

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5493944号
(P5493944)

(45) 発行日 平成26年5月14日(2014.5.14)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.		F I			
B 4 1 J	2/18	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 0 2 R
B 4 1 J	2/185	(2006.01)	B 0 5 C	5/00	1 0 1
B 0 5 C	5/00	(2006.01)	B 0 5 C	11/10	
B 0 5 C	11/10	(2006.01)			

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-24817 (P2010-24817)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成22年2月5日(2010.2.5)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-161687 (P2011-161687A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成23年8月25日(2011.8.25)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成24年11月30日(2012.11.30)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	松本 大輔
			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	山田 陽一
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クリーニング方法及び流体噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体を噴射するノズルが設けられた流体噴射ヘッドと、該流体噴射ヘッド側に向けて前記流体を供給する流体供給路に設けられた開閉弁と、前記流体噴射ヘッドに当接して前記ノズルの外側の空間域を囲むキャップ部材と、前記空間域を減圧する吸引手段と、前記空間域の負圧を解消する負圧解消手段と、を備える流体噴射装置のクリーニング方法であり、
前記開閉弁を閉弁状態とする閉弁工程と、
該閉弁工程の後に、前記キャップ部材で前記空間域を囲むとともに前記吸引手段によって前記ノズルから前記流体を膨出させる減圧工程と、
前記減圧工程の後に、前記流体が膨出した状態において、前記負圧解消手段によって前記空間域の負圧を解消する負圧解消工程と、を有し、
前記負圧解消工程における負圧解消時間は、前記減圧工程における減圧時間よりも長いことを特徴とするクリーニング方法。

【請求項2】

前記吸引手段は、前記キャップ部材に接続された可撓性を有するチューブと、該チューブを押し潰しつつ往復移動する押圧部材とを備えたチューブポンプであり、
前記減圧工程においては、前記押圧部材が前記チューブの上流側から下流側に向かって往路移動することを特徴とする請求項1に記載のクリーニング方法。

【請求項3】

前記負圧解消手段は、前記キャップ部材に接続された可撓性を有するチューブと、該チュ

ーブを押し潰しつつ往復移動する押圧部材とを備えたチューブポンプであり、
前記負圧解消工程においては、前記押圧部材が前記チューブの下流側から上流側に向か
って復路移動することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のクリーニング方法。

【請求項 4】

前記負圧解消手段は、前記空間域を大気に連通させる大気開放弁であり、
 前記減圧工程において、前記大気開放弁は閉弁状態とされ、
 前記負圧解消工程において、前記大気開放弁は開弁状態とされることを特徴とする請求
 項 1 ~ 請求項 3 のうちいずれか一項に記載のクリーニング方法。

【請求項 5】

流体を噴射するノズルが設けられた流体噴射ヘッドと、
 該流体噴射ヘッド側に向けて前記流体を供給する流体供給路に設けられた開閉弁と、
 前記流体噴射ヘッドに当接して前記ノズルの外側の空間域を囲むキャップ部材と、
 前記空間域を減圧する吸引手段と、
 前記空間域の負圧を解消する負圧解消手段と、を備え、
 前記開閉弁を閉弁した後に、前記キャップ部材で前記空間域を囲むとともに前記吸引手
 段によって前記ノズルから前記流体を膨出させた状態において、前記負圧解消手段によっ
 て前記空間域の負圧を解消する場合に、前記負圧解消手段による負圧解消時間は、前記吸
 引手段による減圧時間よりも長いことを特徴とする流体噴射装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、クリーニング方法及び流体噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、媒体に対して流体を噴射する流体噴射装置として、インクジェット式プリンター
 が広く知られている。このプリンターは、流体噴射ヘッドに形成されたノズルからインク
 (流体)を噴射することで、媒体に印刷処理を施すようになっている。

【0003】

こうしたプリンターにおいては、ノズル内に気泡が混入したノズル抜け状態で噴射を行
 うことで、印刷した画像にドット抜けが生じることがあった。そして、ドット抜けによる
 印字不良の発生を抑制するため、インクとともにノズル内の気泡を排出するクリーニング
 を実行するようにしたプリンターがあった(例えば、特許文献1)。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-152725号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

こうしたクリーニングにおいては、気泡を排出するために多量のインクを消費してしま
 うため、特許文献1においては、印字不良の度合いに応じてインクの供給量を変化させる
 ようにしていた。しかし、クリーニングに伴ってまだかなりのインクを消費してしまうた
 め、さらなるインク消費量の低減が課題となっていた。

40

【0006】

本発明は、こうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、流体の消費を抑制
 しつつ、気泡を排出することができるクリーニング方法及び流体噴射装置を提供すること
 にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明のクリーニング方法は、流体を噴射するノズルが設

50

けられた流体噴射ヘッドと、該流体噴射ヘッド側に向けて前記流体を供給する流体供給路に設けられた開閉弁と、前記流体噴射ヘッドに当接して前記ノズルの外側の空間域を囲むキャップ部材と、前記空間域を減圧する吸引手段と、前記空間域の負圧を解消する負圧解消手段と、を備える流体噴射装置のクリーニング方法であり、前記開閉弁を閉弁状態とする閉弁工程と、該閉弁工程の後に、前記キャップ部材で前記空間域を囲むとともに前記吸引手段によって前記ノズルから前記流体を膨出させる減圧工程と、前記減圧工程の後に、前記流体が膨出した状態において、前記負圧解消手段によって前記空間域の負圧を解消する負圧解消工程と、を有し、前記負圧解消工程における負圧解消時間は、前記減圧工程における減圧時間よりも長い。

【0008】

この構成によれば、減圧機構がノズル開口の外側の空間域に負圧を発生させることで、ノズルから流体の一部を膨出させ、その流体の膨出部分に混入している気泡をノズル開口の外側となる大気側に引き出すことができる。このとき、開閉弁は閉弁状態とされているため、流体供給路の上流側から流体が供給されることはない。したがって、流体の消費を抑制しつつ、ノズルから気泡を排出させることができる。

