(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3690098号
(P3690098)
(45)発行日　平成17年8月31日(2005.8.31)　(24)登録日　平成17年6月24日(2005.6.24)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J 2/045　B41J 3/04 103A
B41J 2/055

請求項の数 6　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平10-4605
(22)出願日　平成10年1月13日(1998.1.13)
(65)公開番号　特開平11-198369
(43)公開日　平成11年7月27日(1999.7.27)
審査請求日　平成15年6月16日(2003.6.16)

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　矢崎　士郎
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　桐畑　幸▲廣▼

(56)参考文献　特開平０６－１９１０２１（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インクジェット式記録ヘッド

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

一方面にノズル開口に連通すると共に複数の隔壁で区画された圧力発生室の列を備え、他方面に前記圧力発生室の一部を構成する振動板および前記圧力発生室に対向する領域に形成された圧電体能動部からなる圧電振動子を備えた流路形成基板と、この流路形成基板の前記一方面側に接合されて前記圧力発生室を封止する封止プレートとを具備するインクジェット式記録ヘッドにおいて、

前記流路形成基板の前記封止プレートとは反対側に、前記流路形成基板と同一の材質からなる第1の裏打ち材と、前記封止プレートと同一の材質からなる第２の裏打ち材と、が形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項２】

請求項１において、前記第１の裏打ち材は前記流路形成基板に直接接合され、前記第２の裏打ち材が前記第１の裏打ち材の前記流路形成基板とは反対側に接合されることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項３】

請求項２において、前記第１の裏打ち材が、前記各圧電振動子の駆動を阻害しない程度の空間からなる凹部と、前記流路形成基板の前記隔壁に対向する領域に接合されて前記凹部を区画する区画壁とを有することを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項４】

請求項３において、前記第１の裏打ち材の前記区画壁の幅が、前記流路形成基板の前記

隔壁の幅より小さいことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。
【請求項５】
請求項１～４の何れかにおいて、前記封止プレートが、前記各圧力発生室にそれぞれ連通するノズル開口を有するノズルプレートであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。
【請求項６】
請求項１～５の何れかにおいて、前記圧力発生室がシリコン単結晶基板に異方性エッチングにより形成され、前記圧電振動子の各層が成膜及びリソグラフィ法により形成されたものであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板の表面の圧電体層を形成して、圧電体層の変位によりインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドに関する。
【０００２】
【従来の技術】
インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板を圧電振動子により変形させて圧力発生室のインクを加圧してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドには、圧電振動子が軸方向に伸長、収縮する縦振動モードの圧電振動子を使用したものと、たわみ振動モードの圧電振動子を使用したものの２種類が実用化されている。
【０００３】
前者は圧電振動子の端面を振動板に当接させることにより圧力発生室の容積を変化させることができて、高密度印刷に適したヘッドの製作が可能である反面、圧電振動子をノズル開口の配列ピッチに一致させて櫛歯状に切り分けるという困難な工程や、切り分けられた圧電振動子を圧力発生室に位置決めして固定する作業が必要となり、製造工程が複雑であるという問題がある。
【０００４】
これに対して後者は、圧電材料のグリーンシートを圧力発生室の形状に合わせて貼付し、これを焼成するという比較的簡単な工程で振動板に圧電振動子を作り付けることができるものの、たわみ振動を利用する関係上、ある程度の面積が必要となり、高密度配列が困難であるという問題がある。
【０００５】
一方、後者の記録ヘッドの不都合を解消すべく、特開平５－２８６１３１号公報に見られるように、振動板の表面全体に亙って成膜技術により均一な圧電材料層を形成し、この圧電材料層をリソグラフィ法により圧力発生室に対応する形状に切り分けて各圧力発生室毎に独立するように圧電振動子を形成したものが提案されている。
【０００６】
これによれば圧電振動子を振動板に貼付ける作業が不要となって、リソグラフィ法という精密で、かつ簡便な手法で圧電振動子を作り付けることができるばかりでなく、圧電振動子の厚みを薄くできて高速駆動が可能になるという利点がある。
【０００７】
また、この場合、基板として、例えばシリコン単結晶基板を用い、圧力発生室やリザーバ等の流路を異方性エッチングにより形成し、圧力発生室の開口面積を可及的に小さくして記録密度の向上を図ることが可能である。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、記録密度を上げようとすると、圧力発生室を区画する隔壁の肉厚を薄くせざるを得ず、これにより圧力発生室を区画する隔壁の剛性が低下し、クロストークやイン

