(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3684093号
(P3684093)
(45)発行日　平成17年8月17日(2005.8.17)　(24)登録日　平成17年6月3日(2005.6.3)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J 2/175　B41J 3/04 102Z

請求項の数 9　(全 42 頁)

(21)出願番号　特願平10-368065
(22)出願日　平成10年12月24日(1998.12.24)
(65)公開番号　特開2000-15831(P2000-15831A)
(43)公開日　平成12年1月18日(2000.1.18)
審査請求日　平成15年5月28日(2003.5.28)
(31)優先権主張番号　特願平10-119356
(32)優先日　平成10年4月28日(1998.4.28)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100088328
弁理士　金田　暢之
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸
(74)代理人　100106297
弁理士　伊藤　克博
(72)発明者　松本　英久
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液体供給システム、液体収納容器、ヘッドカートリッジ、およびインクジェットカートリッジ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

密閉空間内に液体を収納し変形することで負圧を発生可能な液体収納部を備えた液体供給容器と、

前記液体供給容器に対して着脱可能であり、内部に液体を保持するそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納するとともに、外部に液体を供給するための液体供給部と、大気に連通する大気連通部とを備え、前記液体供給容器との連通部を介して前記液体収納部内に気体を導入して液体を導出させる気液交換を生じせしめることのできる毛管力発生部材収納容器とを有し、

前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されており、

前記連通部は前記毛管力発生部材収納容器の上面に設けられるとともに、

前記液体供給容器は前記毛管力発生部材収納容器の上方に前記連通部を介して装着され、前記液体供給容器内の液体を前記毛管力発生部材収納容器に移動させることを特徴とする液体供給システム。

【請求項２】

前記装着の際に、前記毛管力発生部材収納容器は前記気液交換を実行できる状態にある請求項１に記載の液体供給システム。

【請求項３】
前記液体収納部を変形させて負圧を発生させるとともに該液体収納容器の体積を減少させ、前記気液交換を行うことなく前記液体収納部内の液体を前記毛管力発生部材収納容器へ移動させることで前記毛管力発生部材収納容器から外部への液体供給を行う請求項１に記載の液体供給システム。
【請求項４】
前記液体収納部の変形は弾性変形であり、前記毛管力発生部材収納容器から外部への液体供給を行った後に、前記気液交換を行いながら前記毛管力発生部材収納容器から外部への液体供給を行う請求項３に記載の液体供給システム。
【請求項５】
前記毛管力発生部材収納容器には、前記毛管力発生部材として、それぞれ毛管力が一端から他端に向かって小さくなっている複数の毛管力発生部材が収納され、前記各毛管力発生部材は、前記連通部に近い側の毛管力が高くなるように配置されている請求項１に記載の液体供給システム。
【請求項６】
前記毛管力発生部材は、側方から見て略Ｌ字形状である請求項１に記載の液体供給システム。
【請求項７】
外部に液体を供給するための液体供給部と、大気と連通する大気連通部とを備え、内部に液体を保持可能なそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納する毛管力発生部材収納室と、
前記毛管力発生部材収納室の上面に配される連通部と連通し前記毛管力発生部材収納室に対しての連通を除いて実質的な密閉空間を形成するとともに液体を収納する液体収納部を備え、前記毛管力発生部材の上方に配置された液体供給室とを有し、
前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されており、
前記液体収納部は液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な部材により構成されていることを特徴とする液体収納容器。
【請求項８】
密閉空間内に液体を収納し変形することで負圧を発生可能な液体収納部を有する液体供給容器を着脱自在に保持するヘッドカートリッジであって、
外部に液体を吐出する記録ヘッド部と、
前記記録ヘッド部に液体を供給するための液体供給部と、大気と連通する大気連通部とを備え、内部に液体を保持するそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納する毛管力発生部材収納室と、
前記毛管力発生部材収納室の上面に設けられた、前記液体収納部と前記毛管力発生部材収納室とを連通させるための連通部と、
前記連通部によって前記液体収納部と前記毛管力発生部材収納室とが連通した状態で前記毛管力発生部材収納室上に前記液体供給容器を保持するために前記液体供給容器と係合する係合構造と、を有し、
前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されていることを特徴とするヘッドカートリッジ。
【請求項９】
外部に液体を吐出する記録ヘッド部と、
前記記録ヘッド部へ液体を供給するための液体供給部と、大気と連通する大気連通部と

を備え、内部に液体を保持可能なそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納する毛管力発生部材収納室と、

前記毛管力発生部材収納室の上面に配される連通部と連通し前記毛管力発生部材収納室に対しての連通を除いて実質的な密閉空間を形成するとともに液体を収納する液体収納部を備え、前記毛管力発生部材の上面に配置された液体供給室とを有し、

前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されており、

前記液体収納部は液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な部材により構成されていることを特徴とするインクジェットカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外部へ液体を供給するために負圧を利用する液体供給システムに関し、より具体的には記録ヘッドに液体を供給して被記録媒体に印字記録する液体噴射記録装置における液体供給システム、液体収納容器、ヘッドカートリッジ、インクジェットカートリッジおよび液体供給容器に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、外部へ液体を供給するために負圧を利用する液体供給方法としては、例えばインクジェット記録装置分野では、インク吐出ヘッドに対して負圧を与えるインクタンクが提案され、記録ヘッドと一体化可能にした構成（インクジェットカートリッジ）が実施されてきた。インクジェットカートリッジは、さらに分類すると、記録ヘッドとインクタンク（インク収容部）とが常時一体の構成と、記録手段とインク収納部が別体で、かつ記録装置に対して双方とも分離でき、使用時に一体にして使用する構成とに分けることができる。

【０００３】

このような液体供給システムにおいて負圧を発生させるための最も容易な方法の一つとして、多孔質体の毛管力を利用する方法が挙げられる。この方法におけるインクタンクは、インクタンク内部全体にインク貯蔵を目的として収納、好ましくは圧縮収納されたスポンジ等の多孔質体と、印字中のインク供給を円滑にするためインク収納部に空気を取り入れ可能な大気連通口とを含む構成となる。

【０００４】

しかし、多孔質部材をインク保持部材として使用する場合の課題として、単位体積当たりのインク収納効率が低いことが挙げられる。この課題を解決するために、本出願人は、ＥＰ０５８０４３３号公報において、負圧発生部材収納室に対して連通部を除く全体が実質密閉のインク収納室を有し負圧発生部材収納室を大気に開放した状態で使用されるインクタンクを提案している。また、ＥＰ０５８１５３１号公報において、上述のインクタンクに対して、インク収納室を交換可能にした発明を提案している。

【０００５】

上述のインクタンクは、インク収納室内のインク導出に伴って気体がインク収納室内に収納される気液交換動作によってインク収納室から負圧発生部材収納室へのインク供給が行われるために、この気液交換動作中は、ほぼ一定の負圧条件下でインクを供給できるメリットがある。

【０００６】

一方、本出願人は、ＥＰ０７３８６０５号公報において、略多角柱形状の筐体と、筐体の内面と同等もしくは相似形の外面を有し内部に収納される液体の導出に伴い変形可能な収納部と、を備え、収納部の厚さを、略多角柱形状の各面の中央域より角部を構成する部分を薄くすることを特徴とする液体収納容器を提案している。この液体収納容器は、液体の導出に伴い収納部が適当に収縮する（現象的には気液交換をしていない）ことで、負圧を

利用しながら液体供給ができるものである。そのため、従来の袋状のインク収納部材に比べて、配置する位置に制限されることがなくなり、キャリッジ上に配置することができる。また、収納部に直接インクを保持することで、インク収納効率の向上という点からも優れた発明である。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したような負圧発生部材収納室と、これに対するインク収納室とを隣接させたタイプのインクタンクは、予め定められている固定された収納空間をもつインク収納室のインクを負圧発生部材収納室へ供給する際に、インク収納室内に気体を導入する気液交換を行うものである。

【０００８】

従って、インク収納室のインクを負圧発生部材収納室へ供給すると、それに連動してインク量に相当する外気の導入が行われるため、インク収納室内には外気とインクとが存在することになる。この外気がプリンタの使用される環境変化（例えば一日の温度差）により膨張することで、インク収納室内のインクが負圧発生部材収納室側へ導出されることがある。そのため、従来は、その膨張割合に対するインク移動量を種々の使用環境とともに考慮して、実用上は負圧発生部材に最大限のバッファ空間を確保し結果的にインク収納室内の内容積をあまり大きくできない場合があった。

【０００９】

本発明の第１の目的は、上述の課題に対して従来技術とは異なる方法で対応することにより、種々の使用環境下であっても、インクタンク（液体収納容器）の液体収納量を大幅に増大しつつ、安定した液体供給を行うことのできる新規な液体供給システム、液体収納容器、及びインクジェットカートリッジを提供することである。

【００１０】

本発明の第２の目的は、上記目的に加えて、上記インク収納室（液体収納室）のインク（液体）を使い残りのないよう消費可能な、液体供給システム、液体収納容器及びインクジェットカートリッジを提供することである。

【００１１】

本発明の第３の目的は、上記第１または第２の目的に加えて、あるいは単独で、上記インク収納室（液体収納容器）が交換可能な液体供給システムにおいて、より実用性に優れた液体供給システム及び該システムに用いられる液体供給容器を提供することである。

【００１２】

加えて、本発明のその他の目的は、上記液体供給システムを適用可能なヘッドカートリッジなど、関連する諸発明を提供することである。

【００１３】

本発明者らは、上述の課題を解決するために、負圧発生部材収納室とインク収納室とを有するタイプのインクタンクの、空気が入ったインク収納室の状況を詳細に分析することになった。その結果、インク収納室内のインクの負圧発生部材収納室への供給は気体の導入と連動して行なわれていることから、インク収納室から負圧発生部材へ移動するインク量に規制を与えればよいという知見を得た。

【００１４】

そして、更なる分析の結果、インク収納室内に存在する空気の外部環境の変化による膨張を阻止することはできないが、このインク収納室内における空気の膨張をインク収納室内で許容する、という従来とは異なる逆転の発想を想起するに至った。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

上述の諸目的を達成するための本発明の具体的な手段は以下の構成から理解できよう。

【００１６】

本発明の液体供給システムは、密閉空間内に液体を収納し変形することで負圧を発生可能な液体収納部を備えた液体供給容器と、

前記液体供給容器に対して着脱可能であり、内部に液体を保持するそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納するとともに、外部に液体を供給するための液体供給部と、大気に連通する大気連通部とを備え、前記液体供給容器との連通部を介して前記液体収納部内に気体を導入して液体を導出させる気液交換を生じせしめることのできる毛管力発生部材収納容器とを有し、

前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されており、

前記連通部は前記毛管力発生部材収納容器の上面に設けられるとともに、

前記液体供給容器は前記毛管力発生部材収納容器の上方に前記連通部を介して装着され、前記液体供給容器内の液体を前記毛管力発生部材収納容器に移動させることを特徴とする。

【００１７】

本発明の液体供給システムによれば、液体供給容器と毛管力発生部材収納容器との装着後に液体収納部内の液体の一部を毛管力発生部材収納容器に移動させることで、液体収納部は液体導出に伴って変形しているので、環境変化により液体収納部内の空気などが膨張したとしても液体収納部が元の形状に戻ることでその影響は緩和される。しかも、液体供給容器は毛管力発生部材収納容器の上面に装着されるので、液体供給容器から毛管力発生部材収納容器への液体の供給方向は重力に従う方向となり、安定した供給状態が維持される。

【００１９】

本発明の液体収納容器は、外部に液体を供給するための液体供給部と、大気と連通する大気連通部とを備え、内部に液体を保持可能なそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納する毛管力発生部材収納室と、

前記毛管力発生部材収納室の上面に配される連通部と連通し前記毛管力発生部材収納室に対しての連通を除いて実質的な密閉空間を形成するとともに液体を収納する液体収納部を備え、前記毛管力発生部材の上方に配置された液体供給室とを有し、

前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されており、

前記液体収納部は液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な部材により構成されていることを特徴とする。

【００２０】

本発明は、インクジェット記録分野におけるヘッドカートリッジおよびインクジェットカートリッジにも適用可能なものである。

【００２１】

本発明のヘッドカートリッジは、密閉空間内に液体を収納し変形することで負圧を発生可能な液体収納部を有する液体供給容器を着脱自在に保持するヘッドカートリッジであって、

外部に液体を吐出する記録ヘッド部と、

前記記録ヘッド部に液体を供給するための液体供給部と、大気と連通する大気連通部とを備え、内部に液体を保持するそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納する毛管力発生部材収納室と、

前記毛管力発生部材収納室の上面に設けられた、前記液体収納部と前記毛管力発生部材収納室とを連通させるための連通部と、

前記連通部によって前記液体収納部と前記毛管力発生部材収納室とが連通した状態で前記毛管力発生部材収納室上に前記液体供給容器を保持するために前記液体供給容器と係合する係合構造と、を有し、

前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されていることを特徴とする。

【００２２】

本発明のインクジェットカートリッジは、外部に液体を吐出する記録ヘッド部と、

前記記録ヘッド部へ液体を供給するための液体供給部と、大気と連通する大気連通部とを備え、内部に液体を保持可能なそれぞれ毛管力の異なる複数の毛管力発生部材を収納する毛管力発生部材収納室と、

前記毛管力発生部材収納室の上面に配される連通部と連通し前記毛管力発生部材収納室に対しての連通を除いて実質的な密閉空間を形成するとともに液体を収納する液体収納部を備え、前記毛管力発生部材の上面に配置された液体供給室とを有し、

前記毛管力発生部材収納容器は、内壁面に前記連通部から前記大気連通部に向かって水平に形成される大気導入溝を有し、前記毛管力発生部材中の気液界面を前記大気導入溝の大気連通部側の端部近傍に定在させるべく、前記複数の毛管力発生部材のうち最も毛管力の高い毛管力発生部材が前記連通部に接して配置されており、

前記液体収納部は液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な部材により構成されていることを特徴とする。

【００２４】

なお、本明細書中において、毛管力発生部材収納容器、液体収納容器とは、それぞれが互いに他方の容器に対して分離可能な場合に用いており、毛管力発生部材収納室、液体収納室とは、分離可能な形態の他、両者が常時一体の場合を含めて使用している。

【００２５】

また、毛管力発生部材収納室の大気連通口近傍における液体の充填されていない領域とは、後述する毛管力発生部材がない空間（バッファ部）だけでなく、毛管力発生部材が存在していてもインクが充填されない場合も含む言葉として用いている。

【００２６】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態および参考形態について図面を参照して説明する。

【００２７】

なお、本発明の液体供給システムに用いられる液体として、以下の各形態ではインクを例にとって説明を行っているが、適用可能な液体としてはインクに限ることなく、例えばインクジェット記録分野にあっては記録媒体に対する処理液などを含むことはいうまでもない。

【００２８】

（第１の参考形態）

図１は、本発明の第１の参考形態の、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの概略を説明するための図であり、インクタンクをヘッド付ホルダに装着する前の断面図を示す。また、図２は、図１に示したインクタンクとヘッド付ホルダとのインク通路に関する接続部の拡大図である。

【００２９】

図１に示すように、インクジェットカートリッジは、内部にインクを収納する液体供給容器としてのインクタンク５０と、インクタンク５０を保持するタンクホルダ１１、インクタンク５０から供給されるインクを一時的に保持する毛管力発生部材収納室１０および毛管力発生部材収納室１０から供給されたインクを吐出して記録を行う記録ヘッド６０が一体となったヘッド付ホルダ３０とを有する。

【００３０】

インクタンク５０は、ヘッド付ホルダ３０に対して着脱自在に設けられたもので、内部にインクを収納するインク収納部５３、インク収納部５３の液体を後述する毛管力発生部材収納室１０へ導出するためのインク供給部５２を備えている。また、インクタンク５０は

、室（筐体）を構成する外壁５１と、外壁５１の内面と同等もしくは相似形の内面を有する内壁５４とにより構成される。

【００３１】

インク供給部５２はインクタンク５０の一端側に位置しており、インクタンク５０の下端面に開口している。また、外壁５１のインク供給部５２が位置する側の壁面には、ラッチ爪８１を有するラッチレバー８０が一体的に設けられている。インクタンク５０をヘッド付ホルダ３０に装着する前はインク供給部５２はシール部材５７で封止され、インク収納部５３は大気に対して密閉状態となっている。

【００３２】

内壁５４は可撓性を有しており、インク収納部５３は、内部に収納されたインクの導出に伴い変形可能である。また、内壁５４は溶着部（ピンチオフ部）５６を有し、この溶着部５６で内壁５４は外壁５１に係合する形で支持されている。また、外壁５１には大気連通口５５が設けられており、内壁５４と外壁５１との間に大気を導入可能となっている。

【００３３】

一方、ヘッド付ホルダ３０は、上述したように、インクタンク５０を保持するタンクホルダ１１と、タンクホルダ１１の底部に設けられた毛管力発生部材収納室１０と、インク（処理液などの液体を含む）を吐出口６１から吐出して被記録媒体に記録を行う記録ヘッド６０とを有し、これらが一体となった構造となっている。

