

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5838633号
(P5838633)

(45) 発行日 平成28年1月6日 (2016.1.6)

(24) 登録日 平成27年11月20日 (2015.11.20)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 2/175 1 7 1

B 4 1 J 2/175 1 3 3

B 4 1 J 2/175 1 4 1

B 4 1 J 2/175 1 1 7

請求項の数 12 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2011-165018 (P2011-165018)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成23年7月28日 (2011.7.28)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-240705 (P2011-240705A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成23年12月1日 (2011.12.1)	(74) 代理人	110000028
審査請求日	平成26年7月24日 (2014.7.24)		特許業務法人明成国際特許事務所
		(72) 発明者	小橋 勝
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	清水 芳明
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	▲高▼本 徹也
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体収容容器、液体噴射システム、及び、液体供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象物に液体を噴射するためのヘッドに前記液体を供給するための液体収容容器であって、

前記液体を収容するための液体収容室と、

一端である一端開口が前記液体収容室で開口し、前記液体収容室に前記液体を注入するための液体注入部と、

一端である空気導入口が前記液体収容室で開口し、他端である大気開放口が大気に連通する大気開放流路であって、前記液体収容室の液中に気泡を発生させて前記液体収容室に空気を導入するための大気開放流路と、

一端である液体出口が前記液体収容室で開口し、他端が外部に向かって開口する液体導出部であって、前記液体収容室に収容される前記液体を導出させる液体導出部と、を備え、

前記ヘッドに前記液体を供給する際の使用状態において、水平面に前記液体収容容器を垂直投影した場合に、前記空気導入口と前記液体出口とが重ならない位置関係にあり、

前記大気開放流路は、前記液体注入部とは異なる位置に形成され、

前記大気開放口は、前記液体注入部が形成された壁とは異なる壁に形成されている、液体収容容器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、液体収容室区画壁により区画形成され、

前記空気導入口と前記液体出口とは、それぞれ前記液体収容室区画壁に形成され、かつ、前記液体収容室区画壁のうち前記使用状態において水平方向成分を有する部分を少なくとも隔てて位置する、液体収容容器。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、前記空気導入口に向かい合う対向壁を有し、

前記液体出口は、前記空気導入口と前記対向壁との間の前記液体収容室の部分には位置することなく、他の部分に位置する、液体収容容器。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の液体収容容器であって、

前記液体出口は、前記空気導入口の開口面と垂直な方向に伸びる直線経路であって、前記空気導入口から前記液体収容室に向かう直線経路から外れた位置にある、液体収容容器。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の液体収容容器であって、

前記使用状態において、前記液体出口は前記空気導入口よりも下側に位置し、

前記使用状態において、前記空気導入口の開口面に垂直な開口方向であって前記液体収容室に向かう開口方向は鉛直上方向成分を有する、液体収容容器。

【請求項 6】

対象物に液体を噴射するためのヘッドに前記液体を供給するための液体収容容器であって、

前記液体を収容するための液体収容室と、

一端である一端開口が前記液体収容室で開口し、前記液体収容室に前記液体を注入するための液体注入部と、

一端である空気導入口が前記液体収容室で開口し、他端である大気開放口が大気に連通する大気開放流路であって、前記液体収容室の液中に気泡を発生させて前記液体収容室に空気を導入するための大気開放流路と、

一端である液体出口が前記液体収容室で開口し、他端が外部に向かって開口する液体導出部であって、前記液体収容室に収容される前記液体を導出させる液体導出部と、を備え

、
前記ヘッドに前記液体を供給する際の使用状態において、水平面に前記液体収容容器を垂直投影した場合に、前記空気導入口と前記液体出口とが重ならない位置関係にあり、

前記液体収容室は、

前記空気導入口が位置する第 1 の収容室と、

前記第 1 の収容室に隣接して配置され、前記液体導出部の前記液体出口が位置する第 2 の収容室と、

前記第 1 の収容室と前記第 2 の収容室とを連通させる内部連通口と、を有し、

前記内部連通口は、前記空気導入口の開口面と垂直な方向に伸びる直線経路であって、前記空気導入口から前記液体収容室に向かう直線経路から外れた位置にある、液体収容容器。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、

内部に配置され、前記使用状態において鉛直方向成分を含む方向に伸びる内部壁であって、少なくとも一部が前記使用状態において前記空気導入口及び前記液体出口よりも上側に位置する内部壁を有し、

前記使用状態において、前記水平面に前記液体収容容器を垂直投影した場合に、前記内部壁を挟んだ位置に前記空気導入口と前記液体出口とがそれぞれ位置する、液体収容容器。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

請求項 7 に記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、

前記内部壁を挟む両側を連通させる第 1 と第 2 の区画連通口を有し、

前記使用状態において、前記第 1 と第 2 の区画連通口は異なる高さに位置する、液体収容容器。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の液体収容容器であって、

前記第 1 の区画連通口は、前記使用状態において前記液体収容室を挟んで上側に位置する上面壁と接して形成され、

前記第 2 の区画連通口は、前記使用状態において前記液体収容室を挟んで下側に位置する底面壁と接して形成されている、液体収容容器。

【請求項 10】

請求項 8 又は請求項 9 に記載の液体収容容器であって、

前記使用状態において、

前記第 1 の区画連通口は、少なくとも一部が、前記液体収容室への前記液体の補充が完了した第 2 の状態における前記液体収容室の液面より上側に位置し、

前記第 2 の区画連通口は、前記液体収容室の前記液体が消費され前記液体収容室に前記液体を補充すべき第 1 の状態における前記液体収容室の液面よりも下側に位置する、液体収容容器。

【請求項 11】

液体噴射システムであって、

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の液体収容容器と、

対象物に前記液体を噴射するためのヘッドを有する液体噴射装置と、

前記液体収容容器と前記液体噴射装置とを接続し、前記液体収容室の前記液体を前記液体噴射装置に流通させる流通管と、を備える、液体噴射システム。

【請求項 12】

液体供給システムであって、

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の液体収容容器と、

対象物に前記液体を噴射するためのヘッドに流通する前記液体が流れる液体流動路を有するサブタンクと、

前記液体収容容器と前記サブタンクとを接続し、前記液体収容容器の前記液体を前記サブタンクに流通させる流通管と、を備える、液体供給システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体収容容器、液体噴射システム、及び、液体供給システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

液体噴射装置の一例であるプリンターは、記録ヘッドからインクを記録対象物（例えば、印刷用紙）に吐出し印刷を行う。記録ヘッドへのインク供給技術として、インクタンクのインク導出部からチューブを介してプリンターに取り付けられた記録ヘッドにインクを供給する技術が知られている（例えば、特許文献 1、2）。特許文献 1 及び 2 の技術では、インクタンクは液体注入路（「インク充填口」又は「液体注入部」ともいう）を備え、利用者は容易に液体注入路からインクを注入（補充）できる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特表平 11 - 504874 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 127427 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

インクタンクからプリンター側にインクが供給されるに伴って、インクタンクの空気導入口からインクタンク内部に空気が導入される。内部に空気を導入するための空気導入口の位置によっては、インク中に空気（気泡）が通過してインクタンク内部に空気が導入される場合がある。

【0005】

本発明者らは、空気導入口からインク中に空気（気泡）が導入される態様では、空気導入口からインク中に気泡が導入される際に、通常想定される気泡の他に空気導入口の大きさに対してかなり小さい気泡（以下、「微小気泡」又は「気泡核」ともいう。）が発生することを見出した。この微小気泡は、例えば、直径が数十 μm 程度の大きさであり、浮力が小さくインクの流れの影響を受けやすい。

【0006】

また、空気導入口からインク中に導入された空気が浮力により液面に到達すると、水面で泡が発生する。インクタンク内部のインクが連続して消費されると、空気導入口からインク中に空気が連続して導入され、液面で泡が重なり合い、より大きな泡やより小さな泡（微小気泡）など様々な大きな泡が発生する。

【0007】

上記のように、インク中に空気が気泡として導入される態様では、インク中の気泡がインクの流れによりインク導出部に侵入する場合がある。特に微小気泡は、浮力が小さくインクの流れにのって移動しやすく、インク導出部に侵入する可能性がある。特に、高速印字等によりインクタンク内部のインクが急速に消費される場合、インク導出部にインクタンク内部のインクが向かう流れが速くなり、気泡（特に、微小気泡）がインク導出部に侵入する可能性が高くなる。インク導出部内に微小気泡を含む気泡が侵入すると、記録ヘッドに気泡が導入され空打ち等の吐出不良が生じる場合がある。

【0008】

上記のような問題は、インクタンクに限らず、対象物に液体を噴射するためのヘッドに液体を供給するための液体収容容器であって、空気導入口から液体収容室の液中に気泡を発生させることで液体収容室に空気を導入する液体収容容器に共通する問題である。

【0009】

従って、本発明は、空気導入口から液体収容室の液中に気泡を発生させることで液体収容室に空気を導入する液体収容容器において、液体を導出させる液体導出部内に気泡が侵入する可能性を低減する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することができる。

〔形態1〕

対象物に液体を噴射するためのヘッドに前記液体を供給するための液体収容容器であって、

前記液体を収容するための液体収容室と、

一端である一端開口が前記液体収容室で開口し、前記液体収容室に前記液体を注入するための液体注入部と、

一端である空気導入口が前記液体収容室で開口し、他端である大気開放口が大気に連通する大気開放流路であって、前記液体収容室の液中に気泡を発生させて前記液体収容室に空気を導入するための大気開放流路と、

一端である液体出口が前記液体収容室で開口し、他端が外部に向かって開口する液体導出部であって、前記液体収容室に収容される前記液体を導出させる液体導出部と、を備え

前記ヘッドに前記液体を供給する際の使用状態において、水平面に前記液体収容容器を垂直投影した場合に、前記空気導入口と前記液体出口とが重ならない位置関係にあり、
前記大気開放流路は、前記液体注入部とは異なる位置に形成され、
前記大気開放口は、前記液体注入部が形成された壁とは異なる壁に形成されている、液体収容容器。

この形態によれば、垂直投影した場合に空気導入口と液体出口とが重なる位置関係にある場合に比べ、液体出口から液体導出部内に気泡が侵入する可能性を低減できる。

[形態2]