ク滴の吐出不良が生じる等の問題がある。

【０００９】

本発明はこのような事情に鑑み、記録密度を向上させた状態でクロストークやインク滴吐出不良を防止することができるインクジェット式記録ヘッドを提供することを課題とする。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の第１の態様は、一方面にノズル開口に連通すると共に複数の隔壁で区画された圧力発生室の列を備え、他方面に前記圧力発生室の一部を構成する振動板および前記圧力発生室に対向する領域に形成された圧電体能動部からなる圧電振動子を備えた流路形成基板と、この流路形成基板の前記一方面側に接合されて前記圧力発生室を封止する封止プレートとを具備するインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記流路形成基板の前記封止プレートとは反対側に、前記流路形成基板と同一の材質からなる第1の裏打ち材と、前記封止プレートと同一の材質からなる第２の裏打ち材と、が形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【００１１】

かかる第１の態様では、複数材質の裏打ち材で接合時の反りを防止することができ、さらには、クロストークを防止することができると共に、接合した際の全体のバランスがとれ、反りが防止される。

【００１２】

本発明の第２の態様は、第１の態様において、前記第１の裏打ち材は前記流路形成基板に直接接合され、前記第２の裏打ち材が前記第１の裏打ち材の前記流路形成基板とは反対側に接合されることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【００１３】

かかる第２の態様では、第１の裏打ち材と第２の裏打ち材とで、流路形成基板と封止プレートとのバランスを図ることができ、反り、さらにはクロストークが防止される。

【００１４】

本発明の第３の態様は、第２の態様において、前記第１の裏打ち材が、前記各圧電振動子の駆動を阻害しない程度の空間からなる凹部と、前記流路形成基板の前記隔壁に対向する領域に接合されて前記凹部を区画する区画壁とを有することを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【００１５】

かかる第３の態様では、第１の裏打ち材の区画壁で流路形成基板を密に保持することができ、反り、さらにはクロストークがさらに防止される。

【００１６】

本発明の第４の態様は、第３の態様において、前記第１の裏打ち材の前記区画壁の幅が、前記流路形成基板の前記隔壁の幅より小さいことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【００１７】

かかる第４の態様では、区画壁が圧力発生室を封止する振動板の剛性を高めることがない。

【００２４】

本発明の第５の態様は、第１～４の何れかの態様において、前記封止プレートが、前記各圧力発生室にそれぞれ連通するノズル開口を有するノズルプレートであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【００２５】

かかる第５の態様では、封止プレートのノズル開口からインクが吐出される。

【００２６】

本発明の第６の態様は、第１～５の態様の何れかにおいて、前記圧力発生室がシリコン単結晶基板に異方性エッチングにより形成され、前記圧電振動子の各層が成膜及びリソグ

ラフィ法により形成されたものであることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドにある。

【００２７】

かかる第６の態様では、高密度のノズル開口を有するインクジェット式記録ヘッドを大量に且つ比較的容易に製造することができる。

【００２８】

【発明の実施の形態】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【００２９】

（実施形態１）

図１は、本発明の実施形態１に係るインクジェット式記録ヘッドを示す組立斜視図であり、図２は、その１つの圧力発生室の長手方向及び幅方向における断面構造を示す図である。

【００３０】

図示するように、流路形成基板１０は、本実施形態では面方位（１１０）のシリコン単結晶基板からなる。流路形成基板１０としては、通常、１５０～３００μｍ程度の厚さのものが用いられ、望ましくは１８０～２８０μｍ程度、より望ましくは２２０μｍ程度の厚さのものが好適である。これは、隣接する圧力発生室間の隔壁の剛性を保ちつつ、配列密度を高くできるからである。

【００３１】

流路形成基板１０の一方の面は開口面となり、他方の面には予め熱酸化により形成した二酸化シリコンからなる、厚さ１～２μｍの弾性膜５０が形成されている。

【００３２】

一方、流路形成基板１０の開口面には、シリコン単結晶基板を異方性エッチングすることにより、複数の隔壁１１により区画された圧力発生室１２の列１３が２列と、２列の圧力発生室１２の列１３の三方を囲むように略コ字状に配置されたリザーバ１４と、各圧力発生室１２とリザーバ１４とを一定の流体抵抗で連通するインク供給口１５がそれぞれ形成されている。なお、リザーバ１４の略中央部には、外部から当該リザーバ１４にインクを供給するためのインク導入孔１６が形成されている。

