

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5541732号
(P5541732)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/135 (2006.01)
B 41 J 2/16 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04 103N
B 41 J 3/04 103H

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-263680 (P2010-263680)
 (22) 出願日 平成22年11月26日 (2010.11.26)
 (65) 公開番号 特開2011-131590 (P2011-131590A)
 (43) 公開日 平成23年7月7日 (2011.7.7)
 審査請求日 平成25年11月13日 (2013.11.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-268758 (P2009-268758)
 (32) 優先日 平成21年11月26日 (2009.11.26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 三原 弘明
 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 池亀 健
 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】液体吐出ヘッドの製造方法及び吐出口部材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子を備えた基板と、液体を吐出する吐出口が設けられ、前記基板と接合されることで前記吐出口と連通する液体の流路を形成する吐出口部材と、を有する液体吐出ヘッドの製造方法であって、

(1) 前記吐出口を形成するための絶縁性の第1のマスクと、絶縁性の第2のマスクと、がこの順に積層された導電性の基体を用意する工程と、

(2) 前記第1のマスクと前記第2のマスクとを利用してメッキを行い第1のメッキ層の上面の前記基体からの高さが、第1のマスクの上面の前記基体からの高さより高く、第2のマスクの上面の前記基体からの高さより低くなるように、前記第1のメッキ層を形成する工程と、

(3) 前記第2のマスクを除去する工程と、

(4) 前記第1のマスクをマスクとして利用して前記基体にメッキを行うことにより、第2のメッキ層を第1のメッキ層を覆うように形成する工程と、

(5) 前記基体と前記第1のマスクとを除去することにより前記吐出口部材を形成する工程と、

をこの順に有する液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記第1のマスク層の側端面と前記第2のマスク層の側端面とが連続するように積層されている請求項1に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 3】

前記第1のマスク層の内側に前記第2のマスク層が配置される請求項1に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 4】

前記第1のマスク層の側端面と上面とを覆うように前記第2のマスク層が設けられている請求項1に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 5】

前記第1のマスクはSiO₂からなる請求項1乃至4のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 6】

液体を吐出する液体吐出ヘッドに用いられる、吐出口が設けられた吐出口部材の製造方法であって、

(1) 前記吐出口を形成するための絶縁性の第1のマスクと、絶縁性の第2のマスクと、がこの順に積層された導電性の基体を用意する工程と、

(2) 前記第1のマスクと前記第2のマスクとを利用してメッキを行い、第1のメッキ層の上面の前記基体からの高さが、第1のマスクの上面の前記基体からの高さより高く、第2のマスクの上面の前記基体からの高さより低くなるように、前記第1のメッキ層を形成する工程と、

(3) 前記第2のマスクを除去する工程と、

(4) 前記第1のマスクをマスクとして利用して前記基体にメッキを行うことにより、第2のメッキ層を第1のメッキ層を覆うように形成する工程と、

(5) 前記基体と前記第1のマスクとを除去することにより前記吐出口部材を形成する工程と、

をこの順で有する吐出口部材の製造方法。

【請求項 7】

前記第1のマスク層の側端面と前記第2のマスク層の側端面とが連続するように積層されている請求項6に記載の吐出口部材の製造方法。

【請求項 8】

前記第1のマスク層の内側に配置されるように前記第2のマスク層が設けられている請求項6に記載の吐出口部材の製造方法。

【請求項 9】

前記第1のマスク層の側端面と上面とを覆うように前記第2のマスク層が設けられている請求項6に記載の吐出口部材の製造方法。

【請求項 10】

前記第1のマスクはSiO₂からなる請求項6乃至9のいずれかに記載の吐出口部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体を吐出する吐出口を有する液体吐出ヘッドの製造方法と液体吐出ヘッド用の吐出口部材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プリンタに搭載されるインクジェットヘッドとして利用できる。特許文献1には、インクの吐出口が設けられた吐出口を有し、インクジェットプリンタに使用される吐出口部材を電鋳法によって形成する方法が開示されている。

【0003】

電鋳法を使用した吐出口部材の形成方法について詳しく説明する。図11は、液体吐出ヘッド1における吐出口及び液流路の部分の断面拡大図である。吐出口部材11は、吐出口12が複数個設けられており、接着剤16によって流路壁13に固定されている。流路

10

20

30

40

50

壁13は、インクを吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子14を有する素子基板10上に配置されている。流路壁13、素子基板10、及び吐出口部材11で囲まれた領域である液室にはインクが充填されている。そして、エネルギー発生素子14が発するエネルギーによって液室内のインクはインク滴になって吐出口部材11の吐出口12から飛翔し、印字用紙に付着する。

【0004】

吐出口部材11に吐出口12を形成する方法は多数あり、例えば、ドリル加工、放電加工、レーザ加工、電鋳法等が一般に知られている。これらのうち、電鋳法は複数個の吐出口12を低コストで形成できる利点がある。

