

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4036934号
(P4036934)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int. Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平9-288523	(73) 特許権者	398038580
(22) 出願日	平成9年10月21日(1997.10.21)		ヒューレット・パッカード・カンパニー
(65) 公開番号	特開平10-128993		HEWLETT-PACKARD COMPANY
(43) 公開日	平成10年5月19日(1998.5.19)		アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
審査請求日	平成16年10月19日(2004.10.19)		ハノーバー・ストリート 3000
(31) 優先権主張番号	736,106	(74) 代理人	100099623
(32) 優先日	平成8年10月24日(1996.10.24)		弁理士 奥山 尚一
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(72) 発明者	ウインスロップ・ディー・チルダース
			アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・デ
			イエゴ オカルト・コート 17015
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インク配送システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリッジおよび媒体通路を備え、前記キャリッジはキャリッジ軸に沿った方向に設けられたキャリッジ通路に沿って走査し、前記媒体通路は前記キャリッジ軸と略垂直な媒体軸に沿った向きに設けられ、前記キャリッジは媒体上にインクを噴出する少なくとも1つのプリントヘッドを支持しており、

固定されたインク供給ステーションと、

前記固定されたインク供給ステーションに取外し可能に搭載された交換式のインク供給部と、

レギュレータバルブ、入口及び出口を備え、前記レギュレータバルブが前記入口及び出口を接続し、前記入口にはインク供給ステーションが流体的に接続され、前記レギュレータバルブが自動的に開閉するようになっており、この開閉により前記出口の周囲の圧力に対して負の圧力を維持するように制御されている固定された圧力レギュレータと、

第1の端部および第2の端部を有する外側壁により形成されるとともに前記第1の端部および前記第2の端部に開口が設けられ、前記第1の端部が前記インク供給ステーションと接続されるとともに前記第2の端部が前記固定された圧力レギュレータの前記入口に接続されることにより、前記インク供給ステーションと固定された圧力レギュレータを接続している管と、

前記キャリッジに搭載され、プリントヘッドと前記プリントヘッドが媒体上に噴射するインクを収容するインクリザーバーとを備えているプリントカートリッジ本体と、

10

20

前記圧力レギュレータの前記出口と前記プリントカートリッジ本体とを流体的に連絡している柔軟性を有する管路とを備え、

前記レギュレータバルブが開かれたときに、前記圧力レギュレータの前記出口における負の圧力が前記交換式のインク供給部と前記圧力レギュレータの中から十分にインクを引き出せるように設定されていることを特徴とする、インクジェットプリントシステム用のインク配送システム。

【請求項 2】

減衰要素が前記プリントヘッドと流体的に連続している前記インクリザーバーの部分に形成され、前記減衰要素が前記キャリッジの動きによって発生する前記プリントヘッド内のインク圧力の変動を低減させていることを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェットプリントシステム用のインク配送システム。

10

【請求項 3】

前記インクジェットプリントシステムが作動していないときに前記キャリッジが休止位置にあり、前記キャリッジが休止位置にあるときに前記プリントヘッドが前記圧力レギュレータから少なくとも N インチの位置にあり、この N は前記圧力レギュレータのゲージ圧力の設定値の大きさと等しく、水柱インチで測定され、これにより前記プリントシステムが傾くことによって前記プリントヘッドの位置で前記インクの正の圧力にならないようにしていることを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェットプリントシステム用のインク配送システム。

【請求項 4】

20

プリントヘッドサービスステーションを備え、前記プリントヘッドサービスステーションが前記圧力レギュレータの近くに配置され、前記インクジェットプリントシステムが作動していないときに前記キャリッジが休止位置にあり、前記キャリッジが休止位置にあるときに前記キャリッジが前記サービスステーションと前記圧力レギュレータの近くに配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェットプリントシステム用のインク配送システム。

【請求項 5】

前記交換インク供給部がインク交換ポートおよび固定された導管を備え、該固定された導管が前記インク交換ポートと前記圧力レギュレータの前記入口との間に流体的に接続されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェットプリントシステム用のインク配送システム。

30

【請求項 6】

前記固定された圧力レギュレータにはアキュムレータが設けられ、該アキュムレータが前記圧力レギュレータバルブと前記出口とを接続していることを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェットプリントシステム用のインク配送システム。

【請求項 7】

前記プリントカートリッジ本体にはアキュムレータが設けられ、該アキュムレータが前記圧力レギュレータバルブと前記出口とを接続しており、前記アキュムレータが前記キャリッジの動きによって発生する前記プリントヘッド内のインク圧力の変動を低減させていることを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェットプリントシステム用のインク配送システム。

40

【請求項 8】

走査キャリッジが媒体を横切って走査するときに、前記走査キャリッジ内の少なくとも 1 つのプリントヘッドに付勢信号を供給し、前記少なくとも 1 つのプリントヘッドからインク滴を噴出させ、

前記少なくとも 1 つのプリントヘッドにインクを供給するために、

前記少なくとも 1 つのプリントヘッドが前記媒体上にインク滴を噴出するときに、前記少なくとも 1 つのプリントカートリッジ本体内に負圧を作り出すステップと、

前記少なくとも 1 つのプリントカートリッジ本体と前記プリンタ内に固定された圧力レギュレータとを流体的に接続している少なくとも 1 本の柔軟性を有する管を通して、前

50

記少なくとも1つのプリントカートリッジ本体に前記インクを供給し、前記圧力レギュレータがレギュレータバルブを備えているステップと、

前記圧力レギュレータが前記少なくとも1本の柔軟性を有する管に入る前記インクの圧力を調整し、この調整は前記レギュレータバルブの動作を自動的に制御することにより行なわれ、これにより、前記少なくとも1つのプリントカートリッジ本体へ導かれるインクの圧力が大気圧に対して所望の負の圧力となるように調節するステップと、

固定されたインク供給ステーションには少なくとも1つのインク供給カートリッジが交換可能に搭載されており、前記レギュレータバルブを開くことによって前記インクが前記インク供給カートリッジから管を通して前記圧力レギュレータに供給され、前記少なくとも1つのプリントカートリッジ本体内の負の圧力が少なくとも1つの交換可能に搭載されたインク供給カートリッジから前記管および前記圧力レギュレータの中を通過してインクを引き込むステップと、を含み、

