

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6554982号
(P6554982)

(45) 発行日 令和1年8月7日(2019.8.7)

(24) 登録日 令和1年7月19日(2019.7.19)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 2/175 (2006.01)	B 4 1 J 2/175 2 0 1
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 4 0 1
	B 4 1 J 2/01 4 5 1
	B 4 1 J 2/175 5 0 1
	B 4 1 J 2/175 5 0 3

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-153383 (P2015-153383)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成27年8月3日 (2015.8.3)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-30268 (P2017-30268A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成29年2月9日 (2017.2.9)	(74) 代理人	100105957
審査請求日	平成30年6月11日 (2018.6.11)		弁理士 恩田 誠
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(72) 発明者	村山 正人
			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	藤森 亮治
			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】 液体噴射装置及び液体供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

媒体に対して液体を噴射する液体噴射部と、
液体供給源と前記液体噴射部とを接続する液体供給流路と、
前記液体供給流路の途中で液体を分流させるための複数の分流路と、
複数の前記分流路にそれぞれ配置される複数のフィルターと、
前記分流路の開閉を行う流路開閉機構と、
前記フィルターと前記液体噴射部の間に配置されたポンプ室を有して、前記ポンプ室の容積を増大させることによって吸引駆動を行うとともに前記ポンプ室の容積を減少させることによって吐出駆動を行うポンプ機構と、
を備え、
前記媒体に対する液体の噴射時に、前記流路開閉機構は、前記ポンプ機構の吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いほど、液体が流れる前記分流路の数を多くすることを特徴とする液体噴射装置。

【請求項 2】

前記流路開閉機構は、前記媒体に対する液体の噴射量が多いほど、液体が流れる前記分流路の数を多くすることを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射装置。

【請求項 3】

前記液体噴射部が前記液体を噴射するノズルから該液体を排出させてメンテナンス動作

を行うメンテナンス装置を備え、

前記メンテナンス動作の実行時には、前記流路開閉機構は前記複数の分流路のうちいずれかの前記分流路を閉じる

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の液体噴射装置。

【請求項 4】

液体を消費する液体消費部と液体供給源とを接続する液体供給流路と、

前記液体供給流路の途中で液体を分流させるための複数の分流路と、

複数の前記分流路にそれぞれ配置される複数のフィルターと、

前記分流路の開閉を行う流路開閉機構と、

前記フィルターと前記液体消費部の間に配置されたポンプ室を有して、前記ポンプ室の容積を増大させることによって吸引駆動を行うとともに前記ポンプ室の容積を減少させることによって吐出駆動を行うポンプ機構と、

を備え、

前記液体消費部による液体の消費時に、前記流路開閉機構は、前記ポンプ機構の吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いほど、液体が流れる前記分流路の数を多くする

ことを特徴とする液体供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンターなどの液体噴射装置及びインクなどの液体を供給する液体供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液体噴射装置の一例として、インクタンクのインクを、フィルターを通して濾過した後に記録ヘッドに供給するインクジェット式のプリンターがある（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 846 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、インクの消費量が多くなったときにもインクを安定して供給するためには、フィルターの面積を大きくして流路抵抗を小さくする必要があるが、フィルターの面積を大きくするとその部分の流路断面積が大きくなるため、フィルターを通過する際のインクの流速が低下することになる。

【0005】

また、インクに気泡やゲル状の流動体などの異物が混ざっている場合、印刷時にはそれらをフィルターで捕捉することが好ましいが、異物を排出するためにインクを流してメンテナンスを行うときには、捕捉した気泡等がフィルターを通過してインクとともに記録ヘッドから排出される方が好ましい。

【0006】

ここで、気泡等の流動性のある異物は、インクの流速が早いほど、フィルターを通過しやすくなる。そのため、インクを安定供給するためにフィルターの面積を大きくすると、メンテナンス時におけるインクの流速が低下して、メンテナンス時に気泡等が排出されにくくなる、という課題がある。

【0007】

なお、このような課題は、インクを噴射して印刷を行うプリンターに限らず、流路の途中にフィルターが設けられた液体噴射装置及び液体供給装置においては、概ね共通したもののとなっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、フィルターによる異物の捕捉効率を調整することができる液体噴射装置及び液体供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

以下、上記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

上記課題を解決する液体噴射装置は、媒体に対して液体を噴射する液体噴射部と、液体供給源と前記液体噴射部とを接続する液体供給流路と、前記液体供給流路の途中で液体を分流させるための複数の分流路と、複数の前記分流路にそれぞれ配置される複数のフィルタ

10

【 0 0 1 0 】

この構成によれば、液体が流れる分流路の数が少なくなると、液体は一部の分流路に集中して流れるので、その分流路に配置されたフィルターを通過する液体の流速が速くなる。これに対して、液体が流れる分流路の数が多くなると、液体供給流路を流れる液体が複数の分流路に分流するので、各フィルターを通過する液体の流速が遅くなる。そのため、液体が流れる分流路の数を増やせば、気泡等の流動性のある異物をフィルターで捕捉することができるし、液体が流れる分流路の数を減らせば、流動性のある異物がフィルターを通過することを許容することができる。したがって、必要に応じて流路開閉機構が分流路の開閉を行うことにより、フィルターによる異物の捕捉効率を調整することができる。

20

【 0 0 1 1 】

上記液体噴射装置において、前記流路開閉機構は、前記媒体に対する液体の噴射量が多いほど、液体が流れる前記分流路の数を多くする。

この構成によれば、媒体に対する液体噴射量が多いときには、液体供給流路を通じて液体噴射部に供給される液体の量が多くなるが、液体が流れる分流路の数を多くすることによって、複数の分流路に液体を分散して流すことができる。これにより、各分流路に設けられたフィルターを通過する液体の流速が遅くなるので、液体に流動性のある異物が含まれている場合にも、その異物をフィルターで効率よく捕捉することができる。したがって、異物が液体噴射部に到達することに起因する噴射不良の発生を抑制することができる。

