

(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2009-51104

(P2009-51104A)

(43) 公開日 平成21年3月12日(2009.3.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/16 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 H	2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/045 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 3 A	
B 4 1 J 2/055 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-220320 (P2007-220320)  
 (22) 出願日 平成19年8月27日 (2007.8.27)

(71) 出願人 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 松沢 明  
 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  
 Fターム(参考) 2C057 AF93 AG14 AG44 AG55 AG75  
 AG91 AG99 AP34 AP52 AQ02

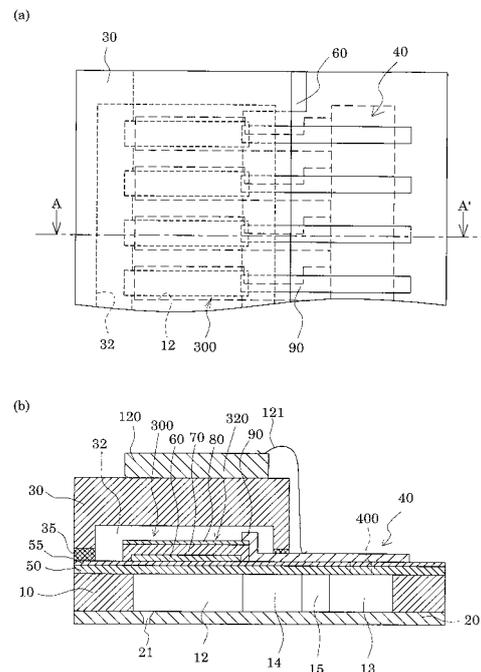
(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド及び液体噴射装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 部品点数が少なく、簡単に可撓性を調整することができるコンプライアンス部を有する液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供する。

【解決手段】 ノズル開口21に連通する複数の圧力発生室12及び共通液体室であるリザーバ13を有する流路形成基板10と、該流路形成基板10の一方面側に設けられた振動板上の前記圧力発生室12に相対向する領域に設けられる圧電素子300と、前記圧電素子300から前記振動板上まで引き出されるリード電極90とを具備し、前記リザーバ13は前記流路形成基板10の前記圧電素子300が設けられた側が前記振動板で封止されていると共に、前記リード電極90が前記リザーバ13に対向する領域まで延設されて、当該リード電極90と前記リザーバ13を封止する前記振動板とで、前記リザーバ13内の圧力変化によって変形可能な可撓部であるコンプライアンス部40が形成されている液体噴射ヘッドとする。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液体を噴射するノズル開口に連通する複数の圧力発生室及び前記圧力発生室の共通の液体室であるリザーバを有する流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に設けられた振動板上の前記圧力発生室に相対向する領域に設けられる圧電素子と、前記圧電素子から前記振動板上まで引き出されるリード電極とを具備し、

前記リザーバは前記流路形成基板の前記圧電素子が設けられた側が前記振動板で封止されていると共に、前記リード電極が前記リザーバに対向する領域まで延設されて、当該リード電極と前記リザーバを封止する前記振動板とで、前記リザーバ内の圧力変化によって変形可能な可撓部であるコンプライアンス部が形成されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

10

## 【請求項 2】

前記圧電素子の前記コンプライアンス部側の一端は、前記リザーバに対向する領域まで延設されておらず、前記コンプライアンス部は前記リード電極及び前記振動板からなることを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射ヘッド。

## 【請求項 3】

前記リード電極は、ニッケル、アルミニウム、クロム、銅、金、白金及びイリジウムから選択される少なくとも一種からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体噴射ヘッド。

## 【請求項 4】

前記振動板は、前記リザーバに接するアモルファス構造を有する弾性膜と該弾性膜上に形成されて金属酸化物からなる絶縁体膜とからな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。

