

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6222985号
(P6222985)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl.	F 1
B 41 J 2/14 (2006.01)	B 41 J 2/14 201
B 41 J 2/16 (2006.01)	B 41 J 2/16 605
	B 41 J 2/16 101
	B 41 J 2/16 503

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-103035 (P2013-103035)
 (22) 出願日 平成25年5月15日 (2013.5.15)
 (65) 公開番号 特開2014-223734 (P2014-223734A)
 (43) 公開日 平成26年12月4日 (2014.12.4)
 審査請求日 平成28年4月18日 (2016.4.18)

(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 長谷川 宏治
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 伊部 智
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体吐出ヘッド、並びに、素子基板および液体吐出ヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出するエネルギーを発生させるエネルギー発生素子が設けられた基板本体と、前記基板本体の上に配され、該エネルギー発生素子を包囲する圧力室と該圧力室に連通する吐出口とが形成された吐出口形成部材と、前記圧力室に前記液体を供給する供給口と、を備える素子基板と、

前記素子基板を支持するとともに前記供給口に連通する流路を有する支持部材と、
を備える液体吐出ヘッドであって、

前記供給口が、前記吐出口形成部材の、前記基板本体と接する第1の面とは異なる第2の面に形成され、

さらに前記支持部材は凹部を有し、

前記供給口が前記凹部の内側面と対向するように前記素子基板が前記凹部に配されており、

前記流路の開口が前記内側面の前記供給口と対向する位置に形成されており、

前記第2の面と前記内側面との間の隙間が封止剤を用いて封止されていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記吐出口形成部材が所定の方向に沿って並ぶ複数の前記吐出口を有しており、

前記第2の面が、前記所定の方向に沿っている面、または前記所定の方向と交わっている面であることを特徴とする、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

10

20

【請求項 3】

前記基板本体は前記供給口が形成されていない部材であることを特徴とする、請求項1または2に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 4】

前記基板本体は貫通孔のない部材であることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 5】

前記流路の前記開口が前記供給口よりも大きい、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。

【請求項 6】

液体を吐出するエネルギーを発生させるエネルギー発生素子が設けられた基板本体と、前記基板本体の上に配され、該エネルギー発生素子を包囲する圧力室と該圧力室に連通する吐出口とが形成された吐出口形成部材と、前記圧力室に液体を供給する供給口と、を備え、前記供給口が、前記吐出口形成部材の、前記基板本体と接する第1の面とは異なる第2の面に形成されている、素子基板の製造方法であって、

前記エネルギー発生素子が形成された前記基板本体の上の、前記供給口となる部分から前記圧力室となる部分までに型材を形成する型材形成工程と、

前記基板本体および前記型材の上に、前記型材の、前記供給口となる部位を覆うことなく前記吐出口形成部材を形成する吐出口部材形成工程と、

前記型材を除去し、前記圧力室に連通する前記供給口を形成する供給口形成工程と、を含む、素子基板の製造方法。

【請求項 7】

前記吐出口部材形成工程において、前記吐出口となる部位を前記型材に所定の方向に沿って複数設け、前記供給口となる部位を、前記所定の方向に沿った前記型材の面、または前記所定の方向と交わる前記型材の面に設ける、請求項6に記載の素子基板の製造方法。

【請求項 8】

前記基板本体は前記供給口が形成されていない部材である、請求項6または7に記載の素子基板の製造方法。

【請求項 9】

前記基板本体は貫通孔のない部材である、請求項6ないし8のいずれか1項に記載の素子基板の製造方法。

【請求項 10】

液体吐出ヘッドの製造方法であって、

請求項6ないし9のいずれか1項に記載の製造方法を用いて製造された素子基板、および該素子基板を支持するとともに前記供給口に連通する流路を有する支持部材を用意する用意工程と、

前記素子基板を前記支持部材に取り付けて前記流路と前記供給口とを連通させる取り付け工程と、を含む、液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 11】

前記用意工程において用意される前記支持部材が凹部を有し、該凹部の内側面に前記流路の開口が形成されており、

前記取り付け工程において、前記供給口が前記開口と対向するように前記素子基板を前記支持部材の前記凹部に配置し、前記第2の面と前記内側面との間の隙間を封止剤を用いて封止する、請求項10に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 12】

前記流路の前記開口が前記供給口よりも大きい、請求項11に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

20

30

40

50

本発明は、エネルギー発生素子を備える素子基板を備える液体吐出ヘッド、並びに、素子基板および液体吐出ヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録装置といった液体吐出装置に搭載される液体吐出ヘッドが知られている。液体吐出ヘッドは種々の方式により吐出口から液体を吐出する。液体吐出ヘッドから吐出された液体が被記録媒体に付着することで文字や画像が記録される。

【0003】

このような液体吐出ヘッドは、発熱抵抗素子といったエネルギー発生素子を有する素子基板を備える。素子基板は、エネルギー発生素子が設けられた基板本体と、基板本体の上に配置された吐出口形成部材と、を含む。10

【0004】

吐出口形成部材はエネルギー発生素子を包囲する圧力室を有し、吐出口は当該圧力室に連通している。エネルギー発生素子が圧力室内の液体に吐出エネルギーを加えることで、当該液体が吐出口から吐出される。

【0005】

液体吐出ヘッドや素子基板の一例が特許文献1に開示されている。特許文献1に開示の素子基板では、圧力室に連通する供給口が基板本体に形成されている。

【0006】

具体的には、基板本体には貫通孔が形成されており、当該貫通孔の両端の開口の一方が供給口とされている。貫通孔の両端の開口の他方は、基板本体の、吐出口形成部材に接する面に位置している。吐出口形成部材の、前記他方の開口に対向する位置には圧力室に連通する開口が形成されており、当該開口を介して供給口が圧力室に連通する。20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平10-181032号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、エネルギー発生素子が設けられる基板本体は、シリコン基板といった比較的高価な部材からなる。素子基板や液体吐出ヘッドのコストを削減するために、基板本体の小型化が求められている。30

【0009】

しかしながら、特許文献1に開示の素子基板では、基板本体に供給口が形成されているので、供給口の大きさに基づいて基板本体のサイズが決まる。圧力室への液体の供給量は供給口の大きさに依存するので、供給口を小さくすることは容易ではない。このような理由から、特許文献1に開示の素子基板では基板本体の小型化に課題があった。

【0010】

そこで、本発明の目的は、圧力室への液体の供給量を低下させるせることなく基板本体を小型化することにある。40

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため本発明は、液体を吐出するエネルギーを発生させるエネルギー発生素子が設けられた基板本体と、前記基板本体の上に配され、該エネルギー発生素子を包囲する圧力室と該圧力室に連通する吐出口とが形成された吐出口形成部材と、前記圧力室に前記液体を供給する供給口と、を備える素子基板と、前記素子基板を支持するとともに前記供給口に連通する流路を有する支持部材と、を備える液体吐出ヘッドであって、前記供給口が、前記吐出口形成部材の、前記基板本体と接する第1の面とは異なる第2の面に形成され、さらに前記支持部材は凹部を有し、前記供給口が前記凹部の内側面と対向す50

るよう前記素子基板が前記凹部に配されており、前記流路の開口が前記内側面の前記供給口と対向する位置に形成されており、前記第2の面と前記内側面との間の隙間が封止剤を用いて封止されていることを特徴とする液体吐出ヘッドに係る。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、供給口を吐出口形成部材の第2の面に形成したので、基板本体を小型化する際に供給口を小さくする必要性が低下する。したがって、圧力室への液体の供給量を低下させるせることなく基板本体を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

