

(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.

F I

B 4 1 J 2/135 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 N

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 H

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
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 池亀 健
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 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 SiO_2 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 SiO_2 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鍍法によって形成する方法が開示されている。

【0003】

電鍍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、電鍍法等が一般に知られている。これらのうち、電鍍法は複数の吐出口 12 を低コストで形成できる利点がある。

【0005】

図 4 は、電鍍法により吐出口 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、電鍍法にてニッケル (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。

【0006】

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

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することが困難となる。

【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、電鍍法を用いて、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。

【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

10

20

30

40

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、

20

(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】

本発明によれば、電鍍法を用いて、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】

30

【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、電鍍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、 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ とすることができ、 $0.01 \sim 3 \mu\text{m}$ とすることが好ましく、 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ 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、 $1 \sim 1000 \mu\text{m}$ とすることができ、 $5 \sim 200 \mu\text{m}$ とすることが好ましく、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 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】

20

次に、図5(c)に示すように、導電性基板の露出面に、電鍍法を用いて、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 $2 \sim 500 \mu\text{m}$ とすることができ、 $5 \sim 80 \mu\text{m}$ 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】

30

メッキ処理は、電鍍法を用いて行う。電鍍法としては、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の周りに電鍍法を用いて第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】

40

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、電鍍法を用いて、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、電鍍法を用いて、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。

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。

【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。

【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と電氣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との電氣的接続部分には、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。

【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】

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とすることができる。

【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

10

20

30

40

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、感応波長域 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、感応波長域 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。

【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。

【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。

【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、シクロヘキサノン等を用い、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。

【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

10

20

30

40

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。

10

【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とすることができる。

【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。

20

【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。

30

【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とすることができる。また、本実施形態において、吐出口部材の厚みTは12 μmとすることができる。

【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】

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

40

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

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 dpi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の上にパターンニング用レジスト411を成膜し、パターンニングする。その後、SiO₂膜409をエッチングガス412によってエッチングし、パターンニングする。図8（b）は、パターンニングされた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の周りに第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'をパターンニング形成し

50

た状態を示す。

【 0 0 7 3 】

次に、図 9 (b) に示すように、下層レジスト 2 1 0 9 ' 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 2 1 1 0 ' 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。

【 0 0 7 4 】

次に、図 9 (c) に示すように、導電性基板 2 1 0 8 の上に第 1 のメッキ層 2 1 1 3 を形成する。例えば、導電性基板 2 1 0 8 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。

【 0 0 7 5 】

次に、図 9 (d) に示すように、上層レジスト 2 1 1 0 ' を除去する。

【 0 0 7 6 】

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 2 1 1 3 の周りに第 2 のメッキ層 2 1 1 3 ' を形成し、吐出口部材 2 1 0 5 を形成する。この際、下層レジスト 2 1 0 9 ' 上には、突起部 2 1 0 6 が形成される。

【 0 0 7 7 】

次に、図 9 (f) は、下層レジスト 2 1 0 9 ' を除去し、導電性基板 2 1 0 8 から吐出口部材 2 1 0 5 を取り外す。

【 0 0 7 8 】

図 1 0 は、吐出口部材 2 1 0 5 を流路壁 2 1 0 3 に接合した状態を示す。流路壁 2 1 0 3 は素子基板 2 1 0 1 と接合している。吐出口部材 2 1 0 5 には突起部 2 1 0 6 があるため、吐出口 2 1 0 4 付近では、突起部 2 1 0 6 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 2 1 0 4 近傍にインクが多く存在する。そのため、吐出口 2 1 0 4 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 2 1 0 5 を用いることで、吐出効率の向上が見込まれる。

【 0 0 7 9 】

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せることができる。

【 0 0 8 0 】

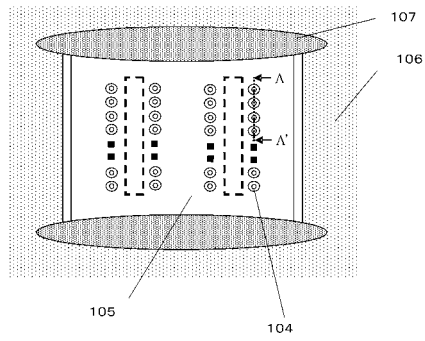
第 1 のマスク層と第 2 のマスク層とからなる構造は、図 8 (c) に示すように、面が一致して重なり合う積層構造とすることもできる。また、図 9 (b) に示すように、面方向において第 1 のマスク層の形状よりも第 2 のマスク層の形状の方が大きく、第 2 のマスク層が第 1 のマスク層を覆うような構造とすることもできる。また、それ以外にも、面方向において第 2 のマスク層の形状よりも第 1 のマスク層の形状の方が大きく、第 2 のマスク層は吐出先端型材の内側に形成されている積層構造とすることもできる。第 1 のマスク層と第 2 のマスク層とからなる構造をどのようなものとするかは、目的とす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

