

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6347300号
(P6347300)

(45) 発行日 平成30年6月27日(2018.6.27)

(24) 登録日 平成30年6月8日(2018.6.8)

(51) Int. Cl.	F I
B 4 1 J 2/14 (2006.01)	B 4 1 J 2/14 6 1 1
B 4 1 J 2/16 (2006.01)	B 4 1 J 2/14 3 0 5
	B 4 1 J 2/14 6 1 3
	B 4 1 J 2/16 5 0 3

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-52343 (P2017-52343)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成29年3月17日 (2017.3.17)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-65757 (P2013-65757)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
原出願日	平成25年3月27日 (2013.3.27)	(74) 代理人	100116665
(65) 公開番号	特開2017-128133 (P2017-128133A)		弁理士 渡辺 和昭
(43) 公開日	平成29年7月27日 (2017.7.27)	(74) 代理人	100164633
審査請求日	平成29年3月24日 (2017.3.24)		弁理士 西田 圭介
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(72) 発明者	鳥本 達朗
			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	羽毛田 和重
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、
前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、
前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、
前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、
積層された前記層には、複数の凸部と、複数の前記凸部の間の凹部であって前記非導電性接着剤が設けられた凹部とを含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された部材であって前記電極以外の部材とが含まれ、
複数の前記凸部は、前記配線基板の1の電極と電気的に接続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】

液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、
前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、
前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、
前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、
積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された部材であって前記電極以外の部材とが含まれ、
前記電極は、前記圧力素子の個別電極から引き出されたリード電極である

20

ことを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 3】

前記電極以外の部材は、圧電体層であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 4】

前記電極以外の部材は、シリコン単結晶基板であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 5】

前記電極以外の部材は、前記圧力室が設けられた流路形成基板であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

10

【請求項 6】

液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、
前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、
前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、
前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、
積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された圧電体層とが含まれる
ことを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 7】

液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、
前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、
前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、
前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、
積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成されたシリコン単結晶基板とが含まれる
ことを特徴とする液体噴射ヘッド。

20

【請求項 8】

液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、
前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、
前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、
前記圧力室が設けられた流路形成基板と、を備え、
前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、
積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された前記流路形成基板とが含まれる
ことを特徴とする液体噴射ヘッド。

30

【請求項 9】

前記電極以外の部材の凹凸は、島状の突出部により設けられることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 10】

前記電極の部材は、金であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体噴射ヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

液体を噴射する液体噴射ヘッドには、ノズルに連通する圧力室が設けられた流路形成基板の一方面側に圧電素子（アクチュエーター装置）を設け、圧電素子の変位によって圧力室内の圧力変動を行わせてインク滴をノズルから吐出するインクジェット式記録ヘッドが

50

知られている。

【0003】

インクジェット式記録ヘッドとして、圧電素子が露出する貫通孔を有する保護基板を流路形成基板に取り付け、当該貫通孔に、駆動信号を供給するCOF基板（配線基板）を挿通させるとともに、該COF基板をリード電極を介して圧電素子に接続したものがあ（例えば、特許文献1参照）。COF基板とリード電極とは、貫通孔内で、異方性導電性接着剤（ACP）により接続されている。ACPは、導電性粒子と接着剤とからなり、接着剤には絶縁性が付与されることもある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】特開2011-025493号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年では、ノズルのピッチをより狭めることによりノズルの高密度化を行うことが求められているが、特許文献1に記載したようなACPによりCOF基板とリード電極とを接続しようとする、ACPに含まれる導電性粒子が配線幅よりも大きく、配線部分から外れてしまうことがある。従って、ノズルの高密度化を進めることが難しいという問題がある。

20

【0006】

なお、このような問題はインクジェット式記録ヘッドだけではなく、インク以外の液体を噴射する液体噴射ヘッドにおいても同様に存在する。

【0007】

本発明は、上記従来技術の問題を解決することにより、ノズルの高密度化を実現することができ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】

【0008】

本発明の液体噴射ヘッドは、以下の適用例により実現できる。

〔適用例1〕 液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、積層された前記層には、複数の凸部と、複数の前記凸部の間の凹部であって前記非導電性接着剤が設けられた凹部とを含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された部材であって前記電極以外の部材とが含まれ、複数の前記凸部は、前記配線基板の1の電極と電氣的に接続されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

30

〔適用例2〕 液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された部材であって前記電極以外の部材とが含まれ、前記電極は、前記圧力素子の個別電極から引き出されたリード電極であることを特徴とする液体噴射ヘッド。

