

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-208368

(P2009-208368A)

(43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/045 (2006.01)
 B 41 J 2/055 (2006.01)
 B 41 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04
 B 41 J 3/04

103 A
 102 Z

テーマコード(参考)

2C056
 2C057

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2008-54157 (P2008-54157)

(22) 出願日

平成20年3月4日 (2008.3.4)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100101236

弁理士 栗原 浩之

(74) 代理人 100128532

弁理士 村中 克年

(72) 発明者 藤城 武

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

F ターム(参考) 2C056 EA26 EC49 KB03 KB08 KB25
2C057 AF80 AG77

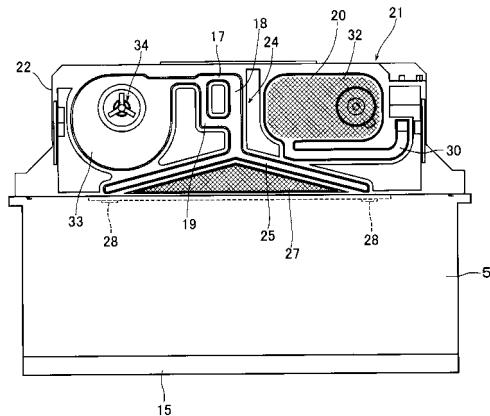
(54) 【発明の名称】流路形成部材及び液体噴射ヘッド及び液体噴射装置

(57) 【要約】

【課題】気泡を制御することができる流路形成部材を提供する。

【解決手段】第一の流路24を、水平部17及び鉛直部18と、第二の流路19とで構成し、装置の仕様に応じた流路を設計し、インクが吐出してヘッド本体側の流路が相対的に低圧力になってインクが流通する際には、第二の流路19の入口を開通させてインクが第二の流路19を流通するように気泡を停滞させ、クリーニング時に出口流路25側から大きな吸引力が印加された場合には、気泡を出口流路25側に吸引させる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

流体源の流体をヘッド本体に供給するための流体流路が形成された流路形成部材において、

前記流体流路は、

前記流体源からの流体を水平方向に流通させる水平部及び前記水平部に連続して下方向に流通させる鉛直部を有する第一の流路と、

前記第一の流路の前記水平部及び前記鉛直部の間で前記流体を流通させる第二の流路とを備え、

前記流体流路の前記第一の流路及び前記第二の流路は、気泡の浮力及び前記流体源からの流体の流量に応じて気泡の流れを制御する形状とされる

ことを特徴とする流路形成部材。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の流路形成部材において、

前記流体流路の出口部と前記ヘッド本体の流体入口との間には前記流体の流れ方向に向する第一のフィルタが備えられている

ことを特徴とする流路形成部材。

【請求項 3】

請求項 1 もしくは請求項 2 のいずれかに記載の流路形成部材において、

前記流体流路の前記第一の流路及び前記第二の流路は、

前記ヘッド本体側の駆動により前記流体が流通する際には前記気泡を前記第一の流路に留め、吸引圧力が印加された際には前記気泡を下流側に流通させる

形状とされている

ことを特徴とする流路形成部材。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の流路形成部材において、

前記流体源が接続される部位と前記流体流路の入口部との間には、第二のフィルタが備えられ、

前記第二のフィルタの後流側には、前記ヘッド本体側の流路の圧力が相対的に低下した際に前記流体の流通を許容する弁体が備えられている

ことを特徴とする流路形成部材。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の流路形成部材と、

前記流路形成部材の前記流体流路の出口側に接続されノズル開口を有するヘッド本体とを備えたことを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液体噴射ヘッドにおいて、

前記流路形成部材はヘッド本体に固定され、前記ヘッド本体のノズル開口に連通するリザーバ室に前記流体流路の出口側が連通している

ことを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の液体噴射ヘッドと、

前記流路形成部材の前記流体流路の入口側に接続される流体源とを備えたことを特徴とする液体噴射装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、流路形成部材及び液体噴射ヘッド及び液体噴射装置に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

液体噴射ヘッドの代表例としては、例えば、圧電素子の変位による圧力をを利用してノズル開口からインク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドが知られている。従来から知られているインクジェット式記録ヘッドは、インクが充填されたインクカートリッジ等の流体源からヘッド本体にインクが供給され、ヘッド本体から供給されたインクは圧電素子や発熱素子等の圧力発生手段を駆動させることによりノズルから吐出される。

