

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3925639号
(P3925639)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-187595 (P2002-187595)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成14年6月27日(2002.6.27)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-25706 (P2004-25706A)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(43) 公開日	平成16年1月29日(2004.1.29)	(74) 代理人	100079131
審査請求日	平成16年9月30日(2004.9.30)		弁理士 石井 暁夫
		(74) 代理人	100096747
			弁理士 東野 正
		(74) 代理人	100099966
			弁理士 西 博幸
		(74) 代理人	100109195
			弁理士 武藤 勝典
		(72) 発明者	伊藤 敦
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のノズルと、この各ノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室と、この複数の圧力室の配列方向に延び各圧力室にそれぞれ連通する共通インク室とを備え、各圧力室に対応して設けたアクチュエータにより、圧力室内のインクを前記ノズルから噴射するインクジェット記録ヘッドにおいて、

前記圧力室の配列方向と直交する面を有する複数のプレートとその圧力室の配列方向に積層して構成し、

前記複数のプレートのうち、複数の第1プレートに、前記圧力室及び共通インク室となるそれぞれの開口を板厚さ方向に貫通させて形成し、その複数の第1プレートの間に位置する複数の第2プレートに、前記共通インク室となる開口を板厚さ方向に貫通させて形成してなり、

前記両プレートの前記共通インク室となる開口を前記圧力室の配列方向に相互に連通させ、且つ前記第1プレートの圧力室となる開口の前記圧力室の配列方向と直交する面を、前記第2プレートにより画定させる一方、

前記各圧力室の一部が前記積層方向の側端面に開放され、該圧力室の一部が開放された個所を前記アクチュエータにて覆っていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】

前記第1プレートは、圧力室とノズルとを連通するインク供給流路、及び圧力室と共通インク室とを連通するインク流路となる開口をそれぞれ、板厚さ方向に貫通させて有し、

10

20

そのインク供給流路及びインク流路となるそれぞれの開口の前記圧力室の配列方向と直交する面を、前記第2プレートにより画定させていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】

前記第1プレート及び第2プレートの積層方向の端面に、少なくとも前記共通インク室の端部を封止する端プレートを配置している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記録ヘッド。

【請求項4】

前記アクチュエータには、前記各圧力室ごとに選択的に駆動可能な活性部を前記圧力室の配列と平行状に配置されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電式等のインクジェットプリンタヘッドの構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

先行技術のオンディマンド型の圧電式インクジェットプリンタヘッドにおいては、特開2001-246744号公報には、複数個のノズルを列状に備えたノズルプレートと、この各ノズル毎の圧力室を前記ノズルの列方向に列状に備えたベースプレートと、インク供給源からのインクを溜めたのち前記各圧力室に補充する共通インク室としてのマニホールド室が設けられたマニホールドプレートと、該マニホールドプレートと前記ベースプレートとの間に介挿するスペーサプレートとを積層させて、キャピティユニットを構成することが開示されている。その場合、前記各圧力室から対応するノズルに連通するインク供給流路を前記マニホールドプレート及びスペーサプレートに貫通するように形成する。さらに、前記スペーサプレートにはマニホールド室から各圧力室に連通するインク流路が形成されている。前記ベースプレートの上面に、前記各圧力室ごとに選択的に駆動可能な活性部を有し、インクを噴射させる圧電アクチュエータとを積層させた構成が開示されている。

20

【0003】

30

【発明が解決しようとする課題】

前記の構成のキャピティユニットでは、薄い金属板（プレート）に、所定の間隔で且つ所定数のノズルが板厚さを貫通するように形成されいる。他のプレート（マニホールドプレート、スペーサプレート）にもインク供給流路やインク流路が形成され、マニホールドプレートでは、前記全ての圧力室にインクが供給できる大きい範囲のマニホールド室が同じく板厚さを貫通するように形成され、これらのプレートを積層するので、次のような問題がある。

【0004】

即ち、各プレートに、所定の間隔にてノズルや圧力室、これらの間を連通させるインク流路等を所定数だけ予め穿設しなければならない、ノズル数（圧力室数）を増減させたものを製造するには、これに対応するように最初からプレートの大きさを決めて、製作しなければならないから、ノズル数（圧力室数）の任意の変更に応じた製作工程を取り得なかった。

40

【0005】

また、前記複数のプレートを積層して接合するものであるから、この作業時に積層のずれが発生し易く、特に、前記圧力室からノズルまでの径の小さいインク供給流路をスムーズに連通させることが困難になるという問題があった。