【0010】

また、減圧工程の後の負圧解消工程で負圧解消手段が空間域の負圧を解消するので、ノズルから膨出した状態にある流体を無駄に消費されないように流体噴射ヘッド内に戻すことができる。これにより、ノズルのメニスカスが破壊されるのを抑制するとともに、流体の消費を抑制することができる。そして、吸引を短時間で行って気泡の排出性を確保するとともに、負圧解消時間を吸引時間より長くすることで、ノズル開口からの気泡の巻き込みを抑制することができる。

【0011】

本発明のクリーニング方法において、前記吸引手段は、前記キャップ部材に接続された可撓性を有するチューブと、該チューブを押し潰しつつ往復移動する押圧部材とを備えたチューブポンプであり、前記減圧工程においては、前記押圧部材が前記チューブの上流側から下流側に向かって往路移動する。

【0012】

この構成によれば、押圧部材の往路移動に伴って吸引を行うことができる。

本発明のクリーニング方法において、前記負圧解消手段は、前記キャップ部材に接続された可撓性を有するチューブと、該チューブを押し潰しつつ往復移動する押圧部材とを備えたチューブポンプであり、前記負圧解消工程においては、前記押圧部材が前記チューブの下流側から上流側に向かって復路移動する。

この構成によれば、押圧部材の復路移動に伴って吸引により生じた負圧を解消することができる。

【0013】

本発明のクリーニング方法において、前記負圧解消手段は、前記空間域を大気に連通させる大気開放弁であり、前記減圧工程において、前記大気開放弁は閉弁状態とされ、前記負圧解消工程において、前記大気開放弁は開弁状態とされる。

【0014】

この構成によれば、大気開放弁を開弁状態とすることで、空間域の負圧を解消することができる。

上記目的を達成するために、本発明の流体噴射装置は、流体を噴射するノズルが設けられた流体噴射ヘッドと、該流体噴射ヘッド側に向けて前記流体を供給する流体供給路に設けられた開閉弁と、前記流体噴射ヘッドに当接して前記ノズルの外側の空間域を囲むキャップ部材と、前記空間域を減圧する吸引手段と、前記空間域の負圧を解消する負圧解消手段と、を備え、前記開閉弁を閉弁した後に、前記キャップ部材で前記空間域を囲むとともに前記吸引手段によって前記ノズルから前記流体を膨出させた状態において、前記負圧解消手段によって前記空間域の負圧を解消する場合に、前記負圧解消手段による負圧解消時間は、前記吸引手段による減圧時間よりも長い。

10

20

30

40

50

【0015】

この構成によれば、上記クリーニング方法と同様の作用効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態におけるインクジェット式プリンターの概略構成を示す模式正面図。

【図2】ラインヘッドの構成を示す底面図。

【図3】流体噴射ヘッド内の概略構成を示す断面図。

【図4】キャッピング装置の概略構成を示す断面図。

【図5】ワイピング装置の概略構成を示す断面図。

【図6】差圧弁の構成及び作用を説明するための断面図で、(a)は閉弁時、(b)は開弁時を示す。 10

【図7】インク非供給クリーニングを説明するための断面図で、(a)は吸引前、(b)は吸引時、(c)は負圧解消時、(d)は静置後を示す。

【図8】吸引時間と負圧解消時間との関係を示すグラフ。

【図9】(a)は吸引量の範囲を示す表、(b)は吸引時間及び負圧解消時間の範囲を示す表。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を流体噴射装置の一種であるインクジェット式プリンター（以下、単に「プリンター」という）に具体化した第1実施形態を図1～図9を参照しながら説明する。 20
なお、以下の説明において、「前後方向」、「左右方向」、「上下方向」をいう場合は各図中に矢印で示す前後方向、左右方向、上下方向をそれぞれ示すものとする。

【0018】

図1に示すように、プリンター11は、媒体としての用紙Pを搬送する搬送ユニット12と、用紙Pに印刷処理を施すラインヘッド13と、ラインヘッド13に流体としてのインクを供給するインク供給ユニット14と、メンテナンスユニット15とを備えている。

【0019】

搬送ユニット12は、一对の給紙ローラー16と、無端状の搬送ベルト17と、駆動ローラー18と、従動ローラー19と、駆動ローラー18に接続された駆動モーター20と、一对の排紙ローラー21とを備えている。搬送ベルト17は、駆動ローラー18及び従動ローラー19に巻き掛けられ、駆動モーター20の駆動によって駆動ローラー18が図1における時計回り方向に回転すると周回移動する。そして、給紙ローラー16、搬送ベルト17及び排紙ローラー21によって用紙Pを搬送方向Xに沿って搬送するようになっている。なお、搬送ベルト17は、少なくとも用紙Pの幅方向Y（前後方向）の両端を支持するように複数本（例えば2本）設けられているとともに、前後方向に並ぶ搬送ベルト17の間にメンテナンスユニット15が配置されている。 30

【0020】

ラインヘッド13は、基体部23と、基体部23に支持された流体噴射ヘッド24とを備えている。図2に示すように、流体噴射ヘッド24は、用紙Pの幅方向Yに沿って延びる2列のラインを形成するように、千鳥状に配列されている。そして、搬送方向Xにおける上流側（左側）に位置する1列目は、幅方向Yに沿って並ぶ4つの流体噴射ヘッド24から構成される一方、搬送方向Xにおける下流側（右側）に位置する2列目は、幅方向Yに沿って並ぶ4つの流体噴射ヘッド24から構成される。 40

【0021】

各流体噴射ヘッド24には、インクを噴射するためのノズル25が複数設けられている。そして、流体噴射ヘッド24の下面（底面）からなるノズル形成面24aには、複数のノズル25のノズル開口25aによって幅方向Yに沿って延びる2列のノズル列Nが形成されている。図2の部分拡大図に示すように、2列のノズル列Nは、幅方向Yに沿う配置間隔が1/2画素ずつずれるように、ノズル開口25aが千鳥状に配列されている。そして、1列目と2列目の流体噴射ヘッド24は、搬送方向Xに投影したときに両端部の少な 50

