(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3861532号
(P3861532)
(45)発行日　平成18年12月20日(2006.12.20)　(24)登録日　平成18年10月6日(2006.10.6)

(51)Int.Cl.　　F I
B41J 2/16 (2006.01)　　B41J 3/04 103H
B41J 2/05 (2006.01)　　B41J 3/04 103B

請求項の数 3　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平11-311533
(22)出願日　平成11年11月1日(1999.11.1)
(65)公開番号　特開2001-130009(P2001-130009A)
(43)公開日　平成13年5月15日(2001.5.15)
審査請求日　平成15年10月24日(2003.10.24)

(73)特許権者　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町１丁目６番２号
(74)代理人　100074099
弁理士　大菅　義之
(72)発明者　河村　義裕
東京都青梅市今井３丁目１０番６号　カシオ計算機株式会社青梅事業所内

審査官　小牧　修

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インクジェットプリンタヘッドの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

インク流路を通じて供給されたインクに圧力エネルギーを作用させて前記インクを吐出ノズルから記録媒体上に吐出させ印字を行うインクジェットプリンタヘッドの製造方法であって、

前記圧力エネルギーを発生させる圧力エネルギー発生素子が複数個並設された基板と、該基板上に隔壁を形成する為の隔壁層を積層し、該隔壁層上に接着剤層を積層し、該接着剤層上にインク流路に対応したパターンのマスク層を形成し、該マスク層に従って前記接着剤層と前記隔壁層とをドライエッチングにより一括してパターニングし、該パターニングにより形成された前記隔壁及び該隔壁上にのみ残された前記接着剤層上にオリフィス板を圧着し、該オリフィス板のインク吐出口が形成される表面に前記吐出ノズルの配置に対応し、前記インク流路に対応したパターンよりも狭いパターンのマスク層を形成し、

該マスク層に従ってドライエッチングにより前記吐出ノズルを一括形成する、

ことを特徴とするインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項２】

前記吐出ノズルを形成するドライエッチングは、ヘリコン波ドライエッチングであることを特徴とする請求項１記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項３】

前記前記接着剤層と前記隔壁層とを一括してパターニングするドライエッチングは、ヘリコン波ドライエッチングであることを特徴とする請求項１記載のインクジェットプリン

タヘッドの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、吐出ノズルを適正な形状に容易に形成できる作業性に優れたインクジェットプリンタヘッドの製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、インクジェット方式のプリンタが広く用いられている。このインクジェット方式のプリンタによる印字方法は、インク吐出面に多数配列されている微細なノズルからインクの液滴を吐出させ、このインク滴を紙、布などの被記録材に吐出・着弾させて吸収させ、これにより文字や画像等の印字を行なうものであり、騒音の発生が少なく、特別な定着処理を要せず、比較的高速であり且つフルカラー画像の形成も容易な印字方法である。
【０００３】
このインクジェット方式によるプリンタには、ピエゾ抵抗素子（圧電素子）の変形によってインク滴を飛ばすピエゾ方式や、膜気泡の発生する圧力でインク滴を飛ばすサーマル方式等がある。サーマル方式のプリンタの印字ヘッドには、インク滴の吐出方向により二通りの構成がある。すなわち、発熱部の発熱面に平行な方向へインクを吐出する構成のサイドシュータ型と呼称されるものと、発熱部の発熱面に垂直な方向にインクを吐出する構成のルーフシュータ型（又はトップシュータ型ともいう）と呼称されるものである。ルーフシュータ型の印字ヘッドは、サイドシュータ型の印字ヘッドに比較して、消費電力が極めて小さくて済むことが知られている。
【０００４】
図５(a) は、ルーフシュータ型の印字ヘッドのインク吐出面を示す平面図であり、同図(b) は、同図(a) の破線Ａで囲んだ部分を拡大し最上層（オリフィス板）を透視して示す図、同図(c) は、同図(b) のＢ－Ｂ′断面図である。
【０００５】
同図(a),(b),(c) に示す印字ヘッド１は、チップ基板２の上に、特には図示しないが、ＬＳＩ形成処理技術によって駆動回路が形成され、更に全面に絶縁層が形成され、その上に、スパッタリング技術とフォトリソグラフィー技術等により、発熱体３が例えば４０μｍ程度の微細なピッチでパターニングされ、その両端に、これも図示を省略しているが上記の発熱体３を発熱駆動するための電極（個別配線電極と共通電極）が形成されている。
【０００６】
更にそれらの上に、隔壁４（４－１、４－２、４－３）が積層され、更にこの隔壁４の上にオリフィス板５が積層され、このオリフィス板５の上記の発熱体３と対向する位置にインクを吐出する吐出ノズル６が形成されている。隔壁４－１とこの隔壁４－１から櫛の歯状に延び出す隔壁４－２とでコの字形に仕切られた加圧室７が形成され、この加圧室７の開口側に、やや間隔を置いてシール用の隔壁４－３が形成されている。
【０００７】
この隔壁４－３と加圧室７の開口部の略中間のチップ基板２の表面にインク供給溝８が穿設されており、このインク供給溝８に連通し、チップ基板２の裏面まで貫通するインク供給孔９が穿設されている。そして、チップ基板２上には隔壁４に囲まれたインク流路１１が形成されている。
【０００８】
図６(a),(b),(c) は、上記の印字ヘッド１が発熱駆動されるときの動作状態を示す図である。尚、同図(a) には図５(c) に示した断面図を再掲している。また、加圧室７には、インク供給孔９及びインク供給溝８を介して外部からインク１２が常時供給されており、このインク１２は吐出ノズル６内に進出してノズル口にメニスカスを形成している。
【０００９】
先ず、同図(a) において、不図示の電極を介して発熱体３への画像情報に応じた通電によ

