

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-203049
(P2004-203049A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int.CI.⁷B 41 J 2/05
B 41 J 2/16

F 1

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

テーマコード(参考)

2C057

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-425225 (P2003-425225)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 416
(22) 出願日	平成15年12月22日 (2003.12.22)	(74) 代理人	100095957 弁理士 龟谷 美明
(31) 優先権主張番号	2002-081863	(74) 代理人	100096389 弁理士 金本 哲男
(32) 優先日	平成14年12月20日 (2002.12.20)	(72) 発明者	金允基 大韓民国京畿道龍仁市器興邑新葛里 116 -2番地 ドリームランドアパート 101 -1211
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	F ターム(参考)	2C057 AF93 AG42 AG46 AG91 AP02 AP14 AP32 AP47 AP52 AP54 AP56 AQ02 BA04 BA13

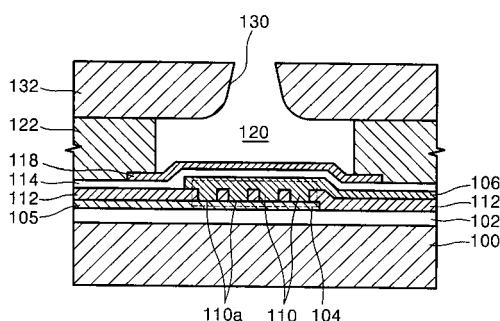
(54) 【発明の名称】 インクジェットプリントヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 インクジェットプリントヘッド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板と、基板の表面に形成された第1絶縁層と、第1絶縁層上に上下に互いに離隔されて形成された第1及び第2導線と、第1導線と第2導線を電気的に連結する複数の導線連結部を含むヒータ部と、第1及び第2導線間に形成された第2絶縁層と、基板の上部に設けられ、インクチャンバを限定する隔壁と、隔壁の上部に設けられて前記インクチャンバの上部壁をなし、ノズルが形成されたノズルプレートとを備えるインクジェットプリントヘッドである。本発明により、別途の抵抗体を設けずとも導線間を複数の導線連結部で連結することによりヒータ部を形成できる改善された構造のインクジェットプリントヘッド及びその製造方法を実現できるようになる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と；

前記基板の表面に形成された第1絶縁層と；

前記第1絶縁層上に上下に互いに離隔した状態で形成される第1導線及び第2導線と；

前記第1導線と第2導線との間に，前記第1導線と第2導線を電気的に連結する1又は2以上の導線連結部を少なくとも含むヒータ部と；

前記第1導線と第2導線との間に形成され，前記1又は2以上の導線連結部を絶縁するための第2絶縁層と；

前記基板の上部に設けられ，吐出されるインクが満たされるインクチャンバを形成するための隔壁と；

前記隔壁の上部に設けられて前記インクチャンバの上部壁をなし，前記インクチャンバに満たされたインクを吐出するためのノズルが形成されたノズルプレートとを備えることを特徴とする，インクジェットプリントヘッド。

【請求項 2】

前記第1導線または第2導線が前記導線連結部と連結する1又は2以上の接面のうち少なくとも1つには界面が形成されることを特徴とする，請求項1に記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項 3】

前記導線連結部は前記第1導線または第2導線のうちいずれか1つから凸形状に形成されることを特徴とする，請求項1又は2に記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項 4】

前記導線連結部はTi, TiN, Ta, またはTaNのうち少なくとも1つからなることを特徴とする，請求項1, 2, または3項のうちいずれか1項に記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項 5】

前記基板の上部には，前記第1導線及び第2導線を覆うように前記基板の全面に形成される保護層をさらに備えることを特徴とする，請求項1, 2, 3, または4項のうちいずれか1項に記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項 6】

前記保護層上には，キャビテーション防止層がさらに形成されることを特徴とする，請求項5に記載のインクジェットプリントヘッド。

【請求項 7】

(a) 基板の表面に第1絶縁層を形成する段階と；

(b) 前記第1絶縁層上に第1導線を形成する段階と；

(c) 前記第1絶縁層及び前記第1導線上に第2絶縁層を形成し，パターニングして前記第1導線を露出させる複数のビアホールを形成する段階と；

(d) 前記ビアホール及び前記第2絶縁層上に1又は2以上の導線連結部と，第2導線を形成する段階と；

(e) 前記第1及び第2導線を覆うように前記基板の全面に保護層を形成する段階と；

(f) 前記保護層上にキャビテーション防止層を形成する段階と；

(g) 前記基板の上部にインクチャンバの隔壁を形成する段階と；

(h) 前記隔壁上に，前記インクチャンバからインクを吐出するためのノズルが形成されたノズルプレートを形成する段階とを含むことを特徴とする，インクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項 8】

前記(d)段階は，前記ビアホール及び前記第2絶縁層上に所定の金属物質を積層し，これをパターニングして前記1又は2以上の導線連結部と前記第2導線を略同時に形成する段階を含むことを特徴とする，請求項7に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記(d)段階は、前記ビアホールに所定の物質を積層し、これをドライエッティングして前記複数の導線連結部を形成する段階と、前記第2絶縁層及び前記導線連結部上に第2導線を形成する段階とを含むことを特徴とする、請求項7又は8に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【請求項 10】