【0005】

図4は、電鋳法により吐出口12を形成する一例を説明するための図である。まず、図4(a)に示すように、導電性の基体(導電性基板とも称す)21に感光性樹脂からなるレジスト17をコーティングする。次に、このレジスト17の上に開口を有するマスク18を配置する。なお、マスク18において、開口とそれに隣接する開口との距離(図4(a)矢印部分)はDである。そして、露光光19を用いて、この開口部分のレジスト17を露光する。これを現像処理すると、図4(b)に示すようにレジスト17は現像される。なお、レジスト17の厚さをtDとする。次に、導電性基板21に、電鋳法にてニッケル(Ni)をメッキすると、図4(c)に示すように、ニッケルメッキ20が積層される。この際、ニッケルメッキ20の間に、径dの吐出口が形成される。ニッケルメッキ20の厚さ(図4(c)参照)をtNとすると、径dはほぼ次式で表される。

10

【0006】

$$d = D - 2(tN - tD) \quad \dots \quad (\text{式1})$$

したがって、dは、マスクにおける開口とそれに隣接する開口との間隔D、レジスト17の厚さtD、及びニッケルメッキ20の厚さtNによって決定される。tDは無視できる程度であるため、dを変化させない場合、吐出口同士の間隔を小さくしようとすると、メッキ厚さは小さくならざるを得ない。言い換えれば吐出口を高密度化するほど吐出口部材が薄くなる。

【0007】

ここで、メッキにより形成された吐出口部材の吐出口12に至る流路は、その径が吐出口12に向かって徐々に小さくなるように曲面で形成されている。吐出口部材がこのような形状でその厚さが薄く形成されると、吐出液滴を基板101に対して直進する方向に飛翔させるようになることが困難となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平03-049960号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで、本発明の目的は、電鋳法を用いて、高い吐出性能を有する吐出口部材を効率的に製造する方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、

液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生素子を備えた基板と、液体を吐出する吐出口が設けられ、前記基板と接合されることで前記吐出口と連通する液体の流路を形成する吐出口部材と、を有する液体吐出ヘッドの製造方法であって、

(1) 前記吐出口を形成するための絶縁性の第1のマスクと、絶縁性の第2のマスクと、がこの順に積層された導電性の基体を用意する工程と、

(2) 前記第1のマスクと前記第2のマスクとをマスクとして利用してメッキを行い第

50

1のメッキ層の上面の前記基体からの高さが、第1のマスクの上面の前記基体からの高さより高く、第2のマスクの上面の前記基体からの高さより低くなるように、前記第1のメッキ層を形成する工程と、

- (3) 前記第2のマスクを除去する工程と、
 - (4) 前記第1のマスクをマスクとして利用して前記基体にメッキを行うことにより、第2のメッキ層を第1のメッキ層を覆うように形成する工程と、
 - (5) 前記基体と前記第1のマスクとを除去することにより前記吐出口部材を形成する工程と、
- をこの順に有する液体吐出ヘッドの製造方法である。

【0011】

10

また、本発明は、

液体を吐出する液体吐出ヘッドに用いられる、前記吐出口が設けられた吐出口部材の製造方法であって、

- (1) 前記吐出口を形成するための絶縁性の第1のマスクと、絶縁性の第2のマスクと、がこの順に積層された導電性の基体を用意する工程と、

(2) 前記第1のマスクと前記第2のマスクとをマスクとして利用してメッキを行い、第1のメッキ層の上面の前記基体からの高さが、第1のマスクの上面の前記基体からの高さより高く、第2のマスクの上面の前記基体からの高さより低くなるように、前記第1のメッキ層を形成する工程と、

- (3) 前記第2のマスクを除去する工程と、
- (4) 前記第1のマスクをマスクとして利用して前記基体にメッキを行うことにより、第2のメッキ層を第1のメッキ層を覆うように形成する工程と、

(5) 前記基体と前記第1のマスクとを除去することにより前記吐出口部材を形成する工程と、

をこの順で有する吐出口部材の製造方法である。

【発明の効果】

【0012】

30

本発明によれば、電鋳法を用いて、高い吐出性能を有する吐出口部材を効率的に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】液体吐出ヘッドにおける吐出口部材の周辺を示す模式図である。

【図2】図1のAA'線における断面模式図である。

【図3】本実施形態の吐出口部材の製造工程を説明するための工程断面図である。

【図4】従来の吐出口部材の形成工程フローを説明するための工程断面図である。

【図5】本発明の吐出口部材の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図6】本実施形態で製造される吐出口部材の構成例を示す模式図である。

【図7】本実施形態で製造される吐出口部材を有する液体吐出ヘッドの構成例を示す断面模式図である。

【図8】本実施形態の吐出口部材の製造工程を説明するための工程断面図である。

40

【図9】本実施形態の吐出口部材の製造工程を説明するための工程断面図である。

【図10】本実施形態で製造される吐出口部材を有する液体吐出ヘッドの構成例を示す断面模式図である。

【図11】従来の吐出口部材を有する液体吐出ヘッドの断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明は、液体を吐出する吐出口を有する、液体吐出ヘッド用の吐出口部材の製造方法に関する。また、電鋳法を用いて少なくとも2回のメッキ処理を行い、吐出口部材を形成する。