10

管が第1の端部および第2の端部を有する外側壁により形成されるとともに前記第1の端部および前記第2の端部に開口が設けられ、前記第1の端部が前記インク供給ステーションと連結されるとともに、前記第2の端部が前記圧力レギュレータと連結されていることを特徴とするインクジェットプリンタの動作方法。

【請求項9】

前記調節するステップには、前記圧力レギュレータの内部のアキュムレータ内の圧力を変更することをさらに含んでいることを特徴とする、請求項8に記載のインクジェットプリンタの動作方法。

20

【請求項10】

前記キャリッジの動きによって発生する前記プリントヘッド内のインク圧力の変動を吸収することを含んでいることを特徴とする、請求項8に記載のインクジェットプリンタの動作方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、インクジェット・プリンタに関し、より詳細には、インク源からプリントヘッドにインクを供給するインクジェット・プリンタ用のインク配送システムに関する。

【0002】

30

【従来技術及びその問題点】

インクジェット・プリンタはよく知られている。この種のプリンタにおいては、プリントヘッドが媒体を横切って走査するときプリントヘッド内のオリフィスからインク滴が噴出される。ある種のインクジェット・プリンタでは、夫々プリントヘッドと供給インクを収容している使い捨てのプリント・カートリッジが走査キャリッジ内に取り付けられている。インクの供給源が枯渇すると、そのプリント・カートリッジは処分される。その結果、1枚当たりのプリント・コストはかなり高いものになる。

【0003】

別のタイプのインクジェット・プリンタでは、ユーザは、プリントヘッド自体を処分することなく走査キャリッジ内のインク供給容器を交換することができる。上述のいずれの場合においても、走査キャリッジがプリントヘッド用インク供給容器を支持している。インク供給容器を頻繁に交換しなくてすむようにインク容器の容量はかなり大きくなくてはならないので、キャリッジはかなり大きくなければならない。このようにキャリッジが大きいため、インクジェット・プリンタの大きさを小さくするには限界がある。

40

【0004】

軸上に設置されたインク供給容器の欠点を克服するために、走査キャリッジ上に保持されていないインク供給容器を用いる、軸外のインク供給容器を持つプリンタが開発されている。柔軟性を有する管が、軸外のインク供給容器を走査プリントヘッドに接続している。このような軸外のインク配送システムの問題の1つは、プリントヘッドとインク供給容器の高度差がプリントヘッドにかかるインク圧力に直接関係する、ということである。従っ

50

て、プリンタが傾いたりひっくり返ったりすれば、インクがプリントヘッドのノズルから垂れる可能性が高い。さらに、キャリッジが走査する間に、柔軟な管内のインクの運動量によって、プリントヘッドに印加されるインク圧力が変動する。

【0005】

従って、上述した既存のインクジェット・プリンタの持つ様々な欠点のない、インクジェット・プリンタ用インク配送システムが必要とされる。

【0006】

【概要】

インクジェット・プリンタの好適な実施例によれば、インク配送システムは、柔軟性を有する管を経由して静止圧レギュレータのインク出力に結合されたインクの相互接続部を有する走査キャリッジを含む。圧レギュレータのインク入力、管を経由して、交換式のインクのカートリッジを有する静止したインク供給容器に接続されている。比較的小さく半永久的ではあるが交換できる、あるいは永久的な、プリント・カートリッジは、1つまたは複数のプリントヘッドと1つまたは複数のインクの相互接続部を収容しており、相互接続部は、そのプリント・カートリッジでプリントできるカラー・インク毎に1つずつある。プリント・カートリッジは、プリントヘッドと走査キャリッジへ通じる柔軟性を有する管との間に流体結合を形成するように、走査キャリッジに挿入される。プリントヘッドが静止したインク供給容器からインクを受け取るので、プリント・カートリッジの内部に大きなインク・チャンバを作る必要がなく、プリント・カートリッジとキャリッジを小型化することができる。

10

20

【0007】

好適な実施例において、インク圧レギュレータはキャリッジの休止位置に近接して配置されている。これにより、プリンタが万一水平でない向きに傾いても、プリントヘッドからのインク垂れが防止される。キャリッジが媒体を横切って走査する際、柔軟なインク管内のインクの運動量によってインク圧力の急変を避けるために、プリント・カートリッジのインク・チャンバ内に、柔軟性を有するダイアフラムが組み込まれている。

【0008】

以下では様々な圧レギュレータを説明し、様々なプリント・カートリッジを説明する。好適な実施例においては、キャリッジを小型化するのが望ましいので、夫々のプリント・カートリッジは2つの異なるカラーのインクを収容する2重チャンバを有しており、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローのインクをプリントするフルカラープリンタで必要なプリント・カートリッジが2つだけになるようにしている。

30

【0009】

【実施例】

図1は、様々な発明的特徴を組み込んだ、カバーを取り外した状態の、インクジェット・プリンタ10の一実施例の斜視図である。一般的に、プリンタ10は、新しい紙を保持するトレイ12を含む。プリント動作が開始すると、紙送り装置を用いてトレイ12から紙のシートが1枚プリンタ10内に送られ、U字形の向きに向けられて、反対向きにトレイ12に向かって進む。シートはプリント・ゾーン14で停止し、1つまたは複数のプリント・カートリッジ18を収容した走査キャリッジ16がシートを横切って走査し、その上に1回分のインクをプリントする。

40

【0010】

1回または複数回の走査の後、シートは、従来技術のステッパ・モータと送りローラ20を用いて、プリント・ゾーン14内の次の位置に一段階移動し、キャリッジ16が再びシートを横切って走査し、次の1回分のインクをプリントする。シート上へのプリントが完了すると、シートはトレイ12上方の位置に送られ、確実にインクが乾くようにその位置に保持され、その後開放される。

