

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4968428号
(P4968428)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日(2012.4.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B 41 J 2/16 (2006.01)

B 41 J 3/04 103H

B 41 J 2/045 (2006.01)

B 41 J 3/04 103A

B 41 J 2/055 (2006.01)

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2005-292856 (P2005-292856)

(22) 出願日

平成17年10月5日 (2005.10.5)

(65) 公開番号

特開2007-98813 (P2007-98813A)

(43) 公開日

平成19年4月19日 (2007.4.19)

審査請求日

平成20年9月26日 (2008.9.26)

(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 100101236

弁理士 栗原 浩之

(74) 代理人 100128532

弁理士 村中 克年

(72) 発明者 宮田 佳直

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

(72) 発明者 北村 健一

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 津熊 哲朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体噴射ヘッドの製造方法

(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が複数形成された流路形成基板と、シリコン単結晶基板からなり複数の前記圧力発生室に連通するリザーバ部が形成されたリザーバ形成基板と、を有し、

前記リザーバ部が当該リザーバ形成基板を貫通する貫通部と前記リザーバ形成基板の一方面側に設けられて前記貫通部が開口する段差部とで形成される液体噴射ヘッドの製造方法であって、

前記リザーバ形成基板上に所定形状のマスクパターンを形成すると共に、このマスクパターンの開口部から前記リザーバ形成基板を異方性エッティングすることによって前記リザーバ部の前記段差部を形成する際に、

前記マスクパターンの前記段差部が形成される部分に対向する領域の周縁に前記段差部の壁面を構成する所定の結晶面を露出させるための補正パターンを設けると共に、前記段差部が形成される部分に対向する領域内にそれぞれ独立する複数のマスク部からなり前記補正パターンに対向する領域の前記リザーバ形成基板のエッティングレートと前記段差部が形成される部分に対向する領域内の前記リザーバ形成基板のエッティングレートとを一致させるダミーマスクパターンを設け、これらマスクパターン及びダミーマスクパターンを介して前記リザーバ形成基板を異方性エッティングすることを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

10

20

前記ダミーマスクパターンの各マスク部は、前記リザーバ形成基板のエッチングレートを速くするパターンで配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項3】

前記ダミーマスクパターンの各マスク部を、その長手方向端部の位置が隣接するマスク部の長手方向端部の位置とは異なるように配置したことを特徴とする請求項2に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項4】

前記リザーバ形成基板が、面方位(110)のシリコン単結晶基板からなると共に、前記リザーバ部の壁面が(110)面に垂直な第1の(111)面と、この第1の(111)面と70.53°の角度で交差する第2の(111)面とで構成されており、前記ダミーマスクパターンを構成する各マスク部が、前記第1の(111)面に沿って形成されていることを特徴とする請求項1～3の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。10

【請求項5】

前記補正パターンは、前記第2の(111)面に沿って前記段差部が形成される部分に対向する領域の内側に突出する複数の突出部で構成されており、前記ダミーマスクパターンのマスク部の長さを前記突出部の長さの2倍未満としたことを特徴とする請求項4に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。

【請求項6】

前記マスクパターン及び前記ダミーマスクパターンを、酸化シリコン膜又は、窒化シリコン膜で形成したことを特徴とする請求項1～5の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドの製造方法。20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を噴射する液体噴射ヘッドの製造方法に関し、特に、液体としてインクを吐出するインクジェット式記録ヘッドの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液体噴射ヘッドであるインクジェット式記録ヘッドとしては、例えば、ノズル開口に連通する圧力発生室とこの圧力発生室に連通する連通部が形成されると共に、その一方側に圧電素子が設けられた流路形成基板と、流路形成基板の連通部と共にリザーバーの一部を構成するリザーバ部が形成されたリザーバ形成基板(封止基板)とを具備するものがある。そして、このリザーバ形成基板としては、例えば、面方位(110)のシリコン単結晶基板が用いられ、リザーバ部は、マスクパターン等を介してこのリザーバ形成基板を異方性エッチングすることによって形成されていた(例えば、特許文献1参照)。30

【0003】

また、このリザーバ部(リザーバ)は、基本的にはリザーバ形成基板(流路基板)を貫通して設けられるが、その一部にリザーバ形成基板の一部を除去した段差部(隙間)が設けられたものがある(例えば、特許文献2参照)。40