10

【図1】第1の実施形態による液体吐出ヘッドの部分断面斜視図、および断面図。

【図2】第1の実施形態による液体吐出ヘッドの上面図。

【図3】図1に示される素子基板の製造方法を説明するための断面図。

【図4】図1に示される支持部材の製造方法を説明するための断面図。

【図5】支持部材の製造に用いられる構成部材の上面図。

【図6】支持部材に素子基板を取り付ける工程を説明するための断面図。

【図7】第2の実施形態による液体吐出ヘッドの部分断面斜視図、および断面図。

【図8】第2の実施形態による液体吐出ヘッドの上面図。

【図9】図8に示される素子基板の製造方法を説明するための断面図。

【図10】図8に示される支持部材の製造方法を説明するための断面図。

20

【図11】支持部材の製造に用いられる構成部材の上面図。

【図12】支持部材に素子基板を取り付ける工程を説明するための断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0016】

(第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態に係る素子基板および液体吐出ヘッドについて、図1を用いて説明する。図1(a)は本実施形態に係る液体吐出ヘッドの部分断面斜視図であり、図1(b)は図1(a)に示されるA-A'面で液体吐出ヘッドを切断したときの断面図である。

30

【0017】

図1(a)および(b)に示すように、本実施形態に係る液体吐出ヘッドは、素子基板1と、素子基板1を支持する支持部材2と、を備える。素子基板1は、エネルギー発生素子3が設けられた基板本体4と、中間層5を介して基板本体4の上に配された吐出口形成部材6と、を備える。

【0018】

基板本体4は、例えば、シリコンといった半導体素材の種結晶を円柱状に成長させたインゴットから切り取られたシリコンウエハである。中間層5は、基板本体4と吐出口形成部材6との間の密着性を高めるための層である。吐出口形成部材6が基板本体4の上に直接接していても十分に密着性が確保される場合には、中間層5を設けなくてもよい。

40

【0019】

基板本体4は板状の部材である。基板本体4をより小型化するために、基板本体4には、後述する圧力室7に液体を供給する供給口9が形成されていないことが好ましい。また、同様の理由で、基板本体4には、貫通穴が形成されていないことが好ましい。

【0020】

エネルギー発生素子3は、基板本体4の、吐出口形成部材6が配された面上に設けられている。以下、基板本体4の、エネルギー発生素子3が設けられている面を「素子配置面4a」と称す。

【0021】

50

吐出口形成部材 6 は、エネルギー発生素子 3 を包囲する圧力室 7 と、圧力室 7 に連通する吐出口 8 と、を有する。エネルギー発生素子 3 が圧力室 7 の内部の液体に吐出エネルギーを加えることで、当該液体が吐出口 8 から吐出される。

【 0 0 2 2 】

吐出口形成部材 6 は、中間層 5 と接する第 1 の面 6 a と、第 1 の面 6 a とは異なる第 2 の面 6 b と、を含み、第 2 の面 6 b に供給口 9 が形成されている。供給口 9 は圧力室 7 に連通しており、液体は供給口 9 を通って圧力室 7 へ供給される。

【 0 0 2 3 】

なお、本発明では、中間層 5 が設けられておらず、第 1 の面 6 a が基板本体 4 と接して 10 いてもよい。

【 0 0 2 4 】

吐出口 8 は複数設けられており、当該複数の吐出口 8 を所定の方向（以下、「X 方向」と称す）に並べてなる吐出口列 10 が形成されている。吐出口形成部材 6 は X 方向に関して基板本体 4 よりも短く、素子配置面 4 a の X 方向における両端部は吐出口形成部材 6 で覆われていない。そして、当該両端部に電気配線パッド 11 が形成されている。

【 0 0 2 5 】

吐出口形成部材 6 の第 2 の面 6 b は、第 1 の面 6 a に隣接しつつ X 方向に沿って延びている。そして、供給口 9 は X 方向を長手方向とする長方形形状を有している。

【 0 0 2 6 】

支持部材 2 は凹部が形成された第 1 の面 2 a を有しており、当該凹部の内部に素子基板 1 が配されている。具体的には、基板本体 4 の、素子配置面 4 a とは反対の側に位置する裏面 4 b が、接着剤 12 を用いて支持部材 2 の凹部の底部に貼り付けられている。 20

【 0 0 2 7 】

支持部材 2 の第 1 の面 2 a には、凹部から X 方向に延びる溝が形成されている。当該溝の底部に電気配線 13 が配されており、電気配線パッド 11 が電気配線 13 と電気的に接続されている。

【 0 0 2 8 】

電気配線 13 は、液体吐出装置本体（不図示）と電気的に接続され、液体吐出装置本体が発する電力を、電気配線パッド 11 を介してエネルギー発生素子 3 に伝える。エネルギー発生素子 3 は電力を受けて吐出エネルギーを液体に加え、当該液体を吐出口 8 から吐出する。 30

【 0 0 2 9 】

支持部材 2 の内部には流路 14 が形成されている。流路 14 の開口のうち流出口となる第 1 の流路開口 14 a は凹部の内側面のうちの供給口 9 と対向する位置に形成されており、第 1 の流路開口 14 a を介して流路 14 が供給口 9 と連通している。流路 14 の開口のうち流入口となる第 2 の流路開口 14 b は、支持部材 2 の、第 1 の面 2 a とは反対の側の第 2 の面 3 b に形成されている。

【 0 0 3 0 】

第 1 の流路開口 14 a は供給口 9 よりも大きいことが好ましい。第 1 の流路開口 14 a を供給口 9 よりも大きくすることで、液体が流路 14 から供給口 9 へ供給されやすくなる。 40

【 0 0 3 1 】

吐出口形成部材 6 の第 2 の面 6 b と、第 1 の流路開口 14 a が形成された凹部の内側面と、の間の隙間は封止剤 15 を用いて封止されており、当該隙間から液体が漏れないようになっている。供給口 9 や第 1 の流路開口 14 a は封止剤 15 で塞がれておらず、液体の流れは阻害されない。

【 0 0 3 2 】

電気配線パッド 11 や電気配線 13 が封止剤 15 を用いて被覆されていてもよい。電気配線パッド 11 や電気配線 13 を被覆することで、液体による電気配線パッド 11 や電気配線 13 の腐食が抑制される。 50

【 0 0 3 3 】

本実施形態によれば、供給口 9 が吐出口形成部材 6 の第 2 の面 6 b に形成されているので、基板本体 4 を小型化する際に供給口を小さくする必要性が低下する。したがって、圧力室 7 への液体の供給量を低下させるせることなく基板本体 4 を小型化することができる。

【 0 0 3 4 】

また、基板本体 4 に供給口 9 を形成する必要性が低下し、素子基板 1 の製造コストを削減しやすくなることができる。

【 0 0 3 5 】

また、シリコンウエハといった基板本体 4 に形成した貫通孔の両端の開口の一方を供給口として用いると、当該貫通孔内で気泡が発生する場合がある。本実施形態では、基板本体 4 には液体の流路となる貫通孔または供給口を形成しないことで、気泡の発生をより抑制することができる。10

【 0 0 3 6 】

また、圧力室 7 に連通する供給口を基板本体 4 に形成した場合、吐出口形成部材 6 内の流路が比較的短くなる。その結果、吐出口形成部材 6 が当該流路を流れる液体により十分に冷却されないことがあった。このような場合、吐出口形成部材 6 の温度が上昇し、吐出口形成部材 6 の温度分布にはらつきが生じやすい。吐出口形成部材 6 の温度分布のはらつきが原因で、各吐出口から吐出される液体の量がばらつくことがあった。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、吐出口形成部材 6 の第 2 の面 6 b に供給口 9 が形成されているので、吐出口形成部材 6 内の流路が比較的長くなる。したがって、液体が吐出口形成部材 6 に接する時間が長くなり、吐出口形成部材 6 が十分に冷却される。その結果、吐出口形成部材 6 の温度分布のはらつきが抑制され、各吐出口から吐出される液体の量のはらつきを抑制することができる。20

【 0 0 3 8 】

ここで、図 2 を用いて液体吐出ヘッドのいくつかの具体例を説明する。図 2 (a) は図 1 に示される液体吐出ヘッドの上面図である。図 2 (b) および (c) は図 1 に示される液体吐出ヘッドとは形態が異なる液体吐出ヘッドの上面図である。

