

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4480132号
(P4480132)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(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 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-41312(P2004-41312)
 (22) 出願日 平成16年2月18日(2004.2.18)
 (65) 公開番号 特開2005-231116(P2005-231116A)
 (43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)
 審査請求日 平成19年2月19日(2007.2.19)

(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 100106297
 弁理士 伊藤 克博
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (72) 発明者 佐々木 圭一
 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 尾崎 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出用ヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体吐出用素子が形成された基板上に、C uを主成分とする無機材料膜を液体流路パターン状に形成する工程と、

前記無機材料膜上に炭化シリコンまたはS i O Cで液体流路形成部材を形成する工程と、

前記液体流路形成部材の、前記液体吐出用素子の上方に位置する部分に液体吐出口を形成する工程と、

前記無機材料膜を溶出させる工程と、

を有する液体吐出用ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記無機材料膜を溶出させる工程は硝酸を用いて前記無機材料膜をエッチングする工程からなる、請求項 1 に記載の液体吐出用ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出機構とスイッチ回路を有した構成で、DNAチップ、有機トランジスタ、カラーフィルタなどの作製に用いられる装置に適用できる液体吐出用ヘッドであって、液体吐出機構にエネルギーを注入し液体を吐出させ、液滴を媒体上に付着させる液体吐出用ヘッドの製造方法に関するものであり、特に、液体としてインクを用いたインクジ

エット記録ヘッドの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液体吐出用のヘッドとして、インクジェット記録ヘッドは盛んに研究が行なわれている。インクジェット記録ヘッドによって品質の高い画像を形成するためには、インクジェット記録ヘッドの各吐出口から吐出されるインク液小滴が、それぞれの吐出口から同じ体積、かつ同じ吐出速度で吐出されることが望ましい。これを実現する一例として、特許文献1には、インク吐出用素子として圧力を用いて行なうインク吐出圧力発生素子が形成された基体上に、溶解可能な樹脂でインク流路パターンを形成した後、その溶解可能な樹脂層上にインク流路壁となる被覆樹脂層を形成し、インク吐出圧力発生素子の上方の被覆樹脂層にインク吐出口を形成してから、溶解可能な樹脂層を溶出させることにより、インク吐出圧力発生素子と吐出口間との距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく設定することが可能で、かつ高品位記録が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ことが記載されている。

10

【0003】

しかしながら、特許文献1に記載された製造方法では、インクジェット記録ヘッドの基板としてシリコン基板が使用され、樹脂でインク流路壁が形成されるため、無機材料と樹脂との線膨張率の違いによる変形が起きやすく、機械的特性に課題を有している。さらに、樹脂でインク流路壁を形成した場合、一般に樹脂はエッジ部が丸くなりやすいために吐出口のエッジが丸みを帯びてしまい、その結果として吐出口からのインク滴の離れ具合が悪くなるという問題がある。さらに、樹脂でインク流路壁を形成した場合、必ずしも十分な寸法精度を得ることができないという問題や、上述のように線膨張率の違いによってインク流路壁が膨潤して基体から剥がれたりする可能性もあるので、必ずしも十分な信頼性を確保することができないという問題があった。

20

【0004】

そこで、このような問題を解決する技術として、特許文献2には、インク吐出圧力発生素子が形成された基体上に、溶解可能な第1の無機材料を用いてインク流路パターン状に第1無機材料膜を形成する工程と、第1無機材料膜上に、第2の無機材料を用いてインク流路壁となる第2無機材料膜を形成する工程と、インク吐出圧力発生素子の上方の第2無機材料膜にインク吐出口を形成する工程と、第1無機材料膜を溶出する工程とを有するインクジェット記録ヘッドの製造方法が提案されている。この技術は、インク流路壁の材料に無機材料を使用することで、樹脂でインク流路壁を形成した場合に生じうる上記の問題を解決しようとするものである。