【0004】

そして、このような段差部を、上述したようにリザーバ形成基板を異方性エッチングすることによって形成すると、その底面部に凹凸が形成されてしまうという問題がある。段差部の底面に凹凸が形成されてしまうと凹部内に気泡が停滞し、この気泡によってインク滴が吐出されない等の問題が生じる虞がある。特に、インクの初期充填時に気泡が溜まりやすく、また排出し難いという問題がある。

【0005】

なお、このような問題は、インクを吐出するインクジェット式記録ヘッドの製造方法だけでなく、勿論、インク以外の液体を吐出する他の液体噴射ヘッドの製造方法においても同様に存在する。

【0006】

【特許文献1】国際公開2004/007206号公報(第12図、第24~25頁等)

【特許文献2】特開平2001-121690号公報(第2図等)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、このような事情に鑑み、段差部を良好に形成でき、吐出不良を防止することができる液体噴射ヘッドの製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、ノズル開口に連通する圧力発生室が複数形成された流路形成基板と、シリコン単結晶基板からなり複数の前記圧力発生室に連通するリザーバ部が形成されたリザーバ形成基板と、を有し、前記リザーバ部が当該リザーバ形成基板を貫通する貫通部と前記リザーバ形成基板の一方側に設けられて前記貫通部が開口する段差部とで形成される液体噴射ヘッドの製造方法であって、前記リザーバ形成基板上に所定形状のマスクパターンを形成すると共に、このマスクパターンの開口部から前記リザーバ形成基板を異方性エッチングすることによって前記リザーバ部の前記段差部を形成する際に、前記マスクパターンの前記段差部が形成される部分に対向する領域の周縁に前記段差部の壁面を構成する所定の結晶面を露出させるための補正パターンを設けると共に、前記段差部が形成される部分に対向する領域内にそれぞれ独立する複数のマスク部からなり前記補正パターンに対向する領域の前記リザーバ形成基板のエッチングレートと前記段差部が形成される部分に対向する領域内の前記リザーバ形成基板のエッチングレートとを一致させるダミーマスクパターンを設け、これらマスクパターン及びダミーマスクパターンを介して前記リザーバ形成基板を異方性エッチングすることを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第1の態様では、段差部の底面が略平面となり、リザーバ部内に液体が供給された際に気泡が停滞することがなく、気泡による吐出不良等の問題の発生が防止される。

【0009】

本発明の第2の態様は、前記ダミーマスクパターンの各マスク部は、前記リザーバ形成基板のエッチングレートを速くするパターンで配置されていることを特徴とする第1の態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第2の態様では、段差部の周縁部と、周縁部の他の部分とのエッチングレートをより確実に同一となる。

【0010】

本発明の第3の態様は、前記ダミーマスクパターンの各マスク部を、その長手方向端部の位置が隣接するマスク部の長手方向端部の位置とは異なるように配置したことを特徴とする第2の態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第3の態様では、ダミーマスクパターンに対向する領域のリザーバ形成基板全体を、均一に除去することができる。

【0011】

本発明の第4の態様は、前記リザーバ形成基板が、面方位(110)のシリコン単結晶基板からなると共に、前記リザーバ部の壁面が(110)面に垂直な第1の(111)面と、この第1の(111)面と70.53°の角度で交差する第2の(111)面とで構成されており、前記ダミーマスクパターンを構成する各マスク部が、前記第1の(111)面に沿って形成されていることを特徴とする第1~3の何れか一つの態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第4の態様では、面方位(110)のシリコン単結晶基板からなるリザーバ形成基板に、段差部の底面が略平坦であるリザーバ部をさらに高精度に形成することができる。

【0012】

10

20

30

40

50

本発明の第5の態様は、前記補正パターンは、前記第2の(111)面に沿って前記段差部が形成される部分に対向する領域の内側に突出する複数の突出部で構成されており、前記ダミーマスクパターンのマスク部の長さを前記突出部の長さの2倍未満としたことを特徴とする請求項4に記載の液体噴射ヘッドの製造方法にある。

かかる第5の態様では、シリコン単結晶基板からなるリザーバ形成基板をエッチングする際に、ダミーマスクパターン及びダミーマスクパターンも徐々にエッチングされ、その結果、リザーバ部が所望の形状に形成される。