り、発熱体３が発熱すると、同図(b) に示すように、発熱体３上に膜気泡１３が発生して、この膜気泡が断熱膨張して成長し、周囲のインクを押し遣り、これにより吐出ノズル６からインク１２ａが押し出される。

【００１０】

この押し出されたインク１２ａは、同図(c) に示すように、膜気泡１３の更なる膨張した膜気泡１３ａによって押し出され、インク滴１２ｂとなって吐出ノズル６から、不図示の紙面に向けて吐出される。この後、上記の膜気泡１３ａが収縮し、消滅して、次の発熱体３の加熱が待機される。この一連の動作は数十μ秒という極めて短時間で行われる。

【００１１】

図７(a) ～(d) は、上記のような印字ヘッド１の製造過程における状態を工程順に示す図である。尚、同図(a) ～(d) は、図５(b) のＣ－Ｃ′部分の断面を示しており、発熱体３の図示を省略している。先ず、同図(a) に示すように、チップ基板２上に隔壁４が形成される。次に、この隔壁４上に同図(b) に示すように、オリフィス板５が積層される。同図(b) に示すオリフィス板５は、フィルム状のポリイミド１４の片面（接合される下面）に、加熱によって接着剤の働きを生じる熱可塑性のポリイミド１５が塗布されたものを示している。

【００１２】

続いて、同図(c) に示すように、このオリフィス板５の表面に適宜の金属薄膜１６をスパッタリングで形成し、この金属薄膜１６に吐出ノズルに対応するパターン１７を形成してメタルマスクとする。そして、適宜のドライエッチング装置により、同図(d) に示すように、上記パターン１７に沿ってエッチングを行って、吐出ノズル６を形成する。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のように吐出ノズル穿設位置（図７(c) の矢印１８で示す位置）に接着剤層（熱可塑性ポリイミド１５）を付けたまま、ドライエッチングにより吐出ノズル６を穿設すると、ポリイミド１４と熱可塑性ポリイミド１５のエッチングレートが異なるため、吐出ノズル６の断面形状、つまり内壁の形状が、円滑な垂直状態に形成できなかったり、ややもすると接着剤の残渣が壁面に付着して孔が完全に貫通しなかったり、また、接着剤にシリコン変性体等の成分が含まれている場合には酸素プラズマでは全くエッチングができず異種のガスを用いてエッチングし直すなど、種々の不具合が発生する。

【００１４】

図６(a),(b),(c) に示したように、上記の吐出ノズル６は極めて微細であり且つ極めて短い時間内にインク滴１２ｂを吐出する関係上、吐出ノズル６の内壁が円滑な垂直状態に形成されていなかったり、吐出ノズル６内に残渣があると、インク滴１２ｂを正しい量で正しい方向に吐出することができなくなる。そして、このために、正常な印字画像を形成出来ないという問題を有していた。

