

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6597777号
(P6597777)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int.Cl.		F I	
B 4 1 J	2/19	(2006.01)	B 4 1 J 2/19
B 4 1 J	2/14	(2006.01)	B 4 1 J 2/14 6 0 3
B 4 1 J	2/18	(2006.01)	B 4 1 J 2/18
B 4 1 J	2/175	(2006.01)	B 4 1 J 2/175 5 0 1

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-520737 (P2017-520737)	(73) 特許権者	000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(86) (22) 出願日	平成28年5月25日(2016.5.25)	(74) 代理人	100101340 弁理士 丸山 英一
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/065438	(72) 発明者	比江島 一樹 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ ニカミノルタ株式会社内
(87) 国際公開番号	W02016/190349	審査官	村石 桂一
(87) 国際公開日	平成28年12月1日(2016.12.1)		
審査請求日	平成30年12月25日(2018.12.25)		
(31) 優先権主張番号	特願2015-105604 (P2015-105604)		
(32) 優先日	平成27年5月25日(2015.5.25)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド、インクジェットヘッドの気泡除去方法及びインクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを吐出させるノズルと、前記ノズルに連通する圧力室と、前記圧力室に連通するインク貯留室を形成するインクマニホールドと、前記インクマニホールド内に配置されるフィルターとを備え、前記インク貯留室が、前記フィルターを挟んで、前記圧力室から遠い上流側インク室と前記圧力室から近い下流側インク室とに分かれていると共に、前記上流側インク室にそれぞれ流入路及び第1流出路が連通し、前記下流側インク室に前記フィルターを介することなく第2流出路が連通したインクジェットヘッドであって、

前記第1流出路に圧力損失を付与し、及び又は、前記第2流出路からインクを吸引し、前記流入路から前記上流側インク室に流入したインクを、前記フィルターを通して前記下流側インク室にも流入させることにより、前記上流側インク室と前記下流側インク室に同時にインクが流れるように構成し、

前記第2流出路に、該第2流出路からインクを吸引する吸引ポンプを設けたインクジェットヘッド。

【請求項2】

前記第1流出路に、該第1流出路の流路断面積を部分的に狭めることによって圧力損失を付与する流量調整部材を設けた請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】

前記流量調整部材は、前記第1流出路内に保持され、該第1流出路の流路を部分的に小さくする狭窄部材である請求項2記載のインクジェットヘッド。

【請求項 4】

前記狭窄部材を内部に保持する流出管を備え、
前記流出管は、前記上流側インク室のインク流出ポートに接続されている請求項 3 記載のインクジェットヘッド。

【請求項 5】

前記第 2 流出路の内径を、前記第 1 流出路の内径よりも小さくした請求項 1 ~ 4 の何れかに記載のインクジェットヘッド。

【請求項 6】

前記第 1 流出路と前記第 2 流出路が、配管接続部材によって合流している請求項 1 ~ 5 の何れかに記載のインクジェットヘッド。

10

【請求項 7】

前記第 2 流出路に逆止弁を設けた請求項 6 記載のインクジェットヘッド。

【請求項 8】

インクを吐出させるノズルと、前記ノズルに連通する圧力室と、前記圧力室に連通するインク貯留室を形成するインクマニホールドと、前記インクマニホールド内に配置されるフィルターとを備え、前記インク貯留室が、前記フィルターを挟んで、前記圧力室から遠い上流側インク室と前記圧力室から近い下流側インク室とに分かれていると共に、前記上流側インク室にそれぞれ流入路及び第 1 流出路が連通し、前記下流側インク室に前記フィルターを介することなく第 2 流出路が連通し、前記流入路からインクを流入させることによって前記インク貯留室の残留気泡を除去するようにしたインクジェットヘッドの気泡除去方法であって、

20

前記第 1 流出路に圧力損失を付与し、及び又は、前記第 2 流出路からインクを吸引し、前記流入路から前記上流側インク室に流入したインクを、前記フィルターを通して前記下流側インク室にも流入させることにより、前記上流側インク室と前記下流側インク室に同時にインクを流し、

前記第 2 流出路に吸引ポンプを設けることによって、該第 2 流出路からインクを吸引するインクジェットヘッドの気泡除去方法。

【請求項 9】

前記第 1 流出路に、該第 1 流出路の流路断面積を部分的に狭める流量調整部材を設けることによって圧力損失を付与する請求項 8 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

30

【請求項 10】

前記流量調整部材は、前記第 1 流出路内に保持され、該第 1 流出路の流路を部分的に小さくする狭窄部材である請求項 9 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

【請求項 11】

前記狭窄部材を内部に保持する流出管を設け、
前記流出管は、前記上流側インク室のインク流出ポートに接続されている請求項 10 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

【請求項 12】

前記第 2 流出路の内径を、前記第 1 流出路の内径よりも小さくした請求項 8 ~ 11 の何れかに記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

40

【請求項 13】

前記第 1 流出路と前記第 2 流出路が、配管接続部によって合流している請求項 8 ~ 12 の何れかに記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

【請求項 14】

前記第 2 流出路に逆止弁を設けた請求項 13 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 7 の何れかに記載のインクジェットヘッドと、
前記インクジェットヘッドに供給するインクが貯蔵されるインクタンクと、
前記インクタンク内のインクを前記インクジェットヘッドに供給するインク供給部とを備

50

えるインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインクジェットヘッド、インクジェットヘッドの気泡除去方法及びインクジェット記録装置に関し、詳しくは、フィルターを備えたインク貯留室内の残留気泡を効率的に除去できるようにしたインクジェットヘッド、インクジェットヘッドの気泡除去方法及びインクジェット記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットヘッドでは、複数の圧力室に対して共通に供給するインクを貯留するインク貯留室（共通インク室ともいう。）内の気泡が、圧力室内や圧力室付近に残留することにより、ノズルからのインク射出に影響を与えることがある。特に、インク中の夾雑物や気泡等が圧力室内に流入することを防止するためのフィルターをインク貯留室に備えたインクジェットヘッドは、フィルター下（圧力室側）に気泡が付着している場合、気泡が圧力室内に流入してインク射出に影響を及ぼすおそれがある。

【0003】

従来、フィルターを備えたインクジェットヘッドにおいて、インク貯留室をフィルターによって上流側と下流側とに分け、上流側のインク室に流入口及び循環出口を設けることにより、上流側でインクを循環させて気泡を排出させるものが知られている（特許文献1）。しかし、循環流はフィルター上流側のインク室を通過するだけであるため、フィルター下に残留する気泡を外部に排出させることはできない。