【0013】

本発明の第6の態様は、前記マスクパターン及び前記ダミーマスクパターンを、酸化シリコン膜又は、窒化シリコン膜で形成したことを特徴とする第1～5の何れかの態様の液体噴射ヘッドの製造方法にある。 10

かかる第6の態様では、シリコン単結晶基板からなるリザーバ形成基板をエッチングする際に、エッチングレートはリザーバ形成基板よりも遅いがマスクパターン及びダミーマスクパターンも確実にエッチングされ、その結果、リザーバ部が所望の形状に形成される。 。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

(実施形態1)

20

図1は、本発明の実施形態1に係る製造方法によって製造されるインクジェット式記録ヘッドを示す分解斜視図であり、図2は、図1の平面図及び断面図、図3は図2の部分詳細図である。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り、その一方の面には予め熱酸化によって二酸化シリコンからなる厚さ0.5～2μmの弾性膜50が形成されている。

【0015】

流路形成基板10には、複数の圧力発生室12がその幅方向に並設されている。また、流路形成基板10の圧力発生室12の長手方向外側の領域には連通部13が形成され、連通部13と各圧力発生室12とが、圧力発生室12毎に設けられたインク供給路14を介して連通されている。連通部13は、後述するリザーバ形成基板30のリザーバ部31と連通して各圧力発生室12の共通のインク室となるリザーバ100の一部を構成する。インク供給路14は、圧力発生室12よりも狭い幅で形成されており、連通部13から圧力発生室12に流入するインクの流路抵抗を一定に保持している。 30

【0016】

流路形成基板10の開口面側には、各圧力発生室12のインク供給路14とは反対側の端部近傍に連通するノズル開口21が穿設されたノズルプレート20が、接着剤や熱溶着フィルム等によって固着されている。なお、ノズルプレート20は、厚さが例えば、0.01～1mm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、シリコン単結晶基板又はステンレス鋼などからなる。

【0017】

40

一方、このような流路形成基板10のノズルプレート20とは反対側の面には、上述したように、厚さが例えば約1.0μmの弾性膜50が形成され、この弾性膜50上には、厚さが例えば、約0.4μmの絶縁体膜51が形成されている。さらに、この絶縁体膜51上には、厚さが例えば、約0.2μmの下電極膜60と、厚さが例えば、約1.0μmの圧電体層70と、厚さが例えば、約0.05μmの上電極膜80とが、後述するプロセスで積層形成されて、圧電素子300を構成している。ここで、圧電素子300は、下電極膜60、圧電体層70及び上電極膜80を含む部分をいう。一般的には、圧電素子300の何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極及び圧電体層70を各圧力発生室12毎にパターニングして構成する。本実施形態では、下電極膜60を圧電素子300の共通電極とし、上電極膜80を圧電素子300の個別電極としているが、駆動回路や配線の都 50

合でこれを逆にしても支障はない。

【0018】

また、このような各圧電素子300の上電極膜80には、例えば、金(Au)等の金属材料からなるリード電極90がそれぞれ接続され、このリード電極90を介して各圧電素子300に選択的に電圧が印加されるようになっている。

【0019】

さらに、流路形成基板10の圧電素子300側の面には、複数の圧力発生室12にインクを供給するためのリザーバ100の少なくとも一部を構成するリザーバ部31を有するリザーバ形成基板30が、接着剤等からなる接着層を介して接合されている。本実施形態に係るリザーバ部31は、リザーバ形成基板30を貫通する貫通部32と、リザーバ形成基板30の流路形成基板10とは反対面側に設けられて、貫通部32が開口する段差部33とで構成されている。また、リザーバ部31は、本実施形態では、圧力発生室12の並設方向に沿って形成されており、貫通部32の長手方向両端部には、それぞれ外側に向かって幅が漸小する漸小部34が設けられている。このため、本実施形態に係る貫通部32の開口は略台形形状となっている。また、段差部33の長手方向両端部にも、中央部よりも幅の狭い幅狭部35が形成されている。そして、このようなリザーバ部31が、流路形成基板10に設けられた連通部13と連通され、これらリザーバ部31及び連通部13によってリザーバ100が形成されている。なお、漸小部34及び幅狭部35は、各圧力発生室12近傍のリザーバ100の流速を一定以上に保ち、気泡排出性を向上させるために設けられている。

