

(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2004-114415
(P2004-114415A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

B 4 1 J 2/045
B 4 1 J 2/055

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

テーマコード(参考)

2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2002-279005 (P2002-279005)	(71) 出願人	000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(22) 出願日	平成14年9月25日(2002.9.25)	(74) 代理人	100089196 弁理士 梶 良之
		(74) 代理人	100104226 弁理士 須原 誠
		(74) 代理人	100109195 弁理士 武藤 勝典
		(72) 発明者	平 比呂志 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
		Fターム(参考)	2C057 AF40 AG15 AG33 AG75 AG77 AQ03 AQ06 BA04 BA14

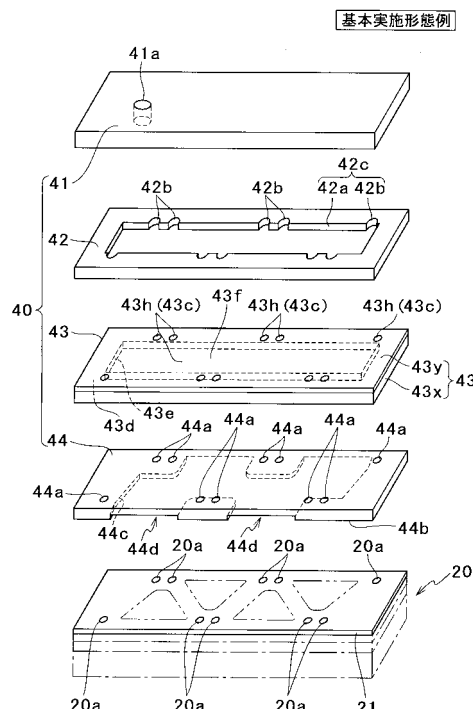
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【要約】

【課題】特にシリアルプリンティング型のインクジェットヘッドにおいて、インクの圧力変動を効率的に減衰させ得る構成。

【解決手段】インクジェットヘッドは、第1の流路ユニット20と第2の流路ユニット40を含む。第1の流路ユニット20はインレット口20aを備え、第1のインク流路を経由してノズルからインクを吐出可能とされる。第2の流路ユニット40は、一つ以上のインク供給口41aと、前記インレット口20aに連通するインク導出口44aと、前記インク供給口41から供給されたインクを前記インク導出口44aへ導く第2のインク流路42cと、を有し、複数の平板41~44の積層構造とされる。この複数の平板のうち少なくとも一枚の平板43を、前記第2のインク流路42cに面するように薄板部43fを形成したダンパ平板とし、また、この薄板部43fを挟んで前記第2のインク流路42cと反対側の位置には空気室43eを設ける。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のインレット口と、複数の吐出ノズルとを備え、かつ、前記インレット口と前記吐出ノズルとを互いに連通する第 1 のインク流路を内部に形成する構成とした、第 1 の流路ユニットと、

一つ以上のインク供給口と、前記第 1 の流路ユニットの前記インレット口に連通するインク導出口と、前記インク供給口から供給されたインクを前記インク導出口へ導く第 2 のインク流路と、を有する、複数の平板を積層した構造の第 2 の流路ユニットと、を含んでなるインクジェットヘッドにおいて、

前記第 2 の流路ユニットを構成する複数の平板のうち少なくとも一枚の平板を、前記第 2 のインク流路に面するように薄板部を形成したダンパ平板とし、

また、前記第 2 の流路ユニットは、前記薄板部を挟んで前記第 2 のインク流路と反対側の位置に空気室を有することを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、

前記ダンパ平板に凹部を設けて、該凹部の内部を前記空気室または前記第 2 のインク流路とし、

前記薄板部は、前記ダンパ平板において前記凹部が設けられることで厚みが減じられた部分に構成されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のインクジェットヘッドであって、

前記ダンパ平板は少なくとも金属平板を含んで構成されており、前記凹部は当該金属平板部分に設けられることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のインクジェットヘッドであって、

前記ダンパ平板は金属平板と樹脂平板との積層体で構成されており、このダンパ平板の前記凹部は、金属平板部分はその厚み方向全体にわたって取り去るよう形成して、該凹部の内部を前記空気室または前記第 2 のインク流路とし、前記薄板部は、前記ダンパ平板において前記凹部が設けられた部分の樹脂平板部分に構成されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のインクジェットヘッドであって、

前記ダンパ平板の前記樹脂平板部分には、インクを濾過するフィルタが形成されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 6】

請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載のインクジェットヘッドであって、

前記第 1 の流路ユニットには、当該第 1 の流路ユニットの第 1 のインク流路内のインクに噴射エネルギーを与えるためのアクチュエータユニットが固定され、前記第 2 の流路ユニットの前記ダンパ平板は、当該第 2 の流路ユニットを構成する複数の平板の中で最も前記第 1 の流路ユニットに近い側に配置されるとともに、

該ダンパ平板の前記第 1 の流路ユニット側の面に前記凹部を形成してこの内部に空気室を形成し、該空気室の内部に前記アクチュエータユニットが配置されることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のインクジェットヘッドであって、

前記第 1 の流路ユニットには、当該第 1 の流路ユニットの第 1 のインク流路内のインクに噴射エネルギーを与えるためのアクチュエータユニットが固定され、前記第 2 の流路ユニットにおいて、前記ダンパ平板より前記第 1 の流路ユニットに近い側に板状の分割部品を配置し、この分割部品に前記インク導出口を形成するとともに、

該第 2 の流路ユニットと前記第 1 の流路ユニットとを接合したときに該第 1 の流路ユニッ

10

20

30

40

50

トと前記ダンパ平板との間に形成される空間に、前記アクチュエータユニットが配置されていることを特徴とする、インクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクを噴射して印字面に所望の画像の記録を行うインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のインクジェットヘッドは、インク供給口と個別電極が接合された圧電素子と圧力室を構成する積層流路板とを含んで構成されている。この積層流路板（流路ユニット）は、インク滴を吐出するノズルを有するノズルプレートと、振動を吸収するダンパ部を有するダンパプレートと、共通のインク溜りであるインクプールを有するインクプールプレートと、インクプールから各圧力室を構成するチャンバプレートと、圧力室を加圧するダイアフラム部を有する振動板と、が積層して構成されている。そして、印字データに基づく電気信号が、ダイアフラム部に接合された圧電素子に伝達されることにより、圧電素子が駆動され、ダイアフラム部を介して圧力室内のインクを加圧し、ノズルからインクが吐出される。このインクが、ノズルから吐出される際に生じる振動をダンパプレートのダンパ部で吸収している（例えば、特許文献1参照。）。 10

