(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3552018号
(P3552018)
(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J 2/045　B41J 3/04 103A
B41J 2/055　B41J 3/04 103H
B41J 2/16

請求項の数 14　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平10-89368
(22)出願日　平成10年3月18日(1998.3.18)
(65)公開番号　特開平11-268270
(43)公開日　平成11年10月5日(1999.10.5)
審査請求日　平成14年7月2日(2002.7.2)

前置審査

(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　100087974
弁理士　木村　勝彦
(72)発明者　木村　仁俊
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０７－１７８８９９（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、及びインクジェット式記録ヘッド用弾性板の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ノズル開口に連通する圧力発生室の一部を弾性変形可能な弾性板で封止するとともに、前記弾性板の表面に前記圧力発生室の中心線に位置させて形成したアイランド部を有し、前記アイランド部に、軸方向に伸長、収縮する圧電振動子の先端を固定してなるインクジェット式記録ヘッドにおいて、
前記弾性板が、前記アイランド部となる凸部にワニス状高分子以外の材料からなる小片を、その表面が露出するように埋め込んで弾性変形可能な高分子膜をワニス状高分子により一体に形成して構成されているインクジェット式記録ヘッド。
【請求項２】
前記小片が、エッチングにより形成されている請求項１に記載のインクジェット式記録ヘッド。
【請求項３】
前記小片が、電鋳により形成されている請求項１に記載のインクジェット式記録ヘッド。
【請求項４】
前記ワニス状高分子がポリイミドである請求項１に記載のインクジェット式記録ヘッド。
【請求項５】
エッチング可能で、アイランド部の高さにほぼ一致する厚みの基板を作業用基板に固定して、エッチングにより前記アイランド部に相当する領域に貫通孔を形成する工程と、
乾燥により膜となるワニス状高分子を溶媒揮散後の厚みが弾性変形可能なダイヤフラム部

に適した厚みとなるように均一に塗布する工程と、
前記ワニス状高分子が膜化した段階で、前記基板から剥離する工程とからなるインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項６】
前記ワニス状高分子が、ポリイミドである請求項５に記載のインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項７】
前記基板が、ステンレス鋼板である請求項５に記載のインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項８】
前記基板が、感光性ガラスである請求項５に記載のインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項９】
エッチング可能で、アイランド部の高さにほぼ一致する厚みの基板を作業用基板に剥離可能に固定し、表面に前記アイランド部の投影形状よりも若干小さめ小片を残すためのフォトレジスト層を形成してエッチングする工程と、
前記エッチングを受けた領域に前記基板とほぼ同程度の厚みのフォトレジスト層を形成する工程と、
前記フォトレジスト層に前記小片に形成すべき高分子層に相当する間隙を形成する工程と、
ワニス状高分子を塗布、注入する工程と、
溶媒が揮散して高分子膜が形成された段階で、前記高分子膜を前記作業用基板から前記小片とともに剥離する工程と、
からなるインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項１０】
前記ワニス状高分子が、ポリイミドである請求項９に記載のインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項１１】
前記基板が、ステンレス鋼板である請求項９に記載のインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項１２】
前記基板が、感光性ガラスである請求項９に記載のインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項１３】
作業用基板に剥離可能に固定し、表面にアイランド部の投影形状よりも若干小さめ小片を形成するためのフォトレジスト層を形成して電鋳を行う工程と、
前記電鋳により生じた凹部に前記電鋳の層とほぼ同程度の厚みのフォトレジスト層を形成する工程と、
前記フォトレジスト層に前記小片に形成すべき高分子層に相当する間隙を形成する工程と、
ワニス状高分子を塗布、注入する工程と、
溶媒が揮散して高分子膜が形成された段階で、前記高分子膜を前記作業用基板から前記電鋳の層とともに剥離する工程と、
からなるインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【請求項１４】
前記高分子が、ポリイミドである請求項１３に記載のインクジェット式記録ヘッドの弾性板の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、ノズル開口に連通する圧力発生室を縦振動モードの圧電振動子により容積を変化させて、ノズル開口からインク滴を噴射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】

縦振動モードの圧電振動子をアクチュエータに使用する記録ヘッドは、図５（イ）に示したように圧力発生室５０、インク供給口、及びリザーバを区画する流路形成基板５１と、これの一方の面を圧力発生室５０に連通するノズル開口５２が穿設されたノズルプレート５３で、また他方の面を圧電振動子５４の変位を受けて弾性変形する弾性板５５により封止されている。

【０００３】

弾性板５５は、図５（ロ）に示したように弾性変形可能の基板の表面に、圧力発生室５０の配列ピッチに合わせて圧力発生室の軸方向に延びるアイランド部５７を形成して構成されいる。これにより、比較的断面積の小さな圧電振動子５４の変位をアイランド部５７の剛性により圧力発生室５０の長手方向に効率的に伝達することが可能となる。

