

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6987543号  
(P6987543)

(45) 発行日 令和4年1月5日 (2022.1.5)

(24) 登録日 令和3年12月3日 (2021.12.3)

(51) Int.Cl.

F 1

B 41 J 2/14 (2006.01)

B 41 J 2/14 603  
B 41 J 2/14 201  
B 41 J 2/14 605  
B 41 J 2/18

B 41 J 2/18 (2006.01)

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2017-120616 (P2017-120616)

(22) 出願日

平成29年6月20日 (2017.6.20)

(65) 公開番号

特開2019-5906 (P2019-5906A)

(43) 公開日

平成31年1月17日 (2019.1.17)

審査請求日

令和2年5月25日 (2020.5.25)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100123788

弁理士 宮崎 昭夫

(74) 代理人 100127454

弁理士 緒方 雅昭

(72) 発明者 樋口 広志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

(72) 発明者 坂井 稔康

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体吐出ヘッド用基板

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

支持基板の第一面上の圧力発生素子と、該圧力発生素子の両側に相対し、該支持基板の第一面上に開口する一対の独立液室とを含む単位の複数が配列され、該支持基板内に、前記一対の独立液室の一方の複数と連通する第一の共通液室と、前記一対の独立液室の他方の複数と連通する第二の共通液室と、該第一の共通液室と該第二の共通液室とを分離する隔壁とを有する液体吐出ヘッド用基板であって、

前記隔壁が圧力発生素子の配列方向に延伸しており、該隔壁は前記一対の独立液室間の距離よりも狭い幅を有し、且つ、前記支持基板の厚さ方向の平面視で前記配列方向に規則的に変曲する形状を有することを特徴とする液体吐出ヘッド用基板。

10

## 【請求項 2】

前記隔壁の規則的に変曲する形状の一周期に対して一つの前記単位が配列される請求項1に記載の液体吐出ヘッド用基板。

## 【請求項 3】

前記隔壁の規則的に変曲する形状が波線形状である請求項1又は2に記載の液体吐出ヘッド用基板。

## 【請求項 4】

前記隔壁の規則的に変曲する形状がジグザグ形状である請求項1又は2に記載の液体吐出ヘッド用基板。

## 【請求項 5】

20

前記単位は、前記一対の独立液室の開口中心を結んだ直線が、前記隔壁の延伸方向の重心線と直交する方向に配置されている請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 6】

前記単位は、前記一対の独立液室の開口中心を結んだ直線が、前記隔壁の延伸方向の重心線と直交しない方向に配置されている請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 7】

前記一方の独立液室の前記圧力発生素子側の開口端から前記隔壁までの距離 D 1 と、他方の独立液室の前記圧力発生素子側の開口端から前記隔壁までの距離 D 2 の比 ( D 1 / D 2 ) が 0.9 から 1.1 の範囲である請求項 6 に記載の液体吐出ヘッド用基板。

10

【請求項 8】

前記支持基板の第一面上に、前記単位毎に前記一対の独立液室に連通する一つの圧力発生素室と、該圧力発生素室に連通する吐出口とを備える部材を有する請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板を備える液体吐出ヘッドであって、前記支持基板の第一面上に、前記単位毎に前記一対の独立液室に連通する一つの圧力発生素室と、該圧力発生素室に連通する吐出口を備える部材を有し、前記第一及び第二の共通液室の一方から他方に向けて、前記一対の独立液室を介して前記圧力発生素室の液体を循環可能であることを特徴とする液体吐出ヘッド。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出ヘッド用基板に関するものである。また、本発明は該液体吐出ヘッド用基板を備える液体吐出ヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンター等の液体吐出ヘッドから液滴を吐出する記録装置では、液室から圧力発生素室に液体を供給し、圧力発生素子にエネルギーを加えて吐出口から液体を吐出させる。液室の構成を共通液室と独立液室に分けて、独立液室から個々の吐出口に連通する圧力発生素室に独立に液体を供給することでノズル密度を上げ、高速印刷を実現する構成が知られている。複数の独立液室から一つの圧力発生素室に液体を供給する場合、液体の供給性が向上し、さらに液体の吐出方向も安定するため、高精度で高速な記録物の形成が可能となる。またこのような共通液室と独立液室の構成を採ることで、液体を圧力発生素室内で循環させることも可能となり、濃度や粘度の変化した液体を排出することができ、安定した品質で記録物の形成が可能となる。特許文献 1 には独立液室と共通液室の構成を採る液体吐出ヘッドが開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2011-161915 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

独立液室と共通液室の構成を採る液体吐出ヘッドにおいて、機械的強度や放熱性等を向上させる目的や、液体を循環させる目的のため、共通液室に隔壁を設ける場合がある。このような構成で高速記録を行う場合、一吐出後に圧力発生素子の表面へ液体を素早く充填(リフィル)する必要があるため、独立液室から圧力発生素子までの距離(リフィル距離)をなるべく短くすることが求められる。リフィル距離は単純に独立液室を圧力発生素子