【 0 0 3 9 】

図 2 (a) に示される例では、2 つの吐出口列 10 a , 10 b が形成されている。そして、吐出口形成部材 6 の、第 1 の面 6 a (図 1 参照) に隣接しつつ X 方向に沿って延びる 2 つの第 2 の面 6 b それぞれに供給口 9 が形成されている。一方の供給口 9 が吐出口列 10 a の吐出口 8 に連通しており、他方の供給口 9 が吐出口列 10 b の吐出口 8 に連通している。30

【 0 0 4 0 】

また、第 1 の流路開口 14 a は、支持部材 2 の凹部の内側面のうち供給口 9 と対向する 2 つの面のそれぞれに形成されている。したがって、吐出口列 10 a の吐出口 8 には一方の第 1 の流路開口 14 a から液体が供給され、吐出口列 10 b の吐出口 8 には他方の第 1 の流路開口 14 a から液体が供給される。40

【 0 0 4 1 】

この例では、吐出口 8 の数を比較的多くすることができるため、より短い時間により多くの液体を吐出することが可能になる。

【 0 0 4 2 】

図 2 (b) に示される例では、吐出口列 10 は 1 つだけ形成されている。吐出口形成部材 6 の、第 1 の面 6 a (図 1 参照) に隣接しつつ X 方向に沿って延びる 2 つの第 2 の面 6 b それぞれに供給口 9 が形成されている。そして、両方の供給口 9 が吐出口列 10 の吐出口 8 に連通している。

【 0 0 4 3 】

また、第 1 の流路開口 14 a は、支持部材 2 の凹部の内側面のうち供給口 9 と対向する50

2つの面のそれぞれに形成されている。したがって、吐出口列10の吐出口8には、両方の第1の流路開口14aから液体が供給される。

【0044】

この例では、2つの供給口9が1つの吐出口8に連通しているので、より多くの液体が吐出口8に供給されやすくなる。

【0045】

図2(c)に示される例では、吐出口列10は1つだけ形成されている。そして、吐出口形成部材6の、第1の面6a(図1参照)に隣接しあつX方向に沿って延びる2つの第2の面6bのうち一方にのみ供給口9が形成されている。そして、1つの供給口9が吐出口列10の吐出口8に連通している。

10

【0046】

また、第1の流路開口14aは、支持部材2の凹部の内側面のうち供給口9と対向する面にのみ形成されている。したがって、吐出口列10の吐出口8には、1つの第1の流路開口14aから液体が供給される。

【0047】

この例では、吐出口形成部材6に1つの供給口9しか形成されていないので、吐出口形成部材6をより小さくすることができる。その結果、素子基板1(図1参照)をより小型化することが可能になる。

【0048】

続いて、素子基板1の製造方法、および素子基板1を備える液体吐出ヘッドの製造方法を、図3ないし7を用いて説明する。図3は素子基板1の製造過程を示す断面図である。

20

【0049】

素子基板1を製造するには、まず、図3(a)に示すように、エネルギー発生素子3やロジック回路(不図示)が基板本体4上に配置される。続いて、図3(b)に示すように、基板本体4上に中間層5が形成される(中間層形成工程)。

【0050】

中間層5は熱可塑性樹脂材料を用いて形成される。具体的には、まず、熱可塑性樹脂材料をスピンドルコート法により基板本体4上に塗布し、オーブン炉にて当該熱可塑性樹脂材料をベークし、熱可塑性樹脂材料を硬化させる。その後、硬化した熱可塑性樹脂材料をドライエッキング法により選択的に除去することで、中間層5が形成される。

30

【0051】

本実施形態では、中間層5を2μmの厚さで形成した。熱可塑性樹脂材料としては、例えば、ポリエーテルアミド樹脂(製品名:HIMAL-1、日立化成株式会社製)等を用いることができる。

【0052】

中間層形成工程後、図3(c)に示すように、供給口9(図1参照)となる部分から圧力室7(図1参照)となる部分までに型材16が形成される(型材形成工程)。型材16は溶解可能なポジ型感光性樹脂材料を用いて形成される。具体的には、溶解可能なポジ型感光性樹脂材料をスピンドルコート法により基板本体4、エネルギー発生素子3および中間層5上に塗布し、当該ポジ型感光性樹脂材料を選択的に露光・現像をすることで型材16が形成される。

40

【0053】

本実施形態では、基板本体4からの厚みが18μmの型材16を形成した。溶解可能なポジ型感光性樹脂材料としては、例えば、ポジ型Deep-UVレジスト(製品名:ODUR、東京応化工業株式会社製)等を用いることができる。

【0054】

型材形成工程後、図3(d)に示すように、吐出口形成部材6が中間層5および型材16上に形成される(吐出口部材形成工程)。このとき、型材16の、供給口9となる部位は吐出口形成部材6で覆われない。また、吐出口部材形成工程において、吐出口8が形成される。

50

【0055】

吐出口形成部材6および吐出口8は、ネガ型の感光性樹脂材料を用いて形成される。具体的には、ネガ型の感光性樹脂材料をスピンドルコート法により中間層5および型材16上に塗布し、選択的に当該感光性樹脂材料の露光・現像をする。その後、オーブン炉にて感光性樹脂材料を140 / 60 minで硬化させることで、吐出口形成部材6が形成される。

【0056】

本実施形態では、中間層5からの厚みが70 μmの吐出口形成部材6を形成した。ネガ型の感光性樹脂材料は、例えば、エポキシ樹脂（製品名：EHP-E-3170、ダイセル化学株式会社製）等を用いることができる。

10

【0057】

吐出口部材形成工程後、型材16を除去することで、圧力室7および供給口9が形成される（供給口形成工程、図3（e）参照）。本実施形態では、40に加熱温調した乳酸メチルに型材16を浸漬し200 kHz / 200 Wの超音波を乳酸メチルに加えることで、型材16を溶出させて圧力室7および供給口9を形成した。

【0058】

以上の工程により、素子基板1が完成する。

【0059】

なお、本実施形態では、基板本体4と吐出口形成部材6との間の密着性を高めるために中間層5が形成されている。基板本体4と吐出口形成部材6とが直接接しても十分に密着性が確保される場合には、中間層5を形成する必要はない。

20

【0060】

図4は支持部材2（図1参照）の製造過程を示す断面図である。ここでは、5つの構成部材を重ねてなる支持部材2の製造方法について説明する。

【0061】

支持部材2（図1参照）を製造するには、まず、図4（a）に示すように、第2の流路開口14bとなる第1の貫通穴17が形成された第1の構成部材18が用意される。図5（a）は、第1の構成部材18の上面図である。

【0062】

第1の構成部材18の面のうち第1の貫通穴17の両端の開口の一方が位置する面18aが、支持部材2の第2の面3b（図1参照）となる。本実施形態では、第1の構成部材18の厚さを1000 μmとした。

30

【0063】

続いて、図4（b）に示すように、第2の貫通穴19が形成された第2の構成部材20が、第1の構成部材18の、第1の貫通穴17の両端の開口の他方が形成された面18b上に形成される。図5（b）は第2の構成部材20の上面図である。

【0064】

第2の貫通穴19は、第2の構成部材20の、第1の構成部材18に接する面20aと、面20aとは反対の側の面20bとの間を貫通している。そして、第2の貫通穴19は第1の貫通穴17と連通している。本実施形態では、第2の構成部材20の厚さを1000 μmとした。

40

【0065】

その後、図4（c）に示すように、第3の貫通穴21が形成された第3の構成部材22が第2の構成部材20の面20b上に形成される。図5（c）は第3の構成部材22の上面図である。

【0066】

第3の構成部材22は支持部材2（図1参照）の凹部の底部となる部分を含む。第3の貫通穴21は、第3の構成部材22の、第2の構成部材20に接する面22aと、面22aとは反対の側の面22bとの間を貫通している。そして、第3の貫通穴21は第2の貫通穴19と連通している。本実施形態では、第3の構成部材22の厚さを1000 μmと

50

した。

【0067】

続いて、図4(d)に示されるように、第4の貫通穴23が形成された第4の構成部材24が第3の構成部材22の面22b上に形成される。図5(d)は第4の構成部材24の上面図である。

