

(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2013-216073

(P2013-216073A)

(43) 公開日 平成25年10月24日(2013.10.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-91145 (P2012-91145) (22) 出願日 平成24年4月12日 (2012.4.12)</p>	<p>(71) 出願人 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 (74) 代理人 110000176 一色国際特許業務法人 (72) 発明者 森宅 利充 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 (72) 発明者 宮崎 浩一郎 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Fターム(参考) 2C056 EA16 EB13 EB27 EB59 EC37 EC67 FA14</p>
--	--

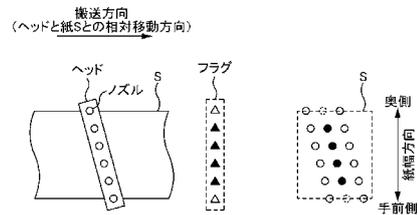
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、及び、画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 媒体以外への液体の着弾を防止する。

【解決手段】 液体を吐出するノズルが所定方向に複数並ぶノズル列と、ノズル列の各ノズルに対して、それぞれ吐出有効または吐出無効の何れかが設定されるクリッピング用のフラグと、画像データに基づいて、ノズル列と媒体を所定方向と交差する交差方向に相対的に移動させつつ各ノズルから液体を吐出するドット形成動作を行なうことによって媒体に画像を形成する制御部であって、ドット形成動作の際に、フラグが吐出無効のノズルからは画像データに関わらずに液体の吐出を禁止する制御部と、を備える。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を吐出するノズルが所定方向に複数並ぶノズル列と、
前記ノズル列の各ノズルに対して、それぞれ吐出有効または吐出無効の何れかが設定されるクリッピング用のフラグと、

画像データに基づいて、前記ノズル列と媒体を前記所定方向と交差する交差方向に相対的に移動させつつ各ノズルから前記液体を吐出するドット形成動作を行なうことによって前記媒体に画像を形成する制御部であって、前記ドット形成動作の際に、前記フラグが吐出無効のノズルからは前記画像データに関わらずに前記液体の吐出を禁止する制御部と、を備えたことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置であって、
前記画像を形成する前に前記媒体にテストパターンを形成し、
前記テストパターンの読み取り結果に基づいて、ノズル毎に前記フラグを設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置であって、
前記媒体を支持し、当該媒体を介して前記ノズル列と対向する支持部と、
前記ノズル列よりも前記媒体の搬送経路の上流側に設けられ、前記媒体を検出する検出センサーと、
を有し、前記検出センサーの検出結果に基づいて、前記支持部に前記液体を吐出するノズルに対応する前記フラグを吐出無効にすることを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の画像形成装置であって、
前記フラグとは別の制御情報であって、前記液体の吐出タイミングを制御するための制御情報が各ノズルに対して設けられている、
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像形成装置であって、
前記制御部は、前記ドット形成動作の際に、前記ノズル列を前記交差方向の一方向側と他方向側に往復移動させ、
前記フラグおよび前記制御情報は、前記ノズル列が前記一方向に移動する場合と、前記他方向側に移動する場合とに対してそれぞれ設定される
ことを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の画像形成装置であって、
前記画像データは、前記ノズル列の各ノズルを用いて前記媒体の前記所定方向に複数の画像を並べて形成させるものであり、
前記制御部は、或る画像を形成するノズルに吐出無効の前記フラグが設定されている場合、前記画像データに関わらず、前記複数の画像のうち前記或る画像を形成させない
ことを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 7】

液体を吐出するノズルが所定方向に複数並ぶノズル列を備えた画像形成装置によって媒体に画像を形成する画像形成方法であって、
前記ノズル列の各ノズルに対して、それぞれ吐出有効または吐出無効の何れかを示すクリッピング用のフラグを設定することと、
画像データに基づいて、前記ノズル列と媒体を前記所定方向と交差する交差方向に相対的に移動させつつ各ノズルから前記液体を吐出するドット形成動作を行なうことと、
前記ドット形成動作の際に、前記フラグが吐出無効のノズルからは前記画像データに関

50

わずに前記液体の吐出を禁止することと、
を有することを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置、及び、画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置として、インク（液体の一種）をヘッドから吐出して画像を形成するインクジェット式のプリンターが知られている。このようなプリンターのヘッドには、インクを吐出するノズルが所定方向に複数並ぶノズル列が備えられている。そして、ヘッドと媒体とを所定方向と交差する方向（交差方向）に相対的に移動させつつヘッドの各ノズル列からインクを断続的に吐出して媒体に画像を形成している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-68202号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

上述したようなプリンターにおいて、装置の個体差などによりヘッドの取り付け位置がずれることがある。また、媒体の搬送時に、媒体が搬送方向（例えば交差方向）に対して斜めに搬送される蛇行（斜行、スキューともいう）とよばれる現象が発生することがある。このような場合、ノズル列の各ノズルから吐出されたインクが媒体に着弾せず、媒体以外（例えばプラテン）に着弾してしまうおそれがある。プラテンにインクが着弾すると、その後プラテン上を通る媒体がインクで汚れてしまう。

また、上述したようなプリンターを用いて、媒体上の搬送方向に交差する方向に複数のラベル画像を形成することがある。その場合に上述のような蛇行が生じると、ラベル画像を構成するインクが媒体上に完全に着弾せず一部が欠けて不完全なラベル画像となることがある。そこで、そのような不完全画像を不良品とし、上述のような欠けのない良品と区別するための検査工程に手間がかかり効率的なラベル画像の製造ができない。

30

そこで、本発明は、媒体以外への液体の着弾を防止すること、および効率的なラベル画像の製造を可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的の少なくとも一部を達成するための主たる発明は、

液体を吐出するノズルが所定方向に複数並ぶノズル列と、

前記ノズル列の各ノズルに対して、それぞれ吐出有効または吐出無効の何れかが設定されるクリッピング用のフラグと、

画像データに基づいて、前記ノズル列と媒体を前記所定方向と交差する交差方向に相対的に移動させつつ各ノズルから前記液体を吐出するドット形成動作を行なうことによって前記媒体に画像を形成する制御部であって、前記ドット形成動作の際に、前記フラグが吐出無効のノズルからは前記画像データに関わらずに前記液体の吐出を禁止する制御部と、を備えたことを特徴とする画像形成装置である。

40

【0006】

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】プリンター1の全体構成のブロック図である。

【図2】印刷領域周辺の概略図である。

50

- 【図 3】各ヘッドのノズル配置の一例の説明図である。
- 【図 4】図 4 A ~ 図 4 C は、仮硬化における UV の照射のタイミングと UV インク（ドット）の形状との関係の説明図である。
- 【図 5】本実施形態のプリンター 1 による印刷処理のフロー図である。
- 【図 6】ヘッドの取り付け位置が正常の場合の説明図である。
- 【図 7】ヘッドが紙幅方向に対して傾いて取り付けられた場合の説明図である。
- 【図 8】本実施形態におけるドット形成動作の説明図である。
- 【図 9】フラグの設定方法を示すフロー図である。
- 【図 10】変形例におけるドット形成動作の説明図である。
- 【図 11】第 2 実施形態のフラグ設定方法を示すフロー図である。 10
- 【図 12】第 3 実施形態のプリンター 1 の全体構成のブロック図である。
- 【図 13】図 13 A は、第 3 実施形態のプリンター 1 の概略断面図であり、図 13 B は、第 3 実施形態のプリンター 1 の概略上面図である。
- 【図 14】第 3 実施形態のヘッドユニット 30 における複数のヘッド 31 の配置を示す図である。
- 【図 15】比較例のドット形成位置の補正方法を説明するための図である。
- 【図 16】第 3 実施形態のヘッドユニット 30 が搬送方向への移動中に傾斜する様子を示す図である。
- 【図 17】図 17 A は、搬送方向への移動中に傾くヘッドユニット 30 によって形成されたテストパターンを示す図であり、図 17 B は、図 17 A のテストパターン結果に基づき 20 比較例の補正方法によって補正されたラインを示す図である。
- 【図 18】第 3 実施形態によって形成されたテストパターンを示す図である。
- 【図 19】第 4 実施形態で形成される画像の一例を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0008】
- 本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも、以下の事項が明らかとなる。
- 液体を吐出するノズルが所定方向に複数並ぶノズル列と、
- 前記ノズル列の各ノズルに対して、それぞれ吐出有効または吐出無効の何れかが設定されるクリッピング用のフラグと、
- 画像データに基づいて、前記ノズル列と媒体を前記所定方向と交差する交差方向に相対的に移動させつつ各ノズルから前記液体を吐出するドット形成動作を行なうことによって前記媒体に画像を形成する制御部であって、前記ドット形成動作の際に、前記フラグが吐出無効のノズルからは前記画像データに関わらずに前記液体の吐出を禁止する制御部と、を備えたことを特徴とする画像形成装置が明らかとなる。 30
- このような画像形成装置によれば、フラグが吐出無効に設定されたノズルからは画像データに関わらずに液体が吐出されなくなる。よって、このフラグの設定により媒体以外への液体の着弾を防止することができる。
- 【0009】
- かかる画像形成装置であって、前記画像を形成する前に前記媒体にテストパターンを形成し、前記テストパターンの読み取り結果に基づいて、ノズル毎に前記フラグを設定することが望ましい。 40
- このような画像形成装置によれば、装置個々のノズル列の取り付け精度に関わらず、媒体以外への液体の着弾を防止することができる。
- 【0010】
- かかる画像形成装置であって、前記媒体を支持し、当該媒体を介して前記ノズル列と対向する支持部と、前記ノズル列よりも前記媒体の搬送経路の上流側に設けられ、前記媒体を検出する検出センサーと、を有し、前記検出センサーの検出結果に基づいて、前記支持部に前記液体を吐出するノズルに対応する前記フラグを吐出無効にすることが望ましい。
- このような画像形成装置によれば、支持部に液体が着弾しないようにする制御を高速に 50