20

## 【請求項 5】

前記コンプライアンス部には前記リザーバに連通する液体導入孔が形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の液体噴射ヘッド。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液体を噴射する液体噴射ヘッド及び液体噴射装置に関し、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及びインクジェット式記録装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置等に用いられる液体噴射ヘッドであるインクジェット式記録ヘッドの代表例としては、インク滴を吐出するノズル開口と連通する複数の圧力発生室と、これら複数の圧力発生室に連通するリザーバとを有し、リザーバから圧力発生室に供給されたインクを、例えば圧電素子等の圧力発生手段によって加圧してノズル開口から噴射するインクジェット式記録ヘッドが挙げられる。具体的には、例えば、複数の圧力発生室と、これら複数の圧力発生室にそれぞれ連通するインク供給路と、インク供給路を介して各圧力発生室に連通する連通部とが形成された流路形成基板と、この流路形成基板の一方面側に形成される圧電素子と、流路形成基板に接合され圧電素子を保護するための圧電素子保持部を有するリザーバ形成基板とを具備し、連通部と共にリザーバを構成するリザーバ部がリザーバ形成基板を貫通して設けられたものがある。

40

## 【0003】

このようなインクジェット式記録ヘッドは、各圧力発生室の共通のインク室となる流路形成基板及びリザーバ形成基板に設けられたリザーバから、各圧力発生室にインクが供給される。そして、このリザーバにはリザーバの内部圧力を一定に保つために、例えば、樹

50

脂材料からなるシート部材（フィルム）あるいは薄膜によって形成され、圧電素子の駆動時の圧力変化を吸収する可撓部であるコンプライアンス部が設けられたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2000-296616号公報（特許請求の範囲、第2図、第7図等）

【特許文献2】特開2000-190497号公報（特許請求の範囲、第2図等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、シート部材でコンプライアンス部を形成すると、部品点数が増加し、コストが高くなってしまいう問題や製法が複雑になるという問題がある。

また、流路形成基板に圧力発生室と連通しない貫通部が設けられ、この貫通部とリザーバとの間に振動板及び圧電素子を構成する膜により可撓部を形成したものもある（例えば、特許文献1及び2参照）。

しかしながら、このようなインクジェット式記録ヘッドでは、貫通部を設けるという手間がかかり、また、圧電素子の構成部材を可撓部に用いているため、可撓部の可撓性を調整する際に圧電素子の変位等も考慮して調整する必要があるという問題がある。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だけではなく、勿論、インク以外の液滴を吐出する他の液体噴射ヘッドにおいても、同様に存在する。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑み、部品点数が少なく、容易に製造することができ、且つ、簡単に可撓性を調整することができるコンプライアンス部を有する液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決する本発明の液体噴射ヘッドは、液体を噴射するノズル開口に連通する複数の圧力発生室及び前記圧力発生室の共通の液体室であるリザーバを有する流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に設けられた振動板上の前記圧力発生室に相対向する領域に設けられる圧電素子と、前記圧電素子から前記振動板上まで引き出されるリード電極とを具備し、前記リザーバは前記流路形成基板の前記圧電素子が設けられた側が前記振動板で封止されていると共に、前記リード電極が前記リザーバに対向する領域まで延設されて、当該リード電極と前記リザーバを封止する前記振動板とで、前記リザーバ内の圧力変化によって変形可能な可撓部であるコンプライアンス部が形成されていることを特徴とする。

かかる態様では、リザーバに対向する領域まで延設されたリード電極と振動板とでリザーバのコンプライアンス部が形成されているので、コンプライアンス用の部材を新たに設ける必要がないため、部品点数が少なく、容易に製造することができる液体噴射ヘッドとなる。また、リード電極の寸法や、各リード電極間の距離を調整することにより、コンプライアンス部の可撓性を容易に調整することができる。

【0008】

また、前記圧電素子の前記コンプライアンス部側の一端は、前記リザーバに対向する領域まで延設されておらず、前記コンプライアンス部は前記リード電極及び前記振動板からなることが好ましい。これによれば、コンプライアンス部がリード電極及び振動板からなるため、圧電素子を考慮せずに、コンプライアンス部の可撓性を簡単に調整することができる。

【0009】

さらに、前記リード電極は、ニッケル、アルミニウム、クロム、銅、金、白金及びイリジウムから選択される少なくとも一種からなることが好ましい。これによれば、リード電極の構成材料として弾性があり加工しやすい金属を用いるので、コンプライアンス部の可

10

20

30

40

50

撓性をより簡単に調整することができる。

【 0 0 1 0 】

そして、前記振動板は、前記リザーバに接するアモルファス構造を有する弾性膜と該弾性膜上に形成されて金属酸化物からなる絶縁体膜とからなることが好ましい。これによれば、振動板として良好な特性を有すると共に、リザーバ内の圧力変化を確実に吸収することができるコンプライアンス部を形成することができる。また、リザーバに接する弾性膜がアモルファス層で形成されているため、結晶層で起きる結晶粒界でのクラックが発生しないため、リザーバ内の液体がコンプライアンス部から漏れ出すことが無い。