【0003】

例えば、インクカートリッジにインク供給針を挿入することでインク供給針の導入孔からインクカートリッジ内のインクをヘッド本体の圧力室側に導入している。また、記録装置本体側に配置したインクカートリッジとヘッド本体側のインク供給針とをインクチューブで連結し、ポンプ等の圧送手段によりインクカートリッジ内のインクをヘッド本体の圧力室側に導入する技術も知られている。10

【0004】

このインクジェット式記録ヘッドでは、インクカートリッジのインク内に存在する気泡、あるいはインクカートリッジを着脱する際にインク内に混入した気泡がヘッド本体に供給されてしまうと、この気泡によるドット抜け等の吐出不良が発生するという問題がある。このような問題を解決するために、インク供給針とヘッド本体との間のインク流路にフィルタを装着したものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。インク供給針内で気泡を溜めることでヘッド本体に気泡が流れ込むことを防止することができる。

【0005】

また近年の高速印刷の要望により、インクジェット式記録ヘッドの吐出流量は増加傾向にあり、それに伴うフィルタ部の圧力損失も増加するという問題がある。20

【0006】

そこで、複数平面にフィルタをレイアウトした技術が提案されている（例えば、特許文献2参照）。特許文献2に開示された技術では、フィルタの圧力損失を低減するためにフィルタ面積を大型化してもフィルタユニットの大型化を抑制することができる。

【0007】

しかしながら、上記従来技術では、フィルタは略水平面に配置されているため、フィルタ面積の増加によるインク供給針やフィルタユニットのサイズには限界があり、インクジェット式記録ヘッドを複数個並べて使用する、いわゆるマルチヘッド化した場合には装置の肥大化が避けられない状況であった。30

【0008】

【特許文献1】特開2007-136687号公報

【特許文献2】特開2004-106214号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、流体源の流体をヘッド本体に供給するための流体流路で、気泡を制御することができる流路形成部材を提供することを目的とする。

【0010】

また、本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、流体源の流体をヘッド本体に供給するための流体流路で、気泡を制御することができ、かつマルチヘッド化した際の投影面積（フットスペース）を極小化することが可能な流路形成部材を備えた液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供することを目的とする。40

【課題を解決するための手段】**【0011】**

上記目的を達成するための本発明の流路形成部材は、流体源の流体をヘッド本体に供給するための流体流路が形成された流路形成部材において、前記流体流路は、前記流体源からの流体を水平方向に流通させる水平部、及び、前記水平部に連続して下方向に流通させる鉛直部を有する第一の流路と、前記第一の流路の前記水平部及び前記鉛直部の間で前記

流体を流通させる第二の流路とを備え、前記流体流路の前記第一の流路及び前記第二の流路は、気泡の浮力及び前記流体源からの流体の流量に応じて気泡の流れを制御する形状とされることを特徴とする。

このため、流体流路の第一の流路及び第二の流路により気泡の流れを所望の状態に制御することができ、気泡を流体流路内に留めた状態で流体の流通を許容したり、気泡を下流側に流通させる等の任意の制御が可能になる。

【0012】

また、本発明の流体形成部材は、上述した流路形成部材において、前記流体流路の出口部と前記ヘッド本体の流体入口との間には前記流体の流れ方向に対向する第一のフィルタが備えられていることを特徴とする。10

このため、ヘッド吐出能力に応じてフィルタ面積を拡大してもヘッド投影面積であるフットスペースを極小化することが可能になる。更に、気泡を流体流路内で分離して流通させることで、気泡が抜け難い鉛直方向に面を有する第一のフィルタであっても、有効面積を十分に確保することが可能になる。

【0013】

また、本発明の流路形成部材は、上述した流路形成部材において、前記流体流路の前記第一の流路及び前記第二の流路は、前記ヘッド本体側の駆動により前記流体が流通する際には前記気泡を前記第一の流路に留め、例えば、気泡を除去するためのメンテナンス動作時による吸引圧力が印加された際には前記気泡を下流側に流通させる形状とされていることを特徴とする。20

