

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3674496号
(P3674496)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(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

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-332809 (P2000-332809)
 (22) 出願日 平成12年10月31日(2000.10.31)
 (65) 公開番号 特開2002-137386 (P2002-137386A)
 (43) 公開日 平成14年5月14日(2002.5.14)
 審査請求日 平成15年3月24日(2003.3.24)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100083839
 弁理士 石川 泰男
 (74) 代理人 100104765
 弁理士 江上 達夫
 (74) 代理人 100099645
 弁理士 山本 晃司
 (72) 発明者 伊藤 敦
 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

審査官 桐畑 幸▲廣▼

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のノズル、当該ノズルのそれぞれに対応してインクを当該ノズルに供給するための複数の圧力室、及びインク供給源から前記インクを、インク供給孔を介して前記複数の圧力室に分配する共通インク室を有するキャピティプレートと、前記圧力室のそれぞれに対応し前記インクを吐出させるための圧力を前記圧力室に与える複数の圧力発生部を備えるアクチュエータと、を備え、前記共通インク室は、前記複数の圧力室がなす面と平行な面内に位置し、かつ当該面と直交する方向に前記複数の圧力室と少なくとも一部が重なって、前記複数の圧力室がなす列方向に長く延び、さらに前記共通インク室は、少なくとも前記インク供給源から離れた端部において、当該インク供給源から離れる方向に、その断面積が徐々に減少する形状であるインクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記共通インク室の断面積が減少する部分に隣接して、当該共通インク室を形成する部材の前記各圧力室と対応する位置での剛性の変化をほぼ補正する空間室を設けたことを特徴とするインクジェットプリンタヘッド。

【請求項2】

前記キャピティプレートは、前記複数の圧力室を形成する第1のプレート部材と、前記共通インク室を形成する第2のプレート部材とを積層して構成し、前記第2のプレート部材に、前記空間室を、前記共通インク室と同じ平面内に形成したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項3】

10

20

前記複数の圧力室がなす列方向と直交する方向の任意の位置の断面において、前記共通インク室の断面積と前記空間室の断面積との和がほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットプリンタヘッドの技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のインクジェットプリンタヘッドは、複数のノズルと、当該ノズルのそれぞれに対応してインクを当該ノズルに供給するための複数の圧力室と、インク供給源からインクを、インク供給孔を介して複数の圧力室に分配する共通インク室と、圧力室のそれぞれに対応しインクを吐出させるための圧力を圧力室に与える複数の圧力発生部と、を備えた構成となっていた。

【0003】

このような構成において、共通インク室は、複数の圧力室がなす面と平行な面内に位置し、かつ当該面と直交する方向に複数の圧力室と少なくとも一部が重なって、複数の圧力室がなす列方向に長く伸びた形状となっており、この列方向の断面積は、共通インク室のインク供給源近傍からインク供給源遠方にかけてほぼ等しい形状であった。

【0004】

しかしながら、このような形状の共通インク室では、共通インク室の奥（インク供給源遠方の部分）に気泡が溜まりやすく、インク吐出不良を引き起こしたり、気泡によりインクの充填が阻害されるという問題があった。

【0005】

そこで、例えば、特開 2000 - 43253 号公報に開示されたインクジェット記録ヘッドにおいては、かかる共通インク室の形状を、インク供給源から離れる方向に、その断面積が一定割合で減少する形状とすることにより、当該共通インク室の奥に溜まりやすい残留気泡を排出しやすくするように改善している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように、当該共通インク室の形状を、インク供給源から離れる方向に、その断面積が一定割合で減少するような形状にすると、当該共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応するそれぞれの位置における剛性に差が生じることとなる。例えば、図 11 に示すように、当該共通インク室の断面積が大きい部分（A 部）の部材の剛性と、当該共通インク室の断面積が小さい部分（B 部）の部材の剛性とに差が生じる。

【0007】

その結果、圧力発生部から各圧力室内のインクに加えるべき圧力は、剛性の小さい部分では、部材の変形に一部吸収されてしまい、断面積が大きい部分（A 部）に対応する圧力室と、断面積が小さい部分（B 部）に対応する圧力室とで、インク吐出性能に違いが生じるという問題があった。