50

に近づけることでは不十分であり、隔壁の幅を狭くすることで初めて短くすることが可能となる。しかしながら、特許文献1のような構成で一対の独立液室間に隔壁を設け、その幅を狭くした場合、隔壁の機械的強度が低下する傾向にある。その結果、液体吐出ヘッド用基板の製造工程で歩留りが低下したり、ヘッドに振動や衝撃が加わった際に破損しやすくなるなど、ヘッドの生産性や信頼性が低下してしまうことがある。

#### 【0005】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、独立液室と共通液室の構成を採る液体吐出ヘッドにおいて、共通液室の隔壁の機械的強度を落とさずにリフィル距離を短くし、高速記録を可能とする液体吐出ヘッド用基板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】

#### 【0006】

本発明の一形態によれば、支持基板の第一面上の圧力発生素子と、該圧力発生素子の両側に相対し、該支持基板の第一面に開口する一対の独立液室とを含む単位の複数が配列され、該支持基板内に、前記一対の独立液室の一方の複数と連通する第一の共通液室と、前記一対の独立液室の他方の複数と連通する第二の共通液室と、該第一の共通液室と該第二の共通液室とを分離する隔壁とを有する液体吐出ヘッド用基板であって、該隔壁が前記圧力発生素子の配列方向に延伸しており、該隔壁は前記一対の独立液室間の距離よりも狭い幅を有し、且つ、前記支持基板の厚さ方向の平面視で前記配列方向に規則的に変曲する形状を有することを特徴とする液体吐出ヘッド用基板、が提供される。

#### 【発明の効果】

#### 【0007】

本発明によれば、隔壁の機械的強度を落とさずにリフィル距離を短くすることが可能となり、生産性が高く、信頼性のある高速記録が可能な液体吐出ヘッド用基板が実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0008】

【図1】実施形態1に係る液体吐出ヘッド用基板を説明するものであり、(A)は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図であり、(B)は、そのA-A'の断面模式図である。

【図2】実施形態1の変形例に係る液体吐出ヘッド用基板を説明するものであり、(A)は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図であり、(B)は、その拡大図である。

【図3】実施形態2に係る液体吐出ヘッド用基板を説明するものであり、(A)は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図であり、(B)は、そのA-A'の断面模式図である。

【図4】実施形態1の変形例に係る液体吐出ヘッド用基板を説明するものであり、(A)は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図であり、(B)は、その拡大図である。

【図5】その他の実施形態に係る液体吐出ヘッド用基板の一例で、共通液室側から見た平面模式図である。

【図6】(A)は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図である。(B)は、そのA-A'の断面模式図である。

【図7】独立液室と共通液室がクランク形状で接続した液体吐出ヘッド用基板の断面模式図(A)とその部分拡大図(B)で、接続部に発生するエッチング不良を説明する図である。

【図8】(A)は、隔壁の幅を狭くしてリフィル距離を短くした液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図である。(B)は、そのA-A'の断面模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0009】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係る液体吐出ヘッド用基板について説明

10

20

30

40

50

する。なお、以下に述べる実施形態では本発明を十分に説明するため具体的記述を行う場合もあるが、これらは技術的に好ましい一例を示しており、特に本発明の範囲を限定しているものではない。

#### 【0010】

図6に、液体を循環する流路構成を採る従来の液体吐出ヘッド用基板10の一例を示す。図6(A)は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図である。図6(B)は、そのA-A'線での断面模式図である。図6(B)に示すように、一対の独立液室5aおよび5bとそれぞれの独立液室と連結した共通液室(便宜的に、5aと連結した方を第一の共通液室6a、5bと連結した方を第二の共通液室6bと呼ぶ)を通して圧力発生室4に液体が供給される。そして、圧力発生素子3を駆動させることで、吐出口2から液体を吐出する構成を採る。圧力発生素子3は、支持基板1の第一面上に設けられ、該圧力発生素子の両側に相対する位置に、支持基板1の第一面に開口する一対の独立液室5aおよび5bが設けられる。第一の共通液室6aと第二の共通液室6bは、支持基板1の第一面と対向する第二面に開口しており、共通液室と独立液室を合わせて支持基板1を貫通している。共通液室と独立液室は、支持基板1の厚み方向に対して、ほぼ垂直な壁面を有するように構成される。支持基板の第一面上には、圧力発生室4及び吐出口2を画定する吐出口部材9が設けられている。ここで、吐出口2、圧力発生素子3、圧力発生室4および一対の独立液室5aおよび5bを一単位とし、図6(A)に示すように、紙面上下方向に複数の単位が配列されている。それぞれの共通液室は前記単位の配列方向に延伸しており、一つ以上の単位の独立液室と連結される。第一の共通液室6aと第二の共通液室6bとは、前記単位の配列方向に延伸する隔壁7で分離されている。一つの圧力発生室に連結するそれぞれ二つの独立液室および共通液室は、一方が液体の供給の役割を担い、他方が排出の役割を担う。図6では、前記単位が2列に配列された様子を示しているが、列数は限定されるものではなく、以下に示す本発明の構成についても同様である。

#### 【0011】

ほぼ垂直な壁面を有する液室を支持基板としてのシリコン基板に形成するには、ドライエッチング法により実施され、特に深掘りを可能にする方法としてボッシュプロセスが知られている。ボッシュプロセスは、例えばC<sub>4</sub>F<sub>8</sub>のようなCリッチのフルオロカーボン系ガスプラズマによるデポ膜の形成、SF<sub>6</sub>プラズマのイオン成分による側面以外のデポ膜除去、ラジカルによるシリコンエッチングを繰り返し行うものである。特にエッチング深さ/開口幅で表されるアスペクト比の大きい独立液室では有効な方法である。

