

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4345259号
(P4345259)

(45) 発行日 平成21年10月14日(2009.10.14)

(24) 登録日 平成21年7月24日(2009.7.24)

(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 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-141244 (P2002-141244)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成14年5月16日 (2002.5.16)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-326712 (P2003-326712A)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(43) 公開日	平成15年11月19日 (2003.11.19)	(74) 代理人	100089196
審査請求日	平成17年3月30日 (2005.3.30)		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	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	塚本 丈二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれがノズルに連通した複数の圧力室と、前記複数の圧力室に対して前記ノズルと同じ側に設けられた一又は複数のマニホールドとが形成され、各圧力室が前記一又は複数のマニホールドのいずれかと連通する流路ユニットを有するインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドのノズルが形成されたインク吐出面と対向可能な面を有する基部と、前記面から立設する環状の突出部とを有し、前記突出部を前記インク吐出面に当接させることで、前記ノズルを封止するキャップとを備えたインクジェットプリンタであって、

前記インクジェットヘッドには、前記マニホールドの前記ノズル側の面に、前記インク吐出面と直交する方向及び前記マニホールドの延在方向の両方向と直交する一方向において、当該マニホールドの底部の幅を狭める補強部が形成されており、

当該マニホールドの底部の前記一方向に関する幅が、前記ノズルを封止しているときに前記突出部の前記インク吐出面と接触する部分の前記一方向に関する幅よりも小さいことを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】

前記補強部が複数段を有する階段型形状を有し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プリンタ。

【請求項3】

前記流路ユニットが複数のプレートから構成されていることを特徴とする請求項1又は

2に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項4】

前記マニホールドが前記流路ユニットの長手方向と同じ方向に延在していると共に、前記インク吐出面に対して直交する方向から見て、前記底部がジグザグ形状となるように前記補強部が形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクの微小液滴を吐出させて印刷面上に画像を形成するインクジェットプリンタに関する。 10

【0002】

【従来の技術】

インクジェットヘッドとして、特開2001-246744号公報に記載されているように、それぞれがノズルに連通した複数の圧力室に対してノズルと同じ側に一又は複数のマニホールド（共通インク室）が設けられた流路ユニットを有するものが知られている。かかる流路ユニットには、マニホールドとは反対側の各圧力室の開放面を覆ってアクチュエータユニットが貼り合わせられるのが一般的である。この場合、アクチュエータユニットとしては、例えば圧電素子が用いられ、圧電効果により圧力室内の容積を変動させることによってインクをノズルから吐出することが可能となっている。 20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述したようなインクジェットヘッドにおいて、流路ユニット内に形成されたマニホールドは、各圧力室に円滑に且つ満遍なくインクが供給されて良好な吐出性能が得られるようにするためにできるだけインク流れ方向に直交する断面積が大きいことが好ましい。従って、圧力室に対してノズルとマニホールドとが同じ側に設けられた流路ユニットでは、それ自体のサイズの小型化を図ろうとすると、インク吐出面からマニホールドの底面までの距離、つまり壁の厚さをかなり小さくせざるを得ないという現状がある。

【0004】

一方、インクジェットプリンタでは、非印刷状態においてノズル内のインクが乾燥することを防止する目的のため及びノズル又はインク中に存在するエア等を排出する目的のために、インクジェットヘッドのノズルをゴム製のキャップで覆うことが行われる。キャップの突出部（リップ）は外気とノズルとの遮断を図るために比較的強い力で流路ユニットのインク吐出面に当接させることが好ましい。そのため、上述したようにインク吐出面からマニホールドの底面までの距離が小さいつまり壁が薄いと、キャップから流路ユニットに加えられるキャッピング力のために流路ユニットの上記壁が変形してしまうことがある。 30

【0005】

そこで、本発明の目的は、良好な吐出性能を得るために必要なマニホールドの断面積を確保しつつキャッピング力による流路ユニットの変形を抑制することが可能なインクジェットプリンタを提供することである。 40

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1のインクジェットプリンタは、それぞれがノズルに連通した複数の圧力室と、前記複数の圧力室に対して前記ノズルと同じ側に設けられた一又は複数のマニホールドとが形成され、各圧力室が前記一又は複数のマニホールドのいずれかと連通する流路ユニットを有するインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドのノズルが形成されたインク吐出面と対向可能な面を有する基部と、前記面から立設する環状の突出部とを有し、前記突出部を前記インク吐出面に当接させることで、前記ノズルを封止するキャップとを備えたインクジェットプリンタであって、前記インクジェットヘッドには、前記マニホールドの前記ノズル側の面に、前記インク吐出面と直交する方 50

向及び前記マニホールドの延在方向の両方向と直交する一方向において、当該マニホールドの底部の幅を狭める補強部が形成されており、当該マニホールドの底部の前記一方向に関する幅が、前記ノズルを封止しているときに前記突出部の前記インク吐出面と接触する部分の前記一方向に関する幅よりも小さい。

【0007】

請求項1によると、マニホールドのノズル側の面に当該マニホールドの底部の幅を狭める補強部が形成されることによって、最低限必要なマニホールドの断面積を確保しつつ、キャッピング力に対する流路ユニットの強度を増大させることができる。

【0008】

つまり、単にマニホールドのノズル側の面の厚みを増大させるのではなく、この面で厚みが薄い部分を一部だけとして残りの部分においてのみ補強部によって厚みを増大させているのである。これによって、強度の増大と必要な断面積の確保との両立を図ることが可能となって、キャッピング力が加えられても変形しずらくしかも吐出性能に優れたインクジェットヘッドが得られる。

