

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-221866

(P2016-221866A)

(43) 公開日 平成28年12月28日(2016.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 4 1 J 2/16 (2006.01)</b>	B 4 1 J 2/16 1 0 1	2 C 0 5 7
	B 4 1 J 2/16 5 0 9	
	B 4 1 J 2/16 5 0 7	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-111369 (P2015-111369)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成27年6月1日(2015.6.1)		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	渡部 正久
			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	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

最終頁に続く

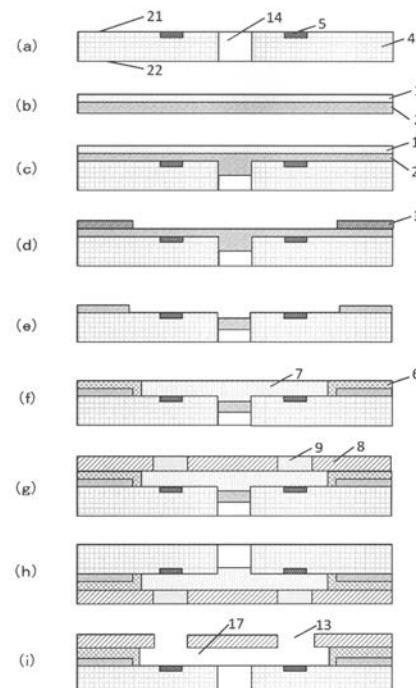
(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッドの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高精度に製造された液体吐出ヘッドを提供する。

【解決手段】基板の第一の面上に配置されたエネルギー発生素子5と、液体の供給路14とを有する基板4を準備する工程と、基板4の第一の面21上に、ドライフィルム2の一部が供給路14内に入り込むようにドライフィルム2を配置する工程と、ドライフィルム2を基板4の第一の面21側からエッチングして、第一の面21に対して略平行なエッチング面を有する供給路14を塞ぐドライフィルム2を形成する工程と、供給路14を塞ぐドライフィルム2上に流路形成部材となる樹脂層6を形成する工程と、供給路14を塞ぐドライフィルム2を除去する工程と、を含む液体吐出ヘッドの製造方法。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板の第一の面上に配置されたエネルギー発生素子と、液体の供給路とを有する基板を準備する工程と、

前記基板の第一の面上に、ドライフィルムの一部が前記供給路内に入り込むようにドライフィルムを配置する工程と、

前記ドライフィルムを前記基板の第一の面側からエッチングして、前記第一の面に対して略平行なエッチング面を有する前記供給路を塞ぐドライフィルムを形成する工程と、

前記供給路を塞ぐドライフィルム上に流路形成部材となる樹脂層を形成する工程と、

前記供給路を塞ぐドライフィルムを除去する工程と、

を含むことを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

10

**【請求項 2】**

前記基板の第一の面上に残存した前記ドライフィルムを前記流路形成部材の一部として用いる請求項 1 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 3】**

前記ドライフィルムのエッチングがドライエッチングである請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 4】**

前記ドライフィルムが感光性を有さない樹脂を含む請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

20

**【請求項 5】**

前記ドライフィルムが感光性樹脂を含み、前記ドライフィルムを前記基板の第一の面上に配置した後に、前記ドライフィルムを露光して硬化する工程を含む請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 6】**

前記ドライフィルムに含まれる樹脂の軟化温度が、前記樹脂層を形成する工程を実施する際の温度よりも高い請求項 4 又は 5 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 7】**

前記樹脂層を形成する工程が、前記樹脂層を構成する材料を溶媒に溶解させた溶液を塗布し、乾燥する工程を含み、

30

前記ドライフィルムに含まれる樹脂の該溶媒に対する溶解性が、前記樹脂層を構成する材料の該溶媒に対する溶解性よりも低い請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 8】**

前記供給路を塞ぐドライフィルムを除去する工程が、前記供給路を塞ぐドライフィルムのドライエッチングにより行われる請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 9】**

前記樹脂層を形成する工程が、液体流路を形成するための型材を、前記型材の一部が前記供給路内に入り込むように形成する工程を含む請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

40

**【請求項 10】**

前記ドライフィルムを配置する工程において、前記供給路内に入り込む前記ドライフィルムの前記基板の第一の面からの長さは、 $5\ \mu\text{m}$ 以上、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 11】**