#### 【0012】

高速印字が可能な液体吐出ヘッド用基板に求められる要件の一つは、一吐出後に圧力発生素子3表面に液体を素早く再充填(リフィル)できることである。これは、独立液室の圧力発生素子側の開口端から圧力発生素子の中心までの距離、すなわちリフィル距離8が短いことで達成される。リフィル距離8が長いと、吐出後の液体の充填スピードが次の吐出に間に合わず、圧力発生素子3が熱エネルギーを発生させて液体に膜沸騰させ、液体を吐出するサーマルヘッドの場合は空焚き状態となり、印字ができなくなる。特に圧力発生室4および吐出口部材9をフォトリソグラフィーで形成した場合、圧力発生室4の高さは大きくても数十ミクロン程度であり、流路断面積が小さく流抵抗が大きいためにリフィルのスピードが遅くなる。よって高速印字可能な液体吐出ヘッド用基板では、リフィル距離8をより短くするために、流抵抗の小さい独立液室5を圧力発生素子3により近づける必要がある。リフィル距離8は、通常は圧力発生室4の高さの10倍程度であるため、それよりも短く、例えば、8倍以下とすることが望まれる。より好ましくは独立液室の圧力発生素子側の開口端から圧力発生素子の端部までの距離をゼロに近づけることである。

#### 【0013】

単純には図7に示すように、独立液室5のみを圧力発生素子3に近づけることが考えられる。しかしながら、近づける距離によっては共通液室6との接続部分がクランク形状となることがある(図7)。例えば、共通液室6を支持基板1の裏面(第二面)から加工し、支持基板1の表面(第一面)からボッシュプロセスによるドライエッチングでクランク

10

20

30

40

50

形状に独立液室 5 を加工する。そうすると図 7 (B) の拡大図に示すように、当該クランク形状部にエッティング不良(バリ) 11 が発生することが知られており、接続部を精度良く加工することは難しい。そのため、独立液室 5 の隔壁までの距離は、ある程度以上の距離が必要である。このように独立液室 5 のみを近づけるだけではリフィル距離 8 を短くできる範囲に制約がついてしまう。よって、精度良く独立液室 5 と共通液室 6 を連結形成し、かつリフィル距離 8 を短くするには、独立液室 5 および共通液室 6 を共に圧力発生素子 3 に近づける、すなわち隔壁 7 の幅を狭くして、独立液室 5 の隔壁までの距離は維持することで達成することが望ましい。隔壁 7 の幅を狭くした液体吐出ヘッド用基板の一例を図 8 に示す。この場合、隔壁 7 の幅を狭くすることで確かに独立液室 5 の隔壁までの距離を確保した上でリフィル距離 8 は短くなるものの、隔壁 7 の肉厚が減ることで機械的強度は低下してしまう。隔壁 7 の機械的強度が低下することで、独立液室 5 および共通液室 6 を加工した後の製造プロセスにおける基板搬送衝撃やプロセス処理中の物理衝撃(超音波処理、薬液振動洗浄等)が隔壁 7 の欠けや割れの原因となり、歩留り低下を招いてしまう。

#### 【0014】

そこで、本発明に係る液体吐出ヘッド用基板では、隔壁 7 の幅を狭くしながらも機械的強度が低下しない形状とすることで、独立液室と共に共通液室を圧力発生素子に近づけることができるものである。すなわち、本発明に係る液体吐出ヘッド用基板は、支持基板の第一面上の圧力発生素子と、該圧力発生素子の両側に相対し、該支持基板の第一面に開口する一対の独立液室とを含む単位の複数が配列され、該支持基板内に、前記一対の独立液室の一方の複数と連通する第一の共通液室と、前記一対の独立液室の他方の複数と連通する第二の共通液室と、該第一の共通液室と該第二の共通液室とを分離する隔壁とを有する液体吐出ヘッド用基板であって、該隔壁が該単位の配列方向に延伸しており、前記支持基板の厚さ方向の平面視で、該隔壁は前記一対の独立液室間の距離よりも狭い幅を有し、且つ、前記配列方向に規則的に変曲することを特徴とする。

