

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6319645号
(P6319645)

(45) 発行日 平成30年5月9日 (2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日 (2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 2/19 (2006.01)

B 4 1 J 2/165 (2006.01)

B 4 1 J 2/14 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 1 7 1

B 4 1 J 2/19

B 4 1 J 2/165 2 0 3

B 4 1 J 2/14 3 0 1

B 4 1 J 2/14 6 0 3

請求項の数 8 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-249606 (P2013-249606)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成25年12月2日 (2013.12.2)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2015-104911 (P2015-104911A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成27年6月8日 (2015.6.8)	(74) 代理人	100098626
審査請求日	平成28年11月22日 (2016.11.22)		弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	新行内 充
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	谷山 昌喜
			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	亀田 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴吐出ヘッド及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のノズルに連通する複数の加圧液室と、該加圧液室の配列方向に延在するように設けられ、該加圧液室に連通して液体を供給する共通液室と、該ノズルから液滴を吐出するよう該加圧液室に圧力変動を発生させる圧力発生手段と、上記加圧液室の壁面を形成する振動板とを備えた液滴吐出ヘッドにおいて、

上記共通液室は、該共通液室内に流れる液体の流れ方向下流側となる上記配列方向の端部に行くに伴い該配列方向に直交する断面積が小さくなるよう内壁面を加圧液室側に接近させるように形成した共通液室部分を有し、

上記共通液室部分に対応した領域に、上記共通液室との連通部を上記振動板で閉鎖したダンパ用ダミー液室を設け、該連通部を閉鎖した部分の振動板を用いて、上記共通液室部分の加圧液室側の壁面を変形可能に構成したことを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 2】

請求項 1 の液滴吐出ヘッドにおいて、

上記共通液室部分に対応した領域に、上記共通液室と連通する気泡排出用ダミー液室を設けたことを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 3】

請求項 2 の液滴吐出ヘッドにおいて、

上記気泡排出用ダミー液室は、上記加圧液室が上記共通液室に連通する開口よりも大きな開口を介して上記共通液室と連通することを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 の何れかの液滴吐出ヘッドにおいて、

上記ダンパ用ダミー液室を複数設け、該複数のダンパ用ダミー液室の上記共通液室との連通部を連結して上記振動板で閉鎖したことを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 5】

請求項 2、請求項 3、または、少なくとも請求項 2 を引用する態様の請求項 4 の何れかの液滴吐出ヘッドにおいて、

上記気泡排出用ダミー液室は、上記加圧液室に比べて上記共通液室との連通部からノズルまでの流体抵抗が小さくなるように形成したことを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 の何れかの液滴吐出ヘッドにおいて、

上記ダンパ用ダミー液室の内部の流路形状が該加圧液室の内部の流路形状と同じであることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 7】

請求項 2、請求項 3、または、少なくとも請求項 2 を引用する請求項 4、請求項 5 もしくは請求項 6、の何れかの液滴吐出ヘッドにおいて、

上記気泡排出用ダミー液室の内部の流路形状が該加圧液室の内部の流路形状と同じであることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れかの液滴吐出ヘッドと、該液滴吐出ヘッドのノズルから内部の液体を吸引する吸引手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ノズルから液滴を吐出する液滴吐出ヘッド、及び、この液滴吐出ヘッドを採用した画像形成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（以下、インク滴という）を吐出する液滴吐出ヘッドを備えたインクジェット記録装置がある。インクジェット記録装置では、媒体を搬送しながら液滴吐出ヘッドによりインク滴を用紙に付着させて画像形成を行う。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滴を吐出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滴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】

液滴吐出ヘッドは、複数のノズルが連通する複数の加圧液室（圧力室、吐出室、個別液室、インク室等とも称される）と、各加圧液室に圧力変動を発生させる圧力発生手段と、各加圧液室に連通して液体を供給する共通液室等を有している。インクジェット記録装置のインクカートリッジから液滴吐出ヘッドの共通液室を介して各加圧液室にインクを供給し、圧力発生手段を駆動して加圧液室に圧力変動を発生させることにより、ノズルからインク滴として吐出する。液滴吐出ヘッドとしては、記録に必要なときにのみ圧力発生手段を駆動して、加圧液室内のインクを昇圧してノズルからインク滴を吐出するインク・オン・デマンド方式のものが主流である。

【0004】

液滴吐出ヘッドは各加圧液室に圧力変動を発生させる圧力発生手段の種類により、幾つかの方式に大別される。例えば、加圧液室内の内部に発熱体を配置し、この発熱体に通電して発熱体を加熱することによって、加圧液室内のインクに気泡を発生させ、気泡の圧力により加圧液室内のインクを昇圧して液滴を吐出させるサーマル方式が広く知られている。また、加圧液室の一壁面を振動板で構成して、振動板上に圧電素子を配置し、圧電素子に駆動電圧を印加して圧電素子を変形させることで振動板を変形させ、これにより加圧液室内のインクを昇圧して液滴を吐出させるピエゾ方式が広く知られている。この他に、加圧液室の一壁面を振動板で構成し、振動板に対向して加圧液室外部に電極を配置し、電極との間に電界を形成して発生する静電力により振動板を変形させて、これにより加圧液室内のインクを昇圧して液滴を吐出させる静電方式もある。

10

【 0 0 0 5 】

液滴吐出ヘッドでは、加圧液室内で生じた圧力変動が連通する共通液室に伝播して、隣接する加圧液室内のインクにも影響が及ぶ相互干渉（クロストーク）が発生し、吐出状態が不安定になる場合がある。このようなクロストークを抑制するために、共通液室にダンパ機構を設けて伝播した圧力変動を緩和することが知られている。

【 0 0 0 6 】

また、液滴吐出ヘッドでは、インクカートリッジ等から共通液室内にインクを充填する際にインクに気泡が混入し、圧力発生手段の駆動でインクを昇圧させても、混入した気泡の存在によって所定の圧力にならずに吐出不良を引き起こす場合がある。このような吐出不良を抑制するために、液滴吐出ヘッド内のインクに混入した気泡を排出することが不可

20

【 0 0 0 7 】

欠となる。特許文献 1 には、ノズルから液滴吐出ヘッド内のインクを吸引してインクとともに気泡を吸い出すことで気泡を排出する吸引手段を備えたインクジェット記録装置が記載されている。また、この液滴吐出ヘッドは、共通液室の上側にダンパ機構を設けて、共通液室内のクロストークを抑制している。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 には、共通液室内のインクの流れ方向端部に向かって、共通液室の加圧液室とは反対側の内壁面が加圧液室側に接近する形状の液滴吐出ヘッドが記載されている。

【 発明の概要 】**【 発明が解決しようとする課題 】**

30

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 の液滴吐出ヘッドは、共通液室は加圧液室より重力方向上方で加圧液室の配列方向に延在するように設けられており、配列方向中央部から共通液室に供給されたインクを共通液室内で配列方向端部に向けて流して、下方の加圧液室に供給する。加圧液室に供給されたインクは、加圧液室の下面に設けられたノズルから重力方向下方に向けてインク滴として吐出される。このように、ノズルから重力方向下方に向けてインク滴を吐出することは、吐出したインク滴を確実に用紙に着弾させるうえで好ましい。

【 0 0 0 9 】

この液滴吐出ヘッドでは、吸引手段によりノズルから重力方向下方に向けてインクを吸引してインクより軽い気泡を排出することになり、良好な気泡排出性を得るには、気泡を下方に向けて流し切るだけの流速を確保することが有効である。この液滴吐出ヘッドでは、共通液室内のインクの流れ方向下流側となる配列方向端部（以下、単に端部という）に向かって流路の幅が狭くなっており、配列方向に直交する断面積が端部に向かって小さくなる。これにより、インクの流れ方向下流側で、流量が少なくなる共通液室の端部に押し出された気泡を、下方に向けて流しきる流速を確保やすくして気泡排出性を向上させている。しかし、端部に向かって流路の幅を狭くした形状の共通液室であっても、気泡が共通液室の端部に押し出されてその上部に滞留してしまい、良好な気泡排出性が得られない場合があった。

