

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4640468号
(P4640468)

(45) 発行日 平成23年3月2日 (2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日 (2010.12.10)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-201869 (P2008-201869)
 (22) 出願日 平成20年8月5日 (2008.8.5)
 (65) 公開番号 特開2010-36449 (P2010-36449A)
 (43) 公開日 平成22年2月18日 (2010.2.18)
 審査請求日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

(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 1 5 番 1 号
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 伊藤 敦
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
 ブラザー工業株式会社内

審査官 尾崎 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を噴射する複数のノズルの夫々に対応して設けられた複数の圧力室と、
 前記複数の圧力室の夫々に共通に分配される液体が供給される共通液室と、
 前記共通液室を前記圧力室に連通させて液体を前記圧力室に供給すべく、前記複数の圧力室の夫々に対応して設けられた複数の接続流路と、を有する液体吐出ヘッドであって、
 前記共通液室が一方に延在して設けられ、
 前記複数の圧力室が、前記共通液室の前記一方に直交する方向の一方側と他方側とに分かれて2列配置され、その一方の列をなす前記圧力室と他方の列をなす前記圧力室とが千鳥状に配列され、

前記複数の接続流路が、一方の列をなす前記圧力室に対応する複数の第1接続流路と、他方の列をなす前記圧力室に対応する複数の第2接続流路とを含み、

前記複数の第1接続流路の夫々は、前記一方の列をなす圧力室から平面視で前記他方の列をなす複数の前記圧力室の間を前記直交方向に平行に形成され、前記共通液室の平面視外形線の前記他端側から外側の領域まで延びて前記共通液室と連通し、

前記複数の第2接続流路の夫々は、前記他方の列をなす圧力室から平面視で前記一方の列をなす複数の前記圧力室の間を前記直交方向に平行に形成され、前記共通液室の平面視外形線の前記一端側から外側の領域まで延びて前記共通液室と連通し、

前記複数の第1接続流路と前記複数の第2接続流路とが前記一方に関して交互に配置され、

10

20

前記複数の第 1 接続流路は夫々、前記共通液室の前記一端側に開口する流入口を有し、
前記第 1 接続流路の前記流入口は、夫々、隣り合う前記流入口と高さ位置が異なることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記第 1 接続流路の流入口のうち一部の流入口が、前記共通液室の鉛直方向上端部に連通していることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 3】

前記複数の第 2 接続流路は夫々、前記共通液室の前記他端側に開口する流入口を有し、
前記第 2 接続流路の前記流入口が夫々、隣り合う前記流入口と高さ位置が異なることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出ヘッド。

10

【請求項 4】

前記第 2 接続流路の流入口のうち一部の流入口が、前記共通液室の鉛直方向上端部に連通していることを特徴とする請求項 3 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 5】

前記共通液室を構成するためのマニホールド孔を有するマニホールド層と、
前記圧力室を構成するための圧力室孔を有する圧力室層と、
前記マニホールド層と前記圧力室層との間に介在し、前記接続流路を構成するための孔及び溝を有する接続流路層とを有し、

前記接続流路の上流端部が、前記マニホールド層を構成するプレート部材のうち前記接続流路層が配置される側の面がハーフエッチングされて形成される溝により、構成されており、

20

前記溝の一端が前記マニホールド孔に繋がり、前記溝の他端が前記接続流路層の前記溝及び孔の一つに連通していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばインクジェットプリンタに搭載されるインクジェットヘッドなど、液体を噴射する複数のノズルを有した液体吐出ヘッドに関する。

【背景技術】

30

【0002】

インクジェットヘッドは、ノズルに連通するインク流路を有した流路ユニットと、流路ユニットに積層されるアクチュエータとを備えている。このインク流路は、インク供給源からのインクが供給される共通インク室と、複数のノズルに対応して設けられた複数の圧力室と、共通インク室内のインクを各圧力室に供給すべく各圧力室に個別に設けられた複数の接続流路とを有している。アクチュエータは、圧力室内のインクに圧力波を作用させるよう構成され、これにより圧力室内のインクがノズルより吐出される。

【0003】

特許文献 1 には、解像度の向上のため、単一の共通インク室に対し、複数の圧力室及び複数のノズルを共通インク室の延在方向と直交方向に 2 列に分けて配列したインクジェットヘッドが開示されている。2 つのノズル列をなすノズル群の解像度を向上させるため、各ノズル列をなすノズルが千鳥状に配列され、各圧力室列をなす圧力室も同様に千鳥状に配列されている。一方の列をなす圧力室に対応して設けられた接続流路は、平面視において、他方の列をなす圧力室の相互間を共通インク室の延在方向の直交方向に延びるよう配置されている。

40

【0004】

また、解像度の向上にはノズル径を小さくしてインク滴を小さくすることも有効であるため、結果としてノズルの流路抵抗は大きくなりがちである。他方、圧力室内のインクに作用した圧力波をノズル側に伝播させて所望量のインクを吐出させるためには、圧力室の上流側である接続流路にもノズルと同じ程度の流路抵抗を設定しておくことが望ましい。

50

このため、一般に流路ユニットは、接続流路の一部が流路断面積の小さい絞り流路を形成するよう構成されている。

【0005】

特許文献2には、接続流路に大きな流路抵抗を設定するため、平面視において、共通インク室の延在方向に対して傾斜するよう配置された接続流路が開示されている。これにより、接続流路の絞り流路を長くすることができるため、ノズルの径を小さくしても、圧力室内のインクに圧力波を作用させた際に適正にノズルからインクが吐出されるようになってインク流路内のインクが安定して流通するようになる。

【特許文献1】特開2008-37099号公報

【特許文献2】特開2003-320664号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に示す構成によれば、ノズルの高密度化を実現可能である一方、接続流路の長さを大きく確保することが困難であるため、接続流路にノズルと同じ程度の流路抵抗を設定することが難しい。

【0007】

特許文献2に示す構成によれば、接続流路を傾斜して配置したために、共通インク室に対して圧力室列を共通インク室の延在方向に偏位して配置する必要が生じる。このため、流路ユニットが共通インク室の延在方向であって圧力室列の配列方向に大型化し、インクジェットヘッド全体が大型化するおそれがある。

20

【0008】

そこで、本発明は、接続流路の長さを確保することと、ヘッドの小型化とを両立することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は上述のような事情に鑑みてなされたものであり、本発明に係る液体吐出ヘッドは、液体を噴射する複数のノズルの夫々に対応して設けられた複数の圧力室と、前記複数の圧力室の夫々に共通に分配される液体が供給される共通液室と、前記共通液室を前記圧力室に連通させて液体を前記圧力室に供給すべく、前記複数の圧力室の夫々に対応して設けられた複数の接続流路と、を有する液体吐出ヘッドであって、前記共通液室が一方に延在して設けられ、前記複数の圧力室が、前記共通液室の前記一方に直交する方向の一方側と他方側とに分かれて2列配置され、その一方の列をなす前記圧力室と他方の列をなす前記圧力室とが千鳥状に配列され、前記複数の接続流路が、一方の列をなす前記圧力室に対応する複数の第1接続流路と、他方の列をなす前記圧力室に対応する複数の第2接続流路とを含み、前記複数の第1接続流路の夫々は、前記一方の列をなす圧力室から平面視で前記他方の列をなす複数の前記圧力室の間を前記直交方向に平行に形成され、前記共通液室の平面視外形線の前記他端側から外側の領域まで延びて前記共通液室と連通し、前記複数の第2接続流路の夫々は、前記他方の列をなす圧力室から平面視で前記一方の列をなす複数の前記圧力室の間を前記直交方向に平行に形成され、前記共通液室の平面視外形線の前記一端側から外側の領域まで延びて前記共通液室と連通し、前記複数の第1接続流路と前記複数の第2接続流路とが前記一方に関して交互に配置され、前記複数の第1接続流路は夫々、前記共通液室の前記一端側に開口する流入口を有し、前記第1接続流路の前記流入口が夫々、隣り合う前記流入口と高さ位置が異なることを特徴としている。

30

40

【0010】

このような構成とすることにより、接続流路が共通液室の延在方向の直交方向に延びるよう配置されるため、インクジェットヘッドを小型化することができる。また、接続流路のうち共通液室と連通する側が、平面視において共通インク室の平面視輪郭線に対して外側に配置されるため、接続流路を長くすることができる。従って、接続流路の流路抵抗を所望する値に設定し易くなり、以ってインクの流通を安定させることができる。そして、

50

流入口が高さ位置を揃えて配置されている場合と比べ、隣り合う接続流路の流入口間の距離を長くすることができる。このため、ある接続流路を介して共通液室内に伝播した圧力波の後退成分が隣の接続流路へ伝播する所謂列内クロストーク現象を抑制することができるようになる。

