

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5881000号
(P5881000)

(45) 発行日 平成28年3月9日(2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日(2016.2.12)

(51) Int. Cl.	F I
B 4 1 J 2/19 (2006.01)	B 4 1 J 2/19
B 4 1 J 2/165 (2006.01)	B 4 1 J 2/165
B 4 1 J 2/14 (2006.01)	B 4 1 J 2/14 6 0 5
	B 4 1 J 2/14 3 0 5

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-202341 (P2011-202341)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成23年9月15日(2011.9.15)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2013-63532 (P2013-63532A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成25年4月11日(2013.4.11)	(74) 代理人	100098626
審査請求日	平成26年8月12日(2014.8.12)		弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	佐々木 隆文
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		審査官	大熊 靖夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出ヘッド及び液滴吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のノズルと、該各ノズルに連通する各加圧液室と、該各加圧液室に連通する共通液室と、前記各加圧液室と前記共通液室とをそれぞれ連通する複数の連通路とを有し、前記各加圧液室及び前記共通液室の各室内は所定の負圧値の負圧状態となっており、前記各連通路には、前記各加圧液室と前記共通液室との間の流路となるノズルの開口面積より小さい開口面積のフィルタ用の開口を複数有し、前記共通液室内に侵入した気泡が前記加圧液室に侵入することを防ぐフィルタが設けられている液滴吐出ヘッドにおいて、

前記共通液室内に流れる液体の流れ方向の下流側領域であって気泡が滞留する滞留部分を含む前記共通液室の液室部分と連通する連通路と、該連通路を介して侵入してきた気泡を排出する排出用の開口とを有する気泡排出室を備え、該気泡排出室の前記連通路における開口面積は、前記加圧液室の前記連通路におけるフィルタ用の開口面積より大きくし、維持回復動作時に前記気泡排出室の排出用の開口から気泡を排出することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項2】

請求項1記載の液滴吐出ヘッドにおいて、

前記気泡排出室の前記排出用の開口は、前記気泡排出室を構成する壁面の一部に設けられていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項3】

請求項2記載の液滴吐出ヘッドにおいて、

前記気泡排出室の前記排出用の開口は、前記ノズルが設けられているノズル面と同一の面方向を向く前記壁面の一部に設けられていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、

前記気泡排出室の前記連通路における開口面積は、前記加圧液室の前記連通路における開口面積より大きいことを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 5】

請求項 1 記載の液滴吐出ヘッドにおいて、

前記共通液室内における気泡の滞留部分を含む液体の流れ方向の下流側領域に、前記気泡排出室を複数設けることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

10

【請求項 6】

請求項 5 記載の液滴吐出ヘッドにおいて、

前記各気泡排出室の前記各連通路のうち互いに隣接する連通路同士をつなぐことを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、

前記共通液室内の液体の流れ方向の下流側の液室壁から前記気泡排出室側へ伸びた仮想線が前記気泡排出室の前記連通路における最外側内壁の端部と一致し、または前記気泡排出室の前記連通路の内部に伸びていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、

隣接する複数の前記加圧液室同士における前記各連通路を連通することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

20

【請求項 9】

複数のノズルと、該各ノズルに連通する各加圧液室と、該各加圧液室に連通する共通液室と、前記各加圧液室と前記共通液室とをそれぞれ連通する複数の連通路とを有し、前記各加圧液室及び前記共通液室の各室内は所定の負圧値の負圧状態となっており、前記各連通路には、前記各加圧液室と前記共通液室との間の流路となるノズルの開口面積より小さい開口面積のフィルタ用の開口を複数有し、前記共通液室内に侵入した異物が前記加圧液室に侵入することを防ぐフィルタが設けられている液滴吐出ヘッドにおいて、

30

前記共通液室内に流れる液体の流れ方向の下流側領域であって異物が滞留する滞留部分を含む前記共通液室の液室部分と連通する連通路と、該連通路を介して侵入してきた気泡を排出する排出用の開口とを有する異物排出室を備え、該異物排出室の前記連通路における開口面積は、前記加圧液室の前記連通路におけるフィルタ用の開口面積より大きくし、維持回復動作時に前記異物排出室の排出用の開口から異物を排出することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかの液滴吐出ヘッドを備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、液滴吐出ヘッド及び液滴吐出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、プリンタ、ファックス、複写機、プロッタ、或いはこれらの内の複数の機能を複合した画像形成装置としては、例えばインクの液滴を吐出する液体吐出ヘッドを備え、媒体を搬送しながらインク滴を用紙に付着させて画像形成を行うインクジェット記録装置がある。ここでの媒体は「用紙」ともいうが材質を限定するものではなく、被記録媒体、記録媒体、転写材、記録紙なども同義で使用する。また、画像形成装置は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体に液体を吐出

50

して画像形成を行う装置を意味する。そして、画像形成とは、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与することだけでなく、パターン等の意味を持たない画像を媒体に付与する（単に液滴を吐出する）ことをも意味する。また、インクとは、所謂インクに限るものではなく、吐出されるときに液体となるものであれば特に限定されるものではなく、例えばDNA試料、レジスト、パターン材料なども含まれる液体の総称として用いる。