40

【 0 0 1 0 】

特許文献 2 の液滴吐出ヘッドでは、端部に向かって加圧液室とは反対側の内壁面を加圧

50

液室側に接近させることで、配列方向と直交する断面積を端部に向かって小さくして流速を高めつつ、端部に押し出された気泡を上部に滞留させずに加圧液室側に流れ易くしている。これにより、気泡排出性を向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

しかし、共通液室の端部で、加圧液室とは反対側の内壁面を加圧液室側に接近させると、加圧液室から共通液室に伝播した圧力変動の反射が大きくなり、これに伴い端部におけるクロストークが大きくなり、端部において吐出状態が不安定になる。

【 0 0 1 2 】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、良好な気泡排出性を得ると共に、端部におけるクロストークを抑制することで、良好な吐出性能が得られる液滴吐出ヘッドおよび画像形成装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、複数のノズルに連通する複数の加圧液室と、該加圧液室の配列方向に延在するように設けられ、該加圧液室に連通して液体を供給する共通液室と、該ノズルから液滴を吐出するよう該加圧液室に圧力変動を発生させる圧力発生手段と、上記加圧液室の壁面を形成する振動板とを備えた液滴吐出ヘッドにおいて、上記共通液室は、該共通液室内に流れる液体の流れ方向下流側となる上記配列方向の端部に行くに伴い該配列方向に直交する断面積が小さくなるよう内壁面を加圧液室側に接近させるように形成した共通液室部分を有し、上記共通液室部分に対応した領域に、上記共通液室との連通部を上記振動板で閉鎖したダンパ用ダミー液室を設け、該連通部を閉鎖した部分の振動板を用いて、上記共通液室部分の加圧液室側の壁面を変形可能に構成したことを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、良好な気泡排出性を得ると共に、端部におけるクロストークを抑制することで、良好な吐出性能を得ることができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本実施形態のインクジェット記録装置の構成を示す斜視図。

30

【図 2】本実施形態のインクジェット記録装置の機構部の側面図。

【図 3】本実施形態の液滴吐出ヘッドの一部分の断面説明図であり、(a)は幅方向の断面説明図、(b)はノズル列方向の断面説明図を示す。

【図 4】本実施形態の液滴吐出ヘッドのインク滴吐出機構部分の製造工程を示す工程断面図。

【図 5】本実施形態の液滴吐出ヘッドのインク滴吐出機構部分の製造工程の図 4 以降の工程を示す工程断面図。

【図 6】本実施形態の液滴吐出ヘッドの他の一部分を構成する成形体の分解斜視図。

【図 7】本実施形態の液滴吐出ヘッドの他の一部分を構成する成形体の断面図。

【図 8】本実施形態の液滴吐出ヘッドのインク流路を模式的に示したノズル列方向の断面説明図。

40

【図 9】実施例 1 の液滴吐出ヘッドの加圧液室を振動板側から見た模式図。

【図 10】実施例 2 の液滴吐出ヘッドの加圧液室を振動板側から見た模式図。

【図 11】実施例 3 の液滴吐出ヘッドの加圧液室を振動板側から見た模式図。

【図 12】実施例 4 の液滴吐出ヘッドの加圧液室を振動板側から見た模式図。

【図 13】端部に狭窄部を設けた共通液室を備えた液滴吐出ヘッドにおける吐出状態の不具合の一例の説明図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明を適用可能な画像形成装置の一実施形態としてのインクジェット記録装置

50

について説明する。図１は本実施形態のインクジェット記録装置の構成を示す斜視図、図２は本実施形態のインクジェット記録装置の機構部の側面図である。

【００１７】

インクジェット記録装置１００は、キャリッジ１０１と、キャリッジ１０１に搭載した液滴吐出ヘッド１と、液滴吐出ヘッド１に対してインクを供給するインクカートリッジ１０２等で構成される印字機構部１０３を本体内部に有している。キャリッジ１０１は、インクジェット記録装置１００本体内部において、用紙Ｓの搬送方向に対して直交方向である主走査方向に移動可能な部材である。

【００１８】

図２に示すように、装置本体の下方部には前方側から多数枚の記録紙を積載可能な給紙カセット（或いは給紙トレイでもよい）１０４を抜き差し自在に装着されている。更に、記録紙を手差しで給紙するために開かれる手差しトレイ１０５を有し、給紙カセット１０４あるいは手差しトレイ１０５から給送される記録紙を取り込む。そして、印字機構部１０３によって所要の画像を記録した後、後面側に装着された排紙トレイ１０６に排紙する。

10

【００１９】

印字機構部１０３は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材である主ガイドロッド１０７と従ガイドロッド１０８とでキャリッジ１０１を主走査方向に摺動自在に保持する。そして、このキャリッジ１０１には、イエロー（Ｙ）、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、ブラック（Ｂｋ）の各色のインク滴を吐出する液滴吐出ヘッド１を複数のインク吐出口（後述する「ノズル１１」）を、主走査方向に対して直交する方向に配列している。さらには、キャリッジ１０１には、液滴吐出ヘッド１をインク滴吐出方向を下方に向けて装着している。また、キャリッジ１０１には液滴吐出ヘッド１に各色のインクを供給するための各インクカートリッジ１０２を交換可能に装着している。

20

【００２０】

インクカートリッジ１０２は上方に大気と連通する大気口、下方には液滴吐出ヘッド１へインクを供給する供給口が設けられ、内部にはインクが充填された多孔質体を有している。多孔質体の毛管力により液滴吐出ヘッド１へ供給されるインクをわずかな負圧に維持している。また、液滴吐出ヘッド１としては各色毎に液滴吐出ヘッドを用いているが、各色のインク滴を吐出するノズルを有する１個の液滴吐出ヘッドでもよい。

30

【００２１】

ここで、キャリッジ１０１は後方側（用紙搬送方向の下流側）を主ガイドロッド１０７に摺動自在に嵌装し、前方側（用紙搬送方向の上流側）を従ガイドロッド１０８に摺動自在に載置している。そして、このキャリッジ１０１を主走査方向に移動走査するため、主走査モータ１０９ａで回転駆動される駆動プーリ１１０と従動プーリ１１１との間にタイミングベルト１１２を張装している。そして、このタイミングベルト１１２をキャリッジ１０１に固定し、主走査モータ１０９ａの正逆回転によりキャリッジ１０１が往復に走査される。

【００２２】

一方、給紙カセット１０４にセットした記録紙を液滴吐出ヘッド１の下方側に搬送する。このために、給紙カセット１０４から記録紙を分離給装する給紙ローラ１１３及びフリクションパッド１１４と、記録紙を案内するガイド部材１１５とを有している。更には、給紙された記録紙を反転させて搬送する搬送ローラ１１６と、この搬送ローラ１１６の周面に押し付けられる搬送コロ１１７及び搬送ローラ１１６からの記録紙の送り出し角度を規定する先端コロ１１８を有している。搬送ローラ１１６は副走査モータ１０９ｂによってギヤ列を介して回転駆動される。

40

【００２３】

そして、キャリッジ１０１の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ１１６から送り出された記録紙を液滴吐出ヘッド１の下方側で案内するため用紙ガイド部材である印写受け部材１１９を設けている。この印写受け部材１１９の用紙搬送方向下流側には、記録

50

紙を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ 120 と拍車 121 を設けている。さらには、記録紙を排紙トレイ 106 に送り出す排紙ローラ 123 と拍車 124 と、排紙経路を形成するガイド部材 125、126 とを配設している。

【0024】

このインクジェット記録装置 100 で記録時には、キャリッジ 101 を移動させながら画像信号に応じて液滴吐出ヘッド 1 を駆動することにより、停止している記録紙にインクを吐出して 1 行分を記録し、その後、記録紙を所定量搬送後次の行の記録を行う。記録終了信号または記録紙の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了させ記録紙を排紙する。

