

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5043689号
(P5043689)

(45) 発行日 平成24年10月10日 (2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月20日 (2012.7.20)

(51) Int.Cl.		F I			
B 4 1 J	2/05	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 0 3 B
B 4 1 J	2/16	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 0 3 H

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-2329 (P2008-2329)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年1月9日 (2008.1.9)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-132133 (P2009-132133A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年6月18日 (2009.6.18)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成22年10月15日 (2010.10.15)		弁理士 宮崎 昭夫
(31) 優先権主張番号	特願2007-1477 (P2007-1477)	(74) 代理人	100106138
(32) 優先日	平成19年1月9日 (2007.1.9)		弁理士 石橋 政幸
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100127454
(31) 優先権主張番号	特願2007-290676 (P2007-290676)		弁理士 緒方 雅昭
(32) 優先日	平成19年11月8日 (2007.11.8)	(72) 発明者	早川 和宏
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		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	宇山 剛矢
			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】 インクジェット記録ヘッドおよびその製造方法、半導体デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インク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一方の面に有する基板と、

前記エネルギー発生素子に対応して設けられたインクの吐出口と、

前記吐出口に連通するインクの流路と、

前記基板の前記一方の面から前記一方の面の裏面である他方の面までを貫通し、前記流路と連通する供給口と、

前記供給口の内壁を覆う膜と、

を有するインクジェット記録ヘッドであって、

前記膜は、前記一方の面の上にまで設けられ、かつ前記一方の面の上に設けられた層に覆われており、

前記基板はシリコンで形成されており、

前記層は、シリコンの窒化物で形成され、前記エネルギー発生素子を覆う層であり、

前記膜の一部は、前記一方の面に設けられたシリコンの酸化物の層とシリコンの窒化物の前記層とに挟まれている、インクジェット記録ヘッド。

【請求項 2】

前記膜はポリパラキシリレンを含む、請求項 1 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 3】

前記層は、前記供給口の内壁面よりも、前記供給口から後退した位置に端部を有する、

10

20

請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録ヘッドおよびその製造方法と半導体デバイスに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、半導体デバイスの分野では、携帯電子機器のより小型化のニーズに応えるため、デバイスを 3 次元的に実装することによって、デバイスの実装密度を上げる技術が提案されている。かかる技術は、これまで平面的に並べられていた半導体デバイスを上下に重ねて配置し、半導体素子が形成される基板を貫通する電極（貫通電極）を介して、デバイス間の信号授受を行う技術である。かかる技術によって、平面的に並べられた半導体デバイス間の信号授受をプリント基板上に形成された配線を介して行う従来技術に比べて、デバイスの実装密度が高まり、装置の小型化を図ることが可能となる。

10

【0003】

一方、インクジェット記録ヘッド（以下「記録ヘッド」と呼ぶ場合もある。）の分野では、基板を貫通する供給口を有する構造が数々の目的により提案されている。特許文献 1 には、インク中に基板材料（例えばシリコン）が溶出しないように、供給口の壁面に保護層を形成することが記載されている。

20

【0004】

また記録ヘッドについても、記録ヘッドの裏面（ノズルが形成されている面と反対側の面）に位置する記録装置本体との間の信号授受を貫通電極によって行うことができる。このような構成にすると、信号授受のための配線がヘッドと記録媒体との間に存在しなくなり、その分だけ記録ヘッドから記録媒体までの距離が短くなり、インクの着弾精度が向上して、より高品質な画質を出力することができるようになる。

【特許文献 1】特開平 9 - 11478 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

半導体デバイスに貫通電極を形成するにあたっては、導電層と基板とを絶縁する絶縁層を形成しなければならない。絶縁層は、これが形成された後の工程、例えば外部電極とのボンディング時などに外力が加わっても剥れ等が容易に発生しないようにしなければならない。絶縁層の剥れは、他の物質と密着性が低い物質を選択した場合に特に懸念される。

【0006】

一方、記録ヘッドにおいても、半導体デバイスの貫通口を供給口、絶縁層を保護層に置き換えれば同様な課題がある。さらに、供給口の保護層においては、供給口の壁面に露出している保護層と基板との界面から、インクが徐々に浸透してしまうことがある。このとき、浸透したインクが基板に到達し、さらにその浸透ルートを通じてインクが容易に循環してしまうと、インク中への基板材料の溶出量が増大し、吐出口のつまりなどの不具合を引き起こす。さらに、貫通電極と供給口の両方を具備する記録ヘッドにも同様の課題がある。

40

【0007】

以上に鑑み、本発明は、半導体デバイスの貫通口壁面に形成された絶縁層が剥離しにくい構造を提供することを目的の一つとする。また、供給口の壁面に形成された保護層が剥離しにくく、かつ、インクが容易に基板まで浸透しない記録ヘッドの構造を提供することを目的の一つとする。さらに、上記構造を有する半導体デバイス及び記録ヘッドの製造方法を提案することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