前記ドライフィルムを配置する工程において、前記供給路内に入り込む前記ドライフィルムの前記基板の第一の面からの長さは、 $6\ \mu\text{m}$ 以上、 $50\ \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

**【請求項 12】**

50

前記ドライフィルムを前記基板の第一の面側からエッチングした後の、前記供給路を塞ぐドライフィルムと、前記基板の第一の面との距離は、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 13】

前記ドライフィルムを前記基板の第一の面側からエッチングした後の、前記供給路を塞ぐドライフィルムと、前記基板の第一の面との距離は、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項 1 から 11 のいずれか 1 項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

本発明は、液体吐出ヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液体吐出ヘッドはインクジェット記録装置等の液体吐出装置として用いられており、例えば特許文献 1 に記載の液体吐出ヘッドが挙げられる。一方、テンティングのプロセスが可能な配線板の製造方法として、特許文献 2 には充填材をスルーホールに充填する方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】特開 2002 - 326363 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 212825 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 には、基板表面にテープやガラス板を接触させて貫通穴に充填材を充填した後、流路形成部材を形成する方法が記載されている。しかしながら、テープを貼って充填材を充填する場合、テープの粘着材が液体の供給路に入り込むことで充填深さのバラツキが発生し、流路形成部材を形成する際に精度にバラツキが生じる場合がある。また、ガラス板に基板面を接触させて充填材を充填する場合、充填材が隙間からはみ出して流路形成部材の精度が低下する場合がある。

30

【0005】

一方、特許文献 2 に記載された方法のように基板面に触れずに充填材を充填する場合においても、充填深さの制御が難しく、充填された充填材の表面に凹凸が発生する場合がある。このため、この上に形成される流路形成部材の精度が低下する場合がある。

【0006】

従って、本発明では、高精度に製造された液体吐出ヘッド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】

【0007】

40

本発明に係る液体吐出ヘッドの製造方法は、基板の第一の面上に配置されたエネルギー発生素子と、液体の供給路とを有する基板を準備する工程と、前記基板の第一の面上に、ドライフィルムの一部が前記供給路内に入り込むようにドライフィルムを配置する工程と、前記ドライフィルムを前記基板の第一の面側からエッチングして、前記第一の面に対して略平行なエッチング面を有する前記供給路を塞ぐドライフィルムを形成する工程と、前記供給路を塞ぐドライフィルム上に流路形成部材となる樹脂層を形成する工程と、前記供給路を塞ぐドライフィルムを除去する工程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、高精度に製造された液体吐出ヘッドを提供することができる。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】本発明に係る方法により製造される液体吐出ヘッドの一例を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る液体吐出ヘッドの製造方法の一実施形態を工程毎に示す断面図である。

【図3】本発明に係る液体吐出ヘッドの製造方法の他の実施形態を工程毎に示す断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

本発明に係る液体吐出ヘッドの製造方法では、ドライフィルムの一部が基板の供給路内に入り込むようにドライフィルムを配置した後、該ドライフィルムを前記基板の第一の面側からエッチングする。これにより、第一の面に対して略平行なエッチング面を有する、供給路を塞ぐドライフィルムを形成する。供給路を塞ぐドライフィルムのエッチング面は平坦であるため、その後で供給路を塞ぐドライフィルム上に液体流路を形成するための型材や流路形成部材を形成した場合にも、高精度で該型材や流路形成部材を形成することができる。したがって、高精度に液体吐出ヘッドを製造することができる。以下、本発明の詳細について説明する。

## 【0011】

図1に、本発明に係る方法により製造される液体吐出ヘッドの一例を示す。図1に示される液体吐出ヘッドは、基板4と、流路形成部材16とを有する。基板4はシリコン等からなることができる。基板4の第一の面上には、エネルギー発生素子5が配置されている。エネルギー発生素子5としては発熱抵抗体や圧電素子が挙げられる。エネルギー発生素子5は、基板4の第一の面と接するように配置されていても、基板4の第一の面に対して一部中空状に配置されていてもよい。また、基板4の第一の面には端子15が形成されており、端子15を介して基板4の外部から供給された電力によってエネルギー発生素子5が駆動する。基板4には、第一の面とその裏面である第二の面とを貫通する液体の供給路14が形成されている。基板4の第二の面側から供給路14を通じて供給された液体は、駆動されたエネルギー発生素子5によってエネルギーが与えられ、流路形成部材16に形成された吐出口13から液滴として吐出される。液体吐出ヘッドは、インクを記録媒体へ吐出して記録を行うことができるインクジェット記録ヘッドとして好適に用いることができる。