【００１５】

また、上記の吐出ノズル穿設位置にある余分な接着剤が残渣として図５(b),(c) に示したインク流路１１に付着して、図６(a),(b),(c) に示したインク１２の円滑な流れ、すなわち供給を、阻害するという問題も有していた。

【００１６】

本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、吐出ノズルを適正な形状に容易に形成できる作業性に優れたインクジェットプリンタヘッドの製造方法を提供することである。

【００１７】

【課題を解決するための手段】

本発明のインクジェットプリンタヘッドの製造方法は、インク流路を通じて供給されたインクに圧力エネルギーを作用させて上記インクを吐出ノズルから記録媒体上に吐出させ印字を行うインクジェットプリンタヘッドの製造方法であって、上記圧力エネルギーを発生させる圧力エネルギー発生素子が複数個並設された基板と、該基板上に隔壁を形成する為の隔壁層を積層し、該隔壁層上に接着剤層を積層し、該接着剤層上にインク流路に対応

したパターンのマスク層を形成し、該マスク層に従って前記接着剤層と前記隔壁層とをドライエッチングにより一括してパターニングし、該パターニングにより形成された上記隔壁及び該隔壁上にのみ残された上記接着剤層上にオリフィス板を圧着し、該オリフィス板のインク吐出口が形成される表面に上記吐出ノズルの配置に対応し、上記インク流路に対応したパターンよりも狭いパターンのマスク層を形成し、該マスク層に従ってドライエッチングにより上記吐出ノズルを一括形成するように構成される。

【００１８】

上記吐出ノズルを形成するドライエッチングは、例えば請求項２記載のように、ヘリコン波ドライエッチングであることが好ましい。

また、上記接着剤層と隔壁層とを一括してパターニングするドライエッチングは、例えば請求項３記載のように、ヘリコン波ドライエッチングであることが好ましい。

【００２０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図１(a) は、本発明の実施形態におけるインクジェットプリンタヘッドの一連の製造工程においてシリコンウエハのチップ基板上に形成されていく最初の段階における状態を示す概略の平面図を模式的に示しており、同図(b) はその一部を拡大して詳細に示す図であり、同図(c) は同図(b) のＥ－Ｅ′断面図、同図(d) は同図(b) のＦ－Ｆ′断面図である。

【００２１】

図３(a) は、上記一連の製造工程の中間段階における状態を模式的に示す概略の平面図である。そして、同図(b) はその一部を拡大して詳細に示す図であり、同図(c) は同図(b) のＧ－Ｇ′断面図、同図(d) は同図(b) のＨ－Ｈ′断面図である。

【００２２】

図４(a) は、上記一連の製造工程の最終段階における状態を模式的に示す概略の平面図である。そして、同図(b) はその一部を拡大して詳細に示す図であり、同図(c) は同図(b) のＪ－Ｊ′断面図、同図(d) は同図(b) のＫ－Ｋ′断面図である。

【００２３】

この印字ヘッドの基本的製造方法は、先ず、工程１として、直径１０１．６ｍｍ以上のシリコンウエハ上にスクライブラインで区画された各チップ基板に、ＬＳＩ形成処理により駆動回路とその端子を形成すると共に、保護膜として厚さ１～２μｍの酸化膜を形成し、次に、工程２として、薄膜形成技術を用いて、例えばＴａ－Ｓｉ－Ｏからなる発熱抵抗体膜と、Ｗ－Ｔｉをバリア層としたＡｕなどからなる電極膜を形成する。そして、電極膜と発熱抵抗体膜をフォトリソグラフィー技術によって夫々パターニングし、ストライプ状の発熱抵抗体膜上の発熱部となる領域の両側に配線電極が積層される。この工程で発熱部の位置が決められる。

【００２４】

図１(a) ～(d) は、上記の工程１及び工程２が終了した直後の状態を示している。すなわち、チップ基板２０上には共通電極２１、共通電極給電端子２２、個別配線電極２３が並設された個別配線電極列２３′、発熱部２４が並設された発熱部列２４′、駆動回路２６及び駆動回路端子２７が形成されている。

【００２５】

ところで、オリフィス板の隔壁上への張り付けと、このオリフィス板の表面への金属膜によるマスクの形成と、このマスクを用いた吐出ノズルの孔空け加工において、従来のように通常に孔空け加工をしていたのでは、加工仕上がり後に、接着剤の残渣による不具合が発生し易いことは前述した。