【００３３】

ここで、異方性エッチングは、シリコン単結晶基板をＫＯＨ等のアルカリ溶液に浸漬すると、徐々に侵食されて（１１０）面に垂直な第１の（１１１）面と、この第１の（１１１）面と約７０度の角度をなし且つ上記（１１０）と約３５度の角度をなす第２の（１１１）面とが出現し、（１１０）面のエッチングレートと比較して（１１１）面のエッチングレートが約１／１８０であるという性質を利用して行われるものである。かかる異方性エッチングにより、二つの第１の（１１１）面と斜めの二つの第２の（１１１）面とで形成される平行四辺形状の深さ加工を基本として精密加工を行うことができ、圧力発生室１２を高密度に配列することができる。

【００３４】

本実施形態では、各圧力発生室１２の長辺を第１の（１１１）面で、短辺を第２の（１１１）面で形成している。この圧力発生室１２は、流路形成基板１０をほぼ貫通して弾性膜５０に達するまでエッチングすることにより形成されている。ここで、弾性膜５０は、シリコン単結晶基板をエッチングするアルカリ溶液に侵される量がきわめて小さい。また各圧力発生室１２の一端に連通する各インク供給口１５は、圧力発生室１２より浅く形成されている。すなわち、インク供給口１５は、シリコン単結晶基板を厚さ方向に途中までエッチング（ハーフエッチング）することにより形成されている。なお、ハーフエッチングは、エッチング時間の調整により行われる。

【００３５】

また、流路形成基板１０の開口面側には、各圧力発生室１２のインク供給口１５とは反対側で連通するノズル開口１７が穿設されたノズルプレート１８が接着剤や熱溶着フィルム

等を介して固着されている。なお、ノズルプレート１８は、厚さが例えば、０．１～１ｍｍで、線膨張係数が３００℃以下で、例えば２．５～４．５［×１０$^{-6}$／℃］であるガラスセラミックス、又は不錆鋼などからなる。ノズルプレート１８は、一方の面で流路形成基板１０の一面を全面的に覆い、シリコン単結晶基板を衝撃や外力から保護する補強板の役目も果たす。

【００３６】

ここで、インク滴吐出圧力をインクに与える圧力発生室１２の大きさと、インク滴を吐出するノズル開口１７の大きさとは、吐出するインク滴の量、吐出スピード、吐出周波数に応じて最適化される。例えば、１インチ当たり３６０個のインク滴を記録する場合、ノズル開口１７は数十μｍの溝幅で精度よく形成する必要がある。

【００３７】

一方、流路形成基板１０の開口面とは反対側の弾性膜５０の上には、厚さが例えば、約０．５μｍの下電極膜６０と、厚さが例えば、約１μｍの圧電体膜７０と、厚さが例えば、約０．１μｍの上電極膜８０とが、後述するプロセスで積層形成されて、圧電振動子（圧電素子）を構成している。このように、弾性膜５０の各圧力発生室１２に対向する領域には、各圧力発生室１２毎に独立して圧電振動子が設けられているが、本実施形態では、下電極膜６０は圧電振動子の共通電極とし、上電極膜８０を圧電振動子の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。何れの場合においても、各圧力発生室１２毎に圧電体能動部が形成されていることになる。

【００３８】

また、圧電体能動部側の弾性膜５０上には、第１裏打ち材１１０が、さらに、その上面には第２裏打ち材１２０が固着されている。

【００３９】

この第１裏打ち材１１０は、流路形成基板１０の線膨張係数に近い線膨張係数を有する材質からなり、各圧力発生室１２に対向する領域に、圧電体振動子の駆動を阻害しない程度の空間を有する溝部１１１が設けられ、この溝部１１１は、第１裏打ち材１１０を貫通して形成され、それぞれ区画壁１１２によって区画されている。この区画壁１１２は、流路形成基板１０の隔壁１１に対向する領域に形成され、本実施形態では、区画壁１１２の幅が、隔壁１１よりも狭く形成されている。この第１裏打ち材１１０は、流路形成基板１０の端部及び隔壁１１に対向する領域に接着剤等を介して固着される。この際、第１裏打ち材１１０は、本実施形態のように、下電極膜６０まで除去し、弾性膜５０上に直接接着するようにすることが好ましい。なお、圧電体層７０を除去して、下電極膜６０に接着されるようにしてもよい。何れにしても、流路形成基板１０と第１裏打ち板１１０との接合が良好に行われる。

【００４０】

このような第１裏打ち材１１０の材質は、流路形成基板１０になるべく近い線膨張係数を有するものであることが好ましく、本実施形態では、流路形成基板１０と同一の材質であるシリコン単結晶基板を用いた。また、第１裏打ち材１１０に画成された溝部１１１の大きさは、圧電振動子の駆動を阻害しない程度の大きさを有していれば、特に限定されないが、本実施形態では、区画壁１１２の幅を隔壁１１よりも狭い幅で形成しているため、区画壁１１２が圧力発生室１２に対向する領域の振動板を押圧して、その剛性が高められることがない。