40

〔適用例3〕 前記電極以外の部材は、圧電体層であることを特徴とする適用例1または適用例2のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

〔適用例4〕 前記電極以外の部材は、シリコン単結晶基板であることを特徴とする適用例1または適用例2のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

〔適用例5〕 前記電極以外の部材は、前記圧力室が設けられた流路形成基板であることを特徴とする適用例1または適用例2のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

〔適用例6〕 液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、

50

前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された圧電体層とが含まれることを特徴とする液体噴射ヘッド。

〔適用例 7〕 液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、を備え、前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成されたシリコン単結晶基板とが含まれることを特徴とする液体噴射ヘッド。

10

〔適用例 8〕 液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、前記圧力素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と、前記配線基板が非導電性接着剤により接着される領域と、前記圧力室が設けられた流路形成基板と、を備え、前記領域には、凹凸が形成された層が積層され、積層された前記層には、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸が形成された電極と、前記電極の凹凸に沿う凹凸が形成された前記流路形成基板とが含まれることを特徴とする液体噴射ヘッド。

〔適用例 9〕 前記電極以外の部材の凹凸は、島状の突出部により設けられることを特徴とする適用例 1 から適用例 8 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

〔適用例 10〕 前記電極の部材は、金であることを特徴とする適用例 1 から適用例 9 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

20

これらの適用例によれば、凹凸面の凹部が非導電性接着剤の圧着時の非導電性接着剤の逃げ溝として機能するので、配線基板の固定をより確実にを行うことができる。また、電極以外の部材が、圧電体層、シリコン単結晶基板または流路形成基板であれば凹凸を形成しやすい。また、島状の突出部により凹凸の形成が容易になる。さらに、電極の部材が金であれば良好な導電性を得られる。

また、別の本発明の液体噴射ヘッドは、液体を噴射するノズルに連通する圧力室に圧力を印加する圧力素子と、前記圧電素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板と前記圧力素子とに接合されるリード電極とを備え、前記リード電極は、前記配線基板との接続領域の前記配線基板側表面が凹凸面となっており、前記接続領域は、非導電性接着剤によりその周囲及び前記リード電極の前記凹凸面の凹部の少なくとも一部で固定されて、前記非導電性接着剤がない前記リード電極の前記凹凸面の凸部で前記リード電極と前記配線基板とが電氣的に接続されていることを特徴とする。本発明では、前記リード電極は、前記配線基板との接続領域の表面が凹凸面となっていることから、この凹凸面の凹部が非導電性接着剤の圧着時の非導電性接着剤の逃げ溝として機能するので、前記リード電極と前記電極部と凸部により確実に電氣的に接続されたものとすることができ、ノズルの高密度化を実現できる。

30

【0009】

前記接続領域における前記リード電極の前記配線基板との反対側には、凹凸が設けられ、該凹凸により前記リード電極の凹凸面が形成されていることが好ましい。凹凸により簡易にリード電極の凹凸面を形成することができる。その結果、前記リード電極と前記電極部とが確実に電氣的に接続されたものとすることができる。

40

【0010】

前記圧力素子は、第 1 電極、圧電体層及び第 2 電極を有し、前記接続領域における前記リード電極の前記配線基板との反対側に設けられた前記凹凸は、少なくとも圧電体層と同一の材質により形成されていることが好ましい。圧電体層と同一の材料により形成されていることで、簡易に凹凸を形成することができ、この凹凸により簡易にリード電極の凹凸面を形成することができる。その結果、前記リード電極と前記電極部とが確実に電氣的に接続されたものとするができる。

【0011】

50

本発明の液体噴射装置は、上記したいずれかの液体噴射ヘッドを備えることを特徴とする。液体噴射装置は前記リード電極と前記電極部とが確実に電氣的に接続されてノズルの高密度化を行うことができるので、液体噴射性が高い。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施の形態に係る記録ヘッドの分解斜視図である。

【図2】第1の実施の形態に係る記録ヘッドの平面図及び断面図である。

【図3】第1の実施の形態に係る記録ヘッドの一部拡大断面図である。

【図4】第1の実施の形態に係る記録ヘッドの要部拡大平面図である。

【図5】第1の実施の形態に係る記録ヘッドの製造工程を示す断面図である。

10

【図6】第1の実施の形態に係る記録ヘッドの製造工程を示す断面図である。

【図7】第2の実施の形態に係る記録ヘッドの要部拡大平面図である。

【図8】他の形態に係る液体噴射装置の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

(実施形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態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の概略構成を示す分解斜視図であり、図2は、図1の平面図及びそのA-A線断面図である。図3はその一部拡大断面図、図4は要部拡大平面図である。