【００２６】

そこで、本発明においては、吐出ノズルの孔空けの際には余分な接着剤が存在しないように、隔壁形成の段階から特別の工夫が凝らされている。これを第１の実施形態として、以下に説明する。

【００２７】

図２(a)～(f)は、図７と同様に、隔壁形成～吐出ノズル形成に至る製造プロセスを工程順に示す各工程毎の説明図である。先ず、図２(a)に示すように、チップ基板２０上に隔壁材料（熱硬化型ポリイミド）３１′を全面に塗布して熱硬化させ、厚さ１０μｍの隔壁層を形成する。そして、更にその上に、熱可塑性ポリイミド接着剤を全面に塗布して接着剤層３８を積層する。この熱可塑性ポリイミド接着剤層３８は、後にオリフィス板と隔壁との接着剤になる層である。

【００２８】

次いで、同図(b)に示すように、隔壁形成用のメタルマスク３９を形成する。このメタルマスク３９は、上記の隔壁材料３１′と接着剤層３８の二層構造の上に、Ｔｉ又はＡｌ等の金属をスパッタなどの物理成膜法で形成した後、フォトリソグラフイ技術によって所定のパターンにエッチング加工して形成する。

【００２９】

続いて、同図(c)に示すように、上記のメタルマスク３９を遮蔽マスクとして隔壁材料３１′と接着剤層３８の二層構造を一括してドライエッチングして、上部に熱可塑性ポリイミドの接着剤層３８を被着した隔壁３１を形成する。このドライエッチングの処理では、エッチングレートを高くするためと、異方性エッチングによる隔壁のアスペクト比を上げるため、ヘリコン波を用いた酸素プラズマ発生装置で加工する。

【００３０】

ヘリコン波によるエッチング方式以外では、例えば平行平板方式のＲＦ高周波電源を用いたドライアッシング方式で、隔壁材料３１′と接着剤層３８を削り取る方法もあるが、これらはヘリコン波によるエッチング方式に比較して異方性が悪く、またエッチングレートも低いので、ヘリコン波方式のような良い結果が得られない。

【００３１】

ドライエッチング後、メタルマスク３９を除去して、隔壁３１（３１－１、３１－２、３１－３）上の接着剤層３８を露出させる。尚、このメタルマスク３９の除去工程は、次に述べるサンドブラストによるインク供給穴穿設工程の後に行っても良い。

【００３２】

続いて、サンドブラスト加工法によりチップ基板の表面（発熱抵抗体膜や電極膜が形成されている面）に細長いインク供給溝を形成し、更にこのインク供給溝に連通し基板裏面に開口するインク供給穴を形成する。

【００３３】

図３(a)～(d)は、上述のインク供給穴形成工程が終了した直後の状態を示している。すなわち、インク供給溝２８及びインク供給穴２９が形成され、インク供給溝２８の左側に位置する共通電極２１部分と右方の個別配線電極２３が配設されている部分に、インクを外部から封止するシール隔壁３１－１及び３１－２が形成されており、シール隔壁３１－２から各発熱部２４と発熱部２４の間に伸び出す区画隔壁３１－３が形成されている。

【００３４】

上記の発熱部２４を中心として形成されているシール隔壁３１－２及び区画隔壁３１－３の一方のシール隔壁３１－２を櫛の胴とすれば、他方の区画隔壁３１－３は櫛の歯に相当する形状をなし、この櫛の歯状の区画隔壁３１－３を仕切り壁として、その歯と歯の間の付け根に当る部分に発熱部２４が位置する微細な個別インク流路３２が、発熱部２４の数だけ形成されている。また、インク供給溝２８の右側に位置する共通電極２１部分は共通インク流路を形成している。

【００３５】

次に、同図(d)に示すように、２９０～３００℃で加熱しながら、オリフィス板３３を、真空プレス等の方法で貼り付ける。接着剤層３８は隔壁３１の上にのみ存在し、この接着剤層３８によりオリフィス板３３は隔壁３１上に固着される。この場合、オリフィス板３３には接着剤層が被着されていないので、作業性良く容易にオリフィス板３３を隔壁３１上に正確に設置できる。

