

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4280502号  
(P4280502)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int. Cl. F I  
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-4991 (P2003-4991)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成15年1月10日(2003.1.10)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(65) 公開番号	特開2004-216648 (P2004-216648A)	(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
(43) 公開日	平成16年8月5日(2004.8.5)	(72) 発明者	沖藤 和彦 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	平成17年12月22日(2005.12.22)	(72) 発明者	赤間 雄一郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	吉村 尚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置および記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリント媒体の搬送方向と交差する方向に前記プリント媒体に沿って移動するようにして用いられる液体吐出ヘッドを備える記録装置において、

前記液体吐出ヘッドは、前記プリント媒体の搬送方向に沿って配列された複数の吐出口からなるノズル列と、前記複数の吐出口のそれぞれに対応して配置されており、対応する吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生する複数の吐出エネルギー発生部とを備え、

前記吐出口から液体を連続して吐出して前記プリント媒体にべたプリントを行う場合に、前記ノズル列に含まれる吐出口のうちの液体を吐出する吐出口の列長(L)を、該列長(L)の吐出口から液体を吐出した後に前記プリント媒体の搬送を行う搬送量(W)よりも長く設定可能であることを特徴とする記録装置。

【請求項2】

前記ノズル列に含まれる吐出口のうちの同時に吐出する前記吐出口の数に応じて、当該ノズル列における液体を吐出する吐出口の列長(L)を変化させることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】

特定のノズル列に隣接しており、かつ、前記特定のノズル列よりもプリント媒体に対する液体の吐出タイミングが早いノズル列から同時に吐出する前記吐出口の数に応じて、当該特定のノズル列における液体を吐出する吐出口の列長(L)を変化させることを特徴と

10

20

する請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 4】

特定のノズル列に隣接しており、かつ、特定のノズル列よりもプリント媒体に対する液体の吐出タイミングが早いノズル列における液体を吐出する吐出口の列長に応じて、当該特定のノズル列における液体を吐出する吐出口の列長(L)を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 5】

液体吐出ヘッドは、前記搬送量(W)に対応する吐出口群の外方に配置された補正用吐出口と、補正用吐出口に対応した吐出エネルギー発生部とを有し、補正用吐出口からの液体の吐出量を他の吐出口からの液体の吐出量よりも少なく設定することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の記録装置。

10

【請求項 6】

プリント媒体の搬送方向に沿って配列された複数の吐出口からなるノズル列と、前記複数の吐出口のそれぞれに対応して配置されており、対応する吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生する複数の吐出エネルギー発生部とを備える液体吐出ヘッドが前記プリント媒体の搬送方向と交差する方向に相対的に移動することで前記プリント媒体上に液体を吐出し記録を行う記録方法であって、

前記吐出口から液体を連続して吐出して前記プリント媒体にべたプリントを行う場合に、前記ノズル列に含まれる吐出口の列長(L)の前記吐出口から前記プリント媒体に液体を吐出した後に、前記吐出口の列長(L)よりも短く前記プリント媒体の搬送を行うことを特徴とする記録方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体を吐出するための液体吐出ヘッドを備えた記録装置およびその記録方法に関する。

【0002】

ここで、本明細書において「プリント」とは、文字や図形等の有意の情報を形成する場合のみならず、有意無意を問わず、また、人間が視覚し得るように顕在化されたものであるか否かを問わず、広くプリント媒体上に画像、模様、パターン等を形成することを意味し、そのような媒体を加工することをも包含する。また、「プリント媒体」には、一般的な記録装置において用いられる紙だけではなく、布、プラスチックフィルム、金属板、ガラス、セラミックス、木材、皮革等のインクを受容可能なものも含まれる。更に、「インク(適宜、「液体」としても記述される)」とは、上述の「プリント」なる用語と同様に広く解釈されるべきものであり、プリント媒体に付与されて、画像、模様、パターン等の形成に供される液体の他に、プリント媒体の加工あるいはインクの処理(例えば、プリント媒体に付与されるインク中の色材の凝固や不溶化等)に供され得る液体をも含み、プリントに関連して用いられ得るあらゆる液体を包含する。

30

【0003】

【従来の技術】

近年、インターネットやデジタルカメラの普及等により、高階調のカラー印刷に対する需要が高まってきており、これに伴い、記録装置としてのインクジェットプリンタの高性能化も進められつつある。従来から、高精細かつ高階調の高品位プリント画像を得る手法として、

40

- (1) 解像度の向上を図るために、インクを吐出するための吐出口の配列間隔を狭める。
- (2) 特定の色インクに関して、これに含まれる色剤の割合すなわち色剤の濃度が異なる複数(最低2種)の色インクをそれぞれ吐出する複数のプリントヘッドを用意し、必要に応じて濃インクと淡インクとを選択的に重ね打ちすることにより、階調性の向上を図る。
- (3) 吐出口から吐出されるインク滴の大きさ、すなわちインク量を可変にすることにより、階調性の向上を図る。

50

といった手法が知られている。

【0004】

ここで、熱エネルギーを用いてインク中に気泡を発生させ、発泡圧力を利用してプリントヘッドの吐出口からインクを吐出させる、いわゆるバブルジェット（登録商標）方式の記録装置においては、上記（3）の手法は比較的困難となることから、上記（1）または（2）の手法が有効であると考えられる。しかしながら、（2）の手法を実現しようとする、特定の色インクに対して2つ以上のプリントヘッドが必要となり、コストアップを招いてしまう。この点に鑑みれば、バブルジェット（登録商標）方式の記録装置では、（1）の手法のように吐出口の配列間隔を狭めて、各吐出口から吐出される個々のインク滴の大きさを小さく（例えば、およそ10 p l以下に）するのが、製造コストの上昇を殆ど伴わず、解像度の向上を図る上でも最も望ましい簡便な手法であるといえよう。

10

【0005】

このように、小さなインク滴を吐出口から吐出させる手法としては、インクの加熱に伴って膜沸騰により成長する気泡を、吐出口を介して大気と連通させるものが知られている（例えば、特許文献1～3参照。）。これらの文献に記載の手法は、膜沸騰により成長する気泡を大気と連通させることなくインク滴を吐出する旧来のバブルジェット（登録商標）方式と区別するため、バブルスルー方式とも称される。