【０００４】

このような弾性板は、エッチング可能な材料、例えばステンレス鋼板と弾性変形可能な高分子膜を接着剤層を介して積層し、接着剤層をエッチングストッパとしてステンレス鋼板をエッチングすることにより構成さられている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、接着剤層を介して高分子膜に固定されているため、接着剤層の弾性変形により圧電振動子からの力が接着剤層で吸収されたり、また位置ズレを生じる虞がある。

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであってその目的とするところは、アイランド部とダイヤフラム部を構成する弾性膜とを固定する接着剤を無くして、接着剤層の介在による不都合を解消したインクジェット式記録ヘッドを提供することである。

本発明の他の目的は、上述のインクジェット式記録ヘッドに適した弾性板の製造する方法を提案することである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

このような問題を解消するために本発明においては、ノズル開口に連通する圧力発生室の一部を弾性変形可能な弾性板で封止するとともに、前記弾性板の表面に前記圧力発生室の中心線に位置させて形成したアイランド部を有し、前記アイランド部に、軸方向に伸長、収縮する圧電振動子の先端を固定してなるインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記弾性板が、前記アイランド部となる凸部にワニス状高分子以外の材料からなる小片を、その表面が露出するように埋め込んで弾性変形可能な高分子膜をワニス状高分子により一体に形成して構成されている。

【０００７】

【作用】

アイランド部となる凸部が、接着剤を介すること無く高分子膜に固定されているため、接着剤層を介する場合のようにズレなどがなく、アイランド部を高い位置精度で形成することができる。

【０００８】

【実施例】

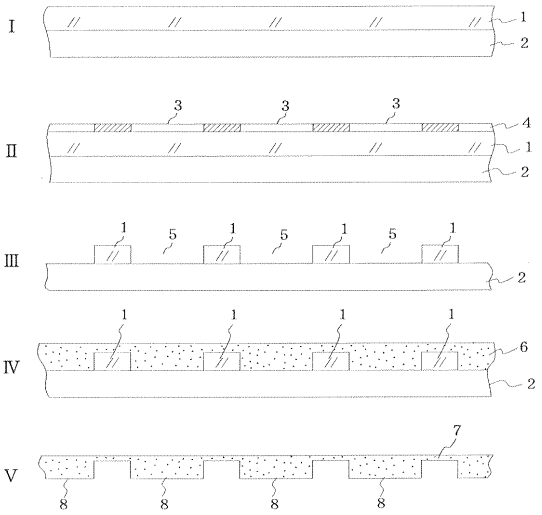
そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

図１は、縦振動モードの圧電振動子をアクチュエータとするインクジェット式記録ヘッドに適した弾性板の一実施例をその製造方法でもって示すものであって、可及的に平坦に仕上げられ、かつアイランド部の高さにほぼ一致する厚みの基板、例えば感光性ガラス板１を作業用基板２に、後述するポリイミド膜７の剥離時に脱落が生じないように固定し（Ｉ）、表面にアイランド部の投影形状に一致する窓３をフォトレジスト４により形成する（ＩＩ）。