くとも1個のノズル25が重なるか、両端のノズル25がノズルピッチを開けて連続するようになっている。

【0022】

このため、プリンター11では、ラインヘッド13を固定したままでも用紙最大幅範囲の印字が可能となっている。なお、本実施形態においては、1つの流体噴射ヘッド24が用紙1.1インチに対応し、8つの流体噴射ヘッド24でA4サイズ(縦297mm×横210mm)の横幅(約8.3インチ)をカバーするようになっている。また、1本のノズル列Nは330個のノズル25から構成される。したがって、1つのラインヘッド13は、幅方向Yに沿って並ぶ8(流体噴射ヘッド24の数)×2(ノズル列Nの数)×330(ノズル列Nを構成するノズル25の数)=5280個のノズル25を有している。

10

【0023】

なお、ラインヘッド13及びインク供給ユニット14は、例えばシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の4色のカラー印刷を行う場合には、色毎に4組設けられる(図1及び図2には簡略化のために1つずつ図示している)。そして、4つのラインヘッド13から、搬送される用紙Pに4色のインク滴を重ね打つことにより、解像度600dpiでの印刷処理が可能となっている。

【0024】

図1に示すように、インク供給ユニット14は、インクを収容したインクカートリッジ26と、インクカートリッジ26から流体噴射ヘッド24側に向けてインクを供給する流体供給路を構成するインク供給チューブ27と、インクを加圧供給するための加圧ポンプ28とを備えている。なお、インクカートリッジ26は図示しないカートリッジホルダーに着脱可能に装着されることで、インク供給チューブ27に接続される。また、インク供給チューブ27の途中位置には、差圧弁80と開閉弁95とが設けられている。開閉弁95は任意に開閉操作を行うことができる弁であり、電磁弁や機械的に動作する弁を採用することができる。

20

【0025】

ラインヘッド13の基体部23内には、インク供給チューブ27を通じてインクカートリッジ26から供給されるインクを一時的に貯留する共通インク室30が設けられている。共通インク室30には、各流体噴射ヘッド24に対応する複数の分岐流路31が接続されている。そして、共通インク室30内に貯留されたインクは、分岐流路31を通じて複数の流体噴射ヘッド24に供給される。

30

【0026】

図3に示すように、流体噴射ヘッド24は、上下方向に積層された流路形成部材32、振動板33、流路形成部材34及びノズルプレート35を備えている。流路形成部材32には共通インク室30に連通する分岐流路31と、リザーバー36と、収容室37とが形成されている。振動板33には、リザーバー36と対応する位置に連通孔38が設けられている。流路形成部材34には、連通孔38を通じてリザーバー36と連通するキャピティ39が形成されている。

【0027】

また、振動板33の上面側には、キャピティ39の上方となる位置に圧電素子40が配設されている。そして、ノズルプレート35にはキャピティ39と連通するノズル25が形成されている。すなわち、共通インク室30から分岐流路31を通じて各流体噴射ヘッド24に分配されたインクはリザーバー36に貯留され、リザーバー36から連通孔38及びキャピティ39を通じて各ノズル25に供給される。

40

【0028】

振動板33は上下方向に振動可能に貼り付けられているとともに、圧電素子40は駆動信号を受けて伸縮することで、振動板33を上下方向に振動させるようになっている。また、振動板33が上下方向に振動すると、キャピティ39の容積が拡張するようになっている。そして、キャピティ39の容積が縮小されると、キャピティ39内のインクがノズル25からインク滴Fbとして噴射されるようになっている。なお、流体噴射ヘッド24

50

のノズル形成面24aはノズルプレート35の下面(底面)によって構成される態様となっている。また、本実施形態において、ノズル開口25aは直径約20マイクロメートル、ノズルプレート35の上下方向の厚さは約100マイクロメートルとなっている。

【0029】

次に、メンテナンスユニット15について説明する。

メンテナンスユニット15は、流体噴射ヘッド24のノズル形成面24aをキャッピングするためのキャッピング装置41(図4参照)と、ノズル形成面24aをワイピングするためのワイピング装置42(図5参照)とを備えている。なお、キャッピング装置41及びワイピング装置42は流体噴射ヘッド24毎に設けてもよいし、複数の流体噴射ヘッド24を同時にキャッピングしたりワイピングしたりするようにしてもよい。

10

【0030】

キャッピング装置41は、ノズル25の乾燥を防止するためのキャッピングに用いられる他、インクカートリッジ26内のインクをノズル25から吸引することで、気泡や増粘したインクなどを排出させる吸引クリーニングを実行する際に用いられる。さらに、キャッピング装置41は、インクカートリッジ26内のインクを加圧ポンプ28でノズル25から排出させる加圧クリーニングの際にも、ノズル25から排出されるインクを受容するために用いられる。一方、ワイピング装置42は、ノズル形成面24aを払拭して紙粉やインク等の付着物を除去したり、ノズル25のメニスカスを整えたりするためのワイピングを実行する際に用いられる。

【0031】

20

まず、キャッピング装置41について説明する。

図4に示すように、減圧機構を構成するキャッピング装置41は、キャップ部材としての有底四角箱状のキャップ43と、キャップ43を昇降させる昇降機構44と、吸引手段及び負圧解消手段を構成する吸引機構45とを備えている。キャップ43の周壁の上面全体には可撓性材料からなる四角棒状のシール部材46が設けられているとともに、キャップ43の底壁には排出管47が下方に向かって突設されている。

【0032】

排出管47には、吸引機構45を構成する可撓性材料よりなるチューブとしての排出チューブ48の一端側(上流端)が接続されている。排出チューブ48の他端側は廃インクタンク49内に挿入されている。また、廃インクタンク49内には、多孔質部材からなる廃インク吸収材50が収容されている。