【0006】

バブルジェット（登録商標）方式とバブルスルー方式とを比較すると、バブルジェット（登録商標）式のプリントヘッドにおいて吐出口から吐出されるインク滴の大きさを小さくするためには、吐出口と連通するインク流路の断面積を小さくしなければならない。このため、バブルジェット（登録商標）方式においてインク滴の大きさを小さくすると、吐出効率が低下して吐出口から吐出されるインク滴の噴射速度が低下してしまうという不具合を生じることがある。このようにインク滴の噴射速度が低下すると、インクの吐出方向が不安定になる上、プリントヘッドの休止時に水分の蒸発に伴ってインクの増粘化が起こり、吐出状態が更に不安定になって初期吐出不良等が発生し、信頼性の低下を招くおそれもある。

20

【0007】

これに対して、気泡を大気と連通させるバブルスルー式のプリントヘッドは、インク滴の大きさを吐出口の幾何学的形状のみにより決定可能なものであり、小インク滴を吐出するのに適している。また、バブルスルー式のプリントヘッドは、温度等の影響を受け難く、インク滴の吐出量が旧来のバブルジェット（登録商標）式のプリントヘッドと比較して非常に安定するという利点を有する。従って、バブルスルー方式のプリントヘッドを利用すれば、高精細かつ高階調の高品位プリント画像を比較的容易に得ることが可能となる。

30

【0008】

【特許文献1】

特開平4 - 10940号公報

【0009】

【特許文献2】

特開平4 - 10941号公報

40

【0010】

【特許文献3】

特開平4 - 10742号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年では、高精細かつ高階調の高品位プリント画像をより高速で得ることが求められている。このためには、上述のように、1つの吐出口から極めて少量のインク滴を吐出させてプリントを行うと共に、吐出口からインク滴を短周期で吐出させる必要がある。更に、プリント速度を高速化するには、プリントヘッドを搭載する記録装置のキャリッジをプリント媒体に対してプリントヘッドの駆動周波数に同期するように高速で走査（移

50

動)させる必要がある。

【0012】

しかしながら、極めて少量のインク滴を吐出可能なインクジェット式のプリントヘッドをキャリッジと共にプリント媒体に沿って高速で走査させつつ、すべての吐出口からインク滴をプリント媒体に対して連続的に吐出させる、いわゆる「べたプリント」をキャリッジの複数回の走査によって実行した場合、図12に示されるように、前回の走査によって形成された画像Xと、次の走査移動によって形成された画像Yとの間に、いわゆる白筋(画像のない領域)Aが形成されてしまうことがある。このような不具合は、吐出口の配列間隔が狭く設定されており、かつ、1回の駆動操作によって、およそ10p1以下のインク滴を高周期で吐出可能なパルスルー式のインクジェットプリンタにおいて特に顕著に認められる。

10

【0013】

このような不具合は、プリントヘッドの各吐出エネルギー発生部に対する駆動周波数を低く抑えることによって解消され得るものではある。しかしながら、吐出エネルギー発生部に対する駆動周波数を低く設定したのでは、プリント速度の低下を避けることはできず、高速プリントアウトに対するユーザのニーズに応えることができなくなってしまう。

【0014】

そこで、本発明は、高周期で液滴を吐出可能であると共に、べたプリント実行時に白筋の発生を防止することができる液体吐出ヘッド、記録装置および液体吐出方法の提供を目的とする。

20

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の記録装置は、プリント媒体の搬送方向と交差する方向に前記プリント媒体に沿って移動するようにして用いられる液体吐出ヘッドを備える記録装置において、前記液体吐出ヘッドは、前記プリント媒体の搬送方向に沿って配列された複数の吐出口からなるノズル列と、前記複数の吐出口のそれぞれに対応して配置されており、対応する吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生する複数の吐出エネルギー発生部とを備え、前記吐出口から液体を連続して吐出して前記プリント媒体にべたプリントを行う場合に、前記ノズル列に含まれる吐出口のうちの液体を吐出する吐出口の列長(L)を、該列長(L)の吐出口から液体を吐出した後に、前記プリント媒体の搬送を行う搬送量(W)よりも長く設定可能であることを特徴とする。

30

また、本発明の記録方法は、プリント媒体の搬送方向に沿って配列された複数の吐出口からなるノズル列と、前記複数の吐出口のそれぞれに対応して配置されており、対応する吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生する複数の吐出エネルギー発生部とを備える液体吐出ヘッドが前記プリント媒体の搬送方向と交差する方向に相対的に移動することで前記プリント媒体上に液体を吐出し記録を行う記録方法であって、前記吐出口から液体を連続して吐出して前記プリント媒体にべたプリントを行う場合に、前記ノズル列に含まれる吐出口の列長(L)の前記吐出口から前記プリント媒体に液体を吐出した後に、前記吐出口の列長(L)よりも短く前記プリント媒体の搬送を行うことを特徴とする。

40

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面と共に本発明による液体吐出ヘッド、記録装置、および、液体吐出方法の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0017】

〔第1実施形態〕

図1は、本発明による液体吐出ヘッドを備えた記録装置を概略的に示す斜視図である。同図は、本発明による記録装置として、インクジェットプリンタ1を例示している。インクジェットプリンタ1は、インク(液体)を吐出可能な液体吐出ヘッド(ヘッドカートリッジ)30と、この液体吐出ヘッド30を支持して主走査方向に走査可能なキャリッジ2とを含む。インクジェットプリンタ1は、キャリッジ2を走査させながら液体吐出ヘッド3

50

0 からインク（液体）を吐出させてプリント媒体 P に画像を形成するものである。

【0018】

図 1 に示されるように、液体吐出ヘッド 30 が装着されるキャリッジ 2 は、リードスクリュウ 3 およびガイドレール 4 によって支持されている。リードスクリュウ 3 は、その表面に螺旋溝 3 a を有しており、この螺旋溝 3 a は、キャリッジ 2 に設けられている図示しないピンと係合する。リードスクリュウ 3 は、インクジェットプリンタ 1 の筐体 5 に回転自在に支持されており、その一端に取り付けられたギア G 1 を始めとする複数のギアを介して CR モータ M 1 によって駆動される。これにより、CR モータ M 1 を正転または逆転させてリードスクリュウ 3 を回転させることにより、キャリッジ 2 をガイドレール 4 に沿って往復移動（走査）させることができる。

10

【0019】

プリント媒体 P は、回転駆動されるプラテンローラ 6 によって液体吐出ヘッド 30 と相対する記録位置まで搬送される。筐体 5 の内部には、キャリッジ 2 の移動範囲に渡って、プリント媒体 P をプラテンローラ 6 に対して押圧する押え部材 7 が配置されている。また、リードスクリュウ 3 の一端（ギア G 1）の近傍には、ホームポジションが定められており、このホームポジションには、フォトカプラ 8 a, 8 b が配置されている。フォトカプラ 8 a, 8 b は、ホームポジション検知手段としての役割を果たすものであり、キャリッジ 2 に設けられているレバー 2 a を検出すると、CR モータ M 1 の回転方向を制御するための信号等を発生する。