#### 【0015】

以下、本発明の実施形態について、例を挙げて説明するが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。

#### 【0016】

##### 〔実施形態 1〕

図 1 は、実施形態 1 に係る液体吐出ヘッド用基板を説明するもので、(A) は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図であり、(B) は、その A - A' の断面模式図である。隔壁 7 は、平面視で圧力発生素子 3 の配列方向に規則的に変曲する形状として波線状に延伸して形成される。波線の形状に関し、隔壁 7 の幅の中心線で波線の形状を規定すると、波線形状の局所的な曲率半径や、曲率半径の変化率は自由に設定することができる。例えば曲率半径が一定であるサインカーブを描く波線とができる。隔壁 7 に対する独立液室 5 の配置も自由である。例えば図 1 のように、一つの圧力発生室 4 に連通する一対の独立液室 5 a、および 5 b をそれぞれ曲面の内側の領域 R i (凹部) と曲面の外側の領域 R o (凸部) に配置する。そして、一対の独立液室 5 a、5 b を結ぶ直線 L 2 が波線形状の隔壁 7 の重心線 L 1 と直交し、かつ 5 a、5 b の隔壁 7 からの距離 D 1、D 2 が等しくなるように配置する。この構成では、隔壁 7 の幅が狭くなりリフィル距離 8 が短くなり、かつ隔壁 7 が波線状になるため幅 W 1 を狭くしても、同じ幅 W 1 の直線状の隔壁に比較して機械的強度が向上する。さらに隔壁 7 が規則的に変曲する構造のため、単位毎のリフィル距離もほぼ等しくなり、圧力発生素子 3 への液体の供給がバランスよく行える。

#### 【0017】

距離 D 1、D 2 は短くしすぎると、隔壁 7 の根本の形状によっては図 7 と同様の問題が発生することがある。距離 D 1、D 2 は、例えば 5  $\mu\text{m}$  以上とすることが好ましい。

隔壁 7 の幅 W 1 は、あまり狭くしすぎると、形状変更による補強を行っても強度が不足して隔壁 7 の欠けや割れといった不良の原因となるため、10  $\mu\text{m}$  以上であることが好ましい。また、隔壁 7 の変曲による拡幅幅 W 2 は、あまり大きくなると共通液室での液体の

10

20

30

40

50

流動性に影響を及ぼすことがあるため、一対の独立液室 5 a、5 b の開口中心の距離以下の幅であることが好ましい。

【0018】

図 2 は、図 1 に対して一対の独立液室 5 a、5 b をより好ましい配置とした一例である。独立液室 5 および共通液室 6 をドライエッティングで形成する場合は、エッティング側壁の近傍ではエッティングレートが低下することがある。例えば図 1 の例の場合、一対の独立液室 5 a、5 b のうち、一方の独立液室 5 a は領域 R i に配置され、一方の独立液室 5 b は領域 R o に配置されるため独立液室の深さにバラツキが発生することがある。図 2 のように一対の独立液室 5 a、5 b を隔壁 7 の領域 R i に配置する。そして、一対の独立液室 5 a、5 b の開口中心を結んだ直線 L 2 が、波線形状の隔壁 7 の延伸方向の重心線 L 1 と隔壁の幅の中心線 L 3 の交点 C を通り、かつ 5 a から隔壁 7 までの距離 D 1 と、5 b から隔壁 7 までの距離 D 2 とを等しい配置 ( $D 1 / D 2 = 1$ ) とする。このような配置とすることで、図 1 に示す構成の効果に加え、5 a、5 b と隔壁 7 との位置関係における環境が均一となり、独立液室 5 の深さバラツキを低減できる。

【0019】

〔実施形態 2〕

図 3 は、実施形態 2 に係る液体吐出ヘッド用基板を説明するもので、(A) は、液体吐出ヘッド用基板を共通液室側から見た平面模式図であり、(B) は、その A - A' の断面模式図である。隔壁 7 は、圧力発生素子 3 の配列方向に規則的に変曲する形状としてジグザグ形状に延伸して形成する。ジグザグ形状は、折り返しの角度や、直線部分の長さおよび圧力発生素子 3 の配列方向に対する角度等を自由に設計可能である。また独立液室 5 の配置も自由である。例えば図 3 のように、一つの圧力発生室 4 に連通する一対の独立液室 5 a、および 5 b をそれぞれジグザグ形状の内側の領域 R i (谷) とジグザグ形状の外側の領域 R o (山) に配置する。そして、一対の独立液室 5 a、5 b を結ぶ直線 L 2 が隔壁 7 のジグザグ形状の重心線 L 3 と直交し、かつ 5 a、5 b の隔壁 7 からの距離 D 1、D 2 を等しく配置する。この構成でも、隔壁 7 の幅が狭くしてもジグザグ形状になるため機械的強度を確保することができる。リフィル距離 8 が短くなり、かつ隔壁 7 がさらに独立液室 5 a、5 b の隔壁 7 からの距離が等しいため圧力発生素子 3 への液体の供給がバランスよく行える。

【0020】

図 4 は、図 3 に対して独立液室 5 をより好ましい配置とした一例である。図 3 の場合、一対の独立液室 5 a、5 b のうち、一方の独立液室 5 a はジグザグ形状の内側領域 R i に配置され、一方の独立液室 5 b は外側領域 R o に配置されるため、図 1 の波線形状の場合と同様に独立液室の深さにバラツキが発生することがある。図 4 のように一対の独立液室 5 a、5 b を隔壁 7 のジグザグ形状の直線部分 R s に対向配置する。そして、一対の独立液室 5 a、5 b の開口中心を結んだ直線 L 2 がジグザグ形状の隔壁 7 の延伸方向の重心線 L 1 と隔壁の幅の中心線 L 3 の交点 C を通り、かつ 5 a から隔壁 7 までの距離 D 1 と、5 b から隔壁 7 までの距離 D 2 が等しい配置とする。このような配置とすることで、図 3 に示す構成の効果に加え、5 a、5 b と隔壁との位置関係における環境が均一となり、独立液室 5 の深さバラツキを低減できる。