【0011】

他の実施例のプリンタには、プリンタ10の背面に出力トレイを配置したものがある。このようなプリンタでは、紙のシートは、U字形の向きに送り戻されることなく、プリント

50

・ゾーン１４を通過して送られる。

【００１２】

キャリッジ１６の走査機構は従来技術のものでよく、通常、それに沿ってキャリッジ１６が摺動する摺動ロッド２２、及びキャリッジ１６内の光電検出器によって光学的に検出されてキャリッジ１６を正確に位置決めするコードが付けられた線条部材２４を含む。従来技術の駆動ベルト・滑車構成を用いてキャリッジ１６に接続されたステッパ・モータ（図示せず）を用いて、キャリッジ１６がプリント・ゾーン１４を横切って運搬される。

【００１３】

本明細書で説明するインクジェット・プリンタ１０及び他のインクジェット・プリンタの新規な特徴は、インクをプリント・カートリッジ１８に、そして最終的にはプリントヘッドのインク噴出チャンバに供給する、インク配送システムに関する。このインク配送システムは、交換式のインク供給カートリッジ３１、３２、３３、３４を収容する軸外のインク供給ステーション３０を含み、これらのインク供給カートリッジは、加圧しても、あるいは大気圧でもよい。カラー・プリンタについては、通常、ブラックのインク、イエローのインク、マゼンタのインク、シアンのインクについて個別のインク供給カートリッジがある。

10

【００１４】

柔軟なものでも良いしあるいは剛体でもよい４本の管３６は、インクを４つの交換式のインク供給カートリッジ３１ないし３４から圧力レギュレータのハウジング３８内の４つの圧力レギュレータに運ぶ。レギュレータは、インク供給カートリッジ３１ないし３４からの調整されていないインク圧力を、調整されたインク圧力に変換する。調整されたインク圧力は、プリントヘッドその他の要因によるが、通常約－２から－１０水柱インチの間に設定される。一実施例において、プリントヘッドは、１インチ当たり３００ dpi ないし ６００ dpi の解像度でプリントする。将来のもっと高解像度のプリントヘッドでは、圧力設定値を－１０から－２５水柱インチの範囲にすることが必要かもしれない。レギュレータの圧力はまた、インク通路及びはめあい構造を支持するように選択される。開示したレギュレータ・システムでは、すべてのこのような圧力範囲に対応する。

20

【００１５】

インク供給カートリッジ３１ないし３４内のインクは加圧してしなくてもよい。インク供給カートリッジ３１ないし３４の一実施例についての詳細は、代理人整理番号１０９４ ０５３－２、James Cameron他による"lnk Supply for an Ink-Jet Printer"という名称の、１９９５年４月２７日出願の米国特許出願番号第０８／４２９，９１５号に見出される。

30

【００１６】

ハウジング３８内のレギュレータの出口から、キャリッジ１６上のマニホルド４２まで、柔軟性を有する４本の管４０が接続されている。

【００１７】

軸外のインク供給容器、レギュレータ、走査キャリッジ、プリント・カートリッジの様々な実施例をこれから説明する。

【００１８】

40

図２は、図１に示すものと非常に類似しているが、紙トレイを取り外しプリント・カートリッジ１８を１つ取り外した状態の、他のプリンタ４４の平面図である。様々な図面を通して同一の参照番号で識別される要素は、同一であってもよい。

【００１９】

好適な実施例において、ハウジング３８内のレギュレータは、キャリッジ１６の休止位置４６（図２）にできるだけ近接して配置されている。従って、サービス・ステーション４８に近接することになる。サービス・ステーション４８は、プリントヘッドのプライミングや、プリントヘッドのノズル板のクリーニング等の機能を果たす。このようにレギュレータを配置することによって、プリントヘッドのノズルの休止位置と圧力レギュレータの間の距離が最小になる。プリンタが水平な場合には、このように近接させなくてもよい

50

。しかし、プリンタが傾くと、圧力レギュレータとノズルの高度差が変化する。レギュレータが十分な距離だけノズルよりも上に動けば、インク垂れが起こる。この距離を臨界値よりも小さくすることによって、このようなインク垂れが防止される。これは、以下に表す式によって最もよく説明される。

P_p = ペンのプリントヘッド内のゲージ圧力の設定値。ゲージ圧力は、絶対圧力から絶対大気圧を差し引いたものに等しい。好適な実施例において、ゲージ圧力の設定値は、 -4.5 水柱インチである。

H_0 = プリンタが水平な場合のレギュレータの高さからプリントヘッドの高さを差し引いたもの。プリンタが水平な場合に、レギュレータがプリントヘッドよりも 1 インチ高く配置されるよう設計されている、と仮定する。

P_r = レギュレータのゲージ圧力の設定値 = $P_p - H_0$ 。本例においては、通常動作中におけるレギュレータのプリントヘッドに対する高度差を補償するためには、レギュレータの設定値は -5.5 水柱インチであろう。

P = レギュレータ間で予想される圧力のばらつき。

【0020】

上述の例においては、通常の最悪の場合の許容誤差のばらつきのために、レギュレータの圧力は ± 1.5 水柱インチ変化し得る。従って、最悪の状況の下では、レギュレータの圧力は -4 水柱インチにもなり得る。インク垂れを防ぐためには、レギュレータをプリントヘッドよりも 4 インチよりも高くしてはならない。従って、製品が最悪の場合のインク垂れを引き起こす向きに傾くとき、それは通常、レギュレータがプリントヘッドよりも上になった状態でプリンタが横倒しになるときであるが、そのときにインク垂れを防止するためには、レギュレータがプリントヘッドから 4 インチ以内になるように配置せねばならない。

【0021】

従って、次式のようになる。

$$D_{\max} = P_p (\text{単位：水柱インチ}) - H_0 - P$$

ただし、 $D_{\max}$ = プrintヘッドの休止位置とレギュレータの間の最大安全距離（単位：インチ）。

【0022】

ハウジング 38 内の夫々のレギュレータは、本質的に、レギュレータの入口と出口の間の開口部を制御する弁から成っている。弁は、レギュレータの出口側のインク圧力の下降に応答して開き、出口側のインク圧力の上昇に応答して閉じる。出口側における所望のインク圧力は、出口側の圧力と周囲圧力（大気圧）の予め定められた圧力差である。典型的な負の調整圧力は、約 -4 水柱インチであろう。例として、出口側のインク圧力が、例えば -5 水柱インチであるしきい値に達したと感知されると、例えば圧力が -3 水柱インチに達するまで弁が開き、 -3 水柱インチに達すると弁が自動的に閉じる。ノズルの直径が小さくなれば、最適インク圧力は負の方向に値が大きくなる。従って、 -10 水柱インチあるいは更に大きな負のしきい値圧力も達成できる。