【 0 0 1 2 】

30

上記液体噴射装置において、前記フィルターと前記液体噴射部の間に配置されたポンプ室を有して、前記ポンプ室の容積を増大させることによって吸引駆動を行うとともに前記ポンプ室の容積を減少させることによって吐出駆動を行うポンプ機構を備え、前記媒体に対する液体の噴射時に、前記流路開閉機構は、前記ポンプ機構の吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いほど、液体が流れる前記分流路の数を多くする。

【 0 0 1 3 】

ポンプ機構の吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いときには、より多くの液体が液体供給流路を流れるので、液体が流れる分流路の数が一定であれば、フィルターを通過する液体の流速が速くなる。その点、上記構成によれば、ポンプ機構の吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いほど液体が流れる分流路の数を多くするので、液体供給源から吸引された多量の液体を複数の分流路に分流させることができる。これにより、各分流路に設けられたフィルターを通過する液体の流速が遅くなるので、液体に流動性のある異物が含まれている場合にも、その異物をフィルターで効率よく捕捉することができる。したがって、液体噴射時に液体噴射部に供給される液体に含まれる異物の量を少なくすることができる。

40

【 0 0 1 4 】

上記課題を解決する液体供給装置は、液体を消費する液体消費部と液体供給源とを接続する液体供給流路と、前記液体供給流路の途中で液体を分流させるための複数の分流路と、複数の前記分流路にそれぞれ配置される複数のフィルターと、前記分流路の開閉を行う流路開閉機構と、を備える。

【 0 0 1 5 】

50

この構成によれば、上記液体噴射装置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】液体噴射装置の一実施形態の構成を示す模式図。

【図2】図1の液体噴射装置が備える一方向弁の一例を示す斜視図。

【図3】図2の一方向弁の断面図。

【図4】図2の一方向弁を図3とは別の断面で示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、液体噴射装置及び液体供給装置の実施形態について、図を参照して説明する。液体噴射装置は、例えば、用紙などの媒体に液体の一例であるインクを噴射することによって記録（印刷）を行うインクジェット式のプリンターである。

10

【0018】

図1に示すように、本実施形態の液体噴射装置11は、一または複数のノズル12から液体を噴射する液体噴射部13と、液体供給源14に収容された液体を液体噴射部13に供給する液体供給装置15と、液体噴射部13のメンテナンスを行うためのメンテナンス装置16とを備えている。本実施形態において、液体噴射部13は、液体を噴射することによって液体を消費する液体消費部として機能する。

【0019】

液体噴射部13は、媒体Sに対してノズル12から一または複数種類の液体（例えば、複数の色のインク）を噴射することで記録（印刷）を行う。液体噴射部13は、媒体Sの搬送方向と交差する媒体の幅方向に往復移動可能なキャリッジ50に保持されていてもよいし、媒体の幅方向に対応する幅（長さ）を有するいわゆるラインヘッドであってもよい。

20

【0020】

液体噴射部13には、液体供給装置15が供給する液体が一時貯留される共通液室17と、複数のノズル12に個別に対応するように設けられる複数のキャピティ18と、各キャピティ18に個別に対応するように設けられる複数のアクチュエーター19と、を備える。そして、アクチュエーター19の駆動により、ノズル12から液体が噴射される。

【0021】

30

液体噴射装置11では、ノズル12の目詰まりまたは異物の付着などに起因して生じる噴射不良の予防または解消のために、液体噴射部13において、フラッシング、キャッピング及び吸引クリーニングなどのメンテナンス動作を行う。メンテナンス装置16は、キャップ21と、上流端がキャップ21に接続される吸引チューブ22と、吸引チューブ22の途中位置に設けられた吸引ポンプ23と、吸引チューブ22において吸引ポンプ23とキャップ21の間に設けられた開閉弁24と、を備える。また、吸引チューブ22の下流端は廃液収容部25に導入される。

【0022】

フラッシングとは、印刷とは無関係にノズル12から液滴を強制的に噴射（排出）することで、噴射不良の原因となる異物、気泡または変質した液体（例えば、溶媒成分の蒸発により増粘したインク）を排出するものである。フラッシングによって廃液として排出された液体は、キャップ21によって受容してもよいし、フラッシングで発生する廃液を受容するためのフラッシングボックスを別途設けてもよい。

40

【0023】

キャップ21及び液体噴射部13は、図示しない機構により、ノズル12が開口する空間を閉空間として囲み形成するキャッピング位置と、ノズル12が開口する空間を開放空間とする離間位置との間で、相対移動するように構成される。そして、キャップ21がキャッピング位置に配置されることにより、キャッピングが行われる。液体の噴射を行わない時には、キャッピングを行ってノズル12の乾燥を抑制することによって、噴射不良の発生を予防する。また、フラッシングにより発生する廃液を受容するときには、キャップ

50

２１を離間位置に配置する。

【００２４】

キャップ２１をキャッピング位置に配置して形成した閉空間に、吸引ポンプ２３の駆動によって生じた負圧を作用させると、その負圧によってノズル１２から液体が吸引排出される吸引クリーニングが実行される。吸引クリーニングによってノズル１２から排出された液体は、廃液として廃液収容部２５に収容される。

【００２５】

なお、液体噴射装置１１の使用開始前には、吸引クリーニングを実行することにより、液体供給源１４からノズル１２に至るまでの液体が流れる領域に液体を充填する。これを初期充填という。