20

【0020】

更に、ホームポジション近傍には、液体吐出ヘッド 30 の前面をキャップするキャップ部材 9、回復装置 10、および、クリーニングブレード 11 等が配置されている。インクジェットプリンタ 1 では、ホームポジションに位置した液体吐出ヘッド 30 に対して、所定のタイミングで、キャップ部材 9 の開口 9 a を介した回復装置 10 による吐出回復処理が行われる。また、クリーニングブレード 11 は、図示しない駆動手段によって所定のタイミングで液体吐出ヘッド 30 に対して進退移動され、液体吐出ヘッド 30 に付着した液滴や微細な紙片等を除去する。

【0021】

図 2 は、図 1 に示されるインクジェットプリンタ 1 の制御ブロック図である。同図に示されるように、インクジェットプリンタ 1 は、プリンタ全体の制御手段として機能する MPU 20 を含む。この MPU 20 には、バスラインを介して RAM 21 および ROM 22 が接続されている。RAM 21 は、各種データを一時的に保持等する受信バッファ RB、プリントバッファ PB、および、各種制御に伴う演算処理の作業領域として用いられるワークラム WR を有する。また、ROM 22 には、各種制御用プログラム等が記憶されている。

30

【0022】

更に、MPU 20 には、バスラインを介して入出力インターフェース 23 が接続されており、この入出力インターフェース 23 には、外部のホストコンピュータ HC が接続される。また、上述の液体吐出ヘッド 30 は、ヘッド駆動回路 24 を介して入出力インターフェース 23 に接続されており、MPU 20 によって制御される。同様に、キャリッジ駆動用の CR モータ M 1 は、CR モータドライバ 25 を介して、給紙用の LF モータ M 2 は、LF モータドライバ 26 を介して、それぞれ入出力インターフェース 23 に接続されている。用紙送り用の送りモータ M 3 および回復装置 10 も同様に、ドライバ 27, 28 を介して入出力インターフェース 23 に接続されている。

40

【0023】

図 3 および図 4 は、インクジェットプリンタ 1 に含まれる液体吐出ヘッド 30 を示す斜視図である。液体吐出ヘッド 30 は、複数（本実施形態では、6 体）のインクタンク 31 を保持可能なタンクホルダ 32 を有する。各インクタンク 31 は、シアン（C）、ライトシアン（LC）、マゼンタ（M）、ライトマゼンタ（LM）、イエロー（Y）のカラーインクおよびブラック（K）のインクを個別に収容するものである。

50

## 【 0 0 2 4 】

図 3 からわかるように、タンクホルダ 3 2 の下部からは、プリント素子基板 3 3 の一部が露出されている。プリント素子基板 3 3 は、図 5 および図 6 に示されるように、およそ 0.5 ~ 1 mm の厚さを有するシリコン基板 3 4 と、基板 3 4 上に積層された上板部材 3 5 とを含む。シリコン基板 3 4 は、その上面に成膜技術を用いて形成された複数の電気熱変換体 3 6 と、各色のインクごとに設けられた共通インク室 3 7 とを有する。

## 【 0 0 2 5 】

複数の電気熱変換体 3 6 は、各共通インク室 3 7 の上側開口 3 7 a の両側に、プリント媒体 P の搬送方向、すなわち、共通インク室 3 7 の上側開口 3 7 a の長手方向に沿って所定間隔もって 2 列に並ぶように形成されている。本実施形態では、各共通インク室 3 7 の上側開口 3 7 a の両側に、それぞれ 1 3 2 個の電気熱変換体 3 6 が相互に半ピッチずらされた状態で配設されており、各列の電気熱変換体 3 6 は、それぞれ吐出エネルギー発生部を構成する。更に、シリコン基板 3 4 には、各電気熱変換体 3 6 とプリント本体側とを電氣的に接続するための電極端子 3 8 や、アルミニウム等からなる図示されない配線パターン等が成膜技術を用いて形成されている。

10

## 【 0 0 2 6 】

シリコン基板 3 4 の各電極端子 3 8 には、タンクホルダ 3 2 に取り付けられた電気配線基板 3 9 ( 図 3 参照 ) を介して、図示されない駆動 IC からの各電気熱変換体 3 6 に対する駆動信号と、各電気熱変換体 3 6 に対する駆動電力が供給される。電気配線基板 3 9 は、各電極端子 3 8 に対応した電気配線と、当該電気配線の端部に接続され、プリント本体側からの電気信号を受け取るためのコンタクト 3 9 a とを有している。電気配線基板 3 9 の各コンタクト 3 9 a はタンクホルダ 3 2 の背面側に位置する。なお、インクタンク 3 1 を着脱自在に保持するタンクホルダ 3 2 には、各インクタンク 3 1 と、対応するシリコン基板 3 4 の共通インク室 3 7 とを連通するインク流路が形成されている。

20

## 【 0 0 2 7 】

一方、シリコン基板 3 4 上の上板部材 3 5 には、各共通インク室 3 7 の上側開口 3 7 a の両側にそれぞれ複数 ( 1 3 2 個 ) 形成されている電気熱変換体 3 6 とそれぞれ正対する複数の吐出口 4 0 が形成されている。これにより、液体吐出ヘッド 3 0 は、プリント媒体 P の搬送方向に沿って配列された複数 ( 1 3 2 個 ) の吐出口 4 0 からなるノズル列 4 5 を各色のインクごとに 2 列ずつ有することになり、各ノズル列 4 5 は、プリント媒体の搬送方向と交差 ( 直交 ) する方向に並ぶことになる。ここで、本実施形態では、各ノズル列 4 5 の両端側各 2 個の吐出口 4 0 a が、2 列のノズル列 4 5 の中央側 1 2 8 個を合わせた合計 2 5 6 個の吐出口 4 0 のすべてを用いて画像を形成する際に、補正用吐出口として利用される。

30

## 【 0 0 2 8 】

各色ごとの 2 列のノズル列 4 5 の一方において、隣り合う吐出口 4 0 ( 電気熱変換体 3 6 ) 同士の間隔は、4 2  $\mu$  m に設定されており、他方のノズル列 4 5 は、図 7 に示されるように、一方のノズル列 4 5 に対して吐出口 4 0 の配列間隔の 1 / 2 だけずらされた状態で配置されている。これにより、2 列のノズル列 4 5 の中央側 1 2 8 個を合わせた合計 2 5 6 個の吐出口 4 0 の配列密度 ( 各色ごとの吐出口の配列密度 ) は 1 2 0 0 d p i ( 2 1  $\mu$  m ) となる。なお、電気熱変換体 3 6 は一辺 2 4  $\mu$  m の正方形に形成されており、これにより、本実施形態において、各吐出口 4 0 ( 各ノズル列 4 5 の中央側 1 2 8 個の吐出口 4 0 ) から吐出されるインク滴の量は、およそ 4 p l となる。