【００３６】

続いて、同図(e)に示すように、オリフィス板３３上に、吐出ノズル形成用のマスクパターン４２を備えたＴｉやＡｌ等の金属からなる厚さ０．５～１μｍ程度のメタルマスク３５を形成する。このマスクパターンの形成も、ＴｉやＡｌ等の金属をスパッタリングでオリフィス板３３上に成膜した後、フォトリソグラフイ技術により所定のパターンにエッチング加工して形成する。

【００３７】

そして、最後に、同図(f)に示すように、上記のメタルマスク３５を遮蔽マスクとしてドライエッチングにより吐出ノズル３６として２０μｍφ～４０μｍφの多数の孔をオリフィス板３３に一括形成する。このドライエッチング処理にも、エッチングレートと異方性が高いヘリコン波エッチング装置を用いる。

【００３８】

図４(a)～(d)は、上述した吐出ノズル形成工程が終了した直後の状態を示している。すなわち、オリフィス板３３が共通電極給電端子２２及び駆動回路端子２７の部分を除く全領域を覆い隔壁３１（３１－１、３１－２、３１－３）上に熱可塑性ポリイミド接着剤層３８を介して設置され、上述した個別インク流路３２及び共通インク流路３４が、発熱部２４とインク供給溝２８との間に形成されている。

【００３９】

そして、図４(a),(b),(c)に示すように、オリフィス板３３には、メタルマスク３５を用いたドライエッチングによって、発熱部２４に対向する部分にインクを吐出する吐出ノズル３６が形成されている。これにより、多数の吐出ノズル３６を１列に備えたインクジェットプリンタのヘッドチップ３７が完成する。

【００４０】

このようにオリフィス板３３を最上層に張り付けて、その後で下地のパターンつまり発熱部２４に合わせて、インク吐出ノズル３６を孔空け加工することは、予めインク吐出ノズルを孔空け加工したオリフィス板を張り合わせることよりも遥かに生産性の高い実用性のある方法である。尚、同図(a)には３６個のインク吐出ノズル３６を示しているが、実際には６４個、１２８個、２５６個等、設計上の方針によって多数形成されるものである。

【００４１】

ここまでが、シリコンウエハの状態で処理される。そして、最後に、ダイシングソーなどを用いてシリコンウエハをスクライブラインに沿ってカッテングして、チップ基板単位毎に個別に分割し、実装基板にダイスボンデングし、端子接続して、実用単位のインクジェットプリンタヘッドが完成する。

【００４２】

このように、本例では、接着剤層は隔壁３１の上つまり隔壁３１とオリフィス板３３が接する部分にのみ存在し、他の部分つまり吐出ノズルが穿設される部分には存在しないから、吐出ノズルの形成加工時には、オリフィス板３３のみをエッチングすればよいことになり、前述したような吐出ノズルの内壁の形状が円滑な垂直形状でないことやインク流路内に接着剤層のエッチング残渣が発生することによる不具合は解消される。

【００４３】

尚、接着剤は基本的に隔壁上にのみ存在するが、加熱によって流動性が高くなる接着剤を用いた場合は、オリフィス板の貼付け時に、隔壁上にあった接着剤が近傍にはみ出す虞がある。これでは従来同様の不具合が発生してしまう。

【００４４】

６００ドット／２５．４mmの解像度のインクジェットプリンタヘッドの揚合、ドットピッチは４２．３μｍであり、個別インク流路３２の幅寸法は、およそ３０μｍである。一方、吐出ノズル３６の直径は１５μｍ～２０μｍくらいが適当である。したがって上記の接着剤のはみ出しを、５μｍ以下に抑えれば、はみ出してもエッチング部分には出ないので前述したような不具合は発生しない。

【００４５】

実験によれば、厚さ２μｍの接着剤層を介してオリフィス板を隔壁上に貼り付けた場合、

接着部の接着剤層が１μｍ残ったときのはみ出し量は約３μｍ、すなわち、吐出ノズルの形成位置に達しない５μｍ以下の範囲内であった。したがって、接着剤層を２μｍ程度の厚さに積層すれば、そのはみ出しによる不具合の発生を防止することができる。

【００４６】

上記実施の形態によれば、オリフィス板が接着剤層の形成されていない単層のフィルムであるので、従来の片面に接着剤が塗布されているオリフィス板用フィルムのような熱膨張係数の差による巻きぐせが発生せず、接着不良等の不具合の発生を抑止することができる。