【0025】

また、キャリッジ 101 の移動方向右端側の記録領域を外れた位置には、液滴吐出ヘッド 1 の吐出不良を回復するための回復装置 127 を配置している。回復装置 127 はそれぞれ図示していないキャップ手段と吸引手段とワイピング手段とを有している。キャリッジ 101 は印字待機中にはこの回復装置 127 側に移動されてキャッピング手段で液滴吐出ヘッド 1 をキャッピングして吐出口部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、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出することにより、全ての吐出口のインク粘度を一定にし、安定した吐出性能を維持する。

【0026】

更に、吐出不良が発生した場合等には、キャッピング手段で液滴吐出ヘッド 1 の吐出口（ノズル）を密封し、チューブを通して吸引手段で吐出口からインクとともに気泡等を吸い出す。続いて、吐出口面に付着したインクやゴミ等はワイピング手段により吐出口面を払拭することで除去され、吐出不良が回復される。また、吸引されたインクは、本体下部に設置された廃インク溜（不図示）に排出され、廃インク溜内部のインク吸収体に吸収保持される。

【0027】

次に、本実施形態の液滴吐出ヘッド 1 について説明する。図 3 は、本実施形態の液滴吐出ヘッド 1 の一部分の断面説明図である。図 3（a）は、液滴吐出ヘッドの幅方向の断面説明図を示し、便宜上、Y、M、C、K の 4 色のうちの 1 色に対応するインク滴吐出機構部のみ示している。また、図 3（b）は、液滴吐出ヘッド 1 の加圧液室の配列方向（以下、ノズル列方向という）の断面説明図を示し、便宜上、2 つの加圧液室 12 に対応する液滴吐出機構部のみ示している。この液滴吐出ヘッド 1 は、薄膜ピエゾの圧電素子 50 を用いたものであり、インク滴を基板の面部（ヘッド面）に設けたノズルから吐出させるサイドシューター方式の例を示すものである。

【0028】

液滴吐出ヘッド 1 のインク滴吐出機構部は、ノズル基板 10、液室基板 20、振動板 30 及び保護基板 40 を重ねた積層構造を有している。ノズル基板 10 は、厚さ 30～50 [μm] の SUS 基板であり、プレス加工と研磨加工によりノズル 11 が形成されている。このノズル 11 は液室基板 20 の加圧液室 12 と連通している。液室基板 20 は、シリコン基板上にシリコン酸化膜を介してシリコンが張り合わされた SOI 基板を用いている。振動板 30 は SOI 基板の Si 層表面にパイロ酸化法を適用してシリコン酸化膜を形成されている。この振動板 30 の上において、共通電極である下部電極 51、圧電体（PZT）52、個別電極である上部電極 53 の多層構成からなる圧電素子 50 が、液室基板 20 をエッチングすることで形成された加圧液室 12 に対向する領域に形成されている。下部電極 51、及び、上部電極 53 は白金膜を用いている。

【0029】

振動板 30 上の下部電極 51、上部電極 53 と配線部材 54 との層間に配置する層間絶縁膜 55、及び配線部材 54 を保護するための耐湿等としてパッシベーション膜 56 が圧電素子 50 の上面及び側面を覆うように配置されている。また、下部電極パッド部 57 が下部電極 51 に電氣的に接続される配線部材 54 に電氣的に接続するように設けられ、上部電極パッド部 58 が上部電極 53 に電氣的に接続される配線部材 54 に電氣的に接続す

10

20

30

40

50

るように設けられている。

【0030】

保護基板40は下部電極51及び上部電極53に電氣的に接続される配線部材54を含めて圧電素子保護空間を形成する基板であり、共通液室14の一部であるインク流路59となる溝部を有している。更に、保護基板40の共通液室14の一部であるインク流路59から、液室基板20の加圧液室ヘインクを供給する流路となる部分に、振動板30に供給孔を複数作製した振動板フィルタ60を設けている。

【0031】

次に、上記インク滴吐出機構部の積層構造の製造方法について、製造工程を示す工程断面図である図4及び図5に従って説明する。

まず、図4(a)に示すように、厚み400[μm]の<100>シリコン基板201の表面に、シリコン酸化膜を0.2[μm]及びシリコンを2.0[μm]を張り合わせたSOI基板を用いる。このSOI基板表面にパイロ(Wet)酸化法によりシリコン酸化膜202を0.3[μm]形成し、これを振動板30とする。その後、図4(b)に示すように、下部電極51となる白金(Pt)層203をスパッタ法により0.2[μm]成膜し、パターニングする。更に、図4(c)に示すように、ゾルゲル法により圧電体52となる圧電体層204を2[μm]成膜し、さらに上部電極53となる白金(Pt)層205を0.1[μm]成膜する。その後、リソエッチ法により上部電極53となる白金(Pt)層205、及び、圧電体52となる圧電体層204をパターニングする。この上部電極53となる白金(Pt)層205のパターニング工程で、温度センサとしての測温抵抗体(不図示)を同時に作製する。

【0032】

次に、図4(d)に示すように、プラズマCVD法により層間絶縁膜55となる絶縁体層206を0.3[μm]成膜し、リソエッチ法により配線コンタクトを取るためのビアホール207を形成する。絶縁体層206には、上導通部208、下導通部209及び貫通部210がパターニングされている。上導通部208は、次に形成する配線部材54と上部電極53との導通部であり、下導通部209は、バイパス配線部材である下部電極パッド部57と下部電極51との導通部である。また、貫通部210は、共通液室14から加圧液室12へのインク流路59となる開口部である。

【0033】

更に、図4(e)に示すように、アルミ材料により、配線部材54となる引き出し電極層211を形成する。この引き出し電極層211は、圧電体52の駆動による振動板30の振動による応力を受けるので、振動により断線しないように、やわらかいアルミ材料を使い、1[μm]程度の厚い膜厚で形成されている。

【0034】

次に、図4(f)に示すように、引き出し電極層211保護のためのパッシベーション膜56としてプラズマCVD法によるシリコン窒化膜212を2[μm]成膜し、パターニングする。そして、振動板30となるシリコン酸化膜202のインク供給孔となる部分を事前にエッチングする。単にインク供給孔を開口するのではなく、ノズル11の内径より小さい複数の供給孔を振動板の部材に形成して振動板フィルタ60を形成する。供給孔を形成するマスクを変えるだけで、作製プロセスは大きな開口を作るのと同じであるため、コストアップすることなく異物侵入防止の振動板フィルタ60を作製することができる。

【0035】

その後、図5(a)に示すように、金をメッキ法により積層して、個別電極パッド部となる上部電極パッド部58と、共通電極パッド部となる下部電極パッド部57とを同時に形成する。上部電極パッド部58及び下部電極パッド部57を金で形成することで、図示しないドライバ回路との電氣的接続を低温のワイヤボンディングで接続している。また、金は抵抗値が低く、上部電極53及び下部電極51の抵抗値を下げる効果が大い。更に、下部電極パッド部57は、上部電極パッド部58と形成工程を分けて形成してもよく、

10

20

30

40

50

パッド部の材料として銅、アルミなどを使用することもできる。その場合は、外部と保護されていない上部電極パッド部 58 には腐食から保護する保護層が必要となる場合もある。

【0036】

その後、図 5 (b) に示すように、別途ガラス基板をブラスト加工で柱を形成した保護基板 40 を、パッシベーション膜となるシリコン窒化膜 212 側に接合する。そして、図 5 (c) に示すように、保護基板 40 を接合した側とは反対側のシリコン基板 201 の表面を、シリコン基板 201 が液室基板 20 とする所望の厚さとなるまで研磨する。保護基板 40 としては、シリコン基板にリソエッチ法で凹部を加工したものでも良く、シリコン基板を TMAH、KOH などのアルカリエッチング液を用いたウェットエッチングにより加工したものでも構わない。また、樹脂モールドやメタルインジェクションモールドなどの成型部品でも構わない。また、ドライバ回路をアクチュエータ基板上に一体形成する際に、パイロ酸化法で形成した酸化膜を LCO₂ 酸化法で形成し、酸化膜の形成領域を選択することで、駆動回路を同一基板上に形成することもできる。