【0023】

プリンタ 10 または 44 が動作していないときは、夫々のレギュレータ内の弁は閉じている。レギュレータのこれ以上の詳細事項については、図 8 ないし図 11 を参照して説明する。

【0024】

図 2 及び図 3 において、キャリッジ 16 には単一のプリント・カートリッジ 18 を取り付け示している。夫々が圧力レギュレータの出口に接続された 4 本の管 40 は、キャリッジ 16 に支持されたゴムの隔壁 52 と流体的につながっている。プリント・カートリッジ 18 をキャリッジ 16 内の関連する区画 55（図 3）に押し込むと、夫々のプリント・カートリッジ 18 の一部として形成された中空のニードル 54（図 4）が、ゴムの隔壁 52 を通って挿入され、特定のインク供給カートリッジ 31 ないし 34 と特定のプリント・カートリッジのプリントヘッドの間に、プリントヘッドへのインクの供給を提供する液体伝

10

20

30

40

50

達通路ができる。

【0025】

夫々の剛体の隔壁の肘接手58(図4)には、柔軟性を有するペローズ56(図3)が設けられており、ニードル54が隔壁52に挿入されたときに隔壁の肘接手58がある程度x、y、z軸方向に動いて、ニードル54にかかるx、y、z軸方向の負荷を最小にし、ニードル54のまわりが確実に液密及び気密にシールされるようになっている。ペローズ56は、ブチルゴム、高acnニトリル、ラテックス、その蒸気や気体をあまり通さない特性を持った柔軟性を有する材料で形成されていてもよい。一実施例において、ペローズ56は円形または長方形の柔軟性を有するダイアフラムであり、弾性部材を形成するかあるいは弾性部材で裏打ちされた膜片から成っていてもよい。または、ペローズ56の代わり

10

【0026】

隔壁52は、ばね(図示せず)によって上方へ付勢されている。これによって、隔壁52がz軸方向の許容誤差を吸収することができ、ニードル54にかかる負荷が最小になり、ニードル54のまわりがしっかりとシールされる。

【0027】

インクチャネル59は、夫々のニードル54からプリント・カートリッジ18のてっぺんを越えてインク・チャンバ内へ延びている。

【0028】

インクの相互接続に関するもっと詳細な説明は、Norman Pawlowski, Jr.他による"Inkjet Printer With Off-Axis Ink Supply"という名称の、1996年8月30日出願の米国特許出願番号第08/706,062号に見出される。

20

【0029】

図4は、複数のチャンバを有するプリント・カートリッジ18の底面側を示す。2本の平行な行のオフセットのかかったノズル60が、テープ62を貫いてレーザ・アブレーションによって形成されて示されている。プリント・カートリッジ18がプリントするカラーインク毎に1本のノズルの行が設けられている。一実施例において、300個のノズルが間隔をおいて配置され、600dpiの垂直解像度でプリントを行う。最初にプリント・カートリッジのインク・チャンバをインクで充填するのに、インク充填穴64を用いる。ストッパ(図示せず)が、この最初の充填後穴64を永久にシールするよう意図されてい

30

【0030】

金属の接触パッド68は、インク噴出要素を保持する基板上の電極と電気的に接続されている。

【0031】

図5は、その頂部を取り外して夫々が特定のカラーのインク用である2つのインク・チャンバ72、73が見えるようにした、プリント・カートリッジ18を示す。インク・チャンバ72、73は、夫々、前述の管及びインクの相互接続を経由して、夫々のニードル54(図4)及び関連するインク供給カートリッジ31ないし34と流体的に連結している。夫々のチャンバ72、73は、そのチャンバと関連する単一のプリントヘッドの一部あるいは別個のプリントヘッドと流体的に連結している。

40

【0032】

走査キャリアッジ16の加速及び減速によるインク圧力の急峻な変動の影響を緩和するため、夫々のチャンバ72、73の壁には、ダイアフラム76として識別される柔軟性を有する(例えばゴムの)部分がある。ダイアフラム76は、インク圧力の急峻な上昇と共にわずかに外側に曲がり、流入するインクの圧力の上昇を吸収する。逆に、ダイアフラム76はインク・チャンバ72、73内へと内側に曲がって、インク中の負力の急激な上昇を吸収する。ダイアフラム76の特性は、走査の加速度、柔軟性を有する管40の寸法、インク・チャンバの寸法、その他の要因を考慮して、そのインクジェット・プリンタの特性に基づいて通常経験的に決定される。

50

【 0 0 3 3 】

図 6 は、プラスチックのプリント・カートリッジのフレーム 7 8 に接着または圧縮クランプされた柔軟性を有するダイアフラム 7 6 の、図 5 中の 6 - 6 線での断面図である。一実施例において、ダイアフラム 7 6 の面積は約 1 平方センチメートルであり、厚さは約 0 . 5 mm である。面積及び厚さは、ダイアフラム 7 6 の材料の柔軟性及びそのシステムの要求事項によって決まる。

【 0 0 3 4 】

図 7 は、二重のチャンバ 7 2、7 3 内のインク A、B の、シリコン基板 8 0 の外縁のまわり及びインク噴出チャンバ 8 2、8 3 内への通路を示す、図 4 中の 7 - 7 線での断面図である。中央の壁 8 4 によって 2 つのチャンバが分離されている。夫々のインク噴出チャンバ内のヒータ抵抗器 8 5、8 6 が選択的に通電されて、対応するノズル 6 0 からインク滴 8 8、8 9 が噴出される。図 7 の特性を持つように変更できるプリントヘッドについてのもっと詳しい事項は、Keefe 他による米国特許番号第 5, 2 7 8, 5 8 4 号に説明されている。