【0009】

なお、本発明において、底部とは、マニホールドのノズル側の面のうち最もノズルに近い部分を意味するものとし、底部は平面であってもよいし、曲面の頂部近傍であってもよい。また、底部は必ずしもインク流れ方向に沿って延在している必要はなく、インク流れ方向に対して傾いた方向に沿って延在していてもよい。ただし、インクの流れを円滑とする観点からは、底部がインク流れ方向に沿って延在していることが好ましい。

【0010】

請求項2のインクジェットプリンタは、前記補強部が複数段を有する階段型形状を有していることを特徴としている。

【0011】

請求項2によると、最低限必要なマニホールドの断面積を確保しつつ、キャッピング力に対する流路ユニットの強度をより増大させることができる。

【0012】

請求項3のインクジェットプリンタは、前記流路ユニットが複数のプレートから構成されていることを特徴としている。

【0013】

請求項3によると、各プレートの形状を変更することによって、マニホールドを容易に最適な形状とすることができる。

【0014】

請求項4のインクジェットプリンタは、前記マニホールドが前記流路ユニットの長手方向と同じ方向に延在していると共に、前記インク吐出面に対して直交する方向から見て、前記底部がジグザグ形状となるように前記補強部が形成されていることを特徴としている。

【0015】

請求項4によると、流路ユニットの長手方向に延在したキャップが流路ユニットにキャッピング力を付与する場合に、キャップの先端が連続的にマニホールドの底部に対応した部分に接触することがなくなるので、キャッピング力に対する流路ユニットの強度をさらに増大させることができる。

【0016】

なお、ここで、ジグザグ形状とは、底部近傍にその延在方向に沿って任意の直線を描いたときに、その直線には、底部に重なる部分と重ならない部分とが周期的に現れるようになることを意味するものとする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0018】

図1は、本発明の一実施の形態のインクジェットヘッドが組み込まれたカラーインクジェットプリンタの斜視図である。図1において、このカラーインクジェットプリンタ100のプリンタヘッド63は、その本体フレーム68に、4色(例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック)のインクを吐出させるために各色ごとに配設された計4個の圧電式のインクジェットヘッド6を固着し、更に、カラーインクがそれぞれ充填される計4個のインクカートリッジ61を本体フレーム68に脱着可能に取り付けた構成としている。この本体フレーム68は、駆動機構65により直線方向に往復駆動されるキャリッジ64に固着されている。用紙を送るためのプラテンローラ66は、その軸線がキャリッジ64の往復移動方向に沿うよう配置され、インクジェットヘッド6と対向されている。

【0019】

10

キャリッジ64は、プラテンローラ66の支軸と平行に配設されるガイド軸71およびガイド板72によって、摺動自在に支持される。ガイド軸71の両端部の近傍にはプーリー73、74が支持され、これらのプーリー73、74の間に無端ベルト75が掛け渡される。前記のキャリッジ64はこの無端ベルト75に固定される。このような駆動機構65の構成において、一方のプーリー73がモータ76の駆動により正逆回転されると、それに伴ってキャリッジ64がガイド軸71およびガイド板72に沿って直線方向に往復駆動され、プリンタヘッド63の往復移動を行わせる。

【0020】

用紙62は、インクジェットプリンタ100の側方に設けられた給紙カセット(図示せず)から給紙され、インクジェットヘッド6とプラテンローラ66との間の空間に導かれて、インクジェットヘッド6から吐出されるインクにより所定の印刷がなされた後に排紙される。なお、図1においては、用紙62の給紙機構および排紙機構の図示を省略している。

20

【0021】

パージ機構67は、インクジェットヘッド6の内部に溜まるエアやゴミなどを含んだ不良インクを強制的に吸引して除去するためのものである。このパージ機構67はプラテンローラ66の側方に設けられ、前述の駆動機構65によってプリンタヘッド63がリセット位置に至ったときにそのインクジェットヘッド6に対向するよう、パージ機構67の配設位置が定められている。

【0022】

30

パージ機構67には、ゴム製のパージキャップ81が取り付けられている。図2に、パージキャップ81の拡大斜視図を示す。パージキャップ81は、ほぼ直方体形状の本体81aと、本体81aの上面に後述するノズル列を囲むように環状に突出したリップ81bとから構成されており、本体81aの上面のリップ81bで囲まれた領域内に形成された孔81cを介して後述するポンプ82と連通している。

【0023】

パージが行われる際、キャリッジ64によって4つのインクジェットヘッド6のうち1つがパージキャップ81と対向する位置へ移送され、図示しない駆動源によりカム83を駆動してパージキャップ81を上昇させ、そのヘッドのノズル35を囲むようにリップ81bをインクジェットヘッド6の下面(インク吐出面)に当接する。そして、インクジェットヘッド6の内部に溜まるエアなどを含んだ不良インクを、カム83の駆動によりポンプ82によって吸引して廃インク溜め84へ廃棄することにより、インクジェットヘッド6の復旧を行うようにしている。これにより、インクジェットヘッド6に対するインクの初期導入時においてエアを除去でき、あるいは、印刷に伴う内部のエアの成長などによって陥っていた吐出不良状態からインクジェットヘッド6を正常状態へ復帰させることができる。

40

【0024】

図1に示すキャップ85は、印刷が終了してリセット位置に戻されるキャリッジ64上の4つのインクジェットヘッド6の全ノズルを覆って、インクの液体成分の気化に伴う固形成分の析出によるインク流路の詰まりを防止するためのものである。キャップ85も、

