

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4047156号
(P4047156)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 1 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-362542 (P2002-362542)
 (22) 出願日 平成14年12月13日(2002.12.13)
 (65) 公開番号 特開2004-188914 (P2004-188914A)
 (43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)
 審査請求日 平成17年2月8日(2005.2.8)

(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
 (74) 代理人 100078846
 弁理士 大音 康毅
 (74) 代理人 100087583
 弁理士 田中 増顕
 (72) 発明者 石川 哲也
 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 湯本 照基

(56) 参考文献 特開平11-320901 (JP, A)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録手段から記録媒体へインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において

、
インクを収容するインク貯留部と、

前記記録手段のインク吐出部にインクを供給するためのサブタンクと、

前記インク貯留部から前記サブタンクへインクを供給するためのインク供給路と、

前記サブタンク内に負圧を作用させるための負圧発生手段と、

前記サブタンクに併設されたバルブ室と、

空気及びインクの前記サブタンクから前記バルブ室へ向かう流れは許すが、その逆方向
の流れを阻止するように該サブタンクと該バルブ室との間に設けられた逆流防止手段と、前記サブタンク内に配された第1電極と、前記バルブ室と前記負圧発生手段を接続する
経路の一部に配された第2電極とを具備し、前記サブタンク内のインクが満タンでないこ
とを検知するためのインク検知手段と、

を備え、

前記負圧発生手段は前記バルブ室を介して前記サブタンクに負圧を作用させるように接
続され、前記インク検知手段により前記サブタンク内のインクが満タンでないことを検知したと
きに前記負圧発生手段を駆動して前記インク貯留部から前記サブタンクへインクを供給す
ることを特徴とするインクジェット記録装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録手段から記録媒体へインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置に関し、特に当該インクジェット記録装置に用いられる新規なインク供給機構の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

家庭やオフィスで用いられる記録装置としてはパーソナルコンピュータに接続して使用されるプリンタや、ワードプロセッサのプリンタ部、ファクシミリ、複写機などがある。これらの記録装置に用いられる記録方式として電子写真方式やインクジェット記録方式などが採用されている。

10

吐出口から吐出される微小なインク液滴を記録用紙等の記録媒体に付着させることで記録物（印刷物等）を得るインクジェット記録方式の記録装置（インクジェット記録装置）は、電子写真方式等の他の記録方式に比べて装置が安価であり、小型化が容易であり、普通紙への事務文書の記録から専用紙や布等の記録媒体への写真画像の記録まで幅広い記録物を手軽に得ることができることから、広く普及している。また、小型化に有利な点を生かして携帯型のインクジェット記録装置も提案されている。

【0003】

このようなインクジェット記録装置においては、インク貯留部（インクタンク）から記録ヘッドへインクを供給するインク供給機構として、記録ヘッドを走査させるためのキャリッジ上に配設するオンキャリッジタイプと、キャリッジとは別の場所にインクタンク（以下メインタンクと呼ぶ）を設けて記録ヘッド近傍あるいは記録ヘッドと一体に構成されたサブインクタンク（以下サブタンクと呼ぶ）へ樹脂製のチューブ等によりインクを供給するタイプとの2種類がある。

20

このうち、メインタンクからチューブ等でインクを供給する方式は、インクタンク容量を大きくしてもキャリッジの大きさや重量に影響を与えないことから、キャリッジの走査精度がインク残量に左右されず、さらにランニングコストを削減できる等の利点があり、主に業務用機に採用されている。

このような先行技術として、特開平11-105303号公報がある。

30

【0004】

図10は従来のインクジェット記録装置のインク供給機構の一構成例において負圧ポンプを作動させてサブタンク内の空気を吸引排出することでメインタンク内のインクをサブタンク内へ供給した後の状態を示す模式的断面図であり、図11は図10の状態からサブタンク内のインクがメインタンクへ戻ってしまった状態を示す模式的断面図である。

このような先行技術として、特開2002-248788号公報がある。

インクジェット記録装置において、インク貯留部（メインタンク）から前記サブタンクへのインク供給手段にも様々な方式があり、吐出口からサブタンク内の空気及びインクを同時に吸引排出することにより供給する方式等がある。

【0005】

40

すなわち、図10に示すように、記録ヘッド1と一体に構成されたサブタンク3内の空気を負圧ポンプ7により吸引チューブ5を介して吸引排出することにより、メインタンク9から供給チューブ11を通じてサブタンク3内へインクを供給し、センサ13によりサブタンク3内のインク液面を検知して供給動作を停止させるように構成したインク供給機構が採用されている。このようなインク供給機構は、インクの浪費が少なく経済的であるという利点を有している。

なお、図10に示すインク供給機構においては、供給されたインクは矢印15の方向のみしか流れを許容しないインク逆流防止手段としてのチェックバルブ機構17により逆流を防止されているため、負圧ポンプ7の駆動を停止したり該負圧ポンプ7内が大気開放されたりしてもサブタンク3内へ揚水されたインクがメインタンク9へ戻ることが防止され

50

るような構成になっている。

バルブを設けた先行技術として、特開 2 0 0 1 - 0 0 1 5 3 6 号公報がある。

【 0 0 0 6 】

また、前記チェックバルブ機構 1 7 は、一般に、塩素化ブチルゴム等のガスバリア性に富んだ弾性材料から成るチェックバルブと、該チェックバルブを保持するホルダと、該ホルダ内を密閉するための密閉部材とから構成されている。そして、図 1 0 の構成においては、さらに前記チェックバルブに要求される封止性能（逆流を阻止するシール性能）を確保するために、該チェックバルブの封止部（シール部）にグリス等の封止剤を塗布することが行われている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来のインク供給機構においては、次のような解決すべき技術的課題があった。