【 0 0 1 1 】

前記第 1 接続流路の流入口のうち一部の流入口が、前記共通液室の鉛直方向上端部に連通していてもよい。なお、共通液室内には液体とともにエアが侵入する場合があります、侵入したエアは気泡となって共通液室内において鉛直方向の上側に溜まり易いという事情がある。上記の構成によれば、このような気泡が接続流路へと導かれ易くなるため、共通液室内に侵入したエアをノズルから外部に排出し易くなる。

10

【 0 0 1 2 】

同様に、前記複数の第 2 接続流路は夫々、前記共通液室の前記他端側に開口する流入口を有し、前記第 2 接続流路の前記流入口が夫々、隣り合う前記流入口と高さ位置が異なっている。前記第 2 接続流路の流入口のうち一部の流入口が、前記共通液室の鉛直方向上端部に連通していてもよい。

【 0 0 1 3 】

前記共通液室を構成するためのマニホールド孔を有するマニホールド層と、前記圧力室を構成するための圧力室孔を有する圧力室層と、前記マニホールド層と前記圧力室層との間に介在し、前記接続流路を構成するための孔及び溝を有する接続流路層とを有し、前記接続流路の上流部が、前記マニホールド層を構成するプレート部材のうち前記接続流路層が配置される側の面をハーフエッチングしてなる溝によって構成されており、前記溝の一端が前記マニホールド孔に繋がり、前記溝の他端が前記接続流路層の前記溝及び孔の一つに連通していてもよい。このような構成とすることにより、接続流路の上流部の流路抵抗を増やすことができ、液体の流れを安定させることができる。また、マニホールド層に接続流路層を積層するだけで接続流路を構成することができるため、接続流路を構成するための貫通孔をマニホールド層に形成する必要がなくなる。このため、マニホールド層を容易に形成することができるようになる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、小型化に資する液体吐出ヘッドを提供することができる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明に係る液体吐出ヘッドの実施形態として例示するインクジェットヘッドを説明する。なお、このインクジェットヘッドのノズルよりインクが吐出する方向を「下方」、その反対側を「上方」として説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明の第 1 実施形態に係るインクジェットヘッド 1 を示す分解斜視図である。図 1 に示すように、インクジェットヘッド 1 は、複数枚のプレートが積層された流路ユニット 2 と、流路ユニット 2 に対して上側から重ねて接着される圧電式のアクチュエータ 3 とを備えている。アクチュエータ 3 の上面には表面電極 5 が形成されており、外部機器との電氣的接続を行うためのフレキシブルフラットケーブル 4 が上側から重ねて接合される。このフレキシブルフラットケーブル 4 の下面には端子（図示せず）が露出しており、接合時にこの端子がアクチュエータ 3 の表面電極 5 に電氣的に導通される。

40

【 0 0 1 7 】

流路ユニット 2 及びアクチュエータ 3 はそれぞれ平面視で略矩形状に形成されており、以下の説明では便宜上、この略矩形を規定する長辺が延在する方向を「X 方向」、短辺が延在する方向であって X 方向に直交する方向を「Y 方向」としている。この X 及び Y 方向はインクの吐出方向に対して直交する平面（ここでは水平面）を規定する。また、X 方向に関して図 1 の左下側を「一方側」、右上側を「他方側」としており、Y 方向に関して図

50

1の左上側を「一方側」、右下側を「他方側」としている。

【0018】

流路ユニット2の上面には4個のインク流入口6が形成されている。各インク流入口6は、流路ユニット2のX方向一方側に配置されてY方向に互いに間隔をおいて並んでいる。各インク流入口6はインク供給経路(図示せず)を介してインクタンク(図示せず)に接続されており、各インクタンク内のインクが対応するインク流入口6に供給されるようになっている。流路ユニット2の上面には各インク流入口6を覆うようにしてフィルタ7が設けられており、このフィルタ7で濾過されたインクが各インク流入口6を通過する。

【0019】

各インク流入口6は、流路ユニット2に形成されるインク流路30(図2乃至図5参照)を介し、流路ユニット2の下面に開口するノズル35(図2乃至図5参照)に連通している。Y方向他方側の端部に配置されたインク流入口6には2系統のインク流路が連通し、他のインク流入口6の各々には1系統のインク流路が連通している。つまり、流路ユニット2には互いに独立した5系統のインク流路が形成されている。

【0020】

また、流路ユニット2の上面には多数の圧力室孔8が形成されている。各圧力室孔8は、Y方向が長手方向となる矩形状に形成されており、アクチュエータ3の下面で塞がれることによってインク流路30(図2乃至図5参照)の一部である圧力室33(図2乃至図5参照)を構成する。

【0021】

これら多数の圧力室孔8はX方向に配列された複数の圧力室孔群9を形成している。これら圧力室孔群9はインク流路30(図2乃至図5参照)の系統1つずつに対して設けられ、本実施形態においては5つの圧力室孔群9が設けられている。

【0022】

より詳しくは、各圧力室孔群9は、複数の圧力室孔8がX方向に等間隔をおいて配列されてなる第1圧力室孔列10と、この第1圧力室孔列10に対してY方向他方側に近接して設けられ、複数の圧力室孔8がX方向に等間隔をおいて配列されてなる第2圧力室孔列11とを有している。第1圧力室孔列10を構成する圧力室孔8と、第2圧力室孔列11を構成する圧力室孔8とは千鳥状に配列されている。そして、隣接する2つの圧力室孔群9, 9に着目すると、2つのうちY方向一方側に位置する圧力室孔群9の第2圧力室孔列11と、Y方向他方側に位置する圧力室孔群9の第1圧力室孔列10とが近接して設けられている。これら第2圧力室孔列11を構成する圧力室孔8と、第1圧力室孔列10を構成する圧力室孔8とは千鳥状に配列されている。

【0023】

この「千鳥状に配列する」とは、一方の圧力室孔列を構成する圧力室孔のうちX方向に隣り合う2つの圧力室孔の各中心線A1, A1の間に、他方の圧力室孔列を構成する圧力室孔の中心線A2を配置することをいう。この「中心線」とは、各圧力室孔列10, 11の配列方向であるX方向についての圧力室孔8の中心線である。また、本実施形態では、バランスよく千鳥状に配列するため、上記各中心線A1, A1の間の中心線A1を上記中心線A2と一致させるようにして各圧力室孔列10, 11が配列されている。

【0024】

図2は図1に示すインクジェットヘッド1を組み付けた状態としてII-II線に沿って切断して示すインクジェットヘッド1の部分断面図、図3は同様にしてIII-III線に沿って切断して示すインクジェットヘッド1の部分断面図である。図2には第1圧力室孔列10をなす圧力室孔8の縦断面形状が示され、図3には第2圧力室孔列11をなす圧力室孔8の縦断面形状が示されている。

【0025】

図2及び図3に示すように、インクジェットヘッド1の流路ユニット2は、上から順に圧力室プレート21、第1接続流路プレート22、第2接続流路プレート23、第1マニホールドプレート24、第2マニホールドプレート25、ダンパープレート26、カバー

10

20

30

40

50

プレート 27、及びノズルプレート 28 が積層接着された構成となっている。ノズルプレート 28 はポリイミド等の樹脂シートであり、それ以外の各プレート 21 ~ 27 は 42 % ニッケル合金鋼板 (42 合金) やステンレス等の金属板であり、各々 50 ~ 150 μm 程度の肉厚を有している。

【0026】

各プレート 21 ~ 28 には、電解エッチング、レーザ加工、プラズマジェット加工等によって開口や凹部が形成されている。各プレート 21 ~ 28 が積層されるとこれら開口や凹部が互いに連通し、流路ユニット 2 には上面に形成されるインク流入口 6 (図 1 参照) と下面に開口するノズル 35 とを接続するインク流路 30 が形成される。インク流入口 6 は最上層の圧力室プレート 21 に形成され (図 1 参照)、ノズル 35 は最下層のノズルプレート 28 に形成されている (図 2, 図 3 参照)。

10

【0027】

インク流路 30 は、上流側から順にインク導入流路 (図示せず)、共通インク室 31、接続流路 32、圧力室 33、及びディセンダ 34 を有している。なお、図示しないインク導入流路は第 1 及び第 2 接続流路プレート 22, 23 を貫通して形成された図示しない貫通孔により構成されており、該貫通孔は圧力室プレート 21 に形成されたインク流入口 6 (図 1 参照) の直下に配置され、共通インク室 31 に連通されている。