【００４１】

一方、第２裏打ち材１２０は、ノズルプレート１８の線膨張係数に近い線膨張係数を有する材質からなり、第１裏打ち材１１０の上面に固着され、第１裏打ち材１１０の溝部１１１を完全に密封する。

【００４２】

この第２裏打ち材１２０の材質は、ノズルプレート１８になるべく近い線膨張係数を有するものであればよいが、本実施形態では、ノズルプレート１８と同一材質、例えば、ガラスセラミック等を用いた。また、第１裏打ち材１１０の材質にシリコンを用いた場合には

、第２裏打ち材１２０に、シリコンの線膨張係数に近い線膨張係数を有する材質を用いるのが好ましい。なお、第２裏打ち材１２０の形状は、特に限定されないが、ノズルプレート１８に近似した形状であることが好ましい。

【００４３】

なお、第１裏打ち材１１０、第２裏打ち材１２０の接合の順序は、特に限定されないが、全体的にバランスがとれる順番で接合するのがよい。すなわち、流路形成基板１０とノズルプレート１８とを予め接合した場合には、第１裏打ち材１１０と第２裏打ち材１２０とを接合した後、全体を接合するようにするのが好ましい。

【００４４】

ここで、シリコン単結晶基板からなる流路形成基板１０上に、圧電体膜７０等を形成するプロセスを図３及び図４を参照しながら説明する。

【００４５】

図３（ａ）に示すように、まず、流路形成基板１０となるシリコン単結晶基板のウェハを約１１００℃の拡散炉で熱酸化して二酸化シリコンからなる弾性膜５０を形成する。

【００４６】

次に、図３（ｂ）に示すように、スパッタリングで下電極膜６０を形成する。下電極膜６０の材料としては、Ｐｔ等が好適である。これは、スパッタリングやゾル－ゲル法で成膜する後述の圧電体膜７０は、成膜後に大気雰囲気下又は酸素雰囲気下で６００～１０００℃程度の温度で焼成して結晶化させる必要があるからである。すなわち、下電極膜６０の材料は、このような高温、酸化雰囲気下で導電性を保持できなければならず、殊に、圧電体膜７０としてＰＺＴを用いた場合には、ＰｂＯの拡散による導電性の変化が少ないことが望ましく、これらの理由からＰｔが好適である。

【００４７】

次に、図３（ｃ）に示すように、圧電体膜７０を成膜する。この圧電体膜７０の成膜にはスパッタリングを用いることもできるが、本実施形態では、金属有機物を溶媒に溶解・分散した、いわゆるゾルを塗布乾燥してゲル化し、さらに高温で焼成することで金属酸化物からなる圧電体膜７０を得る、いわゆるゾル－ゲル法を用いている。圧電体膜７０の材料としては、チタン酸ジルコン酸鉛（ＰＺＴ）系の材料がインクジェット式記録ヘッドに使用する場合には好適である。

【００４８】

次に、図３（ｄ）に示すように、上電極膜８０を成膜する。上電極膜８０は、導電性の高い材料であればよく、Ａｌ、Ａｕ、Ｎｉ、Ｐｔ等の多くの金属や、導電性酸化物等を使用できる。本実施形態では、Ｐｔをスパッタリングにより成膜している。

【００４９】

次に、図３（ｅ）に示すように、各圧力発生室１２それぞれに対して圧電振動子を配設するように、上電極膜８０および圧電体膜７０のパターニングを行う。図３（ｅ）では圧電体膜７０を上電極膜８０と同一のパターンでパターニングを行った場合を示しているが、上述したように、圧電体膜７０は必ずしもパターニングを行う必要はない。これは、上電極膜８０のパターンを個別電極として電圧を印加した場合、電界はそれぞれの上電極膜８０と、共通電極である下電極膜６０との間にかかるのみで、その他の部位には何ら影響を与えないためである。しかしながら、この場合には、同一の排除体積を得るためには大きな電圧印加が必要となるため、圧電体膜７０もパターニングするのが好ましい。また、この後、下電極膜６０をパターニングして不要な部分、例えば、圧力発生室１２の幅方向両側の縁部内側近傍を除去してもよい。なお、下電極膜６０の除去は必ずしも行う必要はなく、また、除去する場合には、全てを除去せず、厚さを薄くするようにしてもよい。

