する画像記録装置において、記録画像の略均一濃度のベタ領域又は濃度が徐々に変化するグラデーション領域の記録を行う場合に、当該領域に対し、前記画像記録素子により前記印字媒体上に記録されるドットのドット径を、前記相対移動の方向と略直交する主走査方向に並ぶように投影した前記画像記録素子の配列間隔よりも大きくするように記録制御を行う記録制御手段を備えたことを特

50

徴とする。

【0008】

本発明によれば、主走査方向の印字可能幅全体をカバーする画像記録素子列を有したフルライン型の記録ヘッドに対して、印字媒体を副走査方向に相対移動させながら記録ヘッドの画像記録素子の作用によって印字媒体上に画像を形成する。このとき、略一定濃度で印字するベタ部又は濃度変化を伴うグラデーション画像部については、ムラが目立ち易い傾向にあるため、これらの領域を印字する場合には、主走査方向に沿った投影面に投影（射影）される画像記録素子の配列間隔（画像記録素子ピッチ）に対してドット径を大きくし、結果的に記録密度を小さくするように、ドット径やドット配置などを制御する。

【0009】

これにより、近隣の画像記録素子により形成されるドット同士が部分的に重なり合い、ある画像記録素子による記録面積の一部を近隣画像記録素子からのドットで覆うことができる。したがって、ドットサイズのばらつきやドット位置のばらつきが発生しても、近隣画像記録素子からのドットの影響によって副走査方向のスジムラは視認され難くなる。

【0010】

本明細書において「印字」という用語は、文字の形成のみならず、文字を含む広い意味での画像を形成する概念を表すものとする。

【0011】

「フルライン型の記録ヘッド」は、通常、印字媒体の相対的な送り方向（相対移動方向）と直交する方向に沿って配置されるが、相対移動方向と直交する方向に対して、ある所定の角度を持たせた斜め方向に沿って記録ヘッドを配置する態様もあり得る。また、記録ヘッドにおける画像記録素子の配列形態は、1列のライン状配列に限定されず、複数列からなるマトリクス配列でもよい。更には、印字媒体の全幅に対応する長さには満たない画像記録素子列を有する短尺記録ヘッドユニットを複数個組み合わせることによって、これらユニット全体として印字媒体の全幅に対応する画像記録素子列を構成する態様もあり得る。

【0012】

「印字媒体」は、記録ヘッドの作用によって画像の記録を受ける媒体（被画像形成媒体、被記録媒体、記録媒体、受像媒体など呼ばれ得るもの）であり、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、インクジェット記録装置によって配線パターンが印刷されるプリント基板、その他材質や形状を問わず、様々な媒体を含む。

【0013】

「搬送手段」は、停止した（固定された）記録ヘッドに対して印字媒体を搬送する態様、停止した印字媒体に対して記録ヘッドを移動させる態様、或いは、記録ヘッドと印字媒体の両方を移動させる態様の何れをも含む。

【0014】

本発明の一態様に係る画像記録装置は、前記画像記録素子の主走査方向についての配列間隔を N_p 、前記印字媒体上の前記主走査方向と直交する副走査方向に沿う所定の距離を D_s 、理想状態の下で i 番目の画像記録素子によって形成されるドットにより被覆される面積のうち $i + 1$ 番目の画像記録素子側において $(N_p / 2) \times D_s$ の矩形領域内に含まれる部分の面積の合計を E_{i+} 、理想状態の下で i 番目以外の画像記録素子により形成されるドットで被覆される面積のうち $i + 1$ 番目の画像記録素子側において $(N_p / 2) \times D_s$ の矩形領域内に含まれる部分の面積の合計を S_{i+} とするとき、次式、

$$\{ E_{i+} \times (E_{i+} - S_{i+}) \}^{1/2} < \times (N_p / 2) \times D_s$$

ただし、 \times は所定の定数

を満たすように、ドット径、ドット配置及び画像記録素子の配列間隔が設定されることを特徴とする。

【0015】

「理想状態」とは、ドット径とドット位置についてばらつきがない理想的な状態を意味

10

20

30

40

50

し、ばらつきがないと仮定した場合に設計上合理的に想定される状態をいう。

【0016】

「 E_{i+} 」は、 i 番目の画像記録素子に起因して発生するスジムラを強調する度合いを示すものである。 i 番目の画像記録素子に起因するムラが観測される度合いは、 i 番目の画像記録素子近傍の紙送り方向（相対移動方向）に沿う領域内の、 i 番目の画像記録素子の記録不良により i 番目の画像記録素子から形成されたドットで占められる記録面積が変化する量による。この面積の変化量は、 i 番目の画像記録素子により本来記録されるべきドットの面積に略比例するため、上記定義に係る E_{i+} は、 i 番目の画像記録素子が $(N_p / 2) \times D_s$ の矩形領域近傍内でムラを強調する度合いを表す量として考えることができる（図11(a),(b)参照）。

10

【0017】

図11(a),(b)は、画像記録素子としてインクを吐出するノズルを用いたインクジェット記録装置において、 i 番目のノズルによる打滴位置が本来の（正常な）打滴位置よりも図上で僅かに左側にシフトした位置に打滴された例が示されている。

【0018】

これらの図において符号110で示した斜線部がノズルの吐出不良（この場合、打滴位置シフト）により打滴が変化する面積を示している。図示のとおり、図11(a)に示した面積の変化量は、図11(b)に示した面積の変化量よりも大きいので、図11(a)の方がムラが目立ちやすい。

20

【0019】

「 S_{i+} 」は、 i 番目以外の周辺の画像記録素子から形成されるドットにより、 i 番目の画像記録素子起因のムラを抑制する度合いを示すものである。

【0020】

すなわち、 i 番目の画像記録素子の記録不良により、 i 番目の画像記録素子から形成されたドットが打たれた面積が変化しても、同領域内で、他の画像記録素子によるドット的面積が大きければ、 i 番目の画像記録素子の記録不良によるドット的面積変化を抑えることができる。

【0021】

「 S_{i+} 」によるムラを減じる効果は「 E_{i+} 」の大きさにも依存する。このことは、 i 番目の画像記録素子による記録ドットと i 番目以外の画像記録素子による記録ドットの位置が接近、更には重なる部分が多くなればムラが抑制されることが理解できる（図12参照）。

30

【0022】

図12において、符号112で示した斜線部（右下がり）の範囲がノズルの吐出不良（この場合、打滴位置シフト）により打滴が変化する面積を表し、符号114で示した斜線部（右上がり）の範囲が i 番目以外（ $i+1$ 番目）のノズルによる打滴面積を表す。両者が重なった部分は特にムラ強調への寄与が弱い。