【0020】

このようなリザーバ部31を有するリザーバ形成基板30は、流路形成基板10と同一材料である面方位(110)のシリコン単結晶基板からなり、リザーバ部31を構成する貫通部32及び段差部33は、詳しくは後述するが、リザーバ形成基板30をその両面から異方性エッチングすることによって形成されている。その結果、図3に示すように、リザーバ部31(貫通部32及び段差部33)の圧力発生室の長手方向に沿った壁面36は(110)面に垂直な第1の(111)面で構成され、他の壁面はこの第1の(111)面(壁面36)と70.53°の角度をなす第2の(111)面37を含む面で構成されている。

【0021】

なお、リザーバ形成基板30の圧電素子300に対向する領域には、圧電素子保持部38が設けられている。圧電素子300は、この圧電素子保持部38内に形成されているため、外部環境の影響を殆ど受けない状態で保護されている。なお、圧電素子保持部38は、密封されていてもよいし密封されていなくてもよい。また、リザーバ形成基板30上には圧電素子300を駆動するための駆動IC210が実装されている。そして、各圧電素子300から圧電素子保持部38の外側まで引き出された各リード電極90の先端部と、駆動IC210とが駆動配線220を介して電気的に接続されている。

【0022】

さらに、リザーバ形成基板30のリザーバ部31に対応する領域上には、封止膜41及び固定板42とからなるコンプライアンス基板40が接合されている。封止膜41は、剛性が低く可撓性を有する材料(例えば、厚さが6μmのポリフェニレンサルファイド(PPS)フィルム)からなり、この封止膜41によってリザーバ部31の一方が封止されている。また、固定板42は、金属等の硬質の材料(例えば、厚さが30μmのステンレス鋼(SUS)等)で形成される。この固定板42のリザーバ100に対向する領域は、厚さ方向に完全に除去された開口部43となっているため、リザーバ100の一方は可撓性を有する封止膜41のみで封止されている。さらに、コンプライアンス基板40の段差部に対向する領域には、インクカートリッジからのインクをリザーバ内に導入するためのインク導入口44が設けられている。このように段差部33に対向する領域にインク導入口44を設けることでインクの流れがスムーズになり、気泡の停滞等を防止してインク吐出特性を向上することができる。

10

20

30

40

50

【0023】

このような本実施形態のインクジェット式記録ヘッドでは、図示しない外部インク供給手段からインクを取り込み、リザーバ100からノズル開口21に至るまで内部をインクで満たした後、駆動IC210からの記録信号に従い、圧力発生室12に対応するそれぞれの下電極膜60と上電極膜80との間に電圧を印加し、圧電素子300及び振動板をたわみ変形させることにより、各圧力発生室12内の圧力が高まりノズル開口21からインクが吐出する。

【0024】

以下、このようなインクジェット式記録ヘッドの製造方法、具体的には、インクジェット式記録ヘッドを構成するリザーバ形成基板30の形成方法について、図4及び図5を参考して説明する。まず、図4(a)に示すように、面方位(110)のシリコン単結晶基板であるリザーバ形成基板30を約1100の拡散炉で熱酸化し、その表面に二酸化シリコン膜130を形成する。なお、リザーバ形成基板30の厚さは、特に限定されないが、本実施形態では、リザーバ形成基板30として、厚さが400μm程度のシリコン単結晶基板(シリコンウェハ)を用いている。

【0025】

次に、図4(b)に示すように、二酸化シリコン膜130を、レジスト膜(図示なし)等を介してエッチングすることにより、リザーバ部31をエッチングにより形成する際のマスクとなるマスクパターン140を形成する。すなわち、リザーバ部31の貫通部32が形成される領域の二酸化シリコン膜130に、複数の開口部142を有する補正マスク141を形成する。この補正マスク141は、図5に示すように、貫通部32に対向する領域(ハッチングを施した領域)に形成され、詳しくは図示しないが、この貫通部32に対向する領域内に、多数の開口部142が近接して設けられている。また、段差部33の縁部に対向する領域のマスクパターン140(二酸化シリコン膜130)には、段差部33に対向する領域内に突出する複数の突出部143からなり段差部33の壁面39を構成する所定の結晶面、本実施形態では第2の(111)面、を露出させるための補正パターン144を設けると共に、この補正パターン144の内側の領域に、他の部分よりも膜厚の厚い複数のマスク部145からなるダミーマスクパターン146を形成する。