【００２６】

次に、液体供給装置１５の構成について説明する。

液体供給装置１５は、液体供給源１４と液体噴射部１３とを接続する液体供給流路３１と、液体供給流路３１の途中で液体を分流させるための複数の分流路３２（３２Ｆ，３２Ｓ）と、複数の分流路３２（３２Ｆ，３２Ｓ）にそれぞれ配置される複数のフィルター３３（３３Ｆ，３３Ｓ）と、分流路３２の開閉を行う流路開閉機構と、を備える。本実施形態において分流路３２及びフィルター３３は２つずつ記載しているが、３以上の分流路３２及びフィルター３３をそれぞれ設けてもよい。

【００２７】

本実施形態において、複数の分流路３２の上流端と液体供給流路３１との交差部を分岐部Ｐ_uとし、複数の分流路３２の下流端と液体供給流路３１との交差部を合流部Ｐ_dとする。複数の分流路３２と液体供給流路３１との交差部の位置は、分流路３２ごとに異なっているが、この場合には、液体供給流路３１における最も上流側の交差部を合流部Ｐ_dといい、最も下流側の交差部を合流部Ｐ_dという。

【００２８】

流路開閉機構は、例えば、複数の分流路３２（３２Ｆ，３２Ｓ）にそれぞれ配置される開閉弁３４（３４Ｆ，３４Ｓ）とすることができる。この場合、開閉弁３４が開弁して分流路３２を開いたり開閉弁３４が閉弁して分流路３２を閉じたりすることによって、分流路３２の開閉を行う。

【００２９】

フィルター３３としては、例えば、金網や樹脂性の網等の網目状体、多孔質体、または、微細な貫通孔を穿設した金属板等を用いることができる。網目状体のフィルター３３の具体的な例としては、金属メッシュフィルターや金属繊維、エレクトロフォーミング金属フィルター、電子線加工金属フィルター、レーザービーム加工金属フィルターなどを用いることができる。その他、例えばステンレス（ＳＵＳ）の細線をフェルト状にしたフィルターや、同じくＳＵＳの細線を圧縮焼結した金属焼結フィルターを網目状体のフィルター３３として用いることができる。

【００３０】

また、フィルター３３の開孔については、バブルポイント圧力（フィルター開孔に形成されるメニスカスが壊れる圧力）がばらつかないことが好ましく、高精細な穴径を有するフィルターが適当である。なお、フィルター開孔の形状は、円形他、正方形や六角形等、多角形状にすることも可能であり、この場合、多角形の対角線の長さがノズル１２の開口の直径よりも小さく設定されていればよい。

【００３１】

フィルター３３の濾過粒度は、液体中の異物をノズル１２の開口に到達させないようにするために、例えばノズル１２の開口が円形の場合、その開口の直径よりも小さいことが好ましい。例えば、ノズル１２の開口が円形でその開口の直径が２０μｍ程度である場合には、濾過粒度が５～１０μｍ程度のフィルター３３を採用するとよい。

【００３２】

濾過粒度が１０μｍ程度のフィルターの一例としては、綾畳織からなるステンレス製の

10

20

30

40

50

メッシュフィルターがある。この場合、液体の一例であるインクとの間に生じる表面張力が 28 mN/m 程度とすると、フィルター開孔で発生するバブルポイント圧力は、 $3 \sim 5 \text{ kPa}$ である。ちなみに、濾過粒度が $5 \mu\text{m}$ 程度の綾畳織からなるステンレス製のメッシュフィルターを採用した場合に、同じインクに対して発生するバブルポイント圧力は、 $10 \sim 15 \text{ kPa}$ である。

【0033】

また、平坦な金属板に多数の微細な貫通孔を所定の密度で穿設したものをフィルター 33 として採用してもよい。例えば、厚さ $15 \mu\text{m}$ 程度のステンレス (SUS) 等の金属板に、内径 $15 \mu\text{m}$ の貫通孔を 1 cm^2 当たり数万個穿設し、これを直径 $8 \sim 9 \text{ mm}$ 程度の円形に切断すると、隣接する貫通孔 (フィルター開孔) の間隔 (ピッチ) が $4 \mu\text{m}$ 程度のフィルターになる。また、フィルター開孔の直径は貫通孔の内径 ($15 \mu\text{m}$) となるので、フィルター開孔の直径 ($15 \mu\text{m}$) をノズル 12 の開口の直径 (約 $20 \mu\text{m}$) よりも小さく設定することができる。

10

【0034】

液体供給装置 15 は、液体を液体噴射部 13 に向けて加圧供給するためのポンプ機構 38 を備える。ポンプ機構 38 は、例えば、フィルター 33 と液体噴射部 13 の間に配置されたポンプ室 35 と、ポンプ室 35 の上流と下流とにそれぞれ配置される一方向弁 36, 37 とを有して、ポンプ室 35 の容積を増大させることによって吸引駆動を行うとともにポンプ室 35 の容積を減少させることによって吐出駆動を行う容積型のポンプとすることができる。容積型のポンプとしては、ピストンポンプ、プランジャーポンプまたはダイヤフラムポンプなどを採用することができる。

20

【0035】

本実施形態において、ポンプ機構 38 は複数の分流路 32 にそれぞれ設けられるが、分岐部 P_u と液体供給源 14 の間または合流部 P_d と液体噴射部 13 の間の液体供給流路 31 にポンプ機構 38 を設けるようにしてもよい。

【0036】

液体供給装置 15 において、液体供給流路 31 の上流端には接続部 42 が設けられ、接続部 42 は液体供給源 14 内に連通可能な供給針 41 を有する。なお、接続部 42 を液体供給源 14 に接続しているときに、液体供給源 14 から液体供給流路 31 に流出した液体が逆流して漏れ出さないように、接続部 42 または液体供給流路 31 における接続部 42 の近くには、一方向弁 43 (逆止弁) を設けることが好ましい。