上記目的を達成するため、本発明のインクジェット記録ヘッドは、インク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一方の面に有する基板と、前記エネルギー発生素子に対応して設けられたインクの吐出口と、前記吐出口に連通するインクの流路と、前記基板の前記一方の面から前記一方の面の裏面である他方の面までを貫通し、前記流路と連通する供給口と、前記供給口の内壁を覆う膜と、を有し、前記膜は、前記一方の面側にまで設けられ、かつ前記一方の面側に設けられた層に覆われている。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、供給口の壁面に形成された保護層が剥離しにくく、かつ、インクが容易に基板まで浸透しない構造を備えたインクジェット記録ヘッドを提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明では、同一の機能を有する構成には図面中で同一の番号を付与し、その説明を省略する場合がある。

【0011】

以下には、説明では、本発明の適用例として、液体吐出ヘッドの一例のインクジェット記録ヘッドを例に挙げて説明を行うが、本発明による液体吐出ヘッドの適用範囲はこれに限定されるものではなく、バイオチップの作成や電子回路印刷等にも適用できる。

【0012】

20

また本発明でいうところの半導体デバイスは、インクジェット記録ヘッドとしての応用も可能であり、また様々な電子実装部品に適用できる。

【0013】

まず、本発明を適用可能なインクジェット記録ヘッド（以下、「記録ヘッド」と称する。）について説明する。

【0014】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の一実施形態に係る記録ヘッドを示す模式図である。

【0015】

本発明の実施形態の記録ヘッドは、インクを吐出するために用いられるエネルギーを発生するエネルギー発生素子13が所定のピッチで形成された基板10を有している。基板10にはインクを供給する供給口3が、エネルギー発生素子13の2つの列の間に開口されている。基板上には、流路形成部材34によって、各エネルギー発生素子の上方に開口する吐出口11と、供給口3から各吐出口11に連通する個別のインクの流路19が形成されている。吐出口11は、エネルギー発生素子13に対応して設けられている。

30

【0016】

この記録ヘッドは、吐出口11が形成された面が記録媒体の記録面に対面するように配置される。そしてこの記録ヘッドは、インク供給口3を介して流路内に充填されたインクに、エネルギー発生素子13によって発生する圧力を加えることによって、吐出口11からインク液滴を吐出させ、これを記録媒体に付着させることによって記録を行う。

40

【0017】

次いで本発明による記録ヘッドの構造の特徴について図2を参照して詳しく説明する。

【0018】

図2は、本発明の第1の実施形態に係る記録ヘッドの模式的断面図であり、図1におけるA-A'を通り基板に垂直な面の位置を部分的に見た図である。

【0019】

図示されている記録ヘッドには、後述する駆動回路31に電氣的に接続された貫通電極1と、被覆膜2が形成された供給口3とが設けられている。もっとも、貫通電極のみを有する半導体デバイスでも、保護層が形成された供給口のみを有する記録ヘッドでもそれぞれの部分を抽出すれば構造は同じである。尚、図中の符号10は、基板（基板）を示して

50

いる。以下同様に、符号 11 は吐出口、符号 12 は支持部材としてのチッププレートを示している。また基板の一方の面にはエネルギー発生素子 13 と、エネルギー発生素子の保護層としても機能するパッシベーション層 15、層間絶縁層 32 が設けられている。また、符号 31 はエネルギー発生素子を駆動するための信号を伝達する駆動回路、符号 16 はバリア層、符号 17 は貫通電極と基板との間に設けられた絶縁膜、符号 18 はへこみ部をそれぞれ示している。被覆膜 2 と絶縁膜 17 は共通した材料で形成されている。被覆膜 2 と絶縁膜 17 の材料としては、ポリパラキシリレン樹脂、ポリ尿素樹脂、ポリイミド樹脂、酸化シリコン膜等を選択することができる。とりわけポリパラキシリレンはインクに対する耐性が強く好適である。

【0020】

10

また、被覆膜 2、絶縁膜 17 は、基板に設けられたへこみ部 18 にならう形で設けられているとともに、基板の一方の面で層間絶縁層 32 に覆われている。このようにすることで、被覆膜 2 は、より基板 10 から剥離しにくい構成となっている。

【0021】

パッシベーション層 15 としては SiN が、層間絶縁層 32 としては SiO₂ などが用いられる。これらは以下に示す実施形態にも適用できる。また、被覆膜、絶縁膜は、基板の一方の面の裏面である他方の面を被覆するように設けられている。また裏面側では、チッププレート 12 と、基板 10 が封止剤を介して接合されている。

【0022】

以下に示す実施形態も、従来に比べて被覆膜 2、絶縁膜 17 の基板との剥離が抑制された構成である。

20

【0023】

(第2の実施形態)

図3は、本発明の第2の実施形態である記録ヘッドの模式的断面図であり、図2と同様の断面でみたものである。具体的には、被覆膜 2 は、層間絶縁層 32 の側面とも接している。よって、層間絶縁層 32 と被覆膜 2 とが接する距離、面積が、図2に示す記録ヘッドよりも大きく、よりシール性が高い構造を備えた記録ヘッドを示している。