対象物に液体を噴射するためのヘッドに前記液体を供給するための液体収容容器であって、

前記液体を収容するための液体収容室と、

一端である一端開口が前記液体収容室で開口し、前記液体収容室に前記液体を注入するための液体注入部と、

一端である空気導入口が前記液体収容室で開口し、他端である大気開放口が大気に連通する大気開放流路であって、前記液体収容室の液中に気泡を発生させて前記液体収容室に空気を導入するための大気開放流路と、

一端である液体出口が前記液体収容室で開口し、他端が外部に向かって開口する液体導出部であって、前記液体収容室に収容される前記液体を導出させる液体導出部と、を備え、

前記ヘッドに前記液体を供給する際の使用状態において、水平面に前記液体収容容器を垂直投影した場合に、前記空気導入口と前記液体出口とが重ならない位置関係にあり、

前記液体収容室は、

前記空気導入口が位置する第1の収容室と、

前記第1の収容室に隣接して配置され、前記液体導出部の前記液体出口が位置する第2の収容室と、

前記第1の収容室と前記第2の収容室とを連通させる内部連通口と、を有し、

前記内部連通口は、前記空気導入口の開口面と垂直な方向に伸びる直線経路であって、前記空気導入口から前記液体収容室に向かう直線経路から外れた位置にある、液体収容容器。

この形態によれば、直線経路から外れた位置に内部連通口が位置することで、使用状態において空気導入口から第1の収容室に導入した気泡が内部連通口を介して第2の収容室に到達する可能性を低減できる。これにより、気泡が第2の収容室に位置する液体出口に到達し液体導出部内に侵入する可能性を低減できる。

【0011】

[適用例1] 対象物に液体を噴射するためのヘッドに前記液体を供給するための液体収容容器であって、

前記液体を収容するための液体収容室と、

一端である一端開口が前記液体収容室で開口し、前記液体収容室に前記液体を注入するための液体注入部と、

一端である空気導入口が前記液体収容室で開口し、他端である大気開放口が大気に連通する大気開放流路であって、前記液体収容室の液中に気泡を発生させて前記液体収容室に空気を導入するための大気開放流路と、

一端である液体出口が前記液体収容室で開口し、他端が外部に向かって開口する液体導出部であって、前記液体収容室に収容される前記液体を導出させる液体導出部と、を備え、

前記ヘッドに前記液体を供給する際の使用状態において、水平面に前記液体収容容器を垂直投影した場合に、前記空気導入口と前記液体出口とが重ならない位置関係にある、液体収容容器。

適用例1に記載の液体収容容器によれば、垂直投影した場合に空気導入口と液体出口とが重なる位置関係にある場合に比べ、液体出口から液体導出部内に気泡が侵入する可能性

10

20

30

40

50

を低減できる。

【 0 0 1 2 】

[適用例 2] 適用例 1 に記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、液体収容室区画壁により区画形成され、

前記空気導入口と前記液体出口とは、それぞれ前記液体収容室区画壁に形成され、かつ、前記液体収容室区画壁のうち前記使用状態において水平方向成分を有する部分を少なくとも隔てて位置する、液体収容容器。

適用例 2 に記載の液体収容容器によれば、使用状態において空気導入口と液体出口とは液体収容室区画壁によって水平方向に離れた位置にあることから、使用状態において空気導入口から液体収容室の液中に導入した空気としての気泡が液体出口に到達する可能性を低減できる。よって、気泡が液体出口から液体導出部に侵入する可能性を低減できる。

10

【 0 0 1 3 】

[適用例 3] 適用例 1 に記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、前記空気導入口に向かい合う対向壁を有し、

前記液体出口は、前記空気導入口と前記対向壁との間の前記液体収容室の部分には位置することなく、他の部分に位置する、液体収容容器。

適用例 3 に記載の液体収容容器によれば、対向壁によって、空気導入口から導入された気泡の液体出口への進行を抑制できる。これにより、気泡が液体出口に到達する可能性を低減でき、気泡が液体導出部に侵入する可能性を低減できる。

20

【 0 0 1 4 】

[適用例 4] 適用例 1 乃至適用例 3 のいずれか一つに記載の液体収容容器であって、

前記液体出口は、前記空気導入口の開口面と垂直な方向に伸びる直線経路であって、前記空気導入口から前記液体収容室に向かう直線経路から外れた位置にある、液体収容容器。

適用例 4 に記載の液体収容容器によれば、直線経路から外れた位置に液体出口が位置することで、使用状態において空気導入口から液体収容室に導入した気泡が液体出口に到達する可能性をより低減できる。よって、気泡が液体出口から液体導出部に侵入する可能性をより低減できる。

【 0 0 1 5 】

[適用例 5] 適用例 1 乃至適用例 4 のいずれか一つに記載の液体収容容器であって、

前記使用状態において、前記液体出口は前記空気導入口よりも下側に位置し、

前記使用状態において、前記空気導入口の開口面に垂直な開口方向であって、前記液体収容室に向かう開口方向は鉛直上方向成分を有する、液体収容容器。

30

適用例 5 に記載の液体収容容器によれば、開口方向が鉛直上方向成分を有することから、使用状態において、空気導入口から液体収容室の液中に導入した気泡が空気導入口よりも下側に位置する液体出口に到達する可能性を低減できる。よって、気泡が液体出口から液体導出部に侵入する可能性を低減できる。

ここで、空気導入口の開口方向は、使用状態において、空気導入口からの気泡をより上側に移動させるために、鉛直方向と 45° 以下の角度を成すことが好ましく、鉛直上方向であることがより好ましい。

40

【 0 0 1 6 】

[適用例 6] 適用例 1 乃至適用例 5 のいずれか一つに記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、

前記空気導入口が位置する第 1 の収容室と、

前記第 1 の収容室に隣接して配置され、前記液体導出部の前記液体出口が位置する第 2 の収容室と、

前記第 1 の収容室と前記第 2 の収容室とを連通させる内部連通口と、を有し、

前記内部連通口は、前記空気導入口の開口面と垂直な方向に伸びる直線経路であって、前記空気導入口から前記液体収容室に向かう直線経路から外れた位置にある、液体収容容器。

50

適用例 6 に記載の液体収容容器によれば、直線経路から外れた位置に内部連通口が位置することで、使用状態において空気導入口から第 1 の収容室に導入した気泡が内部連通口を介して第 2 の収容室に到達する可能性を低減できる。これにより、気泡が第 2 の収容室に位置する液体出口に到達し液体導出部内に侵入する可能性を低減できる。

【 0 0 1 7 】

[適用例 7] 適用例 1 乃至適用例 6 のいずれか一つに記載の液体収容容器であって、前記液体収容室は、

内部に配置され、前記使用状態において鉛直方向成分を含む方向に伸びる内部壁であって、少なくとも一部が前記使用状態において前記空気導入口及び前記液体出口よりも上側に位置する内部壁を有し、

10

前記使用状態において、前記水平面に前記液体収容容器を垂直投影した場合に、前記内部壁を挟んだ位置に前記空気導入口と前記液体出口とがそれぞれ位置する、液体収容容器。

適用例 7 に記載の液体収容容器によれば、内部壁が障壁となることで、使用状態において空気導入口から液体収容室の液中に導入した気泡が液体出口に到達する可能性をより低減できる。これにより、気泡が液体導出部内に侵入する可能性をより低減できる。

【 0 0 1 8 】

[適用例 8] 適用例 7 に記載の液体収容容器であって、前記液体収容室は、

前記内部壁を挟む両側を連通させる第 1 と第 2 の区画連通口を有し、

20

前記使用状態において、前記第 1 と第 2 の区画連通口は異なる高さに位置する、液体収容容器。

適用例 8 に記載の液体収容容器によれば、液体収容室に内部壁が位置する場合でも、例えば、一方の区画連通口によって空気が両側を循環でき、他方の区画連通口によって液体が両側を循環できる。よって、内部壁を挟む両側における空気の循環と液体の循環がそれぞれ妨げられる可能性を低減できる。

【 0 0 1 9 】

[適用例 9] 適用例 8 に記載の液体収容容器であって、

前記第 1 の区画連通口は、前記使用状態において前記液体収容室を挟んで上側に位置する上面壁と接して形成され、

30

前記第 2 の区画連通口は、前記使用状態において前記液体収容室を挟んで下側に位置する底面壁と接して形成されている、液体収容容器。

適用例 9 に記載の液体収容容器によれば、液体収容室に内部壁が位置する場合でも、主に第 1 の区画連通口が内部壁を挟む両側の空気の循環に用いられ、主に第 2 の区画連通口が内部壁を挟む両側に液体の循環に用いられる。よって、液体収容室の空気と液体のそれぞれの循環が妨げられる可能性をより低減できる。

【 0 0 2 0 】

[適用例 10] 適用例 8 又は適用例 9 に記載の液体収容容器であって、前記使用状態において、

前記第 1 の区画連通口は、少なくとも一部が、前記液体収容室への前記液体の補充が完了した第 2 の状態における前記液体収容室の液面より上側に位置し、

40

前記第 2 の区画連通口は、前記液体収容室の前記液体が消費され前記液体収容室に前記液体を補充すべき第 1 の状態における前記液体収容室の液面よりも下側に位置する、液体収容容器。

適用例 10 に記載の液体収容容器によれば、液体収容室に内部壁を有する場合でも、第 2 の状態から第 1 の状態に至る期間において、内部壁を挟む両側における空気と液体のそれぞれの循環が妨げられる可能性を低減できる。

【 0 0 2 1 】

[適用例 11] 液体噴射システムであって、

適用例 1 乃至適用例 10 のいずれか一つに記載の液体収容容器と、

50

対象物に前記液体を噴射するためのヘッドを有する液体噴射装置と、

前記液体収容容器と前記液体噴射装置とを接続し、前記液体収容室の前記液体を前記液体噴射装置に流通させる流通管と、を備える、液体噴射システム。

適用例 1 1 に記載の液体噴射システムによれば、液体収容容器からヘッドに気泡が流通する可能性を低減できる。

【 0 0 2 2 】

[適用例 1 2] 液体供給システムであって、

適用例乃至適用例 1 0 のいずれか一つに記載の液体収容容器と、

対象物に前記液体を噴射するためのヘッドに流通する前記液体が流れる液体流動路を有するサブタンクと、

前記液体収容容器と前記サブタンクとを接続し、前記液体収容容器の前記液体を前記サブタンクに流通させる流通管と、を備える、液体供給システム。

適用例 1 2 に記載の液体供給システムによれば、液体収容容器からヘッドに気泡が流通する可能性を低減できる。

【 0 0 2 3 】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、上述した液体収容容器、液体噴射システム、液体供給システムのほか、上述した液体収容容器の製造方法、上述した液体噴射システム又は液体供給システムを用いて液体が噴射された対象物等の態様で実現することができる。また、本発明は、液体収容容器は、ヘッドに直接に液体を供給する態様に限らず、途中にサブタンク等を介してヘッドに間接的に液体を供給する態様でも実施