【００５０】

ここで、パターニングは、レジストパターンを形成した後、エッチング等を行うことにより実施する。

【００５１】

レジストパターンは、ネガレジストをスピンコートなどにより塗布し、所定形状のマスク

を用いて露光・現像・ベークを行うことにより形成する。なお、勿論、ネガレジストの代わりにポジレジストを用いてもよい。

【００５２】

また、エッチングは、ドライエッチング装置、例えば、イオンミリング装置を用いて行う。なお、エッチング後には、レジストパターンをアッシング装置等を用いて除去する。

【００５３】

また、ドライエッチング法としては、イオンミリング法以外に、反応性エッチング法等を用いてもよい。また、ドライエッチングの代わりにウェットエッチングを用いることも可能であるが、ドライエッチング法と比較してパターニング精度が多少劣り、上電極膜８０の材料も制限されるので、ドライエッチングを用いるのが好ましい。

【００５４】

次いで、図４（ａ）に示すように、上電極膜８０の周縁部および圧電体膜７０の側面を覆うように絶縁体層９０を形成する。この絶縁体層９０の好適な材料は上述した通りであるが、本実施形態ではネガ型の感光性ポリイミドを用いている。

【００５５】

次に、図４（ｂ）に示すように、絶縁体層９０をパターニングすることにより、各連通部１４に対向する部分にコンタクトホール９０ａを形成する。このコンタクトホール９０ａは、後述するリード電極１００と上電極膜８０との接続をするためのものである。

【００５６】

次に、例えば、Ｃｒ－Ａｕなどの導電体を全面に成膜した後、パターニングすることにより、リード電極１００を形成する。

【００５７】

以上が膜形成プロセスである。このようにして膜形成を行った後、図４（ｃ）に示すように、前述したアルカリ溶液によるシリコン単結晶基板の異方性エッチングを行い、圧力発生室１２等を形成する。

【００５８】

なお、以上説明した一連の膜形成および異方性エッチングは、一枚のウェハ上に多数のチップを同時に形成し、プロセス終了後、図１に示すような一つのチップサイズの流路形成基板１０毎に分割する。また、分割した流路形成基板１０を、ノズルプレート１８、第１裏打ち材１１０及び第２裏打ち材１２０と順次接着して一体化し、インクジェット式記録ヘッドとする。

【００５９】

この際、本実施形態では、弾性膜５０に第１裏打ち材１１０及び第２裏打ち材１２０が固着されることにより、接着時の反りを防止することができる。また、弾性膜５０をはさんで、全体が略対称となり、流路形成基板１０とノズルプレート１８とのバランスを図ることができる。さらに、弾性板５０のたわみ変形は、隔壁１１と第１裏打ち材１１０の区画壁１１２に受け止められつつ、圧力発生室１２に対向する領域に限定される。したがって、インク滴吐出時に、圧力発生室１２に作用する応力が他の圧力発生室１２を区画している流路形成基板１０の隔壁１１に伝搬するのが防止され、クロストークの発生が阻止される。

【００６０】

このように構成したインクジェットヘッドは、図示しない外部インク供給手段と接続したインク導入口１６からインクを取り込み、リザーバ１４からノズル開口１７に至るまで内部をインクで満たした後、図示しない外部の駆動回路からの記録信号に従い、リード電極１００を介して下電極膜６０と上電極膜８０との間に電圧を印加し、弾性膜５０と圧電体膜７０とをたわみ変形させることにより、圧力発生室１２内の圧力が高まりノズル開口１７からインク滴が吐出する。