【0068】

第4の貫通穴23は、第4の構成部材24の、第3の構成部材22に接する面24aと、面24aとは反対の側の面24bとの間を貫通している。そして、第4の貫通穴23は第3の貫通穴21と連通している。

【0069】

また、第4の貫通穴23は、支持部材2(図1参照)の凹部の底部となる部分の上に位置している。すなわち、第4の貫通穴23の一部は支持部材2の凹部の一部となる。本実施形態では、第4の構成部材24の厚さを250μmとした。

【0070】

第4の構成部材24が形成されたところで、図4(e)に示すように、第5の貫通穴25が形成された第5の構成部材26が第4の構成部材24の面24b上に形成される。図5(e)は第5の構成部材26の上面図である。

【0071】

第5の貫通穴25は、第5の構成部材26の、第4の構成部材24に接する面26aと、面26aとは反対の側の面26bとの間を貫通している。また、第5の貫通穴25は支持部材2(図1参照)の凹部の底部となる部分の上にのみ位置している。すなわち、第5の貫通穴25の一部は支持部材2の凹部の一部となり、第5の構成部材26の面26bが支持部材2の第1の面2a(図1参照)となる。本実施形態では、第5の構成部材26の厚さを50μmとした。

【0072】

以上の工程により、支持部材2が完成する。第1ないし第5の構成部材18, 20, 22, 24, 26を積層して積層体とした後当該積層体を焼成し、支持部材2を一体成形された1つの部材としてもよい。

【0073】

第1ないし第5の構成部材18, 20, 22, 24, 26は、耐インク性を有し、接着剤等で素子基板1(図1参照)を接着可能な材料からなることが好ましい。また、基板本体4(図1参照)の線膨張率と同程度の線膨張率を有し、且つ基板本体4の熱伝導率と同程度、もしくは同程度以上の熱伝導率を有する材料がより好ましい。

【0074】

本実施形態では、アルミナ(酸化アルミニウム)を用いて第1ないし第5の構成部材18, 20, 22, 24, 26を形成したが、支持部材2の材料はアルミナに限定されるものではない。例えば、シリコン(Si)、窒化アルミニウム(AlN)、ジルコニア(ZrO₂)、窒化珪素(Si₃N₄)、炭化珪素(SiC)、モリブデン(Mo)、タンタルステン(W)などを用いて支持部材2を形成することができる。

【0075】

図6は素子基板1を支持部材2に取り付ける取り付け工程を説明するための断面図である。

【0076】

まず、図6(a)に示すように、支持部材2の凹部の底部に接着剤12が塗布される。本実施形態では、当該底部のうち、基板本体4の裏面4b(図1参照)が配される領域に接着剤12を塗布した。接着剤12としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性を有する樹脂材料を用いることができる。

【0077】

続いて、図6(b)に示すように、支持部材2の凹部に素子基板1が配置される。このとき、基板本体4の裏面4bが接着剤12を用いて支持部材2の凹部の底部に固定される

10

20

30

40

50

。供給口 9 が第 1 の流路開口 14 a に対向し、流路 14 が供給口 9 に連通する。

【0078】

その後、図 6 (c) に示すように、吐出口形成部材 6 の第 2 の面 6 b と支持部材 2 の凹部の内側面との間の隙間に封止剤 15 が充填される。封止剤 15 で当該隙間を塞ぐことで、液体は当該隙間から漏れることなく流路 14 から供給口 9 へ供給され、吐出口 8 から吐出される。

【0079】

本実施形態では、毛細管現象を利用して吐出口形成部材 6 と支持部材 2 との間の隙間に封止剤 15 を充填した。具体的には、当該隙間の周辺に適量の封止剤 15 を塗布し、所定の時間放置する。毛細管現象により封止剤 15 が当該隙間に入り込み、当該隙間が封止剤 15 で満たされる。封止剤 15 の塗布量を調整することで、封止剤 15 は、供給口 9 や第 1 の流路開口 14 a を塞ぐことなく当該隙間を塞ぐ。
10

【0080】

以上の工程により、素子基板 1 が支持部材 2 に取り付けられ、液体吐出ヘッドが完成する。

【0081】

(第 2 の実施形態)

続いて、本発明の第 2 の実施形態に係る素子基板および液体吐出ヘッドについて、図 7 を用いて説明する。なお、第 1 の実施形態の要素と同じ要素には同じ符号を付し、その説明を省略する。
20

【0082】

図 7 (a) は本実施形態に係る液体吐出ヘッドの部分断面斜視図であり、図 7 (b) は図 7 (a) に示される B - B' 面で液体吐出ヘッドを切断したときの断面図である。

【0083】

図 7 (a) および (b) に示すように、供給口 9 が形成される第 2 の面 6 b は、第 1 の面 6 a に隣接しつつ X 方向と交っている。そして、供給口 9 は、吐出口列 10 が並ぶ Y 方向に沿って延びる長方形形状を有している。

【0084】

吐出口形成部材 6 は Y 方向に関して基板本体 4 よりも短く、素子配置面 4 a の Y 方向における両端部は吐出口形成部材 6 で覆われていない。当該両端部に電気配線パッド 11 が形成されている。
30

【0085】

支持部材 2 の第 1 の面 2 a には、凹部から Y 方向に延びる溝が形成されている。そして、当該溝の底部に電気配線 13 が配されており、電気配線パッド 11 が電気配線 13 と電気的に接続されている。

【0086】

本実施形態によれば、供給口 9 が吐出口形成部材 6 の第 2 の面 6 b に形成されているので、基板本体 4 を小型化する際に供給口を小さくする必要性が低下する。したがって、圧力室 7 への液体の供給量を低下させることなく基板本体 4 を小型化することができる。
40

【0087】

また、基板本体 4 に供給口 9 を形成する必要性が低下し、素子基板 1 の製造コストを削減しやすくすることができる。

【0088】

また、シリコンウエハといった基板本体 4 に形成した貫通孔の両端の開口の一方を供給口として用いると、当該貫通孔内で気泡が発生する場合がある。本実施形態では、基板本体 4 には液体の流路となる貫通孔または供給口を形成しないことで、気泡の発生をより抑制することができる。

【0089】

また、圧力室 7 に連通する供給口を基板本体 4 に形成した場合、吐出口形成部材 6 内の
50

流路が比較的短くなる。その結果、吐出口形成部材 6 が当該流路を流れる液体により十分に冷却されないことがあった。このような場合、吐出口形成部材 6 の温度が上昇し、吐出口形成部材 6 の温度分布にはらつきが生じやすい。吐出口形成部材 6 の温度分布のはらつきが原因で、各吐出口から吐出される液体の量がばらつくことがあった。

【0090】

本実施形態では、吐出口形成部材 6 の第 2 の面 6 b に供給口 9 が形成されているので、吐出口形成部材 6 内の流路が比較的長くなる。したがって、液体が吐出口形成部材 6 に接する時間が長くなり、吐出口形成部材 6 が十分に冷却される。その結果、吐出口形成部材 6 の温度分布のはらつきが抑制され、各吐出口から吐出される液体の量のはらつきを抑制することが可能になる。

10

【0091】

ここで、図 8 を用いて、液体吐出ヘッドのいくつかの具体例を説明する。図 8 (a) は図 7 に示される液体吐出ヘッドの上面図である。図 8 (b), (c) および (d) は、図 7 に示される液体吐出ヘッドとは形態が異なる液体吐出ヘッドの上面図である。

【0092】

図 8 (a) に示される例では、2つの吐出口列 10 a, 10 b が形成されている。そして、吐出口形成部材 6 の、第 1 の面 6 a (図 1 参照) に隣接しつつ X 方向と交わる 2 つの第 1 の面 7 b それぞれに供給口 9 が形成されている。

【0093】

一方の供給口 9 と他方の供給口 9 とに連通する流路が、2つの吐出口列 10 a, 10 b の周りに形成されている。また、当該流路は吐出口 8 に連通している。したがって、両方の供給口 9 が全ての吐出口 8 に連通している。