30

【0037】

液体噴射部 13 が噴射する液体が、顔料を含む顔料インクのように沈降性を有する含有物を含む場合、合流部 P_d と液体噴射部 13 の間の液体供給流路 31 などに、液体を循環させるための循環流路 44 を設けることが好ましい。この場合、循環流路 44 に液体を循環させるための循環ポンプ 45 を設ければ、循環ポンプ 45 の駆動によって液体供給流路 31 と循環流路 44 の間で液体を循環するので、この循環により液体を攪拌して、含有物の沈降を抑制することができる。なお、循環流路 44 での液体の循環は、媒体 S に対する液体の噴射前などに行うとよい。

【0038】

液体供給流路 31 において、循環流路 44 との 2 つの交差部を上流側から順に還流部 P₁, 返送部 P₂ とすると、返送部 P₂ と共通液室 17 の間の液体供給流路 31 に液体を貯留可能な液体貯留室 20 を設けておくと、液体の循環に伴って生じる液体の圧力変動が液体噴射部 13 に及びにくくなるため、好ましい。

40

【0039】

循環流路 44 を設ける場合、使用開始前の初期充填として循環流路 44 に液体を充填するために、上流端が循環流路 44 の途中に接続されるとともに下流端が廃液貯留部 46 に接続される放出流路 47 を設けてもよい。また、循環流路 44 における放出流路 47 との交差部を接続部 P₃ とすると、放出流路 47 の途中に大気開放弁 48 を設けるとともに、循環流路 44 において接続部 P₃ と還流部 P₁ の間に閉鎖弁 49 を設けてもよい。

50

【 0 0 4 0 】

この場合には、初期充填を行う際に、閉鎖弁 4 9 を閉弁した状態で吸引クリーニングを行って液体供給流路 3 1 に液体を充填した後、大気開放弁 4 8 を開弁した状態で循環ポンプ 4 5 を第 1 駆動として所定時間駆動すると、液体供給流路 3 1 の液体が返送部 P 2 から循環流路 4 4 に流入し、放出流路 4 7 を通じて廃液貯留部 4 6 に流れる。この第 1 駆動により、循環流路 4 4 には、返送部 P 2 から接続部 P 3 までの間に液体が充填される。この段階で、循環流路 4 4 において接続部 P 3 から還流部 P 1 までの区間には液体が充填されていない。

【 0 0 4 1 】

続いて、閉鎖弁 4 9 を開弁するとともに大気開放弁 4 8 を閉弁した状態で循環ポンプ 4 5 を第 2 駆動として所定時間駆動する。すると、液体供給流路 3 1 の液体が返送部 P 2 から循環流路 4 4 に流入し、接続部 P 3 から還流部 P 1 まで流れて、循環流路 4 4 において残る接続部 P 3 から還流部 P 1 までの区間にも液体が充填される。第 2 駆動により、循環流路 4 4 において接続部 P 3 から還流部 P 1 までの区間にあった気体（空気）は液体供給流路 3 1 に流れるので、第 2 駆動の後には、再度、吸引クリーニングを行って、流路内の気体を排出する。これにより、循環流路 4 4 の全体に液体が充填されるので、初期充填が完了する。

【 0 0 4 2 】

なお、放出流路 4 7、大気開放弁 4 8 及び閉鎖弁 4 9 を設けず、循環流路 4 4 についても、吸引クリーニングによって液体供給流路 3 1 と併せて初期充填を行うこともできる。ただし、この場合には、2 つの流路（液体供給流路 3 1 及び循環流路 4 4）に液体を流す必要がある上、流路抵抗が大きい液体噴射部 1 3 を通じて液体を吸引する必要があるため、吸引ポンプ 2 3 の駆動力を大きくする必要がある。これに対して、放出流路 4 7、大気開放弁 4 8 及び閉鎖弁 4 9 を設けて、循環ポンプ 4 5 の駆動によって循環流路 4 4 の初期充填を行う場合には、流路抵抗が大きい液体噴射部 1 3 を通じた液体の吸引を行わなくてもよいので、吸引ポンプ 2 3 の駆動力を大きくする必要がないという点で有利である。

【 0 0 4 3 】

次に、接続部 4 2 付近に設ける一方向弁 4 3 として好ましい構成について説明する。

図 2 に示すように、一方向弁 4 3 は、テーパ状をなす弾性変形可能な一對の傾斜壁部 5 1 の先端にスリット状の流出口 5 2 が形成される、いわゆるダックビル弁とすることが好ましい。

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、ダックビル弁である一方向弁 4 3 を液体供給流路 3 1 内に嵌め込む場合に、一方向弁 4 3 の下流で液体供給流路 3 1 の流路径が小さくなるようにすると、一方向弁 4 3 の流出口 5 2 の外側には所定の空間 G が生じる。この場合、液体供給流路 3 1 において、流路断面積が変化する内壁部分を傾斜面からなる内壁部 3 1 a とするとよい。

【 0 0 4 5 】

ここで、液体に微小な気泡 B u 等が混入している場合には、こうした空間 G に気泡 B u が溜まって、複数の気泡 B u が合流して大きな気泡 B u となった後に空間 G から下流に流出することがある。そうすると、ノズル 1 2（図 1 参照）に大きな気泡 B u が入って、液体の噴射不良を招く虞がある。

【 0 0 4 6 】

そのため、一方向弁 4 3 は、下流側開口となる流出口 5 2 の重力方向 Z における下方に上流側開口となる流入口 5 3 が配置されるように、液体供給流路 3 1 に設置することが好ましい。なお、図 2、図 3 及び図 4 においては、流出口 5 2 が延びる方向 Y を重力方向 Z と直交する方向とし、重力方向 Z 及び方向 Y と直交する方向を方向 X として図示している。