行うことができる。

【 0 0 1 1 】

かかる画像形成装置であって、前記フラグとは別の制御情報であって、前記液体の吐出タイミングを制御するための制御情報が各ノズルに対して設けられていることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、ノズル列が紙幅方向に対して斜めに設けられていたり、媒体が蛇行したりすることによる液体の着弾位置ばらつきを低減させることができる。

【 0 0 1 2 】

かかる画像形成装置であって、前記制御部は、前記ドット形成動作の際に、前記ノズル列を前記交差方向の一方向側と他方向側に往復移動させ、前記フラグおよび前記制御情報は、前記ノズル列が前記一方向に移動する場合と、前記他方向側に移動する場合とに対してそれぞれ設定されることが望ましい。

このような画像形成装置によれば、ノズル列が一方側に移動する場合と他方側に移動する場合のそれぞれに対して着弾位置ずれを低減させることができる。

【 0 0 1 3 】

かかる画像形成装置であって、前記画像データは、前記ノズル列の各ノズルを用いて前記媒体の前記所定方向に複数の画像を並べて形成させるものであり、前記制御部は、或る画像を形成するノズルに吐出無効の前記フラグが設定されている場合、前記画像データに関わらず、前記複数の画像のうち前記或る画像を形成させないことが望ましい。

このような画像形成装置によれば、インクの消費量を低減させることができる。また効率的なラベル画像の製造を可能にできる。

【 0 0 1 4 】

また、液体を吐出するノズルが所定方向に複数並ぶノズル列を備えた画像形成装置によって媒体に画像を形成する画像形成方法であって、

前記ノズル列の各ノズルに対して、それぞれ吐出有効または吐出無効の何れかを示すクリーニング用のフラグを設定することと、

画像データに基づいて、前記ノズル列と媒体を前記所定方向と交差する交差方向に相対的に移動させつつ各ノズルから前記液体を吐出するドット形成動作を行なうことと、

前記ドット形成動作の際に、前記フラグが吐出無効のノズルからは前記画像データに関わらずに前記液体の吐出を禁止することと、

を有することを特徴とする画像形成方法が明らかとなる。

【 0 0 1 5 】

以下の実施形態では、画像形成装置としてインクジェットプリンター（以下、プリンター 1 ともいう）を例に挙げて説明する。

【 0 0 1 6 】

＝ ＝ 第 1 実施形態 ＝ ＝

< プリンターの構成について >

図 1 は、プリンター 1 の全体構成のブロック図である。また、図 2 は、印刷領域周辺の概略図である。

プリンター 1 は、紙、布、フィルム等の媒体に画像を印刷する印刷装置であり、外部装置であるコンピューター 110 と通信可能に接続されている。

【 0 0 1 7 】

コンピューター 110 にはプリンタードライバがインストールされている。プリンタードライバは、表示装置（不図示）にユーザーインターフェイスを表示させ、アプリケーションプログラムから出力された画像データを印刷データに変換させるためのプログラムである。このプリンタードライバは、フレキシブルディスク F D や C D - R O M などの記録媒体（コンピューター読み取り可能な記録媒体）に記録されている。または、インターネットを介してコンピューター 110 にプリンタードライバをダウンロードすることも可能である。なお、このプログラムは、各種の機能を実現するためのコードから構成

10

20

30

40

50

されている。

そして、コンピューター110は、プリンター1に画像を印刷させるため、印刷させる画像に応じた印刷データをプリンター1に出力する。

【0018】

本実施形態のプリンター1は、液体の一例として、紫外線（以下、UV）の照射によって硬化する紫外線硬化型インク（以下、UVインク）を吐出することによって媒体に画像を印刷する装置である。UVインクは、紫外線硬化樹脂を含むインクであり、UVの照射を受けると紫外線硬化樹脂において光重合反応が起こることにより硬化する。なお、本実施形態のプリンター1は、シアン、マゼンダ、イエロー、ブラックの4色のUVインク（カラーインク）を用いて画像を印刷する。

10

【0019】

プリンター1は、搬送ユニット20、ヘッドユニット30、照射ユニット40、検出器群50、及びコントローラー60を有する。外部装置であるコンピューター110から印刷データを受信したプリンター1は、コントローラー60によって各ユニット（搬送ユニット20、ヘッドユニット30、照射ユニット40）を制御して、印刷データに従って媒体に画像を印刷する。コントローラー60は、コンピューター110から受信した印刷データに基づいて、各ユニットを制御し、媒体に画像を印刷する。プリンター1内の状況は検出器群50によって監視されており、検出器群50は、検出結果をコントローラー60に出力する。コントローラー60は、検出器群50から出力された検出結果に基づいて、各ユニットを制御する。

20

【0020】

搬送ユニット20は、媒体（例えば、紙Sなど）を搬送方向に搬送させるためのものである。なお、本実施形態において搬送方向はヘッドユニット30のノズル列の各ノズルが並ぶ方向（ノズル列方向）と交差する方向である。つまり、搬送方向は交差方向に相当する。この搬送ユニット20は、上流側搬送ローラー21A、下流側搬送ローラー21B、及び、搬送ドラム22を有する。

【0021】

上流側搬送ローラー21Aは、搬送ドラム22に対して図中左下の位置に設けられている。また、下流側搬送ローラー21Bは、搬送ドラム22よりも重力方向の下方に、搬送ドラム22から離れて設けられている。上流側搬送ローラー21A及び下流側搬送ローラー21Bが回転することによって、媒体が搬送されるとともに搬送ドラム22が回転する。

30

【0022】

搬送ドラム22は、円筒形状の搬送部材であり、ロール状に巻かれた長尺の紙Sを周面にて支持するとともに搬送方向に搬送する。また、搬送ドラム22は紙Sを介して各ヘッドと対向している。つまり搬送ドラム22は支持部に相当する。図2に示すように、搬送ドラム22の半径Rは、各搬送ローラー（上流側搬送ローラー21A、下流側搬送ローラー21B）の半径rよりも大きい。

【0023】

なお、紙Sは上流側の給紙ロール（不図示）から供給され、下流側の巻き取りローラー（不図示）によって巻き取られる。また、紙Sは所定の張力で搬送ドラム22に密着するように搬送される。

40

【0024】

ヘッドユニット30は、媒体にUVインクを吐出するためのものである。ヘッドユニット30は、搬送中の媒体に対して各ヘッドからインクを吐出することによって、媒体にドットを形成し、画像を媒体に印刷する。なお、本実施形態のプリンター1のヘッドユニット30の各ヘッドは媒体幅分のドットを一度に形成することができる。また、本実施形態では、UVインクとして、画像を形成するための4色のカラーインクを用いる。図2に示すように、搬送方向の上流側から順に、ブラックのUVインクを吐出するブラックインクヘッドK、シアンのUVインクを吐出するシアンインクヘッドC、マゼンダのUVインク

50

を吐出するマゼンダインクヘッドM、イエローのUVインクを吐出するイエローインクヘッドYの各ヘッドが、搬送ドラム22の周面と対向するように設けられている。なお、ヘッドユニット30の構成の詳細については、後で説明する。

【0025】

照射ユニット40は、媒体に着弾したUVインクに向けてUVを照射するものである。媒体上に形成されたドットは、照射ユニット40からのUVの照射を受けることにより、硬化する。本実施形態の照射ユニット40は、仮硬化用照射部42a~42d、及び本硬化用照射部44を備えている。

【0026】

仮硬化用照射部42a~42dは、媒体に形成されたドットを仮硬化させるためのUVを照射する。仮硬化用照射部42aは、ブラックインクヘッドKの搬送方向下流側に設けられており、仮硬化用照射部42bは、シアンインクヘッドCの搬送方向下流側に設けられている。また、仮硬化用照射部42cは、マゼンダインクヘッドMの搬送方向下流側に設けられており、仮硬化用照射部42dは、イエローインクヘッドYの搬送方向下流側に設けられている。

【0027】

これらの仮硬化用照射部42a~42dの媒体幅方向の長さは媒体幅以上であり、各ヘッドによって媒体に形成されたドットに仮硬化のためのUV光を照射することができる。本実施形態において、仮硬化とは、インク間の滲みやドットの広がりを抑制するためにUVを照射する処理のことである。本実施形態の仮硬化用照射部42a~42dは、UV照射の光源として発光ダイオード(LED:Light Emitting Diode)を備えている。LEDは入力電流の大きさを制御することによって、照射強度を容易に変更することが可能である。

【0028】

本硬化用照射部44は、各ヘッドによって媒体に形成されたドットを本硬化させるためのUVを照射するものであり、仮硬化用照射部42a~42dのうち最も搬送方向下流側の仮硬化用照射部42dよりも搬送方向下流側に配置されている。

【0029】

本実施形態の本硬化用照射部44は、UV照射の光源として、ランプ(メタルハライドランプ、水銀ランプなど)を備えており、本硬化用照射部44の媒体幅方向の長さは媒体幅以上である。そして、本硬化用照射部44は、ドットの形成及び仮硬化が行われた紙Sの印刷面に向けて、本硬化のためのUVを照射する。本実施形態において、本硬化とは、ドットを完全に硬化させるためにUVを照射する処理のことである。

