

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7578000号
(P7578000)

(45)発行日 令和6年11月6日(2024.11.6)

(24)登録日 令和6年10月28日(2024.10.28)

(51)国際特許分類	F I
B 4 1 J 2/14 (2006.01)	B 4 1 J 2/14
	B 4 1 J 2/14 6 0 7
	B 4 1 J 2/14 3 0 5
	B 4 1 J 2/14 6 1 1

請求項の数 18 (全19頁)

(21)出願番号	特願2021-1309(P2021-1309)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	令和3年1月7日(2021.1.7)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2022-106380(P2022-106380		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
	A)	(74)代理人	100179475
(43)公開日	令和4年7月20日(2022.7.20)		弁理士 仲井 智至
審査請求日	令和5年11月9日(2023.11.9)	(74)代理人	100216253
			弁理士 松岡 宏紀
		(74)代理人	100225901
			弁理士 今村 真之
		(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	小宮山 文男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体噴射ヘッド、及び記録装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧力室が形成された圧力室形成基板と、
前記圧力室上に配置された圧電アクチュエーターと、
前記圧力室から遠い方の第1面から前記圧力室に近い方の第2面に向かって開口された開口部を有し、前記開口部の第1方向に位置する前記圧電アクチュエーターを覆う封止板と、

前記開口部に挿入され、前記圧電アクチュエーターと電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、を備え、

前記第1面における前記開口部の前記第1方向に沿う第1開口幅は、前記第2面における前記開口部の前記第1方向に沿う第2開口幅より大きく、

前記封止板は、前記第2面において前記圧電アクチュエーターを収容する凹部を形成し

前記第1面における前記開口部は、前記封止板の板厚方向に見て前記凹部に重なる、
液体噴射ヘッド。

【請求項2】

前記封止板の板厚方向に関して前記圧力室形成基板と前記圧電アクチュエーターとの間に配置された振動板を更に備え、

前記フレキシブル配線基板は、前記開口部に配置された第1接着剤によって前記振動板に接合されている、

請求項 1 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 3】

前記第 1 接着剤は、前記開口部に配置された第 2 接着剤によって封止されている、請求項 2 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 4】

前記第 1 接着剤は、非導電性接着剤である、請求項 2 または 3 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 5】

前記封止板の板厚方向に沿う断面において、前記封止板の板厚方向および前記第 1 方向に直交する第 2 方向に見て、前記開口部を形成する前記封止板の壁面は、前記第 1 方向に対して、鋭角の角度で傾斜する、

10

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 6】

前記鋭角の角度は、 54.7° である、請求項 5 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 7】

前記フレキシブル配線基板は、前記開口部の内部に配置され、前記圧電アクチュエーターと電氣的に接続される接続部を有し、

前記接続部には、前記接続部に向かって突出する凸部が形成されている、

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 8】

20

前記フレキシブル配線基板は、前記開口部の内部に配置され、前記圧電アクチュエーターと電氣的に接続される接続部を有し、

前記接続部は、前記フレキシブル配線基板上に配置された第 2 接着剤によって封止されている、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 9】

圧力室が形成された圧力室形成基板と、

前記圧力室上に配置された圧電アクチュエーターと、

前記圧力室から遠い方の第 1 面から前記圧力室に近い方の第 2 面に向かって開口された開口部を有し、前記開口部の第 1 方向に位置する前記圧電アクチュエーターを覆う封止板と、

30

前記開口部に挿入され、前記圧電アクチュエーターと電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、を備え、

前記第 1 面における前記開口部の前記第 1 方向に沿う第 1 開口幅は、前記第 2 面における前記開口部の前記第 1 方向に沿う第 2 開口幅より大きく、

前記フレキシブル配線基板は、

前記開口部の内部に配置され、前記圧電アクチュエーターと電氣的に接続される接続部と、

前記第 1 方向において、前記接続部から一方に延びる第 1 部分と、

前記第 1 方向において、前記接続部から前記第 1 部分とは反対側に延びる第 2 部分と、を含む、

40

液体噴射ヘッド。

【請求項 10】

前記第 1 部分に搭載された第 1 集積回路と、

前記第 2 部分に搭載された第 2 集積回路と、を備え、

前記第 1 部分および前記第 2 部分は、前記開口部に配置された第 1 接着剤によって、前記封止板に接合され、

前記第 1 集積回路、前記第 2 集積回路、および前記第 1 接着剤は、前記開口部に配置された第 2 接着剤によって封止されている、請求項 9 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 11】

前記封止板は、単結晶シリコン基板から形成されている、請求項 1 ~ 10 のいずれか一

50

項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 1 2】

前記単結晶シリコン基板は、前記単結晶シリコン基板の板厚方向に対向する第 1 面および第 2 面を含み、全ての結晶のうち 50% 以上の結晶が前記第 1 面に配向する優先配向基板である、請求項 1 1 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 1 3】

前記フレキシブル配線基板は、

前記開口部の内部に配置され、前記圧電アクチュエーターと電氣的に接続される接続部と、

前記第 1 方向において、前記接続部から外側に延びる第 1 部分と、を含み、

前記封止板の板厚方向および前記第 1 方向に交差する第 2 方向に見て、前記接続部は、前記第 1 方向に延び、前記第 1 部分は、前記接続部に対して、鈍角で傾斜する、

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 1 4】

前記フレキシブル配線基板は、前記圧電アクチュエーターと電氣的に接続される接続部を含み、

前記封止板の板厚方向および前記第 1 方向に直交する第 2 方向に見て、前記接続部の全体は、前記封止板の板厚方向に直交する前記第 1 方向に延在し、且つ、前記第 2 面における前記開口部の内部に配置される、

請求項 1 または 9 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 1 5】

前記圧電アクチュエーター及び前記接続部に電氣的に接続されたリード電極を更に備える、

請求項 1 4 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 1 6】

前記封止板の板厚方向に関して前記圧力室形成基板と前記圧電アクチュエーターとの間に配置された振動板を更に備え

前記接続部は、前記振動板上に配置される、

請求項 1 4 又は 1 5 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 1 7】

前記接続部は、前記封止板の板厚方向に関して前記第 1 面と前記圧力室形成基板との間に配置されている、

請求項 1 4 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 1 8】

請求項 1 ~ 1 7 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッドを備える、記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体噴射ヘッド、及び記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

圧力室上に配置された振動板を圧電素子によって振動させることで、当該圧力室内の液体をノズルから噴射する液体噴射ヘッドがある。(例えば特許文献 1 ~ 3 参照)。液体噴射ヘッドは、圧電素子を封止する封止板を備える。封止板には、開口部が形成されている。圧電素子から引き出されたリード電極は、一方向に延在し、開口部内でフレキシブル基板に電氣的に接続される。圧電素子を駆動するための駆動信号は、フレキシブル基板及びリード電極を介して、圧電素子に伝達される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【文献】特開 2 0 1 4 - 1 8 8 7 1 7 号公報

【文献】特開 2 0 0 7 - 6 2 0 3 6 号公報

【文献】特開 2 0 0 9 - 2 6 9 3 1 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

フレキシブル基板とリード電極とを接続する際に、封止板の開口部内に実装用のツールが挿入される。このツールは、開口部内の接着剤を加熱して硬化させる。これにより、フレキシブル基板がリード電極に対して実装される。開口部内にツールを挿入する際に、ツールが開口部の壁面に当たると、フレキシブル基板を、リード電極に精度よく実装できないという問題が生じる。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明の一態様に係る液体噴射ヘッドは、圧力室が形成された圧力室形成基板と、圧力室上に配置された圧電アクチュエーターと、圧力室から遠い方の第 1 面から圧力室に近い方の第 2 面に向かって開口された開口部を有し、開口部の第 1 方向に位置する圧電アクチュエーターを覆う封止板と、開口部に挿入され、圧電アクチュエーターと電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、を備える。第 1 面における開口部の第 1 方向に沿う第 1 開口幅は、第 2 面における開口部の前記第 1 方向に沿う第 2 開口幅より大きい。