10

【 0 0 3 5 】

好適な実施例において、ノズル部材 9 2 は Kapton (商標) 等の柔軟性を有するテープ 6 2 であり、ノズル 6 0 がテープ 6 2 を貫いてレーザ・アブレーションによって形成されている。柔軟性を有するテープ 6 2 上に形成された接触パッド 6 8 (図 4) は、テープ 6 2 の裏の導電トレースに接続されている。トレースの他端は、基板 8 0 上の電極に接続されており、基板 8 0 上の電極は、最終的にはヒータ抵抗器 8 5、8 6 に接続されている。他の実施例においては、ヒータ抵抗器の代わりに圧電素子が用いられる。テープ 6 2 は、接着剤 9 4 によって、プリント・カートリッジのフレーム 7 8 に固着されている。インク噴出チャンバ 8 2、8 3 を形成するバリヤー層 9 6 は、フォトレジストで形成してもよい。バリヤー層 9 6 は、柔軟性を有するテープ 6 2 の底に接着層 9 8 によって固着されている。接着剤 1 0 0 によって、基板 8 0 が中央の壁 8 4 に固定されており、チャンバ 7 2、7 3 の間でのインクのシールがなされている。

20

【 0 0 3 6 】

好適な実施例では、走査キャリッジ 1 6 を小型化するために二重チャンバを持つプリント・カートリッジ 1 8 を 2 つ用いて示しているが、チャンバが単一のプリント・カートリッジ (壁 8 4 が無い) を 4 つ用いることもできる。Keefe 他による米国特許番号第 5, 2 7 8, 5 8 4 号は、単一のカラーをプリントするプリント・カートリッジを示している。このプリント・カートリッジを小さくしてインク入口ポートを組み込んだものを本発明のプリンタ内に用いることにより、プリント・カートリッジを 2 つではなく 4 つ用いてもよい。本開示の図 1 は、破線でこのような 4 つのプリント・カートリッジを示している。あるいは、単一のブラックのインクのプリント・カートリッジと 3 色入りのプリント・カートリッジを用い、3 色入りのプリント・カートリッジが、これらのカラー用の 3 組のノズルを組み込んでよい。

30

【 0 0 3 7 】

図 8 は、本発明の一実施例によるインク配送システムのブロック図である。図 8 において、プリント・カートリッジ 1 8 は、単一のインク・チャンバまたは二重インク・チャンバを含む。説明を簡単にするために 1 つのインクカラーの通路のみを示すが、夫々のカラーのインク毎に別個のインク配送システムがある。

40

【 0 0 3 8 】

プリント・カートリッジ 1 8 内の夫々のインク・チャンバの内部には、比較的小型のインクのアキュムレータがある。この小型のアキュムレータは、キャリッジの動きによって引き起こされる急峻な圧力変動を吸収するためのものである。一実施例において、このアキュムレータは、インク・チャンバの壁を形成する図 5 及び図 6 の柔軟性を有するダイアフラム 7 6 で構成される。他のタイプのアキュムレータを図 9 に示すが、アキュムレータは、インクをプリント・カートリッジ 1 8 の許容サイズによって数立方センチメートルから数十立方センチメートルだけどこに保持するものであっても良い。一実施例において、図

50

9に示すアキュムレータ110はインク袋112を含み、このインク袋112の側壁114、115は内部のばね118によって外側に付勢されており、チャンバ72または73に通じている出口120において負圧が提供されるようになっている。このような負圧は、プリントヘッドの特性によるが、通常 - 2水柱インチから - 10水柱インチ程度である。入口122が、プリント・カートリッジに供給されるインクを受け取る。

【0039】

インクは柔軟性を有する管40を経由してプリント・カートリッジ18に配送される。管40は、好ましくは、DuPont社によってSaran(商標)という商品名で販売されているポリ塩化ビニリデンである。柔軟性を有する管40は、レギュレータのハウジング38(図1及び図2)の内部の、レギュレータ125の一部を形成する、より大きなアキュムレータ124(アキュムレータ110と類似)の出力に接続されている。アキュムレータ124によって気泡への耐性が提供され、インク供給容器31からのインクの圧力調整が正確になる。大きなアキュムレータ124は、レギュレータの弁126によって、交換式のインク供給カートリッジ31から通じている固定された管36に接続されている。レギュレータの弁126は、ロータリ弁やフラップ弁等、いかなる形の弁であってもよい。

【0040】

好適な実施例において、レギュレータの弁126は、大きなアキュムレータ124の入口122と管36の間の穴を塞いだり開けたりするフラップ弁であり、ある量のインクを選択的に交換式のインク供給容器31から大きなアキュムレータ124に流す。弁126の開閉は、大きなアキュムレータ124の出口120におけるインク圧力によって決まる。このようなインク圧力は、ダイアフラムによって、あるいは好適な実施例においては図9のアキュムレータ124の物理的寸法を監視することによって、決定することができる。プリントヘッドがインクを噴出するにつれて、大きなアキュムレータ124はつぶれる。アキュムレータ124がある点までつぶれると、インク袋112の側壁114に接続された位置センサが、弁126を開くコントローラ回路にトリガをかける。この位置センサは、インク袋112がつぶれてある点に達すると光電検出器とLEDの間の光路を遮断するところの、アキュムレータ124の側壁114に取り付けられた単なる遮光部材であってもよい。弁126が開いている間、アキュムレータ124の背圧によって、弁126の開時間とインクの流量によって決まる制御された量のインクがインク供給容器31から引き込まれる。ばね118のつぶれはアキュムレータ124の出口120における負圧に関係するので、インク袋のつぶれに基づいて弁126を作動させれば、出口120における負圧がかなり一定のレベルに維持される。

【0041】

インク袋112のつぶれを感知する他の方法は、導線と接触する金属の板ばねをインク袋112の上または下に配置する、というものである。インク袋112がつぶれると、板ばねは導線との接触が切れ、弁126を開いてアキュムレータ124を再充填する時機であるということを知らせる。感知の他の方法として、例えば静電容量を用いた感知や電磁誘導を用いた感知がある。