【0004】

また、液体がフィルターを通過する第1の状態と、液体がフィルターに沿って流れる第2の状態との間でフィルターを回転可能に設けることにより、フィルターを第2の状態にしたときに、フィルターに付着した気泡を外部に排出させるようにしたインクジェットヘッドも知られている（特許文献2）。しかし、この場合、フィルターを回転させるための回転機構が必要となり、インクジェットヘッドの構造が複雑化する問題がある。

【0005】

このため、インク流入路及びインク排出路の他に、フィルターを介して該フィルターの下流側と連通する泡抜き路をインク貯留室に設け、インク流入路からインクを加圧流入させ、フィルターを通して泡抜き路から流出させることにより、フィルターよりも下流側に残留する気泡の除去を図るようにしたインクジェットヘッドが提案されている（特許文献3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-263996号公報

【特許文献2】特開2012-799号公報

【特許文献3】特開2012-218398号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献3記載のインクジェットヘッドにおいて、実際にフィルター下の気泡を泡抜き路から流出させるには、フィルター上流側のインク排出路を閉じた状態でインク流入路からインクを流入させなくてはならない。フィルターは圧力損失を持つため、インク流入路からインクを流入させても、フィルター上流側のインク流出が優先されてしまう。このため、フィルター上流側のインク排出路に電磁弁等の開閉弁を設けて、気泡除去時に開閉制御する必要がある。

【0008】

10

20

30

40

50

また、インク貯留室の気泡を完全に除去するためには、開閉弁を制御しつつ、フィルター上流側のインクを流出させる工程とフィルター下流側のインクを流出させる工程とをそれぞれ個別に実行する必要がある、気泡除去のための時間及びその間のインク消費量が多くなる問題もある。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、フィルターを備えたインク貯留室の残留気泡を効率的に除去できるインクジェットヘッド、インクジェットヘッドの気泡除去方法及びインクジェット記録装置を提供することを課題とする。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の課題は、以下の記載により明らかとなる。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題は、以下の各発明によって解決される。

【 0 0 1 2 】

1 .

インクを吐出させるノズルと、前記ノズルに連通する圧力室と、前記圧力室に連通するインク貯留室を形成するインクマニホールドと、前記インクマニホールド内に配置されるフィルターとを備え、前記インク貯留室が、前記フィルターを挟んで、前記圧力室から遠い上流側インク室と前記圧力室から近い下流側インク室とに分かれていると共に、前記上流側インク室にそれぞれ流入路及び第1流出路が連通し、前記下流側インク室に前記フィルターを介することなく第2流出路が連通したインクジェットヘッドであって、

20

前記第1流出路に圧力損失を付与し、及び又は、前記第2流出路からインクを吸引し、前記流入路から前記上流側インク室に流入したインクを、前記フィルターを通して前記下流側インク室にも流入させることにより、前記上流側インク室と前記下流側インク室に同時にインクが流れるように構成したインクジェットヘッド。

2 .

前記第1流出路に、該第1流出路の流路断面積を部分的に狭めることによって圧力損失を付与する流量調整部材を設けた前記1記載のインクジェットヘッド。

3 .

前記流量調整部材は、前記第1流出路内に保持され、該第1流出路の流路を部分的に小さくする狭窄部材である前記2記載のインクジェットヘッド。

30

4 .

前記第2流出路に、該第2流出路からインクを吸引する吸引ポンプを設けた前記1、2又は3記載のインクジェットヘッド。

5 .

前記第2流出路の内径を、前記第1流出路の内径よりも小さくした前記4記載のインクジェットヘッド。

6 .

前記第1流出路と前記第2流出路が、配管接続部材によって合流している前記1～5の何れかに記載のインクジェットヘッド。

40

7 .

前記第2流出路に逆止弁を設けた前記6記載のインクジェットヘッド。

8 .

インクを吐出させるノズルと、前記ノズルに連通する圧力室と、前記圧力室に連通するインク貯留室を形成するインクマニホールドと、前記インクマニホールド内に配置されるフィルターとを備え、前記インク貯留室が、前記フィルターを挟んで、前記圧力室から遠い上流側インク室と前記圧力室から近い下流側インク室とに分かれていると共に、前記上流側インク室にそれぞれ流入路及び第1流出路が連通し、前記下流側インク室に前記フィルターを介することなく第2流出路が連通し、前記流入路からインクを流入させることにより前記インク貯留室の残留気泡を除去するようにしたインクジェットヘッドの気泡除

50

去方法であって、

前記第 1 流出路に圧力損失を付与し、及び又は、前記第 2 流出路からインクを吸引し、前記流入路から前記上流側インク室に流入したインクを、前記フィルターを通して前記下流側インク室にも流入させることにより、前記上流側インク室と前記下流側インク室に同時にインクを流すインクジェットヘッドの気泡除去方法。

9. 前記第 1 流出路に、該第 1 流出路の流路断面積を部分的に狭める流量調整部材を設けることによって圧力損失を付与する前記 8 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

10.

前記流量調整部材は、前記第 1 流出路内に保持され、該第 1 流出路の流路を部分的に小さくする狭窄部材である前記 9 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

11.

前記第 2 流出路に吸引ポンプを設けることによって、該第 2 流出路からインクを吸引する前記 8、9 又は 10 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

12.

前記第 2 流出路の内径を、前記第 1 流出路の内径よりも小さくした前記 11 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

13.

前記第 1 流出路と前記第 2 流出路が、配管接続部によって合流している前記 8 ~ 12 の何れかに記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

14.

前記第 2 流出路に逆止弁を設けた前記 13 記載のインクジェットヘッドの気泡除去方法。

15.