50

図2に示すパージキャップ81と同様に、直方体形状の本体と、本体の上面に長円を描くように突出したリップとから構成されている(ただし、キャップ85にはパージキャップ81のような孔81cは設けられていない)。そして、印刷が行われなるときには、キャリッジ64の移動に連動して図示しないカム手段の作用によりキャップ85が上昇してリップがインクジェットヘッド6のインク吐出面に当接し全ノズルを密封する。

【0025】

プリンタヘッド63を上下逆さまにした状態の斜視図が図3に示される。プリンタヘッド63の本体フレーム68は同図に示すように、その上面側(図3においては下面側に位置するよう図示している)が開放された略箱状に形成されており、その開放された側から4つのインクカートリッジ61を着脱自在に装着できるようにして、搭載部を形成している。

10

【0026】

図3に示すように、本体フレーム68の搭載部の一側部位には、各インクカートリッジ61のインク放出部に接続できる4つのインク供給通路4が、本体フレーム68の底板5の下面(インクジェットヘッド6が固着される側の面)まで連通している。また、それぞれのインク供給通路4に対応させて、インクジェットヘッド6のインク供給孔39(後述)と密接できるようにしたゴム製等のジョイント部材47が、底板5の下面に取り付けられる。

【0027】

図3に示すように、底板5の下面側には、インクジェットヘッド6を4つ並列させて配置させるための4つの支持部8を、段付き状に形成している。インクジェットヘッド6は、この各支持部8に対し、紫外線硬化型の接着剤にて固定される。

20

【0028】

図4に、本実施の形態によるインクジェットヘッド6の斜視図を示す。このインクジェットヘッド6は積層型の流路ユニット10を有しており、流路ユニット10に対してプレート型の圧電アクチュエータ(以下「アクチュエータユニット」)20が、接着剤又は接着シートを介して接着・積層される。そして更にアクチュエータユニット20の上面には、外部機器との電氣的接続のための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いる。最下層の流路ユニット10の下面側にはノズル35が多数開口されており、各ノズル35から下向きにインクが吐出される。

30

【0029】

図5は流路ユニット10の分解斜視図を、図6は流路ユニット10の分解拡大斜視図(図5のVI-VI方向断面)を、それぞれ示す。流路ユニット10は図5及び図6に示すように、ノズルプレート11、3枚のマニホールプレート13X、13Y、13Z、3枚のスペアプレート14X、14Y、14Z、ベースプレート15の計8枚の薄いシートを、それぞれ接着剤にて重ね接合して積層した構造としている。なお、ノズルプレート11はポリイミド系材料からできており、それ以外のプレートはステンレスからできている。

【0030】

ノズルプレート11には、図5及び図6に示すように、微小径(本実施の形態では、25 μ m程度)のインク吐出用のノズル35が、プレス又はレーザ加工により多数穿設されている。このノズル35は、ノズルプレート11における長手方向に沿って、微小の間隔をおいて千鳥状の2列に配列されている。ノズルプレート11の下面は、インク吐出面を形成する。

40

【0031】

ベースプレート15には図6に示すように、多数の圧力室36が、ベースプレート15の長手方向に沿って千鳥状配列で2列に穿設されている。圧力室36の具体的な形状が図6に示されるが、この図に示すように各圧力室36は、その長手方向がベースプレート15の長手方向に対して直交するように、細幅に形成されている。

【0032】

そして、図4におけるVII-VII線に沿った断面拡大図である図7に示すように、ベース

50

プレート15に形成された各圧力室36の一端部36aが、3枚のスペーサプレート14X、14Y、14Z及び3枚のマニホールドプレート13X、13Y、13Zにそれぞれ千鳥状配列で穿設されている微小径の貫通孔37を介して、ノズルプレート11における前述のノズル35に連通している。

【0033】

ベースプレート15に隣接する上側スペーサプレート14Xには、各圧力室36に対応する位置にインク供給孔38が穿設され、このインク供給孔38が、各圧力室36の他端部36bに接続される。すぐ下側に位置する中間スペーサプレート14Yには絞り部43が、中間スペーサプレート14Yの面方向に沿って細長く(具体的には、圧力室36の長手方向と平行に細長く)、板厚方向に貫通させて形成される。インク供給孔38は、この絞り部43の一端に連通される。絞り部43の他端は、下側スペーサプレート14Zに貫通して設けられた導入孔44を介して、後述するマニホールド7に連通する。本実施の形態によるインクジェットヘッド6では、絞り部43での流路断面積を適宜設定すると、絞り作用によって、後述するアクチュエータユニット20の動作で生じたインクの圧力変動がインク供給孔38側に向かうのが制限され、ノズル35からのインクの吐出が効果的に行われる。

10

【0034】

図6に示すように、3枚のマニホールドプレート(13X、13Y、13Z)のうちスペーサプレート14X~14Zに近い側の上側マニホールドプレート13Xには、これを貫通する2つのインク室上部13aが、2つの貫通孔37の列を挟むように流路ユニット10の長手方向に延在した長孔状に形成されている。一方、上側マニホールドプレート13Xの下側に隣接する中間マニホールドプレート13Yには、これを貫通すると共に平面視で2つのインク室上部13aにそれぞれ包含される、つまり幅が狭い2つのインク室中間部13bが、流路ユニット10の長手方向に延在した長孔状に形成されている。さらに、中間マニホールドプレート13Yの下側に隣接する下側マニホールドプレート13Zには、これを貫通すると共に平面視で2つのインク室中間部13bにそれぞれ包含される、つまり幅が狭い2つのインク室下部13cが、流路ユニット10の長手方向に延在した長孔状に形成されている。なお、本実施の形態においては、インク室上部13a、中間部13b、下部13cともにエッチングで形成されている。