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】実施例の液体噴射システム 1 を説明するための図である。

【図 2】液体噴射システム 1 を説明するための第 2 の図である。

【図 3】大気開放口から液体導出部に至る経路を概念的に示す図である。

【図 4】インク供給の原理について説明するための図である。

【図 5】インクタンク 3 0 の第 1 の外観斜視図である。

【図 6】インクタンク 3 0 の第 2 の外観斜視図である。

【図 7】インクタンク 3 0 の第 3 の外観斜視図である。

【図 8】水平面に垂直投影した場合の液体収容室の投影図である。

【図 9】インクが消費される様子を示す図である。

【図 1 0】第 2 実施例のインクタンク 3 0 a について説明するための図である。

【図 1 1】第 3 実施例のインクタンク 3 0 b について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

次に、本発明の実施の形態を以下の順序で説明する。

A ～ C . 各種実施例 :

D . 変形例 :

【 0 0 2 6 】

A . 第 1 実施例 :

A - 1 . 液体噴射システムの構成 :

図 1 は、第 1 実施例の液体噴射システム 1 を説明するための図である。図 1 (A) は液体噴射システム 1 の第 1 の外観斜視図である。図 1 (B) は、液体噴射システム 1 の第 2 の外観斜視図であり、本発明の第 1 実施例の液体収容容器 3 0 を示した図である。なお、図 1 には方向を特定するために互いに直交する X Y Z 軸が図示されている。なお、これ以降の図に関しても必要に応じて互いに直交する X Y Z 軸が図示されている。

【 0 0 2 7 】

図 1 (A) に示すように、液体噴射システム 1 は、液体噴射装置としてのインクジェットプリンター 1 2 (単に「プリンター 1 2 」ともいう。) と、プリンター 1 2 の外部に配

置されたタンクユニット50とを備える。プリンター12は、用紙給紙部13と、用紙排出部14と、キャリッジ(サブタンク装着部)16と、4つのサブタンク20と、を備える。4つのサブタンク20は色の異なるインクをそれぞれ収容している。具体的には、4つのサブタンク20は、ブラックインクを収容するサブタンク20Bkと、シアンインクを収容するサブタンク20Cnと、マゼンダインクを収容するサブタンク20Maと、イエローインクを収容するサブタンク20Ywである。4つのサブタンク20は、キャリッジ16に搭載されている。

【0028】

用紙給紙部13にセットされた印刷用紙は、プリンター12内部に搬送され、印刷後の印刷用紙が用紙排出部14から排出される。

10

【0029】

キャリッジ16は、主走査方向(紙巾方向、X軸方向)に移動可能である。この移動は、ステッピングモーター(図示せず)の駆動によりタイミングベルト(図示せず)を介して行われる。キャリッジ16の下面には、記録ヘッド(図示せず)が備え付けられている。この記録ヘッドの複数のノズルからインクが印刷用紙上に噴射され印刷が行われる。記録ヘッドは、圧電素子を用いてノズルからインクを噴射(吐出)する方式や、発熱体を用いて記録ヘッド内に気泡を生じさせてノズルからインクを噴射(吐出)する方式等を採用できる。なお、タイミングベルトやキャリッジ16等のプリンター12を構成する各種部品は、ケース10内部に収容されていることで保護されている。

【0030】

20

図1(A)及び(B)に示すように、タンクユニット50はケース51と、ケース51に収容された液体収容容器としてのインクタンク30とを備える。図1(A)に示すように、ケース51は、上面ケース54と、第1の側面ケース56と、第2の側面ケース58と、底面ケース57を備える。ケース51は、ポリプロピレン(PP)やポリスチレン(PS)等の合成樹脂により成形することができる。本実施例では、ケース51はポリスチレンを用いて成形されると共に、所定の色(例えば、黒色)に着色され不透明である。ケース51によって、タンクユニット50がより安定して所定の場所(例えば、机や棚等のX軸とY軸とで規定される水平面)に設置される。

【0031】

4つのインクタンク30は、4つのサブタンク20が収容する色に対応したインクを収容している。すなわち、4つのインクタンク30は、ブラックインク、シアンインク、マゼンダインク、イエローインクをそれぞれ収容する。各インクタンク30は、所定の部分からインクの液面を外部から確認することができる。なお、インクタンク30は、サブタンク20よりも多くの量のインクを収容できる。

30

【0032】

各色のインクを収容したインクタンク30は、対応した色のインクを収容するためのサブタンク20にホース(チューブ)24によって接続されている。ホース24は合成ゴム等の可撓性を有する部材で形成されている。記録ヘッドからインクが噴射されサブタンク20のインクが消費されると、ホース24を介してインクタンク30のインクがサブタンク20に供給される。これにより、液体噴射システム1は、長時間に亘って中断動作なしに連続して印刷を続けることができる。なお、インクタンク30、ホース24及びサブタンク20とで本願発明の液体供給システムが構成されている。

40

【0033】

図2は、液体噴射システム1を説明するための第2の図である。図2(A)は、インクタンク30が使用状態である時の液体噴射システム1を示す図である。図2(B)は、インクタンク30が注入状態である時の液体噴射システム1を示す図である。ここで、「使用状態」とは、プリンター12にインクを供給する際の水平面に設置されたインクタンク30の状態である。言い換えると、使用状態では、後述する液体注入路304が水平方向に向かって開口している。ただし、開口は栓部材302によって塞がれている。また、使用状態では、後述する液体収容室340と空気収容室330が水平方向に並んでいる状態

50

である。さらに、使用状態では後述する空気導入口 3 5 2 は、液体収容室 3 4 0 に収容された液体の液面より下方に位置する。また、「注入状態」とは、インクタンク 3 0 にインクが注入される際の水平面に設置されたインクタンク 3 0 の状態である。言い換えると、注入状態では、後述する液体注入路 3 0 4 が上方に向かって開口している。また、注入状態では、後述する液体収容室 3 4 0 と空気収容室 3 3 0 が鉛直方向に並んでいる状態である。さらに、注入状態では、後述する空気導入口 3 5 2 は、使用状態において液体収容室 3 4 0 に収容された液体の液面が直線 L M 1 (「第 1 の状態表示線 L M 1」)にあるときの液量が液体収容室 3 4 0 に収容されている場合に、液体収容室 3 4 0 に収容された液体の液面より上方に位置している。

【 0 0 3 4 】

10

図 2 (A) に示すように、使用状態において、インクタンク 3 0 は、一部の壁 (第 1 の壁) 3 7 0 C 1 が外部から視認可能な状態で設置される。使用状態において、第 1 の壁 3 7 0 C 1 は、X 軸と Y 軸で規定される水平な設置面に対して立設状態となる壁である。また図 2 (B) に示すように、第 1 の壁 3 7 0 C 1 は、インクタンク 3 0 の注入状態において、インクタンク 3 0 の底面を構成する。なお本実施例では、使用状態において第 1 の壁 3 7 0 C 1 は、設置面に対して略垂直な壁である。なお、本実施例において「壁」は「壁部」とも呼ぶことができる。

【 0 0 3 5 】

図 2 (A) に示すように、第 1 の壁 3 7 0 C 1 には、第 1 の状態識別部 L B 1 (「補充開始識別部 L B 1」ともいう。)が設けられている。第 1 の状態識別部 L B 1 は、使用状態において、インクタンク 3 0 が内部にインクを補充すべき第 1 の状態であることを利用者に識別させるために用いられる。詳細には、第 1 の状態識別部 L B 1 は、インクタンク 3 0 の使用状態において、内部のインクが消費され、内部のインク液面が第 1 の高さになったことを識別するために設けられている。第 1 の状態識別部 L B 1 は使用状態において水平となる直線 L M 1 (「第 1 の状態表示線 L M 1」又は「補充開始表示線 L M 1」ともいう。)を含む。利用者は、インク液面が第 1 の状態表示線 L M 1 の近傍に到達した場合に、インクをインクタンク 3 0 内部に補充する。

20

【 0 0 3 6 】

図 2 (B) に示すように、インクタンク 3 0 内部にインクを注入 (補充) する場合、使用状態から液体注入路 3 0 4 が鉛直上方 (Z 軸正方向) に向かって開口する注入状態に、利用者はインクタンク 3 0 の状態を変化させる。そして、上面ケース 5 4 を開ける。利用者は栓部材 3 0 2 を液体注入路 3 0 4 から取り外し、液体注入路 3 0 4 からインクを内部に注入する。ここで、液体注入路 3 0 4 が、「液体注入部」に相当する。

30

【 0 0 3 7 】

ここで、上面ケース 5 4 を開けることにより第 1 の壁 3 7 0 C 1 とは異なる第 2 の壁 3 7 0 C 2 が外部から視認可能となる。第 2 の壁 3 7 0 C 2 は、設置面に対して立設状態となる壁である。本実施例では、第 2 の壁 3 7 0 C 2 は、注入状態において設置面に対して略垂直な壁である。

【 0 0 3 8 】

第 2 の壁 3 7 0 C 2 には、第 2 の状態識別部 L B 2 (「補充完了識別部 L B 2」ともいう。)が設けられている。第 2 の状態識別部 L B 2 は、注入状態において、インクタンク 3 0 が内部へのインクの補充 (注入) が完了した第 2 の状態であることを利用者に識別させるために用いられる。詳細には、第 2 の状態識別部 L B 2 は、インクタンク 3 0 の注入状態において、内部にインクが補充され、内部のインク液面が第 2 の高さになったことを識別するために設けられている。第 2 の状態識別部 L B 2 は注入状態において水平となる直線 L M 2 (「第 2 の状態表示線 L M 2」又は「第 2 の状態表示線 L M 2」ともいう。)を含む。利用者は、インク液面が第 2 の状態表示線 L M 2 の近傍に到達した場合に、インクの補充を停止する。