前記 1 ~ 7 の何れかに記載のインクジェットヘッドと、
前記インクジェットヘッドに供給するインクが貯蔵されるインクタンクと、
前記インクタンク内のインクを前記インクジェットヘッドに供給するインク供給部とを備えるインクジェット記録装置。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、フィルターを備えたインク貯留室の残留気泡を効率的に除去できるインクジェットヘッド、インクジェットヘッドの気泡除去方法及びインクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明に係るインクジェット記録装置の一例を示す要部概略構成図

【図 2】図 1 に示すインクジェットヘッドの部分拡大断面図

【図 3】第 1 流出管を一部切欠した状態を示す狭窄部材の一例を示す斜視図

【図 4】(a)(b) は本発明に係る気泡除去方法を説明する図

【図 5】本発明に係るインクジェットヘッドの他の一例を一部断面で示す概略構成図

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0016】

(インクジェット記録装置)

図 1 は、本発明に係るインクジェット記録装置の一例を示す要部概略構成図であり、インクジェットヘッドを一部断面で示している。

【0017】

インクジェット記録装置 100 は、図示しない搬送手段によって一定方向(副走査方向)に搬送される記録媒体上に、インクジェットヘッド 1 からインクを吐出して画像を記録

10

20

30

40

50

するものである。インクジェットヘッド1は、図示しないキャリッジに搭載され、該キャリッジが主走査方向に沿って移動する過程でノズルから記録媒体に向けてインクを吐出する。本実施形態に示すインクジェット記録装置100では、水平方向に主走査を行い、ノズルからのインク吐出方向が鉛直方向下向きとなるようにインクジェットヘッド1が設置される。

【0018】

図1では、1つのインクジェットヘッド1のみを示しているが、一般にインクジェット記録装置100には、例えばイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、K(ブラック)等のインク色毎の複数のインクジェットヘッド1が設けられる。本実施形態に示すインクジェット記録装置100は、インクを貯蔵するインクタンク101とインクジェットヘッド1とが、インク供給管102とインク返送管103によって連通している。

10

【0019】

インク供給管102の途中には、インクジェット記録装置100の制御部104によって駆動制御される循環ポンプ105が設けられている。この循環ポンプ105が駆動することにより、インクタンク101内のインクがインク供給管102を介してインクジェットヘッド1に供給されると共に、インクジェットヘッド1からインク(気泡等を含むインク)がインク返送管103を介してインクタンク101に戻される。なお、このインクジェット記録装置100において、インク供給管102、制御部104及び循環ポンプ105は、インクタンク101内のインクをインクジェットヘッド1へ供給するインク供給部を構成している。

20

【0020】

インクタンク101は、格別限定されないが、タンクの底板までは到達しない仕切り板101aによってインク供給室101bとインク返送室101cに仕切られていることが好ましい。インク供給室101bにインク供給管102の一端が配置され、インク返送室101cにインク返送管103の一端が配置されている。仕切り板101aは、インク返送室101cに返送されてきたインク中の気泡が再度インク供給管102から供給されないように、インクを十分に脱気するために設けられる。気泡自体は浮力が高いので、気泡が仕切り板101aの下を通過してインク供給室101bに送られることは制限される。このような態様は、インクを循環使用する場合に好ましい態様である。

【0021】

(インクジェットヘッド)

次に、図1に示した本発明に係るインクジェットヘッド1の具体的構成について説明する。図2は、インクジェットヘッド1の部分拡大断面図である。

30

【0022】

インクジェットヘッド1は、ヘッドチップ2と、このヘッドチップ2に接着された基板3と、基板3を挟んでヘッドチップ2と反対側の面に接着されたインクマニホールド4とを有している。ヘッドチップ2において、基板3と反対側の面には、ノズル22を有するノズルプレート21が接着されている。

【0023】

なお、本実施形態に示すインクジェットヘッド1は、吐出面15が図1、図2における下側に向くように設置されて使用される。本明細書において、「上」又は「下」は、図1、図2に示す使用状態を基準とする。従って、図1、図2における上側が「上」、下側が「下」である。

40

【0024】

ヘッドチップ2は圧力室23を有している。圧力室23の数は特に問わない。本実施形態に示すヘッドチップ2は、複数の圧力室23が、ヘッドチップ2の長手方向であるX方向に沿って配列されている。圧力室23は、内部のインクに吐出圧力を付与し、圧力室23の一端に連通するノズル22からインクを吐出させる。圧力室23の他端は、ヘッドチップ2の基板3側の端面に開口している。

【0025】

50

圧力室 2 3 内のインクに吐出圧力を付与するための具体的な手段は問わず、公知の手段を採用することができる。本実施形態では、隣り合う圧力室 2 3、2 3 を隔てている隔壁が圧電素子によって形成された駆動壁 2 4 であるヘッドチップ 2 を例示している。駆動壁 2 4 は、圧力室 2 3 内に臨む面に形成された図示しない駆動電極に、例えば制御部 1 0 4 から所定電圧の駆動信号が印加されることによってせん断変形する。圧力室 2 3 の両側の駆動壁 2 4、2 4 がせん断変形することにより、圧力室 2 3 は膨張又は収縮する。これにより、圧力室 2 3 内のインクに圧力が付与され、ノズル 2 2 からインクが吐出される。

【 0 0 2 6 】

基板 3 は、例えばガラス基板であり、ヘッドチップ 2 の各駆動壁 2 4 の駆動電極に電圧を印加するための不図示の配線を有している。基板 3 は、圧力室 2 3 の他端が開口しているヘッドチップ 2 の端面に接着されている。基板 3 の大きさは、ヘッドチップ 2 の端面よりも大きい。このため、基板 3 の外周は、ヘッドチップ 2 よりも外側にはみ出している。基板 3 には、ヘッドチップ 2 の各圧力室 2 3 に個別に連通して、圧力室 2 3 にインクを流入させるための貫通孔 3 1 が形成されている。

10

【 0 0 2 7 】

インクマニホールド 4 は、合成樹脂等によって、一面に開口部 4 a を有する横長の箱型に形成され、開口部 4 a を塞ぐように基板 3 に接着されている。インクマニホールド 4 の内部空間は、インクタンク 1 0 1 から供給されるインクが貯留されるインク貯留室 4 1 を形成している。インク貯留室 4 1 は、基板 3 の各貫通孔 3 1 を介してヘッドチップ 2 の全ての圧力室 2 3 と連通している。従って、インク貯留室 4 1 のインクは、各貫通孔 3 1 を介して全ての圧力室 2 3 に共通に供給される。

20

【 0 0 2 8 】

インクマニホールド 4 内には、例えばメッシュ状の金属や樹脂の多孔質体等によって形成されたフィルター 4 2 が、インク貯留室 4 1 を図 1 中の上下に二分するように、基板 3 とほぼ平行に配置されている。これにより、インク貯留室 4 1 は、フィルター 4 2 を挟んで、圧力室 2 3 から遠い上流側インク室 4 1 1 と、圧力室 2 3 から近い下流側インク室 4 1 2 とに分けられている。フィルター 4 2 は、インク供給管 1 0 2 を介して上流側インク室 4 1 1 に流入したインク中に含まれる気泡や夾雑物が、下流側インク室 4 1 2 へ流入することを阻止する。