前記所定の物質は、Ti, TiN, Ta, またはTaNのうち少なくとも1つからなることを特徴とする、請求項9に記載のインクジェットプリントヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

本発明は、インクジェットプリントヘッド及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的にインクジェット式プリントヘッド(インクジェットプリントヘッド)は、印刷用インクの微小な液滴を印刷用紙又は記録用紙上の所望の位置に吐出させて所定色相の画像に印刷する装置である。このようなインクジェットプリントヘッドはインク液滴の吐出メカニズムにより、大きく2種の方式に分類されうる。その1つは、熱源を利用してインクにバブルを発生させてそのバブルの膨張力によりインク液滴を吐出させる熱駆動方式のインクジェットプリンタヘッドであり、他の1つは圧電体を使用してその圧電体の変形によりインクに加えられる圧力によりインク液滴を吐出させる圧電駆動方式のインクジェットプリントヘッドである。

20

【0003】

上記熱駆動方式のインクジェットプリントヘッドでのインク液滴吐出メカニズムをさらに詳細に説明すると、以下の通りである。まず抵抗発熱体からなるヒータにパルス状の電流が流れれば、ヒータから熱が発生しつつヒータに隣接したインクはほぼ300ほどに瞬間加熱される。これにより、インクが沸騰しつつバブルが生成され、生成されたバブルは膨脹してインクチャンバ内に満たされたインクに圧力を加える。これにより、ノズル付近にあったインクがノズルを介して液滴状でインクチャンバ外に吐出される。

30

【0004】

ここで、図1を参照しながら、従来にかかるインクジェットプリントヘッドについて説明する。図1は、従来にかかるインクジェットプリントヘッドの垂直構造を示した断面図である。

【0005】

図1を参照すると、インクジェットプリントヘッドのノズル32が垂直上方向の場合のインクジェットプリントヘッドは基板上に多数の物質層が積層されてなされたベースプレート10と、ベースプレート10上に積層されてインクチャンバ22の間仕切りとなる隔壁20と、隔壁20の上に積層されるノズルプレート30とからなる。インクチャンバ22内にはインクが満たされ、インクチャンバ22の下方にはインクを加熱してバブルを生成させるためのヒータ13が設けられている。インクチャンバ22はインクチャンバ22の内部にインクを供給するための通路であるインク流路(図示せず。)と連結されている。ノズルプレート30にはそれぞれのインクチャンバ22に対応する位置にインクの吐出がなされる多数のノズル32が形成されている(特許文献1参照)。

40

【0006】

上記のようなインクジェットプリントヘッドの垂直構造をさらに詳細に説明すると、以下の通りである。

【0007】

シリコンからなる基板11上には、ヒータ13と基板11間の断熱及び絶縁のための絶縁層12が形成されている。絶縁層12は基板11上に主にシリコン酸化膜を蒸着することによりなされる。絶縁層12上にはインクチャンバ22内のインクを加熱してバブルを

50

発生させるためのヒータ13が形成されている。このヒータ13は、例えばタンタル窒化物(TaN)またはタンタル-アルミニウム合金(TaAl)を絶縁層12上に薄膜の形態で蒸着することにより形成される。ヒータ13上には、ここに電流を印加するための導線14が設けられている。この導線14は、例えばアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる。具体的に、導線14はアルミニウムなどをヒータ13上に所定厚さで積層した後、これを所定形状にパターニングすることにより形成される。

【0008】

ヒータ13と導線14上にはそれらを保護するための保護層15が形成されている。保護層15はヒータ13及び導線14が酸化されたり、インクと直接接触することを防止するためのものであり、主にシリコン窒化膜を蒸着することによりなされる。そして、保護層15上にはインクチャンバ22が形成される部位にキャビテーション防止層16が形成されている。キャビテーション防止層16はその上面がインクチャンバ22の底面を形成してインクチャンバ22内のバブルが消滅する時に発生する高圧力によりヒータ13が損傷されることを防止するためのものであり、主にタンタル薄膜が利用される。

【0009】

当該基板11上に数個の物質層(絶縁層12、ヒータ13、導線14、保護層15、キャビテーション防止層16)が積層されて形成されたベースプレート10上には、インクチャンバ22を形成するための隔壁20が積層されている。このような隔壁20は感光性ポリマーをベースプレート10上に加熱、加圧して圧着するラミネーション法により塗布した後、これをパターニングすることにより形成される。この時、感光性ポリマーの塗布厚さは吐出されるインク液滴の体積によって要求されるインクチャンバ22の高さにより決まる。したがって、インクチャンバ22の高さに応じて塗布される感光性ポリマーの高さを自由に調節できる。

【0010】

また、隔壁20上にはノズル32が形成されているノズルプレート30が積層されている。ノズルプレート30はポリイミドまたはニッケルからなり、隔壁20をなす感光性ポリマーの接着性を利用して隔壁20上に接着される。なお、本願発明に関連する技術文献情報には、次のものがある。