【0008】

本発明は、以上のような問題を解決し、各圧力室でのインク吐出性能の均一化を図ることができるインクジェットプリンタヘッドを提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載のインクジェットプリンタヘッドは、前記課題を解決するために、複数のノズル、当該ノズルのそれぞれに対応してインクを当該ノズルに供給するための複数の圧力室、及びインク供給源から前記インクを、インク供給孔を介して前記複数の圧力室に分配する共通インク室を有するキャピティプレートと、前記圧力室のそれぞれに対応し前記インクを吐出させるための圧力を前記圧力室に与える複数の圧力発生部を備えるアクチュ

10

20

30

40

50

エータと、を備え、前記共通インク室は、前記複数の圧力室がなす面と平行な面内に位置し、かつ当該面と直交する方向に前記複数の圧力室と少なくとも一部が重なって、前記複数の圧力室がなす列方向に長く延び、さらに前記共通インク室は、少なくとも前記インク供給源から離れた端部において、当該インク供給源から離れる方向に、その断面積が徐々に減少する形状であるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記共通インク室の断面積が減少する部分に隣接して、当該共通インク室を形成する部材の前記各圧力室と対応する位置での剛性の変化をほぼ補正する空間室を設けたことを特徴とする。

【0010】

請求項1記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、共通インク室の断面積が減少する部分に隣接して、当該共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応する位置での剛性の変化をほぼ補正する空間室を設けているので、圧力発生部から各圧力室内のインクに加わる圧力は、すべての圧力室で、ほぼ等しくなるため、インク吐出性能の均一化を図ることができる。

10

【0011】

請求項2記載のインクジェットプリンタヘッドは、前記課題を解決するために、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャピティプレートは、前記複数の圧力室を形成する第1のプレート部材と、前記共通インク室を形成する第2のプレート部材とを積層して構成し、前記第2のプレート部材に、前記空間室を、前記共通インク室と同じ平面内に形成したことを特徴とする。

【0012】

20

請求項2記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、共通インク室を形成する第2のプレート部材に、空間室を、共通インク室と同じ平面内に設けているので、圧力発生部から各圧力室を介して加わる応力は、第2のプレート部材における共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応する位置で、ほぼ均一になるため、各圧力室でのインク吐出性能の均一化を図ることができる。

【0013】

請求項3記載のインクジェットプリンタヘッドは、前記課題を解決するために、請求項1または2に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記複数の圧力室がなす列方向と直交する方向の任意の位置の断面において、前記共通インク室の断面積と前記空間室の断面積との和がほぼ等しいことを特徴とする。

30

【0014】

請求項3記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、複数の圧力室がなす列方向と直交する方向の任意の位置の断面において、共通インク室の断面積と空間室の断面積との和がほぼ等しいので、共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応する位置での剛性をほぼ等しくすることができ、よって、各圧力室でのインク吐出性能の均一化を図ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて説明する。以下の説明は、圧電式インクジェットヘッドに対して本発明を適用した場合の実施形態である。

40

【0016】

図1、図2および図3は、本発明の実施形態にかかる圧電式インクジェットプリンタヘッドの斜視図を示すものである。また、図4は、本体フレーム1の下面図である。

【0017】

記録媒体に沿って走行する公知のキャリッジ（図示せず）に搭載される本体フレーム1は、図3に示すように、上面開放の略箱状に形成されており、その上方から4つのインク供給源、例えば、インクカートリッジ（図示せず）を着脱自在に装着できる搭載部3を有し、該搭載部3の一側部位3aには、各インクカートリッジのインク放出部（図示せず）に接続できるインク供給通路4a、4b、4c、4dが本体フレーム1の底板5の下面まで連通している。なお、この搭載部3の一側部位3aの上面には、各インクカートリッジ

50

のインク放出部（図示せず）と密接できるようにしたゴム製等のパッキング（図示せず）が配置されている。

【0018】

底板5は、搭載部3から一段下に突出するようにして水平状に形成され、図2および図4に示すように、該底板5の下面側には、後述するフロントヘッドユニット6を2つ並列させて配置するための2つの支持部8を段付き状に形成する。該各支持部8には、UV接着剤にて固定するための複数の空所9a、9bが上下に貫通するように形成されている。