20

【0014】

同図に示すように、流路形成基板10は、シリコン単結晶基板からなり、その一方の面には二酸化シリコンからなる弾性膜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た列が2列設けられている。また、各列の圧力発生室12の長手方向外側の領域には連通路13が形成され、連通路13と各圧力発生室12とが、各圧力発生室12毎に設けられたインク供給路14及び連通路15を介して連通されている。

【0016】

連通路13は、後述する保護基板30のリザーバー部31と連通して圧力発生室12の列毎に共通のインク室となるリザーバー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、連通路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。なお、本形態では、流路の幅を片側から絞ることでインク供給路14を形成したが、流路の幅を両側から絞ることでインク供給路を形成してもよい。また、流路の幅を絞るのではなく、厚さ方向から絞ることでインク供給路を形成してもよい。さらに、各連通路15は、圧力発生室12の幅方向両側の隔壁11を連通路13側に延設してインク供給路14と連通路13との間の空間を区画することで形成されている。すなわち、流路形成基板10には、圧力発生室12の幅方向の断面積より小さい断面積を有するインク供給路14と、このインク供給路14に連通すると共にインク供給路14の幅方向の断面積よりも大きい断面積を有する連通路15とが複数の隔壁11により区画されて設けられている。

30

40

【0017】

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。本形態では、流路形成基板10に圧力発生室12が並設された列を2列設けたため、1つのインクジェット式記録ヘッドIには、ノズル開口21の並設されたノズル列が2列設けられている。ノズルプレート20は、例えば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。

【0018】

他方、このような流路形成基板10の開口面とは反対側には、上述したように、弾性膜

50

50が形成され、この弾性膜50上には、絶縁体膜55が形成されている。さらに、この絶縁体膜55上には、第1電極60と、圧電体層70と、第2電極80とが、後述するプロセスで積層形成されて、圧電素子(圧力素子)300を構成している。ここで、圧電素子300は、第1電極60、圧電体層70及び第2電極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電動部という。本形態では、第1電極60を圧電素子300の共通電極とし、第2電極80を圧電素子300の個別電極としているが、駆動回路120や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。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とを合わせてアクチュエーター装置と称する。なお、上述した例では、弾性膜50、絶縁体膜55及び第1電極60が振動板として作用するが、勿論これに限定されるものではなく、例えば、弾性膜50及び絶縁体膜55を設けずに、第1電極60のみが振動板として作用するようにしてもよい。また、圧電素子300自体が実質的に振動板を兼ねるようにしてもよい。ただし、流路形成基板10上に直接第1電極60を設ける場合には、第1電極60とインクとが導通しないように第1電極60を絶縁性の保護膜等で保護するのが好ましい。

10

【0019】

圧電体層70は、第1電極60上に形成される電気機械変換作用を示す圧電材料、特に圧電材料の中でもペロブスカイト構造の強誘電体材料からなる。圧電体層70は、ペロブスカイト構造の結晶膜を用いるのが好ましく、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)等の強誘電体材料や、これに酸化ニオブ、酸化ニッケル又は酸化マグネシウム等の金属酸化物を添加したものと等が好適である。圧電体層70の厚さについては、製造工程でクラックが発生しない程度に厚さを抑え、且つ十分な変位特性を呈する程度に厚く形成する。

20

【0020】

また、圧電素子300の個別電極である各第2電極80には、インク供給路14とは反対側の端部近傍から引き出され、絶縁体膜55上にまで延設される、例えば、金(Au)等からなるリード電極90が接続されている。

【0021】

このような圧電素子300が形成された流路形成基板10上、すなわち、第1電極60、弾性膜50及びリード電極90上には、リザーバー100の少なくとも一部を構成するリザーバー部31を有する保護基板30が接着剤35を介して接合されている。このリザーバー部31は、本形態では、保護基板30を厚さ方向に貫通して圧力発生室12の幅方向に亘って形成されており、上述のように流路形成基板10の連通部13と連通されて各圧力発生室12の共通のインク室となるリザーバー100を構成している。また、流路形成基板10の連通部13を圧力発生室12毎に複数に分割して、リザーバー部31のみをリザーバーとしてもよい。さらに、例えば、流路形成基板10に圧力発生室12のみを設け、流路形成基板10と保護基板30との間に介在する部材(例えば、弾性膜50、絶縁体膜55等)にリザーバー100と各圧力発生室12とを連通するインク供給路14を設けるようにしてもよい。