【0023】

したがって、「 $E_{i+} \times S_{i+}$ 」をムラ抑制量と考えると、 $E_{i+}^2 - E_{i+} \times S_{i+} = E_{i+} \times (E_{i+} - S_{i+})$ がムラの強さを表す量と考えることができる。これを、対象とする面積 $(N_p / 2) \times D_s$ で規格化し、 $\{E_{i+} \times (E_{i+} - S_{i+})\}^{1/2} < \alpha \times (N_p / 2) \times D_s$ となる関係を満たすように i 番目の画像記録素子と i 番目以外の画像記録素子のドット径、ドット配置及びノズルの配列間隔の条件を決める。定数 α は、ムラが視認されないと判断される基準を示す値である。

40

【0024】

実験によれば、 $\alpha = 0.4$ で、かつ D_s が1mm以上10mm以下であることが好ましい。

【0025】

なお、本発明は、ムラが目立ち易い中間濃度までのベタ部又は緩やかなグラデーション部について適用することが特に有益である。

50

【0026】

緩やかなグラデーションとは、プリント上において1辺5mm当たりの濃度変化が0.2以下のグラデーションをいうものとする。ベタについては、ベタ部の面積がプリント上で1辺5mmの矩形以上であるものをいうものとする。例えば、CG(コンピュータグラフィック)で作成された面や、実技画像における空などの背景画像でノイズの非常に少ない画像のベタ部がこれに該当する。

【0027】

本発明の更に具体的な態様によれば、前記画像記録素子の主走査方向の配列間隔 N_p が $30\mu\text{m}$ 以下の高密度記録ヘッドが用いられるとともに、前記ベタ記録により形成されるベタ部の面積は前記印字媒体上で1辺が5mmの正方形領域以上の面積を有し、前記グラデーション画像は、前記印字媒体上における1辺5mm当たりの濃度変化が0.2以下となる緩やかなグラデーション画像であることを特徴とする。

10

【0028】

本発明の一態様に係る画像記録装置は、インクジェット記録装置に適用される。すなわち、前記画像記録素子はインクを吐出するノズルを含んで構成され、前記記録制御手段は各ノズルから打滴されるドットのドット径を前記ノズルの主走査方向の配列間隔よりも大きくするように打滴を制御することを特徴とする。

【0029】

本発明の実施上、ノズルの配列間隔に対して、ドットのサイズが同程度以上に大きくなる場合のライン型インクジェットヘッドは、略同時吐出による打滴干渉を回避するために、ノズルがマトリックス状に配列されたマトリックス構造のヘッドであることが望ましい。

20

【0030】

また、本発明は前記目的を達成する方法発明を提供する。すなわち、本発明に係る画像記録方法は、印字媒体の全幅に対応する長さにわたって複数の画像記録素子が配列されたフルライン型の記録ヘッド及び前記印字媒体のうち少なくとも一方を前記印字媒体の幅方向と略直交する方向に搬送して前記記録ヘッドと前記印字媒体を相対移動させて前記記録ヘッドにより前記印字媒体上に画像を形成する画像記録方法であって、記録画像の略均一濃度のベタ領域又は濃度が徐々に変化するグラデーション領域の記録を行う場合に、当該領域に対し、前記画像記録素子により前記印字媒体上に記録されるドットのドット径を、前記相対移動の方向と略直交する主走査方向に並ぶように投影された前記画像記録素子の配列間隔よりも大きくするように記録制御を行うことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、ムラが目立ち易いベタ部又はグラデーション部について、画像記録素子の配列間隔よりもドット径が大きくなるように記録制御を行うようにしたので、画像記録素子ばらつきによるドットサイズばらつきやドット位置ばらつきが発生しても、近隣画像記録素子からの記録によるドットの影響によって副走査方向のスジムラの発生が抑制される。

【0032】

また、本発明の一態様によれば、スジムラの発生(強調)要因となる当該画像記録素子からの記録面積の寄与量と、スジムラの抑制に寄与する周辺画像記録素子からの記録面積の寄与量とを考慮して、スジムラの抑制に有益な条件を明示したので、フルライン型の記録ヘッドによるシングルパスのベタ打ち又はグラデーション画像記録においてムラを目立たなくする記録方法を提供できる。

40

【0033】

更に、本発明は、画像記録素子の配列間隔(ピッチ)とドットサイズの関係性を考慮した指標になっているため高密度記録ヘッドへの適用も可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

50

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。

【0035】

〔インクジェット記録装置の全体構成〕

図1は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である。同図に示したように、このインクジェット記録装置10は、インクの色ごとに設けられた複数の印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yを有する印字部12と、各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yに供給するインクを貯蔵しておくインク貯蔵/装填部14と、記録紙16を供給する給紙部18と、記録紙16のカールを除去するデカール処理部20と、前記印字部12のノズル面(インク吐出面)に対向して配置され、記録紙16の平面性を保持しながら記録紙16を搬送する吸着ベルト搬送部22と、印字部12による印字結果を読み取る印字検出部24と、記録済みの記録紙(プリント物)を外部に排紙する排紙部26と、を備えている。

10

【0036】

図1では、給紙部18の一例としてロール紙(連続用紙)のマガジンが示されているが、紙幅や紙質等が異なる複数のマガジンを併設してもよい。また、ロール紙のマガジンに代えて、又はこれと併用して、カット紙が積層装填されたカセットによって用紙を供給してもよい。

【0037】

複数種類の記録紙を利用可能な構成にした場合、紙の種類情報を記録したバーコード或いは無線タグなどの情報記録体をマガジンに取り付け、その情報記録体の情報を所定の読取装置によって読み取ることで、使用される用紙の種類を自動的に判別し、用紙の種類に応じて適切なインク吐出を実現するようにインク吐出制御を行うことが好ましい。

20

【0038】

給紙部18から送り出される記録紙16はマガジンに装填されていたことによる巻きクセが残り、カールする。このカールを除去するために、デカール処理部20においてマガジンの巻きクセ方向と逆方向に加熱ドラム30で記録紙16に熱を与える。このとき、多少印字面が外側に弱いカールとなるように加熱温度を制御するとより好ましい。

【0039】

ロール紙を使用する装置構成の場合、図1のように、裁断用のカッター(第1のカッター)28が設けられており、該カッター28によってロール紙は所望のサイズにカットされる。カッター28は、記録紙16の搬送路幅以上の長さを有する固定刃28Aと、該固定刃28Aに沿って移動する丸刃28Bとから構成されており、印字裏面側に固定刃28Aが設けられ、搬送路を挟んで印字面側に丸刃28Bが配置される。なお、カット紙を使用する場合には、カッター28は不要である。