【0019】

図5は、フロントヘッドユニット6の斜視図を示すものである。図6は、フロントヘッドユニットの断面図を示すものである。フロントヘッドユニット6は、図5および図6に示すように、複数枚の積層型のキャビティプレート10と、該キャビティプレート10に対して接着剤または接着シートを介して接着・積層されるプレート型の圧電アクチュエータ20と、その上面に外部機器との電氣的接続のために、フレキシブルフラットケーブル40が接着剤にて重ね接合されて構成されており、最下層のキャビティプレート10の下面側に開口されたノズル15から下向きにインクが吐出する。

【0020】

図7は、キャビティプレート10の分解斜視図を示すものである。図8は、キャビティプレート10の分解拡大斜視図を示すものである。キャビティプレート10は、図7に示すように、ノズルプレート11、二枚のマニホールドプレート12、スペーサプレート13、ベースプレート14の五枚の薄い金属板をそれぞれ接着剤にて重ね接合して積層した構造である。本実施形態では、これらの各プレート11～14は、42%ニッケル合金鋼板（42合金）製で、50 μ m～150 μ m程度の厚さを有している。なお、これらの各プレート11～14は、金属に限らず、例えば、樹脂により形成してもよい。

【0021】

ベースプレート14には、図8に示すように、長手方向の中心線14a、14bに対して直交する方向に延びる細幅の複数の圧力室16が千鳥状配列で穿設されている。また、ベースプレート14には、各圧力室16と接続される絞り部16dが穿設されている。さらに、当該絞り部16dと接続されるインク供給孔16bが穿設されている。各インク供給孔16bは、スペーサプレート13における左右両側部位に穿設された各インク供給孔18を介して、マニホールドプレート12における共通インク室12aに連通している。ここで、各絞り部16dにおけるインクが流れる方向と直交する断面積は、各圧力室16における当該断面積より小さい構造となっている。これは、絞り部16dの断面積を小さくすることにより、流路抵抗を増すためである。

【0022】

各圧力室16の一端部16aは、ノズルプレート11における千鳥状配列のノズル15に、スペーサプレート13および二枚のマニホールドプレート12に同じく千鳥状配列で穿設されている微小径の貫通孔17を介して連通している。

【0023】

また、ベースプレート14およびスペーサプレート13には、インクカートリッジからインクをマニホールドプレート12における共通インク室12aに供給するためのインク供給孔19b、19aが、それぞれ、穿設されている。

【0024】

二枚のマニホールドプレート12には、共通インク室12a、12bが、ベースプレート14における複数の圧力室16がなす面と平行な面内に位置し、かつ当該面と直交する方向に複数の圧力室16と少なくとも一部が重なって、複数の圧力室16がなす列方向に長く延びるように穿設されている。また、共通インク室12a、12bは、インク供給孔19a、19bから離れた端部（図7のC部）において、当該インク供給孔19a、19bから離れる方向に、その断面積が一定割合で減少する形状である。これは、上述したように、共通インク室12a、12bの端部に溜まりやすい残留気泡を排出しやすいようにするためである。

10

20

30

40

50

【0025】

さらに、二枚のマニホールドプレート12には、共通インク室12a、12bの断面積が減少する端部（図7のC部）において、共通インク室12a、12bに隣接して、空間室50が穿設されている。この空間室50は、本発明の特徴部分であり、共通インク室12a、12bを形成する部材（マニホールドプレート12）の各圧力室16と対応する位置での剛性の変化をほぼ補正するものである。

【0026】

図9は、図7に示すマニホールドプレート12における端部（図7のC部）の拡大図を示すものである。図9の例では、マニホールドプレート12の端部（図7のC部）における任意の位置の断面（ベースプレート14における複数の圧力室16がなす列方向と直交する方向の任意の位置の断面）において、共通インク室12a、12bの断面積と空間室50の断面積との和をほぼ等しくしている。これにより、共通インク室12a、12bの当該断面積が大きい部分のマニホールドプレート12の剛性と、当該インク室の断面積が小さい部分のマニホールドプレート12の剛性とを、ほぼ等しくすることができる。

10

【0027】

なお、共通インク室12a、12bは、二枚のマニホールドプレート12に対するノズルプレート11およびスペーサプレート13の積層により密閉される構造になっている。

【0028】

ノズルプレート11には、微小径（本実施形態では、25 μ m程度）の複数のインク吐出用のノズル15が、当該ノズルプレート11における長手方向の中心線11a、11bに沿って、微小ピッチPの間隔で千鳥状配列で穿設されている。