20

【0094】

この例では、2つの吐出口列 10 a, 10 b の間に流路を形成する必要がないので、2つの吐出口列 10 a, 10 b の間の間隔を小さくすることができる。

【0095】

図 8 (b) に示される例では、吐出口 8 は、3つの吐出口群 27 a, 27 b, 27 c に分けられている。それぞれの吐出口群 27 a, 27 b, 27 c には 2 つの吐出口列 10 a, 10 b が含まれている。

30

【0096】

供給口 9 は、吐出口形成部材 6 の、第 1 の面 6 a (図 1 参照) に隣接しつつ X 方向と交わる 2 つの第 2 の面 6 b それぞれに 3 つ形成されている。2 つの第 2 の面 6 b の一方に形成された 3 つの供給口 9 の 1 つと、他方に形成された 3 つの供給口の 1 つと、に連通する流路が、吐出口群 27 a の周りに形成されている。また、当該流路は吐出口群 27 a の吐出口 8 に連通している。

【0097】

吐出口群 27 a の周りの流路と同様に、吐出口群 27 b の周りに別の流路が形成されており、当該流路が吐出口群 27 b の吐出口 8 に連通している。吐出口群 27 c の周りにさらに別の流路が形成されており、当該流路が吐出口群 27 c の吐出口 8 に連通している。

40

【0098】

この例では、それぞれの吐出口群 27 a, 27 b, 27 c に含まれる 2 つの吐出口列 10 a, 10 b の間に流路を形成する必要がないので、2 つの吐出口列 10 a, 10 b の間の間隔を小さくすることができる。また、それぞれの吐出口群 27 a, 27 b, 27 c の吐出口 8 は別々の供給口 9 に連通しているので、1 つの素子基板 1 で異なる種類の液体 (例えば、異なる色のインク) を吐出することができる。

【0099】

図 8 (c) に示される例では、2 つの吐出口列 10 a, 10 b が形成されている。そして、吐出口形成部材 6 の、第 1 の面 6 a (図 1 参照) に隣接しつつ X 方向と交わる 2 つの第 2 の面 6 b それぞれに供給口 9 が形成されている。

【0100】

50

一方の供給口 9 と他方の供給口 9 とに連通する 1 つの流路が、2 つの吐出口列 10 a , 10 b の間に形成されている。また、当該流路は 2 つの吐出口列 10 a , 10 b の吐出口 8 に連通している。したがって、両方の供給口 9 が全ての吐出口 8 に連通している。

【 0 1 0 1 】

この例では、2 つの吐出口列 10 a , 10 b の間に延びる 1 つの流路が全ての吐出口 8 に連通しているので、吐出口列 10 a の吐出口 8 に供給される液体の量と、吐出口列 10 b の吐出口 8 に供給される液体の量と、の間の差を小さくすることができる。

【 0 1 0 2 】

図 8 (d) に示される例では、吐出口 8 は、3 つの吐出口群 27 a , 27 b , 27 c に分けられている。それぞれの吐出口群 27 a , 27 b , 27 c には 2 つの吐出口列 10 a , 10 b が含まれている。
10

【 0 1 0 3 】

供給口 9 は、吐出口形成部材 6 の、第 1 の面 6 a (図 1 参照) に隣接しつつ X 方向と交わる 2 つの第 2 の面 6 b それぞれに 3 つ形成されている。2 つの第 2 の面 6 b の一方に形成された 3 つの供給口 9 の 1 つと、他方に形成された 3 つの供給口の 1 つと、に連通する 1 つの流路が、吐出口群 27 a の 2 つの吐出口列 10 a , 10 b の間に形成されている。また、当該流路は吐出口群 27 a の吐出口 8 に連通している。

【 0 1 0 4 】

吐出口群 27 a の 2 つの吐出口列 10 a , 10 b の間に流路と同様に、吐出口群 27 b の 2 つの吐出口列 10 a , 10 b の間に別の流路が形成されており、当該流路が吐出口群 27 b の吐出口 8 に連通している。吐出口群 27 c の 2 つの吐出口列 10 a , 10 b の間にさらに別の流路が形成されており、当該流路が吐出口群 27 c の吐出口 8 に連通している。
20

【 0 1 0 5 】

この例では、それぞれの吐出口群 27 a , 27 b , 27 c において、2 つの吐出口列 10 a , 10 b の間に延びる 1 つの流路が吐出口列 10 a , 10 b の吐出口 8 a に連通している。したがって、吐出口列 10 a の吐出口 8 に供給される液体の量と、吐出口列 10 b の吐出口 8 に供給される液体の量と、の間の差を小さくすることができる。また、それぞれの吐出口群 27 a , 27 b , 27 c に含まれる吐出口 8 は別々の供給口 9 に連通しているので、1 つの素子基板 1 で異なる種類の液体 (例えは、異なる色のインク) を吐出することができる。
30

【 0 1 0 6 】

続いて、素子基板 1 の製造方法、および素子基板 1 を備える液体吐出ヘッドの製造方法を、図 9 ないし 12 を用いて説明する。図 9 は素子基板 1 の製造過程を示す断面図である。
。

【 0 1 0 7 】

素子基板 1 を製造するには、まず、図 9 (a) に示すように、エネルギー発生素子 3 やロジック回路 (不図示) が基板本体 4 上に配置される。続いて、図 9 (b) に示すように、基板本体 4 上に中間層 5 が形成される。

【 0 1 0 8 】

中間層 5 は熱可塑性樹脂材料を用いて形成される。具体的には、まず、熱可塑性樹脂材料をスピンドルコート法により基板本体 4 上に塗布し、オーブン炉にて当該熱可塑性樹脂材料をベークし、熱可塑性樹脂材料を硬化させる。その後、硬化した熱可塑性樹脂材料をドライエッティング法により選択的に除去することで、中間層 5 が形成される (中間層形成工程)
。
40

【 0 1 0 9 】

本実施形態では、中間層 5 を 2 μm の厚さで形成した。熱可塑性樹脂材料としては、例えは、ポリエーテルアミド樹脂 (製品名 : HIMAL - 1 、日立化成株式会社製) 等を用いることができる。

【 0 1 1 0 】

中間層形成工程後、図9(c)に示すように、供給口9(図1参照)となる部分から圧力室7(図1参照)となる部分までに型材16が形成される(型材形成工程)。型材16は溶解可能なポジ型感光性樹脂材料を用いて形成される。具体的には、溶解可能なポジ型感光性樹脂材料をスピンドルコート法により基板本体4、エネルギー発生素子3および中間層5上に塗布し、選択的に当該ポジ型感光性樹脂材料を露光・現像をすることで型材16が形成される。

【0111】

本実施形態では、基板本体4からの厚みが18μmの型材16を形成した。溶解可能なポジ型感光性樹脂材料としては、例えば、ポジ型D e e p - UVレジスト(製品名:ODUR、東京応化工業株式会社製)等を用いることができる。

10

【0112】

型材形成工程後、図9(d)に示すように、吐出口形成部材6が中間層5および型材16上に形成される(吐出口部材形成工程)。このとき、型材16の、供給口9となる部位は吐出口形成部材6で覆われない。また、吐出口部材形成工程において、吐出口8が形成される。

【0113】

吐出口形成部材6および吐出口8は、ネガ型の感光性樹脂材料を用いて形成される。具体的には、ネガ型の感光性樹脂材料をスピンドルコート法により中間層5および型材16上に塗布し、選択的に当該感光性樹脂材料の露光・現像をする。その後、オーブン炉にて感光性樹脂材料を140 / 60minで硬化させることで、吐出口形成部材6が形成される。

20

【0114】

本実施形態では、中間層5からの厚みが70μmの吐出口形成部材6を形成した。ネガ型の感光性樹脂材料は、例えば、エポキシ樹脂(製品名:E H P E - 3170、ダイセル化学株式会社製)等を用いることができる。