【0006】

本発明は、上記の従来の問題点を解決すべくなされたものであって、圧力室や共通インク室を、圧力室の配列方向に複数のプレートを積層して形成し、所望するノズル数に応じ

50

て、対応する数の前記プレートに積層することにより、簡単にノズル数（圧力室数）の増減に即応でき、且つ積層作業によってもインクの流れの性能が変動しないようにしたインクジェット記録ヘッドを提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この技術的課題を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、複数のノズルと、この各ノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室と、この複数の圧力室の配列方向に延び各圧力室にそれぞれ連通する共通インク室とを備え、各圧力室に対応して設けたアクチュエータにより、圧力室内のインクを前記ノズルから噴射するインクジェット記録ヘッドにおいて、前記圧力室の配列方向と直交する面を有する複数のプレートをその圧力室の配列方向に積層して構成し、前記複数のプレートのうち、複数の第 1 プレートに、前記圧力室及び共通インク室となるそれぞれの開口を板厚さ方向に貫通させて形成し、その複数の第 1 プレートの間に位置する複数の第 2 プレートに、前記共通インク室となる開口を板厚さ方向に貫通させて形成してなり、前記両プレートの前記共通インク室となる開口を前記圧力室の配列方向に相互に連通させ、且つ前記第 1 プレートの圧力室となる開口の前記圧力室の配列方向と直交する面を、前記第 2 プレートにより画定させる一方、前記各圧力室の一部が前記積層方向の側端面に開放され、該圧力室の一部が開放された個所を前記アクチュエータにて覆っていることを特徴とするものである。

10

【 0 0 0 8 】

そして、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記第 1 プレートは、圧力室とノズルとを連通するインク供給流路、及び圧力室と共通インク室とを連通するインク流路となる開口をそれぞれ、板厚さ方向に貫通させて有し、そのインク供給流路及びインク流路となるそれぞれの開口の前記圧力室の配列方向と直交する面を、前記第 2 プレートにより画定させているものである。

20

【 0 0 0 9 】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記第 1 プレート及び第 2 プレートの積層方向の端面に、少なくとも前記共通インク室の端部を封止する端プレートを配置しているものである。

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 1 】

30

【 0 0 1 2 】

さらに、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記アクチュエータには、前記各圧力室ごとに選択的に駆動可能な活性部を前記圧力室の配列と平行状に配置されているものである。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した圧電式のインクジェット記録ヘッドの実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図 1 ～ 図 6 は、本発明の第 1 実施形態を示す。これらの図において、キャビティユニット 1 は、この種の公知のものと同様に列をなして配置された複数のノズル 1 1 と、このノズル 1 1 と平行な列をなす複数の圧力室 1 2 と、この圧力室 1 2 の配列方向に延びる共通インク室 1 4 とを備える。このキャビティユニット 1 に対して接合されるプレート型の圧電アクチュエータ 2（図 6）の上面には、外部機器との接続のために、フレキシブルフラットケーブル 4（図 6）が接着剤にて重ね接合されているものであり、キャビティユニット 1 の下面側に開口されたノズル 1 1 から下向きにインクが噴射するものとする。

40

【 0 0 1 4 】

第 1 の実施の形態によるキャビティユニット 1 は、図 1 ～ 図 4 に示すように、圧力室 1 2 の配列方向に複数のプレート 1 0、2 0 を積層して構成されている。各プレート 1 0、2 0 は圧力室 1 2 の配列方向と直交する面をいわゆるプレートとしての面、つまり広幅面、圧力室 1 2 の配列方向を板厚とする。各プレート 1 0、2 0 の広幅面は、圧力室 1 2 の

50

長さよも大きい幅 L_1 と、圧力室 12 からノズル 11 までの高さに相当する高さ L_2 を有し、一方のプレート（第 1 プレート） 10 は圧力室 12 の幅（配列方向の幅）に相当する板厚 t_1 を有し、他方のプレート（第 2 プレート） 20 は、隣接する圧力室 12 を隔てる間隔に相当する板厚 t_2 を有する。

【 0015 】

両プレート 10 、 20 は、その広幅面（前記圧力室 12 の配列方向と直交する面）同士が相互に対面するようにして、当該広幅面に接着剤（図示せず）を塗着して交互に積層接合されている。さらに、前記両プレート 10 、 20 の積層方向両端面（広幅面）に端プレート 22 を接着剤等にて接合し、積層された端部のプレート 10 、 20 の広幅面全体を覆うように構成されている（図 2 参照）。

10

【 0016 】

さらに、構成を詳述すると、平面視略矩形状の第 1 プレート 10 には、 1 つのノズル 11 となる開口 $11a$ と、このノズル 11 に対応する圧力室 12 となる開口 $12a$ と、該圧力室 12 からノズル 11 に連通するインク供給流路 13 となる開口 $13a$ と、共通インク室 14 となる開口 $14a$ と、該共通インク室 14 から前記圧力室 12 に連通するインク流路 15 となる開口 $15a$ とが、第 1 プレート 10 の広幅面において相互に接続して板厚さ方向に貫通させて形成されている。

【 0017 】

前記圧力室 12 となる開口 $12a$ は、その長さ方向をプレート 10 の上記幅寸法 L_1 方向に沿ってプレート 10 の外縁から外へ開放した状態で形成され、プレート 10 の内側に向けて圧力室 12 としての深さを有する。共通インク室 14 となる開口 $14a$ は、開口 $12a$ よりもノズル 11 となる開口 $11a$ 側にプレート 10 の全周を囲まれて配置し、開口 $12a$ 、インク供給流路 13 となる開口 $13a$ 及びプレート 10 の外周に対し最小限の隔壁の幅を残して、できる限り大きい断面積を有するように形成される。