30

【特許文献1】特開平6-286149号公報

【特許文献2】特開2000-225708号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献2に記載された技術では、インクによる無機材料の腐食が問題となる。特に、特許文献2に記載されているようにSiN膜をインク流路壁の材料として用いた場合には、アルカリ性のインクによって腐食してしまい、インクジェット記録ヘッドの使用を続けるとインク流路の幅やインク吐出口の径が変化してしまう。また、Ni等のめっき材料によってそのようなインク流路壁を保護した場合であっても（米国特許第4438191号明細書を参照）、同様に腐食が生じてしまう。またこれは、インクに限らず、DNAチップ、有機トランジスタ、カラーフィルタなどの作製においても、用いる液体の特性によっては同様におこる可能性のある課題である。

40

【0006】

そこで本発明は、インク等の液体による腐食がなく、液体吐出用素子と吐出口との間の距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく設定することが可能で、かつ高品位記録等が可能な液体吐出用ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の液体吐出用ヘッドの製造方法は、液体吐出用素子が形成された基板上に、Cuを主成分とする無機材料膜を液体流路パターン状に形成する工程と、前記無機材料膜上に炭化シリコンまたはSiOCで液体流路形成部材を形成する工程と、前記液体流路形成部材の、前記液体吐出用素子の上方に位置する部分に液体吐出口を形成する工程と、前記無機材料膜を溶出させる工程とを有する。

【0008】

上記本発明によって製造される液体吐出用ヘッドは、吐出口と液体流路を形成する液体流路形成部材が、半導体製造技術において一般的に用いられる炭化シリコンまたはSiOCによって形成される。これらの材料は、無機材料膜を溶出させる溶剤（エッチング液）に溶解し難く、かつインク等の液体に対する耐性が高いという化学的特性を有し、さらには液体流路形成部材として満足できる機械的強度を得られるという物理的特性を有している。

【0009】

このように、液体流路形成部材のこれらの材料は樹脂に比べて高い硬度を有することから、液体流路形成部材の変形が起きにくい。さらに、これらの材料からなる液体流路形成部材は耐擦過性が比較的高いので、例えばヘッドの回復動作のために吐出口形成面がワイピングブレードでワイピングされる場合における耐久性を高めることができる。

【0010】

さらに、液体吐出用ヘッドの基板には一般にシリコン基板が用いられるので、上記の材料で液体流路形成部材を構成した場合には両者の熱膨張率の差が小さくなり、基板と液体流路形成部材との熱膨張率の違いによる変形を抑えることができる。また、これらの材料は樹脂と異なりインク等の液体の浸み込みがないので、膨潤して液体流路や吐出口が小さくなるという問題も起こらない。さらに、これらの材料はSiNやNiに比べてインク等の液体に対する耐腐食性に優れており、これらの材料で構成された液体流路はインク等の液体によって腐食され難くなっている。

【0011】

また、これらの材料で構成された液体流路形成部材に液体吐出口を形成する工程はフォトリソグラフィープロセスで行うことができるので、液体吐出口を高い精度で形成することが可能である。

【0012】

これらから理解できるように、本発明によれば、インク等の液体による腐食がなく、液体吐出用素子と吐出口との間の距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく設定することが可能で、かつ高品位記録等が可能な液体吐出用ヘッドを製造することができる。

【0013】

さらに、上記本発明の構成によれば、無機材料膜を液体流路パターン状に形成する工程から液体流路形成部材に液体吐出口を形成する工程までをフォトリソグラフィープロセスで行うことができるので、製造工程におけるクリーン度を高めることができる。また、上記本発明の製造方法では樹脂材料を用いないことから有機溶剤等が使用されないため、この点においても製造工程におけるクリーン度を高めることができ、例えば基板上の液体吐出用素子の表面を有機溶剤等によって汚染することがない。

【0014】

また、無機材料膜は450℃以下で形成した場合には無機材料膜はそれと同程度の温度に対する耐性を有しているため、液体吐出用ヘッドを構成した後に液体流路形成部材に300～400℃の熱処理を施しても無機材料膜が変性することはない。そのため、液体吐出ヘッドを構成した後に、液体流路形成部材の吐出口形成面に例えばCFxをそのような高温で付着させて、撥水膜を形成することも可能である。