【0024】

(第3の実施形態)

図4は、本発明の第3の実施形態である記録ヘッドの模式的断面図であり、図2と同様の断面でみたものである。具体的には、パッシベーション層 15 と基板 10 との間に絶縁膜 17、被覆膜 2 が挟まれるように構成された記録ヘッドを示している。図4に示されている構造の記録ヘッドは、より絶縁膜 17、被覆膜 2 が剥れ難く、インクが基板まで到達しにくい。また絶縁膜 17 は、駆動回路 31 とパッシベーション層 15 に覆われている。

30

【0025】

(第4の実施形態)

図5は、本発明の第4の実施形態である記録ヘッドの模式的断面図であり、図2と同様の断面でみたものである。具体的には、2つの機能層(ここでは、素子分離に用いる熱酸化膜 21 と、配線間の絶縁に用いられる層間絶縁層 22 との間に絶縁膜 17、被覆膜 2 が挟まれるように構成された記録ヘッドを示している。

40

【0026】

(第5の実施形態)

図6(a)及び図6(b)は、本発明の第5の実施形態である記録ヘッドの模式的断面図であり、図2と同様の断面でみたものである。具体的には、2つの機能層(ここでは、パッシベーション層 15 と層間絶縁層の酸化膜 32)の間に絶縁膜 17、被覆膜 2 が挟まれるように構成された記録ヘッドを示している。また、絶縁膜 17 の一部は、配線 18 に被覆されている。

【0027】

また、図10(b)において、破線枠箇所に示されるように、パッシベーション層 15 の供給口側の端部が、供給口の内壁面よりも、供給口から遠く離れ後退した位置をとるこ

50

ともできる。このような構成にすると、被覆膜 2 に応力が発生した場合にさらに有効であると考えられる。すなわち、被覆膜 2 の主な引っ張り応力は、側壁にそった方向であり、基板表面にほぼ垂直な方向である。パッシベーション層 15 は、被覆膜 2 の側壁に沿う軸からずれた位置に形成されるため、被覆膜 2 の応力がパッシベーション層 15 へ与える影響が低減されていると考えられる。そのため、被覆膜 2 との密着性がさらに向上され、パッシベーション層 15 と被覆膜 2 との界面から、インクがより侵入しにくくなっていると考えられる。

【0028】

(第 6 の実施形態)

図 7 (a) 及び図 7 (b) は、本発明の第 6 の実施形態である記録ヘッドの模式的断面図であり、図 2 と同様の断面でみたものである。パッシベーション層 15 と層間絶縁層の酸化シリコン膜 32 との間および基板 10 とパッシベーション層 15 との間に、絶縁膜 17、被覆膜 2 が挟まれるように構成された記録ヘッドを示している。本実施形態ではへこみ部は機能層の一部が後退しているのと共に、機能層同士の間にも空間があり、そこに絶縁膜 17、被覆膜 2 が入り込んでいる。

【0029】

また、図 7 (b) に示す形態は、図 6 (b) に示したものと同様に、パッシベーション層 15 の供給口側の端部は、供給口の側壁部分よりも、供給口から遠い位置とした形態である。こちらについても、第 5 の実施形態を用いて説明したようにパッシベーション層 15 と、被覆膜 2 との密着性がさらに向上されていると考えられる。

【0030】

(第 7 の実施形態)

次に、本発明の第 7 の実施形態としての記録ヘッドの製造方法について具体的に説明する。図 2 で示した形態の記録ヘッドの製造方法について説明する。

【0031】

図 8 ~ 図 10 は、本実施形態の記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【0032】

図 8 (a) に示すように、単結晶のシリコン基板 10 上に、エネルギー発生素子 13 とその駆動回路 31 および駆動回路 31 の絶縁層であって、エッチングストップ層としても機能する酸化シリコン膜 32 を汎用の半導体工程により形成する。エネルギー発生素子を被覆するように、窒化シリコンによりパッシベーション層 15 を形成する。

【0033】

次に、密着層としてポリエーテルアミド樹脂 (図示しない) を塗布、ベークした後に、ノボラック系フォトレジストを塗布する。

【0034】

その後、フォトリソ技術でレジストをパターニングした後に、 CF_4 と O_2 によるケミカルドライエッチングにより、少なくともエネルギー発生素子 13 上と、外部電極接続用パッド上と、供給口形成位置のポリアミド樹脂を除去する。次いで、レジストをモノアミン系剥離液により除去する。

【0035】

次いで、図 8 (b) に示すように、シリコン基板 10 上に、ポリメチルイソプロピルケトンにスピコートし、120 で 20 分間ブリベークする。その後、UV 光により露光を行い、メチルイソプロピルケトン / キシレン = 2 / 1 を用いて現像し、キシレンでリンスする。以上によって、シリコン基板 10 上に、溶解可能な樹脂層 33 を形成する。この樹脂層 33 は、図 2 に示す供給口 3 とエネルギー発生素子 13 との間のインク流路 19 を確保するためのものである。