【 0 0 4 7 】

このようにすると、流出口 5 2 の外側の空間 G にある気泡 B u が傾斜面からなる内壁部 3 1 a に沿って上方に浮き上がって下流に流れるため、空間 G に気泡 B u が溜まりにくく

10

20

30

40

50

なる。そのため、液体に気泡 B u が混入していたとしても、気泡 B u に作用する浮力によって、噴射不良の要因とならない小さい気泡 B u のうちに、下流に流すことができる。

【 0 0 4 8 】

また、図 4 に示すように、流出口 5 2 の方向 Y における長さ L b を、一方向弁 4 3 の下流に位置する液体供給流路 3 1 の流路の直径 L a よりも長くしてもよい。この場合には、流出口 5 2 から流出した液体が液体供給流路 3 1 の内壁部 3 1 a に衝突することにより、空間 G において液体が攪拌される。そのため、液体が沈降性の含有物を含む場合であっても、空間 G に滞留する液体の攪拌により、空間 G における含有物の沈降が抑制される。

【 0 0 4 9 】

次に、以上のように構成された液体噴射装置 1 1 において液体供給装置 1 5 が行う液体供給動作と、液体噴射装置 1 1 及び液体供給装置 1 5 の作用について、図 1 に基づいて説明する。

【 0 0 5 0 】

液体噴射装置 1 1 において、液体供給装置 1 5 は、液体の供給量に応じて開閉弁 3 4 を開弁または閉弁して分流路 3 2 を開閉することによって、液体が流れる分流路 3 2 の数を変更する。例えば、液体供給装置 1 5 は、媒体 S に対する液体の噴射量が多いほど、液体が流れる分流路 3 2 の数を多くする。

【 0 0 5 1 】

具体的には、液体噴射部 1 3 による媒体 S に対する液体の噴射量が多いときには、全ての開閉弁 3 4 を開弁して、全ての分流路 3 2 を通じて液体を供給するが、液体の噴射量が少ないときには、いずれかの開閉弁 3 4 を閉弁して液体が流れる分流路 3 2 の数を少なくする。

【 0 0 5 2 】

例えば、媒体 S に文字や図形などの線画を印刷する際には、それほど多くの液体（インク）を供給しなくてもよいので、液体供給装置 1 5 は一方の分流路 3 2 S にある開閉弁 3 4 S を閉弁して、他方の分流路 3 2 F に設けられたポンプ機構 3 8 の駆動により、他方の分流路 3 2 F のみに液体を流す。

【 0 0 5 3 】

これに対して、媒体 S を塗りつぶすようなベタ印刷の際には、多くの液体（インク）を供給する必要があるので、液体供給装置 1 5 は閉じていた開閉弁 3 4 を開弁して分流路 3 2 を開くことにより、液体が流れる分流路 3 2 の数を多くする。例えば、分流路 3 2 が 2 つある場合には、両方の分流路 3 2 F , 3 2 S にある開閉弁 3 4 F , 3 4 S の両方を開弁して、両方の分流路 3 2 F , 3 2 S に設けられたポンプ機構 3 8 を駆動する。

【 0 0 5 4 】

すると、ポンプ機構 3 8 の吸引駆動によって液体供給源 1 4 から吸引された液体は、2 つの分流路 3 2 F , 3 2 S に分かれて流動し、それぞれ分流路 3 2 F , 3 2 S に設けられたフィルター 3 3 F , 3 3 S を通過した後に、液体噴射部 1 3 に供給される。

【 0 0 5 5 】

そうすると、ポンプ機構 3 8 の吸引駆動時に、液体供給流路 3 1 を流れる液体の量は、線画印刷の時よりもベタ印刷の方が多くなるが、ベタ印刷の時には 2 つの分流路 3 2 F , 3 2 S に液体供給流路 3 1 の液体が分流し、分流した液体がそれぞれ別のフィルター 3 3 を通過する。そのため、例えばベタ印刷の時に液体供給流路 3 1 を流れる液体の量が線画印刷の時の 2 倍に増えても、各フィルター 3 3 を通過する液体の流速は、線画印刷の時と同じになる。

【 0 0 5 6 】

ここで、気泡やゲル状の流動体などの異物が液体に混じっている場合、こうした流動性のある異物は、液体の流速が早いほど、フィルター 3 3 を通過しやすくなる。そのため、分流路 3 2 を設けない場合には、液体の流量が増えるほど、液体がフィルター 3 3 を通過する速度が速くなるので、異物がフィルター 3 3 を通過しやすくなる。そうすると、ノズル 1 2 に気泡やゲル状の流動体が入ることによる液体の噴射不良が生じる可能性が高くな

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 5 7 】

その点、液体の流量が増えた時に、分流路 3 2 を開いて液体を分流し、液体が通過するフィルター 3 3 の数を増やせば、各フィルター 3 3 を通過する液体の流速の上昇が抑制されるため、流動性のある異物の捕捉率の低下を抑制することができる。また、液体が通過するフィルター 3 3 の数が増え、液体が通過するフィルター 3 3 の総面積が大きくなることにより、流路断面積も大きくなる。その結果、液体の供給量が多くなった場合にも、フィルター 3 3 による流路抵抗の増大を抑制して、液体を安定的に供給することができる。

【 0 0 5 8 】

同様に、分流路 3 2 及びフィルター 3 3 がそれぞれ 3 つ以上設けられている場合などには、媒体 S に対する液体の噴射時において、開閉弁 3 4 の開閉により、媒体 S に対する液体の噴射量が多いほど、液体が流れる分流路 3 2 の数を多くすることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