【0014】

また、上述した流路形成部材において、前記流体源が接続される部位と前記流体流路の入口部との間には、第二のフィルタが備えられ、前記第二のフィルタの後流側には、前記ヘッド本体側の流路の圧力が相対的に低下した際に前記流体の流通を許容する弁体が備えられていることを特徴とする。

【0015】

これらにより、流路に平行なフィルタを備えて幅寸法を狭めた流路形成部材において、気泡の影響を抑制することが可能になる。

【0016】

上記目的を達成するための本発明の液体噴射ヘッドは、上述した流路形成部材と、前記流路形成部材の前記流体流路の出口側に接続されノズル開口を有するヘッド本体とを備えたことを特徴とする。30

【0017】

また、上述した液体噴射ヘッドにおいて、前記流路形成部材はヘッド本体に固定され、前記ヘッド本体のノズル開口に連通するリザーバ室に前記流体流路の出口側が連通していることを特徴とする。

【0018】

上記目的を達成するための本発明の液体噴射装置は、上述した液体噴射ヘッドと、前記流路形成部材の前記流体流路の入口側に接続される流体源とを備えたことを特徴とする。

【0019】

これらにより、流体源の流体をヘッド本体に供給するための流体流路で、気泡を制御することができる流路形成部材を備えた液体噴射ヘッド及び液体噴射装置とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1には本発明の一実施形態例に係るインク噴射ヘッドを備えたインクジェット式記録装置の概略構成、図2にはインク噴射ヘッドの主要部の断面側面、図3には流路形成部材の外観、図4には図2中の平面図、図5には図2中の要部詳細、図6には図5中のV I - V I線矢視を示してある。また、図7、図8には気泡の制御状況を表す流体流路の概念を示してある。4050

【0021】

図1に基づいてインクジェット式記録装置を説明する。

図に示すように、液体噴射装置としてのインクジェット式記録装置（装置本体）1は、インクカートリッジ2が搭載されるキャリッジ3やキャリッジ3に取り付けられた記録ヘッド4等が一体化された液体噴射ヘッドとしてのヘッドユニット5を有している。キャリッジ3はタイミングベルト6を介してステッピングモータ7に接続され、ガイドバー8に案内されて記録紙9の紙幅方向（主走査方向）に往復移動するようになっている。キャリッジ3は上部に開放する箱型をなし、記録紙9と対面する面（下面）に記録ヘッド4のノズル面が露呈するよう取り付けられると共に、インクカートリッジ2が収容されるようになっている。

10

【0022】

記録ヘッド4にはインクカートリッジ2からインクが供給され、キャリッジ3を移動させながら記録紙9の上面にインク滴を吐出させて記録紙9に画像や文字をドットマトリックスにより印刷するようになっている。図1中の符号で、10は印刷休止中に記録ヘッド4のノズル開口を封止することによりノズルの乾燥を防止すると共に記録ヘッド4のノズル面に負圧を作用させてクリーニング動作をするキャップであり、11は記録ヘッド4のノズル面をワイピングするワイパーブレードであり、12はクリーニング動作で吸引した廃インクを貯留する廃インク貯留部であり、13は装置本体1の動作を制御する制御装置である。

20

【0023】

図示のヘッドユニット5には、インクカートリッジ2からインクを記録ヘッド4に供給するための流路が形成された流路形成部材が備えられている。尚、図1の例では、キャリッジ3に流体源としてのインクカートリッジ2が収容される例を挙げて説明したが、インクカートリッジがキャリッジ3とは別の場所に収容され、供給管を介してインクが記録ヘッド4の流路形成部材に圧送される構成のインクジェット式記録装置であっても本発明を適用することが可能である。

20

【0024】

図2に基づいてヘッドユニット5を説明する。

図に示すように、ヘッドユニット5は、例えば、圧電素子等の圧力発生手段が備えられ、圧電素子の変位による圧力をを利用してノズルプレート15のノズル開口からインク滴を吐出するようになっている。ヘッドユニット5にはリザーバ室が設けられると共に、ヘッドユニット5の上部には流路形成部材21が接続されている。ヘッドユニット5のヘッド流路には流路形成部材21から流体としてのインクが供給され、ヘッド流路からリザーバ室にインクが送られる。そして、流路形成部材21にはインクカートリッジ2からインクが供給されるようになっている。例えば、供給管やインク供給針を介してインクカートリッジ2から流路形成部材21にインクが供給される。