【 0 0 1 1 】

また、前記コンプライアンス部には前記リザーバに連通する液体導入孔が形成されていてもよい。これによれば、リザーバ形成基板を具備しない液体噴射ヘッドとなるため、部品点数が少なく容易に製造することができ且つ簡単に可撓性を調整することができるコンプライアンス部を有すると共に、コンパクト化が図れる液体噴射ヘッドとなる。

10

【 0 0 1 2 】

本発明の他の態様は、上記液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置にある。これによれば、液体噴射ヘッドの特性が向上した液体噴射装置を実現できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

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 に係る液体噴射ヘッドの一例であるインクジェット式記録ヘッド I の分解斜視図であり、図 2 は、図 1 の平面図及びその A - A 断面図である。

【 0 0 1 4 】

図示するように、流路形成基板 1 0 は、本実施形態では板厚方向の結晶面方位が ( 1 1 0 ) のシリコン単結晶基板からなり、ノズルプレート 2 0 の接合面側から異方性エッチングすることにより、複数の隔壁 1 1 によって区画された複数の圧力発生室 1 2 がその幅方向 ( 短手方向 ) に並設されている。また、流路形成基板 1 0 の圧力発生室 1 2 の長手方向一端部側には、インク供給路 1 4 と連通路 1 5 とが隔壁 1 1 によって区画されている。また、連通路 1 5 の一端には、各圧力発生室 1 2 の共通のインク室 ( 液体室 ) となるリザーバ 1 3 が形成されている。すなわち、流路形成基板 1 0 には、圧力発生室 1 2、リザーバ 1 3、インク供給路 1 4 及び連通路 1 5 からなる液体流路が設けられ、リザーバ 1 3 は並設された圧力発生室 1 2 の幅方向に亘って設けられている。

30

【 0 0 1 5 】

インク供給路 1 4 は、圧力発生室 1 2 の長手方向一端部側に連通し且つ圧力発生室 1 2 より小さい断面積を有する。そして、各連通路 1 5 は、インク供給路 1 4 の圧力発生室 1 2 とは反対側に連通し、インク供給路 1 4 の幅方向 ( 短手方向 ) より大きい断面積を有する。本実施形態では、連通路 1 5 を圧力発生室 1 2 と同じ断面積で形成した。すなわち、流路形成基板 1 0 には、圧力発生室 1 2 と、圧力発生室 1 2 の短手方向の断面積より小さい断面積を有するインク供給路 1 4 と、このインク供給路 1 4 に連通すると共にインク供給路 1 4 の短手方向の断面積よりも大きく圧力発生室 1 2 と同等の断面積を有する連通路 1 5 とが複数の隔壁 1 1 により区画されて設けられている。

40

【 0 0 1 6 】

また、流路形成基板 1 0 の開口面側には、各圧力発生室 1 2 のインク供給路 1 4 とは反対側の端部近傍に連通するノズル開口 2 1 が穿設されたノズルプレート 2 0 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 2 0 は、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 ( S U S ) などからなる。

【 0 0 1 7 】

一方、流路形成基板 1 0 の開口面とは反対側には、アモルファス構造を有する膜、例えば、二酸化シリコンからなり厚さが約 0 . 5 ~ 2  $\mu$  m の弾性膜 5 0 が形成され、この弾性膜 5 0 上には、金属酸化物、例えば、酸化ジルコニウム ( Z r O <sub>2</sub> ) からなり厚さが約 0

50

．3～0．4 μmの絶縁体膜55が積層形成されている。すなわち、流路形成基板10に設けられた圧力発生室12、リザーバ13、インク供給路14及び連通路15は、流路形成基板10の開口面とは反対側が、弾性膜50及び絶縁体膜55によって封止されている。なお、後述するが、この弾性膜50と絶縁体膜55とが振動板を構成する。

