

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-207066

(P2011-207066A)

(43) 公開日 平成23年10月20日(2011.10.20)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

テーマコード (参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-77472 (P2010-77472)
 (22) 出願日 平成22年3月30日 (2010. 3. 30)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 中村 浩之
 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 Fターム(参考) 2C056 EA15 EA26 KB25 KB29 KC02
 KC05 KC11 KC15 KC16 KC18
 KC25 KC27 KD02

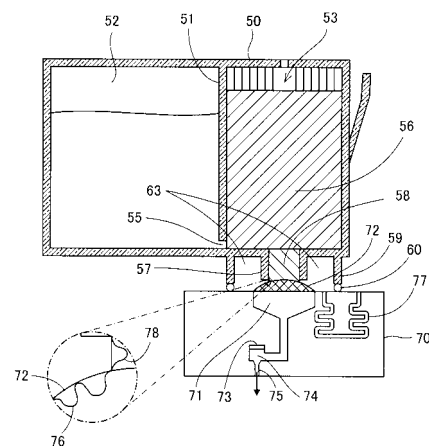
(54) 【発明の名称】 液体消費装置および液体収容容器

(57) 【要約】

【課題】液体消費装置側の液体導入口に設けられたフィルターと液体収容容器側の負圧発生部材と間の接触部分に空気が侵入することを抑制可能な技術を提供する。

【解決手段】液体消費装置は、液体収容容器が液体消費装置に装着された際に液体収容容器の液体供給口に備えられた負圧発生部材の露出面に接触し該負圧発生部材の露出面よりも面積の大きな多孔質のフィルターを有する液体導入口と、液体導入口に備えられたフィルターを通じて液体収容容器内から液体を吸引する液体吸引部と、を備える。液体吸引部は、液体の表面張力によってフィルター上に形成されるメニスカスが耐え得る圧力以内で液体の吸引を行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体収容容器が装着される液体消費装置であって、

前記液体収容容器が前記液体消費装置に装着された際に前記液体収容容器の液体供給口に備えられた負圧発生部材の露出面に接触し該負圧発生部材の露出面よりも面積の大きな多孔質のフィルターを有する液体導入口と、

前記液体導入口に備えられたフィルターを通じて前記液体収容容器内から液体を吸引する液体吸引部と、を備え、

前記液体吸引部は、前記液体の表面張力によって前記フィルター上に形成されるメニスカスが耐え得る圧力以内で、前記液体の吸引を行う、

液体消費装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液体消費装置であって、

前記液体導入口は、前記液体収容容器が前記液体消費装置に装着された際に、前記液体収容容器の筐体の一部と前記液体消費装置の筐体の一部とが密着することで形成される閉空間内に配置され、

前記閉空間と大気とを連通する大気連通路を備える液体消費装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の液体消費装置であって、

前記大気連通路は、細管または蛇行した管である液体消費装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の液体消費装置に装着される液体収容容器であって、

前記液体を収容する液体収容部と、

前記負圧発生部材を有し、該負圧発生部材を通じて前記液体収容部に収容された液体を前記液体消費装置に供給する液体供給口と、

を備える液体収容容器。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の液体収容容器であって、

前記液体供給口は、前記液体収容容器が前記液体消費装置に装着された際に、前記液体収容容器の筐体の一部と前記液体消費装置の筐体の一部とが密着することで形成される閉空間内に配置され、

前記閉空間と大気とを連通する大気連通路を備える液体収容容器。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液体収容容器であって、

前記大気連通路は、細管または蛇行した管である液体収容容器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体収容容器から液体消費装置に液体を供給する技術に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、インクカートリッジからプリンターにインクを供給する方法として、プリンター側のインク導入口に備えられたフィルターに、インクカートリッジのインク供給口に設けられたフォーム（負圧発生部材）を押し当てることでインクを供給する方法がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

しかし、このようなインクの供給方法では、フィルターと負圧発生部材の接触状態やプリンターのインクの吸引力によっては、フィルターと負圧発生部材との境界部分に周囲の空気が侵入して圧力損失が増大し、インクの流れが阻害されてしまう場合があった。このような問題は、プリンターやインクカートリッジに限らず、プリンター以外の液体消費装