なお、仮硬化と本硬化の詳細については後述する。

【0030】

検出器群50には、ロータリー式エンコーダ(不図示)、紙検出センサ(不図示)などが含まれる。ロータリー式エンコーダは、上流側搬送ローラー21Aや下流側搬送ローラー21Bの回転量を検出する。ロータリー式エンコーダの検出結果に基づいて、媒体の搬送量を検出することができる。

【0031】

コントローラ60は、プリンター1の制御を行うための制御ユニット(制御部)である。コントローラ60は、インターフェイス部61と、CPU62と、メモリー63と、ユニット制御回路64とを有する。インターフェイス部61は、外部装置であるコンピューター110とプリンター1との間でデータの送受信を行う。CPU62は、プリンター全体の制御を行うための演算処理装置である。メモリー63は、CPU62のプログラムを格納する領域や作業領域等を確保するためのものであり、RAM、EEPROM等の記憶素子を有する。また、メモリー63は、後述するフラグ等の制御情報を保持するためのレジスタを有している。CPU62は、メモリー63に格納されているプログラムに従って、ユニット制御回路64を介して各ユニットを制御する。

【0032】

10

20

30

40

50

<ヘッドの構成について>

本実施形態のプリンター1は、前述したように4つのカラーインク用ヘッド（ブラックインクヘッドK、シアンインクヘッドC、マゼンダインクヘッドM、イエローインクヘッドY）を備えている。これらの各ヘッドは、画像を印刷するためのUVインク（カラーインク）をインク色毎に吐出する。

図3は、各ヘッドのノズル配置の一例の説明図である。本実施形態において、ブラックインクヘッドK、シアンインクヘッドC、マゼンダインクヘッドM、イエローインクヘッドYは全て同じ構成になっている。図では、その4つのヘッドのうちの一つを示している。

【0033】

10

図に示すようにヘッドのノズルは、ノズル列方向（紙幅方向）に沿って、600 dpi（1/600インチ）の間隔（ノズルピッチ）で並んでいる。なお、ノズル列方向は、所定方向に相当し、紙Sの搬送方向（交差方向に相当）と交差する方向である。これにより、紙幅方向について600 dpiの解像度でカラードットを形成可能になっている。また、搬送方向の解像度は、ノズルからのインクの吐出タイミングや搬送速度によって調整することができる。本実施形態では、搬送方向についても600 dpiの解像度でドットを形成することとする（印刷解像度が600×600 dpiである）。

なお、各ノズルにそれぞれ対応してピエゾ素子が設けられている。そして、駆動信号をピエゾ素子に印加することに基づいて、そのピエゾ素子と対応するノズルからインクが吐出される。

20

【0034】

<仮硬化及び本硬化について>

本実施形態のプリンター1では、照射ユニット40として、仮硬化用照射部42a～42dと本硬化用照射部44とを備えており、ドットの形成後に仮硬化と本硬化の2段階の硬化を行なっている。以下、各硬化の機能について説明する。

【0035】

仮硬化は、ドットの表面を硬化させることにより、インク間のしみやドットの広がりを抑制するために行うUV照射である。この仮硬化の際にドットに照射されるUVの照射量は少なく、仮硬化の後においてもUVインク（ドット）は完全に硬化していない。なお照射量（ mJ/cm^2 ）とは、照射強度（ mW/cm^2 ）と照射時間（ sec ）との積のこと

30

【0036】

図4A～図4Cは、仮硬化におけるUVの照射のタイミングとUVインク（ドット）の形状との関係の説明図である。なお、図4A、図4B、図4Cの順でUVの照射タイミングが遅くなっている。

UVの照射タイミングが早い場合、例えば図4Aのようになる。この場合、インク間のしみやドットの広がりを抑制することができるが、ドットによって構成される媒体表面の凹凸が大きくなるため光沢が悪化する。

一方、UVの照射タイミングが遅い場合、例えば図4Cのようになる。この場合、光沢は良好になる。但し、他のインクとの間でしみが生じやすくなる。

40

【0037】

本硬化は、インクを完全に硬化させるために行うUV照射である。本硬化におけるUVの照射量は、仮硬化のUVの照射量よりも多い。

【0038】

このように本実施形態では各ヘッドによってドット形成した直後に仮硬化を行なっているので、インク間のしみやドットの広がりを抑制でき、本硬化を行うタイミングにかかわらず画質の劣化を防止することができる。よって、本硬化用照射部44を図2に示す位置よりも搬送方向の下流側に設けるようにしてもよい。

【0039】

50

<印刷処理について>

プリンター1が印刷を開始する際には、予め紙Sが搬送ドラム22の周面に沿わされた状態で、上流側搬送ローラー21A、下流側搬送ローラー21Bにて支持されている。

【0040】

プリンター1がコンピューター110から印刷データを受信すると、コントローラー60は、不図示の搬送モーターを一定速度で回転させる。これにより、上流側搬送ローラー21A及び下流側搬送ローラー21Bが図2の矢印方向に一定速度で回転する。また、この回転によって、搬送ドラム22が矢印方向（搬送方向）に回転する。搬送ドラム22の周面に沿わされて上流側搬送ローラー21A及び下流側搬送ローラー21Bにて支持された紙Sは、搬送ドラム22の回転に応じて搬送方向に搬送される。なお、搬送中の紙Sは、搬送ドラム22に静電吸着又はパキューム吸着されている。本実施形態では、各ヘッドの位置が固定されているので、紙Sを搬送方向に搬送させることで、各ヘッドと紙Sとが搬送方向（交差方向）に相対的に移動することになる。

10

【0041】

コントローラー60は、紙Sが搬送ドラム22の周面上で搬送されている間に、コンピューター110から受信した画像データに基づき、ヘッドユニット30の各ヘッドのノズルからインクを断続的に吐出させる（ドット形成動作）。こうすることによって媒体にドットを形成するとともに、照射ユニット40の各照射部からUVを照射させる。

【0042】

図5は、本実施形態のプリンター1による印刷処理のフロー図である。

20

まず、紙SがブラックインクヘッドKの下を通る際に、ブラックインクヘッドKからブラックインクを吐出させてブラックを印刷する（S101）。そして、ブラックの印刷後、仮硬化用照射部42aからUVを照射させてブラックインクで形成されたドットの仮硬化を行う（S102）。

【0043】

次に、コントローラー60は、紙SがシアンインクヘッドCの下を通る際に、シアンインクヘッドCからシアンインクを吐出させてシアンを印刷する（S103）。そして、その印刷後、仮硬化用照射部42bからUVを照射させてシアンインクで形成されたドットの仮硬化を行う（S104）。

【0044】

30

同様に、コントローラー60は、マゼンダインクヘッドMからマゼンダインクを吐出させてマゼンダを印刷し（S105）、仮硬化用照射部42cからUVを照射させてマゼンダインクで形成されたドットの仮硬化を行う（S106）。また、イエローインクヘッドYからイエローインクを吐出させてイエローを印刷し（S107）、仮硬化用照射部42dからUVを照射させ、イエローインクで形成されたドットの仮硬化を行う（S108）。

【0045】

最後に、コントローラー60は、本硬化用照射部44からUVを照射させて紙S上の各ドットの本硬化を行う（S109）。これにより、紙Sに形成された各ドットが完全に硬化される。

40

【0046】

なお、前述したように、本実施形態のプリンター1では、各ヘッド（ノズル列）が紙幅方向に沿って設けられているので、紙Sの幅分のドットを一度に形成することができる。

【0047】

<ヘッドの位置ずれについて>

本実施形態のプリンター1では、全述したようにインク色毎に4つのヘッドが設けられているが、これらのヘッドが必ずしも正確な位置に取り付けられているとは限られない。例えば、プリンター1製造時のヘッドの取付け位置の誤差などにより、ヘッド間で位置ずれが生じている場合や、ヘッド（ノズル列）が紙幅方向に対して傾いて取り付けられる場合がある。

50

【 0 0 4 8 】

図 6 は、ヘッドの取り付け位置が正常の場合の説明図であり、図 7 は、ヘッドが紙幅方向に対して傾いて（斜めに）取り付けられた場合の説明図である。また、図 7 では紙 S の幅がノズル列の長さよりも短くなっている。なお、これらの図は、4 つのヘッドのうち一つのヘッドについて示したものであり、説明の簡略化のためノズル列のノズル数を 6 個にしている。

【 0 0 4 9 】

図において、左側の図は画像データを示している。画像データにおいて X 方向は媒体の搬送方向に対応し、Y 方向は紙幅方向に対応している。図の画像データにおいて白丸はインクを吐出しない（ドットを形成しない）データを示し、黒丸はインクを吐出する（ドットを形成する）データを示している。図に示すように画像データは、X 方向に 3 画素分、Y 方向に 6 画素分のデータとなっている。なお、この画像データは、コンピューター 1 1 0 のプリンタードライバーによって、プリンター 1 の印刷解像度（6 0 0 d p i × 6 0 0 d p i ）に変換されたものである。

10

【 0 0 5 0 】

このような画像データに基づいて、コントローラ 6 0 は、紙 S を搬送方向に搬送させつつ、ヘッドの各ノズルからインクを吐出させる。右側の図は、紙 S に印刷される画像（ドット）を示している。図 6 では、画像データに基づいて、ヘッドの 6 つのノズルから同じタイミングでインクが吐出されて、紙 S に 6 つのドット（黒丸）が紙幅方向に並んで形成されている。