#### 【0018】

そして、弾性膜50及び絶縁体膜55のリザーバ13に対向する領域には、図示しない外部インク供給手段からリザーバ13にインクを導入するためのインク導入孔（液体導入孔）400が形成されている。このインク導入孔400の周縁には図示しないシリコン基板等からなる補強部材が設けられ、インク導入孔400周縁の弾性膜50及び絶縁体膜55に剛性を付与している。なお、インク導入孔400は、後述するリード電極90が設けられていない領域に形成されている。

10

#### 【0019】

また、絶縁体膜55上には、厚さが例えば約0．1～0．5 μmの下電極膜60と、厚さが例えば約1～5 μmの圧電体層70と、厚さが例えば約0．05 μmの上電極膜80とが、スパッタリングなどの成膜プロセスで積層形成されて、圧電素子300が形成されている。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毎にパターンニングして構成する。そして、ここではパターンニングされた何れか一方の電極及び圧電体層70から構成され、両電極への電圧の印加により圧電歪みが生じる部分を圧電体能動部320という。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320が形成されていることになる。また、ここでは、圧電素子300と、当該圧電素子300の駆動により変位が生じる振動板、すなわち、本実施形態では弾性膜50及び絶縁体膜55とを合わせてアクチュエータ装置と称する。なお、上述した例では、下電極膜60も圧電素子300の駆動により振動するが、本明細書においては、圧電素子300を構成する部材は「振動板」には含まない。

20

#### 【0020】

下電極膜60は、例えば、イリジウム（Ir）、白金（Pt）等の金属材料で形成されている。また、下電極膜60は、これらの金属材料からなる複数の層を積層したものであってもよい。なお、積層した場合には、後のプロセスにより、結果的に混合層となってもよい。

30

#### 【0021】

圧電体層70は、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）や、この他の強誘電性材料やこれにニオブ、ニッケル、マグネシウム、ビスマス又はイットリウム等の金属を添加したリラクサ強誘電体等の結晶を含むものである。

#### 【0022】

上電極膜80は、下電極膜60と同様に、白金（Pt）、又はイリジウム（Ir）、もしくはこれらの積層又は合金等の金属材料からなる。

#### 【0023】

そして、各圧電素子300の上電極膜80には、流路形成基板10のリザーバ13に対向する領域の絶縁体膜55（振動板）上まで延設された金（Au）からなるリード電極90がそれぞれ接続されている。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。なお、本実施形態では、リード電極90はリザーバ13に対向する領域まで延設されているが、圧電素子300は、リザーバ13に対向する領域まで延設されていない。

40

#### 【0024】

この流路形成基板10のリザーバ13に対向する領域まで延設された各リード電極90は、リザーバ13に対向する領域で、リザーバ13を封止する弾性膜50及び絶縁体膜55と共に、リザーバ13内の圧力変化によって変形可能な可撓部であるコンプライアンス

50

部 40 を形成している。すなわち、リザーバ 13 の流路形成基板 10 の圧電素子 300 が設けられた側全面を覆うように弾性膜 50 及び絶縁体膜 55 からなる振動板が設けられ、この振動板上にリード電極 90 が所定の間隔で幅方向に並設されており、これらの弾性膜 50、絶縁体膜 55 及びリード電極 90 が、リザーバ 13 のコンプライアンス部 40 となっている。

#### 【0025】

このように、圧電素子 300 に電圧を印加するためのリード電極 90 を、弾性膜 50 及び絶縁体膜 55 と共に用いることにより、新たにコンプライアンス用の部材を設けることなく、リザーバ 13 にコンプライアンス部 40 を形成することができる。したがって、部品点数が少なく、容易に製造することができる液体噴射ヘッド I となる。また、リード電極 90 の幅・厚さ・長さ・形状や、各リード電極 90 間の距離などを調整することにより、コンプライアンス部 40 の可撓性を容易に調整することができる。さらに、リード電極 90 の材質によっても、可撓性を調整することができる。また、コンプライアンス部 40 を構成する部材として弾性膜 50 及び絶縁体膜 55 だけでなく、金属からなるリード電極 90 も用いるため、コンプライアンス部 40 の剛性も向上する。なお、リード電極 90 を構成する部材としては、本実施形態のように金等の弾性があり加工しやすい金属を用いることが好ましい。