【0036】

次いで、被覆樹脂 34 であるカチオン重合型エポキシ樹脂を塗布し、感光性を有する撥水剤を重ねて塗布し、これにフォトリソ技術により吐出口 11 を形成する。吐出口はこの

10

20

30

40

50

時点でもよいし、後に形成する工程を行ってもよい。

【0037】

その後、図8(c)に示すように、被覆樹脂34を保護するためのサポート基板(図示しない)を口ウにより貼り付け、バックグランドによりシリコン基板10を研磨して薄くし、次いで希フッ酸により破碎層除去を行い、テープを剥離する。

【0038】

次に、シリコン基板10の裏面にノボラック系レジストを塗布し、フォトリソ工程によって、図2に示す貫通電極1用の貫通口と、供給口3とが形成される位置を除去するようにパターンニングする(不図示)。

【0039】

その後、シリコン基板10の裏面からICP-RIEエッチャーにより、表面のエッチングストップ層(酸化シリコン膜)32までエッチングを行い、図9(a)に示すように、貫通口35と供給口3とを形成する。次いで、さらにエッチング処理を継続し、ノッチング現象により基板10上の機能層(ここでは、エッチングストップ層32)と接する部分を側方にエッチングし、へこみ部18を形成する。このへこみ部18の形成方法は、ノッチング現象に限定されない。

【0040】

次に、図9(b)に示すように、図2に示す絶縁膜17及び被覆膜2となるポリパラキシリレン膜36をCVDにより成膜する。このとき、ポリパラキシリレン膜36は貫通口35と供給口3の内壁を被覆する。その後、シリコン基板10の裏面にドライフィルムによってレジストを成膜し、露光を行ってから供給口3の部分のレジストを除去する。次いで、RIEによって貫通口35および供給口3の内壁を覆うポリパラキシリレン36のうち、基板表面側で層間絶縁層32と接する部分の一部をエッチング除去する。その後、シリコン基板10の裏面のレジストを除去する。

【0041】

また、ポリパラキシリレン樹脂の中で特に、ポリテトラフルオロパラキシリレン樹脂を用いた場合には、シリコン基板10への付着速度を考え、シリコン基板10を冷却しながら成膜させることが好適である。

【0042】

次に、図9(c)に示すように、貫通口35および供給口3の底部に露出した絶縁層であるエッチングストップ層(酸化シリコン膜)32をRIEにより除去してから、シリコン基板10の裏面に、めっきの下敷層となる金をスパッタする。次いで、感光性ドライフィルムをシリコン基板10の裏面に貼り付け、導電層を形成しない領域をマスクするようにフォトリソ技術によりパターンニングする。その後、下敷層に電位を印加し、貫通導電層および裏面導電層となる金37をめっきにより成膜する。さらに、ドライフィルムを剥離し、めっきが存在しない領域の下敷層を除去する。

【0043】

その後、図10に示すように、CDEによって、供給口3の底部のパッシベーション層15を除去した後、シリコン基板10を乳酸メチルに浸漬し、溶出可能な樹脂層33を除去する。

【0044】

口ウが溶融する温度までシリコン基板10を加熱し、サポート基板を剥離した後、ダイサーにより基板を切断してチップ化する。これをチッププレートに貼り付けるとともに、外部電極と貫通電極1とを接続するなどしてカートリッジ形態に組み立てることによって、図2に示す記録ヘッドが完成する。

【0045】

(第8の実施形態)

本発明の第8の実施形態である記録ヘッドの製造方法について以下に説明する。

【0046】

以下に説明する製法は、図9(a)に示す工程までは、第7の実施形態と同様である。

10

20

30

40

50

供給口 3 および、貫通口 3 5 の形成において先に述べたノッチング現象を利用してもよいし、利用しなくてもよい。

【 0 0 4 7 】

次いで、図 1 1 (a) に示すように、貫通口 3 5 及び供給口 3 の基板表面側において露出した層間絶縁層である酸化シリコン膜 3 2 を B H F により除去する。

【 0 0 4 8 】

次いで、図 1 1 (b) に示すように、酸化シリコン膜 3 2 を供給口 3、貫通口 3 5 後退させるために、所望の時間オーバーエッチングを行い、供給口 3 の壁面にへこみ部 1 8 を形成する。つまり、本実施形態は機能層の一つである絶縁層の酸化シリコン膜 3 2 を犠牲層として用いたことになる。

10

【 0 0 4 9 】

次に、図 1 1 (c) に示すように、絶縁層兼保護層となるポリパラキシリレン膜 3 6 を C V D により成膜する。このとき、同時にへこみ部 1 8 をポリパラキシリレン膜 3 6 によって埋める。

【 0 0 5 0 】

その後、シリコン基板 1 0 の裏面にドライフィルムによりレジストを成膜し、露光および現像を行って、供給口 3 部分のレジストを除去する。

【 0 0 5 1 】

次いで、R I E によって貫通口 3 5 および供給口 3 の内壁のうち、基板表面側のポリパラキシリレン膜 3 6 をエッチング除去した後、裏面のレジストを除去する。