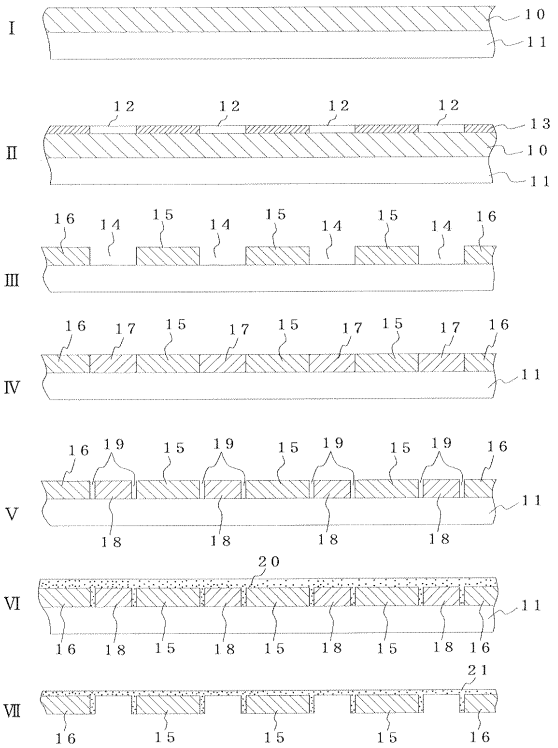
【０００９】
希フッ酸等のガラスエッチング剤によりエッチングを行うと、アイランド部に相当する領域に貫通孔５、５、５、…が形成される（ＩＩＩ）。
【００１０】
感光性ガラスを可及的に水平に保持し、乾燥により膜となるワニス状高分子、例えばワニス状ポリイミド（商品名　ＵＴＫ－ＰＩワニス（ユニチカ株式会社製造））６を溶媒揮散後の厚みがダイヤフラム部に適した厚みとなるように均一に塗布する（ＩＶ）。このようなワニス状ポリイミドは、３０乃至３５％のポリイミドを揮発可能な溶媒に溶解させて構成されている。
【００１１】
ワニス状ポリイミド６の溶媒が揮散してポリイミド膜７が形成された段階で、ポリイミド膜７を基板２から剥離すると、ポリイミド膜７にアイランド部となるべき領域に凸部８が形成された弾性板が完成する（Ｖ）。
【００１２】
図２は、本発明の他の実施例を示すものであって、可及的に平坦に仕上げられ、かつアイランド部の高さにほぼ一致する厚みを備えたステンレス鋼板１０を作業用基板１１に剥離可能に固定し（Ｉ）、表面にアイランド部の投影形状よりも若干小さめの窓１２をフォトレジスト１３により形成する（ＩＩ）。
【００１３】
ステンレス鋼板１０のエッチングに適した溶液によりエッチングを行うと、ダイヤフラム部に相当する領域に貫通孔１４、１４、１４、…が、またアイランド部となる領域に小片１５が、さらに厚肉部１６がステンレス鋼１０で形成される（ＩＩＩ）。
【００１４】
基板１１を可及的に水平に保持し、乾燥後にステンレス鋼１０の厚みとほぼ同一の厚みとなるようにフォトレジスト溶液１７を注入し（ＩＶ）、凹部１４にフォトレジスト１８を形成して露光して小片１５の表面に形成すべきポリイミド層に相当する間隙１９を形成する（Ｖ）。
【００１５】
溶媒揮散後の厚みがダイヤフラム部に適した厚みとなるようにワニス状高分子、例えばワニス状ポリイミド２０を均一に塗布、注入し（ＶＩ）、溶媒が揮散した段階で作業用基板１１からポリイミド膜２１を剥離する。これにより、ステンレス鋼板の小片１５が、ポリイミド膜層２１に取り込まれたアイランド部を備えた弾性板が完成する（ＶＩＩ）。
【００１６】
なお、上述の実施例においては小片を形成する基板としてステンレス鋼板を使用したが、感光性ガラスを用いても同様に小片を剥離可能に形成できることは明らかである。
【００１７】
図３は、本発明の他の実施例を示すものであって、可及的に平坦に仕上げられ、少なくとも表面が導電性を有する材料、例えばステンレス鋼からなる作業用基板３０にアイランド部の高さ程度の厚みを有するフォトレジスト３１を形成し（Ｉ）、アイランド部の投影形状よりも若干小さめの窓３２を形成する（ＩＩ）。
【００１８】
ついで、ニッケルイオンを含んだ電鋳用電解液、例えばスルファミン酸ニッケル３０Ｗ％、塩化ニッケル０．５Ｗ％、ホウ酸４Ｗ％、光沢剤１Ｗ％、ピット防止剤０．５Ｗ％の水溶液に浸漬し、基板３０をマイナス極として所定の電流密度で電鋳を行うと、窓３２の形状に一致して電解液中のニッケルが堆積する。そしてフォトレジスト３１の厚み程度まで電鋳層３３が形成された段階で電解液から取り出す（ＩＩＩ）。
【００１９】
フォトレジスト３１を除去し、ここに電鋳層３３とほぼ同一の厚みとなるようにフォトレジスト３４を形成し（ＩＶ）、フォトレジスト３４を露光して電鋳層３３の表面に形成すべきポリイミドの層に相当する間隙３５を形成する（Ｖ）。