20

【 0 0 5 1 】

しかし、図 7 のようにヘッドが斜めに取り付けられていると、各ノズルから同じタイミングでインクを吐出しても、その右側に示すように、印字結果も斜めになる（ドットの形成位置のずれが生じる）。また、図 7 では、紙幅方向の最も奥側及び最も手前側のノズルから吐出されたインクは紙 S から外れて着弾している。この場合、搬送ドラム 2 2 の周面上にインクが付着することになるので、その後、搬送ドラム 2 2 が紙 S を搬送する際に、紙 S がインクで汚れてしまうおそれがある。

【 0 0 5 2 】

そこで、本実施形態では、各ノズルに対してクリッピング用のフラグを設け、紙 S 以外へのインクの着弾を防止するようにしている。なお、クリッピングとは、画像を形成する際に、特定領域外の部分を消去する（すなわちドットを形成しないようにする）手法のことである。

30

【 0 0 5 3 】

図 8 は、本実施形態におけるドット形成動作の説明図である。本実施形態でも図 7 と同様にヘッドが紙幅方向に対して傾いて取り付けられている。ただし、本実施形態では、各ノズルについてそれぞれクリッピング用のフラグを設けている。このフラグには、各ノズルに対して、吐出有効（ ）又は吐出無効（ ）の何れかが設定される。例えば、紙幅方向の最も奥側及び最も手前側のノズルは吐出無効となっており、他のノズルは吐出有効となっている。コントローラ 6 0 は、画像形成の際に、フラグを参照して、フラグが吐出無効（ ）のノズルからは画像データに関わらずに強制的にインクを吐出させず（すなわち、インクの吐出を禁止し）、フラグが吐出有効（ ）のノズルからのみ画像データに基づいてインクを吐出させる。

40

【 0 0 5 4 】

印刷を実行する際、コントローラ 6 0 は、フラグが吐出無効のノズル（紙幅方向の最も奥側及び最も手前側）からは強制的にインクを吐出させないようにする。具体的には、例えば、 piezo 素子へ駆動信号を供給する信号線にそれぞれスイッチを設けておき、フラグが吐出無効（ ）の場合は、そのノズル（piezo 素子）に対応するスイッチをオフにする。こうすることで、駆動信号が piezo 素子に印加されなくなるので、画像データに関わらずに強制的にインクを吐出させないようにすることができる。

【 0 0 5 5 】

50

この例の場合、紙幅方向の最も奥側及び最も手前側のノズルからはインクが吐出されず、その間の4つのノズルからインクが吐出される。よって、右側の図に示すように紙Sのみにインクが着弾することになり、紙S以外の場所へのインクの着弾を防止することができる。

【0056】

<フラグの設定方法について>

図9は、フラグの設定方法の一例を示すフロー図である。この例では、予め印刷前にテストパターンを印刷してフラグの設定を行なっている。なお、本実施形態のプリンター1は4つのヘッドが備えられているが、各ヘッドに対して同様の処理を行って、ヘッド毎(すなわちノズル列毎)にフラグの設定を行うこととする。

10

【0057】

まず、コントローラ60は、紙Sを搬送方向に搬送させつつ、各ヘッドのノズル列からインクを吐出させてテストパターンを印刷させる(S201)。このようにして印刷されたテストパターンを、例えばスキャナなどの読み取り装置で読み取る(S202)。そして、そのテストパターンの読み取り結果からインクの吐出有効()又は吐出無効()のフラグをノズル毎に設定する(S203)。なお、フラグは、メモリー63のレジスタにノズル毎に保持される。

【0058】

紙Sに印刷を行う場合には、コントローラ60は、前述したように、各ノズルに対して設定されたフラグを参照して印刷を実行する。つまり、フラグが吐出無効()であれば画像データに基づいてノズルからインクを吐出させ、フラグが であれば、画像データに関わらずに強制的にインクを吐出させないようにする。

20

【0059】

こうすることにより、装置個々のヘッド(ノズル列)の取り付け精度に関わらず、確実に紙Sにインクを吐出させることができる。よって、紙S以外へのインクの着弾を防止することができる。

【0060】

<変形例>

前述の実施形態では、ヘッドが紙幅方向に対して傾いて取り付けられていたので、印字結果にもヘッドの傾きに応じた傾き(ドットの形成位置のずれ)が生じていた。この変形例では、各ノズルにつき、吐出有効・無効のフラグに加えてインクの吐出タイミングを制御するための制御情報を設けている(合計2ビットの制御情報を設けている)。これにより、ドットの形成位置のずれを低減させるようにしている。

30

【0061】

図10は変形例におけるドット形成動作の説明図である。この変形例では、前述の実施形態から搬送方向の解像度を変更している。具体的には、搬送方向について前述の実施形態の解像度(600dpi)の2倍の解像度(1200dpi)とし、さらに各ノズルにつき吐出タイミングを第1タイミングと第2タイミングの2段階に分けている。なお、第2タイミングは、第1タイミングよりも例えば吐出周期の半分遅いタイミングである。この変形例では各ノズルにつき2ビットの制御情報が設けられており、吐出タイミングは第1ビットで設定され、吐出有効・無効のフラグは第2ビットで設定されている。例えば図の白色の四角()で示すノズルは、第1タイミングでインクを吐出するノズルであり、黒色の四角()で示すノズルは、第2タイミングでインクを吐出するノズルである。これにより、ヘッドの各ノズルから同じタイミングでインクを吐出させる画像データであっても、先に第1タイミングに設定されたノズル(のノズル)からインクが吐出され、その後、第2タイミングに設定されたノズル(のノズル)からインクが吐出されることになる。

40

【0062】

また、この例においても前述の実施形態と同様に紙幅方向の最も奥側及び最も手前側のノズルに対応するフラグが吐出無効()となっている。このように、各ノズルに対して

50

、インクの吐出タイミングを示す制御情報（第1ビット）と、インクの吐出有効・無効のフラグ（第2ビット）との2ビットの制御情報が設定されている。この2ビットの制御情報は、メモリー63のレジスタに保持される。

【0063】

これにより、図の画像データに基づいて画像を形成すると図10の右側の図のようになり、図8の場合と比べてドットの形成位置のばらつき（搬送方向についてのインクの着弾位置のばらつき）が低減されている。

【0064】

なお、この変形例においても、前述の実施形態と同様に、フラグや吐出タイミングの制御情報は、テストパターンを印刷し、その読み取り結果に応じて、各ノズルについて予め設定するようにすればよい。例えば、本実施形態では図のノズル列の6つのノズルのうち紙幅方向の奥側の3つのノズルと手前側の3つのノズルで吐出タイミングを変えていたが、これには限られない。例えば、テストパターンの印刷結果に基づいて、紙幅方向の奥側の2つのノズルと手前側の4つのノズルで吐出タイミングを変えるようにしてもよい。

【0065】

この変形例によると、図の右側に示すようにヘッドが傾いていることによるドットの形成位置のずれを低減させることができ、画質の劣化を抑えることができる。また、フラグが吐出無効（ ）のノズルからはインクが吐出されないので、紙S以外へのインクの着弾を防止することができる。

【0066】

=== 第2実施形態 ===

前述の実施形態では、予めテストパターンを印刷することによって、紙Sへの印刷対象の画像を印刷する前にフラグを設定していたが、第2実施形態では、紙Sの搬送状態に応じて随時フラグを設定していく。なお、第2実施形態のプリンター1は、検出器群50として搬送中の紙Sを検出する紙検出センサー（不図示）を有している。それ以外の構成は第1実施形態と同じであるので説明を省略する。

【0067】

紙検出センサー（検出センサーに相当する）は、ヘッドユニット30の各ヘッドに対応して設けられており、それぞれ、少なくとも各ヘッドのノズル列よりも搬送方向（すなわち搬送経路）の上流側に配置されている。そして、紙検出センサーは、搬送されている紙Sの状態（紙幅、蛇行の有無など）を検出する。

【0068】

図11は、第2実施形態のフラグ設定方法を示すフロー図である。

印刷時（ドット形成動作時）において紙検出センサーは、搬送方向に搬送されている紙Sの紙幅や蛇行の有無などを所定のサンプリング周期毎に検出する（S301）。その検出結果に基づいて、紙検出センサーは、紙Sの搬送状態を判断し、対応するヘッド（ノズル列）の各ノズルに対してフラグを設定する（S302）。コントローラ60は、ヘッドのノズルからインクを吐出する際に、各ノズルに対して設けられたフラグを参照し、第1実施形態と同様にフラグを用いて印刷を実行する。

【0069】

このように、第2実施形態では、紙検出センサー（不図示）が、搬送される紙Sを検出して、その読み取り結果から、随時、各ノズルに対応するフラグを設定している。これにより、例えば、紙Sが搬送方向に対して斜めに搬送される場合であっても、紙S以外へのインクの着弾を防止する制御を高速に行うことができる。なお、この第2実施形態の場合、例えば、ユーザーがプリンター1にセットする紙Sのサイズを間違えた場合にも対応することが可能である。

【0070】

=== 第3実施形態 ===

第3実施形態では、紙Sの搬送方向および紙幅方向に同一の画像T（ラベルなど）を複数並べて形成する。第3実施形態のプリンター1は、第2実施形態と同様に、各ヘッドよ

10

20

30

40

50

りも搬送方向の上流側に紙検出センサー（不図示）を備えており、紙検出センサーは、ドット形成動作を行う際に、紙S（紙幅や、蛇行の有無など）を検出する。また、第3実施形態においても各ノズルに対してそれぞれ吐出有効・無効を示すフラグが設定されており、第2実施形態と同様に紙検出センサーの検出結果に応じて随時フラグが書き換えられる。その他のプリンターの構成や画像形成の動作については前述の実施形態と同じであるので説明を省略する。なお、本実施形態のプリンター1には図2に示すように4つのヘッド（ブラックインクヘッドK、シアンインクヘッドC、マゼンダインクヘッドM、イエローインクヘッドY）が設けられているが、ここでは説明の簡略化のため、そのうちの一つのヘッド（一色）で画像を形成することとする。