10

#### 【0026】

圧電素子 300 が形成された流路形成基板 10 上には、圧電素子 300 に対向する領域に、圧電素子 300 の運動を阻害しない程度の空間を有する圧電素子保持部 32 が設けられた保護基板 30 が接着剤 35 を介して接合されている。ここで、圧電素子保持部 32 は、圧電素子 300 の運動を阻害しない程度の空間を有していればよく、当該空間は密封されていても、密封されていなくてもよい。なお、保護基板 30 は流路形成基板 10 のリザーバ 13 に対向する領域には設けられていない。

20

#### 【0027】

また、保護基板 30 上には、圧電素子 300 を駆動するための駆動回路 120 が実装されている。この駆動回路 120 としては、例えば、回路基板や半導体集積回路 (IC) 等を用いることができる。そして、駆動回路 120 とリード電極 90 とはボンディングワイヤ等の導電性ワイヤからなる接続配線 121 を介して電氣的に接続されている。ここで、駆動回路 120 を直接圧電素子 300 の上に載置すると圧電素子 300 の変位に影響を与え、圧電素子 300 から引き出されたリード電極 90 を設ける必要があり、このリード電極 90 と駆動回路 120 を接続している。なお、リード電極 90 と接続配線 121 とは、コンプライアンス部 40 ではない領域、例えば、隔壁 11 に対向する領域で接続されていることが好ましい。コンプライアンス部 40 は圧電素子 300 の駆動により撓むので接続配線 121 がリード電極 90 から剥れやすくなるためである。

30

#### 【0028】

保護基板 30 としては、流路形成基板 10 の熱膨張率と略同一の材料、例えば、ガラス、セラミック材料等を用いることが好ましく、本実施形態では、流路形成基板 10 と同一材料の面方位 (110) のシリコン単結晶基板を用いて形成した。

#### 【0029】

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導入孔 400 を経てインクを取り込み、リザーバ 13 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、駆動回路 120 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、弾性膜 50、絶縁体膜 55、下電極膜 60 及び圧電体層 70 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 からインク滴が吐出する。このように圧電素子 300 の駆動により弾性膜 50 及び絶縁体膜 55 からなる振動板等がたわみ変形すると、インク滴が吐出し、また、リザーバ 13 にインクが供給され、リザーバ 13 内に圧力変化が生じる。コンプライアンス部 40 は、この圧力変化を吸収して、リザーバ 13 内の圧力を保持するものであるが、本実施形態においては、部品点数が少なく、容易に製造

40

50

することができ、且つ、簡単に可撓性を調整することができるコンプライアンス部 40 となっているため、インクの吐出特性が良好である。

#### 【0030】

ここで、インクジェット式記録ヘッド I の製造方法の一例を、図 3 を参照して説明する。図 3 は、圧力発生室の長手方向の断面図である。まず、シリコンウェハからなり流路形成基板 10 となる流路形成基板用ウェハ 110 の表面に弾性膜 50 を構成する二酸化シリコン膜 51 を熱酸化にて形成する。次に、弾性膜 50 (二酸化シリコン膜 51) 上に、酸化ジルコニウムからなる絶縁体膜 55 を形成する。具体的には、弾性膜 50 上に、例えば、スパッタ法等酸化ジルコニウム ( $ZrO_2$ ) からなる絶縁体膜 55 を形成する。これにより、流路形成基板 10 の一方面側は、弾性膜 50 及び絶縁体膜 55 で全面が覆われる。

10

#### 【0031】

次に、圧電素子 300 を形成する。具体的には、例えば、白金 (Pt) とイリジウム (Ir) とを絶縁体膜 55 上に積層することにより下電極膜 60 を形成した後、この下電極膜 60 を所定形状にパターニングする。その後、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 等からなる圧電体層 70 と、例えば、白金 (Pt) 又はイリジウム (Ir) 等からなる上電極膜 80 とを流路形成基板 10 の全面に形成後、各圧力発生室 12 に対向する領域にパターニングして圧電素子 300 を形成する。なお、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層 70 を得る、いわゆるゾル-ゲル法を用いて圧電体層 70 を形成したが、ゾル-ゲル法に限定されず、MOD (Metal-Organic Decomposition) 法やスパッタリング法等を用いてもよい。