すなわち、第 1 に、吸引チューブ 5 内の残存空気が環境温度の変化に対応して膨張あるいは収縮し、サブタンク 3 内のインクの液面高さが変動しやすい。

第 2 に、吸引チューブ 5 内の空気には常時水頭圧に相当する負圧がかかっているため、サブタンク 3 内のインクが蒸発しても飽和蒸気圧に達することではなく、環境温度が一定であってもサブタンク 3 内の気体体積はインクがメインタンク 9 へ戻り切るまで常に膨張し続けることになり、そのため、高い頻度でメインタンク 9 からサブタンク 3 へのインク供給を行うことが必要になる。

【 0 0 0 8 】

第 3 に、吸引チューブ 5 及び供給チューブ 1 1 は、キャリッジの走査に伴って柔軟に追従できるように、ポリエチレンやエラストマ等の柔軟性の高い材料で形成されているが、このような材質のチューブはメインタンク 9 やサブタンク 3 を形成するプラスチックに比べてガスバリア性が極めて低く、さらに、これらのチューブ内が負圧でかつ湿度が高いことから、これらのチューブ 5、1 1 においては、物理上、常にチューブ外部からチューブ内部へ向けて空気を取り込まれることになり、前述のような技術的課題がさらに顕著になってしまう。

【 0 0 0 9 】

前述のような理由により、サブタンク 3 内のインク液面はセンサにより検出された位置から時間の経過と共に低下していく。低下速度は上記部材の寸法や環境条件により異なるが、例えばエラストマ製の供給チューブ 1 1 及び吸引チューブ 5 を内径 2 mm、肉厚 1 mm、長さ 4 0 0 mm のチューブとし、サブタンク 3 の容量が 7 c c（供給完了時にはほぼ全体積がインクで満たされるものとする）であり、該サブタンクの水頭圧が 1 5 0 mm である条件のもとでは、環境温度が摂氏 3 5 度で低湿度環境に放置すると、約 2 時間で供給チューブ 1 1 内の全てのインクがメインタンク 9 内へ戻ってしまう。このような現象は、特に内部が空気の状態である領域が大きいほど顕著である。すなわち、図 1 0 中の吸引チューブ 5 の部位において、前述の理由によりチューブ内空気の体積が膨張していることが判る。

【 0 0 1 0 】

そして、サブタンク 3 へ揚水されたインクがメインタンク 9 内へ戻ってしまい、図 1 1 の状態になると、該サブタンク 3 内の負圧が無くなり、記録ヘッドに形成された吐出口（ノズル）に正圧がかかるため、吐出口から正常なインク吐出ができなくなり、さらに該吐出口からインクが垂れ出してしまうという不都合が発生することがある。このような不都合を解消するための一手段として、チューブのガスバリア性（気体非透過性）を高める手段が考えられるが、該チューブをガスバリア性に優れた樹脂（例えばフッ素系樹脂等）で形成すると、コストの大幅アップを招いてしまうことになる。しかも、適度なチューブの柔軟性を確保するためには、該チューブ全体をフッ素樹脂にするのではなく、表層等に薄く設ける程度にしなければならず、これでは、チューブの十分なガスバリア性を確保することは困難であった。

【 0 0 1 1 】

また、インクがメインタンク 9 へ戻る前にインク供給手段（負圧ポンプ等）を駆動してインクを再供給するような構成では、記録装置の電源が入った状態に限定すれば可能であるが、電源が切られている場合には、所期の処理動作が不可能となり、上述の不都合の発生を避けることはできない。

また、上述の不都合を回避するために、インク供給操作の実行間隔を短くすることも考えられるが、このような操作方法では、頻繁なインク供給動作（インク補充動作）のために記録動作のスループットの低下を招くことになり、さらには、インク供給動作により発生するサブタンク 3 内の負圧によって吐出口内に充填されていたインクが後退するため、インク供給動作の後で吐出口（ノズル）内へのインク充填作業が必要となる。このインク充填作業では、サブタンク 3 内を加圧したり、あるいは吐出口から負圧を作用させるなどの回復操作によって、吐出口からインクを強制的に排出させる処理動作が行われるため、更なるスループットの低下に加えて、無駄なインク消費量が増大することによるランニングコストのアップを招いてしまうことになる。

10

【 0 0 1 2 】

本発明はこのような技術的課題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、記録手段あるいはその近傍にインク逆流防止手段を設けるだけで、封止性に優れたインク逆流防止手段を簡単かつ安価に構成することができ、インク供給を実施する頻度を低減することができ、記録動作におけるスループットの向上とランニングコストの低減を達成できるインクジェット記録装置を提供することである。

20

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達するため、記録手段から記録媒体へインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、インクを収容するインク貯留部と、前記記録手段のインク吐出部にインクを供給するためのサブタンクと、前記インク貯留部から前記サブタンクへインクを供給するためのインク供給路と、前記サブタンク内に負圧を作用させるための負圧発生手段と、前記サブタンクに併設されたバルブ室と、空気及びインクの前記サブタンクから前記バルブ室へ向かう流れは許すが、その逆方向の流れを阻止するように該サブタンクと該バルブ室との間に設けられた逆流防止手段と、前記サブタンク内に配された第 1 電極と、前記バルブ室と前記負圧発生手段を接続する経路の一部に配された第 2 電極とを具備し、前記サブタンク内のインクが満タンでないことを検知するためのインク検知手段と、を備え、前記負圧発生手段は前記バルブ室を介して前記サブタンクに負圧を作用させるように接続され、前記インク検知手段により前記サブタンク内のインクが満タンでないことを検知したときに前記負圧発生手段を駆動して前記インク貯留部から前記サブタンクへインクを供給することを特徴とする。

