(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2008-200909
(P2008-200909A)
(43)公開日　平成20年9月4日(2008.9.4)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B41J	2/045	(2006.01)	B41J	3/04	103A	2C057
B41J	2/055	(2006.01)	B41J	3/04	103H	
B41J	2/16	(2006.01)				

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 18 頁）

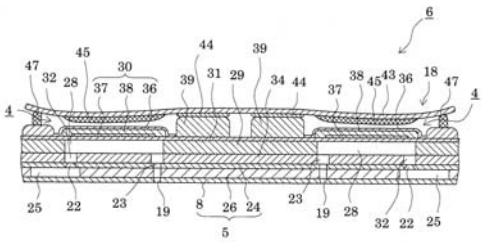
(21)出願番号　特願2007-37061 (P2007-37061)
(22)出願日　平成19年2月16日 (2007.2.16)

(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　菅原　智
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　高田　晃
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 AF68　AF93　AG84　AP25　BA04
BA14

(54)【発明の名称】液体噴射ヘッド及びその製造方法

(57)【要約】
【課題】フレキシブルケーブルがその下方に位置するアクチュエータユニットに接触することがないような構造とした液体噴射ヘッドを提供する。
【解決手段】アクチュエータユニット４の上面において圧電体層３８を挟んだ駆動端子３９の反対側の領域に、圧電振動子３０よりも上方に突出するＵＶ硬化樹脂４７を設け、駆動端子３９に接合する配線端子４４を介してアクチュエータユニット４にその駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニット４の上方にこれを跨ぐようにフィルム状のフレキシブルケーブル１８を配設し、前記ＵＶ硬化樹脂４７がフレキシブルケーブル１８の下面に当接して支持するようにした。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、
この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧電体層を含む圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成した液体噴射ヘッドであって、
前記駆動端子は、圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、
前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、
前記アクチュエータユニットの上面において前記圧電体層を挟んだ前記駆動端子の反対側の領域には、かさ上げ部材が設けられており、
前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に、前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッド。
【請求項２】
圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、
この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成し、前記アクチュエータユニットの前記圧力発生素子とは反対側の面には前記圧力室に液体を供給する液体流路が形成された流路ユニットを接合した液体噴射ヘッドであって、
前記駆動端子は、圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、
前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、
前記流路ユニットの前記アクチュエータユニットよりも水平方向に突出した領域には、かさ上げ部材が設けられており、
前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に、前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッド。
【請求項３】
圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、
この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧電体層を含む圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成すると共に、この組を少なくとも二組並列して形成した液体噴射ヘッドであって、
前記駆動端子は、各組において圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、
前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、
前記各列のアクチュエータユニットの上面において前記圧電体層を挟んだ前記駆動端子の反対側の領域には、かさ上げ部材が設けられており、
前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッド。
【請求項４】
圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、
この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前

記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成すると共にこの組を少なくとも二組並列して形成し、前記アクチュエータユニットの前記圧力発生素子とは反対側の面には前記圧力室に液体を供給する液体流路が形成された流路ユニットを接合した液体噴射ヘッドであって、

前記駆動端子は、各組において圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、

前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、

前記流路ユニットの前記アクチュエータユニットよりも水平方向に突出した領域には、かさ上げ部材が設けられており、

前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項５】

請求項１～請求項４の何れか一項に記載する液体噴射ヘッドにおいて、

前記かさ上げ部材は、前記圧力発生素子と当該圧力発生素子に対向する前記フレキシブルケーブルとの間に隙間が形成されるように設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項６】

請求項１～請求項５の何れか一項に記載する液体噴射ヘッドにおいて、

前記かさ上げ部材は、複数の柱状体であることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項７】

請求項６に記載する液体噴射ヘッドにおいて、

前記柱状体は、ＵＶ硬化樹脂であることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項８】

圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧電体層を含む圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成する液体噴射ヘッドの製造方法であって、

前記圧力発生素子の２つの列の間の領域に前記各駆動端子を配設し、

前記アクチュエータユニットの上面の前記圧電体層を挟んだ前記駆動端子の反対側の領域に、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出するようＵＶ硬化樹脂を柱状に複数個所所定の間隔を空けて設けると共に前記ＵＶ硬化樹脂を硬化させ、

前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに各配線端子を有するフレキシブルケーブルを前記ＵＶ硬化樹脂に載置し、前記各配線端子と各駆動端子とを圧接して接合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９】

圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成し、前記アクチュエータユニットの前記圧力発生素子とは反対側の面には前記圧力室に液体を供給する液体流路が形成された流路ユニットを接合する液体噴射ヘッドの製造方法であって、

前記圧力発生素子の２つの列の間の領域に前記各駆動端子を配設し、

前記流路ユニットの前記アクチュエータユニットよりも水平方向に突出した領域に、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出するようＵＶ硬化樹脂を柱状に複数個所所定の間隔を空けて設けると共に前記ＵＶ硬化樹脂を硬化させ、

前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに各配線端子を有する

フレキシブルケーブルを前記ＵＶ硬化樹脂に載置し、前記各配線端子と各駆動端子とを圧接して接合することを特徴とする液体噴射ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はインクジェット式記録ヘッド等の液体噴射ヘッド及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

圧力室内の液体に圧力変動を生じさせることでノズル開口から液滴として吐出させる液体噴射ヘッドの一種に、振動板の表面に形成された圧電振動子（圧力発生素子の一種）を撓み変形させることで液滴を吐出させるようにしたものがある。この液体噴射ヘッドは、例えば、圧力室と圧電振動子とを備えたアクチュエータユニットと、ノズル開口や共通液室を備えた流路ユニットとから構成される。この液体噴射ヘッドでは、駆動信号を供給して圧電振動子を駆動させることで圧力室容積を変化させ、圧力室内に貯留された液体に圧力変動を生じさせ、この圧力変動を利用することでノズル開口から液滴を吐出させる。

【０００３】

ここで上記圧電振動子は個別に駆動端子を有しており、この駆動端子に配線部材の先端部に形成した配線端子が接続され、この配線部材及び配線端子を介して駆動回路であるＩＣから駆動信号が供給されるようになっている。この場合の配線部材としては、フィルム状のフレキシブルケーブルが好適に用いられる。このフレキシブルケーブルは、ポリイミドやポリエステル等の絶縁性フィルムの表面に、銅箔で導体パターン（リードパターン）を形成するとともに、配線端子（アウターリード）以外の部分をレジストで覆って構成している。この配線部材の配線端子の部分には、予めハンダメッキが施されており、この配線端子を圧電振動子の駆動端子にハンダ付けすることによって、配線部材がアクチュエータユニットに取り付けられる（例えば、特許文献１参照）。