【００３４】

毛管力発生部材収納室１０は、ポリウレタンフォームなどの多孔質部材、またはポリエチレンやポリプロピレンなどからなる繊維状部材から構成される毛管力発生部材１３を収納し、この毛管力発生部材１３の毛管力によるインクの吸収現象を利用してインクを保持する。毛管力発生部材収納室１０には、インクタンク５０のインク供給部５２と接続しインク収納部５３と連通する連通管７１が上壁に備えられるとともに、下壁には記録ヘッド６０にインクを供給するための液体供給部としてのインク供給路１２が開口している。インク供給路１２の開口は連通管７１の下方に位置している。つまり、連通管７１およびインク供給路１２の開口は、いずれも毛管力発生部材収納室１０の一端部に設けられている。なお、インク供給路１２の開口にはフィルタ７０が設けられており、記録ヘッド６０への異物の侵入を防止している。

【００３５】

毛管力発生部材収納室１０はさらに、大気導入溝１７および大気連通口１５を備えている。大気導入溝１７は、後述する気液交換を促進するためのものであり、連通管７１の近傍の上壁面内側に、毛管力発生部材収納室１０の大気連通口１５側に向かって水平方向に形成され、連通管７１の内部と連通している。大気連通口１５は、毛管力発生部材１３と外気とを連通させるためのものであり、毛管力発生部材収納室１０の他端壁に形成されている。毛管力発生部材収納室１０の、大気連通口１５の近傍は、毛管力発生部材１３が存在しないバッファ部１６となっている。本形態においては、連通管７１は、毛管力発生部材１３と当接するとともに、その端部は大気導入溝１７とも連続しており、後述する液体供給動作をスムーズに実現することが可能となっている。

【００３６】

なお、図１を含め以下の各断面図において、毛管力発生部材１３がインクを保持している領域については斜線部で示す。また、インク収納部５３や大気導入溝１７、気液交換通路などのような空間内に収納されているインクを網線部で示す。

【００３７】

ここで、インクタンク５０のインク供給部５２の近傍、およびヘッド付ホルダ３０の連通管７１の近傍の構造について、図２を参照して詳細に説明する。

【００３８】

連通管７１の内部には、インク誘導体７５が挿入されている。インク誘導体７５は、インクを連通管７１の上端から毛管力発生部材１３まで良好に導くためのものであり、例えばフェルト状のものや、繊維状体を連通管７１の軸方向に沿って束ねたものなどが用いられ

る。連通管７１の内壁には、大気導入溝１７に連通するとともにインク誘導体７５に接続する大気導入路７２が連通管７１の上端から下端にわたって形成される。さらに、連通管７１には、連通管７１の管壁の一部を軸方向に沿って除去したスリット７３が形成される。

【００３９】

毛管力発生部材収納室１０の上壁には、連通管７１を取り囲むベローズ７４が固定されている。このベローズ７４は、インクタンク５０のインク供給部５２に連通管７１を挿入する際のインク漏れを防止するためのものであり、その高さは連通管７１の高さよりも高くなっている。ベローズ７４は、ゴムなどの弾性体で構成することができる。インク供給部５２に連通管７１を挿入した際に連通管７１とベローズ７４との間に漏れたインクは、スリット７３を介して毛管力発生部材収納室１０内に流れ込むことができる。

【００４０】

一方、インクタンク５０のインク供給部５２に溶着されたシール部材５７は中央部に開封溝８７が形成され、インク供給部５２を連通管７１に対して押し込むことによってシール部材５７が開封溝８７で破られ、インク供給部５２内に連通管７１が挿入される構成となっている。

【００４１】

再び図１に戻り、本形態のインクタンク５０は、略直方体形状をなす６つの平面から構成され、円筒状のインク供給部５２が曲面として付加されたものであり、この直方体形状の最大面積面は、図１上で間接的に表示されている。そして、内壁５４の厚さは、直方体の各面の中央域より頂点部分（頂点部分が微小曲面形状をなす場合も含め、以下、角部と称する）を構成する部分の方が薄く、各面の中央域から前記角部それぞれに向かって徐々に減少しており、インク収納部内側に凸の形状を有している。この方向は、言い換えると面の変形方向と同じであり、後述する変形を促進させる効果を有する。

【００４２】

また、内壁５４の角部は３面により構成されているので、結果として内壁５４の角部全体の強度は中央域の強度に比べ相対的には強くなっている。また、面の延長から見れば、中央域に比べて厚さは薄いので後述する面の移動を許容する。この内壁５４の角部を構成する部分は、それぞれほぼ同等の厚さであることが望ましい。

【００４３】

なお、図１は模式的概略図であるため、インクタンク５０の外壁５１と内壁５４とは接触しているように描かれているが、実際は分離可能な状態になっていればよく、内壁５４と外壁５１が接触していても、微小な空間を隔てて配置されるように構成されていてもよい。ただし、インクタンク５０をヘッド付ホルダ３０に装着する前、すなわちインクタンク５０の使用前においては、内壁５４は外壁５１の内面形状に沿って、少なくとも外壁５１の角部に内壁５４の角部がくるように成形されている（この状態を、初期状態と称する）。

【００４４】

このとき、インク収納部５３内については、シール部材５７を開封した際にインク供給部５２がわずかに負圧となるよう、インク収納部５３に収納可能なインク量よりわずかに少ないインクを収納しておくと、外力、温度変化、気圧の変化からシール部材５７の開封時にインクが外部に漏出することをより確実に防ぐことができる。

【００４５】

また、このような環境変化に対する観点から、接続前のインク収納部５３に収納される空気の量は極めて少ないことが望ましい。インク収納部５３内に収納される空気量を減らすためには、例えば特開平１０－１７５３１１号公報に開示されるような液体注入方法を用いればよい。

【００４６】

一方、毛管力発生部材収納室１０の毛管力発生部材１３は、この液体供給システムの使用前を除き、通常はその一部に、毛管力発生部材１３を介して大気導入溝１７が大気と連通

した状態でインクを保持している。

【００４７】

ここで、毛管力発生部材１３に収納されるインク量は、後述するインクタンク５０の交換時に毛管力発生部材１３に収納されていたインク量によるので、多少のばらつきがあってもよい。また、大気導入溝１７及び連通管７１に関しては、必ずしも液体で充填されている必要はなく、図１に示すように空気を含んでいてもよい。

【００４８】

次に、本液体供給システムのインクの液体供給動作について、図３～図８を用いて説明する。図３～図７のそれぞれは、図１に示す液体供給システムのインクタンク５０をヘッド付ホルダ３０に装着し、記録ヘッド６０からインクを吐出したときの変化を図３～図７の順に示す概略説明図であり、（ａ）は、図１と同じ断面による断面図、（ｂ）は、図１のＡ－Ａ線断面図を示している。また、図８は、図１に示すインク供給口Ｏ（毛管力発生部材収納室１０へのインク供給路１２の開口部）からのインク導出量とインク供給口部の負圧の関係を示す説明図であり、横軸はインク供給口Ｏからの外部へのインク導出量、縦軸はインク供給口部の負圧（静負圧）である。図８では、図３～図７に示す負圧の変化の状態を矢印で示している。

【００４９】

本形態のインクタンクの場合、インク供給動作は大別して、気液交換動作を行う前、気液交換動作中、気液交換動作後、の３つに分けることができる。そこで、以下、それぞれの動作について図面を用いて詳細に説明する。

【００５０】

（１）気液交換動作前

図３（ａ）、（ｂ）は、インクタンク５０をヘッド付ホルダ３０に装着した直後の、インクタンク５０内のインクが毛管力発生部材収納室１０へ導出される前の状態を示している。

【００５１】

インクタンク５０のヘッド付ホルダ３０への装着は、ヘッド付ホルダ３０の上方からインクタンク５０をタンクホルダ１１の開口内に挿入することで行われる。これにより、インクタンク５０の抜け止め爪８２がタンクホルダ１１の抜け止め穴８４に嵌合するとともに、ラッチレバー８０のラッチ爪８１がタンクホルダ１１の係合穴８に係合し、インクタンク５０がタンクホルダ１１に保持される。また、これにより図９に示すように、毛管力発生部材収納室１０の連通管７１が、シール部材５７の開封溝８７を突き破ってインク供給部５２内に侵入し、インクタンク５０のインク収納部５３と毛管力発生部材収納室１０とが連通する。この際、ベローズ７４が先にシール部材５７に接して連通管７１の周囲を密閉した後、インクタンク５０の挿入に伴ってベローズ７４が圧縮されて連通管７１がシール部材５７を開封するので、シール部材５７の開封時にインクがベローズ７４の外部に流出することはない。

【００５２】

インクタンク５０がヘッド付ホルダ３０に装着されると、インクタンク５０内のインクは連通管７１を通って毛管力発生部材収納室１０に供給される。このとき、毛管力発生部材収納室１０内では、図４（ａ）、（ｂ）に示すように、毛管力発生部材収納室１０とインクタンク５０の圧力が等しくなるまで、図４（ａ）の矢印のようにインクが移動し、インク供給口１２における圧力が負となる状態で平衡状態になる（この状態を、使用開始状態と称する。）。

【００５３】

そこで、この平衡状態となるためのインク移動について、詳細に説明する。

【００５４】

インクタンク５０のインク供給部５２に毛管力発生部材収納室１０の連通管７１を挿入すると、インク収納部５３内のインクが連通管７１へ流れて毛管力発生部材収納室１０の毛管力発生部材１３との間にインクパスが形成される。また、図３（ａ）で示す状態で空気

が連通管７１内に存在する場合、空気はインク収納部５３へと移動する（なお、図４においてはこの空気は省略している。）。

【００５５】

インクパスが形成されると、毛管力発生部材１３の毛細管力により、インク収納部５３から毛管力発生部材１３へのインク移動が開始される。このとき、内壁５４は、インク収納部５３の体積が減少する方向に、面積最大の面の中央部から変形をはじめる。

【００５６】

ここで、外壁５１は内壁５４の角部の変位を抑制する働きをするため、インク収納部５３はインク消費による変形の作用力と初期状態（図１）の形状に戻ろうとする作用力とが働き、急激な変化をすることなく、変形の度合いに応じた負圧を発生するようになる。なお、内壁５４と外壁５１の空間は、大気連通口５５を介して外気に連通しているので、上記変形に応じて内壁５４と外壁５１との間に空気が導入される。また、大気導入溝１７へのインク導入については、本形態のようにインク収納部５３の発生する負圧より大気導入溝１７の毛管力が大きい場合はインクが充填される。

【００５７】

インク移動が開始され、毛管力発生部材１３にインクが充填されていくと、大気導入溝１７の先端部（図示右端部）より大気連通口１５側にもインクが充填されるようになり、大気導入溝１７は大気とは連通しなくなる。すると、インクタンク５０は毛管力発生部材収納室１０を介してのみインク及び大気のやり取りを行なうようになるため、インクタンク５０の気液交換通路における静負圧と、毛管力発生部材収納室１０の連通管７１における静負圧とが等しくなるように、さらなるインクの移動が行なわれる。

【００５８】

すなわち、このときの毛管力発生部材収納室１０側の負圧がインクタンク５０側の負圧より大いので、両者の負圧が等しくなるまで、インクタンク５０から毛管力発生部材収納室１０へ更なるインク移動が行なわれ、それに伴い毛管力発生部材収納室１０の毛管力発生部材１３が保持するインク量が増大する。このように、インクタンク５０から毛管力発生部材収納室１０へのインクの移動においては、インクタンク５０に毛管力発生部材１３を介した気体の導入をすることなく行われる。平衡状態となった時のインクタンク５０および毛管力発生部材収納室１０の静負圧は、インク供給路１２に接続されている記録ヘッド６０からインクが漏れ出ないよう、記録ヘッド６０の種類に応じて適切な値（図８のα）となるように設定すればよい。

【００５９】

インクタンク５０から移動可能なインク量の下限は、毛管力発生部材１３の上面で大気導入溝１７の先端位置（後述する気液界面）まで毛管力発生部材１３をインク充填する時のインク量であり、上限は毛管力発生部材１３を完全にインク充填する時のインク量となる。従って、接続前に毛管力発生部材１３に保持されるインク量のばらつきを考慮したうえで、これらの上限、下限のインク量から毛管力発生部材１３へ移動するインク量を決定すると、このインク量と平衡状態での負圧の値αをもとに毛管力発生部材１３に対応したインク収納部５３の材料、厚さを適切に選択することができる。

【００６０】

また、接続前に毛管力発生部材１３に保持されるインク量のばらつきが存在するため、平衡状態に達した場合でも、毛管力発生部材１３の大気連通口１５側にインクが充填されない領域が残っていることがある。この領域は、バッファ部１６とあわせ、後述する温度や圧力の変化に対するバッファ領域として利用することができる。

【００６１】

逆に、ばらつき量の影響により、平衡状態に達した時のインク供給口部の圧力が正になってしまう恐れのある時は、液体吐出記録装置本体に設けられる吸引回復手段により吸引回復を行ない、若干のインクを流出させることで対応してもよい。

【００６２】

なお、接続時における連通管７１内でのインクパスの形成は、接続時の衝撃を利用して行

なってもよく、接続時にインク収納部５３を外壁５１ごと押圧するなど、インク収納部５３を加圧することにより行なってもよい。また、接続前のインク収納部５３をごく僅かな負圧状態にしておき、この負圧を利用して連通管７１内の気体をインク収納部５３へ移動させることを促進させてもよい。

【００６３】

次に、図５に示すように、記録ヘッド６０によりインクを吐出し、インクの消費を開始する。このとき、インク収納部５３と毛管力発生部材１３の双方の発生する静負圧の値が増大する方向にバランスを取りつつ、インク収納部５３と毛管力発生部材１３の双方に保持されたインクが消費される。（第１のインク供給状態、と称する。）

すなわち、記録ヘッド６０からインクが消費されると、毛管力発生部材収納室１０の毛管力発生部材１３の液面位置が図示左方向すなわちインク供給口Ｏに向かって移動するとともに、インク収納部５３がさらに変形し、インク収納部５３の中央部分が内方に向かう安定した潰れかたが維持される。

【００６４】

ここで、溶着部５６も、内壁５４の変形規制部分となり、最大面積を有する面に隣接する面について、相対的に溶着部５６を有する領域より、溶着部５６を有していない部分が先に変形を始め、内壁５４が外壁５１から離間する。なお、本形態では表面積最大の対向する面が、ほぼ同時に変形を行うため、より安定した変形を実現している。

【００６５】

なお、図５に示す状態でのインク供給口Ｏからのインク導出量に対する静負圧の変化は、図８のＡに示す領域のように、インク導出量に比例して静負圧が少しずつ増大する形となる。この第１のインク供給状態においても、インク収納部５３には連通管７１を経由して空気が入ることがない。

【００６６】

（２）気液交換動作中

インク供給口Ｏからのインクの導出がさらに進むと、図６に示すように、インク収納部５３に気体が導入されるようになる（以下、気液交換状態、または第２のインク供給状態と称する。）。

【００６７】

このとき、毛管力発生部材１３の液面位置は大気導入溝１７の先端部でほぼ一定（気液界面８６）であり、大気連通口１５から大気導入溝１７及び連通管７１を経由した空気がインクタンク５０に入ることで、インクタンク５０からインクが連通管７１のインク誘導体７５を通じて毛管力発生部材収納室１０の毛管力発生部材１３へと移動する。

【００６８】

従って、液体吐出記録手段としての記録ヘッド６０によりインクが消費されてもその消費量に応じてインクが毛管力発生部材１３に充填され、毛管力発生部材１３は一定量のインクを保持し、また、インク収納部５３も空気が導入されることで、気液交換時の形状をほぼ維持したままインクタンク５０の負圧をほぼ一定に保つので、記録ヘッド６０へのインク供給が安定する。図６に示す状態でのインク供給部からのインク導出量に対する静負圧の変化は、図８のＢに示す領域のように、インク導出量に対し、ほぼ一定の値となる。

【００６９】

以上、本形態のインクタンクの気液交換動作について説明したが、本形態の構成のような変形可能なインク収納部５３の場合、気液交換中の動作は上述したものにとどまらない。

【００７０】

従来のようなインク収納部が変形不可なインクタンク構成の場合は、大気のインク収納部への導入に伴い直ちにインクが毛管力発生部材に供給される。

【００７１】

それに対し、本形態のようなインク収納部５３が変形可能なインクタンク５０の場合は、インク収納部５３への大気の導入がなくても内部のインクを毛管力発生部材１３に供給

する場合もある。逆に、インクの消費に伴い大気がインク収納部５３へ導入されてもすぐにインクが毛管力発生部材１３側へ供給されない場合もある。これらはインク収納部５３の変位及び毛管力発生部材収納室１０との負圧バランスによるものである。

【００７２】

このような動作の具体例については後述するが、本構成においては、従来のインクタンク構成とは異なる（従来の気液交換とはタイミングの異なる）気液交換動作を行う場合があり、この気液交換時におけるインク収納部５３からのインク導出と、インク収納部５３への気体の導入の時間的ずれによって、例えば急激なインクの消費、環境変化、振動等の外的要因に対してもバッファー効果、タイミングのずれにより安定的なインク供給に対しての信頼性が増すことができる。