30

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を具体的に説明する。なお、各図面を通して同一符号は同一又は対応部分を示すものである。

図 1 は本発明を適用するのに好適なインクジェット記録装置の一実施例を示す外観斜視図である。図 1 において、101 は不図示の記録手段（記録ヘッド）を着脱自在に搭載したキャリッジユニット、103 は前記記録ヘッドのインク吐出性能を維持回復するための回復系ユニット（吐出回復装置）、105 はインク貯留部としてのメインタンクが装填されたタンクユニット、107 は前記各ユニットを取り付けるためのベース部材であるフレームユニット、109 は以上の各ユニットにより構成されたインクジェット記録装置のエンジンユニットである。

40

【 0 0 1 5 】

前記回復系ユニット 103 は、負圧発生源としての負圧ポンプ（回復ポンプ）、ゴム等のゴム状弾性体で形成され記録ヘッドのインク吐出部（吐出口面）を覆って保護するためのキャッピング手段（キャップ）、前記インク吐出部に付着した異物を拭き取り清掃するワ

50

イピング手段（ワイパーブレード）などを具備している。

なお、図 1 に示すインクジェット記録装置は、所定範囲で移動可能なキャリッジ上に記録手段を搭載した構造を有するが、記録に際しては、前記キャリッジを移動（走査）させずに、不図示の搬送機構により搬送される記録用紙等の記録媒体に記録を行うものであり、一種のラインタイプの記録装置である。

【 0 0 1 6 】

図 2 は図 1 のインクジェット記録装置の記録手段（記録ヘッド）の全体構成を一部分解して示す模式的斜視図であり、図 3 は図 2 の記録手段の模式的縦断面図であり、図 4 は図 3 中のインク逆流防止手段としてのチェックバルブ機構部（図 3 中の一点鎖線で囲んだ部分）を拡大して示す部分拡大縦断面図である。図 2 ～図 4 において、記録手段 1 9 に設けられたサブタンク 2 5 の側壁部の 2 ヶ所に形成された凹部（穴部）のそれぞれには塩素化ブチルゴム等のゴム状弾性体で形成された栓（プラグ）2 1 A、2 1 B が密着状態（例えば圧入状態）で装着されている。

10

【 0 0 1 7 】

これらの栓 2 1 A、2 1 B に対してキャリッジユニット（キャリッジ）1 0 1 上の中空ニードル 4 7、5 5 が挿入される（突き刺さる）ことで、該中空ニードルの外周面を封止（シール）した状態で該中空ニードルが貫通して内部に連通するように構成されている。本実施例では、前記中空ニードル 4 7、5 5 の先端形状は医療用注射針と同様に中空軸を斜めにカットした形状にされているため、前記栓 2 1 A、2 1 B に前記中空ニードル挿通用の孔等をあらかじめ設ける必要は必ずしもないが、例えば使用者の安全を図るために前記中空ニードルの先端が丸みを帯びている場合には、後述するようにあらかじめ十字等の切り込みを設けておいても良い。

20

【 0 0 1 8 】

図 2 ～図 4 において、2 3 はインク逆流防止手段としてのチェックバルブであり、そのバルブ本体には、例えばゴム硬度 6 0 度の塩素化ブチルゴム製の傘型バルブが採用されている。前記チェックバルブ 2 3 は、前記サブタンク 2 5 に併設されたバルブ室 2 7 との境界壁 2 9 に形成された開口（孔）3 1 に挿通されて取り付けられている。前記境界壁 2 9 の前記開口 3 1 の周囲には複数の連通口（連通孔）3 3 が形成されている。そして、前記チェックバルブ（インク逆流防止手段）2 3 は、サブタンク 2 5 内の空気やインクが前記複数の連通口（連通孔）3 3 を通じて矢印 3 5 のように中空ニードル 5 5（図 7）に向けて流れることは許すが、その逆方向に流れることは阻止するように構成されている。

30

【 0 0 1 9 】

また、前記チェックバルブ 2 3 の傘に相当する部分が約 0 . 1 5 mm の厚さで形成されているため、該チェックバルブ 2 3 を開放するのに必要な圧力差が - 0 . 1 気圧未満であるように構成されており、従って、空気やインクの圧力差が 0 . 1 気圧以上であれば、これらの流体が前記矢印 3 5 方向に自由に流れるように構成されている。

これに対し、インクが逆流しようとする場合、すなわち矢印 3 5 と逆方向にインクが流れようとする場合には、その圧力により前記チェックバルブ 2 3 の傘部が前記境界壁 2 9 に密着し、連通孔 3 3 の稜線が封止部（シール部）となってインクの流れを阻止（防止）するように構成されている。なお、チェックバルブ機構の構成は必ずしも図示の実施例に限定されるものではなく、逆流防止機能を有するバルブ機構であれば、例えばダックビル弁などの他のバルブ機構であっても良い。

40

【 0 0 2 0 】

前記記録ヘッド 1 9 のフェイス面部分（（図示の例では下部）にはインク吐出部（吐出ユニット部）3 7 が設けられている。本実施例における記録手段（記録ヘッド）1 9 は、熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェット記録手段であって、熱エネルギーを発生するための電気熱変換体（ヒーター）を備えたものである。従って、前記インク吐出部 3 7 は、前記電気熱変換体により印加される熱エネルギーによって吐出口内（ノズル内）のインクに膜沸騰を生じさせ、その時に生じる気泡の成長、収縮による圧力変化を利用して吐出口よりインクを吐出させるように構成されている。