30

【 0 0 2 9 】

本発明において、このフィルター 4 2 は、インク貯留室 4 1 に供給されたインクが、下流側インク室 4 1 2 に流入する際の圧力損失要素の一つである。圧力損失要素は、インクのポンプ循環においては、配管の長さや、配管の曲り部の数等が考えられるが、これらはフィルターの圧力損失と比較すれば無視できる程度である。なお、循環ポンプ 1 0 5 は、フィルター 4 2 等の圧力損失要素による圧力損失を上回る圧力を持つ。

【 0 0 3 0 】

下流側インク室 4 1 2 には、内部に気体が封入されたダンパー部材 4 3 が配置されている。ダンパー部材 4 3 は、可撓膜によって形成されたダンパー面 4 3 1 が基板 3 と対面するように、基板 3 から所定の距離をおいて配置されている。ダンパー部材 4 3 は、インクの吐出時に圧力室 2 3 からインク貯留室 4 1 に伝播する圧力波を吸収する。これにより、圧力室 2 3 内で発生した圧力波が、インク貯留室 4 1 を介して他の圧力室 2 3 に与える影響を低減することができる。

40

【 0 0 3 1 】

インクマニホールド 4 には、配管継手部 4 4 a、4 4 b、4 4 c が上方に向けて立ち上げられている。

【 0 0 3 2 】

配管継手部 4 4 a は、上流側インク室 4 1 1 と連通し、該上流側インク室 4 1 1 にインクを流入させるためのインク流入ポートを形成している。この配管継手部 4 4 a には流入管 5 a の一端が接続されている。これにより、流入管 5 a は上流側インク室 4 1 1 に連通している。

50

【 0 0 3 3 】

なお、これら配管継手部 4 4 a 及び流入管 5 a は、このインクジェットヘッド 1 において、上流側インク室 4 1 1 に連通する流入路を構成している。

【 0 0 3 4 】

配管継手部 4 4 b は、上流側インク室 4 1 1 と連通し、該上流側インク室 4 1 1 から気泡と共にインクを流出させるための第 1 インク流出ポートを形成している。この配管継手部 4 4 b には第 1 流出管 5 b の一端が接続されている。これにより、第 1 流出管 5 b は上流側インク室 4 1 1 に連通している。

【 0 0 3 5 】

なお、これら配管継手部 4 4 b 及び第 1 流出管 5 b は、このインクジェットヘッド 1 において、上流側インク室 4 1 1 に連通する第 1 流出路を構成している。

10

【 0 0 3 6 】

配管継手部 4 4 c は、下流側インク室 4 1 2 と連通し、下流側インク室 4 1 2 から気泡と共にインクを流出させるための第 2 インク流出ポートを形成している。配管継手部 4 4 c には第 2 流出管 5 c の一端が接続されている。フィルター 4 2 は、この配管継手部 4 4 c の開口を覆っていない。これにより、第 2 流出管 5 c は、フィルター 4 2 を介することなく下流側インク室 4 1 2 に連通している。

【 0 0 3 7 】

なお、これら配管継手部 4 4 c 及び第 2 流出管 5 c は、このインクジェットヘッド 1 において、下流側インク室 4 1 2 にフィルター 4 2 を介することなく連通する第 2 流出路を構成している。

20

【 0 0 3 8 】

本実施形態に示すインクジェットヘッド 1 において、配管継手部 4 4 b 及び第 1 流出管 5 b によって構成される第 1 流出路の内径と、配管継手部 4 4 c 及び第 2 流出管 5 c によって構成される第 2 流出路の内径は同一に設定されている。

【 0 0 3 9 】

配管継手部 4 4 a と配管継手部 4 4 b は、上流側インク室 4 1 1 の長手方向の両端側に離れて配置されていることが好ましい。本実施形態における配管継手部 4 4 a は、インクマニホールド 4 の上面における図 1 中の左側に配置され、配管継手部 4 4 b は、インクマニホールド 4 の上面における図 1 中の右側に配置されている。これにより、流入管 5 a から上流側インク室 4 1 1 に流入したインクを、第 1 流出管 5 b に向けて、上流側インク室 4 1 1 の全体に亘って流すことができる。従って、上流側インク室 4 1 1 にインクが滞留する部位が形成されにくく、インク中の気泡をより効率良く除去することができる。

30

【 0 0 4 0 】

また、配管継手部 4 4 c は、配管継手部 4 4 b よりも、配管継手部 4 4 a から遠い側の下流側インク室 4 1 2 の端部近傍に配置されていることが好ましい。本実施形態におけるインクマニホールド 4 は、下流側インク室 4 1 2 が、上流側インク室 4 1 1 よりもさらに図 1 中の長手方向右側に張り出すように形成されている。そして、その張り出した端部近傍に配管継手部 4 4 c が配置されている。これにより、流入管 5 a から上流側インク室 4 1 1 及びフィルター 4 2 を通って下流側インク室 4 1 2 に流入したインクを、第 2 流出管 5 c に向けて、下流側インク室 4 1 2 の全体に亘って流すことができる。従って、下流側インク室 4 1 2 にインクが滞留する部位が形成されにくく、インク中の気泡をより効率良く除去することができる。

40

【 0 0 4 1 】

このインクジェットヘッド 1 は、第 1 流出管 5 b と第 2 流出管 5 c が共通の配管接続部材 6 に接続されることによって合流しており、本発明において好ましい態様を示している。配管接続部材 6 は、2 つの入口 6 a、6 b と 1 つの出口 6 c とを有している。入口 6 a、6 b には、第 1 流出管 5 b と第 2 流出管 5 c のそれぞれの出口側の端部が接続されている。出口 6 c には出口管 6 1 が接続されている。これにより、配管接続部材 6 は、第 1 流出管 5 b と第 2 流出管 5 c を流れるインクを合流させ、1 つの出口 6 c から流出させる。

50

このような配管接続部材 6 は、例えば T 字継手、Y 字継手等を用いることができる。

【 0 0 4 2 】

流入管 5 a 及び出口管 6 1 の端部には、それぞれ接続継手部 7 a、7 b が設けられている。接続継手部 7 a、7 b は、このインクジェットヘッド 1 を、インクジェット記録装置 1 0 0 側のインク循環系を構成する配管等と接続するための接続手段である。本実施形態に示すインクジェットヘッド 1 は、接続継手部 7 a が、インクジェット記録装置 1 0 0 側のインク供給管 1 0 2 と連通する接続継手部 1 0 6 a と着脱可能に接続され、接続継手部 7 b が、インクジェット記録装置 1 0 0 側のインク返送管 1 0 3 と連通する接続継手部 1 0 6 b と着脱可能に接続されている。これにより、インクジェットヘッド 1 がインクジェット記録装置 1 0 0 にインクの供給及び返送が可能となるように設置されている。