【0071】

図12は、第3実施形態で形成される画像の一例を示す図である。画像データは、紙幅方向に4つの画像Tを並べて形成するデータである。この画像データに基づき、ヘッドから搬送方向に搬送中の紙Sにインクを吐出することによって、紙幅方向に4つ並ぶ画像Tを搬送方向に繰り返し印刷することになる。

【0072】

しかし、図において紙Sの最も下側の画像Tの一部は、紙Sから外れている。このため、紙検出センサーによって、ヘッドの各ノズルのうちこの紙Sから外れた部分に対応するノズルには、前述の実施形態と同様、吐出無効のフラグ（図8参照）が設定される。第3実施形態では、コントローラ60は、このように画像Tを形成するノズルに吐出無効のフラグがある場合、画像データに関わらずに、吐出無効のフラグが設定されたノズルに対応する画像T全体（図12で点線で示す画像）を形成しないようにする。

【0073】

もし仮に、吐出無効のフラグのノズルのみドットを形成しないようにすると、不完全な画像Tが紙Sに複数形成されることになり、インクを無駄に消費してしまうおそれがある。これに対し、第3実施形態では、吐出無効のフラグに基づいて、そのフラグのある画像Tを形成しないようにすることで、不完全な画像T（すなわち紙Sから一部が外れる画像T）を形成しないようにすることができる。これにより、インクの消費量の低減を図ることができる。また、不完全な画像Tの形成を防止できるので、画像形成後の工程において、画像が良品か不良品かを判別する作業が極めて容易となる。

【0074】

なお、本実施形態では一つのヘッド（1色）で画像を形成していたが、4つのヘッド（4色）で画像を形成する場合、それぞれのヘッドについて紙検出センサーの検出結果に基づいて、紙Sから外れる画像を形成しないようにすればよい。

【0075】

=== 第4実施形態 ===

前述の実施形態では、搬送経路上にヘッドが固定されており、紙Sを搬送方向に搬送しつつヘッドのノズルからインクを吐出していたが、第4実施形態では、ヘッドをノズル列方向と交差する方向に移動させつつヘッドからインクを吐出して画像を形成する。

【0076】

図13は、第4実施形態のプリンター1の全体構成のブロック図である。また、図14Aは、第4実施形態のプリンター1の概略断面図であり、図14Bは、第4実施形態のプリンター1の概略上面図である。

【0077】

外部装置であるコンピューター110から印刷データを受信したプリンター1は、コントローラ60により、各ユニット（搬送ユニット20、駆動ユニット70、ヘッドユニット30）を制御し、印刷領域に位置する紙S（連続用紙）に画像を形成する。また、プリンター1内の状況を検出器群50が監視し、その検出結果に基づいて、コントローラ60は各ユニットを制御する。

【0078】

搬送ユニット20は、搬送方向（交差方向に相当）の上流側から下流側に、紙Sを搬送

10

20

30

40

50

するものであり、搬送モーター（不図示）によって駆動される搬送ローラー 23 を有している。搬送ユニット 20 は、搬送ローラー 23 によって印刷前のロール状の紙 S を印刷領域に供給し、その後、印刷済みの紙 S を巻取機構によりロール状に巻き取る。なお、印刷中の印刷領域では、紙 S が下からパキューム吸着され、紙 S は所定の位置に保持される。

【0079】

駆動ユニット 70 は、ヘッドユニット 30 を、搬送方向と、紙幅方向（所定方向に相当）とに自在に移動させるものである。駆動ユニット 70 は、ヘッドユニット 30 を搬送方向に移動させるステージ 71 と、ステージ 71 を紙幅方向に移動させるステージ 72 と、これらを移動させるモーター（不図示）とを有して構成されている。

【0080】

ヘッドユニット 30 は、画像を形成するためのものであり、複数のヘッド 31 を有する。ヘッド 31 の下面には、インクを吐出するノズルが複数設けられ、各ノズルにはインクが入ったインク室が設けられている。

なお、印刷中の紙 S は不図示のプラテン（支持部に相当する）によって支持されている。

【0081】

次に、印刷手順について説明する。まず、コントローラー 60 は、搬送ユニット 20 により印刷領域に供給された紙 S に対して、ステージ 71 によりヘッドユニット 30 を搬送方向に移動させる。すなわちヘッドユニット 30 と紙 S を搬送方向に相対的に移動させる。この移動中に、コントローラー 60 は、ヘッドユニット 30 のノズルからインクを吐出させ、紙 S に搬送方向に沿ったドット列を形成させる（ドット形成動作）。その後、コントローラー 60 は、ステージ 72 により、ステージ 71 を介してヘッドユニット 30 を紙幅方向に移動させる。そして、再び、コントローラー 60 は、ヘッドユニット 30 を搬送方向に移動させながら印刷を行う。このように、ヘッドユニット 30 の搬送方向への移動によるドット形成動作と、ヘッドユニット 30 の紙幅方向への移動を交互に繰り返すことで、先のドット形成動作により形成されたドットの位置とは異なる位置にドットを形成することができ、画像が完成する。このように、印刷領域に供給された紙 S の印刷が終了すると、搬送ユニット 20 により印刷が未だなされていない紙 S の部分を印刷領域に供給し（搬送動作）、再び、印刷領域の紙 S に画像が形成される。本実施形態のプリンター 1 では、このような印刷領域への画像形成動作（複数回のドット形成動作）と紙 S の搬送動作が交互に繰り返される。

【0082】

<ヘッド 31 の配置について>

図 15 は、第 4 実施形態のヘッドユニット 30 における複数のヘッド 31 の配置を示す図である。なお、実際にはヘッドユニット 30 の下面にノズル面が形成されるが、図 15 は上面からノズルを仮想的に見た図である（以下の図も同様）。紙幅方向に多数のノズルが並ぶことで、ヘッドユニット 30 の搬送方向への 1 回の移動により、大きな幅の画像を印刷することができる。そうすることで、印刷の高速化を図れる。ただし、製造上の問題により長尺のヘッドを形成することが出来ない。そこで、プリンター 1 では、複数の短尺ヘッド 31（n 個）を紙幅方向に並べて配置している。図示するように複数のヘッド 31 はベースプレート B P に取り付けられている。プリンター 1 の製造工程において、複数のヘッド 31 が取り付けられたベースプレート B P がプリンター 1 の本体部に取り付けられる。

【0083】

各ヘッド 31 のノズル面には、イエローインクを吐出するイエローノズル列 Y と、マゼンタインクを吐出するマゼンタノズル列 M と、シアンインクを吐出するシアンノズル列 C と、ブラックインクを吐出するブラックノズル列 K が形成されている。各ノズル列はノズルを 180 個ずつ備え、180 個のノズルは紙幅方向に一定の間隔（600 dpi）で整列している。図示するように紙幅方向の奥側のノズルから順に小さい番号を付す（#1 ~ #180）。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

また、紙幅方向に隣り合う2つのヘッド（例えば31（1）・31（2））のうちの奥側のヘッド31（1）の最も手前側のノズル#180と、手前側のヘッド31（2）の最も奥側のノズル#1との間隔も一定の間隔（600 dpi）となっている。つまり、ヘッドユニット30の下面では、ノズルが紙幅方向に一定の間隔（600 dpi）で並んでいることになる。なお、異なるヘッド31の端部ノズルが重複していてもよい。

【 0 0 8 5 】

図15に示すように、異なるヘッド31の端部ノズルの間隔を600 dpiにするためには、ヘッド31の構造上の問題により、ヘッド31を千鳥状に配置する必要がある。このように複数のヘッド31が千鳥状に並ぶ場合、紙幅方向に沿う一直線のラインを形成するためには、搬送方向の下流側のヘッド31（奇数番号のヘッド、例えば31（1））から液体を吐出するタイミングと、搬送方向の上流側のヘッド31（偶数番号のヘッド、例えば31（2））から液体を吐出するタイミングを補正する必要がある。以下、搬送方向の位置がずれているヘッド31からの吐出タイミング（ドット形成位置）を補正する方法を示す。

10

【 0 0 8 6 】

< 比較例のドット形成について >

図16は、比較例のドット形成位置の補正方法を説明するための図である。以下、説明の簡略のため、ヘッドユニット30が有するヘッド31の数を4個とする。搬送方向の下流側のヘッド31（1）（3）と搬送方向の上流側のヘッド31（2）（4）の設計上における搬送方向のずれ量は予め分かっている。ここでは図示するように、下流側ヘッド31の搬送方向の取り付け位置と上流側ヘッド31の搬送方向の取り付け位置との違いを「ずれ量 X」とする。

20

【 0 0 8 7 】

例えば、ヘッドユニット30が搬送方向の下流側から上流側に移動する時に、上流側ヘッド31及び下流側ヘッド31から媒体S上における搬送方向の同じ位置に対してインクを吐出する場合、上流側ヘッド31（2）（4）の方が下流側ヘッド31（1）（3）よりも先に、その目標吐出位置と対向する。そして、上流側ヘッド31（2）（4）が目標位置と対向してから、ヘッドユニット30が搬送方向に「ずれ量 X」だけ移動した後に、下流側ヘッド31（1）（3）が目標位置と対向する。