【0037】

その後、図 5 (c) に示すように、シリコン基板 201 から形成した液室基板 20 の反対面に ICP ドライエッチングにより加圧液室 12、流体抵抗部 13 及びインク供給部となる凹部を形成する。最後に、図 5 の (d) に示すように、別途厚さ 30 ~ 50 [μm] の SUS 基板にプレス加工と研磨加工によりノズル 11 を形成したノズル基板 10 を液室基板 20 の流路隔壁形成面に接着する。圧電素子 50 の上部電極 53 及び下部電極 51 と接続された配線部材を駆動回路に接続する。これにより、図 3 に示す、液滴吐出ヘッド 1 のインク滴吐出機構部となる積層構造が完成する。

【0038】

図 6 は、液滴吐出ヘッドの他の一部分を構成する成形体 85 の分解斜視図である。また、図 7 は、液滴吐出ヘッドの他の一部分を構成する成形体 85 の断面図を示している。上述のインク滴吐出機構部の保護基板 40 側に、この成形体 85 を接合することで、積層構造により形成されるインク滴吐出機構部へのインク供給路を形成する。成形体 85 は、共通液室 14 の上部を形成する共通液室構成部材 70 と、インクタンク（不図示）から共通液室 14 へのインク流路と成る連通管 81 を有するハウジング部材 80 とを有している。なお、図 6、7 では、4 色全てのインク供給路を示している。

【0039】

共通液室構成部材 70 は、矩形状の金属板 71 と長尺形状の包囲壁部材 72 とから構成されている。金属板 71 には、Y、M、C、K の各色に対応して 4 個のスリット状開口 73 が形成されている。

【0040】

金属板 71 の材料としては、ステンレススチールが用いられて、プレス加工により形成される。金属板 71 には、スリット状開口 73 の延びる方向中央部にこのスリット状開口 73 を横断する隆起状骨部 74 が形成されている。

【0041】

図 7 に示すよう、隆起状骨部 74 は、金属板 71 から起立されてスリット状開口 73 を間において対向する一对の起立壁部 74a を有している。また、一对の起立壁部 74a の頂部からスリット状開口 73 を横断する方向に屈曲されて、一对の起立壁部 74a を互いに連結する頂壁部 74b とを有している。頂壁部 74b には、後述する連通管 81 を共通液室 14 と連通する貫通孔 74c が形成されている。隆起状骨部 74 は、金属板 71 それ自体の強化を図る役割を果たす役割、連通管 81 を金属板 71 に据え付け固定する役割、包囲壁部材 72 の形状安定性を保つ役割を果たす。

【0042】

包囲壁部材 72 は、端部に向かって加圧液室側に狭窄した形状の部材であり、図 8 に示すように、金属板 71 と協働してその内部に共通液室 14 の上部を構成している。包囲壁部材 72 の材料には、熱可塑性エラストマー樹脂が用いられている。包囲壁部材 72 の壁

の厚さは、例えば 0.1 [mm] 以上、0.3 [mm] 以下であり、そのヤング率は、例えば 2 [メガパスカル] 以下である。包囲壁部材 72 は、金属板 71 をインサートして成形することにより金属板 71 と一体的な共通液室構成部材 70 に形成される。

【0043】

ハウジング部材 80 と連通管 81 とは、熱可塑性エラストマー樹脂とは異なる樹脂材料、例えば、耐腐食性を有するポリフェニレンサルファイド (PPS 樹脂材料) を用いて、射出成形により共通液室構成部材 70 に一体的に形成される。ポリフェニレンサルファイドには、ガラス繊維が 50 重量%ないし 60 重量%程度充填されている。

【0044】

これにより、金属板 71 の線膨張係数にポリフェニレンサルファイドの線膨張係数が極力近づけられ、金属板 71 とハウジング部材 80 との間の温度に起因する歪の発生の防止が図られ、金属板 71 が極力変形しない構造とされている。

【0045】

連通管 81 は、その上部にインクタンク (不図示) に連通する開口 81a が形成されていると共に、その下部に貫通孔 74c を介して共通液室 14 内と連通する開口 81b が形成されている。

【0046】

この液滴吐出ヘッドでは、共通液室構成部材 70 の金属板 71 のスリット状開口 73 と、保護基板 40 のインク流路 59 とが連通するよう接合することで、加圧液室 12 に連通する共通液室 14 を形成している。

【0047】

ここで、従来の液滴吐出ヘッドの課題について説明する。

液滴吐出ヘッドでは、インクカートリッジの交換時等にインクに気泡が混入することがある。インクに気泡が混入すると、アクチュエータを駆動してインクを昇圧しても所定の圧力にならずに吐出不良を引き起こす場合がある。このような吐出不良を抑制するために、液滴吐出ヘッド内のインクに混入した気泡を排出すること不可欠となる。インクジェット記録装置の回復装置 127 の吸引手段 (不図示) によりノズルから吸引することで排出している。特に、インクタンクに大気解放弁を設けずにインクタンクを小型化した液滴吐出ヘッドなどでは、インクカートリッジの交換時に混入した気泡を、インクジェット記録装置の回復装置 127 の吸引手段 (不図示) によりノズルから吸引することで排出している。このため、気泡排出性を向上させることは重要な課題になっている。

【0048】

一方、インクジェット記録装置で、液滴吐出ヘッドから吐出したインク液滴を確実に用紙に着弾させるために、液滴吐出ヘッドの下面に形成したノズルから重力方向に向けてインク液滴を吐出することが好ましい。また、インク液滴の吐出方向が重力方向であることは、インク液滴を吐出した時に発生したミストがノズルに戻り、ノズル面を汚すことで吐出曲りや不吐出を発生させることを抑制するという点でも好ましい。

【0049】

このような液滴吐出ヘッドでは、インクに混入した気泡を排出する際、吸引手段によりノズルから重力方向下方に向けてインクを吸引しており、インクより軽い気泡を共通液室 14 から下方の加圧液室 12 に流して排出することになる。ここで、良好な気泡排出性を得るには、気泡を流しきるだけの流速とすることと、気泡が重力方向上部に滞留しない流路形状が必要となっている。

【0050】

気泡を流しきるだけの流速を得るには、共通液室 14 のインク流路の断面積を小さくして流速を上げることが好ましい。しかし、単にインク流路の断面積を小さくするだけでは、流体抵抗値が高くなり、吐出滴量が多くなった時に圧力損失による過負圧でノズルからの気泡の巻き込みが生じやすい。また、共通液室 14 での圧力干渉が大きくなり各ノズルからの滴速度のバラツキの原因になる。そこで、共通液室 14 に圧力緩衝用のダンパ機構を設けたり、流量が少なくなる端部に向かって共通液室 14 の断面積を小さくするよう、

10

20

30

40

50

ノズル列方向端部に向かって共通液室 14 の幅が狭くしたりすることは知られている。

【0051】

さらに、本実施形態の液滴吐出ヘッド 1 では、気泡が重力方向上部に滞留しない流路形状としている。

図 8 は、本実施形態の液滴吐出ヘッド 1 のインク流路を模式的に示したノズル列方向の断面説明図である。共通液室 14 は、その上部が金属板 71 と包囲壁部材 72 とからなる共通液室構成部材 70 で形成され、その下部が保護基板 40 のインク流路 59 で形成されている。共通液室 14 の最上部を構成する包囲壁部材 72 は、端部に向かって加圧液室 12 とは反対側の内壁面が加圧液室側に接近しており、共通液室 14 は端部に向かって重力方向（図中 Z 方向）下方となる加圧液室側に狭窄する（以下、Z 狭窄という）形状となっている。以下、この Z 狭窄した部分を Z 狭窄部 76 という。

