

(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2017-128133

(P2017-128133A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 4 1 J 2/14 (2006.01)</b>	B 4 1 J 2/14 6 1 1	2 C 0 5 7
<b>B 4 1 J 2/16 (2006.01)</b>	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	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-52343 (P2017-52343)  
 (22) 出願日 平成29年3月17日 (2017. 3. 17)  
 (62) 分割の表示 特願2013-65757 (P2013-65757)  
 の分割  
 原出願日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号  
 (74) 代理人 100116665  
 弁理士 渡辺 和昭  
 (74) 代理人 100164633  
 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

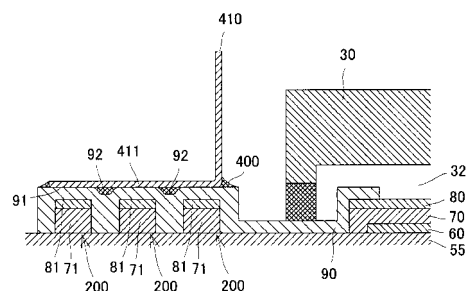
(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 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。

【解決手段】 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、圧電素子を駆動する駆動信号を供給する配線基板410と圧力素子とに接合されるリード電極90とを備え、リード電極90は、配線基板410との接続領域91の配線基板側表面が凹凸面となっており、接続領域91は、非導電性接着剤400によりその周囲及びリード電極90の凹凸面の凹部92の少なくとも一部で固定されて、非導電性接着剤400がないリード電極90の凹凸面の凸部でリード電極90と配線基板410とが電氣的に接続されている。

【選択図】 図3



**【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おり、

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前記凹凸面が形成されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 2】**

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を特徴とする請求項 1 記載の液体噴射ヘッド。

**【請求項 3】**

請求項 1 から 2 のいずれか一項に記載する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。

**【請求項 4】**

圧電素子のリード電極と配線基板とを接続領域にて固定する固定方法であって、

前記接続領域において前記リード電極に対する前記配線基板とは反対側に、凹凸を設ける工程と、

前記凹凸により、前記リード電極の前記配線基板側に、凹凸面を形成する工程と、

前記凹凸面の凸部において前記リード電極と前記配線基板とが電氣的に接続された状態で、前記接続領域の周囲及び前記凹凸面の凹部の少なくとも一部において、非導電性接着剤により前記リード電極と前記配線基板とを固定する工程と、

を備える固定方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液体噴射ヘッド、液体噴射装置及び固定方法に関する。

**【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

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【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】

【 0 0 0 5 】

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。

10

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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】

【 0 0 0 8 】

[適用例1] 本発明のある適用例に係る液体噴射ヘッドは、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、前記圧力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おり、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前記凹凸面が形成されていることを特徴とする。

20

この適用例では、リード電極は、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、リード電極と電極部と凸部により確実に電氣的に接続されたものとしてことができ、ノズルの高密度化を実現できる。さらに、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してすることができる。

30

[適用例2] 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てもよい。

この場合、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る。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してすることができる。

[適用例3] 本発明の別の適用例に係る液体噴射装置は、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。液体噴射装置はリード電極と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。

40

[適用例4] 本発明の別の適用例に係る固定方法は、圧電素子のリード電極と配線基板とを接続領域にて固定する固定方法であって、前記接続領域において前記リード電極に対する前記配線基板とは反対側に、凹凸を設ける工程と、前記凹凸により、前記リード電極の前記配線基板側に、凹凸面を形成する工程と、前記凹凸面の凸部において前記リード電極と前記配線基板とが電氣的に接続された状態で、前記接続領域の周囲及び前記凹凸面の凹部の少なくとも一部において、非導電性接着剤により前記リード電極と前記配線基板とを固定する工程と、を備えることを特徴とする。

この適用例では、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。そし

50

て、リード電極は、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、リード電極と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る。