【0021】

以上の実施形態では、前記隔壁の一周期に対して一つの前記単位が配列される構造を示したが、例えば、図 5 (A) に示すように、複数周期 (ここでは一周期) 每に一つの前記単位が配列される構造であってもよい。独立液室の深さばらつきを抑制するには、前記隔壁の一周期に対して一つの前記単位が配列される構造が好ましい。

【0022】

また、隔壁 7 の規則的に変曲する形状としては、上記の波線形状あるいはジグザグ形状のみに限定されず、図 5 (B) に示すような凸凹形状などでもよい。また、図 5 (C) に示すような曲線と直線との組み合わせにより規則的に変曲する形状でもよい。

【0023】

10

20

30

40

50

また、上記の実施形態では、圧力発生素子3が隔壁7の上方に形成されるように、距離D1と距離D2が等しい配置となるように一对の独立液室を形成していたが、これに限定されない。しかしながら、D1とD2が大きく異なることは液体の供給のバランスや、吐出口からの液体の吐出方向の安定性が悪化する原因ともなるため、D1とD2の比(D1/D2)は0.9から1.1の範囲であることが好ましい。また、圧力発生素子3が隔壁7の重心線L3上に配置されることが好ましい。

【0024】

共通液室及び独立液室は、上記の通り、支持基板1を垂直にエッチングして形成されるが、支持基板1としては、特許文献1に記載される中間層を介して2枚のシリコン基板を貼り合わせた構造よりも、一枚のシリコン基板を加工することが好ましい。隔壁7の幅を狭くすることで、中間層を介した基板では隔壁7が中間層から剥離して、脱落しやすくなる。

10

【0025】

本発明に係る液体吐出ヘッド用基板10を用いた液体吐出ヘッドでは、支持基板1の第一面上に、圧力発生素子3と一对の独立液室5a、5bで構成される単位毎に、5a、5bに連通する一つの圧力発生室4を有する。さらに、支持基板1の第一面上に、該圧力発生室に連通する吐出口2を備える吐出口部材9を有する。そして、第一及び第二の共通液室6a、6bの一方から他方に向けて、5a、5bを介して圧力発生室4内の液体を循環可能である。例えば、第一の共通液室6aを供給側、第二の共通液室6bを排出側として、液体を循環することができる。

20

【実施例】

【0026】

以下、実施例により、さらに具体的に本発明について説明する。

【0027】

(実施例1)

図1を参照しながら説明する。圧力発生室4の高さは10μmである。独立液室5は開口部の平面寸法が50μm×50μmの正方形で、深さ100μmに設定した。共通液室6の平面寸法は、200μm(配列方向に直交する方向で隔壁7の凸部からの幅)×2000μm(配列方向の長さ)、深さ300μmで支持基板1としてのシリコン基板に形成した。同時に波線形状の隔壁7を幅50μmで、最小曲率半径100μm、最大曲率半径200μmで図1(A)の左右方向に蛇行するように規則的に形成した。圧力発生室4には液体の供給および排出を行うための一对の独立液室5a、5bを連通させた。共通液室および独立液室は六フッ化硫黄とフルオロカーボンガスを用いたボッシュプロセスによるドライエッチングで形成した。5a、5bは、5a、5bを結ぶ直線L3が波線形状の隔壁7の重心線L1に対して直交するように配置し、かつ5aは隔壁7の波線の曲面の内側領域Riに、5bは波線の曲面の外側領域Roに配置した。このときのリフィル距離8は75μmである。図6に示すようなストレート形状の隔壁7の場合のリフィル距離8が100μmであるのに対して短くなった。一对の独立液室5a、5bの深さは、領域Riに配置される独立液室5aでは90μm、領域Roに配置される5bでは100μmであり、10μmの深さバラツキがあった。

30

隔壁7を波線形状とした液体吐出ヘッド用基板では、製造プロセス中に隔壁7の欠けや割れといった不良は見られず、リフィル距離8も短縮することができた。

40

【0028】

(実施例2)

図2を参照しながら説明する。独立液室5の配置以外は実施例1と同様である。

一对の独立液室5a、5bを、隔壁7の波線の曲面の内側領域Riにそれぞれ配置した。独立液室5a、5bは、5a、5bを結ぶ直線L3が波線の重心線L1と中心線L2の交点を通り、かつ5aと隔壁7からの距離D1は50μm、5bと隔壁7の距離D2は50μmと等しくなるように配置した。このときのリフィル距離8は75μmである。図6に示すようなストレート形状の隔壁7の場合のリフィル距離8が100μmであるのに対

50

して短くなった。一対の独立液室 5 a、5 b の深さは、何れも  $100 \mu\text{m}$  であり、深さバラツキは無かった。実施例 1 に対して独立液室 5 の深さバラツキを抑制することができた。

製造プロセス中に隔壁 7 の欠けや割れといった不良は見られず、リフィル距離 8 も短縮することができた。

#### 【0029】

##### (実施例 3)

図 2 を参照しながら説明する。距離 D 1、D 2 をそれぞれ  $50 \mu\text{m}$ 、 $55 \mu\text{m}$  とした以外は実施例 2 と同一である。