20

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様に係る記録装置は、上記の液体噴射ヘッドを備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】第 1 実施形態に係る液体噴射装置の構成を例示するブロック図である。

【図 2】液体噴射ヘッドの X - Z 面に沿う断面図である。

【図 3】液体噴射ヘッドの封止板、圧電アクチュエーター、及び圧力室形成板を示す断面図である。

【図 4】液体噴射ヘッドの封止板を示す斜視図である。

【図 5】液体噴射ヘッドの要部を拡大して示す断面図である。

30

【図 6】封止板の開口部を拡大して示す断面図である。

【図 7】第 2 実施形態に係る液体噴射ヘッドの封止板の開口部を拡大して示す断面図である。

【図 8】第 1 変形例に係る液体噴射ヘッドの封止板を示す断面図である。

【図 9】第 2 変形例に係る液体噴射ヘッドの封止板を示す断面図である。

【図 10】第 3 変形例に係る液体噴射ヘッドの封止板を示す断面図である。

【図 11】第 4 変形例に係る液体噴射ヘッドの封止板を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。ただし、各図において、各部の寸法及び縮尺は、実際のもものと適宜に異ならせてある。また、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

40

【 0 0 0 9 】

以下の説明において、互いに交差する 3 方向を X 軸方向、Y 軸方向、Z 軸方向として説明する。X 軸方向は、互いに反対の方向である X 1 方向及び X 2 方向を含む。X 軸方向は、第 1 方向の一例である。Y 軸方向は、互いに反対の方向である Y 1 方向及び Y 2 方向を含む。Y 軸方向は、第 2 方向の一例である。Z 軸方向は、互いに反対の方向である Z 1 方向及び Z 2 方向を含む。Z 1 方向は、下向きの方であり、Z 2 方向は、上向きの方で

50

ある。また、本明細書において、「上」及び「下」を用いる。「上」及び「下」は、液体噴射装置 1 のノズルが下である通常の使用状態における「上」及び「下」に対応する。

【 0 0 1 0 】

X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向は、直交する。Z 軸方向は、通常上下方向に沿う方向であるが、Z 軸方向は、上下方向に沿う方向でなくてもよい。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、第 1 実施形態に係る液体噴射装置 1 の構成例を示す概略図である。液体噴射装置 1 は、「液体」の一例であるインクを液滴として媒体 P に噴射するインクジェット方式の印刷装置である。本実施形態の液体噴射装置 1 は、インクを噴射する複数のノズルが媒体 P の幅方向に往復する、ヘッドスキャン方式別名シリアル方式の印刷装置である。媒体 P は、典型的には普通紙やコート紙、光沢紙などの印刷用紙である。なお、媒体 P は、印刷用紙に限定されず、例えば、樹脂フィルム又は布帛等の任意の材質の印刷対象でもよい。液体噴射装置 1 は記録装置の一例である。

10

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、液体噴射装置 1 は、インクを貯留する液体容器 2 を備える。液体容器 2 の具体的な態様としては、例えば、液体噴射装置 1 に着脱可能なカートリッジ、可撓性のフィルムで形成された袋状のインクパック、及び、インクを補充可能なインクタンクが挙げられる。なお、液体容器 2 に貯留されるインクの種類は任意である。液体容器 2 は、液体貯留部の一例である。

【 0 0 1 3 】

液体容器 2 は 1 つでも良いが、図示しないが、通常第 1 液体容器と第 2 液体容器とを含む。第 1 液体容器には、第 1 インクが貯留される。第 2 液体容器には、第 1 インクと異なる種類の第 2 インクが貯留される。例えば、第 1 インクおよび第 2 インクは、互いに異なる色のインクである。なお、第 1 インクと第 2 インクとが同じ種類のインクであってもよい。

20

【 0 0 1 4 】

液体噴射装置 1 は、制御ユニット 3、媒体搬送機構 4、キャリッジ 5、キャリッジ搬送機構 6、及び複数の液体噴射ヘッド 10 を有する。制御ユニット 3 は、液体噴射装置 1 の各要素の動作を制御する。制御ユニット 3 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 又は FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の処理回路と、半導体メモリー等の記憶回路とを含む。当該記憶回路には、各種プログラムおよび各種データが記憶される。当該処理回路は、当該プログラムを実行するとともに当該データを適宜使用することにより各種制御を実現する。

30

【 0 0 1 5 】

媒体搬送機構 4 は、制御ユニット 3 によって制御され、媒体 P を搬送方向 DM に搬送する。搬送方向 DM は、例えば Y1 方向である。搬送方向 DM は、Y1 方向に限定されず、Y2 方向でもよく、その他の方向でもよい。媒体搬送機構 4 は、X 軸方向に沿って長尺な搬送ローラーと、当該搬送ローラーを回転させるモーターと、を含む。なお、媒体搬送機構 4 は、搬送ローラーを用いる構成に限定されず、例えば、媒体 P を外周面に静電力等により吸着させた状態で搬送するドラム又は無端ベルトを用いる構成でもよい。

40

【 0 0 1 6 】

キャリッジ 5 は、複数の液体噴射ヘッド 10 を搭載する。キャリッジ搬送機構 6 は、制御ユニット 3 によって制御され、キャリッジ 5 を X 軸方向に往復させる。キャリッジ搬送機構 6 は、例えば、X 軸方向に離間する複数のローラーに掛け渡された無端ベルトを含む。

【 0 0 1 7 】

インクは、液体容器 2 からインク流路内を流れて、液体噴射ヘッド 10 に供給される。液体噴射ヘッド 10 は、制御ユニット 3 によって制御され、複数のノズルのそれぞれから媒体 P にインクを噴射する。

【 0 0 1 8 】

次に図 2 を参照して、液体噴射ヘッド 10 内におけるインクの流路 11 について説明す

50

る。図 2 は、液体噴射ヘッド 10 の X - Z 面に沿う断面図である。X - Z 面は、X 軸方向及び Z 軸方向に沿う面である。図 2 において、液体噴射ヘッド 10 内のインクの流れ方向が矢印で図示されている。液体噴射ヘッド 10 の内部には、インクが流れる流路 11 が形成されている。流路 11 は、供給口 12 からノズル N まで連通する。複数の流路 11 は、Z 軸方向に延在する中心線 O を基準として線対称になっている。

【 0 0 1 9 】

流路 11 は、供給口 12、共通液室 13、14、中継流路 15、16、圧力室 17、連通流路 18、及びノズル N を含む。供給口 12 は、液体噴射ヘッド 10 において、X 軸方向の両側に設けられる。供給口 12、共通液室 13、14 は、Z 軸方向に連通する。共通液室 13、14 は、それぞれ異なる部品に形成されている。共通液室 13、14 は、Y 軸方向に延びている。共通液室 13、14 は、複数の圧力室 17 に連通する共通の空間である。圧力室 17 は、Y 軸方向に複数並んでいる。

10

【 0 0 2 0 】

共通液室 14 に対して、複数の中継流路 15、16 が接続されている。複数の中継流路 15、16 は、複数の圧力室 17 に対応してそれぞれ設けられている。複数の中継流路 15 は、Y 軸方向に並んでいる。中継流路 15 は、X 軸方向の外側から内側に向かって延びている。中継流路 16 は、中継流路 15 の下流に接続されている。中継流路 16 は、中継流路 15 から Z 1 方向に延び、圧力室 17 に連通する。

【 0 0 2 1 】

複数の圧力室 17 は、X 軸方向に沿って、内側に向かって延びている。連通流路 18 は、圧力室 17 の下流に接続され、Z 2 方向に延びている。複数の連通流路 18 は、複数の圧力室 17 に対してそれぞれ接続されている。複数の連通流路 18 は、複数のノズル N に対してそれぞれ接続されている。

20

【 0 0 2 2 】

連通流路 18 は、圧力室 17 の下流に配置される。連通流路 18 は、X 軸方向において、中継流路 16 よりも内側に配置される。連通流路 18 は、圧力室 17 及びノズル N を連通する。連通流路 18 は、Z 軸方向に延びる。