30

【0040】

デカール処理後、カットされた記録紙16は、吸着ベルト搬送部22へと送られる。吸着ベルト搬送部22は、ローラ31、32間に無端状のベルト33が巻き掛けられた構造を有し、少なくとも印字部12のノズル面及び印字検出部24のセンサ面に対向する部分が水平面(フラット面)をなすように構成されている。

【0041】

ベルト33は、記録紙16の幅よりも広い幅寸法を有しており、ベルト面には多数の吸引穴(不図示)が形成されている。図1に示したとおり、ローラ31、32間に掛け渡されたベルト33の内側において印字部12及び印字検出部24に対向する位置には吸着チャンバ34が設けられおり、この吸着チャンバ34をファン35で吸引して負圧にすることによってベルト33上の記録紙16が吸着保持される。

40

【0042】

ベルト33が巻かれているローラ31、32の少なくとも一方にモータ(図1中不図示、図7中符号88として記載)の動力が伝達されることにより、ベルト33は図1上の時計回り方向に駆動され、ベルト33上に保持された記録紙16は図1の左から右へと搬送される。

50

【0043】

縁無しプリント等を印字するとベルト33上にもインクが付着するので、ベルト33の外側の所定位置（印字領域以外の適当な位置）にベルト清掃部36が設けられている。ベルト清掃部36の構成について詳細は図示しないが、例えば、ブラシ・ロール、吸水ロール等をニップする方式、清浄エアーを吹き掛けるエアブロー方式、或いはこれらの組み合わせなどがある。清掃用ロールをニップする方式の場合、ベルト線速度とローラ線速度を変えると清掃効果が大きい。

【0044】

なお、吸着ベルト搬送部22に代えて、ローラ・ニップ搬送機構を用いる態様も考えられるが、印字領域をローラ・ニップ搬送すると、印字直後に用紙の印字面をローラが接触するので画像が滲み易いという問題がある。したがって、本例のように、印字領域では画像面を接触させない吸着ベルト搬送が好ましい。

10

【0045】

吸着ベルト搬送部22により形成される用紙搬送路上において印字部12の上流側には、加熱ファン40が設けられている。加熱ファン40は、印字前の記録紙16に加熱空気を吹き付け、記録紙16を加熱する。印字直前に記録紙16を加熱しておくことにより、インクが着弾後乾き易くなる。

【0046】

印字部12は、最大紙幅に対応する長さを有するライン型ヘッドを紙搬送方向と直交方向（主走査方向）に配置した、いわゆるフルライン型のヘッドとなっている（図2参照）。詳細な構造例は後述するが（図3乃至図5）、各印字ヘッド12K、12C、12M、12Yは、図2に示したように、本インクジェット記録装置10が対象とする最大サイズの記録紙16の少なくとも一辺を超える長さにわたってインク吐出口（ノズル）が複数配列されたライン型ヘッドで構成されている。

20

【0047】

記録紙16の搬送方向（以下、紙搬送方向という。）に沿って上流側から黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の順に各色インクに対応した印字ヘッド12K、12C、12M、12Yが配置されている。記録紙16を搬送しつつ各印字ヘッド12K、12C、12M、12Yからそれぞれ色インクを吐出することにより記録紙16上にカラー画像を形成し得る。

30

【0048】

このように、紙幅の全域をカバーするフルラインヘッドが各インク色ごとに設けられる印字部12によれば、副走査方向について記録紙16と印字部12を相対的に移動させる動作を一回行うだけで（すなわち1回の副走査で）、記録紙16の全面に画像を記録することができる。これにより、印字ヘッドが主走査方向に往復動作するシャトル型ヘッドに比べて高速印字が可能であり、生産性を向上させることができる。

【0049】

なお、本例では、KCMY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印字ヘッドを追加する構成も可能である。

40

【0050】

図1に示したように、インク貯蔵／装填部14は、各印字ヘッド12K、12C、12M、12Yに対応する色のインクを貯蔵するタンクを有し、各タンクは不図示の管路を介して各印字ヘッド12K、12C、12M、12Yと連通されている。また、インク貯蔵／装填部14は、インク残量が少なくなるとその旨を報知する報知手段（表示手段、警告音発生手段）を備えるとともに、色間の誤装填を防止するための機構を有している。

【0051】

印字検出部24は、印字部12の打滴結果を撮像するためのイメージセンサーを含み、該イメージセンサーによって読み取った打滴画像からノズルの目詰まりその他の吐出不良

50

をチェックする手段として機能する。

【0052】

本例の印字検出部24は、少なくとも各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yによるインク吐出幅(画像記録幅)よりも幅の広い受光素子列を有するラインセンサで構成される。このラインセンサは、赤(R)の色フィルタが設けられた光電変換素子(画素)がライン状に配列されたRセンサ列と、緑(G)の色フィルタが設けられたGセンサ列と、青(B)の色フィルタが設けられたBセンサ列と、からなる色分解ラインCCDセンサで構成されている。なお、ラインセンサに代えて、受光素子が二次元配列されて成るエリアセンサを用いることも可能である。

【0053】

印字検出部24は、各色の印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yにより印字されたテストパターン又は実技画像を読み取り、各ヘッドの吐出検出を行う。吐出判定は、吐出の有無、ドットサイズの測定、ドット着弾位置の測定などで構成される。

【0054】

印字検出部24の後段には、後乾燥部42が設けられている。後乾燥部42は、印字された画像面を乾燥させる手段であり、例えば、加熱ファンが用いられる。印字後のインクが乾燥するまでは印字面と接触することは避けたほうが好ましいので、熱風を吹き付ける方式が好ましい。

【0055】

多孔質のペーパーに染料系インクで印字した場合などでは、加圧によりペーパーの孔を塞ぐことでオゾンなど、染料分子を壊す原因となるものと接触することを防ぐことで画像の耐候性がアップする効果がある。

【0056】

後乾燥部42の後段には、加熱・加圧部44が設けられている。加熱・加圧部44は、画像表面の光沢度を制御するための手段であり、画像面を加熱しながら所定の表面凹凸形状を有する加圧ローラ45で加圧し、画像面に凹凸形状を転写する。