【0003】

【特許文献1】

特開2001-205805号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した積層流路板を構成しているプレートに、ダンパプレートを設けられているので、振動を吸収するダンパ部の有効面積を大きく取れず、効率的に振動を吸収できないという問題がある。また、インクジェットヘッドを往復移動させながら印字を行うシリアル型のプリンタの場合であれば、往復移動の際に生じるインクの圧力変動を吸収することができないという問題がある。 20

【0005】

本発明は、前述のような問題点を考慮し、振動を吸収する薄板部を大きくし、インクに生じる振動および圧力変動を吸収してインク吐出時の安定性を向上させるインクジェットヘッドを提供することを目的とする。 30

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載のインクジェットヘッドは、複数のインレット口と、複数の吐出ノズルとを備え、かつ、前記インレット口と前記吐出ノズルとを互いに連通する第1のインク流路を内部に形成する構成とした、第1の流路ユニットと、一つ以上のインク供給口と、前記第1の流路ユニットの前記インレット口に連通するインク導出口と、前記インク供給口から供給されたインクを前記インク導出口へ導く第2のインク流路と、を有する、複数の平板を積層した構造の第2の流路ユニットと、を含んでなるインクジェットヘッドにおいて、前記第2の流路ユニットを構成する複数の平板のうち少なくとも一枚の平板を、前記第2のインク流路に面するように薄板部を形成したダンパ平板とし、また、前記第2の流路ユニットは、前記薄板部を挟んで前記第2のインク流路と反対側の位置に空気室を有することを特徴とするものである。 40

【0007】

このような構成によると、印字時に第2のインク流路に発生した圧力変動をダンパ平板の薄板部で吸収できるので、インク吐出時の安定性が向上する。

また、薄板部をダンパ平板に形成して第2のインク流路に面するように構成しているから、薄板部を広く形成でき、広い面積で薄板部が第2のインク流路に面するようにできる。 50

従って、第2のインク流路の圧力変動を効率良く吸収できる。この結果、圧力変動吸収機構（ダンパ機構）を特別に設ける必要がなくなるから、構成が簡素化され、製造コストを低減できる。

この構成は、インクジェットヘッドを往復移動させながら印字を行うシリアル型のプリンタに適用した場合に好適である。すなわち、インクジェットヘッドの移動向きが反転する際に、第2のインク流路に強い圧力変動が発生し易いこととなるが、本構成によれば当該圧力変動を薄板部で効率良く吸収できるので、インク吐出性能への悪影響を抑えることができ、印字品質の低下を抑制できる。

【0008】

請求項2に記載のインクジェットヘッドは、請求項1において、前記ダンパ平板に凹部を設けて、該凹部の内部を前記空気室または前記第2のインク流路とし、前記薄板部は、前記ダンパ平板において前記凹部が設けられることで厚みが減じられた部分に構成されていることを特徴とするものである。

10

【0009】

このような構成によると、空気室と薄板部（または、第2のインク流路と薄板部）を一枚の板（ダンパ平板）に構成できる。従って、第2の流路ユニットの構成をコンパクトにすることができ、部品点数の削減も容易できる。

【0010】

請求項3に記載のインクジェットヘッドは、請求項2において、前記ダンパ平板は少なくとも金属平板を含んで構成されており、前記凹部は当該金属平板部分に設けられることを特徴とするものである。

20

【0011】

このような構成によると、凹部の形成方法として、エッチングなどの容易な方法を適用してダンパ平板を製造することができる。

【0012】

請求項4に記載のインクジェットヘッドは、請求項3において、前記ダンパ平板は金属平板と樹脂平板との積層体で構成されており、このダンパ平板の前記凹部は、金属平板部分とその厚み方向全体にわたって、取り去るようにして形成し、該凹部の内部を前記空気室または前記第2のインク流路とし、前記薄板部は、前記ダンパ平板において前記凹部が設けられた部分の樹脂平板部分に構成されていることを特徴とするものである。

30

【0013】

このような構成によると、ダンパ平板を単一の金属平板としてハーフエッチングで薄板部を設ける構成に比べて、薄板部の厚さを一定（＝樹脂平板の厚さ）とできるから、圧力変動の吸収性能を安定させることができる。

【0014】

請求項5に記載のインクジェットヘッドは、請求項4において、前記ダンパ平板の前記樹脂平板部分には、インクを濾過するフィルタが形成されていることを特徴とするものである。

【0015】

このような構成によると、薄板部に加えて更にフィルタをダンパ平板に作り込むので、第2の流路ユニットのコンパクト化・部品点数の削減を達成できる。また、樹脂平板部分にフィルタを形成する構成であるから、フィルタの加工方法として、エキシマレーザー加工などの容易な方法を用いることができる。

40

【0016】

請求項6に記載のインクジェットヘッドは、請求項2乃至5のいずれかにおいて、前記第1の流路ユニットには、当該第1の流路ユニットの第1のインク流路内のインクに噴射エネルギーを与えるためのアクチュエータユニットが固定され、前記第2の流路ユニットの前記ダンパ平板は、当該第2の流路ユニットを構成する複数の平板の中で最も前記第1の流路ユニットに近い側に配置されるとともに、該ダンパ平板の前記第1の流路ユニット側の面に前記凹部を形成してこの内部に空気室を形成し、該空気室の内部に前記アクチュエ

50

ータユニットが配置されることを特徴とするものである。

【0017】

このような構成によると、アクチュエータユニットが配置される空間と空気室とを兼用することができる。従って、インクジェットヘッドのコンパクト化・部品点数の削減が容易である。

【0018】

請求項7に記載のインクジェットヘッドは、請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記第1の流路ユニットには、当該第1の流路ユニットの第1のインク流路内のインクに噴射エネルギーを与えるためのアクチュエータユニットが固定され、前記第2の流路ユニットにおいて、前記ダンパ平板より前記第1の流路ユニットに近い側に板状の分割部品を配置し、この分割部品に前記インク導出口を形成するとともに、該第2の流路ユニットと前記第1の流路ユニットとを接合したときに該第1の流路ユニットと前記ダンパ平板との間に形成される空間に、前記アクチュエータユニットが配置されていることを特徴とするものである。

10

【0019】

このような構成によると、アクチュエータユニットが配置される空間と空気室とを兼用することができる。従って、インクジェットヘッドのコンパクト化・部品点数の削減が容易である。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態例を説明する。

20

【0021】

図1は本発明の一実施の形態例に係るインクジェット記録装置（インクジェットプリンタ）の全体的な構成を示した側面図である。

図2はインクジェットヘッドが並べられた状態を示す底面図、図3はインクジェットヘッドの一部断面図である。

図4はインクジェットヘッドの第2の流路ユニットの基本実施形態例を示す分解組立斜視図、図5は第1の流路ユニット内の第1のインク流路を示すインクジェットヘッド本体の断面拡大図である。