20

【 0018 】

また、インク供給流路 13 となる開口 $13a$ の幅寸法 H_1 よりインク流路 15 となる開口 $15a$ の幅寸法 H_2 を小さく設定することにより、圧電アクチュエータ 2 の作動にて圧力室 12 の容積が縮小されて、当該圧力室 12 内のインクがノズル 11 側（インク供給流路 13 ）と共通インク室 14 （インク流路 15 ）とに同時に押し出されるとき、インク流路 15 側のインクの流量抵抗を大きくして、ノズル 11 からのインクの噴射効率を高める。

30

【 0019 】

前記ノズル 11 となる開口 $11a$ は、前記第 1 プレート 10 の一側端面に対して開口している。

【 0020 】

第 2 プレート 20 には、前記第 1 プレート 10 における前記共通インク室 14 となる開口 $14a$ とほぼ同じ平面視形状（例えば、実施形態では略矩形状）の開口 $14b$ が、当該第 2 プレート 20 の板厚さ方向に貫通させて形成されている。

【 0021 】

このような積層構造にするための組み立て方法について説明すると、図 4 に示すように、前記第 1 プレート 10 に対応する素材である第 1 リードフレーム $100a$ には、前記第 1 プレート 10 の形成領域（実施形態では平面視略矩形状）を上下左右のマトリクス状にて適宜間隔で確保する。各形成領域内には、前記ノズル 11 となる開口 $11a$ 、インク供給流路 13 となる開口 $13a$ 、圧力室 12 となる開口 $12a$ 、インク流路 15 となる開口 $15a$ 及び共通インク室 14 となる開口 $14a$ が打ち抜きまたはレーザ加工、プラズマ加工、エッチング加工等にて板厚さを貫通するように形成されている。そのとき、図 4 に示すように、前記第 1 リードフレーム $100a$ における前記形成領域を囲むように、断続的な境界線 $10a$ を穿設する。即ち、前記形成領域の内外を区切る境界線 $10a$ を跨ぐように適宜間隔で複数のタイバー 101 にて連結することにより、前記形成領域内の板部分が外れないようにしている。

40

50

【 0 0 2 2 】

前記第 2 プレート 2 0 に対応する素材である第 2 リードフレーム 1 0 0 b には、前記第 2 プレート 2 0 の形成領域（実施形態では平面視略矩形状）を上下左右のマトリクス状にて適宜間隔で確保する。各形成領域内には、前記共通インク室 1 4 となる開口 1 4 b が、前記と同様に打ち抜きまたはレーザ加工、プラズマ加工等にて板厚さを貫通するように形成されている。なお、図 4 において一点鎖線で囲まれた部分が第 2 プレート 2 0 の形成領域となる。

【 0 0 2 3 】

必要なノズル 1 1 の数と同じ数だけの前記第 1 リードフレーム 1 0 0 a 及び第 2 リードフレーム 1 0 0 b の広幅面に予め接着剤をそれぞれ塗着（塗布）し、第 1 リードフレーム 1 0 0 a と第 2 リードフレーム 1 0 0 b とを、各リードフレームに穿設されている複数個所の位置合わせ用の孔に位置合わせ用のピン（図示しない）を差し込む等の所定の方法で位置合わせして、交互に積層して圧力を加えて接着接合する。次いで、前記積層したものを、前記境界線 1 0 a の個所に沿って打ち抜く（切り抜く）と、図 2 に示すようなキャビティユニット 1 のブロックが形成される。さらに、前記積層した最上層と最下層には前記端プレート 2 2 を重ねて接合する。なお、前記第 1 リードフレーム 1 0 0 a 及び第 2 リードフレーム 1 0 0 b を交互に積層した積層体の最上層と最下層に、前記端プレート 2 2 を構成するための第 3 リードフレームを積層接合して、これらのリードフレームを一挙に打ち抜きしても良い。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示す状態では、前記第 1 プレート 1 0 の表裏両広幅面（圧力室 1 2 の配列方向と直交する面）にそれぞれ第 2 プレート 2 0 が接して位置することにより、ノズル 1 1 の開口 1 1 a、圧力室 1 2 の開口 1 2 a、インク供給流路 1 3 となる開口 1 3 a、インク流路 1 5 となる開口 1 5 a のそれぞれの第 1 プレート 1 0 の広幅面側の面が第 2 プレート 2 0 によりそれぞれ画定される。

【 0 0 2 5 】

このようにして、複数の圧力室 1 2 が第 2 プレート 2 0 にて区切られた状態で、その一面を積層されたプレート 1 0、2 0 の積層方向一侧に開放して形成され、その一侧と反対側において、ノズル 1 1 が開放して形成される。また、前記開口 1 4 a 及び開口 1 4 b とはノズル 1 1 の列方向に連通して、共通インク室 1 4 となる。