また、液体供給装置 1 5 は、吸引クリーニングの実行時には、いずれかの分流路 3 2 を閉じて、液体が流れる分流路 3 2 の数を少なくする。例えば、吸引クリーニングの実行時には、一方の開閉弁 3 4 S を閉弁して分流路 3 2 S を閉じることによって、他方の分流路 3 2 F に液体を集中させる。すると、分流路 3 2 F に設けられたフィルター 3 3 F を通過する液体の流速が速くなるので、流動性のある異物はフィルター 3 3 F を通過しやすくなり、吸引クリーニングにより、フィルター 3 3 F に捕捉されていた気泡等が液体とともにノズル 1 2 から排出される。

【 0 0 6 0 】

この吸引クリーニングの実行後に、他方の分流路 3 2 F にある開閉弁 3 4 F を閉弁するとともに一方の開閉弁 3 4 S を開弁して、一方の分流路 3 2 S に液体を流す吸引クリーニングを行えば、フィルター 3 3 S に捕捉されていた気泡等についても、液体とともにノズル 1 2 から排出することができる。このように、吸引クリーニングによってフィルター 3 3 が捕捉した異物を排出することにより、異物によるフィルター 3 3 の目詰まりを抑制することが可能になる。

【 0 0 6 1 】

なお、吸引クリーニングを行う場合には、各ポンプ機構 3 8 の駆動量または駆動頻度を液体噴射時よりも高めて、フィルター 3 3 を通過する液体の流速を速くすることが好ましい。また、ポンプ機構 3 8 の駆動量が一定の場合には、分岐部 P u より上流または合流部 P d より下流の液体供給流路 3 1 にポンプ機構 3 8 を設けると、液体が流れる分流路 3 2 の数を少なくしたときに、その分流路 3 2 に設けられたフィルター 3 3 を通過する液体の流速を速くすることができる。

【 0 0 6 2 】

また、媒体 S に対する液体の噴射時において、特にポンプ機構 3 8 の吸引駆動に伴う液体の吸引量が多い場合には、ポンプ室 3 5 の容積変化をゆっくり行って、単位時間あたりの吸引量を少なくすることが好ましい。すなわち、容積型のポンプ機構 3 8 においては、単位時間あたりの供給量を多くするためには、吐出駆動時の液体吐出量を多くすることになる。そうすると、吸引駆動において単位時間あたりに吸引する液体の量が多くなるため、液体供給源 1 4 とポンプ機構 3 8 との間に位置するフィルター 3 3 を通過する液体の流速が速くなるので、異物がフィルター 3 3 に捕捉されにくくなる。

【 0 0 6 3 】

その点、ポンプ機構 3 8 の吐出駆動時の容積変化を速く行ったとしても、吸引駆動の容積変化を遅くすることにより、液体供給源 1 4 とポンプ機構 3 8 の間にあるフィルター 3 3 を通過する液体の流速を遅くして、フィルター 3 3 による異物の捕捉率の低下を抑制することが可能になる。

【 0 0 6 4 】

一方、吸引クリーニングの実行時には、ポンプ室 3 5 の容積変化を速く行って駆動頻度

10

20

30

40

50

を上げれば、単位時間あたりの液体供給量を多くして、液体と共に異物を効率よく排出することが可能になる。

【 0 0 6 5 】

なお、吸引クリーニングにおいて吸引ポンプ 2 3 の駆動によって生じた負圧をノズル 1 2 に作用させる際に、まず全ての開閉弁 3 4 を閉弁しておき、吸引により負圧が大きくなった後に、液体を流す分流路 3 2 S の開閉弁 3 4 S を開弁するようにしてもよい。この場合には、より大きな負圧で液体を流動させることができるので、流路中に引っかかっている気泡等を液体とともに効率よく排出することができる。このように、流路を閉じた状態で吸引を行った後、流路を開いて液体を一気に流す吸引クリーニングを「チョーククリーニング」といい、チョーククリーニングの際に流路を閉じる弁をチョーク弁という。この場合、開閉弁 3 4 はチョーク弁として機能する。

10

【 0 0 6 6 】

上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 液体が流れる分流路 3 2 の数が少なくなると、液体は一部の分流路 3 2 に集中して流れるので、その分流路 3 2 に配置されたフィルター 3 3 を通過する液体の流速が速くなる。これに対して、液体が流れる分流路 3 2 の数が多くなると、液体供給流路 3 1 を流れる液体が複数の分流路 3 2 に分流するので、各フィルター 3 3 を通過する液体の流速が遅くなる。そのため、液体が流れる分流路 3 2 の数を増やせば、気泡等の流動性のある異物をフィルター 3 3 で捕捉することができるし、液体が流れる分流路 3 2 の数を減らせば、流動性のある異物がフィルター 3 3 を通過することを許容することができる。したがって、必要に応じて開閉弁 3 4 (流路開閉機構) が分流路 3 2 の開閉を行うことにより、フィルター 3 3 による異物の捕捉効率を調整することができる。

20

【 0 0 6 7 】

(2) 媒体 S に対する液体噴射量が多いときには、液体供給流路 3 1 を通じて液体噴射部 1 3 に供給される液体の量が多くなるが、液体が流れる分流路 3 2 の数を多くすることによって、複数の分流路 3 2 に液体を分散して流すことができる。これにより、各分流路 3 2 に設けられたフィルター 3 3 を通過する液体の流速が遅くなるので、液体に流動性のある異物が含まれている場合にも、その異物をフィルター 3 3 で効率よく捕捉することができる。したがって、媒体 S に対する液体の噴射量が多いほど、液体が流れる分流路 3 2 の数を多くすることにより、異物が液体噴射部 1 3 に到達することに起因する噴射不良の発生を抑制することができる。

30

【 0 0 6 8 】

なお、上記実施形態は以下に示す変更例のように変更してもよい。

・分流路 3 2 のうちの一つ (例えば、分流路 3 2 F) には常に液体を流動させ、それ以外の分流路 3 2 (例えば、分流路 3 2 S) の開閉により液体が流れる分流路 3 2 の数を変更する場合には、流路の開閉が行われる分流路 3 2 (分流路 3 2 S) にのみ流路開閉機構としての開閉弁 3 4 を設けてもよい。