図6は第2の流路ユニットの第一変形例を示す分解組立斜視図、図7は第2の流路ユニットの第二変形例を示す分解組立斜視図である。

30

【0022】

図1に示すカラーインクジェットプリンタ（インクジェット記録装置）1は、図中左方に給紙部11が、図中右方に排紙部12が、それぞれ構成され、給紙部11から排紙部12に向かって流れる用紙搬送経路が装置内部に形成されている。そして、この用紙搬送経路の途中に、インクジェットヘッド2が四つ備えられている。インクジェットヘッド2の詳細な構成は後述する。

【0023】

前述した給紙部11の直ぐ下流側には用紙送りローラ5・5が備えられて、画像記録媒体たる用紙を図中左方から右方へ送るように構成されている。用紙搬送経路の中間部においては、二つのベルトローラ6・7と、両ローラ6・7間に掛け渡されるように巻回されたループ状の搬送ベルト8を備える。搬送ベルト8の外周面にはシリコン処理が施されており、送りローラ5・5によって搬送されてくる用紙を、搬送ベルト8上側の搬送面にその粘着力により保持させながら、一方のベルトローラ6の駆動によって下流側（右方）へ向けて搬送できるようになっている。

40

【0024】

搬送ベルト8の図中右方には剥離機構10が設けられており、搬送ベルト8の搬送面に粘着されている用紙を搬送面から剥離して、右方の排紙部12へ向けて送るように構成されている。

【0025】

50

搬送ベルト 8 の上側において、用紙搬送方向に垂直な方向に二本のガイド軸 5 1・5 2 が
 支架されており、この二本のガイド軸 5 1・5 2 間に架け渡されるようにしてキャリッジ
 5 0 が支持される。このキャリッジ 5 0 は図示せぬモータからの駆動力が伝えられること
 により、ガイド軸 5 1・5 2 に沿って用紙搬送方向に垂直な方向（用紙の幅方向。図 1 に
 おける紙面垂直方向）に往復動可能となっている。

インクジェットヘッド 2 は、四色のインク（マゼンダ、イエロー、ブルー、ブラック）に
 対応して、前記キャリッジ 5 0 の下部側に四つ並べて設けられている。

【 0 0 2 6 】

図 2 にはキャリッジ 5 0 を下面側から見た様子が示され、インクジェットヘッド 2 は、用
 紙搬送方向に沿う長手方向を有する細長い長形状とされるとともに、用紙搬送方向に垂
 直な方向（キャリッジ 5 0 の往復動方向）に列設されている。それぞれのインクジェット
 ヘッド 2 の下面に取付けられるヘッド本体 1 8 には、インクを下方に向けて噴射するた
 めの微小径の吐出ノズル（以下「ノズル」と称する）1 3 を多数並べて形成している。

10

【 0 0 2 7 】

インクジェットヘッド 2 は、その下面が搬送ベルト 8 の搬送面との間に少量の隙間を形成
 しなが配置されており、この隙間部分に用紙搬送経路が形成されている。この構成で、
 搬送ベルト 8 上を搬送される用紙は、四つのインクジェットヘッド 2 のヘッド本体 1 8 の
 直ぐ下方側を順に通過し、この用紙の上面（印字面）に向けてノズル 1 3 から各色のイン
 クを噴射することで所望のカラー画像を形成できるようになっている。

【 0 0 2 8 】

用紙搬送方向から見たインクジェットヘッド 2 部分の一部断面図が図 3 に示され、この
 インクジェットヘッド 2 は、前記キャリッジ 5 0 側に設けられている適宜の部材 1 4 に対し
 、ホルダ 1 5 を介して取付けられる。このホルダ 1 5 は、垂直部 1 5 a と水平部 1 5 b と
 を有する逆「T」字状に形成されており、垂直部 1 5 a がネジにより前記部材 1 4 に取付
 けられる一方で、水平部 1 5 b の下面には、スペーサ部材 3 を介して、ヘッド本体 1 8 を
 構成する第 2 の流路ユニット 4 0 と第 1 の流路ユニット 2 0 とを順に固定する構成となっ
 ている。

20

【 0 0 2 9 】

インクジェットヘッド本体 1 8 は図 3 等に示すように、第 1 の流路ユニット 2 0 と、アク
 チュエータユニット 1 9 と、第 2 の流路ユニット 4 0 と、を含んでなる。

30

以下、第 1 の流路ユニット 2 0、アクチュエータユニット 1 9、及び第 2 の流路ユニット
 4 0 の概略を説明する。

【 0 0 3 0 】

第 1 の流路ユニット 2 0 の詳細の構成は後述するが、複数の長形状の薄板を積層した構
 造とされている。当該第 1 の流路ユニット 2 0 には、複数のインレット口 2 0 a、前記ノ
 ズル 1 3、各ノズル 1 3 に連通する複数の圧力室 3 4、各圧力室 3 4 に連通したマニホー
 ルド流路 3 0、等が形成されている。

【 0 0 3 1 】

アクチュエータユニット 1 9 は薄い平板状とされ、第 1 の流路ユニット 2 0 の第 2 の流路
 ユニット 4 0 側を向く面に、複数並べて接着される。図 4 に鎖線で示すように、それぞ
 れのアクチュエータユニット 1 9 の輪郭線は台形（即ち、互いに平行な長短一組の辺を有す
 る形状）とされている。そしてアクチュエータユニット 1 9 は、当該一組の辺が前記第 1
 の流路ユニット 2 0 の長手方向と平行になる向きに向くようにして、かつ、互いに隣接す
 るアクチュエータユニット 1 9 が前記一組の辺のうちの長い辺を互いに反対側に向けるよ
 うにしなが、第 1 の流路ユニット 2 0 上に配置される。

40

【 0 0 3 2 】

第 2 の流路ユニット 4 0 も詳細の構成は後述するが、前記第 1 の流路ユニット 2 0 と同様
 に、複数の長形状の平板を積層した構造とされている。そして第 2 の流路ユニット 4 0
 は、図示しないインク供給源（インクタンク）からのインクを連通するインク供給口 4 1
 a と、そのインク供給口 4 1 a の数より多い数だけ形成されるとともに第 1 の流路ユニッ

50

ト 2 0 のインレット口 2 0 a に各々が連通するインク導出口 4 4 a と、前記インク供給口 4 1 a から供給されたインクを前記インク導出口 4 4 a へ導く内部の第 2 のインク流路 4 2 c と、空気室を形成する凹部 4 3 e と、を有している。