【0057】

こうして生成されたプリント物は、排紙部26から排出される。本来プリントすべき本画像(目的の画像を印刷したもの)とテスト印字とは分けて排出することが好ましい。このインクジェット記録装置10では、本画像のプリント物と、テスト印字のプリント物とを選別してそれぞれの排出部26A、26Bへと送るために排紙経路を切り替える不図示の選別手段が設けられている。なお、大きめの用紙に本画像とテスト印字とを同時に並列に形成する場合は、カッター(第2のカッター)48によってテスト印字の部分を切り離す。カッター48は、排紙部26の直前に設けられており、画像余白部にテスト印字を行った場合に本画像とテスト印字部を切断するためのものである。カッター48の構造は前述した第1のカッター28と同様であり、固定刃48Aと丸刃48Bとから構成される。

【0058】

また、図1には示さないが、本画像の排出部26Aには、オーダー別に画像を集積するソーターが設けられる。

【0059】

次に、印字ヘッドの構造について説明する。インク色ごとに設けられている各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yの構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号50によって印字ヘッドを示すものとする。

【0060】

図3(a)は印字ヘッド50の構造例を示す平面透視図であり、図3(b)はその一部の拡大図である。また、図3(c)は印字ヘッド50の他の構造例を示す平面透視図、図4はインク室ユニットの立体的構成を示す断面図(図3(a)中の4-4線に沿う断面図)である。

【0061】

記録紙面上に印字されるドットピッチを高密度化するためには、印字ヘッド50におけ

10

20

30

40

50

るノズルピッチを高密度化する必要がある。本例の印字ヘッド50は、図3(a)～(c)及び図4に示したように、インク滴が吐出するノズル51と、各ノズル51に対応する圧力室52等からなる複数のインク室ユニット53を千鳥でマトリクス状に配置させた構造を有し、これにより見かけ上のノズルピッチの高密度化を達成している。

【0062】

すなわち、本実施形態における印字ヘッド50は、図3(a)、(b)に示すように、インクを吐出する複数のノズル51が記録紙16の送り方向と略直交する方向に記録紙16の全幅に対応する長さにならって配列された1列以上のノズル列を有するフルラインヘッドである。

【0063】

また、図3(c)に示すように、複数のノズル51が2次元に配列された短尺のヘッドユニット50'を千鳥状に配列して繋ぎ合わせることで記録紙16の全幅に対応する長さのノズル列を有するフルラインヘッドを構成してもよい。

【0064】

各ノズル51に対応して設けられている圧力室52は、その平面形状が概略正方形となっており、対角線上の両隅部にノズル51と供給口54が設けられている。各圧力室52は供給口54を介して共通流路55と連通されている。

【0065】

圧力室52の天面を構成している加圧板56には個別電極57を備えたアクチュエータ58が接合されており、個別電極57に駆動電圧を印加することによってアクチュエータ58が変形してノズル51からインクが吐出される。インクが吐出されると、共通流路55から供給口54を通して新しいインクが圧力室52に供給される。

【0066】

かかる構造を有する多数のインク室ユニット53を図5に示す如く、主走査方向に沿う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とに沿って一定の配列パターンで格子状に配列させた構造になっている。主走査方向に対してある角度の方向に沿ってインク室ユニット53を一定のピッチdで複数配列する構造により、主走査方向に投影されたノズルのピッチ N_p は $d \times \cos$ となる。

【0067】

すなわち、主走査方向については、各ノズル51が一定のピッチ N_p で単一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。このような構成により、主走査方向に並ぶように投影されるノズル列が1インチ当たり2400個(2400ノズル/インチ)におよぶ高密度のノズル構成を実現することが可能になる。以下、説明の便宜上、ヘッドの長手方向(主走査方向)に沿って各ノズル51が一定の間隔(ピッチ N_p)で直線状に配列されているものとして説明する。

【0068】

なお、用紙(記録紙16)の全幅に対応したノズル列を有するフルラインヘッドで、ノズルを駆動する時には、(1)全ノズルを同時に駆動する、(2)ノズルを片方から他方に向かって順次駆動する、(3)ノズルをブロックに分割して、ブロックごとに片方から他方に向かって順次駆動する等が行われ、用紙の幅方向(用紙の搬送方向と直交する方向)に1ライン(1列のドットによるライン又は複数列のドットから成るライン)を印字するようなノズルの駆動を主走査と定義する。

【0069】

特に、図5に示すようなマトリクス状に配置されたノズル51を駆動する場合は、上記(3)のような主走査が好ましい。すなわち、ノズル51-11、51-12、51-13、51-14、51-15、51-16を1つのブロックとし(他にはノズル51-21、...、51-26を1つのブロック、ノズル51-31、...、51-36を1つのブロック、...として)記録紙16の搬送速度に応じてノズル51-11、51-12、...、51-16を順次駆動することで記録紙16の幅方向に1ラインを印字する。

【0070】

10

20

30

40

50

一方、上述したフルラインヘッドと用紙とを相対移動することによって、上述した主走査で形成された1ライン(1列のドットによるライン又は複数列のドットから成るライン)の印字を繰り返し行うことを副走査と定義する。

【0071】

本発明の実施に際してノズルの配置構造は図示の例に限定されない。また、本実施形態では、 piezo素子(圧電素子)に代表されるアクチュエータ58の変形によってインク滴を飛ばす方式が採用されているが、本発明の実施に際して、インクを吐出させる方式は特に限定されず、piezoジェット方式に代えて、ヒータなどの発熱体によってインクを加熱して気泡を発生させ、その圧力でインク滴を飛ばすサーマルジェット方式など、各種方式を適用できる。

10

【0072】

図6はインクジェット記録装置10におけるインク供給系の構成を示した概要図である。

【0073】

インク供給タンク60はインクを供給するための基タンクであり、図1で説明したインク貯蔵/装填部14に設置される。インク供給タンク60の形態には、インク残量が少なくなった場合に、不図示の補充口からインクを補充する方式と、タンクごと交換するカートリッジ方式とがある。使用用途に応じてインク種類を変える場合には、カートリッジ方式が適している。この場合、インクの種類情報をバーコード等で識別して、インク種類に応じた吐出制御を行うことが好ましい。なお、図6のインク供給タンク60は、先に記載した図1のインク貯蔵/装填部14と等価のものである。

20

【0074】

図6に示したように、インク供給タンク60と印字ヘッド50の間には、異物や気泡を除去するためにフィルタ62が設けられている。フィルタ・メッシュサイズは、ノズル径と同等若しくはノズル径以下(一般的には、20 μ m程度)とすることが好ましい。

【0075】

なお、図6には示さないが、印字ヘッド50の近傍又は印字ヘッド50と一体にサブタンクを設ける構成も好ましい。サブタンクは、ヘッドの内圧変動を防止するダンパー効果及びリフィルを改善する機能を有する。