【0042】

インク袋112の物理的つぶれを感知する代わりに、アキュムレータ124の出口120に置かれた従来技術の圧力変換器を用いて、出口120における背圧を感知してもよい。

【0043】

圧力を感知するこれら様々の手段は、図8における弁コントローラ回路127として識別される。

【0044】

好適な実施例において、圧力センサは、インク袋112のつぶれを検出するにせよ、アキュムレータ124の出口120における圧力を直接検出するにせよ、インク供給容器31のインクがなくなった時点も検出する。システムが弁126を開くと、負圧の絶対値が減少したアキュムレータ124が元のように大きくなるはずである。そうならない場合には、そのことが検出されるので、システムはそれによって、インク供給容器31のインク

10

20

30

40

50

がなくなり、弁 126 を閉じて空気が管 40 やプリント・カートリッジ 18 に入らないようにしなければならない、と判定する。このように判定されることによって、ユーザにインク切れの警告を行うようプリンタに対して指示がなされる。

【0045】

図 10 は、インクジェット・プリンタ用インク配送システムの他の実施例を示す。図において、プリント・カートリッジ 18 は、柔軟性を有する管 40 を経由して、固定された機械的圧力レギュレータ 128 に接続されている。このような機械的圧力レギュレータ 128 は、図 8 に関して説明したレギュレータにおけるよりも一層在来型の技術を用いてもよい。このような機械的レギュレータ 128 の 1 つは、可動レバーを組み込んでおり、レバーの位置は周囲圧力とレギュレータ内のインク圧力の差に基づいている。この圧力差に応答したレバーの動きによって、レギュレータの入口における弁が機械的に開閉され（弁を開くと、レギュレータの圧力が正側に大きくなる）、レギュレータの出口におけるインク圧力が比較的一定に維持される。このようなレギュレータは、本開示を読めば、当業者にはよく理解されるであろう。このレギュレータの特性は、所望の負圧を達成するように調節される。

10

【0046】

使用することができる 1 つのタイプの機械的レギュレータは、Norman Pawlowski, Jr. 他による "Apparatus For Providing Ink To An Ink-Jet Print Head And For Compensating For Entrapped Air" という名称の、1995 年 10 月 31 日出願の米国特許出願番号第 08/550,902 号に説明されているものと同様のものである。この出願に説明されているレギュレータはプリント・カートリッジ自体の内部にあるが、このようなレギュレータは、プリントヘッドがなくても図 8 の固定されたレギュレータの役割をすることができる。他の適当な機械的レギュレータは、Norman Pawlowski, Jr. 他による "Pressure Regulated Free-Ink Ink-Jet Pen" という名称の、1995 年 8 月 24 日出願の米国特許出願番号第 08/518,847 号に説明されている。他の適当な機械的レギュレータは、Winthrop Childers 他による "An Ink Delivery System for an Inkjet Pen Having an Automatic Pressure Regulator System" という名称の、1996 年 8 月 30 日出願の米国特許出願番号第 08/705,394 号に見出される。

20

【0047】

かくして、固定されたレギュレータを有するインクジェット・プリンタのいくつかの実施例を説明してきた。レギュレータをキャリッジから離れた固定した位置に配置すると、レギュレータをキャリッジに搭載するよりも、以下の 2 つの主要な点で優れている。

30

1) プリント・カートリッジとキャリッジを小型化することができるので、非常に小型のプリンタの製造が可能になる。

2) レギュレータを、より正確でかつ空気に対して耐久性のあるものにすることができる。

レギュレータを軸外に置くことによって、レギュレータを大きくすることができ、従ってレギュレータの精度が高くなり、アキュムレータの容量が増大し、レギュレータの気泡に対する許容度が改善される。

【0048】

40

レギュレータ及び/またはインク供給ステーションは、キャリッジの走査通路の前方（図 1 に示す）でも、キャリッジの走査通路の後方でも、どちらに配置することもできる。また、インク供給ステーションは、キャリッジの休止位置の反対側等、プリンタの内外部のほとんどどこにでも配置することができる。

【0050】

本発明の特定の実施例を示し説明したが、当業者には、最も広い態様における本発明から逸脱することなく変更及び変形を行うことができ、従って、本願特許請求の範囲は、その範囲内にすべてのこのような変更及び変形を本発明の真の精神及び範囲内のものとして包含するものである、ということは明白である。

【0051】

50

以下に本発明の実施態様の例を列挙する。

【0052】

〔実施態様1〕以下の(a)ないし(d)を設け、キャリッジ(16)及び媒体通路を含むインクジェット・プリント・システム(10)用のインク配送システムであって、前記キャリッジはキャリッジ軸に沿った向きのキャリッジ通路に沿って走査し、前記媒体通路は前記キャリッジ軸と略垂直な媒体軸に沿った向きであり、前記キャリッジは媒体上にインクを噴出する少なくとも1つのプリントヘッド(80)を支持するインク配送システム：

(a) 取外し可能に搭載された交換式のインク供給部(34)を支持する固定したインク供給ステーション(30)；

(b) 入口及び出口を有する固定した圧力レギュレータ(38)：前記入口は、前記交換式のインク供給部が前記固定したインク供給ステーションに取外し可能に搭載されたときに前記交換式のインク供給部と流体的に連絡する； 10

(c) 前記キャリッジに搭載され、第1のプリントヘッド(80)を支持し、前記第1のプリントヘッドが噴出するインクを収容する第1のプリント・カートリッジ(18)本体；

(d) 前記圧力レギュレータの前記出口と前記プリント・カートリッジ本体の間を流体的に連絡している柔軟性を有する管路(40)。

【0053】

〔実施態様2〕前記プリント・カートリッジ(18)本体内に、前記プリントヘッド(80)と流体的に連絡しており、前記キャリッジ(16)の動きによって発生する前記プリントヘッド内のインク圧力の変動を低減する減衰要素(76)を含み、前記減衰要素が、 20
外部大気と連絡する基準表面、及び前記プリント・カートリッジ本体内のインクと流体的に連絡している内部表面を有する柔軟性を有する部材であることを特徴とする実施態様1に記載のインク配送システム。