30

【 0 0 8 8 】

そのため、設計上では、上流側ヘッド31（2）（4）から液体を吐出させてから、ヘッドユニット30が搬送方向に X だけ移動するために要する時間の経過後に、下流側ヘッド31（1）（3）から液体を吐出させる。そうすることで、上流側ヘッド31（2）（4）における搬送方向のドット形成位置と下流側ヘッド31（1）（3）における搬送方向のドット形成位置を揃えることが出来る。そうすると、ヘッドユニット30が有する千鳥状に配置された複数のヘッド31によって、紙幅方向に沿う一直線のラインを形成することが出来る。

【 0 0 8 9 】

ただし、実際には、ヘッド31をベースプレートBPに取り付ける際に発生する取り付け誤差や、各ヘッド31の吐出特性の違いなどにより、設計上の吐出タイミングでは目標位置からドットがずれて形成される場合がある。そこで、プリンター1の製造工程などにおいて、各プリンター1にテストパターンを実際に印刷させて、そのテストパターンに基づき、各ヘッド31の搬送方向におけるドット形成位置の補正値を算出する。

40

【 0 0 9 0 】

以下、比較例におけるドット形成位置の補正値取得方法を示す。図16には、印刷領域に位置する媒体Sに形成されたテストパターンが示されている。このようなテストパターンを形成するために、まず、媒体S上に目標位置を設定する。そして、千鳥状に並ぶ各ヘッド31から吐出されるインクがその目標位置に着弾するように、設計上の吐出タイミングにて各ヘッド31からインクを吐出させる。ここでは、テストパターンとして、各ヘッ

50

ド 3 1 が有する 1 8 0 個の全ノズルからインクを吐出させるとするが、これに限らず、例えば 1 個おきのノズルからインクを吐出させてもよい。その結果、図 1 6 に示すように、各ヘッド 3 1 (1) ~ 3 1 (4) によって紙幅方向 (ノズル列方向) に沿うドット列が形成される。

【 0 0 9 1 】

テストパターンを具体的に見ると、第 1 ヘッド 3 1 (1) によって形成されたラインは目標位置からずれることなく形成されている。このことから、第 1 ヘッド 3 1 の吐出タイミングは設計上の吐出タイミングから補正する必要がないことが分かる。

【 0 0 9 2 】

一方、第 2 ヘッド 3 1 (2) 及び第 4 ヘッド 3 1 (4) によって形成されたラインは、目標位置よりも搬送方向の上流側にずれて、目標位置を超えて形成されている。このことから、第 2 ヘッド 3 1 (2) 及び第 4 ヘッド 3 1 (4) では、設計上の吐出タイミングよりも早いタイミングでインクを吐出させる必要があることが分かる。

10

【 0 0 9 3 】

逆に、第 3 ヘッド 3 1 (3) によって形成されたラインは、目標位置よりも搬送方向の下流側にずれて、目標位置よりも手前側に形成されている。このことから、第 3 ヘッド 3 1 (3) では、設計上の吐出タイミングよりも遅いタイミングでインクを吐出させる必要があることが分かる。

【 0 0 9 4 】

そして、テストパターン結果から、目標位置と実際に形成されたラインのずれ量を取得することで、吐出タイミングをどの程度補正すればよいかを知ることが出来る。例えば、図 1 6 の第 4 ヘッド 3 1 (4) のラインは、目標位置よりも「 Y 」だけ搬送方向の上流側にずれて形成されている。そのため、ヘッドユニット 3 0 が「ずれ量 Y 」を移動する時間だけ、設計上の吐出タイミングよりも第 4 ヘッド 3 1 (4) の吐出タイミングを早めるとよい。そうすることで、第 4 ヘッド 3 1 (4) によるラインを目標位置に形成することが出来る。なお、ずれ量 Y を取得するために、印刷したテストパターンをスキャナーに読み取らせ、読取データ上において目標位置とラインの位置との差を算出してもよいし、テストパターン上から目標位置とラインの位置との差を計測してもよい。

20

【 0 0 9 5 】

そして、この比較例では、目標位置と各ヘッド 3 1 により形成されたラインの位置とのずれ量 Y を取得する際に、各ヘッド 3 1 により形成されたラインの中央部を基準とする。即ち、ノズル列の中央部 (例えばノズル # 9 0) によって形成されたライン部分 (図 1 6 中に丸で囲われた部分) と目標位置との搬送方向のずれ量 Y によって、ヘッド 3 1 の吐出タイミングを調整する。こうして、吐出特性や取り付け誤差にも応じて、各ヘッド 3 1 のドット形成位置を補正することが出来る。なお、搬送方向の双方向にヘッドユニット 3 0 が移動する時に画像が形成される場合には (双方向印刷を行う場合には) 、図 1 6 に示すように搬送方向の下流側から上流側へ移動するヘッドユニット 3 0 によるテストパターンと、搬送方向の上流側から下流側へ移動するヘッドユニット 3 0 によるテストパターンを形成するとよい。

30

【 0 0 9 6 】

図 1 7 は、第 4 実施形態のヘッドユニット 3 0 が搬送方向への移動中に傾斜する様子を示す図である。図 1 4 B 及び図 1 5 に示すように、本実施形態のプリンター 1 では、紙幅方向の奥側のステージ 7 1 (駆動モータが取り付けられた駆動軸) によってのみ、ヘッドユニット 3 0 を搬送方向に移動させる。即ち、ヘッドユニット 3 0 の紙幅方向の片側端部だけを駆動している。また、ヘッドユニット 3 0 には多くのヘッド 3 1 が搬送方向に並んで配置されているので、ヘッドユニット 3 0 は比較的によく、紙幅方向に長い構造となっている。

40

【 0 0 9 7 】

そのため、ヘッドユニット 3 0 を搬送方向に移動する際に、ステージ 7 1 側とは逆側 (紙幅方向の手前側) のヘッドユニット端部に強く慣性力が働き、図 1 7 に図示するように

50

ヘッドユニット30が傾き易くなってしまう。具体的には、ヘッドユニット30が搬送方向の下流側から上流側へ移動する際には時計回り方向に傾き、ヘッドユニット30が搬送方向の上流側から下流側へ移動する際には反時計回り方向に傾く。即ち、ヘッドユニット30が移動する方向が異なると、ヘッドユニット30の傾く方向も異なる。なお、図17では説明の為にヘッドユニット30を大きく傾かせて描いているが、実際は微小な傾きである。

【0098】

ヘッドユニット30の搬送方向への移動中にヘッドユニット30が紙幅方向に対して傾く現象は、ヘッドユニット30の一方側だけを駆動する場合に発生し易い。特に、本実施形態のプリンター1のように、ステージ71（駆動軸）の逆側にガイドレールなども設けていない場合には、ヘッドユニット30がより傾き易くなる。

10

【0099】

図18Aは、搬送方向への移動中に傾くヘッドユニット30によって形成されたテストパターンを示す図であり、図18Bは、図18Aのテストパターン結果に基づき比較例の補正方法によって補正されたラインを示す図である。図18にはヘッドユニット30が搬送方向の下流側から上流側へ移動する時に（以下、往路時とも呼ぶ）形成されたテストパターンを示す。図17に示すように、往路時にはヘッドユニット30は時計回り方向に傾きやすいため、テストパターンとして形成されるラインも紙幅方向に対して時計回り方向に傾いている。また、ヘッドユニット30単位で傾く場合に限らず、個々のヘッド31についても取り付け誤差などにより傾く場合がある。その場合、各ヘッド31によって形成されるラインの傾きも異なってくる。

20

【0100】

比較例におけるドット形成位置の補正方法では、テストパターンとして各ヘッド31に形成されたラインの中央部（図中に丸で囲われた部分）を基準に搬送方向のずれ量（目標位置からのずれ量）を補正する。例えば、第2ヘッド31（2）に形成されたラインの中央部は搬送方向の上流側に位置する。そのため、第2ヘッド31（2）のラインの中央部が目標位置に位置するように吐出タイミングを補正した結果、図18Bに示すように第2ヘッド31（2）によるライン全体が搬送方向の下流側にずれて形成される。そのため、比較例の補正方法によれば、図18Bに示すように、各ヘッド31によって形成されるラインの中央部は目標位置に一直線上に位置する。

30

【0101】

しかし、紙幅方向に対して傾いたヘッド31によって形成されるラインは、ラインの場所によって搬送方向の位置が異なり、目標位置とのずれ量も異なってくる。例えば、図18Bにおいて、第1ヘッド31（1）によるラインの中央部は目標位置に位置するが、ラインの上端部（奥側の端部）は目標位置よりも搬送方向の上流側に位置し、ラインの下端部（手前側の端部）は目標位置よりも搬送方向の下流側に位置する。

【0102】

そのため、紙幅方向に並んで形成されるラインが同じ方向に傾いて形成される場合に、ラインの繋ぎ目部分が搬送方向に大きくずれてしまう。例えば、第1ヘッド31（1）のラインの第2ヘッド31（2）側の端部は目標位置よりも搬送方向の下流側に位置するのに対して、第2ヘッド31（2）のラインの第1ヘッド31（1）側の端部は目標位置よりも搬送方向の上流側に位置する。このように異なるヘッド31のラインの繋ぎ目が搬送方向にずれるということは、各ヘッド31に形成される画像が搬送方向にずれるということであり、画質が劣化してしまう。