【0076】

また、インクジェット記録装置10には、ノズル51の乾燥防止又はノズル近傍のインク粘度上昇を防止するための手段としてのキャップ64と、ノズル面の清掃手段としてのクリーニングブレード66とが設けられている。

30

【0077】

これらキャップ64及びクリーニングブレード66を含むメンテナンスユニットは、不図示の移動機構によって印字ヘッド50に対して相対移動可能であり、必要に応じて所定の退避位置から印字ヘッド50下方のメンテナンス位置に移動される。

【0078】

キャップ64は、図示せぬ昇降機構によって印字ヘッド50に対して相対的に昇降変位される。電源OFF時や印刷待機時にキャップ64を所定の上昇位置まで上昇させ、印字ヘッド50に密着させることにより、ノズル面をキャップ64で覆う。

40

【0079】

クリーニングブレード66は、ゴムなどの弾性部材で構成されており、図示せぬブレード移動機構により印字ヘッド50のインク吐出面(ノズル板表面)に摺動可能である。ノズル板にインク液滴又は異物が付着した場合、クリーニングブレード66をノズル板に摺動させることでノズル板表面を拭き取り、ノズル板表面を清浄する。

【0080】

印字中又は待機中において、特定のノズルの使用頻度が低くなり、ノズル近傍のインク粘度が上昇した場合、その劣化インクを排出すべくキャップ64に向かって予備吐出が行われる。

50

【0081】

また、印字ヘッド50内のインク（圧力室内）に気泡が混入した場合、印字ヘッド50にキャップ64を当て、吸引ポンプ67で圧力室内のインク（気泡が混入したインク）を吸引により除去し、吸引除去したインクを回収タンク68へ送液する。この吸引動作は、初期のインクのヘッドへの装填時、或いは長時間の停止後の使用開始時にも粘度上昇（固化）した劣化インクの吸い出しが行われる。

【0082】

印字ヘッド50は、ある時間以上吐出しない状態が続くと、ノズル近傍のインク溶媒が蒸発してノズル近傍のインクの粘度が高くなってしまい、吐出駆動用のアクチュエータ58が動作してもノズル51からインクが吐出しなくなる。したがって、このような状態になる手前で（アクチュエータの動作によってインク吐出が可能な粘度の範囲内で）、インク受けに向かってアクチュエータを動作させ、粘度が上昇したノズル近傍のインクを吐出させる「予備吐出」が行われる。また、ノズル面の清掃手段として設けられているクリーニングブレード66等のワイパーによってノズル板表面の汚れを清掃した後に、このワイパー摺擦動作によってノズル51内に異物が混入するのを防止するためにも予備吐出が行われる。なお、予備吐出は、「空吐出」、「パージ」、「唾吐き」などと呼ばれる場合もある。

10

【0083】

また、ノズル51や圧力室52に気泡が混入したり、ノズル51内のインクの粘度上昇があるレベルを超えたりすると、上記予備吐出ではインクを吐出できなくなるため、以下

20

【0084】

すなわち、ノズル51や圧力室52のインク内に気泡が混入した場合、或いはノズル51内のインク粘度があるレベル以上に上昇した場合には、アクチュエータ58を動作させてもノズル51からインクを吐出できなくなる。このような場合、印字ヘッド50のノズル面に、圧力室52内のインクをポンプ等で吸い込む吸引手段を当接させて、気泡が混入したインク又は増粘インクを吸引する動作が行われる。

【0085】

ただし、上記の吸引動作は、圧力室52内のインク全体に対して行われるためインク消費量が大きい。したがって、粘度上昇が少ない場合はなるべく予備吐出を行うことが好ましい。

30

【0086】

図7はインクジェット記録装置10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10は、通信インターフェース70、システムコントローラ72、画像メモリ74、モータドライバ76、ヒータドライバ78、プリント制御部80、画像バッファメモリ82、ヘッドドライバ84等を備えている。

【0087】

通信インターフェース70は、ホストコンピュータ86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70にはUSB、IEEE1394、イーサネット、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。

40

【0088】

ホストコンピュータ86から送出された画像データは通信インターフェース70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74に記憶される。画像メモリ74は、通信インターフェース70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72を通じてデータの読み書きが行われる。画像メモリ74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。

【0089】

50

システムコントローラ 72 は、通信インターフェース 70、画像メモリ 74、モータドライバ 76、ヒータドライバ 78 等の各部を制御する制御部である。システムコントローラ 72 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、ホストコンピュータ 86 との間の通信制御、画像メモリ 74 の読み書き制御等を行うとともに、搬送系のモータ 88 やヒータ 89 を制御する制御信号を生成する。

【0090】

モータドライバ 76 は、システムコントローラ 72 からの指示に従ってモータ 88 を駆動するドライバ (駆動回路) である。ヒータドライバ 78 は、システムコントローラ 72 からの指示に従って後乾燥部 42 等のヒータ 89 を駆動するドライバである。

【0091】

プリント制御部 80 は、システムコントローラ 72 の制御に従い、画像メモリ 74 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、生成した印字制御信号 (印字データ) をヘッドドライバ 84 に供給する制御部である。プリント制御部 80 において所要の信号処理が施され、該画像データに基づいてヘッドドライバ 84 を介して印字ヘッド 50 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。本発明の記録制御手段は、このプリント制御部 80 に設けられている。

【0092】

プリント制御部 80 には画像バッファメモリ 82 が備えられており、プリント制御部 80 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 82 に一時的に格納される。なお、図 7 において画像バッファメモリ 82 はプリント制御部 80 に付随する態様で示されているが、画像メモリ 74 と兼用することも可能である。また、プリント制御部 80 とシステムコントローラ 72 とを統合して一つのプロセッサで構成する態様も可能である。

【0093】

ヘッドドライバ 84 はプリント制御部 80 から与えられる印字データに基づいて各色の印字ヘッド 12K, 12C, 12M, 12Y のアクチュエータ 58 を駆動する。ヘッドドライバ 84 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。

【0094】

印刷すべき画像のデータは、通信インターフェース 70 を介して外部から入力され、画像メモリ 74 に蓄えられる。この段階では、RGB の画像データが画像メモリ 74 に記憶される。

【0095】

画像メモリ 74 に蓄えられた画像データは、システムコントローラ 72 を介してプリント制御部 80 に送られ、該プリント制御部 80 において既知の誤差拡散アルゴリズムなどの手法によりインク色ごとのドットデータに変換される。すなわち、プリント制御部 80 は、入力された RGB 画像データを YCMK の 4 色のドットデータに変換する処理を行う。プリント制御部 80 で生成されたドットデータは、画像バッファメモリ 82 に蓄えられる。

