

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5301483号
(P5301483)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/01 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 11 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2010-36284 (P2010-36284)
 (22) 出願日 平成22年2月22日 (2010.2.22)
 (65) 公開番号 特開2011-168023 (P2011-168023A)
 (43) 公開日 平成23年9月1日 (2011.9.1)
 審査請求日 平成24年6月29日 (2012.6.29)

(73) 特許権者 306037311
 富士フィルム株式会社
 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
 富士フィルム株式会社内
 (72) 発明者 佐々木 義晴
 神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
 富士フィルム株式会社内

審査官 島▲崎▼ 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】記録ヘッド調整方法及び画像記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記録素子を具備するサブヘッドを2つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対的に移動させ、サブヘッドごとに記録素子を所定のタイミングで駆動させて、サブヘッドごとに前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列を形成するドット列形成工程と、

前記形成されたドット列の、隣接するサブヘッド間の重なり部によって形成された部分のうち、単位面積あたりのドット数で表される記録率が略同一となる範囲を被測定対象としてサブヘッドごとのドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定された前記相対移動方向におけるサブヘッドごとのドット列の位置の差又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出工程と、

前記算出された段差量に基づいて、サブヘッドごとに記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出工程と、

前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整工程と、

を含むことを特徴とする記録ヘッド調整方法。

【請求項 2】

請求項1に記載の記録ヘッド調整方法において、

前記ドット列形成工程は、隣接するサブヘッドのうち一方のサブヘッドを用いて、前記相対移動方向と略直交方向に沿う第1のドット列を、前記相対移動方向に沿って所定の配

置間隔で少なくとも 2 本形成し、前記一方のサブヘッドを用いて形成された 2 本の第 1 のドット列の間に、他方のサブヘッドを用いて前記相対移動方向と略直交方向に沿う第 2 のドット列を形成し、

前記段差量算出工程は、隣り合う前記第 1 のドット列と前記第 2 のドット列との間隔を測定した測定結果に基づいて、前記一方のサブヘッドと前記他方のサブヘッド間の段差量を算出することを特徴とする記録ヘッド調整方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の記録ヘッド調整方法において、

前記ドット列形成工程は、前記重なり部を用いて形成されるドット列の中に、ドットが形成されるドット形成部とドットが欠落しているドット欠落部とが含まれるように各ドット列を形成するとともに、隣接するサブヘッドのうち一方のサブヘッドにより形成されたドット列のドット欠落部の前記相対移動方向における位置に、他方のサブヘッドにより形成されるドット列のドット形成部が対応するように、各ドットを形成することを特徴とする記録ヘッド調整方法。10

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の記録ヘッド調整方法において、

前記段差量算出工程は、前記重なり部を用いて形成されるドット列のうち、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定することを特徴とする記録ヘッド調整方法。20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の記録ヘッド調整方法において、

前記重なり部を用いて形成されるドット列のうち、相対搬送方向における両端部の記録素子を用いて形成された領域を被測定対象が除外して、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定することを特徴とする記録ヘッド調整方法。20

【請求項 6】

複数の記録素子を具備するサブヘッドを 2 つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対的に移動させ、サブヘッドごとに記録素子を所定のタイミングで駆動させて、サブヘッドごとに前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列を形成するドット列形成工程と、30

前記形成されたドット列の、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定された前記相対移動方向におけるサブヘッドごとのドット列の位置の差又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出工程と、

前記算出された段差量に基づいて、サブヘッドごとに記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出工程と、

前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整工程と、40

を含むことを特徴とする記録ヘッド調整方法。

【請求項 7】

複数の記録素子を具備するサブヘッドを 2 つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと、

記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させ、サブヘッドごとに前記記録素子を所定のタイミングで駆動させる記録ヘッド駆動手段と、

前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列をサブヘッドごとに形成するように前記記録ヘッド駆動手段を制御する駆動制御手段と、

前記形成されたドット列の、隣接するサブヘッド間の重なり部によって形成された部分のうち、単位面積あたりのドット数で表される記録率が略同一となる範囲を被測定対象と50

してサブヘッドごとのドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定された前記相対移動方向におけるサブヘッドごとのドット列の位置の差で又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出手段と、

前記算出された段差量に基づいて、サブヘッドごとに記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出手段と、

前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整手段と、

を備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像記録装置において、

10

前記段差量算出手段は、前記重なり部を用いて形成されたドット列のうち、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 9】

複数の記録素子を具備するサブヘッドを 2 つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと、

記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させ、サブヘッドごとに前記記録素子を所定のタイミングで駆動させる記録ヘッド駆動手段と、

前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列をサブヘッドごとに形成するよう前に記録ヘッド駆動手段を制御する記録制御手段と、

20

前記形成されたドット列の、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定されたサブヘッドごとの前記相対移動方向における位置の差又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出手段と、

前記算出された段差量に基づいて、各サブヘッドに属する記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出手段と、

前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整手段と、

30

を備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項 10】

請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の画像記録装置において、

前記重なり部は、前記相対移動方向と略直交する方向に沿って並ぶように前記記録素子を投影した投影記録素子列において、隣接するサブヘッドのうち一方のサブヘッドに属する記録素子と他方のサブヘッドに属する記録素子が混在し、

各サブヘッドは端部へ近づくに従い記録素子数が減少する構造を有することを特徴とする画像記録装置。

【請求項 11】

請求項 7 乃至 10 のいずれかに記載の画像記録装置において、

40

前記記録ヘッドは、前記記録媒体の前記相対移動方向と略直交する幅方向の全幅に対応する長さに対応する長さを有するフルライン型ヘッドであることを特徴とする画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は記録ヘッド調整方法及び画像記録装置に係り、特に複数のサブヘッドをつなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドの調整技術に関する。

【背景技術】

【0002】

50

汎用の画像記録装置としてインクジェット方式に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において、記録媒体の全幅より短い短尺のサブヘッドを記録媒体の幅方向につなぎ合わせて、記録媒体の全幅に対応する長尺のライン型インクジェットヘッドを構成する技術が実用化されている。かかる構造を有するインクジェットヘッドは、サブヘッドごとの取付誤差が相対的な吐出液滴の着弾位置の誤差（段差）となり、画像品質に影響を及ぼしてしまう。かかる段差を解消して高品質の画像記録を行うためには、サブヘッド間の段差を解消するようにサブヘッド間の相対的位置を正確に調整しなければならない。

【0003】

しかし、多数のサブヘッドの相対的な位置を機械的な手法によって正確に調整することは極めて困難である。記録媒体の搬送方向におけるサブヘッド間の相対位置誤差を補正する方法として、サブヘッドごとに記録媒体の移動方向における着弾位置誤差を測定し、該着弾位置誤差に対応する吐出タイミングの差を求め、この吐出タイミングの差分に対応してサブヘッド間の吐出タイミングを変更する電気的な調整手法が好適に用いられる。10

【0004】

特許文献1は、多数の吐出部を有する複数個の小ヘッドから構成される大ヘッドについて、小ヘッドごとに副走査方向の基準位置に対する着弾位置誤差を求め、小ヘッドごとに印刷データの読出アドレスや印画タイミングを最適化する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-51066号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、複数のサブヘッドをつなぎ合わせた構造を有するインクジェットヘッドにおける、サブヘッド間の段差を電気的手法によって補正する方法について説明する。

【0007】

図11は、サブヘッド間の段差量を測定するために形成されたパターン300の一部拡大図であり、サブヘッド間の重なり部（つなぎ部）により形成された部分が拡大されて図示されている。なお、図11における上下方向は記録媒体移動方向であり、左右方向はサブヘッドの並び方向である。「サブヘッド間の重なり部」とは、隣接する2つのサブヘッドに属するノズルを記録媒体移動方法と略直交する方向に並ぶように投影した投影ノズル群において、一方のサブヘッドに属するノズルと他方のサブヘッドに属するノズルが混在する部分である。すなわち、サブヘッド間の重なり部から吐出された液滴は、異なるサブヘッドから吐出された液滴と記録媒体移動方法と略直交する方向の隣接位置に着弾するものが含まれる。

【0008】

同図に示すパターン300は、 i 番目のサブヘッドと $(i+1)$ 番目のサブヘッドとの重なり部により形成されたものであり、 i 番目のサブヘッドによって形成された横線群302（302_1、302_2、…、302_7）と、 $(i+1)$ 番目のサブヘッドにより形成された横線群304（304_1、304_2、…、304_7）が交互に並べられている。すなわち、 i 番目のサブヘッドが所定の周期で駆動されて記録媒体移動方向について一定間隔で並ぶ横線群302を形成するとともに、 $(i+1)$ 番目のサブヘッドを i 番目のサブヘッドの駆動タイミングから i 番目のサブヘッドの駆動周期の1/2の時間間隔をおき、かつ、 i 番目のサブヘッドと同じ駆動周期により駆動されて、記録媒体移動方向について横線群302を構成する横線302_1～302_7と、横線群304を構成する横線304_1～304_7が交互に、かつ、等間隔に並べられたパターン300が形成される。40

【0009】

10

20

30

40

50

図11に示すように、実際に形成されたパターン300はi番目のサブヘッドにより形成された横線302_1と(i+1)番目のサブヘッドにより形成された横線304_1との間隔P1は、(i+1)番目のサブヘッドにより形成された横線302_1とi番目のサブヘッドにより形成された横線302_2との間隔P2よりも小さくなっている。つまり、(i+1)番目のサブヘッドの記録媒体移動方向における位置は、下流側(図中上側)にずれている。このような場合は、着弾位置のズレ量に応じて(i+1)番目のサブヘッドの駆動タイミングを遅らせるように補正される。