50

【 0 0 2 1 】

図5は前記フレーム107(図1)に取り付けられたタンクユニット105(図1)に設けられたインク貯留部としてのメインタンク39の模式的斜視図である。図5において、インク貯留部(メインタンク)39の底部の2ヶ所に形成された開口部(貫通孔)のそれぞれには塩素化ブチルゴム等のゴム状弾性体で形成された栓(プラグ)41A、41Bが密着状態(例えば圧入状態)で装着されている。これらの栓41A、41Bに対して大気連通チューブ43及び供給チューブ45の先端に設けられた中空ニードル61、59が挿入される(突き刺さる)ことで、該中空ニードルの外周面を封止(シール)した状態で該中空ニードルが貫通してメインタンク39内部に連通するように構成されている。本実施例では、前記中空ニードル61、59も先端形状は医療用注射針と同様に中空軸を斜めにカットした形状にされているため、前記栓41A、41Bに前記中空ニードル挿通用の孔等をあらかじめ設ける必要は必ずしもないが、例えば使用者の安全を図るために前記中空ニードルの先端が丸みを帯びている場合には、後述するようにあらかじめ十字等の切り込みを設けておいても良い。

10

【 0 0 2 2 】

前記栓41A、41Bは、メインタンク39内のインクが外部へ流出したり、外部の空気がメインタンク39内部に入ったりしないようにするために設けられた弾性材の栓(プラグ)である。そして、前記栓41Aを介して接続される供給チューブ45はメインタンク39から記録ヘッド19のサブタンク25へインクを供給するための流路を形成するものであり、前記栓41Bを介して接続される大気連通チューブ43はメインタンク39内を大気に連通させるための大気連通路を形成するものである。なお、本実施例では、図5に示すように、前記栓41A、41Bには前述の十字の切り込みがあらかじめ設けられている。

20

【 0 0 2 3 】

図6～図9は本発明を適用したインクジェット記録装置のインク供給機構の構成及び動作を示す模式的断面図であり、図6はインク貯留部としてのメインタンクが記録装置に装填される前の状態を示し、図7はメインタンクが記録装置に装填された直後の状態を示し、図8は図7の状態から負圧発生手段としての負圧ポンプを作動させてサブタンク内の空気を吸引排出することでメインタンク内のインクをサブタンク内へ供給した後の状態を示し、図9は図8の状態から環境温度変化等に伴うサブタンク内の空気膨張等によりサブタンク内のインク液面が低下したときの状態を示す。

30

【 0 0 2 4 】

図6～図9において、43はインク貯留部(メインタンク)39内から記録手段(記録ヘッド)19内のサブタンク25へ供給されたインク体積分の空気を該インク貯留部39内へ導入するための大気連通チューブ、45はメインタンク39からサブタンク25までのインク供給路を構成する供給チューブである。

前記キャリッジ(図1中のキャリッジユニット101参照)上には中空ニードル47、55が設けられている。一方の中空ニードル47は、前記供給チューブ45のサブタンク25側の端部に設けられ、かつ前記栓21Bに突き刺し可能(挿通可能)な材料で形成されたジョイントとして機能する供給用中空ニードルである。他方の中空ニードル55は、前記吸引チューブ51のサブタンク25側の端部に設けられ、かつ前記栓21Aに突き刺し可能(挿通可能)な導電性材料で形成されたジョイントとして機能する吸引用中空ニードルである。

40

【 0 0 2 5 】

前記供給チューブ45は前記供給用中空ニードル47を通して前記サブタンク25内に連通されており、前記吸引チューブ51は前記吸引用中空ニードル55を通して前記サブタンク25に隣接して形成されたバルブ室27内に連通されている。前記供給チューブ45の他端は中空ニードル59を通して前記メインタンク39内に連通しており、前記吸引チューブ51の他端には負圧発生手段としての負圧ポンプ49が接続されている。つまり、前記吸引チューブ51は前記負圧ポンプ49と前記サブタンク25とを接続する流路を

50

形成するものであり、前記供給チューブ４５は前記メインタンク３９と前記サブタンク２５とを接続する流路を形成するものである。

【００２６】

前記サブタンク２５内に形成されたバルブ室２７のサブタンク２５側の仕切り壁部には逆流防止手段としてのチェックバルブ２３を有するチェックバルブ機構（図４）が設けられている。そして、前記インク逆流防止手段（チェックバルブ）２３と前記負圧発生手段（負圧ポンプ）４９との間（図示の例では前記吸引用中空ニードル５５の部位）には、バルブ室２７内のインクの有無を検知するためのインク検知手段５７を構成する電極（本実施例では吸引用中空ニードル５５が利用されている）が設けられている。なお、本実施例における前記インク検知手段５７は、前記吸引用中空ニードル５５を利用した電極と前記サブタンク２５内に設けられた電極（不図示）との間の電氣的導通を検知することでインクの有無を検知するように構成されている。そして、インク検知手段５７の検知結果に応じて前記負圧発生手段４９の駆動及び停止を制御するように構成されている。

10

【００２７】

図６の状態からメインタンク３９を記録装置内の所定部に装填すると、図７に示すように、供給チューブ４５のメインタンク側先端に設けられた中空ニードル５９がメインタンク３９の一方の栓４１Ａに挿通される（突き刺さる）とともに大気連通チューブ４３のメインタンク側先端に設けられた中空ニードル６１がメインタンク３９の他方の栓４１Ｂに挿通される（突き刺さる）。その結果、供給チューブ４５及び大気連通チューブ４３がメインタンク３９内部に接続され、該メインタンク３９内の空気圧と該メインタンク３９内のインクの水頭圧とが平衡するまで該メインタンク３９内のインクが供給チューブ４５及び大気連通チューブ４３内へ流入する。