【0003】

画像形成装置の一例であるインクジェット記録装置におけるインクジェット記録ヘッドは、インク滴を吐出するノズルと、このノズルが連通する加圧液室と、この加圧液室内を昇圧するエネルギーを発生するアクチュエータ手段と、加圧液室に連通しインクカートリッジ等のインクタンクからインクを供給する共通液室とを備えている。そして、アクチュエータ手段を駆動することで加圧液室内を昇圧してノズルからインク滴を吐出させ、吐出したインクの液量分のインクが共通液室から加圧液室に供給される。インクジェット記録装置では、インクカートリッジを交換するときにインク流路内に気泡や異物が混入することがある。この気泡や異物が加圧液室に入るとノズルが詰り吐出不良を招く。この吐出不良を防ぐために、インクカートリッジと共通液室との間の流路内にフィルタを設けることが例えば特許文献1に提案されている。この特許文献1の液滴吐出ヘッドでは、液滴吐出ヘッドの共通液室と各加圧液室とをそれぞれ連通する各連通路に、各加圧液室と共通液室との連通を確保しつつ異物や気泡を通さない複数のフィルタ用の開口を有するフィルタがそれぞれ配置されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1の液滴吐出ヘッドでは、ヘッド上流にあるインク供給タンクやチューブで発生した異物や気泡が共通液室内に到達して溜まることがある。そして、フィルタに異物が詰まって加圧液室内への液体の供給が徐々に不十分となっていくと、液滴を吐出するごとに加圧液室内が徐々に過負圧状態になっていく。この過負圧がノズルの持つ張力を上回ると、ノズルのメニスカスが破れ、空気を巻き込む。その空気は加圧液室を逆流し、フィルタの開口を通過して共通液室まで到達し、共通液室内には空気がより多く溜まることとなる。上記特許文献1の液滴吐出ヘッドとは異なり、上記フィルタを備えていない液滴吐出ヘッドでは、共通液室内に到達して滞留している異物や気泡を、例えば維持回復動作時にノズル面をキャッピングしてキャップ内を負圧にすることで液滴吐出ヘッド内の残存するインクと共に排出できる。しかし、上記特許文献1のように上記フィルタを備えている液滴吐出ヘッドでは、上記維持回復動作を行っても異物や気泡がフィルタを通過し辛く、共通液室内の異物や気泡を排出できない。これは、元来のフィルタの機能を果たしていることにはなるが、これらの異物や気泡が長期間にわたり滞留し続け、各加圧液室と共通液室との間の連通路であったフィルタ用の開口を塞ぐことにつながる。このフィルタ用の開口が塞がると共通液室から加圧液室に十分なインクが供給されず、吐出不良を招くことになる。

【0005】

本発明は以上の問題点を鑑みなされたものであり、その目的は、各加圧液室と共通液室との間のフィルタが詰まることによる吐出不良を抑制できる液滴吐出ヘッド及び液滴吐出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、複数のノズルと、該各ノズルに連通する各加圧液室と、該各加圧液室に連通する共通液室と、前記各加圧液室と前記共通液室とをそれぞれ連通する複数の連通路とを有し、前記各加圧液室及び前記共通液室の各室内は所定の負圧値の負圧状態となっており、前記各連通路には、前記各加圧液室と前記共通液室との間の流路となるノズルの開口面積より小さい開口面積のフィルタ用の開口を複数有し、前記共通液室内に侵入した気泡が前記加圧液室に侵入することを防ぐフィルタが設け

られている液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室内に流れる液体の流れ方向の下流側領域であって気泡が滞留する滞留部分を含む前記共通液室の液室部分と連通する連通路と、該連通路を介して侵入してきた気泡を排出する排出用の開口とを有する気泡排出室を備え、該気泡排出室の前記連通路における開口面積は、前記加圧液室の前記連通路におけるフィルタ用の開口面積より大きくし、維持回復動作時に前記気泡排出室の排出用の開口から気泡を排出することを特徴とするものである。

請求項9の発明は、複数のノズルと、該各ノズルに連通する各加圧液室と、該各加圧液室に連通する共通液室と、前記各加圧液室と前記共通液室とをそれぞれ連通する複数の連通路とを有し、前記各加圧液室及び前記共通液室の各室内は所定の負圧値の負圧状態となっており、前記各連通路には、前記各加圧液室と前記共通液室との間の流路となるノズルの開口面積より小さい開口面積のフィルタ用の開口を複数有し、前記共通液室内に侵入した異物が前記加圧液室に侵入することを防ぐフィルタが設けられている液滴吐出ヘッドにおいて、前記共通液室内に流れる液体の流れ方向の下流側領域であって異物が滞留する滞留部分を含む前記共通液室の液室部分と連通する連通路と、該連通路を介して侵入してきた気泡を排出する排出用の開口とを有する異物排出室を備え、該異物排出室の前記連通路における開口面積は、前記加圧液室の前記連通路におけるフィルタ用の開口面積より大きくし、維持回復動作時に前記異物排出室の排出用の開口から異物を排出することを特徴とするものである。

【0007】

請求項1の発明においては、共通液室内の液体が気泡排出室との連通路及びこの気泡排出室を介して気泡排出室の排出用の開口へ流れるような流路が形成される。維持回復動作時以外では共通液室内の負圧状態に応じて気泡排出室内も負圧状態であるので、液体が気泡排出室の排出用の開口から排出されることはない。維持回復動作時に例えば共通液室内が大気状態にされたとき共通液室内の液体は気泡排出室の連通路を介して排出用の開口へと流れる。このため、各加圧液室に気泡の侵入を防ぐフィルタの共通液室側に気泡が滞留したとしても、維持回復動作時に気泡を気泡排出室を通して外部に排出することができる。これにより、共通液室内に気泡が滞留し続けることがなくなってフィルタが詰まることがなくなる。よって、各加圧液室に液体を十分に供給することができ、各加圧液室と共通液室との間のフィルタが詰まることによる吐出不良を抑制することができる。