【0010】

上記のようにサブヘッド間の駆動タイミングが調整されたインクジェットヘッドを用いて形成されたパターン300'を図12に示す。図12に示すパターン300'はサブヘッド間の重なり部により形成された部分が拡大されて図示されている。同図に図示されたパターン300'を構成する横線は曲がりが生じている領域が存在するので、被測定対象をいざれにするかによって測定値が変わってしまい、横線間の間隔を正確に把握することが困難である。例えば、図中一番上の横線302_1と上から2番目の横線304_1とを見ると、左端の間隔はP1であり、右端の間隔はP1'(>P1)であり、測定位置によって測定結果が異なってしまう。このように正確な測定結果が得られないとする、サブヘッド間の段差を正確に評価することができず、該段差を解消することが困難となる。かかる段差調整が正確に行われないと、結果として画像品質が低下してしまう。一方、測定と調整を繰り返すことで、ある程度の精度の段差調整は可能であるものの、調整工数が大幅に増加してしまう。

10

20

【0011】

また、ノズル穴が形成されるノズル面(液体吐出面)は、単体では所定の平坦性を有しているものの、ノズル穴が形成される加工時や、サブヘッドがハウジングに固定される組立時にわずかに湾曲してしまう。図13(a)に示す例は、記録媒体の移動方向についてノズル面312が湾曲している場合である。ノズル面312はヘッド310の内部からの圧力を受けるために、ノズル面312の湾曲は液体の吐出方向に向かって凸となる。そうすると、サブヘッドの縁部314における液体の吐出方向(符号Aを付して図示)は湾曲した面の法線方向となり、記録媒体の移動方向における着弾位置にズレが生じてしまう。図13(a)に符号320, 322を付した位置は本来の着弾位置であり、符号320', 322'を付した位置は位置ズレが生じた現実の着弾位置である、一方、サブヘッドの略中央部では、記録媒体316に対して垂直方向に液体が吐出されるので、該吐出された液滴は本来の着弾位置324に着弾する。

30

【0012】

ノズル面312の湾曲による着弾位置ズレは、サブヘッド間の重なり部における段差にも影響を与えててしまう。図13(b)は、i番目のサブヘッド310_iと、(i+1)番目のサブヘッド310_(i+1)との間の重なり部を拡大して模式的に図示した拡大図である。列方向(Y方向と所定の角度をなす斜め方向)のノズル配列における-Y側のノズル330Aから吐出された液滴はより-Y方向に着弾し(図中上側に向かう矢印線で図示)、+Y側のノズル330Bから吐出された液体はより+Y方向に着弾する(図中下側に向かう矢印線で図示)。一方、ノズル配列の列方向における略中央部のノズル330Cから吐出された液滴の着弾位置のズレは比較的に小さい。

40

【0013】

また、サブヘッド310_iとサブヘッド310_(i+1)との湾曲の程度が異なるので、サブヘッドごとに着弾位置のズレ量が異なる。図13(b)に図示した矢印線の長さが着弾位置ズレの量を表しており、サブヘッド310_iよりもサブヘッド310_(i+1)は着弾位置ズレの量が小さいといえる。特に、列方向のノズル配列における-Y方向側のノズルから吐出された液滴、及び+Y方向側のノズルから吐出された液滴の着弾位置ズレは顕著に現れる。

【0014】

特許文献1に開示された技術では、サブヘッドの重なり部により形成される部分の横線

50

に曲がりが生じてしまうと考えられるものの、特許文献1はサブヘッド間の重なり部により形成された液滴の着弾位置誤差を解消するための手法は開示されていない。したがって、特許文献1に開示された技術を用いたとしても、サブヘッド間の段差を正確に把握すること及びサブヘッド間の段差を完全に補正することは困難である。また、特許文献1はノズル面の湾曲に起因する液滴の着弾位置ズレという課題に着目している旨の記載はなく、かかる課題を解消するための技術が開示されているものでない。

【0015】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、複数のサブヘッドをつなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドにおけるサブヘッド間の段差を正確に把握することを可能とし、当該段差が補正された好ましい画像記録が実現される記録ヘッド調整方法及び画像記録装置を提供することを目的とする。10

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために、本発明に係る記録ヘッド調整方法は、複数の記録素子を具備するサブヘッドを2つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対的に移動させ、サブヘッドごとに記録素子を所定のタイミングで駆動させて、サブヘッドごとに前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列を形成するドット列形成工程と、前記形成されたドット列の、隣接するサブヘッド間の重なり部によって形成された部分のうち、単位面積あたりのドット数で表される記録率が略同一となる範囲を被測定対象としてサブヘッドごとのドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定された前記相対移動方向におけるサブヘッドごとのドット列の位置の差又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出工程と、前記算出された段差量に基づいて、サブヘッドごとに記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出工程と、前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整工程と、を含むことを特徴とする。20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、サブヘッドごとに形成されたドット列の位置を測定する際に、サブヘッド間の重なり部によって形成された部分のうち、記録率が略同一となる領域が被測定対象とされるので、測定結果の誤差を低減させることができ、サブヘッド間の段差を高精度で測定することができる。30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る調整方法が適用されるインクジェットヘッドの構造を示す平面図

【図2】図1に示すインクジェットヘッドの一部拡大図

【図3】図1に示すサブヘッドのノズル配置を説明する図

【図4】図1に示すサブヘッドの立体構造を示す断面図

【図5】図1に示すインクジェットヘッドの駆動回路の構成例を示すブロック図

【図6】図1に示すインクジェットヘッドの重なり部の構造例を示す平面透視図40

【図7】図6に示す重なり部により記録された横線を示す図

【図8】Y方向のノズル配列における中央部を説明する図

【図9】本発明の実施形態に係る調整方法が適用されたインクジェットヘッドを搭載するインクジェット記録装置の全体構成図

【図10】図9に示すインクジェット記録装置のシステム制御系の構成例を示すブロック図

【図11】従来技術の課題を説明する図

【図12】従来技術の課題を説明する図

【図13】従来技術の他の課題を説明する図

【発明を実施するための形態】50

【0019】

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。

【0020】

〔インクジェットヘッドの構造の説明〕

図1は、本発明に係るサブヘッド調整方法が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100から記録媒体の記録面を見た図（インクジェットヘッドの平面透視図）となっている。

【0021】

同図に示すヘッド100は、n個のサブヘッド 102_i （iは1からnの整数）を記録媒体の移動方向と略直交する方向（記録媒体の幅方向）に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 102_i は、ヘッド100の短手方向の両側からヘッドカバー104, 106によって支持され、ハウジングに固定されている。なお、サブヘッド102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。

10

【0022】

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、記録媒体の移動方向における長さ（幅）に対応して、複数のノズル（図3に符号108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100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。

20

【0023】

図2は、ヘッド100の一部拡大図である。同図に示すように、サブヘッド102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重なり部（図6（a）に符号103を付して図示する。）が設けられている。なお、「重なり部」のノズル配置の詳細は後述する。

【0024】

図3は、サブヘッド 102_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 102_i は、ノズル108が二次元状に並べられた構造を有し、かかるサブヘッド 102_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。

30

【0025】

図3に示したサブヘッド 102_i は、記録媒体とヘッド100との相対移動方向（副走査方向）Yに対して角度 θ をなす列方向W、及びサブヘッド 102_i の配列方向（主走査方向）Xに対して角度 ϕ 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3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を付して図示され、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。

【0026】

なお、本発明に適用可能なノズル配列は、図3に図示したノズル配列に限定されず、例えば、主走査方向Xに沿う行方向、及び主走査方向X、副走査方向Yに対して斜めの列方向に沿って複数のノズルがマトリクス配列された態様にも適用可能である。

40

【0027】

図4は、記録素子の最小単位となる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。

【0028】

50

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 4 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。

【 0 0 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

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。

10

【 0 0 3 1 】

圧力室 116 の一部の面（図 4 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。

【 0 0 3 2 】

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 を通って新しいインクが圧力室 116 に再充填される。なお、本発明に適用可能なインク吐出方式はピエゾジェット方式に限定されず、液室内に設けられたヒータによって液室内の液体を加熱して、該液体の膜沸騰現象を利用して液滴を吐出させるサーマル方式を適用することも可能である。

20

【 0 0 3 3 】

かかる構造を有するインク室ユニットを図 3 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 ϕ 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。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 108 が一定のピッチ $P = L_s / \tan \phi$ 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。

30

【 0 0 3 4 】

〔 インクジェットヘッドの駆動部の説明 〕

図 5 は、インクジェットヘッド 100 に具備されたピエゾアクチュエータ 132 を動作させるための電気信号を供給する駆動部の構成例を示すブロック図である。同図に示す駆動部 133 はサブヘッド 102_i（図 1 参照）ごとに設けられ、駆動対象のサブヘッド 102_i に共通の駆動波形信号を一括供給し、ノズル 108（図 4 参照）ごと（ピエゾアクチュエータ 132 ごと）に設けられたスイッチ素子 134 を所定の駆動信号によってオンオフさせて、ノズル 108 ごとに吐出タイミングを制御する方式が適用される。

40

【 0 0 3 5 】

図 5 に示す駆動部 133 は、駆動対象のサブヘッド 102_i に具備されるすべてのピエゾアクチュエータ 132 に供給される共通の駆動波形信号を発生させる駆動波形信号発生部 135 と、ピエゾアクチュエータ 132 ごとの動作タイミングを制御する駆動信号を発生させる駆動信号発生部 136 と、所定の基本クロックから駆動タイミング信号を発生させる駆動タイミング信号発生部 137 と、サブヘッド 102_i ごとの駆動タイミングを調整する（遅延させる）ための遅延信号発生部 138 と、を備えて構成されている。