【0011】

【特許文献1】米国特許第6293654号明細書

30

【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、上記説明の従来にかかるインクジェットプリントヘッドのような構造では、熱エネルギーを発生させるヒータ13が30 / square(面抵抗, sq省略可。)ほどの高抵抗の金属物質からなるのに反し、このヒータに電流を印加する導線14はこれよりはるかに低抵抗を有する金属物質からなる。従って、上記のようなインクジェットプリントヘッドでは、同じ金属物質で導線14とヒータ13とを形成することは不可能であった。

【0013】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、別途の抵抗体を設けずとも、ヒータとしての機能を果たすヒータ部を形成可能な構造のインクジェットプリントヘッド及びその製造方法を提供するところにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点によれば、インクジェットプリントヘッドは、基板と、該基板の表面に形成された第1絶縁層と、第1絶縁層上に上下に互いに離隔されて形成された第1及び第2導線と、前記第1及び第2導線間で前記第1及び第2導線を電気的に連結する複数の導線連結部を含むヒータ部と、前記第1及び第2導線間に形成されて前記複数の導線連結部間にできる空間を満たすような第2絶縁層と、前記基板の

10

20

30

40

50

上部に設けられ、吐出されるインクが満たされるインクチャンバを限定する隔壁と、前記隔壁の上部に設けられて前記インクチャンバの上部壁をなし、前記インクチャンバに満たされたインクが吐出されるノズルが形成されたノズルプレートとを備える。

【0015】

ここで、前記第1及び第2導線がそれぞれ前記導線連結部と連結される第1及び第2連結部のうち少なくとも1つには界面が形成される。

【0016】

従って、前記導線連結部は前記第1及び第2導線のうちいずれか1つから延びて形成されるか、Ti, TiN, Ta及びTaNからなる群より選択されたいずれか1つの物質からなることが望ましい。

【0017】

上記インクジェットプリントヘッドは第1及び第2導線を覆うように基板の全面に形成された保護層と、保護層上に形成されたキャビテーション防止層とをさらに備えることが望ましい。

【0018】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、インクジェットプリントヘッドの製造方法は、(a)基板の表面に第1絶縁層を形成する段階と、(b)第1絶縁層上に第1導線を形成する段階と、(c)第1絶縁層及び第1導線上に第2絶縁層を形成し、これをパターニングして第1導線を露出させる複数のビアホールを形成する段階と、(d)ビアホール及び第2絶縁層上に複数の導線連結部及び第2導線を形成する段階と、(e)第1及び第2導線を覆うように基板の全面に保護層を形成する段階と、(f)保護層上にキャビテーション防止層を形成する段階と、(g)基板の上部にインクチャンバを限定する隔壁を形成する段階と、(h)隔壁上にノズルが形成されたノズルプレートを形成する段階とを含む。

【0019】

上記(d)段階は、ビアホール及び第2絶縁層上に所定の金属物質を積層し、これをパターニングして複数の導線連結部及び第2導線を同時に形成する段階を含む。

【0020】

また、(d)段階は、ビアホールに所定の物質を積層し、これをドライエッチングして複数の導線連結部を形成する段階と、第2絶縁層及び導線連結部上に第2導線を形成する段階とを含みうる。この時、所定の物質はTi, TiN, Ta及びTaNからなる群より選択された1つであることが望ましい。

【0021】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、インクジェットプリントヘッドは、基板と、基板の表面に形成された第1絶縁層と、第1絶縁層上に上下に互いに所定距離だけ離れた状態で形成される第1導線及び第2導線と、第1導線と第2導線との間に、第1導線と第2導線を電気的に接続する1又は2以上の導線連結部を少なくとも含むヒータ部と、第1導線と第2導線との間に形成され、1又は2以上の導線連結部を絶縁するための第2絶縁層と、基板の上部に設けられ、吐出されるインクが満たされるインクチャンバを形成するための隔壁と、隔壁の上部に設けられてインクチャンバの上部壁をなし、インクチャンバに満たされたインクを吐出するためのノズルが形成されたノズルプレートとを備えることを特徴としている。

【0022】

本発明によれば、インジェットプリントヘッドには、第1導線と第2導線が互いに離れた状態で基板上に備わっており、さらに第1導線と第2導線との間を電気的に連結する導線連結部が1又は2以上備わっている。上記1又は2以上の導線連結部が第1導線または第2導線に連結する際に生成する界面の界面抵抗によって、ヒータの機能を果たしている。かかる構成によれば、電気抵抗が小さい導線を備えるだけで、電気抵抗の大きい金属物質を備えなくとも、ヒータとしての機能を果たすため効率的にインクジェットプリンタヘッドを組立て／製造したり、さらにはコストを削減することができる。