【0115】

吐出口部材形成工程後、図3(e)に示すように、型材16を除去することで、圧力室7および供給口9が形成される(供給口形成工程)。本実施形態では、40に加熱温調した乳酸メチルに型材16を浸漬し200kHz / 200Wの超音波を乳酸メチルに加えることで、型材16を溶出させて供給口9を形成した。

30

【0116】

以上の工程により、素子基板1が完成する。

【0117】

なお、本実施形態では、基板本体4と吐出口形成部材6との間の密着性を高めるために中間層5を形成している。基板本体4と吐出口形成部材6とが直接接しても十分に密着性が確保される場合には、中間層5を形成する必要はない。

【0118】

図10は支持部材2の製造過程を示す断面図である。ここでは、5つの構成部材を重ねてなる支持部材2の製造方法について説明する。

【0119】

支持部材2を製造するには、まず、図10(a)に示すように、第1の貫通穴17が形成された第1の構成部材18が用意される。図11(a)は、第1の構成部材18の上面図である。

40

【0120】

第1の構成部材18の面のうち第1の貫通穴17の開口の一方が形成された面18aが、支持部材2の第2の面3b(図1参照)となる。第1の貫通穴17の、面18aに配された開口が第2の流路開口14b(図1参照)となる。第1の貫通穴17は、面18aと、第1の構成部材18の、面18aとは反対の側の面18bとの間を貫通している。本実施形態では、第1の構成部材18の厚さを1000μmとした。

【0121】

50

続いて、図10(b)に示すように、第2の貫通穴19が形成された第2の構成部材20が、第1の構成部材18の面18b上に形成される。図11(b)は第2の構成部材20の上面図である。

【 0 1 2 2 】

第2の貫通穴19は、第2の構成部材20の、第1の構成部材18に接する面20aと、面20aとは反対の側の面20bとの間を貫通している。そして、第2の貫通穴19は第1の貫通穴17と連通している。本実施形態では、第2の構成部材20の厚さを1000μmとした。

【 0 1 2 3 】

その後、図10(c)に示すように、第3の貫通穴21が形成された第3の構成部材22が第2の構成部材20の面20b上に形成される。図11(c)は第3の構成部材22の上面図である。

【 0 1 2 4 】

第3の構成部材22は支持部材2(図1参照)の凹部の底部となる部分を含む。第3の貫通穴21は、第3の構成部材22の、第2の構成部材20に接する面22aと、面22aとは反対の側の面22bとの間を貫通している。そして、第3の貫通穴21は第2の貫通穴19と連通している。本実施形態では、第3の構成部材22の厚さを1000μmとした。

【 0 1 2 5 】

続いて、図10(d)に示すように、第4の貫通穴23が形成された第4の構成部材24が第3の構成部材22の面22b上に形成される。図11(d)は第4の構成部材24の上面図である。

【 0 1 2 6 】

第4の貫通穴23は、第4の構成部材24の、第3の構成部材22に接する面24aと、面24aとは反対の側の面24bとの間を貫通している。そして、第4の貫通穴23は第3の貫通穴21と連通している。

【 0 1 2 7 】

また、第4の貫通穴23は、支持部材2(図1参照)の凹部の底部となる部分の上に位置している。すなわち、第4の貫通穴23の一部は、支持部材2の凹部の一部となる。本実施形態では、第4の構成部材24の厚さを250μmとした。

【 0 1 2 8 】

第4の構成部材24を第3の構成部材22上に形成したところで、図10(e)に示すように、第5の貫通穴25が形成された第5の構成部材26が第4の構成部材24の面24b上に形成される。図11(e)は第5の構成部材26の上面図である。

【 0 1 2 9 】

第5の貫通穴25は、第5の構成部材26の、第4の構成部材24に接する面26aと、面26aとは反対の側の面26bとの間を貫通している。また、第5の貫通穴25は、支持部材2(図1参照)の凹部の底部となる部分の上にのみ位置している。すなわち、第5の貫通穴25の一部は支持部材2の凹部の一部となり、第5の構成部材26の面26bが支持部材2の第1の面2a(図1参照)となる。本実施形態では、第5の構成部材26の厚さを50μmとした。

【 0 1 3 0 】

以上の工程により、支持部材2が完成する。第1ないし第5の構成部材18, 20, 22, 24, 26を積層して積層体とした後当該積層体を焼成し、支持部材2を一体成形された1つの部材としてもよい。

【 0 1 3 1 】

第1ないし第5の構成部材18, 20, 22, 24, 26は、耐インク性を有し、接着剤等で素子基板1(図1参照)を接着可能な材料からなることが好ましい。また、基板本体4(図1参照)の線膨張率と同程度の線膨張率を有し、且つ基板本体4の熱伝導率と同程度、もしくは同程度以上の熱伝導率を有する材料がより好ましい。

10

20

30

40

50

【0132】

本実施形態では、アルミナ（酸化アルミニウム）を用いて第1ないし第5の構成部材18, 20, 22, 24, 26を形成したが、支持部材2の材料はアルミナに限定されない。例えば、シリコン（Si）、窒化アルミニウム（AlN）、ジルコニア（ZrO₂）、窒化珪素（Si₃N₄）、炭化珪素（SiC）、モリブデン（Mo）、タングステン（W）などを用いて支持部材2を形成することができる。

【0133】

図12は素子基板1を支持部材2に取り付ける取り付け工程を説明するための断面図である。

【0134】

まず、図12(a)に示すように、支持部材2の凹部の底部に接着剤12が塗布される。本実施形態では、当該底部のうち、基板本体4の裏面4b(図1参照)が配される領域に接着剤12を塗布した。接着剤12としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性を有する樹脂材料を用いることができる。

【0135】

続いて、図12(b)に示すように、支持部材2の凹部に素子基板1が配置される。このとき、基板本体4の裏面4bが接着剤12を用いて支持部材2の凹部の底部に固定される。そして、供給口9と第1の流路開口14aとが互いに対向し、流路14が供給口9に連通する。

【0136】

その後、図12(c)に示すように、吐出口形成部材6と支持部材2との間の隙間に封止剤15が充填される。封止剤15で当該隙間を塞ぐことで、液体は当該隙間から漏れることなく流路14から供給口9へ供給され、吐出口8から吐出される。

【0137】

本実施形態では、毛細管現象を利用して吐出口形成部材6と支持部材2との間の隙間に封止剤15を充填した。具体的には、当該隙間の周辺に適量の封止剤15を塗布し、所定の時間放置する。毛細管現象により封止剤15が当該隙間に入り込み、当該隙間が封止剤15で満たされる。封止剤15の塗布量を調整することで、封止剤15は、供給口9や第1の流路開口14aを塞ぐことなく当該隙間を塞ぐ。

【0138】

以上の工程により、素子基板1が支持部材2に取り付けられ、液体吐出ヘッドが完成する。

【0139】

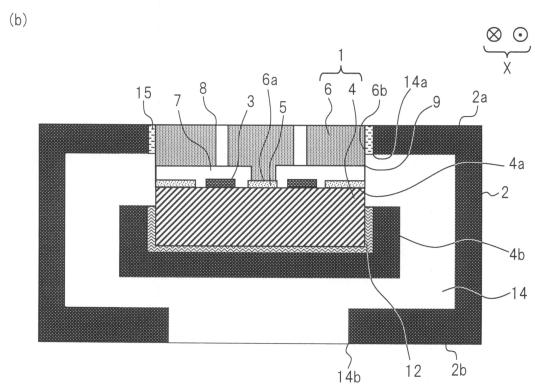
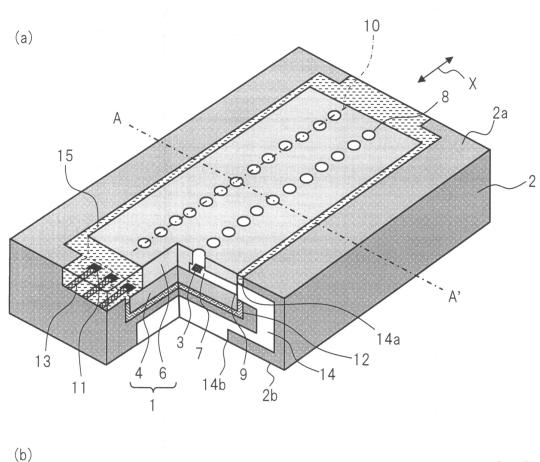
なお、第1および第2の実施形態では、供給口9が形成される第2の面6bは、第1の面6aに隣接する面とされているが、第2の面6bは第1の面6aとは異なる面であればよい。例えば、吐出口形成部材6の面のうち第1の面7bとは反対の側の面(図1, 7等において、吐出口8が形成されている面)が第2の面6bであってもよい。