【 0 0 3 6 】

駆動波形信号発生部 135 は、所定のメモリに記憶されている波形信号に対して電圧増

50

幅及び電流増幅を施して、ピエゾアクチュエータ 132 を動作させるために必要な電気エネルギーを発生させるブロックである。駆動波形信号発生部 135 の構成例として、駆動波形が記憶される駆動波形記憶部と、電力源（電源部）と、電流電圧増幅部と、を含む構成が挙げられる。

【0037】

駆動タイミング信号発生部 137 は、サブヘッド 102_i ごとの駆動（吐出）周期を表す駆動タイミング信号を生成するブロックであり、その構成例として、数 MHz の基本クロックを発生させる基本クロック発生部と、該基本クロックを分周する分周部と、を含む構成が挙げられる。各ノズルに対応して設けられるピエゾアクチュエータ 132 は、この駆動周期に同期して動作をする。

10

【0038】

遅延信号発生部 138 は、サブヘッド間の段差を調整するためにサブヘッド 102_i ごとの遅延時間を設定するブロックである。図 1 に示すように複数のサブヘッド 102_i が所定の方向につなげられた構造を有するヘッド 100 は、サブヘッド 102_1 ~ 102_n の配列方向と直交する方向（すなわち、記録媒体の移動方向）に取り付け位置の相対的誤差が発生し、記録画像において段差が発生する。かかるサブヘッド間の段差を解消するために、サブヘッド 102_1 ~ 102_n ごとに段差に対応する遅延時間が設定される。

【0039】

〔サブヘッド間の段差調整の説明〕
次に、上述したサブヘッド間の段差の調整について詳細に説明する。本例に示す段差調整方法は、記録媒体上に所定のチャートが記録され、このチャートに基づいてサブヘッド間の相対的な位置の差から段差量 y が求められ、段差量 y に対応してサブヘッド間の相対的なディレイ（遅延時間） t が求められる。画像記録を行うときには、このディレイ t に対応して駆動タイミングが調整される。

20

【0040】

図 6 (a) は、隣接するサブヘッド 102A とサブヘッド 102B との重なり部 103 のノズル 108 の配列を表す図であり、図 6 (b) は、図 6 (a) に図示したノズル 108 をサブヘッドの配列方向（X 方向）に沿って並ぶように投影した投影ノズル群を示す図である。なお、図 6 (a) の X 方向及び Y 方向は、図 3 の X 方向及び Y 方向と一致している。

30

【0041】

図 6 (a) において、黒抜きで図示されたノズル 108A はサブヘッド 102A に属するノズルであり、白抜きで図示されたノズル 108B はサブヘッド 102B に属するノズルである。なお、図 6 (a) に符号 103A を付して図示した一点破線は、サブヘッド 102A とサブヘッド 102B との境界を表している。また、符号 103B を付した破線によって囲まれた領域は、図 6 (b) に示した投影ノズル群において、サブヘッド 102A に属するノズルとサブヘッド 102B に属するノズルの割合が同一となる領域（サブヘッド 102A における単位面積あたりのノズル数と、サブヘッド 102B における単位面積あたりのノズル数（ノズル密度）が同一となる領域）を表している。

40

【0042】

なお、図 6 (a) における下方向を +Y 方向とし、上方向を -Y 方向とする。 -Y 方向は、固定されたインクジェットヘッド 100 に対して記録媒体を移動させるとの記録媒体の移動方向である。また、符号 108E, 108F, 108G, 108H を付したノズルは、後述する「サブヘッド 102A, 102B のノズル配列の Y 方向における中央部」に含まれるノズルの例であり、符号 108I を付したノズルは -Y 方向の端部のノズルの例であり、符号 108J を付したノズルは +Y 方向の端部のノズルの例である。

【0043】

図 6 (b) に示す投影ノズル群における重なり部 103 は、サブヘッド 102A に属するノズル 108A と、サブヘッド 102B に属するノズル 108B との存在比率が 4 ノズ

50

ル周期で変化している。図中左から、サブヘッド102Bに属するノズル108Bが1ノズル、サブヘッド102Aに属するノズル108Aが3ノズルから構成される領域が2周期分あり、次いで、サブヘッド102Bに属するノズル108Bが2ノズル、サブヘッド102Aに属するノズル108Aが2ノズルから構成される領域(図6(a)の破線で囲まれた領域103B)が2周期分あり、サブヘッド102Bに属するノズル108Bが3ノズル、サブヘッド102Aに属するノズル108Aが1ノズルから構成される領域が2周期分ある。

【0044】

すなわち、図6(b)に示す投影ノズル群は、図中左側から、サブヘッド102Aのノズル密度が徐々に減少し、一方、サブヘッド102Bのノズル密度が徐々に増加し、重なり部103の中央でサブヘッド102Aのノズル密度とサブヘッド102Bのノズル密度が同一になっている。10

【0045】

図7は、上述したノズル配列を有するサブヘッド102を具備するインクジェットヘッド100を用いて記録された、サブヘッド間の段差量yを検出するためのチャートの説明図である。同図に示すチャート200は、図6(a), (b)を用いて説明したサブヘッド間の重なり部103により形成された部分、及びその近傍が拡大されて図示されている。

【0046】

図7に示すチャート200は、サブヘッド102Aにより形成された複数のパターン202(202 1~202 3)と、サブヘッド102Bにより形成された複数のパターン204(204 1~204 3)がY(-Y)方向について交互並べられている。すなわち、サブヘッド102Aを用いて繰り返しパターン202が形成されるとともに、サブヘッド102Bを用いて繰り返しパターン204が形成される。このとき、パターン202, 204の間隔は統一させている。20

【0047】

また、一方のサブヘッド102Aを用いて記録されたパターン202 1とパターン202 2との間、パターン202 2とパターン202 3との間は少なくとも有効な隙間が存在し、他方のサブヘッド102 Bを用いて形成されるパターン204 1は、一方のサブヘッド102Aを用いて形成されたパターン202 1と202 2との間に形成され、パターン202 1とパターン204 1との間、及びパターン204 1とパターン202 2との間には有効な隙間が存在するように形成される。30

【0048】

図7に示すチャート200は、サブヘッド間の重なり部103により形成される部分が、図6(b)に図示した投影ノズル群のノズルが存在しない位置に対応して、ドット(画素)が抜けている位置を有している。例えば、パターン202 1, 202 2, 202 3は、1ドット抜け部、2ドット抜け部、3ドット抜け部がそれぞれ2ヶ所ずつ存在している。また、パターン204は、パターン202のドット抜け部に対応して抜けているドット数と同数のドットが存在し、パターン202のドットが存在している部分に対応してドット数と同数のドット抜け部を有している。すなわち、サブヘッド間の重なり部に対応する位置のパターン202とパターン204とは、互いのドットの抜けが補間されるよう構成されている。40

【0049】

図7に示すパターン202の幅及びパターン204の幅は、それぞれ画像データとして1ピクセル(21.7 μmに相当)であり、実際の描画では50 μm(20 μm~60 μm)となる。また、サブヘッド102Aを用いて形成されるパターン202 1とパターン202 2との間隔、及びパターン202 2とパターン202 3との間隔はPであり、サブヘッド102Bを用いて記録されるパターン204 1とパターン204 2との間隔、及びパターン204 2とパターン204 3との間隔もPである。

【0050】

10

20

30

40

50

さらに、サブヘッド102Aを用いて形成されたパターン202-1及びパターン202-2と、サブヘッド102Bを用いて形成されたパターン204-1との間隔はP/2となっている。同様に、サブヘッド102Aを用いて形成されたパターン202-2及びパターン202-3と、サブヘッド102Bを用いて形成されたパターン204-2との間隔はそれぞれP/2である。すなわち、同一のサブヘッドにより形成されたパターン間の最小間隔はPであり、異なるサブヘッドにより形成されたパターンとの最小間隔はP/2である。図7に示すチャート200では、Pは6ピクセル(127μm)であり、P/2は3ピクセル(63.5μm)となっている。

【0051】

パターン202-1とパターン204-1との間隔(Q_1)と、パターン204-1とパターン202-2との間隔(Q_2)との差の $1/2((Q_1 - Q_2)/2)$ をサブヘッド102Aとサブヘッド102Bとの段差量yとする。本来は、パターン202-1とパターン204-1があれば、サブヘッド102Aとサブヘッド102Bとの段差量を求めることができるが、このように段差量y求めることで、記録媒体の伸縮等により生じる記録媒体上の図形のズレが大きい場合にも、かかるズレの影響が抑制される。なお、 Q_1 と Q_2 との差に代わり、 Q_1 と Q_2 との比(Q_1/Q_2)を求めてよい。

【0052】

本例では、サブヘッド102A及びサブヘッド102Bのそれぞれから同数(3本ずつ)のパターンを形成したが、チャート200の最小構成は、一方のサブヘッド(例えば、サブヘッド102A)を用いて形成されるパターンが2本、他方のサブヘッド(例えば、サブヘッド102B)を用いて形成されるパターンが1本である。つまり、異なるサブヘッドにより形成されたパターンの間隔が少なくとも2つ得られればよい。

【0053】

図7に示すチャート200が形成されると、パターン202-1とパターン204-1の間隔 Q_1 、及びパターン204-1とパターン202-2の間隔 Q_2 が測定される。本例では、サブヘッド102Aのパターン202における打滴率と、サブヘッド102Bのパターン204における打滴率が同一(1:1)となる部分206に被測定部が限定される。すなわち、パターン202及びパターン204において、重なり部103のX方向の略中央部に位置するノズルを用いて形成された部分は被測定対象とされ、重なり部103のX方向の両端(打滴率が1:3又は3:1の領域)を用いて形成された部分は被測定対象から除外される。ここでいう「打滴率」は、単位面積あたりの打滴数で表される。