## 【0012】

次に、本発明に係る液体吐出ヘッドの製造方法の一実施形態を、図2を用いて説明する。図2は、図1に示される液体吐出ヘッドのA-A'で示される部分に対応した断面を工程毎に示している。なお、本発明に係る方法は本実施形態に限定されない。

## 【0013】

まず、図2(a)に示されるように、第一の面21上にエネルギー発生素子5を有する基板4を準備する。エネルギー発生素子5は、SiNやSiO<sub>2</sub>等で形成される保護膜（不図示）で覆われていてもよい。基板4には、基板4を貫通する液体の供給路14が形成されている。供給路14の形成方法としては、レーザー加工、反応性イオンエッチング、サンドブラスト、ウェットエッチング等が挙げられる。供給路14の断面形状は特に限定されず、円形、四角形等が挙げられる。供給路14の断面形状が四角形である場合、その一辺は10μm～150μmであることができる。また長手方向は10μm～25000μmであることができる。図2(a)では反応性イオンエッチングによって供給路14を形成した例を示している。特に、供給路14の内壁は、第一の面21及び第二の面22に対して略垂直であることが好ましい。

## 【0014】

次に、図2(b)に示されるように、支持体1で支持されたドライフィルム2を用意する。支持体1としては、フィルム、ガラス板、シリコン板等が挙げられる。後で剥離することを考えると、支持体1はフィルムであることが好ましい。フィルムとしては、PET

(ポリエチレンテレフタレート)フィルム、ポリイミドフィルム、ポリアミドフィルム、ポリアラミドフィルム、テフロン(登録商標)フィルム、ポリビニルアルコールフィルム等が挙げられる。また、支持体1をドライフィルム2から剥離しやすくするために、支持体1の表面に離型処理を施してもよい。

#### 【0015】

ドライフィルム2は樹脂を含むことができる。該樹脂は、感光性樹脂であっても、感光性を有さない樹脂であってもよい。後述する工程において、ドライフィルム2の一部が供給路14内に入り込むようにする観点から、該樹脂の軟化温度は40以上、120以下であることが好ましい。なお、樹脂の軟化温度は熱機械分析装置(TMA)により測定することができる。また、該樹脂の軟化温度は、後述する樹脂層6を形成する工程を実施する際の温度、すなわち樹脂層6を形成する工程内において実施される全ての操作における温度よりも高いことが好ましい。この理由は、樹脂層6を形成する工程において供給路14を塞ぐドライフィルム2を軟化させなくする為である。さらに、支持体1上にドライフィルム2を良好に形成する点から、該樹脂は有機溶媒に溶解可能な樹脂であることが好ましい。このような樹脂としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリエーテルアミド樹脂等が挙げられる。エポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型、クレゾールノボラック型、脂環式エポキシ樹脂等が挙げられる。アクリル樹脂としては、ポリメチルメタクリレート等が挙げられる。ウレタン樹脂としてはポリウレタン等が挙げられる。これらは一種を用いてもよく、二種以上を併用してもよい。これらの樹脂を溶解する溶媒としては、PGMEA(プロピレングリコールメチルエーテルアセテート)、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、キシレン等が挙げられる。これらは一種を用いてもよく、二種以上を併用してもよい。ドライフィルム2は、例えば前記樹脂を前記溶媒に溶解させた溶液を、支持体1上にスピンコート法、スリットコート法等により塗布し、50以上で乾燥することで形成することができる。前記樹脂を前記溶媒に溶解させた溶液の粘度は、5cP以上、150cP以下であることが好ましい。支持体1上のドライフィルム2の厚みは、5μm以上、30μm以下であることが好ましい。