【0026】

なお、段差部33に対向する領域内の各突出部143及びマスク部145以外の部分のマスクパターン140(二酸化シリコン膜130)は、この段階では、ハーフエッチングにより一部が除去された凹部147となっている(図4(b))。すなわち、リザーバ形成基板30の段差部33に対応する部分は、この段階では、二酸化シリコン膜130で完全に覆われた状態となっている。またこのとき、マスクパターン140(二酸化シリコン膜130)の圧電素子保持部38に対向する領域にも二酸化シリコン膜130をハーフエッチングして凹部148を形成する。そして、図4(c)に示すように、このようなマスクパターン140を介してリザーバ形成基板30を両面側からエッチングすることによって貫通部32を形成する。

【0027】

次に、図4(d)に示すように、マスクパターン140(二酸化シリコン膜130)をエッチングすることにより、二酸化シリコン膜130全体の膜厚を薄くする。具体的には、凹部147, 148に対応する部分が開口するまで、二酸化シリコン膜全体をエッチングにより除去する。これにより、段差部33に対向する領域の二酸化シリコン膜130には、周縁に複数の突出部143からなる補正パターン144を有する開口部149が形成されると共に、開口部149内には、それぞれ独立する複数のマスク部145からなるダミーマスクパターン146が形成される。また、リザーバ形成基板30の流路形成基板10との接合面側のマスクパターン140には、圧電素子保持部38が形成される領域に開口部150が形成される。

【0028】

ここで、上記補正パターン144を設けると、補正パターン144に対向する領域のリ

10

20

30

40

50

ザーバ形成基板30のエッチング時間、すなわち、リザーバ形成基板30のエッチングレートは実質的に速くなり、例えば、KOH等のエッチング液の濃度が20%程度と比較的低いと、特に速くなりやすい。このため、本発明では、開口部149内にダミーマスクパターン146を設け、補正パターン144に対向する領域のリザーバ形成基板30のエッチングレートと、開口部149内のリザーバ形成基板30のエッチングレートとを実質的に一致させている。

【0029】

本実施形態に係る補正パターン144は、上述したように、段差部33の壁面39を構成する第2の(111)面を露出させるために設けられ、各突出部143は、第2の(111)面に沿って開口部149の内側に突出するように形成される。そして、ダミーマスクパターン146の各マスク部145は、リザーバ形成基板30のエッチングレートを速くするパターンで配置されていることが好ましい。具体的には、ダミーマスクパターン146の各マスク部145を、その長手方向端部の位置が、隣接するマスク部145の長手方向端部の位置とは異なるように配置することが好ましい。例えば、本実施形態では、各マスク部145を、第1の(111)面に沿って形成し、その長手方向端部の位置が隣接するマスク部145の長手方向端部の位置とは異なるように形成した。

【0030】

これにより、開口部149に対向する領域のリザーバ形成基板30のエッチング時間を確実に短縮することができる。すなわち、開口部149に対向する領域のリザーバ形成基板30のエッチングレートを実質的に速くすることができる。また、このような各マスク部145の長さL1は、特に限定されないが、補正パターン144の突出部143の長さL2の2倍未満とすることが好ましい。これにより、開口部149に対向する領域のリザーバ形成基板30のエッチングレートと、補正パターン144に対向する領域のリザーバ形成基板30のエッチングレートとをより確実に一致させることができる。

【0031】

なお、本実施形態では、ダミーマスクパターン146を構成する各マスク部145を、第1の(111)面に沿って形成するようにしたが、例えば、第2の(111)面に沿って形成するようにしても、開口部149に対向する領域のリザーバ形成基板30のエッチングレートと、補正パターン144に対向する領域のリザーバ形成基板30のエッチングレートとを一致させることができる。

【0032】

そして、図4(e)に示すように、このようなマスクパターン140及びダミーマスクパターン146を介して、リザーバ形成基板30をその両面側からさらに異方性エッチングすることにより、リザーバ形成基板30には、貫通部32及び段差部33からなるリザーバ部31が良好に形成され、また同時に、圧電素子保持部38が形成される。なお、補正パターン144及びダミーマスクパターン146は、このようにエッチングにより段差部33を形成する際に同時にエッチングされて消滅する。

【0033】

以上のようにリザーバ部31を形成することで、段差部33を極めて良好に形成することができる。すなわち、段差部33の底面は、凹凸が形成されなく極めて平坦になる。これにより、リザーバ部31内のインクの流れがスムーズになり、例えば、気泡の停滞等による吐出不良の発生が防止され、印刷品質が大幅に向上する。