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。

10

#### 【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。

#### 【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る。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。

20

#### 【0011】

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。

30

#### 【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。

【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。

40

#### 【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。

#### 【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。

50

## 【 0 0 1 5 】

流路形成基板 1 0 には、複数の圧力発生室 1 2 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 1 2 の長手方向外側の領域には連通路 1 3 が形成され、連通路 1 3 と各圧力発生室 1 2 とが、各圧力発生室 1 2 毎に設けられたインク供給路 1 4 及び連通路 1 5 を介して連通されている。

## 【 0 0 1 6 】

連通路 1 3 は、後述する保護基板 3 0 のリザーバー部 3 1 と連通して圧力発生室 1 2 の列毎に共通のインク室となるリザーバー 1 0 0 の一部を構成する。インク供給路 1 4 は、圧力発生室 1 2 よりも狭い幅で形成されており、連通路 1 3 から圧力発生室 1 2 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によってインク供給路 1 4 を形成したが、流路の幅を両側から絞ることによって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によってインク供給路を形成してもよい。さらに、各連通路 1 5 は、圧力発生室 1 2 の幅方向両側の隔壁 1 1 を連通路 1 3 側に延設してインク供給路 1 4 と連通路 1 3 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 1 0 には、圧力発生室 1 2 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 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 の幅方向の断面積よりも大きい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。

10

## 【 0 0 1 7 】

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。本形態では、流路形成基板 1 0 に圧力発生室 1 2 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 2 1 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 2 0 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。

20

## 【 0 0 1 8 】

他方、このような流路形成基板 1 0 の開口面とは反対側には、上述したように、弾性膜 5 0 が形成され、この弾性膜 5 0 上には、絶縁体膜 5 5 が形成されている。さらに、この絶縁体膜 5 5 上には、第 1 電極 6 0 と、圧電体層 7 0 と、第 2 電極 8 0 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）3 0 0 を構成している。ここで、圧電素子 3 0 0 は、第 1 電極 6 0、圧電体層 7 0 及び第 2 電極 8 0 を含む部分をいう。一般的には、圧電素子 3 0 0 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 7 0 を各圧力発生室 1 2 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 7 0 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駆動部という。本形態では、第 1 電極 6 0 を圧電素子 3 0 0 の共通電極とし、第 2 電極 8 0 を圧電素子 3 0 0 の個別電極としているが、駆動回路 1 2 0 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 3 0 0 と当該圧電素子 3 0 0 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 5 0、絶縁体膜 5 5 及び第 1 電極 6 0 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 5 0 及び絶縁体膜 5 5 を設けずに、第 1 電極 6 0 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 3 0 0 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 1 0 上に直接第 1 電極 6 0 を設ける場合には、第 1 電極 6 0 とインクとが導通しないように第 1 電極 6 0 を絶縁性の保護膜等で保護するのが好ましい。

30

40

## 【 0 0 1 9 】

圧電体層 7 0 は、第 1 電極 6 0 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 7 0 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等が好適である。圧電体層 7 0 の厚さについては、製造工程でクラッ

50

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。

【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。

10

【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。

20

【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】

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。

30

【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。

40

【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2

50

00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NCP400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、NCP400の接着時に凹部92にNCP400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NCP400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NCP400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、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、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。

10

【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。

20

【0038】

即ち、NCP400を用いてCOF基板410の下端部411とリード電極90とを接合させる場合には接合領域91とCOF基板410の下端部411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91の周囲で樹脂接着剤により固定しているのである。

30

【0039】

そして、この場合にリード電極90の接合領域91には凹部92が形成されていることで、圧着時にNCP400が接合面の周囲だけでなくこの凹部92に移動することができる。即ち、この凹部92がNCP400の逃げ溝として機能する。これにより、NCP400がCOF基板410の下端部411とリード電極90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。

【0040】

本実施形態ではCOF基板410とリード電極90とがNCP400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、この接合面に凹部92が形成されていることで、COF基板とリード電極との間にNCPが残存することなく接触不良を抑制できる。