【００４７】

また、本例の場合、隔壁をヘリコン波ドライエッチングで形成するので、隔壁材料に感光性ポリイミドを用いる必要がなく、安価で高特性の非感光性ポリイミドを用いることができる。したがって、高品質で低コストのインクジェットプリンタヘッドを提供することが出来る。

【００４８】

尚、片面或いは両面に接着剤が一面に塗布されたオリフィス板を用いる場合、予め隔壁上面に対応する部分の接着剤層だけを残して他をエッチングして除去した後、このオリフィス板を隔壁上に接着するようにしてもよい。

【００５５】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、オリフィス板と隔壁とを接着する接着剤が少なくとも吐出ノズルを穿設する領域に存在しない状態で吐出ノズルをドライエッチングにより穿設することにより、吐出ノズルを形成する際はオリフィス板のみをエッチングすればよく、これにより、吐出ノズルを内壁が円滑な所望の例えばストレート形状に正確に且つ作業性良く容易に穿設することができると共に余分な接着剤が残渣としてインク流路等に付着する不都合の発生を防止でき、したがって、出来上がったインクジェットプリンタヘッドの信頼性とインク吐出特性が共に向上し、高品質の印字画像を形成することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　(a) は本発明の実施形態におけるインクジェットプリンタヘッドの一連の製造工程の最初の段階における状態を模式的に示す概略の平面図、(b) はその一部を拡大して詳細に示す図、(c) は(b) のＥ－Ｅ′断面図、(d) は(b) のＦ－Ｆ′断面図である。

【図２】　(a) ～(f) は第１の実施形態におけるインクジェットプリンタヘッドの隔壁の形成～吐出ノズルの形成に至る製造プロセスを工程順に各工程毎に示す説明図である。

【図３】　(a) は本発明の実施形態におけるインクジェットプリンタヘッドの一連の製造工程の中間段階における状態を模式的に示す概略の平面図、(b) はその一部を拡大して詳細に示す図、(c) は(b) のＧ－Ｇ′断面図、(d) は(b) のＨ－Ｈ′断面図である。

【図４】　(a) は本発明の実施形態におけるインクジェットプリンタヘッドの一連の製造工程の最終段階における状態を模式的に示す概略の平面図、(b) はその一部を拡大して詳細に示す図、(c) は(b) のＪ－Ｊ′断面図、(d) は(b) のＫ－Ｋ′断面図である。

【図５】　(a) は従来のルーフシュータ型印字ヘッドのインク吐出面を示す平面図、(b) は(a) の破線Ａで囲んだ部分を拡大しオリフィス板を透視して示す図、(c) は(b) のＢ－Ｂ′断面図である。

【図６】　(a),(b),(c) はルーフシュータ型印字ヘッドが発熱駆動されるときの動作状態を示す図である。

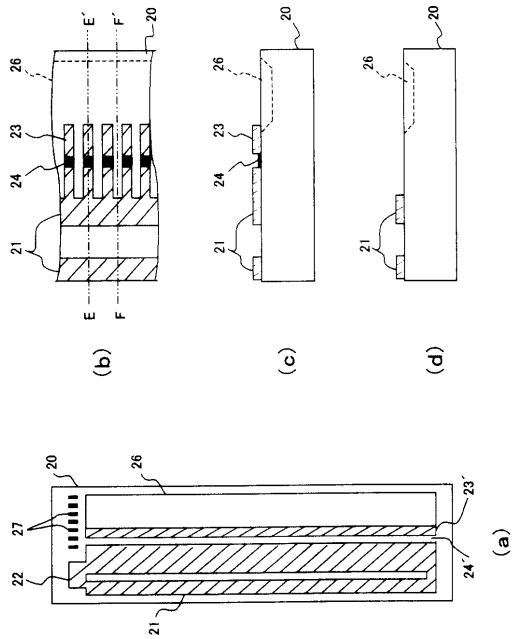
【図７】　(a) ～(d) は従来のルーフシュータ型印字ヘッドの製造プロセスを工程順に各工程毎に示す説明図である。