【0015】

さらに、前記無機材料はAlを主成分としている構成としてもよく、この場合、前記無

10

20

30

40

50

機材料膜を溶出させる工程はリン酸あるいは塩酸を用いて前記無機材料膜をエッチングする工程からなる構成としてもよい。

【0016】

また、本発明において、前記無機材料膜はCuを主成分としている構成であって、前記無機材料膜を溶出させる工程は硝酸を用いて前記無機材料膜をエッチングする工程からなる構成としてもよい。

【発明の効果】

【0020】

以上説明したように、本発明によれば、インク等の液体による腐食がなく、液体吐出用素子と吐出口との間の距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく設定することが可能で、かつ高品位記録等が可能な液体吐出用ヘッドおよびその製造方法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】

【0021】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。インクジェット記録ヘッドを例にあげて説明する。

【0022】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態は、犠牲層(液体流路パターンおよび吐出口パターンを形成するための材料膜)となる無機材料膜にAlを用い、インク流路形成部材の材料にSiO₂を用いて構成されたインクジェット記録ヘッドおよびその製造方法に関するものである。

20

【0023】

図1は、本発明の第1の実施形態に係るサイドシューター型のインクジェット記録ヘッドを示す断面図である。サイドシューター型とは、液体吐出用素子(電気熱変換素子)の上部方向から液体を吐出する形態のものを指す。

【0024】

本実施形態のインクジェット記録ヘッドは、インク吐出圧発生素子である電気熱変換素子7が上面に所定のピッチで2列に並んで形成されたSi基板1を有している。また、Si基板1には、下面に形成されたSiO₂膜2をマスクとして用いてSi基板1をウェットエッチングすること等によって形成された貫通孔13が、電気熱変換素子7の2つの列の間に開口されている。Si基板1上には、インク流路形成部材を構成するSiO₂膜4によって、各電気熱変換素子7の上方に開口する吐出口14と、貫通孔13から各吐出口14に連通する個別のインク流路16が形成されている。

30

【0025】

さらに、本実施形態のインクジェット記録ヘッドでは、Si基板1上にインク流路形成部材を構成するSiO₂膜4は、Si基板1上に設けられているAl膜3上に設けられている。

【0026】

このインクジェット記録ヘッドは、吐出口14が形成された面が記録媒体(不図示)の記録面に対面するように配置される。そしてこのインクジェット記録ヘッドは、貫通孔13を介してインク流路内に充填されたインクに、電気熱変換素子7によって発生する圧力を加えることによって、吐出口14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

【0027】

次に、本実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造工程について説明する。図2(a)~(h)は、本実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造工程を示す図である。

【0028】

図2(a)に示すように、まず、吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換素子7(材質TaSiNからなるヒーター)をSi基板1の上面上に形成し、さらにその電気熱変換素子7およびそれに電氣的な接続を行う配線上に、それらをインクから保護する保護膜

50

(不図示)と耐キャビテーション膜(不図示)を形成する。たとえば、インクからヒーター配線等を保護する保護膜にはSiN膜を用いることができ、耐キャビテーション膜にはTa膜を用いることができる。さらに、上記の構造の上に、SiC膜(不図示)を2000の厚さにプラズマCVD等によって成膜する。さらに、Si基板1の下面には、SiO₂膜2を、プラズマCVD法によって温度400の条件で約2μmの厚さに形成する。

【0029】

なお、Si基板1の上面には電気熱変換素子(ヒーター)7を駆動するドライバーIC(不図示)等も構成されており、電気熱変換素子7、電気配線、およびドライバーIC等は上記の保護膜(例えばSiN膜)によって保護され、電氣的に絶縁されている。