【 0 0 3 3 】

以上の構成で、前記第 2 の流路ユニット 4 0 が、アクチュエータユニット 1 9 を挟む形で第 1 の流路ユニット 2 0 に対し積層し、接着される（ただし、アクチュエータユニット 1 9 と第 2 の流路ユニット 4 0 との間は接着せず、適宜の空間を形成している）。このようにして、長方形の平板を複数積層した構成のインクジェットヘッド本体 1 8 が形成される。

【 0 0 3 4 】

第 2 の流路ユニット 4 0 の基本実施形態例を説明する。

この第 2 の流路ユニット 4 0 は図 4 に示すように、インク供給口 4 1 a が形成された第 1 平板 4 1 と、第 2 のインク流路 4 2 c が形成された第 2 平板 4 2 と、ダンパ部としての薄板部 4 3 f 及び空気室としての凹部 4 3 e が形成された第 3 平板（ダンパ平板）4 3 と、インク導出口 4 4 a が形成された第 4 平板 4 4 と、をこの順に積層し、互いに接合して形成している。

【 0 0 3 5 】

上記四枚の平板のうち第 3 平板を除いた三枚の平板 4 1 ・ 4 2 ・ 4 4 は、金属製（例えば、ステンレス製）とされている。第 3 平板 4 3 は、金属平板 4 3 x（例えば、ステンレス製）と樹脂平板 4 3 y（例えば、ポリイミド）とが互いに積層されたコンポジット材により構成されている。この第 3 平板 4 3 は、その樹脂平板 4 3 y が第 2 平板 4 2 側を向くように配置される。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態例において、第 3 平板 4 3 の樹脂平板 4 3 y にはポリイミドが使用され、金属平板 4 3 x にはステンレスが使用されているが、この構成に特に限定するものではない。例えば樹脂板 4 3 y には、ポリエステル、塩化ビニルなどを適用することが可能であり、金属板 4 3 x には、4 2 A L L O Y、I N V A R 等のニッケル合金などを適用することが可能である。なお、その他の金属製の平板 4 1 ・ 4 2 ・ 4 4 も、ステンレス製に限定するものではなく、前述した 4 2 A L L O Y、I N V A R 等のニッケル合金などを適用することが可能である。

【 0 0 3 7 】

第 1 平板 4 1 はインク供給口 4 1 a をその厚み方向に貫通させて形成し、このインク供給口 4 1 a を介して、図示しないインク供給源からのインクが第 2 の流路ユニット 4 0 の内部に導入される。インク供給口 4 1 a は図 4 に示すように、第 1 平板 4 1 の短手方向の中心軸上かつ長手方向一方側に形成されている。なお、インク供給口 4 1 a は一つに限るものではなく、二つ以上あっても良く、またその形状も特に限定するものではない。

【 0 0 3 8 】

第 2 平板 4 2 には第 2 のインク流路 4 2 c を、プレス加工で打ち抜いて（あるいはエッチング加工により）形成している。このインク流路 4 2 c は、平板 4 2 の長手方向に平行に形成される太くて長いメイン流路 4 2 a と、当該メイン流路 4 2 a から分岐する複数の短いサブ流路 4 2 b と、を有している。尚、サブ流路 4 2 b は、メイン流路 4 2 a の側壁を略半円形状に切り欠いたものとして形成されている。

【 0 0 3 9 】

第 3 平板 4 3 には、その第 1 の流路ユニット 2 0 側を向く面（金属平板 4 3 x 側の面）4 3 d に、凹部 4 3 e が当該第 3 平板 4 3 の縁部を残すようにして形成される。この凹部 4 3 e は、第 2 平板 4 2 のメイン流路 4 2 a にほぼ対応する形状・位置で形成されている。なお、第 3 平板 4 3 は前述のとおり金属平板 4 3 x と樹脂平板 4 3 y とを積層したコンポジット材で構成されているため、凹部 4 3 e の形成方法として金属平板 4 3 x に対するエッチング加工を採用でき、この結果、凹部 4 3 e の形成が容易となっている。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

第3平板43の凹部43eは、第3平板43の金属平板43x部分をその厚み方向全体にわたって取り去るようしてエッチング加工することで形成される。この結果、前記凹部43eにおいて金属平板43xが取り去られることで残った樹脂平板43yが、前記薄板部43fとなる。

【0041】

この第3平板43と後述する第4平板44とが積層することで、凹部43eは空気室となる。また、第3平板43と第2平板42とが積層することで、第2のインク流路42cに面するように薄板部43fが配置され、前述の凹部43e(空気室)はこの薄板部43fを挟んで第2のインク流路42cの反対側に配置されることとなる。

このように、第2のインク流路42cが薄板部43fに面し、薄板部43fが空気室と接しているため、当該第2のインク流路42c内のインクに圧力変動が生じても、薄板部43fが振動することで当該圧力変動を減衰させることができる。即ち、前記薄板部43fがダンパ部としての役割を果たすことになる。

10

【0042】

第3平板43の金属平板43x部分には、凹部43eの周囲に複数のインク連絡孔43hが形成されている。インク連絡孔43hは前記凹部43eと同様に、金属平板43xをその厚み方向全体にわたって取り去るようしてエッチング加工を施すことで形成される。なお、凹部43eとインク連絡孔43hは、一回のエッチング加工で同時に形成するようにすると、加工工数を低減することができる。インク連絡孔43hの形成位置は、前記第2のインク流路42cのサブ流路42bに対応する位置であって、かつ、後述するインク導出口44aに対応する位置とされる。

20

【0043】

第3平板43の樹脂平板43y部分には、前記インク連絡孔43hに相当する位置に、フィルタ43cが形成されている。このフィルタ43cは、エキシマレーザー加工で、微小径(孔径が $16\mu\text{m}$ ~ $24\mu\text{m}$)の孔を多数集合的に設けて構成している。

このように、薄板部43fに加えて更にフィルタ43cを第3平板43に作り込むことで、フィルタが形成された特別の平板や部材を追加する必要がなくなり、第2の流路ユニット40のコンパクト化、部品点数の削減を達成できる。また、樹脂平板43y部分にフィルタ43cを形成する構成であるから、フィルタ43cの加工方法として、エキシマレーザー加工などの容易な方法を用いることができる。

30

【0044】

また、この基本実施形態例では、単一枚の第3平板43一枚に空気室(凹部43e)と薄板部43fを併せて構成できるので、第2の流路ユニット40の構成をコンパクトにすることができ、部品点数の削減も容易である。