10

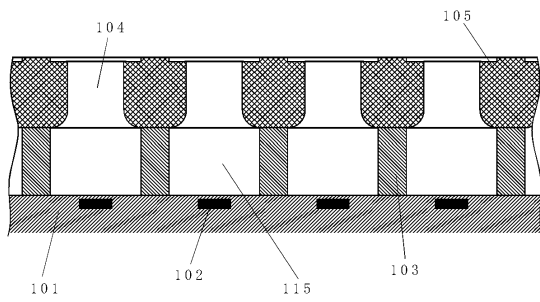
20

30

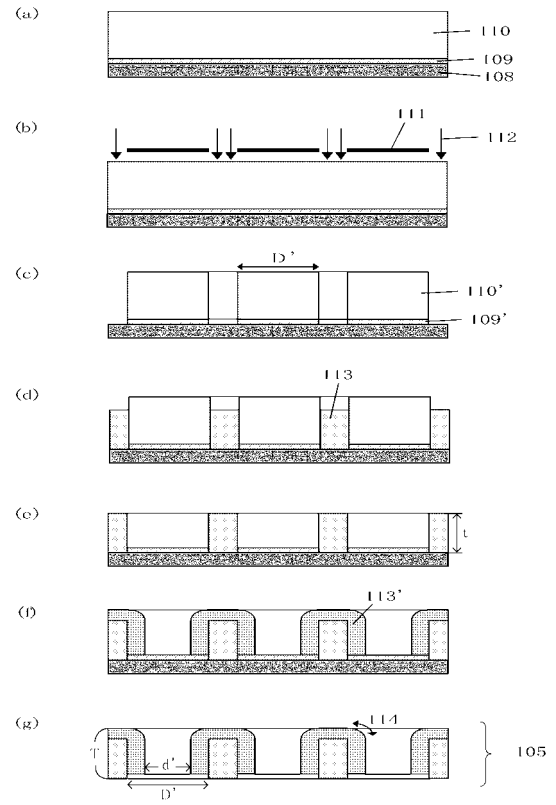
【図 1】



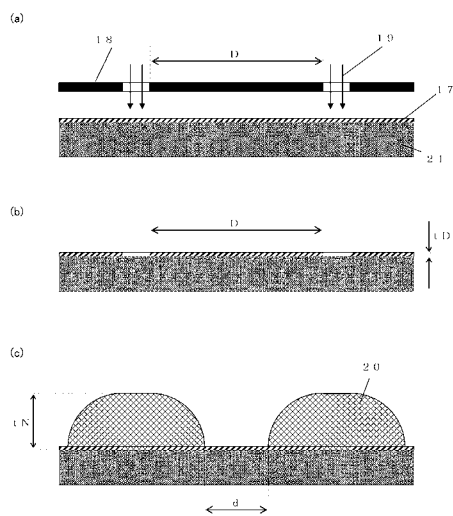
【図 2】



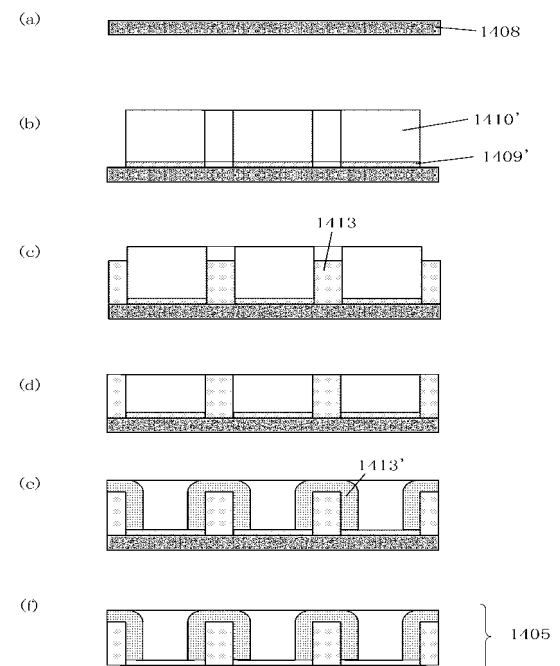
【図 3】



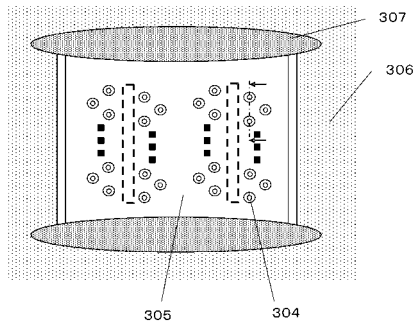
【図 4】



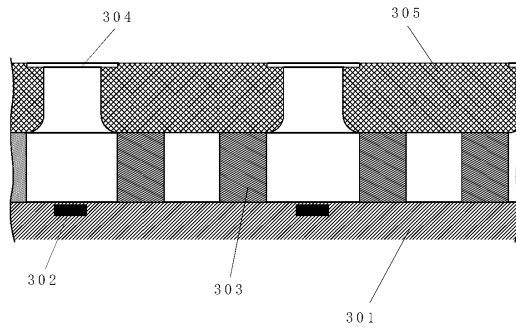
【図 5】



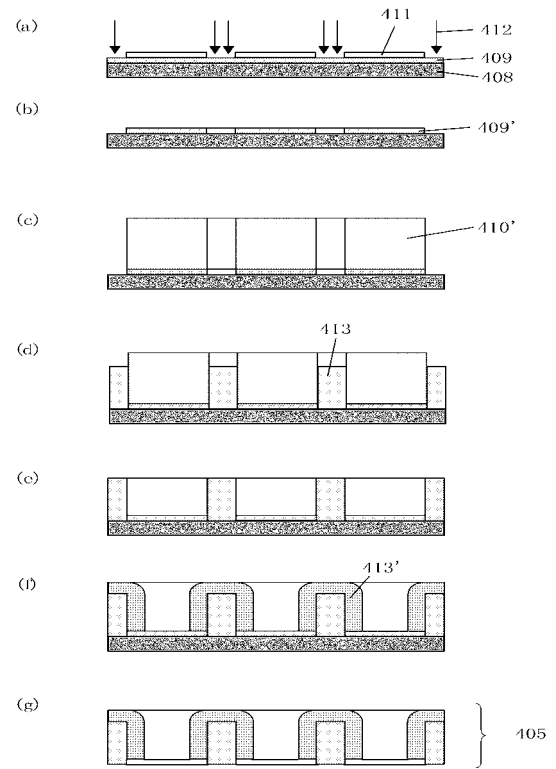
【図 6】



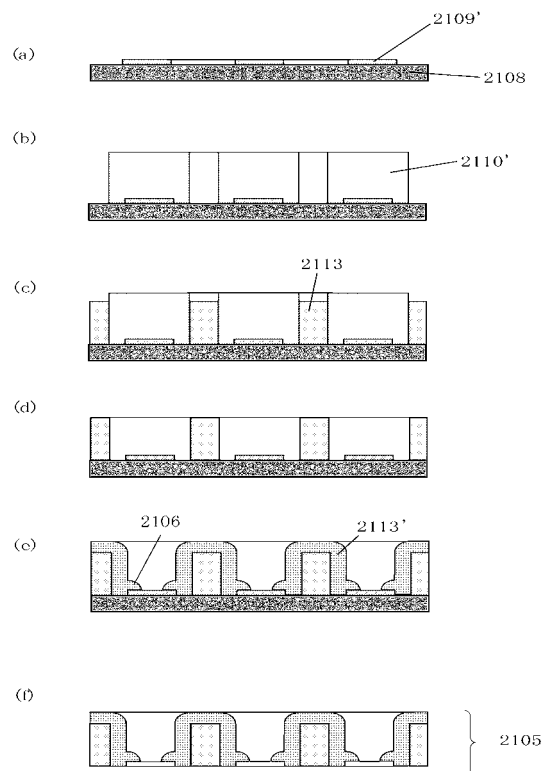
【図 7】



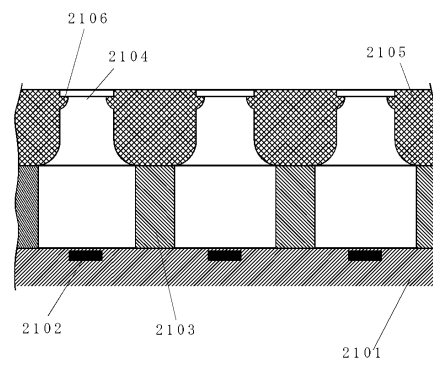
【図 8】



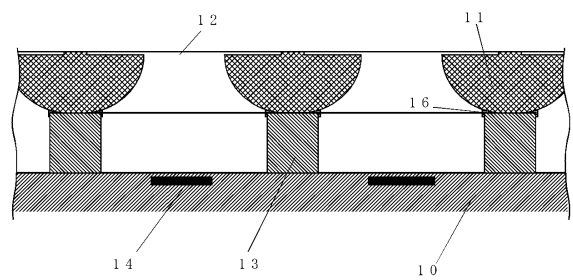
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 山口 陽子

- (56)参考文献 特開昭 6 2 - 2 3 4 9 4 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 3 2 6 2 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 3 8 9 1 5 (J P , A)
特開昭 5 8 - 1 2 4 6 6 0 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 3 8 5 5 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 4 1 J | 2 / 1 3 5 |
| B 4 1 J | 2 / 0 5 |
| B 4 1 J | 2 / 1 6 |