【0015】

50

本発明に係る吐出口部材の製造工程について図5を参照して説明する。

【0016】

まず、図5(a)に示すように、導電性の基体(導電性基板とも称す)1408を用意する。そして、図5(b)に示すように、導電性基板の上であって吐出口の形成位置に、吐出口の先端部分を形成する型材となる第1のマスク層1409'、と該第1のマスク層の上に第2のマスク層1410'、とからなる構造を形成する。つまり、導電性基板の上であって吐出口を形成する位置に、第1のマスク層1409'、と第2のマスク層1410'、とからなる構造を形成する。

【0017】

第1のマスク層1409'の厚さは、例えば、0.01~10μmとすることができ、
0.01~3μmとすることが好ましく、0.1~2μmとすることがより好ましい。
10

【0018】

第2のマスク層1410'の厚さは、例えば、1~1000μmとすることができ、5~200μmとすることが好ましく、10~100μmとすることがより好ましい。

【0019】

導電性基板の材料としては、導電性を有するものであればよく、例えば、金属基板、また、樹脂、セラミック、ガラス等の材料上に導電層を形成したもの等を用いることができる。導電層は、銅、ニッケル、クロム、鉄等の導電性金属を素材にして、スパッタリング法、蒸着法、メッキ、イオンプレーティング法等の薄膜形成法によって形成する。

【0020】

次に、図5(c)に示すように、導電性基板の露出面に、電鋳法を用いて、高さが第1のマスク層の上面より上であって第2のマスク層の上面より下になるように第1のメッキ層1413を形成する。つまり、第1のメッキ処理を行うことにより、導電性基板1408の露出面上に第1のメッキ層1413を形成する。この際、第1のメッキ層の高さが第1のマスク層の上面より上であって第2のマスク層の上面より下になるように形成する。

【0021】

第1のメッキ層1413の高さとしては、例えば2~500μmとすることができます、5~80μmとすることが好ましい。第1のメッキ層をこの範囲とすることで、より液滴の直進性を向上することができる。

【0022】

メッキ処理は、電鋳法を用いて行う。電鋳法としては、例えばスルファミン酸ニッケル浴等のメッキ浴に前記導電性基板を浸漬させて通電することで、ニッケル等を電析させる方法等をあげることができる。

【0023】

次に、図5(d)に示すように、第2のマスク層を除去する。

【0024】

次に、図5(e)に示すように、第1のメッキ層1413の周りに電鋳法を用いて第2のメッキ層1413'を形成し、吐出口を形成する。つまり、第2のメッキ処理を行い、第2のメッキ層1413'を形成し、吐出口を形成し、吐出口部材を形成する。

【0025】

第2のメッキ層の材料は、上述の第1のメッキ層の材料と異なるものを使用可能であるが、第2のメッキ層と第1のメッキ層との密着の観点から、第2のメッキ層と第1のメッキ層とが同じ材料であることが好ましい。

【0026】

図5(f)に示すように、本発明により形成される吐出口部材は、エッジを有さず、吐出口断面形状が直線部分を有するため、液滴の直進性を向上することができる。また、非常に高密度なノズル密度であっても、必要な吐出口部材の厚さを確保できる。したがって、本発明により、電鋳法を用いて、良好な吐出性能を有する吐出口部材を製造することができる。また、本発明は、電鋳法を用いて、高密度の吐出口を有する吐出口部材を製造することができる。

10

20

30

40

50

【0027】

以下、図面を参照にして、本発明の実施形態について説明する。また、以下の説明では、本発明の適用例として、インクジェット記録ヘッドを例に挙げて説明するが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではなく、バイオッチャップ作製や電子回路印刷用途の液体吐出ヘッドの製造にも適用できる。液体吐出ヘッドとしては、インクジェット記録ヘッドの他にも、例えばカラーフィルター製造用ヘッド等も挙げられる。

【0028】

(実施形態1)

以下、本発明の実施形態1について図を用いて説明する。

【0029】

図1は、本実施形態で製造される液体吐出ヘッド用の吐出口部材の周辺を示した概略図である。また、図2は、図1のA-A'線における概略断面図である。

10

【0030】

図2において、液体吐出ヘッド100は、素子基板101と、吐出口104に連通する流路115を構成する流路壁103と、を有する。また、素子基板101は、インクを吐出するためのエネルギーを発生させる複数のエネルギー発生素子（例えば発熱素子）102を含む。また、エネルギー発生素子102は流路115の下方に位置する。また、流路壁103は、素子基板101上にフォトリソ工程によって形成されている。また、吐出口部材105には、インクを吐出する吐出口104が形成されており、流路壁103の上に貼り合わされている。