50

置やこの液体消費装置に液体を供給する液体収容容器に共通した問題であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-205893号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した問題を踏まえ、本発明が解決しようとする課題は、液体消費装置側の液体導入口に設けられたフィルターと液体収容容器側の負圧発生部材と間の接触部分に空気が侵入することを抑制可能な技術を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するために以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0007】

[適用例1] 液体収容容器が装着される液体消費装置であって、前記液体収容容器が前記液体消費装置に装着された際に前記液体収容容器の液体供給口に備えられた負圧発生部材の露出面に接触し該負圧発生部材の露出面よりも面積の大きな多孔質のフィルターを有する液体導入口と、前記液体導入口に備えられたフィルターを通じて前記液体収容容器内から液体を吸引する液体吸引部と、を備え、前記液体吸引部は、前記液体の表面張力によって前記フィルター上に形成されるメニスカスが耐え得る圧力以内で、前記液体の吸引を行う液体消費装置。

20

【0008】

このような構成の液体消費装置では、液体収容容器に備えられた負圧発生部材の露出面に接触するフィルターが、この負圧発生部材の露出面よりも大きな面積を有している。そのため、液体収容容器の負圧発生部材が空気に直接的に接触することを抑制することができる。一般に、フィルター上に形成されるメニスカスが耐え得る圧力は、負圧発生部材に形成されるメニスカスが耐え得る圧力よりも格段に大きいという性質がある。そのため、上記のような構成によって、負圧発生部材が空気に接触することを抑制すれば、メニスカスの耐圧が大きなフィルター側からはもとより、メニスカスの耐圧が小さい負圧発生部材側から負圧発生部材とフィルターとの接触部分に空気が侵入してしまうことを抑制することができる。この結果、フィルターと負圧発生部材との境界部分で圧力損失が増大することを抑制することが可能になる。また、上記構成では、フィルター側が空気に接触しているので、フィルター上に形成されるメニスカスが耐え得る限り、より大きな吸引圧力で液体を吸引することが可能になる。そのため、一度に多くの液体を吸引する場合などにおいても、液体収容容器から液体消費装置にスムーズに液体を供給することが可能になる。

30

【0009】

[適用例2] 適用例1に記載の液体消費装置であって、前記液体導入口は、前記液体収容容器が前記液体消費装置に装着された際に、前記液体収容容器の筐体の一部と前記液体消費装置の筐体の一部とが密着することで形成される閉空間内に配置され、前記閉空間と大気とを連通する大気連通路を備える液体消費装置。

40

【0010】

このような構成であれば、液体導入口が閉空間内に配置された場合であっても、大気連通路から大気を導入することができるので、インクの吸引により閉空間内が負圧になって空気が膨張してしまうことを抑制することができる。よって、負圧発生部材とフィルターとの間に膨張した空気が侵入することを抑制することができる。

【0011】

[適用例3] 適用例2に記載の液体消費装置であって、前記大気連通路は、細管または蛇行した管である液体消費装置。このような構成であれば、閉空間内からの液体の蒸発を抑

50

制することができる。

【 0 0 1 2 】

[適用例 4] 適用例 1 に記載の液体消費装置に装着される液体収容容器であって、前記液体を収容する液体収容部と、前記負圧発生部材を有し、該負圧発生部材を通じて前記液体収容部に収容された液体を前記液体消費装置に供給する液体供給口とを備える液体収容容器。本発明は、このような液体収容容器としても適用可能である。

【 0 0 1 3 】

[適用例 5] 適用例 4 に記載の液体収容容器であって、前記液体供給口は、前記液体収容容器が前記液体消費装置に装着された際に、前記液体収容容器の筐体の一部と前記液体消費装置の筐体の一部とが密着することで形成される閉空間内に配置され、前記閉空間と大気とを連通する大気連通路を備える液体収容容器。このような構成によっても、適用例 2 と同様の効果を得ることが可能である。