このときのリフィル距離 8 は、5 a 側が  $75 \mu\text{m}$ 、5 b 側で  $80 \mu\text{m}$  である。図 6 に示すようなストレート形状の隔壁 7 の場合のリフィル距離 8 が  $100 \mu\text{m}$  であるのに対して短くなった。一対の独立液室 5 a、5 b の深さは、5 a で  $100 \mu\text{m}$ 、5 b で  $102 \mu\text{m}$  となり、実施例 1 に対して深さバラツキを抑制することができた。

製造プロセス中に隔壁 7 の欠けや割れといった不良は見られず、リフィル距離 8 も短縮することができた。

#### 【0030】

##### (実施例 4)

図 3 を参照しながら説明する。隔壁 7 の形状および独立液室 5 の配置以外は、実施例 1 と同様である。

隔壁 7 の形状は、幅  $50 \mu\text{m}$ 、直線部分の長さが  $125 \mu\text{m}$  で左右に  $150^\circ$  でジグザグ形状に折り返すように規則的に形成した。一対の独立液室 5 a、5 b は、5 a、5 b を結ぶ直線 L 3 がジグザグ形状の隔壁 7 の重心線 L 1 に対して直交するように配置し、かつ 5 a は隔壁 7 のジグザグ形状の内側領域 R i に、5 b はジグザグ形状の外側領域 R o に配置した。このときのリフィル距離 8 は  $75 \mu\text{m}$  である。図 6 に示すようなストレート形状の隔壁 7 の場合のリフィル距離 8 が  $100 \mu\text{m}$  であるのに対して短くなった。一対の独立液室 5 a、5 b の深さは、領域 R i に配置される独立液室 5 a では  $90 \mu\text{m}$ 、領域 R o に配置される 5 b では  $100 \mu\text{m}$  であり、 $10 \mu\text{m}$  の深さバラツキがあった。

隔壁 7 をジグザグ形状とした液体吐出ヘッド用基板でも、製造プロセス中に隔壁 7 の欠けや割れといった不良は見られず、リフィル距離 8 も短縮することができた。

#### 【0031】

##### (実施例 5)

図 4 を参照しながら説明する。隔壁 7 の形状および独立液室 5 の配置以外は、実施例 1 と同様である。また、隔壁 7 の形状は実施例 4 と同様である。

一対の独立液室 5 a、5 b を、隔壁 7 のジグザグ形状の直線部分 R s に對向してそれぞれ配置した。独立液室 5 a、5 b は、5 a、5 b を結ぶ直線 L 3 がジグザグ形状の重心線 L 1 と中心線 L 3 の交点を通り、かつ 5 a と隔壁 7 からの距離 D 1 は  $50 \mu\text{m}$ 、5 b と隔壁 7 の距離 D 2 は  $50 \mu\text{m}$  と等しくなるように配置した。このときのリフィル距離 8 は  $75 \mu\text{m}$  である。図 6 に示すようなストレート形状の隔壁 7 の場合のリフィル距離 8 が  $100 \mu\text{m}$  であるのに対して短くなった。一対の独立液室 5 a、5 b の深さは、何れも  $100 \mu\text{m}$  であり、深さバラツキは無かった。実施例 4 に対して独立液室 5 の深さバラツキを抑制することができた。

製造プロセス中に隔壁 7 の欠けや割れといった不良は見られず、リフィル距離 8 も短縮することができた。

#### 【0032】

##### (実施例 6)

図 4 を参照しながら説明する。隔壁 7 からの距離 D 1、D 2 をそれぞれ  $50 \mu\text{m}$ 、 $55 \mu\text{m}$  とした以外は実施例 5 と同一である。

このときのリフィル距離 8 は、5 a 側が  $75 \mu\text{m}$ 、5 b 側で  $80 \mu\text{m}$  である。図 7 に示すようなストレート形状の隔壁 7 の場合のリフィル距離 8 が  $100 \mu\text{m}$  であるのに対して短くなかった。一対の独立液室 5 a、5 b の深さは、5 a で  $100 \mu\text{m}$ 、5 b で  $102 \mu\text{m}$  と