【符号の説明】

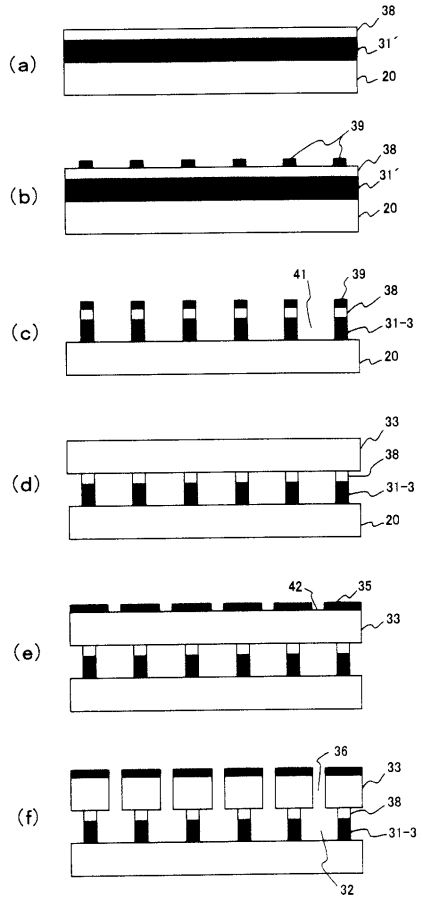
１　　印字ヘッド
２　　チップ基板
３　　発熱体

４（４－１、４－２、４－３）　隔壁
５　オリフィス板
６　吐出ノズル
７　加圧室
８　インク供給溝
９　インク供給孔
１１　インク流路
１２、１２ａ　インク
１２ｂ　インク滴
１３、１３ａ　膜気泡
１４　ポリイミド
１５　熱可塑性ポリイミド
１６　金属薄膜
１７　パターン
２０　チップ基板
２１　共通電極
２２　共通電極給電端子
２３　個別配線電極
２３′　個別配線電極列
２４　発熱部
２４′　発熱部列
２６　駆動回路
２７　駆動回路端子
２８　インク供給溝
２９　インク供給孔
３１′　隔壁材料（熱硬化型ポリイミド）
３１　隔壁
　３１－１、３１－２　シール隔壁
　３１－３　区画隔壁
３２　個別インク流路
３３　オリフィス板
３４　共通インク流路
３５　メタルマスク
３６　吐出ノズル
３７　ヘッドチップ
３８　接着剤層
３９　メタルマスク
４１　除去部
４２　吐出ノズル形成用パターン

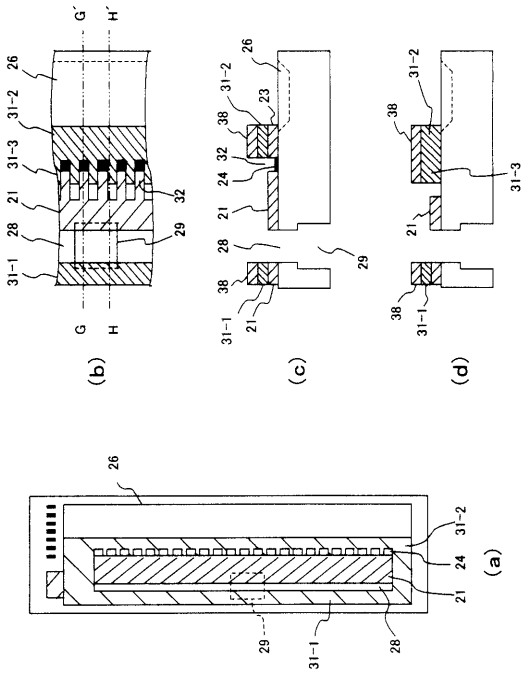
【図１】


E'
F'
20
26
23
24
21
E
F
(b)
(c)
(d)
20
26
27
22
21
23'
24'
(a)

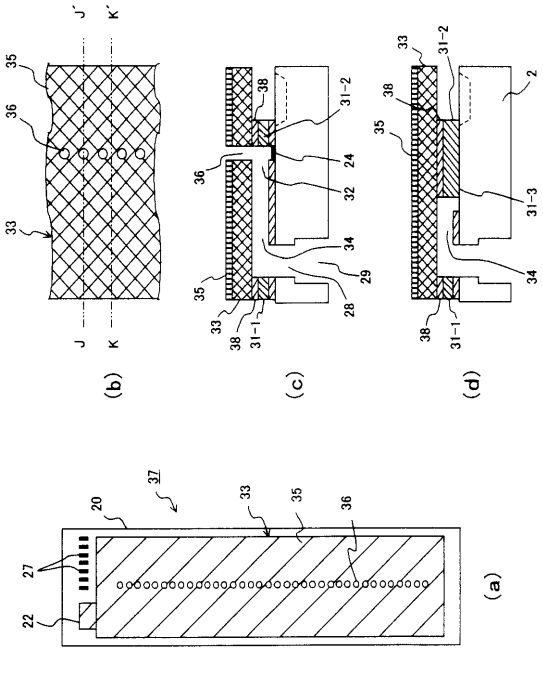
【図２】


(a)
38
31'
20
(b)
39
38
31'
20
(c)
41
39
38
31-3
20
(d)
33
38
31-3
20
(e)
42
35
33
(f)
36
33
38
31-3
32