20

【0029】

以上のキャビティプレート10の構成により、ベースプレート14およびスペーサプレート13の一端部に穿設されたインク供給孔19a、19bから共通インク室12a、12b内に流入したインクは、共通インク室12aから各インク供給孔18、各インク供給孔16b、絞り部16dを通して各圧力室16に分配される。そして、各圧力室16の一端部16aの方向にインクが流れ、各貫通孔17を通して、各圧力室16に対応するノズル15に至ることとなる。

【0030】

次に、図10は、圧電アクチュエータ20の分解拡大斜視図を示すものである。圧電アクチュエータ20は、図10に示すように、二枚の圧電シート21、22と、一枚の絶縁シート23とを積層した構造である。最下段の圧電シート21の上面には、キャビティプレート10における各圧力室16毎に対応した細幅の複数の駆動電極24が、千鳥状配列で設けられている。また、各駆動電極24の一端部24aは、圧電アクチュエータ20の表裏面20a、20bと直交する左右側面20cに露出するように形成されている。

30

【0031】

次段の圧電シート22の上面には、複数の圧力室16に対して共通のコモン電極25が、設けられている。コモン電極25の一端部25aも、各駆動電極24の一端部24aと同様、左右側面20cに露出するように形成されている。各駆動電極24とコモン電極25とに挟まれる圧電シート22におけるそれぞれの領域は、各圧力室16毎に対応した圧力発生部となる。

40

【0032】

最上段の絶縁シート23の上面には、各駆動電極24の各々に対する表面電極26と、コモン電極25に対する表面電極27とが、左右側面20cに沿って並ぶように設けられている。

【0033】

また、左右側面20cには、各駆動電極24の一端部24aに第1の凹み溝30が、コモン電極25の一端部25aに第2の凹み溝31が、それぞれ積層方向に延びるように設けられている。各第1の凹み溝30内には、図6に示すように、各駆動電極24と各表面電極26とを電氣的に接続する側面電極32が、第2の凹み溝31内には、コモン電極2

50

5と表面電極27とを電氣的に接続する側面電極33が、それぞれ形成されている。なお、符号28および29の電極は、捨てパターンの電極である。

【0034】

以上のような構成のキャピティプレート10と圧電アクチュエータ20とは、キャピティプレート10における各圧力室16と、圧電アクチュエータ20における駆動電極24とが対応するように積層される。また、圧電アクチュエータ20における上側の表面20aには、フレキシブルフラットケーブル40が重ね押圧されることにより、このフレキシブルフラットケーブル40における各種の配線パターン(図示せず)が、各表面電極26、27に電氣的に接合される。

【0035】

このような構成において、圧電アクチュエータ20における各駆動電極24のうち任意の駆動電極24と、コモン電極25との間に電圧を印加することにより、圧電シート22のうち電圧を印加した駆動電極24の部分、即ち、圧力発生部に、圧電による積層方向の歪みが発生する。そして、この歪みによる圧力にて、各駆動電極24に対応する圧力室16の内容積が縮小されることにより、この圧力室16内のインクが、ノズル15から液滴状に吐出して、所定の印字が行われる。

【0036】

以上説明したように、本実施形態にかかる圧電式インクジェットプリンタヘッドによれば、マニホールドプレート12における共通インク室12a、12bの断面積が減少する端部(図7のC部)において、共通インク室12a、12bに隣接して空間室50を設け、マニホールドプレート12の各圧力室16と対応する位置での剛性をほぼ等しくするように構成したので、圧力発生部から各圧力室16を介して加わる応力は、マニホールドプレート12における共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応する位置でほぼ均一となり、インク吐出性能の安定化を図ることができる。

【0037】

なお、本実施形態にかかるマニホールドプレート12における共通インク室12a、12bと空間室50は、エッチングにより形成することができる。但し、マニホールドプレート12が、樹脂を使用して形成される場合には、プレス、成型等により、共通インク室12a、12bと空間室50を形成することができる。

【0038】

また、上記実施形態においては、圧電アクチュエータ20における圧力発生部には、圧電式のものを使用したか、これに限定されず、静電気式の圧力発生部などを使用するように構成してもよい。

【0039】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に何ら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内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、共通インク室の断面積が減少する部分に隣接して、当該共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応する位置での剛性の変化をほぼ補正する空間室を設けるように構成したので、圧力発生部から各圧力室内のインクに加わる圧力は、すべての圧力室で、ほぼ等しくなるため、インク吐出性能の均一化を図ることができる。