10

20

30

40

50

なり、実施例 4 に対して深さバラツキを抑制することができた。

製造プロセス中に隔壁 7 の欠けや割れといった不良は見られず、リフィル距離 8 も短縮することができた。

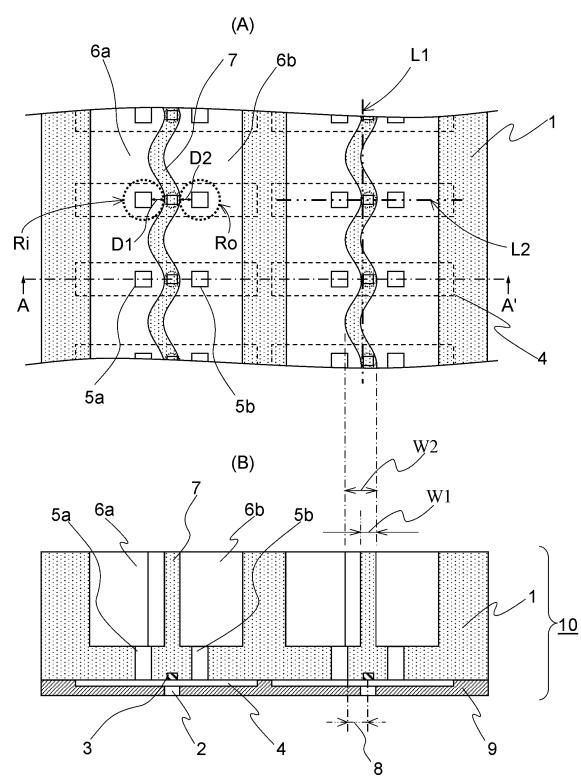
【符号の説明】

【0033】

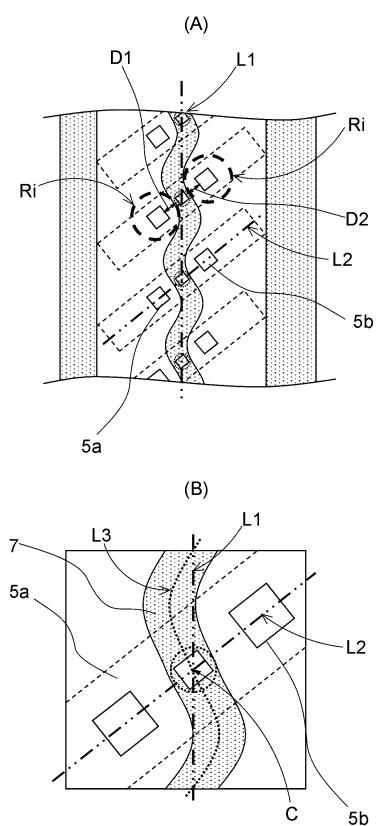
- 1 支持基板
- 2 吐出口
- 3 圧力発生素子
- 4 圧力発生室
- 5 (5a, 5b) 独立液室
- 6 共通液室
- 6a 第一の共通液室
- 6b 第二の共通液室
- 7 隔壁
- 8 リフィル距離
- 9 吐出口部材
- 10 液体吐出ヘッド用基板