#### 【0016】

次に、図2(c)に示されるように、供給路14が形成された基板4の第一の面21上に、支持体1で支持されたドライフィルム2を、ドライフィルム2の一部が供給路14内に入り込むように配置する。ドライフィルム2の一部が供給路14内に入り込むことで、供給路14内の少なくとも一部がドライフィルム2によって塞がれる。供給路14内に入り込むドライフィルム2の基板4の第一の面21からの長さ、すなわちドライフィルム2の入り込み深さは、ドライフィルム2の配置の際の温度や圧力等の条件によって制御可能である。この長さは、5μm以上、100μm以下であることが好ましく、6μm以上、50μm以下であることがより好ましい。また、後述するドライフィルム2のエッチング工程におけるドライフィルム2を支える強度と、ドライフィルム2の除去に要する時間との観点から、7μm以上、30μm以下であることが更に好ましい。ドライフィルム2を配置する際の温度は、ドライフィルム2に含まれる樹脂の軟化温度以上であることが好ましい。また、ドライフィルム2を配置する際に、ロール式ラミネーター等を用いて、支持体1上から加圧することが好ましい。加圧する際の圧力は、0.01MPa以上、1.0MPa以下であることが好ましく、0.10MPa以上、0.50MPa以下であることがより好ましい。なお、ドライフィルム2を支持体1に支持させずに、そのまま基板4の第一の面21上に配置してもよい。また、ドライフィルム2が感光性樹脂を含む場合には、ドライフィルム2を基板4の第一の面21上に配置した後に、ドライフィルム2を露光し硬化する工程を含むことができる。

#### 【0017】

次に、図2(d)に示されるように、ドライフィルム2から支持体1を剥離し、ドライフィルム2を基板4へ転写する。その後、ドライフィルム2上にエッチングマスク3を形成する。エッチングマスク3は、例えば感光性樹脂を含む溶液をスピンコート法やスリットコート法により塗布し、乾燥させた後、パターン露光、現像する、いわゆるフォトリソ

10

20

30

40

50

グラフィーにより形成することができる。また、エッチングマスク 3 は、ドライフィルムを用いて形成することもできる。

#### 【0018】

次に、図 2 ( e ) に示されるように、ドライフィルム 2 を基板 4 の第一の面 2 1 側からエッチングして、第一の面 2 1 に対して略平行なエッチング面を有する供給路 1 4 を塞ぐドライフィルム 2 を形成する。具体的には、エッチングマスク 3 越しにドライフィルム 2 のエッチングを行うことで、供給路 1 4 が貫通しないようにドライフィルム 2 の一部を除去する。エッチングでドライフィルム 2 を除去することで、基板 4 の第一の面 2 1 と供給路 1 4 に入り込んだドライフィルム 2 との距離の絶対値、および基板面内分布の制御が容易になる。このため、後の工程で基板 4 上に形成される型材 7 や流路形成部材 1 6 の寸法精度が向上する。これは、型材 7 や流路形成部材 1 6 を、材料の塗布やドライフィルムの配置により形成する際に、膜厚分布が向上することによる。また、型材 7 や流路形成部材 1 6 をフォトリソグラフィーで形成する際に照射する光が、供給路 1 4 内に入り込んだドライフィルム 2 から反射することで、型材 7 や流路形成部材 1 6 の寸法変化が起こる場合がある。この寸法変化が基板面内で均一化されることで、型材 7 や流路形成部材 1 6 の寸法精度が向上する。なお、本発明において「略平行」とは、 $\pm 5^\circ$  以内の範囲で平行であることを示す。

#### 【0019】

ドライフィルム 2 のエッチングは、エッチングの深さを容易に制御でき、エッチング面をより精度よく平坦化できる観点からドライエッチングが好ましい。ドライエッチングとしては、反応性イオンエッチング、反応性ガスエッチング等が挙げられる。ドライエッチングとしては、エッチング面の平坦化の観点から異方性エッチングで行うことが好ましい。また、図 2 ( e ) に示されるように、供給路 1 4 内に入り込んだドライフィルム 2 のエッチング面が、基板 4 の第一の面 2 1 より低くなるまでエッチングすることが、後の工程でドライフィルム 2 を除去する際に、エッチングダメージやノッチングによる基板 4 への影響を低減できるため好ましい。エッチングによって得られる供給路 1 4 を塞ぐドライフィルム 2 (ドライフィルム 2 のエッチング面) と、基板 4 の第一の面 2 1 との距離は、 $1\ \mu\text{m}$  以上、 $30\ \mu\text{m}$  以下であることが好ましい。基板 4 の第一の面 2 1 への型材 7 の形成と除去を容易にする観点から、該距離は  $2\ \mu\text{m}$  以上、 $10\ \mu\text{m}$  以下であることがより好ましい。その後、エッチングマスク 3 を除去する。なお、基板 4 の第一の面 2 1 上に残存したドライフィルム 2 は、流路形成部材 1 6 の一部として用いられる。これにより、第一の面 2 1 と流路形成部材 1 6 との密着性を向上させる。