【 0 0 2 6 】

前記共通インク室 1 4 の両端は前記端プレート 2 2、2 2 にて封止されて密閉状態である。従って、外部のインクタンク等のインク供給源から前記キャビティユニット 1 に対し、チューブ等を介して端プレート 2 2 の側面に設けたインク供給孔 2 3 からインクを供給すると、前記開口 1 4 a 及び開口 1 4 b の連続部分（前記共通インク室 1 4 に相当する）を介して各圧力室 1 2 については各ノズル 1 1 にインクを供給することができる。また、前記開口 1 4 a 及び開口 1 4 b は第 1 プレート 1 0 及び第 2 プレート 2 0 の広幅面で大きい面積を占めるので、第 1 プレート 1 0 と第 2 プレート 2 0 との交互の積層作業時に多少ずれても、共通インク室 1 4 となる開口 1 4 a 及び開口 1 4 b の全体が塞がれない。他方、前記ノズル 1 1、インク供給流路 1 3、圧力室 1 2、インク流路 1 5 は 1 つのプレート（第 1 プレート 1 0）に一体的に形成されているから、第 2 プレート 2 0 との接合に際して位置ずれしても、インクの流通が妨げられることがない。

【 0 0 2 7 】

各リードフレーム（プレート）の広幅面に予め接着剤の逃がし溝（図示せず）を形成しておけば、余分の接着剤が前記ノズル 1 1、インク供給流路 1 3、圧力室 1 2、インク流路 1 5 及び共通インク室 1 4 に入り込んで、特に断面積の小さい個所（前記ノズル 1 1、インク供給流路 1 3 及びインク流路 1 5）の各空間が接着剤で塞がれるのを防止できる。

【 0 0 2 8 】

実施形態では、第 1 プレート 1 0、第 2 プレート 2 0 及び端プレート 2 2 はそれぞれ 4 2 % ニッケル合金鋼板製である。第 1 及び第 2 プレート 1 0、2 0 の板厚さが、ノズル 1

10

20

30

40

50

1の列方向の配置間隔、つまり、ノズル11によるインクジェットのドット間隔を規定するものとなる。例えば、第1及び第2プレート10、20の板厚さをそれぞれ169 μ mとすると、1インチ(25.4mm)につき75個のインクジェットのドット間隔に相当することになる。

【0029】

なお、上記のように、ノズル11、インク供給流路13、圧力室12、インク流路15となる開口11a, 12a, 13a, 14a, 15aを第1プレート10に貫通形成すると、ノズル11、インク供給流路13、インク流路15が圧力室12とプレートの板厚さ方向に同じ幅を持つことになるが、圧力室12よりも小さい幅にするためには、これらをハーフエッチング加工等により、第1プレート10に及び凹み形成する。

10

【0030】

図5は、圧電アクチュエータ2の分解斜視図、図6は圧電アクチュエータ2とフレキシブルフラットケーブル4との斜視図である。前記圧電アクチュエータ2は、図5に示すように、複数枚(実施形態では、4枚)の圧電シート31(個別には31a~31dの符号を付す)とトップシート32とを積層した構造で、前記各圧電シート31のうち最下段の圧電シート31aとそれから上方へ数えて奇数番目の圧電シート31cの上面(広幅面)には、前記キャビティユニット1における各圧力室12の箇所ごとに細幅の個別電極33が、前記ノズル11の列方向(第1の方向、長辺方向)に沿って列状に形成され、各個別電極33は前記第1の方向と直交する第2の方向(短辺方向)に沿って延び、且つ各個別電極33の一端は各圧電シート31の一方の長辺の端縁部に露出している。下から偶数段目の圧電シート31b, 31dの上面(広幅面)には、前記複数個の圧力室11に対して共通のコモン電極34が、平面視で前記全ての個別電極33と重複するように大きい面積で形成されている。このコモン電極34の一部引き出し部34aは前記個別電極33の一端が延びる方向と逆方向に延びて圧電シート31の他方の長辺の端縁部に露出している。実施形態においては、前記各個別電極33の幅寸法は対応する圧力室12の幅寸法よりも少し小さく形成されている。

20

【0031】

他方、前記最上段のトップシート32の上面には、図5に示すように、その長辺の端縁部に沿って、前記各個別電極33の各々に対する表面電極35と、前記コモン電極34に対する表面電極36とが、それぞれ印刷形成されている。

30

【0032】

そして、この圧電アクチュエータ2における圧電シート31の上下方向の同じ位置の個別電極33の露出部同士をトップシート32における表面電極35に電氣的に接続するように接続用の側面電極を塗布する。同様にして前記圧電シート31のコモン電極34の露出部(引き出し部34a)同士を、トップシート32における表面電極36に電氣的に接続するように接続用の側面電極を塗布するのである(図6参照)。

【0033】

前記のような構成のプレート型の圧電アクチュエータ2における下面(圧力室12と対面する広幅面)全体に、接着剤層としてのインク非浸透性且つ電気絶縁性を有する合成樹脂材からなる接着剤シート37を予め貼着し(図3参照)、次いで、前記キャビティユニット1に対して、当該圧電アクチュエータ2における各個別電極33が前記キャビティユニット1における各圧力室12の各々に対応するように接着・固定される。

40

また、この圧電アクチュエータ2における上側の表面には、前記フレキシブルフラットケーブル4が重ね接合されることにより、このフレキシブルフラットケーブル4における各種の配線パターン(図示せず)が、前記各表面電極35、36に電氣的に接合される。