30

【0025】

図2～図6に基づいて流路形成部材21を具体的に説明する。

流路形成部材21は矩形状の盤面を有する直方体ブロック形状とされ、樹脂製の本体22の両方の盤面にフィルム20が溶着されることで第一の流路24（流体流路）がそれ形成される構成となっている。第一の流路24の下部には出口流路25が連続して設けられ、出口流路25は下流側（下側）に向けて幅広状態に形成されている。出口流路25の内側には第一のフィルタ27が備えられ、第一のフィルタ27は、幅広状態の出口流路25に略対応する面積で盤面の広い部分に配され、大面積が確保されている。第一のフィルタ27では、主に、後述する弁体34（機械的構成部材）を流通したインクに含まれる異物がトラップされる。

40

【0026】

第一のフィルタ27はインクの流れ方向に対向する面（盤面と平行な面）を有し、第一の流路24を流通したインクは盤面の外側から第一のフィルタ27を通って本体22の内側の下部に送られ、2つの排出孔28からヘッドユニット5（図2参照）に送られる。第

50

ーの流路 2 4 を流通して出口流路 2 5 に送られたインクは、狭い流路から広い流路に広がって第一のフィルタ 2 7 を通り（図 6 参照）、端部の排出孔 2 8 からヘッドユニット 5（図 2 参照）の一つのリザーバ室に送られる。つまり、それぞれの第一の流路 2 4 及び出口流路 2 5 に対して一つのリザーバ室につながる 2 つの排出孔 2 8 が設けられ、一つの流路形成部材 2 1 には 4 つの排出孔 2 8 が設けられている（図 4 参照）。

【0027】

主に図 5 に示すように、第一の流路 2 4 は、インクを水平方向に流通させる水平部 1 7 と、水平部に連続して下方向に延びる鉛直部 1 8 とを有している。鉛直部 1 8 の下端が出口流路 2 5 につながり、水平部 1 7 と鉛直部 1 8 との間には第二の流路 1 9 が接続されている。水平部 1 7 及び鉛直部 1 8 で逆 L 字状の流路が形成され、第二の流路 1 9 は L 字状の流路とされ、水平部 1 7 及び鉛直部 1 8 の逆 L 字状の流路と、第二の流路 1 9 の L 字状の流路とで長方形状の流路が形成されている。水平部 1 7 及び鉛直部 1 8 、第二の流路 1 9 は、気泡の浮力及びインクの流量（流通圧力）に応じて気泡の流れが制御される形狀にされている（詳細は後述する）。

10

【0028】

流路形成部材 2 1 の上部の端部にはインク導入孔 3 1 がそれぞれ設けられ、インク導入孔 3 1 にはインクカートリッジ 2 からインクがそれぞれ供給される。一方（図 4 中左側）のインク導入孔 3 1 に供給されたインクは、所定の流路 3 0 を経由して図 2 に示した第一の流路 2 4 の入口側に送られ、他方（図 4 中右側）のインク導入孔 3 1 に供給されたインクは、所定の流路 3 0 を経由して図 2 の紙面の裏側に設けられた第一の流路 2 4 の入口部に送られる。

20

【0029】

インク導入孔 3 1 につながる流路 3 0 は、図 4 中矢印 A で示すように、一方（図 4 中左側）のインク導入孔 3 1 に供給されたインクが、図 4 中上側に流通した後下側に向かい、第二のフィルタ 3 2 を流通して図 2 に示したインク室 3 3 に送られるように形成されている。また、流路 3 0 は、図 4 中矢印 B で示すように、他方（図 4 中右側）のインク導入孔 3 1 に供給されたインクが、図 4 中下側に流通した後、図 2 に示した第二のフィルタ 3 2 を流通して図 4 中上側に向かい、図 2 のインク室 3 3 に送られるように形成されている。第二のフィルタ 3 2 は盤面と平行な面を有し、第一のフィルタ 2 7 と平行な状態で配されている。