20

【００２８】

図７図の状態から負圧ポンプ（負圧発生手段）４９を作動させてサブタンク２５内の空気を吸引排出すると、図８に示すように、メインタンク３９内のインクがサブタンク２５に供給されるとともに前記チェックバルブ（逆流防止手段）２３を通して前記バルブ室２７（図４）内へも供給される。すると、前記吸引用中空ニードル５５を電極として利用した前記インク検知手段５７がインクの到達（バルブ室２７内への所定量の流入）を検知する。そして、このインクの到達を検知したところで前記負圧ポンプ４９の作動を停止させる。図８はこのようなインク供給後に負圧ポンプ４９を停止させた直後の状態を示している。このとき、前記チェックバルブ機構の連通口３３（図４）を通してバルブ室２７内へ流入するインクは、前記チェックバルブ２３のシール部（封止部）にも付着し、該シール部のシール剤の役割を果たす。その結果、チェックバルブ２３のシール部（本実施例ではチェックバルブの傘部）にシール用グリース等を塗布する必要性（従来技術では必要とした手間）を無くすることができる。

30

【００２９】

図８の状態になったところで負圧ポンプ４９を停止すると、該負圧ポンプ４９は大気開放状態になる。そのため、前記チェックバルブ２３が存在しない場合には、サブタンク２５内に揚水されたインクは再びメインタンク３９内へ戻されて図７の状態（負圧ポンプ４９を駆動する前の状態）になる。しかし、本実施例においては、前記チェックバルブ２３が設けられているので、図８の状態になっても、サブタンク２５内へインクを揚水することにより発生した水頭差６３に相当する圧力がチェックバルブ２３に対して図４中の矢印３５と逆の方向に作用するため、バルブ室２７とサブタンク２５との間のインク流路（図４中の連通口３３）は該チェックバルブ２３によって封鎖され、従って、図８の状態で負圧ポンプ４が停止しても、サブタンク２５からメインタンク３９へのインクの逆流は発生しない（防止される）。

40

【００３０】

このように本実施例の構成によれば、図８の状態で負圧ポンプ４を停止したときに、記録ヘッド１９のインク吐出口部（吐出ユニット部）３７には水頭差６３に相当するだけの水頭圧が作用することになり、吐出口内に充填されたインクは適正なメニスカスを形成する

50

ことができ、記録ヘッド19は安定してインクを吐出できる状態に維持される。また、インク吐出に伴ってサブタンク25内のインクが消費されると、この消費されたインク量に相当するだけの空気が大気連通チューブ43からメインタンク39内へ流入すると共に、これと同体積分のインクがメインタンク39からサブタンク25内へ供給されることになる。このようにサブタンク25内のインク液面の高さが常に安定した適正状態に維持されるので、記録ヘッド19からのインク吐出も安定した適正状態に維持される。

【0031】

しかしながら、実際には、図9に示すように、環境温度変化に伴うサブタンク25内の空気膨張や、前記チェックバルブ23やサブタンク25等の構成部材を通してわずかつ流入する空気などによって、サブタンク25内のインク液面は図8の状態よりも低下する場合があります。このような現象がさらに進行する場合には、前記供給チューブ45内は空気に置換され、記録ヘッド19の吐出口部には正圧がかかり、正常なインク吐出が困難になったり、吐出口からインクが垂れる（漏出する）などの不具合発生が懸念される状態になる場合があります。

そこで、このような不具合発生が懸念される場合は、このような不具合を生じるような状態になる前に、前記インク検知手段57によりサブタンク25内のインクが満タンでないことを検知し、必要に応じて前記負圧ポンプ49を作動させてメインタンク39からサブタンク25内にインクを供給（補充）することにより再び図8に示すような満タン状態に復帰させるような操作を実行することが好ましい。

【0032】

しかしながら、このような操作においては、メインタンク39からサブタンク25へのインク供給のために時間を浪費したり、該サブタンク25内に負圧を作用させることにより吐出口内に充填されたインクがサブタンク25内に引き込まれてしまう場合がありますので、図8について説明したようなインク供給を実行した後は、例えば吐出回復手段すなわち前記回復系ユニット103（図1）によって吐出回復処理を行うことが好ましい。

前記回復系ユニット103の主な構成及び動作は、記録ヘッド19の吐出口面（吐出口が形成されたフェイス面）にゴム等のゴム状弾性材料から成るキャップを密着させて吐出口を密閉（キャッピング）し、チューブポンプ等の負圧発生源により前記キャップ内に負圧を作用させて吐出口からインクを強制的に吸引排出させることにより、吐出口内にインクを充填したり、吐出口内に詰まった埃や吐出口内に生じた気泡や吐出口近傍のインクが乾燥して粘性が増加した増粘インクなどを異物を除去したりすることで、記録ヘッド19のインク吐出性能を維持回復させるものである。

【0033】

一方、メインタンク39からサブタンク25へのインク供給を行う時間間隔が短くなることは、吐出回復処理による処理時間やインクの浪費が増大することになり、スループットの低下やランニングコストの上昇といった不都合を生じることになる。そこで、このような不都合発生の可能性を無くすために、本実施例においては、最もガスバリア性が低い部位（例えば内部が高温の気体で満たされる部位）などをチェックバルブ23等によって物理的に分離することにより、外気を取り込む可能性のある部位の領域（面積）を大幅に減らし、さらにガスバリア性の高い塩素化ブチルゴム等でチェックバルブ23を形成してサブタンク25内のガスバリア性を大幅に高めることにより、インク供給時間の短縮とインク浪費の抑制とを実現するように構成されている。