【0054】

図6(a)に示したサブヘッド102Aにより形成されたパターン202に着目すると、打滴率が大きい部分208(1ピクセルの間隔をもって連続して3ピクセルが形成される部分)は、1滴あたりの液滴量が相対的に小さくなるので、液滴の飛翔速度が相対的に遅くなり、当該液滴は所定の着弾位置よりも+Y方向にずれて着弾する。一方、打滴率が小さい部分210(3ピクセルの間隔をもって1ピクセルが形成される部分)は、1滴あたりの液滴量が相対的に大きくなるので、液滴の飛翔速度が相対的に速くなり、当該液滴は所定の着弾位置よりも-Y方向にずれて着弾する。サブヘッド102Bにより形成されたパターン204についても同様の傾向がある。

【0055】

そうすると、パターン202の打滴率が大きい部分とパターン204の打滴率が小さい部分が混在している領域や、パターン202の打滴率が小さい部分とパターン204の打滴率が大きい部分が混在している領域は、パターン202とパターン204との間隔が変化してしまい、測定結果に多くの誤差が含まれてしまう。したがって、パターン202とパターン204との間隔の正確な測定結果を得ることができず、この測定結果を入力値として求められる吐出タイミングの遅延時間にも誤差が生じてしまい、結果としてサブヘッド間の重なり部における段差が発生してしまう。

【0056】

したがって、サブヘッド102Aにより形成されるパターン202における打滴率と、

10

20

30

40

50

サブヘッド 102B により形成されるパターン 204 における打滴率が同一となる領域 206 に被測定対象を限定することで、打滴率の違いに起因する測定誤差を回避することができ、正確なパターン 202 とパターン 204 との間隔 Q_1 , Q_2 が求められる。

【0057】

サブヘッド 102A を用いて形成されるパターン 202 及びサブヘッド 102B を用いて形成されるパターン 204 は、重なり部 103 のノズル配列（図 6 (b) 参照）に対応して画素（ドット）の抜ける部分が存在する。すなわち、パターン 202, 204 のうち、重なり部 103 におけるノズル密度が同一となる部分により形成された領域は、打滴密度が同一になる領域に対応しているので、パターン 202, 204 のうち、重なり部 103 におけるノズル密度が同一となる領域 103B（図 6 (a), (b) 参照）をにより形成された領域 206 に被測定対象を限定してもよい。10

【0058】

上述したように、本例に示すサブヘッド間の段差調整方法は、サブヘッド間の段差量 y を検出する際に、パターン 202 における打滴率とパターン 204 の打滴率が略同一となる部分 206 のパターン間隔 Q_1 , Q_2 が測定される。すなわち、図 7 に示す例では、破線により囲まれた 2 画素が抜けている部分のパターン間隔 Q_1 , Q_2 が測定される。

【0059】

パターン間隔 Q_1 , Q_2 の測定は、サブミクロンから数ミクロンの精度でパターン 202 とパターン 204 との間隔（間隔 Q_1 , Q_2 ）を測定できればよく、測定器の一例として、ニコン社製、測定顕微鏡 MM-400 / 800 シリーズが挙げられる。また、簡易的に CCD カメラとパソコンの組み合わせた測定システムや、スキャナとパソコンとの組み合わせ測定システムなどを使用してもよい。本例では、パターン 202 とパターン 204 との間隔の測定数を 2ヶ所としたが、さらに測定数を増やすことでイレギュラーな吐出やイレギュラーな計測結果に起因する測定誤差の発生が抑制され、測定精度を向上させることができる。測定精度の向上の効果として、記録画像の画質の向上やサブヘッド間の段差調整の回数（工数）の低減化が挙げられる。20

【0060】

図 7 には、サブヘッド 102A 及びサブヘッド 102B を用いて、パターン 202, 204 をそれぞれ 3 本ずつ形成したが、さらに本数を増やして 5 本から 10 本程度にすると、より高い効果を得ることができる。30

【0061】

このようにして求められたサブヘッド間の段差量 y は、サブヘッドの番号（図 1 の「i」）と関連付けされて所定のメモリに記憶される。図 5 に示した駆動部 133（遅延信号発生部 138）は、記録速度（記録媒体の搬送速度）をパラメータとして取得し、時間分解能や A/D 変換係数によって決まるデジタル値（単位時間あたりの量子化数）を K （digit / 時間）、搬送系の設計値から求められた記録媒体搬送速度 v (mm/s) を用いて遅延時間（ディレイ入力値） t を求め、所定のメモリに記憶する。遅延時間 t (sec) は、次式

$$t = (K \times y) / v$$

と表される。40

【0062】

$K = 1000000$ (digit / 時間)、 $y = 0.00635$ (mm)、 $v = 635$ (mm/s) とすると、遅延時間 t は +10 (digit) となる。この場合は、基準のサブヘッドに対して調整対象のサブヘッドの駆動タイミングを 10 (digit) 遅らせるように調整される。なお、遅延時間としてマイナスの値が算出されたときには、駆動タイミングを進ませる必要があるが、本例に示すサブヘッド間の段差調整方法は、駆動タイミング（記録開始タイミング）を遅延させる方式のために、記録画像の画像データの先頭部に空白の画像データが挿入され、かかる方式は駆動タイミングを進ませることはできない。したがって、すべてのサブヘッドに対して一定の遅延時間を設定し、最も駆動タイミングが早いサブヘッドを基準（遅延時間ゼロ）として、他のサブヘッドの相対的な遅延50

時間が設定される。

【0063】

なお、遅延時間には許容範囲が存在するので、上記のように算出された遅延時間 t は許容範囲を超えてはならない。すなわち、空白の画像データに割り当てることができるメモリ量には制限があり、メモリ量の制限によって遅延時間の許容範囲（最大値）が決められている。本例では、遅延時間の最大値は距離に換算して 0.635 mm である。

【0064】

また、図13を用いて説明したノズル面の湾曲を考慮すると、パターン202, 204において、被測定対象から Y 方向の端部に位置するノズル、又は $-Y$ 方向の端部に位置するノズルにより形成された領域を除外するとよい。すなわち、図6(a)に示す $-Y$ 方向の端部のノズル108I及び $+Y$ 方向の端部のノズル108Jにより形成された領域を被測定対象から除外することで、特に、ノズル面の $+Y$ 方向及び $-Y$ 方向についての湾曲の影響を受けやすい領域（パターン202, 204の直線性が悪い領域）が除外され、測定結果におけるノズル面の湾曲の影響を低減化することができる。

10

【0065】

さらに、図8に示すように、サブヘッド102A, 102Bのノズル配列の Y 方向における中央部103Cに属するノズルのいずれかを用いて形成された、パターン202, 204の領域に被測定対象を限定すると、ノズル面の湾曲による着弾位置誤差の影響がより低減化される。

【0066】

20

ここで、「ノズル配列の Y 方向における中央部」は、列方向 W （図3参照）の中央のノズル及び当該中央のノズルの列方向 W における両隣のノズルが含まれる。図8に示す例では、ノズル108C, 108Dは「中央のノズル」であり、ノズル108E, 108F, 108G, 108Hは「中央のノズルの列方向 W における両隣のノズル」である。なお、一列を構成するノズル数が偶数の場合は、「中央のノズル」は2ノズルとなり、該2ノズルの隣接ノズルを含む4ノズルが「ノズル配列の Y 方向における中央部」に含まれる。

【0067】

上記の如く構成されたサブヘッド間の段差調整方法は、サブヘッドごとに形成されたチャートを構成する X 方向に沿うパターン202, 204のうち、サブヘッド間の重なり部103により形成され、かつ、パターン202, 204の打滴率が略同一となる領域206をパターン間隔 Q_1, Q_2 の被測定対象として、測定結果に打滴率の違いによる着弾位置誤差が含まれず、精度よくサブヘッド間の段差量 y を評価することができる。したがって、サブヘッドごとの遅延時間 t が算出される際の入力値（パターン間隔）の精度が向上し、サブヘッド間の段差調整を高精度に行うことができ、調整回数や調整工数を減らすことが可能となる。

30

【0068】

また、該パターン202, 204の、ノズル配列の Y 方向における中央のノズルが含まれる中央部103Cに属するノズルを用いて形成された部分を被測定対象として、ノズル面の湾曲に起因する着弾位置誤差の影響が抑制され、サブヘッド間の段差量 y が精度よく評価され、サブヘッド間の段差調整を精度よく行うことができる。

40

【0069】

さらに、一方のサブヘッドにより形成されるパターンを少なくとも2本とし、他方のサブヘッドにより形成されるパターンを少なくとも1本とすることで、測定箇所が2箇所以上となり、イレギュラーな吐出やイレギュラーな計測結果に起因する測定誤差の発生が抑制され、測定精度を向上させることができる。

【0070】

なお、本発明に適用されるノズル配列は、図6に図示したノズル配列に限定されない。例えば、重なり部のノズル配列として、さらにノズルの配置密度が粗くなるように構成してもよく、図6(b)に図示した投影ノズル群において、サブヘッド102Aとサブヘッド102Bとのノズル数の比率が4:1や5:1などになってもよい。かかる構成では、

50

サブヘッド 102A とサブヘッド 102B とのノズル数の比率が略同一（サブヘッド 102A のノズル数と、サブヘッド 102B のノズル数と、の差が 1 ノズル以下）の部分により形成された領域を被測定対象とすればよい。一方、最も粗いノズルの配置密度を有する部分により形成された領域が被測定対象から除外される様も可能である。