30

【0033】

キャップ43と廃インクタンク49との間には、吸引機構45を構成するチューブポンプ51が配設されている。チューブポンプ51は、円筒状のケース52と、平面視円形状をなすポンプホイール53と、ホイール軸54と、押圧部材としての一对の押圧ローラー55とを有している。ポンプホイール53は、ケース52の軸心に設けられたホイール軸54を中心にケース52内に回転可能に収容されている。また、排出チューブ48の中間部は、ケース52の内周壁に沿うようにケース52内に収容されている。

【0034】

ポンプホイール53には、円弧状をなす一对のローラー案内溝56がホイール軸54を挟んで対向するように形成されている。各ローラー案内溝56は、一端がポンプホイール53の内周側に位置する一方、他端がポンプホイール53の外周側に位置している。すなわち、両ローラー案内溝56は、一端から他端に向かって徐々にホイール軸54から遠ざかるように延びている。また、一对の押圧ローラー55は両ローラー案内溝56内に回転軸57を介して挿通支持されている。なお、両回転軸57は、それぞれ両ローラー案内溝56内を摺動自在になっている。

40

【0035】

そして、ポンプホイール53を、正方向(図4に矢印で示す時計回り方向)に回転させると、押圧ローラー55がローラー案内溝56の他端側(ポンプホイール53の外周側)に往路移動し、排出チューブ48の中間部を上流側から下流側へ順次押し潰しながら回転する

50

。この回動により、チューブポンプ 5 1 より上流側の排出チューブ 4 8 の内部が減圧される。

【 0 0 3 6 】

また、ポンプホイール 5 3 を逆方向（図 4 における反時計回り方向）に回動させると、押圧ローラー 5 5 がローラー案内溝 5 6 の一端側（ポンプホイール 5 3 の内周側）に復路移動する。この移動により、両押圧ローラー 5 5 がそれぞれ排出チューブ 4 8 の中間部に軽く接した状態となり、排出チューブ 4 8 の内部の減圧状態が解消される。

【 0 0 3 7 】

昇降機構 4 4 は、キャップ 4 3 に下方から当接するカム部材 5 8 と、カム部材 5 8 を回動させるためのモーター 5 9 と、動力伝達機構 6 0 とを備えている。そして、モーター 5 9 が正方向に駆動されると、動力伝達機構 6 0 を介してカム部材 5 8 が回動されて、キャップ 4 3 がノズル形成面 2 4 a に当接するようになっている。

10

【 0 0 3 8 】

したがって、キャップ 4 3 がノズル形成面 2 4 a に当接した状態でポンプホイール 5 3 が正方向に駆動されると、キャップ 4 3 とノズル形成面 2 4 a とで囲み形成された空間域 R に負圧が発生する。これにより、ノズル 2 5 からインクが排出される吸引クリーニングが実行される。なお、ポンプホイール 5 3 が逆方向に駆動されると空間域 R の負圧が解消される。その後、昇降機構 4 4 のモーター 5 9 が逆方向に駆動されると、キャップ 4 3 が下降して、用紙 P の搬送経路から退避する。

【 0 0 3 9 】

20

キャッピング装置 4 1 を用いた吸引クリーニングや加圧クリーニングの際には、開閉弁 9 5 を閉弁状態とした後にチューブポンプ 5 1 や加圧ポンプ 2 8 を駆動する。そして、インク流路内の圧力を高めた状態で開閉弁 9 5 を開弁状態とすることで、インクの流速を増し、気泡の排出性を向上させる。

【 0 0 4 0 】

次に、ワイピング装置 4 2 について説明する。

図 5 に示すように、ワイピング装置 4 2 は、ワイピング機構 6 1 と、ワイピング機構 6 1 を昇降させる昇降機構 6 2 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

ワイピング機構 6 1 は、ホルダー 6 3 と、前後方向に沿って延びるようにホルダー 6 3 に架設されたリードスクリー 6 4 と、リードスクリー 6 4 を回転させるためのモーター 6 5 と、支持部材 6 6 と、ゴムなどの弾性体からなる板状のワイパー 6 7 とを備えている。ワイパー 6 7 は支持部材 6 6 上に立設される態様で支持されるとともに、支持部材 6 6 はリードスクリー 6 4 に支持されている。また、支持部材 6 6 の上面側には、貯留凹部 6 6 a が形成されている。

30

【 0 0 4 2 】

昇降機構 6 2 はワイピング機構 6 1 のホルダー 6 3 に下方から当接するカム部材 6 8 と、カム部材 6 8 を回動させるためのモーター 6 9 と、動力伝達機構 7 0 とを備えている。そして、モーター 6 9 が正方向に駆動されると、動力伝達機構 7 0 を介してカム部材 6 8 が回動されて、ワイパー 6 7 がノズル形成面 2 4 a に当接する位置までワイピング機構 6 1 が上昇するようになっている。

40

【 0 0 4 3 】

また、モーター 6 5 が正方向に駆動されるとリードスクリー 6 4 が正方向に回転し、支持部材 6 6 とともにワイパー 6 7 が前後方向に沿って移動する過程で、ノズル形成面 2 4 a に摺接する。これにより、ノズル形成面 2 4 a を払拭により清掃するワイピングが実行される。このとき、ノズル形成面 2 4 a から払拭されたインクや紙粉はワイパー 6 7 を伝って流下し、貯留凹部 6 6 a に貯留される。

【 0 0 4 4 】

次に、差圧弁 8 0 について説明する。

プリンター 1 1 においては、インクカートリッジ 2 6（図示しないカートリッジホルダ

50

)がラインヘッド13よりも高い位置に設けられている。そして、プリンター11においては、ノズル25からインクが垂れ落ちることを防止するとともに、ノズル25内に凹状のメニスカスを形成して噴射動作を安定させるために、差圧弁80によって流体噴射ヘッド24内を-1kPa程度の負圧にしている。

【0045】

図6(a)に示すように、差圧弁80は、定形性を有する流路形成部材82を有している。流路形成部材82の左端には上流側のインク供給チューブ27と接続される接続部83が設けられる一方、流路形成部材82の右端には下流側のインク供給チューブ27と接続される接続部84が設けられる。また、流路形成部材82の上面側には平面視円形状の凹部82aが形成されるとともに、凹部82aの内底面において中心から左方に偏心した位置には、円錐台形状をなす凸部82bが一つ形成されている。そして、この凸部82bの上端面に凹部82a内への開口が形成されるように、接続部83内にはインク供給チューブ27と凹部82a内とを連通させる流入路83aが形成されている。一方、接続部84内には、インク供給チューブ27と凹部82a内とを連通させる流出路84aが形成されている。