20

【0035】

そして、マニホールドプレート13X、13Y、13Zの計3枚を積層することにより、上下位置が対応するインク室上部13a、中間部13b、下部13c同士が相互に接合されて、2つの貫通孔37の列の両側に1つずつ、計2つのマニホールド7が図7のように形成される。マニホールド7の上面はスペーサプレート14Zに、また下面はノズルプレート11によりそれぞれ閉鎖される。

30

【0036】

図8に、マニホールド周辺における流路ユニットの拡大断面図を示す。なお、図8において、アクチュエータユニット20の図示を省略している。図8からも明らかなように、マニホールド7は、平面視で中央部に形成された平面がインク吐出面に最も低い底部(本実施の形態では、インク室下部13cの底面)17となっており、その両側にそれぞれ2段の段部が形成された階段状断面を有している。言い換えると、マニホールドプレート13Yのマニホールドプレート13Xの内壁よりも内側に突出した部分16a及びマニホールドプレート13Zのマニホールドプレート13Xの内壁よりも内側に突出した部分16bがマニホールド7の補強部16(図8においてクロスハッチングで描かれている)となっており、補強部16が存在することによってマニホールドプレート13Xの内壁からの補強部16の突出分だけ、マニホールド7の底部17の幅Wが補強部の設けられていないインク室上部13aの幅よりも狭くなっている。本実施の形態において、底部17は流路ユニット10の長手方向に沿ってほぼまっすぐに延在している。

40

【0037】

なお、貫通孔37の列の両側に2つのマニホールド7を設けたのは、2列に配置された

50

圧力室 3 6 に対応させるためである。即ち、2 列配置されるうちの 1 列側の圧力室群は一方のマニホールド 7 に、残りの 1 列側の圧力室群は他方のマニホールド 7 に、それぞれ連通しているのである。このようにインクジェットヘッド 6 を構成することで、2 つのマニホールド 7 に互いに異なる色のインクを供給して 1 つのインクジェットヘッド 6 で 2 色の印刷を行わせる印刷形態に用いることをも可能にし、インクジェットヘッド 6 の汎用性を高めて部品の種類の低減を図っている。ただし本実施の形態においては、双方のマニホールド 7 に同色のインクを供給し、2 列のノズル 3 5 で単色の高解像度の印刷を行わせる印刷形態を採っている。

【 0 0 3 8 】

図 5 に戻って、ベースプレート 1 5 には 2 つのインク供給孔 3 9 a が穿設され、スペーサプレート 1 4 X、1 4 Y、1 4 Z においても同様にインク供給孔 3 9 b ~ 3 9 d が 2 つずつ穿設されている。ベースプレート 1 5 とスペーサプレート 1 4 X、1 4 Y、1 4 Z とを接合することで、対応するインク供給孔 3 9 a ~ 3 9 d が互いに接続され、前述の 2 つのマニホールド 7 のそれぞれに対応する 2 つのインク供給孔 3 9 が形成される。インクジェットヘッド 6 の小型化の要請から、インク供給孔 3 9 は、多数の圧力室 3 6 のなす列の端部に近い位置に穿設され、また、2 つのインク供給孔 3 9 は互いに接近して配置されている。

【 0 0 3 9 】

以上の流路ユニット 1 0 の構成により、前述のインク供給孔 3 9 からマニホールド 7 内に流入したインクは、導入孔 4 4 から絞り部 4 3 インク供給孔 3 8 と経路して、各圧力室 3 6 の他端部 3 6 b 側に供給される。そして、それぞれの圧力室 3 6 において後述のアクチュエータユニット 2 0 により吐出エネルギーを与えられたインクは、その一端部 3 6 a から各貫通孔 3 7 を経路した後、対応するノズル 3 5 に至って吐出される。

【 0 0 4 0 】

次に、アクチュエータユニットの構造について説明する。図 9 はアクチュエータユニット 2 0 の分解拡大斜視図である。アクチュエータユニット 2 0 は図 7 や図 9 に示すように、2 枚の圧電シート 2 1、2 2 と、1 枚の絶縁シート 2 3 とを積層した構造である。一方の圧電シート 2 1 の上面には、流路ユニット 1 0 における各圧力室 3 6 毎に対応した細幅の複数の個別電極 2 4 が、千鳥状配列で設けられている。各個別電極 2 4 の一端部 2 4 a は、アクチュエータユニット 2 0 の表裏面 2 0 a、2 0 b と直交する左右側面に露出するように形成されている。

【 0 0 4 1 】

もう一つの圧電シート 2 2 の上面には、多数の圧力室 3 6 に対して共通の共通電極 2 5 が設けられている。共通電極 2 5 の一端部 2 5 a も、各個別電極 2 4 の一端部 2 4 a と同様、左右側面に露出するように形成されている。圧電シート 2 1、2 2 は交互に複数枚積層されてもよく、各個別電極 2 4 と共通電極 2 5 とに挟まれる圧電シート 2 2 におけるそれぞれの領域は、各圧力室 3 6 ごとに対応した圧力発生部（活性部）となる。

【 0 0 4 2 】

最上段の絶縁シート 2 3 の上面には、各個別電極 2 4 の各々に対する表面電極 2 6 と、共通電極 2 5 に対する表面電極 2 7 とが、左右側面に沿って並ぶように設けられている。