20

【0031】

図1において、素子基板101は電極部（不図示）を有し、電気配線テープ106と電気的に接続されている。また、素子基板101と電気配線テープ106との電気的接続部分には、インクから電気接続部分を保護するリード封止剤107が塗布される。

【0032】

素子基板101の材料としては、特に制限されるものではないが、例えばSiを挙げることができる。また、素子基板の厚さは、例えば0.2~1mmとすることができる。

【0033】

流路壁103の材料としては、例えば感光性樹脂を用いることができ、光によるパターニングが可能な材料である。また、流路壁の材料は、インク等の液体に含まれる溶剤に耐えうる材料としてエポキシ樹脂が好ましい。

30

【0034】

また、流路壁103と吐出口部材105との結合には接着剤を用いることができる。また、接着剤を用いずに、流路壁103を光パターニングした後、流路壁103と吐出口部材105とを貼り合わせて、加熱により接合することもできる。

【0035】

リード封止剤107の材料としては、熱或いは光によって硬化するエポキシ樹脂、アクリル樹脂であることが好ましいが、これらに限定されるものではなく、適宜選択することができる。

【0036】

40

本実施形態においては、例えば、ノズル間のピッチを1200dpi、吐出口の穴径d'を10μmとすることができます。

【0037】

図3に、吐出口部材105を作製するための工程図を示す。

【0038】

まず、図3(a)に示すように、導電性基板108の上に第1のマスク材料109及び第2のマスク材料110を積層する。なお、以下では、第1のマスク材料を下層レジスト材料、第2のマスクを上層レジスト材料とも称す。

【0039】

第1及び第2のマスク材料としては、ネガ型、或いはポジ型のレジスト材料を用いるこ

50

とが可能であるが、除去の容易性を考えた場合、ポジ型レジストが望ましい。ポジ型レジストとしては、例えば、溶剤現像型のレジストであり、感應波長域 250 nm 付近にピークを有するポリメチルメタクリレート (PMMA) 等のメタクリル酸エステル樹脂、感應波長域 290 nm 付近にピークを有するポリメチルイソプロペニルケトン樹脂、またアルカリ現像型のレジストであるジアゾナフトキノン樹脂などを用いることができる。

後述する第 2 のマスク材料の除去工程の際、第 1 のマスク材料を残しながら除去を行うため、第 2 のマスク材料は、第 1 のマスク材料と異なるレジスト材料を用いることが望ましい。

【0040】

第 2 のマスク材料と第 1 のマスク材料の組み合わせは、例えば、ジアゾナフトキノン樹脂と PMMA 樹脂、PMMA 樹脂とポリメチルイソプロペニルケトン樹脂、ポリメチルイソプロペニルケトン樹脂と PMMA 樹脂等を挙げることができる。第 1 のマスク材料としてジアゾナフトキノン樹脂を使用した場合、第 2 のマスク材料の現像液である溶剤現像液がジアゾナフトキノン樹脂を溶解させるため、ジアゾナフトキノン樹脂は第 2 のマスク材料としてのみ使用する。10

【0041】

本実施形態においては、例えば、下層レジスト材料 109 の厚みを 1 μm、上層レジスト材料 110 の厚みを 12 μm とすることができる。

【0042】

次に、図 3 (b) に示すように、フォトマスク 111 を用いて、下層レジスト材料及び上層レジスト材料の所定位置に一括して露光光 112 を照射する。20

【0043】

次に、図 3 (c) に示すように、下層レジスト材料及び上層レジスト材料における露光光 112 が照射された領域を除去溶液により現像し、第 1 のマスク層 109' 及び第 2 のマスク層 110' の積層構造を形成する。つまり、少なくとも吐出口の形成位置に相当する部分を残すように下層レジスト材料及び上層レジスト材料をパターニングし、第 1 のマスク層と第 2 のマスク層とからなる積層構造を形成する。つまり、第 1 のマスク層の側端面と第 2 のマスク層の側端面とが連続するように積層されている。なお、他の実施形態として、第 1 のマスク層の内側に第 2 のマスク層が配置されてもよく、第 1 のマスク層の側端面と上面とを覆うように第 2 のマスク層が配置されてもよい。30

【0044】

以下、第 1 のマスク層を下層レジスト、第 2 のマスク層を上層レジストとも称す。

【0045】

このとき、除去溶液としては、レジストが溶剤現像ポジ型レジストの場合、例えばメチルイソブチルケトン、シクロヘキサン等を用い、レジストがアルカリ現像ポジ型レジストの場合、例えば、TMAH 2 ~ 10 % 溶液等を用いることができる。

【0046】

なお、第 1 のマスク層は、吐出口の先端部分を形成するための第 1 のマスク層となる。また、本実施形態で製造される吐出口部材では、吐出口の先端部分がメニスカス構造となる。40

【0047】

本実施形態においては、例えば、残った下層レジスト 109' 及び上層レジスト 110' の幅 D' (図 3 (c) 参照) を 14 μm とすることができる。