30

40

【0022】

また、保護基板30の圧電素子300に対向する領域には、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が設けられている。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。

【0023】

このような保護基板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、本形態では、流路形成基板10と同一材料のシリコン単結晶基板を用いて形成した。

【0024】

50

また、保護基板 30 には、保護基板 30 を厚さ方向に貫通する貫通孔 33 が設けられている。そして、各圧電素子 300 から引き出されたリード電極 90 の端部近傍は、貫通孔 33 内に臨むように設けられている。

【0025】

本形態に係るインクジェット式記録ヘッド I では、流路形成基板 10 に圧力発生室 12 が並設された列を 2 列設けたため、圧電素子 300 が圧力発生室 12 の幅方向（圧電素子 300 の幅方向）に並設された列が 2 列設けられている。すなわち、圧力発生室 12、圧電素子 300 及びリード電極 90 の 2 列が相対向して設けられたものである。

【0026】

各圧電素子 300 を駆動するための駆動回路 120 は、プリント基板である COF 基板 410 に実装してある。各 COF 基板 410 は、それぞれの下端部 411 がリード電極 90 の端部に接続されるとともにほぼ垂直に立ち上げられている。下端部 411 には図示しない端子が複数設けられており、この COF 基板 410 の下端部 411 とリード電極 90 の端部とが直接接合（接触）されていることで、両者は電氣的に接続される。このリード電極 90 の端部のうち、COF 基板 410 の下端部 411 が直接接合される領域を接合領域 91 とする。

【0027】

この接合領域 91 に対応して、絶縁体膜 55 上に複数の突出部（凹凸）200（本実施形態では 3 つ）が形成されている。図 4 に示すように、各突出部 200 は、圧電素子 300 から離間すると共に、互いに離間してそれぞれ島状に設けられている。これらの 3 つの突出部 200 は、それぞれ圧電素子 300 からは離間して設けられた圧電体層 71 及び第 2 電極 81 とからなる。即ち、これらの 3 つの突出部 200 は、詳細は後述するが、圧電体層 70 及び第 2 電極 80 を形成した際に同時に形成したものである。従って、突出部 200 は圧電体層 70 と同一の材料から構成される。

【0028】

このように 3 つの突出部 200 が形成されていることで、これらの突出部 200 上に形成されるリード電極 90 の接合領域 91 には、突出部 200 上に凹凸面の凸部が形成されると共に、この凸部間にそれぞれ凹部（凹凸面の凹部）92 が形成されている。

【0029】

ここで、COF 基板 410 の下端部 411 とリード電極 90 の接合領域 91 とは、非導電性接着剤（NCP：Non-Conductive Paste、以下、NCP と略記する）400 によりその接合領域 91 の周囲で固定されている。非導電性接着剤である NCP 400 が COF 基板 410 とリード電極 90 の接合領域 91 との接合面には存在せず、接合領域 91 周囲及び凹部 92 にあることで、本実施形態では COF 基板 410 の下端部 411 とリード電極 90 の接合領域 91 との接合面が電氣的に接続されている。詳しくは後述するが、本実施形態ではリード電極 90 の接合領域 91 に凹部 92 が形成されていることで、NCP 400 の接着時に凹部 92 に NCP 400 が移動して COF 基板 410 の下端部 411 とリード電極 90 の接合領域 91 とを、確実に電氣的に接続することができるのである。即ち、凹部 92 は逃げ溝として機能し、突出部 200 上に形成された凸部がリード電極 90 と接続される。

【0030】

このように、本実施形態では COF 基板 410 とリード電極 90 とが NCP 400 により接合されることで、ACP を用いる場合と比較してノズルを高密度化を行うことができる。この場合に、この接合領域 91 に凹部 92 が形成されていることで、COF 基板 410 とリード電極 90 との接合面に NCP 400 が残存することなく接触不良を抑制できる。従って、本実施形態の構造によれば、ノズルの高密度化の要求に応じることができる。

【0031】

図 1、2 に戻り、保護基板 30 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。ここで、封止膜 41 は、剛性が低く可撓性を有する材料（例えば、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