【0028】

圧力室 33 は、圧力室プレート 21 に貫通形成された圧力室孔 8 の上下開口がアクチュエータ 3 の下面と第 1 接続流路プレート 22 の上面とでそれぞれ閉鎖されることによって構成されている。なお、アクチュエータ 3 は、その外形形状が流路ユニットよりも小さく、圧力室プレート 21 上のインク流入口 6 を露出した状態で流路ユニット上に配置されている。

20

【0029】

図 4 は図 2, 図 3 に示す IV - IV 線に沿って示す流路ユニット 2 の部分平面図であってインク流路 30 を構成する流路を平面視で投影した図である。図 4 に示すように、第 1 圧力室孔列 10 をなす各圧力室孔 8 により構成される複数の圧力室 33 は、X 方向に配列された第 1 圧力室列 36 をなし、第 2 圧力室孔列 11 をなす各圧力室孔 8 により構成される複数の圧力室 33 は、X 方向に配列された第 2 圧力室列 37 をなしている。このように圧力室 33 は圧力室孔 8 により構成されることから、これら圧力室孔 8 と同様にして配列されており、第 1 圧力室列 36 をなす複数の圧力室 33 と第 2 圧力室列 37 をなす複数の圧力室 33 とは千鳥状に配列されている。

30

【0030】

図 2, 図 3 に示すように、共通インク室 31 は、第 1 及び第 2 マニホールドプレート 24, 25 にそれぞれ貫通形成されて互いに上下に連通する第 1 及び第 2 マニホールド孔 24a, 25a の上下開口が第 2 接続流路プレート 23 の下面とダンパープレート 26 の上面とでそれぞれ閉鎖されることによって構成されており、共通インク室 31 の底壁はダンパープレート 26 により構成されている。このダンパープレート 26 の下面側は、マニホールド孔 25a の下側開口と上下に対応する箇所においてハーフエッチング加工され、これによりダンパープレート 26 には下面に開口する非貫通の凹部 26a が形成されている。この凹部 26a の下側開口がカバープレート 27 の上面で閉鎖されることにより、共通インク室 31 の底壁は上下に弾性変形可能なダンパー壁 26b として機能する。

40

【0031】

図 4 を参照すると、共通インク室 31 (すなわち第 1 及び第 2 マニホールド孔 24a, 25a) は、圧力室列 36, 37 (すなわち圧力室孔列 10, 11) が配列される X 方向に延在している。共通インク室 31 の X 方向一方側の端部はインク流入口 6 (図 1 参照) の直下まで達しており、この X 方向一方側の端部にはインク導入流路 (図示せず) の下流端が連通している。また、共通インク室 31 はインク流路 30 の各系統につき 1 つずつ設けられ、互いに Y 方向に間隔をおいて配置されている。

【0032】

50

また、平面視において共通インク室 3 1 は、互いに Y 方向に近接した第 1 圧力室列 3 6 と第 2 圧力室列 3 7 との間に配置されている。より具体的には、共通インク室 3 1 の Y 方向に関する中心線が、各圧力室列 3 6 , 3 7 間の中心線と一致するようにして共通インク室 3 1 が配置されている (図 4 の一点鎖線 A 3 参照)。

【 0 0 3 3 】

また、第 1 圧力室列 3 6 をなす圧力室 3 3 のうち、共通インク室 3 1 に近い側である Y 方向他方側の端部が平面視で共通インク室 3 1 に重なっており、第 2 圧力室列 3 7 をなす圧力室 3 3 のうち共通インク室 3 1 に近い側である Y 方向一方側の端部が平面視で共通インク室 3 1 に重なっている。言い換えると、共通インク室 3 1 は Y 方向に分かれて設けられた各圧力室列 3 6 , 3 7 に平面視で跨るようにして配置されている。

10

【 0 0 3 4 】

図 2 , 図 3 に示すように、接続流路 3 2 は、上下中間層をなす第 1 及び第 2 マニホールドプレート 2 4 , 2 5 に形成された第 1 及び第 2 マニホールド孔 2 4 a , 2 5 a が構成する共通インク室 3 1 と、最上層をなす圧力室プレート 2 1 に形成された圧力室孔 8 が構成する圧力室 3 3 との上下間を接続する流路である。

【 0 0 3 5 】

図 4 を参照すると、接続流路 3 2 は各圧力室 3 3 に個別に対応して設けられており、接続流路 3 2 には、第 1 圧力室列 3 6 をなす各圧力室 3 3 に対応する複数の第 1 接続流路 3 8 と、第 2 圧力室列 3 7 をなす各圧力室 3 3 に対応する複数の第 2 接続流路 3 9 とが含まれている。これら接続流路 3 2 は、共通インク室 3 1 の延在方向であり圧力室 3 3 の配列方向である X 方向に並んで形成され、同一の共通インク室 3 1 に連通している。本実施形態では、各接続流路 3 2 の上流端が共通インク室 3 1 の側面に連通し、下流端が圧力室 3 3 の Y 方向の端部であって共通インク室 3 1 に近い側の端部に連通している。複数の第 1 接続流路 3 8 は、第 1 圧力室列 3 6 をなす複数の圧力室 3 3 の X 方向の配置間隔に応じて、互いに X 方向に等間隔をおいて配列されている。同様に、複数の第 2 接続流路 3 9 は、第 2 圧力室列 3 7 をなす複数の圧力室 3 3 の X 方向の配置間隔に応じて、互いに X 方向に等間隔をおいて配列されている。なお、接続流路 3 2 の詳細構成については後述する。

20

【 0 0 3 6 】

ディセンダ 3 4 は各圧力室 3 3 に対応して設けられており、その上流端は、各圧力室 3 3 の Y 方向の端部であって共通インク室 3 1 から遠い側の端部に連通している。

30

【 0 0 3 7 】

図 2 , 図 3 に示すように、ディセンダ 3 4 は、第 1 接続流路プレート 2 2 に形成された貫通孔 2 2 a , 第 2 接続流路プレート 2 3 に形成された貫通孔 2 3 a、第 1 マニホールドプレート 2 4 に形成された貫通孔 2 4 b、第 2 マニホールドプレート 2 5 に形成された貫通孔 2 5 b、ダンパープレート 2 6 に形成された貫通孔 2 6 c、及びカバープレート 2 7 に形成された貫通孔 2 7 a が互いに上下に連通することによって構成されている。カバープレート 2 7 の貫通孔 2 7 a は、ノズルプレート 2 8 に貫通形成されたノズル 3 5 に連通している。つまり、ノズル 3 5 は各圧力室 3 3 に対応して設けられ、これら複数のノズル 3 5 は圧力室 3 3 と同様にして千鳥状に配列されている (図 4 参照)。

【 0 0 3 8 】

40

この流路ユニット 2 によると、各インク流入口 6 (図 1 参照) を通過したインクは、対応するインク流路 3 0 を介して複数のノズル 3 5 に送られる。つまり、インク流入口 6 からのインクは、まずインク導入流路 (図示せず) を介して共通インク室 3 1 に流入し、共通インク室 3 1 内のインクは、各接続流路 3 2 を介して 2 列の圧力室列 3 6 , 3 7 をなす複数の圧力室 3 3 に分配供給される。各圧力室 3 3 内のインクは、各ディセンダ 3 4 を介して対応する各ノズル 3 5 に供給される。

【 0 0 3 9 】

図 2 , 図 3 に示すように、アクチュエータ 3 は、1 枚の厚さが略 30 μ m 程度のチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) のセラミックス材料からなる多数枚の圧電シート 6 1 ~ 6 6 と、絶縁性を有するトップシート 6 7 とが上下に積層接着された構成となっている。各圧電

50

シート 6 1 ~ 6 6 のうち下から数えて奇数番目の圧電シート 6 1 , 6 3 , 6 5 の上面には、圧力室 3 3 の全てに対応して連続配置された共通電極 6 8 が印刷形成され、各圧電シート 6 1 ~ 6 6 の下から数えて偶数番目の圧電シート 6 2 , 6 4 の上面には各圧力室 3 3 に個別に対応して配置された複数の個別電極 6 9 が印刷形成されている。共通電極 6 8 は、圧電シート 6 1 ~ 6 6 及びトップシート 6 7 に設けられた中継配線（図示せず）を介して最上層のトップシート 6 7 の上面に印刷形成された表面電極 5（図 1 参照）のうちの共通表面電極 1 2（図 1 参照）に電氣的に導通されている。各個別電極 6 9 も同様の中継配線（図示せず）を介して表面電極 5（図 1 参照）のうち個別用表面電極 1 3（図 1 参照）に電氣的に導通されている。図 1 を参照すると、共通表面電極 1 2 はトップシート 6 7 の上面において X 方向一方側の端部を Y 方向に延在している。複数の個別用表面電極 1 3 は圧力室孔 8 と同様に千鳥状に配列されている。