【００６１】

（実施形態２）

図５は、実施形態２に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【００６２】
本実施形態は、図５に示すように、第１裏打ち材１１０の代わりに、圧電振動子の駆動を阻害しない程度の空間である貫通部１３１を画成した枠部材１３０を用いた以外は実施形態１と同様である。
【００６３】
これにより、枠部材１３０の貫通部１３１内に圧電振動子全体が保持されるため、流路形成基板１０の反りが防止され、また、振動板の振動が抑制されることにより、クロストークの発生を抑えることができる。
【００６４】
（他の実施形態）
以上、本発明の実施形態を説明したが、インクジェット式記録ヘッドの基本的構成は上述したものに限定されるものではない。
【００６５】
上述の実施形態のインクジェット式記録ヘッドを、さらに、図６に示すように、流路形成基板１０等を保持する凹部を有する固定部材１４０に固定するようにしてもよい。これにより、さらに確実に、振動板の振動を抑制することができ、クロストーク等の発生を防止することができる。
【００６６】
また、例えば、図７のインクジェット式記録ヘッドの要部断面に示すように、第１裏打ち材１１０の溝部１１１の深さを大きく形成すると共に、上電極膜８０と接触しないように第２裏打ち材１２０の内面側に、水分の含有量が少ないシリコンオイル等を含浸した多孔質材１５０を装填したり、また乾燥した不活性ガスを封入したりしてもよい。これにより、環境中の空気の侵入を阻止して、圧電体膜７０を湿気から隔離できて吸湿による劣化や、絶縁耐力の低下を防止することができる。
【００６７】
さらに、上述した実施形態では、流路形成基板１０に圧力発生室１２と共にリザーバ１４を形成しているが、共通インク室を形成する部材を流路形成基板１０に重ねて設けてもよい。
【００６８】
このように構成したインクジェット式記録ヘッドの部分断面を図８に示す。この実施形態では、ノズル開口１７Ａが穿設されたノズル基板１８Ａと流路形成基板１０Ａとの間に、封止板１６０、共通インク室形成板１７０、薄肉板１８０及びインク室側板１７０が挟持され、これらを貫通するように、圧力発生室１２Ａとノズル開口１７Ａとを連通するノズル連通口３１が配されている。すなわち、封止板１６０、共通インク室形成板１９０および薄肉板１８０とで共通インク室３２が画成され、各圧力発生室１２Ａと共通インク室３２とは、封止板１６０に穿設されたインク連通孔３３を介して連通されている。
【００６９】
また、封止板１６０には供給インク室３２に外部からインクを導入するためのインク導入孔３４も穿設されている。
【００７０】
また、薄肉板１８０とノズル基板１８Ａとの間に位置するインク室側板１９０には各供給インク室３２に対向する位置に貫通部３５が形成されており、インク滴吐出の際に発生するノズル開口１７Ａと反対側へ向かう圧力を、薄肉壁１８０が吸収するのを許容するようになっており、これにより、他の圧力発生室に、共通インク室３２を経由して不要な正又は負の圧力が加わるのを防止することができる。なお、薄肉板１８０とインク室側板１９０とは一体に形成されてもよい。
【００７１】
このような実施形態においても、流路形成基板１０Ａの開口面とは反対側の、流路形成基板１０の隔壁１１に対向する領域に、上述したような第１裏打ち材１１０及び第２裏打ち材１２０を固着することにより、振動膜５０の振動を抑制し、クロストークを良好に防止

することができるが、さらに、共通インク室形成板１７０、薄肉板１８０、インク室側板１９０に対応するような裏打ち材をさらに設けるようにしてもよい。これにより、接合した際の全体のバランスをとり、反りの発生を防止する。

【００７２】

また、以上説明した各実施形態は、成膜及びリソグラフィプロセスを応用することにより製造できる薄膜型のインクジェット式記録ヘッドを例にしたが、勿論これに限定されるものではなく、例えば、基板を積層して圧力発生室を形成するもの、あるいはグリーンシートを貼付もしくはスクリーン印刷等により圧電体膜を形成するもの、又は結晶成長により圧電体膜を形成するもの等、各種の構造のインクジェット式記録ヘッドに本発明を採用することができる。

【００７３】

さらに、上述した各実施形態では、上電極膜とリード電極との接続部は、何れの場所に設けてもよく、圧力発生室の何れの端部でも又は中央部であってもよい。

【００７４】

また、圧電振動子とリード電極との間に絶縁体層を設けた例を説明したが、これに限定されず、例えば、絶縁体層を設けないで、各上電極に異方性導電膜を熱溶着し、この異方性導電膜をリード電極と接続したり、その他、ワイヤボンディング等の各種ボンディング技術を用いて接続したりする構成としてもよい。

【００７５】

このように、本発明は、その趣旨に反しない限り、種々の構造のインクジェット式記録ヘッドに応用することができる。

【００７６】

【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、流路形成基板の圧力発生室形成面とは反対側に、複数の素材からなる裏打ち材を固着するようにしたので、接合時の反りを防止することができ、また、振動板の振動を抑制し、クロストークを防止することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図２】本発明の実施形態１に係るインクジェット式記録ヘッドの断面図である。

【図３】本発明の実施形態１の薄膜製造工程を示す図である。

【図４】本発明の実施形態１の薄膜製造工程を示す図である。

【図５】本発明の実施形態２に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図６】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