30

【0030】

インク導入孔 3 1 （第二のフィルタ 3 2 ）とインク室 3 3 （第一の流路 2 4 の入口側）の間の流路 3 0 には弁体 3 4 がそれぞれ設けられ、ヘッドユニット 5（図 2 参照）のリザーバ室の圧力が低下した際に、即ち、インクが吐出されて第一の流路 2 4 側の圧力が相対的に低下した際に弁体 3 4 はインクの流通を許容するように作動する。つまり、所定の圧力でインクがインク導入孔 3 1 から供給される状態にある場合に、ヘッドユニット 5（図 2 参照）のリザーバ室にインクが貯留されている際には弁体 3 4 は閉状態にされ、インクの吐出により後流側の圧力が低下すると、負圧力により弁体 3 4 が開状態にされてインクが供給される。

40

【0031】

図 7、図 8 に基づいて第一の流路 2 4 における気泡の制御状況を概念的に説明する。

第一の流路 2 4 に気泡 3 8 が混入した状態でインクの流れがない場合、図 7 に示すように、気泡 3 8 は浮力により第一の流路 2 4 の水平部 1 7 に留まり、第二の流路 1 9 の入口が塞がれた状態にされる。第一の流路 2 4 に気泡 3 8 が混入した状態で流量 Q のインクが供給された場合、図 8 に示すように、気泡 3 8 の浮力と出口流路 2 5 側からの印字の時の吸引力（相対的な出口流路 2 5 側の低圧状態）により気泡 3 8 が制御され、第二の流路 1 9 の入口を開通した状態にして気泡 3 8 が水平部 1 7 及び鉛直部 1 8 にわたって停滞する。つまり、印字によりインクが吐出してヘッド本体側の流路が相対的に低圧力になってインクが流通する際には、第二の流路 1 9 の入口が開通してインクが第二の流路を通って出口流路 2 5 側に送られるように気泡 3 8 が留められる。また、クリーニング時で出口流路

50

25側から大きな吸引力が印加された場合、気泡38は出口流路25側に吸引されて排出される（下流側に流通する）。

【0032】

気泡38が制御される原理を説明する。

第二の流路19の入口の圧力をP1、第二の流路19の出口の圧力をP2とすると、出口流路25側への力Pは、

$$P = P_2 - P_1$$

第二の流路19の抵抗係数（インクの粘度、流路の断面積により決まる係数）をkとすると、 $P = k \cdot Q$ となり、P、即ち、P1、P2は、k（第二の流路19の設計寸法）とQ（流量）で決定される。

10

【0033】

気泡38にかかる力は、浮力FfとPによる吸引力FPであり、浮力Ffは第一の流路24の鉛直部18の体積である。第一の流路24の水平部17の断面積をS1、第一の流路24の鉛直部18の断面積をS2とすると、吸引力FPは、鉛直部18における $P_2 \cdot S_2$ から水平部17における $P_1 \cdot S_1$ を減じた値となり、

即ち、 $F_P = (P_2 \cdot S_2) - (P_1 \cdot S_1)$ となる。

【0034】

このことにより、浮力Ffが吸引力FPよりも高くなれば気泡38が停滞し、浮力Ffが吸引力FPよりも低くなれば気泡38が排出される。

即ち、印字によりインクが吐出してヘッド本体側の流路が相対的に低圧力になってインクを流通させる際には、

20

浮力Ff > 吸引力FPとなるようにし、

クリーニング時で出口流路25側から大きな吸引力が印加された場合には、

浮力Ff < 吸引力FPとなるように、第一の流路24の水平部17及び鉛直部18の断面積・長さを決定する。

【0035】

以上の原理に基づいて第一の流路24を設定することで、インクが吐出してヘッド本体側の流路が相対的に低圧力になってインクが流通する際には、第二の流路19の入口を開通させてインクが第二の流路19を流通するように気泡38を停滞させ、例えば、クリーニング時に出口流路25側から大きな吸引力が印加された場合には、気泡38が出口流路25側に吸引されて排出されるようにすることができる。

30

【0036】

上述したように、第一の流路24を、水平部17及び鉛直部18と、第二の流路19とで構成し、装置の仕様に応じた流路を設計することにより、気泡38の状態を制御することができる。