また、第3平板43の金属平板43xの部分をその厚み方向全体にわたって取り去るようして凹部43eを形成し、残りの樹脂平板43yの部分を薄板部43fとしているため、薄板部43fの厚さを一定とできる。この構成は、第3平板を単一の金属平板で形成し、ハーフエッチング(またはエッチング)で厚みを減じて薄板部を設ける構成に比べて、圧力変動の吸収性能を安定的に発揮させることができる。つまり、ハーフエッチングは、エッチング液の温度や鮮度等の様々な条件によってエッチング速度が影響を受け易いため、ハーフエッチングによる薄板部は製品ごとに厚みがバラつき易く、圧力変動吸収性能にバラツキが生じ易い。この点、本実施形態例では、凹部43eは十分な時間のエッチング加工を施して金属平板43xの厚みすべてを取り去るようして形成し、残った薄板部43fを樹脂平板43y部分としている。この結果、薄板部43fの厚みは樹脂平板43yの厚みに等しい一定の厚みとすることができ、圧力変動の吸収性能を安定的に発揮させることができる。

40

【0045】

第4平板44は、前述した第1の流路ユニット20のインレット口20aに重なる位置にインク導出口44aが形成されている。このインク導出口44aは第4平板44の厚み方向に貫通しており、第4平板44に千鳥状配列で設けられている。このインク導出口44

50

aの形成位置は、第3平板43に形成されているインク連絡孔43hと重なる位置とされる。

【0046】

また、第4平板44の第1の流路ユニット20側を向く面44bには、第4平板44の縁部を残すようにして、凹部44cがエッチングで形成されている。この凹部44cは、アクチュエータユニット19を配置するための空間44とされており、第2平板42のメイン流路42aと同様に、第4平板44の長手方向に長く平行に形成されている。

【0047】

この凹部44cが形成されていることにより、前記第2の流路ユニット40と第1の流路ユニット20とを図3のように積層してインクジェットヘッド本体18を構成したときに、当該凹部44cの部分に空間44が形成される形となる。前記アクチュエータユニット19は、この空間44内に入るようにしながら、前記第1の流路ユニット20の第2の流路ユニット40を向く面に固定される。

10

この凹部44cがなす空間44は、ヘッド本体18の短手方向一侧に開口部44dを形成しており、この開口部44dから後述のフレキシブルフラットケーブル4を引出している。この開口部44dは、前記アクチュエータユニット19が配置されたときの前記一組の辺のうち長い側の辺に相当する位置の第4平板44の凹部44c外側の縁部分に形成されている。

【0048】

なお、前述した第2の流路ユニット40のインク供給口41a、インク連絡孔43h、インク導出口44a、凹部43e、44cは、各平板41、43、44にエッチング加工（ハーフエッチング含む）またはレーザー加工を施すことにより形成されている。

20

【0049】

以上のような第2の流路ユニット40の構成によって、後述する第1の流路ユニット20のノズル13からインクを吐出して、所望の画像を記録する際に、第2のインク流路42cに発生した圧力変動を第3平板（ダンパ平板）43の薄板部43fで吸収することができ、インク吐出時の安定性が向上する。

また、薄板部43fを第3平板43に形成して、第2のインク流路42cに面するように構成しているから、薄板部43fを広く形成でき、広い面積で薄板部43fが第2のインク流路42cに面するようにすることができる。従って、第2のインク流路42cの圧力変動を効率よく吸収できる。この結果、インク供給源側に設けられていた圧力変動吸収機構（ダンパ機構）を特別に設ける必要がなくなるから、構成が簡素化され、製造コストを低減できる。

30

【0050】

第1の流路ユニット20を説明する。

図4に示すように、第1の流路ユニット20の第1層の平板21の上面には、複数のインレット口20aが千鳥状配列で設けられている。このインレット口20aは、前述したインク導出口44aと重なる位置に形成されるとともに、後述のマニホールド流路30に連通する。なお、図4において平板21の上面に示す鎖線は、台形平板状のアクチュエータユニット19が接着して設けられる位置を示している。

40

【0051】

この第1の流路ユニット20は図5に示すように、九枚の薄い金属平板21～29を積層した構造とされている。上から数えて第5～第7層の平板25～27に跨るようにして、マニホールド流路30が形成されている。このマニホールド流路30は、前述のとおりインレット口20aに連通する一方で、圧力室34にも連通しており、インレット口20aから第1の流路ユニット20内に導入されるインクを一旦貯留しつつ各圧力室34に分配する、共通インク室としての役割を果たす。そして、マニホールド流路30の直ぐ上に位置する第4の平板24には連絡孔31が形成され、この連絡孔31が、第3層の平板23に形成された絞り部32に接続している。

【0052】

50

絞り部 32 は、第 2 層の平板 22 に形成された連通孔 33 を介して、第 1 層の平板 21 に形成される圧力室 34 の一端に連通する。この圧力室 34 は、アクチュエータユニット 19 の駆動を受けてインクに圧力を与えるためのものであり、多数のノズル 13 のそれぞれに対応して一つずつ設けられている。圧力室 34 の他端は、第 2 ~ 第 8 層の平板に貫通して形成されたノズル連絡孔 35 を介して、第 9 層の平板（ノズルプレート）29 に形成された先細りのテーパ状に貫通された孔であるノズル 13 に接続されている。このように第 1 の流路ユニット 20 には、インレット口 20a からノズル 13 までインクが流通する第 1 のインク流路が形成されている。

【0053】

なお、第 1 の流路ユニット 20 のマニホールド流路 30、絞り部 32、連絡孔 31、連通孔 33 等は、各平板 21 ~ 28 にエッチング（ハーフエッチング含む）またはレーザーで形成されており、またノズルプレート 29 のノズル 13 はプレス加工またはレーザー加工により形成されている。

10

【0054】

以上のようなインクジェットヘッド本体 18 の構成によって、図示しないインク供給源から供給されるインクは、先ず、インク供給口 41a から第 2 の流路ユニット 40 内部に供給されて、第 2 のインク流路 42c で分岐された後、フィルタ 43c でインクに含まれる塵等の異物が除去され、インク連絡孔 43h を介してインク導出口 44a に至る。インク導出口 44a から出たインクは、第 1 の流路ユニット 20 のインレット口 20a からマニホールド流路 30 に導入される。そしてインクは、連絡孔 31 から絞り部 32、連通孔 33 を経由してそれぞれの圧力室 34 に供給され、当該圧力室 34 においてアクチュエータユニット 19 の駆動によって圧力を付与される結果、ノズル連絡孔 35 を経由してノズル 13 に至り噴射される。