【０００４】

上記特許文献１を含む従来技術に係る液体噴射ヘッドでは、ノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとの複数組を一方向に並べて形成した列を、例えば２列有する場合、前記駆動端子は、各列において圧力室又はアクチュエータユニットに対し外側に配設してある。そして、各駆動端子に前記フレキシブルケーブルの配線端子を接合する場合、駆動端子に配線端子を当接させてこれを圧下して接合する作業を各列毎に行っている。

【０００５】

一方、かかる接合作業は、前記駆動端子を、各組において一方の列の右端に、また他方の列の左端に相互に隣接するように配設することで、２列分の接合作業を一度の作業で行うことができる。

【０００６】

【特許文献１】特開２００３－２９１３３７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところが、かかる構成を採用した場合には、フレキシブルケーブルの中央部のみが各駆動端子により支持される構造となるので、アクチュエータユニットの上方でこれを覆うような位置関係となるフレキシブルケーブルのレジスト層が、前記接合作業時の熱によるフレキシブルケーブルの変形とも相俟ってアクチュエータユニットの表面に接触する場合がある。このように接触した場合、アクチュエータユニットの所定の振動が抑制される結果、ノズル開口からの液滴吐出量が部分的に少なくなり、印字むらを生起するという問題が発生する。

【０００８】

本発明は、上記問題点に鑑み、フレキシブルケーブルの中央部の配線端子を介してアクチュエータユニットの駆動端子と接合する場合であってもアクチュエータユニットの上方を覆うように位置するフレキシブルケーブルがこのアクチュエータユニットに接触することがないような構造とした液体噴射ヘッド及びその製造方法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】

【０００９】

上記目的を達成する本発明の態様は、圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧電体層を含む圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成した液体噴射ヘッドであって、前記駆動端子は、圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、前記アクチュエータユニットの上面において前記圧電体層を挟んだ前記駆動端子の反対側の領域には、かさ上げ部材が設けられており、前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に、前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる態様では、フレキシブルケーブルは、かさ上げ部材により持ち上げられているので、圧力発生素子の上方に隙間を確保してこの圧力発生素子を覆うことができる。この結果、フレキシブルケーブルが圧力発生素子の振動を阻害することはなく、良好な吐出特性を保証することができる。同時に、駆動端子に対する配線端子の接合作業は、２列分を同時に行うことができるので、その分接合作業の効率化を図ることもできる。

【００１０】

また、本発明の他の態様は、圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成し、前記アクチュエータユニットの前記圧力発生素子とは反対側の面には前記圧力室に液体を供給する液体流路が形成された流路ユニットを接合した液体噴射ヘッドであって、前記駆動端子は、圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、前記流路ユニットの前記アクチュエータユニットよりも水平方向に突出した領域には、かさ上げ部材が設けられており、前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に、前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる態様では、フレキシブルケーブルは、流路ユニット上に設けられたかさ上げ部材により持ち上げられているので、圧力発生素子の上方に隙間を確保してこの圧力発生素子を覆うことができる。特に、アクチュエータユニットの上面において圧力発生素子を挟んだ駆動端子の反対側の領域に、かさ上げ部材を配設する余地がない場合に適用して有用である。この結果、フレキシブルケーブルが圧力発生素子の振動を阻害することはなく、良好な吐出特性を保証することができる。同時に、駆動端子に対する配線端子の接合作業は、２列分を同時に行うことができるので、その分接合作業の効率化を図ることもできる。

【００１１】

また、本発明の他の態様は、圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧電体層を含む圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成すると共

に、この組を少なくとも二組並列して形成した液体噴射ヘッドであって、前記駆動端子は、各組において圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、前記各列のアクチュエータユニットの上面において前記圧電体層を挟んだ前記駆動端子の反対側の領域には、かさ上げ部材が設けられており、前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる態様では、フレキシブルケーブルは、かさ上げ部材により持ち上げられているので、圧力発生素子の上方に隙間を確保してこの圧力発生素子を覆うことができる。この結果、フレキシブルケーブルが圧力発生素子の振動を阻害することはなく、良好な吐出特性を保証することができる。同時に、駆動端子に対する配線端子の接合作業は、２列分２組を同時に行うことができるので、その分接合作業の効率化をより一層図ることもできる。

【００１２】

また、本発明の他の態様は、圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成すると共にこの組を少なくとも二組並列して形成し、前記アクチュエータユニットの前記圧力発生素子とは反対側の面には前記圧力室に液体を供給する液体流路が形成された流路ユニットを接合した液体噴射ヘッドであって、前記駆動端子は、各組において圧力発生素子の２つの列の間の領域に配設され、前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに、前記各駆動端子に接合する配線端子を介して前記駆動回路が出力する駆動信号を伝送するよう前記アクチュエータユニットの上方にこれを跨ぐように配設したフィルム状のフレキシブルケーブルを有し、前記流路ユニットの前記アクチュエータユニットよりも水平方向に突出した領域には、かさ上げ部材が設けられており、前記かさ上げ部材は、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出していると共に前記フレキシブルケーブルの下面に当接していることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる態様では、フレキシブルケーブルは、流路ユニット上に設けられたかさ上げ部材により持ち上げられているので、圧力発生素子の上方に隙間を確保してこの圧力発生素子を覆うことができる。特に、アクチュエータユニットの上面において圧力発生素子を挟んだ駆動端子の反対側の領域に、かさ上げ部材を配設する余地がない場合に適用して有用である。この結果、フレキシブルケーブルが圧力発生素子の振動を阻害することはなく、良好な吐出特性を保証することができる。同時に、駆動端子に対する配線端子の接合作業は、２列分２組を同時に行うことができるので、その分接合作業の効率化をより一層図ることもできる。

【００１３】

ここで、前記かさ上げ部材は、前記圧力発生素子と当該圧力発生素子に対向する前記フレキシブルケーブルとの間に隙間が形成されるように設けられていることが好ましい。これによれば、フレキシブルケーブルはかさ上げ部材により持ち上げられているので、圧力発生素子の上方に確実に隙間を設けることができる。この結果、フレキシブルケーブルにより圧力発生素子の振動が阻害されず、液体の良好な吐出特性を確実に保証することができる。