10

【 0 0 1 4 】

[適用例 6] 適用例 5 に記載の液体収容容器であって、前記大気連通路は、細管または蛇行した管である液体収容容器。このような構成によっても、適用例 3 と同様の効果を得ることが可能である。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上述した液体収容容器や液体消費装置としての構成のほか、例えば、液体収容容器の使用方法や製造方法、液体消費装置の制御方法などとしても構成することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の実施例としてのインクジェットプリンターの概略構成を示す説明図である。

【 図 2 】 インクカートリッジと印刷ヘッドの接続状態およびこれらの断面構造を示す説明図である。

【 図 3 】 比較例としてのインクカートリッジと印刷ヘッドとの接続状態を示す説明図である。

【 図 4 】 比較例におけるフィルターとフォームとの接触部分を図 3 における A - A 方向から見た図である。

30

【 図 5 】 大気連通管をインクカートリッジに設けた例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。

図 1 は、本発明の実施例としてのインクジェットプリンター 10 の概略構成を示す説明図である。液体消費装置としてのインクジェットプリンター 10 は、シアン、マゼンタ、イエロー等のインクが収容されたインクカートリッジ 50 が装着されるキャリッジ 20 と、キャリッジ 20 を主走査方向に駆動するキャリッジモーター 25 と、印刷用紙 PA を副走査方向に搬送する紙送りモーター 30 と、キャリッジ 20 に搭載され、インクカートリッジ 50 から供給されたインクを吐出する印刷ヘッド 70 と、印刷ヘッド 70 のクリーニングの際に用いられる吸引ポンプ 38 と、インクジェットプリンター 10 の動作全般を制御する制御ユニット 40 と、を備えている。

40

【 0 0 1 8 】

制御ユニット 40 は、所定のインターフェース 85 を介して接続されたコンピューター 90 等から受信した印刷データに基づいて、キャリッジモーター 25 や紙送りモーター 30、印刷ヘッド 70 を制御して印刷を行わせる。制御ユニット 40 には、操作部 80 が接続されており、ユーザからの種々の操作を受け付ける。

【 0 0 1 9 】

本実施例のインクジェットプリンター 10 は、印刷ヘッド 70 のクリーニングを行う機能を備えている。具体的には、制御ユニット 40 は、コンピューター 90 や操作部 80 を

50

通じてユーザから印刷ヘッド 70 のクリーニングの指示を受け付けると、キャリッジモーター 25 を駆動してインクカートリッジ 50 を吸引ポンプ 38 が設置された場所に移動させる。そして、インクカートリッジ 50 を吸引ポンプ 38 に接続して吸引ポンプ 38 を駆動することで、印刷ヘッド 70 を通じてインクカートリッジ 50 からインクを強制的に吸引する。こうすることで、インクジェットプリンター 10 は、印刷ヘッド 70 内でのインクの詰まりを解消させることができる。

【0020】

図 2 は、インクカートリッジ 50 と印刷ヘッド 70 の接続状態およびこれらの断面構造を示す説明図である。インクカートリッジ 50 の内部は、鉛直方向に設けられた仕切板 51 によって、インク室 52 とフォーム室 53 とに区画されている。インク室 52 とフォーム室 53 とには、どちらにもインクが収容される。仕切板 51 の最下部にはインク連通口 55 が設けられており、このインク連通口 55 を通じて、インク室 52 とフォーム室 53 との間でインクが流通可能になっている。フォーム室 53 内には、ポリエチレン等によって形成された負圧発生部材としてのフォーム 56 が配置されている。フォーム室 53 の下部には、フォーム室 53 と連通するインク供給口 57 が設けられている。インク供給口 57 の内側にはフォーム 58 が保持されており、このフォーム 58 の下面（露出面）を通じて、インクジェットプリンター 10 の印刷ヘッド 70 にインクが供給される。