【0054】

〔実施態様3〕前記キャリッジ(16)が、前記プリント・システムが動作していないときの休止位置(46)を有し、所定の長さの単位で測定した前記レギュレータ(38)と前記停止位置の間の距離が前記所定の長さの単位で測定した水柱の高さで定義した前記レギュレータの最大静ゲージ圧力の絶対値と等しいかそれ以下であり、前記プリント・システム(10)が傾いても前記プリントヘッド(80)においてインク圧力が正にならないようにしていることを特徴とする実施態様1または実施態様2に記載のインク配送システム。 30

【0055】

〔実施態様4〕前記キャリッジ(16)が休止位置(46)を有し、前記キャリッジが前記休止位置にあるときに前記プリントヘッド(80)は前記媒体通路から横に外れており、前記プリント・システム(10)が通常意図されるプリント位置と異なる向きに配置されたときに前記プリントヘッドがインク垂れを起こさないように前記プリントヘッドの前記休止位置が前記レギュレータ(38)から所定の距離をおいていることを特徴とする実施態様1ないし実施態様3のいずれかに記載のインク配送システム。

【0056】

〔実施態様5〕前記キャリッジ(16)が、前記媒体通路から横であって前記媒体通路の 40
プリントヘッド(80)の整備を行う側に外れた休止位置(46)を有し、
前記レギュレータ(38)が前記媒体通路の前記整備を行う側に配置されている
ことを特徴とする実施態様1ないし実施態様4のいずれかに記載のインク配送システム。

【0057】

〔実施態様6〕前記インク供給ステーション(30)が前記媒体通路の前記整備を行う側に配置されていることを特徴とする実施態様5に記載のインク配送システム。

【0058】

〔実施態様7〕前記レギュレータ(38)が、前記プリント・システム(10)の前側から見たとき、前記キャリッジ(16)の走査通路から前方に配置されていることを特徴とする実施態様6に記載のインク配送システム。 50

【 0 0 5 9 】

〔実施態様 8〕前記レギュレータ（ 3 8 ）が前記交換式のインク供給部（ 3 4 ）の外部に設けられていることを特徴とする実施態様 1 ないし実施態様 7 のいずれかに記載のインク配送システム。

【 0 0 6 0 】

〔実施態様 9〕第 2 のプリントヘッドを支持する第 2 のプリント・カートリッジ（ 1 8 ）本体を含むことを特徴とする実施態様 1 に記載のインク配送システム。

【 0 0 6 1 】

〔実施態様 1 0〕以下のステップ(a)及び(b)を設けたインクジェット・プリンタ（ 1 0 ）動作方法：

(a) 走査キャリッジ（ 1 6 ）内の少なくとも 1 つのプリントヘッド（ 8 0 ）に、前記走査キャリッジが媒体を横切って走査するときに、付勢信号を供給し、前記少なくとも 1 つのプリントヘッドからインク滴を噴出させる；

(b) 以下のステップ(b-1)ないし(b-4)を含み、前記少なくとも 1 つのプリントヘッドにインクを供給する；

(b-1) 前記少なくとも 1 つのプリントヘッドが前記媒体上にインク滴を噴出するときに、前記少なくとも 1 つのプリントヘッドを収容する少なくとも 1 つのプリント・カートリッジ（ 1 8 ）本体内に負圧を作り出す；

(b-2) 前記少なくとも 1 つのプリント・カートリッジ本体と前記プリンタ内の静止した圧力レギュレータ（ 3 8 ）の間を流体的に連絡している少なくとも 1 本の柔軟性を有する管（ 4 0 ）を経由して、前記少なくとも 1 つのプリント・カートリッジ本体にインクを供給する；

(b-3) 前記少なくとも 1 本の柔軟性を有する管に入る前記インクの圧力を前記レギュレータによって調整し、前記少なくとも 1 つのプリント・カートリッジ本体へ通じるインクの圧力が大気圧に関して所望の負の圧力となるようにする；

(b-4) 固定されたインク供給ステーション（ 3 0 ）内に取り付けられた少なくとも 1 つの取り外し可能に搭載されたインク供給部（ 3 4 ）のカートリッジから、前記レギュレータにインクを供給する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】軸外のレギュレータを組み込んだインクジェット・プリンタの斜視図。