【0034】

この構成において、前記圧電アクチュエータ2における各個別電極のうち任意の個別電極33と、コモン電極34との間の圧電シート31は、電圧を選択的に印加することにより、圧電による積層方向の歪みが発生するという圧電素子の活性部38となる(図2参照)。この活性部38の歪みにて前記選択された個別電極33に対応する圧力室12の内容

50

積が縮小されることにより、この圧力室 12 内のインクが、ノズル 11 から液滴状に噴射されて、所定の印字が行われるのである。

【0035】

図 7 及び図 8 に示す参考例では、同一形態の第 1 プレート 40 の多数（群）を積層させ、その積層の両端面を端プレート 41 にて封止した構成であって、共通インク室 42 となる開口 42 a を各第 1 プレート 40 の広幅面において板厚さ方向に貫通させて形成する一方、この各第 1 プレート 40 には、1 つのノズル 43 となる開口 43 a と、圧力室 44 となる開口 44 a と、該圧力室 44 と前記ノズル 43 とを連通するインク供給流路 45 となる開口 45 a と、前記共通インク室 42 から圧力室 44 連通するインク流路 46 となる開口 46 a とが、当該第 1 プレート 40 の広幅面において板厚さ方向に凹み形成されている。

10

【0036】

そして、前記共通インク室 42 となる開口 42 a 同士が連通するように各第 1 プレート 40 をその広幅面にて積層接合し、前記積層された第 1 プレート 40 の群の両端の広幅面を端プレート 41 にて封止する。これにより、一方の第 1 プレート 40 の片面（広幅面）に凹み形成された、開口 43 a、45 a、44 a、46 a の上記広幅面側の開放面は、この広幅面に当接する他方の第 1 プレート 40 の背面にて画定されて、ノズル 43、インク供給流路 45、圧力室 44、インク流路 46 が形成されるのである。この場合も、第 1 プレート 40 の板厚さにより、ノズル 43 の配置間隔（インクジェットのドット間隔）が規制されることになる。

20

【0037】

そして、前記第 1 プレート 40 の積層体における積層方向の面において複数の圧力室 44 が開放（露出）している面にインク非透過性、電気絶縁性を有する接着シート 37 を介して前記圧電アクチュエータ 2 を被せて接合させることは、前記第 1 実施形態と同じである。参考例の奏する作用・効果は第 1 実施形態のものと略同じである。

【0038】

なお、端プレート 41 に外部インク供給源からのインクを供給するパイプを繋ぐためのインク供給孔 23 を設けるのが好ましい。

【0039】

図 9（a）及び図 9（b）は、前記第 1 実施形態及び参考例におけるノズル 11（43）、インク供給流路 13（45）、圧力室 12（44）、インク流路（15（46）及び共通インク室 14（42）の配置パターンの変形例を示す。これらの変形例では、第 1 プレート 10（40）におけるノズル 11（43）が開口する一側端面に対して直交する側端面側に圧力室 12（44）の一部が開放され（露出し）、その部分を圧電アクチュエータ 2 にて覆うものである。

30

【0040】

図 10 に示す第 2 実施形態では、開口 14 b のみを有する第 2 プレート 20 を複数枚（図示実施形態では 2 枚）重ねたものを準備する。他方、開口 11 a、13 a、12 a、14 a が板厚さ方向に貫通形成された第 1 プレート 50 と、開口 12 a、14 a が板厚さ方向に貫通形成された第 1 プレート 51 と、開口 12 a、15 a、14 a が板厚さ方向に貫通形成された第 1 プレート 52 との 3 枚重ねたものを準備し、これらを図 10 に示すように交互に積層する。これにより、圧力室 12 の当該圧力室の配列方向の寸法は 3 枚の第 1 プレート 50、51、52 の板厚さ分となる。一方、ノズル 11 は、第 1 プレート 50 の板厚さに相当する幅寸法で小さくでき、且つこのノズル 11 の前記圧力室の配列方向での配置間隔（ピッチ）P は、前記 3 枚の第 1 プレート 50、51、52 の板厚さと 2 枚の第 2 プレート 20 の板厚さとの和にして大きいピッチとすることができる。また、インク供給流路 13 とインク流路 15 とを前記圧力室の配列方向で食い違わせることもできる。これらの場合、前記複数枚の第 1 プレート 50～52、第 2 プレート 20 の板厚さを同じにしても良いし、各々異なる板厚さとしても良い。

40

【0041】

50

前記各実施形態及び参考例において、第1プレートでは、圧力室12(44)及び共通インク室14(42)が、インク供給流路13(45)及びインク流路15(46)と接続する部分を、当該各プレートの広幅面に沿って任意の曲線状に描くことができ、それによってインクの流れ方向が変わる部分において流れの乱れを少なくし、安定した噴射特性を発揮することができる。

【0042】

また、各実施形態及び参考例において、公知のインクジェット記録ヘッドと同様に、複数のノズルを1枚のプレートに穿設し、プレート10、20の積層方向の面にノズルプレートを接着し、前記各開口11aとノズルとが連通するようにしても良い。この場合、インク供給流路13をプレート10の端縁部まで延長しても良い。