請求項9の発明においては、共通液室内の液体が異物排出室との連通路及びこの異物排出室を介して異物排出室の排出用の開口へ流れるような流路が形成される。維持回復動作時以外では共通液室内の負圧状態に応じて異物排出室内も負圧状態であるので、液体が異物排出室の排出用の開口から排出されることはない。維持回復動作時に例えば共通液室内が大気状態にされたとき共通液室内の液体は異物排出室の連通路を介して排出用の開口へと流れる。このため、各加圧液室に異物の侵入を防ぐフィルタの共通液室側に異物が滞留したとしても、維持回復動作時に異物を異物排出室を通して外部に排出することができる。これにより、共通液室内に異物が滞留し続けることがなくなってフィルタが詰まることがなくなる。よって、各加圧液室に液体を十分に供給することができ、各加圧液室と共通液室との間のフィルタが詰まることによる吐出不良を抑制することができる。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、各加圧液室と共通液室との間のフィルタが詰まることによる吐出不良を抑制できるという特有益な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係るインクジェット記録装置を前方から見た斜視図である。

【図2】インクジェット記録装置の機構部の概要を示す側面図である。

【図3】インクジェット記録装置の機構部の要部平面図である。

【図4】本実施形態に係る液滴吐出ヘッドの全体構成を示す斜視図である。

【図5】図4のa - a線断面図である。

10

20

30

40

50

【図6】本実施形態の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。

【図7】排出用の開口の別の例を模式的に説明した図である。

【図8】排出用の開口の別の例を模式的に説明した図である。

【図9】本実施形態の第1の変形例の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。

【図10】本実施形態の第2の変形例の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。

【図11】本実施形態の第3の変形例の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、本発明を適用した画像形成装置の一実施形態に係るインクジェット記録装置について図面を参照して詳細に説明する。

図1は本実施形態に係るインクジェット記録装置を前方から見た斜視図である。同図に示す本実施形態のインクジェット記録装置100は、装置本体101と、装置本体101に装着された用紙を装填するための給紙トレイ102と、装置本体101に着脱自在に装着されて画像が記録(形成)された用紙をストックするための排紙トレイ103とを備えている。また、装置本体101の前面の一端部側(給排紙トレイ部の側方)には、前面から装置本体101の前方側に突き出し、上面よりも低くなったインクカートリッジを装填するためのカートリッジ装填部104を有し、このカートリッジ装填部104の上面には

20

操作ボタンや表示器などの操作/表示部105が設けられている。

【0011】

このカートリッジ装填部104には、色の異なる色材である記録液(インク)、例えばブラック(K)インク、シアン(C)インク、マゼンタ(M)インク、イエロー(Y)インクをそれぞれ収容した複数の記録液収容手段としての記録液カートリッジであるインクカートリッジ110k、110c、110m、110y(色を区別しないときは「インクカートリッジ110」という。)を、装置本体101の前面側から後方側に向けて挿入して装填可能とし、このカートリッジ装填部104の前面側には、インクカートリッジ110を着脱するときに関開く前カバー(カートリッジカバー)106が開閉可能に設けられている。また、インクカートリッジ110k、110c、110m、110yは縦置き状態で横方向に並べて装填する構成となっている。

30

【0012】

また、操作/表示部105には、各色のインクカートリッジ110k、110c、110m、110yの装着位置(配置位置)に対応する配置位置で、各色のインクカートリッジ110k、110c、110m、110yの残量がニアエンド及びエンドになったことを表示するための各色の残量表示部111k、111c、111m、111yを配置している。更に、この操作/表示部105には、電源ボタン112、用紙送り/印刷再開ボタン113、キャンセルボタン114も配置されている。

【0013】

次に、このインクジェット記録装置の機構部について図2及び図3を参照して説明する。なお、図2は同機構部の概要を示す側面図、図3は同じく要部平面図である。

40

【0014】

インクジェット記録装置の機構部において、フレーム121を構成する左右の側板121A、121Bに横架したガイド部材であるガイドロッド131とステー132とでキャリッジ133を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによってタイミングベルトを介して図3で矢示方向である双方向のキャリッジ主走査方向に移動走査する。

【0015】

キャリッジ133には、前述したように、イエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(K)の各色のインク滴を吐出する4個の液滴吐出ヘッド134a~13

50

4 dとからなる液滴吐出ヘッド134が、主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着されている。なお、各色のインク液滴を吐出するノズル列を有する1又は複数のヘッド構成などを採用することもできる。

【0016】

ここで、液滴吐出ヘッド134を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどを、液滴を吐出するための圧力を発生する圧力発生手段として備えたものなどを使用できる。

【0017】

また、キャリッジ133には、各液滴吐出ヘッド134a~134dに各色のインクを供給するためのヘッドタンク135a~135dを搭載している。各ヘッドタンク135a~135dには各色のインクを送液する可撓性のインク供給チューブ136を介してカートリッジ装填部104に装着された各色のインクカートリッジ110y, 110m, 110c, 110kから各色のインクが充填供給される。なお、このカートリッジ装填104にはインクカートリッジ110内のインクを送液するための供給ポンプユニット124が設けられ、またインク供給チューブ136は這い回しの途中でフレーム121を構成する後板121cに係止部材125にて保持されている。供給ポンプユニット124は逆方向に送液(逆転送液)することもできる。

【0018】

一方、図2の給紙トレイ102の用紙積載部(圧板)141上に積載した用紙142を給紙するための給紙部として、用紙積載部141から用紙142を1枚ずつ分離給送する半月コ口(給紙コ口)143及び給紙コ口143に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド144を備え、この分離パッド144は給紙コ口143側に付勢されている。