20

【 0 0 5 2 】

次に、図 1 2 (a) に示すように、シリコン基板 1 0 の裏面に、めっきの下敷層となる金をスパッタし、感光性ドライフィルムを基板裏面に貼り付け、導電層を形成しない領域をマスクするようにフォトリソ技術によりパターンニングする。

【 0 0 5 3 】

その後、下敷層に電位を印加し、貫通導電層および裏面導電層となる金 3 7 をめっきにより成膜した。次いでドライフィルムを剥離し、めっきが存在しない領域の下敷層を除去する。

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 2 (b) に示すように、C D E により供給口 3 の基板表面側のパッシベーション層（窒化シリコン膜）1 5 を除去した後、シリコン基板 1 0 を乳酸メチルに浸漬し、溶出可能な樹脂層 3 3 を除去する。

30

【 0 0 5 5 】

その後、ロウが熔融する温度までシリコン基板 1 0 を加熱し、サポート基板を剥離した後、ダイサーによって切断してチップ化する。これをチッププレートに貼り付けると同時に外部電極と裏面導電を接続するなどしてカートリッジ形態に組み立て、図 4 に示す記録ヘッドが完成する。

【 0 0 5 6 】

（第 9 の実施形態）

本発明の第 9 の実施形態である記録ヘッドの製造方法について、図 1 3 及び図 1 4 を用いて説明する。

40

【 0 0 5 7 】

本実施形態によると、図 6 に示した記録ヘッドを得ることができる。まず、先に図 8 (a) を参照して説明した工程において、酸化シリコン膜 3 2 上に、シリコン基板 1 0 に対して選択的に除去可能な犠牲層 3 6 を形成し、その上に、電極層 3 1 およびパッシベーション層 1 5 を設ける。その後、図 8 (b)、図 8 (c) および図 9 (a) を参照して説明した工程を行う。さらに、貫通口 3 5 及び供給口 3 の底部において露出した絶縁層である酸化シリコン膜 3 2 を R I E により除去し、犠牲層 3 6 の領域内に達する穴を形成して犠牲層 3 6 を部分的に露出させる。すると図 1 3 (a) に示される状態となる。

【 0 0 5 8 】

50

その後、露出した犠牲層 36 全てを除去し、図 13 (b) に示される状態を得る。本実施形態では犠牲層の全てを除去するので、保護膜の入り込む範囲を精度良く規定できる。このとき犠牲層は周囲の他の構造よりも早くエッチングされる材料であり、後に成膜される保護層よりも薄く形成できるものであれば何を用いても良い。

【0059】

犠牲層にアルミの薄膜を用い、これを燐酸、酢酸、硝酸の混合液により、除去してもよい。このとき貫通電極の形成も行う場合は、犠牲層の上にある電子回路の配線との間にバリアメタルを予め成膜しておくとも良い。バリアメタルはチタン、窒化チタン、窒化タンタル等から適宜選択できる。

【0060】

10

また、犠牲層に BPSG 膜 (Boron-doped Phosphor-Silicate Glass) を用いても良い。このときの犠牲層の除去は、 CF_4 などのフッ素系ガスを用いた CDE、あるいは BHF を用いることができる。一般的に BPSG のエッチングレートは高いが、同時にエッチャントに触れることになる酸化シリコン膜のエッチングを考慮し、膜厚を設定することが重要である。例えば BPSG 膜は 6000 程度で、酸化シリコン膜は 7000 以上に成膜しておくことが望ましい。

【0061】

次に、絶縁膜 17 兼被覆膜 2 となるポリパラキシリレン膜 36 を CVD により成膜する。このとき、同時にへこみ部 18 をポリパラキシリレン 36 によって埋める。その後、シリコン基板 10 の裏面にドライフィルムによりレジストを成膜し、露光現像を行って、供給口 3 部分のレジストを除去する。

20

【0062】

次いで、RIE によって貫通口 35 および供給口 3 の底部のポリパラキシリレン膜 36 をエッチング除去した後、裏面のレジストを除去し、図 13 (c) に示す状態を得る。

【0063】

次に、シリコン基板 10 の裏面に、めっきの下敷層となる金をスパッタし、感光性ドライフィルムを基板裏面に貼り付け、導電層を形成しない領域をマスクするようにフォトリソ技術によりパターニングする。その後、下敷層に電位を印加し、貫通導電層 1 および裏面導電層となる金 37 をめっきにより成膜した。次いでドライフィルムを剥離し、めっきが存在しない領域の下敷層を除去して、図 14 (a) の状態を得る。

30

【0064】

次に、図 14 (b) に示すように、CDE により供給口 3 の底部のパッシベーション層 15 を除去した後、シリコン基板 10 を乳酸メチルに浸漬し、溶出可能な樹脂層 33 を除去する。