40

【0041】

なお、例えばNCP400を用いる場合において圧着ツール420の荷重を増大させることで圧着時の圧力を増してCOF基板410の下端部411とリード電極90との接合面にNCP400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420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90の接合領域91の表面が凹凸となるようにすることでNCP400の逃げ溝を形成して接合面にNCP400が残らないようにしてNCP400により接合することが好ましいのである。

50

## 【0042】

このように、本実施形態では凹部92を突出部200により容易に形成することができる。そして、凹部92が設けられていることで、相対的にリード電極90の接合領域91の圧力が増大するのでNCP400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。

## 【0043】

(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200A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200Aとリード電極90Aとの交点間に凹部92Aが形成される。

10

## 【0044】

実施形態1にかかる島状の突出部200より、本実施形態にかかるライン状の突出部200Aのほうがより第2電極80A及び圧電体層70Aのエッチング時の精度を考慮すると好ましいといえる。

## 【0045】

このように、突出部200、200Aの形状については限定されない。リード電極90の接合領域91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200が円形状である等、他の形状であってもよい。

## 【0046】

さらに、実施形態1、2においてリード電極90の接合領域91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200、200Aを圧電体層71及び第2電極81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71及び第2電極81から構成すれば最も突出部200、200Aを簡易に構成できるが、例えば圧電体層71のみから構成してもよく、第1電極60及び圧電体層70から構成してもよい。凹部も、絶縁体膜55上に直接リード電極90が形成されるものに限られず、例えば、絶縁体膜55上に直接第2電極81を形成し、その上に直接リード電極90を形成するようにしてもよい。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。

20

30

## 【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。

40

## 【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

50

ン式記録装置にも本発明を適用することができる。

【0050】

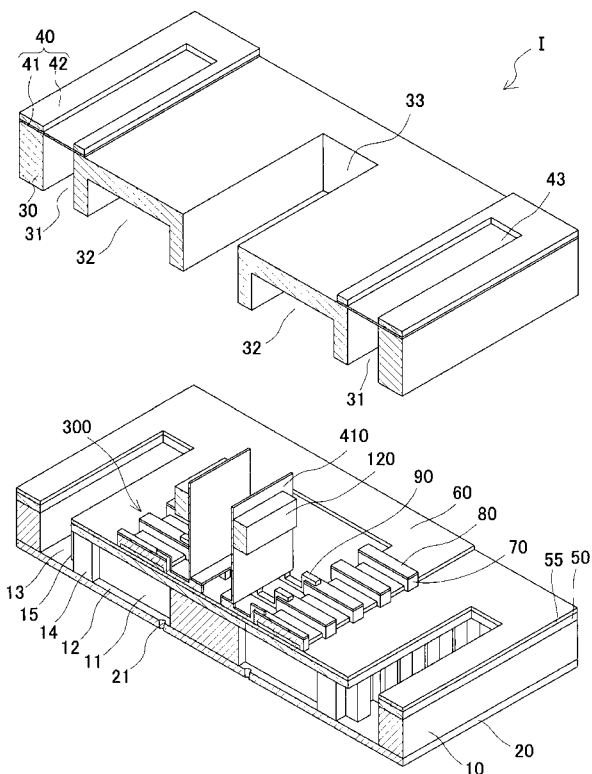
さらに、本発明は、広く液体噴射ヘッド全般を対象としたものであり、例えば、プリンター等の画像記録装置に用いられる各種のインクジェット式記録ヘッド等の記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルターの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機ELディスプレイ、FED（電界放出ディスプレイ）等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオchip製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等にも適用することができる。

