

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4455287号
(P4455287)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

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

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-327664 (P2004-327664)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年11月11日(2004.11.11)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-205888 (P2005-205888A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成17年8月4日(2005.8.4)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成19年10月19日(2007.10.19)		弁理士 宮崎 昭夫
(31) 優先権主張番号	特願2003-434527 (P2003-434527)	(74) 代理人	100106138
(32) 優先日	平成15年12月26日(2003.12.26)		弁理士 石橋 政幸
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100120628
			弁理士 岩田 慎一
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	鈴木 工
			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の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出する吐出口に対応するインクの流路を構成する流路構成部材と、
 前記流路構成部材を第1の面に備える基板と、
 前記第1の面から前記第1の面の裏面である第2の面に渡って設けられ、前記流路にインクを供給する供給口と、を有し、
 前記基板の第2の面に、複数の貫通口が形成されたフィルタが設けられているインクジェット記録ヘッドの製造方法において、
 支持部材上に設けられた樹脂層に前記複数の貫通口を形成し、フィルタとする工程と、
 前記基板の前記第2の面と、前記フィルタとを、前記支持部材とともに接合する工程と、
 前記基板の前記第2の面に接合された前記フィルタから前記支持部材を除去する工程と、
 を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記支持部材としてシリコンまたはエッチング可能な金属を用いる、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 3】

前記樹脂層は感光性樹脂からなる、請求項1または2に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 4】

前記接合工程が、前記第2の面にポリアミドを塗布し、前記ポリアミドが塗布された前

記第 2 の面に前記フィルタを密着させた後、加熱して接着する工程を含む、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 5】

インクを吐出する吐出口に対応するインクの流路を構成する流路構成部材と、
前記流路構成部材を第 1 の面に備える基板と、
前記第 1 の面から前記第 1 の面の裏面である第 2 の面に渡って設けられ、前記流路にインクを供給する供給口と、を有し、
前記基板の第 2 の面に、複数の貫通口が形成されたフィルタが設けられているインクジェット記録ヘッドの製造方法において、
支持部材上に支持された樹脂層と、前記樹脂層上に設けられた第 1 の金属層と、を提供する工程と、
前記第 1 の金属層と前記樹脂層とに前記複数の貫通口を形成する工程と、
前記第 2 の面に第 2 の金属層を形成する工程と、前記第 1 の金属層と前記第 2 の金属層とを密着させて加圧する工程と、を含む、インクジェット記録ヘッドの製造方法。

10

【請求項 6】

真空雰囲気中にて、前記第 1 の金属層と前記第 2 の金属層との表面をクリーニングガスによって清浄する工程をさらに有する、請求項 5 に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【請求項 7】

前記支持部材を溶解させて、前記フィルタから前記支持部材を除去することを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィルタを備えたインクジェット記録ヘッドの製造方法に関し、特に複数の吐出口を有する基板の底面となる第 2 の面から上面となる第 1 の面に貫通したインク供給口を有しているインクジェット記録ヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来インクジェット記録ヘッドは、インクを吐出させる吐出口を小さくすることで、微細なインク滴を形成することが可能であり、近年の写真画質プリンタの主流を占めるに至っている。しかしながら、吐出口の微細化に伴い、インクに含まれるゴミによる吐出口の詰まりが問題となってきた。

30

【0003】

そこで、このゴミを除去するためのフィルタを組み込んだインクジェット記録ヘッドが開発されてきた。

【0004】

図 7 に、従来のフィルタを有するインクジェット記録ヘッドの一例の側断面図を示す。

【0005】

インクジェット記録ヘッド 420 は、電気信号に応じて膜沸騰をインクに対して生じさせるための熱エネルギーを生成する不図示の電気熱変換素子をインク流路 415 内に有しており、また、電気熱変換素子に対応する位置にインクを吐出する吐出口 411 と、インクタンクからのインクをインク流路 415 へと供給するインク供給口 412 と、インク流路 415 内に設けられた柱形状のフィルタ 404 とを有する。ここで、フィルタ 404 は、図 8 に示すように、吐出口面（上面）側から平面的にみた場合、このフィルタ 404 の隙間間隔 A が、吐出口 411 の吐出口の幾何学的中心を通る直線と吐出口 411 の縁との交点間距離が最長となる直線距離以下となるように設けられている。すなわち、図 8 の構成の場合、吐出口 411 は円形であるため、吐出口 411 の幾何学的中心は円の中心であり、この中心を通る直線であって吐出口 411 の円周と交差し、その距離が最長となるのは吐出口 411 の直径を意味し（なお、吐出口 411 が、例えば、楕円形の場合では長軸と