【0041】

請求項2記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、共通インク室を形成する第2のプレート部材に、空間室を、共通インク室と同じ平面内に設けるように構成したので、圧力発生部から各圧力室を介して加わる応力は、第2のプレート部材における共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応する位置で、ほぼ均一になるため、インク吐出性能の均一化を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

請求項 3 記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、複数の圧力室がなす列方向と直交する方向の任意の位置の断面において、共通インク室の断面積と空間室の断面積との和がほぼ等しくなるように構成したので、共通インク室を形成する部材の各圧力室と対応する位置での剛性をほぼ等しくすることができ、よって、インク吐出性能の均一化を図ることができる。

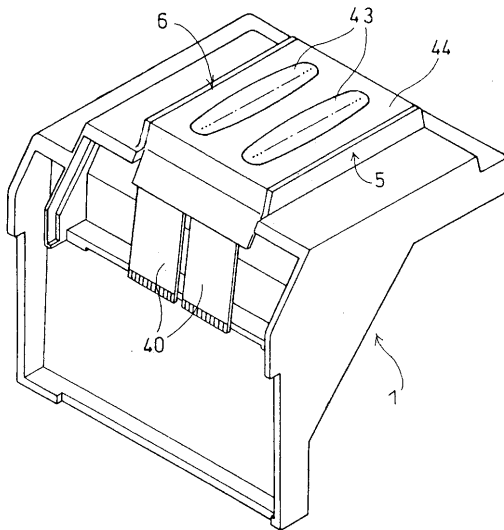
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 圧電式インクジェットヘッドのノズル側を上にした斜視図である。
 【図 2】 圧電式インクジェットヘッドの部品の分解斜視図である。
 【図 3】 圧電式インクジェットヘッドを上方から見た部品の分解斜視図である。 10
 【図 4】 本体フレームの底板を下面側から見た下面図である。
 【図 5】 フロントヘッドユニットの斜視図である。
 【図 6】 フロントヘッドユニットの断面図である。
 【図 7】 キャビティプレートの分解斜視図を示すものである。
 【図 8】 キャビティプレートの分解拡大斜視図を示すものである。
 【図 9】 図 7 に示すマニホールドプレートにおける端部（C 部）の拡大上面図である。
 【図 10】 圧電アクチュエータの分解拡大斜視図を示すものである。
 【図 11】 従来におけるマニホールドプレートの拡大上面図である。

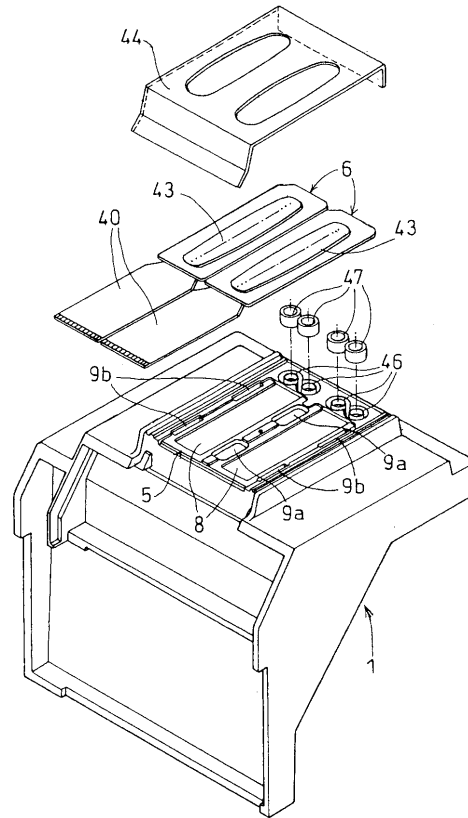
【符号の説明】

- | | |
|-------------------------|----|
| 1 本体フレーム | 20 |
| 4 a、4 b、4 c、4 d インク供給通路 | |
| 5 底板 | |
| 6 フロントヘッドユニット | |
| 10 キャビティプレート | |
| 11 ノズルプレート | |
| 12 マニホールドプレート | |
| 12 a、12 b 共通インク室 | |
| 13 スペースプレート | |
| 14 ベースプレート | |
| 15 ノズル | 30 |
| 16 圧力室 | |
| 16 d 絞り部 | |
| 18、19 b、19 a インク供給孔 | |
| 20 圧電アクチュエータ | |
| 21、22 圧電シート | |
| 23 絶縁シート | |
| 24 駆動電極 | |
| 25 コモン電極 | |
| 26、27 表面電極 | |
| 30、31 凹み溝 | 40 |
| 32、33 側面電極 | |
| 40 フレキシブルフラットケーブル | |
| 50 空間室 | |