【 0 0 4 3 】

また、左右側面には、各個別電極 2 4 の一端部 2 4 a に第 1 の凹み溝 3 0 が、共通電極 2 5 の一端部 2 5 a に第 2 の凹み溝 3 1 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 3 0 内には、各個別電極 2 4 と各表面電極 2 6 とを電氣的に接続する側面電極（図示せず）が、第 2 の凹み溝 3 1 内には、共通電極 2 5 と表面電極 2 7 とを電氣的に接続する側面電極（図示せず）が、それぞれ形成されている。なお、符号 2 8 および 2 9 の電極は、捨てパターンの電極である。

【 0 0 4 4 】

以上のような構成の流路ユニット 1 0 とアクチュエータユニット 2 0 とは、流路ユニット 1 0 における各圧力室 3 6 と、アクチュエータユニット 2 0 における個別電極 2 4 とが

10

20

30

40

50

対応するように積層される。また、アクチュエータユニット 20 における上側の表面 20a において、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。

【0045】

そして、インクジェットヘッド 6 におけるアクチュエータユニット 20 の各個別電極 24 のうち任意の個別電極 24 と共通電極 25 との間に電圧を印加すると、圧電シート 22 のうち電圧を印加した個別電極 24 の部分（即ち活性部）に、圧電による積層方向の歪みが発生し、圧力室 36 の容積が縮小する。こうして圧力室 36 内のインクに吐出エネルギーが与えられ、インクはノズル 35 から液滴状に吐出され、用紙 62 への所定の印刷が行われる。

10

【0046】

図 10 は、ノズル 35 がパージキャップ 81 で覆われたときの様子を描いた断面図である。図 11 は、図 10 の要部拡大図である。なお、図 10 において、流路ユニット 10 の詳細な構造と孔 81c の図示とを省略している。

【0047】

図 10 に示すように、パージキャップ 81 は、ノズル 35 の列をリップ 81b によって囲むようにインクジェットヘッド 6 のインク吐出面と当接し、この際、リップ 81b は、流路ユニット 10 の構成上、多くの場合、図 11 に示すようにインク室上部 13a、中間部 13b、下部 13c で構成されるマニホールド 7 の下方に位置する。

【0048】

本実施の形態のインクジェットヘッド 6 では、マニホールド 7 内に上述したような補強部 16 が形成されているために、図 11 に示すようにパージキャップ 81 のリップ 81b がマニホールド 7 において壁面が最も薄い底部 17 に対応する位置に当接したとしても、その当接部の両側において階段状に壁面が厚くなっているから、当接力は階段状の補強部 16 に分散され、底部 17 をなすノズルプレート 11 が変形することがない。なお、本実施の形態において、補強部 16 の突出長さは、底部 17 の幅がリップ 81b の先端部の幅よりも小さくなるようにすることが好ましい。このようにすることで、底部 17 におけるキャッピング力に対する強度が大幅に向上し、リップ 81b が底部 17 の下方に当接しないようにプリンタを設計する必要がなくなる。

20

【0049】

また、これにより、マニホールド 7 の底部をインク吐出面に近い位置まで接近させてマニホールド 7 の容積を十分に確保し、キャッピング力に対する流路ユニット 10 の強度の増大と各圧力室への円滑且つ満遍ないインク供給とを両立させている。

30

【0050】

特に、本実施の形態によるインクジェットヘッド 6 では、流路ユニット 10 が複数のプレート 11、13X、13Y、13Z、14X、14Y、14Z、15 から構成されているので、マニホールドプレート 13X、13Y、13Z の形状を適宜変更することによって、マニホールド 7 を容易に最適な形状とすることが可能となっている。例えば、底部 17 の幅や、補強部 16 の部分 16a と部分 16b との長さの差などを具体的な設計条件に応じて適宜変更することで、キャッピング力に対する十分な強度及び必要最小限の断面積を有するようにマニホールド 7 の形状を容易に定めることができる。

40

【0051】

なお、ここでは、パージキャップ 81 についてのキャッピング力を例に説明したが、キャッピング力はキャップ 85 についても生じるために、その場合にも本実施の形態のような構造は有効である。

【0052】

次に、本実施の形態によるインクジェットヘッドの変形例について、図 12 ~ 図 14 をさらに参照しつつ説明する。なお、これら図 12 ~ 図 14 において、上述したのと同様の部材には同じ符号を付するものとする。

【0053】

50

図12は、第1の変形例によるインクジェットヘッドにおける、図8に対応する流路ユニット10'の拡大断面図である。本変形例において、図12のように、インク室上部13a、中間部13b'、下部13cから構成されたマニホールド7'は、中央部に形成された平面がインク吐出面に最も低い底部17となっており、その両側にそれぞれ1段の段部が形成された階段状断面を有している。より詳細には、2つのマニホールドプレート13X、13Yの内壁位置が実質的に同じになっており、マニホールドプレート13Zのマニホールドプレート13X、13Yの内壁よりも内側に突出した部分16bがマニホールド7'の補強部16'(図12においてクロスハッチングで描かれている)となっている。

【0054】

本変形例では、インク室中間部13b'が拡大された分だけマニホールド7'の容積が第1の実施の形態のマニホールド7よりも大きくなっているために、第1の実施の形態よりもキャッピング力に対する強度はやや低下するものの、各圧力室へのさらなる円滑且つ満遍ないインク供給が実現される。

【0055】

図13は、第2の変形例によるインクジェットヘッドにおける、図8に対応する流路ユニット10''の拡大断面図である。本変形例において、図13のように、インク室上部13a、中間部13b''、下部13cから構成されたマニホールド7''は、中央部に形成された平面がインク吐出面に最も低い底部17となっており、その両側にそれぞれ1段の段部が形成された階段状断面を有している。より詳細には、2つのマニホールドプレート13Y、13Zの内壁位置が実質的に同じになっており、これらマニホールドプレートY、13Zのマニホールドプレート13Xの内壁よりも内側に突出した部分16a''、16bがマニホールド7''の補強部16''(図13においてクロスハッチングで描かれている)となっている。