40

50

なる)、フィルタ404の隙間間隔Aは吐出口411の直径A'以下となるように設けられている。

【0006】

インク流路415内に柱を立てたフィルタ404は、上面からの平面的位置関係でみると、図8に示す隙間間隔Aは、吐出口411の直径以下である。しかしながら、微小な液滴を吐出する記録ヘッドでは、吐出口径が小さくなくても、それに対応してインク流路高さBを低くすることは、インクの充填(リフィル)性能を維持するためには難しい。そのため、このような記録ヘッドでは、図8(b)中の矢印D方向からみると、図8(c)に示すように、インク流路415の高さBはフィルタ404の隙間間隔Aより広くなっているため、細長いゴミが縦に流れてインク流路415に入れば、フィルタ404を通過してしまい吐出口411からは吐出することのできないゴミとなり、インク不吐出の原因となる恐れがあった。

10

【0007】

これに対して、複数のインク流路へインクを供給するためのインク供給口に微細な穴を設けた部材を貼り付けあるいはインク流路の一部に貫通口加工を行い、ゴミの進入を防ぐ工夫がなされる場合がある。

【0008】

例えば、特許文献1には、予め設けておいたインク流路と液室部分とに、後加工で微細な貫通口を形成する方法が開示されている。この方法では、インク流路と液室とを形成するに十分な強度を持った部材を必要とし、これに貫通口を開ける場合の手段として一般的なものはレーザ加工が好ましい。

20

【0009】

また、特許文献2のように、シリコンにイオン打ち込みを行うことで、エッチングしやすい部分とエッチングされない部分を形成し、インク供給および、インク室を形成すると同時に吐出口の幾何学的中心を通る直線が吐出口の周辺と交差する2点間の最短距離と同じかまたはそれより小さい貫通口を開ける方法が開示されている。

【0010】

しかしながら、この方法では、イオンの拡散により、貫通口の面積を決めることから、拡散濃度がエッチングしやすい部分とされない部分の2値となるわけではなく階調を持ったものとなるため、貫通口の大きさが正確にコントロールできない。また、貫通口を開ける面と反対面からの異方性エッチングを行っているため、貫通口(フィルタ)を有する部分の面積を大きくすると液室部分となる面積が大きくなり、形成が困難となる。このため、貫通口を開ける部分の面積は制限を受けることとなる。またシリコンの異方性エッチングにより形成することで貫通口を開ける部分は非常に狭くなってしまう。これにより、インク吐出を複数の吐出口から行うベタ印字などを行う際の圧力損失が大きくなり、高速印字が困難となる。さらには、液室を形成している関係で、吐出口を有するウエハとの接合に位置あわせが必要となる。

30

【0011】

また特許文献3に開示されているインク供給口は、上記微小貫通口を面積の広い部分に形成している。

40

【特許文献1】特開平5-254120号公報

【特許文献2】特開平5-208503号公報

【特許文献3】特開2000-094700号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、レーザ加工、あるいは別の手段を用いて後加工を行うためには、部材に貫通口を形成する際、インク流路、液室内部にゴミが入ってしまう場合があり、こうなると、貫通口(フィルタ)の性質上、そのゴミは取り出すことができないので、却ってインク不吐出の原因を作ってしまうおそれがある。

50

【 0 0 1 3 】

また、特許文献 2 に開示された方法では、イオンの拡散により、貫通口の面積を決めることから、拡散濃度がエッチングしやすい部分とされない部分の 2 値となるわけではなく階調を持ったものとなるため、貫通口の大きさが正確にコントロールできない。また、貫通口を開ける面と反対面からの異方性エッチングを行っているため、貫通口（フィルタ）を有する部分の面積を大きくすると液室部分となる面積が大きくなり、形成が困難となる。このため、貫通口を開ける部分の面積は制限を受けることとなる。またシリコンの異方性エッチングにより形成することで貫通口を開ける部分は非常に狭くなってしまふ。これにより、インク吐出を複数の吐出口から行うベタ印字などを行う際の圧力損失が大きくなり、高速印字が困難となる。さらには、液室を形成している関係で、吐出口を有するウエハとの接合に位置あわせが必要となる。

10

【 0 0 1 4 】

また、特許文献 3 に開示されている方法では、微小貫通口の形成をインク供給口形成と同時に進めているため、微小貫通口を通してインク供給口のためのエッチング液を浸透させたり、またインク流路の型材を除去する際、吐出口と貫通口がともに小さい穴の状態ではインク流路型材を溶解し除去しなければならず、よって、その除去性が悪く実用的ではなかった。

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明は、インク不吐出による歩留まり低下を阻止でき、コストダウンも可能となるだけでなく、高速印字にも対応し、小さな液滴をとばす高品位印刷プリンタにも適応可能なインクジェット記録ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法は、インクを吐出する吐出口に対応するインクの流路を構成する流路構成部材と、流路構成部材を第 1 の面に備える基板と、第 1 の面から第 1 の面の裏面である第 2 の面に渡って設けられ、流路にインクを供給する供給口と、を有し、基板の第 2 の面に、複数の貫通口が形成されたフィルタが設けられているインクジェット記録ヘッドの製造方法において、支持部材上に設けられた樹脂層に複数の貫通口を形成し、フィルタとする工程と、基板の第 2 の面と、フィルタとを、支持部材とともに接合する工程と、基板の第 2 の面に接合されたフィルタから支持部材を除去する工程と、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、インク不吐出による歩留まり低下を阻止でき、コストダウンも可能となるだけでなく、高速印字にも対応し、小さな液滴をとばす高品位印刷プリンタにも適応可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造方法における、フィルタの形成工程を示す工程図である。