【0065】

その後、ロウが熔融する温度までシリコン基板 10 を加熱し、サポート基板を剥離した後、ダイサーによって切断してチップ化する。これをチッププレートに貼り付けると同時に外部電極と裏面導電を接続するなどしてカートリッジ形態に組み立て、図 6 (a) に示す記録ヘッドが完成する。

【0066】

40

図 14 (a) に示す工程の後、パッシベーション層 15 の供給口側の端部を除去し、図 14 (c) のようにすることができる。除去方法としては、CDE、ウェットエッチング、やドライエッチングなどを選択可能で、パッシベーション層 15 の材料に応じて選択できる。このとき、パッシベーション層 15 はサイドエッチングされ、供給口の側面よりも端部の位置が後退する。

【0067】

その後、図 14 (b) を参照して説明した工程を同様に行うことにより、図 6 (b) に示す記録ヘッドを得ることができる。

【0068】

(第10の実施形態)

50

本発明の第 10 の実施形態である記録ヘッドの製造方法について、図 15 を用いて説明する。

【0069】

図 15 に示される状態は、以下の点で、図 13 (a) に示される状態と異なる。すなわち、シリコン基板 10 上に形成された層間絶縁層の酸化シリコン膜 32 が、貫通電極、供給口形成位置から後退していること、そして犠牲層 36 が貫通電極、供給口形成位置から基板へ、そして酸化シリコン膜 32 上にまで及んでいることが特徴である。その他の点は、第 9 の実施形態と同様である。図 15 で示される状態より以降は、第 9 の実施形態と同様に行って、図 7 に示される記録ヘッドを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0070】

【図 1】本発明の一実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの一例を示す模式的斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの模式的斜視図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

【図 5】本発明の第 4 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドを示す模式的断面図である。

20

【図 6】本発明の第 5 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 7】本発明の第 6 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 8】本発明の第 7 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 9】本発明の第 7 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 10】本発明の第 7 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

30

【図 11】本発明の第 8 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 12】本発明の第 8 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 13】本発明の第 9 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 14】本発明の第 9 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

【図 15】本発明の第 10 の実施形態に係るインクジェット記録ヘッドの製造方法の一例を示す模式的断面図である。

40

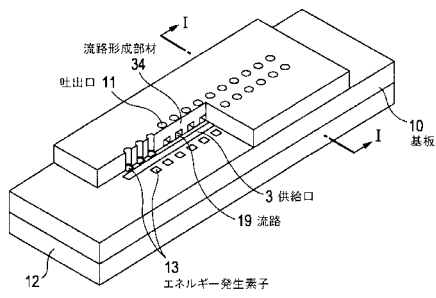
【符号の説明】

【0071】

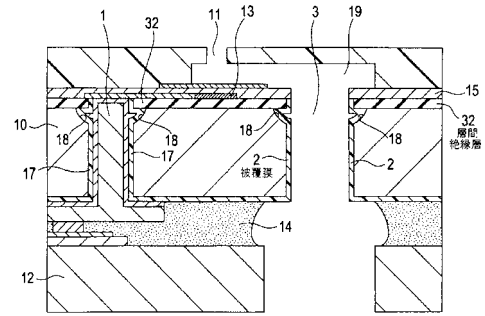
- 2 被覆膜
- 3 供給口
- 10 基板
- 11 吐出口
- 13 エネルギー発生素子
- 19 流路
- 32 層間絶縁層