【 0 0 2 3 】

次に、液体噴射ヘッド 10 内のインクの流れについて説明する。インクは、供給口 12 を通じて、液体噴射ヘッド 10 の内部に流入する。供給口 12 を通過したインクは、共通液室 13、14 に流入する。共通液室 14 内のインクは、複数の中継流路 15 に分流される。中継流路 15 内のインクは、中継流路 16 を通り、圧力室 17 に流入する。圧力室 17 内のインクは、後述する圧電アクチュエーター 31 によって、昇圧される。これにより、圧力室 17 内のインクは、連通流路 18 を通り、ノズル N から噴射される。

30

【 0 0 2 4 】

次に、液体噴射ヘッド 10 の構成について説明する。液体噴射ヘッド 10 は、ノズルプレート 21、底板 22、流路形成基板 23、圧力室形成基板 24、振動板 25、及び圧電アクチュエーター 31 を備える。さらに、液体噴射ヘッド 10 は、圧電アクチュエーター 31 を封止する封止板 40、圧電アクチュエーター 31 と電気的に接続される COF 60、及び封止板 40 を覆うカバー 70 を備える。COF とは、Chip on Film の略称である。

40

【 0 0 2 5 】

カバー 70 には、供給口 12 及び共通液室 13 が形成されている。カバー 70 には、圧力室形成基板 24、振動板 25、圧電アクチュエーター 31、及び封止板 40 を収容する凹部が形成されている。カバー 70 は、Z 1 方向から封止板 40 を覆う。X 軸方向において、封止板 40 の両側に、共通液室 13 が配置されている。また、カバー 70 には、封止板 40 の開口部 50 に対応する位置に、開口部 75 が設けられている。

【 0 0 2 6 】

ノズルプレート 21 には、複数のノズル N が開口されている。ノズル N は、板厚方向に貫通する孔である。ノズルプレート 21 の板厚方向は、Z 軸方向に沿う。ノズル N は、Y 軸方向に並ぶノズル列を構成する。ノズルプレート 21 には、X 軸方向に離間する複数の

50

ノズル列が形成される。ノズルプレート 21 は、流路形成基板 23 の底面に接着され、連通流路 18 を下方から覆う。ノズル N は、連通流路 18 に対応する位置に配置される。

【0027】

底板 22 は、X 軸方向において、ノズルプレート 21 の外側に配置される。底板 22 は、流路形成基板 23 の底面に接着され、共通液室 14、中継流路 15、16 を下方から覆う。

【0028】

流路形成基板 23 には、共通液室 14、中継流路 15、16、及び連通流路 18 が形成されている。共通液室 14、中継流路 16、及び連通流路 18 は、流路形成基板 23 において板厚方向に貫通する開口である。流路形成基板 23 の板厚方向は、Z 軸方向に沿う。中継流路 15 は、流路形成基板 23 の底面に形成された溝である。

10

【0029】

圧力室形成基板 24 には、圧力室 17 が形成されている。圧力室 17 は、圧力室形成基板 24 において、板厚方向に貫通する開口である。圧力室形成基板 24 の X 軸方向における長さは、流路形成基板 23 の X 軸方向における長さより短い。圧力室形成基板 24 は、流路形成基板 23 の上面に接着される。

【0030】

図 3 は、液体噴射ヘッド 10 の封止板 40、圧電アクチュエーター 31、及び圧力室形成基板 24 を示す断面図である。図 3 に示されるように、振動板 25 は、圧力室形成基板 24 の上面に配置される。振動板 25 の板厚方向は、Z 軸方向に沿う。振動板 25 は、圧力室形成基板 24 の開口を覆う。振動板 25 のうち、圧力室形成基板 24 の開口を覆う部分は、圧力室 17 の上側の壁面を構成する。振動板 25 は、複数の絶縁層から形成される。振動板 25 は、二酸化シリコン (SiO_2) からなる第 1 絶縁層と、二酸化ジルコニウム (ZrO_2) からなる第 2 絶縁層と、を含む。第 1 絶縁層は、圧力室形成基板 24 上に成膜され、第 2 絶縁層は、第 1 絶縁層上に成膜される。振動板 25 は、圧電アクチュエーター 31 によって駆動され、Z 軸方向に振動する。

20

【0031】

複数の圧電アクチュエーター 31 は、振動板 25 上に配置される。複数の圧電アクチュエーター 31 は、複数の圧力室 17 に対応してそれぞれ設けられている。圧電アクチュエーター 31 は、下部電極 32、圧電体層 33、及び上部電極 34 を含む。これらの下部電極 32、圧電体層 33、及び上部電極 34 は、振動板 25 上でこの順で積層されている。下部電極 32 は、個別電極であり、上部電極 34 は、共通電極である。なお、上部電極が共通電極として構成され、下部電極が個別電極として構成されてもよい。

30

【0032】

複数の下部電極 32 は、Y 軸方向において、所定の間隔で配置される。複数の下部電極 32 は、Z 軸方向に見て、複数の圧力室 17 に重なる位置にそれぞれ配置される。下部電極 32 は、X 軸方向において、所定の長さを有し、圧力室 17 上の位置から、中心線 O に向かって、内側に引き出されている。

【0033】

下部電極 32 は、例えば、白金 (Pt) 又はイリジウム (Ir) 等の低抵抗な導電材料を含む電極層と、チタン (Ti) を含む下地層とで形成される。当該電極層は、例えばルテニウム酸ストロンチウム (SrRuO_3)、及びニッケル酸ランタン (LaNiO_3) 等の酸化物で形成されてもよい。

40

【0034】

圧電体層 33 は、下部電極 32 上に積層されている。圧電体層 33 は、複数の下部電極 32 を覆うように配置されている。圧電体層 33 は、Y 軸方向に延びる帯状の誘電膜である。圧電体層 33 は、複数の下部電極 32 を覆うように形成されている。

【0035】

上部電極 34 は、圧電体層 33 上に積層されている。上部電極 34 は、圧電体層 33 を挟んで、複数の下部電極 32 を覆うように、Y 軸方向に延びている。上部電極 34 は、例

50

例えば、PtまたはIr等の低抵抗な導電材料を含む電極層と、Tiを含む下地層とで形成される。当該電極層は、例えばSrRuO₃、及びLaNiO₃等の酸化物で形成されてもよい。

【0036】

圧電体層33のうち、下部電極32と上部電極34とに挟まれた部分が、駆動領域となる。駆動領域は、Z軸方向に見て、圧力室17と重なるように形成されている。Z軸方向に見て、駆動領域の周囲には、非駆動領域が形成されている。非駆動領域では、下部電極32及び上部電極34は、重なるように配置されていない。

【0037】

液体噴射ヘッド10は、複数の下部電極32に電氣的に接続された複数のリード電極35を備える。リード電極35は、下部電極32に対してそれぞれ接続されている。リード電極35は、X軸方向に延在し、封止板40の開口部50の内部まで引き出されている。リード電極35は、開口部50の内部でCOF60と電氣的に接続されている。

10

【0038】

リード電極35は、下部電極32よりも低抵抗な導電材料で形成される。例えば、リード電極35は、ニクロム(NiCr)で形成された導電膜の表面に金(Au)の導電膜を積層した構造の導電パターンである。

【0039】

封止板40は、複数の圧電アクチュエーター31をZ1方向から覆うように配置されている。図4は、封止板40を示す斜視図である。図5は、封止板40を示す平面図である。封止板40はZ軸方向に見て矩形状を成している。封止板40は、複数の圧電アクチュエーター31を保護するとともに圧力室形成基板24及び振動板25の機械的な強度を補強する。

20

【0040】

封止板40は、Z軸方向に離間する第1面41及び第2面42を有する。第1面41は、Z2方向に向く面であり、第2面42は、Z1方向に向く面である。第2面42は、図3に示されるように、振動板25と接するように配置されている。第2面42は、例えば接着剤によって振動板25に対して固定される。