【００７３】

（３）気液交換動作後

さらにインク供給口Ｏからのインクの導出がさらに進むと、図７に示すように、インク収納部５３のインクはほぼ完全に消費され、毛管力発生部材収納室１０内に残存するインクを消費するようになる。図７に示す状態でのインク供給口Ｏからのインク導出量に対する負圧の変化は、図８のＣに示す領域のように、インク導出量に比例して負圧が増大する形となる。このような状態になったら、インクタンク５０を取り外しても、連通管７１からインク漏れが生じる恐れは少ないので、インクタンク５０を取り外し、新たなインクタンクと交換すればよい。

【００７４】

図１に示す形態におけるインクタンクの液体供給動作は以上の通りである。

【００７５】

すなわち、インクタンク５０を毛管力発生部材収納室１０と接続させると、毛管力発生部材収納室１０とインクタンク５０の圧力が等しくなるまでインクが移動して使用開始状態となり、その後、記録ヘッド６０によりインクの消費が開始されると、まずはインク収納部５３と毛管力発生部材１３の双方の発生する静負圧の値が増大する方向にバランスを取りつつ、インク収納部５３と毛管力発生部材１３の双方に保持されたインクが消費される。その後、インク収納部５３に気体が導入されることで毛管力発生部材１３が気液界面８６を保ちながらインクの導出に対しほぼ一定の負圧を保持する気液交換状態を経て、毛管力発生部材収納室１０内に残存するインクを消費するようになる。

【００７６】

このように、本発明では、インク収納部５３へ外気を導入することなくインク収納部５３のインクを使用する工程を有するため、このインク供給工程（第１のインク供給状態）においてインクタンク５０の内容積の制限は、結合時においてインク収納部５３に導入された空気のみを考慮すればよいことになる。すなわち、インクタンク５０内の内容積の制限を緩和しても、環境変化に対応可能であるという利点がある。

【００７７】

また、本発明によれば、インクタンク５０内のインクをほぼ完全に消費することができるだけでなく、交換時に連通管７１に空気を含んでいてもよく、毛管力発生部材１３のインク保持量によらずインクタンク５０の交換が可能であるので、従来技術のように残量検出機構を設けなくとも、インクタンク５０を交換可能なインク供給システムを提供することができる。

【００７８】

特に、インクタンク５０は毛管力発生部材収納室１０の上方に位置しているので、インクタンク５０からインク供給口Ｏまでのインクの供給方向を重力に従う方向とすることができ、常に安定した供給状態を維持することができる。しかも、連通管７１と接続する大気導入溝１７を大気連通口１５に近づく方向に水平に設けることで、上述した気液交換をスムーズに行うことができる。

【００７９】

なお、図８に示すようにインク導出量に比例して負圧が増大し（Ａの領域）、その後一定

の値を保ち（Ｂの領域）、さらにその後インク導出量に比例して負圧が増大する（Ｃの領域）ためには、インク収納部の対向する変形面が互いに接するようになる前に、大気導入が行なわれる、すなわちＡの領域からＢの領域に移行することが望ましい。これは、対向する最大面積面が接触する前後で、インク収納室におけるインク導出量に対する負圧の変化の割合が異なるためである。

【００８０】

さらに、この時のインク導出量に対する静負圧の変化を測定したところ、図１０に示すような曲線を得た。そこで、インク収納部の内壁の材料や厚み、毛管力発生部材（負圧発生部材）の発生する毛管力を変化させることで、インク供給動作の詳細に関する以下のような知見を得た。

【００８１】

ここで、図１０は図８に示す負圧曲線の実際の一例を示す詳細説明図であり、図中の（１）、（２）、（３）は、前述の動作説明の（１）、（２）、（３）に対応する。また、図１１は図１０のＢ領域についての一例を示すさらに詳細な説明図、図１２は図１１に示すパターンの場合のインクタンクの動作を（ａ）～（ｃ）の順に示す説明図、図１３は図１０のＢ領域についての他の例を示すさらに詳細な説明図、図１４は図１３に示すパターンの場合のインクタンクの動作を（ａ）～（ｃ）の順に示す説明図である。図１２及び図１４において、添字１は図１と同じ断面による断面図、添字２は図１に示すインクタンクのＡ－Ａ断面図を示している。なお各説明に使用する図はよりわかりやすくするためにインク収納部の変形等について多少極端に図示している。

【００８２】

（１）図１０の（１）領域の説明

本領域（気液交換動作前）を以下の３パターンにわけて説明する。それぞれのパターンは、毛管力発生部材の毛管力、インク収納室部の肉厚、材質等の条件やそれぞれのバランスによって変わるものである。

【００８３】

＜図１０の領域（１）の第１パターン＞

本パターンの場合は、一般的に毛管力発生部材に比べてインク収納部のほうが負圧制御に対して支配的である場合に起こるものである。具体的には、インク収納部の肉厚が比較的厚い場合、またインク収納部内壁の剛性が比較的高い場合に起こる場合が多い。

【００８４】

初期状態からのインク導出において、はじめに毛管力発生部材からのインクの導出が行われる。これはインク収納部からインクを導出する抵抗力より毛管力発生部材からインクが導出する抵抗力のほうが小さいためである。このようにはじめに毛管力発生部材からインクが導出された後は、毛管力発生部材とインク収納部とのバランスをとりながらそれぞれからインクが導出される。インク収納部からインクが導出される場合は、内壁が内面側に変形しながら行われるものである。

【００８５】

＜図１０の領域（１）の第２パターン＞

本パターンにおいては、前例の第１パターンと逆にインク収納部に比べて毛管力発生部材のほうが負圧制御に対して支配的である場合に起こるものである。この場合は、インク収納部の内壁が比較的薄い場合や、内壁の剛性が小さい場合に起こる場合が多い。

【００８６】

初期状態からのインクの導出において、はじめにインク収納部からのインクの導出が行われる。これは毛管力発生部材からインクを導出する抵抗力よりもインク収納部からインクを導出する抵抗力が小さいためである。その後、前述したように毛管力発生部材とインク収納部とのバランスを取りながらそれぞれからインクが導出される。

【００８７】

＜図１０の領域（１）の第３パターン＞

本パターンにおいては、負圧制御に対して、毛管力発生部材とインク収納部とがほぼ同等

の支配力を有する場合に起こる場合が多い。
【００８８】
この場合、初期状態からのインク導出において、毛管力発生部材とインク収納部とがバランスをとりながらそれぞれからインクが導出されるものである。そのままバランスを取りながら後述する気液交換状態へと移行するものである。
【００８９】
（２）図１０の領域（２）の説明
次に気液交換動作領域について説明する。本領域は２パターンにわけて説明する。より詳細に説明するために、図１０の（２）の領域の負圧曲線をより拡大した図にて説明する。
【００９０】
＜図１０の領域（２）の第１パターン＞
本パターンにおいては、一般的に毛管力発生部材に比べてインク収納部のほうが負圧制御に対して支配的である場合に起こるものである。具体的には、インク収納部の肉厚が比較的厚い場合、またインク収納部内壁の剛性が比較的高い場合に起こる場合が多い。
【００９１】
気液交換動作領域において毛管力発生部材収納室からインク収納部へ大気の導入が行われる（図１１領域ａ）。これは前述したそれぞれの負圧のバランスを緩和するためである。このインク収納部へのインクの導入により図１２ａに示すようにインク収納部５３の内壁５４が外方に微少変形する。また大気の導入に対して、インク収納部５３から毛管力発生部材収納室１０へのインクの供給が行われ毛管力発生部材収納室１０の気液界面８６が僅かに右方向へ移動する（図１２ａ→ｂ）。
【００９２】
さらなる記録ヘッド６０からのインクの導出により、本例においてはまず毛管力発生部材１３からのインクの導出が行われる。それにより図に示すように毛管力発生部材収納室１０の気液界面８６が左方向に変化する（図１１領域ｂ）（図１２ｂ）。
【００９３】
その状態を経て、次に毛管力発生部材１３とインク収納部５３のバランスを取りながら、それぞれからインクの導出の行われる。それにより毛管力発生部材１３の気液界面８６はさらに左方向に変化し、インク収納部５３の内壁５４は内方に変化する（図１１領域ｃ）（図１２ｃ）。
【００９４】
その状態が続いた後に大気導入溝１７を介して大気がインク収納部５３へ導入され、図１１の領域ａへと移行する。
【００９５】
＜図１０の領域（２）の第２パターン＞
本パターンにおいては、前例とは逆にインク収納部に比べて毛管力発生部材のほうが負圧制御に対して支配的である場合に起こるものである。この場合は、インク収納部の内壁が比較的薄い場合や、内壁の剛性が小さい場合に起こる場合が多い。
【００９６】
前述したように、気液交換動作領域において毛管力発生部材収納室からインク収納部へと大気の導入が行われる（図１３領域ａ’）。このインク収納部へのインクの導入により図１４ａに示すようにインク収納部５３の内壁５４が外方に微少変形する。またエアの導入に対して、インク収納部５３から毛管力発生部材収納室１０へのインクの供給が行われ毛管力発生部材収納室１０の気液界面８６が僅かに右方向へ移動する（図１３ａ’→ｂ’）。
【００９７】
さらなる記録ヘッド６０からのインクの導出により、本パターンにおいては、インク収納部５３から支配的にインクの導出が行われる。この場合、インク収納部５３の肉厚、剛性の特性から負圧はあまり変化せずになだらかな負圧上昇となる。このインクの導出により徐々にインク収納部５３の内壁５４が内方へ変形する。（図１３領域ｂ’）なおこの領域

においては毛管力発生部材１３からのインク導出はほとんど行われないため、毛管力発生部材１３の気液界面８６はほとんど変化しない。

【００９８】

領域ｂ’を経て、さらにインクの導出が行われると、毛管力発生部材１３とインク収納部５３とのバランスを取りながらそれぞれからインクが導出される図１３領域ｃ’へと移行する。この領域においては、前述したように毛管力発生部材１３の気液界面８６は左方向に変化し、インク収納部５３の内壁５４は内方に変化する（図１３領域ｃ’）（図１４ｃ）。

【００９９】

その状態が続いた後に大気導入溝１７を介して大気がインク収納部５３へ導入され再び図１３ａ’領域へと移行する。

【０１００】

（３）図１０の（３）領域の説明

最後に気液交換領域後の図１０の領域（３）の領域について説明する。

【０１０１】

本領域は、インクの導出が進み気液交換が終わった後、すなわちインク収納部内のインクがほとんど導出され、主に毛管力発生部材内のインクのみが導出される場合のものである。本領域を以下の２パターンにわけて説明する。

【０１０２】

＜図１０の領域（３）の第１パターン＞

本例においては、気液交換領域後、インク収納部内の圧力が略大気圧になる場合を説明する。

【０１０３】

前述した気液交換が終了した状態において、インク収納部内のインクはほとんど消費されている。気液交換が終了した状態では、一般的に大気連通路、毛管力発生部材収納室とインク収納部との連通路（連通管）、もしくは毛管力発生部材にメニスカスがはっている。しかし、毛管力発生部材内の気液界面が大気導入溝の先端部よりも連通管に近い位置にある場合にキャリッジ振動などの要因で上記メニスカスが破れる。それにより大気が大気連通溝を介してインク収納部と連通状態になる。それによりインク収納部内が略大気圧になる。それにより内方に変位していたインク収納部の内壁が、それ自身の弾性力によりもとの状態に戻ろうとする。しかし、一般的には初期状態には完全には戻らない。これは、インク収納部からのインクの導出時にある状態以上内方に変形するといわゆる座屈がおきる場合が多い。それによりインク収納部内が大気圧になった状態においても完全にはもとの状態には戻らないことが多い。

【０１０４】

このようにインク収納部内が大気圧状態になって、内壁がもとの状態に戻った後は毛管力発生部材内のインクが導出されることで、毛管力発生部材内の気液界面の位置がインク供給口に近づく。それにより負圧も略比例状態で増大する。

【０１０５】

＜図１０の領域（３）の第２パターン＞

次に本パターンでは、毛管力発生部材の気液界面が大気導入溝の先端部よりも連通管に近づいた場合においてもインク収納部内が負圧状態を維持する場合について説明する。

【０１０６】

前述したように、大気導入溝内、連通管、毛管力発生部材内のメニスカスによりインク収納部内は大気と遮断されている。その状態のままインクが消費され、毛管力発生部材内の気液界面が連通管に向かって移動しつづける場合がある。それによりインク収納部の内壁は内方に変形状態を維持したままで毛管力発生部材内のインクが消費される。

【０１０７】

ただしこの場合においても、インク消費途中でキャリッジ振動、環境変化などの要因により上記メニスカスが破れ、インク収納部内が略大気圧になる場合がある。この場合は前述

したようにインク収納部の内壁は略もとの状態に戻る。

【０１０８】

以上説明したように、本願の構成における気液交換動作の現象の特徴として、気液交換中の圧力変動（振幅γ）が従来の気液交換を行うインクタンクシステムに比べて比較的大きいことがあげられる。

【０１０９】

この理由として、本構成では図１０領域（１）にて説明したように、気液交換を行う以前にインク収納部からのインクの導出により、内壁がタンク内方に変形した状態になっている。そのため内壁の弾性力によりインク収納部の内壁は常に外方へ向かう力が働いている。そのため気液交換時に毛管力発生部材とインク収納部との圧力差を緩和させるためにインク収納部内に入るエアの量が、所定以上に入る場合が多い。それによりインク収納部から毛管力発生部材収納室へのインクの導出も多くなる傾向にある。それに対して、従来のシステムであるインク収納部が変形しない構成の場合は、所定量のエアが入ることにより直ちに毛管力発生部材収納室へインクを導出するものである。

【０１１０】

また、たとえばベタモードの印字を行う場合、記録ヘッドから一度に大量のインクが吐出される。それによりインクタンクからも急激にインクの導出が行われるが本構成のインクタンクにおいては、気液交換によるインクの導出が従来に比べて比較的多いので、インク切れの心配がなく信頼性が向上する。

【０１１１】

また本構成によればインク収納部が内方に変形した状態でインクの導出が行われるため、キャリッジなどの振動、環境変化などによる外的要因に対してのバッファー効果が高い。

【０１１２】

ここで、以上説明した一連のインク消費過程における動作について、図１０（ｂ）にてさらに別の観点で説明する。

【０１１３】

図１０（ｂ）において、横軸に時間、縦軸にインク収容部からのインク導出量とインク収容部への空気同入量の一例を示す。また、経過時間においての記録ヘッドからのインク供給量は一定とする。

【０１１４】

以上の観点で、インク収容部からのインク導出量を実線▲１▼、インク収容部への空気導入量を実線▲２▼で示す。

【０１１５】

ｔ＝０からｔ＝t_1までは、図１０（ａ）で示した気液交換前の領域（Ａ領域）に相当する。本領域では、前述したように毛管力発生部材からとインク収容部からのバランスをとりながらインクが記録ヘッドから導出される。各々の導出パターンについては、前述した通りである。

【０１１６】

次にｔ＝t_1からｔ＝t_2までは、図１０（ａ）の気液交換領域（Ｂ領域）に相当する。本領域では、前述したような負圧バランスに基づき、気液交換が行われる。図１０（ｂ）の実線▲１▼で示すように、インク収容部内にエアが導入される（実線▲２▼の段差で示される）ことによりインク収容部からインクが導出される。その際に、エアの導入に伴い直ちに導入されたエアに等しい量のインクがインク収容部から導出されるわけではなく、例えばエアの導入からある所定時間を経た後、最終的に導入されたエアに等しい量のインクが導出されるようになっている。この図からも明らかなように、前述したような従来のインク収容部が変形しないインクタンクの動作に比べてタイミングのずれが生じるものである。以上のように気液交換領域においてこの動作が繰り返される。ある点で、インク収容部内のエアの量とインクの量とが逆転する点を経る。

【０１１７】

ｔ＝t_2を過ぎると、図１０（ａ）で示す気液交換後の領域（Ｃ領域）となる。この領域

では、前述したようにインク収容部が略大気圧になる。（条件によっては、大気圧状態にならない場合があることは前述した通りである。）それに伴い、インク収容部の内壁の弾性力により初期状態にもどる動作となる。ただし、前述したように、いわゆる座屈により完全には初期の状態には戻りきらない。そのためインク収容部への最終的な空気導入量Ｖｃは、インク収納部での初期のインク量Ｖよりも少ない。本領域でもインク収容部からのインクはすべて使い切る状態となる。

【０１１８】

次に、インク消費途中の各状態において、インクタンクを交換した場合の動作について、図１５を用いて説明する。

【０１１９】

（ａ）気液交換前にインクタンクを交換した場合（図１５ａ）

この気液交換前の状態は、前述したように、毛管力発生部材、インク収納部、毛管力発生部材とインク収納部とが相互のバランスをとりながらインクを消費している。この状態において負圧は略比例状態で増大している。また毛管力発生部材内の気液界面は大気導入溝の先端よりも連通管に近い位置にある。

【０１２０】

この時点でインクタンクを交換した場合、一般的にインク収納部は初期において負圧は弱く、また正圧状態の場合もあるので、インクタンクを新たに装着した場合、インク収納部のインクが毛管力発生部材に供給され、毛管力発生部材収納室内のインク保持量が増え、両者のバランスがとれた点で気液界面が安定する。この場合、毛管力発生部材の連通管から最も離れた位置には前述したバッファー領域を有するため、気液界面の位置が連通管から離れる方向に移動したとしても大気連通口からのインク漏れはない。