10

【 0 0 4 0 】

上記構成のインクジェットヘッド 1 において、フレキシブルフラットケーブル 4（図 1 参照）を介してアクチュエータ 3 の個別電極 6 9 に選択的に電圧が印加されると、この個別電極 6 9 と共通電極 6 8 との間には電位差が生じ、これら電極 6 8 , 6 9 間に位置する圧電シート 6 1 ~ 6 6 の活性部が分極方向（すなわち略積層方向）に歪み変形する。この活性部の変形により、電圧が印加された個別電極 6 9 に対応する圧力室 3 3 に圧力波が作用し、圧力が付与されたインクがディセンダ 3 4 を通ってノズル 3 5 より下方に噴射される。このとき圧力室 3 3 に作用した圧力波には、ノズル 3 5 へ向かう前進成分だけでなく接続流路 3 2 を介して共通インク室 3 1 へ向かう後退成分が含まれている。共通インク室 3 1 に伝播した圧力波の後退成分はダンパー壁 2 6 b の弾性変形により吸収され、圧力室 3 3 で発生した圧力波の後退成分が共通インク室 3 1 を介して他の圧力室 3 3 に伝播する所謂クロストーク現象が防止される。一般にダンパー壁 2 6 b の弾性変形による圧力波の吸収性能はダンパー壁 2 6 b の幅（Y 方向寸法）の 5 乗に比例する。このインクジェットヘッド 1 においては、共通インク室 3 1 及びダンパー壁 2 6 b が平面視で 2 列の圧力室列 3 6 , 3 7 に跨るように配置されており、これら 3 1 , 2 6 b の平面視面積を可及的に大きくしている。このため、インクジェットヘッド 1 を高密度化しても圧力波の吸収性能を可及的に高くすることができる。なお、ここまで説明したインクジェットヘッド 1 の構成及び作用は、本発明に係る各実施形態に共通している。

20

【 0 0 4 1 】

次に、第 1 実施形態の接続流路 3 2 について詳細に説明する。この説明の便宜上、図 1 , 図 4 には、第 1 圧力室孔列 1 0 をなす複数の圧力室孔 8 のうち Y 方向一方側から数えて奇数行目に配置された圧力室孔に符号 1 0 a を付記し、偶数行目に配置された圧力室孔に符号 1 0 b を付記しており、第 2 圧力室孔列 1 1 をなす複数の圧力室孔 8 のうち Y 方向一方側から数えて奇数行目に配置された圧力室孔に符号 1 1 a を付記し、偶数行目に配置された圧力室孔に符号 1 1 b を付記している。そして、図 4 には、圧力室孔 1 0 a に対応する圧力室に符号 3 6 a を付記し、圧力室孔 1 0 b に対応する圧力室に符号 3 6 b を付記しており、圧力室孔 1 1 a に対応する圧力室に符号 3 7 a を付記し、圧力室孔 1 1 b に対応する圧力室に符号 3 7 b を付記している。図 1 の切断線 II - II , III - III を参照すると、図 2 には圧力室 3 6 a 及びこれに連通する第 1 接続流路 3 8 の縦断面形状が示され、図 3 には圧力室 3 7 a 及びこれに連通する第 2 接続流路 3 9 の縦断面形状が示されている。

30

40

【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、第 1 接続流路 3 8 は、共通インク室 3 1 側から順に第 1 上流流路 4 0、第 2 上流流路 4 1、絞り流路 4 2、及び下流流路 4 3 を有している。これら流路 4 0 ~ 4 3 を構成するため、第 1 及び第 2 接続流路プレート 2 2 , 2 3 や第 1 マニホールドプレート 2 4 には貫通孔 2 2 c , 2 3 b や凹溝 2 2 b , 2 4 c が形成されている。なお、第 1 接続流路 3 8 を構成するために第 2 マニホールドプレート 2 5 を加工する例については後述する。

【 0 0 4 3 】

第 1 マニホールドプレート 2 4 の上面側はハーフエッチング加工され、これにより第 1

50

マニホールプレート 24 には上面に開口する非貫通の凹溝 24c が形成されている。凹溝 24c は第 1 マニホール孔 24a の Y 方向他方側の辺縁部から Y 方向他方側に向けて延在している。第 1 上流流路 40 は、凹溝 24c の上側開口が第 2 接続流路プレート 23 の下面で閉鎖されることによって構成されている。このように第 1 上流流路 40 の上流端は共通インク室 31 の Y 方向他方側であって上端部に連通しており、第 1 上流流路 40 はこの上流端から Y 方向他方側に向けて延在している。この延在方向は、共通インク室 31 に対し、接続されるべき圧力室 33 が配置される側と反対側である。

【0044】

第 2 接続流路プレート 23 には、凹溝 24c の先端部に対応する箇所において貫通孔 23b が貫通形成されており、第 1 マニホールプレート 24 と第 2 接続流路プレート 23 とが積層されると、この貫通孔 23b の下側開口が凹溝 24c の上側開口の先端部に連通する。このように第 2 上流流路 41 は貫通孔 23b によって構成されて積層方向に延在しており、その上流端が第 1 上流流路 40 の下流端に連通される。

10

【0045】

第 1 接続流路プレート 22 の下面側はハーフエッチング加工され、これにより第 1 接続流路プレート 22 には下面に開口する非貫通の凹溝 22b が形成されている。この凹溝 22b は、Y 方向に関して、第 2 接続プレート 23 の貫通孔 23b に対応する位置から圧力室 33 の Y 方向の端部であって共通インク室 31 に近い側（Y 方向一方側）の端部に対応する位置まで延在している。さらに、第 1 接続流路プレート 22 には、凹溝 22b の Y 方向一方側の端部において上下に貫通する貫通孔 22c が形成されている。貫通孔 22c の形成は凹溝 22b の形成後に行われる。

20

【0046】

絞り流路 42 は、第 1 及び第 2 接続流路プレート 22, 23 が積層されて凹溝 22b の下側開口が第 2 接続流路プレート 23 の上面により閉鎖されることによって構成されている。このとき第 2 接続流路プレート 23 の貫通孔 23b の上側開口が凹溝 22b の下側開口と連通する。このようにして第 2 上流流路 41 の下流端が絞り流路 42 の上流端に連通する。下流流路 43 は、圧力室プレート 21 と第 1 接続流路プレート 22 が積層されて第 1 接続流路プレート 22 の貫通孔 22c の上側開口が圧力室孔 8 の下側開口に連通することにより構成されている。このように下流流路 43 は積層方向に延在しており、絞り流路 42 の下流端を圧力室 33 の Y 方向の端部であって共通インク室 31 に近い側（Y 方向一方側）の端部に連通させる。

30

【0047】

図 3 に示すように、第 2 接続流路 39 も、第 1 接続流路 38 と同様に、共通インク室 31 側から順に第 1 上流流路 44、第 2 上流流路 45、絞り流路 46、及び下流流路 47 を有している。これら流路 44 ~ 47 を構成するため、第 1 及び第 2 接続流路プレート 22, 23 や第 1 マニホールプレート 24 には貫通孔 22e, 23c や凹溝 22d, 24d が形成されている。

【0048】

第 1 マニホールプレート 24 の凹溝 24d は、上面側をハーフエッチング加工することによって非貫通に形成されている。この凹溝 24d は第 1 マニホール孔 24a の Y 方向一方側の辺縁部から Y 方向一方側に向けて延在している。第 1 上流流路 44 は、この凹溝 24d の上側開口が第 2 接続流路プレート 23 の下面で閉鎖されることによって構成されている。このように第 1 上流流路 44 の上流端は共通インク室 31 の Y 方向一方側であって上端部に連通し、第 1 上流流路 44 はこの上流端から、共通インク室 31 に対して圧力室 33 が配置されている側（Y 方向他方側）とは反対側に向けて延在している。

40

【0049】

第 2 接続流路プレート 23 の貫通孔 23c は凹溝 24d の先端部に対応する箇所に形成され、第 1 マニホールプレート 24 と第 2 接続流路プレート 23 とが積層されると、この貫通孔 23c の下側開口が凹溝 24d の上側開口の先端部に連通する。このように第 2 上流流路 45 は貫通孔 23c によって構成されて積層方向に延在し、その上流端が第 1 上

50

流流路４４の下流端に連通される。

【００５０】

第１接続流路プレート２２の凹溝２２ｄは、下面側をハーフエッチング加工することによって非貫通に形成されている。この凹溝２２ｄは、Ｙ方向に関し、第２接続プレート２３の貫通孔２３ｃに対応する位置から圧力室３３のＹ方向の端部であって共通インク室３１に近い側（Ｙ方向他方側）の端部に対応する位置まで延在している。さらに、第１接続流路プレート２２には、凹溝２２ｄのＹ方向他方側の端部において上下に貫通する貫通孔２２ｅが形成されている。