【0034】

なお、サブタンク25へのインク供給に際しては、少量ではあるものの、インクが吸引チューブ51内に入り込むことがあるので、本実施例では、負圧ポンプ49で吐出口から吸引排出されるインク（廃インク）の排出先（回収先）にインクを吸収保持可能な吸収体（不図示）が配設されている。ただし、別の実施例として、前記負圧ポンプ49を前記回復系（吐出回復装置）の一部として設けられたポンプ（回復ポンプ）と兼用することで、新たなポンプ等を必要としない構成を採ることも可能である。

【0035】

さらに、本実施例においては、インク検知手段（インク液面検知手段）57を吸引用中空ニードル55と一体に設けたが、本発明の構成はこれに限定されるものではなく、別の部位に設けたインク検知手段を使用しても良い。また、インク液面検知手段を設けずに、前回のインク供給動作から所定時間経過後に所定量だけ負圧ポンプ49を作動させてインク供給のための吸引動作を実行するように制御しても良い。

また、本実施例によれば、吸引チューブ51のガスバリア性をさほど高くする必要が無いので、吸引チューブ51をより安価な材料で形成したり、より肉厚の薄いチューブで形成したりすることにより、該吸引チューブ51のガスバリア性を前記供給チューブ45のガスバリア性よりも低くすることにより、コストダウンを図ることが可能になる。

【0036】

10

また、本実施例では、チェックバルブ23から成るインク逆流防止手段をサブタンク25内に配置したが、この逆流防止手段の配置はこれに限定されるものではなく、例えばサブタンク25に隣接する部位に配置しても良く、さらに、サブタンク25の近傍であれば、記録ヘッド19を搭載したキャリッジ（図1中のキャリッジユニット101参照）など、所望の部位に配置しても良い。

また、以上説明した実施例におけるインク吐出手段としては、吐出口からインクを吐出する手段であれば如何なる吐出方式であってもよく、例えば、電気熱変換体によるインクの膜沸騰を利用したいわゆるバブルジェット方式であっても良く、 piezo素子等の電気機械変換体を用いる方式など、他の吐出方式であっても良い。

【0037】

20

以上説明した実施例においては、以下に列挙するような本発明の実施態様が記載されている。

実施態様1：記録手段から記録媒体へインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、インクを収容するインク貯留部と、前記記録手段のインク吐出部にインクを供給するためのサブタンクと、前記インク貯留部から前記サブタンクへインクを供給するためのインク供給路と、前記サブタンク内に負圧を作用させるための負圧発生手段と、前記サブタンクに併設されたバルブ室と、空気及びインクの前記サブタンクから前記バルブ室へ向かう流れは許すが、その逆方向の流れを阻止するように該サブタンクと該バルブ室との間に設けられた逆流防止手段と、前記サブタンク内に配された第1電極と、前記バルブ室と前記負圧発生手段を接続する経路の一部に配された第2電極とを具備し、前記サブタンク内のインクが満タンでないことを検知するためのインク検知手段と、を備え、前記負圧発生手段は前記バルブ室を介して前記サブタンクに負圧を作用させるように接続され、前記インク検知手段により前記サブタンク内のインクが満タンでないことを検知したときに前記負圧発生手段を駆動して前記インク貯留部から前記サブタンクへインクを供給することを特徴とするインクジェット記録装置。

30

上記実施形態1の構成によれば、記録手段あるいはその近傍に逆流防止手段を設けるだけで、封止性に優れたインク逆流防止手段を簡単かつ安価に構成することができ、インク供給を実施する頻度を低減することができ、記録動作におけるスループットの向上とランニングコストの低減を達成できるインクジェット記録装置が提供される。

【0038】

40

実施態様2：前記負圧発生手段は、記録手段のインク吐出性能を維持回復するための吐出回復手段に使用される負圧発生源と兼用であることを特徴とする実施態様1に記載のインクジェット記録装置。

実施態様3：前記サブタンクと前記負圧発生手段との間を接続する吸引チューブのガスバリア性は前記メインタンクと前記サブタンクとの間を接続する供給チューブのガスバリア性より低いことを特徴とする実施態様1又は2に記載のインクジェット記録装置。

実施態様4：前記インク逆流防止手段は、前記サブタンク内に配設されたチェックバルブであることを特徴とする実施態様1～3のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

実施態様5：前記サブタンクは記録装置に対して着脱自在であり、着脱のためのジョイント部材が前記インク検知手段の一部を構成することを特徴とする実施態様1～4のいづ

50

れかに記載のインクジェット記録装置。

【0039】

なお、以上の実施例では、記録媒体の全幅または一部をカバーする長さのラインタイプの記録手段（キャリッジユニット）を用いて記録媒体の搬送（副走査、紙送り）のみで記録するライン方式のインクジェット記録装置の場合を例に挙げて説明したが、本発明は、記録手段としての記録ヘッドを主走査方向に移動させながら記録するシリアル方式のインクジェット記録装置の場合にも同様に適用することができ、同様の作用、効果を達成し得るものである。

また、本発明は、記録ヘッドの数やインク吐出部の数に関わりなく自由に実施できるものであり、1個の記録ヘッド（又はインク吐出部）を用いるインクジェット記録装置の他、異なる色のインクを使用する複数の記録ヘッド（又はインク吐出部）を用いるカラー記録用のインクジェット記録装置、あるいは同一色彩で異なる濃度のインクを使用する複数の記録ヘッド（又はインク吐出部）を用いる階調記録用のインクジェット記録装置、さらには、これらを組み合わせたインクジェット記録装置の場合にも、同様に適用することができ、同様の作用、効果を達成し得るものである。

【0040】

さらに、本発明は、記録ヘッドとインクタンクを一体化した交換可能なヘッドカートリッジを用いる構成、記録ヘッドとインクタンクを別体にし、その間をインク供給用のチューブ等で接続する構成など、記録ヘッドとインクタンクの配置構成がどのような場合にも同様に適用することができ、同様の効果が得られるものである。