10

20

30

40

50

41によってリザーバー部31の一方面が封止されている。また、固定板42は、金属等の硬質の材料（例えば、ステンレス鋼（SUS）等）で形成される。この固定板42のリザーバー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、リザーバー100の一方面は可撓性を有する封止膜41のみで封止されている。

【0032】

上述の本形態に係る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と接続したインク導入口からインクを取り込み、リザーバー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、駆動回路120からの記録信号がCOF基板410及びリード電極90を介して入力され、圧力発生室12に対応するそれぞれの第1電極60と第2電極80との間に電圧を印加し、弾性膜50、絶縁体膜55、第1電極60及び
10 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。

【0033】

かかるインクジェット式記録ヘッドIの製造方法について、以下説明する。

まず、図5(1)に示すように、シリコンウェハである流路形成基板用ウェハ110の表面に弾性膜50を形成し、その後弾性膜50上に、酸化ジルコニウムからなる絶縁体膜55を形成する。次いで、絶縁体膜55上の全面に第1電極60を例えばスパッタリング法により形成し、イオンミリング等のドライエッチングにより第1電極60をパターンニングする。次に、本実施形態では、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）からなる圧電体層70を形成する。圧電体層70は例えば液相法により形成することができる。そして、
20 圧電体層70の上面に第2電極80を形成する。なお、第2電極80は、スパッタリング法やPVD法（物理蒸着法）により形成することができる。

【0034】

そして、図5(2)に示すように、圧電体層70及び第2電極80を共にパターンニングする。この場合に圧電素子300を構成する圧電体層70及び第2電極80とは離間して圧電体層71及び第2電極81を島状に残すことで、突出部200を形成する。

【0035】

次に、図5(3)に示すように、この突出部200上にリード電極90を形成し、これによりリード電極90の接合領域91の表面には凹部92が形成される。

【0036】

その後、図示しないが流路形成基板用ウェハ110の圧電素子300側に、シリコンウェハであり複数の保護基板30となる保護基板用ウェハを接着剤を介して接合し、流路形成基板用ウェハ110を所定の厚みに薄くし、さらに圧電素子300に対応する圧力発生室12、インク供給路14、連通路15及び連通部13等を形成する。そして、流路形成基板用ウェハ110及び保護基板用ウェハの外周縁部の不要部分を、例えば、
30 ダイシング等により切断することによって除去する。次いで、流路形成基板用ウェハ110の保護基板用ウェハ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を接合すると共に、保護基板用ウェハにコンプライアンス基板40を接合し、流路形成基板用ウェハ110等を図1に示すような一つのチップサイズの流路形成基板10等に分割する。

【0037】

そして、図6(1)に示すように、リード電極90の接合領域91とCOF基板410の下端部411との間にNCP400を塗布し、圧着ツール420により加熱しつつ加圧する。これにより、図6(2)に示すように、圧着時に接合領域91からNCP400を接合領域91の周囲及び凹部92に移動させ、リード電極90の接合領域91とCOF基板410の下端部411とを接合する。従って、COF基板410の下端部411に形成された各端子と接合領域91とが直接接触した状態で接合され、排除されたNCP400
40 によって各端子と接合領域91とがその接合領域91の周囲で固定される。

【0038】

即ち、NCP400を用いてCOF基板410の下端部411とリード電極90とを接

10

20

30

40

50

合させる場合には接合領域 9 1 と C O F 基板 4 1 0 の下端部 4 1 1 の端子とを直接圧着して電氣的接続を図るとともに、両者をその接合領域 9 1 の周囲で樹脂接着剤により固定しているのである。

【 0 0 3 9 】

そして、この場合にリード電極 9 0 の接合領域 9 1 には凹部 9 2 が形成されていることで、圧着時に N C P 4 0 0 が接合面の周囲だけでなくこの凹部 9 2 に移動することができる。即ち、この凹部 9 2 が N C P 4 0 0 の逃げ溝として機能する。これにより、N C P 4 0 0 が C O F 基板 4 1 0 の下端部 4 1 1 とリード電極 9 0 との接合面に残って接触不良が生じることを抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

本実施形態では C O F 基板 4 1 0 とリード電極 9 0 とが N C P 4 0 0 により接合されることで、A C P を用いる場合と比較してノズルを高密度化を行うことができる。この場合に、この接合面に凹部 9 2 が形成されていることで、C O F 基板とリード電極との間に N C P が残存することなく接触不良を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