20

#### 【0032】

次に、図 3 (a) に示すように、流路形成基板用ウェハ 110 の全面に亘って、例えば、金 (Au) 等からなるリード電極 90 を形成後、例えば、レジスト等からなりリード電極 90 がリザーバ 13 に対向する領域まで設けられるようにしたマスクパターンを介して各圧電素子 300 毎にパターニングして、上電極膜 80 から流路形成基板 10 のリザーバ 13 となる領域に対向する領域の絶縁体膜 55 (振動板) 上まで延設されたリード電極 90 を設ける。このリード電極 90 の寸法等を調整することによって、容易にコンプライアンス部 40 の可撓性を調整することができる。

#### 【0033】

次いで、図 3 (b) に示すように、流路形成基板用ウェハの圧電素子 300 側に、保護基板 30 となる保護基板用ウェハ 130 を接着剤 35 を介して接合し、必要に応じて厚さ方向に研磨した後、図 3 (c) に示すように、異方性エッチング等により流路形成基板用ウェハ 110 に圧力発生室 12、リザーバ 13 及びインク供給路 14 等を形成する。これにより、流路形成基板 10 の圧電素子 300 側の面が弾性膜 50 及び絶縁体膜 55 からなる振動板で封止されたリザーバ 13 が形成され、この振動板と上記延設されたリード電極 90 とでリザーバ 13 のコンプライアンス部 40 が形成される。なお、例えば特許文献 1 の第 2 図等に示すように、流路形成基板 10 に設けられたリザーバ上の振動板、すなわち、本実施形態ではコンプライアンス部 40 となる領域の上にインク流路を形成する別部材 (例えばリザーバ形成基板) をさらに設けた場合、このインク流路と流路形成基板のリザーバとを連通するために振動板を除去する工程 (膜破り等) が必要になるが、本実施形態では振動板をコンプライアンス部 40 を形成する部材としたので、そのような工程は不要で製法が容易である。

30

40

#### 【0034】

その後、流路形成基板用ウェハ 110 及び保護基板用ウェハ 130 の外周縁部の不要部分を、例えば、ダイシング等により切断することによって除去し、流路形成基板用ウェハ 110 の保護基板用ウェハ 130 とは反対側の面にノズル開口 21 が穿設されたノズルプレート 20 を接合することによって、本実施形態のインクジェット式記録ヘッド I とする。

#### 【0035】

50

上述した本実施形態では、リード電極 90 を上電極膜 80 から引き出したが、リード電極 90 を下電極膜 60 から引き出し、この下電極膜 60 から引き出されたリード電極 90 と振動板とでコンプライアンス部 40 を形成するようにしてもよい。

【0036】

また、本実施形態では、各リード電極 90 が並行になるように設けたが、この形態に限定されず、例えば、圧電素子 300 上の各リード電極 90 間の距離よりもインク導入孔 400 を大きくし、このインク導入孔 400 付近のリード電極 90 をインク導入孔 400 の形状に沿うように設けてもよい。

【0037】

また、本実施形態では、リード電極 90 を金としたが、ニッケル、アルミニウム、クロム、銅、白金又はイリジウムでもよく、複数種の金属としてもよい。また、本実施形態では、アモルファス構造を有する弾性膜 50 及び金属酸化物からなる絶縁体膜 55 で振動板を構成したが、特にこの態様に限定されない。例えば、何れか一方の膜のみとしてもよく、さらに、圧電素子 300 の駆動により変位が生じる材質であればアモルファス構造や金属酸化物でなくてもよい。

【0038】

さらに、本実施形態では、駆動回路 120 を保護基板 30 の上に設ける構成としたが、この形態に限定されず、例えば、流路形成基板 10 上に設けてもよい。なお、駆動回路 120 を保護基板 30 の上に設けない場合は、必要に応じて耐湿保護膜で圧電素子 300 を覆う構造として、保護基板 30 を設けなくてもよい。