【図７】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの部分断面図である。

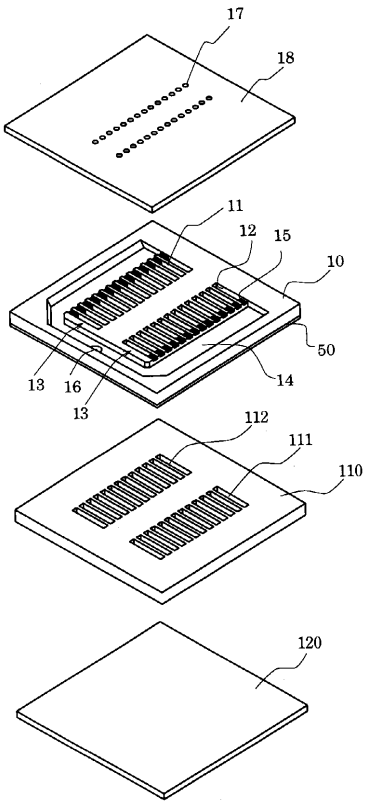
【図８】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの部分断面図である。

【符号の説明】

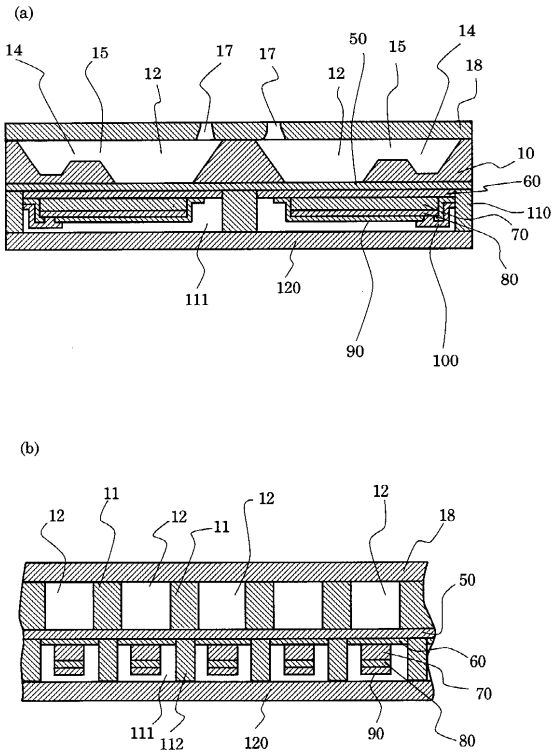
１０　流路形成基板
１２　圧力発生室
１４　リザーバ
１５　インク供給口
１６　インク導入口
１７　ノズル開口
１８　ノズルプレート
５０　弾性膜
６０　下電極膜
７０　圧電体膜
８０　上電極膜
９０　絶縁体層
９０ａ　コンタクトホール