【符号の説明】

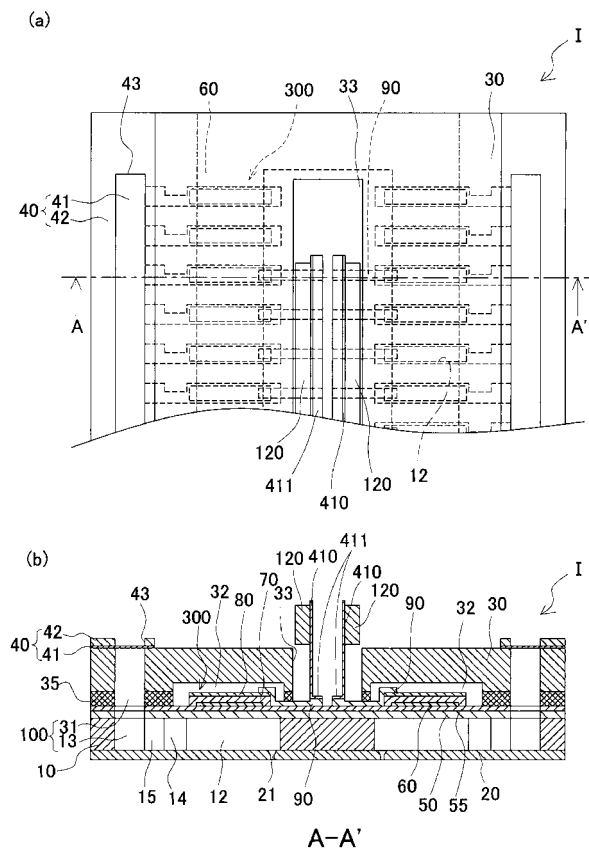
【0051】

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

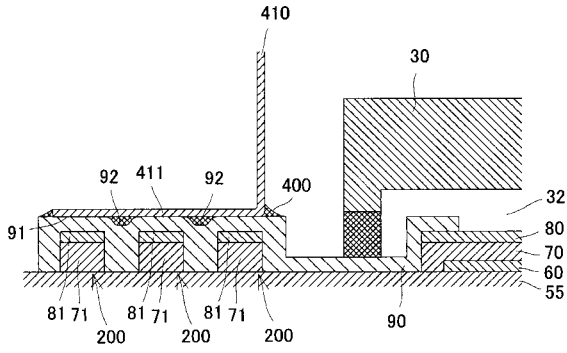
【図1】



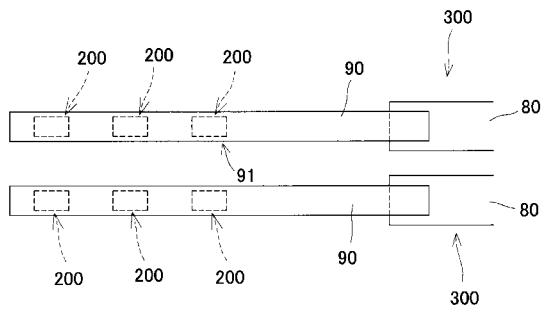
【図2】



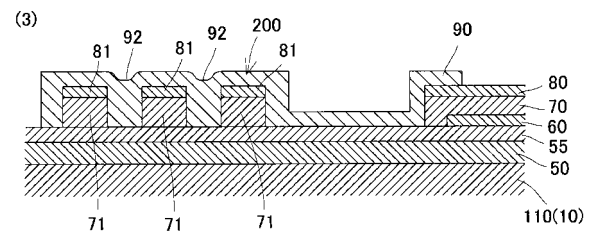
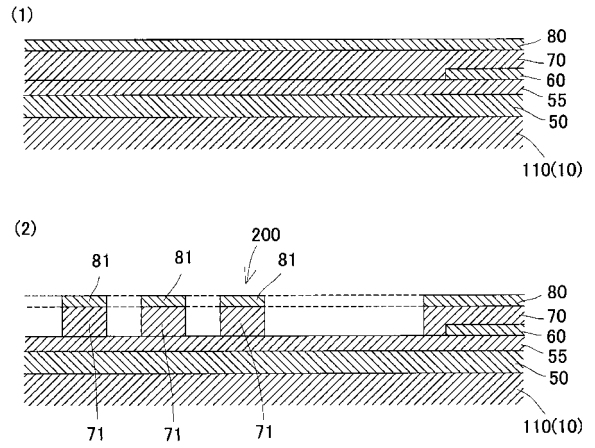
【 図 3 】