【００２０】
溶媒が揮散後、厚みがダイヤフラム部に適した厚みとなるようにワニス状高分子、例えばワニス状ポリイミド３６を均一に塗布、注入し（ＶＩ）、溶媒が揮散した段階で作業用基板３０からポリイミド膜３７を剥離する。これにより、電鋳により形成された小片３８が、ポリイミド膜３７に取り込まれたアイランド部を備えた弾性板が完成する（ＶＩＩ）。
【００２１】
なお、上述の実施例においては、アイランド部のみを形成する場合について説明したが、図４に示したように他の部材、例えばヘッドフレーム等により支持される領域にもアイランド部４０と同等の厚みを持たせた厚肉部４０’を備えた弾性板４１にあっては、アイランド部４０の形成工程にわせて、アイランド部の周辺の厚肉部４１’を形成することもできる。
【００２２】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、接着剤層を介した場合のような位置ズレが生じること無く、各圧力発生室のインク滴の吐出性能を均一化でき、高い品質での印字が可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】図（Ｉ）乃至（Ｖ）は、それぞれ本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施例を、弾性板の製造方法で示す図である。
【図２】図（Ｉ）乃至（ＶＩＩ）は、それぞれ本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施例を、弾性板の製造方法で示す図である。
【図３】図（Ｉ）乃至（ＶＩＩ）は、それぞれ本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施例を、弾性板の製造方法で示す図である。
【図４】本発明の他の実施例を弾性板の構造で示す図である。
【図５】図（イ）、（ロ）は、それぞれ縦振動モードの圧電振動子を使用するインクジェット式記録ヘッドの一例を示す断面図、及び弾性板の一例を示す図である。
【符号の説明】
１　感光性ガラス基板
２　作業基板
５　貫通孔
６　ワニス状ポリイミド
７　ポリイミド膜
８　アイランドとなる凸部

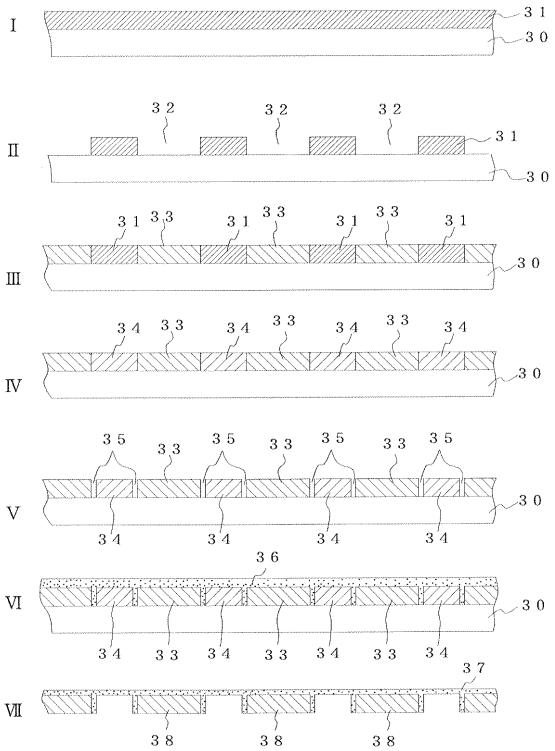
【図１】


I
1
2
II
3
3
3
4
1
2
III
1
5
1
5
1
5
1
2
IV
1
1
1
1
6
2
V
7
8
8
8
8

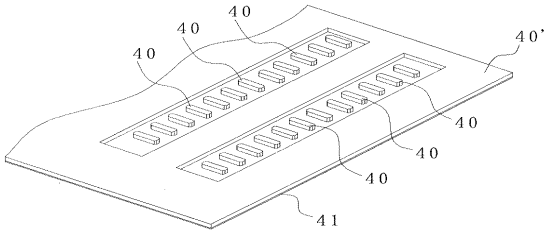
【図２】


I
10
11
II
12
12
12
12
13
10
11
III
16
14
15
14
15
14
15
14
16
IV
16
17
15
17
15
17
15
17
16
11
V
16
19
15
19
15
19
15
19
16
11
18
18
18
18
VI
20
11
16
18
15
18
15
18
15
18
16
VII
21
16
15
15
15
16

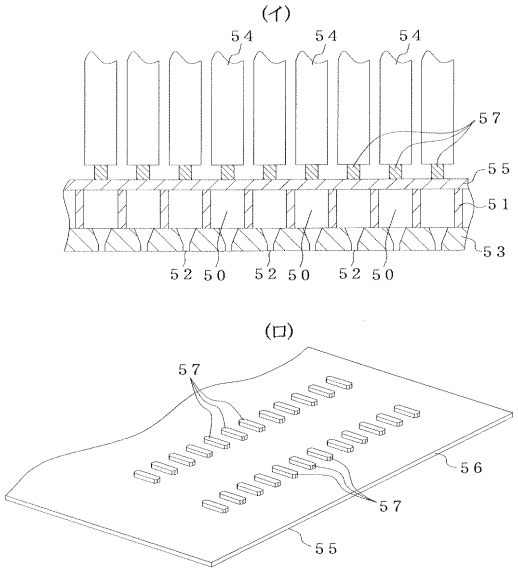
【図３】


I
31
30
II
32
32
32
31
30
III
31
33
31
33
31
33
31
30
IV
34
33
34
33
34
33
34
30
V
35
33
35
33
35
33
35
30
34
34
34
34
VI
36
30
34
33
34
33
34
33
34
VII
37
38
38
38

【図４】


40
40
40
40'
40
40
40
41

【図５】



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
B41J 2/16