10

【0030】

次に、図2(b)に示すように、このSiO₂膜2上にレジスト(不図示)を塗布し、露光および現像を行った後、ドライエッチングまたはウェットエッチングにより、SiO₂膜2に開口11を形成する。SiO₂膜2は、後に貫通孔13を形成するときのマスクとなり、開口11から貫通孔13が形成されるようになる。SiO₂膜2のエッチングは、例えば、ドライエッチングを用いるときは、CF₄をエッチングガスとして用いるリアクティブイオンエッチング(RIE)またはプラズマエッチングで行い、ウェットエッチングのときはバッファードフッ酸を用いて行う。

【0031】

次に、図2(c)に示すように、スパッタリングによって、無機材料の1つであるAlからなる無機材料膜としてのAl膜3を、Si基板1の上面側に温度150で約10μmの厚さに形成する。本実施形態ではAl膜3を温度150で形成しているが、この温度は450以下で行なうのが好ましい。

20

【0032】

次に、レジスト(不図示)をAl膜3上に塗布し、フォトリソグラフィによってパターンを形成し、図2(d)に示すように、RIE等のドライエッチングによってAl膜3をインク流路16の形状にパターンニングする。このとき、Al膜3に開口12が形成される。なお、本実施形態では、上記のようにSi基板1上に保護膜(SiN膜)およびSiC膜が形成されているので、Al膜3のエッチング時に下地であるSiC膜(不図示)がエッチングストップ層となり、SiC膜の下の保護膜であるSiN膜がエッチングされないことから、電氣的絶縁性の観点において好ましい構成となっている。

30

【0033】

次に、図2(e)に示すように、Al膜3をパターンニングした後にレジスト(不図示)をO₂アッシング等によって除去した後、プラズマCVD法により、Al膜3上にSiO₂膜4を形成する。このとき、開口12もSiO₂4で埋められる。プラズマCVDのガスとしては、TEOS(テトラエトキシシラン)系の有機ソースであるTEOS/O₂ガスを用いることが、成膜時の段差被覆性を良好にする上でも望ましい。

【0034】

なお、本実施形態ではプラズマCVDによってSiO₂膜4を形成する場合について説明したが、SiO₂膜4はこの方法以外にも形成することが可能であり、例えばTEOS/O₃-CVDでSiO₂膜4を形成した場合にはより平滑なSiO₂膜4を得ることができる。

40

【0035】

次に、図2(f)に示すように、先に形状加工したSiO₂膜2をマスクとして、Si基板1に、インク供給口として機能する貫通孔13を形成する。貫通孔13の形成方法は任意の方法でよいが、ウェットエッチング法で行うとSi基板1に対するダメージが少なく好ましい。

【0036】

次に、図2(g)に示すように、SiO₂膜4の上に、例えばCF_xからなる撥水膜(不図示)を300~400の温度で形成し、さらにその上にレジスト(不図示)を塗布し

50

て所定の形状にパターニングする。そして、フッ素系ガスによるドライエッチングによって撥水膜と SiO_2 膜4を Al 膜3が露出するまでエッチングして、各電気熱変換体7の上方に吐出口14を形成する。その後、剥離液等を用いて、撥水膜にダメージを与えないようにレジストを除去する。なお、このように吐出口14を形成する工程において異方性の高いリアクティブイオンエッチングを用いると、さらに以下のような効果が得られる。

【0037】

すなわち、従来のサイドシューター型のインクジェット記録ヘッドの構造では、吐出口の部分が樹脂で構成されているためにそのエッジ部分が丸くなって吐出特性に悪影響を及ぼす可能性があり、これを避けるために電鍍によって形成したオリフィスプレートを吐出口の部分に貼り付けていたりしていた。しかし、本実施形態のようにインク流路形成部材を成す SiO_2 膜4にリアクティブイオンエッチングを用いて吐出口14を形成する構成では、吐出口14のエッジをシャープに形成することができる。

【0038】

さらに SiO_2 膜4を多層化し、下部の方のエッチングレートが高くなるようにしたり、組成を徐々に変化させたりすることで、吐出口14を、出口が狭く、内部の方が広くなる逆テーパ状に形成することができる。吐出口14を逆テーパ状にすると、吐出口14から吐出されるインク滴の吐出方向が安定することから、記録精度をさらに向上させることができる。なお、 SiO_2 は窒化シリコン(SiN)に比べて、インクに対する耐腐食性を有しているため好ましい。