40

【 0 0 1 9 】

まず、後述する感光性樹脂層 1 を支持するための支持部材 2 として、シリコン、あるいはエッチング可能な金属であるアルミニウムなどを、ヘッド基板 10（図 1（c））の形成を行っているシリコンウエハと同様の大きさに形成しておく。そしてこの支持部材 2 上に、エポキシ樹脂に光重合開始剤を配合したものを厚さ 20 μm でスピンコーティングし、樹脂内の溶媒蒸発のためのプリベークを行うことで感光性樹脂層 1 を形成する（図 1（a））。

【 0 0 2 0 】

なお、感光性樹脂層 1 の形成方法は、上記スピンコーティングに限らず、スプレー、印

50

刷などでもよく、また一定幅のスリットから線状に吐出させ一様な速度、間隔でウエハに塗布するスリット塗布方法、また、スリット塗布後スピニングを行う、回転するウエハに中心から、または外周部から滴下ノズルを移動しながら一筆書きのように塗布する方法など種々の方法によって所望の厚みに塗布することができる。

【0021】

この感光性樹脂層1は、ネガ型で光を当てた部分が架橋し、現像液に不溶になるためパターンニングができるものであり、 $20\mu\text{m}$ の厚みに対して、直径 $5\mu\text{m}$ 程度の垂直な穴を形成することが可能である。また、今回は安全のため感光性樹脂層1の厚さを $20\mu\text{m}$ としたが、インクの圧力損失が大きい場合はさらに薄くすることも可能である。また、液体状樹脂ばかりでなく、感光性エポキシ樹脂である（マイクロケム社製 SU-8 2005 など）をドライフィルム化して支持部材2上にラミネートするものであってもよい。

10

【0022】

次に、感光性樹脂層1に露光機によって、貫通口3のマスキ（不図示）を用い感光させる。今回は、直径 $6\mu\text{m}$ の円形貫通口を形成した。今回使用した樹脂はネガ型で光が当たらない部分は現像液により溶解し、光が当たった場所は架橋するために現像液に不溶となる。現像液には、MIBK（メチルイソブチルケトン）とキシレンの混合液を使用した。なお、今回のように感光性樹脂を用いず、熱硬化するエポキシ樹脂を形成した後、耐エッチング性の高いレジストを樹脂上に塗布し、上述した方法と同様に露光機により貫通口3のパターンを形成し、ドライエッチングによって貫通口3を形成することも可能である。

【0023】

20

貫通口3を形成する領域の面積を、感光性樹脂層1の全面に貫通口3を形成しておく、あるいは、インク供給口12の底面（第2の面）10a側の開口面積よりも広い面積に貫通口3を形成しておくことが好適である。このようにしておくことで、位置合わせの際、貫通口3が形成された領域とインク供給口12とが多少ずれたとしても、インク供給口12部分にフィルタ4の貫通口3が形成された部分が問題なく位置することとなるので積極的な位置合わせが不要となる。

【0024】

ここで、図2を参照すると、感光性樹脂層1に露光機によって、貫通口3のマスキを用い感光させて貫通口3を形成した場合、貫通口の直径は、感光性樹脂層1の両面側で同じ径 d_1 に形成することができる（図2（a）、（b））。

30

【0025】

一方、シリコンを異方性エッチングすることで径 d_2 の貫通口3'を形成すると、図2（c）に示すように、異方性エッチングの開始側の径 d_2' は、径 d_2 よりも大きくなってしまふ。このため、貫通口3'の単位面積当たりの開口面積は、本実施形態のものと比べて小さくならざるを得ない。また、異方性エッチングにより貫通口3'を形成し、かつ単位面積当たりの貫通口3'の開口面積を稼ごうとすると、基板への接着面積を十分に確保することができない。このように、本実施形態の製造方法によれば、フィルタ4の基板13への接着面積を十分に確保可能であるとともに、貫通口3の単位面積当たりの開口面積を大きくすることができる。

【0026】

40

貫通口3の直径 d_1 は、吐出口面（上面：第1の面）側から平面的にみた場合、吐出口11の幾何学的中心を通る直線と吐出口11の縁との交点間距離が最長となる直線距離以下、すなわち、吐出口11が円形の場合、吐出口11の直径 d_0 以下となるように形成される（図2（a）、（b））。なお、吐出口11の形状が例えば楕円形の場合、吐出口11の幾何学的中心を通る直線と吐出口11の縁との交点間距離が最長となる距離とは長軸を指し、この場合、貫通口3の直径 d_1 は楕円形状の吐出口11の長軸より短いものとなる。また、吐出口11の形状が矩形形状の場合、吐出口11の幾何学的中心を通る直線と吐出口11の縁との交点間距離が最長となる距離とは対角線を指し、この場合、貫通口3の直径 d_1 は楕円形状の吐出口11の対角線より短いものとなる。