【0019】

そして、この給紙部から給紙された用紙142を液滴吐出ヘッド134の下方側に送り込むために、用紙142を案内するガイド部材145と、カウンタローラ146と、搬送ガイド部材147と、先端加圧コ口149を有する押さえ部材148とを備え、給送された用紙142を静電吸着して液滴吐出ヘッド134に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルト151を備えている。

【0020】

この搬送ベルト151は、無端状ベルトであり、搬送ローラ152とテンションローラ153との間に掛け渡されて、ベルト搬送方向(副走査方向)に周回するように構成している。また、この搬送ベルト151の表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ156を備えている。この帯電ローラ156は、搬送ベルト151の表層に接触し、搬送ベルト151の回動に従動して回転するように配置されている。更に、搬送ベルト151の裏側には、液滴吐出ヘッド134による印写領域に対応してガイド部材157が配置されている。

【0021】

この搬送ベルト151は、図示しない副走査モータによってタイミングを介して搬送ローラ152が回転駆動されることによって図2のベルト搬送方向に周回移動する。

【0022】

更に、液滴吐出ヘッド134で記録された用紙142を排紙するための排紙部として、搬送ベルト151から用紙142を分離するための分離爪161と、排紙ローラ162及び排紙コ口163とを備え、排紙ローラ162の下方に排紙トレイ103を備えている。

【0023】

また、装置本体101の背面部には両面ユニット171が着脱自在に装着されている。この両面ユニット171は搬送ベルト151の逆方向回転で戻される用紙142を取り込んで反転させて再度カウンタローラ146と搬送ベルト151との間に給紙する。また、

10

20

30

40

50

この両面ユニット 171 の上面は手差しトレイ 172 としている。

【0024】

更に、図 3 に示すように、キャリッジ 133 の走査方向一方側の非印字領域には、液滴吐出ヘッド 134 のノズルの状態を維持し、回復するための回復手段を含む維持回復機構 181 を配置している。

【0025】

この維持回復機構 181 には、液滴吐出ヘッド 134 の各ノズル面をキャッピングするための各キャップ部材（以下「キャップ」という。）182a ~ 182d（区別しないときは「キャップ 182」という。）と、ノズル面をワイピングするためのブレード部材であるワイパーブレード 183 と、増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け 184 などを備えている。ここでは、キャップ 182a を吸引及び保湿用キャップとし、他のキャップ 182b ~ 182d は保湿用キャップとしている。

10

【0026】

そして、この維持回復機構 181 による維持回復動作で生じる記録液の廃液、キャップ 182 に排出されたインク、あるいはワイパーブレード 183 に付着してワイパークリーナ 185 で除去されたインク、空吐出受け 184 に空吐出されたインクは図示しない廃液タンクに排出されて収容される。

【0027】

また、図 3 に示すように、キャリッジ 133 の走査方向他方側の非印字領域には、記録中などに増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け 188 を配置し、この空吐出受け 188 には液滴吐出ヘッド 134 のノズル列方向に沿った開口 189 などを備えている。

20

【0028】

このように構成した本実施形態のインクジェット記録装置においては、給紙トレイ 102 から用紙 142 が 1 枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙 142 はガイド 145 で案内され、搬送ベルト 151 とカウンタローラ 146 との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド 137 で案内されて先端加圧コロ 149 で搬送ベルト 151 に押し付けられ、略 90° 搬送方向を転換される。

【0029】

このとき、後述する制御部の AC バイアス供給部から帯電ローラ 156 に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト 151 が交番する帯電電圧パターン、すなわち周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト 151 上に用紙 142 が給送されると、用紙 142 が搬送ベルト 151 に吸着され、搬送ベルト 151 の周回移動によって用紙 142 が副走査方向に搬送される。

30

【0030】

そこで、リニアエンコーダ 137 による主走査位置情報に基づいてキャリッジ 133 を主走査方向に移動させながら画像信号に応じて液滴吐出ヘッド 134 を駆動することにより、停止している用紙 142 にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙 142 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙 142 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 142 を排紙トレイ 103 に排紙する。

40

【0031】

また、印字（記録）待機中にはキャリッジ 133 は維持回復機構 181 側に移動されて、キャップ 182 で液滴吐出ヘッド 134 がキャッピングされて、ノズルを湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止する。また、キャップ 182 で液滴吐出ヘッド 134 をキャッピングした状態で図示しない吸引ポンプによってノズルから記録液を吸引（「ノズル吸引」又は「ヘッド吸引」という。）し、増粘した記録液や気泡を排出す

50

る回復動作を行う。また、記録開始前、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出する空吐出動作を行う。これによって、液滴吐出ヘッド134の安定した吐出性能を維持する。

【0032】

図4は本実施形態に係る液滴吐出ヘッドの全体構成を示す斜視図である。図5は図4のa-a線断面図である。

図5に示すように、エネルギー印加素子としてPZTからなる圧電素子5を用いている。圧電素子5はベース部材6に接着されており、電気配線7を通して図示しない電気回路および制御系より任意の駆動波形の駆動信号が印加される。圧電素子5は駆動波形の駆動信号により変位変形し、ダイヤフラムプレート(振動板)3を介して加圧液室11内の記録材にエネルギーを与える。これにより、加圧液室11内の記録材はノズル10を通じて吐出する。減少した分の記録材は、共通液室12より連通路13を介して適宜供給される。また、加圧液室11は、Siウエハ上に異方性エッチングで加工形成されている。加圧液室11は、所定の深さにエッチングされ、その一部はノズル10に連通するために貫通された形状になっている。本実施形態のように、圧電素子5の主変形方向と、液体の噴射方向が同一のフェイスシュータータイプの液体吐出ヘッドは近年主流となりつつある。板状部材からなる各液室構成部材の接合が容易になるという利点がある。