【０１２１】

インクタンクの装着により負圧がさがり、また場合によっては正圧になることがあるが、タンク装着時の初期回復などを行うことで速やかに適正な負圧状態を形成することが可能である。その後は前述した消費パターンによりインクが消費される。

【０１２２】

なお、毛管力発生部材収納室の気液交換経路近傍の毛管力発生部材がインクで充填されていなくても、本発明の液体供給システムの場合、インク収納部から毛管力発生部材収納室へのインクパスが形成されれば、毛管力発生部材収納室の毛管力を利用してインク収納部内のインクを毛管力発生部材へと移動させることができる。従って、結合部近傍の毛管力発生部材のインクの保持状態に関わらず、装着すれば確実にインク収納部のインクを使用することができる。

【０１２３】

（ｂ）気液交換中にインクタンクを交換した場合（図１５ｂ）

気液交換動作中においては、前述したように一般的に毛管力発生部材内の気液界面の位置は、大気導入溝の先端部で安定し、インク収納部の内壁は内方に変形した状態である。

【０１２４】

この状態でインクタンクを取り外し、新たに初期状態のインクタンクを装着すると、前述したようにインク収納部内のインクが毛管力発生部材内に供給され、毛管力発生部材が保持するインク量が増える。すなわち気液界面が大気導入溝を超えた位置へ変位する。それによりインク収納部の内壁は内方に変位し、インク収納部内は若干の負圧状態になる。

【０１２５】

気液界面の位置が安定した後インクを消費すると、前述したような消費パターン（（１）－１～（１）－３）によりインクが消費される。そして所定の負圧になった場合に気液交換が行われる。

【０１２６】

（ｃ）気液交換後にインクタンクを交換した場合（図１５ｃ）

気液交換後の状態は、前述したように毛管力発生部材内の気液界面は大気導入溝の先端よりも連通管に近い状態で、インク収納部は略大気圧でほぼ内壁がもとの状態にもどってい

るか、内部が負圧状態で内方変形状態を維持した状態である。
【０１２７】
この状態でインクタンクを交換した場合は、やはりインク収納部内のインクは毛管力発生部材側へ供給され、毛管力発生部材が保持するインク量は増える。この場合は、気液界面は一般的には大気導入溝を超えた位置まで達するが、大気導入溝よりも連通管に近い位置で気液界面がつりあう場合もある。このインクの導出によりインク収納部の内壁は内方へ変位し略負圧状態になる。
【０１２８】
気液界面が大気導入溝を超えた位置へ変位した場合には、前述した消費過程を経た後気液交換動作領域に移行する。また気液界面が大気導入溝よりも連通管に近い位置でつりあっている場合は、すぐに気液交換動作を行う。
【０１２９】
以上説明したように、（ａ）～（ｃ）の各消費過程においてインクタンクを交換した場合においても安定した負圧を発生することができそれにより確実なインク供給動作を行うことができる。
【０１３０】
さらに、本発明の構成によれば、第２のインク供給状態など、インク収納部に空気を含む場合においても、従来の方法とは異なる解決方法により、環境の変化に対応することが可能な構成となっている。
【０１３１】
そこで、次に、図１に示すインクタンクの、環境条件を変化させた場合の安定した液体保持のメカニズムについて図１６及び図１７を用いて説明する。
【０１３２】
図１６は毛管力発生部材のバッファ吸収体としての機能、及びインク収納部のバッファ作用を説明する説明図であり、図６の状態（気液交換状態）から大気圧の減圧ないしは気温の上昇などによるインク収納部内の空気の膨張した時のインク収納部の変化を（ａ）～（ｄ）の順に示している。添字１は図１と同じ断面による断面図、添字２は図１に示すＡ－Ａ線断面図を示している。
【０１３３】
大気圧の減圧（あるいは気温の上昇）により、インク収納部５３内の空気が膨張すると、図１６（ｂ１）、（ｂ２）に示すように、インク収納部５３を構成する壁面（▲１▼）及び液面（▲２▼）が押圧され、インク収納部５３の内容積が増加すると共に、一部のインクは連通管７１を介してインク収納部５３内から毛管力発生部材収納室１０側へと流出する。ここで、インク収納部５３の内容積が増加するために、毛管力発生部材１３へ流出するインク量（図１６（ｃ１）の▲３▼に示される毛管力発生部材１３の液面の移動）はインク収納部５３が変形不能な場合に比べ大幅に少ないものとなる。
【０１３４】
ここで、連通管７１を通じて流出するインク量は、気圧変化が急激な場合、インク収納部５３内の負圧を緩和しインク収納部５３内の内容積を増加させるため、インク収納部５３の内壁面の内方への変形を緩和することにより生じる壁面の抵抗力と、インクを移動させて毛管力発生部材１３に吸収させるための抵抗力と、の影響が初期的には支配的である
特に、本構成の場合、毛管力発生部材１３の流抵抗が内壁５４の復元に対する抵抗より大きいので、空気の膨張にともない、まず図１６（ａ１）、（ａ２）に示すようにインク収納部５３の内容積が増加する。そして、この増加分の上限より空気の膨張による体積の増加が大きい場合、図１６（ｂ１）、（ｂ２）に示すように連通管７１を介してインク収納部５３内から毛管力発生部材収納室１０側へインクが流出するようになる。つまり、インク収納部５３の壁面が環境変化に対するバッファとしての機能を果たすため、毛管力発生部材１３内のインクの移動が緩やかになり、インク供給口部における負圧特性が安定する。
【０１３５】

なお、本形態では毛管力発生部材収納室１０に流出したインクは毛管力発生部材１３で保持されるようにしている。この場合、図１６（ｃ１）、（ｃ２）に示すように毛管力発生部材収納室１０のインク量が一時的に増加して気液界面が図示右方向へ移動するので、使用初期と同様にインク内圧の安定期より一時的にやや正側の内圧になるが、記録ヘッド６０などの液体吐出記録手段への吐出特性への影響は小さく、実使用上の問題はない。また、大気圧が減圧前のレベルに回復（１気圧に戻る）した場合（あるいは元の温度に戻った場合）は、毛管力発生部材収納室１０に漏出して毛管力発生部材１３に保持されていたインクが再びインク収納部５３に戻ると共にインク収納部５３の体積が元の状態へと戻るようになる。

【０１３６】

次に、気圧変化の後の初期的な動作の後、変化した気圧のもとで図１６（ｄ１）、（ｄ２）に示す定常状態に至ったときの原理動作を図１７を用いて説明する。

【０１３７】

この状態で特徴的なことは、インク収納部から導出されたインク量だけでなく、インク収納部自体の体積変化による負圧の変動に対してバランスを保つように、毛管力発生部材に保持されているインクの界面が変化することである。

【０１３８】

ここで、本発明における、毛管力発生部材のインク吸収量とインクタンクとの関係については、前述の減圧ないしは温度変化時の大気連通口などからのインクの漏れを防止するという観点から、インクタンクからの最悪条件下でのインク流出量と、インクタンクからのインク供給時に毛管力発生部材収納室に保持させるインク量とを考慮して毛管力発生部材収納室の最大インク吸収量を決め、少なくともその分の毛管力発生部材を収納するだけの容積を毛管力発生部材収納室に持たせれば良い。

【０１３９】

図１７に、初期の空気の体積をＶA1としたとき、大気圧下からＰ気圧（０＜Ｐ＜１）の減圧環境下にインクタンクの環境を変化させた場合の、時間の経過に伴うインク収納部からのインク導出量及びインク収納部の体積変化を模式的に示す。図１７において、横軸は時間（ｔ）、縦軸はインク収納部からのインク導出量及びインク収納部体積であり、インク収納部からのインク導出量の時間変化を実線▲１▼で、インク収納部の体積の時間変化を実線▲２▼で示す。

【０１４０】

図１７において、ｔ＝t_a、ｔ＝t_b、ｔ＝t_c、ｔ＝t_dにに応するインクタンクの状態はそれぞれ、図１６の（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）となっている。

【０１４１】

図１７に示すように、急激な環境変化に対しては、最終的に毛管力発生部材収納室とインク収納部とが負圧バランスを保つ定常状態となる前に、主としてインク収納部で空気の膨張に対応することができる。従って、急激な環境変化に対して、インク収納部から毛管力発生部材収納室へのインク導出タイミングを遅らせることができる。

【０１４２】

従って、種々の使用環境下であっても、気液交換により導入された外気の気体膨張に対して許容力を高めつつ、インク収納部の使用中に安定した負圧条件下でインク供給を行うことのできるインク供給システムを提供することができる。

【０１４３】

本発明によれば、使用する毛管力発生部材及びインク収納部の材料を適宜選択することで、毛管力発生部材収納室とインク収納室との体積割合を任意に決定することができ、１：２より大きな場合でも、実用上使用することができる。

【０１４４】

特に、インクタンクのバッファ効果を重視する場合には、弾性変形可能な範囲内で使用開始状態に対する気液交換状態でのインク収納部の変形量を大きくするようにすればよい。

【０１４５】

なお、上述のインク収納部のバッファ効果を有効に機能させるためには、インク収納部の変形が少ない状態でインク収納部内に存在する空気量が少ないこと、すなわち、接続後、気液交換状態の前にインク収納部内に存在する空気の量はなるべく少ないことが望ましい。

【０１４６】

以上、本発明の第１の参考形態を用いて、本発明の要部について説明を行なったが、本発明を適用可能な他の実施形態および参考形態について、以下に説明する。なお、以下の各形態、及び上述の参考形態について、組み合わせ可能な要素については任意の組み合わせが可能であることは言うまでもない。

【０１４７】

（第２の参考形態）

図１８は、本発明の第２の参考実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１４８】

本形態では、毛管力発生部材収納室１１０の底壁に、毛管力発生部材１１３に吸収されるインクの気液界面１８６の横方向位置を規制するためのインクダム１８５を設けている。その他の構成は第１の参考形態と同様であるので説明は省略する。

【０１４９】

このようにインクダム１８５を設けることで、インクダム１８５よりも図示右側では毛管力発生部材１１３にインクは吸収されない。つまり、インクタンク１５０のインク収納部１５３の負圧を良好に維持しつつも、連通管１７１に対しインクダム１８５よりも離れた部位での過度のインクの吸収が抑制される。その結果、毛管力発生部材１１３内のインクが重力の影響を大きく受けても下方に広がることがなくなるので、連通管１７１からインク供給路までの間に安定的にインクを保持するとともに、気液界面１８６の位置を安定的に大気導入溝１１７の大気連通部側の端部近傍に定在させることができる。

【０１５０】

（第３の参考形態）

図１９は、本発明の第３の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１５１】

本形態では、毛管力発生部材２１３として、細孔の分布密度が水平方向に連続的に変化した、ポリウレタンフォームなどの多孔質部材を用いている。細孔の分布密度は、連通管２７１と当接される側の端部が最も高く、そこから離れるにつれて低くなっている。つまり、毛管力発生部材２１３は、連通管２７１と当接する部位の近傍で最もインクを吸収しやすく、連通管２７１から離れるにしたがってインクを吸収しにくい構造となっている。その他の構成は第１の参考形態と同様であるので説明は省略する。

【０１５２】

上述のような毛管力発生部材２１３を用いることで、連通管２７１から毛管力発生部材収納室２１０に導入されたインクは、連通管２７１の近傍で優先的に毛管力発生部材２１３に吸収され、連通管２７１から離れた部位での過度のインクの吸収が抑制されるので、連通管２７１からインク供給路までの間に安定的にインクを保持するとともに、気液界面２８６の位置を安定的に大気導入溝２１７の大気連通部側の端部近傍に定在させることができる。

【０１５３】

（第１の実施形態）

図２０は、本発明の第１の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１５４】

本実施形態では、毛管力発生部材収納室３１０に３つの毛管力発生部材３１３ａ，３１３ｂ，３１３ｃを収納している。各毛管力発生部材３１３ａ，３１３ｂ，３１３ｃは、毛管

力発生部材収納室３１０の連通管３７１が設けられた側である一端部から他端部に沿って配置され、連通管３７１にはそのうちの１つの毛管力発生部材３１３ａが接触している。また、各毛管力発生部材３１３ａ，３１３ｂ，３１３ｃは多孔質部材からなり、それぞれ細孔の分布密度が異なっている。細孔の分布密度は、連通管３７１と接触している毛管力発生部材３１３ａが最も高く、次いで、その毛管力発生部材３１３ａと接している毛管力発生部材３１３ｂが高く、連通管３７１から最も離れた位置にある毛管力発生部材３１３ｃが最も低くなっている。

【０１５５】

このように、それぞれ細孔の分布密度が異なる３つの毛管力発生部材３１３ａ，３１３ｂ，３１３ｃを用い、最もインクを吸収しやすい毛管力発生部材３１３ａを連通管３７１に接触して配置することで、連通管３７１から毛管力発生部材収納室３１０に導入されたインクは優先的に毛管力発生部材３１３ａに吸収され、連通管３７１から離れた部位での過度のインクの吸収が抑制されるので、連通管３７１からインク供給路までの間に安定的にインクを保持するとともに、気液界面３８６の位置を安定的に大気導入溝３１７の大気連通部側の端部近傍に定在させることができる。なお、毛管力発生部材の数は３つに限られるものではなく、必要に応じて変更することができる。

【０１５６】

（第２の実施形態）

図２１は、本発明の第２の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１５７】

本実施形態も第１の実施形態と同様に、毛管力発生部材収納室４１０にそれぞれ細孔の分布密度が異なる３つの毛管力発生部材４１３ａ，４１３ｂ，４１３ｃを収納したものであるが、各毛管力発生部材４１３ａ，４１３ｂ，４１３ｃの配置が第１の実施形態と異なっている。すなわち、連通管４７１と接触する毛管力発生部材４１３ａについては第１の実施形態と同様に配置し、残りの２つの毛管力発生部材４１３ｂ，４１３ｃを上下に配置している。また、各毛管力発生部材４１３ａ，４１３ｂ，４１３ｃの細孔の分布密度については、最も高いのが連通管４１７と接触している毛管力発生部材４１３ａ、次いで、下方の毛管力発生部材４１３ｂ、上方の毛管力発生部材４１３ｃの順になっている。その他の構成は第１の実施形態と同様であるので説明は省略する。

【０１５８】

このように、連通管４７１と接触する毛管力発生部材４１３ａを最もインクを吸収しやすいものとし、さらに、連通管４７１と接触していない毛管力発生部材４１３ｂ，４１３ｃについては下方の毛管力発生部材４１３ｂのほうをインクを吸収しやすいものとすることで、気液界面の位置を安定的に大気導入溝４１７の大気連通部側の端部近傍に定在させつつ、毛管力発生部材収納室４１０内のインクの消費を重力に従ってスムーズに行わせることができる。

【０１５９】

（第３の実施形態）

図２２は、本発明の第３の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１６０】

本実施形態は、上述した第３の参考形態と第１の実施形態とを組み合わせたものに相当する。すなわち、毛管力発生部材収納室５１０には２つの毛管力発生部材５１３ａ，５１３ｂが収納され、各毛管力発生部材５１３ａ，５１３ｂは、毛管力発生部材収納室５１０の連通管５７１が設けられた側である一端部から他端部に沿って配置されている。また、各毛管力発生部材５１３ａ，５１３ｂは、それぞれ細孔の分布密度が水平方向に連続的に変化しており、いずれも連通管５７１に近い側の分布密度が高くなるように配置されている。

【０１６１】

これにより、連通管５７１から毛管力発生部材収納室５１０に導入されたインクの気液界面の位置をより安定的に大気導入溝５１７の大気連通部側の端部近傍に定在させることができる。

【０１６２】

（第４の参考施形態）

図２３は、本発明の第４の参考形態である、液体収容容器を適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１６３】

本形態のインクジェットカートリッジは、記録ヘッド６６０が取り付けられた箱状の筐体６１１の中に、第１の参考形態と同様の、インクを収納するインクタンク６５０および毛管力発生部材６１３を収納する毛管力発生部材収納室６１０が、一体となって収納されたものである。

【０１６４】

すなわち、インクタンク６５０は、外壁６５１と、可撓性を有する内壁６５４とで構成され、内壁６５４の内部にインクが収納される。インクタンク６５０の一端部の下壁にはインク供給部６５２が設けられており、インクタンク６５０は、毛管力発生部材収納室６１０の上壁に設けられた連通管６７１を介して、インクタンク６５０の下方に配置されている毛管力発生部材収納室６１０と接続されている。また、毛管力発生部材収納室６１０の、連通管６７１の近傍の上壁面内側には、連通管６７１の内部と連通する大気導入溝６１７が、毛管力発生部材収納室６１０の他端側に向かって延びて形成されている。

【０１６５】

筐体６１１には、筐体６１１の内部と外部とを連通する連通口６９０が形成されており、筐体６１１の内部はこの連通口６９０を介して大気と連通している。従って、インクタンク６５０の外壁６５１と内壁６５４との間には、連通口６９０および外壁６５１の大気連通口６５５を通じて大気を導入可能である。また、毛管力発生部材収納室６１０内には、連通口６９０および毛管力発生部材収納室６１０の大気連通口６１５を通じて大気を導入可能である。