10

【0021】

印刷ヘッド 70 は、インクカートリッジ 50 のインク供給口 57 からインクを導入するためのインク導入口 71 を備えている。このインク導入口 71 の上面には、インク供給口 57 に設けられたフォーム 58 に一部が接触する多孔質の金属製フィルター 72 が設けられている。このフィルター 72 としては、例えば、ステンレスメッシュやステンレス不織布を用いることができる。本実施例では、フィルター 72 の表面積（孔が形成されている部分も含む）は、インク供給口 57 に保持されたフォーム 58 の露出面の面積よりも大きくなっている。

20

【0022】

インク導入口 71 は、液体吸引部としてのピエゾ素子 73 が設けられたキャビティ 74 に通じており、このキャビティ 74 の下部にはノズル 75 が設けられている。制御ユニット 40 によってピエゾ素子 73 が駆動されると、キャビティ 74 内に貯留されたインクがノズル 75 を通じて印刷用紙 PA に吐出される。キャビティ 74 内からインクが吐出されると、キャビティ 74 内が負圧になるため、これにより、インク導入口 71 およびフィルター 72 を通じて、インクカートリッジ 50 のインク供給口 57 に備えられたフォーム 58 からインクが吸引される。このインクの吸引圧力は、インクの表面張力によってフィルター 72 の内面に形成されるメニスカス 76 が耐え得る圧力（破壊されない圧力）以内の圧力に設定されている。具体的には、例えば、メニスカス 76 が耐え得る圧力が -25 KPa であれば、印刷ヘッド 70 によるインクの吸引圧力や、上述した印刷ヘッド 70 のクリーニング時において駆動する吸引ポンプ 38 の吸引圧力は、 -25 KPa 以内に設定される。なお、フォーム 58 の下端側面が大気に露出している場合において、この露出部分におけるメニスカス 78 の表面張力がフィルター 72 の内面におけるメニスカス 76 の表面張力よりも小さい場合には、フォーム 58 をフィルター 72 に強く押し当ててフォーム 58 の密度を高めることで、フォーム 58 に形成されるメニスカスの耐圧を大きくすることが可能である。

30

40

【0023】

インクカートリッジ 50 のインク供給口 57 の周囲には、インク供給口 57 を囲うように外壁 59 が設けられている。この外壁 59 の下端には、シールゴム 60 が設けられている。この外壁 59 とシールゴム 60 とは、インクカートリッジ 50 がキャリッジ 20 に装着された状態において、インクカートリッジ 50 のインク供給口 57 と印刷ヘッド 70 のインク導入口 71 との接触状態を適正に保つために設けられている。インクカートリッジ 50 がキャリッジ 20 に装着されると、インク供給口 57 とインク導入口 71 とは、これら外壁 59 とシールゴム 60 とによって形成される閉空間 63 内に配置される。この閉空

50

間 6 3 は、印刷ヘッド 7 0 内に設けられた大気連通管 7 7 を通じて外部の大気と連通している。この大気連通管 7 7 は、閉空間 6 3 内のインク供給口 5 7 やインク導入口 7 1 からのインクの蒸発を抑制するために、蛇行した細管状に形成されている。

【 0 0 2 4 】

以上で説明したように、本実施例のインクジェットプリンター 1 0 では、インクカートリッジ 5 0 がキャリッジ 2 0 に装着された状態において、印刷ヘッド 7 0 のインク導入口 7 1 に設けられたフィルター 7 2 に、インクカートリッジ 5 0 のインク供給口 5 7 内のフォーム 5 8 が接触することで、インクカートリッジ 5 0 からインクジェットプリンター 1 0 にインクが供給される。