【 0 0 2 3 】

第1導線または第2導線が導線連結部と連結する1又は2以上の接面のうち少なくとも1つには界面が形成されるように構成してもよい。

【 0 0 2 4 】

導線連結部は第1導線または第2導線のうちいずれか1つから凸形状に形成されるように構成してもよい。

【 0 0 2 5 】

導線連結部はTi, TiN, Ta, またはTaNのうち少なくとも1つからなるように構成してもよい。

【 0 0 2 6 】

基板の上部には、第1導線及び第2導線を覆うように基板の全面に形成される保護層をさらに備えるように構成してもよい。

【 0 0 2 7 】

保護層上には、キャビテーション防止層がさらに形成されるように構成してもよい。

【 0 0 2 8 】

また、上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、(a)基板の表面に第1絶縁層を形成する段階と、(b)第1絶縁層上に第1導線を形成する段階と、(c)第1絶縁層及び第1導線上に第2絶縁層を形成し、パターニングして第1導線を露出させる複数のビアホールを形成する段階と、(d)ビアホール及び第2絶縁層上に1又は2以上の導線連結部と、第2導線を形成する段階と、(e)第1及び第2導線を覆うように基板の全面に保護層を形成する段階と、(f)保護層上にキャビテーション防止層を形成する段階と、(g)基板の上部にインクチャンバの隔壁を形成する段階と、(h)隔壁上に、前記インクチャンバからインクを吐出するためのノズルが形成されたノズルプレートを形成する段階とを含むことを特徴としている。

【 0 0 2 9 】

上記(d)段階は、ビアホール及び第2絶縁層上に所定の金属物質を積層し、これをパターニングして1又は2以上の導線連結部と第2導線を略同時に形成する段階を含むように構成してもよい。

【 0 0 3 0 】

上記(d)段階は、ビアホールに所定の物質を積層し、これをドライエッチングして複数の導線連結部を形成する段階と、第2絶縁層及び導線連結部上に第2導線を形成する段階とを含むように構成してもよい。

【 0 0 3 1 】

上記所定の物質は、Ti, TiN, Ta, またはTaNのうち少なくとも1つからなるように構成してもよい。

【 発明の効果 】**【 0 0 3 2 】**

以上説明したように、本発明によれば、インクジェットプリントヘッドに、導線間を1又は2以上の導線連結部によって、ヒータ部を形成することで、別途の抵抗体を用意する必要がなくなり、インクジェットプリントヘッドの製造の効率化または製造コストの削減化を図れる。

【 発明を実施するための最良の形態 】**【 0 0 3 3 】**

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の説明及び添付図面において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。なお、以下に例示される実施例は本発明の範囲を限定するのではなく、本発明を当該技術分野に属する当業者に十分に説明するために提供されるものである。図面で同じ参照符号は同じ構成要素を指し、図面上で各構成要素のサイズは説明の明瞭性のために誇張されていることがある。また、ある層が基板や他の層の上に存在すると説明される時、その層は基板や他の層に直接接しつつ

その上に存在することもあり、その間に第3の層が存在することもある。

【0034】

まず、図2および図3を参照しながら、第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドについて説明する。図2は、第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの垂直構造の概略を示した断面図であり、図3は、図2に示すヒータ部の概略的な平面図である。なお、図面にはインクジェットプリントヘッドの単位構造だけ図示されているが、チップ状に製造されるインクジェットプリントヘッドでは多数のインクチャンバと多数のノズルとが1列または2列に配列され、解像度を一層高めるために3列以上に配列されることもある。

【0035】

また、第1の実施の形態にかかるインクジェット式プリンタ（インクジェットプリンタ）とは、インクの微細な粒子を紙に吹き付けることにより印刷を行なうプリンタである。なお、インクの微細粒子を吹き付ける方式であれば、かかる例に限定されず、例えば、インクジェット式プリンタは、圧電素子に基づくマッハジェット方式、バブルジェット（登録商標）方式、サーマルインクジェット方式など場合も含まれる。

【0036】

まず、図2を参照すると、シリコンからなる基板100の表面には、第1導線105と基板100間の絶縁のための第1絶縁層102が形成されている。一方、第1絶縁層102はヒータ部104で発生した熱エネルギーが基板100方向に抜け出ることを抑制するための断熱層としての機能も果たす。このような第1絶縁層102は一般的に、例えばシリコン酸化膜またはシリコン窒化膜等からなる。

【0037】

第1絶縁層102上には、第1導線105及び第2導線106が上下に互いに所定距離離隔された状態で形成されている。第1導線105及び第2導線106はアルミニウム、アルミニウム合金のような導電性が良好な金属からなる。