【００１４】

また、前記かさ上げ部材は、複数の柱状体であることが好ましい。これによれば、各柱状体の間隔からアクチュエータユニットとフレキシブルケーブルとの接合時の熱をより外に逃がすことができる。

【００１５】

また、前記柱状体は、ＵＶ硬化樹脂であることが好ましい。これによれば、ＵＶ硬化樹

脂は、流動しにくく、ポットライフが長く、且つ硬化時間が短いため、液体噴射ヘッドの製造を効率的に行うことができる。

【００１６】

また、本発明の他の態様は、圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧電体層を含む圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成する液体噴射ヘッドの製造方法であって、前記圧力発生素子の２つの列の間の領域に前記各駆動端子を配設し、前記アクチュエータユニットの上面の前記圧電体層を挟んだ前記駆動端子の反対側の領域に、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出するようＵＶ硬化樹脂を柱状に複数個所所定の間隔を空けて設けると共に前記ＵＶ硬化樹脂を硬化させ、前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに各配線端子を有するフレキシブルケーブルを前記ＵＶ硬化樹脂に載置し、前記各配線端子と各駆動端子とを圧接して接合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。

かかる態様では、フレキシブルケーブルを持ち上げるかさ上げ部材としてＵＶ硬化樹脂を用いることができる。これにより、フレキシブルケーブルが圧力発生素子の振動を阻害することはなく良好な吐出特性を有する液体噴射ヘッドを効率的に製造することができる。また、同時に、駆動端子に対する配線端子の接合作業は、２列分を同時に行うことができるので、その分接合作業の効率化を図ることもできる。

【００１７】

また、本発明の他の態様は、圧力変動によりノズル開口を介して内部の液体を吐出する圧力室と、この圧力室に対応して配設され駆動端子を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室内の液体に圧力変動を生じさせる圧力発生素子を有するアクチュエータユニットとを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成し、前記アクチュエータユニットの前記圧力発生素子とは反対側の面には前記圧力室に液体を供給する液体流路が形成された流路ユニットを接合する液体噴射ヘッドの製造方法であって、前記圧力発生素子の２つの列の間の領域に前記各駆動端子を配設し、前記流路ユニットの前記アクチュエータユニットよりも水平方向に突出した領域に、上端面が前記圧力発生素子よりも上方に突出するようＵＶ硬化樹脂を柱状に複数個所所定の間隔を空けて設けると共に前記ＵＶ硬化樹脂を硬化させ、前記各列のアクチュエータユニットの駆動回路を搭載するとともに各配線端子を有するフレキシブルケーブルを前記ＵＶ硬化樹脂に載置し、前記各配線端子と各駆動端子とを圧接して接合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。

かかる態様では、フレキシブルケーブルを持ち上げるかさ上げ部材としてＵＶ硬化樹脂を用いることができる。これにより、フレキシブルケーブルが圧力発生素子の振動を阻害することはなく良好な吐出特性を有する液体噴射ヘッドを効率的に製造することができる。また、同時に、駆動端子に対する配線端子の接合作業は、２列分を同時に行うことができるので、その分接合作業の効率化を図ることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、添付図面等を参照して説明する。なお、以下に述べる実施の形態では、本発明の好適な具体例として種々の限定がされているが、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、これらの態様に限られるものではない。また、以下の説明は、本発明の液体噴射ヘッドとして、インクジェット式記録装置（液体噴射装置の一種。以下、単にプリンタという）に搭載されるインクジェット式記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドという）を例に挙げて行う。

【００１９】

図１は、記録ヘッドの構成の一例を説明する分解斜視図である。この記録ヘッド１は、図示しないインクカートリッジ内に貯留されたインクをヘッド内部に導入するインク供給針２が複数配設された供給針ユニット３と、圧電振動子３０（図２等参照）を有するアクチュエータユニット４及び流路ユニット５から成るヘッドユニット６とを、ヘッドケース

９に備えて概略構成される。また、この記録ヘッド１において、ヘッドケース９の先端側（供給針ユニット３の接合面とは反対側）には、ヘッドユニット６を保護すると共に、ノズルプレート８を接地電位に調整するための金属製のカバー１０が取り付けられるようになっている。

【００２０】

供給針ユニット３は、インク供給針２がヘッド主走査方向（ノズル列直交方向）に横並びに配設された合成樹脂製の部材である。この供給針ユニット３に配設されるインク供給針２の先端部は円錐状に尖っており、インクカートリッジ内に挿入し易くなっている。また、この先端部には、インク供給針２の内外を連通する導入孔が複数穿設されており、これらの導入孔を通じてインクカートリッジ内のインクがヘッド内に導入される。そして、本実施形態の記録ヘッド１は４種類のインクを吐出可能であるため、供給針ユニット３には、合計４本のインク供給針２が先端を上方に突出した姿勢で配設されている。

【００２１】

ヘッドケース９は、上記供給針ユニット３や配線基板１１が取り付けられるベース部１２と、このベース部１２の底部から下方に向けて延出し、開口面にヘッドユニット６が取り付けられる中空箱体状のケース部１３とにより構成される部材である。本実施形態においては、このヘッドケース９と上記供給針ユニット３は、例えば、変性ＰＰＥ（ポリフェニレンエーテル）樹脂等の合成樹脂によって作製されている。そして、ヘッドケース９のベース部１２には、ヘッドユニット６側にインクを供給する収束流路（図示せず）の上部開口１４が、供給針ユニット３の各インク供給針２に対応した位置にそれぞれ開設されている。また、ベース部１２には、配線基板１１を配設するための基板配設部１５が区画されている。

【００２２】

上記配線基板１１は、コネクタ１６を備えており、このコネクタ１６には、プリンタ本体側からのＦＦＣ（フレキシブルフラットケーブル）等の配線ケーブル（図示せず）が装着されるようになっている。また、配線基板１１には、接続用端子１７が形成されており、この接続用端子１７には、ＴＣＰ（テープキャリアパッケージ）等のフィルム状のフレキシブルケーブル１８が電気的に接続される。そして、この配線基板１１は、プリンタ本体側からの駆動信号をＦＦＣを通じて受けると共に、この駆動信号をフレキシブルケーブル１８を介してアクチュエータユニット４の圧電振動子３０に供給するようになっている。