50

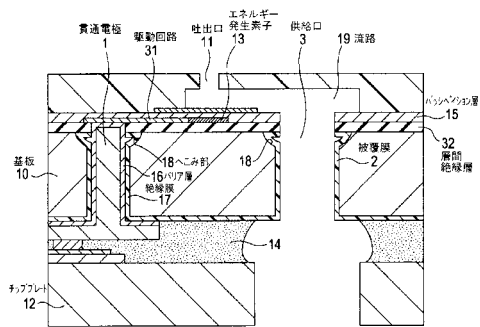
【図 1】



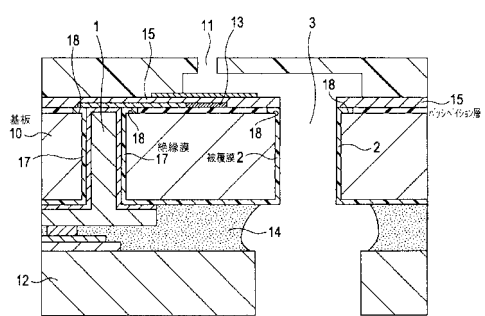
【図 3】



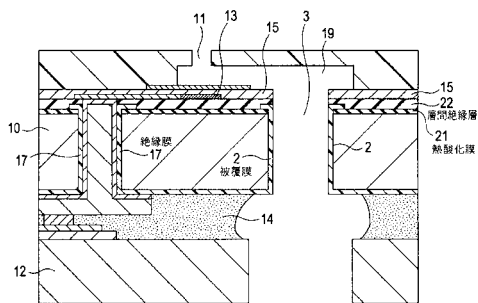
【図 2】



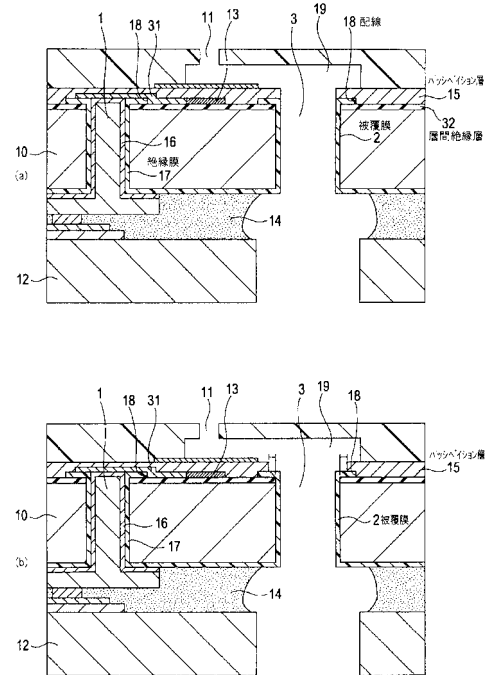
【図 4】



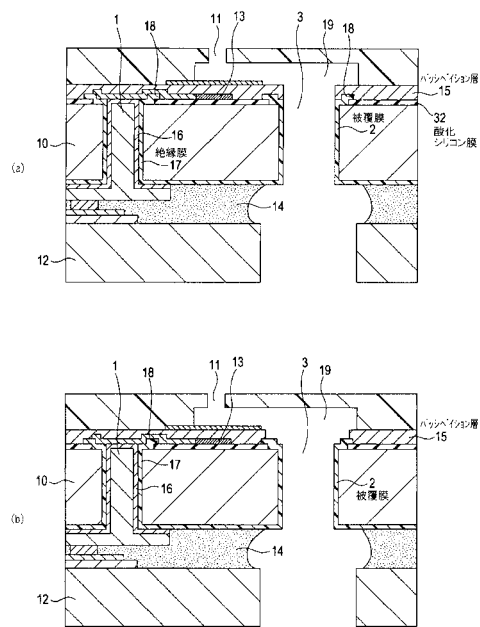
【図 5】



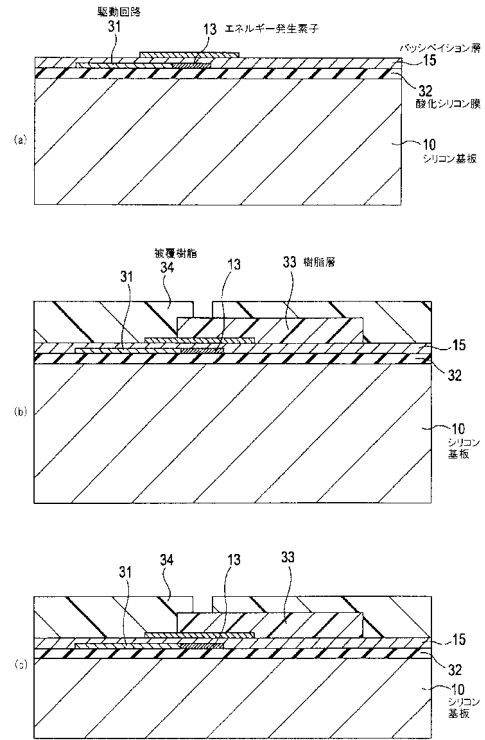
【図 6】



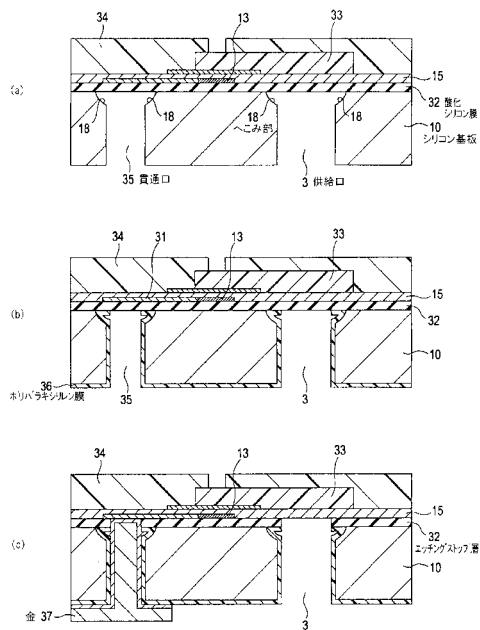
【図 7】



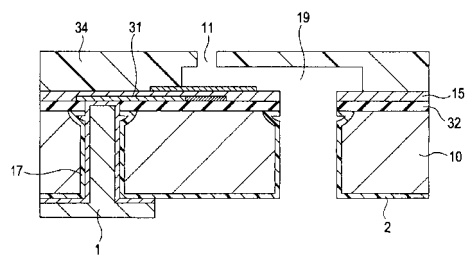
【図 8】



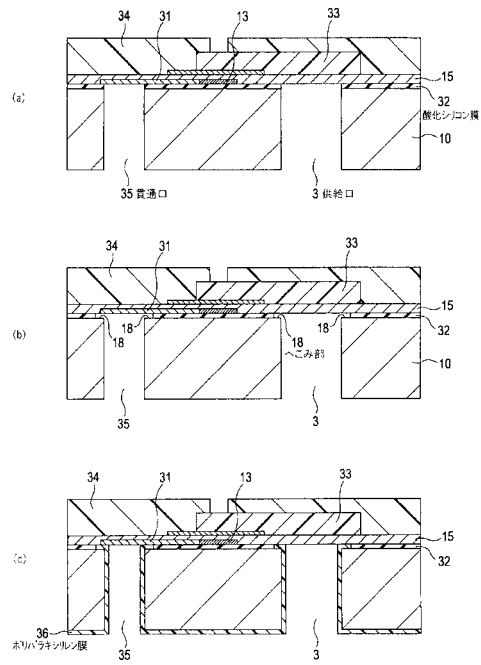
【図 9】