なお、例えば N C P 4 0 0 を用いる場合において圧着ツール 4 2 0 の荷重を増大させることで圧着時の圧力を増して C O F 基板 4 1 0 の下端部 4 1 1 とリード電極 9 0 との接合面に N C P 4 0 0 が残らないようにすることも可能ではあるかもしれないが、圧力の増大にも限度があることや、記録ヘッド I や圧着ツール 4 2 0 への影響を考慮すれば好ましくない。このため、ノズルを高密度化した記録ヘッドでは、本実施形態のように、リード電極 9 0 の接合領域 9 1 の表面が凹凸となるようにすることで N C P 4 0 0 の逃げ溝を形成して接合面に N C P 4 0 0 が残らないようにして N C P 4 0 0 により接合することが好ましいのである。

【 0 0 4 2 】

このように、本実施形態では凹部 9 2 を突出部 2 0 0 により容易に形成することができる。そして、凹部 9 2 が設けられていることで、相対的にリード電極 9 0 の接合領域 9 1 の圧力が増大するので N C P 4 0 0 をより排除しやすくなり、これにより、容易に本実施形態のインクジェット式記録ヘッドとすることができる。

【 0 0 4 3 】

(実施形態 2)

本実施形態では、実施形態 1 とは突出部の形状が異なる。本実施形態では、図 7 に示すように、突出部 2 0 0 A は、リード電極の延設方向とは直交する方向に延設されるライン状である。これらの突出部 2 0 0 A とリード電極 9 0 A との交点間に凹部 9 2 A が形成される。

【 0 0 4 4 】

実施形態 1 にかかる島状の突出部 2 0 0 より、本実施形態にかかるライン状の突出部 2 0 0 A のほうがより第 2 電極 8 0 A 及び圧電体層 7 0 A のエッチング時の精度を考慮すると好ましいといえる。

【 0 0 4 5 】

このように、突出部 2 0 0、2 0 0 A の形状については限定されない。リード電極 9 0 の接合領域 9 1 表面に凹凸が形成されていればよい。例えば、平面視において突出部 2 0 0 が円形状である等、他の形状であってもよい。

【 0 0 4 6 】

さらに、実施形態 1、2 においてリード電極 9 0 の接合領域 9 1 表面に凹凸が形成されていればよく、その構造は様々なものが可能である。突出部 2 0 0、2 0 0 A を圧電体層 7 1 及び第 2 電極 8 1 により形成しなくてもよい。本実施形態のように圧電体層 7 1 及び第 2 電極 8 1 から構成すれば最も突出部 2 0 0、2 0 0 A を簡易に構成できるが、例えば圧電体層 7 1 のみから構成してもよく、第 1 電極 6 0 及び圧電体層 7 0 から構成してもよい。凹部も、絶縁体膜 5 5 上に直接リード電極 9 0 が形成されるものに限られず、例えば、絶縁体膜 5 5 上に直接第 2 電極 8 1 を形成し、その上に直接リード電極 9 0 を形成する

10

20

30

40

50

ようにしてもよい。さらに、流路形成基板 10 の表面自体に凹凸を形成することでリード電極 90 の接合領域 91 表面に凹凸が形成されていてもよく、リード電極 90 の表面自体の厚さを変更してリード電極 90 の表面に凹凸を形成してもよい。

【0047】

(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、本発明の基本的な構成は上述したものに限定されるものではない。

【0048】

例えば、インクジェット式記録ヘッド I は、例えば、図 8 に示すように、インクジェット式記録装置 II に搭載される。図 8 に示すように、インクジェット式記録装置 II は、例えば、ブラック (B)、シアン (C)、マゼンダ (M)、イエロー (Y) 等の複数の異なる色のインクが貯留される貯留室を有するインクカートリッジ (液体貯留手段) 2 が装着された記録ヘッド I を具備する。記録ヘッド I はキャリッジ 3 に搭載されており、記録ヘッド I が搭載されたキャリッジ 3 は、装置本体 4 に取り付けられたキャリッジ軸 5 に軸方向移動可能に設けられている。そして、駆動モーター 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、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、図示しない給紙装置等により給紙された紙等の被記録媒体 S がプラテン 8 上を搬送されるようになっている。

10

【0049】

なお、インクジェット式記録装置 II は、記録ヘッド I がキャリッジ 3 に搭載されて主走査方向に移動するものを例示したが、特にこれに限定されない。例えば、記録ヘッド I が固定されて、紙等の記録シートを副走査方向に移動させるだけで印刷を行う、所謂ライン式記録装置にも本発明を適用することができる。