10

【0046】

流路形成部材82の上面側には、凹部82aの開口を封止するように可撓性を有するフィルム部材85が撓みを有した状態で固着されている。また、フィルム部材85の凹部82a内に臨む内面側の略中央部には、凹部82aの開口面積よりも面積の小さい円板状の押圧板86が固着されている。そして、フィルム部材85と凹部82aとによって、圧力室87が囲み形成されている。

20

【0047】

圧力室87内には、基台部88と、この基台部88に傾動自在に支持されたアーム部材89と、アーム部材89の一端側(左端側)を、凸部82b側に向けて付勢する付勢ばね90とが収容されている。アーム部材89は、常時は付勢ばね90の付勢力を受けて、一端側が凸部82bの上端面に設けられた流入路83aの開口を封止するとともに、他端側(右端側)が押圧板86を上方に向けて押し上げた状態となっている。これにより、フィルム部材85が圧力室87の内容積を拡大する方向に撓み変位され、圧力室87及びその下流域に位置する流体噴射ヘッド24内は-1kPa程度の負圧となる。

【0048】

また、流入路83aには、加圧ポンプ28によってインクが加圧状態で供給されるとともに、常には付勢ばね90の付勢力を受けたアーム部材89の一端側によって、圧力室87内への流入が抑制された状態となっている。そして、ノズル25からの噴射又は流出によりインクが消費されると、圧力室87内の負圧が増し、図6(b)に示すように、フィルム部材85が付勢ばね90の付勢力に抗して圧力室87の内容積を減少させる方向に撓み変位する。すると、アーム部材89の他端側が押圧板86を介してフィルム部材85に押圧されて傾動し、一端側が流入路83aの開口を開放するので、流入路83aを通じて圧力室87内に加圧されたインクが流入する。

30

【0049】

そして、インクの流入に伴って圧力室87内の負圧が減少すると、アーム部材89及びフィルム部材85は再び付勢ばね90の付勢力によって元の位置に復帰する。したがって、流体噴射ヘッド24には消費量に応じたインクが供給されるようになっている。

40

【0050】

次に、プリンター11におけるメンテナンス動作について説明する。

プリンター11においては、インクカートリッジ26の交換時にインク供給チューブ27内に気泡が混入してドット抜けが生じたり、電源を切ったまま放置していたためにインクが増粘してノズル25の目詰まりが生じたりすることがある。こうしたドット抜けや目詰まりに起因する印刷品質の低下を抑制するため、プリンター11ではキャッピング装置41を用いて吸引クリーニングや加圧クリーニングを実行する。以下、このようにインクカートリッジ26内のインクを供給しつつノズル25からインクを排出するクリーニング

50

を「インク供給クリーニング」という。

【0051】

また、印刷処理によってノズル形成面24aに紙粉などが付着した場合には、ワイピング装置42でノズル形成面24aをワイピングする。なお、インク供給クリーニング後には、排出されたインクがノズル形成面24aに付着したり、ノズル開口25aに凸状のメニスカスが形成されたりするため、インク供給クリーニングの直後にもワイピングを行う。

【0052】

ところが、このようなワイピングを行うと、ワイパー67がノズル25内に空気を押し込んでしまい、ノズル25内に微少な気泡を生じてしまうことがある。こうした気泡はインクカートリッジ26の交換等で混入する気泡と比較するとかなり小さく、ノズル25付近に留まっていることが多い。そのため、プリンター11においては、ノズル25付近の微少な気泡を排出するために、キャッピング装置41及び開閉弁95によるインク非供給クリーニングを実行する。

【0053】

次に、キャッピング装置41及び開閉弁95によるインク非供給クリーニングについて詳述する。

インク非供給クリーニングは、開閉弁95を閉弁状態とする閉弁工程と、閉弁工程の後に、キャッピング装置41によって空間域Rに負圧を発生させ、ノズル25からインクを膨出させる減圧工程と、空間域Rの負圧を解消する負圧解消工程とから構成される。

【0054】

減圧工程では、キャップ43をノズル形成面24aに当接させた状態でチューブポンプ51の押圧ローラー55が排出チューブ48の上流側から下流側に向かって往路移動することで、空間域Rの空気を吸引する。このとき、押圧ローラー55の移動距離を吸引クリーニングを実行する場合より短くすることで、ノズル25からインクが排出されないようにする。また、押圧ローラー55の移動速度を早くすることで、図7(a)に示すようにノズル25の内壁に付着した気泡を引きはがす。そして、図4及び図7(b)に示すようにノズル25からインクを膨出させることで、気泡をノズル開口25aの外側となる大気側に引き出す。このとき、ノズル25内のインクは、ノズル開口25aから離れない程度に減圧されている。

【0055】

また、負圧解消工程では、減圧工程の後に、開閉弁の閉弁状態が維持されるとともに吸引に伴いノズル25からインクが膨出した状態において、チューブポンプ51の押圧ローラー55が排出チューブ48の下流側から上流側に向かって復路移動することで、吸引した空気を戻して空間域Rの負圧を解消する。これにより、ノズル25からインク滴Fbが離脱して排出される前に、ノズル25から凸状に膨出した状態のインクを図7(c)に示すようにノズル25内に回収する。なお、気泡が排出されるとノズル25内に気泡の容積分の空隙が生じるが、短時間静置すると毛管力によって共通インク室30のインクが図7(d)に示すようにノズル25内に補給される。そして、減圧工程の後、開閉弁95を開弁状態として、インク非供給クリーニングを終了する。