40

【 0 0 3 9 】

A - 2 . インクタンク 3 0 の概略 :

50

インクタンク 30 の詳細構成を説明する前に、理解の容易のために、大気開放口 317 から液体導出部 306 に至る経路について図 3 を参照して概念的に説明する。図 3 は、大気開放口 317 から液体導出部 306 に至る経路を概念的に示す図である。

【0040】

大気開放口 317 から液体導出部 306 に至る経路（流路）は、大気開放流路 300 と、液体収容室 340 とに大きく分けられる。大気開放流路 300 は、上流から順に第 1 の流路 310 と、空気収容室 330 と、第 2 の流路としての液体室連通路 350 とから構成される。大気開放流路 300 は、一端である空気導入口 352 が液体収容室 340 で開口し、他端である大気開放口 317 が外部に向かって開口する。すなわち、大気開放口 317 は大気に連通している。使用状態において、液体室連通路 350（詳細には、空気導入口 352 近傍）には、大気と直接に接する液面が形成され、空気導入口 352 から液体収容室 340 のインク中に空気（気泡）を導入することで液体収容室 340 に空気を導入する。

10

【0041】

第 1 の流路 310 は、一端である大気導入口 318（「空気室開口 318」ともいう。）が空気収容室 330 で開口し、他端である大気開放口 317 が外部に向かって開口することで、空気収容室 330 と外部とを連通させる。第 1 の流路 310 は、連通流路 320、気液分離室 312、連通流路 314 と、を有する。連通流路 320 は、一端が大気開放口 317 に接続され、他端が気液分離室 312 に接続されている。連通流路 320 の一部は細長い流路であり、液体収容室 340 に貯留されたインクの水分が拡散により大気開放流路 300 から外部に蒸発することを抑制する。気液分離室 312 の上流から下流に向かう間には流路を塞ぐようにシート部材（フィルム部材）316 が配置されている。このシート部材 316 は、気体を透過すると共に液体を透過しない性質を有する。シート部材 316 には、例えばゴアテックス（登録商標）などを用いることができる。このシート部材 316 を大気導入口 318 から大気開放口 317 に至る経路（流路）の途中を塞ぐように配置することで、液体収容室 340 から逆流してきたインクがシート部材 316 より上流側に流入することを抑制している。なお、このシート部材 316 はインクで一旦濡れると、気液分離膜としての本来の機能が損なわれ、空気を透過しなくなる場合がある。

20

【0042】

連通流路 314 は、気液分離室 312 と空気収容室 330 とを連通させる。ここで、連通流路 314 の一端は大気導入口 318 である。

30

【0043】

空気収容室 330 は、後述する液体室連通路 350 よりも流路断面積が大きく、所定の容積を有する。これにより、液体収容室 340 から逆流してきたインクを貯留し、空気収容室 330 よりも上流側にインクが流入することを抑制できる。

【0044】

液体室連通路 350 は、一端である空気室側開口 351 が空気収容室 330 で開口し、他端である空気導入口 352 が液体収容室 340 で開口することで、空気収容室 330 と液体収容室 340 とを連通させる。また、液体室連通路 350 は、メニスカス（液面架橋）を形成可能な程度に流路断面積が小さいことが好ましい。

40

【0045】

液体収容室 340 はインクを収容し、液体導出部 306 の液体出口 349 からホース 24 を介してサブタンク 20（図 1）にインクを流通させる。

【0046】

さらに理解の容易のために、図 4 を用いてインクタンク 30 がサブタンク 20 にインクを供給する原理について説明する。図 4 は、インクタンク 30 からサブタンク 20 へのインク供給の原理について説明するための図である。図 4 には、インクタンク 30 を Y 軸正方向側から見た場合のインクタンク 30 が示されている。また、図 4 は、ホース 24 及びプリンター 12 の内部の様子を模式的に示している。

【0047】

50

本実施例のインクタンク 30 は、マリオットの瓶の原理を利用してインクをプリンター 12 に供給する。

【0048】

液体噴射システム 1 は、所定の水平面 $s f$ 上に設置されている。インクタンク 30 の液体導出部 306 と、サブタンク 20 の液体受入部 202 は、ホース 24 を介して接続されている。サブタンク 20 は、ポリスチレンやポリエチレン等の合成樹脂により成形されている。サブタンク 20 は、インク貯留室 204 と、インク流動路 208 と、フィルター 206 とを備える。インク流動路 208 には、キャリッジ 16 のインク供給針 16a が挿入されている。フィルター 206 は、インクに異物等の不純物が混入していた場合に、その不純物を捕捉することで記録ヘッド 17 への不純物の流入を防止する。インク貯留室 204 のインクは、記録ヘッド 17 からの吸引によって、インク流動路 208、インク供給針 16a を流れて、記録ヘッド 17 に供給される。記録ヘッド 17 に供給されたインクは、ノズルを介して外部（印刷用紙）へ向かって噴射される。

10

【0049】

注入状態で液体注入路 304 からインクを液体収容室 340 に注入した後に、液体注入路 304 を栓部材 302 で密封し使用状態にした場合、液体収容室 340 内の空気が膨張し、液体収容室 340 は負圧になる。さらに、記録ヘッド 17 から液体収容室 340 のインクが吸引されることで液体収容室 340 は負圧に維持されている。

【0050】

使用状態において、空気導入口 352 は、第 1 の状態表示線 $LM1$ よりも下側に位置する。本実施例では、空気導入口 352 は、液体収容室 340 を区画形成する容器本体 32 のうち、使用状態において液体収容室 340 を挟んで下側に位置する底面壁 370C3 に形成されている。こうすることで、液体収容室 340 のインクが消費され、液体収容室 340 の液面が低下しても、大気と直接に接触する液面（大気接触液面） LA が長時間（インク液面が第 1 の状態表示線 $LM1$ に達する程度の時間）に亘り一定の高さに維持される。また、使用状態において、空気導入口 352 は、記録ヘッド 17 よりも低い位置になるように配置される。これにより、水頭差 $d1$ が発生する。なお、使用状態において、液体室連通路 350 の空気導入口 352 近傍にメニスカスである大気接触液面 LA が形成された状態での水頭差 $d1$ を「定常時水頭差 $d1$ 」とも呼ぶ。

20

【0051】

インク貯留室 204 のインクが記録ヘッド 17 によって吸引されることで、インク貯留室 204 は所定の負圧以上となる。インク貯留室 204 が所定の負圧以上になると、液体収容室 340 のインクがホース 24 を介してインク貯留室 204 に供給される。すなわち、インク貯留室 204 には、記録ヘッド 17 に流出した量のインクが液体収容室 340 から自動的に補充されることになる。言い換えれば、インクタンク 30 内の空気収容室 330（すなわち、大気）と接するインク液面（大気接触液面） LA と、記録ヘッド（詳細にはノズル）との鉛直方向の高さの差によって発生する水頭差 $d1$ よりも、プリンター 12 側からの吸引力（負圧）がある程度大きくなることでインクが液体収容室 340 からインク貯留室 204 へ供給される。

30

【0052】

液体収容室 340 のインクが消費されると、空気収容室 330 の空気が液体室連通路 350 を介して液体収容室 340 に気泡 G として導入される。これにより液体収容室 340 の液面は低下する。一方で、大気と直接に接する大気接触液面 LA の高さは一定に維持されていることから、水頭差 $d1$ は一定に維持される。すなわち、記録ヘッド 17 の所定の吸引力により、インクタンク 30 から記録ヘッド 17 に安定してインクを供給することができる。

40

【0053】

ここで、本発明者らは、図 4 の左上の四角で囲んだ図のように、空気導入口 352 からインク中に気泡 G を発生させる際に、気泡 G が分裂し、通常想定される大きさの気泡 Ga とは別に空気導入口 352 の大きさに対してかなり小さい微小気泡 Gb が発生することを

50

見出した。本実施例では、この微小気泡 G b は数十 μm 程度の直径を有する。微小気泡 G b の浮力は小さく（例えば、 0.1mm/s ）、液体収容室 340 のインクの流れの影響を特に受けやすい。本発明者らは、プリンター 12 を用いた高インクデューティによる連続印字などを行う場合、微小気泡 G b がインクの流れにのって液体導出部 306 を介してプリンター 12 側に流入し、ドット抜け等の不具合が生じやすくなることを見出した。

【0054】

A - 3 . インクタンクの詳細構成：

図 5 は、インクタンク 30 の第 1 の外観斜視図である。なお、図 5 では容器本体 32 にフィルム 316、322 が取り付けられる前の状態を示している。インクタンク 30 は、略柱体形状（詳細には略直角柱形状）である。インクタンク 30 は、容器本体 32 と、フィルム 34、316、322 とを備える。容器本体 32 は、ポリプロピレン等の合成樹脂により成形されている。また、容器本体 32 は半透明である。これにより利用者は外部から内部のインクの状態（インクの水位）を確認できる。

【0055】

使用状態において、インクタンク 30 の側面を構成する側面壁には、第 1 の流路 310 が形成されている。気液分離室 312 の形状は凹形状であり、凹状の底面には開口が形成されている。底面の開口を介して、気液分離室 312 と連通路 314 とが連通する。連通路 314 の末端は大気導入口 318（図 3）である。

【0056】

気液分離室 312 の底面を囲む内壁の全周には土手 313 が形成されている。フィルム 316 は、土手 313 に粘着されている。また、フィルム 322 は、第 1 の流路 310 のうち容器本体 32 の外面に形成された流路を覆うように容器本体 32 に粘着されている。これにより、連通路 320 を形成すると共に、インクタンク 30 内部のインクが外部へ漏れ出すことを防止している。なお、連通路 320 の一部分は、大気開放口 317 から気液分離室 312 までの距離を長くするために、気液分離室 312 の外周に沿って形成されている。これにより、容器本体 32 内部のインク中の水分が大気導入口 318 から外部へ蒸発することを抑制できる。

【0057】

第 1 の流路 310 を流れる空気は、その途中で土手 313 に粘着された気液分離膜としてのフィルム 316 を通過することになる。これにより、容器本体 32 内部に収容されるインクが外部へ漏れ出すことをより抑制できる。

【0058】

液体導出部 306 は筒状であり内部に流路を有する。この液体導出部 306 にホース 24 が接続される。また、液体導出部 306 の他端 348 は外部に向かって開口している。