【0041】

封止板40には、圧電アクチュエーター31を収容する凹部43が形成されている。凹部43は、X軸方向において、開口部50の両側に位置する。凹部43は、第2面42側から凹む。凹部43は、Y軸方向に並ぶ複数の圧電アクチュエーター31を収容するように、Y軸方向に延びている。

30

【0042】

開口部50は、封止板40のZ軸方向に貫通する。開口部50は、第1面41から第2面まで連続する。開口部50は、内壁面51～54によって画定されている。内壁面51、52は、X軸方向に離間する。内壁面53、54は、Y軸方向に離間する。

【0043】

内壁面51、52は、Z軸方向に対して傾斜している。内壁面53、54は、Y軸方向に延びる。第1面41における開口部50の開口幅W1は、第2面42における開口部50の開口幅W2よりも大きい。開口幅W1、W2は、開口部50のX軸方向に沿う長さである。第1面41における開口部の長さL1は、第2面42における開口部50の長さL2と等しい。第1面41における開口部50の面積S1は、第2面42における面積S2よりも大きい。

40

【0044】

図6は、封止板40の開口部50を拡大して示す断面図である。図6に示すように、内壁面51のX軸方向に対する傾斜角θ1は、鋭角となっている。内壁面51の傾斜角θ1は例えば54.7°である。同様に、内壁面52のX軸方向に対する傾斜角θ2は、内壁面51のX軸方向に対する傾斜角θ1と同じである。内壁面51、52は、中心線Oを基準として線対称となっている。

50

【 0 0 4 5 】

封止板 4 0 は、Z 軸方向と垂直な面が 1 0 0 面優先配向の単結晶シリコン基板から形成されている。単結晶シリコン基板は、全ての結晶のうち 5 0 % 以上の結晶が第 1 面 4 1 に配向する優先配向基板である。単結晶シリコン基板は、全ての結晶のうち 8 0 % 以上の結晶が第 1 面 4 1 に配向する優先配向基板でもよく、9 0 % 以上の結晶が第 1 面 4 1 に配向する優先配向基板でもよい。単結晶シリコン基板を水酸化カリウム水溶液 (K O H) 等の強塩基性水溶液でウエットエッチングすることで、5 4 . 7 ° の内壁面 5 1 , 5 2 が形成される。また、シリコン基板に対して、S i O ₂ 膜を形成することにより、強塩基性水溶液によるエッチングを停止させることができる。封止板 4 0 が単結晶シリコン基板であると、ウエットエッチングによって傾斜面を容易に形成できる。

10

【 0 0 4 6 】

C O F 6 0 は、開口部 5 0 に挿入され、リード電極 3 5 を介して圧電アクチュエーター 3 1 と電氣的に接続されている。C O F 6 0 は、フレキシブル配線基板 6 1、及び駆動 I C 6 2 を備える。フレキシブル配線基板 6 1 は、可撓性を有する配線基板である。フレキシブル配線基板 6 1 は、例えば F P C (Flexible Printed Circuit) である。フレキシブル配線基板 6 1 は、例えば F F C (Flexible Flat Cable) でもよい。

【 0 0 4 7 】

フレキシブル配線基板 6 1 は複数の層を有する。フレキシブル配線基板 6 1 は、たとえば、ポリイミドによる基材、銅箔、金メッキ層、絶縁層、接着層、又はソルダレジストを含んでもよい。

20

【 0 0 4 8 】

フレキシブル配線基板 6 1 は、接続部 6 3、及び部分 6 4、6 5 を含む。接続部 6 3 は、開口部 5 0 の底部に配置され、リード電極 3 5 と電氣的に接続される。開口部 5 0 の底部は、Z 軸方向において、封止板 4 0 の第 2 面 4 2 に近い方である。接続部 6 3 の板厚方向は、Z 軸方向に沿う。接続部 6 3 は、X 軸方向に沿って所定の幅を有し、Y 軸方向に延在する。接続部 6 3 は、複数のリード電極 3 5 を Z 1 方向から覆うように配置されている。

【 0 0 4 9 】

フレキシブル配線基板 6 1 の部分 6 4 は、接続部 6 3 に対して屈曲され、Y 1 方向に見て接続部 6 3 から斜め上方に張り出す。部分 6 4 の接続部 6 3 に対する角度 3 は、鈍角である。部分 6 4 は、X 2 方向及び Z 1 方向に張り出す。部分 6 4 と内壁面 5 2 との間には所定の隙間が形成されている。部分 6 4 は、開口部 5 0 内に配置されている。

30

【 0 0 5 0 】

フレキシブル配線基板 6 1 の部分 6 5 は、接続部 6 3 に対して屈曲され、Y 1 方向に見て接続部 6 3 から斜め上方に張り出す。部分 6 5 の接続部 6 3 に対する角度 4 は、鈍角である。部分 6 5 は、X 軸方向において、部分 6 4 とは反対側に延びている。部分 6 5 は、X 1 方向及び Z 1 方向に延びている。部分 6 5 と内壁面 5 1 との間には所定の隙間が形成されている。部分 6 5 は、開口部 5 0 の外側まで延びている。部分 6 5 は、図示しない配線基板に電氣的に接続されている。フレキシブル配線基板 6 1 は、配線基板、中継基板、及びコネクタと電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

駆動 I C 6 2 は、フレキシブル配線基板 6 1 に対して実装されている。駆動 I C 6 2 は、フレキシブル配線基板 6 1 の部分 6 5 の内壁面 5 1 側の面に設けられている。駆動 I C 6 2 と内壁面 5 1 との間には所定の隙間が形成されている。

40

【 0 0 5 2 】

駆動 I C 6 2 は、フレキシブル配線基板 6 1 を介して制御ユニット 3 と電氣的に接続されている。駆動 I C 6 2 は、制御ユニット 3 から出力された指令信号を受信する。駆動 I C 6 2 は、指令信号に応じ各圧電アクチュエーター 3 1 に対して、駆動電圧を供給し、振動板 2 5 を振動させる。

【 0 0 5 3 】

C O F 6 0 は、開口部 5 0 の内部に配置された接着剤 8 1 によって振動板 2 5 に接合さ

50

れている。接着剤 8 1 は、第 1 接着剤の一例である。部分 6 4 は、接着剤 8 1 によって、内壁面 5 2 に接合されている。部分 6 5 及び駆動 IC 6 2 は、内壁面 5 1 に接合されている。接続部 6 3 は、接着剤 8 1 によって、振動板 2 5 に接合されている。Y 軸方向において隣接するリード電極 3 5 間の振動板 2 5 の領域上に接着剤 8 1 が配置され、この接着剤 8 1 を介して、接続部 6 3 は、振動板 2 5 に対して接合される。

【 0 0 5 4 】

接着剤 8 1 は、例えば導電粒子等の導体を含まない非導電性接着剤である。接着剤 8 1 は、たとえば非導電性接着ペースト (NCP: Non-Conductive Paste) 又は非導電性接着フィルム (NCF: Non-Conductive Film) である。また、接着剤 8 1 は、複数の導電粒子が分散された異方性導電接着剤でもよい。異方性導電接着剤は、たとえば、異方性導電フィルム (ACF: Anisotropic Conductive Film) 又は異方性導電ペースト (ACP: Anisotropic Conductive Paste) である。接着剤 8 1 が非導電性接着剤であると、ACF 又は ACP よりも高密度実装が容易となる。

10

【 0 0 5 5 】

接着剤 8 1 は、開口部 5 0 の内部に配置された接着剤 8 2 によって封止されている。接着剤 8 2 は、第 2 接着剤の一例である。Z 軸方向において、COF 6 0 は、振動板 2 5 を介して、圧力室形成基板 2 4 に接合されている。接着剤 8 1 は、開口部 5 0 の内部に配置された接着剤 8 2 によって封止されている。開口部 5 0 の内部に配置された接続部 6 3 は、接着剤 8 2 によって封止されている。接着剤 8 2 はポッティング剤又は封止剤でもよい。