【0071】

次に、上述したサブヘッド間の段差調整が適用される装置構成の具体例について説明する。以下の説明では、インクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y に具備されたノズルからカラーインクを吐出させて、記録媒体上にカラー画像を形成するインクジェット記録装置を例に挙げて説明する。

【0072】

〔インクジェット記録装置の全体構成の説明〕

図 9 は、本実施形態に係るインクジェット記録装置（画像記録装置）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 液凝集方式のオンデマンド型記録装置である。

【0073】

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。

【0074】

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は同一であり、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。

【0075】

グリッパー 80A, 80B により記録媒体 14 の先端部を狭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。

【0076】

なお、図 9 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。

【0077】

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。

【0078】

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れる。

【0079】

10

20

30

40

50

さらに、該色インクによる画像が形成された記録媒体14は乾燥処理部50に送られ、乾燥処理部50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60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14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14の記録面に所望の画像が形成され、該画像が記録媒体14の記録面に定着した後に、排出部70から装置外部に搬送される。

【0080】

以下、インクジェット記録装置10の各部(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、排出部70)について詳細に説明する。

【0081】

10

(給紙部)

給紙部20は、給紙トレイ22と不図示の送り出し機構が設けられ、記録媒体14は給紙トレイ22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22から送り出された記録媒体14は、渡し胴(給紙胴)32のグリッパー(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。

【0082】

(処理液塗布部)

処理液塗布部30は、給紙胴32から受け渡された記録媒体14を外周面に保持して記録媒体14を所定の搬送方向へ搬送する圧胴(処理液ドラム(胴))34と、処理液胴34の外周面に保持された記録媒体14の記録面に処理液を付与する処理液塗布装置36と、含んで構成されている。処理液胴34を図9における反時計回りに回転させると、記録媒体14は処理液胴34の外周面に沿って反時計回り方向に回転搬送される。

20

【0083】

図9に示す処理液塗布装置36は、処理液胴34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36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14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。

【0084】

30

なお、該塗布ローラを上下方向(処理液胴34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パー80A, 80Bとの衝突を回避可能に構成する態様が好ましい。

【0085】

処理液塗布部30により記録媒体14に付与される処理液は、描画部40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14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。

【0086】

処理液塗布装置36は、記録媒体14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14上の処理液の膜厚は、描画部40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

【0087】

(描画部)

描画部40は、記録媒体14を保持して搬送する圧胴(描画ドラム(胴))44と、記録媒体14を描画胴44に密着させるための用紙抑えローラ46と、記録媒体14にインクを付与するインクジェットヘッド48M, 48K, 48C, 48Yを備えている。なお、描画胴44の基本構造は、先に説明した処理液胴34と共通しているので、ここでの説明は省略する。

【0088】

用紙抑えローラ46は、描画胴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、描画胴44の外周面に対向し、渡し胴42と描画胴44との記録媒体14の

50

受渡位置よりも記録媒体 1 4 の搬送方向下流側であり、且つ、インクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y よりも記録媒体 1 4 の搬送方向上流側に配置される。

【 0 0 8 9 】

渡し胴 4 2 から描画胴 4 4 に受け渡された記録媒体 1 4 は、グリッパー（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 4 6 によって押圧され、描画胴 4 4 の外周面に密着する。このようにして、記録媒体 1 4 を描画胴 4 4 の外周面に密着させた後に、描画胴 4 4 の外周面から浮き上がりのない状態で、インクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y の直下の印字領域に送られる。

【 0 0 9 0 】

インクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y 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、描画胴 4 4 の回転方向（図9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 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y 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。）が描画胴 4 4 に保持された記録媒体 1 4 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 1 4 の記録面と対向するインクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y 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。

【 0 0 9 1 】

また、図9に示すインクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y は、描画胴 4 4 の外周面に保持された記録媒体 1 4 の記録面とインクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y 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。

【 0 0 9 2 】

インクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y は、記録媒体 1 4 における画像形成領域の最大幅（記録媒体 1 4 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 1 4 の搬送方向と直交する方向に延在するよう固定設置される。

【 0 0 9 3 】

インクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y のノズル面には、記録媒体 1 4 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。

【 0 0 9 4 】

記録媒体 1 4 がインクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y 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 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y から記録媒体 1 4 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。

【 0 0 9 5 】

インクジェットヘッド 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y から、対応する色インクの液滴が、描画胴 4 4 の外周面に保持された記録媒体 1 4 の記録面に向かって吐出されると、記録媒体 1 4 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 1 4 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。

【 0 0 9 6 】

また、描画部 4 0 の描画胴 4 4 は、処理液塗布部 3 0 の処理液胴 3 4 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 4 8 M , 4 8 K , 4 8 C , 4 8 Y に処理液が付着することなく、インクの吐出異常の要因を低減することができる。

【 0 0 9 7 】

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

10

20

30

40

50

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。

【0098】

(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(胴))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、乾燥胴54の基本構造は、先に説明した処理液胴34及び描画胴44と共に通しているので、ここでの説明は省略する。

10

【0099】

溶媒乾燥装置56は、乾燥胴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。

【0100】

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。

20

【0101】

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の乾燥胴54は、描画部40の描画胴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ン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。

【0102】

記録媒体14のコックリングの矯正効果を發揮させるために、乾燥胴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、乾燥胴54の曲率を0.0033(1/mm)以下とするとよい。

30

【0103】

また、乾燥胴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、乾燥胴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。

【0104】

なお、乾燥胴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、乾燥胴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。

40

【0105】

このように構成された乾燥胴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、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。

【0106】

(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(胴))64と

50

、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、定着胴 64 の基本構造は処理液胴 34、描画胴 44、及び乾燥胴 54 と共に通しているので、ここでの説明は省略する。ヒータ 66 及び定着ローラ 68 は、定着胴 64 の外周面に対向する位置に配置され、定着胴 64 の回転方向（図 9において反時計回り方向）の上流側から順に配置される。

【0107】

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様が考えられる。10

【0108】

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、定着胴 64 に対して圧接するように配置されており、定着胴 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 と定着胴 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。

【0109】

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。20

【0110】

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。30

【0111】

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 の凹凸に対して追隨効果を期待でき、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。

【0112】

図 9 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チェックパターン）を読み取るためのセンサであり、CCD ラインセンサが好適に用いられる。40

【0113】

本例に示すインクジェット記録装置 10 は、インラインセンサ 82 の読み取り結果に基づいてインクジェットヘッド 48M, 48K, 48C, 48Y の吐出異常の有無が判断される。また、インラインセンサ 82 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様も可能である。かかる様において、水分量、表面温度、光沢度の読み取り結果に基づいて、乾燥処理部 50 の処理温度や定着処理部 60 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。

【0114】

10

20

30

40

50

(排出部)

図9に示すように、定着処理部60に続いて排出部70が設けられている。排出部70は、張架ローラ72A, 72Bに巻きかけられた無端状の搬送ベルト74と、画像形成後の記録媒体14が収容される排出トレイ76と、を備えて構成されている。

【0115】

定着処理部60から送り出された定着処理後の記録媒体14は、搬送ベルト74によって搬送され、排出トレイ76に排出される。

【0116】

図9に示すインクジェット記録装置10は、図1～4を用いて説明したインクジェットヘッドが各色に対応して具備されている。

10

【0117】

〔制御系の説明〕

図10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。同図に示すように、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、搬送制御部144、画像処理部146、ヘッド駆動部148を備えるとともに、画像メモリ150、ROM152等を備えている。

【0118】

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である。通信インターフェース140は、USB(Universal Serial Bus)などのシリアルインターフェースを適用してもよいし、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してもよい。通信インターフェース140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。

20

【0119】

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し、さらに、画像メモリ150及びROM152のメモリコントローラとして機能する。すなわち、システム制御部142は、通信インターフェース140、搬送制御部144等の各部を制御し、ホストコンピュータ154との間の通信制御、画像メモリ150及びROM152に対するデータの読み書き制御等を行うとともに、上記の各部を制御する制御信号を生成する。

30

【0120】

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150に記憶される。画像メモリ150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150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。

【0121】

搬送制御部144は、画像処理部146により生成された印字制御用の信号に基づいて記録媒体14(図9参照)の搬送タイミング及び搬送速度を制御する。図10における搬送駆動部156は、図9の圧胴34～64を回転させるモータや、渡し胴32～62を回転させるモータ、給紙部20における記録媒体14の送出機構のモータ、排出部70の張架ローラ72A(72B)を駆動するモータなどが含まれ、搬送制御部144は上記のモータのドライバーとして機能している。

40

【0122】

画像処理部146は、画像メモリ150に記憶されている画像データを読み出すとともに、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(画像)処理機能を有し、生成した印字データをヘッド駆動部148に供給する制御部である。画像処理部146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、ヘッド駆動部148を介してヘッド100の吐出液滴量(打滴量)や吐出タイミングの

50

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。なお、図 10 に示すヘッド駆動部 148 には、ヘッド 100 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。

【0123】

画像メモリ 150 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。

【0124】

ROM 152 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、異常ノズル検知用の波形データ、描画記録用の波形データ、異常ノズル情報などを含む）が格納されている。ROM 152 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。10

【0125】

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 150 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 150 に記憶される。

【0126】

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 150 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、補正処理、インク吐出データ生成を経てインク色ごとのドットデータに変換される。20

【0127】

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、図示しない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。

【0128】

こうして、ヘッド駆動部 148 から出力された駆動波形がヘッド 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。30