40

## 【 0 0 2 9 】

上板部材 3 5 には、個々の吐出口 4 0 とシリコン基板 3 4 の共通インク室 3 7 とを連通させるノズル 4 1 と、インク供給部 4 2 とが形成されており、互いに隣り合うノズル 4 1 同士は、仕切り壁 4 4 によって仕切られている。これらのノズル 4 1、インク供給部 4 2 および仕切り壁 4 4 等は、各吐出口 4 0 と同様にフォトリソグラフィ技術等により形成される。シリコン基板 3 4 の共通インク室 3 7 から各ノズル 4 1 内に供給されるインク ( 液体 ) は、対応するノズル 4 1 に臨む電気熱変換体 3 6 に駆動信号が与えられると電気熱変換

50

体36の発熱に伴って沸騰し、これにより発生する気泡の圧力によって吐出口40から吐出されることになる。この場合、インク供給部42内で発生する気泡は、その成長に伴って各吐出口40を介して大気と連通する。

【0030】

次に、上述のインクジェットプリンタ1の動作について説明する。インクジェットプリンタ1を用いて画像を記録するに際しては、記録すべき画像のデータ(ビットマップデータ等、以下「記録データ」という)がホストコンピュータHCから送出され、入出力インターフェース23を介してRAM21の受信バッファRBに蓄えられると共に、所定のタイミングでプリント媒体Pの搬送が開始される。そして、プリンタ1のMPU20は、所定のタイミングで受信バッファRBに蓄積されている記録データに基づいて、液体吐出ヘッド30を駆動して記録動作を実行するための吐出データを作成し、ヘッド駆動回路24に供給する。この場合、プリンタ1のMPU20は、所定条件下において、ノズル列45に含まれる吐出口40のうち実際にインクを吐出する吐出口の列長(L)がプリント媒体Pの搬送方向における印字幅(W)よりも長くなるように吐出データを作成する。

10

【0031】

インクジェットプリンタ1において、このような手順によって吐出データが作成されるのは次のような理由による。上述のように、インクジェットプリンタ1において、液体吐出ヘッド30をキャリッジ2と共にプリント媒体Pに沿って高速で走査移動させつつすべての吐出口40からインク滴を連続的に吐出させる、いわゆるべたプリントをプリント媒体Pに対して行った場合、何ら対策を施さなければ、図12に示されるような白筋Aが発生してしまう。

20

【0032】

すなわち、各吐出口40に対応するすべての電気熱変換体36が高い駆動周波数で駆動される場合、吐出口40からプリント媒体Pに向けて進行するインク滴の運動に伴い、その周囲に存在する粘性をもった空気もインク滴の運動に引きずられて移動する。この結果、液体吐出ヘッド30の吐出口40が開口する吐出口面近傍が液体吐出ヘッド30の周囲よりも減圧されがちになり、図8に示されるように、特に吐出口40の配列方向(ノズル列45の延在方向)両端側に位置する吐出口40から吐出されるインク滴がその配列方向中央側に引き寄せられ、プリント媒体Pの所望位置に着弾し得なくなる。このため、前回の走査によって形成された画像と、次の走査移動によって形成された画像との間に、いわゆる白筋(画像のない領域)が形成されてしまうことになる。

30

【0033】

そして、本発明者らが鋭意研究を進めた結果、このような現象は、次の表1に示されるように、プリント媒体Pの搬送方向に沿って延びるノズル列45の吐出口40のうち、概ね同時にインクを吐出する吐出口40の数(ノズル列から同時に吐出されるインクの吐出濃度)に応じて変化することが判明した。すなわち、ある色のインクに対応する2列のノズル列45の中央側256個の吐出口40をすべて用いて画像を形成した場合、吐出口40の配列方向(ノズル列45の延在方向)両端側に位置する吐出口40から吐出されるインク滴がその配列方向中央側に引き寄せられてしまうヨレ量は、片側およそ20 $\mu$ mに達する。また、2列のノズル列45の中央側128個の吐出口40をすべて用いて画像を形成した場合、ヨレ量は、片側およそ16 $\mu$ mになる。これらの場合、何れも、プリント媒体Pの画像間には、ユーザが視認し得るレベルの白筋が発生してしまう。

40

【0034】

一方、2列のノズル列45の中央側64個の吐出口40をすべて用いて画像を形成した場合、ヨレ量は、片側およそ7 $\mu$ mであった。また、2列のノズル列45の中央側32個の吐出口40をすべて用いて画像を形成した場合、ヨレ量は、片側およそ4 $\mu$ mであり、2列のノズル列45の中央側16個の吐出口40をすべて用いて画像を形成した場合、ヨレ量は、片側およそ1 $\mu$ mであった。これらの場合、何れも、プリント媒体Pの画像間には、ユーザが視認し得るレベルの白筋は認められなかった。

【0035】

50

【表 1】

使用ノズル数	ヨレ量 ( $\mu\text{m}$ )
2 5 6	2 0 . 0
1 2 8	1 6 . 0
6 4	7 . 0
3 2	4 . 0
1 6	1 . 0

10

## 【 0 0 3 6 】

このような研究結果を踏まえ、本実施形態のプリンタ 1 では、MPU 20 によって、プリント媒体 P の搬送方向に沿って配列された吐出口 40 のうち、概ね同時にインクを吐出する吐出口 40 の数（ノズル列から同時に吐出されるインクの吐出濃度）に応じて、実際にインクを吐出する吐出口の列長（L）が変化させられる。これにより、インクジェットプリンタ 1 では、プリント媒体 P の画像間にユーザが視認し得るレベルの白筋が発生してしまうことを確実に防止することができる。なお、ここでいう「吐出濃度」とは、同一のノズル列に含まれる吐出口の数を示し、実際にインクを吐出する吐出口は、必ずしも連続して隣り合っている必要はない。