【００５１】

絞り流路４６は、第１及び第２接続流路プレート２２，２３が積層されて凹溝２２ｄの下側開口が第２接続流路プレート２３の上面により閉鎖されることによって構成されている。このとき第２接続流路プレート２３の貫通孔２３ｃの上側開口が凹溝２２ｄの下側開口と連通する。このようにして第２上流流路４５の下流端が絞り流路４６の上流端に連通する。下流流路４７は、圧力室プレート２１と第１接続流路プレート２２が積層されて第１接続流路プレート２２の貫通孔２２ｅの上側開口が圧力室孔８の下側開口に連通することにより構成されている。このように下流流路４７は積層方向に延在しており、絞り流路４６の下流端を圧力室３３のＹ方向の端部であって共通インク室３１に近い側（Ｙ方向他方側）の端部に連通させる。

【００５２】

このように第１及び第２接続流路３８，３９はいずれも、凹溝２２ｄにより構成された流路抵抗の大きい（流路断面積の小さい）絞り流路４２，４６を有している。このため、圧力室３３に作用した圧力波の後退成分が第１及び第２接続流路３８，３９を通る過程で減衰されるようになる。

【００５３】

図４を参照すると、平面視において第１接続流路３８は、第２圧力室列３７をなす圧力室３３同士の間スペースにて、これら圧力室３３の配列方向に直交する方向であるＹ方向に延在している。同様に、第２接続流路３９は、第１圧力室列２６をなす圧力室３３同士の間スペースにて、これら圧力室３３の配列方向に直交する方向であるＹ方向に延在している。第１圧力室列３６をなす圧力室３３と第２圧力室列３７をなす圧力室３３とは千鳥状に配列されているため、第１接続流路３８と第２接続流路３９とはＸ方向に交互に配置される。なお、この配置間隔Ｄは、第１圧力室列３６をなす圧力室３３の中心線Ａ１と、第２圧力室列３７をなす圧力室３３の中心線Ａ２との間の距離に等しい。

【００５４】

このように第１及び第２接続流路３８，３９が共通インク室３１の延在する方向に直交する方向に配置されることにより、流路ユニット２を共通インク室３１の延在方向に関して小型化することができる。

【００５５】

その上で、第１接続流路３８の絞り流路４２に対して上流部分をなす第１及び第２上流流路４０，４１が、共通インク室３１の平面視輪郭線に対して外側に配置されている。しかも、絞り流路４２が延在するＹ方向に関し、接続されるべき圧力室３３が配置される側と反対側に配置されている。このため、絞り流路４２に対して上流部分をなす流路が共通インク室３１の平面視輪郭線の内側に配置されている場合と比べ、絞り流路４２を長くすることができる。これにより、流路ユニットが小型化されているとともに、接続流路３２に必要な流路抵抗を容易に確保することができる。

【００５６】

また、共通インク室３１には、インク流入口６（図１参照）側からインクとともにエアが侵入することがあり、侵入したエアは鉛直上側に溜まりやすい。一般にインクジェットプリンタはノズル３５側からインク流路３０に負圧を印加するパージ装置を備えており、このパージ装置によりインク流路３０内に侵入したエアをインクと共に強制的に排出可能になっている。図２及び図３を参照すると、第１及び第２接続流路３８，３９は、その上

10

20

30

40

50

流部分をなす第1上流流路40, 45において、エアが溜まりやすい共通インク室31の上端部に連通している。このため、ノズル35側から負圧が印加された際に共通インク室31に侵入したエアが接続流路32に導かれ易くなり、エアがより確実に排出されるようになる。

【0057】

なお、図4では、第1上流流路40, 45の幅(X方向寸法)が絞り流路42, 46の幅よりも大きく示されているが、両者の幅は互いに等しくてもよいし、絞り流路42, 46の幅の方が大きくてもよい。

【0058】

次に、第1接続流路38についてさらに詳細に説明する。この説明の便宜上、図4には、これら複数の第1接続流路38のうち奇数行目の圧力室36aに接続された流路に符号38aを付記し(図2も参照)、偶数行目の圧力室36bに接続された流路に符号38bを付記している(図5も参照)。図5は図1に示すインクジェットヘッド1を組み付けた状態にしてV-V線に沿って切断して示すインクジェットヘッド1の部分断面図である。図1の切断線II-II, V-Vを参照すると、図2には、第1接続流路38aの縦断面形状が示され、図5には圧力室36b及びそれに接続される第1接続流路38bの縦断面形状が示されている。

10

【0059】

図5に示す第1接続流路38bは、図2に示す第1接続流路38aと同様に、第1上流流路40、第2上流流路41、絞り流路42、及び下流流路43を有している。図2と図5を比べると、各第1接続流路38a, 38bの絞り流路42及び下流流路43の構成は互いに同一であるが、その第1上流流路40及び第2上流流路41の構成は相違している。このため、第1接続流路38aに係る第1上流流路に符号40aを付記し、第2上流流路に符号41aを付記しており、第2接続流路38bに係る第1上流流路に符号40bを付記し、第2上流流路に符号41bを付記している。第1上流流路40a及び第2上流流路40bの構成と、絞り流路42及び下流流路43の構成とについては既に説明しているため、重複説明を省略する。

20

【0060】

図5に示すように、第2マニホールドプレート25の上面側はハーフエッチング加工され、これにより第2マニホールドプレート25には上面に開口する非貫通の凹溝25cが形成されている。凹溝25cは第1マニホールド孔25aのY方向他方側の辺縁部からY方向他方側に向けて延在している。第1上流流路40bは、凹溝25cの上側開口が第2接続流路プレート23の下面で閉鎖されることによって構成されている。このように第1上流流路40bの上流端は共通インク室31のY方向他方側であって上端部に連通しており、第1上流流路40はこの上流端からY方向他方側に向けて延在している。この延在方向は、共通インク室31に対し、接続されるべき圧力室33が配置される側と反対側である。

30

【0061】

第1マニホールドプレート24には、凹溝25cの先端部に対応する箇所において貫通孔24eが貫通形成されており、第2接続流路プレート23には、この貫通孔24eに対応する箇所において貫通孔23dが貫通形成されている。第2接続流路プレート23、第1及び第2マニホールドプレート24, 25が積層されると、貫通孔24e, 23dが互いに連通するとともに、貫通孔24eの下側開口が凹溝24cの上側開口の先端部に連通すると共に、貫通孔24eの上側開口が貫通孔23dの下側開口に連通する。このように第2上流流路41bは貫通孔24e, 23dによって構成されて積層方向に延在しており、その上流端が第1上流流路40の下流端に連通される。そして、第1及び第2接続流路プレート22, 23が積層されると、貫通孔23dの上側開口が第1接続流路プレートの凹溝22bの下側開口の端部に連通する。これにより、第2上流流路41bの下流端が絞り流路42の上流端に連通する。

40

【0062】

50

このように、偶数行目の圧力室 3 6 b に接続される第 1 接続流路 3 8 b は、奇数行目の圧力室 3 6 a に接続される第 1 接続流路 3 8 a に対し、積層方向に関して第 1 上流流路 4 0 b が形成される位置が相違しており、これにより第 2 上流流路 4 0 b の長さが相違している。他方、図 4 を参照すると、平面視に投影して示される第 1 接続流路 3 8 b の形状は、第 1 接続流路 3 8 a の形状と同じとなっている。

【 0 0 6 3 】

図 6 は図 2 及び図 5 の VI - VI 線に沿って切断して示す流路ユニット 2 の部分断面図である。図 6 を参照すると、共通インク室 3 1 の深さ方向を規定する側面の一つである Y 方向他方側の内側面には、奇数行目の圧力室 3 6 a に接続される第 1 接続流路 3 8 a の第 1 上流流路 4 0 a の開口 4 8 と、偶数行目の圧力室 3 6 b に接続される第 1 接続流路 3 8 b の第 2 上流流路 4 1 b の開口 4 9 とが X 方向に交互に配置される。その上で、開口 4 8 は上側に配される第 1 マニホールドプレート 2 4 に形成され、開口 4 9 は下側に配される第 2 マニホールドプレート 2 5 に形成されており、開口 4 8 の形成される位置と、開口 4 9 の形成される位置とが共通インク室 3 1 の深さ方向（すなわち積層方向）に相違している。つまり、第 1 接続流路 3 8 の開口 4 8 , 4 9 は、共通インク室 3 1 の延在方向である X 方向、及び共通インク室 3 1 の深さ方向である上下方向に関して千鳥状に配列されている。