10

【0043】

本発明において、アクチュエータは圧電素子を使用せず、発熱素子などのアクチュエータを用いても良い。

【0044】

【発明の作用・効果】

以上に説明したように、請求項1に記載の発明は、複数のノズルと、この各ノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室と、この複数の圧力室の配列方向に延び各圧力室にそれぞれ連通する共通インク室とを備え、各圧力室に対応して設けたアクチュエータにより、圧力室内のインクを前記ノズルから噴射するインクジェット記録ヘッドにおいて、前記圧力室の配列方向と直交する面を有する複数のプレートをその圧力室の配列方向に積層して構成し、前記複数のプレートのうち、複数の第1プレートに、前記圧力室及び共通インク室となるそれぞれの開口を板厚さ方向に貫通させて形成し、その複数の第1プレートの間に位置する複数の第2プレートに、前記共通インク室となる開口を板厚さ方向に貫通させて形成してなり、前記両プレートの前記共通インク室となる開口を前記圧力室の配列方向に相互に連通させ、且つ前記第1プレートの圧力室となる開口の前記圧力室の配列方向と直交する面を、前記第2プレートにより画定させていることを特徴とするものである。

20

【0045】

この構成によれば、1枚乃至複数枚ずつの第1プレートと、1枚乃至複数枚ずつの第2プレートとを交互に積層する積層数を変えるだけで、必要なノズル数(圧力室数)を有するキャピティユニットを簡単に形成できるという効果を奏する。即ち、ノズル、圧力室及び共通インク室を共通要素として備えた第1プレートと共通インク室のみを備えた第2プレートとの組み合わせからなる最小ユニットを必要な数積層するだけであるから、この最小ユニット毎の圧力室ひいてはノズルなどのインクジェットの性能にバラツキがなく、安定した性能を有するインクジェット記録ヘッドを簡単に製作できるという効果を奏する。

30

【0046】

また、第1プレート及び第2プレートの板厚さを薄くしても、多数のノズル(圧力室)を列状に配置するように組み立てられたキャピティユニット全体としてはその剛性が高くなるものでありながらコンパクトにできるという効果を奏する。さらに、前記各圧力室の一部が前記積層方向の側端面に開放され、該圧力室の一部が開放された個所を前記アクチュエータにて覆っているものであるから、アクチュエータをコンパクトにできるという効果を奏する。

40

【0047】

そして、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記第1プレートは、圧力室とノズルとを連通するインク供給流路となる開口、及び圧力室と共通インク室とを連通するインク流路となる開口をそれぞれ、板厚さ方向に貫通させて有し、そのインク供給流路及びインク流路となるそれぞれの開口の前記圧力室の配列方向と直交する面を、前記第2プレートにより画定させているものである。

【0048】

このように第1プレートには、圧力室、ノズル、共通インク室及びこれらに連通するインク供給流路とインク流路との各開口が予め一体的に形成されているから、第1プレート

50

の広幅面（前記圧力室の配列方向と直交する面）に第２プレートに当接させて必要枚数のプレートを積層するだけ、必要なノズル数を有するキャビティユニットを簡単に作成することができる。また、第１プレート及び第２プレートの各板厚さを変更するだけで、ノズルのピッチを簡単に変更できるという効果も有する。さらに、積層作業によっても前記断面積の小さいインク供給流路及びインク流路におけるインクの流れの性能が変動しないという顕著な効果を奏する。

【００４９】

また、請求項３に記載の発明は、請求項１または２に記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記第１プレート及び第２プレートの積層方向の端面に、少なくとも前記共通インク室の端部を封止する端プレートを配置しているものであるから、共通インク室の端部の処理も簡単になるという効果を奏する。

10

【００５０】

【００５１】

【００５２】

【００５３】

【００５４】

さらに、請求項４に記載の発明は、請求項１乃至３のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドにおいて、前記アクチュエータには、前記各圧力室ごとに選択的に駆動可能な活性部を前記圧力室の配列と平行状に配置されているものである。従って、アクチュエータにおける活性部を前記圧力室の開放部に対峙させることで、圧力室内のインクを噴射させるアクチュエータの作動効率を高くできるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施形態による第１プレート及び第２プレートの各開口の形状を示す斜視図である。