【0033】

本実施形態では、圧電素子5は300[dpi]の間隔でダイシングされており、それが対向して2列に並んでいる。ノズル10及び加圧液室11は、1列150[dpi]の間隔で2列千鳥配置に整列しており、ユーザは300[dpi]の解像度を1スキャンで得ることができる。

【0034】

図6は本実施形態の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。同図は図5の点線で囲んだ部分のみを示している。加圧液室11内には、一部島形状を形成して流体抵抗部15が設けられている。共通液室12は、図示しないインクタンクなどのインク貯留部からインクを供給する管路16に連通している。この例では、この管路16を共通液室12の長手方向の略中央に位置し、例えば通常の印写や維持回復動作などでインクの流れが生じれば、図中の矢印方向へとインクが流れることになる。このような流れが生じれば、共通液室12内の存在する異物や気泡は、インクの流れに乗ってインクの供給方向の下流側である共通液室12の両端側の端部領域まで移動する。そして、図6に示すように、両端側の加圧液室20へと通じる各連通路21の開口の開口面積は連通路13より広くなるように形成されている。ここで、連通路13の一つの穴の開口面積は、ノズル10-1の開口面積よりも小さくなっている。このような構成とすることで、各連通路13は各加圧液室内に異物を持ち込ませないフィルタとして機能する。一方、連通路21の開口の開口面積はノズル10-2の開口面積よりも大きくなっている。このような構成とすることで、維持回復動作時に維持回復機構のキャップで少なくともノズル10-2を塞いだ後、共通液室12内の両端側の端部領域に移動してくる気泡や異物は連通路21の開口を通過し、ノズル10-2からキャップを介して液滴吐出ヘッドの外部へ排出される。これにより、共通液室12内に気泡や異物が蓄積されることを抑制することができる。この異物はノズル10-2を通過できるようにノズル10-2の開口面積より小さいサイズのものとする。ノズル10-2は、いわゆるダミービットとしたものであり、実際の画像形成には用いないビットとしてもよい。図6に示す実施形態では気泡や異物を共通液室12と連通路21を介して外部に排出する開口としてノズル10-2を用いているが、図7に示すように排出する開口をノズル位置と異なるノズル面の一部に、あるいは図8に示すように加圧液室の側壁面の一部に設けてもよい。

【0035】

図9は本実施形態の第1の変形例の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。図6と同じ参照符号は同じ構成要素を示す。この例では各加圧液室11は5つノズル分ずつ連通路付近で連結されている。このようにすることで、一つの加圧液室11に

10

20

30

40

50

連通する連通路 1 3 の開口数を増やすことができる。図 6 に示す例では一つの加圧液室に対して連通路は 5 穴しかないため、連通路 1 3 の穴のいつかが異物や気泡によって塞がれてしまうと、その連通路 1 3 の流体抵抗が増加し、吐出特性に悪影響を与えやすいため、最悪の場合 5 つの穴全てが塞がってしまい、インクを供給できなくなる恐れもある。一方、図 9 の例のように隣接する加圧液室間を連通させると、上記不具合の発生確率を格段に低下させることができる。この場合でも共通液室 1 1 の両端側の端部領域に位置する加圧液室 2 0 と、加圧液室 2 0 に隣接する加圧液室 1 1 とは、連通させない構成とする。端部のピットはダミーピットとし、連通路 2 1 の開口の開口面積は連通路 1 3 よりも大きくする。

【 0 0 3 6 】

図 1 0 は本実施形態の第 2 の変形例の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。図 6 と同じ参照符号は同じ構成要素を示す。この例では、図 7 に第 1 の変形例と同様であるが、共通液室 1 1 の両端側の端部領域の加圧液室 2 0 としてのダミーピットを 2 ピットとし、それらのピットにおいては流体抵抗となる島形状の流体抵抗部を取り除いている。このようにすることで、ダミーピットの流体抵抗が低下し、よりインクが流れやすくなると同時に、比較的大きな異物や気泡もヘッド外へと排出しやすくなる。もちろん、さらにダミーピットを増やしてもよいが、ヘッド自体が大型化していくのでアプリケーションに応じて適当な数を設定すればよい。また、この例では連通路 2 1 の開口の長手方向の最外側が共通液室 1 1 よりも外側に位置するようにしている。これにより、共通液室 1 1 の両端側の端部領域に流れてくる異物や気泡がより連通路 2 1 に流れ込みやすくなる。従来、ダミーピット液室内にある流体抵抗部を排したり、また液室の断面積を大きくしたりして、端部ピットの流体抵抗を小さくし、共通液室 1 1 の両端側の端部領域の気泡を流出させやすくする構成が知られているが、それだけでは十分ではない。すなわち、例えば端部のダミーピットまで図 8 の連通路 2 1 のような小さい連通路を拡張した場合には共通液室内に存在する気泡がこの小さい穴にトラップされやすくなる。特に、小さい気泡はその表面張力が高いために、容易な圧力では連通路に張るメニスカスを破ることができず、残留してしまう。そのため、連通路 2 1 の開口は大きくしておくことが必要となる。

【 0 0 3 7 】

図 1 1 は本実施形態の第 3 の変形例の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に説明した図である。図 6 と同じ参照符号は同じ構成要素を示す。この例では、共通液室 1 1 に連通する管路 1 6 が共通液室 1 1 の一端側の端部領域にある例である。レイアウトの制約上、このような端部供給にせざるを得ない場合がある。このような場合は、管路 1 6 が設けられた反対側の端部領域の位置で連通路 2 1 の開口面積を上記実施形態及び上記変形例の連通路 2 1 の開口面積よりも大きい構成とすればよい。各加圧液室を連通路の部位で連結したり、共通液室におけるインクの流れ方向での下流側の端部のピットをダミーピットにしたりすることも可能である。