【 0 0 6 4 】

図 6 には隣り合う開口 4 8 , 4 9 の中心間距離が L で表されている。また、図 6 には、二点鎖線で開口 4 9 と深さ方向に関して同じ位置に配置された開口 4 8 が示されており、この開口 4 8 の中心と開口 4 9 の中心との間の距離が L で表されている。本実施形態の距離 L は、距離 L に比べて長くなっている。このように、開口 4 8 , 4 9 を千鳥状に配列して隣接する開口 4 8 , 4 9 の相互間距離を可及的に長くすることにより、共通インク室 3 1 に伝播した圧力波の後退成分が隣接する開口を介して他の圧力室 3 3 に伝播する可能性が低減される。従って、所謂クロストーク現象の抑制効果が向上する。

【 0 0 6 5 】

なお、奇数行目の圧力室 3 6 a に対応する第 1 接続流路 3 8 a の開口を上側に配置し、偶数行目の圧力室 3 6 b に対応する第 1 接続流路 3 8 b の開口を下側に配置するとしたが、これは逆でもよい。また、このように接続流路の開口を千鳥状に配列する構成は、第 2 接続流路 3 9 においても同様にして適用することができる。

【 0 0 6 6 】

[第 2 実施形態]

図 7 及び図 8 は本発明の第 2 実施形態に係るインクジェットヘッド 1 0 1 の部分断面図である。図 7 には、接続流路 1 3 2 のうち、Y 方向一方側に配列された第 1 圧力室列の奇数行目の圧力室 3 3 (3 6 a) に接続される第 1 接続流路 1 3 8 a の縦断面形状が示され、図 8 には、接続流路 1 3 2 のうち、Y 方向一方側に配列された第 1 圧力室列の偶数行目の圧力室 3 3 (3 6 b) に接続される第 1 接続流路 1 3 8 b の縦断面形状が示されている。本実施形態は、第 1 実施形態に対し、各第 1 接続流路 1 3 8 (1 3 8 a , 1 3 8 b) の第 1 上流流路 1 4 0 (1 4 0 a , 1 4 0 b) が相違している。以下、第 1 実施形態と同一の構成には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 7 】

図 7 に示すように、流路ユニット 1 0 2 のインク流路 1 3 0 の一部をなす第 1 接続流路 1 3 8 a は、第 1 上流流路 1 4 0 a と、第 1 実施形態と同一の第 2 上流流路 4 1 a 、絞り流路 4 2 及び下流流路 4 3 とを有している。

【 0 0 6 8 】

第 1 マニホールドプレート 1 2 4 には、第 1 マニホールド孔 1 2 4 a が第 1 実施形態と同様にして形成されており、さらにこの第 1 マニホールド孔 1 2 4 a の Y 方向他方側に連通する貫通孔 1 2 4 c が形成されている。第 1 上流流路 1 4 0 a は、第 1 マニホールドプレート 1 2 4 に第 2 接続流路プレート 2 3 及び第 2 マニホールドプレート 1 2 5 が積層されて貫通孔 1 2 4 c の上下開口が第 2 接続流路プレート 2 3 の下面及び第 2 マニホールドプレート 1 2 5 の上面で閉鎖されることによって構成されている。第 1 上流流路 1 4 0 a

の上流端は、共通インク室 3 1 の Y 方向他方側であって上端部に連通している。

【 0 0 6 9 】

第 2 接続流路プレート 2 3 は第 1 実施形態と同様の貫通孔 2 3 b を有し、この貫通孔 2 3 b は、上記貫通孔 1 2 4 c の Y 方向他方側の端部に対応する箇所に形成されている。第 2 接続流路プレート 2 3 と第 1 マニホールドプレート 1 2 4 とが積層されるとこの貫通孔 2 3 b の下側開口が貫通孔 1 2 4 c の上側開口の先端部に連通する。このようにして第 2 上流流路 4 1 a の上流端は第 1 上流流路 1 4 0 a の下流端に連通される。

【 0 0 7 0 】

この接続流路 1 3 8 a も、共通インク室 3 1 の上端部に連通しているため、共通インク室 3 1 内に侵入したエアを排出し易い構造となっている。

10

【 0 0 7 1 】

図 8 に示すように、第 1 接続流路 1 3 8 b は、第 1 上流流路 1 4 0 b と、第 1 実施形態と同一の第 2 上流流路 4 1 b、絞り流路 4 2 及び下流流路 4 3 とを有している。

【 0 0 7 2 】

第 2 マニホールドプレート 1 2 5 には、第 2 マニホールド孔 1 2 5 a が第 1 実施形態と同様にして形成されており、さらにこの第 2 マニホールド孔 1 2 5 a の Y 方向他方側に連通する貫通孔 1 2 5 c が形成されている。第 1 上流流路 1 4 0 b は、第 2 マニホールドプレートに第 1 マニホールドプレート 1 2 4 及びダンパープレート 2 6 が積層されて貫通孔 1 2 5 c の上下開口が第 1 マニホールドプレート 1 2 4 の下面及びダンパープレート 2 6 の上面で閉鎖されることによって構成されている。第 1 上流流路 1 4 0 a の上流端は、共

20

【 0 0 7 3 】

第 1 マニホールドプレート 1 2 4 は、第 1 実施形態の貫通孔 2 4 e と同一の貫通孔 1 2 4 e を有している。貫通孔 1 2 4 e は、上記貫通孔 1 2 5 c の Y 方向他方側の端部に対応する箇所であり、且つ第 1 接続流路プレート 2 3 に形成された貫通孔 2 3 d に対応する箇所に形成されている。第 1 及び第 2 マニホールドプレート 1 2 4 , 1 2 5 が積層されると、貫通孔 1 2 4 e の下側開口が貫通孔 1 2 5 c の上側開口の先端部に連通し、貫通孔 1 2 4 e の上側開口が貫通孔 2 3 d の下側開口に連通する。このようにして第 2 上流流路 4 1 b の上流端は第 1 上流流路 1 4 0 b の下流端に連通される。

【 0 0 7 4 】

30

第 1 上流流路 1 4 0 a を構成する貫通孔 1 2 4 c は第 1 マニホールド孔 1 2 4 a と同時に形成することができ、第 1 上流流路 1 4 0 b を構成する貫通孔 1 2 5 c は第 2 マニホールド孔 1 2 5 a と同時に形成することができる。このため、第 1 実施形態のように凹溝で流路を構成する場合に比べ、第 1 及び第 2 マニホールドプレート 1 2 4 , 1 2 5 を容易に加工することができる。

【 0 0 7 5 】

本実施形態の第 1 上流流路 1 4 0 a , 1 4 0 b も、その上流端から Y 方向他方側に向けて延在している。この延在方向は、共通インク室 3 1 に対し、接続されるべき圧力室 3 6 a が配置される側と反対側である。そして、この第 1 接続流路 1 3 8 は平面視で投影すると図 4 に示す第 1 実施形態と同一の形状となる。つまり、第 1 接続流路 1 3 8 (1 3 8 a , 1 3 8 b) は、絞り流路 4 2 の上流部分が共通インク室 3 1 の平面視輪郭線に対して外側に配置される。このため、第 1 実施形態と同様に絞り流路 4 2 を可及的に長くすることができる。

40

【 0 0 7 6 】

また、第 1 上流流路 1 4 0 a の開口 1 4 8 は、第 2 上流流路 1 4 0 b の開口 1 4 9 に対し、下側に配置されており、これら第 1 接続流路 1 3 8 は、X 方向に並ぶ開口 1 4 8 , 1 4 9 が共通インク室 3 1 の深さ方向に関して千鳥状に配列されている。このため、第 1 実施形態と同様にして所謂クロストーク現象の抑制効果を高めることができる。

【 0 0 7 7 】

なお、この構成の接続流路は、第 1 接続流路だけでなく第 2 接続流路にも同様にして適

50

用可能である。

【 0 0 7 8 】

[第 3 実施形態]

図 9 は本発明の第 3 実施形態に係るインクジェットヘッド 2 0 1 の部分断面図である。
。図 9 には、接続流路 2 3 2 のうち、Y 方向一方側に配列された第 1 圧力室列 3 6 をなす
圧力室 3 3 に接続される第 1 接続流路 2 3 8 の縦断面形状が示されている。本実施形態は
、第 1 実施形態に対し、第 1 接続流路の第 1 及び第 2 接続流路 2 4 0 , 2 4 1 が相違して
いる。以下、第 1 実施形態と同一の構成には同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

図 9 に示すように、第 2 接続流路プレート 2 2 3 の下面側はハーフエッチング加工され
ており、これにより第 2 接続流路プレート 2 2 3 には下面に開口する凹溝 2 2 3 d が形成
されている。この凹溝 2 2 3 d の幅 (X 方向寸法) は、図 4 に示した第 1 上流流路 4 0 a
の幅に等しくなっている。