【0039】

次に、図2(h)に示すように、吐出口14および貫通孔13から Al 膜3をリン酸あるいは塩酸等のエッチング液で溶解させて溶出させ、 SiO_2 膜4によってインク流路16を形成する。その後、 Si 基板1の下面側にインク供給部材(不図示)を貼り付けてインクジェット記録ヘッドを完成する。

【0040】

本実施形態では、吐出口14とインク流路16を形成する母材として SiO_2 膜4を用いているが、樹脂と比較して SiO_2 膜4は熱膨張率が比較的小さく、また硬いため変形が起きにくい。また、 SiO_2 は SiN や Ni に比べてインクに対する耐腐食性に優れている。さらに、 SiO_2 膜4は樹脂と異なりインクの浸み込みがないので、膨潤してインク流路や吐出口が小さくなるという問題も起こらない。

【0041】

さらに、本実施形態によれば、インク流路16以外の領域の Al 膜3を意図的に残し、これを配線層として用いることも可能である。この場合、 Al 膜3からなる配線層は非常に厚いことから抵抗が小さい配線を形成することが可能であり、これをヒーター(電気熱変換素子7)駆動用の電源配線として用いれば、配線抵抗による発泡エネルギーのロスが少なくなり、より省エネルギー効果が高い回路を実現することができる。また、インク流路16以外の領域の金属材料層である Al 膜3を残すことで、 SiO_2 膜4中の残留応力が Al 膜3に及ぼす力と、 Al 膜3中の残留応力が SiO_2 膜4に及ぼす力とを互いに相殺させることが可能になり、それらの力が Si 基板1に及んで Si 基板1に反りを生じさせることを抑えることができ、これにより、インクの吐出精度の向上を図ることが可能になる。

【0042】

このように、本実施形態によれば、インクによる腐食がなく、インク吐出圧力発生素子と吐出口との間の距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく設定することが可能で、かつ高品位記録が可能なインクジェット記録ヘッドおよびその製造方法を提供することができる。

【0043】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態は、犠牲層となる無機材料膜に Cu を用い、インク流路形成部材の材料に SiC を用いて構成されたインクジェット記録ヘッドおよびその製造方法に関

10

20

30

40

50

するものである。

【 0 0 4 4 】

図 3 は、本実施形態によって製造されるサイドシューター型のインクジェット記録ヘッドを示す断面図である。本実施形態のインクジェット記録ヘッドは、犠牲層となる無機材料膜に Cu が用いられ、インク流路形成部材の材料に SiC が用いられている以外は第 1 の実施形態とほぼ同様であるので、構成に関する詳しい説明は省略する。

【 0 0 4 5 】

本実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造工程について説明する。図 4 (a) ~ (g) は、本実施形態のインクジェット記録ヘッドの製造工程を示す図である。

【 0 0 4 6 】

図 4 (a) に示すように、まず、吐出エネルギー発生素子としての電気熱変換素子 7 (材質 TaSiN からなるヒーター) を Si 基板 1 の上面上に形成し、さらにその電気熱変換素子 7 およびそれに電氣的な接続を行う配線上に、それらをインクから保護する保護膜 (不図示) と耐キャビテーション膜 (不図示) を形成する。たとえば、インクからヒーター配線等を保護する保護膜には SiN 膜を用いることができ、耐キャビテーション膜には Ta 膜を用いることができる。さらに、上記の構造の上に、SiC 膜 (不図示) を 2000 の厚さにプラズマ CVD 等によって成膜する。さらに、Si 基板 1 の下面には、SiO₂ 膜 2 を、プラズマ CVD 法によって温度 400 の条件で約 2 μm の厚さに形成する。