【００２３】

ノズルプレート８は、流路ユニット５を構成する部材の１つであり、例えば、ステンレス鋼等の金属製の板材をプレス加工することで作製されている。このノズルプレート８には、ドット形成密度に応じたピッチで複数のノズル開口１９が列状に開設されており、本実施形態においては、このノズル開口１９の列（ノズル列）が、主走査方向に複数条（４列）並設されている。そして、このノズルプレート８は、流路ユニット５において、アクチュエータユニット４の接合面側とは反対側に配置される。

【００２４】

図２は、上記ヘッドユニットの構成を説明する要部断面図である。同図に示すヘッドユニット６は、アクチュエータユニット４と流路ユニット５を重ね合わせた状態で一体化して構成されており、圧力変動によりノズル開口１９を介して内部の液体を吐出する圧力室２８と、この圧力室２８に対応して配設され駆動端子３９を介して供給される駆動信号により変形して前記圧力室２８内の液体に圧力変動を生じさせる圧電振動子３０を有するアクチュエータユニット４とを一方向に並べて形成した列の２つで一つの組を形成するとともに、この組を二組（図１参照）並列して形成したものである。

【００２５】

ここで前記駆動端子３９は、各組において一方の列の右端に、また他方の列の左端に配設してあり、圧電振動子３０の列と列の間の領域に、当該圧電振動子２列分の駆動端子３９が形成されることになる。

【００２６】
アクチュエータユニット４の上面において圧電体層３８を挟んだ駆動端子３９の反対側の領域には、上端面が圧電振動子３０よりも上方に突出している柱状のＵＶ硬化樹脂４７（かさ上げ部材）が設けられている。すなわち、アクチュエータユニット４の上面において圧電体層３８がＵＶ硬化樹脂４７と駆動端子３９との間の位置するようにＵＶ硬化樹脂４７は設けられている。
【００２７】
フレキシブルケーブル１８は、各列のアクチュエータユニット４を選択的に駆動する駆動回路であるＩＣ４６（図３参照）と、ポリイミドやポリエステル等の絶縁性フィルムからなるベースフィルム４３とを具備している。フレキシブルケーブル１８の表面には、銅箔等の導電材料で導体パターン（配線パターン）が形成されており、前記表面の各駆動端子３９に対向する領域には導体パターンと電気的に接続された配線端子４４が配設されている。また、ＩＣ４６は、ＩＣ４６が出力する駆動信号をアクチュエータユニット４に伝送するように導電パターンに電気的に接続されている。さらに、フレキシブルケーブル１８の表面の配線端子４４以外の部分にはソルダーレジスト４５が設けられている。
【００２８】
フレキシブルケーブル１８は、アクチュエータユニット４の上方にこれを跨ぐように配設されている。詳言すると、フレキシブルケーブル１８の各配線端子４４がアクチュエータユニット４の各駆動端子３９に接合している一方、ＵＶ硬化樹脂４７の上端面がフレキシブルケーブル１８の下面に当接している。すなわち、フレキシブルケーブル１８は、アクチュエータユニット４に設けられた駆動端子３９とＵＶ硬化樹脂４７とに支持されている。この結果、フレキシブルケーブル１８のソルダーレジスト４５の下面と圧電振動子３０の上面とが接触しない構造となっている。したがって、フレキシブルケーブル１８が圧電振動子３０に当接して圧電体層３８の変形を阻害することがないため、圧電振動子３０は圧力室２８を押圧してインクを良好に吐出することができる。
【００２９】
なお、ＵＶ硬化樹脂４７は、圧電振動子３０と圧電振動子３０に対向するフレキシブルケーブル１８の下面に設けられたソルダーレジスト４５との間に隙間が形成されるように設けられている。具体的には、ＵＶ硬化樹脂４７は圧電体層３８の近傍に配設されていることが好ましい。つまり、ＵＶ硬化樹脂４７と駆動端子３９との間隔が狭ければ狭いほど、圧電体層３８上方に位置するフレキシブルケーブル１８が下方に撓む変位は小さくなるため、フレキシブルケーブル１８と圧電振動子３０との間には十分な隙間を確保することができるからである。
【００３０】
図３は、上記フレキシブルケーブルの構成を説明する平面図であり、圧電振動子３０に接続される先端側部分を示している。図２に示すフレキシブルケーブル１８は、図３に示すフレキシブルケーブル１８をＩ－Ｉ線で切断した横断面である。図３に示すように、フレキシブルケーブル１８は、先端部を二股に分岐させてあり、それぞれの分岐部分の幅方向の中央部分に２列１組の配線端子４４がそれぞれ形成してある。両分岐部の間にはリザーバ２５（図２参照）にインクを供給するためのインク供給路５１、５２が位置するのでこの部分を切り欠いてインク供給路５１、５２のためのスペースを確保した上で２つの分岐部を形成して配線端子４４等を配設してある。
【００３１】
また、図中の符号「３０」に示す点線の矩形は、フレキシブルケーブル１８がアクチュエータユニット４に接合されたときにおける圧電振動子３０一列の位置を示している。同様に、符号「４７」に示す点線の円は、複数配設されたＵＶ硬化樹脂４７の各位置を示している。前述したように、圧力室２８とアクチュエータユニット４とは前記一方向（図３の上下方向）に並べられて一列を形成し、この列の２つで一つの組が形成されている。そして二組が前記一方向と直交する他の方向（図３の左右方向）に並べて形成されている。
【００３２】

前記したように、ＵＶ硬化樹脂４７は圧電振動子３０の一列につき４つ所定の間隔を空けて設けられているため、ＵＶ硬化樹脂４７と配線端子４４乃至駆動端子３９との間の長さを一定にすることができる。したがって、フレキシブルケーブル１８と圧電振動子３０との間にバラツキのない均一な隙間を確保できる。これにより、前記隙間に防水部材としてフッ素ゲルを注入する際に、このフッ素ゲルの注入量は、記録ヘッドごとにばらつくことなく一定量と見積もることができるため、フッ素ゲルの使用量を低減し得る。