なお、本発明は、熱エネルギーを利用してインクを吐出する方式のインクジェット記録ヘッドを使用するインクジェット記録装置の他、例えば、 piezo素子等の電気機械変換体等を用いてインクを吐出する方式のインクジェット記録ヘッドを使用するインクジェット記録装置など、他のインク吐出方式を用いるインクジェット記録装置に対しても同様に提供することができ、同様の作用、効果を達成できるものである。

【0041】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなごとく、本発明によれば、記録手段あるいはその近傍に逆流防止手段を設けるだけで、封止性に優れたインク逆流防止手段を簡単かつ安価に構成することができ、インク供給を実施する頻度を低減することができ、記録動作におけるスループットの向上とランニングコストの低減を達成できるインクジェット記録装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したインクジェット記録装置の一実施例を示す外観斜視図である。

【図2】 図1のインクジェット記録装置の記録手段の全体構成を一部分解して示す模式的斜視図である。

【図3】 図2の記録手段の模式的縦断面図である。

【図4】 図3中のチェックバルブ機構部を拡大して示す部分拡大縦断面図である。

【図5】 図1の記録装置のフレームに取り付けられるタンクユニットに設けられたインク貯留部（メインタンク）の模式的斜視図である。

【図6】 本発明を適用したインクジェット記録装置のインク供給機構においてインク貯留部（メインタンク）が記録装置に装填される前の状態を示す模式的断面図である。

【図7】 図6のインク供給機構においてインク貯留部（メインタンク）が記録装置に装填された直後の状態を示す模式的断面図である。

【図8】 図7の状態から負圧ポンプを作動させてサブタンク内の空気を吸引排出することでインク貯留部（メインタンク）内のインクをサブタンク内へ供給した後の状態を示す模式的断面図である。

【図9】 図8の状態から環境温度変化等に伴うサブタンク内の空気膨張等によりサブタンク内のインク液面が低下したときの状態を示す模式的断面図である。

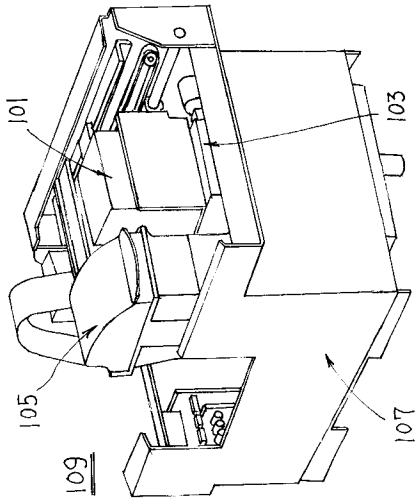
【図 1 0】 従来のインクジェット記録装置のインク供給機構の一構成例において負圧ポンプを作動させてサブタンク内の空気を吸引排出することでメインタンク内のインクをサブタンク内へ供給した後の状態を示す模式的断面図である。

【図 1 1】 図 1 0 の状態からサブタンク内のインクがメインタンクへ戻ってしまった状態を示す模式的断面図である。

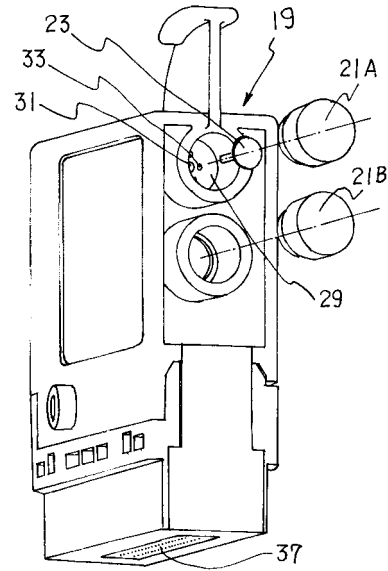
【符号の説明】

1 5	インクの流れ方向	
1 9	記録手段（記録ヘッド）	
2 1 A、2 1 B	栓（プラグ）	
2 3	逆流防止手段（チェックバルブ）	10
2 5	サブタンク	
2 7	バルブ室	
2 9	境界壁	
3 1	開口（孔）	
3 3	連通口（連通孔）	
3 5	インクの流れ方向	
3 7	インク吐出部（吐出ユニット部）	
3 9	インク貯留部（メインタンク）	
4 1 A、4 1 B	栓（プラグ）	
4 3	大気連通チューブ	20
4 5	供給チューブ	
4 7	供給用中空ニードル	
4 9	<u>負圧ポンプ（負圧発生手段）</u>	
5 1	吸引チューブ	
5 5	吸引用中空ニードル	
5 7	インク検知手段	
5 9	中空ニードル	
6 1	中空ニードル	
6 3	水頭差	
6 5	インク滴	30
1 0 1	キャリッジユニット	
1 0 3	回復系ユニット（吐出回復装置）	
1 0 5	タンクユニット	
1 0 7	フレームユニット	
1 0 9	エンジンユニット	