【0037】

つまり、ヘッドユニット5（図2参照）のリザーバ室の圧力が低下して弁体34が開状態になってインクが流通される時には（印字される時には）、第二の流路19の入口を開通した状態にして気泡38を水平部17及び鉛直部18にわたって停滞させることができる。このため、流路内に気泡38が混入しても、第二の流路19を通ってインクが出口流路25側に送られ、印字の際にドット抜け等の不具合をなくすことができる。

40

【0038】

また、第一のフィルタ27は、幅が狭い流路形成部材21であっても面積を広くするために垂直状態に配置されて気泡が抜け難い状態になっている。上述したように、第一の流路24で気泡38を停滞させてインクだけを流通させることで、即ち、第一の流路24で気液分離を行なうことで、面積が広い第一のフィルタ27に気泡38が送られず、垂直状態に配置された第一のフィルタ27の全面をフィルタの有効面積として確保することができる。

【0039】

従って、第一の流路24の水平部17、鉛直部18、第二の流路19の断面積・長さを

50

適宜に設定することにより、インクカートリッジ 2 のインクをヘッドユニット 5 に供給するための流路形成部材 21 の第一の流路 24 で、気泡 38 を制御することが可能になる。

【0040】

上述した実施形態例では、第一のフィルタ 27 をインクの流れ方向に沿った面に平行に設けて気泡が抜け難い状態で流路形成部材 21 の幅を狭めた場合でも、気泡 38 の流路の閉塞をなくして第一のフィルタ 27 の有効面積を確保することが可能になる。そして、印字の際の流速においてインクが流通できるように気泡 38 を停滞させ、クリーニング時の負圧力の流速で気泡 38 を排出させるように、第一の流路 24 を設定することで、流入した気泡 38 に対して印字できる許容範囲を大幅に広げることができる。

【0041】

尚、上述した実施形態例では、インクカートリッジ 2 がキャリッジ 3 に搭載された構成、いわゆるオンキャリッジの構成を例に挙げて説明したが、流路形成部材 21 には弁体 34 が備えられているので、インクの貯留部がキャリッジ 3 に搭載されていない、いわゆるオフキャリッジの構成に適用することも好適である。本実施形態例のように、オンキャリッジの構成で流路形成部材 21 を適用する場合、弁体 34 を省略しても差し支えない。

【0042】

また、上述した実施形態例では、液体噴射ヘッドの一例としてインクジェット式記録ヘッドを挙げて説明したが、本発明は、広く液体噴射ヘッド全般を対象としたものであり、インク以外の液体を噴射する液体噴射ヘッドにも勿論適用することができる。その他の液体噴射ヘッドとしては、例えば、プリンタ等の画像記録装置に用いられる各種の記録ヘッド、液晶ディスプレー等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機ELディスプレー、FED(電界放出ディスプレー)等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオchip 製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】インクジェット式記録装置の概略構成図である。