10

【 0 0 4 3 】

このように、本実施形態に示すインクジェットヘッド 1 は、第 1 流出管 5 b と第 2 流出管 5 c が 1 つの配管接続部材 6 によって 1 本の出口管 6 1 に合流しているため、インクジェット記録装置 1 0 0 側の配管等との接続部位も、流入管 5 a (接続継手部 7 a) と出口管 6 1 (接続継手部 7 b) の 2 箇所のみで済む。従って、インクジェット記録装置 1 0 0 側の配管等との接続部位の数は増加せず、接続作業が煩雑化することはない。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態に示すインクジェットヘッド 1 は、流入管 5 a (接続継手部 7 a) と出口管 6 1 (接続継手部 7 b) の 2 箇所のみで、インクジェット記録装置 1 0 0 側の接続継手部 1 0 6 a、1 0 6 b と接続される構造であるため、循環機構を備えた既設のインクジェット記録装置のインクジェットヘッドとの互換性を備える効果もある。すなわち、一般に、インクマニホールド内のインクを循環させる循環機構を有するインクジェット記録装置は、各インクジェットヘッドに対して、インクの流入部と流出部の 2 箇所で配管接続する構造となっている。このため、本実施形態に示すインクジェットヘッド 1 によれば、既設装置を設計変更する必要なく、接続継手部 7 a、7 b の 2 箇所をみの接続によって交換及び設置が可能となる。

20

【 0 0 4 5 】

第 2 流出管 5 c には逆止弁 8 が設けられている。この逆止弁 8 は、下流側インク室 4 1 2 から配管接続部材 6 に向けたインクの流出を許容し、その反対側のインクの流れを阻止するように機能する。例えば、インク中に含まれる夾雑物によってフィルター 4 2 が目詰まりし、下流側インク室 4 1 2 側の圧力が下がると、上流側インク室 4 1 1 との間に圧力差が生じる。この場合に、第 1 流出管 5 b から流出したインクが、配管接続部材 6 から第 2 流出管 5 c に逆流するおそれがある。第 2 流出管 5 c に逆止弁 8 を設けることにより、インクの逆流によって下流側インク室 4 1 2 に気泡や夾雑物が入り込むことを防止することができる。このように逆止弁 8 を設ける態様は、配管接続部材 6 によって第 1 流出管 5 b と第 2 流出管 5 c を合流させた場合に好ましい態様である。なお、この逆止弁 8 も圧力損失要素の一つである。

30

【 0 0 4 6 】

本実施形態に示すインクジェットヘッド 1 において、第 1 流出路に圧力損失が付与されている。具体的には、第 1 流出路に、該第 1 流出路の流路断面積を部分的に狭める流量調整部材が設けられている。

40

【 0 0 4 7 】

この流量調整部材の一例を図 3 に示す。図 3 は、流量調整部材の一例が設けられた第 1 流出管 5 b を一部切欠した状態を示す斜視図である。

【 0 0 4 8 】

図 1、図 3 に示す流量調整部材は、第 1 流出管 5 b 内に保持され、該第 1 流出管 5 b の流路を部分的に小さくする狭窄部材 9 である。これによれば、予め狭窄部材 9 を保持させた第 1 流出管 5 b を配管継手部 4 4 b に接続するだけで、第 1 流出路に所望の圧力損失を付与する流量調整部材を容易に設けることができる。

【 0 0 4 9 】

50

狭窄部材 9 は、図 3 に示すように、小径部 9 1 の両端側に、該小径部 9 1 よりも大径な大径部 9 2、9 2 を同軸状に一体に有している。狭窄部材 9 の材質は特に限定されないが、インクの非浸透性、第 1 流出管 5 b への挿入し易さ及びインクに対する耐腐食性に優れるステンレス等の金属、セラミックス、合成樹脂が挙げられる。

【 0 0 5 0 】

大径部 9 2、9 2 の外径は、その外周面が第 1 流出管 5 b の内周面に密接し得る大きさに形成されている。従って、狭窄部材 9 は、第 1 流出管 5 b 内に挿入された後、大径部 9 2、9 2 が第 1 流出管 5 b の内周面に密接することによって、第 1 流出管 5 b 内の所定位置に保持される。

【 0 0 5 1 】

狭窄部材 9 には、小径部 9 1 と大径部 9 2、9 2 に亘って縦貫する流路孔 9 4 が形成されている。大径部 9 2、9 2 は第 1 流出管 5 b の内周面に密接するため、この狭窄部材 9 が配置された部位における第 1 流出管 5 b 内の流路は、この流路孔 9 4 のみとなる。従って、狭窄部材 9 は、この流路孔 9 4 によって第 1 流出管 5 b の流路断面積を部分的に狭め、第 1 流出管 5 b 内を流れるインクの圧力を損失させる。

【 0 0 5 2 】

インクが流入する側の大径部 9 2 の外周面の一部には、軸方向に沿って延びる溝部 9 3 が形成されている。この溝部 9 3 によって、第 1 流出管 5 b の内壁と小径部 9 1 との間には、インク中の気泡が流入し、この空気が閉じ込められる。この空気は、第 1 流出管 5 b 内のインクと接しているため、ダンパーの役割を果たす。ダンパーの役割とは、キャリッジの振動をヘッド内部に伝播させないことである。なお、インクの脱気をしている場合には、第 1 流出管 5 b の内壁と小径部 9 1 との間の空気は減ってゆくが、この空気は、チューブのガス透過性により充填される。大径部 9 2 は、インクの流出側のみに設けてもよい。また、流量調整部材 9 にダンパーの役割を持たせる必要がない場合には、小径部 9 1 はなくてもよい。

【 0 0 5 3 】

この狭窄部材 9 によって付与される圧力損失は、インク貯留室 4 1 に流入したインクが、上流側インク室 4 1 1 を第 1 流出管 5 b に向けて流れるのと同時に、そのインクの一部がフィルター 4 2 を通過し、下流側インク室 4 1 2 を第 2 流出管 5 c に向けて流れるようにする圧力損失である。この圧力損失は、流路孔 9 4 の内径によって調整される。