【０１６６】

このように、インクタンク６５０と毛管力発生部材収納室６１０とを一体としたカートリッジにおいても、前述した第１の参考形態と同様に、インクタンク６５０内の内容積の制限を緩和しても環境変化に対応可能であり、しかも、常に安定した供給状態を維持することができる。

【０１６７】

なお、本形態では、毛管力発生部材収納室６１０は単に毛管力発生部材６１３を収納するものを示したが、インクの供給状態をより安定させるために、第２、第３の参考形態および第１～第３の実施形態で述べたような、連通管６７１からの距離に応じ、連通管６７１から遠くなるほど連続的または段階的に毛管力を異ならせる構造を採用してもよい。

【０１６８】

（第５の参考形態）

図２４は、本発明の第５の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１６９】

本形態では、上述した各形態に対して毛管力発生部材１０１３の形状が異なる。すなわち、インクタンク１０５０を着脱自在に保持するタンクホルダ１０１１と一体となった毛管力発生部材収納室１０１０は、使用状態において一部位が上方に立ち上がり、側方から見て略Ｌ字形状に構成され、それに伴って毛管力発生部材１０１３の形状及び大気導入溝１０１７の形状も略Ｌ字形状となっている。そして、インクタンク１０５０との結合部である連通管１０７１は、毛管力発生部材収納室の、Ｌ字形の水平部分の屈曲部近傍に設けられている。

【０１７０】

毛管力発生部材収納室１０１０の上方に延びた部分の上端部には大気連通口１０１５が設けられ、この大気連通口１０１５の近傍に毛管力発生部材収納室１０１０の内壁面から突出したリブにより、バッファ部１０１６が形成されるとともに、毛管力発生部材１０１３が毛管力発生部材収納室１０１０に圧縮保持されている。

【０１７１】

インクタンク１０５０は、上述した各形態と同様に、室を構成する筐体である外壁１０５１と、外壁１０５１と同等もしくは相似形の内面を有する変形可能な内壁１０５４とを有し、内壁１０５４の内側であるインク収納部１０５３にインクが収納される。また、毛管力発生部材収納室１０１０とインクタンク１０５０との結合部の構造も、上述した各形態と同様である。

【０１７２】

なお、図２４においては毛管力発生部材収納室１０１０から記録ヘッドへインクを供給するためのインク供給口は図示していないが、上述した各形態と同様に、毛管力発生部材収納室１０１０の底面の、連通管１０７１の近傍に設けることが好ましい。

【０１７３】

本形態のように毛管力発生部材１０１３を略Ｌ字形状とし一部位を立ち上げることで、毛管力発生部材１０１３の立ち上がった部位では重力方向の高さを高くすることが可能となるので、気温の変化や気圧の変化といった環境変化などによる外的要因に対してのバッファ効果をより向上させることができる。しかも、毛管力発生部材収納室１０１０が略Ｌ字形状であるので、上記のように外的要因に対するバッファ効果をより向上させつつも、Ｌ字形の水平部分において上面に連通管１０７１を設けることができ、インクタンク１０５０の着脱時のインクの漏れに関してもタンクホルダ１０１１側で受けることができる。

【０１７４】

また、本構成により、タンクホルダ１０１１とインクタンク１０５０の結合部の自由度が向上し、図２４に示したような垂直着脱方式や、前述した形態のようなラッチレバー方式等の種々の結合方法が可能となる。さらに、前述したように、インクタンク１０５０の装着時における連通管１０７１でのエアー引き込みや、気液交換時のエアー引き込みに対してもよりスムーズな動作が可能となる。

【０１７５】

（第６の参考形態）

図２５は、本発明の第６の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１７６】

本形態も第５の参考形態と同様に略Ｌ字形状の毛管力発生部材１１１３を備えるものであるが、毛管力発生部材１１１３の水平部分すなわちインクタンク１１５０の下方に位置する部分の長さを第８の実施形態よりも短くし、インクタンク１１５０の下方では毛管力発生部材１１１３は連通管１１７１の近傍にのみ位置している。その他の構成は第５の参考形態と同様である。

【０１７７】

このような構成により、毛管力発生部材１１１３のインク残存量をより少なくすることができ、より有効にインクを使用することが可能となる。なお、本形態においても、上述したバッファ効果が損なわれることはない。

【０１７８】

（第７の参考形態）

図２６は、本発明の第７の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１７９】

本実施形態は、第６の参考形態に対して、毛管力発生部材収納室１２１０の内壁面に形成された大気導入溝１２１７の形状が異なっている。第６の参考形態では大気導入溝はＬ字形状であったが、本形態では大気導入溝１２１７は、略Ｌ字形状の毛管力発生部材収納

室１２１０の立ち上がり部分のみに形成されている。その他の構成は第６の参考形態と同様である。

【０１８０】

このように大気導入溝１２１７を毛管力発生部材収納室１２１０の立ち上がり部分のみに形成した場合でも、気液交換の際には、連通管１２７１を介してインクタンク１２５０から毛管力発生部材収納室１２１０に導入された空気は毛管力発生部材収納室１２１０の水平部分の上面を伝わった後、大気導入溝１２１７に達する。これにより、上述した各形態と同様に気液交換を行うことができ、安定的なインク供給が可能となる。

【０１８１】

（第４の実施形態）

図２７は、本発明の第４の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。なお、本実施形態及び後述する第５、６の実施形態では、負圧発生部材に保持されているインクは図面上では省略している。

【０１８２】

本実施形態では、毛管力発生部材収納室１３１０の形状及び大気導入溝１３１７の形状は第６の参考形態と同様であるが、毛管力発生部材収納室１３１０に２つの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂを収納している点が第６の参考形態と異なる。各毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂはそれぞれ多孔質部材で構成され、上下方向に配置される。また、下方の毛管力発生部材１３１３ｂの細孔の分布密度は上方の毛管力発生部材１３１３ａの細孔の分布密度よりも高くなっている。つまり、下方の毛管力発生部材１３１３ｂは、上方の毛管力発生部材１３１３ａよりも高い毛管力を発生する。また、２つの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂの境界は、大気導入溝１３１７の上端よりも上方に位置している。

【０１８３】

このように、それぞれ細孔の分布密度が異なる２つの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂを、下方に細孔の分布密度の高い毛管力発生部材１３１３ｂが位置するように上下に配置することで、毛管力発生部材収納室１３１０内の気液界面の位置を２つの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂの境界部に安定的に形成することができる。その結果、毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂのインクの分布が安定し、インク切れが起こりにくくなるので、インク供給の信頼性が向上する。

【０１８４】

また、それぞれの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂでは保持されるインクの界面のばらつきが存在することがあるが、２つの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂの境界を大気導入溝１３１７の上端よりも上方に位置させることで、上方の毛管力発生部材１３１３ａ内のインクを十分使用した後、下方の毛管力発生部材１３１３ｂのインクを使用することができる。従って、毛管力発生部材収納室１３１０のバッファ領域を安定的に確保することができる。

【０１８５】

以上のことから、２つの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂの境界位置は、大気導入溝１３１７の上端よりも上方で、できるだけ大気導入溝１３１７の上端に近い位置であることが好ましい。また、２つの毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂの境界部分で両者が互いに圧接するように毛管力発生部材１３１３ａ，１３１３ｂを配置すると、圧接部分での毛管力が高くなるため、上方の毛管力発生部材１３１３ａ内の領域のインクを十分使用した後、下方の毛管力発生部材１３１３ｂ内のインクを使用することがより確実に行える。

【０１８６】

（第５の実施施形態）

図２８は、本発明の第５の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１８７】

本実施形態は第４の実施形態を応用したものであり、それぞれ細孔の分布密度の異なる３つの毛管力発生部材１４１３ａ，１４１３ｂ，１４１３ｃを毛管力発生部材収納室１４１０に収納している。各毛管力発生部材１４１３ａ，１４１３ｂ，１４１３ｃは上下方向に配置され、細孔の分布密度は、上位位置の毛管力発生部材１４１３ａ、中間位置の毛管力発生部材１４１３ｂ、下位位置の毛管力発生部材１４１３ｃの順に高くなっている。また、上位位置の毛管力発生部材１４１３ａと中間位置の毛管力発生部材１４１３ｂとの境界は大気導入溝１４１７の上端よりも上方に位置し、中間位置の毛管力発生部材１４１３ｂと下位位置の毛管力発生部材１４１３ｃとの境界は、毛管力発生部材収納室１４１０のＬ字形状の角部（大気導入溝１４１７の下端部）よりも上方に位置する。その他の実施形態は第４の実施形態と同様である。

【０１８８】

このように上下方向に３つの毛管力発生部材１４１３ａ，１４１３ｂ，１４１３ｃを配置しているので、気液界面の位置が多少ばらついたとしても、中間位置の毛管力発生部材１４１３ｂの存在する領域をスイッチング領域としてその領域内に気液界面をとどめることができる。その結果、下位位置の毛管力発生部材１４１３ｃは常にインクを保持する領域（インクリッチ領域）にすることができ、より安定したインク供給を行うことができる。また、中間位置の毛管力発生部材１４１３ｂと下位位置の毛管力発生部材１４１３ｃとの境界を、大気導入溝１４１７の下端部よりも上方に位置させることで、中間位置の毛管力発生部材１４１３ｂ内の領域のインクを十分使用した後、下位位置の毛管力発生部材１４１３ｃ内のインクを使用することができる。従って、毛管力発生部材収納室１４１０内のバッファ領域をより安定的に確保することができる。

【０１８９】

本実施形態では中間位置の毛管力発生部材１４１３ｂの細孔の分布密度と下位位置の毛管力発生部材１４１３ｃの細孔の分布密度とが異なる場合について説明したが、両者が同等であってもよい。

【０１９０】

（第６の実施形態）

図２９は、本発明の第６の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【０１９１】

本実施形態は、第５の実施形態に対して毛管力発生部材収納室１５１０内に形成される大気導入溝１５１７の形状が異なる。第５の実施形態では大気導入溝はＬ字形状であったが、本実施形態では、連結管の下方の水平部分のみに、連結管の開口部から毛管力発生部材収納室１５１０の立ち上がり部に向かって形成されている。その他の実施形態は第１２の実施形態と同様であり、毛管力発生部材収納室１５１０には３つの毛管力発生部材１５１３ａ，１５１３ｂ，１５１３ｃが収納されている。

【０１９２】

略Ｌ字形状の毛管力発生部材収納室１５１０内に３つの毛管力発生部材１５１３ａ，１５１３ｂ，１５１３ｃを上下方向に配置し、しかも、中間位置の毛管力発生部材１５１３ｂと下位位置の毛管力発生部材１５１３ｃとの境界を毛管力発生部材収納室１５１０のＬ字形状の角部に位置させることで、本実施形態のように、大気導入溝１５１７を毛管力発生部材収納室１５１０の立ち上がり部に設けなくても、気液交換中の気液界面を、中間位置の毛管力発生部材１５１３ｂと下位位置の毛管力発生部材１５１３ｃとの境界の領域に形成することができる。それにより、安定的なインク供給が可能となる。また、気液界面をより下方に位置させることができるので、気温変化、温度変化といった環境変化時などに対してバッファ効果が高くなる。

【０１９３】

（その他の実施形態）

以上、本発明の実施形態について説明を行なったが、以下に各実施形態に適用可能なその他の実施形態及び各実施形態の変形例についての説明を行なう。なお、以下の説明では、

特に断りのない限りは、上述の各実施形態に適用可能である。
【０１９４】
＜毛管力発生部材収納室の構造＞
まずはじめに上述の各実施形態における毛管力発生部材収納室の構造について、補足説明を行なう。
【０１９５】
毛管力発生部材収納室（毛管力発生部材収納容器）に収納される毛管力発生部材としては、ポリウレタンフォームなどの多孔質部材の他、繊維をフェルト状にしたものや繊維塊を熱成形したものなどを用いることができる。
【０１９６】
上述の第１～６の実施形態では毛管力発生部材としてそれぞれ細孔の分布密度の異なる多孔質部材を用いて毛管力を異ならせているが、これらの実施形態においても、毛管力発生部材として繊維状部材を用いることができる。毛管力発生部材として繊維状部材を用いる場合には、発生する毛管力をそれぞれの毛管力発生部材で異ならせるためには、多孔質部材の細孔に相当する繊維間の隙間を異ならせればよい。具体的な方法としては、使用する繊維径を異ならせる方法、繊維密度を異ならせる方法、及びこれらの組み合わせ等が挙げられる。
【０１９７】
また、発生する毛管力が異なる複数の毛管力発生部材を用いた実施形態のうち、第４～６の実施形態のように使用状態において上下方向に毛管力発生部材を配置した場合には、前述したとおり、毛管力発生部材収納室内のインクが上方から安定的に消費され、バッファ領域の確保の点で好ましいものであるが、この傾向は、毛管力発生部材として繊維状部材を用いると、より顕著に現れる。これは、繊維の場合は多孔質体に比べて流抵抗が少なく、他より僅かでもインクが通り易い場所があると、インクは優先的にそこから消費されるためである。
【０１９８】
連通管については、管状のもので説明したが、気液交換状態において気液交換を阻害するものでなければ、どのような形態のものを用いていも良い。
【０１９９】
また、上述の各実施形態では毛管力発生部材がない空間（バッファ部）を連通管とは反対側の端部近傍に設けているが、これを無くし、かわりに通常の状態では液体を保持していない毛管力発生部材を充填していても良い。このようにバッファ空間に液体を保持しない毛管力発生部材が存在することで、前述の環境変化の際に毛管力発生部材収納室へ移動したインクを保持することが可能となる。
【０２００】
また、上述の各実施形態では筐体内面に大気連通溝を設けているが、必ずしも設ける必要はない。
【０２０１】
ただし、気液交換を促進する構造としての大気導入溝を設けることによって、前述した気液界面を容易に形成することができるので、より一層安定したインク供給を実現することができるという利点がある。すなわち、記録ヘッドなど外部への液体供給動作が安定するだけでなく、毛管力発生部材とインク収納部との設計には上述したように第１の供給状態、第２の供給状態など各供給状態における条件があるので、これらの条件を考慮することも気液界面が形成されることでより一層容易となる。
【０２０２】
＜インクタンクの構造＞
次に上述の各実施形態におけるインクタンクの構造について、補足説明を行なう。
【０２０３】
インクタンクが毛管力発生部材に対して着脱可能な場合、インクタンクの毛管力発生部材収納室との連通部には、結合時の連通部からの液体や空気の漏れを防止すると共に結合前

のインク収納部内のインクの導出を防止する部材としてのシール部材が設けられる。各実施形態ではシール部材はいずれも膜状のものを使用しているが、ボール状の栓などを使用してもよい。また、連通管を中空針とし、シール部材をゴム栓としてもよい。

【０２０４】

また、上述の各実施形態のインクタンクは、ダイレクトブロー製造方法によって形成される。すなわち、互いに分離可能な筐体（外壁）とインク収納部（内壁）とは、略多角柱の型に対して円筒状のパリソンをエアーブローによって均一に膨張させることで形成されるものである。これにかわり、例えば可撓性の袋内に金属製のばね等を備えることで、インクの導出に伴い負圧を発生させるようにしてもよい。

【０２０５】

しかし、ブロー成形を用いることで、筐体内面形状と同等あるいは相似形の外面形状を有するインク収納部を容易に製造することができるだけでなく、インク収納部を構成する内壁の材料、厚みを変えることで容易に発生する負圧を設定できる利点がある。さらに、内壁、及び外壁の材料に熱可塑性樹脂を利用することで、リサイクル性に富んだインクタンクを提供することができる。

【０２０６】

ここで、前述した各実施形態における「外壁」の構造および「外壁」が「内壁」に対して及ぼす結果的な構造について補足説明する。

【０２０７】

前述した各実施形態では、インクタンクはブロー成形により製造されるため、内壁は、容器を構成する面の中央近傍領域の厚みにくらべ角部近傍の厚みの方が薄く形成されている。また外壁も同様に、容器を構成する面の中央近傍領域の厚みにくらべ角部近傍の厚みの方が薄く形成されている。さらに、外壁に対して内壁は、各面の中央部から各面の角部に向かって徐々に減少する厚み分布を有する外壁に積層されることで形成されている。

【０２０８】

この結果、上記内壁は外壁の内面に対して一致する外面を有することになる。この内壁の外面は、外壁の厚み分布に対して沿うため、内壁が形成するインク収納部側に向かって凸となる。そして、内壁の内面は、上述した内壁の厚み分布を有するので、より一層インク収納部に向かって凸となる。これらの構造は、最大面積部で特に前述した機能を発揮するため、本発明としては、このような凸状形状は少なくとも最大面積部で存在すれば良く、その凸状形状も内壁面として２ｍｍ以下で良く、内壁外面で１ｍｍ以下でよい。この凸状形状は、小面積部では測定誤差範囲内になることもあるが、略多角柱インクタンクの各面における変形優先順位をもたらす１つの要因となるので、本発明にとって好ましい条件の１つとなる。