【0048】

次に、図 3 (d) に示すように、第 1 のメッキ処理を施し、下層レジスト材料及び上層レジスト材料を除去して露出した導電性基板上に第 1 のメッキ層 113 を形成する。この際、第 1 のメッキ層 113 の上面が、下層レジスト 109' の上面より上で、且つ上層レジスト 110' の上面より下に位置するように、第 1 のメッキ処理を行う。

【0049】

メッキ材料、つまり吐出口部材の材料としては、例えば Ni を用いることができる。ま50

た、Ni の他にも、Pd、Cu 若しくは Au 又はそれらの複合材料等を用いることができる。また、その他にも、例えば、Ti、Zr、Hf、V、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Os、Rh、Ir、Pt、Ag、Au、Ge、SiO₂、Si₃N₄、Al₂O₃、BeO 等の材料も選択してもよい。また、それぞれの金属中にテフロン（登録商標）等の樹脂成分を共析させてもよい。

【0050】

メッキ処理としては、例えば電解メッキ、或いは無電解メッキ等により行うことができる。例えば、ガラス基板上にスパッタリング法により Pd や Ni の薄膜を形成し、導電性基板を作製する。その後、第 1 のマスク層となる SiO₂ をスパッタリング法で形成する。その導電性基板をワークとして用い、導電性基板を陰極としてスルファミン酸ニッケル浴を用いて電気メッキを行い、導電性基板の上に Ni 電気メッキ物を成長させる。この際、浴中 pH は 3 ~ 5 、浴温度は、40 ~ 60 、陰極電流密度は、2 ~ 50 A / dm² である。

【0051】

本実施形態においては、例えば、第 1 のメッキ層の厚さ t を 10 μm とすることができます。

【0052】

次に、図 3 (e) に示すように、上層レジスト 110' を除去する。

【0053】

この際、上層レジスト 110' を除去する方法としては、第 1 のマスク層を溶解せず、第 2 のマスク層を溶解する溶解溶液を用いることにより行うことができる。上層レジストと下層レジストでは、感光波長の違いを用いる方法、或いは、異なる現像液で現像を行う方法、具体的には、アルカリ現像材料と溶剤現像材料を用いる方法がある。

【0054】

次に、図 3 (f) に示すように、第 2 のメッキ処理を行い、第 1 のメッキ層 113 の周りに第 2 のメッキ層 113' を形成し、吐出口部材 105 を形成する。

【0055】

第 2 のメッキ処理は、例えば、この第 1 のメッキ層を陰極として Ni 電気メッキ浴を用いて電気メッキを行い、第 1 のメッキ層にさらに等方的にメッキを成長させ、吐出口部材を形成することができる。

【0056】

本実施形態においては、例えば、第 1 のメッキ層に等方的に 2 μm の厚みだけメッキを成長させることで、吐出口径 d' を 10 μm とすることができます。また、本実施形態において、吐出口部材の厚み T は 12 μm とすることができます。

【0057】

次に、図 3 (g) に示すように、下層レジスト 109' を除去し、導電性基板 108 から吐出口部材 105 を外す。

【0058】

なお、吐出口部材の吐出口径 d' は、次式で表すことができる。

【0059】

$$d' = D' - 2(T - t) \quad \dots \quad (\text{式} 2)$$

本発明の方法により製造される吐出口部材 105 は、図 3 (g) に示すように、湾曲部 114 にエッジを有しない形状である。また、非常に高密度なノズル密度であっても、必要な吐出口部材の厚さを確保できる。したがって、この吐出口部材 105 を流路壁 103 に貼り合わせて得られる液体吐出ヘッドは、吐出されたインク滴は非常に直進力を有するドットとなり、非常に良好な吐出性能を有する。

【0060】

(実施形態 2)

また、図 6、図 7 に、吐出口が千鳥状に配列された場合の吐出口部材を有する液体吐出ヘッドの概略図を示す。例えば、本実施形態においてノズル間ピッチを 1200 dpi と

10

20

30

40

50

する。

【0061】

この際、吐出口は千鳥状に配列しているため、吐出口間ピッチは 600 d p i となるが、隣接する吐出口間には、千鳥配列における異なる列のインク流路（液流路）が存在する。流路壁 303 と吐出口部材 305 が接着される吐出口部材側は平らに形成されているため、流路壁 303 の接着信頼性は非常に高く、クロストーク等の心配もない。

【0062】

(実施形態 3)

図 8 に、実施形態 1 における下層レジストに無機材料を用いて、吐出口部材を製造する工程を示す。本実施形態では、実施形態 1 における第 1 のマスク層として絶縁材料である SiO₂膜を用いた形態について説明する。

10

【0063】

まず、図 8 (a) に示すように、導電性基板 408 上に固定部材として絶縁性を有する SiO₂膜 409 を成膜する。そして、SiO₂膜 409 の上にパターニング用レジスト 411 を成膜し、パターニングする。その後、SiO₂膜 409 をエッティングガス 412 によってエッティングし、パターニングする。図 8 (b) は、パターニングされた SiO₂膜 409' を示す。