#### 【0020】

次に、図 2 ( f ) に示されるように、供給路 1 4 を塞ぐドライフィルム 2 上に流路形成部材 1 6 の一部となる第一の樹脂層 6 を形成する。第一の樹脂層 6 の材料は、型材 7 をパターン露光により容易に形成できる観点から感光性樹脂であることが好ましい。該感光性樹脂としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。エポキシ樹脂としては、ビスフェノール A 型、クレゾールノボラック型、脂環式エポキシ樹脂等が挙げられる。アクリル樹脂としてはポリメチルメタクリレート等が挙げられる。ウレタン樹脂としてはポリウレタン等が挙げられる。これらは一種を用いてもよく、二種以上を併用してもよい。第一の樹脂層 6 は、例えば該感光性樹脂と光酸発生剤を含む第一の樹脂層 6 を構成する材料を溶媒に溶解した溶液を塗布し、乾燥することで形成できる。該溶媒としては、例えば P G M E A (プロピレングリコールメチルエーテルアセテート)、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、キシレン等が挙げられる。これらは一種を用いてもよく、二種以上を併用してもよい。また、該溶媒としては、ドライフィルム 2 に含まれる樹脂の該溶媒に対する溶解性が、第一の樹脂層 6 を構成する材料の該溶媒に対する溶解性よりも低い溶媒を選択することが、ドライフィルム 2 を溶解せずに第一の樹脂層 6 を形成できる観点から好ましい。なお、該溶解性は文献に記載された溶解性パラメーター ( S P 値 ) から算出することができる。また、第一の樹脂層 6 は、該感光性樹脂を溶媒に溶解した溶液を支持体上に塗布し、乾燥した後、転写することで形成してもよい。第一の樹脂層 6

10

20

30

40

50

の厚みは特に限定されないが、例えば $5 \sim 30 \mu\text{m}$ とすることができる。その後、第一の樹脂層6をパターン露光することで、型材7を形成する。この時、型材7の一部が供給路14内に入り込むことが、エッチングガスの回り込み抑制の観点から好ましい。なお、ドライフィルム2の材料として感光性樹脂を用いる場合、第一の樹脂層6の材料として用いられる感光性樹脂は、ドライフィルム2の材料として用いられる感光性樹脂に対して感度差を有することができる。

#### 【0021】

次に、図2(g)に示されるように、流路形成部材16の一部となる第二の樹脂層8を形成する。第二の樹脂層8の材料は、第一の樹脂層6の材料と同様のものを用いることができる。また、第二の樹脂層8は第一の樹脂層6と同様の方法により形成することができる。なお、第一の樹脂層6の材料として感光性樹脂を用いる場合、第二の樹脂層8の材料として用いられる感光性樹脂は、第一の樹脂層6の材料として用いられる感光性樹脂に対して感度差を有することが好ましい。第二の樹脂層8の厚みは特に限定されないが、例えば $1 \mu\text{m}$ 以上、 $20 \mu\text{m}$ 以下とすることができる。その後、第二の樹脂層8をパターン露光することで、吐出口のパターン9を形成する。

10

#### 【0022】

次に、図2(h)に示されるように、供給路14を塞ぐドライフィルム2を除去する。供給路14を塞ぐドライフィルム2の除去は、例えば基板4の第二の面22側からのエッチング等により行うことができる。該エッチングは、除去の観点から、ドライエッチングであることが好ましく、反応性イオンエッチングであることがより好ましい。

20

#### 【0023】

次に、図2(i)に示されるように、型材7および吐出口のパターン9を除去する。型材7および吐出口のパターン9の除去は、PGMEA等の溶媒に浸して現像することで行うことができる。これにより、流路17および吐出口13が形成される。その後、電気的接続等を行うことで液体吐出ヘッドを製造することができる。