10

【0052】

図 8 に示すように、共通液室 14 では、連通管 81 を介して共通液室 14 内に供給されたインクが、共通液室 14 内をノズル列方向（図中 X 方向）の端部に向かって流れていく。インクに混入した気泡 a がインクの流れて共通液室 14 の端部に押し出されたときに、端部が Z 狭窄していることで、気泡 a は下方の加圧液室 12 に向かって流れやすくなる。これにより、回復装置 127 の吸引手段（不図示）によるノズル 11 からのインク吸引時に、優れた気泡排出性がえられる。

【0053】

また、本実施形態の液滴吐出ヘッド 1 では、加圧液室 12 よりも外側の最端部に、共通液室 14 に連通する気泡排出用ダミー液室 15 を設けて気泡排出性を向上させている。気泡排出用ダミー液室 15 については、後で詳細に説明する。

20

【0054】

しかしながら、端部に Z 狭窄部 76 を有する共通液室 14 では、共通液室に伝播した圧力変動の反射が端部において著しく大きくなり、これに伴い端部におけるクロストークが大きくなる。ここで、液滴吐出ヘッド 1 は、包囲壁部材 72 の材料として変形可能な熱可塑性エラストマー樹脂が用いているため、その壁全体が液滴吐出時に加圧液室 12 から伝播した圧力振動を吸収する共通液室 14 のダンパ膜としての役割を有している。

【0055】

図 13 は、端部に Z 狭窄部を設けた共通液室を備えた液滴吐出ヘッドにおける吐出状態の不具合の一例の説明図であり、ノズル列中央部から吐出されたインク滴とノズル列端部から吐出されたインク滴の吐出状態を撮影したものである。この液滴吐出ヘッドでは、共通液室の端部に向かうに従い、クロストークの影響で吐出速度が徐々に遅くなるという現象が発生している。

30

【0056】

そこで、本実施形態の液滴吐出ヘッド 1 では、共通液室 14 の端部の Z 狭窄部 76 に対応するよう、加圧液室 12 側の端部にダンパ機構を設けている。以下、実施例 1 ～ 4 に基づき説明する。

< 実施例 1 >

図 9 は、実施例 1 の液滴吐出ヘッド 1 の加圧液室 12 を振動板 30 側から見た模式図である。各加圧液室 12 は、振動板フィルタ 60 を介して、共通液室 14 の最下部を形成する保護基板 40 のインク流路 59 に連通している。加圧液室 12 よりも外側のノズル列方向の最端部には、第 1 のダミー液室としての気泡排出用ダミー液室 15 を備えている。気泡排出用ダミー液室 15 は、気泡排出用ノズル 18 に連通し、保護基板 40 のインク流路 59 との連通部に、振動板 30 に形成した大きな開口 61 を有している。気泡排出用ダミー液室 15 は、インク流路 59 との連通部を他の加圧液室 12 のように振動板 30 に形成した小さい複数の供給孔からなる振動板フィルタ 60 ではなく、大きな開口 61 とすることで、共通液室 14 から気泡を進入し易くしている。

40

【0057】

さらに、気泡排出用ダミー液室 15 には、他の加圧液室 12 のような島形状の流体抵抗

50

部 1 3 を設けておらず、液室幅の寸胴形状にすることで、内部の流体抵抗値を小さくしてインクを流れ易くしている。このため、回復装置 1 2 7 の吸引手段(不図示)による気泡排出用ノズル 1 8 からの吸引時に、気泡排出用ダミー液室 1 5 内の流速を上げることができ、より気泡が排出しやすくなる。すなわち、気泡排出用ダミー液室 1 5 は、画像形成のためのインク滴吐出には用いないダミー液室であり、このような気泡排出用ダミー液室 1 5 を備えることで気泡排出性が向上する。

【 0 0 5 8 】

また、ノズル列方向で加圧液室 1 2 よりも外側で、気泡排出用ダミー液室 1 5 よりも内側には、ダンパ機構を設けている。具体的には、気泡排出用ダミー液室 1 5 と加圧液室 1 2 との間の領域の、共通液室 1 4 の下部を構成するインク流路 5 9 に対応する部分の振動板 3 0 を、共通液室 1 4 内の圧力変動により変形するダンパ膜の機能を担う振動板ダンパ 6 2 として用いる。振動板ダンパ 6 2 に対応する液室基板 2 0 には振動板ダンパ 6 2 が変形するための凹状の空間(不図示)を形成する。なお、ダンパ膜として機能する振動板ダンパ 6 2 の厚みは、良好な変形能を得るために、その厚みを振動板 3 0 の他の領域よりも薄くすることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

この構成では、共通液室 1 4 の Z 狭窄部 7 6 における圧力変動を、加圧液室 1 2 よりも外側の共通液室の加圧液室側の壁面を形成する振動板ダンパ 6 2 が、液室基板 2 0 に形成された凹状の空間(不図示)側に変形することで緩和される。このように、共通液室 1 4 の端部の Z 狭窄部 7 6 に対応して、共通液室 1 4 の加圧液室側の壁面を用いてダンパ機構を設けることで、Z 狭窄したことによる圧力干渉を大きく緩和できる。このため、端部におけるクロストークを良好に抑制することができ、良好な吐出性能が得られる。

本発明者らの実験によれば、上述の図 1 3 に示す、ノズル列方向端部に向かって滴速度が低下する現象が、ノズル列中央部におけるバラツキと同程度に抑えられた。

【 0 0 6 0 】

< 実施例 2 >

図 1 0 は、実施例 2 の液滴吐出ヘッドの加圧液室を振動板側から見た模式図である。実施例 2 は、ノズル列方向で加圧液室 1 2 よりも外側となる端部に、画像形成のためのインク滴吐出には用いないダミー液室を 3 つ形成する。これらのうち、最端部のダミー液室を気泡排出用ダミー液室 1 5 (第 1 のダミー液室)として用い、他の 2 つのダミー液室をダンパ用ダミー液室 1 6 (第 2 のダミー液室)として用いてダンパ機構を構成するものである。ノズル列方向の最端部となる気泡排出用ダミー液室 1 5 の構成は実施例 1 と同様であり、この気泡排出用ダミー液室 1 5 を介して気泡を排出しやすくなることで、気泡排出性が向上する。

【 0 0 6 1 】

ダンパ機構として用いるダンパ用ダミー液室 1 6 は、共通液室 1 4 の下部を構成するインク流路 5 9 との連通部を振動板 3 0 で閉鎖する。この閉鎖した部分の振動板 3 0 を、対応する共通液室 1 4 内の圧力変動により変形するダンパ膜の機能を担う振動板ダンパ 6 2 として用い、振動板ダンパ 6 2 に閉鎖されたダンパ用ダミー液室 1 6 内の空間を振動板ダンパ 6 2 が変形するための空間として用いる。すなわち、ダンパ用ダミー液室 1 6 は、内部にインクが供給されてインク滴が吐出される液室ではなく、ダンパ機能を有する第 2 のダミー液室である。なお、ダンパ膜として機能する振動板ダンパ 6 2 の厚みは、良好な変形能を得るために、その厚みを振動板 3 0 の他の領域よりも薄くすることが好ましい。

【 0 0 6 2 】

この構成では、共通液室 1 4 の Z 狭窄部における圧力変動は、Z 狭窄部 7 6 の下部に配置されたダンパ用ダミー液室 1 6 の振動板ダンパ 6 2 が、ダンパ用ダミー液室 1 6 内部の空間側に変形することで緩和される。このように、共通液室 1 4 の端部の Z 狭窄部 7 6 に対応して、加圧液室 1 2 側にダンパ機構を設けることで、Z 狭窄したことによる圧力干渉を大きく緩和でき、端部におけるクロストークが抑制される。本発明者らの実験によれば、上述の図 1 4 に示す、加圧液室列端部に向かって滴速度が低下する問題が、加圧液室列