【0096】

ヘッドドライバ 84 は、画像バッファメモリ 82 に記憶されたドットデータに基づき、印字ヘッド 50 の駆動制御信号を生成する。ヘッドドライバ 84 で生成された駆動制御信号が印字ヘッド 50 に加えられることによって、印字ヘッド 50 からインクが吐出される。記録紙 16 の搬送速度に同期して印字ヘッド 50 からのインク吐出を制御することにより、記録紙 16 上に画像が形成される。

【0097】

印字検出部 24 は、図 1 で説明したように、ラインセンサを含むブロックであり、記録紙 16 に印字された画像を読み取り、所要の信号処理などを行って印字状況 (吐出の有無、打滴のばらつきなど) を検出し、その検出結果をプリント制御部 80 に提供する。なお

10

20

30

40

50

、ラインセンサの読み取り開始タイミングは、センサとノズル間の距離及び記録紙 16 の搬送速度から決定される。

【0098】

プリント制御部 80 は、必要に応じて印字検出部 24 から得られる情報に基づいて印字ヘッド 50 に対する各種補正を行う。

【0099】

図 1 に示した例では、印字検出部 24 が印字面側に設けられており、ラインセンサの近傍に配置された冷陰極管などの光源（不図示）によって印字面を照明し、その反射光をラインセンサで読み取る構成になっているが、本発明の実施に際しては、記録紙 16 の搬送路を挟んでラインセンサと光源とを対向して配置し、記録紙 16 の裏側（インク打滴面の反対側）から光源の光を照射して、その透過光量をラインセンサによって読み取る構成も可能である。

10

【0100】

〔打滴制御の方法〕

次に、本実施形態に係るインクジェット記録装置 10 における打滴制御方法について説明する。

【0101】

図 8 は、記録紙 16 上に形成されるドットの配置例を示した拡大図である。同図において、横方向は主走査方向（実質的なノズル配列方向）を示し、縦方向は副走査方向（記録紙 16 の搬送方向）を示す。図示のように、ノズル列のうち i 番目のノズルに注目し、その両隣の位置する $i - 1$ 番目のノズル及び $i + 1$ 番目のノズルとの関係を考察する。ここでは、主走査方向についてノズルの中心間距離（ノズルピッチ）を N_p とし、ドット半径 $D/2$ が $N_p/2$ 以上のドットを含むベタ又は緩やかなグラデーション画像を記録するものとする。

20

【0102】

まず、 i 番目のノズルの中心位置から $i + 1$ 番目のノズルの方向（図 8 上で右側）に $N_p/2$ の幅と、副走査方向について所定の距離 D_s の長さによって画定される矩形 100 によって囲まれる領域を考える。図 8 では、説明の便宜上、副走査方向に約 3 ドット弱の長さを D_s として描いているが、実際に設定される所定の距離 D_s は、ムラとして視認される最小の長さであり、例えば、1 ~ 10 mm 程度の値である。

30

【0103】

この $(N_p/2) \times D_s$ の矩形領域に対して、 i 番目のノズルから打滴されるドット 102 及びそのドット配置の特徴により、当該 i 番目のノズルに起因するムラを強調する度合いを示す値 E_{i+} を定義するとともに、 i 番目以外の周辺のノズル（ここでは、 $i + 1$ 番目のノズル）から打滴されるドット 104 及びそのドット配置の特徴により、当該 i 番目のノズルに起因するムラを抑制する度合いを示す値 S_{i+} を定義する。

【0104】

なお、図 8 では説明しないが、 i 番目のノズルから $i - 1$ 番目のノズルの方向（図 8 の左側）についても同様に、 E_{i-} 及び S_{i-} を定義することができる。しかしながら、 i 番目のノズルの中心線 CL_i に対して左右対称であるため、 $i + 1$ 番目のノズル側（プラス側）だけを議論すれば十分である。

40

【0105】

E_{i+} は、理想状態（ドット径とドット位置についてばらつきがない状態）の i 番目のノズルから打滴されるドット 102、102、102... で被覆される面積のうち、 $i + 1$ 番目のノズル側に $(N_p/2) \times D_s$ の矩形 100 で切り取られた部分の面積と定義する。図 8 において太実線で囲まれた面積が E_{i+} に相当する。

【0106】

図 11 で説明したとおり、 i 番目のノズルに起因するムラが観測される度合いは、 i 番目のノズル近傍の紙送り方向に沿う領域 $(N_p/2) \times D_s$ 内の、 i 番目のノズルの吐出不良により i 番目のノズルから打滴されたドットが打たれた面積が変化する量による。こ

50

の面積の変化量は、 i 番目のノズルにより本来打たれるべきドットの面積に略比例するので、上記定義に係る「 E_{i+} 」は i 番目のノズルが $N_p / 2$ 近傍内においてムラを強調する度合いを表す量として考えることができる。なお、ドット 102 は略円形状であるので、 E_{i+} は幅 $N_p / 2$ の範囲のみに限定されず、その近傍において発生するムラに対しての強調度合いも表すことができる。

【0107】

一方、 S_{i+} は、理想状態（ドット径とドット位置についてばらつきがない状態）の i 番目以外のノズルから打滴されるドット（図8において、符号104）で被覆される面積のうち、 $i + 1$ 番目のノズル側に $(N_p / 2) \times D_s$ の矩形100で切り取られた部分の面積と定義する。図8において太点線で囲まれた面積が S_{i+} に相当する。

10

【0108】

図12で説明したとおり、この「 S_{i+} 」は、 i 番目以外の周辺のノズルから打滴されるドットにより、 i 番目のノズル起因のムラを抑制する度合いを表す量として考えることができる。

【0109】

更に、「 S_{i+} 」によりムラを減じる効果は、「 E_{i+} 」の大きさに依存するので、 $E_{i+} \times S_{i+}$ をムラ抑制量と考えると、次式(1)

$$〔数1〕 E_{i+}^2 - E_{i+} \times S_{i+} = E_{i+} \times (E_{i+} - S_{i+}) \dots (1)$$

がムラの強さを表す量となる。

【0110】

これを該当の全面積 $T_s = (N_p / 2) \times D_s$ で規格化して、次式(2)、

〔数2〕

$$\{ E_{i+} \times (E_{i+} - S_{i+}) \}^{1/2} < \times (N_p / 2) \times D_s \dots (2)$$