【0027】

50

以上のようにして貫通口 3 を形成した後、耐薬品製を向上させるために、100 にて 1 時間ベークを行い、支持部材 2 上にフィルタ 4 が形成される（図 1（b））。

【0028】

次いで、ヘッド基板 10 の底面 10 a にポリアミドを 5 μ m 程度転写する。

【0029】

なお、ヘッド基板 10 は、予め通常通りに形成しておき、複数の吐出口 11 および各吐出口 11 に対応する複数のインク流路 6 となる溝とを形成する流路構成部材の基板 13 に対する密着力を強化するための高温ベーク前で止めておく。すなわち、ヘッド基板 10 は、以下のようにして予め作成しておく。まず、基板 13 の上面 10 b 上で、複数の吐出口 11 に対応する位置に、インクを吐出するための熱エネルギーを発生する不図示の熱エネルギー発生素子を設け、その基板 13 上に、複数のインク流路 6 となる溝に対応する型材（不図示）を形成し、さらに、流路構成部材 5 となるノズル剤をこの型材を覆うように形成する。さらに、底面 10 a 側より異方性エッチングによりインク供給口 12 を形成する。これにより、底面 10 a 側の開口面積が上面 10 b 側よりも大きいインク供給口 12 が形成される。次いで、インク流路 6 となる溝に対応する型材を除去して、流路構成部材 5 により吐出口 11 及びインク流路 6 を形成することでヘッド基板 10 が作成されるが、最後の流路構成部材 5 の密着力強化のための高温ベーク前で止めておく。

【0030】

以上のようにして予め作成しておいたヘッド基板 10 の底面 10 a にポリアミドを転写する。転写方法としては、テフロン上にポリアミドを 5 μ m の厚みに塗布しておき、その上にヘッド基板 10 を載せることで、インク供給口 12 内にはポリアミドが入り込まず、接着部分 14 のみにポリアミドを転写できる。インク供給口 12 は、垂直にエッチングされた場合は、吐出口 11 側と底面 10 a 側との開口面積は互いに等しくなるが、シリコンからなる基板 13 の異方性エッチングを用いてインク供給口 12 を形成した場合には、底面 10 a 側の開口面積が最大になるのでシリコンの基板 13 を異方性エッチングすることによりインク供給口 12 を形成することが望ましい。今回接着剤として使用したポリアミドは、日立化成 HL - 1200 を用いた。

【0031】

このヘッド基板 10 の底面 10 a の接着部分 14 に、貫通口 3 の形成された感光性樹脂層 1 を支持している支持部材 2 の感光性樹脂層 1 側を接着面として重ね合わせ、隙間ができないよう圧接する。この状態で 200 、1 時間オープンにて加熱すると、ポリアミドは硬化し貫通口 3 が形成された感光性樹脂層 1 とヘッド基板 10 は密着する（図 1（c））。

【0032】

次いで、支持部材 2 を除去する。本実施形態では、ヘッド基板 10 の吐出口 11 が形成された面にはエッチング液を接触させない治具を用い（図示せず）、有機アルカリの TMAH（テトラメチルアンモニウムハイドロキシド）を 85 に加熱して、支持部材 2 を溶解することで除去した。本実施形態では支持部材 2 は厚さ 0.2 mm のものを使用し、約 6 時間で完全に除去した。なお、支持部材 2 の除去方法は、これ以外にバックグラインド、CMP（ケミカルメカニカルプラナリゼーション）、スピンエッチングなど基板薄化手法を用いるものであってもよい。

【0033】

支持部材 2 の除去後、水洗することでインク供給口 12 の開口部 12 a にフィルタ 4 を有するインクジェット記録ヘッド 20 が形成されることとなる。

【0034】

その後は、従来と同様に必要な形状にウエハを分離し、外部電極との接続、インクタンクとの結合部品等の装着を行う。

【0035】

以上により、貫通口 103 の直径が、吐出口 111 の幾何学的中心を通る直線と吐出口 111 の縁との交点間距離が最長となる直線距離以下となるように形成されたフィルタ 1

10

20

30

40

50

04を備えた本実施形態によるインクジェット記録ヘッド20が完成する。

【0036】

本実施形態のインクジェット記録ヘッド20のフィルタ4は、上述した貫通口3の開口寸法を有するため、フィルタ4の貫通口3を通過するゴミは、吐出口11から吐出可能な大きさのものとなり、よって、フィルタを通過したゴミに起因するインク不吐出の問題が解消される。

【0037】

また、フィルタ4をインク供給口12の開口面積が広い、基板13の底面10a側に接合しているため、基板の上面側にフィルタを設ける場合に比べて貫通口の数が多いものとなり、よって、インク流路へと流入する際のインクの流抵抗が小さいものとする事ができる。すなわち、本実施形態のインクジェット記録ヘッド20は、インク不吐出による歩留まり低下を阻止でき、コストダウンも可能となるだけでなく、高速印字にも対応可能となり、小さな液滴をとばす高品位印刷プリンタにも適応可能なインクジェット記録ヘッドを製造することができる。