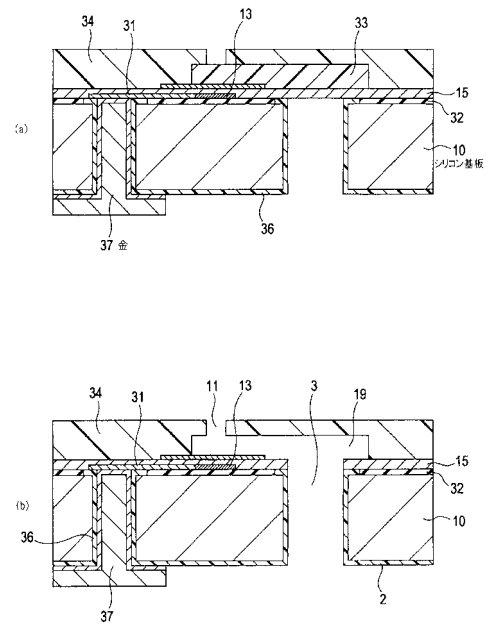
【図 10】



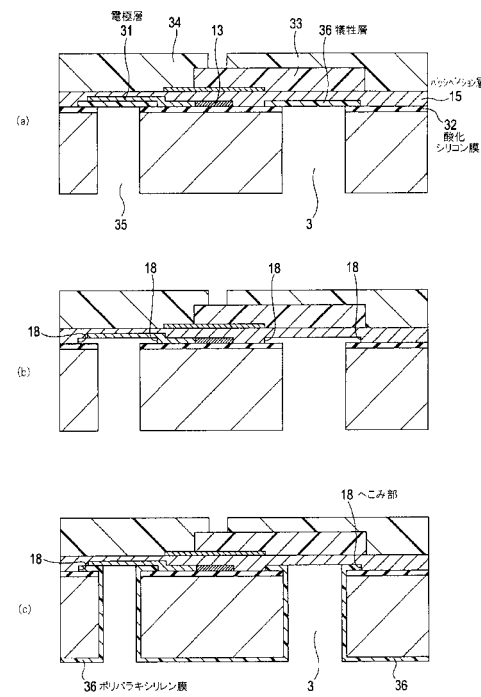
【図 1 1】



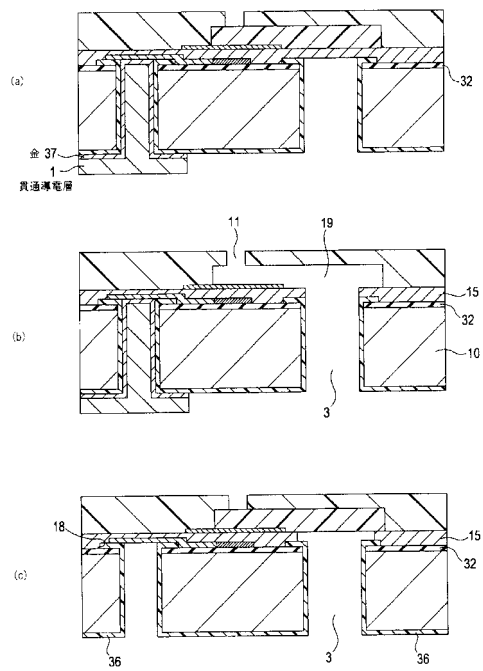
【図 1 2】



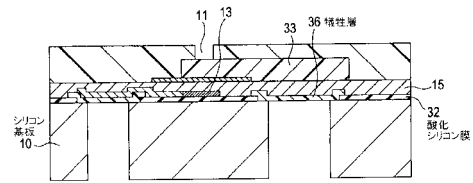
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 照井 真

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 牧島 元

(56)参考文献 特開2001-162803(JP,A)

特開平07-081055(JP,A)

特開2006-310499(JP,A)

特開平09-011478(JP,A)

特開2004-262225(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/05

B41J 2/16