【0064】

固定部材の材料としては、絶縁材料であり、導電性基板の上に固定して形成できるものであればよく、SiO₂以外にも、例えば、SiN、SiC 等の無機材料や、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂材料等を挙げることができる。

20

【0065】

次に、図 8 (c) に示すように、SiO₂膜 409' 上に第 2 のマスク層 410' を形成する。この際、本実施形態では、第 2 のマスク層 410' の幅は、SiO₂膜 409' の幅と同じになるようにしている。つまり、第 1 のマスク層となる SiO₂膜 409' 及び第 2 のマスク層は、側端面が連続するように積層する構造をとっている。

【0066】

次に、図 8 (d) に示すように、第 1 のメッキ処理を施し、導電性基板上に第 1 のメッキ層 413 を形成する。この際、第 1 のメッキ層 413 の上面が、SiO₂膜 409' の上面より上で、且つ第 2 のマスク層 410' の上面より下に位置するように、第 1 のメッキ処理を行う。例えば、第 2 のマスク層及び第 1 のマスク層となる SiO₂膜 409' が存在しない領域で Ni メッキが成長し、SiO₂層 409' の上面より上で、且つ第 2 のマスク層 410' の上面より下の領域でめっき処理を止める。

30

【0067】

次に、図 8 (e) に示すように、第 2 のマスク層 410' のみを除去する。

【0068】

次に、図 8 (f) に示すように、第 2 のメッキ処理を行い、第 1 のメッキ層 413 の周囲に第 2 のメッキ層 413' を形成し、吐出口部材 405 を形成する。

【0069】

図 8 (g) は、吐出口部材 405 を導電性基板 408 及び SiO₂膜（固定部材）409' から取り外した状態を示す。

40

【0070】

導電性部材と固定部材は強く接合しており、本発明の製造方法に再利用することができる。再度この基板を用いて吐出口部材を作製する際には、図 8 (c) の工程から始めることが可能となり、工程の簡略化及びコストダウンが図れる。

【0071】

(実施形態 4)

以下、本発明の実施形態を説明する。

【0072】

図 9 (a) は、導電性基板 2108 上に下層レジスト 2109' をパターニング形成し

50

た状態を示す。

【0073】

次に、図9(b)に示すように、下層レジスト2109'の上に上層レジスト材料を塗布してパターニングし、上層レジスト2110'を形成する。この際、上層レジストが下層レジストの上面と側端面を覆うように上層レジスト材料をパターニングする。

【0074】

次に、図9(c)に示すように、導電性基板2108の上に第1のメッキ層2113を形成する。例えば、導電性基板2108の上であってレジストの存在しない領域にNiメッキを形成する。

【0075】

次に、図9(d)に示すように、上層レジスト2110'を除去する。

【0076】

次に、図9(e)に示すように、第2のメッキ処理を行い、第1のメッキ層2113の周りに第2のメッキ層2113'を形成し、吐出口部材2105を形成する。この際、下層レジスト2109'上には、突起部2106が形成される。

【0077】

次に、図9(f)は、下層レジスト2109'を除去し、導電性基板2108から吐出口部材2105を取り外す。

【0078】

図10は、吐出口部材2105を流路壁2103に接合した状態を示す。流路壁2103は素子基板2101と接合している。吐出口部材2105には突起部2106があるため、吐出口2104付近では、突起部2106が無く、同一の吐出口面積の吐出口を有する吐出口部材の場合よりも、吐出口2104近傍にインクが多く存在する。そのため、吐出口2104の表面から蒸発した液体成分を、下に存在するインクからより多く補充可能である。従って、インクを吐出しない間に起こる吐出口の乾燥が低減される。したがって、吐出口部材2105を用いることで、吐出効率の向上が見込まれる。