【００３３】

なお、アクチュエータユニット４にフレキシブルケーブル１８を接合する際には、ＵＶ硬化樹脂４７をアクチュエータユニット４上に所定の形状で配設し、硬化させておく。そして、予めハンダメッキを施した配線端子４４を駆動端子３９にハンダ付けすることによってフレキシブルケーブル１８とアクチュエータユニット４とを接合する。すなわち、この接合作業は、各配線端子４４を駆動端子３９上に載置した状態でフレキシブルケーブル１８を加熱しながら下方に押圧することにより行う。ＵＶ硬化樹脂４７は、流動しにくく、ポットライフが長く、且つ硬化時間が短いため、記録ヘッド１の製造を効率的に行うことができる。また、フレキシブルケーブル１８と圧電振動子３０との間の隙間は密閉空間ではなく、複数配設されたＵＶ硬化樹脂４７の間を介して外部と連通しているため、前記接合作業により生じた熱を外に逃がすことができる。

【００３４】

ちなみに、図４に示すように、ＵＶ硬化樹脂４７を配設する箇所は、流路ユニット５上であってもよい。ＵＶ硬化樹脂４７は、圧電体層３８の変形を阻害しない箇所に配設されればよいからである。

【００３５】

図２に戻り、流路ユニット５は、オリフィスとして機能するインク供給口２２及びノズル連通口２３の一部となる通孔が形成された供給口プレート２４と、インク供給針２側からのインクが供給されるリザーバ２５（共通液体室）及びノズル連通口２３の一部となる通孔が形成されたリザーバプレート２６と、上記ノズルプレート８とから構成されている。そして、流路ユニット５は、リザーバプレート２６の一方の面にノズルプレート８を、他方の面に供給口プレート２４をそれぞれ配置し、これらの部材の間を熱溶着フィルム等によって接合して構成されている。この流路ユニット５は、リザーバ２５からノズル開口１９に至るまでのインク流路（液体流路）を形成している。

【００３６】

アクチュエータユニット４は、圧力室２８となる通孔を開設した圧力室プレート２９、圧電振動子３０が複数横並びに実装されると共に、圧力室２８の一部を区画する振動子プレート３１、及び、供給側連通口３２となる通孔及びノズル連通口２３となる通孔を形成した連通口プレート３４を積層した状態で備えている。これらの圧力室プレート２９、振動子プレート３１、及び、連通口プレート３４は、アルミナや酸化ジルコニウム等のセラミックスで作製されており、焼成によって一体化されている。

【００３７】

上記の圧力室２８は、ノズル列とは直交する方向に細長い空部となっており、ノズル開口１９に対応して複数形成されている。そして、各圧力室２８の一端側は、供給側連通口３２及びインク供給口２２を通じてリザーバ２５に連通している。また、供給側連通口３２とは反対側の圧力室２８の他端側は、ノズル連通口２３を通じてノズル開口１９に連通している。この圧力室２８の一部、即ち、連通口プレート３４とは反対側となる面は、振動子プレート３１によって区画されている。

【００３８】

本実施形態において、圧力発生素子の一種として機能する圧電振動子３０は、付与された電界に応じて撓み振動を行う所謂撓みモードの圧電振動子であり、駆動電極３６と共通電極３７で圧電体層３８を挟んだ状態に形成されている。この圧電振動子３０は、圧力室２８とは反対側の振動子プレート３１の表面に、圧力室２８を覆い隠す状態に形成されている。即ち、各圧電振動子３０は、各圧力室２８に対応してノズル列方向に列設されてい

る。ここで、圧電振動子列の端部に位置するものは、インク滴の吐出に関与しない。つまり、駆動信号が供給されず駆動しないダミー振動子となっている。

【００３９】

なお、圧電振動子３０は、共通電極と上下２枚の駆動電極との間に２枚の圧電体層をそれぞれ挟んだ所謂ダブルチップス方式のものでも勿論構わない。

【００４０】

上記駆動端子３９は、圧電振動子３０の駆動電極３６に電気的に接続している。また、共通電極３７は、図示しない共通幹電極を介して共通接地端子４１（図６、７参照）に電気的に接続している。

【００４１】

図５は、アクチュエータユニットにおける駆動端子の配設状態を説明する平面図、図６は図５における領域Ａの拡大図、図７は図５における領域Ｂの拡大図である。なお、図５～７においては、駆動端子３９を主に示しており、便宜上、圧電振動子３０は図示していない。

【００４２】

これらの図に示すように、各駆動端子３９は、ノズル列方向に列設されて駆動端子列４０を構成しており、この駆動端子列４０は、アクチュエータユニット４の幅方向（ノズル列方向に直交する方向）の中心寄りに２列形成されている。

【００４３】

図６、７に示すように、駆動端子列３９方向の両側には、共通接地端子４１が設けられている。この共通接地端子４１は、共通幹電極を介して圧電振動子３０の共通電極３７と導通すると共に、フレキシブルケーブル１８の接地端子（図示せず）が接続される部分である。本実施形態においては、各駆動端子列４０の一側（領域Ｂ）の端から１番目と２番目、他側（領域Ａ）の端から１～３番目の端子が、それぞれ共通接地端子４１となっている。これらの駆動端子３９及び共通接地端子４１は、銀等の金属材料によって作製されており、本実施形態においては、スクリーン印刷によって、アクチュエータユニット４の表面に形成されている。

【００４４】

上記駆動端子３９を通じて駆動電極３６に駆動信号が供給されると、駆動電極３６と共通電極３７との間には電位差に応じた電圧が発生する。この電圧は圧電体層３８に付与され、圧電体層３８は付与された電圧の強さに応じて撓み変形する。即ち、駆動電極３６に供給する駆動信号の電位を高くする程、圧電体層３８は、流路ユニット５に近づく方向に変位し、圧力室２８の容積を減少するように圧力室プレート２９を変形させる。一方、駆動電極３６に供給する駆動信号の電位を低くする程、圧電体層３８は、流路ユニット５よりも遠ざかる方向に変位し、圧力室２８の容積を増加させるように圧力室プレート２９を変形させる。このような圧電振動子３０の駆動により、圧力室２８が収縮又は膨張し、これにより、圧力室２８内のインクに圧力変動が生じる。この圧力変動を利用することで、圧力室２８内のインクをノズル開口１９からインク滴として吐出させることができる。

【００４５】

以上の説明では、液体噴射ヘッドとして、記録ヘッド１を例に挙げて説明したが、本発明は他の液体噴射ヘッドにも適用することができる。例えば、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（Electro Luminescence）ディスプレー、ＦＥＤ（電界放出ディスプレー）等の電極形成に用いられる電極材噴射ヘッド、バイオチップ（生物化学素子）の製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等にも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００４６】