【0129】

図 10 に示す駆動波形信号発生部 155 は、図 5 に図示した駆動波形信号発生部 135 に含まれる駆動波形信号が有する駆動波形を発生させるブロックである。駆動波形信号発生部 155 から読み出された駆動波形は、ヘッド駆動部 148 において電流増幅及び電圧増幅され、駆動波形信号としてヘッド 100 へ供給される。また、駆動信号発生部 157、駆動タイミング信号発生部 158、遅延信号発生部 159 は、それぞれ図 5 に図示した駆動信号発生部 136、駆動タイミング信号発生部 137、遅延信号発生部 138 に対応している。これらのブロックは、システム制御部 142 の指令に応じて動作する。40

【0130】

また、インクジェット記録装置 10 は、処理液付与制御部 160、乾燥処理制御部 162、及び定着処理制御部 164 を備えており、システム制御部 142 からの指示にしたがって、それぞれ処理液塗布部 30、乾燥処理部 50、及び定着処理部 60 の各部の動作を制御する。

【0131】

処理液付与制御部 160 は、画像処理部 146 から得られた印字データに基づいて、処理液付与のタイミングの制御を制御するとともに、処理液の付与量を制御する。また、乾50

燥処理制御部 162 は、乾燥処理のタイミングを制御するとともに、処理温度、送風量等を制御し、定着処理制御部 164 は、定着処理部 60 のヒータ 66 の温度を制御するとともに、定着ローラ 68 の押圧を制御する。

【0132】

インライン検出部 166 は、図 9 に示したインラインセンサ 82 と、インラインセンサ 82 から出力される読み取り信号にノズル除去や増幅、波形整形などの所定の信号処理を施す信号処理部を含む処理ブロックである。システム制御部 142 は、インライン検出部 166 により得られた検出信号に基づいて、ヘッド 100 の吐出異常の有無を判断する。

【0133】

すなわち、システム制御部 142 は、インライン検出部 166 から読み込まれたテストチャートや着弾位置評価パターンの読み取りデータを判定部へ送出する。判定部は当該読み取りデータから着弾位置の誤差、ドットサイズの誤差、濃度の誤差等を把握してノズルごとに異常の有無を判断する。当該処理機能は 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。判定部 168 において求められた吐出異常ノズルの情報（データ）は所定のメモリに記憶される。例えば、ROM 152 の記憶領域を活用することで、ROM 152 を吐出異常ノズル情報が記憶されるメモリとして兼用する構成も可能である。

【0134】

異常があると判断されたノズル（正常吐出ができない吐出異常ノズル）は、マスク化（不吐化）処理が施されて不使用とされ、マスク化処理されたノズルによる描画は他のノズルにより代替される。また、マスク化処理が施されたノズル数やマスク化処理されたノズルの分布が所定の基準を超えると、システム制御部 142 はヘッド 100 のメンテナンスを実行するように装置各部に対して指令信号を送出する。ヘッド 100 のメンテナンスには、ノズル面 114A（図 5 参照）のワイピング、ノズルの吸引などの処理が含まれる。さらに、ワイピング、ノズルの吸引などの処理を実行しても所定の性能を回復することができない場合は、サービスマンによるメンテナンスが必要である旨（サービスマンコール）や、ヘッド交換が必要である旨が報知される。

【0135】

本例に示すインクジェット記録装置 10 に搭載されるインラインセンサ 82 は、インクジェットヘッド 48 の記録解像度よりも低解像度で読み取りが行われる。例えば、ヘッド 100 の記録解像度が 2400 dpi に対して、インラインセンサ 82 の読み取り解像度は 400 ~ 600 dpi 程度となっている。なお、インラインセンサ 82 は、記録媒体 14 の描画領域の全幅よりも小さい読み取り幅を、拡大光学系を用いて拡大させて描画領域の全幅を読み取るように構成してもよい。また、複数のイメージセンサを含む構成としもよい。

【0136】

ユーザインターフェース 172 は、オペレータ（ユーザ）が各種入力を行うための入力装置 174 と表示部（ディスプレイ）176 を含んで構成される。入力装置 174 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 174 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 176 の表示を通じて確認することができる。この表示部 176 はエラー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。

【0137】

パラメータ記憶部 180 は、インクジェット記録装置 10 の動作に必要な各種制御パラメータが記憶されている。システム制御部 142 は、制御に必要なパラメータを適宜読み出すとともに、必要に応じて各種パラメータの更新（書換）を実行する。

【0138】

〔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

10

20

30

40

50

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。

【0139】

また、上記の実施形成では、インクジェット方式が適用される画像記録装置を例に挙げて説明したが、本発明は電子写真方式の画像記録装置にも適用可能である。例えば、インクジェット方式のノズルを含む液吐出素子に代わり、LED素子などの発光素子を含む記録素子を適用することが可能である。

【0140】

〔付記〕

10

上記に詳述した実施形態についての記載から把握されるとおり、本明細書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。

【0141】

(発明1)：複数の記録素子を具備するサブヘッドを2つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対的に移動させ、サブヘッドごとに記録素子を所定のタイミングで駆動させて、サブヘッドごとに前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列を形成するドット列形成工程と、前記形成されたドット列の、隣接するサブヘッド間の重なり部によって形成された部分のうち、単位面積あたりのドット数で表される記録率が略同一となる範囲を被測定対象としてサブヘッドごとのドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定された前記相対移動方向におけるサブヘッドごとのドット列の位置の差又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出工程と、前記算出された段差量に基づいて、サブヘッドごとに記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出工程と、前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整工程と、を含むことを特徴とする記録ヘッド調整方法。

20

【0142】

本発明によれば、サブヘッドごとに形成されたドット列の位置を測定する際に、サブヘッド間の重なり部によって形成された部分のうち、記録率が略同一となる領域が被測定対象とされるので、測定結果の誤差を低減させることができ、サブヘッド間の段差を高精度で測定することができる。

30

【0143】

3つ以上のサブヘッドをつなぎ合わせる態様では、1つのサブヘッドを基準として他の2つのサブヘッドの段差を求めるといい。かかる態様において、相対移動方向における位置が最も後側にあるサブヘッドを基準として、他のサブヘッドの駆動タイミングを遅らせるように構成するとよい。

【0144】

段差量算出工程により算出された段差量が記憶される段差量記憶工程を含む態様が好ましい。また、調整値算出工程は、該メモリに記憶された段差量を読み出して調整値を算出する態様が好ましい。

40

【0145】

(発明2)：発明1に記載の記録ヘッド調整方法において、前記ドット列形成工程は、隣接するサブヘッドのうち一方のサブヘッドを用いて、前記相対移動方向と略直交方向に沿う第1のドット列を、前記相対移動方向に沿って所定の配置間隔で少なくとも2本形成し、前記一方のサブヘッドを用いて形成された2本の第1のドット列の間に、他方のサブヘッドを用いて前記相対移動方向と略直交方向に沿う第2のドット列を形成し、前記段差量算出工程は、隣り合う前記第1のドット列と前記第2のドット列との間隔を測定した測定結果に基づいて、前記一方のサブヘッドと前記他方のサブヘッド間の段差量を算出することを特徴とする。

【0146】

かかる態様によれば、一方のサブヘッドを用いて少なくとも2本の第1のドット列を形

50

成するとともに、他方のサブヘッドを用いて第1のドット列の間に第2のドット列を形成することで、測定箇所を複数個所とすることができる、イレギュラーなドット形成やイレギュラーな測定結果が排除された好ましい測定が行われる。

【0147】

ドット列形成工程は、第1のドット列と第2のドット列との間隔が等間隔となるように、第1及び第2のドット列を形成する態様が好ましい。

【0148】

(発明3)：発明1又は2に記載の記録ヘッド調整方法において、前記ドット列形成工程は、前記重なり部を用いて形成されるドット列の中に、ドットが形成されるドット形成部とドットが欠落しているドット欠落部とが含まれるように各ドット列を形成するとともに、隣接するサブヘッドのうち一方のサブヘッドにより形成されたドット列のドット欠落部の前記相対移動方向における位置に、他方のサブヘッドにより形成されるドット列のドット形成部が対応するように、各ドットを形成することを特徴とする。10

【0149】

例えば、一方のサブヘッドにより形成されるドット列の一例として、1ドット分のドット欠落部、3ドット分のドット形成部、2ドット分のドット欠落部、2ドット分のドット形成部、3ドット分のドット欠落部、1ドット分のドット形成部という構成が挙げられる。一方のサブヘッドにより形成されたドット列が上記構成の場合、他方のサブヘッドにより形成されるドット列は、3ドット分のドット欠落部、1ドット分のドット形成部、2ドット分のドット欠落部、2ドット分のドット形成部、1ドット分のドット欠落部、3ドット分のドット形成部という構成になる。20

【0150】

(発明4)：発明1乃至3のいずれかに記載の記録ヘッド調整方法において、前記段差量算出工程は、前記重なり部を用いて形成されるドット列のうち、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定することを特徴とする。

【0151】

かかる態様によれば、記録素子の配設面が記録媒体の相対移動方向について湾曲している場合でも、同方向におけるドット列の形成位置の誤差を抑制することができ、好ましい測定を行うことができる。30

【0152】

(発明5)：発明1乃至3のいずれかに記載の記録ヘッド調整方法において、重なり部を用いて形成されるドット列のうち、相対搬送方向における両端部の記録素子を用いて形成された領域を被測定対象が除外して、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定することを特徴とする。

【0153】

かかる態様によれば、特に記録素子の配設面の記録媒体の相対移動方向についての湾曲の影響を受けやすい同方向端部の記録素子により形成された領域を被測定対象から除外することで、同方向におけるドット列の形成位置の誤差を抑制することができ、好ましい測定を行うことができる。40