【0034】

なお、このようなリザーバ部31等を有するリザーバ形成基板30は、実際には、シリコンウェハに複数一体的に形成される。すなわち、リザーバ部31等が、上述したような工程によりシリコンウェハに複数形成された後、このシリコンウェハを最終的に分割することでリザーバ形成基板30が形成される。

【0035】

(他の実施形態)

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定さ

10

20

30

40

50

れるものではない。例えば、上述の実施形態では、ダミーマスクパターンの各マスク部を、リザーバ形成基板のエッチングレートを速くするパターンで配置するようにしているが、マスク部の配置は特に限定されるものではない。すなわち、各マスク部の配置は、補正パターンに対向する部分のリザーバ形成基板のエッチングレートと、開口部内のリザーバ形成基板のエッチングレートとが一致するように、適宜決定されればよい。

【0036】

また、上述の実施形態では、インク滴を吐出するための圧力発生手段として薄膜からなる圧電素子を例示したが、この圧力発生手段は、特に限定されず、例えば、発熱素子等であってもよい。

【0037】

また、上述した実施形態においては、液体噴射ヘッドの一例としてインクジェット式記録ヘッドを挙げて説明したが、本発明は、広く液体噴射ヘッド全般を対象としたものであり、インク以外の液体を噴射する液体噴射ヘッドの製造方法にも勿論適用することができる。その他の液体噴射ヘッドとしては、例えば、プリンタ等の画像記録装置に用いられる各種の記録ヘッド、液晶ディスプレー等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機ELディスプレー、FED（面発光ディスプレー）等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオchip製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】実施形態1に係る記録ヘッドの分解斜視図である。

【図2】実施形態1に係る記録ヘッドの平面図及び断面図である。

【図3】実施形態1に係るリザーバ部の部分詳細図である。

【図4】実施形態1に係るリザーバ形成基板の製造工程を示す断面図である。

【図5】マスクパターン及びダミーマスクパターンを説明する概略図である。

【符号の説明】

【0039】

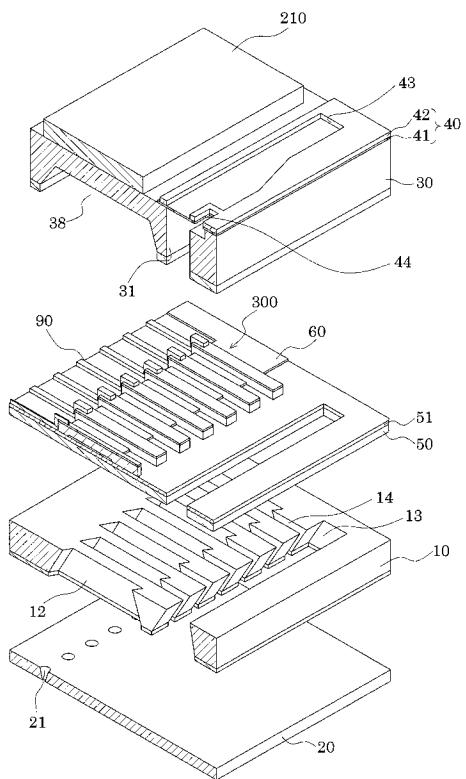
10 流路形成基板、 12 圧力発生室、 20 ノズルプレート、 21 ノズル
 開口、 30 リザーバ形成基板、 31 リザーバ部、 32 貫通部、 33 段差
 部、 34 漸小部、 35 幅狭部、 38 圧電素子保持部、 40 コンプライア
 ンス基板、 50 弹性膜、 51 絶縁体膜、 52 貫通部、 60 下電極膜、
 70 圧電体層、 80 上電極膜、 90 リード電極、 100 リザーバ、 13
 0 二酸化シリコン膜、 140 マスクパターン、 141 補正マスク、 142
 開口部、 143 突出部、 144 補正パターン、 145 マスク部、 146
 ダミーマスクパターン、 147, 148 凹部、 149 開口部、 210 駆動IC、
 220 駆動配線、 300 圧電素子