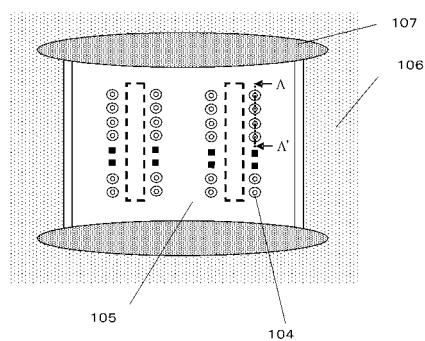
【0079】

以上の実施形態で示されるように、第1のマスク層を用いることで、吐出口にいわゆるメニスカス構造をもたらせることができる。

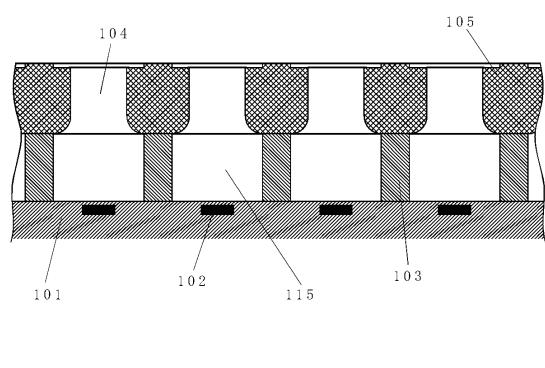
【0080】

第1のマスク層と第2のマスク層とからなる構造は、図8(c)に示すように、面が一致して重なり合う積層構造とすることもできる。また、図9(b)に示すように、面方向において第1のマスク層の形状よりも第2のマスク層の形状の方が大きく、第2のマスク層が第1のマスク層を覆うような構造とすることもできる。また、それ以外にも、面方向において第2のマスク層の形状よりも第1のマスク層の形状の方が大きく、第2のマスク層は吐出先端型材の内側に形成されている積層構造とすることもできる。第1のマスク層と第2のマスク層とからなる構造をどのようなものとするかは、目的とする吐出口の形状を考慮して適宜選択することができる。