40

【0103】

図17に示すようにヘッドユニット30の移動中にヘッドユニット30（ベースプレートBP）全体が傾いてしまったり、紙幅方向に並んで配置されるヘッド31が同じ方向に傾いて取り付けられてしまったりする場合に、紙幅方向に並んで形成されるラインが同じ方向に傾いてしまう。そうすると、比較例のドット形成位置補正方法では、特にヘッド31の繋ぎ目部分の画像が劣化してしまう。前述のように、本実施形態のプリンター1は特

50

にヘッドユニット30を片側の駆動だけで搬送方向に移動させているため、図17に示すように、ヘッドユニット30(ベースプレートBP)に設けられたヘッド31がドットを形成する際に同じ方向に傾き易い。

【0104】

そこで、第4実施形態では、このようなつなぎ目部分のドット形成位置の搬送方向のずれを抑制し、画像劣化を抑制する。

【0105】

<第4実施形態のドット形成について>

第4実施形態では、ヘッドユニット30の各ヘッドについてそれぞれ第1実施形態の変形例と同様の2ビットの制御情報が設定されている。そして、比較例の図18Bのような補正処理を行った後、ヘッドのノズル毎に吐出タイミング(第1ビット)を設定する。なお、吐出有効・無効を示す第2ビットも前述の実施形態と同様に設定する。このように、各ヘッドについて2ビットの制御情報を設定しておくことで、第1実施形態の変形例と同様にドットの形成位置のばらつきを低減させることができ、ヘッドのつなぎ目部分のずれを低減させることができる。

【0106】

図19は、第4実施形態によって形成されたテストパターンを示す図である。図18Bのように補正された状態で、各ヘッドのノズルに対して第1実施形態の変形例と同様に吐出タイミングを設定することで図19のようなテストパターンを形成することができる。図18Bと比べると、ラインの端部のずれが目立ち難くなっている。

【0107】

また、図19では往路で形成されたテストパターンしか示していないが、復路についても同様にテストパターンを形成すればよい。復路では、図17に示すように往路とはヘッドユニット30の傾きが逆になるので、テストパターンのラインの傾きも図19とは逆になる。この場合も往路と同様に吐出タイミングを調整するようにすればよい。そして、往路と復路で、2ビットの制御情報を切り替えるようにすればよい。

【0108】

こうすることで、往路と復路において、ヘッドユニット30の傾きによるドット形成位置のばらつきを低減させることができる。

【0109】

なお、第4実施形態では、往路と復路でヘッドユニット30の傾きの方向が逆になっていたが、これには限られず、往路と復路でヘッドユニット30が同じ方向に傾いていてもよい。この場合も往路と復路についてそれぞれテストパターンを印刷し、テストパターンの印刷結果に基づいて、各ヘッド(ノズル列)の吐出タイミングを設定するようにすればよい。なお、往路と復路において、紙Sから外れた場所にインクを吐出するノズルが異なるおそれがある。そこで、前述の実施形態のようなフラグを各ノズルにつき往路と復路について設定するようにすることが望ましい。こうすることで、往路と復路とにおいてそれぞれ、紙S以外(例えば、プラテン)へのインクの着弾を防止することができる。

【0110】

==その他の実施の形態==

一実施形態としてのプリンター等を説明したが、上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは言うまでもない。特に、以下に述べる実施形態であっても、本発明に含まれるものである。

【0111】

<プリンターについて>

前述の実施形態では、装置の一例としてライン式のプリンターやラテラル式のプリンターが説明されていたが、これに限られるものではない。例えば、搬送方向にノズルが並ぶノズル列を搬送方向と交差する移動方向に移動しながらインクを吐出するドット形成動作

と、搬送方向に用紙を搬送する搬送動作とを交互に繰り返すシリアル式のプリンターでもよい。

【 0 1 1 2 】

< 吐出方式について >

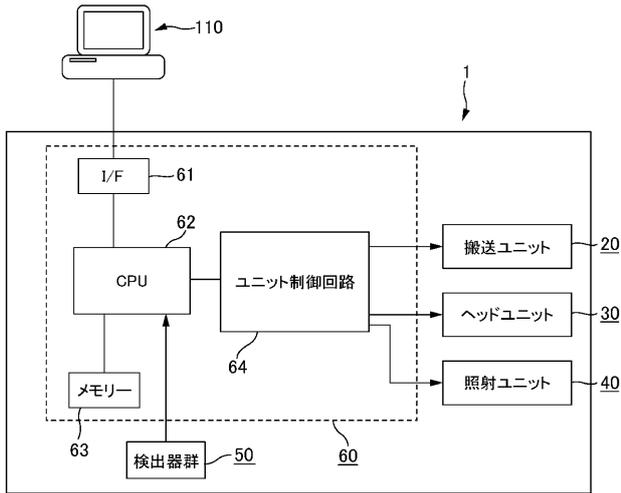
前述の実施形態では、圧電素子（ピエゾ素子）に電圧をかけてインクを吐出していた（ピエゾ方式）。しかし、液体を吐出する方式は、これに限られるものではない。例えば、発熱素子を用いてノズル内に泡を発生させ、その気泡によってインクを吐出させるサーマル方式など、他の方式を用いてもよい。

【 符号の説明 】

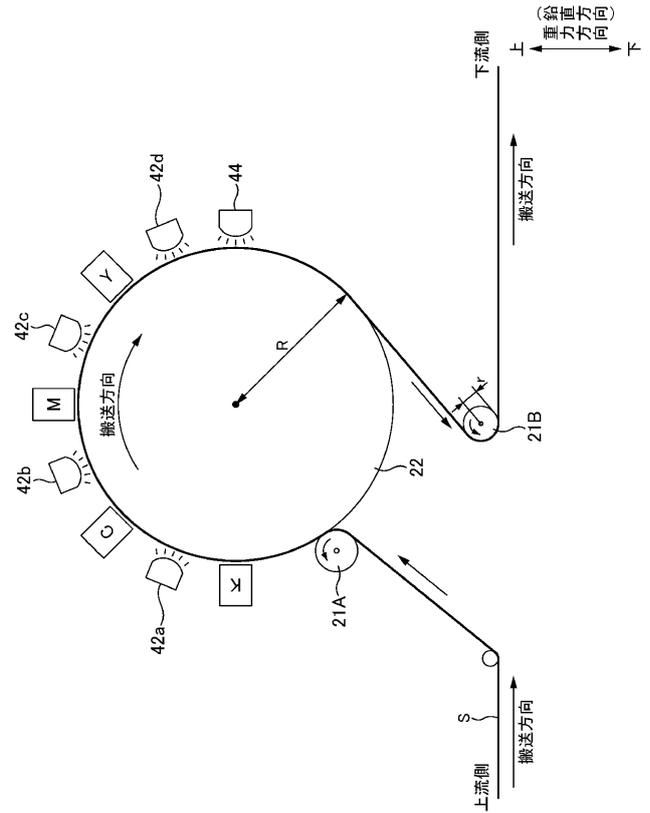
【 0 1 1 3 】

1	プリンター	
2 0	搬送ユニット	
2 1 A	上流側搬送ローラー	
2 1 B	下流側搬送ローラー	
2 2	搬送ドラム	
2 3	搬送ローラー	
3 0	ヘッドユニット	
3 1	ヘッド	
4 0	照射ユニット	
4 2 a ~ 4 2 d	仮硬化用照射部	10
4 4	本硬化用照射部	
5 0	検出器群	
6 0	コントローラー	
6 1	インターフェイス部	
6 2	C P U	
6 3	メモリー	
6 4	ユニット制御回路	
7 0	駆動ユニット	
7 1	ステージ（搬送方向）	
7 2	ステージ（紙幅方向）	20
1 1 0	コンピューター	30

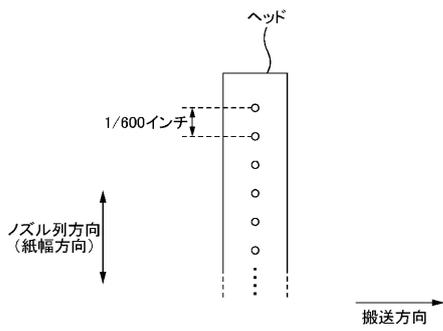
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

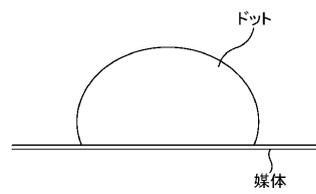


図4A

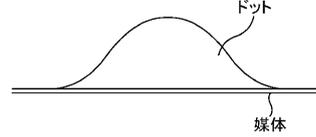


図4B

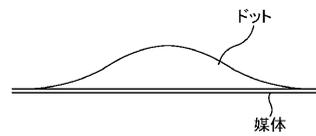
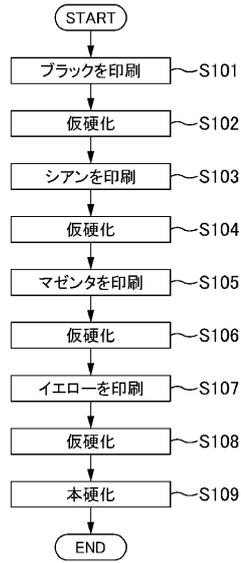
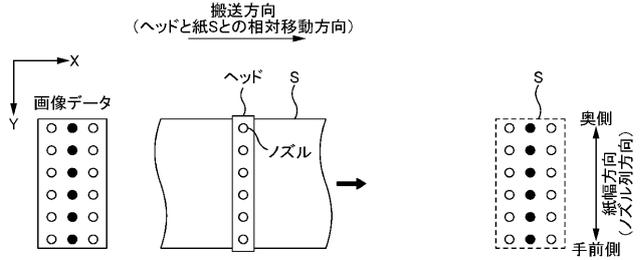