１００　リード電極
１１０　第１裏打ち材
１２０　第２裏打ち材
１３０　枠部材
１４０　固定部材

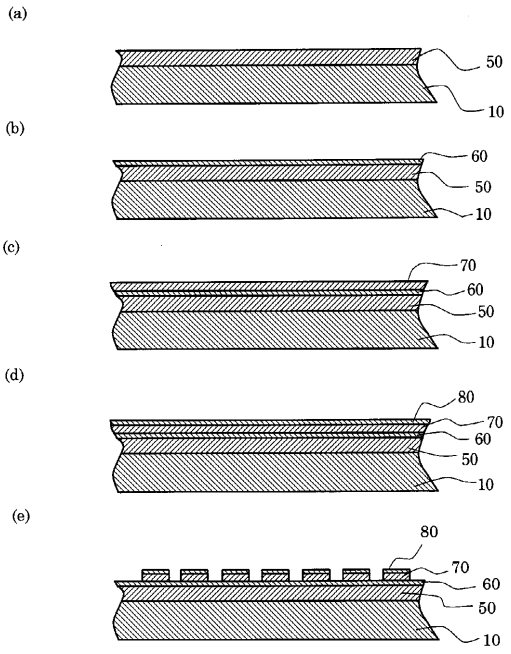
【図１】



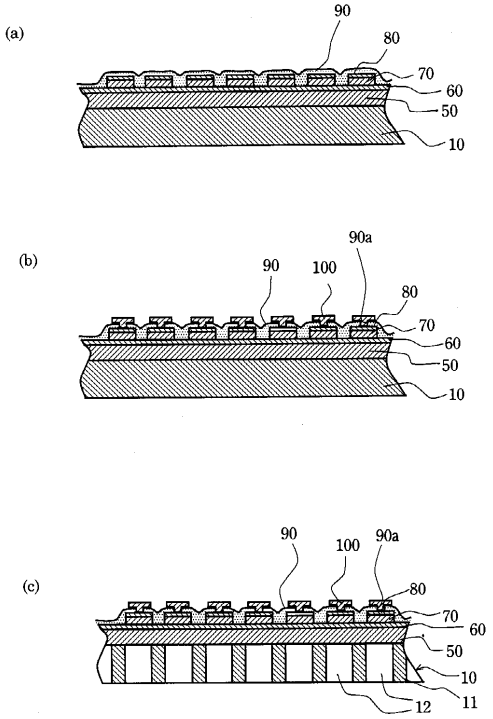
【図２】



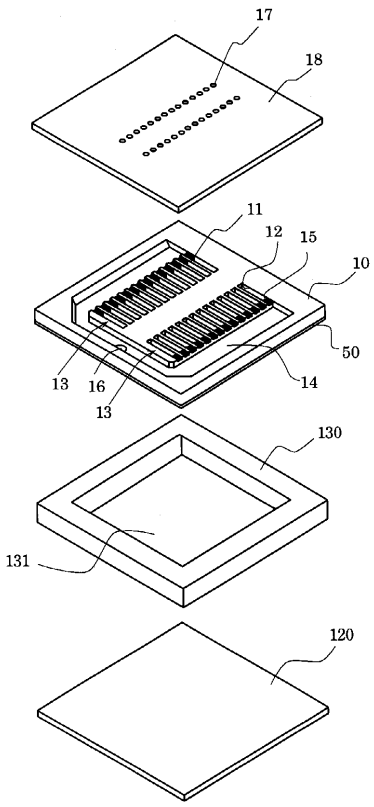
【図３】


(a)
50
10
(b)
60
50
10
(c)
70
60
50
10
(d)
80
70
60
50
10
(e)
80
70
60
50
10

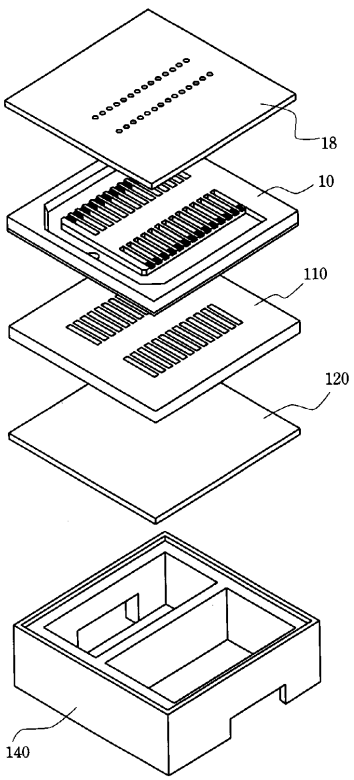
【図４】


(a)
90
80
70
60
50
10
(b)
90a
90
100
80
70
60
50
10
(c)
90
100
90a
80
70
60
50
10
11
12

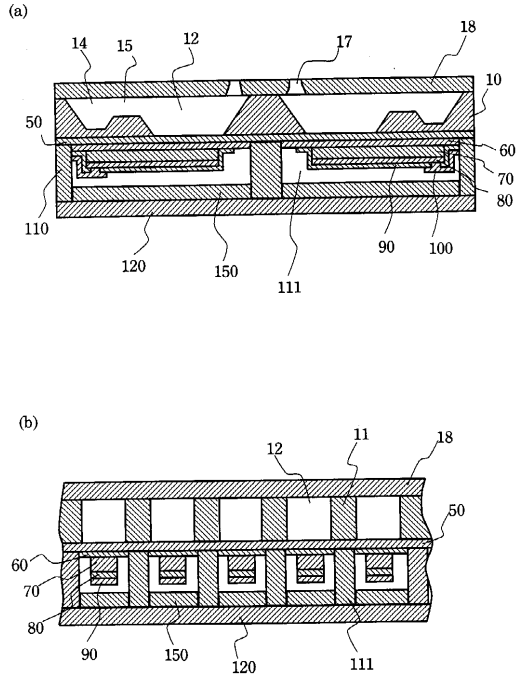
【図５】


17
18
11
12
15
10
50
13
16
13
14
130
131
120

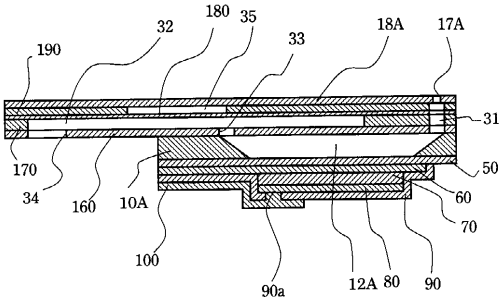
【図６】


18
10
110
120
140

【図７】


(a)
14
15
12
17
18
10
50
60
70
80
110
120
150
111
90
100
(b)
12
11
18
50
60
70
80
90
150
120
111

【図８】


190
32
180
35
33
18A
17A
31
170
34
160
10A
50
60
70
100
90a
12A
80
90

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
B41J 2/045
B41J 2/055