【 0 0 5 6 】

次に、図 6 を参照して、液体噴射ヘッド 1 0 における COF 6 0 の実装方法について説明する。COF 6 0 を実装する前に、圧力室形成基板 2 4 に対して、振動板 2 5、下部電極 3 2、圧電体層 3 3、上部電極 3 4、及びリード電極 3 5 が成膜されて、複数の圧電アクチュエーター 3 1 が形成されている。そのあとに、複数の圧電アクチュエーター 3 1 に対して封止板 4 0 が接着される。

20

【 0 0 5 7 】

封止板 4 0 には、開口部 5 0 が形成されている。複数のリード電極 3 5 は、開口部 5 0 の内部に露出している。フレキシブル配線基板 6 1 の部分 6 4、6 5 は、接続部 6 3 に対して鈍角で折り曲げられている。また、COF 6 0 を実装する前に、フレキシブル配線基板 6 1 の部分 6 5 には、駆動 IC 6 2 が実装されている。

30

【 0 0 5 8 】

接着剤 8 1 は、開口部 5 0 の内部の振動板 2 5 及びリード電極 3 5 上に配置される。COF 6 0 は、開口部 5 0 に対して Z 1 方向から挿入される。接続部 6 3 は、開口部 5 0 の底部において、振動板 2 5 及びリード電極 3 5 上に配置される。

【 0 0 5 9 】

接続部 6 3 が第 2 面 4 2 側に接近すると、接着剤 8 1 と接触し、接着剤 8 1 の一部は X 軸方向の外側に押し出される。接着剤 8 1 の一部は、X 2 方向に移動し、フレキシブル配線基板 6 1 の部分 6 4 と内壁面 5 2 との間の隙間に移動する。接着剤 8 1 の一部は、X 1 方向に移動し、フレキシブル配線基板 6 1 の部分 6 5 と内壁面 5 1 との間の隙間、及び、駆動 IC 6 2 と内壁面 5 1 との間の隙間に移動する。また、接着剤 8 1 の一部は、振動板 2 5 上に存在し、接続部 6 3 と振動板 2 5 との接合に寄与する。

40

【 0 0 6 0 】

ツール 9 1 は、開口部 5 0 に対して Z 1 方向から挿入される。図 6 では、ツール 9 1 は、破線で示されている。ツール 9 1 は、実装ツールである。ツール 9 1 は、接続部 6 3 を Z 2 方向に押し付けると共に、加熱する。これにより、接着剤 8 1 が加熱され硬化し、接続部 6 3 が振動板 2 5 に対して接合され、COF 6 0 の配線とリード電極 3 5 とが電氣的に接続される。

【 0 0 6 1 】

次に、ツール 9 1 が開口部 5 0 から引き出され、接着剤 8 2 が開口部 5 0 内に充填されて、接続部 6 3 及びリード電極 3 5 が封止される。このようにして、COF 6 0 がリード

50

電極 3 5 に対して実装される。

【 0 0 6 2 】

このような液体噴射ヘッド 1 0 によれば、開口部 5 0 の内壁面 5 1 , 5 2 が傾斜し、第 1 面 4 1 における開口幅 W 1 は、第 2 面 4 2 における開口幅 W 2 よりも大きい。開口部 5 0 は、第 2 面 4 2 に近い方よりも第 1 面 4 1 に近い方が広い。そのため、ツール 9 1 を開口部 5 0 に挿入する際に、ツール 9 1 と内壁面 5 1 , 5 2 とが接触するおそれが低減される。同様に、C O F 6 0 を開口部 5 0 に挿入する際に、フレキシブル配線基板 6 1 及び駆動 I C 6 2 と内壁面 5 1 , 5 2 とが接触するおそれが低減される。液体噴射ヘッド 1 0 によれば、C O F 6 0 の電氣的接続が行いやすくなる。

【 0 0 6 3 】

液体噴射ヘッド 1 0 によれば、開口部 5 0 の開口幅 W 1 が、開口幅 W 2 よりも大きいので、従前のように、接続部 6 3 と部分 6 5 とが直角となるように曲げる必要がない。C O F 6 0 では、接続部 6 3 と部分 6 5 とが鈍角となるように曲げられている。これにより、従前と比較して、緩い角度でフレキシブル配線基板 6 1 が曲げられる。その結果、フレキシブル配線基板 6 1 の折り曲げ部における配線の断線、及びマイグレーションの発生のおそれが低減される。

【 0 0 6 4 】

たとえば、フレキシブル配線基板 6 1 における折り曲げ部の角度が直角である場合、折り曲げ部の角度 3 が鈍角である場合と比較して、配線の断線、及びマイグレーションの発生の可能性が高くなる。しかしながら、液体噴射ヘッド 1 0 では、折り曲げ部における角度を緩くできるので、配線を被覆する A u メッキの割れを抑制して、配線の C u が露出するおそれが低減される。液体噴射ヘッド 1 0 では、フレキシブル配線基板 6 1 の折り曲げ部における配線の断線、及びマイグレーションの発生のおそれが低減され、液体噴射ヘッド 1 0 の信頼性の向上が図られる。

【 0 0 6 5 】

また、液体噴射ヘッド 1 0 によれば、開口部 5 0 の内壁面 5 1 , 5 2 が傾斜しているとともに、接続部 6 3 の両側に部分 6 4 , 6 5 が形成されている。これにより、接続部 6 3 の Z 2 方向に配置された接着剤 8 1 が X 軸方向の両側に移動しても、部分 6 4 , 6 5 が存在するので、接着剤 8 1 が接続部 6 3 の Z 1 方向に侵入することが防止される。液体噴射ヘッド 1 0 では、接着剤 8 1 の接続部 6 3 の Z 1 方向への這い上がりを抑制できる。そのため、ツール 9 1 を用いて C O F 6 0 を実装する際に、ツール 9 1 への接着剤 8 1 の付着が抑制される。

【 0 0 6 6 】

また、液体噴射ヘッド 1 0 では、フレキシブル配線基板 6 1 の折り曲げ部が、接着剤 8 1 によって覆われている。接着剤 8 1 によって、折り曲げ部を保護できる。たとえば、フレキシブル配線基板 6 1 のうち、ソルダレジストによって覆われていない部分を、接着剤 8 1 によって、覆ってもよい。このように、開口部 5 0 内に存在する接着剤 8 1 によって、フレキシブル配線基板 6 1 を保護することができるので、液体噴射ヘッド 1 0 の電氣接続の信頼性の向上を図ることができる。

【 0 0 6 7 】

液体噴射ヘッド 1 0 では、開口部 5 0 の内壁面 5 1 , 5 2 が傾斜しているので、この内壁面 5 1 , 5 2 の Z 1 方向の端部近傍に接着剤 8 1 が配置されやすい。たとえば、開口部の内壁面が X 軸方向に対して垂直に形成されている場合と比較して、接着剤 8 1 が隙間なく配置されやすい。液体噴射ヘッド 1 0 では、接着剤 8 1 が余分なく適切に配置される。

【 0 0 6 8 】

液体噴射ヘッド 1 0 では、フレキシブル配線基板 6 1 と振動板 2 5 とが接着剤 8 1 によって接合されている。このように、接着剤 8 1 を用いて、フレキシブル配線基板 6 1 を電氣的に接合することで、電氣的接続信頼性が向上される。

【 0 0 6 9 】

液体噴射ヘッド 1 0 では、開口部 5 0 に配置された接着剤 8 2 によって、接着剤 8 1 、

10

20

30

40

50

接続部 6 3、及びリード電極 3 5 が封止され固定されている。接着剤 8 2 によって、接着剤 8 1、接続部 6 3、及びリード電極 3 5 を保護することができるので、液体噴射ヘッド 1 0 における電氣的接続の信頼性の向上を図ることができる。また、接続部 6 3 及びリード電極 3 5 が、接着剤 8 2 によって水分等から保護されるので、これらの接続部 6 3 及びリード電極 3 5 の寿命が向上される。