【0059】

図 6 は、インクタンク 30 の第 2 の外観斜視図である。図 7 は、インクタンク 30 の第 3 の外観斜視図である。図 6 に示すように、容器本体 32 は一側面が開口した凹状形成であり、開口がフィルム 34 で塞がれることで内部に複数の小部屋が形成される。具体的には、主に、空気収容室 330 と液体収容室 340 と液体室連通路 350 が形成される。すなわち、容器本体 32（外壁や内部のリブ等）とフィルム 34 とは、各部屋を区画形成する区画壁として機能する。なお、図 6 において、容器本体 32 のうち、フィルム 34 が熱溶着等により取り付けられる部分にはハッチングを施している。

【0060】

液体室連通路 350 は、液体収容室 330 や空気収容室 330 よりも流路断面積が小さい流路である。詳細には、使用状態において、液体室連通路 350 はメニスカスを形成し維持可能な程度に流路断面積が小さい。

【0061】

液体収容室 340 は、使用状態において縦長の空間を形成している。液体収容室 340 には、液体を液体収容室 340 に注入するための液体注入路 304 が連通する。液体注入路 304 の一端である一端開口 304 m は液体収容室 340 で開口し、他端である他端開

10

20

30

40

50

口 3 0 4 p は外部に向かって開口している。言い換えれば、液体収容室 3 4 0 は、液体を注入するための一端開口 3 0 4 m である液体注入口を有する。

【 0 0 6 2 】

ここで、上述のごとくインクタンク 3 0 は、使用状態と注入状態とで異なる状態となる。詳細には、使用状態と注入状態では、インクタンクの液体注入路 3 0 4 の外部に向かう開口方向 3 0 4 Y P の向きが異なる。本実施例では、開口方向 3 0 4 Y P は、使用状態では水平方向（X 軸方向）であり、注入状態では鉛直方向（詳細には Z 軸上方向である鉛直上方向）である。ここで、開口方向 3 0 4 Y P は、外部に向かって開口する他端開口 3 0 4 p の開口面に垂直な方向であって他端開口 3 0 4 p から外部に向かう方向である。なお、上記に限定されるものではなく、使用状態における開口方向 3 0 4 Y P は、水平方向成分を有していれば良く、注入状態における開口方向 3 0 4 Y P は鉛直上方向成分を有していれば良い。また、使用状態における開口方向 3 0 4 Y P は、水平方向と成す角度が 4 5 ° より小さいことが好ましく、水平方向であることがより好ましい。また注入状態における開口方向 3 0 4 Y P は、鉛直上方向成分を有し鉛直方向と成す角度が 4 5 ° よりも小さいことが好ましく、鉛直方向（詳細には、鉛直上方向）であることがより好ましい。なお、外部に向かって開口する他端開口 3 0 4 p とは、液体注入路 3 0 4 を塞ぐ栓部材 3 0 2 を液体注入路 3 0 4 から取り外した場合の状態を意味する。また、本実施例では、液体注入路 3 0 4 は、一端開口 3 0 4 m から他端開口 3 0 4 p に亘って真っ直ぐに延びる流路である。よって、インクタンク 3 0 の注入状態と使用状態とを別の観点から考えれば、以下のように規定できる。すなわち、本実施例では、「注入状態」とは液体注入路 3 0 4 が鉛直方向に延びる状態であり、「使用状態」とは液体注入路 3 0 4 が水平方向に延びる状態である。なお、上記に限定されるものではなく、「注入状態」とは液体注入路 3 0 4 が鉛直方向成分を有する方向に延びる状態であれば良く、「使用状態」とは液体注入路 3 0 4 が水平方向成分を有する方向に延びる状態であれば良い。また、「注入状態」は、液体注入路 3 0 4 が鉛直方向と成す角度が 4 5 ° より小さい方向に延びる状態であることが好ましく、鉛直方向に延びる状態であることがより好ましい。また、「使用状態」は、液体注入路 3 0 4 が水平方向と成す角度が 4 5 ° より小さい方向に延びる状態であることが好ましく、水平方向に延びる状態であることがより好ましい。また、使用状態と注入状態では、インクタンク 3 0 の底面を構成する壁部が異なる。

【 0 0 6 3 】

液体収容室 3 4 0 は、第 1 の収容室 3 4 0 F と第 2 の収容室 3 4 0 S とを有する。インクタンク 3 0 の使用状態において、第 1 の収容室 3 4 0 F は第 2 の収容室 3 4 0 S よりも上側に位置する。第 1 の収容室 3 4 0 F には一端開口 3 0 4 m 及び空気導入口 3 5 2 が位置し、第 2 の収容室 3 4 0 S には液体導出部 3 0 6 の一端である液体出口 3 4 9 が位置する。使用状態において、液体出口 3 4 9 は空気導入口 3 5 2 よりも下側に位置する。第 1 の収容室 3 4 0 F と第 2 の収容室 3 4 0 S は隣接して配置され、内部連通口 3 4 5 によって連通している。ここで、第 1 の収容室 3 4 0 F は第 2 の収容室 3 4 0 S よりも容積が大きく、液体収容室 3 4 0 のインクを主に収容するメイン室として機能する。

【 0 0 6 4 】

空気導入口 3 5 2 と内部連通口 3 4 5 とは、使用状態において第 1 の収容室 3 4 0 F の底面を構成する底面壁 3 7 0 C 3 の異なる位置にそれぞれ形成されている。底面壁 3 7 0 C 3 は、使用状態において水平面を構成する。また、内部連通口 3 4 5 は、液体収容室区画壁のうち、使用状態において液体収容室 3 4 0 を挟んで第 2 の壁 3 7 0 C 2 と対向する底面壁 3 7 0 C 3 に位置する。また、液体出口 3 4 9 は、底面壁 3 7 0 C 3 とは異なる壁に形成されている。詳細には、液体出口 3 4 9 は、使用状態において水平面に対して立設状態（本実施例では、垂直状態）となる壁 3 7 0 C 4 に設けられている。

【 0 0 6 5 】

使用状態において液体出口 3 4 9 よりも上側に位置する空気導入口 3 5 2 は、液体収容室 3 4 0 に向かう開口方向 3 5 2 D が鉛直上方向成分を有する。本実施例では、開口方向 3 5 2 D は、鉛直上方向（Z 軸正方向）である。これにより、空気導入口 3 5 2 から液体

収容室 340 のインク中に導入された気泡（特に、微小気泡）が液体出口 349 まで到達する可能性を低減できる。特に、空気導入口 352 から液体出口 349 に微小気泡が到達するまでの時間を稼ぐことができる。よって、微小気泡のより多くを液体出口 349 に到達するまでに自己圧壊によって消滅させることができる。

【0066】

液体出口 349 及び内部連通口 345 は、空気導入口 352 の開口面に垂直な方向に伸びる直線経路 352 P であって、空気導入口 352 から液体収容室 340 に向かう直線経路 352 P から外れた位置にある。直線経路 352 P は、使用状態において鉛直方向に伸びる。

【0067】

液体収容室 340 のうち、第 1 の収容室 340 F の内部には、使用状態において鉛直方向成分を含む方向に伸びる内部壁 382 を有する。すなわち、内部壁 382 は、使用状態において水平面に対して立設状態にある。本実施例では、内部壁 382 は、使用状態において鉛直方向に伸びる。内部壁 382 は、使用状態において、空気導入口 352 及び液体出口 349 よりも上側に位置する。なお、ここで、内部壁 382 は、使用状態において、鉛直方向と 45° 以下の角度を成すように水平面に対して立設していることが好ましい。

【0068】

液体収容室 340 は、内部壁 382 を挟む両側を連通させる第 1 の区画連通口 382 Va と第 2 の区画連通口 382 Vb とを有する。本実施例では、第 1 の区画連通口 382 Va は、内部壁 382 と、液体収容室区画壁 32, 34 のうち使用状態において液体収容室 340 を挟んで上側に位置する上面壁 370 C2 との間に間隙を設けることで形成されている。また、第 2 の区画連通口 382 Vb は、内部壁 382 と、液体収容室区画壁 32, 34 のうち使用状態において液体収容室 340 を挟んで下側に位置する底面壁 370 C3 との間に間隙を設けることで形成されている。すなわち、使用状態において、第 1 の区画連通口 382 Va は第 2 の区画連通口 382 Vb よりも上側に位置する。なお、第 1 と第 2 の区画連通口 382 Va, 382 Vb は内部壁 382 自体に貫通孔や切り欠きを設けることで形成しても良い。

【0069】

図 8 は、使用状態においてインクタンク 30 を水平面に垂直投影した場合の液体収容室 340 の投影図である。ここでは、垂直投影した場合における、液体収容室 340 の外枠 340 G と、内部連通口 345 と、液体出口 349 と、空気導入口 352 と、内部壁 382 を示している。

【0070】

図 8 に示すように、垂直投影した場合の投影図（単に「投影図」ともいう。）において、空気導入口 352 と液体出口 349 とは重ならず、所定の間隔をあけて配置された位置関係にある。また、投影図において、空気導入口 352 と内部連通口 345 とは重ならない位置関係にある。ここで、投影図において、内部壁 382 は、液体収容室 340 を第 1 の区画室 340 Ga と第 2 の区画室 340 Gb とに区画する。投影図において、空気導入口 352 と内部連通口 345 は、内部壁 382 を挟んで両側にそれぞれ位置する。

【0071】

図 9 は、使用状態において、液体収容室 340 のインクが消費される様子を示す図である。ここで、図 9 には、第 2 の状態におけるインク液面 Lmax（「第 2 の液面 Lmax」ともいう。）と、第 1 の状態におけるインク液面 Lmin（「第 1 の液面 Lmin」ともいう。）を破線で示している。

【0072】

プリンター 12 側の記録ヘッド 17 からインクが噴射されると、液体収容室 340 のインクが液体導出部 306 を介してプリンター 12 側に供給されると共に、空気導入口 352 から液体収容室 340 のインクに気泡 G が導入される。気泡 G は、インク中を上昇しインク液面 LF に到達する。これにより、液体収容室 340 に空気が導入され、インク液面 LF が低下する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