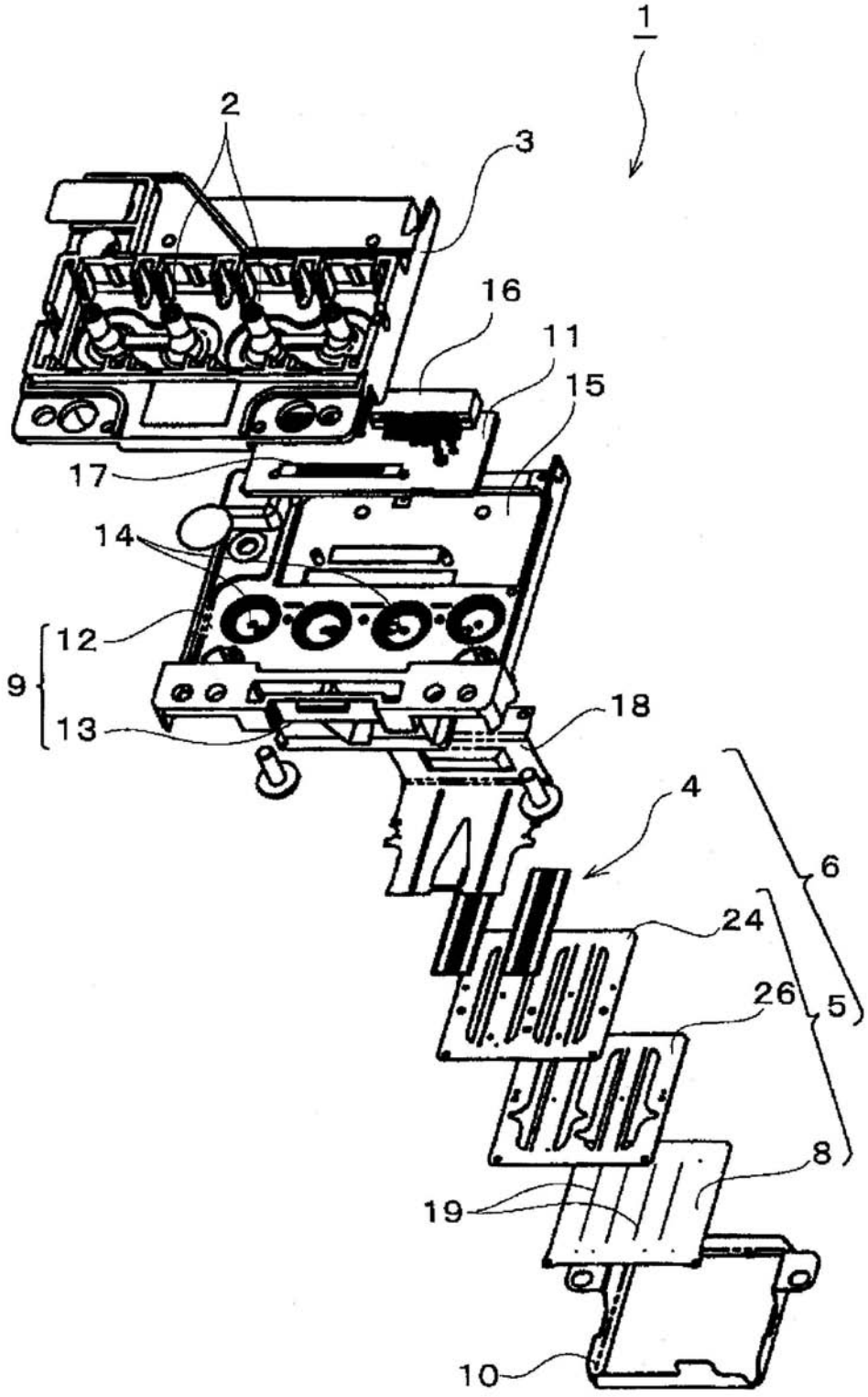
【図１】記録ヘッドの構成の一例を説明する分解斜視図である。

【図２】ヘッドユニットの構成を説明する要部断面図である。

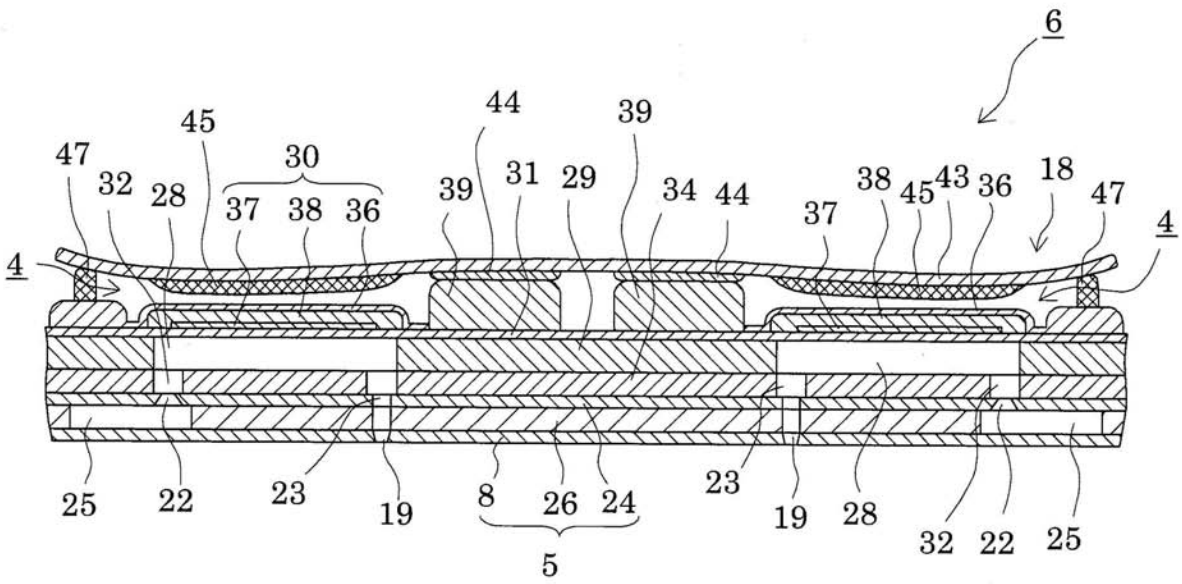
【図３】フレキシブルケーブルの構成を説明する平面図である。

【図４】ヘッドユニットの構成を説明する要部断面図である。
【図５】アクチュエータユニットの構成を説明する平面図である。
【図６】図５における領域Ａの拡大図である。
【図７】図５における領域Ｂの拡大図である。
【符号の説明】
【００４７】
１　記録ヘッド，　２　インク供給針，　３　供給針ユニット，　４　アクチュエータユニット，　５　流路ユニット，　６　ヘッドユニット，　８　ノズルプレート，　９　ヘッドケース，　１０　カバー，　１１　配線基板，　１２　ベース部，　１３　ケース部，　１４　上部開口，　１５　基板配設部，　１６　コネクタ，　１７　接続用端子，　１８　フレキシブルケーブル，　１８ａ　脚部，　１８ｂ　端部，　１９　ノズル開口，　２２　インク供給口，　２３　ノズル連通口，　２４　供給口プレート，　２５　リザーバ，　２６　リザーバプレート，　２８　圧力室，　２９　圧力室プレート，　３０　圧電振動子，　３１　振動子プレート，　３２　供給側連通口，　３４　連通口プレート，　３６　駆動電極，　３７　共通電極，　３８　圧電体層，　３９　駆動端子，　４０　駆動端子列，　４１　共通接地端子，　４３　ベースフィルム，　４４　配線端子，　４５　ソルダーレジスト，　４６　ＩＣ，　４７　ＵＶ硬化樹脂，　５１　インク供給路，　５２　インク供給口