【 0 0 7 0 】

液体噴射ヘッド 1 0 では、接続部 6 3 の Z 1 方向に接着剤 8 1 が侵入することが防止できるので、接着剤 8 1 を従前と比較して粗く配置しても、信頼性を損なうことなく、C O F 6 0 をリード電極 3 5 に対して実装できる。

【 0 0 7 1 】

また、液体噴射ヘッド 1 0 では、開口部 5 0 の内壁面 5 1 , 5 2 を傾斜させて、第 2 面 4 2 における開口幅 W 2 を従前と比較して狭くしてもよい。これにより、開口幅 W 2 を狭くしつつ、C O F 6 0 と内壁面 5 1 , 5 2 との接触を抑制できる。

【 0 0 7 2 】

また、開口幅 W 2 を狭くすることで、X 軸方向において、圧力室 1 7 同士を接近させることができ、ノズル N 同士を接近させてもよい。その結果、液体噴射装置 1 における高密度印刷が可能となる。

【 0 0 7 3 】

次に図 7 を参照して、第 2 実施形態に係る液体噴射ヘッド 1 0 B について説明する。図 7 は、第 2 実施形態に係る液体噴射ヘッド 1 0 B の封止板 4 0 の開口部 5 0 を拡大して示す断面図である。第 2 実施形態に係る液体噴射ヘッド 1 0 B が第 1 実施形態に係る液体噴射ヘッド 1 0 と違う点は、接続部 6 3 下に複数の凸部 8 5 が形成されている点、及び開口部 5 0 内において、接続部 6 3 と複数の凸部 8 5 との間にリード電極 3 5 が形成されている点である。なお、第 2 実施形態の説明において、第 1 実施形態と同様の説明は省略する。

【 0 0 7 4 】

複数の凸部 8 5 は、例えば、圧電体層によって形成される。複数の凸部 8 5 は、圧電アクチュエーター 3 1 の圧電体層 3 3 を成膜する際に、同時に成膜される。圧電体層に対してエッチングを行い、圧電体層を部分的に除去することにより複数の凹部が形成される。この凹部間の圧電体層が凸部 8 5 である。これらの凸部 8 5 及び凹部により、凹凸形状が形成される。リード電極 3 5 の一部は、凸部 8 5 上に成膜される。リード電極 3 5 の一部は、X 軸方向において、複数の凸部 8 5 間に存在してもよい。

【 0 0 7 5 】

凸部 8 5 は、下部電極 3 2 よりも Z 1 方向に突出している。複数の凸部 8 5 は、Y 軸方向に延在している。Z 軸方向に見て、複数の凸部 8 5 は、開口部 5 0 と重なる位置に配置されている。なお、複数の凸部 8 5 は、圧力室形成基板 2 4 から突出するように形成されていてもよい。圧力室形成基板 2 4 の配線下に凹凸形状が設けられていてもよい。

【 0 0 7 6 】

複数の凸部 8 5 は、封止板 4 0 の第 2 面 4 2 よりも Z 1 方向に突出していてもよい。これにより、接続部 6 3 が Z 1 方向に第 2 面 4 2 からより離れた位置に配置される。そのため、C O F 6 0 と、内壁面 5 1 , 5 2 との間隔を調整できる。例えば、C O F 6 0 と、内壁面 5 1 , 5 2 との間隔を広くすることができる。

【 0 0 7 7 】

このような第 2 実施形態に係る液体噴射ヘッド 1 0 B においても、第 1 実施形態に係る液体噴射ヘッド 1 0 と同様の作用効果を奏する。また、液体噴射ヘッド 1 0 B では、複数の凸部 8 5 が設けられているので、接続部 6 3 とリード電極 3 5 とを好適に接合できる。凸部 8 5 を含む凹凸形状があると、接続部 6 3 とリード電極 3 5 とを接続する際に、好適に応力が集中するので、電氣接続の信頼性が向上される。

【 0 0 7 8 】

また、接続部 6 3 の配線下に凹部が形成されていると、凹部がない場合と比較して、接着剤 8 1 の使用量が増加する。液体噴射ヘッド 1 0 B では、開口部 5 0 の内壁面 5 1 , 5

10

20

30

40

50

2が傾斜面となっているので、接着剤81の使用量が増加しても接着剤81の這い上がりを防止して、好適に接続部63を電氣的に接続できる。接着剤81の使用量を増加させても、実装用のツール91への接着剤81の付着のおそれが低減される。

【0079】

また、液体噴射ヘッド10Bでは、COF60を実装する際に、複数の凸部85を含む凹凸形状によって接着剤81をガイドすることができ、接着剤81が適切に配置されやすくなる。そのため、振動板25に対して、接続部63を確実に接合できる。その結果、液体噴射ヘッド10Bの信頼性の向上を図ることができる。

【0080】

次に、図8を参照して、第1変形例に係る液体噴射ヘッド10Cについて説明する。図8は、第1変形例に係る液体噴射ヘッド10Cの封止板40を示す断面図である。第1変形例に係る液体噴射ヘッド10Cが、第1実施形態の液体噴射ヘッド10と違う点は、部分64に代えて、部分64よりも長い部分64Bを備える点、及び、部分64Bに駆動IC66が実装されている点である。なお、第1変形例の説明において、第1実施形態と同様の説明は省略する。

10

【0081】

液体噴射ヘッド10Bは、COF60Bを備える。COF60Bは、フレキシブル配線基板61B、及び駆動IC62、66を有する。フレキシブル配線基板61Bは、接続部63、及び部分64B、65を含む。液体噴射ヘッド10Bは、部分65に搭載された駆動IC62と、部分64Bに搭載された駆動IC66とを備える。部分65は、第1部分の一例であり、部分64Bは、第2部分の一例である。駆動IC62は、第1集積回路の一例であり、駆動IC66は、第2集積回路の一例である。

20

【0082】

駆動IC62は、部分64Bの内壁面52に近い方の面に配置されている。このような液体噴射ヘッド10Bにおいても、液体噴射ヘッド10と同様の作用効果を奏する。液体噴射ヘッド10Bでは、部分64Bが開口部50の外側まで延びているので、接着剤81が接続部63のZ1方向に侵入することが防止される。そのため、ツール91を用いてCOF60を実装する際に、ツール91への接着剤81の付着が防止される。

【0083】

次に、図9を参照して、第2変形例に係る液体噴射ヘッド10Dについて説明する。図9は、第2変形例に係る液体噴射ヘッド10Dの封止板40を示す断面図である。第2変形例に係る液体噴射ヘッド10Dが、第1変形例の液体噴射ヘッド10Cと違う点は、部分64B及び駆動IC66が、開口部50のより外側まで配置されている点である。

30

【0084】

このような第2変形例に係る液体噴射ヘッド10Dにおいても、上記の液体噴射ヘッド10、10Cと同様の作用効果を奏する。また、X軸方向において、接続部63の両側に駆動IC62、66が配置されていると、フレキシブル配線基板61Bを振動板25に対してバランスよく支持できる。

【0085】

次に、図10を参照して、第3変形例に係る液体噴射ヘッド10Eについて説明する。図10は、第3変形例に係る液体噴射ヘッド10Eの封止板40Bを示す断面図である。液体噴射ヘッド10Eが、第1実施形態に係る液体噴射ヘッド10と違う点は、開口部50Bの断面形状が、開口部50と異なる点である。第3変形例の説明において、第1実施形態と同様の説明については省略する。

40

【0086】

液体噴射ヘッド10Eは、開口部50Bが形成された封止板40Bを備える。開口部50Bでは、X軸方向に離間する内壁面51、55のうち、内壁面51は傾斜面であり、内壁面55はZ軸方向に沿う面である。部分65に近い方の内壁面51が傾斜面であり、部分65よりも短い部分64に近い方の内壁面55は、X軸方向に沿う面である。このような第3変形例に液体噴射ヘッド10Eにおいても、第1実施形態の液体噴射ヘッド10と