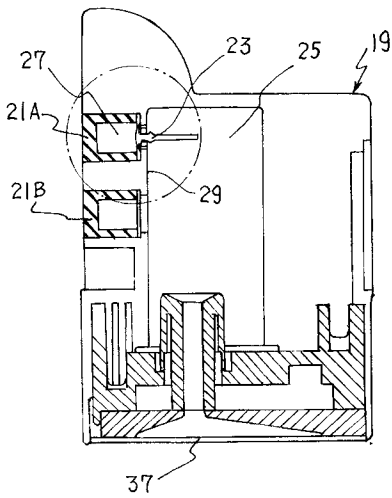
【図 1】



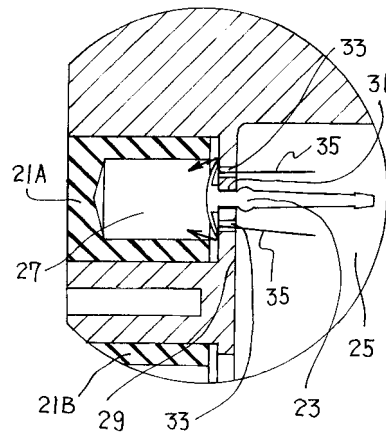
【図 2】



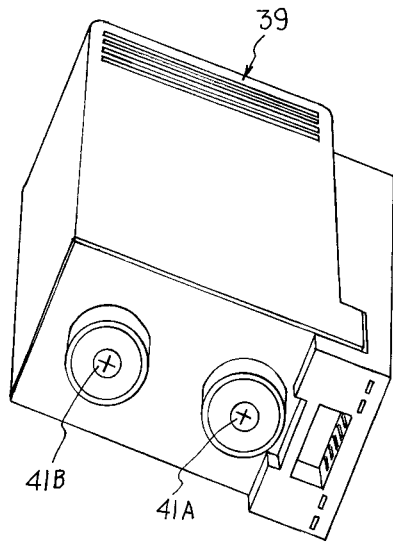
【図 3】



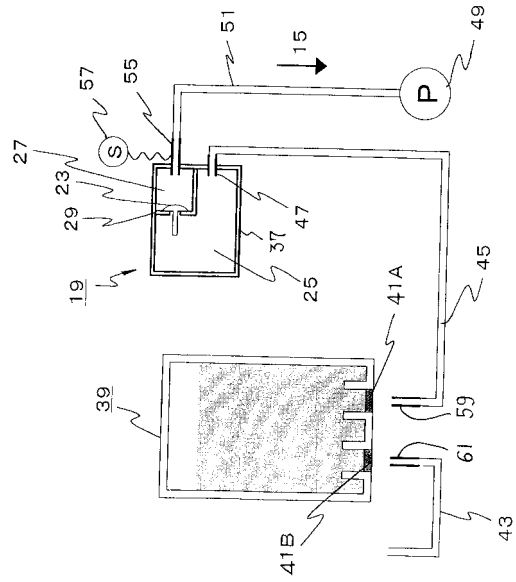
【図 4】



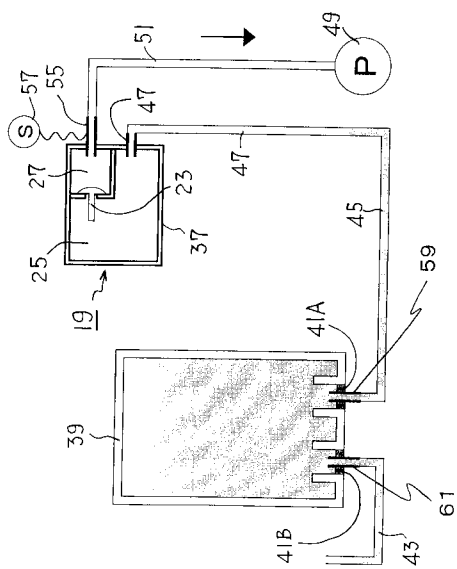
【 図 5 】



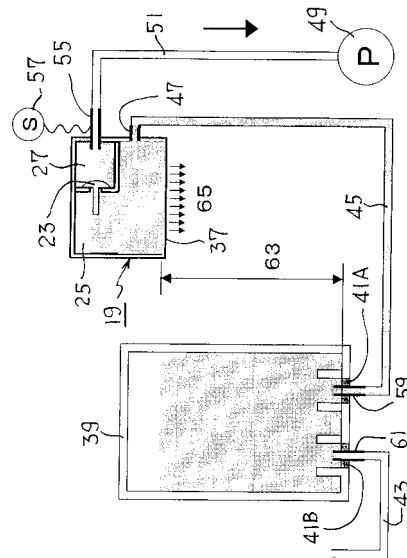
【圖 6】



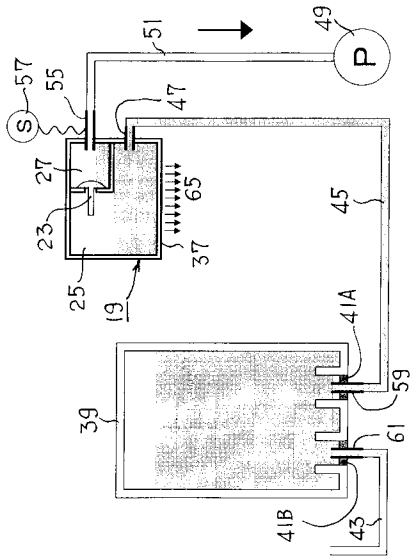
【圖 7】



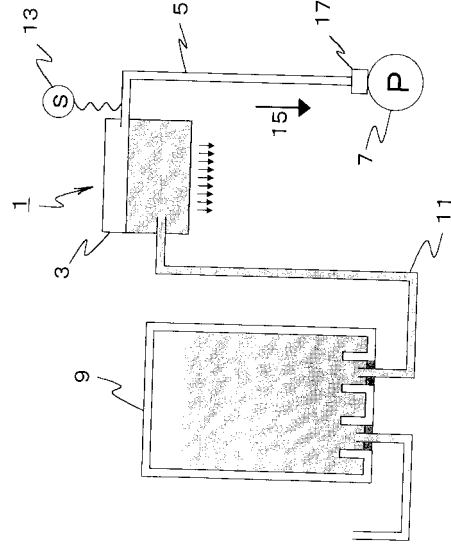
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