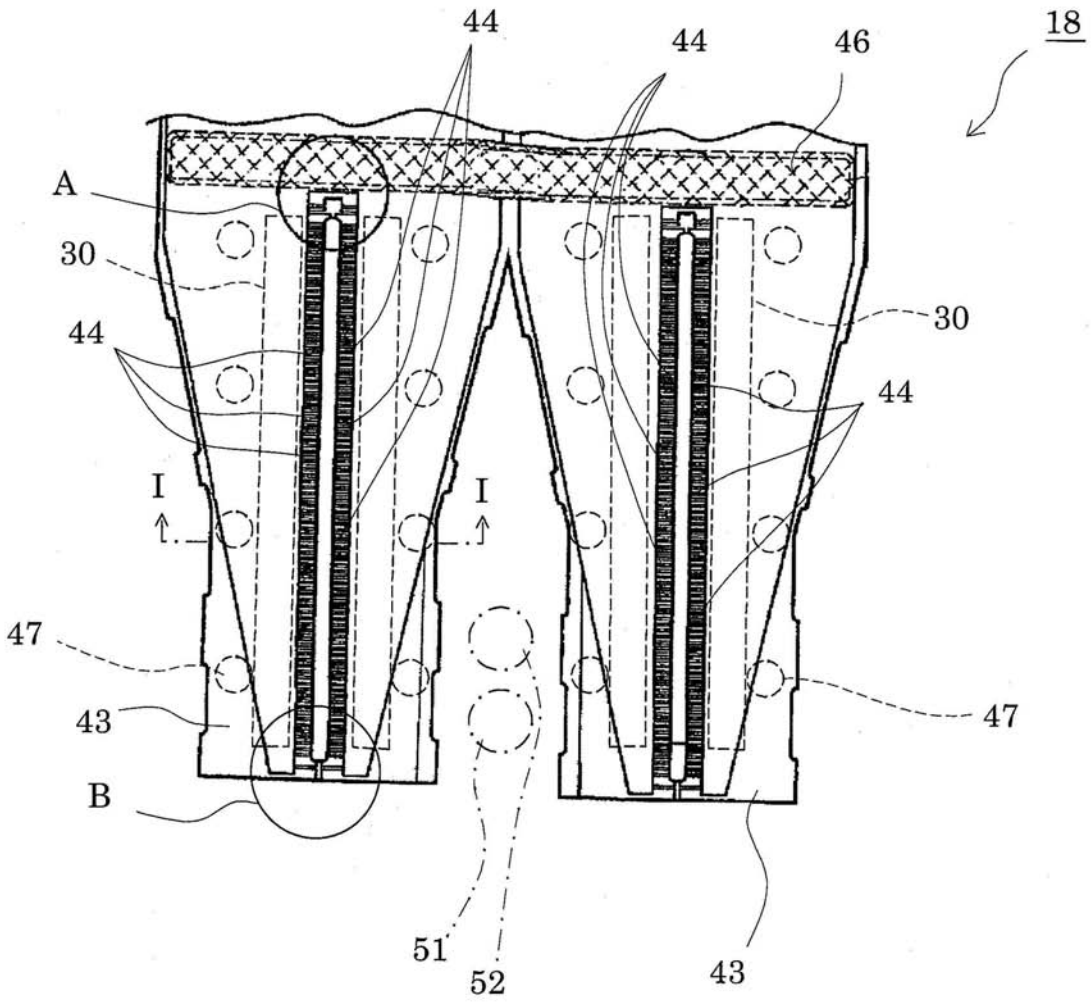
【図１】



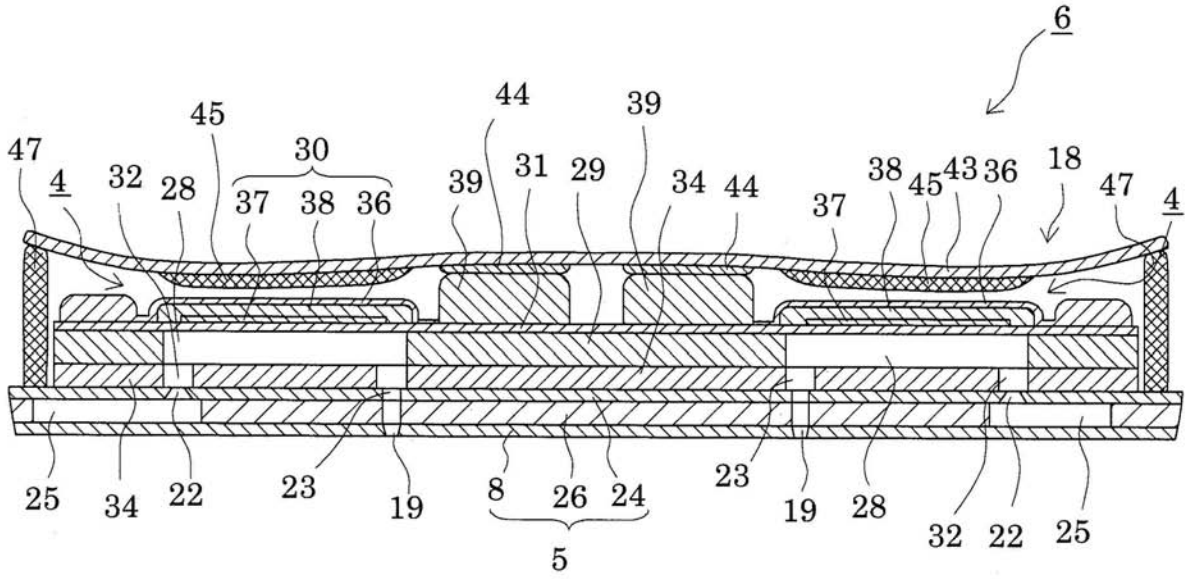
【図２】


6
44
39
45
30
47
32
28
37
38
36
39
31
29
34
44
37
38
45
43
36
18
47
4
4
25
22
23
19
8
26
24
5
23
19
28
32
22
25