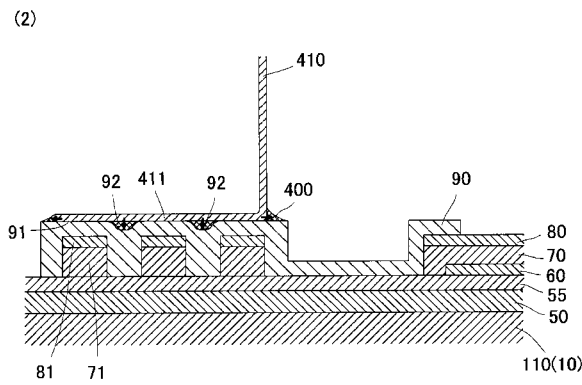
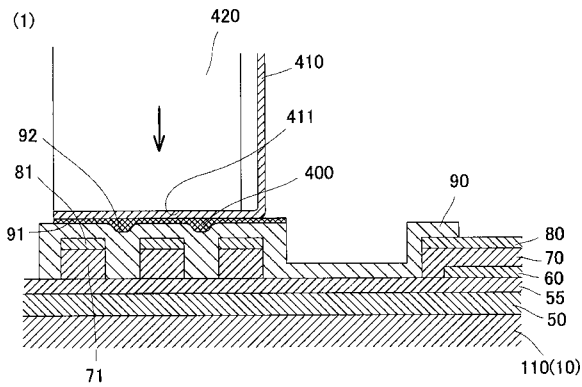
【 図 4 】



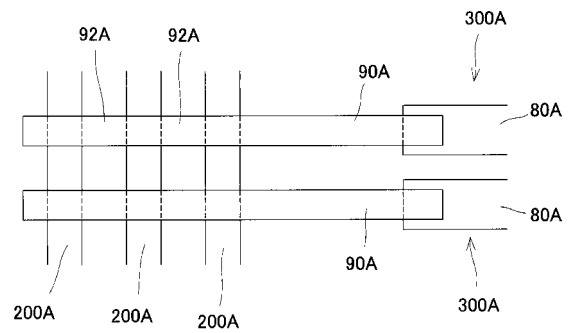
【 図 5 】



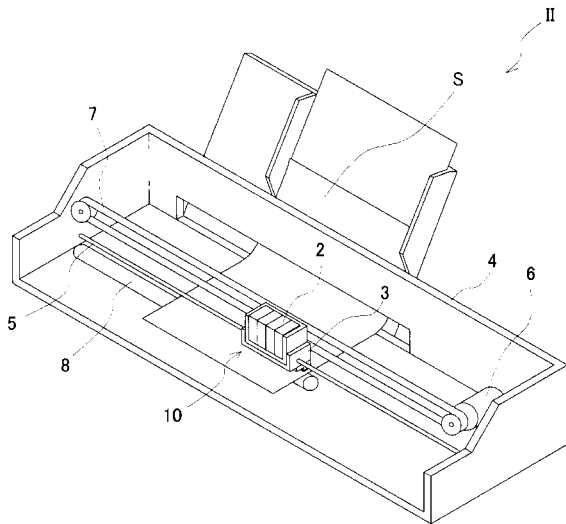
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成29年3月24日(2017.3.24)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 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、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸面が形成された層が積層され、

積層された前記層には、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る

ことを特徴とする液体噴射ヘッド。

【 請求項 2 】

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 記載の液体噴射ヘッド。

【 請求項 3 】

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 記載の液体噴射ヘッド。

【 請求項 4 】

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 3 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 4 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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、前記非導電性接着剤が設けられた凹部を含む凹凸面が形成された層が積層され、積層された前記層には、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ることを特徴とする液体噴射ヘッド。

[適用例 2] 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 記載の液体噴射ヘッド。

[適用例 3] 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 記載の液体噴射ヘッド。

[適用例 4] 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 3 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 4 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

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行うことができる。また、電極以外の部材が、圧電体層またはシリコン単結晶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。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、液体噴射ヘッドに関する。

---

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

Fターム(参考) 2C057 AF93 AG84 AG91 AP25 BA04 BA14