20

【0050】

さらに、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、例えば、プリンター等の画像記録装置に用いられる各種のインクジェット式記録ヘッド等の記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルター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にも適用することができる。

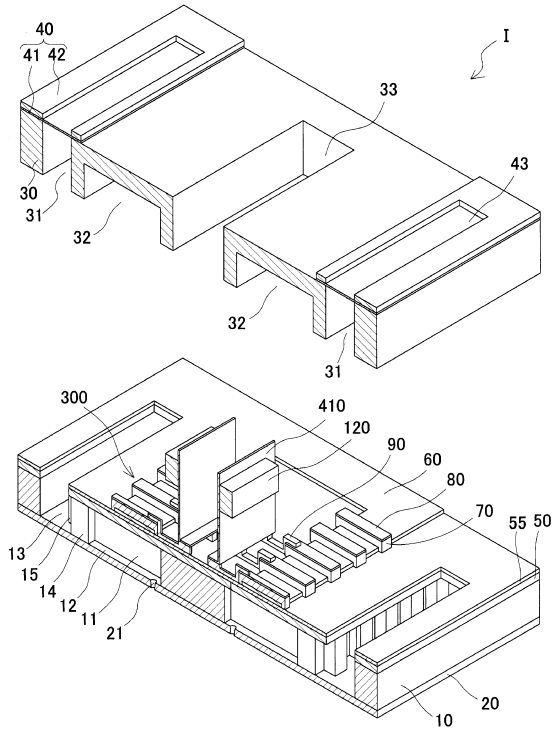
30

【符号の説明】

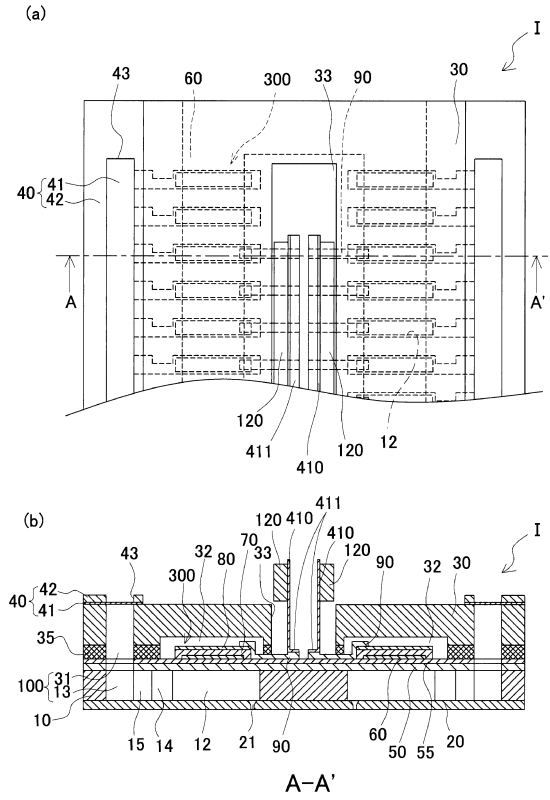
【0051】

I インクジェット式記録ヘッド、 II インクジェット式記録装置、 10 流路形成基板、 12 圧力発生室、 13 連通部、 14 インク供給路、 15 連通路、 21 ノズル開口、 30 保護基板、 32 圧電素子保持部、 33 貫通孔、 60 第 1 電極、 70 圧電体層、 80 第 2 電極、 90 リード電極、 120 駆動回路、 300 圧電素子、 400 NCP、 410 COF 基板