20

【0055】

また、前述したアクチュエータユニット 19 は、例えばチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）系のセラミック材料からなる薄い圧電シートを複数枚重ねるとともに、薄い Ag - Pd 系の金属材料からなる電極膜を圧電シート間に介在させることで、圧力室 34 のそれぞれに対応して活性部が一つずつ形成される構成となっている。

【0056】

このような構成において、対となる電極間に電位差が与えられることで、当該活性部が圧力室 34 側に凸となるように変形する。この結果、圧力室 34 の容積が縮小されて、圧力室 34 内部のインク噴射のための圧力が与えられる。

30

【0057】

図 5 に示すように、アクチュエータユニット 19 の上面には、フレキシブルフラットケーブル 4 の一端が接着されており、このフレキシブルフラットケーブル 4 は図 3 に示すようにヘッド本体 18 の内部から引き出されて、屈曲しながら上方に延出されている。このフレキシブルフラットケーブル 4 内の導線を介して、アクチュエータユニット 19 の前述の電極が、印字制御のための図示しないドライバ IC に電氣的に接続される。なお、フレキシブルフラットケーブル 4 は、前記第 4 平板 44 に形成された前記開口部 44d から引出されている。

40

【0058】

なお、符号 36 は、ヘッド本体 18 の側部（即ち、前記第 4 平板の凹部 44c の縁部分に形成された開口部）を閉鎖するように盛られたシリコン系の接着剤であり、フレキシブルフラットケーブル 4 が引き出される部分で強く屈曲されないよう保護するとともに、アクチュエータユニット 19 が配置される空間 44 内にインク等が侵入するのを防止する役割を果たす。

【0059】

以上に本発明の実施の形態例を説明したが、本発明の技術的範囲は前述した実施の形態例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲でさまざまな変形が可能である。

50

【0060】

例えば前述の実施の形態例の第2の流路ユニット40は、第3平板43に凹部43eを形成してその内部を空気室としているが、この構成に特に限定されるものではない。例えば、図6や図7に示すような変形例のように構成しても差し支えない。

【0061】

図6には第一変形例に係る第2の流路ユニット40'の分解組立斜視図が示され、この第2の流路ユニット40'は、前述した第3平板43と第4平板44を用いる代わりに、一枚の第3平板43'を使用する構成である。第3平板43'は、三枚の平板(41・42・43')のうち第1の流路ユニット20に最も近い側に配置されるものであって、この第一変形例におけるダンパ平板に相当する。第1平板41と第2平板42は前述の基本実施形態例と全く同じ構成であるので、同符号で示し説明を省略する。

10

【0062】

第3平板43'は、前述の実施形態例の第3平板43と同じように、金属平板43xと樹脂平板43yとが積層した積層体として構成され、その樹脂平板43yが第2平板42側を向くように配置される。

【0063】

また、第3平板43'の第1の流路ユニット20側を向く面(金属平板43x側の面)43b'に、第3平板43'の縁部を残すようにして、凹部43c'がエッチングで形成される。凹部43c'の形状は、第2平板42のメイン流路42aと同様に、第3平板43'の長手方向に長い形状とされている。更には、前記凹部43c'を形成する際には、前述の実施形態例の第4平板44の凹部44c(図4)と同様に、前記フレキシブルフラットケーブル4を引き出すための開口部43dを併せて形成するようにしている。

20

【0064】

凹部43c'の部分は、金属平板43x部分はその厚み方向全体にわたって取り去られるようにエッチング加工を施すことで形成され、取り去られた部分の残りの樹脂平板43y部分に薄板部43fが構成される。この構成で三枚の平板41, 42, 43'を積層して第2の流路ユニット40'を形成したときに、前記凹部43c'は、前述の第2のインク流路42cに対し、薄板部43fを挟んで反対側に位置する。

この凹部43c'の内部空間は空気室とされるとともに、同時に、アクチュエータユニット19を配置するための空間44を構成することになる。

30

【0065】

また第3平板43'には、前述した第1の流路ユニット20のインレット口20aと重なる位置に、インク導出口43h'が形成されている。このインク導出口43h'も前記凹部43c'と同様に、金属平板43x部分はその厚み方向全体にわたって取り去られるようにエッチング加工を施すことで形成される。

【0066】

このインク導出口43h'が形成されている第3平板43'の樹脂平板43y部分には、前述の実施形態例の第3平板43のインク連絡孔43h(図4)の場合と全く同様に、フィルタ43cがエキシマレーザー加工などで形成されている。

【0067】

以上の構成の第1平板41, 第2平板42, 第3平板43'が積層することで第2の流路ユニット40'が構成され、この第2の流路ユニット40'を第1の流路ユニット20に接合することで、第3平板43'の凹部43c'内が空気室となる。

また、空気室が存在する部分の薄板部43fは、第2平板42に形成される第2のインク流路42cに面することになり、第2のインク流路42cの薄板部43fを挟んだ反対側の位置に空気室(凹部43c')を有する構成となる。

40

【0068】

この第一変形例における第2の流路ユニット40'においても、前述の基本実施形態例の場合と同様に、薄板部43fが振動することで、第2のインク流路42c内のインクに生じた圧力変動を吸収し減衰させることができる。

50

また、この第一変形例の第2の流路ユニット40'は、前述の基本実施形態例の第2の流路ユニット40(図4)と比較すると判るように、平板を一枚省略できる3枚構成である。これは、アクチュエータユニット19を配置する空間としての凹部43c'を、空気室と兼用しているためである。この結果、部品点数を削減でき、製造コストや加工工数を低減できている。

【0069】

図7には第二変形例に係る第2の流路ユニット40"が示され、この第2の流路ユニット40"は第一変形例を更に変形したものとして構成される。具体的には、第一変形例における第2平板42の代わりに第2平板42'が用いられ、また、第3平板43'の代わりに複数の分割状の第3平板43"が用いられる、三層構造とされている。この第二変形例では、第2平板42'がダンパ平板に相当する。

10

【0070】

第2平板42'は、前記実施形態例の第3平板43、あるいは、前記第一変形例の第3平板43'と同様に、金属平板42xと樹脂平板42yとが互いに積層されたコンポジット材により構成されている。第2平板42'は、その金属平板42xが第1平板41側を向くように配置される。

【0071】

第2平板42'には、その第1平板41側を向く面(金属平板42x側)42dに凹部42cがエッチング加工で形成され、この凹部42cの内部に第2のインク流路を構成している。この第2のインク流路(凹部42c)の輪郭形状は前述の基本実施形態例あるいは第一変形例のそれとまったく同様であり、第2平板42'の長手方向に長いメイン流路42aと、当該メイン流路42aの側壁を半円状に切り欠いたサブ流路42bと、を有する。