【 0 0 5 4 】

すなわち、本実施形態に示すインクジェットヘッド 1 の場合、流入管 5 a からインク貯留室 4 1 に流入したインクは、上流側インク室 4 1 1 を通って第 1 流出管 5 b から流出する際、この狭窄部材 9 で一部止められ、インクの圧力は一部損失する。この損失分の圧力は、流路孔 9 4 の内径が適切に調整されることにより、インクがフィルター 4 2 を通過し得る圧力となる。このため、上流側インク室 4 1 1 に流入したインクの一部は、フィルター 4 2 を通過して下流側インク室 4 1 2 に流入する。これにより、上流側インク室 4 1 1 に流入したインクは、上流側インク室 4 1 1 のみならず、フィルター 4 2 を通過して下流側インク室 4 1 2 にも同時に流れるようになる。

【 0 0 5 5 】

従って、このインクジェットヘッド 1 及びこれを備えたインクジェット記録装置 1 0 0 によれば、流入管 5 a からインクを流入させるだけで、インク貯留室 4 1 の残留気泡を、上流側インク室 4 1 1 を通って第 1 流出管 5 b から排出させるのみならず、フィルター 4 2 を隔てた下流側インク室 4 1 2 を通って第 2 流出管 5 c から排出させることができる。よって、従来のように開閉弁等を開閉制御する必要なく、インク貯留室 4 1 全体の残留気泡を効率的に除去することができる。

【 0 0 5 6 】

また、このインクジェットヘッド 1 及びこれを備えたインクジェット記録装置 1 0 0 によれば、画像記録中にインクタンク 1 0 1 との間でインクを循環させた際に、フィルター 4 2 を通して下流側インク室 4 1 2 のインクも循環させることができる。このため、画像

10

20

30

40

50

記録中にノズル 2 2 から引き込まれた気泡も迅速に排出させることができる。また、沈降し易い粒子や顔料等が含まれているインクを使用する場合には、画像記録中の下流側インク室 4 1 2 における粒子や顔料等の沈降を効果的に抑制して、インクの濃度分布を抑制することができる。

【 0 0 5 7 】

狭窄部材 9 の流路孔 9 4 の具体的な内径は、圧力損失要素であるフィルター 4 2 や逆止弁 8 等の圧力損失を考慮して、第 1 流出路の圧力損失が所望の圧力損失となるように適宜調整される。例えば、第 1 流出管 5 b から流出するインク流量と、フィルター 4 2 を通過して第 2 流出管 5 c から流出するインク流量とが均一になるように、狭窄部材 9 の流路孔 9 4 の内径を調整すれば、上流側インク室 4 1 1 と下流側インク室 4 1 2 に均等にインクを流すことができる。これは、上流側インク室 4 1 1 と下流側インク室 4 1 2 とに迅速にインクを貯留させることができるため、特にインクの初期導入の際に好ましい態様である。

10

【 0 0 5 8 】

また、狭窄部材 9 の流路孔 9 4 の内径を調整することにより、第 1 流出管 5 b から流出するインク流量と、フィルター 4 2 を通過して第 2 流出管 5 c から流出するインク流量とを異ならせることもできる。例えば、第 1 流出管 5 b から流出するインク流量よりも、フィルター 4 2 を通過して第 2 流出管 5 c から流出するインク流量の方が多くすることにより、フィルター 4 2 の下面に付着した取り除きにくい気泡も容易に除去することができる。

20

【 0 0 5 9 】

なお、図 3 に示す狭窄部材 9 はあくまで一例であり、具体的な構造は図 3 に示したものに何ら限定されない。例えば、前述したように、大径部 9 2 は一方のみに設けられるだけでもよい。また、小径部 9 1 はなくてもよい。

【 0 0 6 0 】

(気泡除去方法)

次に、このように構成されたインクジェットヘッド 1 において、インクの初期導入時にインク貯留室 4 1 の残留気泡を除去する方法について、図 1、図 4 を参照して説明する。なお、図 4 において、流入管 5 a、狭窄部材 9 が保持された第 1 流出管 5 b 及び第 2 流出管 5 c は図示を省略した。

30

【 0 0 6 1 】

インクジェット記録装置 1 0 0 における気泡除去動作は、例えば制御部 1 0 4 に予め記憶された所定のプログラムに従って循環ポンプ 1 0 5 の駆動が制御されることによって行われる。

【 0 0 6 2 】

まず、制御部 1 0 4 は循環ポンプ 1 0 5 を駆動させ、インクタンク 1 0 1 内のインクを流入管 5 a からインクマニホールド 4 内のインク貯留室 4 1 に所定の圧力で流入させる。インク貯留室 4 1 に流入したインクは、上流側インク室 4 1 1 を通って第 1 流出管 5 b に向けて流れる (図 4 (a)) 。

【 0 0 6 3 】

ここで、第 1 流出管 5 b には、図 1、図 3 に示したように、フィルター 4 2 や逆止弁 8 等の圧力損失分が考慮された流量調整部材としての狭窄部材 9 が設けられているため、第 1 流出管 5 b から流出しようとするインクは狭窄部材 9 で一部止められ、インクの圧力は一部損失する。この損失分の圧力は、流路孔 9 4 の内径が適切に調整されることにより、インクがフィルター 4 2 を通過し得る圧力である。従って、上流側インク室 4 1 1 を流れるインクの一部は、フィルター 4 2 を通って下流側インク室 4 1 2 にも流れ込む (図 4 (b)) 。

40

【 0 0 6 4 】

これにより、インク貯留室 4 1 には、上流側インク室 4 1 1 を通ってそのまま第 1 流出管 5 b から流出するインクの流れと、フィルター 4 2 を通過して下流側インク室 4 1 2 に

50

流入し、該下流側インク室 4 1 2 を通って第 2 流出管 5 c から流出するインクの流れとが同時に形成される（図 4 (c)）。

【 0 0 6 5 】

従って、インク貯留室 4 1 に流入したインクは、第 1 流出管 5 b と第 2 流出管 5 c の両方から流出する。このとき、上流側インク室 4 1 1 の残留気泡は、インクと共に第 1 流出管 5 b から排出され、下流側インク室 4 1 2 の残留気泡は、インクと共に第 2 流出管 5 c から排出される。

【 0 0 6 6 】

制御部 1 0 4 は、循環ポンプ 1 0 5 の駆動を、予め設定された所定時間継続した後に停止させる。この他、例えばインク返送管 1 0 3 にインク中の気泡を検出するセンサーを設け、このセンサーが配管内を流れるインク中の気泡を検出しなくなった際に、循環ポンプ 1 0 5 の駆動を停止させるようにしてもよい。これにより、気泡除去動作は終了し、インク貯留室 4 1 はインクで満たされる。