【 0 0 8 0 】

凹溝 2 2 3 d の Y 方向一方側の端部は、第 1 マニホールド孔 2 2 4 a の Y 方向他端部
に対応する箇所、より具体的には第 1 マニホールド孔 2 2 4 a の平面視輪郭線に対して内側
の領域に達するように形成されている。凹溝 2 2 3 d の Y 方向他方側の端部は、第 1 マニ
ホールド孔 2 2 4 a の平面視輪郭線に対して外側の領域に達するように形成されている。

【 0 0 8 1 】

第 2 接続流路プレート 2 2 3 には、凹溝 2 2 3 d の Y 方向他方側の端部において上下に
貫通する貫通孔 2 2 3 e が貫通形成されている。この貫通孔 2 2 3 e の形成は凹溝 2 2 3
d の形成後に行われる。

【 0 0 8 2 】

第 1 上流流路 2 4 0 は、第 1 マニホールドプレート 2 2 4 と第 2 接続流路プレート 2 2
3 が積層されて凹溝 2 2 3 d の下側開口が第 1 マニホールドプレート 2 2 4 の下面で閉鎖
されることによって構成される。このとき、凹溝 2 2 3 d の Y 方向一方側の端部が第 1 マ
ニホールド孔 2 2 4 a の上側開口の Y 方向他方側の端部と連通する。これにより、第 1 上
流流路 2 4 0 の上流端が共通インク室 3 1 の Y 方向他方側であって上端部に連通する。こ
の第 1 上流流路 2 4 0 の開口 2 4 8 は、共通インク室 3 1 の上面に形成されることとなる
。また、第 2 上流流路 2 4 1 は貫通孔 2 2 3 e によって構成されており、その上流端は第
1 上流流路 2 4 0 の下流端に連通している。第 2 接続流路プレート 2 2 3 が第 1 接続流路
プレート 2 2 と積層されると貫通孔 2 2 3 e の上側開口は絞り流路 4 2 を構成する凹溝 2
2 b の Y 方向他方側の端部に連通し、これにより第 2 上流流路 2 4 1 の下流端が絞り流路
4 2 の上流端に連通する。

【 0 0 8 3 】

本実施形態の第 1 接続流路 2 3 8 の平面視形状は、第 1 上流流路 2 4 0 の上流端が共通
インク室 3 1 の平面視輪郭線に対して内側に配置されることを除き、図 4 に示したものと
同一となる。つまり、絞り流路 4 2 の上流部分が共通インク室 3 1 の平面視輪郭線に対
して外側に配置されることとなり、第 1 実施形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 8 4 】

また、本実施形態では、第 1 及び第 2 マニホールド孔 2 2 4 a , 2 2 5 a をそれぞれ形
成する第 1 及び第 2 マニホールドプレート 2 2 4 , 2 2 5 には、接続流路 2 3 2 を形成す
るための貫通孔や凹溝が形成されていない。このため、第 1 及び第 2 マニホールドプレ
ート 2 2 4 , 2 2 5 を容易に加工することができるようになる。

【 0 0 8 5 】

なお、この構成の接続流路は、第 1 接続流路だけでなく第 2 接続流路にも同様にして適
用可能である。

【 0 0 8 6 】

[第 4 実施形態]

図 1 0 は本発明の第 4 実施形態に係るインクジェットヘッド 3 0 1 の部分断面図である

10

20

30

40

50

。図10には、接続流路332のうち、Y方向一方側に配列された第1圧力室列36をなす圧力室33に接続される第1接続流路338の縦断面形状が示されている。本実施形態は、第1実施形態に対し、第1接続流路338の第1及び第2上流流路340、341の構成が相違している。以下、第1実施形態と同様の構成については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0087】

図10に示すように、第2接続流路プレート323には、第3実施形態の凹溝223d（図9参照）と同様に形成された凹溝323dと、第3実施形態の貫通孔223e（図9参照）と同様にして形成された貫通孔323eとが形成されている。また、第1マニホールドプレート324には、第1実施形態の凹溝24c（図2参照）と同様に形成されて第1マニホールド孔324aに連通する凹溝324cが形成されている。

10

【0088】

第1上流流路340は、第1マニホールドプレート324と第2接続流路プレート323が積層されて凹溝323dの下側開口と凹溝の上側開口とが連通することによって構成されている。このとき、凹溝323dのY方向一方側の端部が第1マニホールド孔324aの上側開口のY方向他方側の端部と連通する。これにより、第1上流流路の上流端が共通インク室31のY方向他方側であって上端部に連通する。このため、第1上流流路240の上流端の開口348は、共通インク室31の上面とY方向他方側の側面とに跨るように形成され、断面L字状をなす。また、第2上流流路241は貫通孔323eにより構成されており、その上流端が第1上流流路の下流端に連通している。第2接続流路プレート323が第1接続流路プレート22と積層されると貫通孔323eの上側開口は絞り流路42を構成する凹溝22bのY方向他方側の端部に連通し、これにより第2上流流路341の下流端が絞り流路42の上流端に連通する。

20

【0089】

本実施形態の第1接続流路338の平面視形状は、第3実施形態と同一となる。つまり、絞り流路42の上流部分が共通インク室31の平面視輪郭線に対して外側に配置されることとなり、第1実施形態と同様の作用効果が得られる。

【0090】

本構成例においては、第1接続流路338の開口が上面及び側面に跨って形成され、可及的に大きくなるようにしている。このため、開口周辺での流路抵抗が小さくなり、圧力室側にインクが供給され易くなるとともに、共通インク室31の上面側に溜まっているエアを排出させ易くなる。

30

【0091】

なお、この構成の接続流路は、第1接続流路だけでなく第2接続流路にも同様にして適用可能である。

【0092】

これまで、本発明に係る実施の形態について説明したが、上記の構成に限られず、実施の形態は本発明の範囲を逸脱しない限り適宜変更可能である。なお、各実施形態として個別に説明した流路構造の2つ以上を単一のインクジェットヘッドに適用してもよい。

【0093】

また、本実施形態は本発明をインクジェットプリンタに搭載されるインクジェットヘッドに適用したものであるが、インク以外の液体、例えば着色液を吐出して液晶表示装置のカラーフィルタを製造する装置、導電液を吐出して電気配線を形成する装置などに使用する液滴吐出装置のヘッドにも好適に適用することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0094】

以上のように、本発明に係る液体吐出ヘッドは、小型化及び高密度化に資するという優れた効果を有し、インクジェットプリンタに搭載されるインクジェットヘッド等に適用すると有益である。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 9 5 】

【図 1】本発明に係る第 1 実施形態のインクジェットヘッドの分解斜視図である。

【図 2】図 1 に示すインクジェットヘッドを組み付けた状態にして図 1 のII - II線に沿って切断して示すインクジェットヘッドの部分断面図である。

【図 3】図 1 に示すインクジェットヘッドを組み付けた状態にして図 1 のIII - III線に沿って切断して示すインクジェットヘッドの部分断面図である。

【図 4】図 2 及び図 3 に示すIV - IV線に沿って切断して示す流路ユニットの平面図であって、インク流路を構成する流路の平面視投影図である。

【図 5】図 1 に示すインクジェットヘッドを組み付けた状態にして図 1 のV - V線に沿って切断して示すインクジェットヘッドの部分断面図である。

10

【図 6】図 5 に示すVI - VI線に沿って切断して示す流路ユニットの部分断面図である。

【図 7】本発明に係る第 2 実施形態のインクジェットヘッドの部分断面図である。

【図 8】本発明に係る第 2 実施形態のインクジェットヘッドの部分断面図である。

【図 9】本発明に係る第 3 実施形態のインクジェットヘッドの部分断面図である。

【図 10】本発明に係る第 4 実施形態のインクジェットヘッドの部分断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 6 】

1 , 1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 インクジェットヘッド (液体吐出ヘッド)

3 0 , 1 3 0 , 2 3 0 , 3 3 0 インク流路

3 1 共通インク室 (共通液室)