【 0 0 4 7 】

なお、Si 基板 1 の上面上には電気熱変換素子 (ヒーター) 7 を駆動するドライバー IC (不図示) 等も構成されており、電気熱変換素子 7、電気配線、およびドライバー IC 等は上記の保護膜 (例えば SiN 膜) によって保護され、電氣的に絶縁されている。

【 0 0 4 8 】

次に、図 4 (b) に示すように、この SiO₂ 膜 2 上にレジスト (不図示) を塗布し、露光および現像を行った後、ドライエッチングまたはウェットエッチングにより、SiO₂ 膜 2 に開口 11 を形成する。SiO₂ 膜 2 は、後に貫通孔 13 を形成するときのマスクとなり、開口 11 から貫通孔 13 が形成されるようになる。SiO₂ 膜 2 のエッチングは、例えば、ドライエッチングを用いるときは、CF₄ をエッチングガスとして用いるリアクティブイオンエッチング (RIE) またはプラズマエッチングで行い、ウェットエッチングのときはバッファードフッ酸を用いて行う。

【 0 0 4 9 】

次に、図 4 (c) に示すように、Si 基板 1 の上面上に Ta 膜 5 を 2000 ~ 3000 の厚さにスパッタリングして成膜し、さらにその上に Cu 膜 6 を 500 ~ 1000 の厚さにスパッタリングして成膜する。そして、Cu 膜 6 の上にレジスト (不図示) を塗布してこれをインク流路 16 のパターンにパターニングし、インク流路 16 を成す、無機材料の 1 つである Cu からなる無機材料膜としての Cu 膜 10 をインク流路パターン状に電解めっきにより形成する。このとき、Cu 膜 10 には開口 12 が形成される。Cu 膜 10 の形成は、450 以下の温度で行うのが好ましい。

【 0 0 5 0 】

さらに、図 4 (d) に示すように、Cu 膜 10 の上にレジスト (不図示) を塗布してこれを吐出口 14 のパターンにパターニングし、各電気熱変換体 7 の上方に位置する吐出口 14 を成す、Cu からなる吐出口パターン 10a を電解めっきにより形成する。続いて、レジスト (不図示) を除去した後、開口 12 に露出している部分の Cu 膜 6 (図 4 (d) 以降では図示を省略している) を硝酸を用いたウェットエッチングによって除去し、さらに Ta 膜 5 (同じく図 4 (d) 以降は不図示) を CDE (ケミカルドライエッチング) 等のドライエッチングによって除去する。なお、Ta 膜 5 をエッチングする場合には、その下地の SiN 膜との選択比が高いことが電氣的絶縁性を確保するという観点から望ましい。

【 0 0 5 1 】

続いて、同じく図4(d)に示すように、Cu膜10および吐出口パターン10aの上にSiC膜8を形成する。SiC膜8はたとえばプラズマCVD等で形成することができる。このとき、開口12もSiCで埋められる。その後、SiC膜8の上面を、吐出口パターン10aの上部が露出するまでCMP(化学機械研磨)によって平坦化させる。そして、SiC膜8の上面を上記のように平坦化させた後、SiC膜8の上面をCDE等によって5000の深さだけ均一にエッチングする。

【0052】

次に、図4(e)に示すように、例えばCFxからなる撥水膜15をSiC膜8および吐出口パターン10aの上に300~400の温度で成膜した後に、吐出口パターン10a上の撥水膜15をCMPによって除去する。

10

【0053】

次に、図4(f)に示すように、先に形状加工したSiO₂膜2をマスクとして、Si基板1に、インク供給口として機能する貫通孔13を形成する。貫通孔13の形成方法は任意の方法でよいが、CF₄、C₂F₆、C₃F₈、SF₆などのガスおよび酸素をエッチングガスとして用いたICP(誘導結合プラズマ)エッチング法で行うと、Si基板1に対して電氣的なダメージを与えることなく低温で形成できることから好ましい。

【0054】

次に、図4(g)に示すように、吐出口14および貫通孔13からCu膜10および吐出口パターン10aを硝酸等のエッチング液で溶解させて溶出させ、SiC膜8によってインク流路16を形成する。その後、Si基板1の下面側にインク供給部材(不図示)を貼り付けてインクジェット記録ヘッドを完成する。