#### 【0024】

また、本発明に係る液体吐出ヘッドの製造方法の他の実施形態を、図3を用いて説明する。図3は、図1に示される液体吐出ヘッドのA-A'で示される部分に対応した断面を工程毎に示している。なお、図3(a)~(e)、(h)および(i)に示される工程は、図2(a)~(e)、(h)および(i)に示される工程と同様であるため、説明を省略する。本実施形態では、図3(f)および(g)に示されるように、型材7を形成した後、流路形成部材16となる樹脂層8を形成し、露光により吐出口のパターン9を形成する。このように、型材7を独立して形成した後、樹脂層8を一層として形成してもよい。型材7、樹脂層8および吐出口のパターン9の形成方法は、前述した図2で示される形態と同様とすることができる。

30

#### 【実施例】

#### 【0025】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

#### 【0026】

##### < 実施例1 >

40

図2(a)~(i)に示される各工程により液体吐出ヘッドを製造した。まず、図2(a)に示されるように、第一の面21上にTaSiNからなるエネルギー発生素子5を有する基板4を準備した。基板4としては、第1の面21の結晶方位が(100)であるシリコン単結晶の基板を用いた。基板4の第一の面21上にはSiNで形成された保護膜(不図示)が形成されている。基板4には液体の供給路14が形成されており、供給路14は基板4を貫通している。供給路14は、RIE(リアクティブイオンエッチング)方式にてボッシュプロセスで形成した。供給路14の断面形状は長方形であり、その寸法は $100 \mu\text{m} \times 20000 \mu\text{m}$ であった。

#### 【0027】

次に、図2(b)に示されるように、支持体1に支持されたドライフィルム2を用意し

50

た。支持体 1 の材料には P E T を用いた。ドライフィルム 2 は、支持体 1 上に、ポリエーテルアミド樹脂（商品名：H I M A L、日立化成社製）を溶媒に溶解した溶液を塗布し、オープンによって 1 0 0 で乾燥させることで形成した。支持体 1 上のドライフィルム 2 の厚みは 1 0  $\mu$  m であった。

【 0 0 2 8 】

次に、図 2 ( c ) に示されるように、基板 4 の第一の面 2 1 上に、支持体 1 で支持されたドライフィルム 2 を配置した。ドライフィルム 2 の配置は、ロール式ラミネーター（タカトリ製、商品名；V T M - 2 0 0 ）を用いて、ドライフィルム 2 の温度を 9 0 、基板 4 方向への加圧による圧力を 0 . 4 M P a として行った。この結果、ドライフィルム 2 の一部が供給路 1 4 内に入り込んだ。供給路 1 4 内に入り込んだドライフィルム 2 の基板 4 の第一の面 2 1 からの長さは 2 0  $\mu$  m であった。

10

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 ( d ) に示されるように、2 5 でドライフィルム 2 から支持体 1 を剥離し、ドライフィルム 2 を基板 4 へ転写した。その後、ドライフィルム 2 上にフォトリソグラフィによりエッチングマスク 3 を形成した。エッチングマスク 3 の材料には、T H M R - i P 5 7 0 0 H P （商品名、東京応化工業株式会社製）を用いた。エッチングマスク 3 の厚みは 1 0  $\mu$  m であった。

【 0 0 3 0 】

次に、図 2 ( e ) に示されるように、エッチングマスク 3 をマスクとして、ドライフィルム 2 を基板 4 の第一の面 2 1 側から反応性イオンエッチングによりエッチングした。ドライフィルム 2 の供給路 1 4 内に入り込んだ部分は、基板 4 の第一の面 2 1 より低くなるまで、基板 4 の第一の面 2 1 に対して略平行なエッチング面となるように、すなわち平坦にエッチングした。これにより、供給路 1 4 を塞ぐドライフィルム 2 を形成した。供給路 1 4 を塞ぐドライフィルム 2 の基板 4 の第一の面 2 1 からの距離（段差の高さ）は 5  $\mu$  m であった。その後、エッチングマスク 3 を除去した。

20

【 0 0 3 1 】

次に、図 2 ( f ) に示されるように、流路形成部材 1 6 の一部となる第一の樹脂層 6 を形成した。まず、エポキシ樹脂（大日本インキ製、商品名；N - 6 9 5 ）及び光酸発生剤（サンアプロ製、商品名；C P I - 2 1 0 S ）を P G M E A に溶解させた溶液を支持体に塗布し、乾燥することで、支持体に支持されたドライフィルムを作製した。そして、このドライフィルムをロール式ラミネーターで転写することで、第一の樹脂層 6 を形成した。第一の樹脂層 6 の厚みは 1 5  $\mu$  m であった。その後、露光装置（キヤノン製、商品名；F P A - 3 0 0 0 i 5 + ）を用い、第一の樹脂層 6 に波長 3 6 5 n m の光を 5 0 0 0 J / m<sup>2</sup> の露光量でパターン露光することで、第一の樹脂層 6 に液体流路を形成するための型材 7 を形成した。その後、5 0 で 5 分間ベークを行った。