【0154】

(発明6)：複数の記録素子を具備するサブヘッドを2つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと記録媒体とを相対的に移動させ、サブヘッドごとに記録素子を所定のタイミングで駆動させて、サブヘッドごとに前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列を形成するドット列形成工程と、前記形成されたドット列の、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定された前記相対移動方向におけるサブヘッドごとのドット列の位置の差又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出工程と、前記算出された段差50

量に基づいて、サブヘッドごとに記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出工程と、前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整工程と、を含むことを特徴とする記録ヘッド調整方法。

【 0 1 5 5 】

本発明において、ドット列形成工程は、隣接するサブヘッドの一方のサブヘッドを用いて前記相対移動方向に所定の配置間隔で少なくとも 2 本の前記相対移動方向と略直交方向に沿う第 1 のドット列を形成し、前記第 1 のドット列の間に他方のサブヘッドを用いて前記相対移動方向と略直交方向に沿う第 2 のドット列を形成し、前記段差量算出工程は、前記第 1 のドット列と前記第 2 のドット列との間隔を測定した測定結果に基づいて、前記一方のサブヘッドと前記他方のサブヘッド間の段差量を算出する態様が好ましい。 10

【 0 1 5 6 】

また、ドット列形成工程は、前記重なり部を用いて形成されるドット列の中にドットが形成されるドット形成部とドットが欠落したドット欠落部とが含まれるように各ドット列を形成するとともに、隣接するサブヘッドの一方のサブヘッドにより形成されたドット列のドット欠落部の前記相対移動方向における位置に、他方のサブヘッドにより形成されるドット列のドット形成部が対応するように、各ドットを形成する態様が好ましい。

【 0 1 5 7 】

(発明 7) : 複数の記録素子を具備するサブヘッドを 2 つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと、記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させ、サブヘッドごとに前記記録素子を所定のタイミングで駆動させる記録ヘッド駆動手段と、前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列をサブヘッドごとに形成するように前記記録ヘッド駆動手段を制御する駆動制御手段と、前記形成されたドット列の、隣接するサブヘッド間の重なり部によって形成された部分のうち、単位面積あたりのドット数で表される記録率が略同一となる範囲を被測定対象としてサブヘッドごとのドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定された前記相対移動方向におけるサブヘッドごとのドット列の位置の差で又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出手段と、前記算出された段差量に基づいて、サブヘッドごとに記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出手段と、前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整手段と、を備えたことを特徴とする画像記録装置。 20

【 0 1 5 8 】

本発明に係る画像記録装置には、記録ヘッドとしてインクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置が含まれる。

【 0 1 5 9 】

(発明 8) : 発明 7 に記載の画像記録装置において、前記段差量算出手段は、前記重なり部を用いて形成されたドット列のうち、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定することを特徴とする。 30

【 0 1 6 0 】

(発明 9) : 複数の記録素子を具備するサブヘッドを 2 つ以上つなぎ合わせた構造を有する記録ヘッドと、記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させ、サブヘッドごとに前記記録素子を所定のタイミングで駆動させる記録ヘッド駆動手段と、前記相対移動方向と略直交する方向に沿うドット列をサブヘッドごとに形成するように前記記録ヘッド駆動手段を制御する記録制御手段と、前記形成されたドット列の、前記相対搬送方向における中央の記録素子が含まれる中央部に属する記録素子を用いて形成された領域を被測定対象として、各サブヘッドにより形成されたドット列の前記相対移動方向における位置を測定し、前記測定されたサブヘッドごとの前記相対移動方向における位置の差又は比で表されるサブヘッド間の段差量を求める段差量算出手段と、前記算出された段差量に基づいて、各サブヘッドに属する記録素子の駆動タイミングの調整値を算出する調整値算出手段と、 40

前記算出された調整値に基づいて、サブヘッドごとの相対的な駆動タイミングを調整する駆動タイミング調整手段と、を備えたことを特徴とする画像記録装置。

【0161】

(発明10)：発明7乃至9のいずれかに記載の画像記録装置において、前記重なり部は、前記相対移動方向と略直交する方向に沿って並ぶように前記記録素子を投影した投影記録素子列において、隣接するサブヘッドのうち一方のサブヘッドに属する記録素子と他方のサブヘッドに属する記録素子が混在し、各サブヘッドは端部へ近づくに従い記録素子数が減少する構造を有することを特徴とする。
10

【0162】

(発明11)：発明7乃至10のいずれかに記載の画像記録装置において、前記記録ヘッドは、前記記録媒体の前記相対移動方向と略直交する幅方向の全幅に対応する長さに対応する長さを有するフルライン型ヘッドであることを特徴する。
10

【0163】

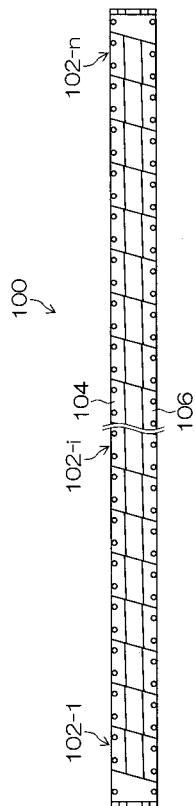
かかる態様におけるフルライン型の記録ヘッドを用いて、該記録ヘッドと記録媒体とを一回だけ相対移動させて記録媒体の全描画領域に画像を記録するシングルパス画像記録を行う場合には、サブヘッド間の段差の存在が画像品質に影響を及ぼすので、本発明に係る画像記録装置はサブヘッド間の段差を解消し得るので、高品質の画像記録が実行される。

【符号の説明】

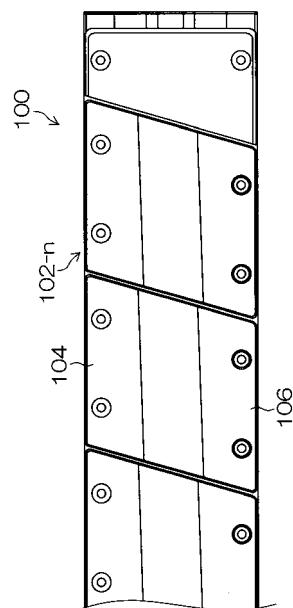
【0164】

10 ... インクジェット記録装置、48M, 48K, 48C, 48Y, 100 ... インクジェットヘッド、102 ... サブヘッド、108 ... ノズル、132 ... ピエゾアクチュエータ、133 ... 駆動部、135 ... 駆動波形信号発生部、136, 157 ... 駆動信号発生部、137, 158 ... 駆動タイミング信号発生部、138, 159 ... 遅延信号発生部、142 ... システム制御部、148 ... ヘッド駆動部
20