【図２】第１実施形態の第１プレートと第２プレートとを交互に積層したキャビティユニットの斜視図である。

【図３】キャビティユニットの拡大側断面図である。

【図４】キャビティユニットの組み立てを示す部分拡大斜視図である。

【図５】圧電アクチュエータの分解斜視図である。

【図６】圧電アクチュエータの斜視図である。

30

【図７】参考例におけるプレートの各開口の形状を示す斜視図である。

【図８】参考例における第１プレートを積層したキャビティユニットを示す斜視図である。

【図９】（ａ）及び（ｂ）はそれぞれキャビティユニットにおける各開口の配置の変形例である。

【図１０】第２実施形態で、複数枚の第１プレートと第２プレートとを積層してキャビティユニットを構成した場合の側断面図である。

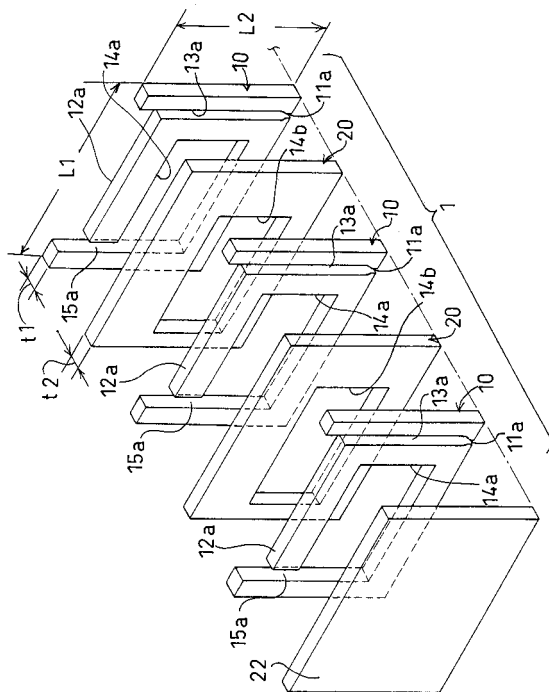
【符号の説明】

- １ キャビティユニット
- ２ 圧電アクチュエータ
- １０、４０ 第１プレート
- １１ ノズル
- １２ 圧力室
- １２ａ 圧力室となる開口
- １３、４５ インク供給流路
- １３ａ、４５ａ インク供給流路となる開口
- １４、４２ 共通インク室
- １４ａ、１４ｂ、４２ａ 共通インク室となる開口
- １５、４６ インク流路
- １５ａ、４６ａ インク流路となる開口