【0038】

上記第1導線105及び第2導線106の間には、離隔した第1導線105及び第2導線106の間を電気的に連結するべく、複数の導線連結部110を含むヒータ部104が設けられている。ヒータ部104は、図1に示すヒータ13が熱を発生する機能を果たすとともに、抵抗値が低い導線に基づき構成されることで、上記熱発生機能を達成している。導線連結部110は第2導線106から垂直下方向に凸状に形成されて第1導線105と連結される。従って、第1導線105と導線連結部110とが連結するように接している先端の第1接面部110aのそれぞれには界面が存在する。このような界面の存在は界面抵抗を発生させ、それにより導線連結部110はそれぞれ大きい抵抗値を有するようになる。つまり、導線連結部110は、抵抗値が大きいヒータとして機能せしめることが可能となる。一方、導線連結部110は第1導線105及び第2導線106の間を所定の間隔で並列的に連結されており、このように連結された導線連結部110の総抵抗値がインクジェットプリントヘッドのヒータに要求される抵抗値になる。図3には第1導線105及び第2導線106間に形成された複数の導線連結部110を含むヒータ部104の平面が概略的に図示されている。ここで、導線連結部110はその断面が円形状に形成されている。

【0039】

ここで、本実施の形態にかかる導線連結部110による連結は、例えば、導線連結部110が電気的に第1導線等と接続する場合、導線連結部110が第1導線等に接するように接続する場合、導線連結部110が当該第1導線及び第2導線に接続する場合などを含む。

【0040】

なお、第1の実施の形態にかかる導線連結部110は、図3に示す円形状の場合を例に挙げて説明したが、かかる場合に限定されず、例えば、導線連結部110は、矩形形状、三角形状など多様な形状に形成する場合でも実施でき、その導線連結部110の個数もヒ

ータに要求される抵抗値に合わせて多様に変更できる。また、第1の実施の形態にかかる導線連結部110は図2に図示した凸形状に限定されず、例えば、導線連結部110は、第1導線105から凸形状に第2導線に向けて延びて連結するように形成する場合等でも実施可能である。

【0041】

第1導線105及び第2導線106間には、導線連結部110間の隙間を満たすように第2絶縁層112が形成されている。このような第2絶縁層112は第1導線105と第2導線間106の絶縁と、各導線連結部110相互間の絶縁のためのものであり、第1絶縁層102と同様に、例えばシリコン酸化膜等からなる。

【0042】

第1導線105及び第2導線106上にはそれらを保護するために保護層114が形成されている。このような保護層114は第1導線105及び第2導線106の酸化や、インクと直接的に接触することを防止するためのものであり、保護層114は、主にシリコン窒化膜などを蒸着することによって、層をなす。

【0043】

保護層114上にはキャビテーション防止層118が形成されている。このようなキャビテーション防止層118はその上面がインクチャンバ120の底面を形成し、インクチャンバ120内のバブルが消滅することで、発生するインクチャンバ120内の状態が高圧力によりヒータ部104が損傷されることを防止するためのものであり、主にタンタル薄膜などが利用される。

【0044】

上記の複数の物質層が積層された基板100の上部には隔壁122が設けられている。隔壁122は、図2に示すように、基板100上の保護層114に連結するように備えられている。上記隔壁122は吐出されるインクが満たされるインクチャンバ120及びインクチャンバ120にインクを供給するインク流路(図示せず)を限定する。すなわち、隔壁122はインクチャンバ120とインク流路の側壁とをなす。このような隔壁122は感光性ポリマーを複数の物質層が積層された基板100上に加熱し、圧着してラミネーション法によって塗布した後、これをパターニングすることにより形成される。この時、感光性ポリマーの塗布厚さは吐出されるインク液滴の体積によって要求されるインクチャンバ120の高さにより決まる。したがって、感光性ポリマーの塗布の量を調整することで、インクチャンバ120の高さを自由に調節できる。

【0045】

隔壁122上にはノズル130が形成されたノズルプレート132が積層されており、このようなノズルプレート132は、例えばポリイミドまたはニッケルなどからなる。

【0046】

上記説明したような構造で、複数の導線連結部110を含むヒータ部104は第1導線105及び第2導線106によって印加された電流によってインクチャンバ120に満たされたインクを加熱してバブルを発生させる。

【0047】

次に、図4を参照しながら、第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドについて説明する。図4は、第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの垂直構造を図示した断面図である。なお、図4に示すインクジェットプリントヘッドは、導線連結部がバリアメタルからなるという点以外には図2に示すインクジェットプリントヘッドと、ほぼ同様な構成であるため、以下ではその差異点を中心に説明する。

【0048】

図4を参照すると、第1導線105及び第2導線206を連結する導線連結部210はTi, TiN, Ta, またはTaNなどのようなバリアメタルからなる。このようなバリアメタルは付着性に優れ、導線連結部210が第1導線105または第2導線206に付着する付着力が向上し、第1導線105及び第2導線206を容易に連結させることができる。また付着力があるため導線連結部210を高集積化させることができる。一方、第

1導線105または第2導線206が導線連結部210と連結または接触する面である第1接面部210aまたは第2接面部210bにはそれぞれ界面が存在するようになり、上記界面の界面抵抗により導線連結部210はそれぞれ大きい抵抗値を有するようになる。そして、このような1又は2以上の導線連結部210は第1導線105及び第2導線206の間に所定間隔、並列的に連結されており、このように連結された導線連結部210の総抵抗値がプリントヘッドのヒータに要求される抵抗値になる。