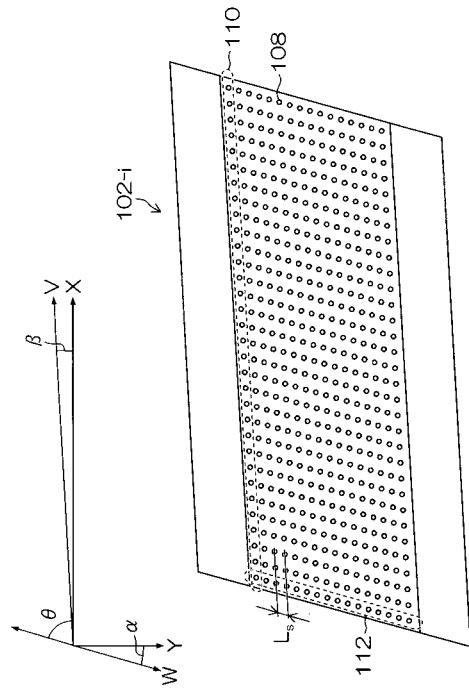
【図1】



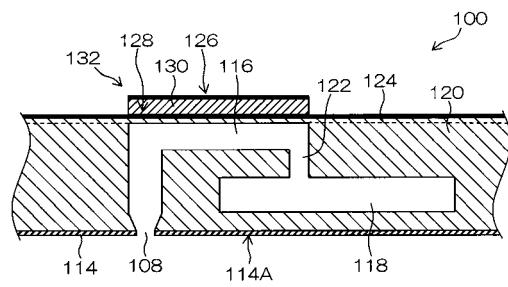
【図2】



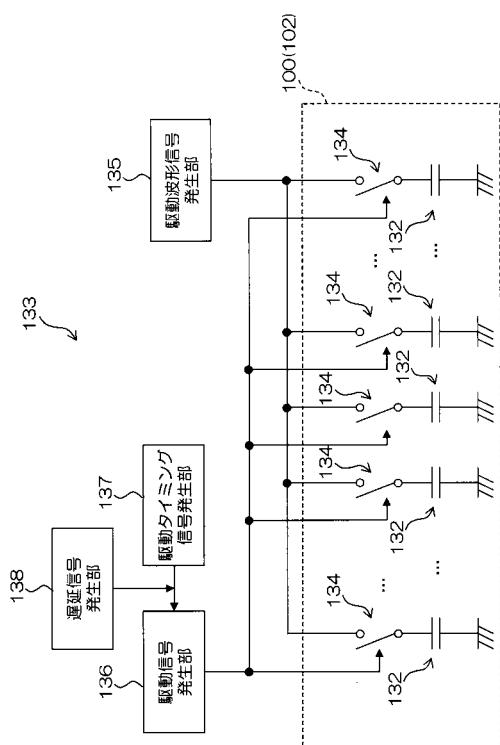
【図3】



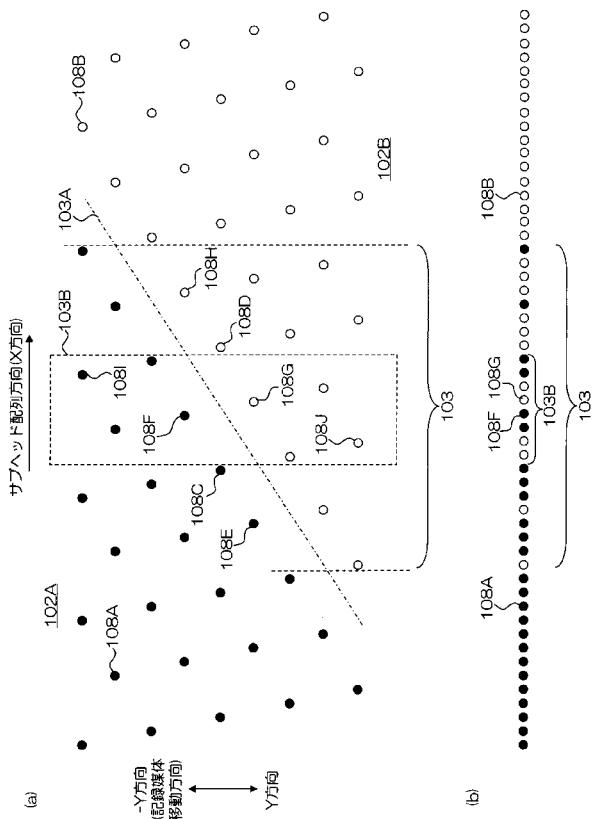
【図4】



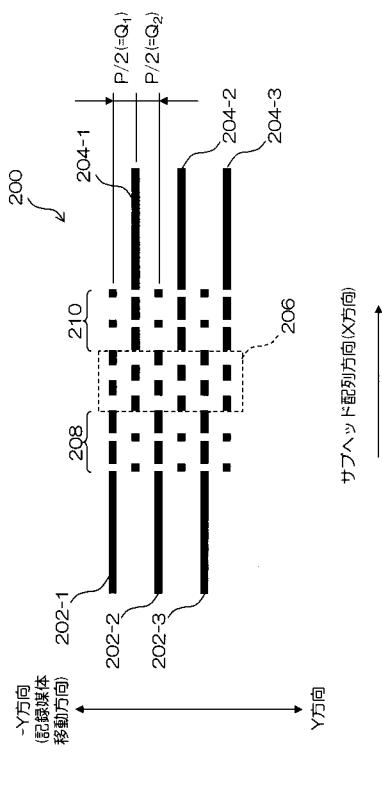
【図5】



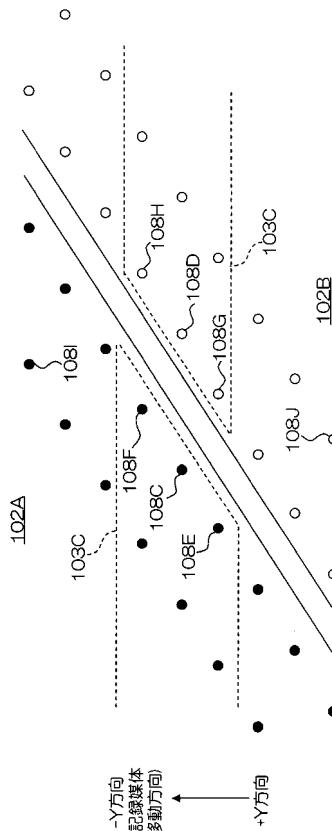
【図6】



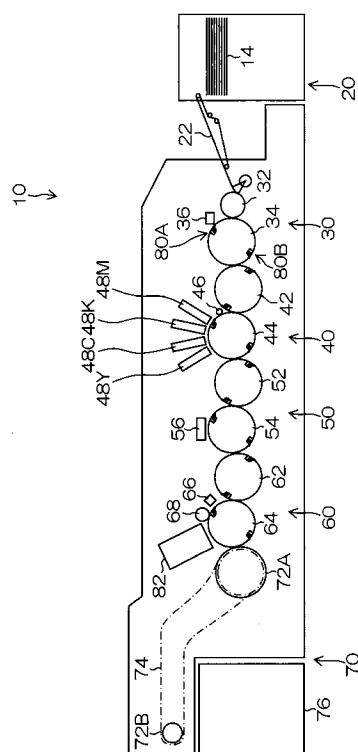
【図7】



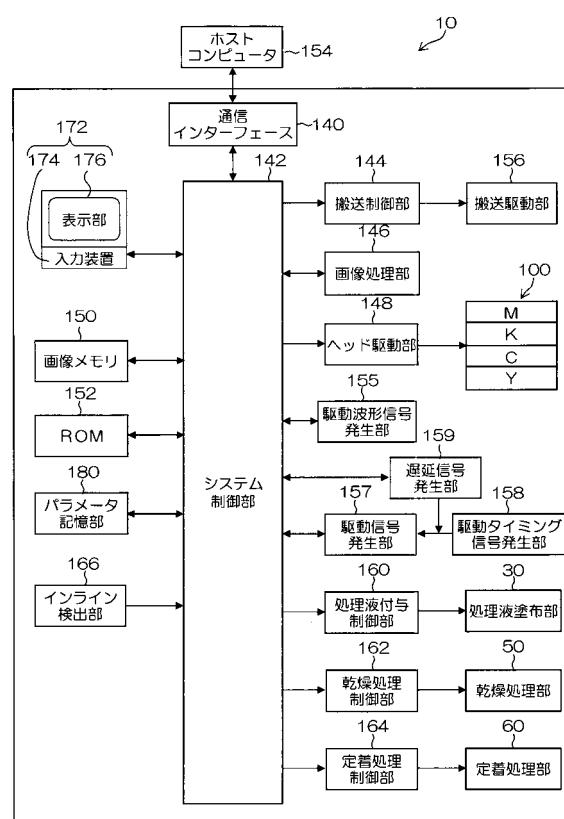
【図8】



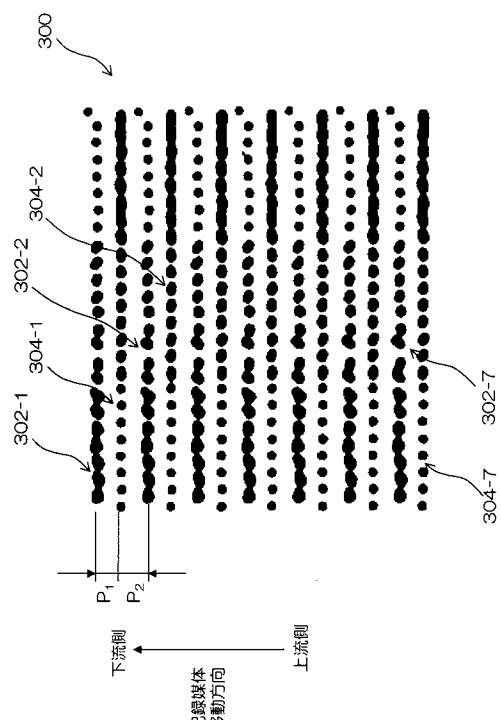
【図9】



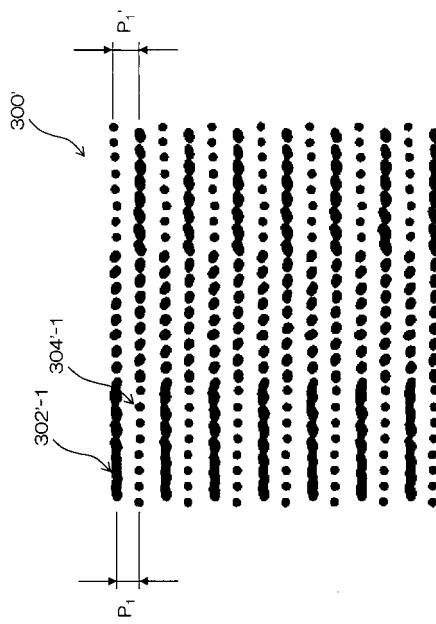
【図10】



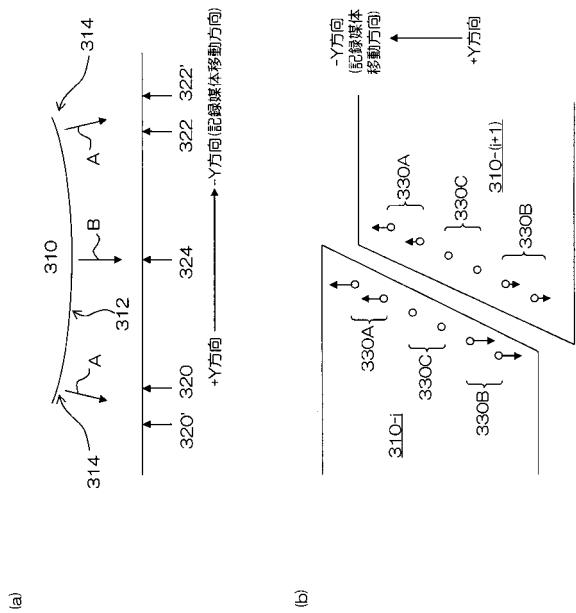
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-53167(JP,A)
特開2002-79657(JP,A)
特開2009-234014(JP,A)
特開2009-56634(JP,A)
特開2009-220287(JP,A)
特開2002-103597(JP,A)
特開2008-143065(JP,A)
特開2006-341518(JP,A)
特開2007-261218(JP,A)
特開2005-111990(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01