20

【0072】

この凹部42cは、第2平板42の金属平板42x部分とその厚み方向全体にわたって取り去るようしてエッチング加工することで形成される。そして、前記凹部42cにおいて金属平板42xが取り去られることで残った樹脂平板42yが、ダンパ部としての薄板部42fを構成する。

【0073】

そして前記樹脂平板42yには、前記サブ流路42bの端部部分に相当する位置に、フィルタ42eが形成される。このフィルタ42eは前述の基本実施形態例のインク連絡孔43hにおけるフィルタ43cと同様に、多数の微小孔をエキシマレーザー加工で形成することで構成されている。

30

【0074】

四つの分割部品43"は、前記ダンパ平板としての第2平板42'の第1の流路ユニット20側に配置される。四つの分割部品43"の形状は、うち二つが長方形の小片とされ、残りの二つはL字状の小片とされる。L字状の二つの小片は第2の流路ユニット40"の長手方向両端部に配置され、それぞれが三つのインク導出口43h"を貫通孔として有している。長方形の二つの小片は、第2の流路ユニット40"の長手方向中央側に配置され、それぞれが二つのインク導出口43h"を貫通孔として有している。

40

第3平板(分割部品)43"のインク導出口43h"は、いずれも、前述の第2平板42'のフィルタ42eに位置を合わせて、かつ、前述の第1の流路ユニット20のインレット口20aに位置を合わせて形成されている。

また、それぞれの第3平板(分割部品)43"の間に形成される空間は、前記アクチュエータユニット19を配置するための空間とされる。

【0075】

この第二変形例では、単一枚の第2平板42'一枚に第2のインク流路(凹部42c)と薄板部42fを併せて構成できるので、第2の流路ユニット40"の構成をコンパクトにすることができ、部品点数の削減も容易である。また、前記複数の分割部品43"の間に形成されるスペース(第1の流路ユニット20と前記第2平板42'との間に形成される

50

空間)を、空気室、及び、アクチュエータユニット19を配置できる空間として利用できる。第2の流路ユニット40"のコンパクト化が達成されている。

【0076】

以上に基本実施形態例及び二つの変形例を説明したが、前述したような第2の流路ユニット40, 40', 40"を使用する構成は、図1で示すようなシリアルプリンティング型のプリンタに適用するのが特に好適である。ここでシリアルプリンティング型のプリンタは、記録媒体(用紙)をインクジェットヘッドの位置に搬送するとともに、インクジェットヘッド自体が前記用紙の搬送方向に対して垂直な方向(インクジェットヘッドに搬送されてくる用紙の幅方向)に往復移動しながら印字を行うものである。このシリアル型のプリンタのインクジェットヘッドは、前述したように往復移動するため、往復ストロークの端部において移動向きを反転する際に、第2インク流路内のインクに強い圧力変動が発生し易いが、このような圧力変動が発生しても本構成のインクジェットヘッドの第2の流路ユニット40(あるいは40', 40")の構成によれば、圧力変動を薄板部で効率良く吸収できるので、インク吐出性能への悪影響を抑えることができ、印字品質の低下を抑制できる。

10

【0077】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1によると、印字時に第2のインク流路に発生した圧力変動をダンパ平板の薄板部で吸収できるので、インク吐出時の安定性が向上する。

また、薄板部をダンパ平板に形成して第2のインク流路に面するように構成しているから、薄板部を広く形成でき、広い面積で薄板部が第2のインク流路に面するようにできる。従って、第2のインク流路の圧力変動を効率良く吸収できる。この結果、圧力変動吸収機構(ダンパ機構)を特別に設ける必要がなくなるから、構成が簡素化され、製造コストを低減できる。

20

この構成は、インクジェットヘッドを往復移動させながら印字を行うシリアル型のプリンタに適用した場合に好適である。すなわち、インクジェットヘッドの移動向きが反転する際に、第2のインク流路に強い圧力変動が発生し易いこととなるが、本構成によれば当該圧力変動を薄板部で効率良く吸収できるので、インク吐出性能への悪影響を抑えることができ、印字品質の低下を抑制できる。

【0078】

請求項2によると、空気室と薄板部(または、第2のインク流路と薄板部)を一枚の板(ダンパ平板)に構成できる。従って、第2の流路ユニットの構成をコンパクトにすることができ、部品点数の削減も容易できる。

30

【0079】

請求項3によると、凹部の形成方法として、エッチングなどの容易な方法を適用してダンパ平板を製造することができる。

【0080】

請求項4によると、ダンパ平板を単一の金属平板としてハーフエッチングで薄板部を設ける構成に比べて、薄板部の厚さを一定(=樹脂平板の厚さ)とできるから、圧力変動の吸収性能を安定させることができる。

40

【0081】

請求項5によると、薄板部に加えて更にフィルタをダンパ平板に作り込むので、第2の流路ユニットのコンパクト化・部品点数の削減を達成できる。また、樹脂平板部分にフィルタを形成する構成であるから、フィルタの加工方法として、エキシマレーザー加工などの容易な方法を用いることができる。

【0082】

請求項6によると、アクチュエータユニットが配置される空間と空気室とを兼用することができる。従って、インクジェットヘッドのコンパクト化・部品点数の削減が容易である。

【0083】

50

請求項7によると、アクチュエータユニットが配置される空間と空気室とを兼用することができる。従って、インクジェットヘッドのコンパクト化・部品点数の削減が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態例に係るインクジェット記録装置（インクジェットプリンタ）の全体的な構成を示した側面図である。