30

【 0 0 3 2 】

次に、図 2 ( g ) に示されるように、流路形成部材 1 6 の一部となる第二の樹脂層 8 を形成した。まず、エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン製、商品名；1 5 7 S 7 0 ）と光開始剤（サンアプロ製、商品名；L W - S 1 ）を P G M E A に溶解させた溶液を支持体に塗布し、乾燥することで、支持体に支持されたドライフィルムを作製した。そして、このドライフィルムをロール式ラミネーターで転写することで、第二の樹脂層 8 を形成した。第二の樹脂層 8 は第一の樹脂層 6 に対して感度差を有する。第二の樹脂層 8 の厚みは 1 0  $\mu$  m であった。その後、露光装置（キヤノン製、商品名；F P A - 3 0 0 0 i 5 + ）を用い、第二の樹脂層 8 に波長 3 6 5 n m の光を 1 0 0 0 J / m<sup>2</sup> の露光量でパターン露光することで、吐出口のパターン 9 を形成した。その後、9 0 で 5 分間ベークを行った。

40

【 0 0 3 3 】

次に、図 2 ( h ) に示されるように、型材 7 をストップ層として、基板 4 の第二の面 2 2 側から反応性イオンエッチングにより、供給路 1 4 を塞ぐドライフィルム 2 の除去を行った。

【 0 0 3 4 】

50



次に、図 2 ( i ) に示されるように、基板 4 を P G M E A に浸すことで、型材 7 および吐出口のパターン 9 の現像を行い、流路 1 7 及び吐出口 1 3 を形成した。

【 0 0 3 5 】

最後に、電氣的接続等を行い、液体吐出ヘッドを製造した。該液体吐出ヘッドを電子顕微鏡で観察したところ、高精度に液体吐出ヘッドが製造されていることが確認された。

【 0 0 3 6 】

< 実施例 2 >

図 3 ( a ) ~ ( i ) に示される各工程により液体吐出ヘッドを製造した。なお、図 3 ( a ) ~ ( e )、( h ) および ( i ) に示される工程は、実施例 1 における図 2 ( a ) ~ ( e )、( h ) および ( i ) に示される工程と同様であるため、説明を省略する。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 ( f ) に示されるように、流路を形成するための型材 7 を形成した。まず、O D U R - 1 0 1 0 ( 商品名、東京応化工業株式会社製 ) をスピンコート法にて塗布し、乾燥した。その後、露光装置 ( ウシオ製、商品名 ; U X - 3 0 0 0 系 ) を用い、波長 2 3 0 ~ 3 5 0 n m の光を 1 5 0 0 0 m J / c m<sup>2</sup> の露光量でパターン露光し、現像することで型材 7 を形成した。型材 7 の厚みは 1 5 μ m であった。

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 ( g ) に示されるように、流路形成部材 1 6 となる樹脂層 8 を形成した。具体的には、E H P E ( 商品名、( 株 ) ダイセル製、エポキシ樹脂 ) をキシレンに溶解させた溶液を、スピンコート法にて塗布し、乾燥することで、樹脂層 8 を形成した。樹脂層 8 の厚みは 2 5 μ m であった。その後、露光装置 ( キヤノン製、商品名 ; F P A - 3 0 0 0 i 5 + ) を用い、樹脂層 8 に波長 3 6 5 n m の光を 3 0 0 0 J / m<sup>2</sup> の露光量でパターン露光することで、吐出口のパターン 9 を形成した。その後、9 0 ° で 5 分間ベークを行った。