20

【0055】

本実施形態では、吐出口14とインク流路16を形成する母材としてSiC膜8を用いているが、SiC膜8もSiO₂と同様に、樹脂と比較して熱膨張率が比較的小さく、また硬いため変形が起きにくい。また、SiCもSiO₂と同様に、SiNやNiに比べてインクに対する耐腐食性に優れている。さらに、SiC膜8も樹脂と異なりインクの浸み込みがないので、膨潤してインク流路や吐出口が小さくなるという問題も起こらない。

【0056】

さらに、インク流路16以外の領域の金属材料層であるCu膜10を残すことで、SiC膜8中の残留応力がCu膜10に及ぼす力と、Cu膜10中の残留応力がSiC膜8に及ぼす力とを互いに相殺させることが可能になり、それらの力がSi基板1に及んでSi基板1に反りを生じさせることを抑えることができ、これにより、インクの吐出精度の向上を図ることが可能になる。

30

【0057】

このように、本実施形態によれば、インクによる腐食がなく、インク吐出圧力発生素子と吐出口との間の距離を極めて高い精度で短くかつ再現よく設定することが可能で、かつ高品位記録が可能なインクジェット記録ヘッドおよびその製造方法を提供することができる。

【0058】

なお、上記の実施形態ではSiO₂またはSiCを用いてインク流路形成部材を構成する場合を例に挙げて説明したが、その材料にはそれらに代えてSiOC(Carbon Doped Silicon Oxide)を用いることも可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るサイドシューター型のインクジェット記録ヘッドを示す断面図である。

【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製造工程を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るサイドシューター型のインクジェット記録ヘッドを示す断面図である。

50

【図 4】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の製造工程を示す図である。

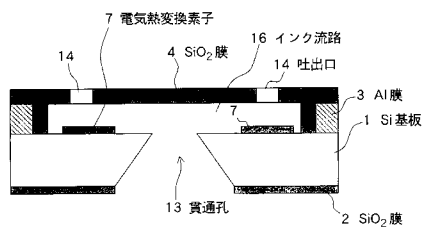
【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

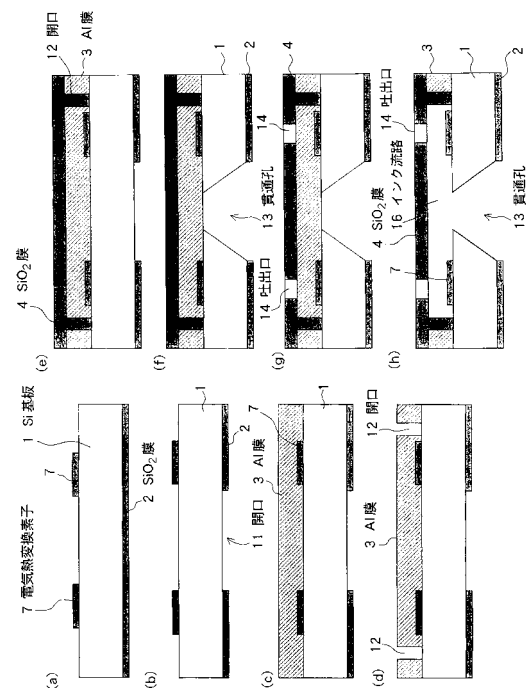
- 1 S i 基板
- 2 , 4 S i O₂ 膜
- 3 A l 膜
- 5 T a 膜
- 6 , 1 0 C u 膜
- 7 電気熱変換素子
- 8 S i C 膜
- 1 0 a 吐出口パターン
- 1 1 , 1 2 開口
- 1 3 貫通孔
- 1 4 吐出口
- 1 5 撥水膜
- 1 6 インク流路

10

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-225708(JP,A)
特開2001-246756(JP,A)
特開2003-311958(JP,A)
特開昭63-015755(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/04 - 2/055
B41J 2/135
B41J 2/16