【 0 0 6 7 】

このように、このインクジェットヘッド 1 は、インクをインク貯留室 4 1 に流入させるだけで、第 1 流出管 5 b からインクを流出させるのみならず、フィルター 4 2 を介して第 2 流出管 5 c からインクを流出させることができる。気泡除去のために開閉弁等を実行して上流側インク室 4 1 1 と下流側インク室 4 1 2 から個別にインクを流出させる必要がないため、インクジェットヘッド 1 の構造を複雑にすることなく、インク貯留室 4 1 内の残留気泡を効率的に除去することができる。

【 0 0 6 8 】

また、上流側インク室 4 1 1 と下流側インク室 4 1 2 の両方から気泡を含むインクを流出させることができるため、気泡除去作業を各インク室 4 1 1、4 1 2 で個別に行う場合に比べて、気泡除去にかかる時間を短縮できると共に、気泡除去のためのインク消費量も抑えることができる。

【 0 0 6 9 】

以上の気泡除去動作は、インクの初期導入時に限らず、記録媒体上への画像記録時にも実施することができる。すなわち、画像記録時、循環ポンプ 1 0 5 を駆動させておくことにより、上流側インク室 4 1 1 のインクのみならず、フィルター 4 2 と圧力室 2 3 の間の下流側インク室 4 1 2 のインクも循環させることができる。これにより、インク循環によって、画像記録中でも気泡が除去されるのみならず、濃度分布のない均質なインクを各圧力室 2 3 に供給することができる。このため、より高品質の画像を形成することができる。

【 0 0 7 0 】

以上述べたように、本発明によれば、フィルターを備えたインク貯留室の残留気泡を効率的に除去できるインクジェットヘッド、インクジェットヘッドの気泡除去方法及びインクジェット記録装置を提供することができるものである。

【 0 0 7 1 】

（流量調整部材の他の実施形態）

流量調整部材は、図 1、図 3 に示した狭窄部材 9 のように第 1 流出路に設けられるものに限定されず、図 5 に示すように、第 2 流出路に設けることもできる。図 5 は、本発明に係るインクジェット記録装置の他の一例を示す要部概略構成図であり、インクジェットヘッドの一部断面で示している。図 1 と同一符号の部位は同一構成の部位であるため、これらの説明は上記説明を援用し、ここでは省略する。

【 0 0 7 2 】

図 5 における流量調整部材は、第 2 流出管 5 c に設けられた吸引ポンプ 1 0 によって構成されている。吸引ポンプ 1 0 は、制御部 1 0 4 の制御によって駆動され、第 2 流出管 5 c 内のインクを強制的に吸引する。これにより、フィルター 4 2 の圧力損失によってインクが流れにくい上流側インク室 4 1 1 から下流側インク室 4 1 2 へ向けたインクの流量を増大させる。このときの吸引ポンプ 1 0 の駆動量（吸引量）は、上流側インク室 4 1 1 に

10

20

30

40

50

流入したインクの一部が、フィルター４２を通過して下流側インク室４１２にも流入し得るように、制御部１０４によって適切に調整される。

【００７３】

従って、このような吸引ポンプ１０を設けたインクジェットヘッド１によれば、インクをインク貯留室４１に流入させるだけで、第１流出管５ｂからインクを流出させるのみならず、フィルター４２を介して第２流出管５ｃからもインクを流出させることができるので、狭窄部材９を設けた場合と同様、インク貯留室４１内の残留気泡を効率的に除去することができる効果が得られる。

【００７４】

また、吸引ポンプ１０は、駆動量を制御することによってインク流量を適宜調整可能である。このため、第１流出管５ｂから流出するインク流量と第２流出管５ｃから流出するインク流量とを均一化したり、例えば第１流出管５ｂよりも第２流出管５ｃから流出するインク流量を多くする等のように、第１流出管５ｂと第２流出管５ｃからそれぞれ流出するインク流量を異ならせることも、吸引ポンプ１０の駆動量の調整だけで容易に行うことができる。

【００７５】

さらに、吸引ポンプ１０の駆動によって、下流側インク室４１２には負圧が発生するため、インクの初期導入時にノズル２２から無駄にインクが排出されることを抑制できる効果もある。

【００７６】

なお、本実施形態では、配管継手部４４ｂ及び第１流出管５ｂによって構成される第１流出路の内径と、配管継手部４４ｃ及び第２流出管５ｃによって第２流出路の内径を同一に設定したが、このように吸引ポンプ１０を設けた場合、第２流出路の内径を、第１流出路の内径よりも小さくすることも好ましい。吸引ポンプ１０の駆動時に、下流側インク室４１２の圧力変動を抑えることができ、インク流量の調整が容易となる。

【００７７】

本発明において、配管継手部４４ｂ及び第１流出管５ｂによって構成される第１流出路に設けられる流量調整部材も、以上説明した狭窄部材９に何ら限定されない。例えば、図示しないが、第１流出管５ｂに流量調整弁を設け、第１流出管５ｂの流路断面積を部分的に狭めることによって圧力損失を付与するようにしてもよい。流量調整弁の開度を適宜調整することによって、第１流出路に適切な圧力損失を付与することができる。また、流量調整部材は逆止弁であってもよい。さらに、第１流出管５ｂを可撓管によって形成した場合は、第１流出管５ｂの外側から挟着部材等を用いて流路断面積を部分的に狭めることによって圧力損失を付与するようにしてもよい。

【００７８】

(インクジェットヘッド及びインクジェット記録装置の他の実施形態)

図５に示すインクジェットヘッド１及びインクジェット記録装置１００において、第２流出管５ｃに吸引ポンプ１０を設けることに加えて、例えば第１流出管５ｂに狭窄部材９等の流量調整部材を設け、気泡除去時にこれらを併用することも好ましい。第１流出管５ｂに設けた流量調整部材によって圧力損失が付与されるため、それだけ吸引ポンプ１０の駆動量を低減することができる。これにより、吸引ポンプ１０は低容量のポンプで済み、イニシャルコスト及びランニングコストを低減できる。

【００７９】

また、このように第１流出管５ｂの流量調整部材と第２流出管５ｃの吸引ポンプ１０とを併用する場合は、第１流出管５ｂのみに流量調整部材を設ける場合に比べ、第１流出管５ｂに付与する圧力損失を小さく設定することもできる。例えば、流量調整部材として狭窄部材９を使用する場合、吸引ポンプ１０と併用しない場合に比べて流路孔９４の内径を大きくすることができる。このため、狭い流路孔９４では流れにくい高粘度インクの使用も可能となり、使用可能なインクの種類を広げることができる。