【 0 0 3 8 】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果奏する。

(態様 A)

共通液室内に流れる液体の流れ方向の下流側領域であって気泡が滞留する滞留部分を含む共通液室の液室部分と連通する連通路と、該連通路を介して侵入してきた気泡を排出する排出用の開口とを有する気泡排出室を備え、維持回復動作時に気泡排出室の排出用の開口から気泡を排出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、共通液室 1 2 と各加圧液室 1 1 とを連通する連通路 1 3 の開口を有するフィルタにより各加圧液室 1 1 には気泡の侵入を防いでいるが、共通液室内に気泡が滞留し続け、フィルタが詰まることになる。本態様では、気泡排出室の連通路における開口面積を加圧液室の連通路におけるフィルタ用の開口面積より大きくする。これにより、気泡排出室の連通路における流体抵抗が、加圧液室の連通路よりも低くなり、気泡排出室の連通路における流れ易さが高められ、共通液室 1 2 内の液体がダミーの加圧液室 2 0 の連通路 2 1 を介してダミーの加圧液室の排出用のノズル 1 0 - 2 へ流れる。維持回復動作時以外では共通液室 1 2 内の負

10

20

30

40

50

圧状態に応じてダミーの加圧液室20内も負圧状態であるので、液体がダミーの加圧液室の排出用のノズル10-2から排出されることはない。維持回復動作時に例えば共通液室12内が大気状態にされたとき共通液室12内の液体は、ダミーの加圧液室20の連通路21を介して排出用のノズル10-2へと流れる。これにより、各加圧液室11に気泡の侵入を防ぐフィルタ用の開口13の共通液室側に気泡が滞留したとしても、維持回復動作時に気泡をダミーの加圧液室20を通して外部に排出することができる。これにより、各加圧液室と共通液室との間のフィルタが詰まることがなくなって各加圧液室にインクが十分に供給されることで、各加圧液室と共通液室との間のフィルタが詰まることによる吐出不良を抑制することができる。

(態様B)

(態様A)において、気泡排出室の排出用の開口は、気泡排出室を構成する壁面の一部に設けられている。これによれば、上記実施形態について説明したように、維持回復動作時に例えばキャップ部材等でダミーの加圧液室20のノズル10-2を覆うことができ、共通液室12内に滞留続ける気泡を外部に排出することができる。これにより、吐出不良を抑制することができる。

(態様C)

(態様B)において、気泡排出室の排出用の開口は、ノズルが設けられているノズル面と同一の面方向を向く壁面の一部に設けられている。これによれば、上記実施形態について説明したように、維持回復動作時に例えばキャップ部材等でダミーの加圧液室20のノズル10-2を覆うことができ、共通液室内に滞留続ける気泡を外部に排出することができる。これにより、吐出不良を抑制することができる。

(態様D)

(態様A)～(態様C)のいずれかにおいて、気泡排出室の連通路における開口面積は、加圧液室の連通路における開口面積より大きい。これによれば、上記実施形態について説明したように、共通液室12内に滞留続ける気泡をダミーの加圧液室20内に取り込むことができる。これにより、吐出不良を抑制することができる。

(態様E)

(態様A)において、共通液室内における気泡の滞留部分を含む液体の流れ方向の下流側領域に、気泡排出室を複数設ける。これによれば、上記実施形態について説明したように、共通液室12内に滞留続ける気泡を効率良くダミーの加圧液室20内に取り込むことができる。これにより、吐出不良を抑制することができる。

(態様F)

(態様E)において、各気泡排出室の各連通路のうち互いに隣接する連通路同士をつなぐ。これによれば、上記実施形態の第2の変形例について説明したように、ダミーの加圧液室20の連通路21の開口面積が増え、共通液室12内に滞留続ける気泡を効率良くダミーの加圧液室20内に取り込むことができる。これにより、吐出不良を抑制することができる。

(態様G)

(態様A)～(態様F)のいずれかにおいて、共通液室内の液体の流れ方向の下流側の液室壁から気泡排出室側へ伸びた仮想線が気泡排出室の連通路における最外側内壁の端部と一致し、または気泡排出室の連通路の内部に伸びている。これによれば、上記実施形態について説明したように、共通液室の下流側では気泡が滞留しやすい。そのため、気泡排出室の連通路に入っていくやすいように、滞留部分がない構造となっている。これにより、吐出不良を抑制することができる。

(態様H)

(態様A)～(態様G)のいずれかにおいて、隣接する複数の加圧液室同士における各連通路を連通する。上記実施形態の第1の変形例について説明したように、着目する加圧液室11に対する各連通路13の開口数が増え、連通路のいくつかの開口が詰まったとしても、つながった同士の加圧液室には液体が供給されるようにできる。これにより、吐出不良を抑制することができる。

10

20

30

40

50

(態様 I)