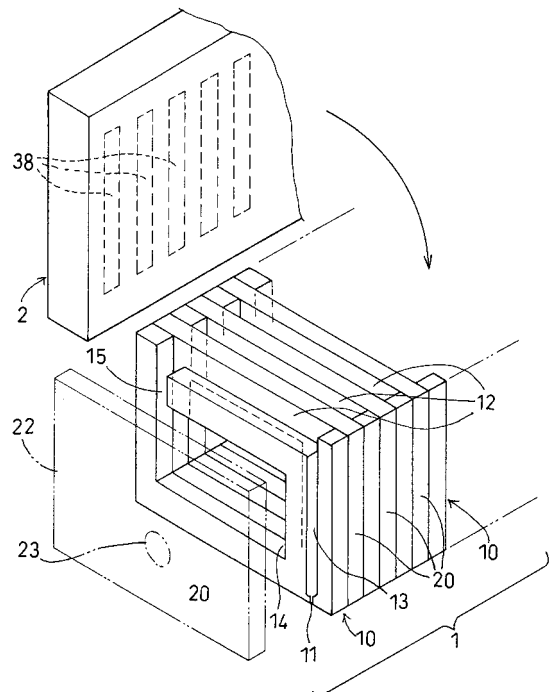
40

50

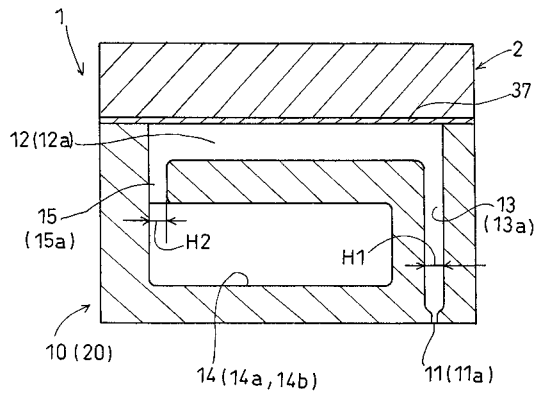
【図1】



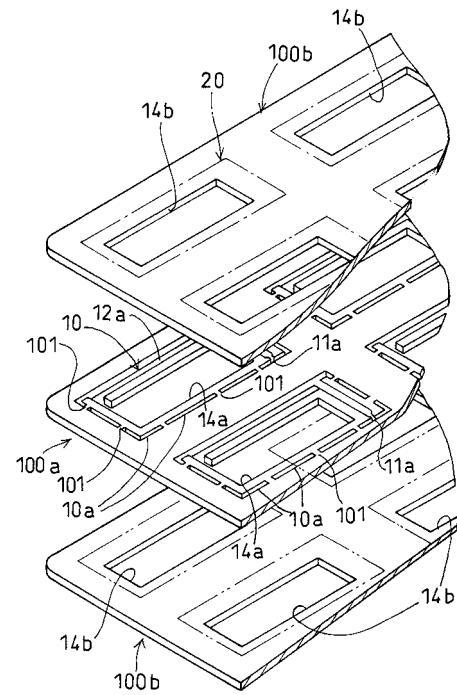
【図2】



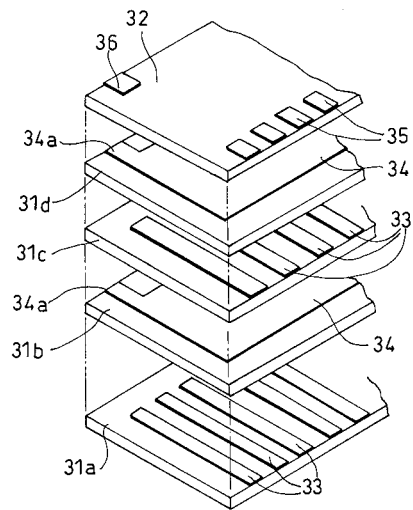
【図 3】



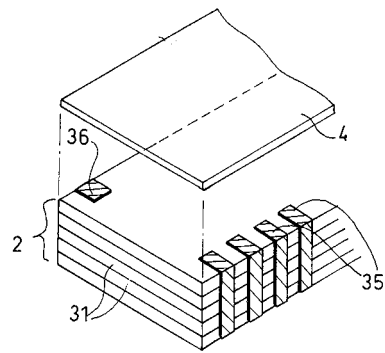
【図 4】



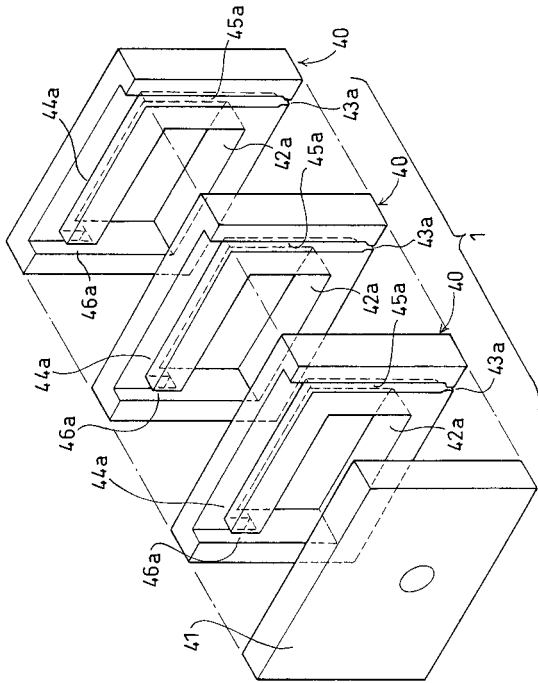
【図 5】



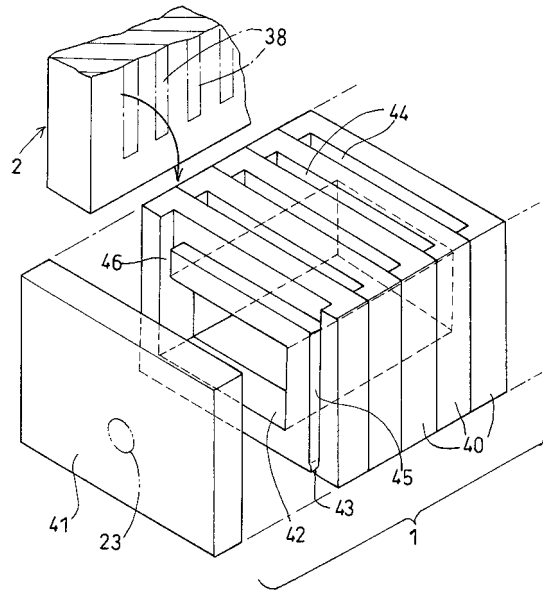
【図 6】



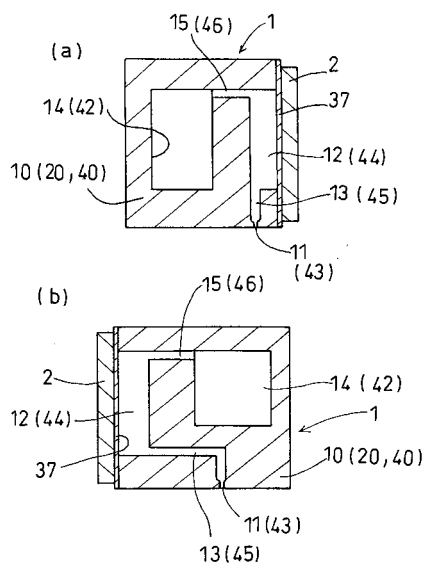
【図 7】



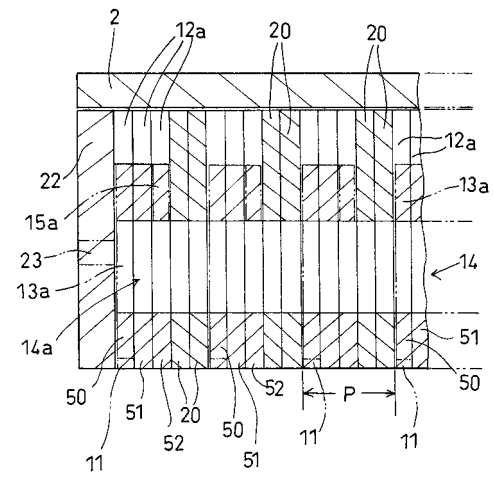
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

審査官 桐畑 幸▲廣▼

(56)参考文献 特開平04-224963(JP,A)
特開平03-277552(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
B41J 2/045
B41J 2/055