内のバラツキと同程度に抑えられた。

【0063】

また、ダンパ用ダミー液室16は、加圧液室12と同様の流体抵抗部13を形成することが好ましい。これにより、ダンパ用ダミー液室16の構造体としての剛性を確保すると共に、加圧液室12と同じ液室構成を繰り返すことで、端部の加圧液室12の吐出特性がバラツクことを抑えることができる。液室基板20の流路形成エッチング時には、パターン変化でエッチングムラが発生するので、上記構成のダンパ用ダミー液室16を形成することで、端部特有のエッチングムラを防止する効果が得られる。このため、ダンパ用ダミー液室16は、加圧液室12に近い構成を繰り返すことが好ましい。

【0064】

なお、図10では、気泡排出用ダミー液室15を1つ、ダンパ用ダミー液室16を2つ設けた構成を図示しているが、各液室の数はこれに限ったものではない。気泡排出性を向上させるために、最端部は気泡排出用ダミー液室15を配置することが適しているが、それ以外では、ダンパ用ダミー液室16と気泡排出用ダミー液室を交互に設ける入れ子にしても良いし、数を増やしても良い。

【0065】

<実施例3>

図11は、実施例3の液滴吐出ヘッドの加圧液室を振動板側から見た模式図である。実施例3では、実施例2の構成で、2つのダンパ用ダミー液室16のインク流路59と対向する部分の流路隔壁を取り除き、連結部を振動板30で閉鎖して振動板ダンパ62を形成したものである。これにより、振動板ダンパ62とそれに対応する空間の面積が広がり、ダンパ機構のコンプライアンスを大きく取ることができ、共通液室のZ狭窄部における圧力変動がより良好に緩和される。また、インク流路59と対向する部分以外の流路隔壁を残すことで、ダンパ用ダミー液室16の構造体としての剛性を確保すると共に、端部の加圧液室12の吐出特性がバラツクことを抑えることができる。この構成は、液室基板20のマスクパターンを変更するだけで、プロセス変更はないため、容易に実現することができる。

【0066】

なお、図11では、2つのダンパ用ダミー液室16を連結させて、振動板ダンパ62の面積を広げているが、連結させるダンパ用ダミー液室16の数は増やしても良い。また、上記実施例2と同様に、ダンパ用ダミー液室16と気泡排出用ダミー液室15を入れ子にしても良いし、数を増やしても良い。

【0067】

<実施例4>

図12は、実施例4の液滴吐出ヘッドの加圧液室を振動板側から見た模式図である。実施例4では、ノズル列方向で、加圧液室よりも外側となる端部に、5つの画像形成に関与しないダミー液室を形成している。加圧液室と隣接するダミー液室17は、振動板フィルタ60を形成せずに、振動板30に大きな開口61を形成している以外は、加圧液室12と同じ流路形状を有している。その端部側に隣接する2つ液室は、上記実施例3と同様の、インク流路59と対向する部分の流路隔壁を取り除いて連結した部分を振動板30で閉鎖して振動板ダンパ62としたダンパ用ダミー液室16である。ノズル列方向の最端部の2つの液室は、気泡排出用ダミー液室15で、インク流路と対向する部分の流路隔壁を取り除いて連結して、大きな開口61を形成したものである。

【0068】

ここで、加圧液室12と隣接するダミー液室17には加圧液室12と同様の流体抵抗部13を形成し、加圧液室12と同じ流路パターンにしている。これにより、液室基板20の流路形成エッチング時のパターン変化によるエッチングムラを抑制して、加圧液室12端部の吐出特性のバラツキを抑えることができる。この加圧液室12と隣接するダミー液室17は、気泡排出用ダミー液室15に比べると、内部の流体抵抗は大きいですが、加圧液室12と比べて気泡が進入しやすいため気泡排出性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

また、ノズル列方向の最端部となる二つの気泡排出用ダミー液室 1 5 を上述のように連結して、大きな開口 6 1 を形成することで、気泡 a が気泡排出用ダミー液室 1 5 により進入しやすくなり、気泡排出性が向上する。これらは、液室形成のマスクパターンを変更するだけで、プロセス変更はないため、容易に実現することができる。

【 0 0 7 0 】

以上、本実施形態では、ノズル列方向の中央部の連通管 8 1 である供給口から共通液室 1 4 内にインクを供給して、ノズル列方向の両端部に向かって共通液室 1 4 内をインクが流れる、いわゆる、中央供給の T 字型の共通液室 1 4 を用いて、本発明を説明した。しかし、このような形状の共通液室に限らず、ノズル列方向の一端部の供給口からインクを供給し、ノズル列方向の他端部に向かって共通液室内をインクが流れる、いわゆる、端部供給の L 字型の共通液室でも良い。この場合は、共通液室内に流れるインクの流れ方向下流側となる、供給口とは反対側の端部に向かって、共通液室が加圧液室側に狭窄する形状であり、狭窄部に対応する加圧液室側の端部にダンパ機構や、気泡排出用ダミー液室を設ければよい。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態では、端部が加圧液室側に狭窄した形状の包囲壁部材 7 2 を有する共通液室構成部材 7 0 を、インク流路 5 9 が形成された保護基板 4 0 の上部に接合することで端部に Z 狭窄部を有する共通液室を形成している。しかしながら、これに限らず、共通液室を、配列方向の端部に行くに伴い、配列方向に直交する断面積が小さくなるよう加圧液室とは反対側の内壁面を加圧液室側に接近させるように形成すれば、共通液室基板を用いた構成でも構わない。具体的には、端部に向かって加圧液室側に内壁面が接近するような段差を形成する複数の共通液室形成基板を、保護基板 4 0 上に積層して共通液室を形成することも可能である。このように共通液室基板を積層して上記狭窄形状を形成した構成においても、狭窄部に対応する加圧液室側の端部にダンパ機構を備えることで、同様の効果が得られる。しかし、この構成に比べて、本実施形態の構成のほうが、Z 狭窄部を有する共通液室を形成するには、構造的、コスト的に優れている。

【 0 0 7 2 】

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を奏する。

(態 様 A)

複数のノズル 1 1 に連通する複数の加圧液室 1 2 と、加圧液室 1 2 より重力方向上方で加圧液室の配列方向（ノズル列方向）に延在するように設けられ、加圧液室に連通してインクなどの液体を供給する共通液室 1 4 と、ノズル 1 1 から液滴を吐出するよう加圧液室 1 2 に圧力変動を発生させる圧力発生手段とを備えた液滴吐出ヘッド 1 である。この液滴吐出ヘッド 1 において、共通液室 1 4 は、共通液室内に流れる液体の流れ方向下流側となる上記配列方向の端部に行くに伴い配列方向に直交する断面積が小さくなるよう加圧液室 1 2 とは反対側の内壁面を加圧液室側に接近させるように形成し、配列方向で加圧液室 1 2 よりも外側に延在させた共通液室 1 4 部分の加圧液室側の壁面を变形可能に構成する。

【 0 0 7 3 】

(態 様 A) においては、共通液室を配列方向の端部に行くに伴い配列方向に直交する断面積が小さくなるよう加圧液室とは反対側の内壁面を加圧液室側に接近させることで、共通液室の端部に押し出された気泡が下方の加圧液室へ流れ易くなり、気泡排出性が向上する。また、配列方向で加圧液室より外側に延在させた共通液室部分の加圧液室側の壁面を变形可能に構成することで、共通液室は配列方向の端部において圧力変動を緩和するダンパ機構を加圧液室側に有するようになる。この端部の加圧液室側のダンパ機構により、上記共通液室の端部形状に起因する圧力変動を緩和することができる。このため、端部におけるクロストークを良好に抑制することができ、良好な吐出性能が得られる。

【 0 0 7 4 】

(態 様 B)