【 0 0 6 9 】

・流路開閉機構は、分岐部 P u に配置される切替弁としてもよい。この場合には、切替弁によって液体が流れる分流路 3 2 の数を変更したり、液体が流れる分流路 3 2 を切り替えたりすることができる。

40

【 0 0 7 0 】

・流路開閉機構は、複数の分流路 3 2 を個別に開閉するものであってもよいし、3 以上の分流路 3 2 がある場合に、複数の分流路 3 2 をまとめて開閉するものであってもよい。

・流路開閉機構は、例えば弾性変形可能なチューブを押しつぶすことによって流路を閉じるものであってもよい。

【 0 0 7 1 】

・ポンプ機構 3 8 は容積型のポンプに限らず、例えばチューブポンプやロータリーポンプなどを採用することもできる。

・上記実施形態のように、分流路 3 2 に個別にポンプ機構 3 8 が設けられている場合、

50

ポンプ機構 38 の停止によりその分流路 32 の液体の流動が抑制されるため、ポンプ機構 38 を流路開閉機構として機能させてもよい。

【0072】

・分岐部 P u より上流または合流部 P d より下流の液体供給流路 31 にポンプ機構 38 を設けてもよい。この場合には、媒体 S に対する液体の噴射時に、開閉弁 34 の開閉により、ポンプ機構 38 の吐出駆動に伴う液体の吐出量または吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いほど、液体が流れる分流路 32 の数を多くすることが好ましい。

【0073】

ポンプ機構 38 の吐出駆動に伴う液体の吐出量または吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いときには、より多くの液体が液体供給流路 31 を流れるので、液体が流れる分流路 32 の数が一定であれば、フィルター 33 を通過する液体の流速が速くなる。その点、上記構成によれば、ポンプ機構 38 が吐出駆動に伴う液体の吐出量または吸引駆動に伴う液体の吸引量が多いほど、液体が流れる分流路 32 の数を多くするので、液体供給源 14 から吸引された多量の液体を複数の分流路 32 に分流させることができる。これにより、各分流路 32 に設けられたフィルター 33 を通過する液体の流速が遅くなるので、液体に流動性のある異物が含まれている場合にも、その異物をフィルター 33 で効率よく捕捉することができる。したがって、液体噴射時に液体噴射部 13 に供給される液体に含まれる異物の量を少なくすることができる。

【0074】

・分流路 32 F, 32 S に、それぞれ面積の異なるフィルター 33 F, 33 S を設けて、液体の噴射量に応じて、液体を流す分流路 32 F, 32 S を切り替えるようにしてもよい。例えば、フィルター 33 F の方がフィルター 33 S よりも面積が大きい場合、媒体 S に対する液体噴射時に、液体の噴射量が多いときには分流路 32 F に液体を流し、液体の噴射量が少ないときには分流路 32 S に液体を流すようにする。このようにすれば、液体の供給量が増加したときにも、フィルター 33 による異物の捕捉効率の低下が抑制される。

【0075】

・液体供給流路 31 に循環流路 44 を設けなくてもよい。なお、液体が沈降性を有する含有物を含まない場合であっても、循環流路 44 に気泡等の異物を回収する回収部を設けた場合には、液体を循環流路 44 に循環させることによって異物を回収することができる。

【0076】

・返送部 P 2 と共通液室 17 の間の液体供給流路 31 において、液体貯留室 20 に替えて、共通液室 17 に供給される液体の圧力を調整する圧力調整弁を設けてもよい。または、液体貯留室 20 と共通液室 17 の間の液体供給流路 31 に、共通液室 17 に供給される液体の圧力を調整する圧力調整弁を設けてもよい。

【0077】

この場合の圧力調整弁としては、返送部 P 2 側（液体貯留室 20 側）と連通する液体流入室と、共通液室 17 側と連通するとともに圧力変動に伴うダイヤフラム部の変位により内容積が変化する液体収容室と、液体流入室と液体収容室とを連通させる連通流路と、開弁状態において連通流路を遮断する弁体と、を備えるものを採用することができる。この圧力調整弁は、液体収容室内の圧力がダイヤフラム部の外側の圧力よりも低くなってその差圧が所定値以上になったときに、連通流路を遮断していた弁体が開弁状態となって連通流路における液体の流通を許容する。また、弁体が開弁状態となって液体流入室から液体収容室に液体が流入することによって液体収容室の圧力が上昇し、ダイヤフラム部の外側との差圧が前述の所定値より小さくなると、弁体が開弁状態となって連通流路を遮断する。これにより、圧力調整弁は、共通液室 17 に供給される液体の圧力を液体流入室内より低い所定の範囲に調整することができる。

【0078】

・アクチュエーター 19 としては、圧電素子（ピエゾ素子）を備えるものを採用する他

10

20

30

40

50

、静電駆動素子を備えるものや、液体を加熱して膜沸騰により発生した気泡の圧力（膨張圧）を利用してノズル１２から液滴を吐出させるヒーター素子などを備えるものを採用してもよい。

【００７９】

・液体噴射部が噴射する液体はインクに限らず、例えば機能材料の粒子が液体に分散又は混合されてなる液状体などであってもよい。例えば、液晶ディスプレイ、ＥＬ（エレクトロルミネッセンス）ディスプレイ及び面発光ディスプレイの製造などに用いられる電極材や色材（画素材料）などの材料を分散または溶解のかたちで含む液状体を噴射して記録を行う構成にしてもよい。