【0039】

また、本実施形態では、コンプライアンス部 40 にインク導入孔 400 を設け、このインク導入孔 400 からリザーバ 13 にインクを供給するようにしたが、コンプライアンス部 40 とは反対側からインクを導入するようにしてもよい。具体的には、例えば、インクジェット式記録ヘッドの断面図である図 4 に示すように、コンプライアンス部 40 にインク導入孔 400 を設けず、コンプライアンス部 40 とは反対側の面に、流路形成基板 10 のリザーバ 13 と連通するリザーバ部 510 を有するリザーバ形成基板 500 を接合し、そのリザーバ部 510 にインク導入孔 400 を設けるようにしてもよい。なお、図 4 においては、シリコン基板からなるリザーバ形成基板 500 と流路形成基板側のリザーバ部上板 511 とリザーバ部上板 511 とは反対側のリザーバ部底板 512 とでリザーバ部 510 を形成するようにし、インク導入孔 400 はリザーバ部上板 511 に設けた。ここで、図 2 (b) と同じ部材には同じ符号を付してある。また、図 2 と重複する説明は省略する。このような構成にすることにより、流路形成基板 10 のリザーバ 13 と、リザーバ形成基板 500 のリザーバ部 510 とで、各圧力発生室 12 の共通のインク室を形成するため、流路形成基板 10 に設けられたリザーバ 13 のみを共通のインク室とする場合よりも大きな共通のインク室を有することができる。したがって、部品点数が少なく容易に製造することができる且つ簡単に可撓性を調整することができるコンプライアンス部を有すると共に、大きな共通の液体室を有するインクジェット式記録ヘッドとすることができる。なお、共通の液体室が大きいと、インクの吐出特性の調整が容易になる。

【0040】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について説明したが、勿論、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。例えば、上述の実施形態では、薄膜型の圧電素子 300 を有するアクチュエータ装置を用いて説明したが、特にこれに限定されず、例えば、グリーンシートを貼付する等の方法により形成される厚膜型のアクチュエータ装置を使用することができる。

【0041】

また、このようなインクジェット式記録ヘッドは、インクカートリッジ等と連通するインク流路を具備する記録ヘッドユニットの一部を構成して、インクジェット式記録装置 I に搭載される。図 5 は、そのインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。図

5に示すように、インクジェット式記録ヘッドを有する記録ヘッドユニット1A及び1Bは、インク供給手段を構成するカートリッジ2A及び2Bが着脱可能に設けられ、この記録ヘッドユニット1A及び1Bを搭載したキャリッジ3は、装置本体4に取り付けられたキャリッジ軸5に軸方向移動自在に設けられている。この記録ヘッドユニット1A及び1Bは、例えば、それぞれブラックインク組成物及びカラーインク組成物を吐出するものとしている。そして、駆動モータ6の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト7を介してキャリッジ3に伝達されることで、記録ヘッドユニット1A及び1Bを搭載したキャリッジ3はキャリッジ軸5に沿って移動される。一方、装置本体4にはキャリッジ軸5に沿ってプラテン8が設けられており、図示しない給紙ローラなどにより給紙された紙等の記録媒体である記録シートSがプラテン8上を搬送されるようになっている。

10

## 【0042】

なお、上述した実施形態では、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、液晶ディスプレイ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ディスプレイ、FED（電界放出ディスプレイ）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】