ここで、第 1 の収容室 3 4 0 F から内部連通口 3 4 5 に向かう直線経路 3 4 5 P であって、内部連通口 3 4 5 の開口面に垂直な方向に伸びる直線経路 3 4 5 P を、液体収容室 3 4 0 から液体出口 3 4 9 に向かうインクの移動経路（「液体移動経路」ともいう。）3 4 5 P とする。また、直線経路 3 5 2 P を気泡 G の移動経路（「気泡移動経路」ともいう。）3 5 2 P とする。本実施例では、液体移動経路 3 4 5 P と気泡移動経路 3 5 2 P とが重ならない位置関係にある。なお、液体収容室 3 4 0 が複数の室に区画されておらず単一の室から構成されている場合は、液体移動経路 3 4 5 P は、内部連通口 3 4 5 を液体出口 3 4 9 に置き換えて規定することができる。

【 0 0 7 4 】

10

上記のように、使用状態において、インクタンク 3 0 は、空気導入口 3 5 2 と液体出口 3 4 9 とが同一鉛直線上に位置しない位置関係にある。すなわち、投影図において空気導入口 3 5 2 と液体出口 3 4 9 とが重ならない位置関係にある（図 8）。これにより、投影図において空気導入口 3 5 2 と液体出口 3 4 9 とが重なる位置関係にある場合に比べ、空気導入口 3 5 2 から導入された気泡 G（特に、微小気泡 G b）が液体出口 3 4 9 に向かう可能性を低減できる。これにより、液体出口 3 4 9 を介して液体導出部 3 0 6 内に気泡 G が侵入する可能性を低減できる。

【 0 0 7 5 】

インクタンク 3 0 は、液体移動経路 3 4 5 P と気泡移動経路 3 5 2 P とが重ならない位置関係にある。一般に、空気導入口 3 5 2 から液体収容室 3 4 0 に導入した気泡 G のより多くは、鉛直方向に伸びる気泡移動経路 3 5 2 P やその近傍を通過して上昇する。また、一般に、液体収容室 3 4 0 のインクは液体移動経路 3 4 5 P やその近傍を通過して液体出口 3 4 9 に向かう。本実施例では、気泡移動経路 3 5 2 P と液体移動経路 3 4 5 P とが重ならない位置にあることから、液体収容室 3 4 0 の気泡 G がインクの流れの影響を受けにくくできる。よって、空気導入口 3 5 2 から液体収容室 3 4 0 に導入した気泡 G が液体出口 3 4 9 に到達する可能性をより低減できる。

20

【 0 0 7 6 】

また、空気導入口 3 5 2 は使用状態において水平な壁である底面壁 3 7 0 C 3 に形成され、液体出口 3 4 9 は底面壁 3 7 0 C 3 とは異なる壁 3 7 0 C 4 に設けられている（図 6）。すなわち、空気導入口 3 5 2 と液体出口 3 4 9 は、使用状態において水平方向成分を有する壁 3 7 0 C 3 を隔ててそれぞれ配置されている。すなわち、液体収容室 3 4 0 において、空気導入口 3 5 2 から液体出口 3 4 9 に至る最短の経路（「最短経路」又は「最短流路」ともいう。）が直線経路ではなく折れ曲がった経路となる。これにより、気泡 G が浮力やインクの流れにより移動した場合でも、使用状態において空気導入口 3 5 2 からインク中に導入した気泡 G が液体出口 3 4 9 に到達する可能性を低減できる。すなわち、折れ曲がった経路により、気泡 G が空気導入口 3 5 2 から液体出口 3 4 9 までに至るまでの時間（到達時間）を稼ぐことができる。すなわち、折れ曲がった経路によって到達時間をより長くすることで、より多くの微小気泡 G b を液体収容室 3 4 0 に位置する間に自己圧壊作用によってインク中に溶解させることができる。よって、微小気泡 G b を含む気泡 G が液体出口 3 4 9 を介してプリンター 1 2 側に流入してドット抜け等の不具合の発生が生じる可能性を低減できる。

30

40

【 0 0 7 7 】

また、使用状態において、液体出口 3 4 9 は空気導入口 3 5 2 よりも下側に位置すると共に、空気導入口 3 5 2 の開口方向 3 5 2 D は鉛直方向上向きである（図 6）。これにより、空気導入口 3 5 2 から液体収容室 3 4 0 の液中に導入した気泡 G のより多くは、鉛直上向きに上昇することから、気泡 G が液体出口に到達する可能性をより低減できる。

【 0 0 7 8 】

また上記実施例では、空気導入口 3 5 2 が位置する第 1 の収容室 3 4 0 F と液体出口 3 4 9 が位置する第 2 の収容室 3 4 0 S とを連通する内部連通口 3 4 5 が、直線経路 3 5 2 P から外れた位置にある（図 9）。これにより、気泡 G が内部連通口 3 4 5 に到達する可

50

能性を低減できる。よって、気泡Gが第2の収容室340Sに位置する液体出口349に到達する可能性をより低減できる。

【0079】

さらに、液体収容室340は、使用状態において鉛直方向に伸びる内部壁382であって、使用状態において空気導入口352及び液体出口349よりも上側に位置する内部壁382を有する(図9)。この内部壁382は、投影図において空気導入口352と液体出口349とに挟まれた位置にある(図8)。よって、内部壁382が障壁となって、気泡Gが内部壁382に対して空気導入口352が位置する側(第1の区画室340Ga)から液体出口349が位置する側(第2の区画室340Gb)に移動することを抑制できる。よって、気泡Gが液体出口349に到達する可能性をより一層低減できる。

10

【0080】

また、液体収容室340は、第1の区画連通口382Vaと、使用状態において第1の区画連通口382Vaよりも下側に位置する第2の区画連通口382Vbとを有する(図9)。これにより、第1の区画室340Gaと第2の区画室340Gbにおける空気の循環とインクの循環とがそれぞれ妨げられる可能性を低減できる。すなわち、第1の区画室340Gaと第2の区画室340Gbのそれぞれの液面高さを同じ高さにすることができると共に、液体収容室340全体のインク濃度の分布のばらつきを低減できる。

【0081】

特に、本実施例では、第1の区画連通口382Vaが上面壁370C2と接して形成され、第2の区画連通口382Vbが底面壁370C3と接して形成されている。これにより、第2の状態から第1の状態に至る期間(「全使用期間」ともいう。)において、第1の区画室340Gaと第2の区画室340Gbを介した空気の循環とインクの循環とがそれぞれ妨げられる可能性を低減できる。

20

【0082】

また、上記実施例では、液体注入路304の一端開口304mが液体収容室340で開口している(図6)。すなわち、注入状態において、液体注入路304からインクを注入すると、インクは空気収容室330を経由することなく直接に液体収容室340に注入される。よって、インクタンク30内にインクが過剰に注入され、空気収容室330に導入される可能性を低減できる。これにより、大気接触液面LAをより一定高さに維持できることから、定常時水頭差d1(図4)をより安定に維持できる。

30

【0083】

B. 第2実施例:

図10は、第2実施例のインクタンク30aについて説明するための図である。第1実施例のインクタンク30(図9)との違いは、内部壁382aと第2の区画連通口382Vb1の構成である。その他の構成については、第1実施例と同様の構成であるため、同様の構成については第1実施例と同一の符号を付すと共に説明を省略する。また、液体噴射システム1のその他の構成(例えば、プリンター12)は第1実施例と同様であるため説明を省略する。

【0084】

第2実施例のインクタンク30aは、内部壁382aが単一の壁である。また、使用状態において、内部壁382aは少なくとも第2の状態におけるインク液面Lmaxから第1の状態におけるインク液面Lminに亘って位置する。本実施例では、内部壁382aの上端382a2はインク液面Lmaxよりも上側に位置し、下端382a3はインク液面Lminよりも下側に位置する。すなわち、第2の区画連通口382Vb1は、第1の状態におけるインク液面Lminよりも下側に位置する。また、内部壁382aは、貫通孔が形成されることなく板状であり、第1と第2の区画連通口382Va, 382Vb1を介してのみ第1と第2の区画室340Ga, 340Gbとが連通する。

40

【0085】

上記のように、第2実施例のインクタンク30aは、全使用期間において、第1の区画連通口382Vaが空気と接し、第2の区画連通口382Vb1がインクと接する。よっ

50

て、全使用期間において内部壁 382a を挟む両側 340Ga, 340Gb の空気とインクのそれぞれの循環が妨げられる可能性を低減できる。また、内部壁 382a が全使用期間においてインク液面高さの位置に存在することから、第 1 の区画室 340Ga の液面近傍の気泡 G が第 2 の区画室 340Gb に移動することを抑制できる。これにより、気泡 G が液体出口 349 に到達する可能性をより一層低減できる。また、第 2 実施例のインクタンク 30a は、投影図において空気導入口 352 と液体出口 349 とが重ならない位置関係にあることから、第 1 実施例と同様に、空気導入口 352 と液体出口 349 とが重なる位置関係にある場合に比べ、気泡 G (特に、微小気泡 Gb) が液体出口 349 に向かう可能性を低減できる。

【0086】

10

C. 第 3 実施例:

図 11 は、第 3 実施例のインクタンク 30b について説明するための図である。第 1 実施例のインクタンク 30 (図 9) との違いは、対向壁 340P を有する点と、空気導入口 352 の開口方向 352D である。その他の構成については、第 1 実施例と同様の構成であるため、同様の構成については第 1 実施例と同一の符号を付すと共に説明を省略する。また、液体噴射システム 1 のその他の構成 (例えば、プリンター 12) は第 1 実施例と同様であるため説明を省略する。

【0087】

第 3 実施例のインクタンク 30b は、液体収容室 340 が空気導入口 352 と向かい合う対向壁 340P を有する。また、液体出口 349 は、空気導入口 352 と対向壁 340P との間の液体収容室の部分には位置することなく、他の部分 (壁 370C4) に位置する。また、使用状態において、空気導入口 352 の開口方向 352D は水平方向であって、液体出口 349 に向かう方向 (X 軸負方向) である。

20

【0088】

上記のように第 3 実施例のインクタンク 30b は、投影図において空気導入口 352 と液体出口 349 とが重ならない位置関係にあることから、第 1 実施例と同様に、空気導入口 352 と液体出口 349 とが重なる位置関係にある場合に比べ、気泡 G (特に、微小気泡 Gb) が液体出口 349 に向かう可能性を低減できる。また、第 3 実施例のインクタンク 30b は、対向壁 340P によって、空気導入口 352 から導入された気泡の液体出口 349 への進行を抑制できる。これにより、気泡 G が液体出口 349 に到達する可能性をより低減でき、気泡 G が液体導出部 306 内に侵入する可能性をより低減できる。