10

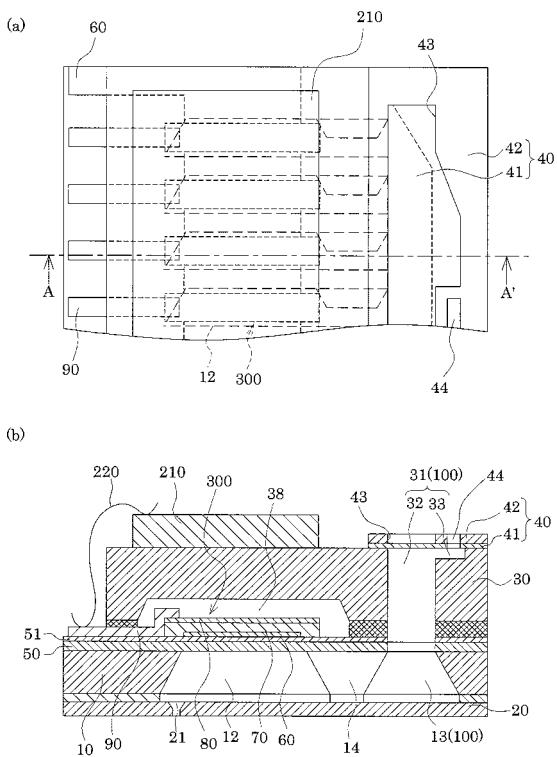
20

30

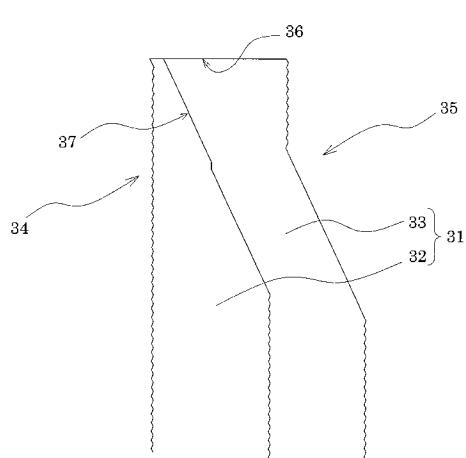
【図1】



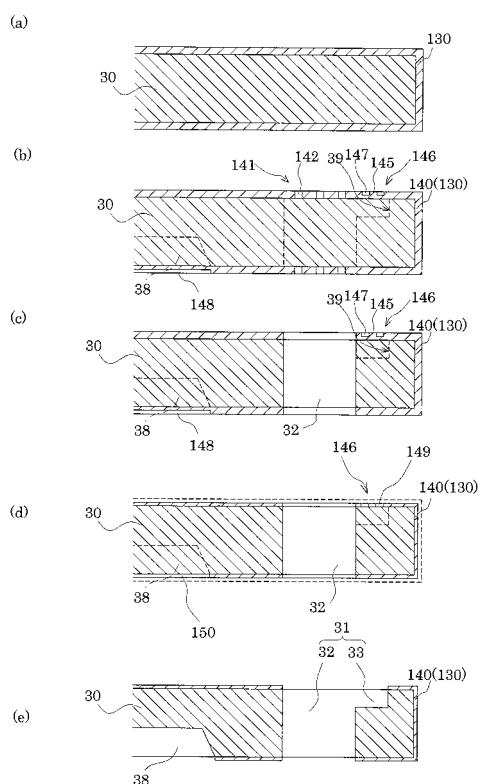
【図2】



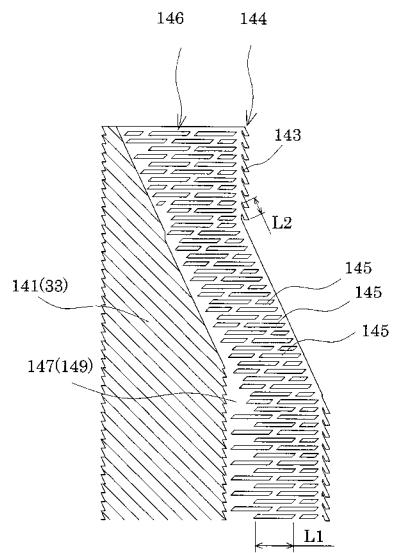
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-053117(JP,A)
特開2002-292868(JP,A)
特開2000-177119(JP,A)
特開2003-200578(JP,A)
特開2001-121690(JP,A)
特開2005-178019(JP,A)
再公表特許第97/034769(JP,A1)
特開2000-062164(JP,A)
特開2006-224568(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 16
B 41 J 2 / 045
B 41 J 2 / 055