(態 様 A) において、加圧液室 1 2 の共通液室 1 4 側の壁面を形成する振動板 3 0 を備

え、振動板の配列方向で加圧液室よりも外側の領域を用いて、上記共通液室部分の加圧液室側の変形可能な壁面である振動板ダンパ 6 2 などを形成する。これによれば、上記実施例 1 について説明したように、加圧液室を形成する振動板を利用して、ダンパ機構の変形可能な壁面を形成する。この構成では、新たにダンパ機構を形成する部材を用いることなく、従来の製造工程を用いて、容易に、共通液室の加圧液室側の端部にダンパ機構を形成できる。

【 0 0 7 5 】

(態 様 C)

(態 様 A) または (態 様 B) において、上記配列方向で加圧液室より外側の最端部に、気泡排出用ノズル 1 8 に連通し、且つ、加圧液室 1 2 に比べて大きな開口 6 1 を介して共通液室 1 4 と連通する気泡排出用ダミー液室 1 5 などの第 1 のダミー液室を設ける。これによれば、共通液室内の液体の流れにより共通液室の最端部に押し出された気泡が、他の加圧液室よりも大きな開口を有する第 1 のダミー液室に容易に進入して、第 1 のダミー液室のノズルより排出される。このように、第 1 のダミー液室を介して気泡を排出させることで、気泡排出性が向上する。

10

【 0 0 7 6 】

(態 様 D)

(態 様 B) または (態 様 C) において、配列方向で加圧液室 1 2 よりも外側に、共通液室との連通部を振動板 3 0 で閉鎖したダンパ用ダミー液室 1 6 などの第 2 のダミー液室を設け、振動板ダンパ 6 2 など連通部を閉鎖した部分の振動板を用いて、上記共通液室の加圧液室側の変形可能な壁面を形成する。これによれば、上記実施例 2 について説明したように、第 2 のダミー液室の共通液室との連通部を振動板で閉鎖した部分で、ダンパ機構の変形可能な壁面を形成し、第 2 のダミー液室の内部の空間を壁面が変形するための空間として用いることができる。この構成では、新たにダンパ機構を形成する部材を用いることなく、従来の製造工程を用いて容易に共通液室の加圧液室側の端部にダンパ機構を形成できる。

20

【 0 0 7 7 】

(態 様 E)

(態 様 D) において、ダンパ用ダミー液室 1 6 などの第 2 のダミー液室を複数設け、複数の第 2 のダミー液室の共通液室との連通部を連結して振動板で閉鎖する。これによれば、上記実施例 3 について説明したように、複数の第 2 のダミー液室の共通液室との連通部を連結してダンパ機構の面積を大きくすることができ、より効果的に端部の圧力変動を緩和することができる。また、第 2 のダミー液室の共通液室との連結部以外の流路隔壁を残すことで、第 2 のダミー液室の構造体としての剛性を確保することができる。

30

【 0 0 7 8 】

(態 様 F)

(態 様 B) 乃至 (態 様 E) の何れかにおいて、気泡排出用ダミー液室 1 5 などの第 1 のダミー液室は、加圧液室 1 2 に比べて共通液室との連通部からノズルまでの流体抵抗が小さくなるように形成する。これによれば、第 1 のダミー液室内で液体の流速を上げることができ、第 1 のダミー液室を介してより気泡が排出しやすくなることで気泡排出性が向上する。

40

【 0 0 7 9 】

(態 様 G)

(態 様 D) または (態 様 E) において、加圧液室に隣接する位置の第 1 のダミー液室または第 2 のダミー液室の内部の流路形状が加圧液室 1 2 の内部の流路形状と同じである。これによれば、上記実施例 2 または 4 について説明したように、加圧液室列に隣接して、加圧液室と同じ流路形状を有するダミー液室を設けることで、加圧液室列端部の加工精度を向上させて、加圧液室列内の吐出バラツキを低減することができる。

【 0 0 8 0 】

(態 様 H)

50

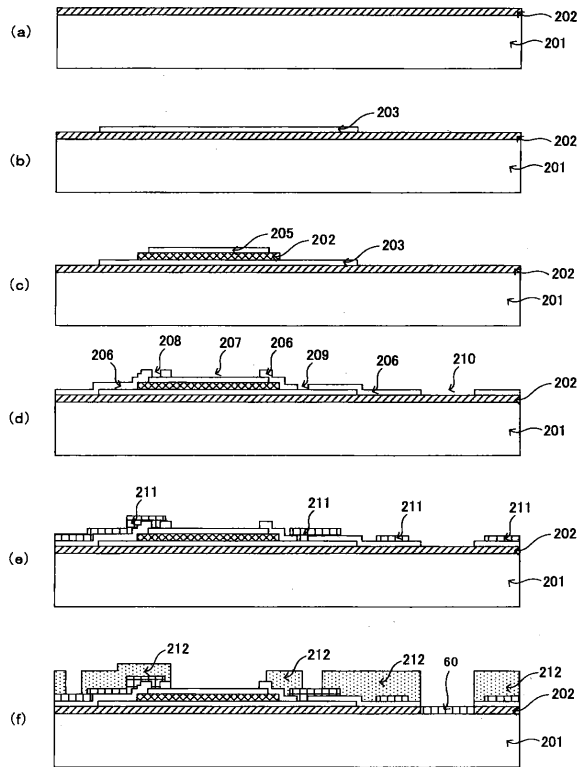
(態様 A) 乃至 (態様 G) の何れかの液滴吐出ヘッドと、液滴吐出ヘッドのノズルから内部の液体を吸引する吸引手段とを備えたことインクジェット記録装置などの画像形成装置である。これによれば、良好な吐出性能が得られ、高品位の画像を得ることができる。

【符号の説明】

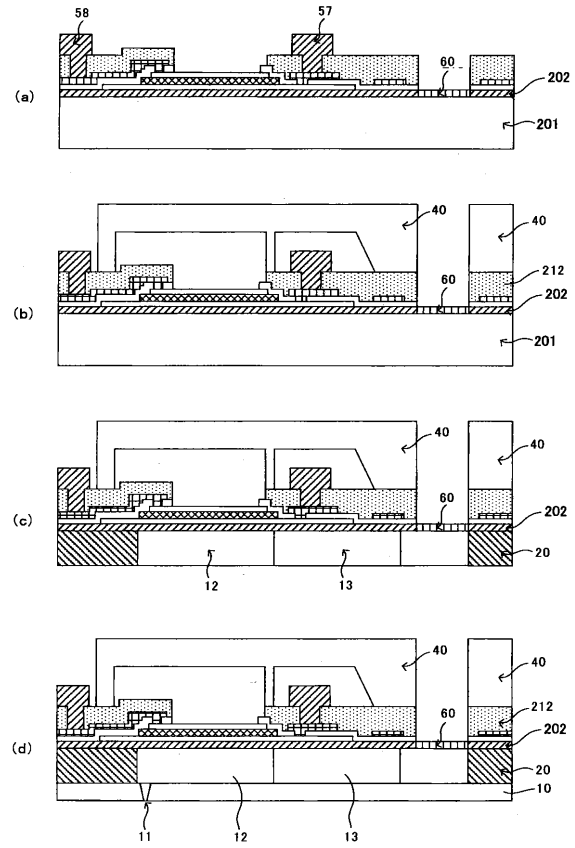
【 0 0 8 1 】

1	液滴吐出ヘッド	
1 0	ノズル基板	
1 1	ノズル	
1 2	加圧液室	
1 3	流体抵抗	10
1 4	共通液室	
1 5	気泡排出用ダミー液室 (第 1 のダミー液室)	
1 6	ダンパ用ダミー液室 (第 2 のダミー液室)	
1 7	加圧液室と隣接するダミー液室	
1 8	気泡排出用ノズル	
2 0	液室基板	
3 0	振動板	
4 0	保護基板	
5 0	圧電素子	
5 1	下部電極	20
5 2	圧電体	
5 3	上部電極	
5 4	配線部材	
5 5	層間絶縁膜	
5 6	パッシベーション膜	
5 7	下部電極パッド部	
5 8	上部電極パッド部	
5 9	インク流路 (共通液室下部)	
6 0	振動板フィルタ	
6 1	開口	30
6 2	振動板ダンパ	
7 0	共通液室構成部材 (共通液室上部)	
7 1	金属板	
7 2	包囲壁部材	
7 3	スリット状開口	
7 4	隆起状骨部	
7 6	Z 狭窄部	
8 0	ハウジング部材	
8 1	連通管	
8 5	成形体	40
1 0 0	インクジェット記録装置	
1 0 1	キャリッジ	
1 0 2	インクカートリッジ	
1 0 3	印字機構部	
1 0 4	給紙機構部	
1 2 7	回復装置	
2 0 1	シリコン基板	
2 0 2	シリコン酸化膜	
2 0 3、2 0 5	白金 (P t) 層	
2 0 4	圧電体層	50