ただし、 \times は所定の定数

の関係を満たすように、ドットサイズ、ドット配置及びノズルピッチを設定することにより、ムラの目立たない良好な画像形成が可能となる。

20

【0111】

実験によって $\times = 0.4$ であれば適切であることが見出された。

【0112】

図9に、その実験結果を示す。ここでは、ノズルピッチが十分に小さい（例えば、 $30 \mu\text{m}$ 以下の）高密度ラインヘッド記録におけるムラの視認性を問題としているので、本実験においては、同一ライン上に異なるノズルのドットを混合配置して、均一なベタを打ち、図示の表に示した S_{i+} 及び E_{i+} を実現した。

30

【0113】

また、ドットの粒状が問題とならないように、使用したドットサイズの直径は $40 \mu\text{m}$ 以下とした。このときの、ドットのノズルごとの面積ばらつきは約30%、着弾位置ばらつきは最大 $15 \mu\text{m}$ であった。

【0114】

図9に示したように、打滴条件（打滴方法A～F）を変えて、様々な打滴配置を実現し、各条件についてそれぞれ規格化されたムラ抑制度（ S_{i+} / T_s ）、ムラ強調度（ E_{i+} / T_s ）及びムラ強度評価値（ $\{ E_{i+} \times (E_{i+} - S_{i+}) \}^{1/2} / T_s$ ）を算出するとともに、各打滴方法によってプリントされた画像を目視で評価した。

40

【0115】

この実験結果によれば、ムラ強度評価値が 0.4 よりも大きい場合にムラが目立ち、 0.4 よりも小さい場合にはムラの視認性が弱まり、或いは、ムラが視認されなくなる。したがって、ムラ発生の判断基準を示す定数として $\times = 0.4$ が適切である。なお、 \times の値は 0.4 に限定されず、容認されるムラの視認性の限度に応じて 0.4 近傍の値、若しくは 0.4 よりも小さい値（例えば、 0.3 など）に適宜変更可能である。

【0116】

上記式(2)を満たすように、誤差拡散を含めてドット配置が制御される。例えば、中

50

間濃度までのムラが目立ち易いベタ部について、ノズルピッチに対し、ドットサイズを大きめに設定し、打滴密度を小さくする。図10に上記式(2)を満たす打滴の条件を例示した。

【0117】

ここに挙げた条件によれば、 S_{i+} を大きくできると同時に、 E_{i+} を小さくすることができる。また、ドットサイズをノズルピッチ N_p に比べて十分に大きくすると、副走査方向の打滴密度にかかわらず、式(2)を満たす。

【0118】

式(2)を満たすように全画像領域の打滴制御を実施してもよいが、ムラが問題とならないエッジ部などでは像構造の崩れを招く場合があるので、事前に、ムラが目立ちやすい5mm四方以上のベタ部や5mm四方で濃度変化が0.2以下のグラデーション部を判定し、その部分について式(2)を満たす打滴制御を行えばよい。判定の方法としては、既知の方法を用いればよいが、例えば、誤差拡散処理前の対象画素を中心としてプリント上で1辺5mm角程度の大きさの画像について、その領域の平均値と複数方向の分散の最小値と最大値とを用いて判定してもよい。

【0119】

また、この打滴制御はムラの視認性が高いインクについてのみ実施すればよいので、Yインクについてはこの打滴制御を実施しなくてもよい。

【0120】

上記実施の形態では画像記録装置の一例として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ない。インクジェット方式以外では、ラインヘッドを有する熱転写記録装置、LED電子写真プリンタ、LEDライン露光ヘッドを有する銀塩写真方式プリンタなど各種方式の画像記録装置についても本発明を適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【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に示したインクジェット記録装置の印字部周辺の要部平面図

【図3(a)】印字ヘッドの構造例を示す平面透視図

【図3(b)】図3(a)の要部拡大図

【図3(c)】印字ヘッドの他の構造例を示す平面透視図

【図4】図3(a)中の4-4線に沿う断面図

【図5】図3(a)に示した印字ヘッドのノズル配列を示す拡大図

【図6】本実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインク供給系の構成を示した概要図

【図7】本実施形態に係る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8】記録紙上に形成されるドットの配置例を示した拡大図

【図9】打滴条件とムラの視認性の関係を調べた実験結果を示す図表

【図10】ムラの低減に有効な打滴方法(条件)の具体例を示した図表

【図11】ノズルの吐出不良によって打滴位置がシフトした場合の打滴面積の変化量とムラの視認性との関係を説明するために用いた図

【図12】吐出不良ノズルの周辺のノズルから打滴されるドットによってムラが抑制されることを説明するために用いた図

【符号の説明】

【0122】

10...インクジェット記録装置、12...印字部、12K, 12C, 12M, 12Y...印字ヘッド、14...インク貯蔵/装填部、16...記録紙、18...給紙部、20...デカル処理部、22...吸着ベルト搬送部、33...ベルト、50...印字ヘッド、51...ノズル、52...圧力室、53...インク室ユニット、54...供給口、58...アクチュエータ、72...システムコントローラ、76...モータドライバ、80...プリント制御部、84...ヘッドドライ