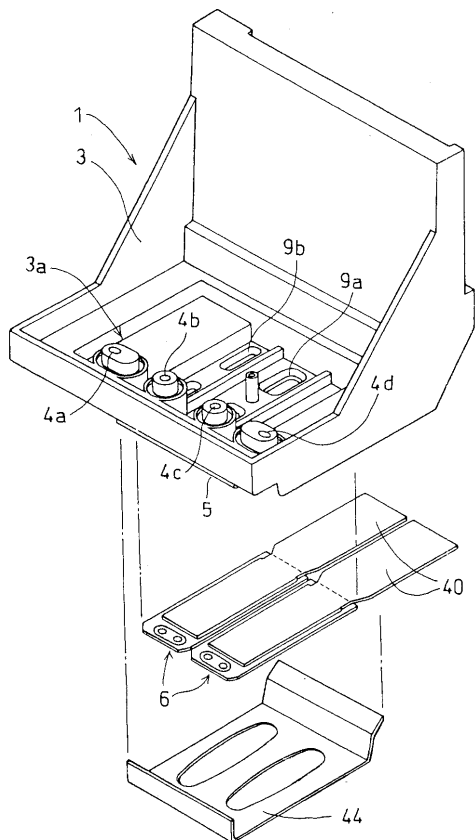
【図 1】



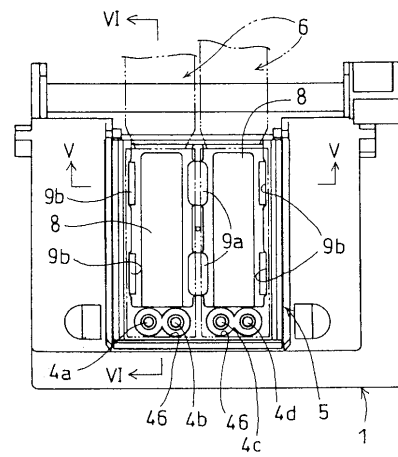
【図 2】



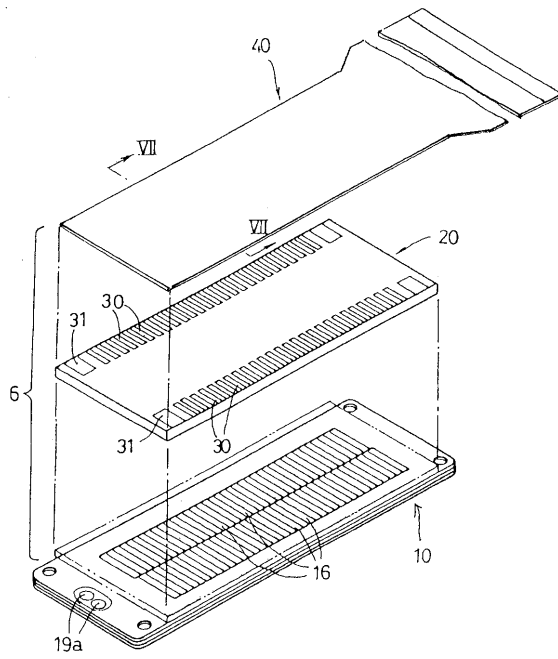
【図 3】



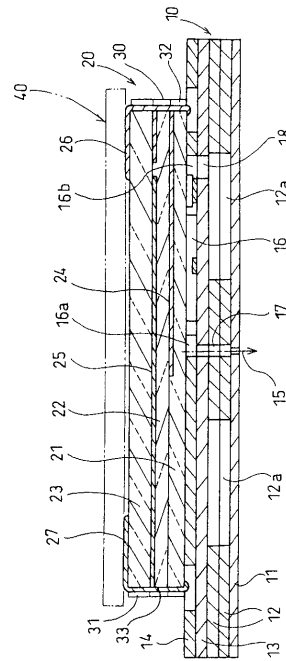
【図 4】



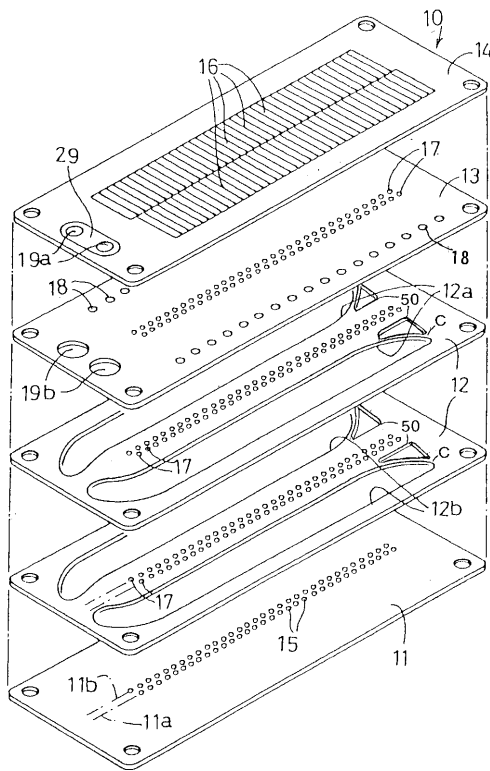