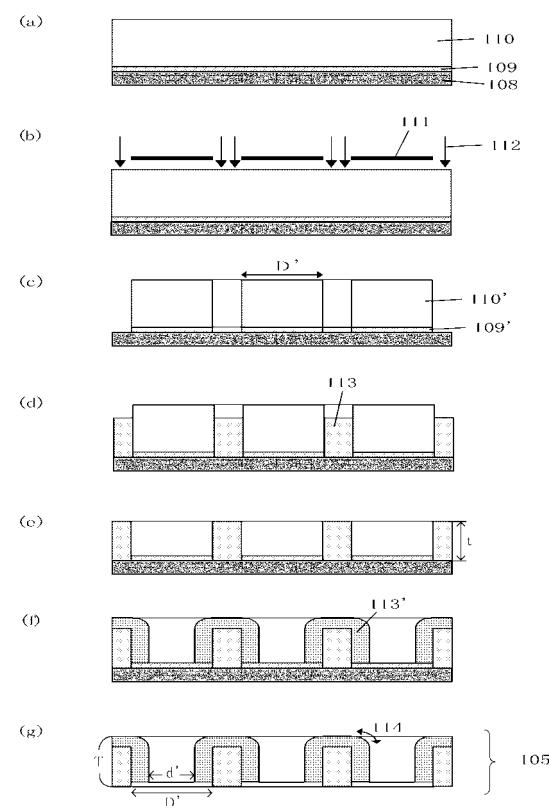
【図1】



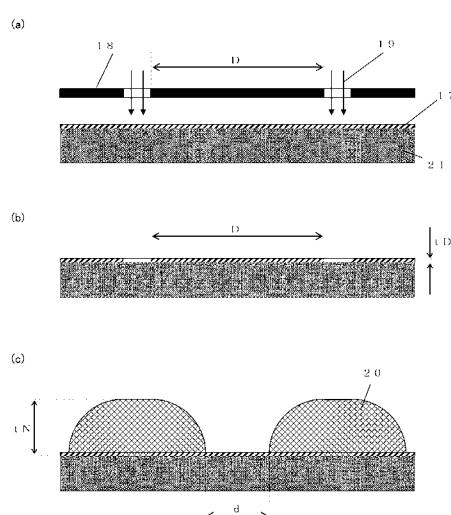
【図2】



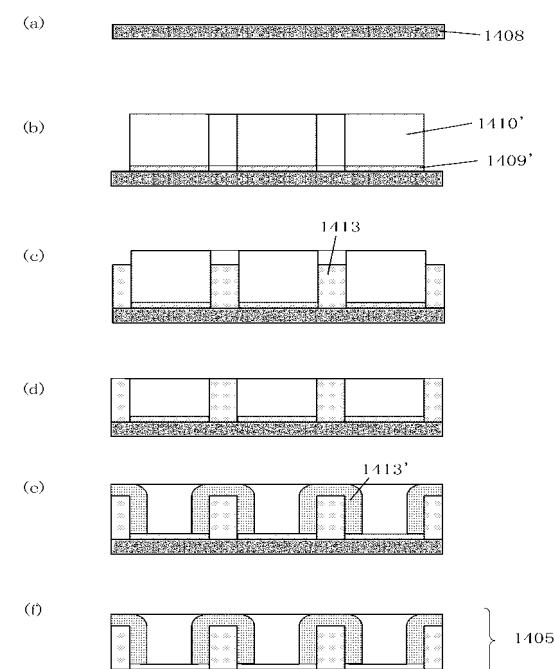
【図3】



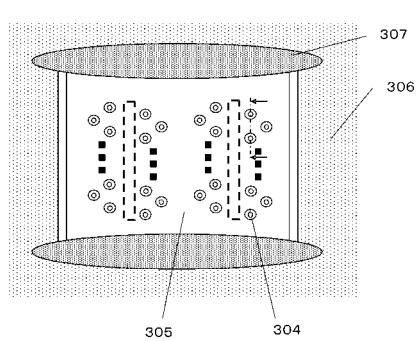
【図4】



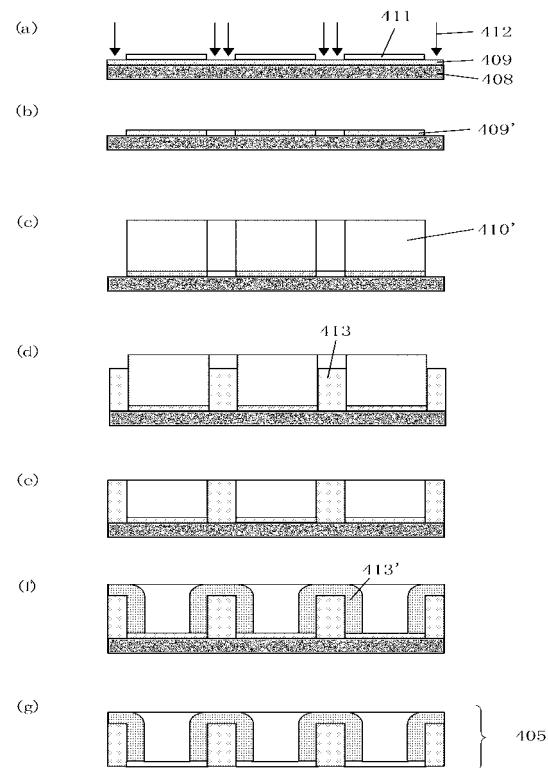
【図5】



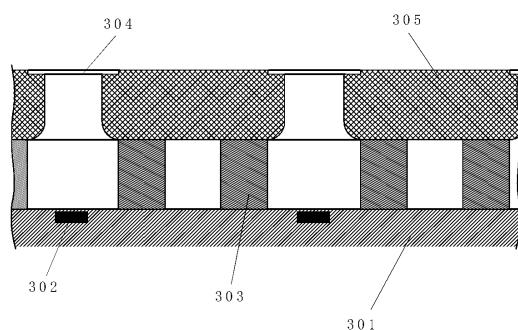
【図6】



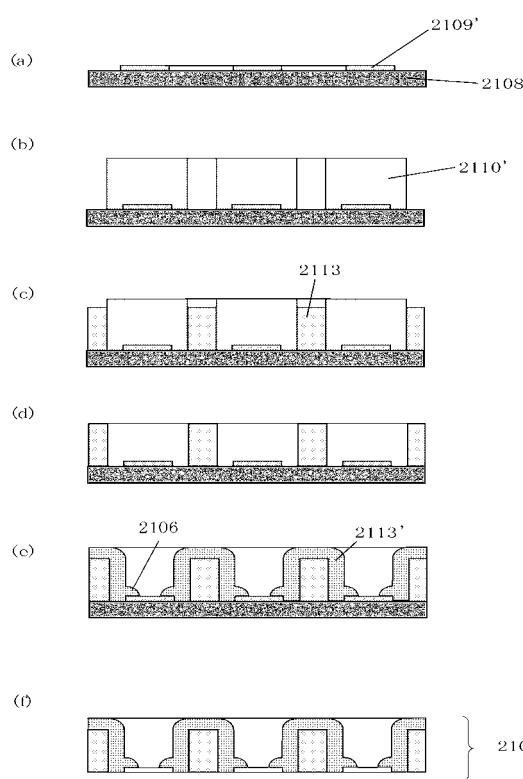
【図8】



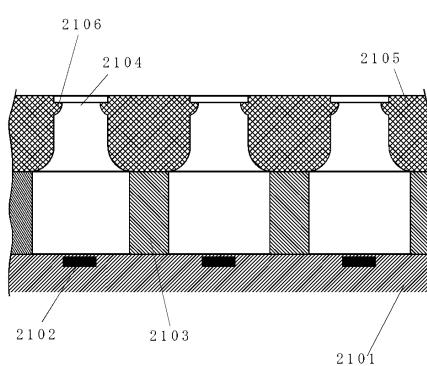
【図7】



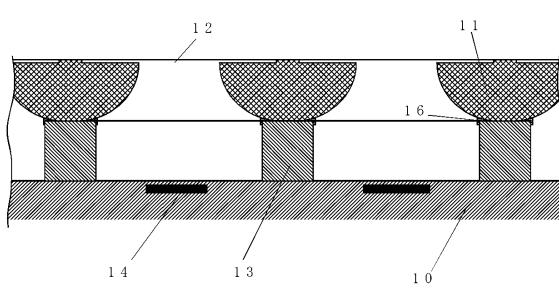
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 山口 陽子

(56)参考文献 特開昭62-234941(JP,A)
特開平08-132625(JP,A)
特開2001-038915(JP,A)
特開昭58-124660(JP,A)
特開平04-338550(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 1 3 5
B 4 1 J 2 / 0 5
B 4 1 J 2 / 1 6