10

20

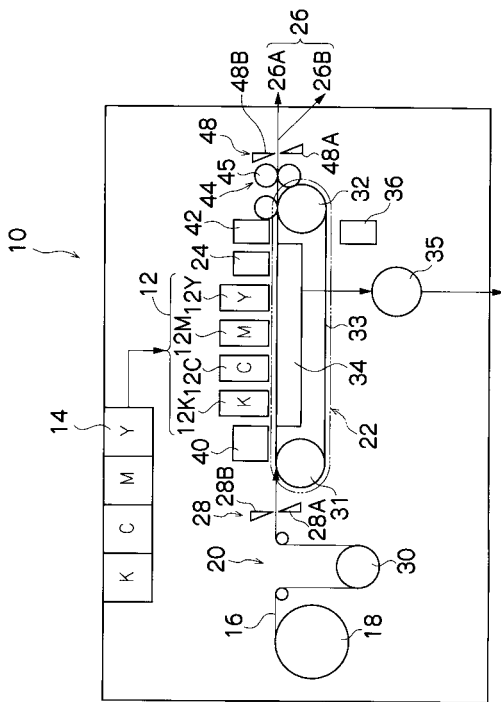
30

40

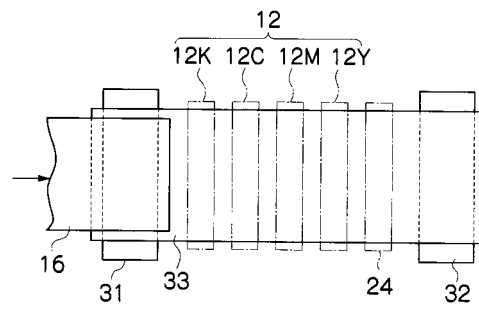
50

バ、100... 矩形、102, 104... ドット

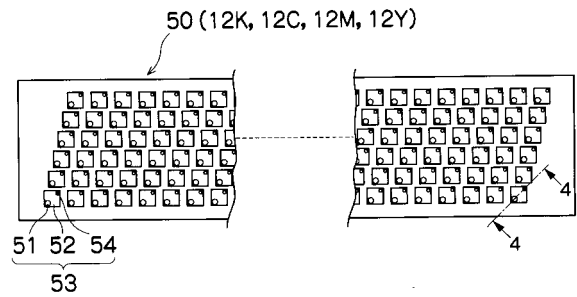
【図1】



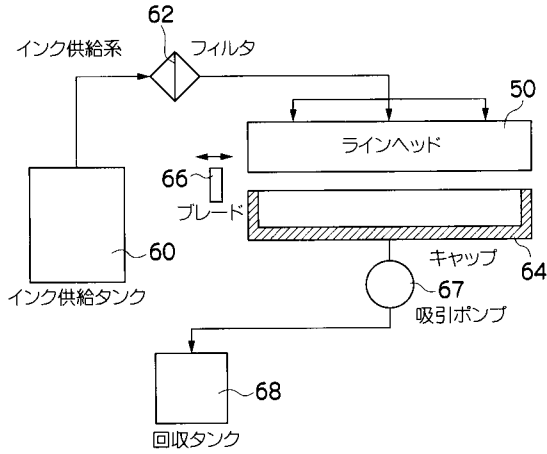
【図2】



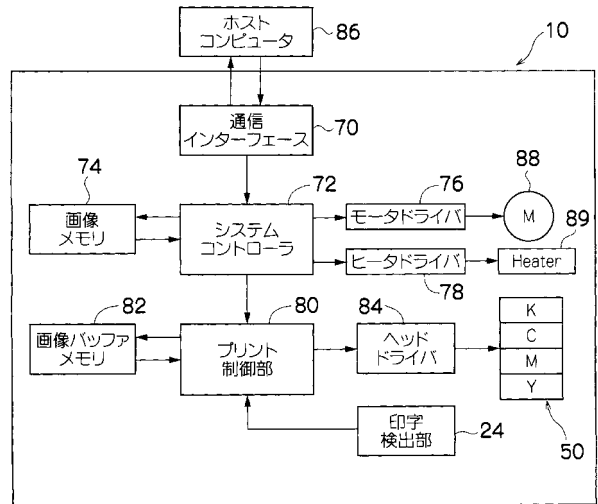
【図3(a)】



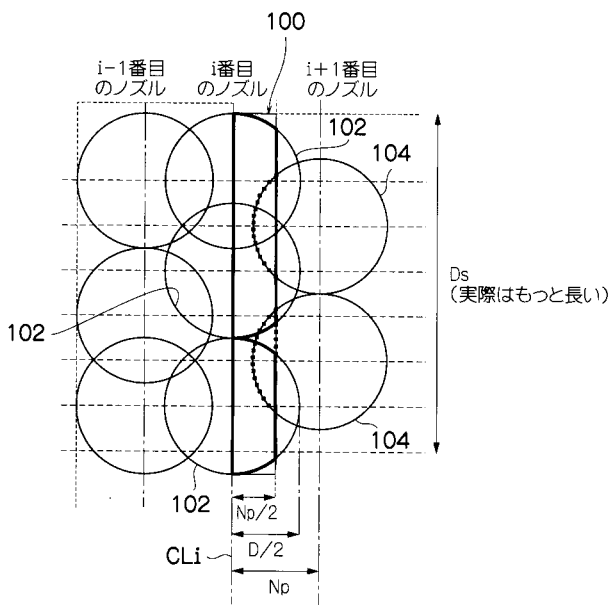
【図6】



【図7】



【図8】



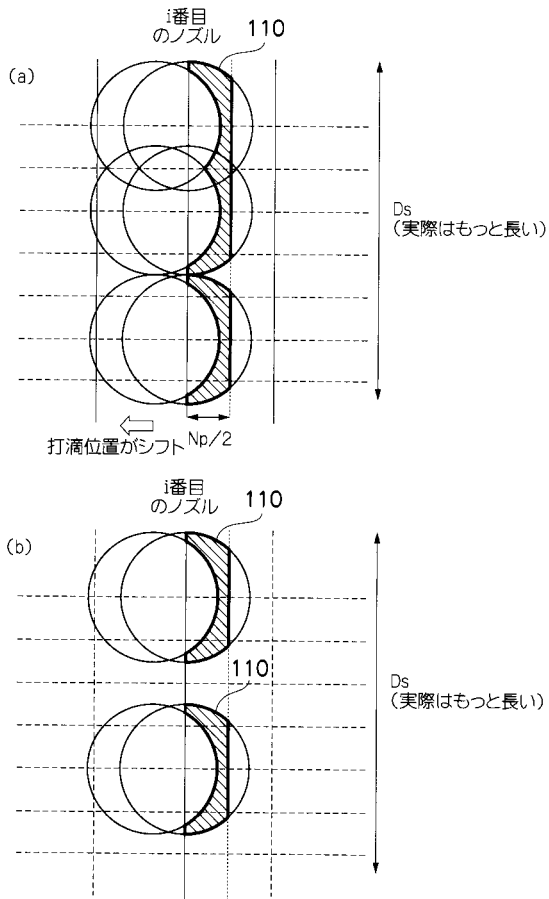
【図10】

ノズル配列密度 (ノズルピッチ)	ドットサイズ 直径	副走査方向打滴間隔
1 2 0 0 n p i	4 0 μm	6 0 μm以上
1 8 0 0 n p i	3 0 μm	4 0 μm以上
2 4 0 0 n p i	2 0 μm	3 3 μm以上
2 4 0 0 n p i	2 5 μm	任意

【図9】

打滴法	S_i+/T_s	E_i+/T_s	$\{E_i+*(E_i+ - S_i+)\}^{0.5}/T_s$	ムラの程度
A	0.981	0.577	0.629	強く視認される
B	0.481	0.024	0.469	視認される
C	0.600	0.256	0.454	視認される
D	0.971	0.817	0.387	わずかに視認される
E	0.556	0.385	0.309	視認されない
F	0.256	0	0.256	視認されない

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