【0056】

こうしたインク非供給クリーニングの吸引と負圧解消は、複数回繰り返して実施することで、排出されにくい気泡についても、徐々に外側に移動させることができる。また、気泡の排出に伴ってノズル25内に空隙が生じた場合にも、吸引と負圧解消を繰り返し行うことで、ノズル25の液面位置が徐々に揃えられる。

【0057】

ここで、図8に示すように、負圧解消工程で負圧解消を行う負圧解消時間 T_n は、減圧工程で吸引(減圧)を行う吸引時間(減圧時間) T_s よりも長く設定されるのが好ましい。具体的には、チューブポンプ51の押圧ローラー55が排出チューブ48を押し潰しながらローラー案内溝56の他端側に向かって往路移動する時間よりも、押圧ローラー55

10

20

30

40

50

が一端側に向かって復路移動する時間の方が長くなるように設定する。

【 0 0 5 8 】

また、吸引量を一定量とした場合、吸引時間 T_s が短すぎると、インクの流速が早くなり過ぎて、ノズル 25 からインクが噴出して無駄に消費されてしまったり、負圧解消を始めるのが早すぎて気泡が引き出される前にインクを戻してしまったりする虞がある。逆に、吸引時間 T_s が長すぎると、インクの流速が遅すぎて気泡をノズル 25 の内壁から引きはがすことができなかつたり、負圧解消によってインクを戻すのが間に合わなくなつてインクが消費されてしまつたりする虞がある。

【 0 0 5 9 】

一方、負圧解消時間 T_n が長すぎると、同じくインクを戻すのが間に合わなくなつてインクが消費されてしまう虞がある上、気泡の排出やメニスカスの回復に時間がかかつてしまう。逆に、負圧解消時間 T_n が短すぎると、ノズル 25 の外側から空気を巻き込み、気泡を生じてしまう虞がある。

10

【 0 0 6 0 】

そして、インクの排出を抑制しつつ気泡の排出性を確保するために適正な吸引時間 T_s は、例えば 0.025 秒から 0.5 秒と非常に短時間である。一方、このような短時間で負圧を解消すると空気を巻き込んでしまうため、0.025 秒から 0.5 秒の吸引時間 T_s に対しては、吸引時間 $T_s <$ 負圧解消時間 T_n とすることが好ましい。

【 0 0 6 1 】

本実施形態において、インク非供給クリーニングは、ノズル 25 からインクが排出されない程度に空間域 R を減圧することで実行される。そのため、吸引工程における空気の吸引量 V_s 、吸引時間 T_s 及び負圧解消時間 T_n の適切な値の範囲について説明する。

20

【 0 0 6 2 】

図 9 (a) に示すように、吸引量 V_s は、 $0.18 \text{ cc} < V_s < 0.62 \text{ cc}$ とすることが好ましい。なお、 $0.18 \text{ cc} > V_s$ の場合には気泡を排出するだけの吸引力が得られない虞があり、 $0.62 \text{ cc} < V_s$ の場合にはインクが消費されてしまう虞がある。この場合、1つのラインヘッド 13 には 5280 個のノズル 25 が設けられていることから、1ノズル当たりのインクの膨出良好域は、およそ $3.5 \times 10^{-5} \text{ cc} \sim 11.7 \times 10^{-5} \text{ cc}$ となる。

【 0 0 6 3 】

また、 $0.18 \text{ cc} < V_s < 0.62 \text{ cc}$ とした場合の吸引時間 T_s は 0.025 秒 $T_a < 0.5$ 秒、負圧解消時間 T_n は 0.09 秒 $T_d < 0.7$ 秒 (ただし、 $T_a < T_d$) であることが好ましい。なお、 $V_s = 0.33 \text{ cc}$ 、 $T_s = 0.15$ 秒で吸引を行い、 $T_n = 0.35$ 秒で負圧を解消することで、特に良好な結果が得られることが確認されている。

30

【 0 0 6 4 】

こうしたインク非供給クリーニングは、実行後にノズル形成面 24 a にインクが付着することがない上、ノズル 25 のメニスカスを整えることができるため、インク供給クリーニングのように後処理としてワイピングを行う必要がない。また、インク消費を限りなくゼロにすることができるとともに非常に短時間で行うことができる。

40

【 0 0 6 5 】

以上説明した実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) キャッピング装置 41 がノズル開口 25 a の外側の空間域 R に負圧を発生させることで、ノズル 25 からインクの一部を膨出させ、そのインクの膨出部分に混入している気泡をノズル開口 25 a の外側となる大気側に引き出すことができる。このとき、開閉弁 95 は閉弁状態とされているため、インク供給チューブ 27 の上流側にあるインクカートリッジ 26 からインクが供給されることはない。したがって、インクの消費を抑制しつつ、ノズル 25 から気泡を排出させることができる。

【 0 0 6 6 】

(2) 減圧工程の後の負圧解消工程で負圧解消手段が空間域 R の負圧を解消するので、

50

ノズル 25 から膨出した状態にあるインクを無駄に消費されないように流体噴射ヘッド 24 内に戻すことができる。これにより、ノズル 25 のメニスカスが破壊されるのを抑制するとともに、インクの消費を抑制することができる。

【0067】

(3) チューブポンプ 51 の押圧ローラー 55 の往路移動に伴って吸引を行うとともに、押圧ローラー 55 の復路移動に伴って吸引により生じた負圧を解消することができる。そして、吸引を短時間で行って気泡の排出性を確保するとともに、負圧解消時間 T_n を吸引時間 T_s より長くすることで、ノズル開口 25a からの気泡の巻き込みを抑制することができる。

【0068】

(4) 各ノズル 25 の背圧を共通インク室 30 で調整することで、ノズル 25 のメニスカスを均一に整えることができる。そのため、気泡が排出された一つのノズル 25 内に空隙が生じた場合にも、その他のノズル 25 との間で液面位置が揃えられる。

【0069】

なお、上記実施形態は以下のような別の実施形態に変更してもよい。

- ・キャップ 43 に空間域 R を大気に連通させる負圧解消手段としての大気開放弁を設けてもよい。この場合には、減圧工程において大気開放弁を閉弁状態とし、負圧解消工程において大気開放弁を開弁状態とする。この場合には、大気開放弁を開弁状態とすることで、空間域 R の負圧を解消することができる。