図4C

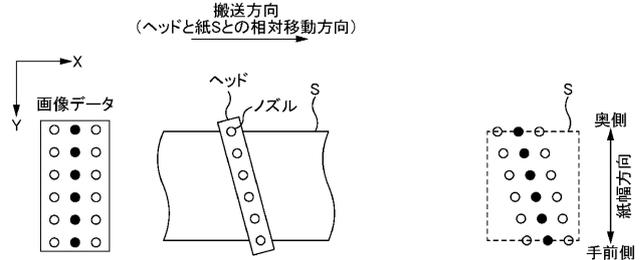
【 図 5 】



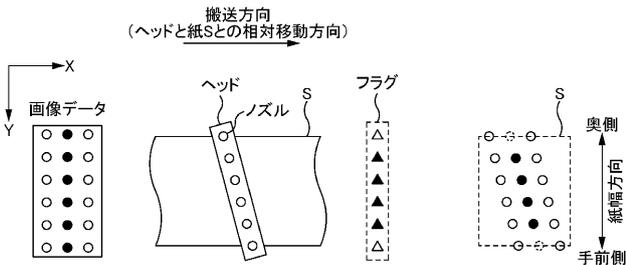
【 図 6 】



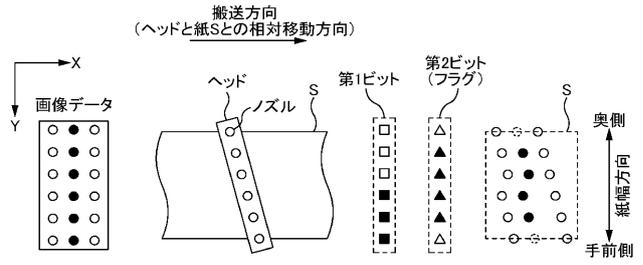
【 図 7 】



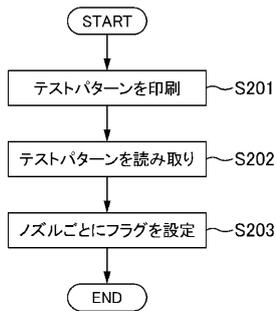
【 図 8 】



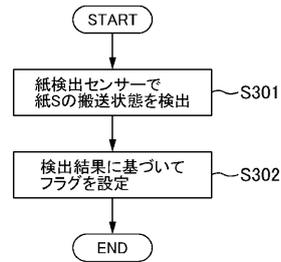
【 図 10 】



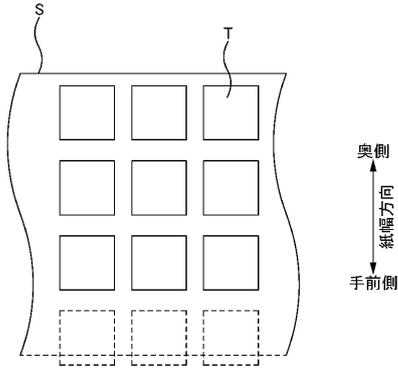
【 図 9 】



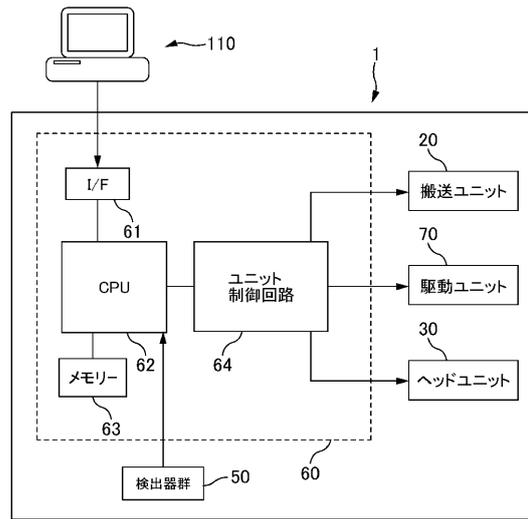
【 図 11 】



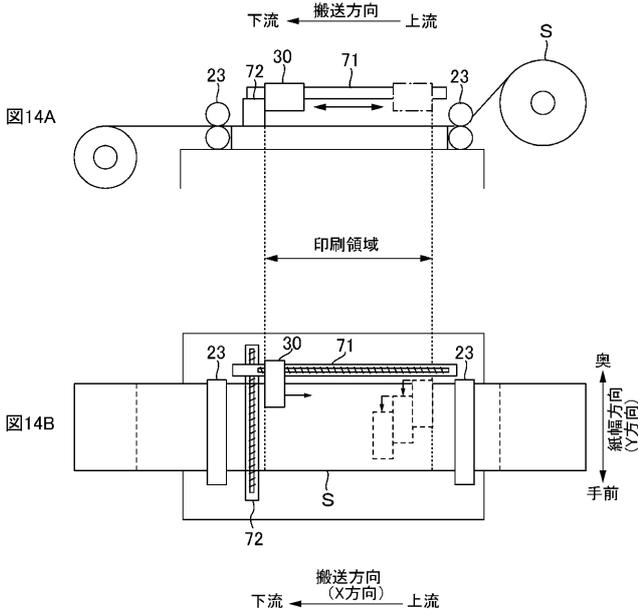
【 図 1 2 】



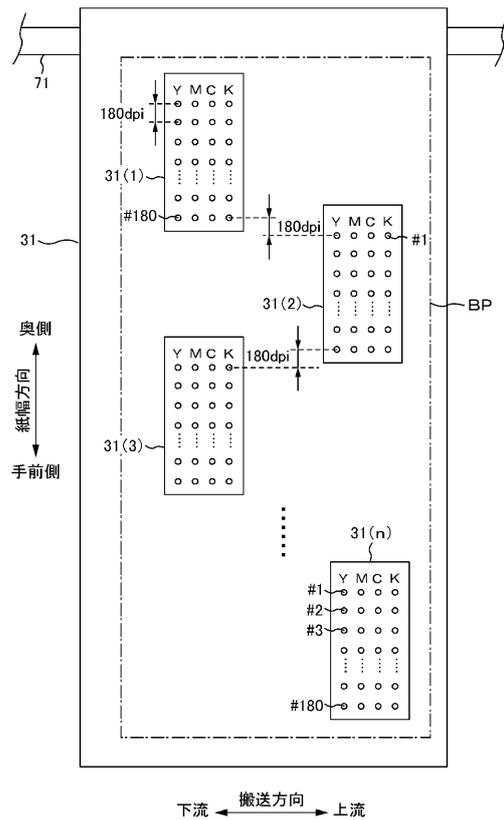
【 図 1 3 】



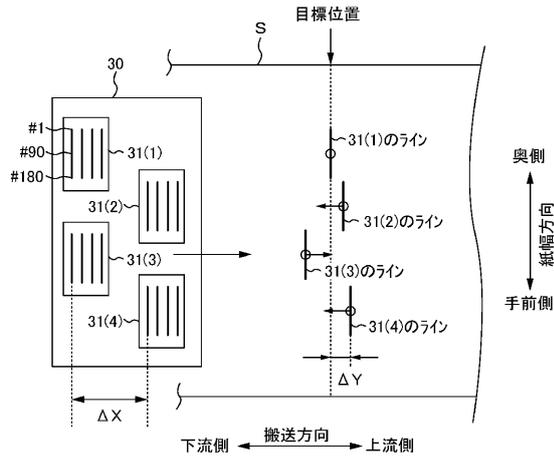
【 図 1 4 】



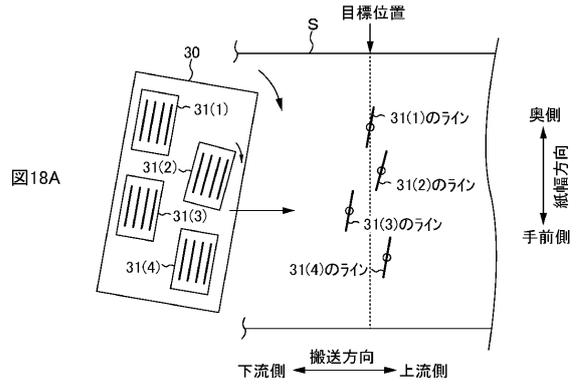
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 8 】



【 図 1 7 】

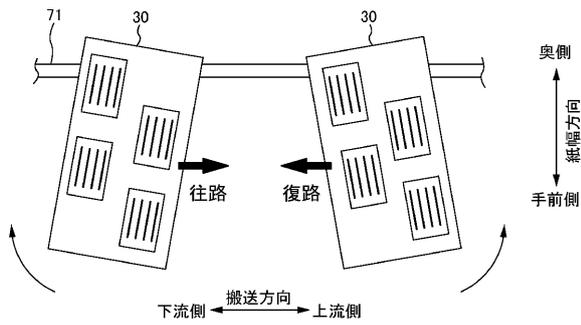
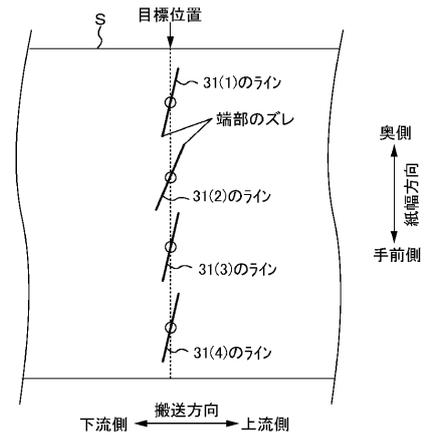


図18B



【 図 1 9 】