【符号の説明】**【0140】**

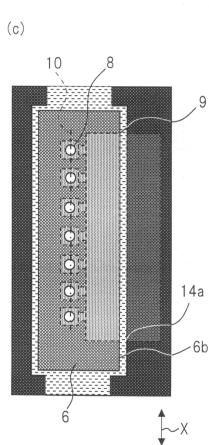
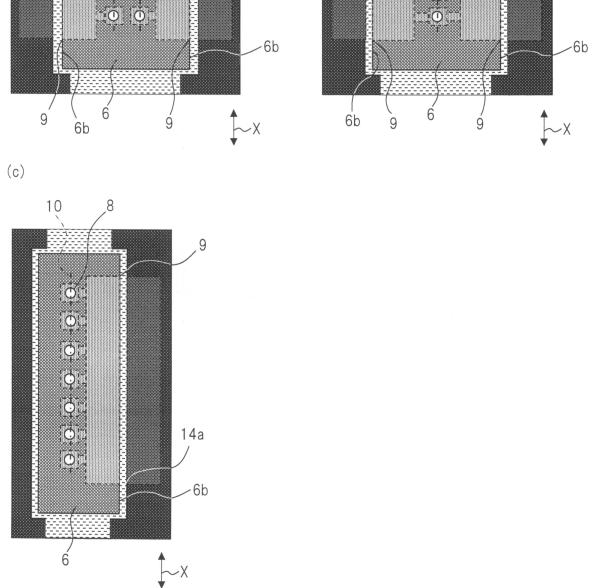
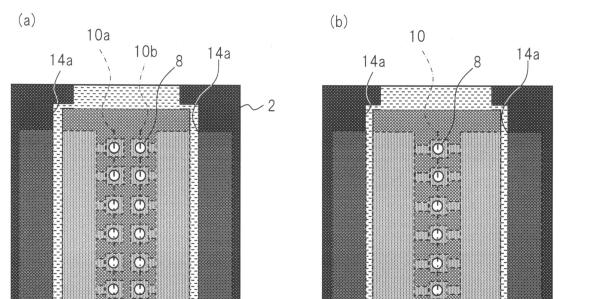
- | | | |
|-----|-----------|----|
| 1 | 素子基板 | 40 |
| 2 | 支持部材 | |
| 3 | エネルギー発生素子 | |
| 4 | 基板本体 | |
| 6 | 吐出口形成部材 | |
| 6 a | 第1の面 | |
| 6 b | 第2の面 | |
| 7 | 圧力室 | |
| 8 | 吐出口 | |
| 9 | 供給口 | |
| 14 | 流路 | 50 |