【0056】

本変形例では、上述した第1の実施の形態よりも部分16a''が伸延した分だけ補強部16''による補強効果が大きくなっているため、断面積がやや低下するものの、キャッピング力に対する流路ユニット10''の強度は非常に優れたものとなっている。

【0057】

図14は、第3の変形例によるインクジェットヘッドにおける、マニホールドの模式的な平面図である。本変形例は、上述した第1の変形例において、底部(本例では符号17'で表すものとする)が丸みを帯びたジグザグ形状となるように補強部16を形成したものであって、図14において、破線はインク室上部13a、中間部13b'の内壁位置を、実線はインク室下部(本例では符号13c'で表すものとする)の内壁位置をそれぞれ示している。

【0058】

図14から明らかなように、本変形例では、底部17'がマニホールドの長手方向に沿ってジグザグ形状となっているために、パーシキップ81のリップ81bがその長手方向に補強部16と底部17'とに交互に当接することになる。つまり、リップ81bが連続的にマニホールドの底部17'に対応したインク吐出面に接触することがないので、キャッピング力に対する流路ユニットの強度が非常に大きなものとなる。従って、補強部の体積を比較的小さなものとしても十分であるから、マニホールド7の大きな断面積を確保することが可能となって、よりインク吐出性能に優れたインクジェットヘッドが得られるようになる。

【0059】

なお、本変形例では、底部17'が丸みを帯びたジグザグ形状となっているが、底部17'は角張ったジグザグ形状であってもよい。また、ジグザグ形状のピッチは任意に変更可能であるが、ピッチを大きくするほど強度が弱くなるので、製造可能な範囲でピッチを小さくすることが好ましい。また、本変形例は第1の変形例に基づいたものとして説明したが、例えば上述した実施の形態又は第2の変形例において、図14のような構造を採用

10

20

30

40

50

することも可能である。

【0060】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なのである。例えば、上述の実施の形態では補強部を階段型形状としたが、補強部の形状はこれに限られるものではなく、任意の形状とすることが可能である。また、底部は必ずしもマニホールドの中央部に設ける必要はなく、例えば端部に設けてもよい。また、上述の実施の形態では、マニホールド7に露出したノズルプレート11の上面を底部17としているが、マニホールドプレート13Zに貫通孔を形成せずその上面を底部としてもよい。

【0061】

また、上述の実施の形態では複数のプレートを積層することで流路ユニットを構成しているが、プレートの積層数は任意に変更可能である。また、マニホールドプレートの枚数についても任意に変更可能である。さらに、マニホールドを1枚のプレートに溝状に形成することも可能である。

【0062】

また、上述の実施の形態では、ノズルプレートの幅が他のプレートと同じであるが、ノズル近傍部分だけが含まれるようにノズルプレートの幅を細くしてその他の部分をノズルプレートよりも強度の大きな保護部材で覆うようにしてもよい。ただし、本発明によると流路ユニットの強度が補強されるために、このような設計変更を行う必要は少ない。

【0063】

さらに、上述の実施の形態ではアクチュエータユニットが電極の印刷された圧電シートを積層したものであるが、アクチュエータユニットはこのようなものに限られるものではなく、圧力室の容積が変更されるように変形する活性部を有するものであれば圧電式以外のどのようなものでもよい。

【0064】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1によると、最低限必要なマニホールドの断面積を確保しつつ、キャッピング力に対する流路ユニットの強度を増大させることができる。請求項2によると、最低限必要なマニホールドの断面積を確保しつつ、キャッピング力に対する流路ユニットの強度をより増大させることができる。請求項3によると、マニホールドを容易に最適な形状とすることができる。請求項4によると、キャッピング力に対する流路ユニットの強度をさらに増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態のインクジェットヘッドが組み込まれたカラーインクジェットプリンタの斜視図である。

【図2】 図1に示すプリンタに含まれるページキャップの斜視図である。

【図3】 図1に示すプリンタに含まれるプリンタヘッドの斜視図である。

【図4】 図3に示すプリンタヘッドに取り付けられるインクジェットヘッドの分解斜視図である。

【図5】 図4に示すインクジェットヘッドにおける流路ユニットの分解斜視図である。

【図6】 図5に示す流路ユニットの分解拡大斜視図である。

【図7】 図4におけるVII-VII線に沿った断面拡大図である。

【図8】 図7に示された流路ユニットのマニホールド周辺における拡大断面図である。

【図9】 図4に示すインクジェットヘッドにおけるアクチュエータユニットの分解拡大斜視図である。

【図10】 インクジェットヘッドのノズルがページキャップで覆われたときの様子を描いた断面図である。

【図11】 図10の要部拡大図である。

【図12】 本発明の実施の形態に係る第1の変形例によるインクジェットヘッドにおける、図8に対応する流路ユニットの拡大断面図である。

10

20

30

40

50

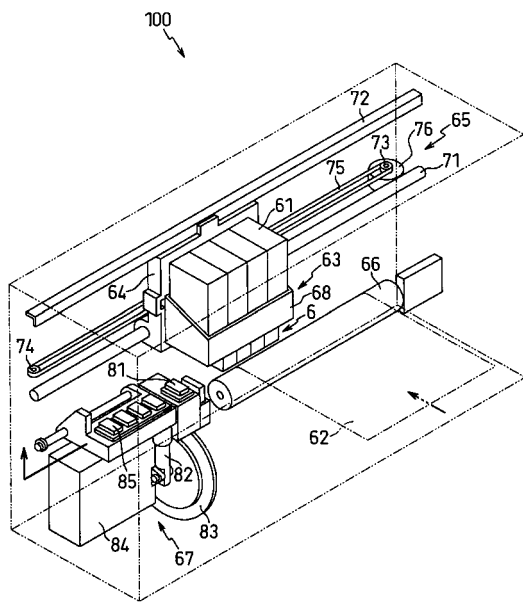
【図13】 本発明の実施の形態に係る第2の変形例によるインクジェットヘッドにおける、図8に対応する流路ユニットの拡大断面図である。