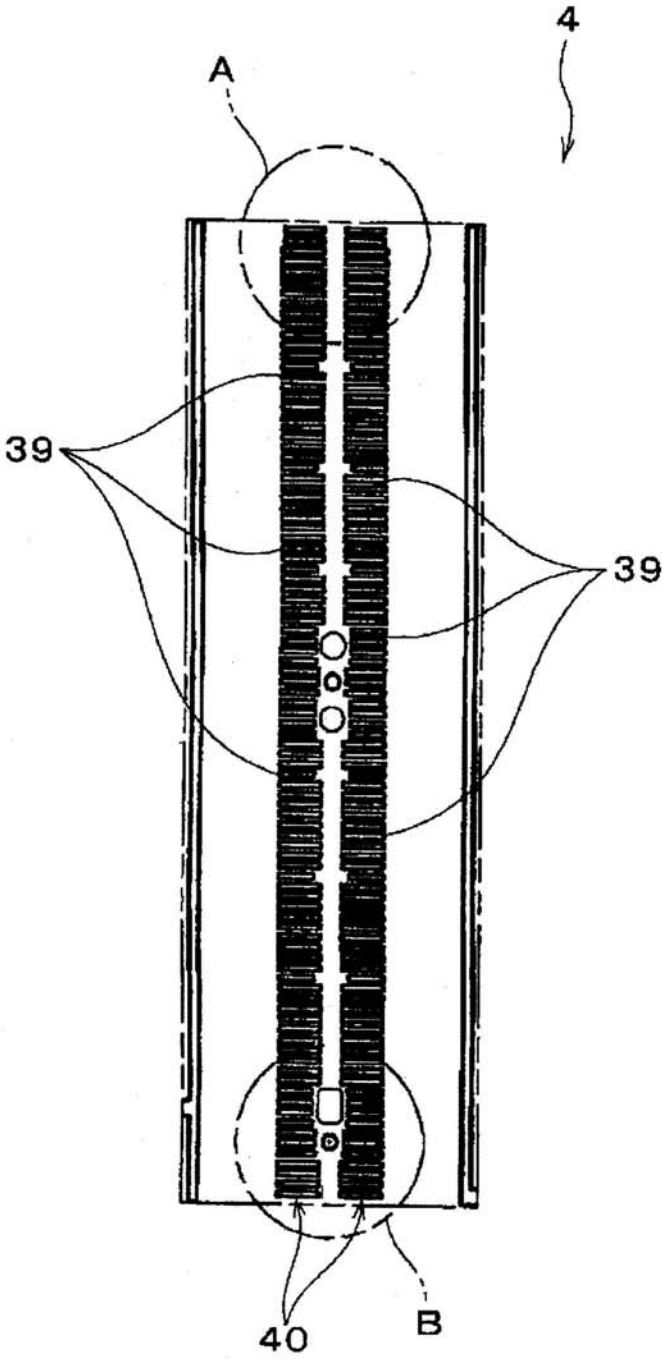
【図３】



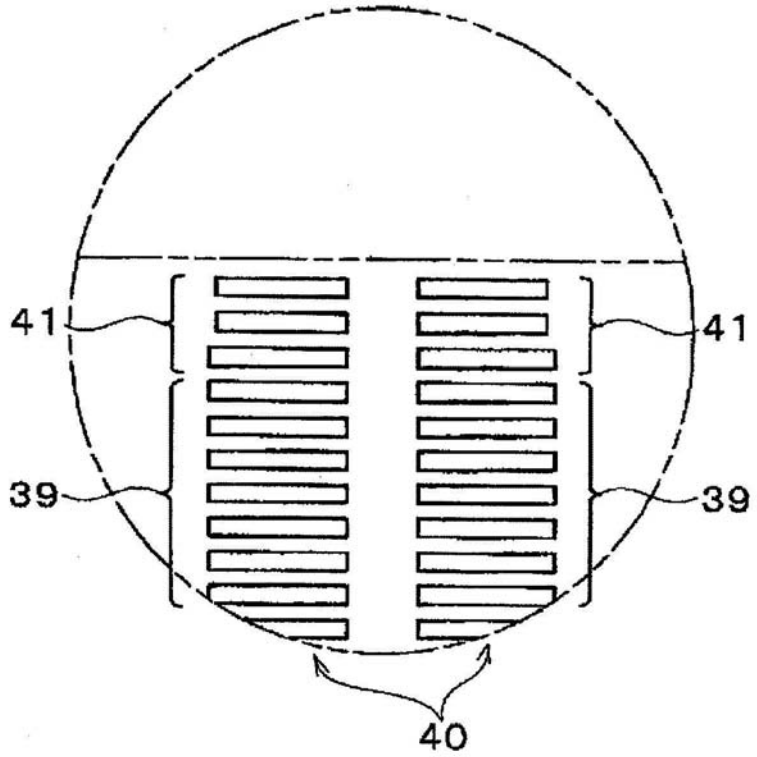
【図４】


6
47
4
32
28
45
30
37
38
36
39
44
31
29
39
34
44
37
38
45
43
36
18
47
4
25
34
22
23
19
8
26
24
5
23
19
28
32
22
25

【図５】



【図６】



【図７】