【0038】

なお、本実施形態のインクジェット記録ヘッド20のフィルタ4は、厚み t_2 が $20\mu\text{m}$ あり、一方、流路構成部材5の厚み t_1 は $20\sim 30\mu\text{m}$ 程度である。このように、流路構成部材の厚みに対してフィルタの厚みを同程度(同じオーダー)とし、基板両面に同程度の厚みの樹脂層を形成することで、図1(c)において流路構成部材が基板に対して密着する際に発生する基板の反りを緩和させることができる。このような基板の反りの緩和を実現するためには、基板底面に対して全面にフィルタ4を設けることが望ましい。

(第2の実施形態)

図3は、本実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造方法における、フィルタの形成工程を示す工程図である。

【0039】

本実施形態では、フィルタの形成工程の際に、エッチング保護膜を形成することを特徴としており、その他の工程は第1の実施形態と同様である。よって、以下の説明では、第1の実施形態と異なる工程についてのみ詳細に説明することとする。

【0040】

まず、支持部材102上の、感光性樹脂層101を形成する側にエッチング保護膜105として二酸化シリコン(SiO_2)を 3000 程度形成する。次いで、エッチング保護膜105上に第1の実施形態と同様の方法により感光性樹脂層101を形成する(図3(a))。

【0041】

続いて、第1の実施形態と同様にして、感光性樹脂層101に貫通口103を形成し(図3(b))、ヘッド基板110の底面110aの接着部分114に、貫通口103の形成された感光性樹脂層101を接合する(図3(c))。

【0042】

次いで、支持部材102を、 85°C に加熱した有機アルカリのTMAH(テトラメチルアンモニウムヒドロキシド)にて溶解除去した。本実施形態では支持部材2は厚さ 0.2mm のものを使用し、約6時間で完全に除去したが、この時間を超過しても二酸化シリコンからなるエッチング保護膜105がエッチング停止層となり、インク供給口112内にエッチング液が入り込むこともなく、内部は清浄なまま保たれる(図3(d))。

【0043】

次いで、フッ化アンモンを用いてエッチング保護膜105を除去し、水洗することでインク供給口112の開口部112aにフィルタ104を有するインクジェット記録ヘッド120が形成されることとなる。その後は、従来と同様に必要な形状にウエハを分離し、外部電極との接続、インクタンクとの結合部品等の装着を行う。

【0044】

以上により、貫通口103の直径が、吐出口111の幾何学的中心を通る直線と吐出口

10

20

30

40

50

1 1 1の縁との交点間距離が最長となる直線距離以下となるように形成されたフィルタ 1 0 4を備えた本実施形態のインクジェット記録ヘッドが完成する。

(第3の実施形態)

図4は、本実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造方法における、フィルタの形成工程を示す工程図である。

【0045】

本実施形態では、ヘッド基板とフィルタの接合を金属結合により行うことを特徴としており、その他の工程は第1および第2の実施形態と同様である。よって、以下の説明では、第2の実施形態と異なる工程についてのみ詳細に説明することとする。

【0046】

まず、支持部材202上の、感光性樹脂層201を形成する側にエッチング保護膜205として二酸化シリコン(SiO₂)を3000程度形成する。次いで、エッチング保護膜105上に第1および第2の実施形態と同様の方法により感光性樹脂層101を形成し、さらに、金属層206を形成する(図4(a))。本実施形態では、厚さ約5000の金からなる金属層206を形成した。その形成方法としては、真空蒸着、スパッタ、電解、無電解めっきなどがあるが、今回はスパッタにより金属層206を形成した。

【0047】

続いて、第1および第2の実施形態と同様にして、感光性樹脂層101に貫通口103を形成することでフィルタ204が支持部材202上に形成される(図4(b))。

【0048】

一方、ヘッド基板210は、第1の実施形態で説明したように通常通りに形成しておき、複数の吐出口11および各吐出口11に対応する複数のインク流路6となる溝とを形成する流路構成部材の基板13に対する密着力強化のための高温ベーク前で止めておく。この際、ヘッド基板210のインク供給口212の形成過程において、底面210aに基板側金属層215を形成しておき、接着部分214に残しておく。基板側金属層215としては、金、アルミ、銅など用いるのが好適であり、その形成方法としては、真空蒸着、スパッタ、電解、無電解めっきなどのいずれであってもよい。

【0049】

以上のようにして、金属層206を最上層に有するフィルタ204と、底面210aの接着部分214に基板側金属層215を有するヘッド基板210とを形成しておく。

【0050】

次いで、フィルタ204の金属層206と、ヘッド基板210の基板側金属層215とを対向させて不図示の真空槽内に入れ、アルゴンをクリーニングガスとし、アルゴンプラズマにて金属表面を逆スパッタし、各金属面を清浄された面とする。そして、そのまま、基板同士を接触させ、4.9N程度で加圧することで金属層206と基板側金属層215とが接合される(図4(c))。なお、金属層206と基板側金属層215との接合に際しては常温であってもよいが、加熱するものであってもよい。また、これらの結合は、金属層206と基板側金属層215とを加圧することなく接触させて行うものであってもよく、この際に常温であってもよいし、加熱するものであってもよい。