## 【0043】

20

【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に係る記録ヘッドの製造方法を示す断面図である。

【図4】実施形態1に係る記録ヘッドの断面図である。

【図5】一実施形態に係るインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。

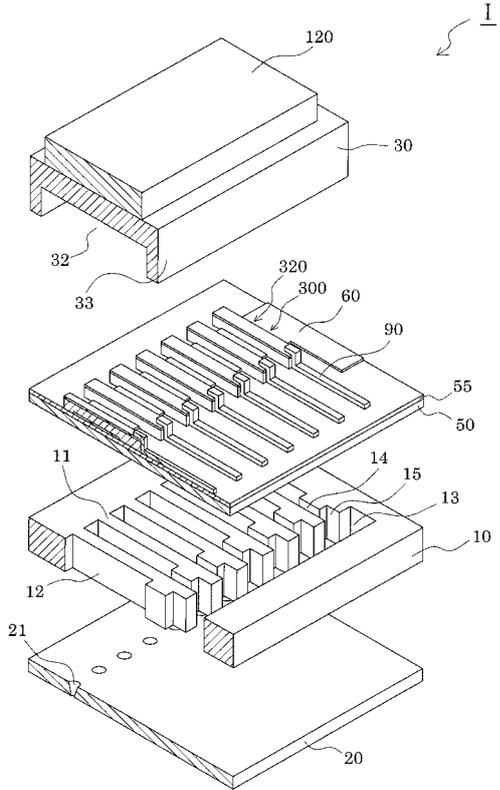
## 【符号の説明】

## 【0044】

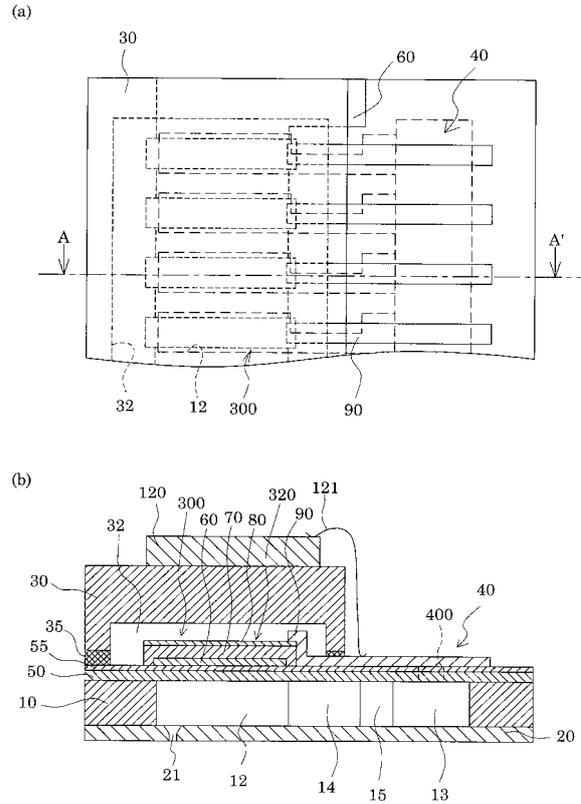
10 流路形成基板、 12 圧力発生室、 13 リザーバ、 14 インク供給路、  
 15 連通部、 20 ノズルプレート、 21 ノズル開口、 30 保護基板、  
 32 圧電素子保持部、 40 コンプライアンス部、 50 弾性膜、 55 絶縁  
 体膜、 60 下電極膜、 70 圧電体層、 80 上電極膜、 90 リード電極、  
 300 圧電素子、 400 インク（液体）導入孔

30

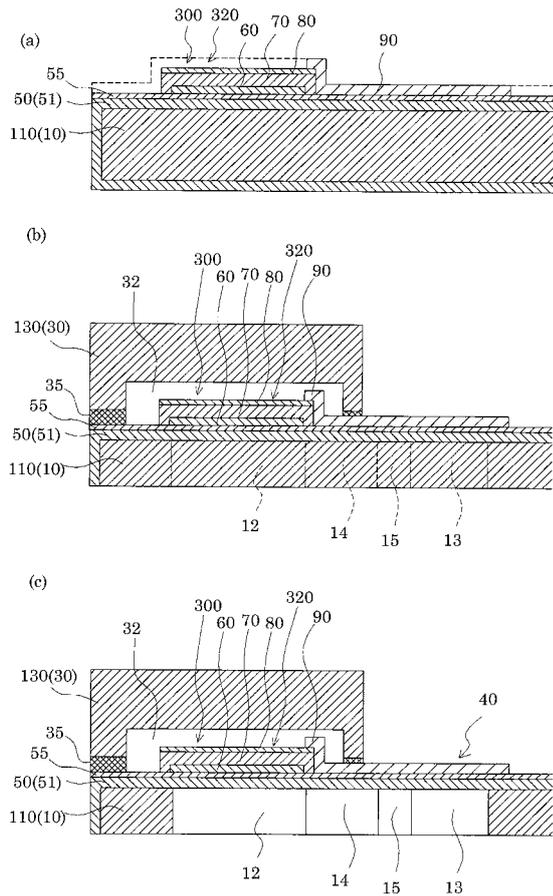
【 図 1 】



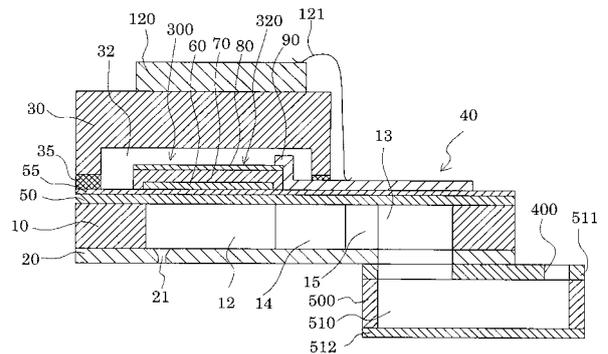
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