50

同様の作用効果を奏する。

【0087】

次に、図11を参照して、第4変形例に係る液体噴射ヘッド10Fについて説明する。図11は、第4変形例に係る液体噴射ヘッド10Fの封止板40Cを示す断面図である。液体噴射ヘッド10Fが、第1実施形態に係る液体噴射ヘッド10と違う点は、開口部50Cの断面形状が、開口部50と異なる点である。

【0088】

液体噴射ヘッド10Fは、開口部50Cが形成された封止板40Cを備える。開口部50Cの内壁面は、X軸方向に対して傾斜する内壁面51B、52Bと、X軸方向に沿う内壁面56、58と、Z軸方向に沿う内壁面57、59と、を含む。内壁面51Bは、第1実施形態の内壁面51と同様に傾斜する。内壁面51Bは、Z軸方向において、封止板40Cの厚みの半分程度の位置まで延びる。内壁面56は、内壁面51BのZ1方向の端部からX1方向に延びる。内壁面57は、内壁面56のX1方向の端部からZ1方向に延びる。

10

【0089】

内壁面52Bは、第1実施形態の内壁面52と同様に傾斜する。内壁面52Bは、Z軸方向において、封止板40Cの厚みの半分程度の位置まで延びる。内壁面58は、内壁面52BのZ1方向の端部からX2方向に延びる。内壁面59は、内壁面58のX2方向の端部からZ1方向に延びる。

【0090】

開口部50Cを画定する内壁面のうち、内壁面56、58は段差面を成す。このように、封止板40Cに段差面が形成されていてもよい。このような第4変形例に係る液体噴射ヘッド10Fにおいても、第1実施形態の液体噴射ヘッド10と同様の作用効果を奏する。

20

【0091】

なお、前述した実施形態は、本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変更、付加が可能である。

【0092】

前述の実施形態では、液体噴射ヘッド10を搭載したキャリッジ5を往復させるシリアル方式の液体噴射装置1を例示したが、複数のノズルNが媒体Pの全幅にわたり分布するライン方式の液体噴射装置にも本発明を適用することが可能である。

30

【0093】

また、前述の実施形態では、カバー70に共通液室13が形成されているが、封止板40に、共通液室13などのインクの流路11の一部が形成されていてもよい。

【0094】

前述の実施形態で例示した液体噴射装置1は、印刷に専用される機器のほか、ファクシミリ装置やコピー機等の各種の機器に採用され得る。もっとも、本発明の液体噴射装置の用途は印刷に限定されない。例えば、色材の溶液を噴射する液体噴射装置は、液晶表示パネル等の表示装置のカラーフィルターを形成する製造装置として利用される。また、導電材料の溶液を噴射する液体噴射装置は、配線基板の配線や電極を形成する製造装置として利用される。また、生体に関する有機物の溶液を噴射する液体噴射装置は、例えばバイオチップを製造する製造装置として利用される。

40

【0095】

各実施形態で例示した圧電アクチュエーター31は、それぞれ、例えば、超音波発信機、超音波モーター、圧電トランス、圧電スピーカー、圧電ポンプ、圧力電気変換器等の機器に採用され得る。

【符号の説明】

【0096】

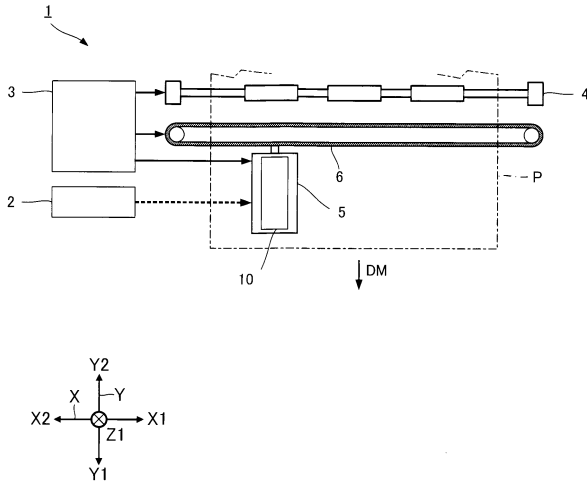
1...液体噴射装置(記録装置)、10、10B、10C、10D、10E、10F...液体噴射ヘッド、17...圧力室、24...圧力室形成基板、31...圧電アクチュエーター、4

50

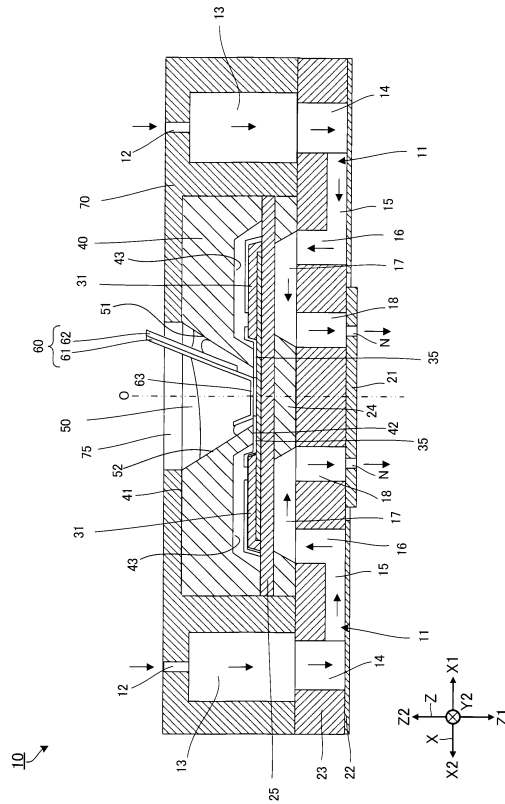
0, 40B, 40C...封止板、41...第1面、42...第2面、50, 50B, 50C...開口部、51, 51B, 52, 52B...内壁面(開口部を形成する封止板の壁面)、60, 60B...COF、61, 61B...フレキシブル配線基板、63...接続部、65...部分(第1部分)、64B...部分(第2部分)、62...駆動IC(第1集積回路)、66...駆動IC(第2集積回路)、81...接着剤(第1接着剤)、82...接着剤(第2接着剤)、85...凸部、W1...開口幅(第1開口幅)、W2...開口幅(第2開口幅)、X...X軸方向(第1方向)、Y...Y軸方向(第2方向)、Z...Z軸方向(板厚方向)。