## 【 0 0 3 7 】

20

具体的には、ある色のインクに対応する 2 列のノズル列 45 の中央側 2 5 6 個の吐出口 40 をすべて用いて画像を形成すべき場合、プリンタ 1 の MPU 20 は、各ノズル列 45 の両端側各 2 個の吐出口 40 a のうちの少なくとも何れか一方（本実施形態では、内側の 1 個）が白筋を解消するための補正用ノズルとして利用されるように、すなわち、内側各 1 個の吐出口 40 a からインクが吐出されるように吐出データを作成する。この場合は、プリント媒体 P の搬送量（w）は、白筋補正用の吐出口 40 a を含まない通常時に使用される吐出口 40 の列長と等しくなり、実際にインクを吐出する吐出口 40 の列長（L）は、プリント媒体 P の搬送量（w）よりも長く設定されることになる。この場合、白筋補正用の吐出口 40 a からのインク吐出量は、他の（本来の画像形成用の）吐出口 40 からの吐出量よりも少なく設定されてもよい。

30

## 【 0 0 3 8 】

また、ある色のインクに対応する 2 列のノズル列 45 の中央側 1 2 8 個の吐出口 40 をすべて用いて画像を形成すべき場合、プリンタ 1 の MPU 20 は、図 9 に示されるように、各ノズル列 45 の中央側 1 2 8 個の吐出口の両脇に位置する吐出口 40 のうち、各ノズル列 45 につき 1 個の吐出口 40（2 列のノズル列同士で比較した場合、内側の吐出口 40）が白筋を解消するための補正用ノズルとして利用されるように吐出データを作成する。

## 【 0 0 3 9 】

このように、インクジェットプリンタ 1 では、ノズル列 45 に含まれる吐出口 40 のうち、インクを概ね同時に吐出する吐出口の数が 1 2 8 個以上の時に、プリント媒体 P の画像に白筋が形成されることを防止すべく、図 8 からわかるように、印字幅（W）に相当する吐出口の列長に、白筋を補正するための吐出口としての両側各 1 個の吐出口分の長さを加えた列長（L）{ただし、 $W < L$ } に対応する吐出口 40 を用いて画像が形成される。

40

## 【 0 0 4 0 】

これにより、例えば、ある色のインクに対応する 2 列のノズル列 45 の中央側 1 2 8 個の吐出口 40 をすべて用いて画像を形成する場合、吐出口 40 の配列方向中央側へ引き寄せられるヨレ量は片側およそ 16  $\mu\text{m}$  であるが、各ノズル列 45 における吐出口 40 の配列密度は 1200 dpi（21  $\mu\text{m}$ ）であることから、補正用の吐出口 40 または 40 a により、片側およそ 20  $\mu\text{m}$  だけ、印字幅（W）が拡張されることになる。従って、インクジェットプリンタ 1 では、従来 1 回のキャリッジ 2 の走査毎に発生していた白筋を全く目立たなくすることが可能となる。

50

## 【 0 0 4 1 】

なお、インクジェットプリンタ 1 では、インクを概ね同時に吐出する吐出口の数が 1 2 8 個未満である場合、図 1 0 に示されるように、印字幅 ( W ) に相当する列長 ( L ) { W = L } に対応する数の吐出口 4 0 を用いて画像が形成される。また、白筋補正用の吐出口の数は、上述の例に限られるものではない。すなわち、インク滴を上述の例よりも更に小滴化した場合や、吐出速度が遅い場合、ヨレ量が増大する可能性もあるので、これらに応じて白筋補正用の吐出口の数を設定すると好ましい。

## 【 0 0 4 2 】

## 〔 第 2 実施形態 〕

本発明者らの研究の結果、上述のインクジェットプリンタ 1 のように、複数のノズル列 4 5 を有する液体吐出ヘッド 3 0 を用いて画像を形成する場合、何ら対策を施さなければ、所定のノズル列 4 5 に隣接しており、かつ、当該所定のノズル列 4 5 よりもプリント媒体 P に対するインクの吐出タイミングが早いノズル列 4 5 の概ね同時にインクを吐出する吐出口 4 0 の列長によっても、上記ヨレ量が変化し、プリント媒体 P の画像に白筋が発生してしまうことが判明した。

## 【 0 0 4 3 】

すなわち、図 1 1 に示されるように、キャリッジ 2 の走査 ( 移動 ) 中、あるノズル列 4 5 x よりキャリッジ 2 の走査方向 ( 移動方向 ) において前側で隣り合うノズル列 4 5 f から吐出されるインクは、壁のような役割を果たし、キャリッジ 2 が走査 ( 移動 ) されることによって生じる空気流 a f に影響を与え、空気流 a f は、前側のノズル列 4 5 f に当たった後、内側に向けて流れ込む。これにより、ノズル列 4 5 x の特に吐出口配列方向両端側に位置する吐出口から吐出されるインク滴は、吐出口配列方向中央側に引き寄せられ、プリント媒体 P の所望位置に着弾し得なくなってしまう、プリント媒体 P の画像に白筋が発生してしまうと想定される。

## 【 0 0 4 4 】

これを踏まえて、本実施形態では、プリンタ 1 の M P U 2 0 によって、所定のノズル列 4 5 に隣接しており、かつ、当該所定のノズル列 4 5 よりもプリント媒体 P に対するインクの吐出タイミングが早いノズル列 4 5 の概ね同時にインクを吐出する吐出口 4 0 の列長に応じて、当該所定のノズル列 4 5 における液体を吐出する吐出口の列長 ( L ) が変化させられる。このような構成を採用しても、プリント媒体 P の画像間にユーザが視認し得るレベルの白筋が発生してしまうことを確実に防止することができる。

## 【 0 0 4 5 】

ここで、本実施形態の液体吐出ヘッド 3 0 は、例えば、各ノズル列 4 5 がそれぞれ 1 2 0 0 d p i の間隔で 1 2 8 個の吐出口 4 0 を有し、互いに隣り合うノズル列 4 5 間の距離が 2 1 5 μ m であり、電気熱変換体 3 6 が 1 0 μ m × 2 7 μ m の長方形に形成されており、各吐出口 4 0 からおよそ 2 p l のインク滴を吐出可能に構成される。

## 【 0 0 4 6 】

このような液体吐出ヘッド 3 0 を用いた場合、所定のノズル列 4 5 よりもキャリッジ 2 の走査方向において前側で隣り合うノズル列 4 5 の中央側 1 2 8 個の吐出口 4 0 から概ね同時にインクを吐出させると共に、当該所定のノズル列 4 5 の中央側 1 2 8 個の吐出口 4 0 から概ね同時にインクを吐出させた場合、第 1 実施形態に関して説明したヨレ量は、片側 2 0 μ m に達し、プリント媒体 P の画像には白筋が発生してしまう。一方、所定のノズル列 4 5 よりもキャリッジ 2 の走査方向において前側で隣り合うノズル列 4 5 の吐出口 4 0 から一切インクを吐出させない状態で、当該所定のノズル列 4 5 の中央側 1 2 8 個の吐出口 4 0 から概ね同時にインクを吐出させた場合、第 1 実施形態に関して説明したヨレ量は、片側およそ 6 μ m となり、プリント媒体 P の画像中の白筋はユーザにより認識されないレベルであった。