1 6 形材

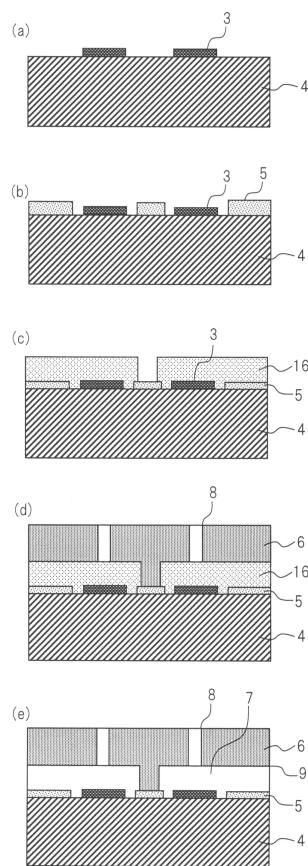
【図1】



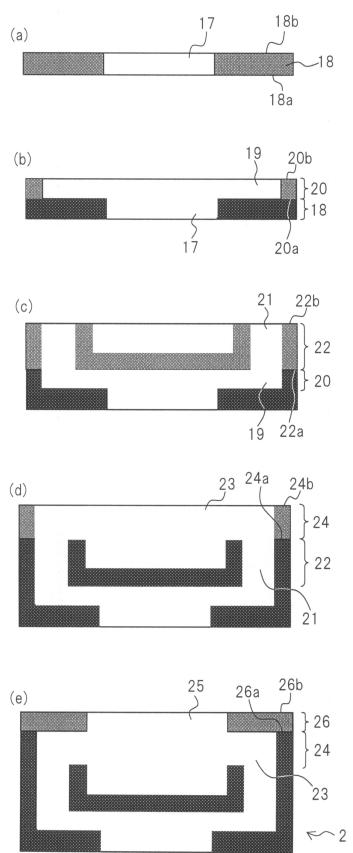
【図2】



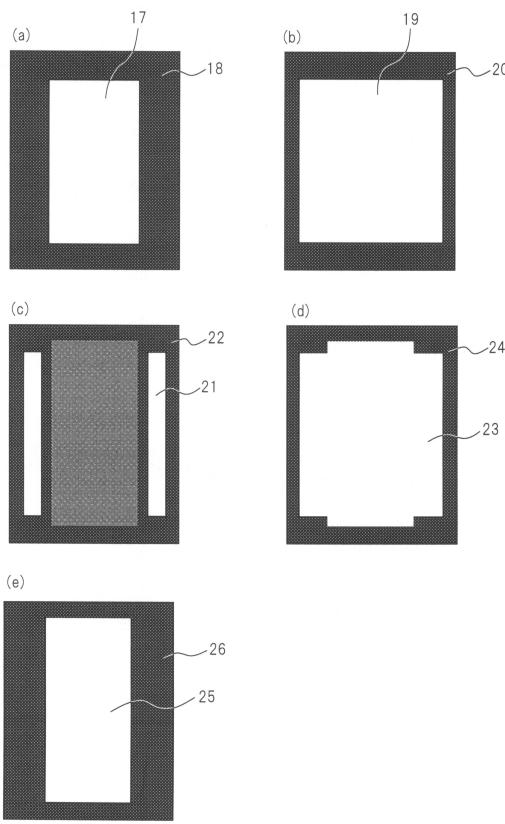
【図3】



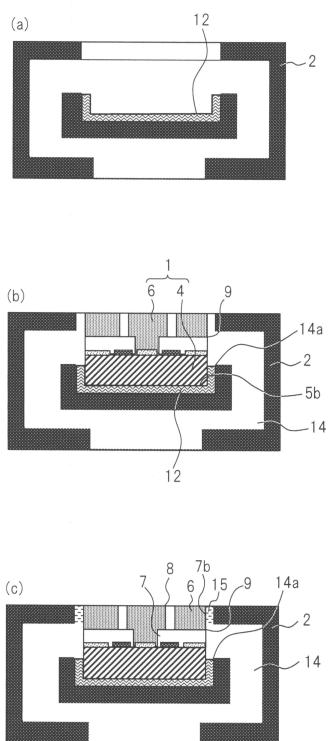
【図4】



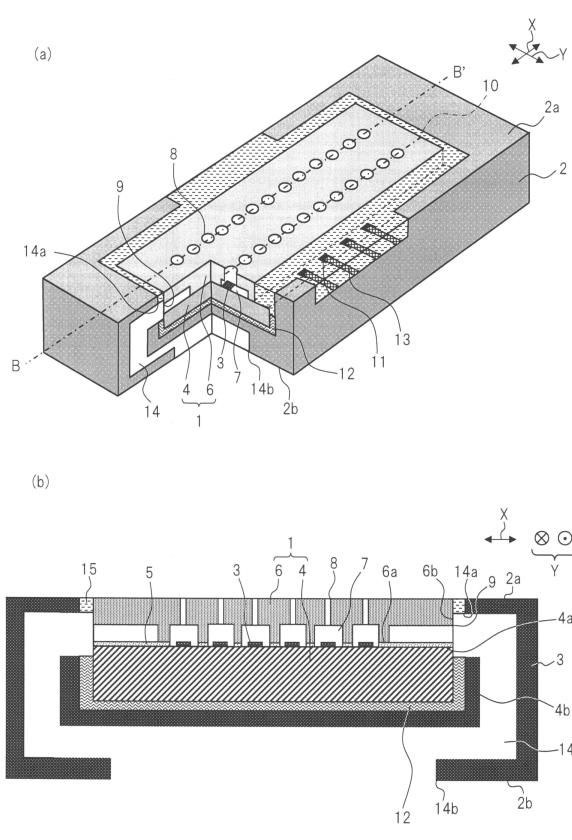
【図5】



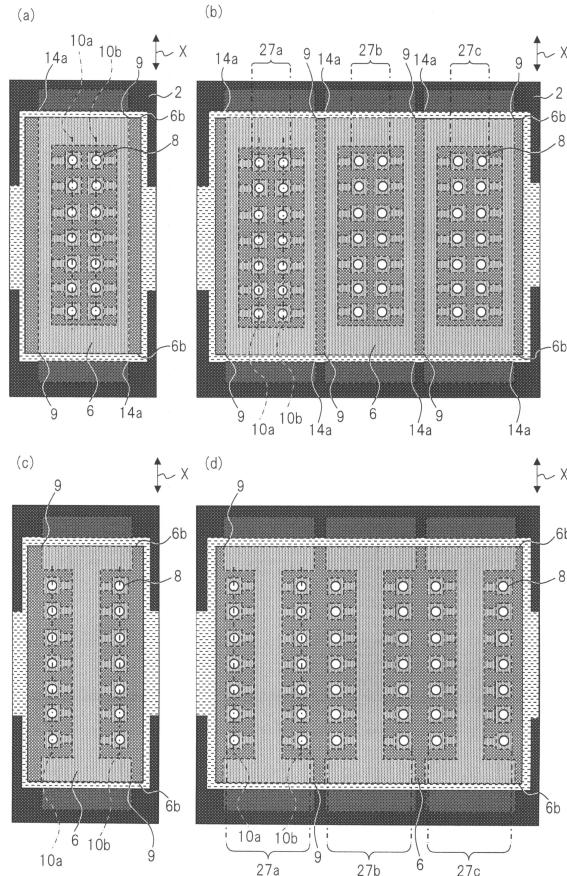
【図6】



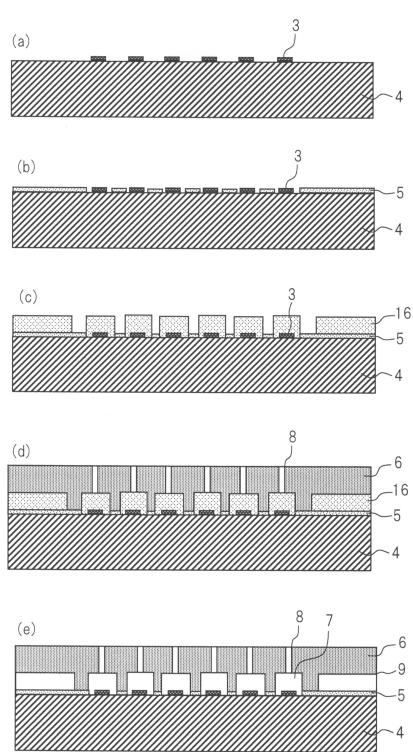
【図7】



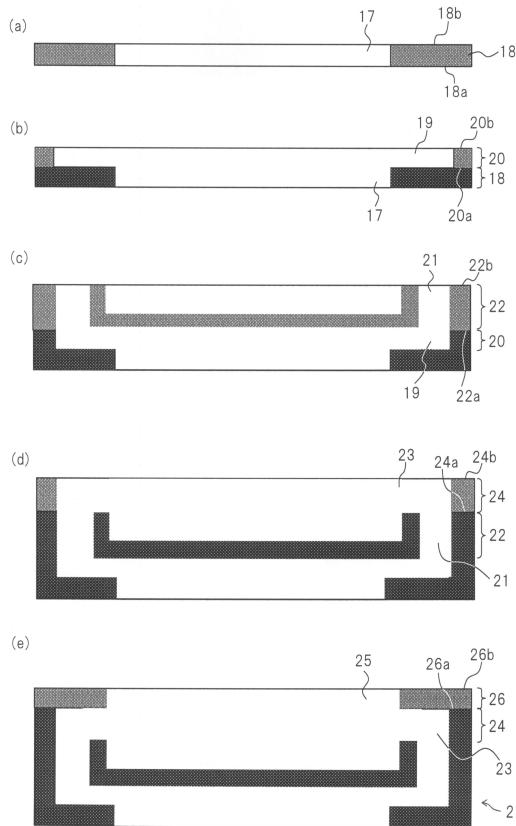
【図8】



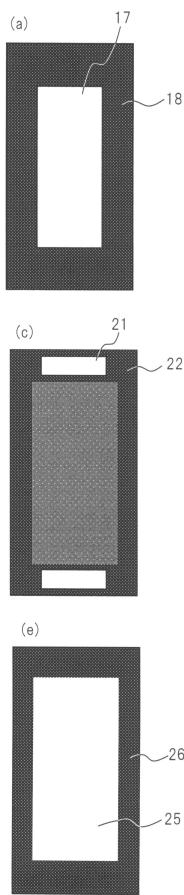
【図9】



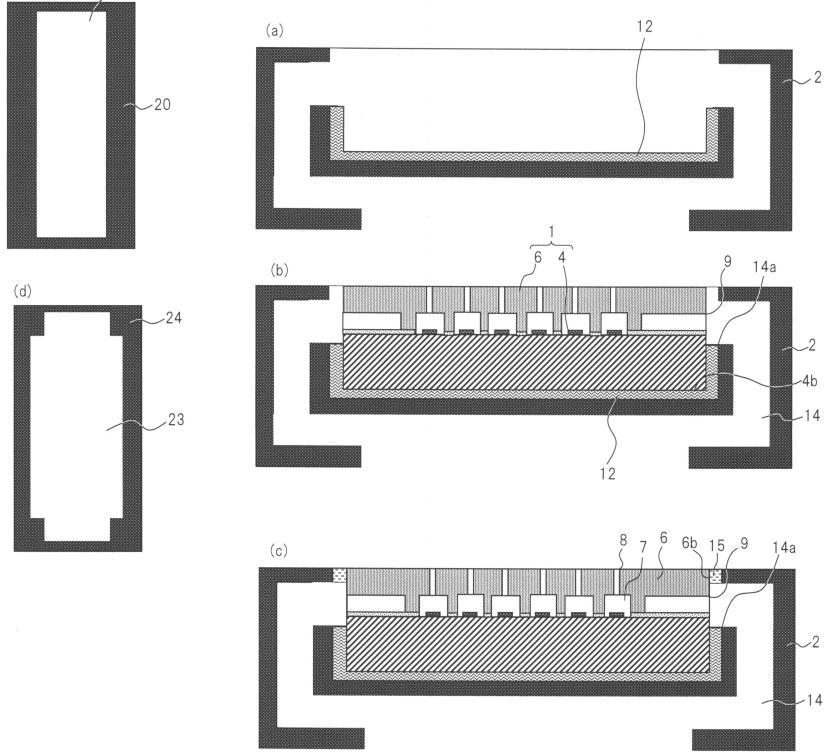
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 山室 純
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 大宅 修平
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 朱雀 史朗
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 早坂 順哉
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 島 崎 純一

(56)参考文献 特開2002-178520(JP,A)
特開2002-036560(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0058298(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01 - 2 / 215