【０２０９】

加えて、外壁の構造について補足する。前述した外壁の１つの機能として内壁の角部の変形を規制することをあげたが、この機能を発揮する構造としては、内壁の変形に対しては形状を維持でき、かつ角部の周囲を覆う構造（角部包囲部材）を有するものであればよい。従って、プラスチック、金属あるいは、厚紙等の材質で、上述した外壁または内壁を覆う構造にしてもよい。この外壁としては、全面でもよく、角部のみ面構造で、この面構造を金属等の棒で結合するようなものでも良い。さらに外壁は、メッシュ構造でも良い。

【０２１０】

さらに、インクタンクが交換式の場合のインクタンクの交換時など、何らかの理由で圧発生部材の気液交換経路近傍領域からインク供給口近傍領域でインク切れが起こった場合、例えば図３０に示すように、弾性変形可能な外壁５１を手動で内壁とともに一時的に押圧することで、インクタンク５０のインクを強制的に毛管力発生部材収納室１０へ移動させ、簡単に回復させることができる。このような加圧回復処理は手動ではなく自動で行ってもよく、そのための加圧回復手段を後述する記録装置に設けてもよい。なお、内壁の一部が露出している場合は内壁の露出部だけを押圧してもよい。

【０２１１】

なお、本発明の実施形態においては、インク収納部は略多角柱形状となっているが、この形態に限定されるものではなく、少なくともインクの導出に伴い変形可能で、この変形により負圧を発生可能であるものならば、どのような形態であっても本発明の目的を達成することが可能である。

【０２１２】

さらに前述したインク収納部によるバッファ効果を得るためには、インク収納部が弾性変形可能であり、内部の収容物の膨張によりインク収納部が変形前の形状に戻ることができること、すなわち弾性変形の範囲内で変形することが求められる。もし、インク導出による変形にともなう負圧の変化の割合が急激に変わる状態が存在する場合（例えば変形部分同士が当接する場合など）には、弾性変形の範囲内であっても、この急激に変わる状態になる前に第１のインク供給状態を終え、第２のインク供給状態が開始されるようになっていることが望ましい。

【０２１３】

また、本発明の液体収納容器に使用される材料としては、内壁と外壁とが分離可能なものであればよく、内壁又は外壁にそれぞれ複数の材料を用いて、多層により構成してもよい。また、インク収納室を単独で負圧発生型液体収納容器として使用する場合より、内壁としては弾性の高いものを使用することが可能となっている。内部に収容されるインクなどに対する影響を考慮すれば、例えばポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂などが好適に適用可能である。

【０２１４】

＜液体供給動作及びインク供給システム＞

次に、液体供給動作及びインク供給システムに関する補足説明を行なう。

【０２１５】

上述した各実施形態のインク供給システムにおけるインク供給動作については、インクタンクと毛管力発生部材収納室とが接続されていない初期状態から、接続させた時の使用開始状態、第１及び第２のインク供給状態を経るものとなっている。

【０２１６】

ここで、上述した各実施形態の第１の変形例として、気液交換状態、すなわち第２のインク供給状態がないインク供給システムについても、インク収納部へ外気を導入することなくインク収納部のインクを使用する工程を有するため、液体収納容器の内容積の制限は、結合時においてインク収納部に導入された空気のみを考慮すればよいことになる。すなわち、インクタンク内の内容積の制限を緩和しても、環境変化に対応可能であるという利点があり、本発明の目的を達成し得る構成となっている。ただし、インク収納部の使用効率を考慮するならば、上述の各実施形態のように第１のインク供給状態のあとに気液交換状態を有する方が、より容易にインク収納部のインクを消費することができる。

【０２１７】

第２の変形例としては、記録ヘッドからインクを消費する際の消費スピードが、極めて大さい場合がある。このときは、第１の供給状態において、両者の負圧が常時バランスを取るのではなく、両者の負圧の差がある所定の値以上になるまでは毛管力発生部材収納室のインクが優先的に消費され、負圧の差が一定以上になった時、インク収納室のインクが毛管力発生部材収納室側へ移動するようになることが起こりうる。

【０２１８】

なお、上述した２室が常時一体のインクタンクでは、使用開始時には使用開始状態が終了した段階になっているだけで、それ以外の各供給動作についての効果は本変形例においても各実施形態の効果をそのまま適用可能である。

【０２１９】

＜液体吐出記録装置＞

最後に、図１に示した本発明の一実施例にかかるインクタンクを搭載して記録を行うインクジェット記録装置の説明を行う。図３１に、本発明の一実施形態にかかるインクタンクを搭載するインクジェット記録装置の概略図を示す。

【０２２０】
図３１において、ヘッドユニット（不図示）及びインクタンク４１００は、インクジェット記録装置本体にキャリッジ４５２０の位置決め手段（不図示）と所定軸廻りに回動する接続板５３００によって固定支持されるとともに、キャリッジ４５２０に対してそれぞれ着脱可能な形で装着される。
【０２２１】
駆動モータ５１３０の正逆回転は駆動伝達ギア５１１０、５０９０を介してリードスクリュー５０４０に伝達され、これを回転させ、またキャリッジ４５２０はリードスクリュー５０４０の螺旋溝５０５０に係合するピン（不図示）を有する。これによって、キャリッジ４５２０は装置長手方向に往復移動される。
【０２２２】
一方、被記録材Ｐは、紙送りモータ５１５０の駆動による搬送ローラ５０００の回転によりキャリッジ４５２０の下方に送られる。この位置で、キャリッジ４５２０を装置長手方向に移動させながら記録ヘッドからインクを吐出させることで、被記録材Ｐに記録が行われる。
【０２２３】
ヘッドユニット内の各記録ヘッドの前面をキャップするキャップ５０２０は、不図示の吸引手段によりキャップ内開口を介して記録ヘッドの吸引回復を行うために用いられる。キャップ５０２０はギア５０８０等を介して伝達される駆動力により移動して各記録ヘッドの吐出口面を覆うことができる。キャップ５０２０の近傍には、不図示のクリーニングブレードが設けられ、このブレードは図の上下方向に移動可能に支持されている。ブレードは、この形態に限られず、周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。
【０２２４】
これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジ４５２０がホームポジションに移動したときにリードスクリュー５０５０の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の動作を行うようにすれば、本例にはいずれも適応できる。
【０２２５】
ここで、このような往復移動をするキャリッジに本発明のインクタンクを搭載する場合の利点について説明する。
【０２２６】
本発明のインクタンクは、インク収納室が変形可能な部材となっているため、キャリッジの走査によるインクの揺動をインク収納室の変形により緩和することができる。このようなキャリッジの走査に対して負圧の変動を発生させないようにするためには、インク収納部の角部の一部が対応する筐体内面から離脱していないか、離脱していても近傍に位置することが望ましい。また、本実施形態のように対向する一組の最大面積面を有するインク収納部については、その対向する最大面積面を、キャリッジの走査方向に対して略直交する方向となるようにキャリッジに搭載することで、上述のインク揺動の緩和効果をより一層効果的なものとすることができる。
【０２２７】
また、＜インク収納室の構造＞の項目で説明したように、記録装置にインク収納室の外壁を介して内壁を加圧する加圧回復手段４５１０を搭載してもよい。この場合、インク収納室に光を透過させ、その反射の状態によりインクの有無を検知する発光手段と受光手段とを備える液体有無検知検知手段５０６０と、記録ヘッドの不吐出を検知する不吐出検知手段（不図示）と、制御手段（不図示）とを備えると、例えば次のようなシーケンスを採用することにより、毛管力発生部材の気液交換経路近傍領域からインク供給口近傍領域でインク切れを解消することができる。
【０２２８】
まず、インク収納室を交換した場合、キャップ５０２０を利用した通常の吸引回復処理後

に、交換したインク収納室に対応するヘッドのノズルで不吐出が検知される場合、加圧回復手段４５１０による加圧回復動作を行うことで通常の状態に復帰することができる。また、使用途中に、液体有無検知検知手段５０６０で「インクあり」の状態が、不吐出検知手段によって対応するヘッドのノズルに「不吐出」の状態がそれぞれ検知され、通常の吸引回復処理で不吐出が解消されない場合にも、加圧回復手段４５１０による加圧回復動作を行うことで通常の状態に復帰することができる。いずれの場合も、加圧回復を行うインクタンクに対応する記録ヘッド部はキャップによりキャッピングを行ない、記録ヘッド部からの不用意なインク漏れを防止することが好ましい。

【０２２９】

なお、液体有無検知検知手段は上述した光学式のものだけではなく、ドットカウント方式など他の方式を適用してもよいし、いくつかの方法を組合わせてもよい。

【０２３０】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、液体収納部を、変形することで負圧を発生可能、あるいは変形可能な構成とし、連通部を介しての液体供給容器（液体供給室）と毛管力発生部材収納容器（毛管力発生部材収納室）との接続時に液体収納部内の液体の一部を毛管力発生部材に保持させ液体収納部を変形させることで、この変形分がバッファとなり環境変化による液体収納部内の空気の膨張による影響を緩和することができる。従って、液体の収納効率及び使用効率を向上させることができ、ひいては容器の一層の小型化及びランニングコストの削減が可能となる。

【０２３１】

また、液体供給容器が毛管力発生部材収納容器の上面に位置するので液体の供給をより安定させることができる。

【０２３３】

さらに、本発明による付随的な効果として以下に記載するようなことが挙げられる。

【０２３４】

液体収納部は毛管力発生部材と負圧のバランスを保つように変形するので、環境変化に伴い液体収納部内部の空気が膨張したとしても、急激な変化の場合には液体収納部が元の形状に戻ることでその影響を緩和することができ、緩やかな変化の場合には、最終的には毛管力発生部材とのバランスを維持しながら毛管力発生部材と液体収納部の双方で膨張の影響を緩和することができる。従って、種々の使用環境下であっても、毛管力発生部材収納室のバッファ空間を減少することができる。

【０２３５】

また、気液交換動作を利用した液体供給工程時に、液体収納部内部に空気を導入することで、液体収納部内の液体を使い残りのないよう消費可能であり、液体収納部からの液体導出の始めと終わりとの間の負圧変化を、液体収納部単独を負圧発生容器として利用する場合に比べて少なくすることができる。また、従来の負圧発生部材収納室とインク収納室とを隣接させたタイプのインクタンクに比べ、上述のように外気の気体膨張に対して許容力が高く、また、短時間に大量の液体を導出するような場合にも、液体収納部が変形可能であることで、液体収納部から毛管力発生部材収納室への液体供給がスムーズに行われる。従って、液体収納部の使用中に、安定した条件下で液体供給を行うことができる。

【０２３６】

さらに、液体供給システムに用いられる液体収納容器は、装着時に毛管力発生部材収納室の毛管力を利用して液体収納容器内の液体を毛管力発生部材へと移動させることができるので、連通部の近傍の毛管力発生部材の液体保持状態に拘わらず、装着すれば確実に液体収納容器の液体を使用することができる。従って、実用性に優れ、安定した液体供給を行うことのできる液体供給システムを供給することができる。

【０２３７】

さらに、液体収納部へ外気を導入することなく液体収納部の液体を使用する工程を有することで、環境の変化に対応し、かつ従来より優れた液体収容効率及び使用効率を実現でき

る気体供給システム、液体供給容器を提供することができる。従って、従来より容器を一層小型化することができるとともに、ランニングコストも削減することのできる液体供給システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【図２】図１に示すインクタンクのインク供給部の近傍、およびヘッド付ホルダの連通管の近傍の拡大断面図である。

【図３】図１に示すインクジェットカートリッジの、インクタンクをヘッド付ホルダに装着した直後の状態を説明する説明図であり、（ａ）は図１と同じ断面による断面図、（ｂ）は図１のインクタンクのＡ－Ａ線断面図である。

【図４】図１に示すインクジェットカートリッジの使用開始状態を説明する説明図であり、（ａ）は図１と同じ断面による断面図、（ｂ）は図１のインクタンクのＡ－Ａ線断面図である。

【図５】図１に示すインクジェットカートリッジのインク導出時の状態を説明する説明図であり、（ａ）は図１と同じ断面による断面図、（ｂ）は図１のインクタンクのＡ－Ａ線断面図である。

【図６】図１に示すインクジェットカートリッジの気液交換状態を説明する説明図であり、（ａ）は図１と同じ断面による断面図、（ｂ）は図１のインクタンクのＡ－Ａ線断面図である。

【図７】図１に示すインクジェットカートリッジのインクタンク交換前の状態を説明する説明図であり、（ａ）は図１と同じ断面による断面図、（ｂ）は図１のインクタンクのＡ－Ａ線断面図である。

【図８】図１に示すインクジェットカートリッジのインク導出量とインク供給口部の負圧の関係を示す説明図である。

【図９】図１に示すインクジェットカートリッジの、インクタンクをヘッド付ホルダに接続した状態での、インク供給部の近傍、および連通管の近傍の拡大断面図である。

【図１０】インク収納部からのインク導出量に関するグラフであり、（ａ）は図８に示す負圧曲線の詳細説明図、（ｂ）は連続して液体を導出させた場合の、時間の経過に伴うインク収納部からのインク導出量及びインク収納部への空気の導入量の変化の状態を説明するための説明図である。

【図１１】図１０に示すＢ領域についての一例の詳細説明図である。

【図１２】図１１に示すパターンの場合のインクタンクの動作説明図である。

【図１３】図１０に示すＢ領域についての他の例の詳細説明図である。

【図１４】図１３に示すパターンの場合のインクタンクの動作説明図である。

【図１５】インクタンクの交換時の動作を説明する図である。

【図１６】図１に示すインクジェットカートリッジの環境条件を変化させた場合の安定した液体保持のメカニズムの説明図である。

【図１７】図１に示すインクジェットカートリッジを減圧させた場合の、時間の経過に伴うインク収納部からのインク導出量及びインク収納部の体積の変化を説明するための説明図である。

【図１８】　本発明の第２の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【図１９】　本発明の第３の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【図２０】　本発明の第１の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

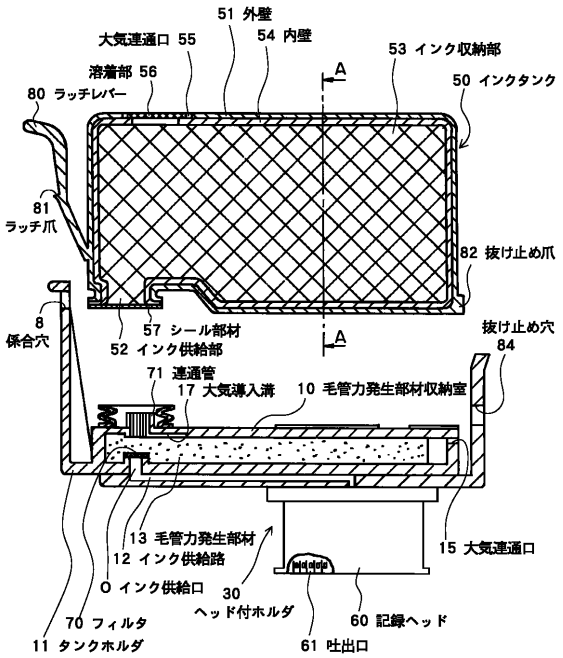
【図２１】　本発明の第２の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。

【図２２】　本発明の第３の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェッ

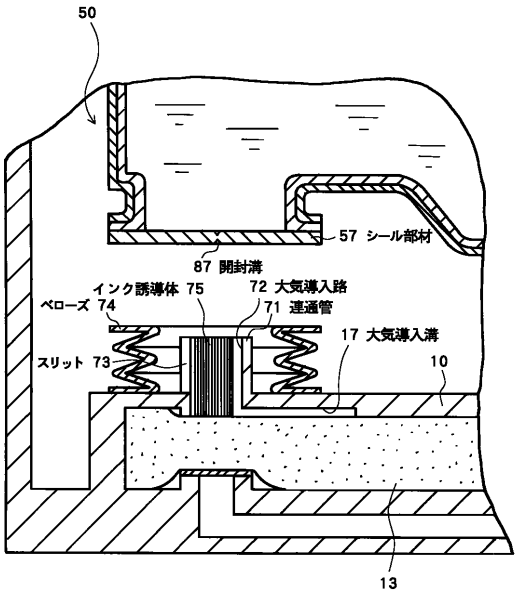
トカートリッジの断面図である。
【図２３】　本発明の第４の参考形態である、液体収容容器を適用したインクジェットカートリッジの断面図である。
【図２４】　本発明の第５の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。
【図２５】　本発明の第６の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。
【図２６】　本発明の第７の参考形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。
【図２７】　本発明の第４の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。
【図２８】　本発明の第５の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。
【図２９】　本発明の第６の実施形態である、液体供給システムを適用したインクジェットカートリッジの断面図である。
【図３０】毛管力発生部材でインク切れが起こった場合の手動による加圧回復処理方法の一例を説明するための、インクタンク及び毛管力発生部材収納室の模式的斜視図である。
【図３１】本発明の液体供給システムを適用可能なインクジェット記録装置の一例の概略説明図である。
【符号の説明】
１０，１１０，２１０，３１０，４１０，５１０，６１０，１０１０，１２１０，１３１０，１４１０，１５１０　　毛管力発生部材収納室
１１，１０１１　　タンクホルダ
１２，６１２　　インク供給路
１３，１１３，２１３，３１３ａ～ｃ，４１３ａ～ｃ，５１３ａ，５１３ｂ，６１３，１０１３，１１１３，１３１３ａ，１３１３ｂ，１４１３ａ～ｃ，１５１３ａ～ｃ　　毛管力発生部材
１５，６１５，１０１５　　大気連通口
１６，１０１６　　バッファ部
１７，１１７，２１７，３１７，４１７，５１７，６１７，１０１７，１２１７、１３１７，１４１７，１５１７　　大気導入溝
３０　　ヘッド付ホルダ
５０，１５０，６５０，１０５０，１０５０，１２５０　　インクタンク
５１，６５１，１０５１　　外壁
５２，６５２　　インク供給部
５３，１５３，１０５３　　インク収納部
５４，６５４，１０５４　　内壁
５５，６５５　　大気連通口
５６　　溶着部
５７　　シール部材
６０，６６０　　記録ヘッド
６１　　吐出口
７１，１７１，２７１，３７１，４７１，５７１，６７１，１０１７，１１１７，１２７１　　連通管
７２　　大気導入路
７３　　スリット
７４　　ベローズ
７５　　インク誘導体
８０　　ラッチレバー
８６，１８６，２８６，３８６　　気液界面