【0051】

次に、支持部材202を上述した各実施形態と同様にして溶解除去し(図4(d))、フッ化アンモンを用いてエッチング保護膜205を除去し、水洗することでインク供給口212の開口部212aにフィルタ204を有するインクジェット記録ヘッド220が形成されることとなる。その後は、従来と同様に必要な形状にウエハを分離し、外部電極との接続、インクタンクとの結合部品等の装着を行う。

【0052】

以上により、貫通口203の直径が、吐出口211の幾何学的中心を通る直線と吐出口211の縁との交点間距離が最長となる直線距離以下となるように形成されたフィルタ204を備えた本実施形態のインクジェット記録ヘッドが完成する。

【0053】

最後に、図 5、図 6 を用いて、上述の各実施形態の製造方法について補足しながら、各実施形態に適用可能な変形例の説明を行う。

【 0 0 5 4 】

本発明のインクジェットヘッドの製造方法では、いずれもインク供給口が設けられた基板に対して支持部材上に形成されたフィルタを接着あるいは接合している。各実施形態では、説明を容易にするため、一つの記録ヘッドに限って説明をしたが、実際にはこのような記録ヘッドは、半導体製造工程などを利用して、1つのウエハに複数の記録ヘッド(チップ)を作成し、作成後にウエハを切断して外部電極との接続やインクタンクとの接続を行っている。

【 0 0 5 5 】

10

ここで、図 5 (a) に示すように、本発明では、流路構成部材が形成されたヘッド基板 1 0 に対してフィルタを取付ける際に、ウエハ同士で接合を行うことになる。このとき、前述したフィルタ 4 はすでに支持部材上に全面にわたって形成されているので、接合する際に、各チップのインク供給口 1 2 との位置合わせを考慮する必要がない。図 5 (b) に複数の貫通口を一定間隔で設けた後、ウエハから切断した記録ヘッドを基板裏面から見た模式図を示すが、この模式図に明らかなように、ヘッドの基板裏面には全面に一定間隔で設けられた貫通口が設けられ、インク供給口 1 2 のある部分が、実際にフィルタとして機能することになる。

【 0 0 5 6 】

また、図 6 に本発明の各実施形態に適用可能な変形例を示す。前述した各実施形態では、1つの記録ヘッドにインク供給口は1つであったが、図 6 (a)、(b) に示すように一つの記録ヘッドに複数のインク供給口 1 2 を設けた記録ヘッドにも、本発明は好適に利用できる。それぞれのインク供給口には、互いに異なる種類のインクが供給されても良いし、同一のインクが供給されても良い。このような記録ヘッドにおいても、図 6 (b) に示すように、本発明を適用すれば各インク供給口に対してフィルタを設ける際に、位置合わせを気にする必要がないので、ゴミの除去に対して所望の性能を有する記録ヘッドを容易に提供することが出来る。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造方法における、フィルタの形成工程を示す工程図である。

30

【図 2】フィルタの形成方法の相違による貫通口の開口径の差を説明するための模式図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造方法における、フィルタの形成工程を示す工程図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造方法における、フィルタの形成工程を示す工程図である。

【図 5】本発明のインクジェット記録ヘッドの製造方法を示す説明図であり、(a) は基板に支持部材とフィルタとを接合する際の状態を説明する斜視図、(b) は図 5 (a) に示す方法でフィルタを接合したインクジェット記録ヘッドを裏面から見た際のフィルタとインク供給口との位置を説明するための模式図である。

40

【図 6】本発明のインクジェット記録ヘッドの変形例を示す説明図であり、(a) は側面断面図、(b) は記録ヘッドを裏面から見た際のフィルタとインク供給口との位置を説明するための模式図である。