【0049】

以上のように、第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドでは、導線間を複数の導線連結部で連結することによりヒータ部204を形成できる。

【0050】

以下では、インクジェットプリントヘッドを製造する方法を説明する。

【0051】

まず、図5A～図5Gを参照しながら、第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの製造方法について説明する。図5A～図5Gは、図2に示すインクジェットプリントヘッドを製造する過程を説明するための断面図である。

【0052】

図5Aは、基板100の表面に第1絶縁層102を形成した後、その上に第1導線105を形成した状態を図示したものである。図5Aを参照しながら、第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第1工程について説明する。

【0053】

まず、図5Aに示す第1工程では、第1の実施の形態にかかる基板100としてはシリコンウェーハを300～500μmほどの厚さに加工して使用する。このようなシリコンウェーハは半導体素子の製造に広く使われるものであり、大量生産に効果的である。

【0054】

一方、図5Aに示すシリコンウェーハは、当該シリコンウェーハのきわめて一部を図示したものであり、第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドは、1つのウェーハで数十～数百個程度、チップ状に製造できる。

【0055】

そして、設けられたシリコン基板100の表面に第1絶縁層102を形成する。第1絶縁層102は基板100の表面を高温で酸化させる時、その表面に形成されるシリコン酸化膜等からなりうる。一方、第1絶縁層102は基板100上に蒸着されたシリコン窒化膜などの異なる絶縁物質からもなりうる。

【0056】

次に、基板100の表面に形成された第1絶縁層102上に第1導線105を形成する。具体的には、まず第1絶縁層102上にアルミニウムまたはアルミニウム合金などの導電性の良好な金属物質をスパッタリングにより蒸着して金属層を形成する。次に、金属層の表面にフォトレジストを塗布した後、これを写真平板(photolithography)によってパターニングしてエッチングマスクを形成する。次に、金属層のうちエッチングマスクによって露出された部分をドライエッチングによって除去し、通常のフォトレジスト除去工程であるアッシング及びストリッピングによりエッチングマスクを除去すれば、図5Aに示すような第1導線105が形成される。

【0057】

図5Bに示すものは、第1絶縁層102及び第1導線105上に第2絶縁層112を形成し、これをパターニングして第1導線105を露出させる複数のピアホール113を形成した状態を図示したものである。図5Bを参照しながら、第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第2工程について説明する。

【0058】

まず、図5Bに示す第2工程では、第1絶縁層102及び第1導線105上にシリコン酸化膜からなる第2絶縁層112を形成する。次に、前記第2絶縁層112を前述した写真工程及びドライエッチング工程によってパターニングし、導線連結部(図2に示す導線

10

20

30

40

50

連結部 110。) が形成される部分の第 1 導線 105 を露出させる複数のビアホール 113 を形成する。

【0059】

図 5C は、ビアホール(図 5B に示すビアホール 113。) 及び第 2 絶縁層 112 上に複数の導線連結部 110 及び第 2 導線 106 を形成した状態を図示したものである。図 5C を参照しながら、第 1 の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第 3 工程について説明する。

【0060】

まず、図 5C に示す第 3 工程では、複数のビアホール(図 5B に示すビアホール 113。) 及び第 2 絶縁層 112 上に導電性が良好なアルミニウムやアルミニウム合金などの金属物質を蒸着して金属層を形成する。次に、金属層を前述した写真工程及びエッティング工程によってパターニングし、複数の導線連結部 110 及び第 2 導線 106 を同時に形成する。

【0061】

図 5D は、第 1 導線 105 及び第 2 導線 106 を覆うように図 5C に示す結果物の全表面に保護層 114 を形成した状態を図示したものである。図 5D を参照しながら、第 1 の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第 4 工程について説明すると、保護層 114 は化学気相蒸着法によりシリコン窒化膜(SiN)などを蒸着することにより形成されうる。

【0062】

図 5E は、保護層 114 上にキャビテーション防止層 118 を形成した状態を示したものである。図 5E を参照しながら、第 1 の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第 5 工程について説明すると、キャビテーション防止層 118 はスパッタリングにより保護層 114 上にタンタル薄膜を蒸着させた後、これをパターニングすることにより形成される。

【0063】

図 5F は、多数の物質層の形成された基板 100 の上部にインクチャンバ(図 2 のインクチャンバ 120)を限定する隔壁 122 を形成した状態を図示したものである。図 5F を参照しながら、第 1 の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第 6 工程について説明すると、隔壁 122 は感光性ポリマー、例えばポリイミドを多数の物質層が形成された基板 100 の上部に所定厚さに塗布した後、これを写真エッティング法によってパターニングすることにより形成されうる。感光性ポリマーの厚さは 25 ~ 35 μm ほどであり、この厚さは吐出されるインク液滴の体積により要求されるインクチャンバ(図 2 に示すインクチャンバ 120)の高さによって決まり、例示された高さとは異なる範囲の高さを有することもある。