【図2】インク噴射ヘッドの主要部の断面図である。

【図3】流路形成部材の外観図である。

【図4】図2中の平面図である。

【図5】図2中の要部詳細図である。

【図6】図5中のV1-V1線矢視図である。

【図7】気泡の制御状況を表す流体流路の概念図である。

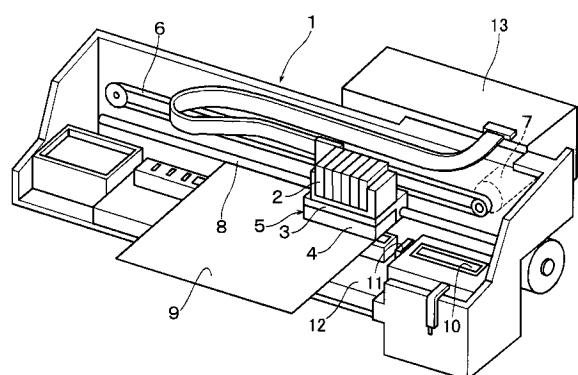
【図8】気泡の制御状況を表す流体流路の概念図である。

【符号の説明】

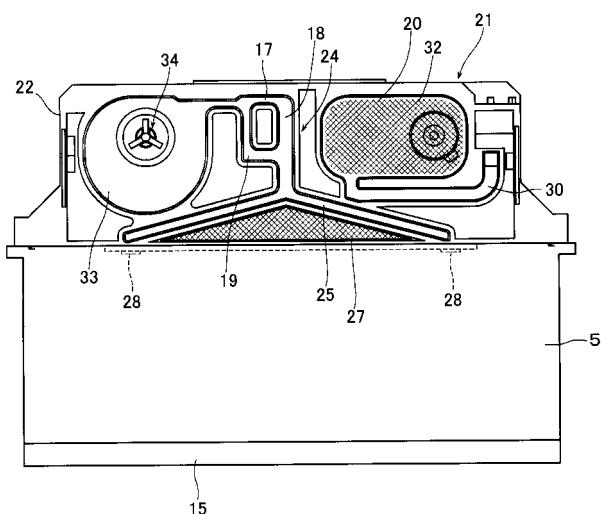
【0044】

1 インクジェット式記録ヘッド、 2 インクカートリッジ、 4 記録ヘッド、
 5 ヘッドユニット、 15 ノズルプレート、 17 水平部、 18 垂直部、 19
 第二の流路、 20 フィルム、 21 流路形成部材、 22 本体、 23 盤面、
 24 第一の流路、 25 出口流路、 27 第一のフィルタ、 28 排出孔、 3
 0 流路、 31 インク導入孔、 32 第二のフィルタ、 33 インク室、 34 40
 弁体、 38 気泡

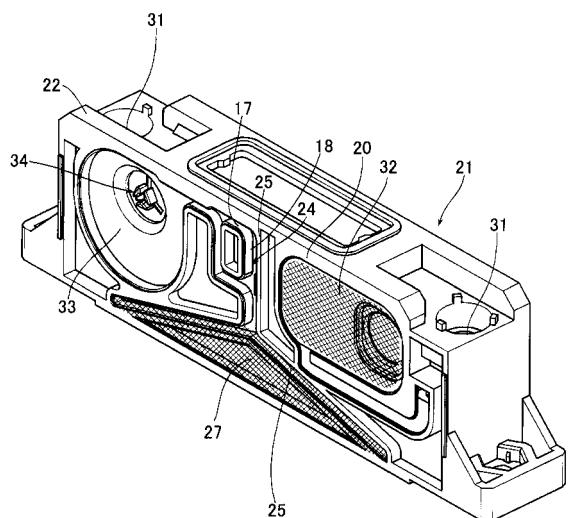
【図1】



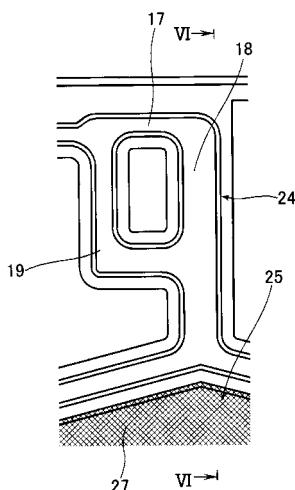
【図2】



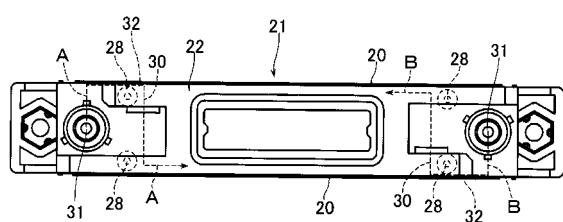
【図3】



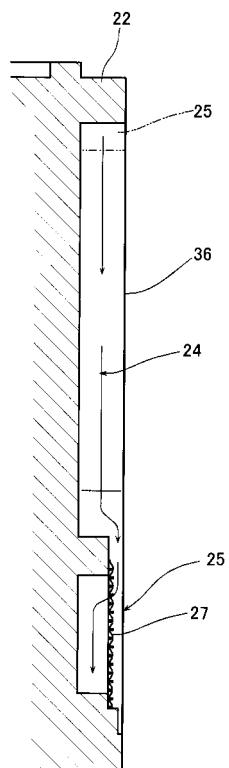
【図5】



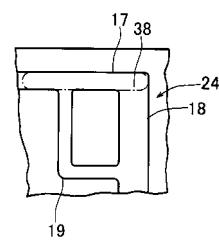
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