【図14】 本発明の実施の形態に係る第3の変形例によるインクジェットヘッドにおける、マニホールドの模式的な平面図である。

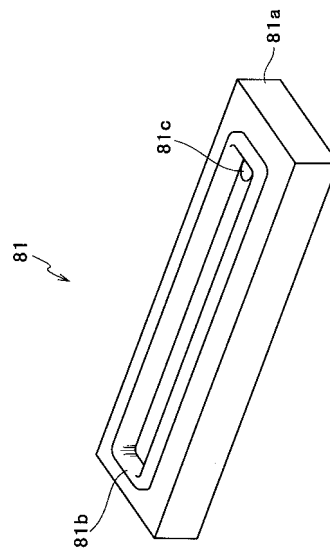
【符号の説明】

- 6 インクジェットヘッド
- 7 マニホールド
- 10 流路ユニット
- 16 補強部
- 17 底部
- 20 アクチュエータユニット
- 35 ノズル
- 36 圧力室
- 81 パージキャップ
- 85 キャップ

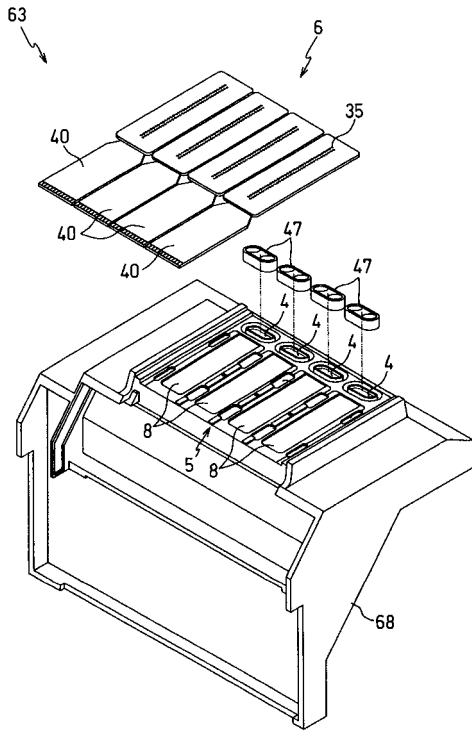
【図1】



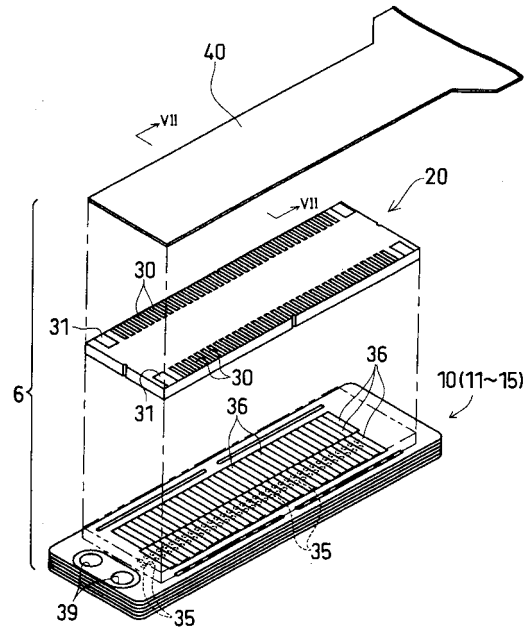
【図2】