【図３】


G'
H'
26
31-2
31-3
21
32
28
29
31-1
G
H
(b)
(c)
(d)
38
23
24
(a)

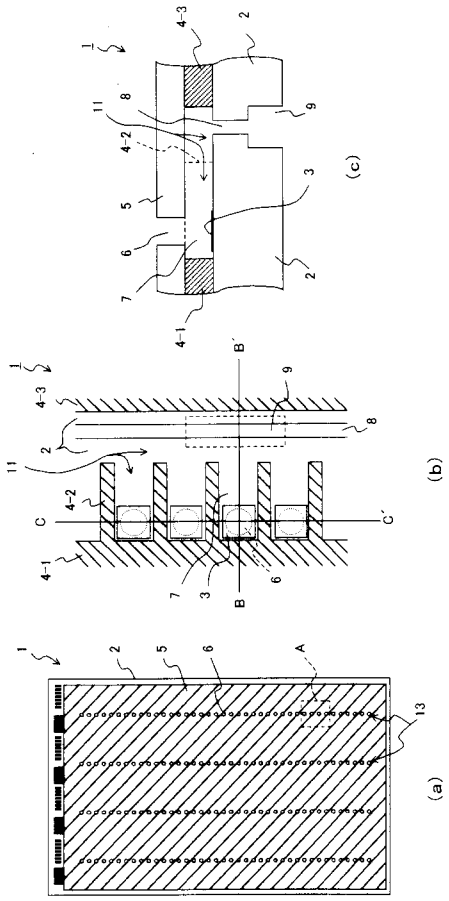
【図４】


J'
K'
35
36
33
J
K
(b)
38
31-2
24
32
34
29
31-1
(c)
2
31-3
(d)

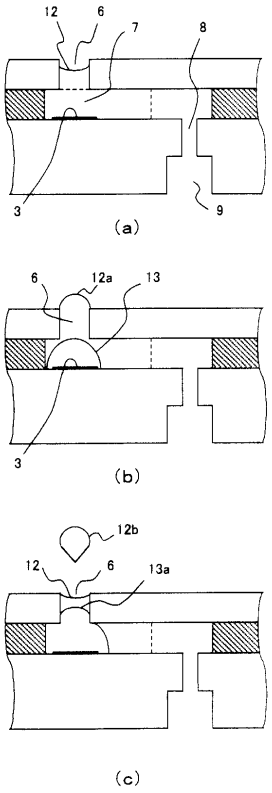
26
31-2
24
21
29
31-1
28
(a)

37
20
33
35
36
27
22
(a)

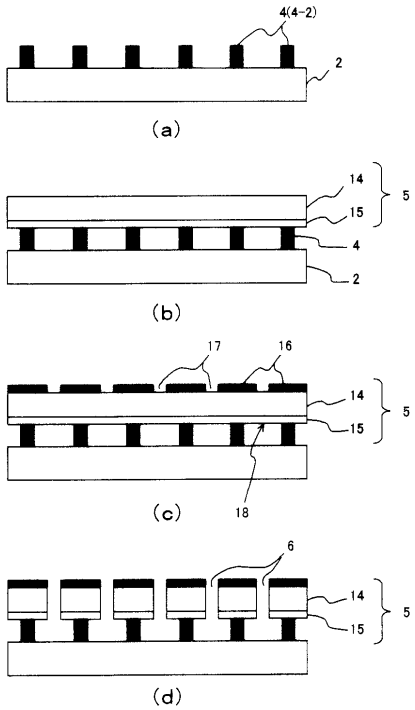
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－２３８９０３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２８６９５２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２３０１９９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１９８３８６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１００４１７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１４６９７８（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０３１９２８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５５－１１８８７４（ＪＰ，Ａ）

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