【図 7】従来の、フィルタを備えたインクジェット記録ヘッドの一例の構造を示す側断面図である。

【図 8】図 7 に示したインクジェット記録ヘッドのフィルタの構造の詳細を示す一部断面図である。

【符号の説明】

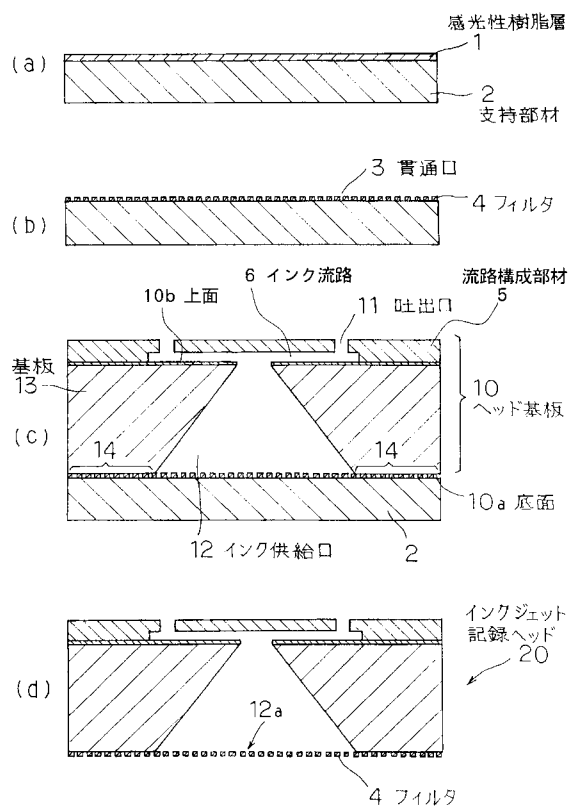
【 0 0 5 8 】

50

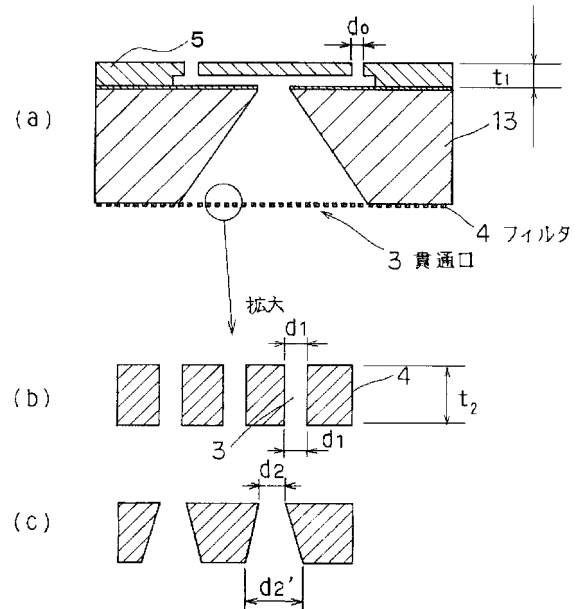
- 2 支持部材
- 3 貫通口
- 4 フィルタ
- 10 ヘッド基板
- 10a 底面
- 10b 上面
- 11 吐出口
- 12 インク供給口
- 12a 開口部
- 13 基板
- 20 インクジェット記録ヘッド