【0064】

図 5G は、隔壁 122 の上部にノズル 130 が形成されたノズルプレート 132 を形成した状態を図示したものである。図 5G を参照しながら、第 1 の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第 7 工程について説明すると、ノズルプレート 132 はポリイミドまたはニッケルからなされており、隔壁 122 をなす感光性ポリマーの接着性を利用して隔壁 122 上に接着される。

【0065】

一方、図 6A ~ 図 6F は図 4 に示す第 2 の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を説明するための断面図である。

【0066】

まず、基板 100 上に第 1 絶縁層 102 及び第 1 導線 105 を形成し、その上に第 2 絶縁層 112 及び複数のビアホール(図 5B に示すビアホール 113)を形成することは図 5A 及び図 5B とほぼ同様な構成である。

【0067】

次に、図 6A は、第 2 の実施の形態にかかるビアホール(図 5B に示すビアホール 113)を形成する。

10

20

30

40

50

3)に複数の導線連結部210を形成した状態を図示したものである。図6Aを参照しながら、第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第1工程について説明する。

【0068】

具体的に説明すると、導線連結部210は第1導線105を露出させる複数のビアホール(図5Bの113)にTi,TiN,Ta及びTaNのようなバリアメタルを積層し、これをドライエッティングすることにより形成される。

【0069】

図6Bは第2絶縁層112及び導線連結部210の上面に第2導線206を形成した状態を図示したものである。図6Bを参照しながら、第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する第2工程について説明する。10

【0070】

具体的には、第2絶縁層及び導線連結部の上面にアルミニウムまたはアルミニウム合金などの金属物質を蒸着して金属層を形成し、これをパターニングして第2導線を形成する。。

【0071】

一方、図6C～図6Fに図示された過程は図5D～図5Gに図示された過程と、ほぼ同一なのでこれに関わる説明は省略する。

【0072】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例を想定し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。20

【0073】

上記実施形態においては、インクジェットプリントヘッドの各要素が基板、絶縁層、導線、保護層、キャビテーション防止層等からなる場合を例にあげて説明したが、本発明はかかる例に限定されない。例えば、インクジェットプリントヘッドの各要素を構成するために使われる物質は例示されていない物質が使われても実施することができる。

【0074】

また、上記実施形態において各段階で例示された具体的な数値は製造されたプリントヘッドが正常に作動できる範囲内でいかようにも例示された範囲を外れて調整可能である。30

【0075】

また、上記実施形態において、各物質の積層及び形成方法も単に例示されたものであり、多様な積層法が適用されうる。特に、ヒータ部の構造及びこれを形成する方法に主な特徴があるが、その上に積層される隔壁とノズルプレートとは上記説明の方法とは異なる方法により形成される場合でも実施できる。例えば、ノズルプレートは隔壁と同じ物質を利用して一体に形成される場合でもよい。

【0076】

また、上記実施形態において、第1導線と第2導線の間に配置される導線連結部は、複数個の場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されない。例えば、導線連結部は、1個の場合であっても実施することができる。40

【0077】

また、上記実施形態において、第1導線と第2導線の間には、上記導線連結部同士を絶縁するために第2絶縁層が備えられる場合を例に挙げて説明したが、かかる例に限定されず、例えば、上記第2絶縁層を備えない場合であっても実施することができる。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本発明は、印刷用インクの微小な液滴を記録用紙上の所望する位置に吐出させて所定色相の画像に印刷するインクジェットプリントヘッドに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】従来のインクジェットプリントヘッドの構造を図示した断面図である。

【図2】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの構造を図示した断面図である。

【図3】図2に図示されたヒータ部の概略的な平面図である。

【図4】第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドの構造を図示した断面図である。

【図5A】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図5B】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図5C】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図5D】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図5E】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図5F】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図5G】第1の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図6A】第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図6B】第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図6C】第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図6D】第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図6E】第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【図6F】第2の実施の形態にかかるインクジェットプリントヘッドを製造する過程を図示した断面図である。

【符号の説明】

【0080】

1 0 0	基板
1 0 2 , 1 1 2	第1及び2絶縁層
1 0 4	ヒータ部
1 0 5 , 1 0 6	第1及び第2導線
1 1 0	導線連結部
1 1 0 a	第1接面部
1 1 4	保護層
1 1 8	キャビテーション防止層
1 2 0	インクチャンバ
1 2 2	隔壁
1 3 0	ノズル
1 3 2	ノズルプレート