【0070】

- ・吸引手段は負圧を発生させることができるものであればよく、例えばチューブポンプに代えてピストンポンプやダイヤフラムポンプ等を採用することもできる。

- ・差圧弁 80 を設けなくてもよい。この場合には、インクカートリッジ 26 (図示しないカートリッジホルダ) をラインヘッド 13 よりも低い位置に配置することで、水頭差によって流体噴射ヘッド 24 内を負圧にすることができる。

【0071】

- ・共通インク室 30 を備えず、例えばインク供給チューブ 27 の一端側 (基端側) がインクカートリッジ 26 に接続される一方、他端側 (先端側) が複数に分岐して流体噴射ヘッド 24 に接続されるようにしてもよい。

【0072】

- ・液体供給路を弾性変形しにくい剛体の管路から構成してもよい。
- ・ノズル 25 の口径や噴射する流体を変更した場合には、摩擦抵抗や粘性等が変化するので、吸引量 V_s 、吸引時間 T_s 及び負圧解消時間 T_n もそれぞれ適切な値に変更するのが好ましい。

【0073】

- ・流体噴射ヘッド 24 やノズル 25 の数、ノズル列 N の列数などは任意に設定することができる。

- ・流体収容体は着脱式でないインクタンクを採用してもよい。

【0074】

- ・長尺の流体噴射ヘッドを備えるフルラインタイプのラインヘッド式プリンターや、ラテラル式プリンター、あるいはシリアル式プリンターとして実現してもよい。

- ・上記実施形態では、流体噴射装置をインクジェット式プリンターに具体化した但、インク以外の他の流体を噴射したり吐出したりする流体噴射装置を採用してもよく、微量の液滴を吐出させる液体噴射ヘッド等を備える各種の液体噴射装置に流用可能である。なお、液滴とは、上記液体噴射装置から吐出される液体の状態をいい、粒状、涙状、糸状に尾を引くものも含むものとする。また、ここでいう液体とは、液体噴射装置が噴射させることができるような材料であればよい。例えば、物質が液相であるときの状態のものであればよく、粘性の高い又は低い液状態、ゾル、ゲル水、その他の無機溶剤、有機溶剤、溶液、液状樹脂、液状金属 (金属融液) のような流状態、また物質の一状態としての液体のみならず、顔料や金属粒子などの固形物からなる機能材料の粒子が溶媒に溶解、分散又は

10

20

30

40

50

混合されたものなどを含む。また、液体の代表的な例としては上記実施形態で説明したようなインクや液晶等が挙げられる。ここで、インクとは一般的な水性インク及び油性インク並びにジェルインク、ホットメルトインク等の各種液体組成物を包含するものとする。液体噴射装置の具体例としては、例えば液晶ディスプレイ、EL（エレクトロルミネセンス）ディスプレイ、面発光ディスプレイ、カラーフィルタの製造などに用いられる電極材や色材などの材料を分散又は溶解のかたちで含む液体を噴射する液体噴射装置、バイオチップ製造に用いられる生体有機物を噴射する液体噴射装置、精密ピペットとして用いられ試料となる液体を噴射する液体噴射装置、捺染装置やマイクロディスペンサ等であってもよい。さらに、時計やカメラ等の精密機械にピンポイントで潤滑油を噴射する液体噴射装置、光通信素子等に用いられる微小半球レンズ（光学レンズ）などを形成するために紫外線硬化樹脂等の透明樹脂液を基板上に噴射する液体噴射装置、基板などをエッチングするために酸又はアルカリ等のエッチング液を噴射する液体噴射装置を採用してもよい。そして、これらのうち何れか一種の噴射装置に本発明を適用することができる。

10

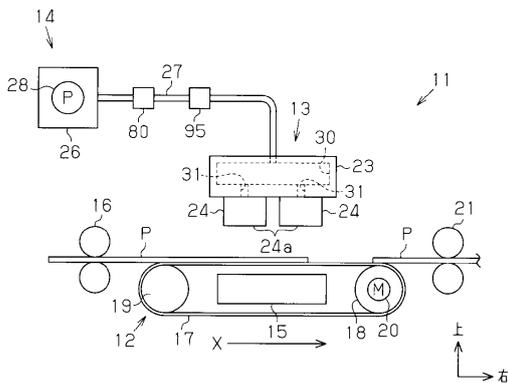
【符号の説明】

【0075】

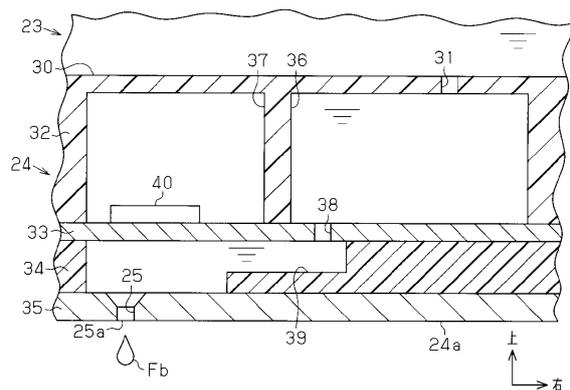
11...流体噴射装置としてのプリンター、24...流体噴射ヘッド、25a...ノズル開口、27...流体供給路を構成するインク供給チューブ、41...減圧機構を構成するキャッピング装置、43...キャップ部材としてのキャップ、45...吸引手段及び負圧解消手段を構成する吸引機構、48...チューブとしての排出チューブ、55...押圧部材としての押圧ローラー、51...チューブポンプ、R...空間域、Tn...負圧解消時間、Ts...減圧時間としての吸引時間、95...開閉弁。