１８５　　インクダム
６１１　　筐体
６９０　　連通口

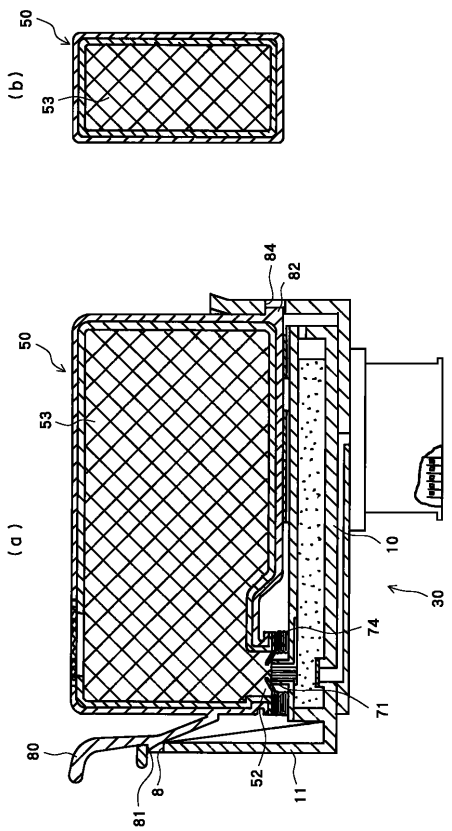
【図１】



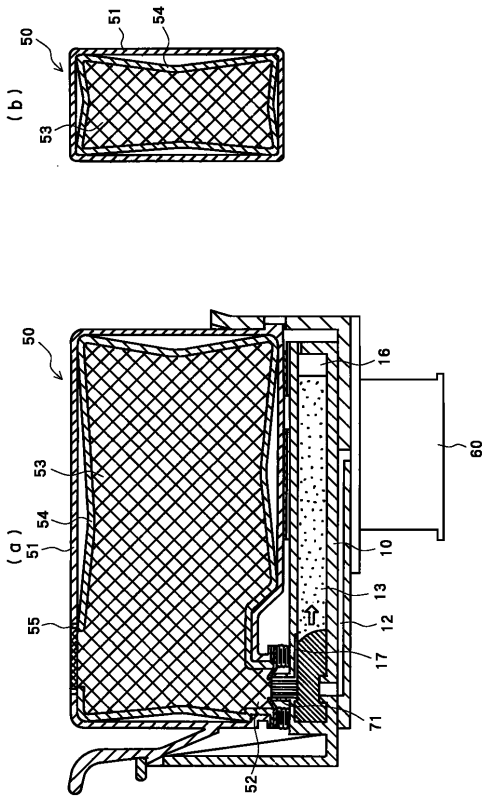
【図２】



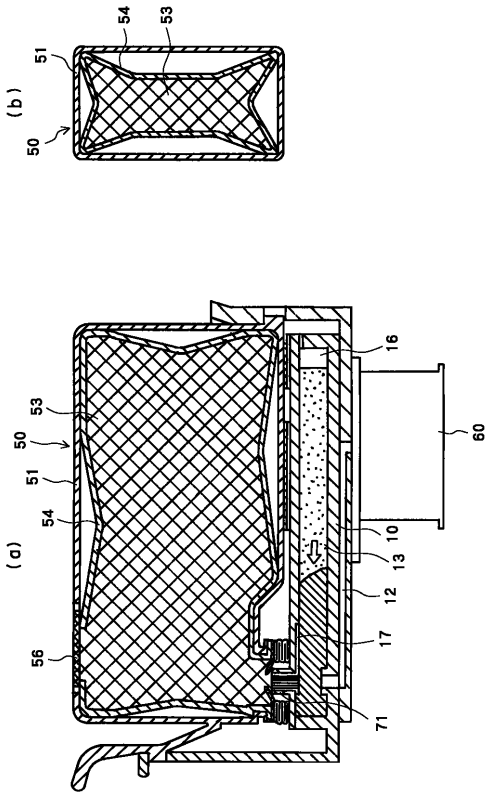
【図３】


(b)
50
53
(a)
84
82
50
53
10
30
74
71
80
81
8
52
11

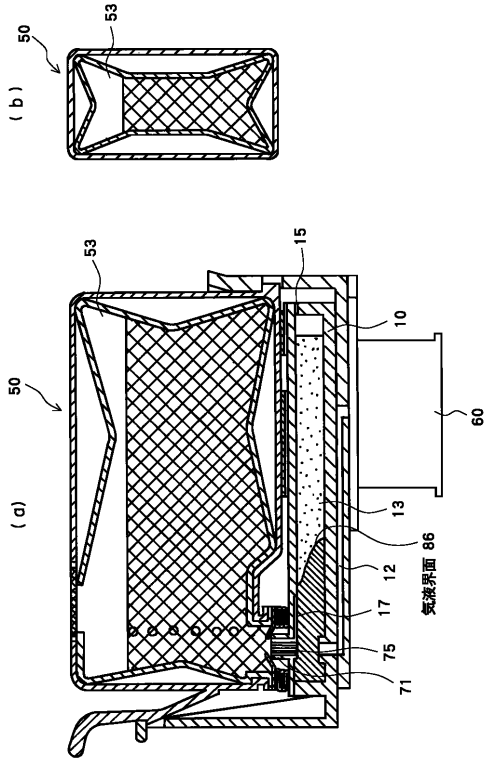
【図４】


(b)
50
51
54
53
(a)
50
16
60
53
54
51
10
13
12
17
55
71
52

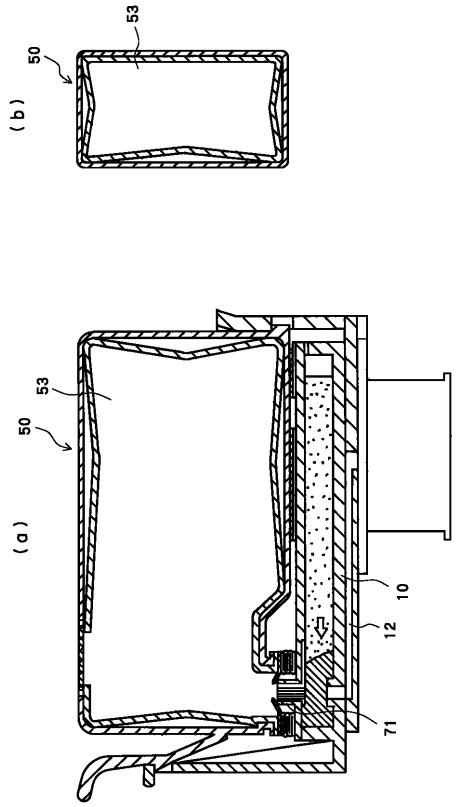
【図５】


(b)
54
53
51
50
(a)
16
60
53
50
51
54
10
13
12
17
56
71

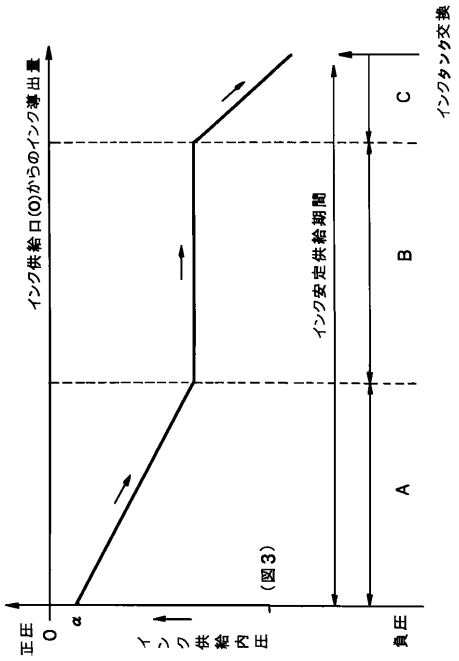
【図６】


(b)
50
53
(a)
53
15
10
60
50
13
86
12
気液界面
17
75
71

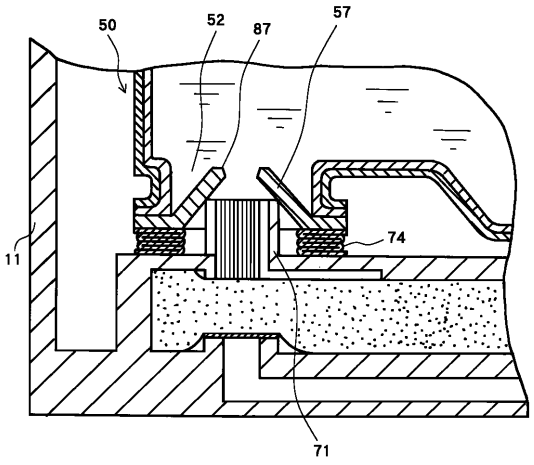
【図７】


(b)
50
53
(a)
50
53
10
12
71

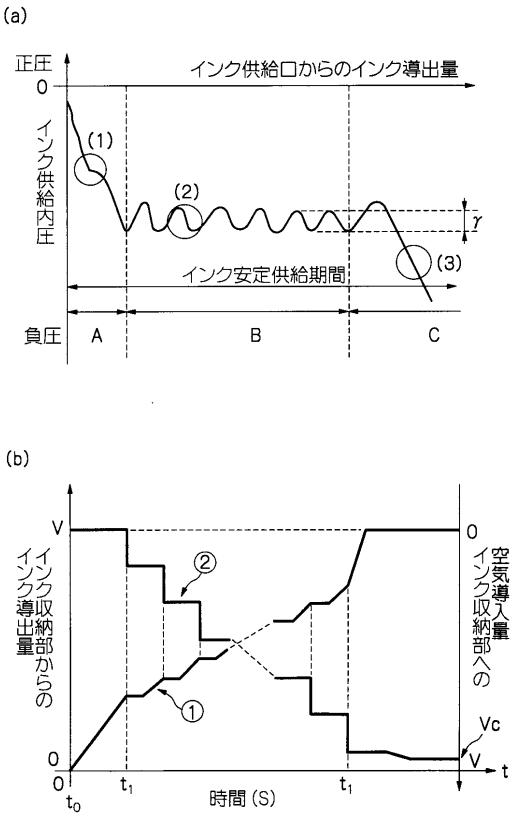
【図８】


インク供給口(O)からのインク導出量
インクタンク交換
インク安定供給期間
A
B
C
(図3)
正圧
0
α
インク供給内圧
負圧

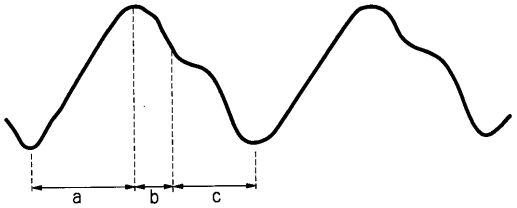
【図９】


50
52
87
57
11
74
71

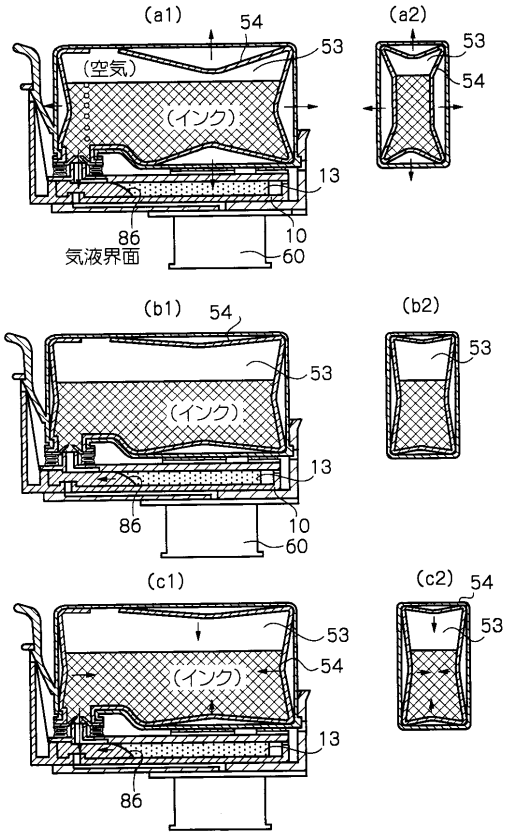
【図１０】


(a)
正圧
0
インク供給口からのインク導出量
インク供給内圧
(1)
(2)
(3)
γ
インク安定供給期間
負圧
A
B
C
(b)
V
インク収納部からのインク導出量
0
空気導入量インク収納部への
②
①
Vc
V
t
0
0
t_0
t_1
t_1
時間(S)