## 【 0 0 4 7 】

これを踏まえて、本実施形態のプリンタ 1 では、所定のノズル列 4 5 に隣接しており、かつ、当該所定のノズル列 4 5 よりもプリント媒体 P に対するインクの吐出タイミングが早

10

20

30

40

50

いノズル列45の概ね同時にインクを吐出する吐出口40の列長が例えば128個の吐出口40に対応する長さ以上である場合に、MPU20によって、白筋を補正するための吐出口としての例えば両側各1個の吐出口分の長さだけ、当該所定のノズル列45における液体を吐出する吐出口の列長(L)が変化させられる。これにより、本実施形態のインクジェットプリンタ1によっても、従来1回のキャリッジ2の走査毎に発生していた白筋を全く目立たなくすることが可能となる。

【0048】

なお、本実施形態において、キャリッジ2の走査方向における前側で隣り合うノズル列45から概ね同時に吐出される吐出濃度(そのノズル列45に配列された吐出口の数)に応じて、第1実施形態と同様に、所定のノズル列45において補正用の吐出口を設定して列長(L)を変化させ、白筋を解消するようにしてもよい。

10

【0049】

〔第3実施形態〕

本発明者らの研究の結果、プリント媒体Pの画像に白筋が発生してしまう割合は、キャリッジ2が走査されて液体吐出ヘッド30からインクが吐出され始めた直後は少なく、連続してインクの吐出が行なわれるにつれて白筋が目立つようになることが判明した。このため、本実施形態のプリンタ1では、MPU20によって、プリント媒体Pの搬送方向と交差する方向に連続して吐出されるドット数に応じて、ノズル列45の吐出口40のうち、インクを吐出する吐出口40の列長(L)が変化させられる。

【0050】

20

例えば、MPU20は、インクの吐出が開始され始めた直後、印字幅(W)と等しい列長(L)に対応する数の吐出口40からインクが吐出されるように吐出データを作成する一方、例えば10ドット連続してインクが吐出された段階から、所定数の補正用の吐出口40または40aからインクが吐出されるように吐出データを作成する。これにより、インクの吐出が開始され始めた直後に補正用の吐出口40または40aを用いることによって形成されてしまうおそれがある、いわゆる黒筋の発生を確実に抑制し、より良好な品位の画像を得ることが可能となる。

【0051】

以下に、本発明の実施態様を列挙する。

【0052】

30

〔実施態様1〕プリント媒体の搬送方向と交差する方向にプリント媒体に沿って移動するようにして用いられる液体吐出ヘッドにおいて、プリント媒体の搬送方向に沿って配列された複数の吐出口からなるノズル列と、複数の吐出口のそれぞれに対応して配置されており、対応する吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生する複数の吐出エネルギー発生部とを備え、ノズル列に含まれる吐出口のうちの液体を吐出する吐出口の列長(L)をプリント媒体の搬送方向における印字幅(W)よりも長く設定可能であることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【0053】

〔実施態様2〕液体を吐出する吐出口の列長(L)を一回の搬送動作によるプリント媒体の搬送量(w)よりも広く設定可能であることを特徴とする実施態様1に記載の液体吐出ヘッド。

40

【0054】

〔実施態様3〕ノズル列をプリント媒体の搬送方向と交差する方向に複数有することを特徴とする実施態様1または2に記載の液体吐出ヘッド。

【0055】

〔実施態様4〕実施態様1～3に記載の液体吐出ヘッドを備え、プリント媒体を所定の方向に搬送可能であると共に、液体吐出ヘッドをプリント媒体の搬送方向と交差する方向にプリント媒体に沿って移動させることができる記録装置であって、ノズル列から同時に吐出される液体の吐出濃度に応じて、当該ノズル列における液体を吐出する吐出口の列長(L)を変化させることを特徴とする記録装置。

50

## 【 0 0 5 6 】

〔実施態様 5〕実施態様 3 に記載の液体吐出ヘッドを備え、プリント媒体を所定の方向に搬送可能であると共に、液体吐出ヘッドをプリント媒体の搬送方向と交差する方向にプリント媒体に沿って移動させることができる記録装置であって、所定のノズル列に隣接しており、かつ、所定のノズル列よりもプリント媒体に対する液体の吐出タイミングが早いノズル列から同時に吐出される液体の吐出濃度に応じて、当該所定のノズル列における液体を吐出する吐出口の列長 ( L ) を変化させることを特徴とする記録装置。

## 【 0 0 5 7 】

〔実施態様 6〕実施態様 3 に記載の液体吐出ヘッドを備え、プリント媒体を所定の方向に搬送可能であると共に、液体吐出ヘッドをプリント媒体の搬送方向と交差する方向にプリント媒体に沿って移動させることができる記録装置であって、所定のノズル列に隣接しており、かつ、所定のノズル列よりもプリント媒体に対する液体の吐出タイミングが早いノズル列における液体を吐出する吐出口の列長に応じて、当該所定のノズル列における液体を吐出する吐出口の列長 ( L ) を変化させることを特徴とする記録装置。

10

## 【 0 0 5 8 】

〔実施態様 7〕実施態様 1 ~ 3 に記載の液体吐出ヘッドを備え、プリント媒体を所定の方向に搬送可能であると共に、液体吐出ヘッドをプリント媒体の搬送方向と交差する方向にプリント媒体に沿って移動させることができる記録装置であって、プリント媒体の搬送方向と交差する方向に連続して吐出されるドット数に応じて、液体を吐出する吐出口の列長 ( L ) を変化させることを特徴とする記録装置。

20

## 【 0 0 5 9 】

〔実施態様 8〕液体吐出ヘッドは、印字幅 ( W ) に対応する吐出口群の外方に配置された補正用吐出口と、補正用吐出口に対応した吐出エネルギー発生部とを有し、補正用吐出口からの液体の吐出量を他の吐出口からの液体の吐出量よりも少なく設定することを特徴とする実施態様 4 ~ 7 の何れかに記載の記録装置。

## 【 0 0 6 0 】

〔実施態様 9〕複数の吐出口からなるノズル列と、複数の吐出口のそれぞれに対応して配置されており、対応する吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生する複数の吐出エネルギー発生部とを備えた液体吐出ヘッドを用いた液体吐出方法において、プリント媒体を所定の方向に搬送し、液体吐出ヘッドをプリント媒体の搬送方向と交差する方向にプリント媒体に沿って移動させると共に、液体吐出ヘッドからプリント媒体に対して液体を吐出させる際に、ノズル列に含まれる吐出口のうちの液体を吐出する吐出口の列長 ( L ) をプリント媒体の搬送方向における印字幅 ( W ) よりも長く設定することを特徴とする液体吐出方法。