10

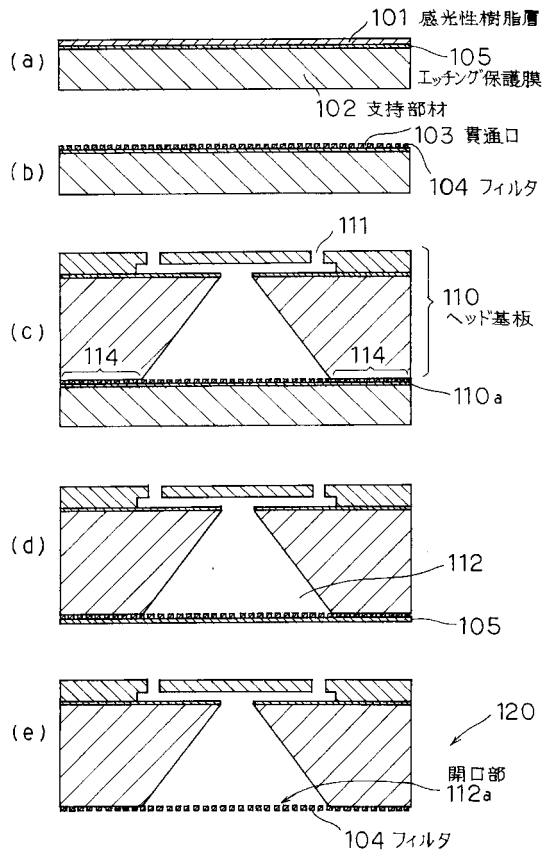
【図 1】



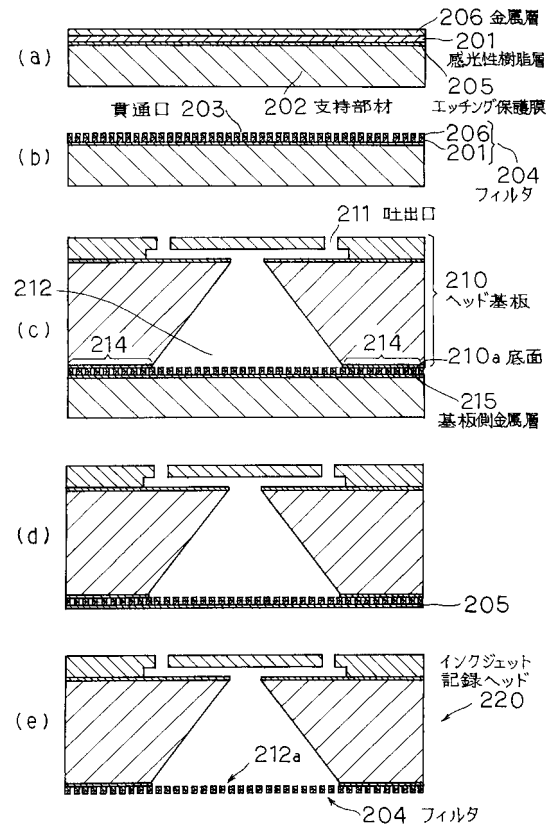
【図 2】



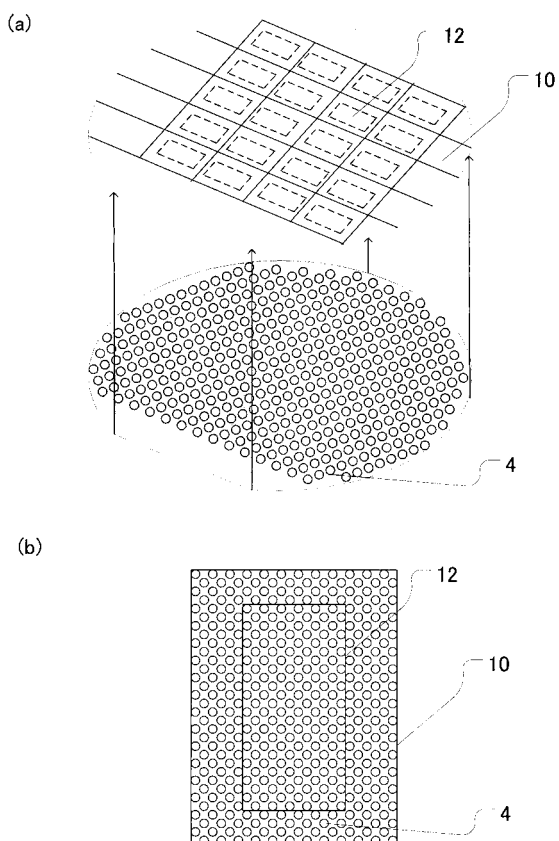
【図 3】



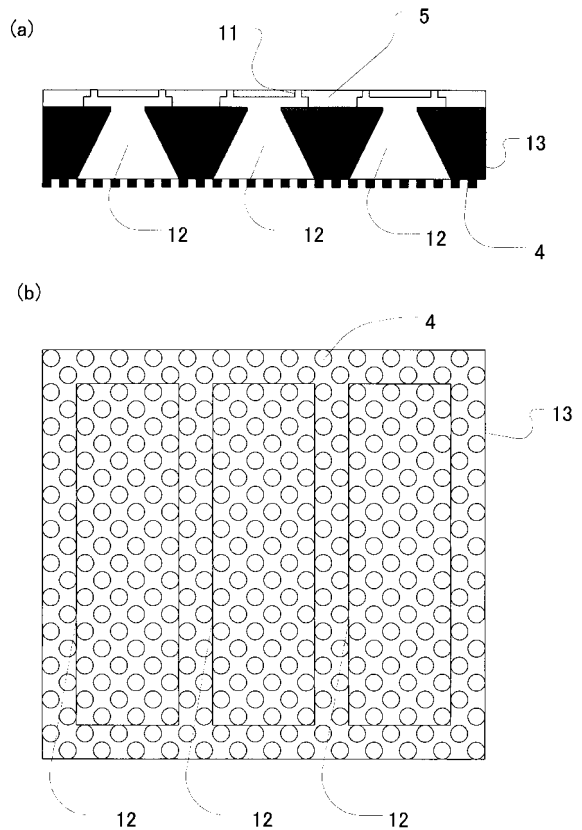
【図 4】



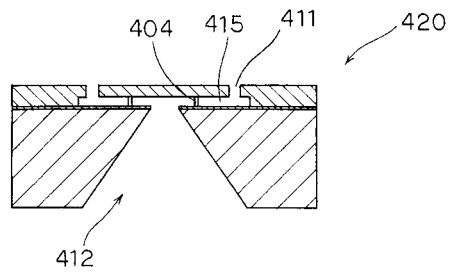
【図 5】



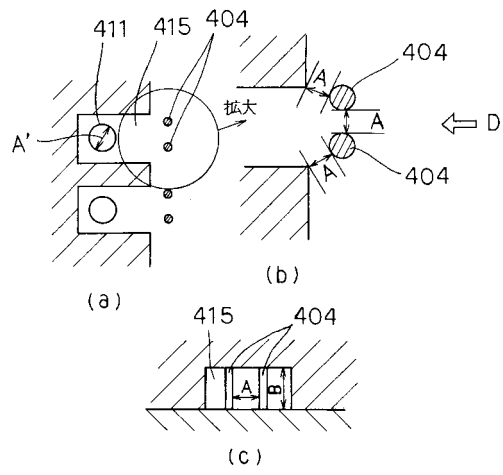
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 塚本 丈二

(56)参考文献 特開2000-094700(JP,A)
特開2001-010080(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/05
B41J 2/16