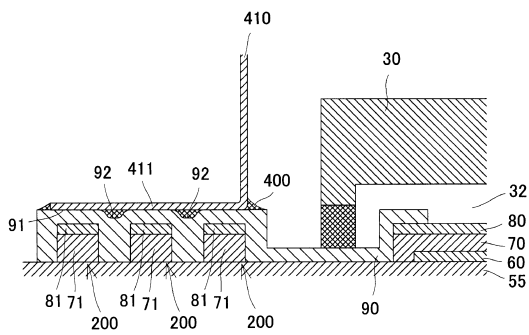
【図1】



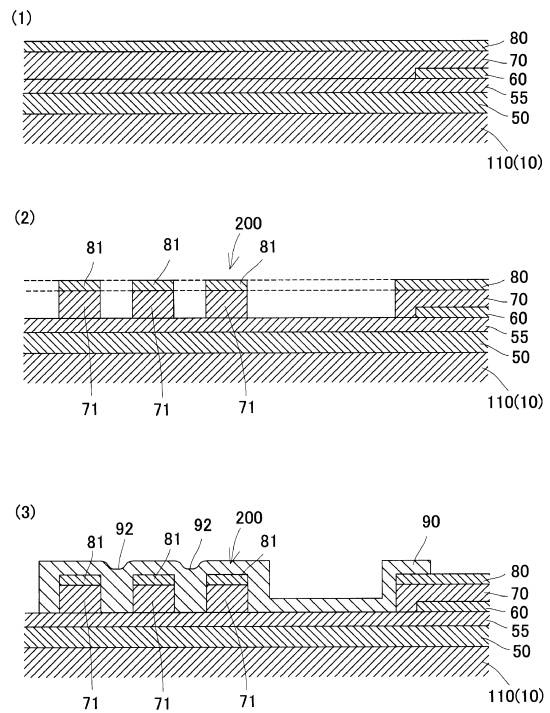
【図2】



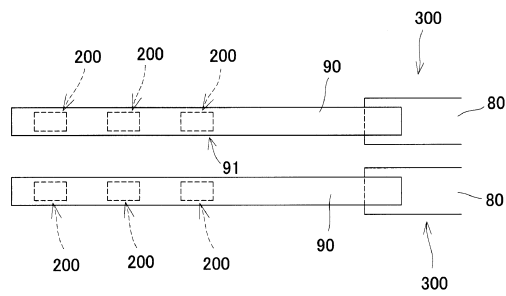
【図3】



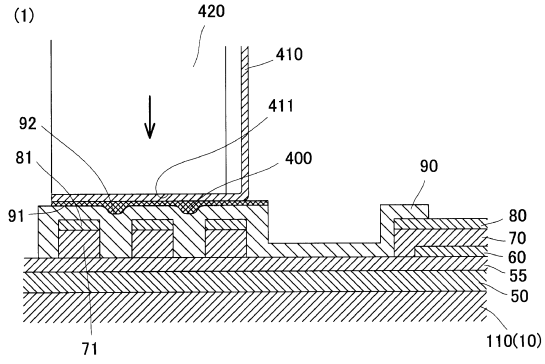
【図5】



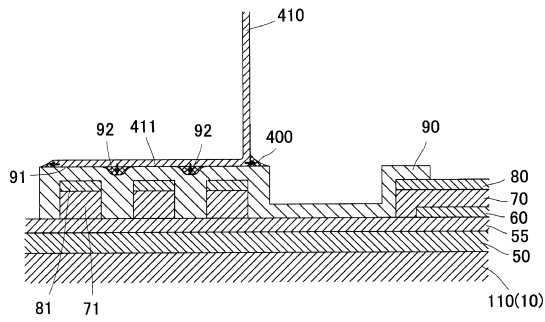
【図4】



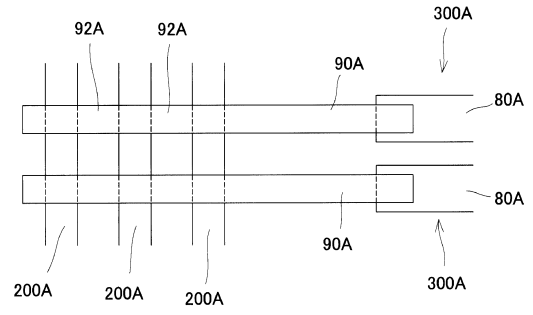
【図6】



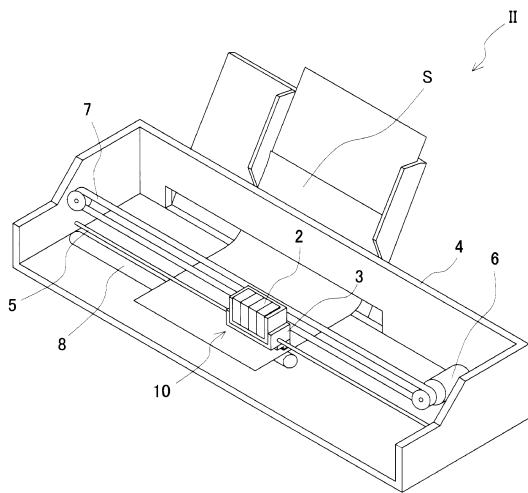
(2)



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 古田 忠男
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 高 部 本規
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 村石 桂一

- (56)参考文献 特開2011-218665(JP,A)
特開2005-305982(JP,A)
特開2006-281763(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0158944(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J2/01-2/215