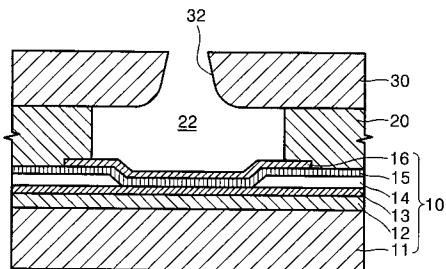
10

20

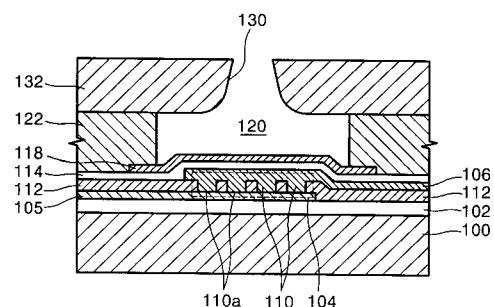
30

40

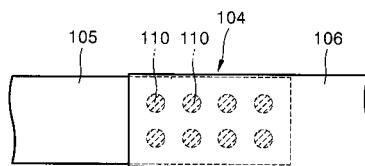
【図1】



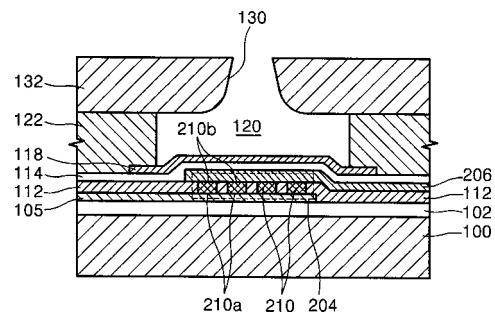
【図2】



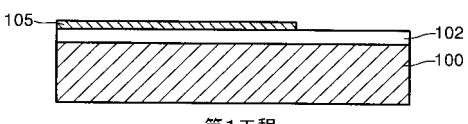
【図3】



【図4】

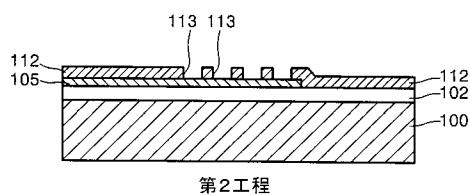


【図5 A】



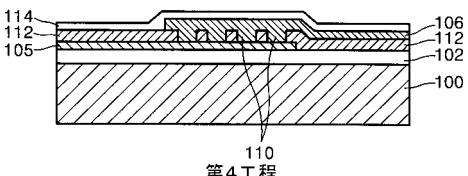
第1工程

【図5 B】



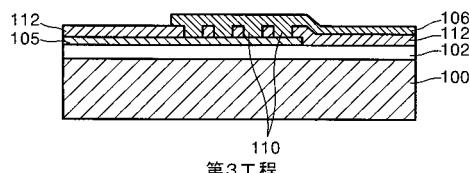
第2工程

【図5 D】



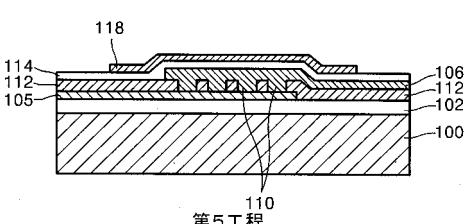
第4工程

【図5 C】



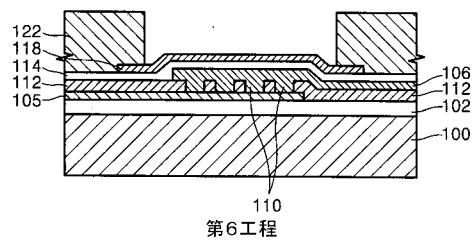
第3工程

【図5 E】

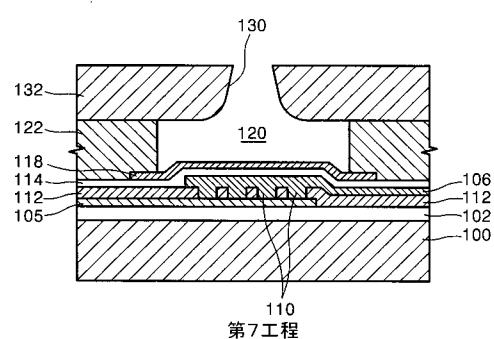


第5工程

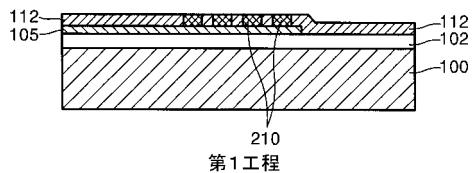
【図5F】



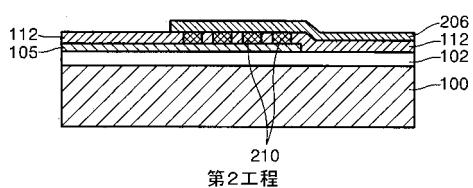
【図5G】



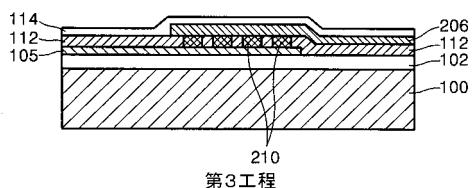
【図6A】



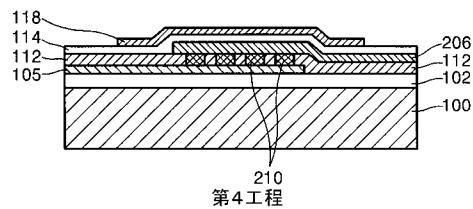
【図6B】



【図6C】



【図6D】



【図6E】