【図 2】プリント・カートリッジを 1 つ取り付け、軸外のレギュレータを組み込んだ、他の実施例のインクジェット・プリンタの平面図。

【図 3】走査キャリッジの一実施例の斜視図。

【図 4】プリント・カートリッジとそのインクの相互接続の一実施例の斜視図。

【図 5】2 つの部分から成るチャンバを示す、図 4 のプリント・カートリッジの斜視図。

【図 6】インク圧力の急激な上昇を低減する、インク・チャンバの壁の柔軟性を有するダイアフラムを示す、図 5 の 6 - 6 線断面図。

【図 7】プリントヘッド基板の縁のまわりからインク噴出チャンバへのインクの流れを示す、図 4 の 7 - 7 線断面図。

【図 8】インク配送システムの一実施例のブロック図。

【図 9】図 8 の実施例に用いることができるインクのアキュムレータの断面図。

【図 1 0】インク配送システムの他の実施例のブロック図。

【符号の説明】

1 0 : プリンタ

1 6 : キャリッジ

1 8 : プrint・カートリッジ

3 0 : インク供給ステーション

3 1、3 2、3 3、3 4 : インク供給カートリッジ

3 8 : 圧力レギュレータのハウジング

4 0 : 柔軟性を有する管

10

20

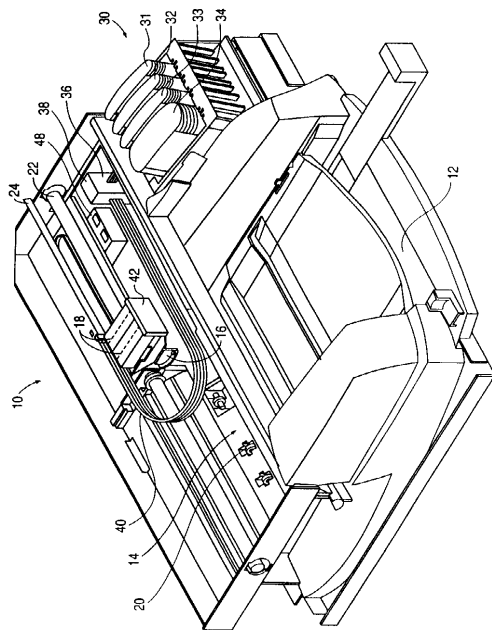
30

40

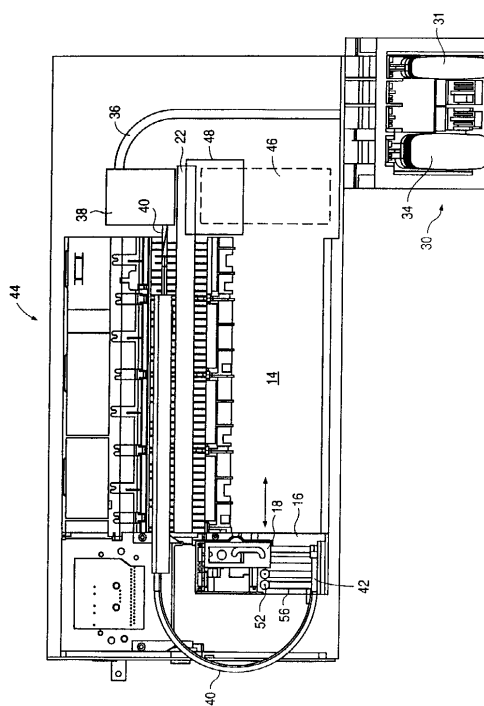
50

- 72、73：インク・チャンバ
 76：ダイヤフラム
 84：中央の壁
 85、86：ヒータ抵抗器
 88：インク滴
 96：バリヤー層（プリントヘッド）

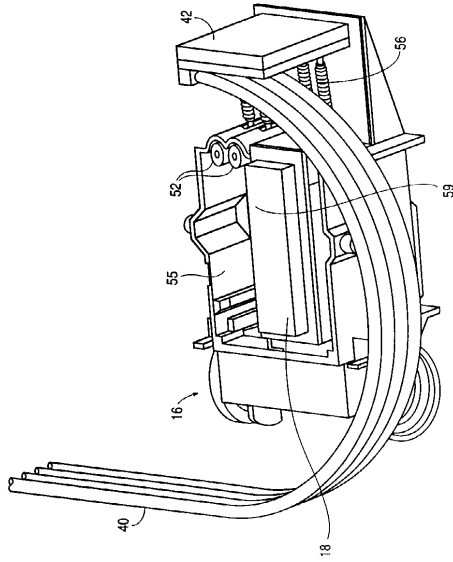
【図1】



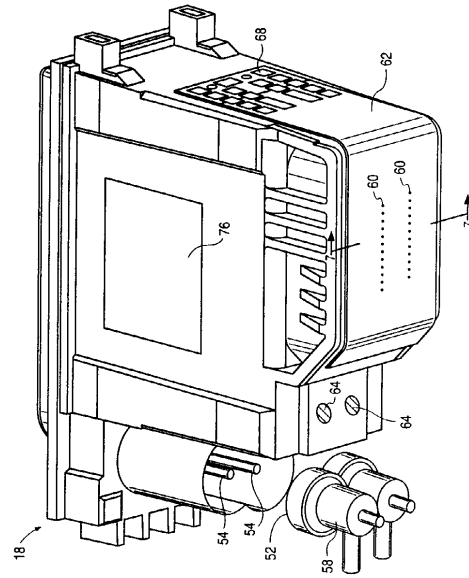
【図2】



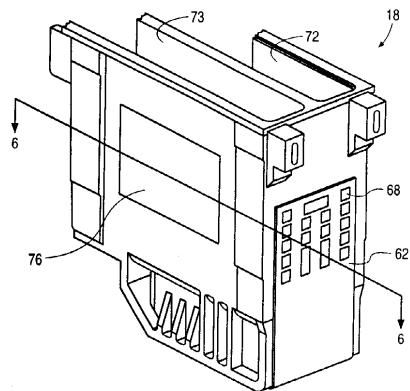
【図 3】



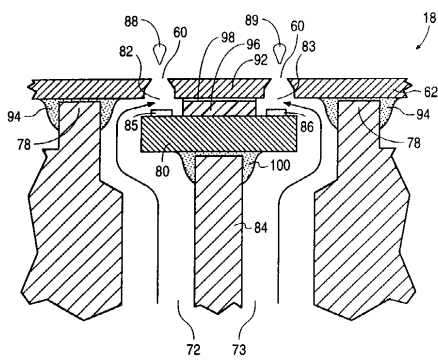
【図 4】



【図 5】



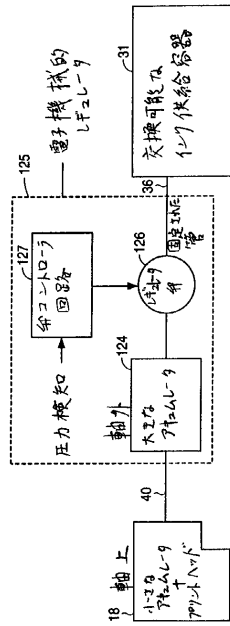
【図 7】



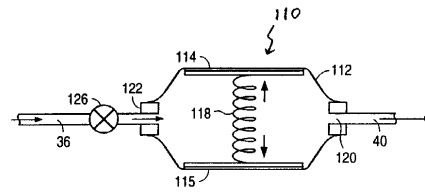
【図 6】



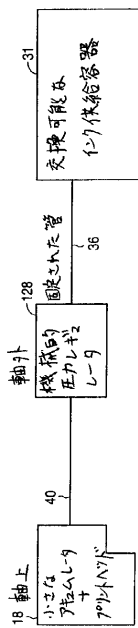
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 ノーマン・イー・パウロスキー, ジュニア

アメリカ合衆国オレゴン州コーバリス ノースウエスト・１３ス・ストリート １４５５

審査官 桐畑 幸▲廣▼

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/175