30

【0089】

D. 変形例:

なお、本発明の上記実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0090】

D-1. 第 1 変形例:

上記実施例では、投影図において、空気導入口 352 と液体出口 349 とが重ならない関係にあったが、これに限定されるものではない。例えば、空気導入口 352 と液体出口 349 を結ぶ最短経路が折れ曲がった経路であっても良い。すなわち、以下の態様としてもインクタンクは実施できる。

40

【0091】

態様 1: 対象物に液体を噴射するためのヘッドに前記液体を供給するための液体収容容器であって、

前記液体を収容するための液体収容室と、

一端である一端開口が前記液体収容室で開口し、前記液体収容室に前記液体を注入するための液体注入路と、

一端である空気導入口が前記液体収容室で開口し、他端である大気開放口が外部に向かって開口する大気開放流路であって、前記液体収容室の液中に空気を導入することで前記

50

液体収容室に空気を導入するための大気開放流路と、

一端である液体出口が前記液体収容室で開口し、他端が外部に向かって開口する液体導出部であって、前記液体収容室に収容される前記液体を外部に流通させる液体導出部と、を備え、

前記液体収容室において、前記空気導入口から前記液体出口までの最短経路は少なくとも一部に折れ曲がった経路を有する、液体収容容器。

こうすることで、空気導入口から液体収容室の液中に導入された気泡が液体出口 3 4 9 まで到達する可能性を低減できる。

【 0 0 9 2 】

例えば、第 1 実施例のインクタンク 3 0 では (図 6) 、折れ曲がった経路は、空気導入口 3 5 2 を出てすぐに X 軸負方向側に 9 0 ° 折れ曲がり、内部連通口 3 4 5 を通る際に Z 軸負方向側に 9 0 ° 折れ曲がり、X 軸方向に蛇行しながら Z 軸負方向に進む経路となる。

【 0 0 9 3 】

態様 2 : 態様 1 に記載の液体収容容器であって、

前記折れ曲がった経路は、屈曲した屈曲部を少なくとも 2 箇所以上有する、液体収容容器。

こうすることで、空気導入口 3 5 2 から液体収容室 3 4 0 の液中に導入された気泡 G が液体出口 3 4 9 に到達する可能性をより低減できる。また、屈曲部は、9 0 ° 以下の角度で屈曲していることが好ましい。これにより、気泡 G の空気導入口から液体出口への進行をより抑制できる。

【 0 0 9 4 】

態様 3 : 態様 1 又は態様 2 に記載の液体収容容器であって、

前記ヘッドに前記液体を供給する際の使用状態において、前記空気導入口は前記液体出口よりも上側に位置する、液体収容容器。

気泡は浮力により上昇し得る。態様 3 の構成により、使用状態において空気導入口 3 5 2 から液体出口 3 4 9 に気泡が到達する可能性をより低減できる。

【 0 0 9 5 】

態様 4 : 態様 1 乃至態様 3 のいずれか 1 つに記載の液体収容容器であって、

前記液体収容室は、前記ヘッドに前記液体を供給する際の使用状態において、

前記空気導入口が位置する第 1 の収容室と、

前記液体出口が位置し、前記第 1 の収容室よりも下側の位置で前記第 1 の収容室に隣接して配置された第 2 の収容室と、

前記第 1 と第 2 の収容室とを連通させる内部連通口と、を備え、

前記使用状態において、

前記空気導入口の前記液体収容室に向かう導入開口方向であって開口面に垂直な導入開口方向は、鉛直上方向成分を有し、

前記内部連通口の内部開口方向であって開口面に垂直な内部開口方向は、鉛直方向成分を有し、

前記折れ曲がった経路は、前記空気導入口から前記内部連通口に至る経路によって形成される。

態様 4 によれば、容易に折れ曲がった経路を形成できる。

また、導入開口方向及び内部開口方向は、鉛直方向と 4 5 ° 以下の角度を成すことが好ましく、鉛直方向であることがより好ましい。上記第 1 実施例では、導入開口方向 3 5 2 D は鉛直上方向であり、内部開口方向は鉛直方向である。

【 0 0 9 6 】

上記態様 1 ~ 4 に加え、発明を解決するための手段の各適用例に記載の要件を態様 1 ~ 4 に加えても良い。

【 0 0 9 7 】

D - 2 . 第 2 変形例 :

上記実施例では、第 1 の状態識別部 L B 1 や第 2 の状態識別部 L B 2 はインクタンク 3

10

20

30

40

50

0 に設けられていたが（図 2）、これに限定されるものではなく、第 1 の状態や第 2 の状態を識別できる態様であれば良い。例えば、インクタンク 30 とは別体の定規を第 1 の状態識別部 LB1 や第 2 の状態識別部 LB2 として用いても良い。また、例えばセンサーを第 1 と第 2 の状態識別部 LB1, LB2 として用いて第 1 の状態や第 2 の状態を識別しても良い。

【0098】

D-3. 第 3 変形例：

上記実施例では、インクタンク 30 の使用状態において、空気導入口 352 は液体出口 349 よりも上側に位置していたがこれに限定されるものではなく、気泡導入経路 352 P と液体移動経路 345 P とが重なれなければ、空気導入口 352 と液体出口 349 とは任意の位置関係で良い。

10

【0099】

D-4. 第 4 変形例：

上記実施例では、液体収容容器としてプリンター 12 に用いられるインクタンク 30, 30a, 30b を例に説明を行ったが、これに限定されるものではなく、例えば液晶ディスプレイ等の色材噴射ヘッドを備えた装置、有機 EL ディスプレー、面発光ディスプレイ（FED）等の電極形成に用いられる電極材（導電ペースト）噴射ヘッドを備えた装置、バイオチップ製造に用いられる生体有機物噴射ヘッドを備えた装置、精密ピペットとしての試料噴射ヘッドを備えた装置、捺染装置やマイクロディスペンサ等の液体噴射装置に対し、マリオットの瓶の原理を利用して液体を供給可能な液体収容容器であって、液体注入路を備える液体収容容器に本発明は適用できる。上記の各種の液体噴射装置に液体収容容器を使用する際には、各種の液体噴射装置が噴射する液体の種類に応じた液体（色材、導電ペースト、生体有機物等）を、液体収容容器内部に収容すれば良い。また、各種液体噴射装置と各種液体噴射装置に用いる液体収容容器を備える液体噴射システムとしても本発明は適用可能である。

20

【符号の説明】

【0100】

1 ... 液体噴射システム

10 ... ケース

12 ... インクジェットプリンター（プリンター）

30

13 ... 用紙給紙部

14 ... 用紙排出部

16 ... キャリッジ

16a ... インク供給針

17 ... 記録ヘッド

20 ... サブタンク

24 ... ホース

30, 30a, 30b ... 液体収容容器（インクタンク）

32 ... 容器本体（液体収容室区画壁）

34 ... フィルム（液体収容室区画壁）

40

50 ... タンクユニット

54 ... 上面ケース

56 ... 第 1 の側面ケース

57 ... 底面ケース

58 ... 第 2 の側面ケース

202 ... 液体受入部

204 ... インク貯留室

206 ... フィルター

208 ... インク流動路

300 ... 大気開放流路

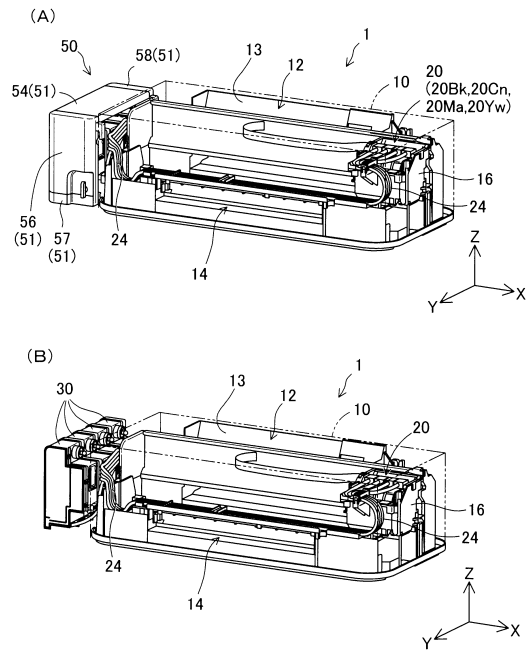
50

3 0 2 ... 栓部材	
3 0 4 ... 液体注入路	
3 0 4 m ... 一端開口	
3 0 4 p ... 他端開口	
3 0 6 ... 液体導出部	
3 1 0 ... 第 1 の流路	
3 1 2 ... 気液分離室	
3 1 3 ... 土手	
3 1 4 ... 連通流路	
3 1 6 ... フィルム (シート部材)	10
3 1 7 ... 大気開放口	
3 1 8 ... 大気導入口	
3 2 0 ... 連通流路	
3 2 2 ... フィルム	
3 3 0 ... 空気収容室	
3 4 0 ... 液体収容室	
3 4 0 F ... 第 1 の収容室	
3 4 0 P ... 対向壁	
3 4 0 S ... 第 2 の収容室	
3 4 0 G a ... 第 1 の区画室	20
3 4 0 G b ... 第 2 の区画室	
3 4 5 ... 内部連通口	
3 4 5 P ... 液体移動経路 (直線経路)	
3 4 9 ... 液体出口	
3 5 0 ... 液体室連通路	
3 5 1 ... 空気室側開口	
3 5 2 ... 空気導入口	
3 5 2 D ... 開口方向	
3 5 2 P ... 気泡移動経路 (直線経路)	
3 7 0 C 1 ... 第 1 の壁	30
3 7 0 C 2 ... 第 2 の壁 (上面壁)	
3 7 0 C 3 ... 底面壁	
3 7 0 C 4 ... 壁	
3 8 2 ... 内部壁	
3 8 2 a ... 内部壁	
3 8 2 a 2 ... 上端	
3 8 2 a 3 ... 下端	
3 8 2 V a ... 第 1 の区画連通口	
3 8 2 V b , 3 8 2 V b 1 ... 第 2 の区画連通口	
G ... 気泡	40
L m a x ... インク液面	
L m i n ... インク液面	
d 1 ... 定常時水頭差	
L A ... 大気接触液面	
L F ... インク液面	
G a ... 気泡	
G b ... 微小気泡	
s f ... 水平面	
L B 1 ... 第 1 の状態識別部	
L B 2 ... 第 2 の状態識別部	50