共通液室内に流れる液体の流れ方向の下流側領域であって異物が滞留する滞留部分を含む共通液室の液室部分と連通する連通路と、該連通路を介して侵入してきた異物を排出する開口とを有する異物排出室を備え、維持回復動作時に異物排出室の開口から異物を排出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、共通液室 1 2 と各加圧液室 1 1 とを連通する連通路 1 3 の開口を有するフィルタにより各加圧液室 1 1 には異物の侵入を防いでいるが、共通液室内に異物が滞留し続け、フィルタが詰まることになる。このため、共通液室 1 2 と連通する連通路 1 3 と、外部に異物を排出する開口とを有する異物排出室を、共通液室 1 2 の下流側領域であって異物が滞留する部分に設ける。この異物排出室は滞留する異物を外部に排出する流路となる。そして、本態様では、異物排出室の連通路における開口面積が、加圧液室の連通路におけるフィルタ用の開口面積より大きくする。これにより、異物排出室の連通路における流体抵抗が、加圧液室の連通路よりも低くなり、異物排出室の連通路における流れ易さが高められ、維持回復動作時に異物を異物排出室を通して外部に排出することができる。これにより、フィルタが詰まることがなくなり、加圧液室にインクが十分に供給でき、吐出不良を抑制することができる。

10

(態様 J)

(態様 A) ~ (態様 I) のいずれかの液滴吐出ヘッドを備えた。これによれば、上記実施形態について説明したように、安定した液滴吐出を行うことができ、信頼性の高い液滴吐出装置を提供することができる。

【符号の説明】

20

【 0 0 3 9 】

- 1 0 - 1 ノズル
- 1 0 - 2 ノズル
- 1 1 加圧液室
- 1 2 共通液室
- 1 3 連通路
- 1 4
- 1 5 流体抵抗部
- 1 6 管路
- 2 0 加圧液室
- 2 1 連通路