10

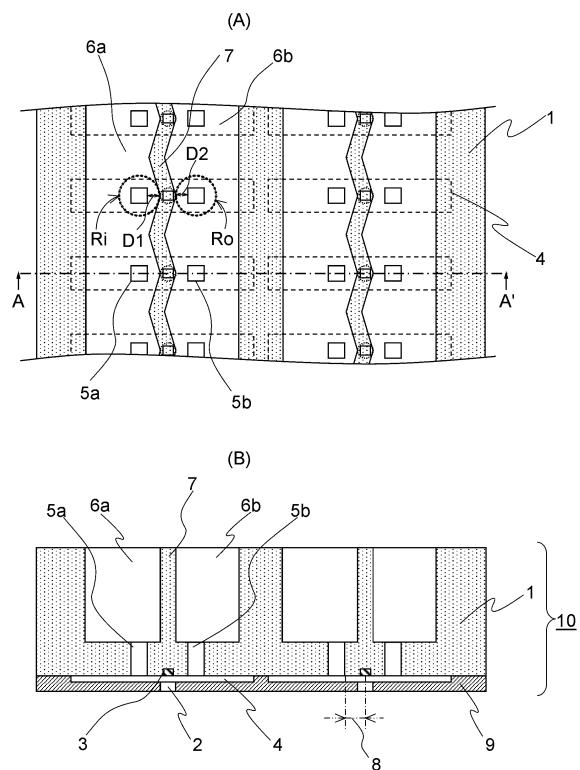
【図1】



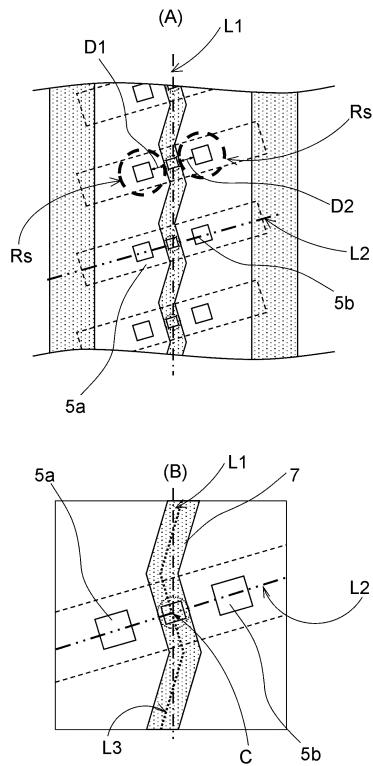
【図2】



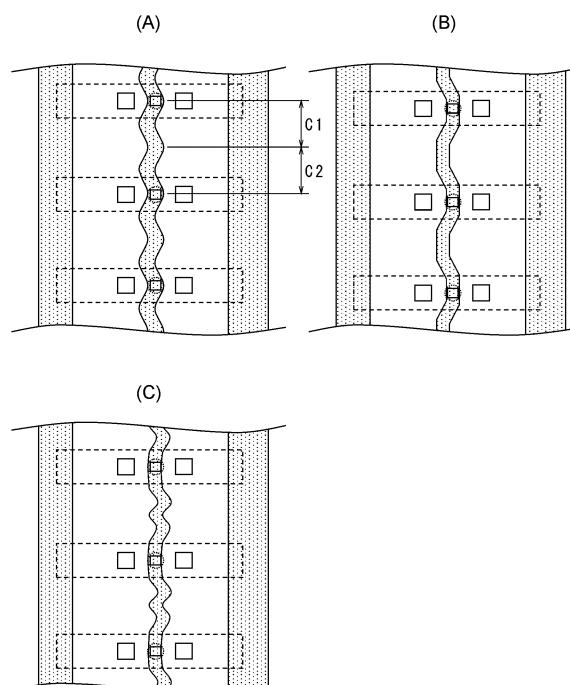
【図3】



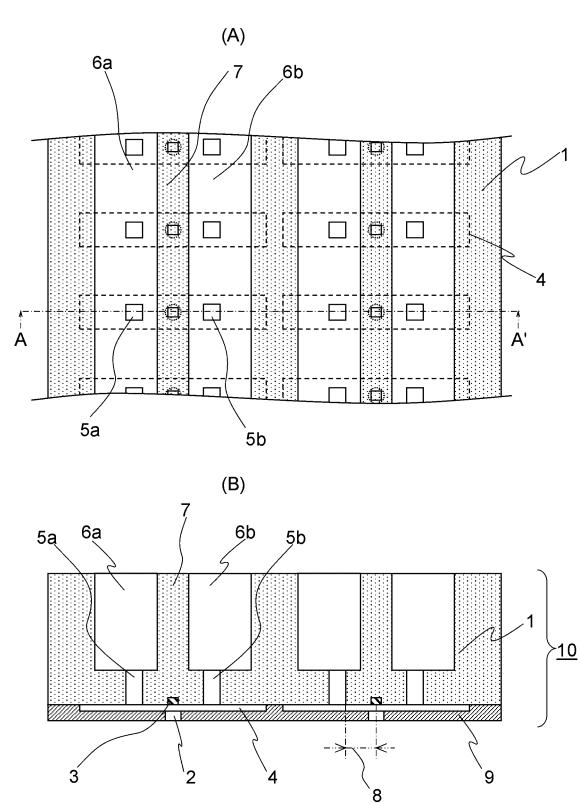
【図4】



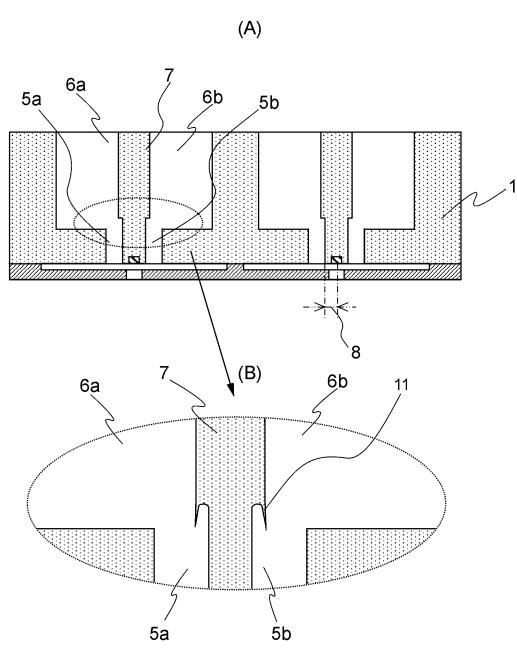
【図5】



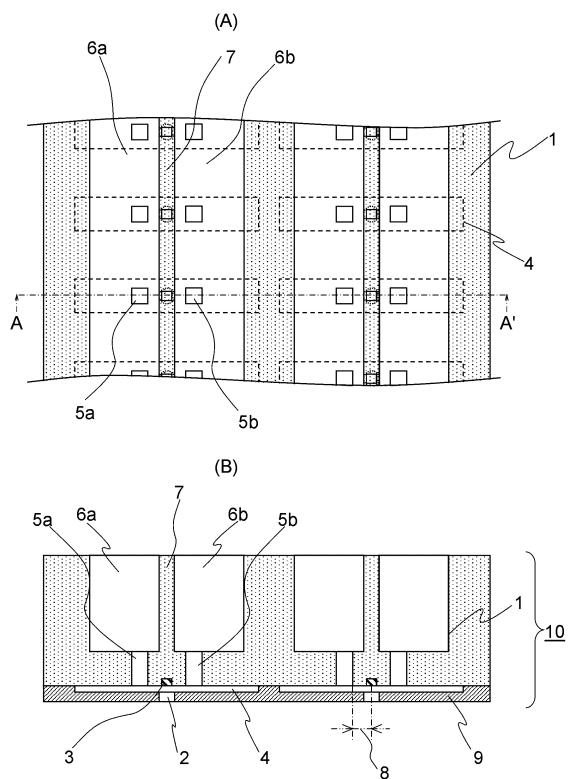
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 加藤 雅隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 上村 貴之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 高松 大治

(56)参考文献 特開2012-045924(JP, A)

特開2016-030380(JP, A)

特開2010-179595(JP, A)

特開2014-054756(JP, A)

米国特許出願公開第2002/0134752(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215