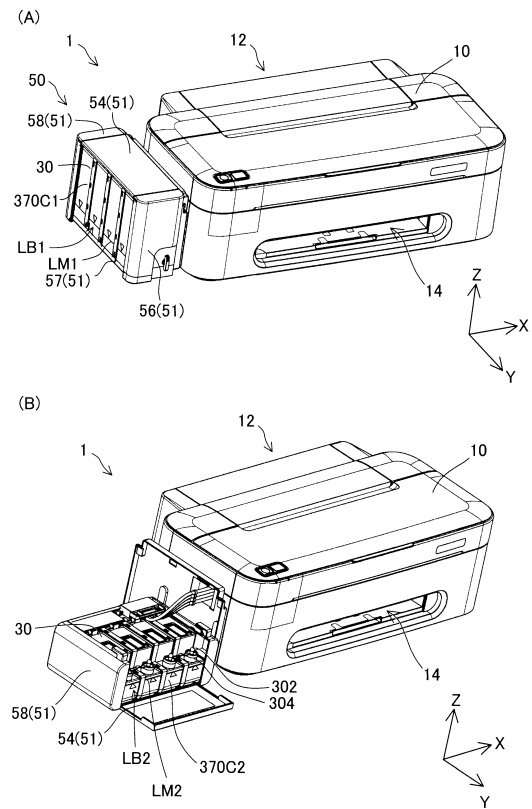
L M 1 ... 第 1 の状態表示線

L M 2 ... 第 2 の状態表示線

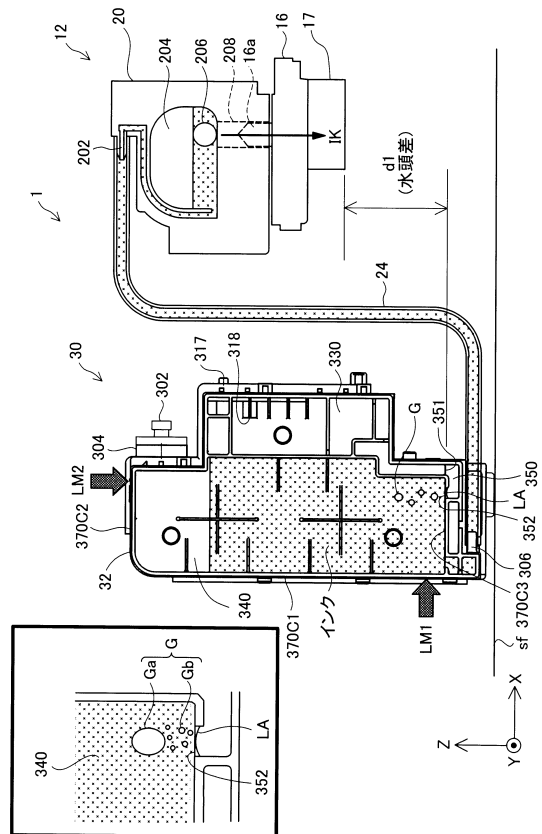
【図 1】



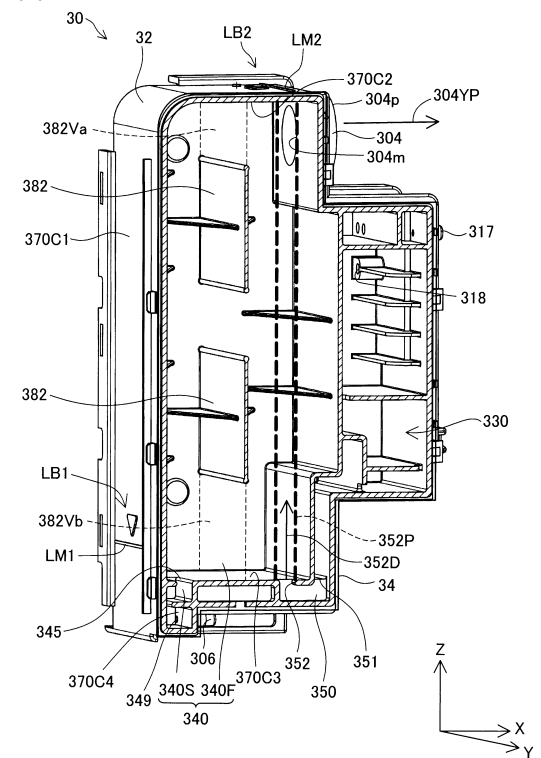
【図 2】



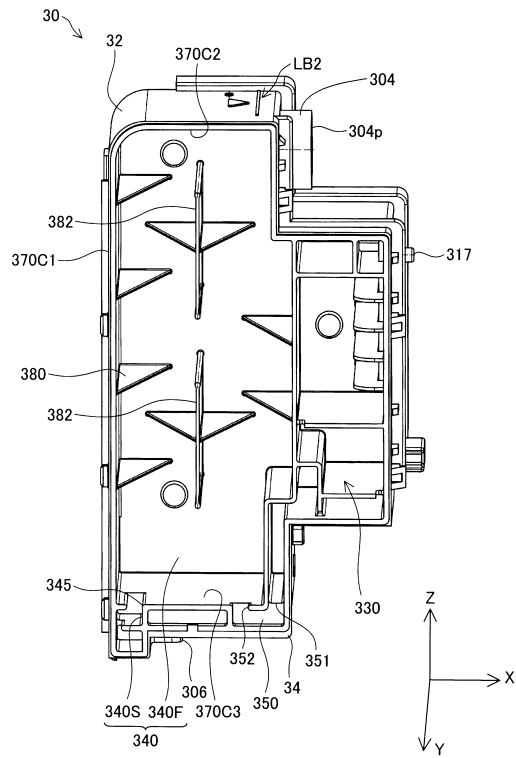
【 図 4 】



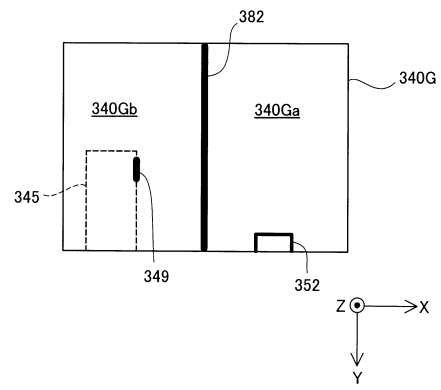
【 図 6 】



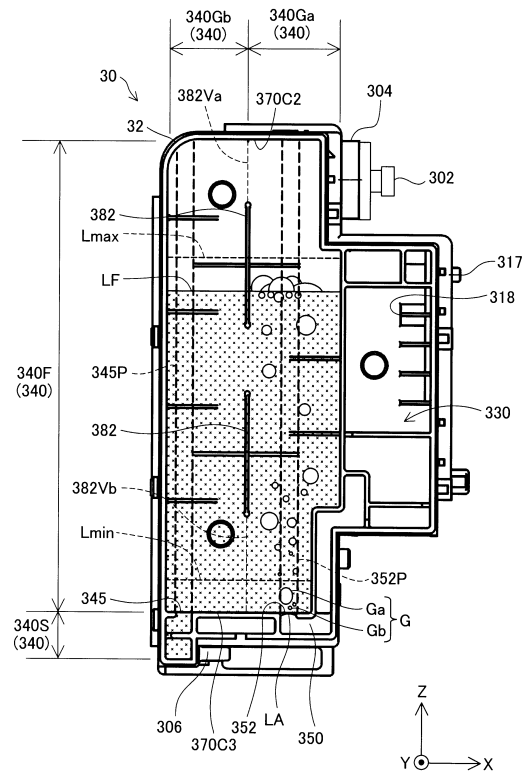
【図 7】



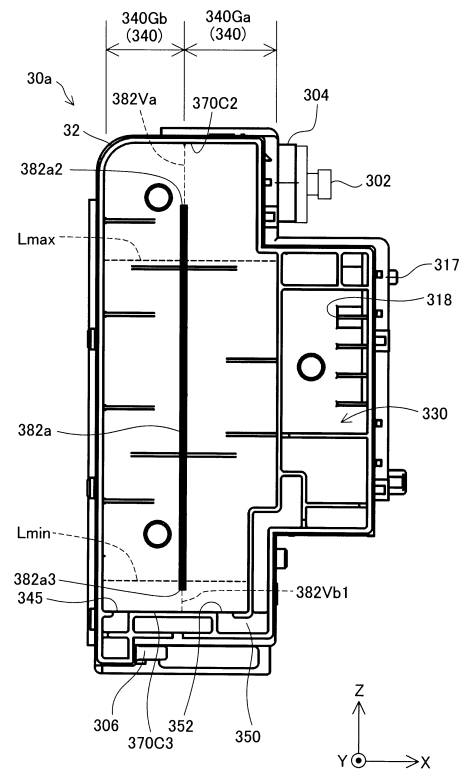
【図 8】



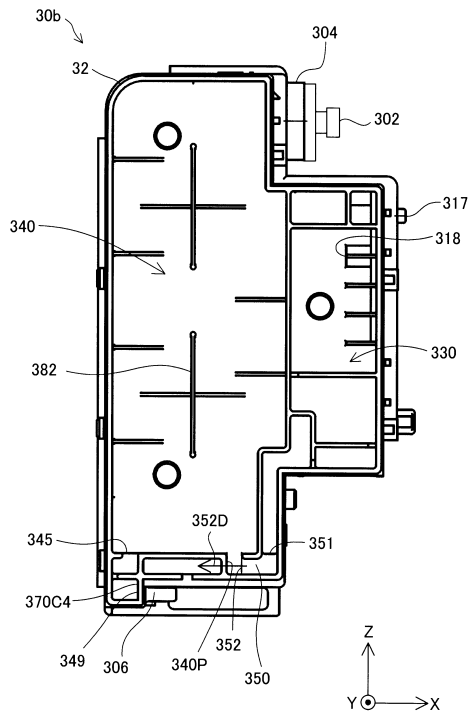
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 小池 保則
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 山田 陽一
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 鈴木 友子

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0110843 (US, A1)
実開平01-002111 (JP, U)
特開2007-237552 (JP, A)
特開平11-138839 (JP, A)
特開2004-345084 (JP, A)

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