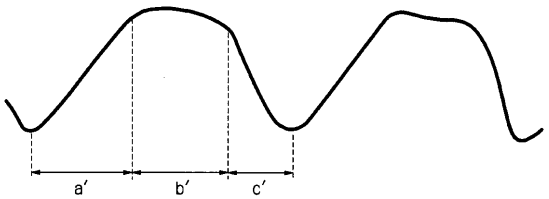
【図１１】



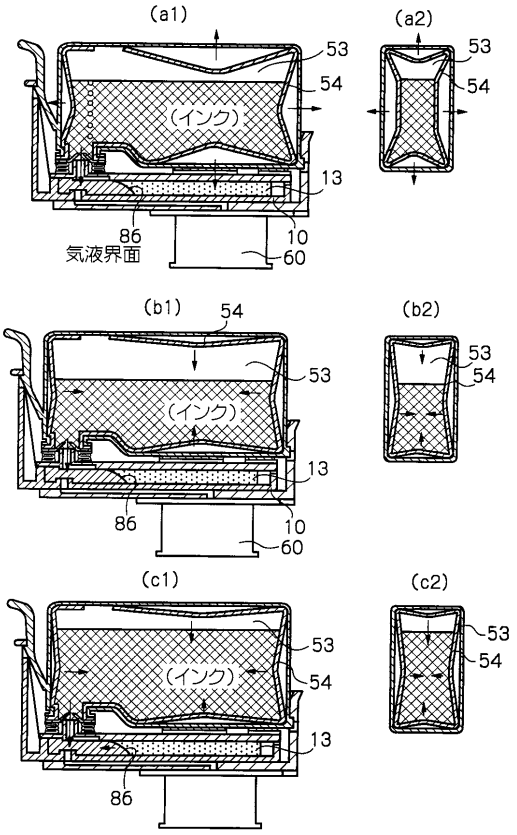
【図１２】



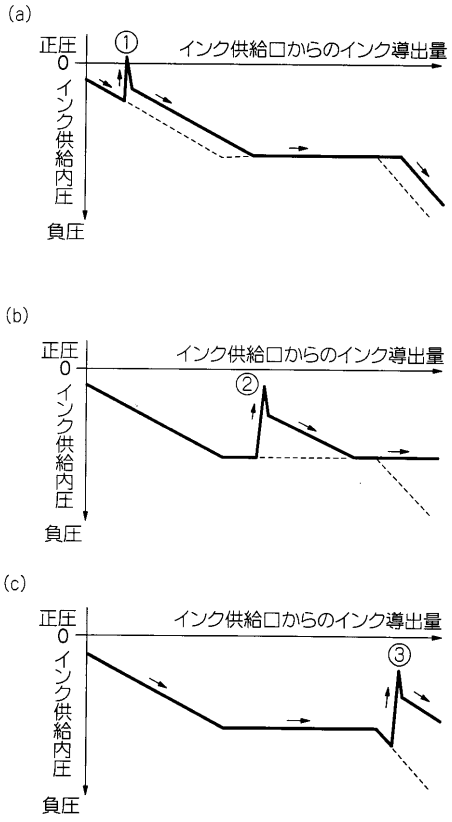
【図１３】



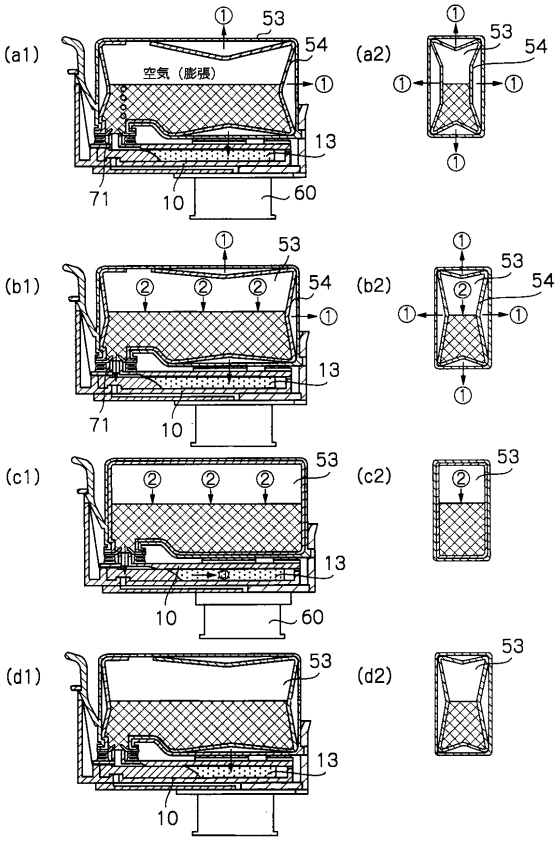
【図１４】



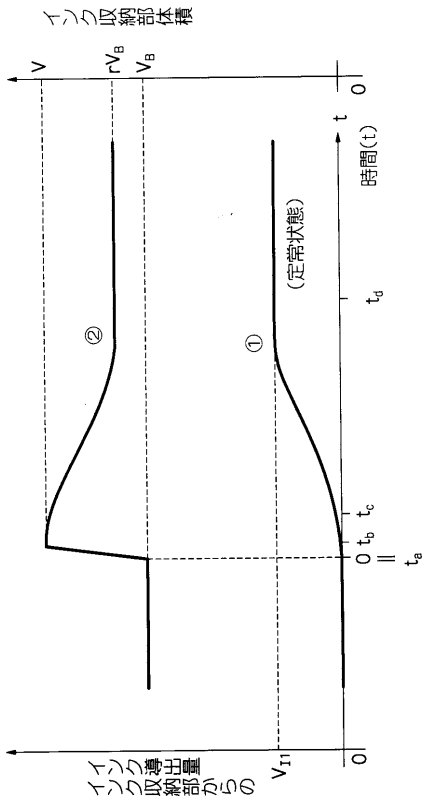
【図１５】



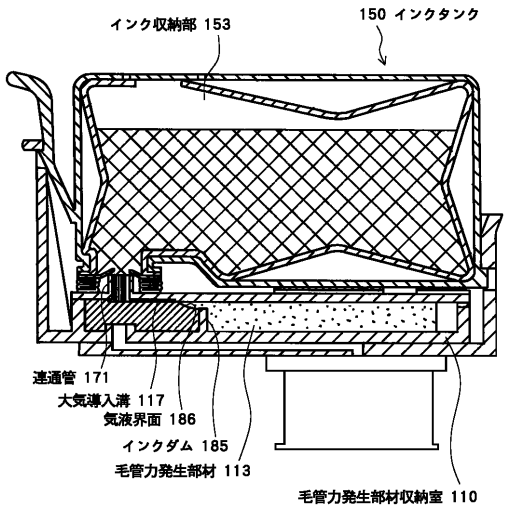
【図１６】



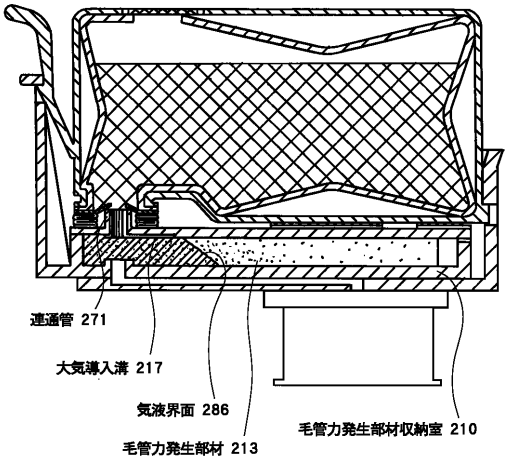
【図１７】



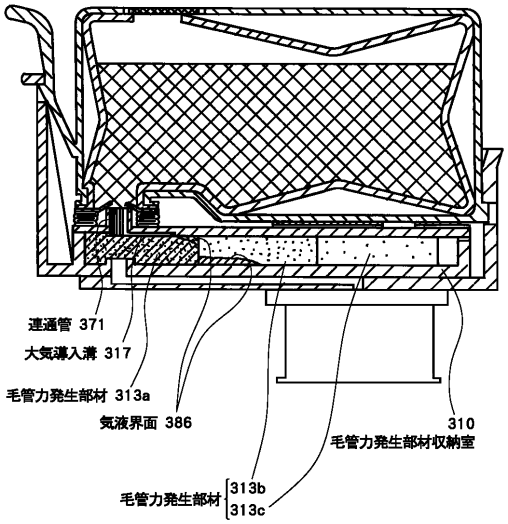
【図１８】



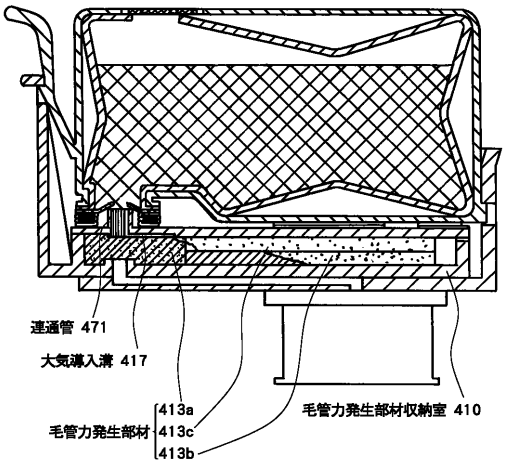
【図１９】



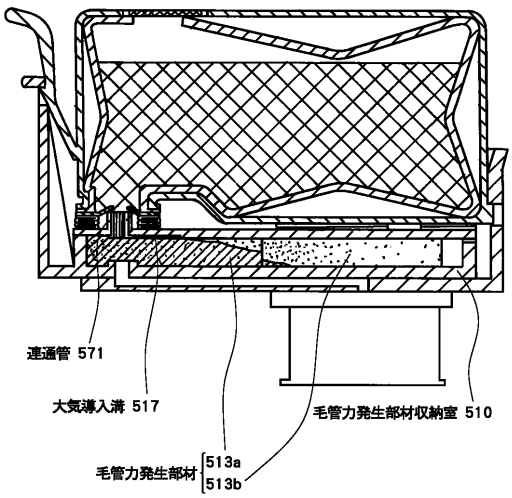
【図２０】



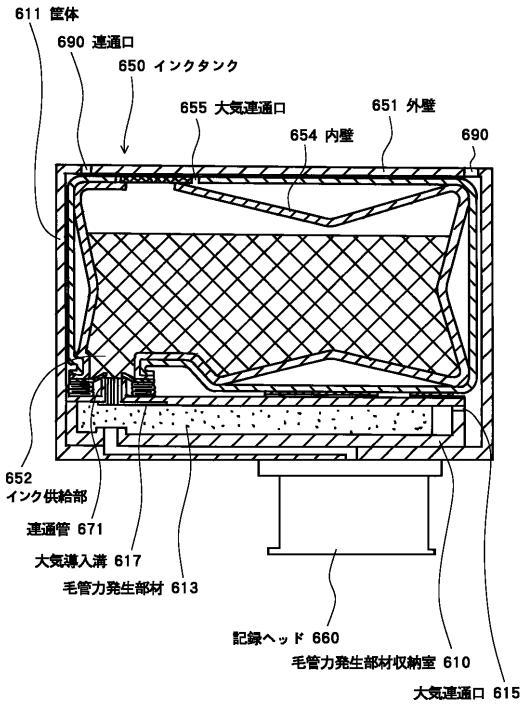
【図２１】



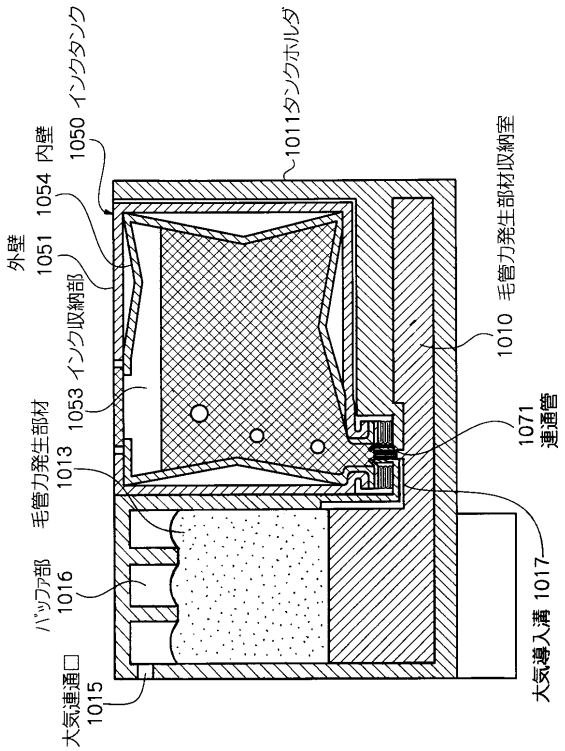
【図２２】



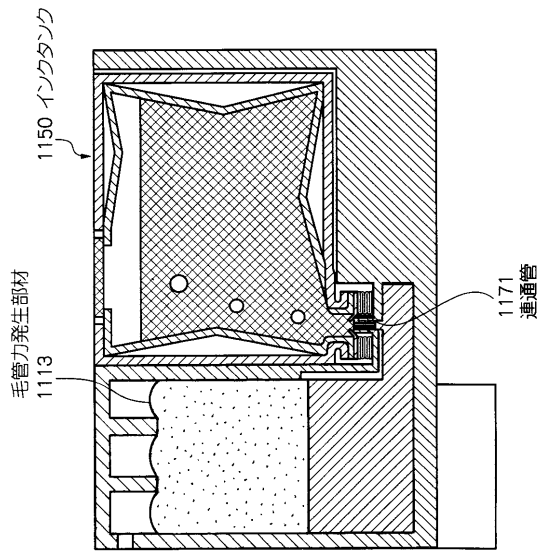
【図２３】



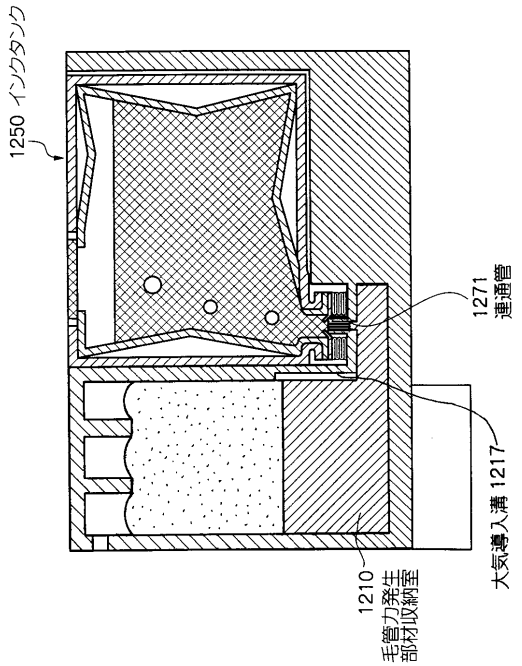
【図２４】



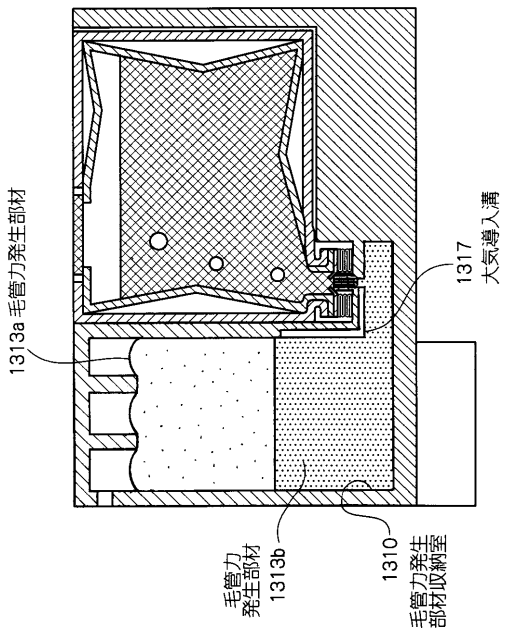
【図２５】



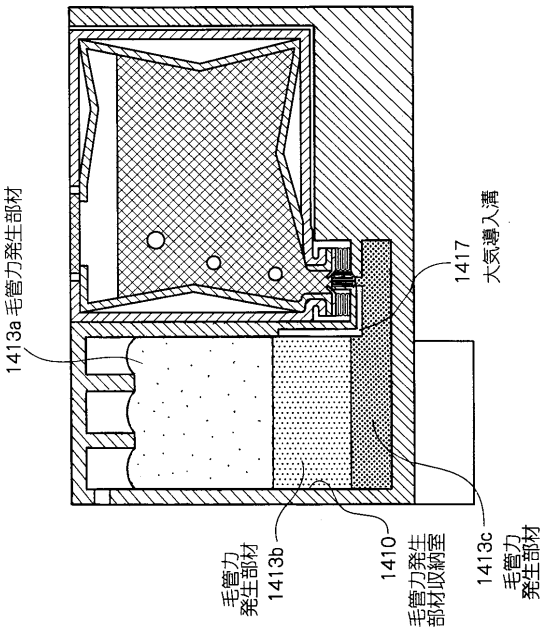
【図２６】



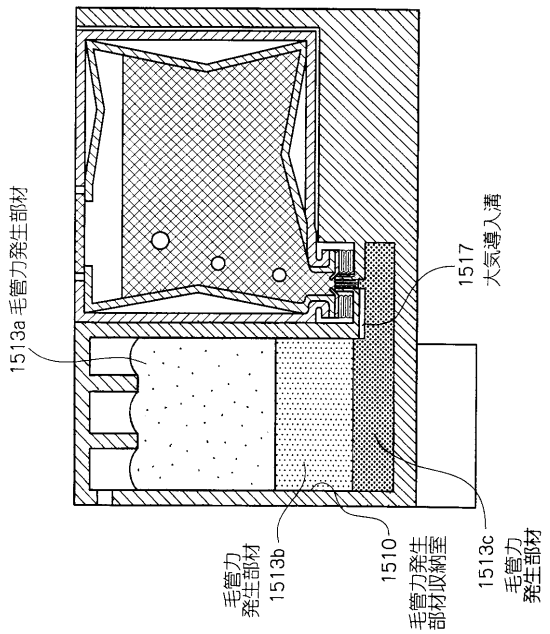
【図２７】



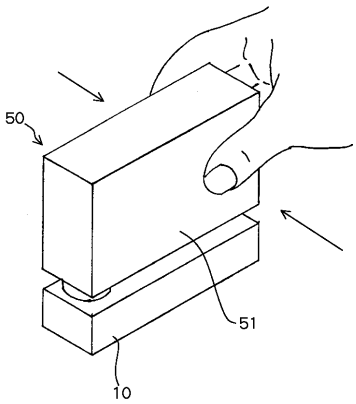
【図２８】



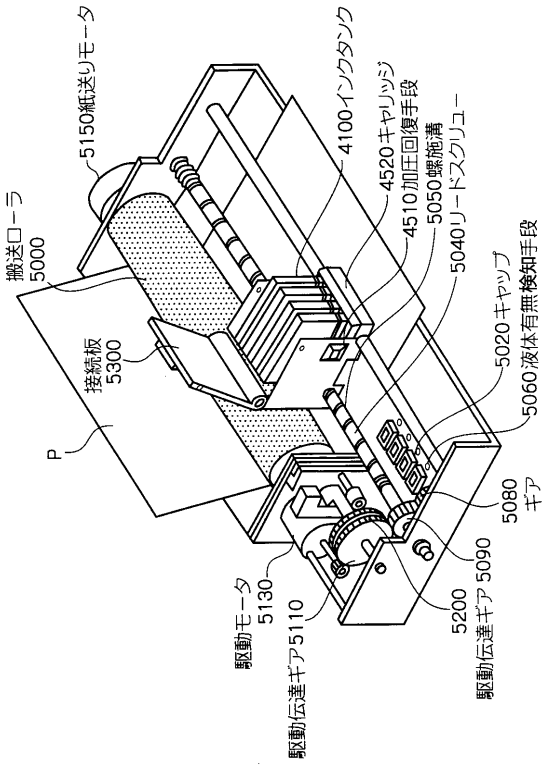
【図２９】



【図３０】



【図３１】


搬送ローラ
5000
5150紙送りモータ
4100インクタンク
4520キャリッジ
4510加圧回復手段
5050螺旋溝
5040リードスクリュー
接続板
5300
5020キャップ
5060液体有無検知手段
P
5080
ギア
駆動モータ
5130
駆動伝達ギア5110
5200
駆動伝達ギア5090

フロントページの続き

(72)発明者　石永　博之
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　尾崎　俊彦

(56)参考文献　特開平１０－０５８６９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０６８７７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２９６５６６（ＪＰ，Ａ）
実開平０６－０７９５４３（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－３２０７４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B41J　2/175