20

3 2 , 1 3 2 , 2 3 2 , 3 3 2 接続流路

3 3 圧力室

3 5 ノズル

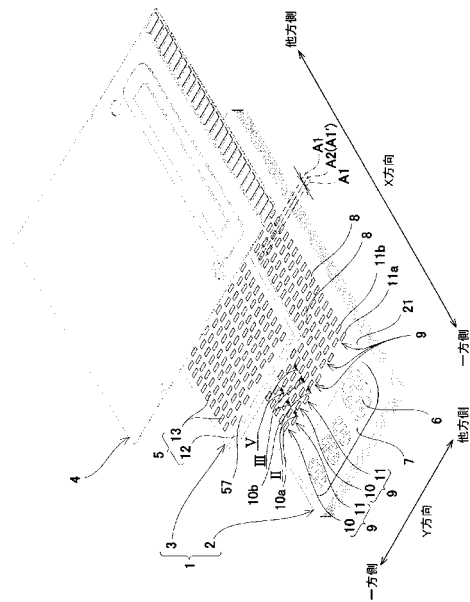
3 6 第 1 圧力室列

3 7 第 2 圧力室列

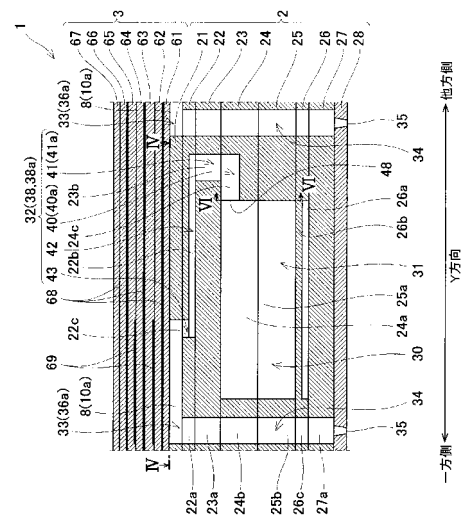
3 8 , 1 3 8 , 2 3 8 , 3 3 8 第 1 接続流路

3 9 第 2 接続流路

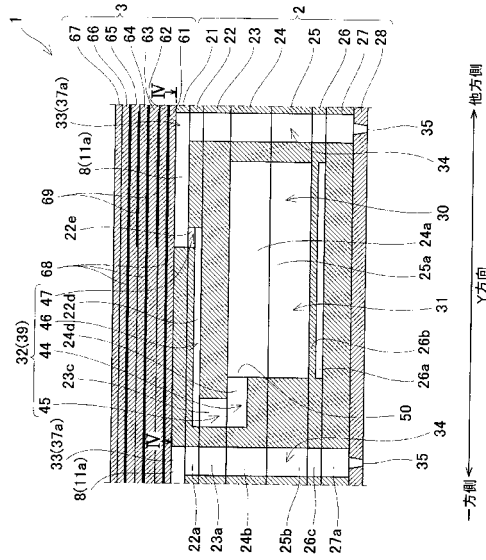
【図 1】



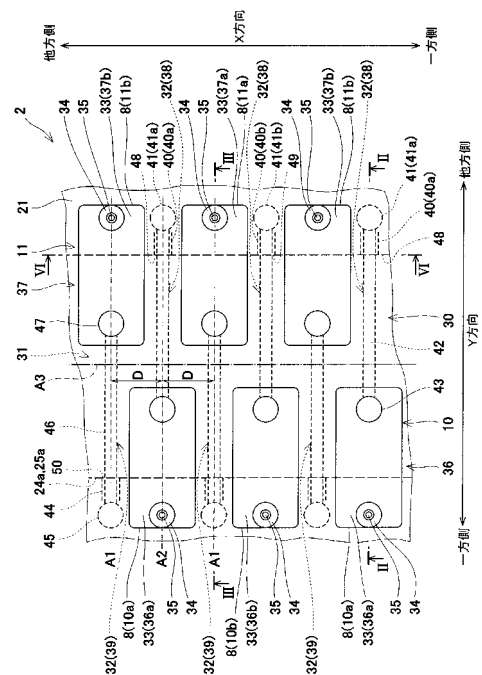
【図 2】



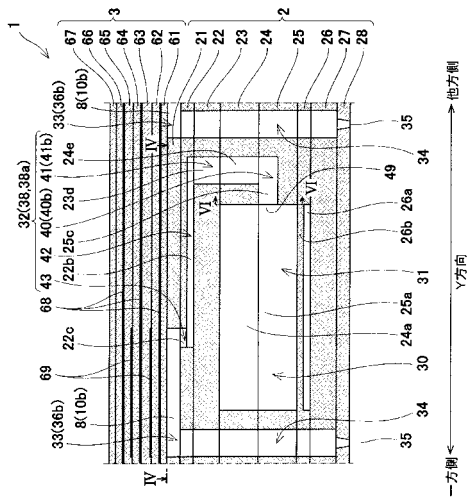
【図 3】



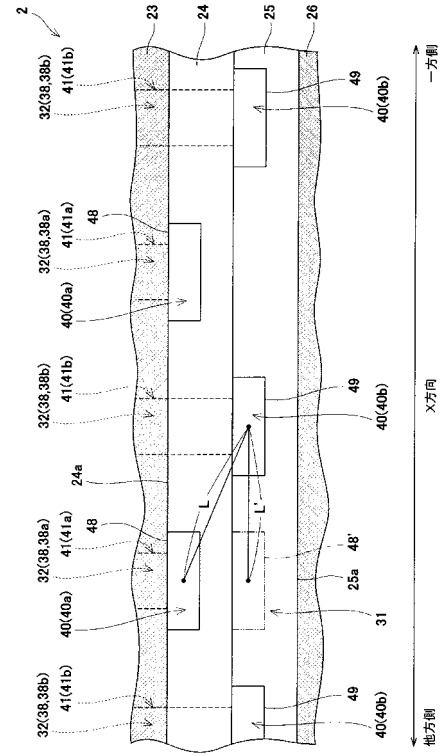
【図 4】



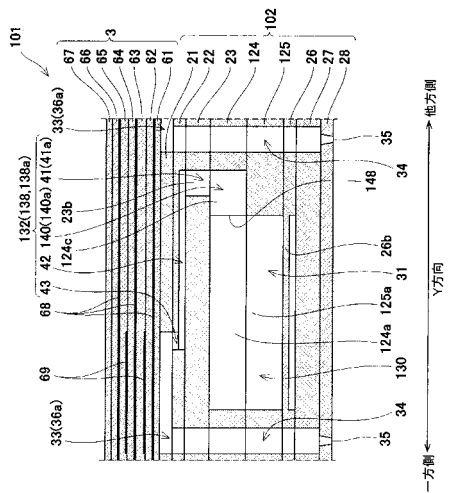
【図5】



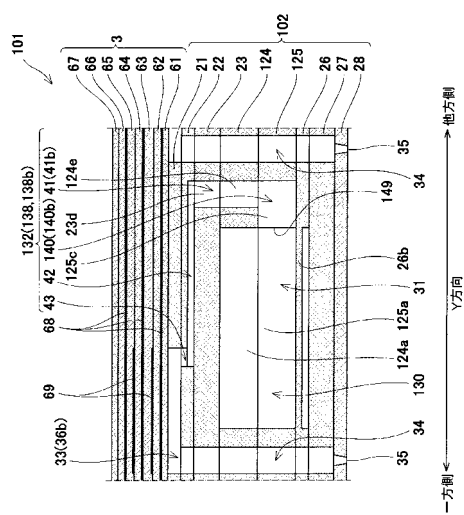
【図6】



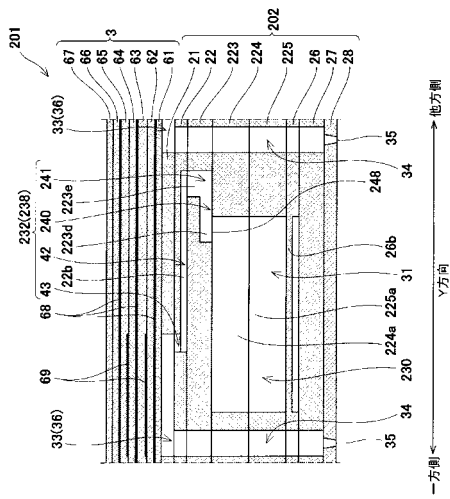
【図7】



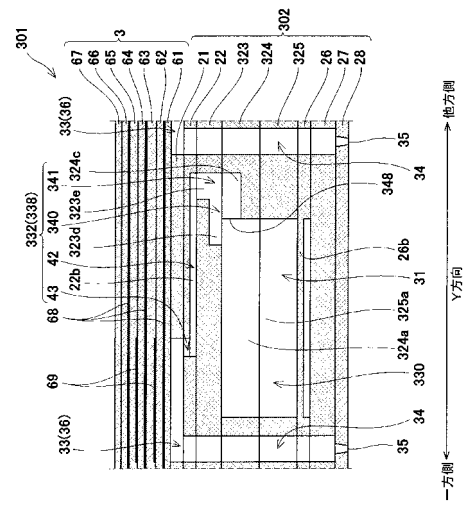
【図8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-062259(JP,A)
特開2007-030242(JP,A)
特開2008-037099(JP,A)
特開2006-035545(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J	2 / 0 4 5
B 4 1 J	2 / 0 5 5
B 4 1 J	2 / 1 6