30

## 【 0 0 6 1 】

## 【発明の効果】

本発明によれば、いわゆるべたプリントを実行する際に、印字幅 ( W ) よりも、ノズル列の吐出口のうち、インクを吐出するノズルの列長 ( L ) を長く設けることにより、吐出口配列方向両端側に位置する吐出口から吐出されるインク滴が吐出口配列方向中央側に引き寄せられてしまっても、その引き寄せられた分を補正することが可能となるので、プリント媒体の画像に白筋が発生してしまうことを確実に防止することができる。これにより、高周期で液滴を吐出させながら、べたプリントを実行した場合でも、白筋のない高品位な画像を得ることが可能となる。

40

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による記録装置の概要を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の記録装置の制御ブロック図である。

【図 3】図 1 の記録装置に含まれる液体吐出ヘッドを示す斜視図である。

【図 4】図 3 の液体吐出ヘッドの分解斜視図である。

【図 5】図 3 の液体吐出ヘッドに含まれるプリント素子基板を示す拡大斜視図である。

【図 6】図 5 のプリント素子基板を示す断面図である。

50

【図 7】図 3 の液体吐出ヘッドの要部を示す拡大平面図である。

【図 8】プリント媒体の画像に白筋が発生する過程を説明するための模式図である。

【図 9】図 1 の記録装置の動作を説明するための模式図である。

【図 10】図 1 の記録装置の動作を説明するための模式図である。

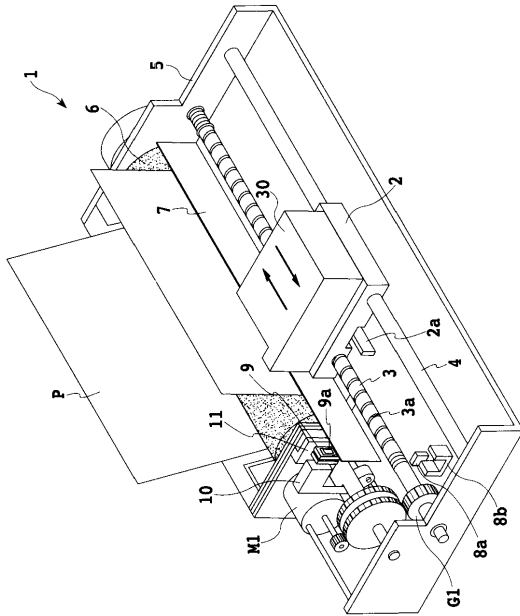
【図 11】キャリッジの走査方向前側のノズル列から吐出されたインクが後側のノズル列から吐出されるインクに与える影響を説明するための模式図である。

【図 12】プリント媒体の画像に発生した白筋を説明するための模式図である。

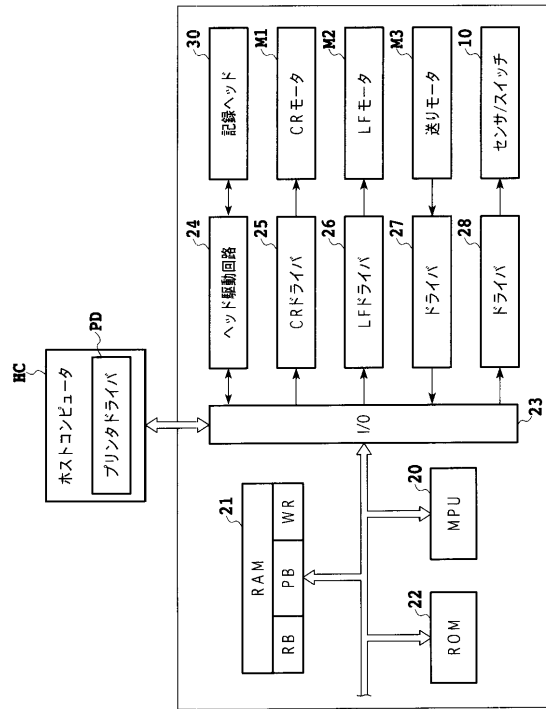
【符号の説明】

1	インクジェットプリンタ	
2	キャリッジ	10
20	M P U	
24	ヘッド駆動回路	
30	液体吐出ヘッド	
31	インクタンク	
32	タンクホルダ	
33	プリント素子基板	
34	シリコン基板	
34	基板	
35	上板部材	
36	電気熱変換体	20
37	共通インク室	
37 a	上側開口	
38	電極端子	
39	電気配線基板	
40, 40 a	吐出口	
41	ノズル	
42	インク供給部	
45	ノズル列	
P	プリント媒体	