【図面】

【図1】



【図2】



10

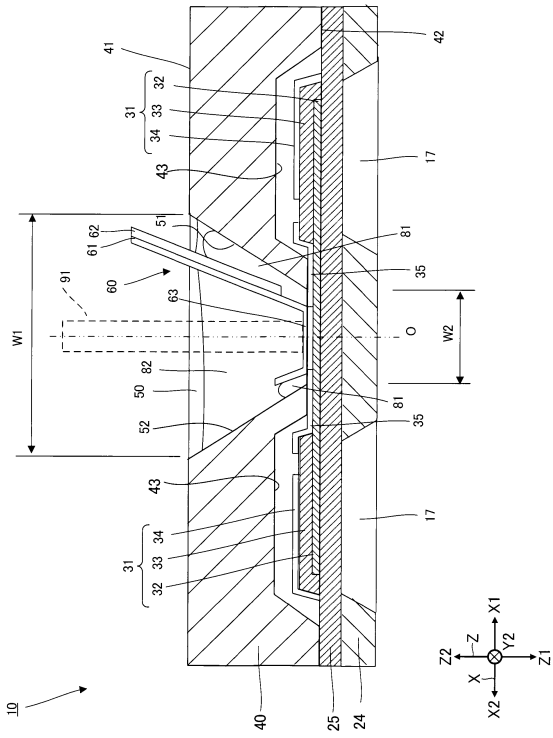
20

30

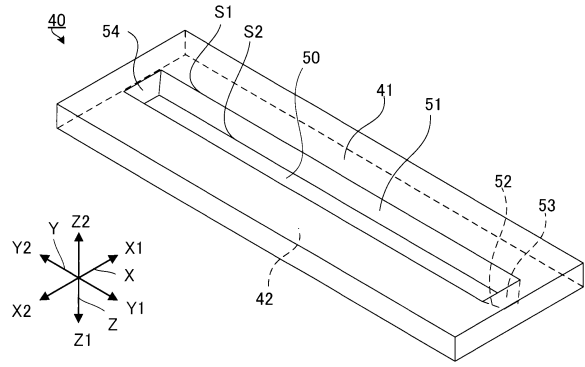
40

50

【図 3】



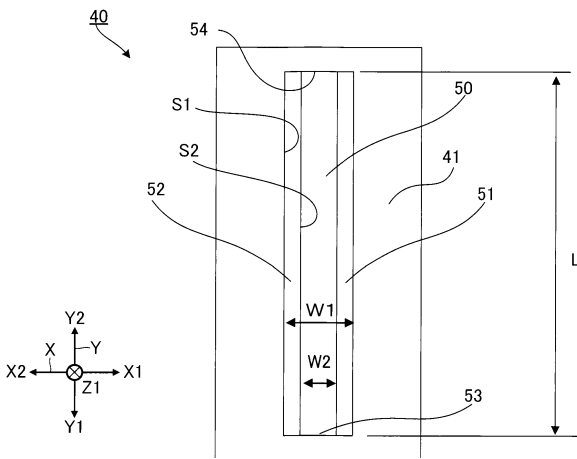
【図 4】



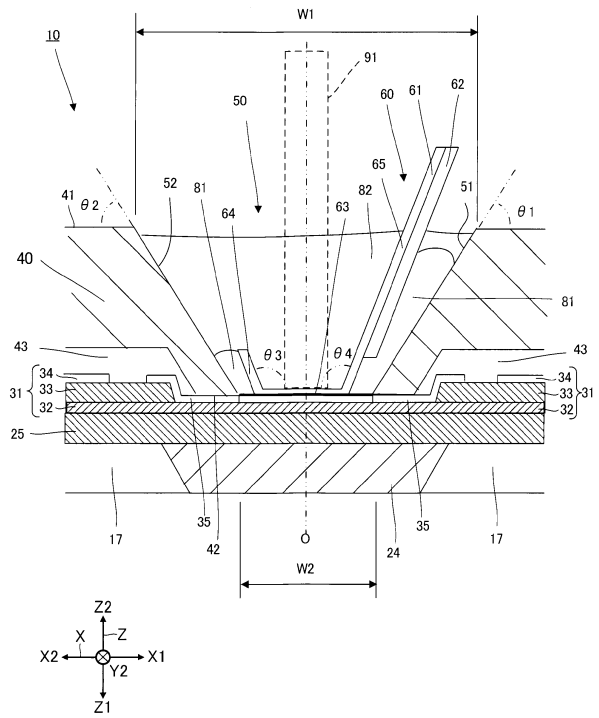
10

20

【図 5】



【図 6】

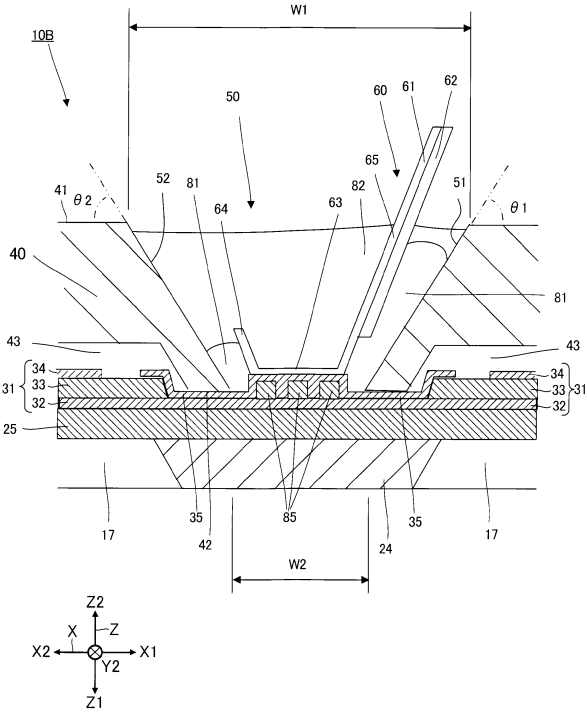


30

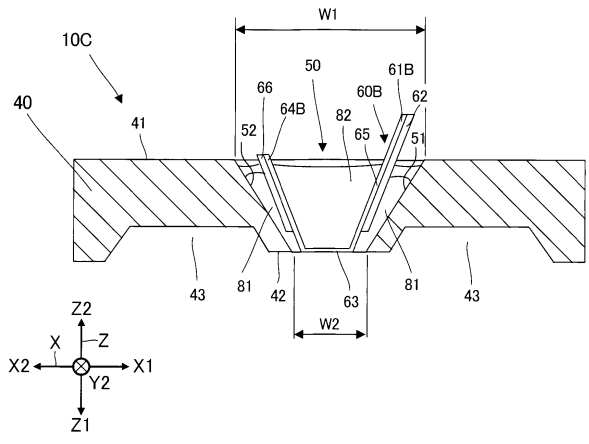
40

50

【 図 7 】



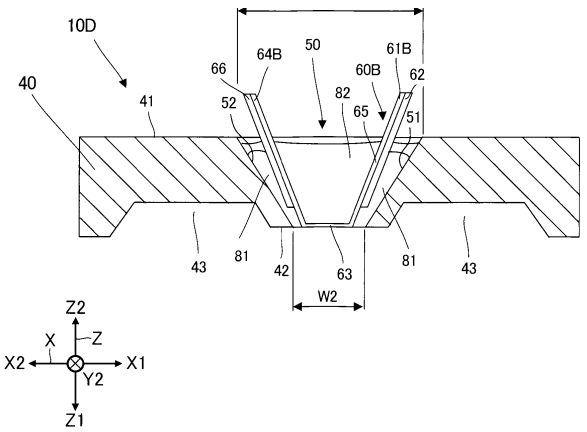
【 図 8 】



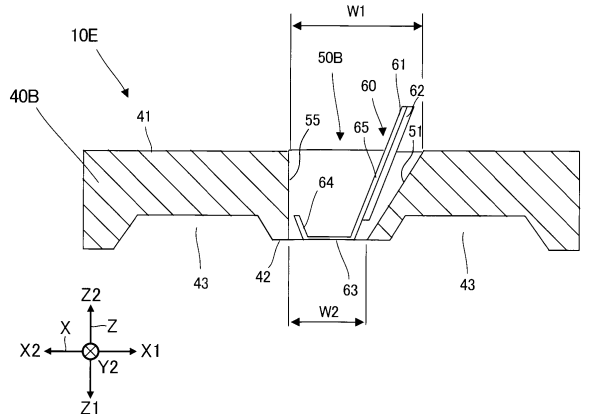
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

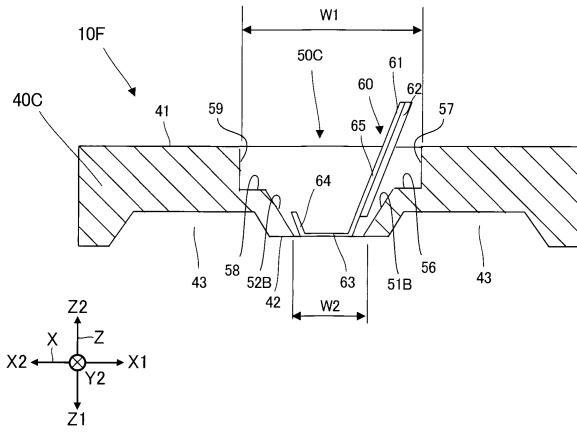


30

40

50

【 図 1 1 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-192686(JP,A)
特開2014-188782(JP,A)
特開2014-162085(JP,A)
特開2010-208345(JP,A)
特開2014-188717(JP,A)
特開2007-062036(JP,A)
特開2009-269315(JP,A)
特開2018-051903(JP,A)
特開2016-175274(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215