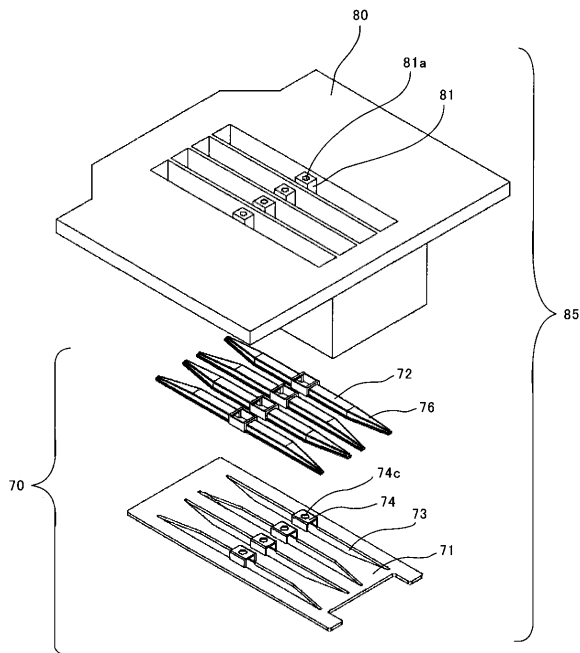
【図 4】



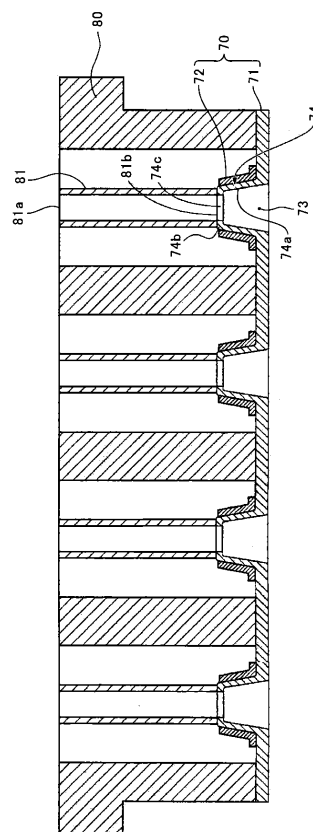
【図 5】



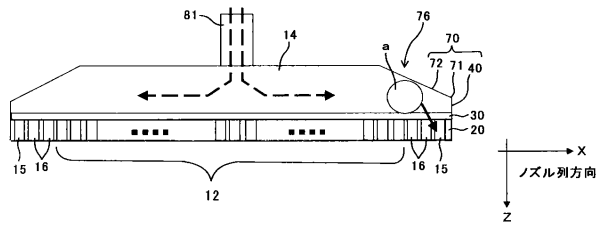
【図 6】



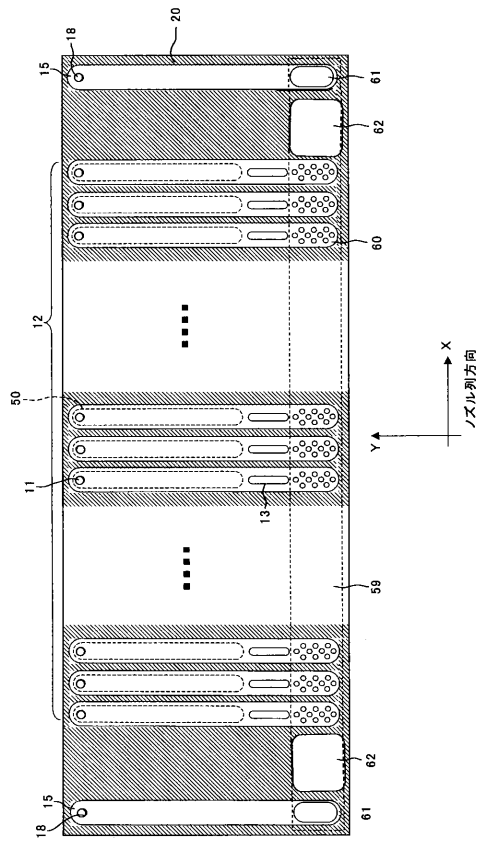
【図 7】



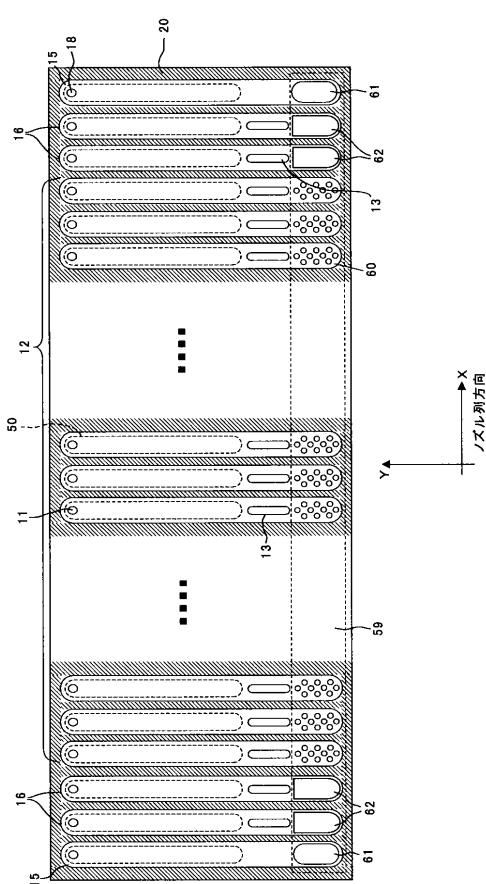
【図 8】



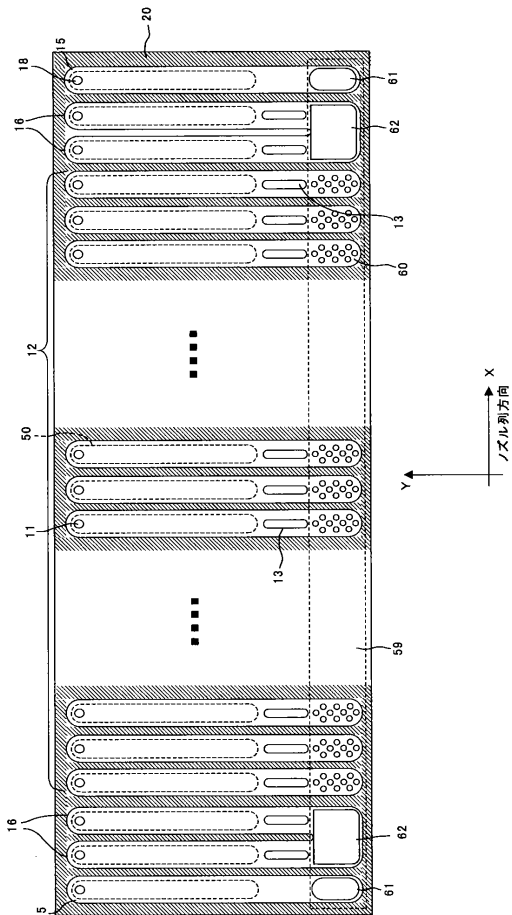
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

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

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 4 4 4 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 5 3 8 7 1 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 6 3 5 3 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5