【００８０】

・媒体は用紙に限らず、プラスチックフィルムや薄い板材などでもよいし、捺染装置などに用いられる布帛、Ｔシャツ等の衣類、あるいは、文具または食器等の立体物であってもよい。

【００８１】

・液体消費部は、液体を噴射することで消費するものに限らず、対象物の洗浄に伴って洗浄液を消費するものや、冷却または保湿のために液体を噴霧したり、潤滑または保湿のための液体を滴下したり、液体の濃度や性質等を調整するための液体を供給したりすることで、液体を消費するものであってもよい。

【００８２】

さらに、上記実施形態及び各変更例から把握される技術的思想を以下に記載する。

（イ）前記フィルターが交換可能であ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液体噴射装置。

【００８３】

この構成によれば、フィルターが捕捉した異物等によって目詰まりした場合にも、そのフィルターを交換することによって、異物の捕捉性能を回復させることができる。なお、液体供給源の交換により液体を補給する場合には、液体供給源となる液体収容体を収容するカートリッジ等にフィルターを内蔵させて、カートリッジの交換と同時にフィルターの交換が行われるようにしてもよい。

【００８４】

また、分流路のうちの一つには常に液体を流動させ、それ以外の分流路の開閉により液体が流れる分流路の数を変更する場合には、常に液体が流れる分流路に設けられたフィルターなど、複数のフィルターのうちの一部のみを交換可能な構成にすることもできる。

【００８５】

その他、分流路のうちの一部に液体を流して液体を供給しているときに、液体を流していない他の分流路に配置されたフィルターの交換を行うようにしてもよい。この場合には、液体の供給を停止することなく、フィルターの交換を行うことができる。

【符号の説明】

【００８６】

１１…液体噴射装置、１２…ノズル、１３…液体噴射部、１４…液体供給源、１５…液体供給装置、１６…メンテナンス装置、１７…共通液室、１８…キャビティ、１９…アクチュエーター、２０…液体貯留室、２１…キャップ、２２…吸引チューブ、２３…吸引ポンプ、２４…開閉弁、２５…廃液収容部、３１…液体供給流路、３１ａ…内壁部、３２、３２Ｆ、３２Ｓ…分流路、３３、３３Ｆ、３３Ｓ…フィルター、３４、３４Ｆ、３４Ｓ…流路開閉機構の一例である開閉弁、３５…ポンプ室、３６…一方向弁、３７…一方向弁、３８…ポンプ機構、４１…接続針、４２…接続部、４３…一方向弁、４４…循環流路、４５…循環ポンプ、４６…廃液貯留部、４７…放出流路、４８…大気開放弁、４９…閉鎖弁、５０…キャリアッジ、５１…傾斜壁部、５２…流出口、５３…流入口、Ｓ…媒体、Ｐ１…還流部、Ｐ２…返送部、Ｐ３…接続部、Ｐｄ…合流部、Ｐｕ…分岐部。

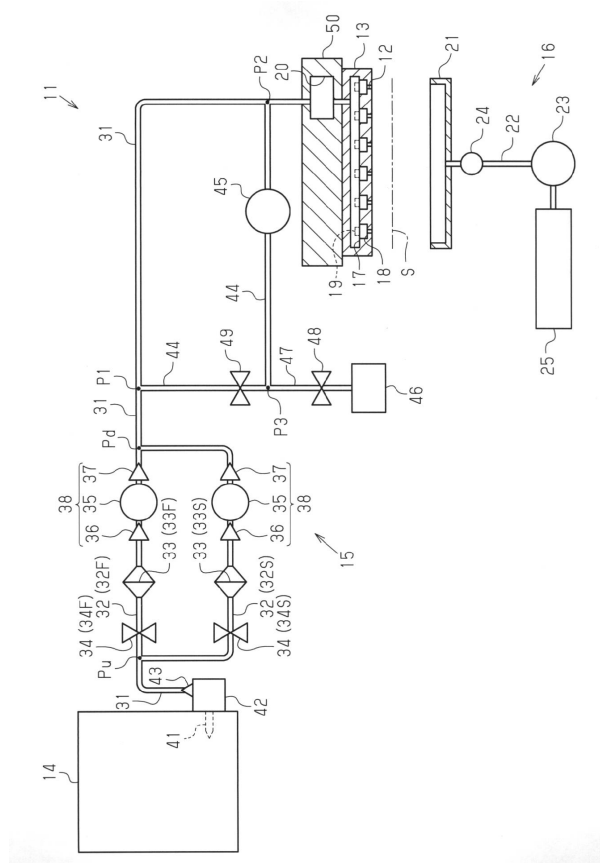
10

20

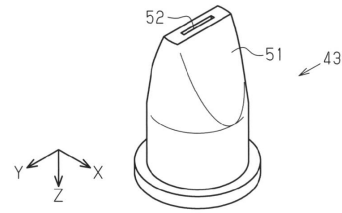
30

40

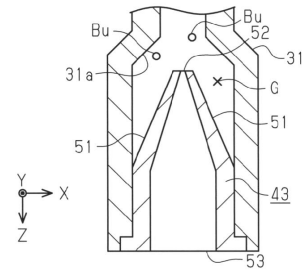
【図 1】



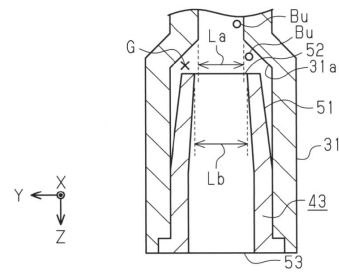
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 青木 雄司
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 齋藤 徹
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 大橋 正和
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 吉野 圭一郎
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
- (72)発明者 小林 悟
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 馬淵 貴洋

- (56)参考文献 特開2015-128850(JP,A)
特開平06-340084(JP,A)
特開2011-031447(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0297546(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 ~ 2/215