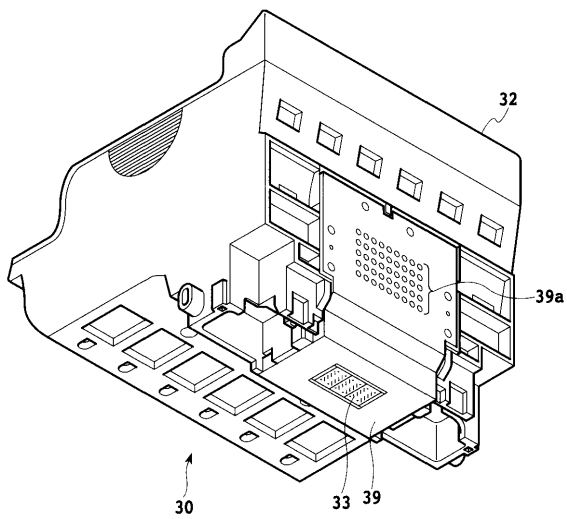
【図1】



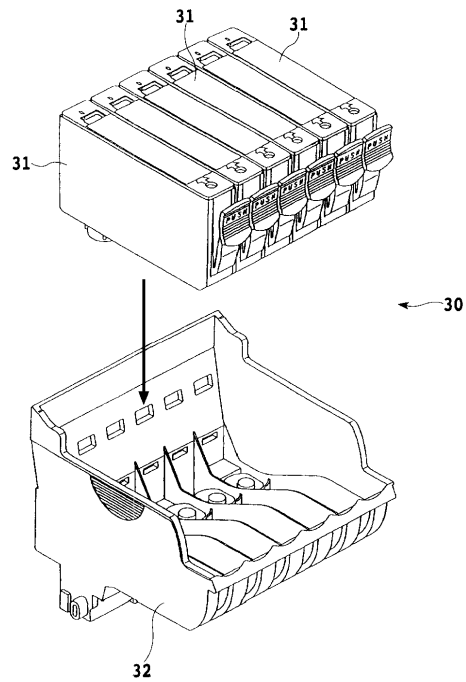
【図2】



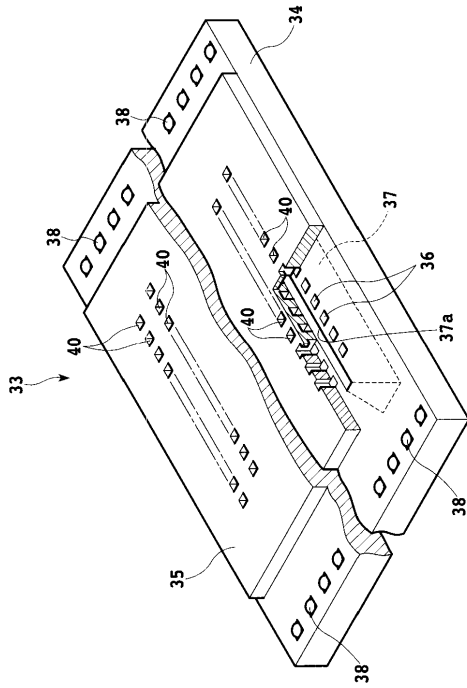
【図3】



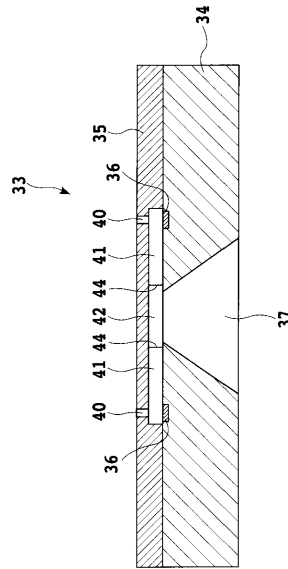
【図4】



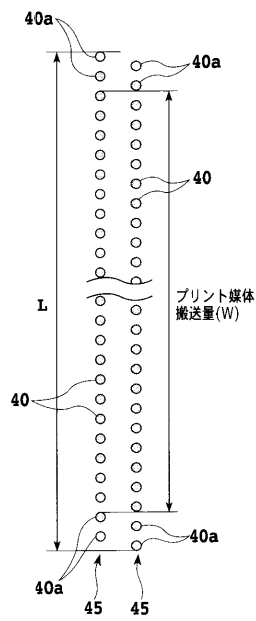
【図5】



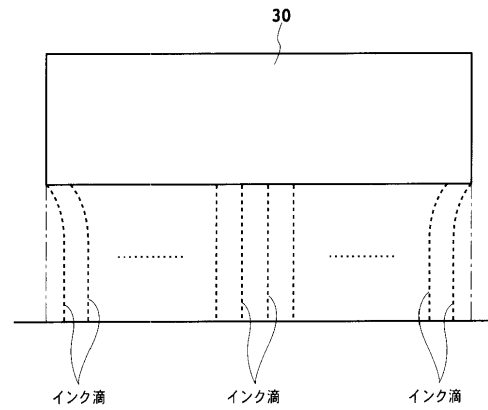
【図6】



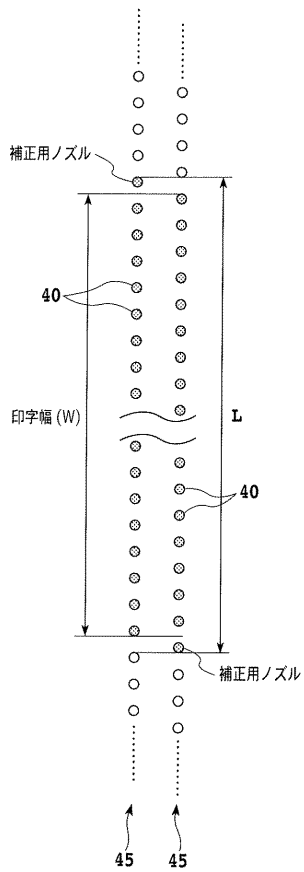
【図7】



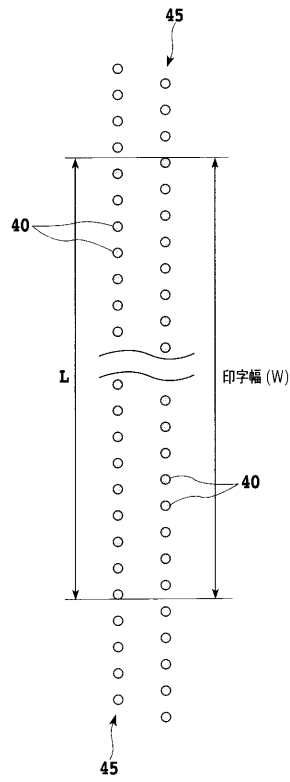
【図8】



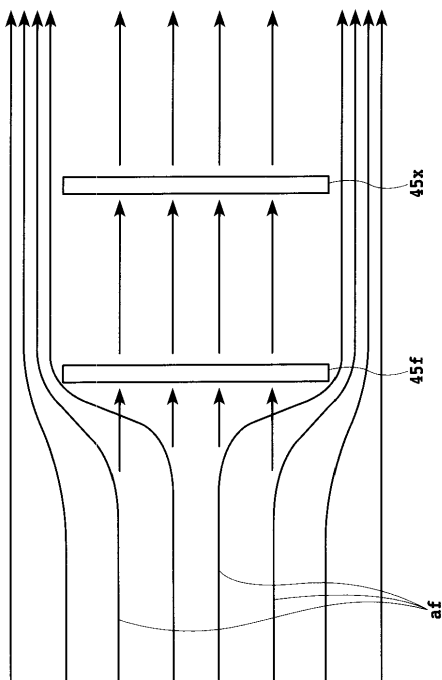
【図9】



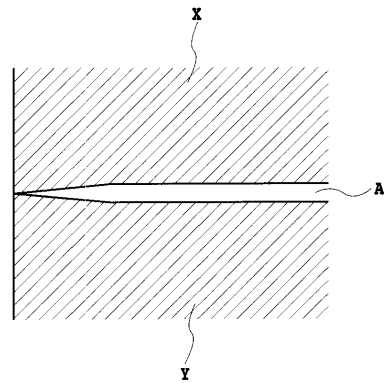
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-144637(JP,A)  
特開平05-057965(JP,A)  
特開平04-361045(JP,A)  
特開2003-001803(JP,A)  
特開2002-029056(JP,A)  
特開2002-254679(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01