【図 5】



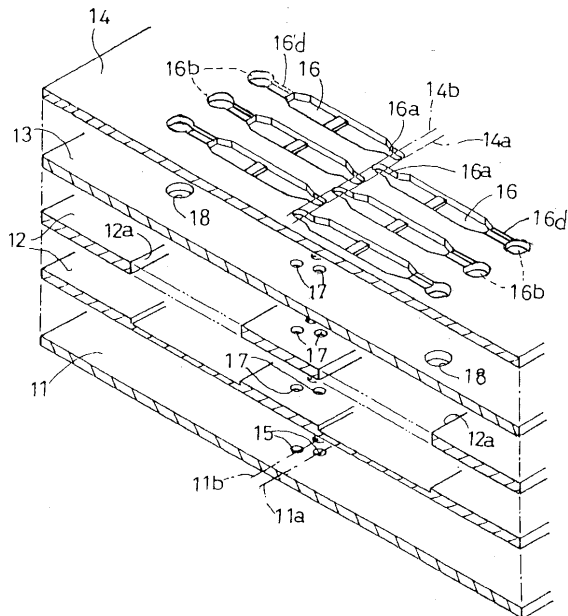
【図 6】



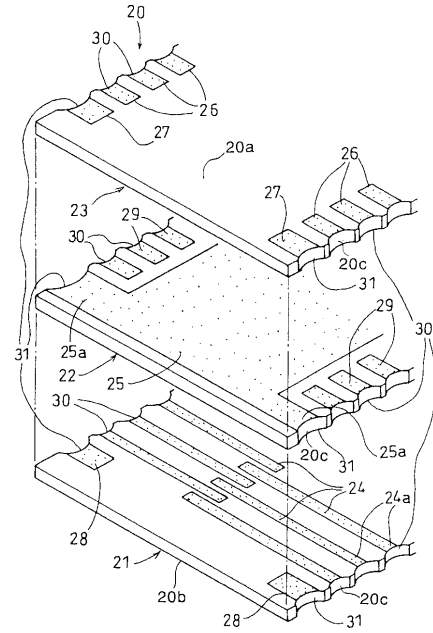
【図 7】



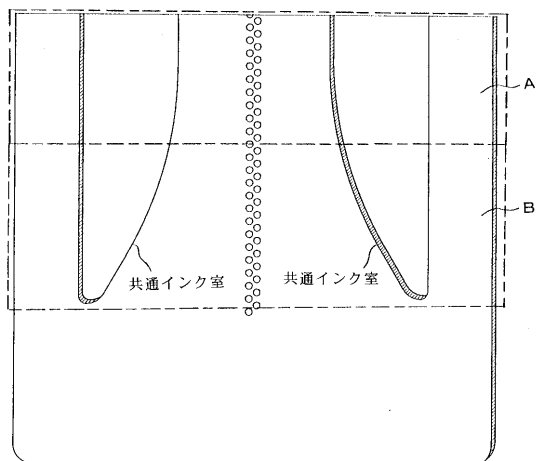
【図 8】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

B41J 2/045

B41J 2/055