20

【 0 0 3 9 】

以上により、液体吐出ヘッドを製造した。該液体吐出ヘッドを電子顕微鏡で観察したところ、高精度に液体吐出ヘッドが製造されていることが確認された。

【 符号の説明 】

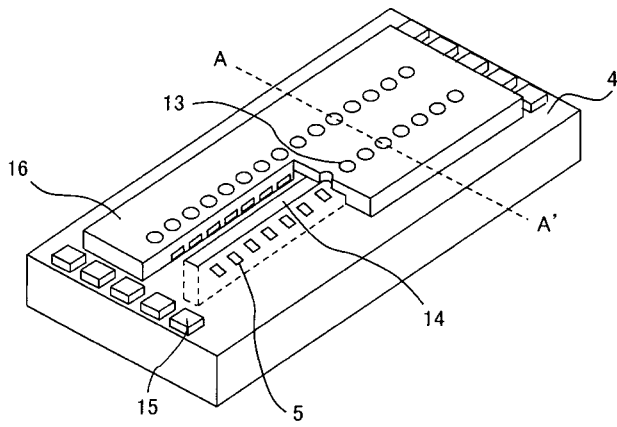
【 0 0 4 0 】

- 1 支持体
- 2 ドライフィルム
- 3 エッチングマスク
- 4 基板
- 5 エネルギー発生素子
- 6 ( 第一の ) 樹脂層
- 7 型材
- 8 第二の樹脂層
- 9 吐出口のパターン
- 1 3 吐出口
- 1 4 供給路
- 1 5 端子
- 1 6 流路形成部材
- 1 7 流路
- 2 1 第一の面
- 2 2 第二の面

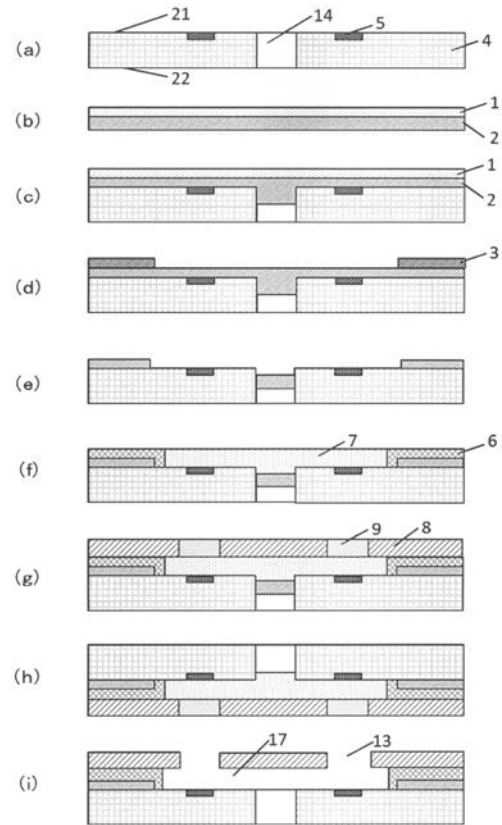
30

40

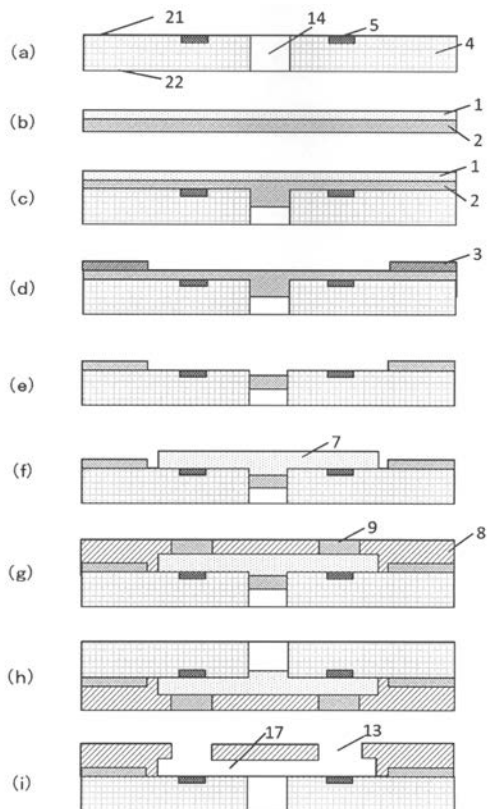
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 浅井 和宏  
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 松本 圭司  
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 笹木 弘司  
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 魚橋 邦仁  
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 村上 遼太郎  
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 中野 智彦  
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 枝松 啓治  
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 中田 春香  
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 藤井 謙児  
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 柳沼 誠一郎  
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

Fターム(参考) 2C057 AF93 AG14 AG46 AP02 AP32 AP47 AP57 AQ02 BA04 BA13