【 0 0 2 5 】

ここで、本実施例の比較例を、図 3 および図 4 を参照して説明する。図 3 は、本実施例の比較例としてのインクカートリッジ 5 0 b と印刷ヘッド 7 0 b との接続状態を示す説明図である。また、図 4 は、フィルター 7 2 b とフォーム 5 8 b との接触部分を図 3 における A - A 方向から見た図である。これらの図に示す比較例では、インクカートリッジ 5 0 b のインク供給口 5 7 b に設けられたフォーム 5 8 b は、印刷ヘッド 7 0 b に設けられたインク導入口 7 1 b 上のフィルター 7 2 b よりも大きな面積を有しており、更に、フォーム 5 8 b とインク導入口 7 1 b との接触部分は、インク供給口 5 7 b と、印刷ヘッド 7 0 の表面に設けられたシールゴム 6 0 b とによって形成される密閉空間 6 3 b 内に配置されている。このような構成において印刷ヘッド 7 0 b によってインクが吸引されると、実施例と同様にフィルター 7 2 b とフォーム 5 8 b とを通じてインクカートリッジ 5 0 内からインクが供給されるが、この比較例では、印刷ヘッド 7 0 b のインクの吸引圧力によって、密閉空間 6 3 b 内の圧力が下がって、この密閉空間 6 3 b 内の空気が膨張し、メニスカスの耐圧が小さいフォーム 5 8 b 側から、フィルター 7 2 b とフォーム 5 8 b との接触部分に空気が侵入する場合がある。そうすると、図 4 (a) , (b) , (c) に示すように、徐々に、フォーム 5 8 b とフィルター 7 2 b との接触面積 (ハッチング部分) が小さくなっていき、圧力損失が増大してしまう。

【 0 0 2 6 】

しかし、本実施例では、図 2 に示したように、印刷ヘッド 7 0 側のフィルター 7 2 の面積を、インクカートリッジ 5 0 側のフォーム 5 8 の表面積よりも大きくすることで、フォーム 5 8 の露出面が空気に接触することを抑制している。一般に、フィルター 7 2 上に形成されるメニスカスの耐圧は、フォーム 5 8 に形成されるメニスカスの耐圧よりも格段に大きいという性質がある。そのため、本実施例のようにフォーム 5 8 が空気に接触することを抑制すれば、メニスカスの耐圧が大きなフィルター 7 2 側からはもとより、メニスカスの耐圧の低いフォーム 5 8 側から、フォーム 5 8 とフィルター 7 2 との接触部分に、空気が侵入してしまうことを抑制することができる。この結果、フィルター 7 2 とフォーム 5 8 との境界部分で圧力損失が増大することを抑制することが可能になる。また、この境界部分での圧力損失の増大が抑制されれば、印刷時において、ノズル 7 5 側から気泡が引き込まれることが抑制されるので、インクの空打ちを抑制することが可能になる。また、本実施例では、メニスカスの耐圧の大きなフィルター 7 2 側が空気に接触しているので、フィルター 7 2 上に形成されるメニスカス 7 6 が耐え得る限り、より大きな吸引圧力でインクを吸引することが可能になる。そのため、印刷時に限らず、インクのクリーニング時等においてインクを強力に吸引する場合などにおいても、インクカートリッジ 5 0 からインクジェットプリンター 1 0 にスムーズにインクを流すことが可能になる。また、本実施例では、上記のように、フォーム 5 8 の方がフィルター 7 2 よりも小さいため、インクの吸引に伴って、フォーム 5 8 からフィルター 7 2 外に、インク垂れが生じてしまうことを抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

更に、本実施例では、大気連通管 7 7 によって閉空間 6 3 内の圧力を大気圧に保つことができるので、比較例のようにインクの吸引によって閉空間 6 3 内の空気が膨張してしまうことが抑制される。そのため、フィルター 7 2 とフォーム 5 8 との接触部分に空気が侵

10

20

30

40

50

入することを一層抑制することができる。また、例えば、閉空間 63 内の空気が膨張しても、上記のように、本実施例では、フィルター 72 の面積のほうがフォーム 58 の露出面の面積よりも大きいため、フィルター 72 とフォーム 58 との接触部分に空気が侵入することが抑制される。そのため、本実施例の構成から大気連通管 77 を省略したとしても、一定の効果を得ることが可能である。

【0028】

また、本実施例では、印刷ヘッド 70 や吸引ポンプ 38 によるインクの吸引力を、フィルター 72 に形成されるメニスカスが破壊されない圧力以内の圧力に制限したため、フィルター 72 からインク導入口 71 内に空気が流入することを抑制することができる。そのため、フォーム 58 とフィルター 72 の接触部分を通じてインクカートリッジ 50 からインクジェットプリンター 10 にスムーズにインクを供給することができる。