【００８０】

10

20

30

40

50

さらに、図 1、図 5 に示すインクジェットヘッド 1 では、第 1 流出管 5 b 内を流れるインクと第 2 流出管 5 c 内を流れるインクを共通の配管接続部材 6 によって合流させるようにしたが、配管接続部材 6 は必ずしも設けなくてもよい。この場合には、インクジェット記録装置 100 側の配管等との接続部位が 3 箇所になるため既設装置との互換性は損なわれるが、第 1 流出管 5 b と第 2 流出管 5 c からそれぞれ流出するインク同士が合流することがないため、第 2 流出管 5 c の逆止弁 8 は不要となる。

【0081】

以上説明したインクジェット記録装置 100 は、インクジェットヘッド 1 とインクタンク 101 との間でインクを循環させるようにしたが、これに限定されない。例えば、残留気泡をインクの初期導入時に除去するだけでよい場合は、図示しないが、第 1 流出管 5 b 及び第 2 流出管 5 c から流出したインクをインクタンク 101 に戻さずに、廃インクタンクに排出させるように構成してもよい。

【符号の説明】

【0082】

- 1 : インクジェットヘッド
- 1 S : 吐出面
- 2 : ヘッドチップ
- 2 1 : ノズルプレート
- 2 2 : ノズル
- 2 3 : 圧力室
- 2 4 : 駆動壁
- 3 : 基板
- 3 1 : 貫通孔
- 4 : インクマニホールド
- 4 a : 開口部
- 4 1 : インク貯留室
- 4 1 1 : 上流側インク室
- 4 1 2 : 下流側インク室
- 4 2 : フィルター
- 4 3 : ダンパー部材
- 4 3 1 : ダンパー面
- 4 4 a、4 4 b、4 4 c : 配管継手部
- 5 a : 流入管
- 5 b : 第 1 流出管
- 5 c : 第 2 流出管
- 6 : 配管接続部材
- 6 a、6 b : 入口
- 6 b : 出口
- 6 1 : 出口管
- 7 a、7 b : 接続継手部
- 8 : 逆止弁
- 9 : 狭窄部材 (流量調整部材)
- 9 1 : 小径部
- 9 2 : 大径部
- 9 3 : 溝部
- 9 4 : 流路孔
- 10 : 吸引ポンプ (流量調整部材)
- 100 : インクジェット記録装置
- 101 : インクタンク
- 102 : インク供給管

10

20

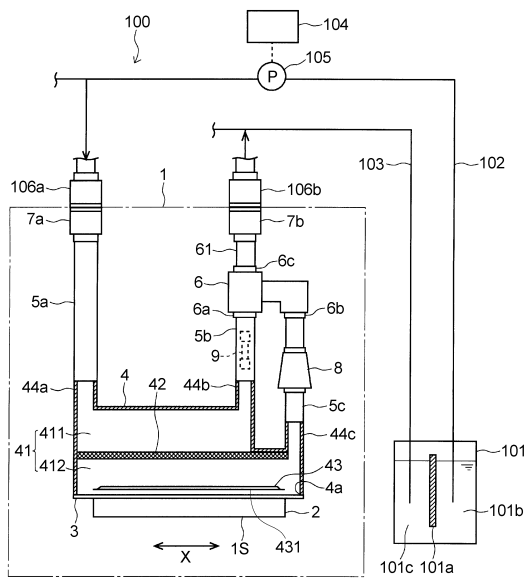
30

40

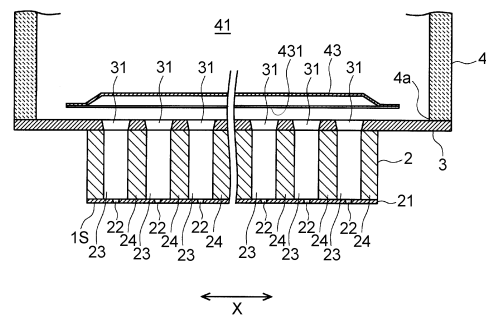
50

- 103 : インク返送管
- 104 : 制御部
- 105 : 循環ポンプ
- 106a : 接続継手部
- 106b : 接続継手部

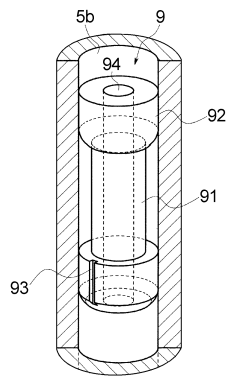
【図1】



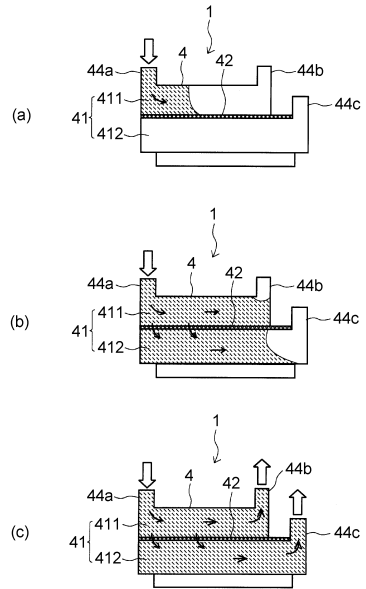
【図2】



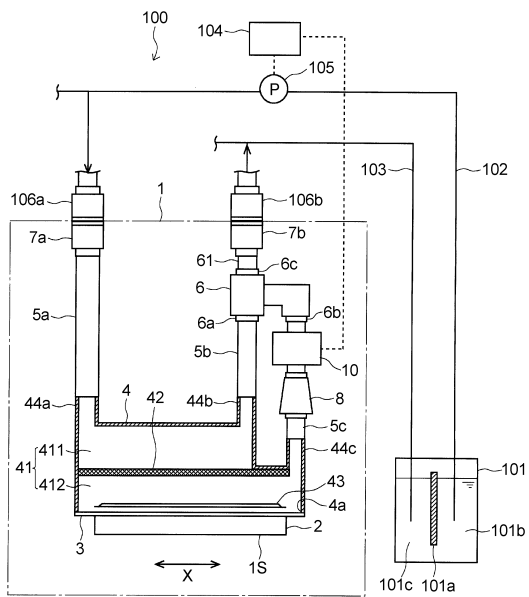
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-263996(JP,A)
特開2012-056248(JP,A)
特開2013-067032(JP,A)
特開2005-125669(JP,A)
特開2006-247901(JP,A)
特開2010-143071(JP,A)
特開2012-218398(JP,A)
特開2008-87465(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J2/01-2/215