30

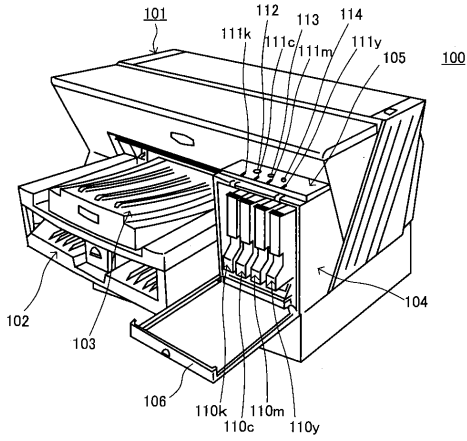
【先行技術文献】

【特許文献】

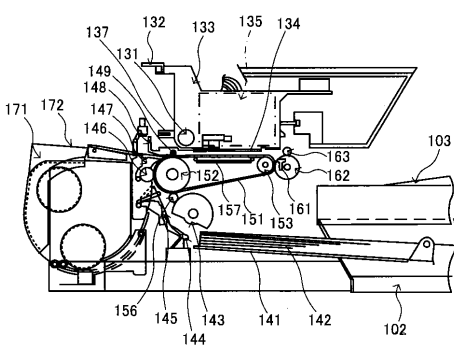
【 0 0 4 0 】

【特許文献 1】特許第 3 8 8 5 2 2 6 号公報

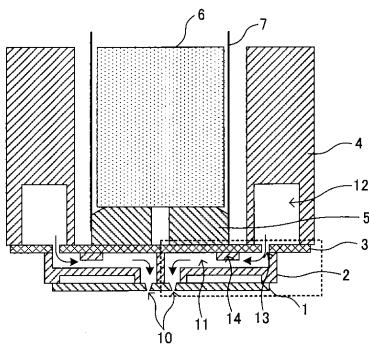
【図1】



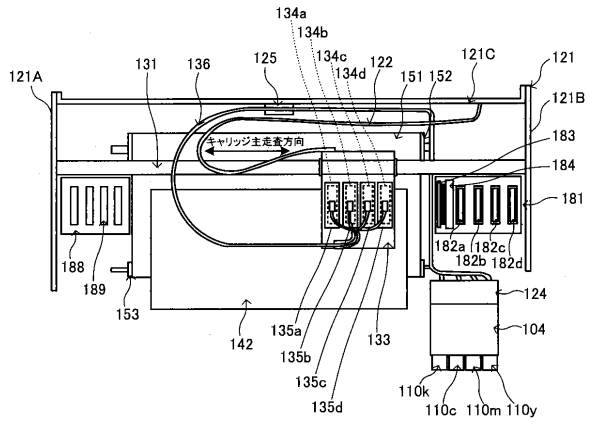
【図2】



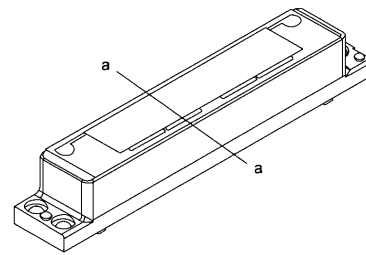
【図5】



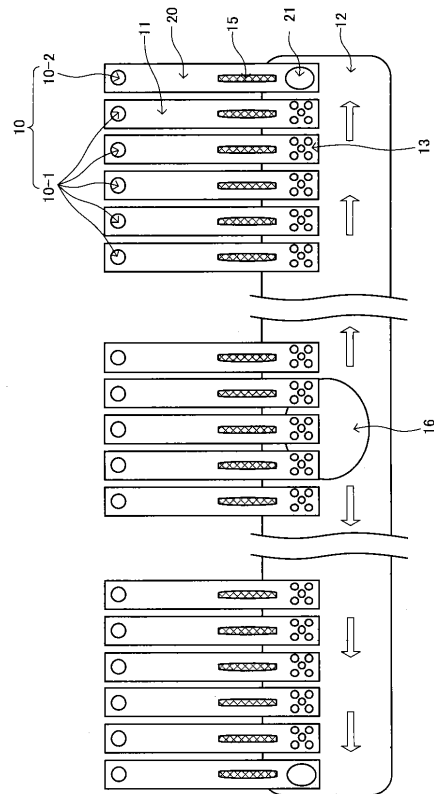
【図3】



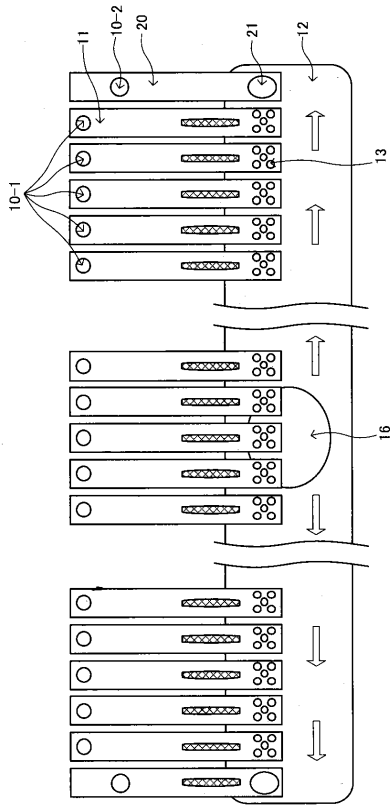
【図4】



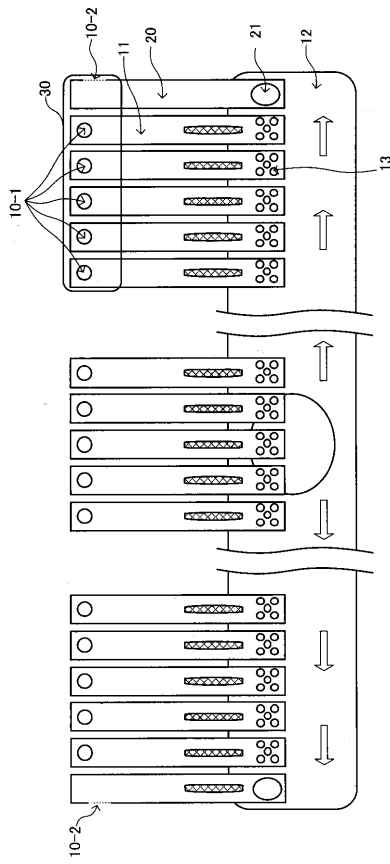
【図6】



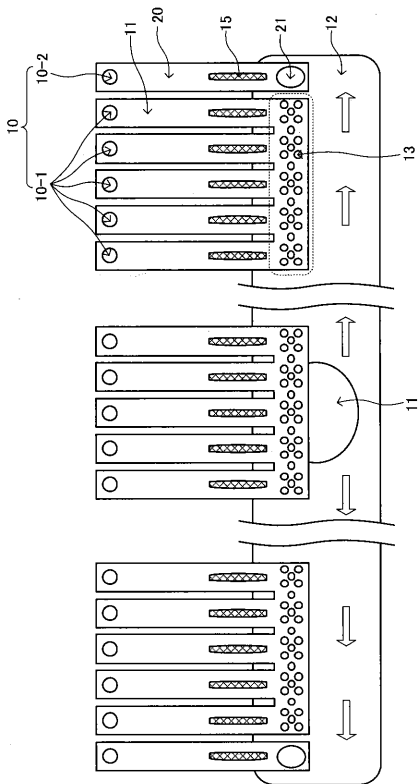
【 図 7 】



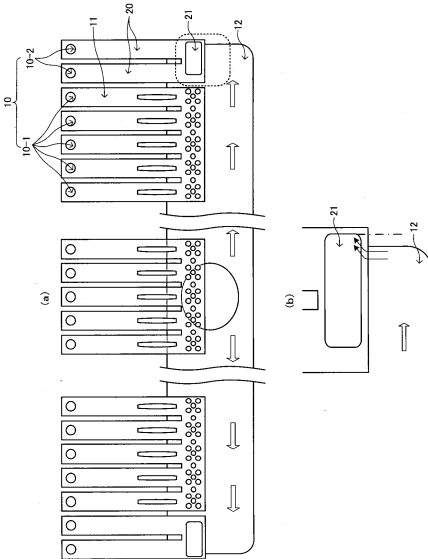
【 図 8 】



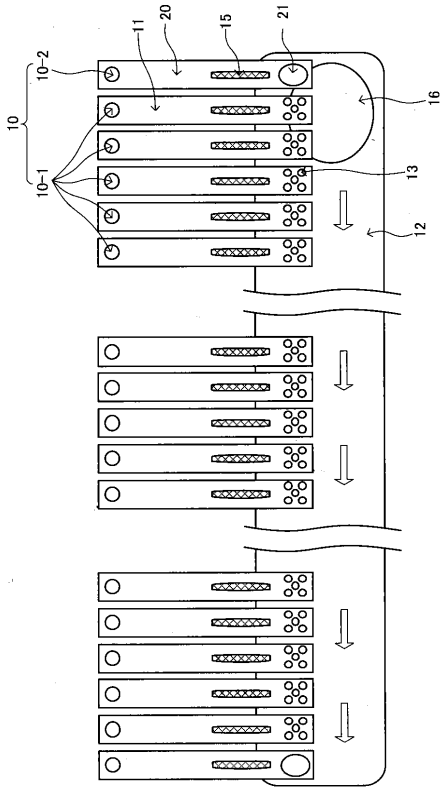
【 図 9 】



【 図 10 】



【 1 1 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-213196(JP,A)
特開平06-226966(JP,A)
特許第3885226(JP,B2)
特開2009-066890(JP,A)
実開平07-044476(JP,U)
特開2007-125807(JP,A)
特開平06-270400(JP,A)
特開2001-277503(JP,A)
特開2010-131941(JP,A)
米国特許第05394181(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215