【図2】インクジェットヘッドが並べられた状態を示す底面図である。

【図3】インクジェットヘッドの一部断面図である。

【図4】インクジェットヘッドの第2の流路ユニットの基本実施形態例を示す分解組立斜視図である。

10

【図5】第1の流路ユニット内の第1のインク流路を示すインクジェットヘッド本体の断面拡大図である。

【図6】第2の流路ユニットの第一変形例を示す分解組立斜視図である。

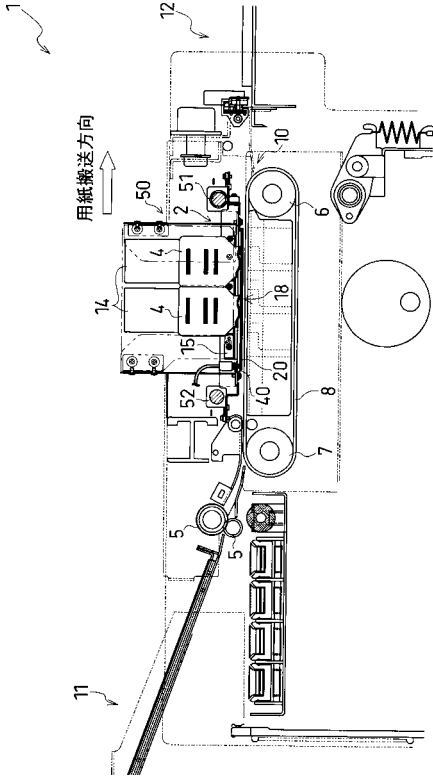
【図7】第2の流路ユニットの第二変形例を示す分解組立斜視図である。

【符号の説明】

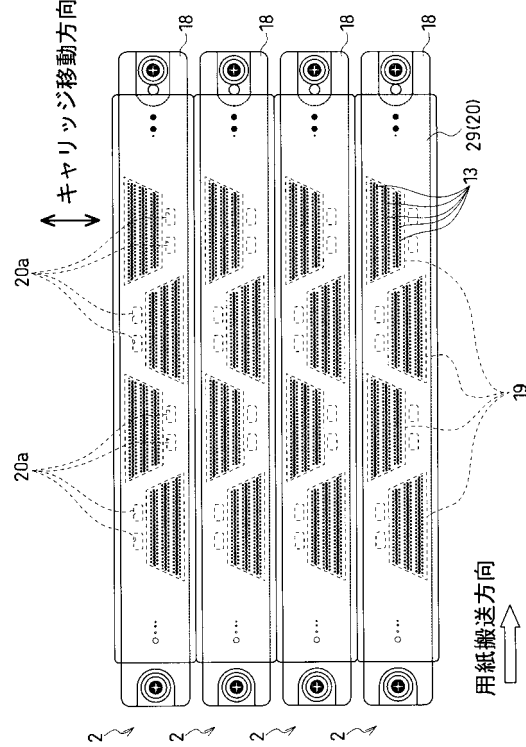
- 1 インクジェットプリンタ（インクジェット記録装置）
- 2 インクジェットヘッド
- 20 第1の流路ユニット
- 20a インレット口
- 21 平板
- 40 第2の流路ユニット
- 41～44 平板
- 41a インク供給口
- 42c 第2のインク流路
- 43f 薄板部
- 43e 凹部
- 43 ダンパ平板

20

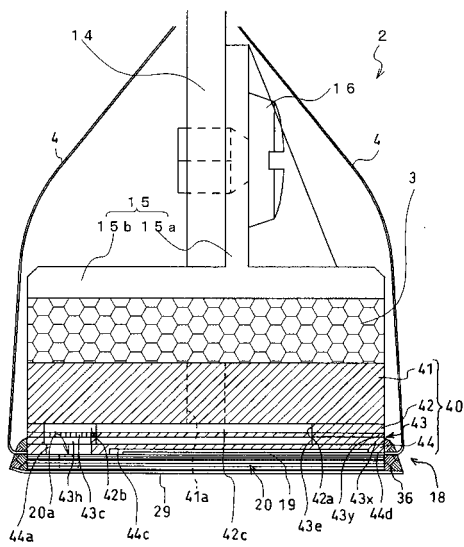
【 図 1 】



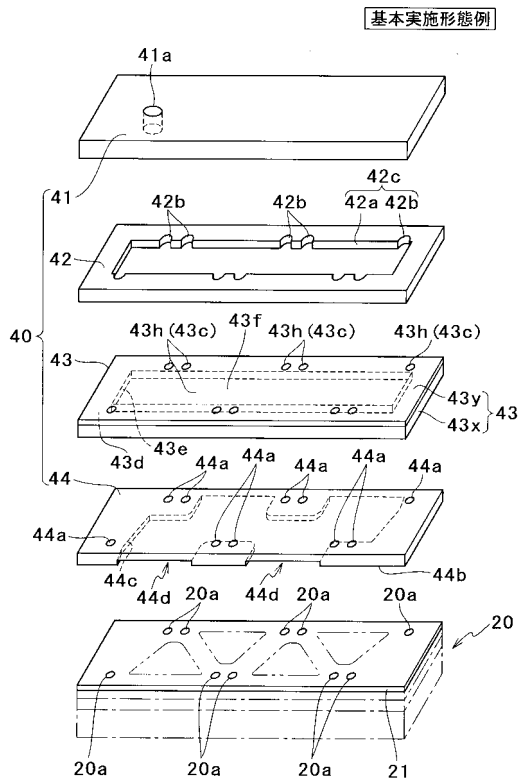
【 図 2 】



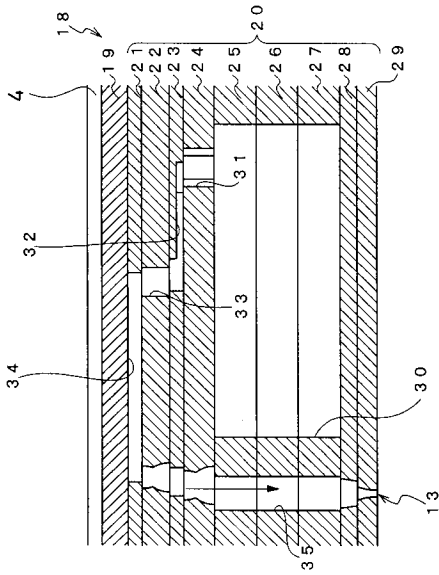
【 図 3 】



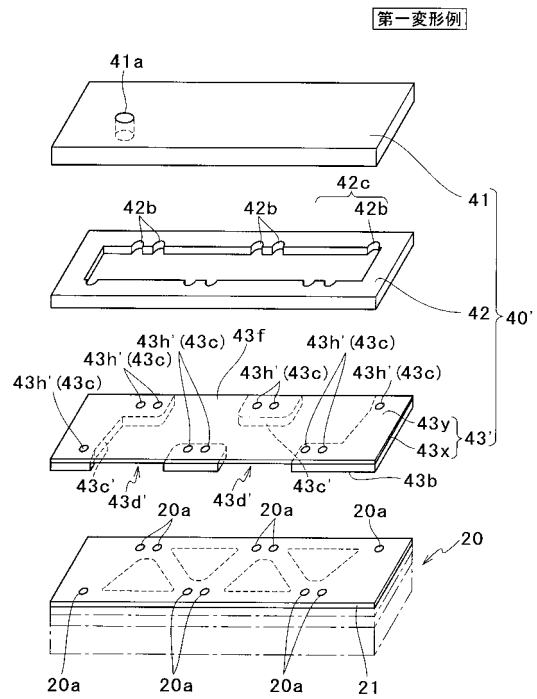
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