20

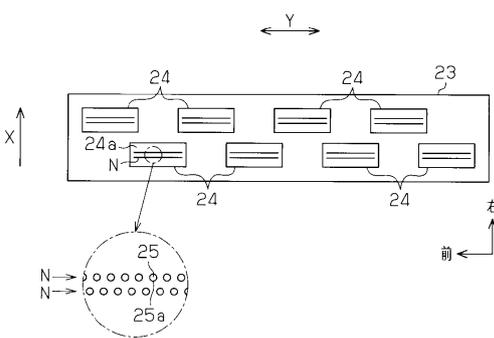
【図1】



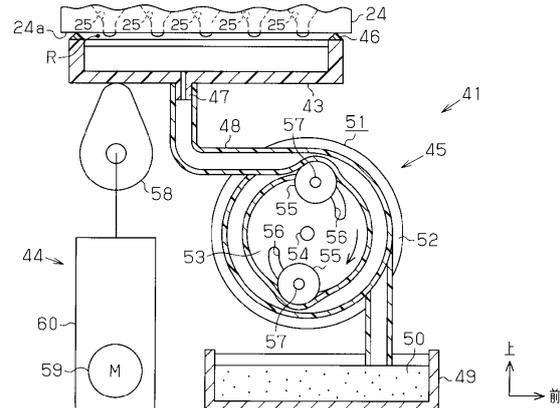
【図3】



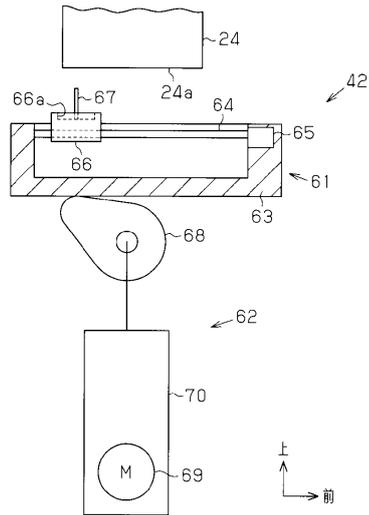
【図2】



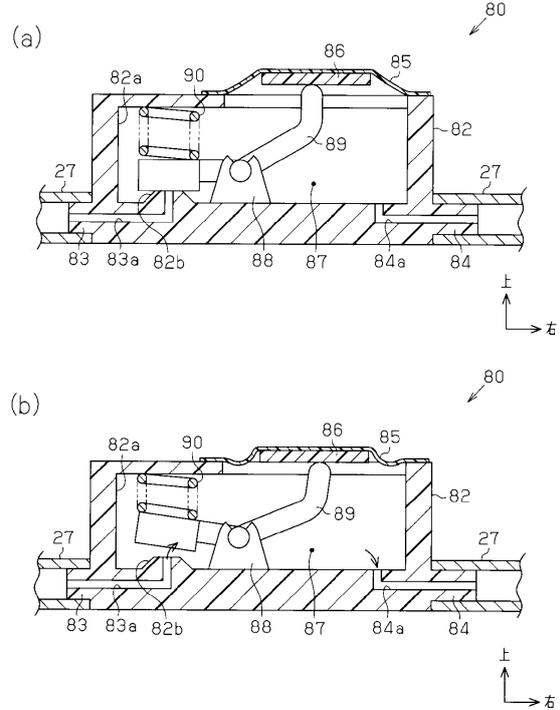
【図4】



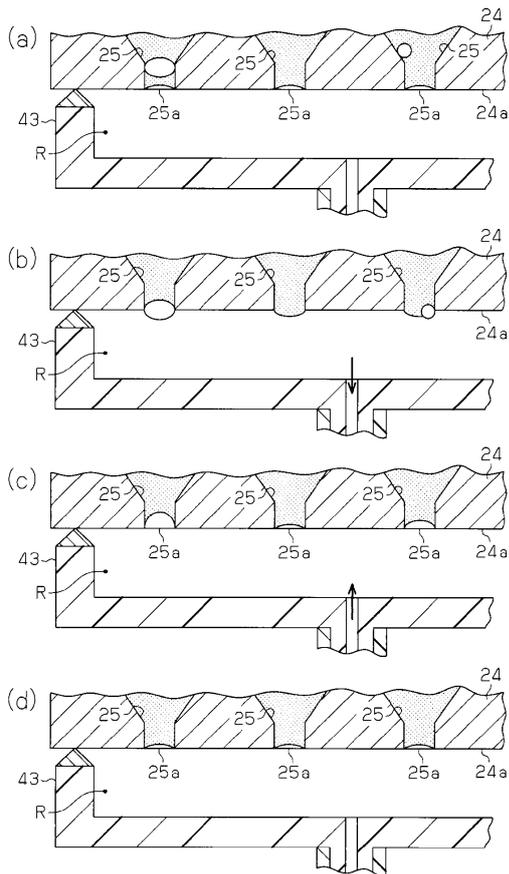
【図5】



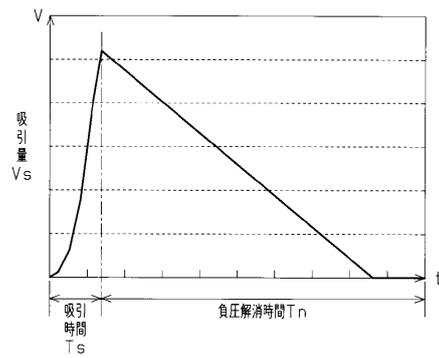
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

(a)

吸引量 V_s (cc)	適否
$0.18 > V_s$	X
$0.18 \leq V_s \leq 0.62$	○
$0.62 < V_s$	X

○: 適, X: 不適

(b)

		吸引時間 T_s (s)		
		$0.025 > T_s$	$0.025 \leq T_s \leq 0.5$	$0.5 < T_s$
負圧解消時間 T_n (s)	$0.09 > T_n$	X	X	X
	$0.09 \leq T_n \leq 0.7$	X	○	X
	$0.7 < T_n$	X	X	X

$(0.18 \leq V_s \leq 0.62, T_s < T_n)$ ○: 適, X: 不適

フロントページの続き

(72)発明者 小橋 勝

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

審査官 小宮山 文男

(56)参考文献 特開2009-148928(JP,A)

特開平05-000517(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/18

B05C 5/00

B05C 11/10

B41J 2/185