10

【0029】

更に、本実施例では、閉空間 63 と外部とを結ぶ大気連通管 77 を、蛇行した細管によって形成したため、インクジェットプリンター 10 の停止時等に、閉空間 63 内のフィルター 72 やフォーム 58 からインクが蒸発してしまうことを抑制することができる。なお、インクの蒸発が抑制可能であれば、大気連通管 77 は、蛇行しているだけでもよいし、細管によって形成されているだけでもよい。

【0030】

以上、本発明の一実施例について説明したが、本発明はこのような実施例に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採ることができる。例えば、図 5 に示すように、大気連通管 77c は、印刷ヘッド 70c 内に設けるのではなく、インクカートリッジ 50c 側に設けてもよい。こうすることによっても、閉空間 63 内からのインクの蒸発を抑制することが可能である。そのほか、上記実施例では、圧電素子 73 によってノズル 75 からインクを吐出させることとしたが、ノズル 75 付近に設けたヒーターによってインクを加熱することでインクを吐出させることとしてもよい。

20

【0031】

なお、上記実施例では、本発明をインクカートリッジとインクジェットプリンターとに適用した例を説明したが、本発明は、インク以外の他の液体を噴射したり吐出したりする液体消費装置に用いても良く、また、そのような液体を収容した液体収容容器にも適用可能である。また、本発明の液体収容容器は、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消費装置に流用可能である。「液滴」とは、上記液体消費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、液体消費装置が噴射させることができるような材料であれよい。例えば、物質が液相であるときの状態のものであれば良く、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、分散または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例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およ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。液体消費装置の具体例としては、例えば、液晶ディスプレイ、EL（エレクトロルミネッセンス）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または溶解のかたちで含む液体を噴射する液体消費装置、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消費装置、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消費装置であってもよい。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消費装置、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消費装置、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消費装置を採用してもよい。

30

40

【符号の説明】

50

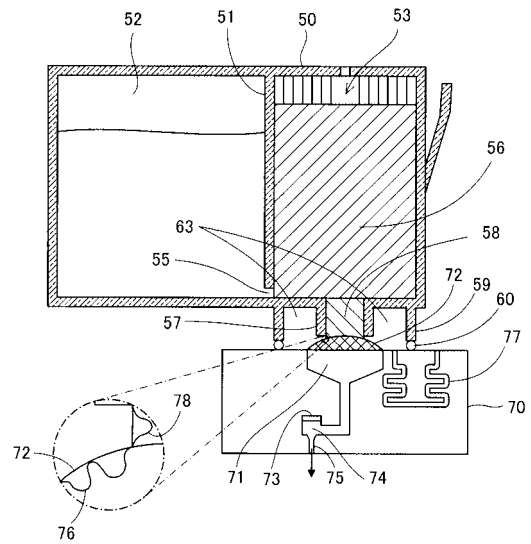
【 0 0 3 2 】

1 0 ... インクジェットプリンター
2 0 ... キャリッジ
2 5 ... キャリッジモーター
3 0 ... 紙送りモーター
3 8 ... 吸引ポンプ
4 0 ... 制御ユニット
5 0 , 5 0 b , 5 0 c ... インクカートリッジ
5 1 ... 仕切板
5 2 ... インク室
5 3 ... フォーム室
5 5 ... インク連通口
5 6 ... フォーム
5 7 , 5 7 b ... インク供給口
5 8 , 5 8 b ... フォーム
5 9 ... 外壁
6 0 , 6 0 b ... シールゴム
6 3 , 6 3 b ... 閉空間
7 0 , 7 0 b , 7 0 c ... 印刷ヘッド
7 1 , 7 1 b ... インク導入口
7 2 , 7 2 b ... フィルター
7 3 ... ピエゾ素子
7 4 ... キャビティ
7 5 ... ノズル
7 6 , 7 8 ... メニスカス
7 7 , 7 7 b ... 大気連通管
8 0 ... 操作部
8 5 ... インターフェース
9 0 ... コンピューター

10

20

【 図 2 】



【 図 5 】