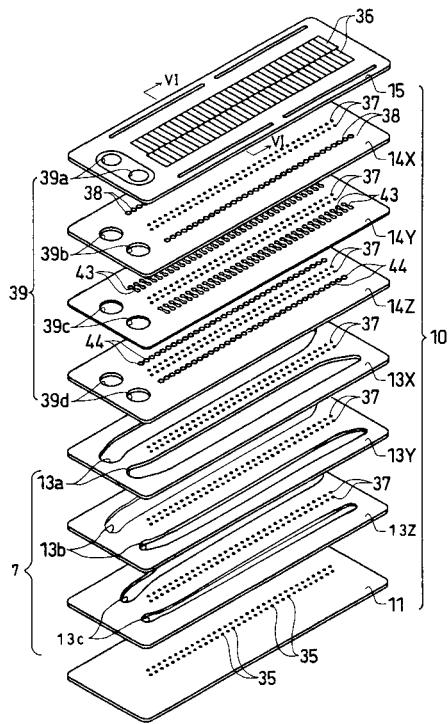
【図3】



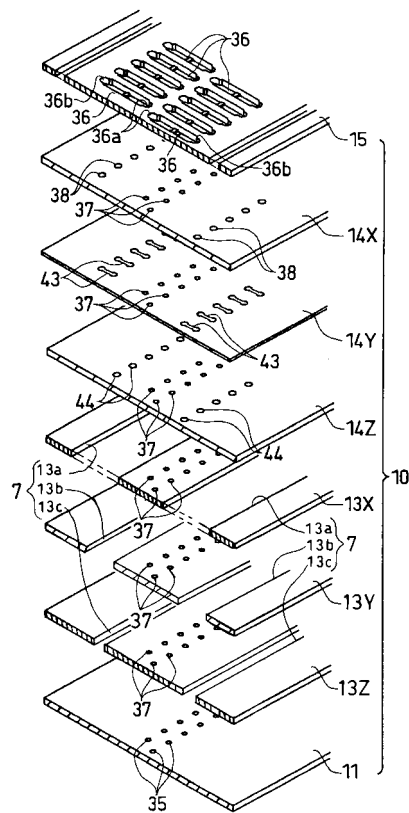
【図4】



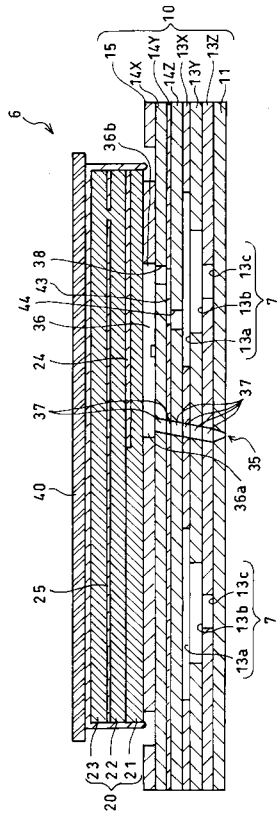
【図5】



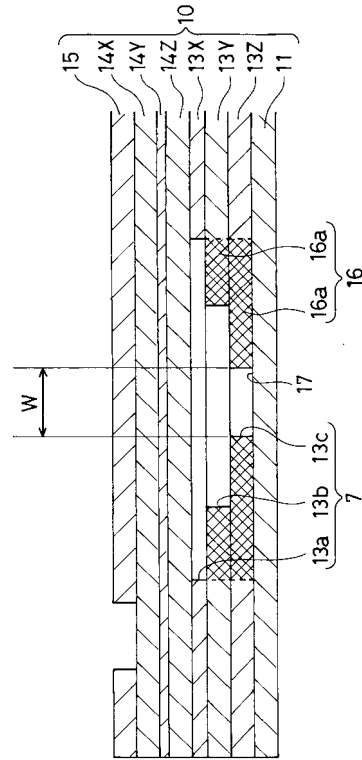
【図6】



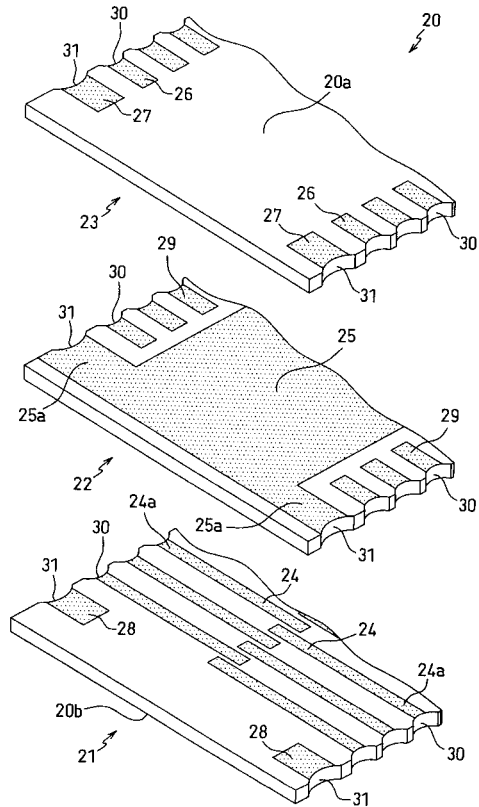
【 図 7 】



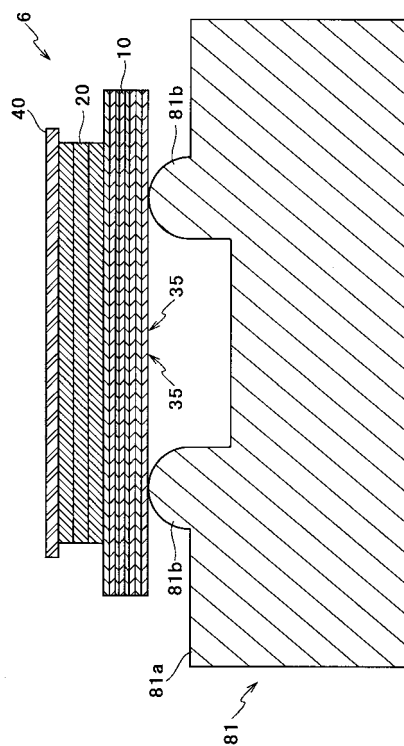
【 図 8 】



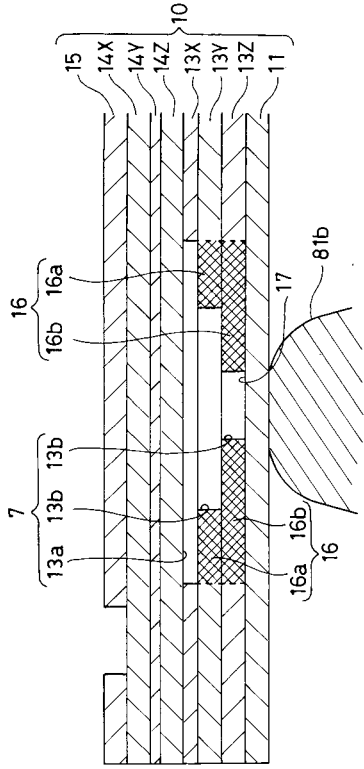
【 図 9 】



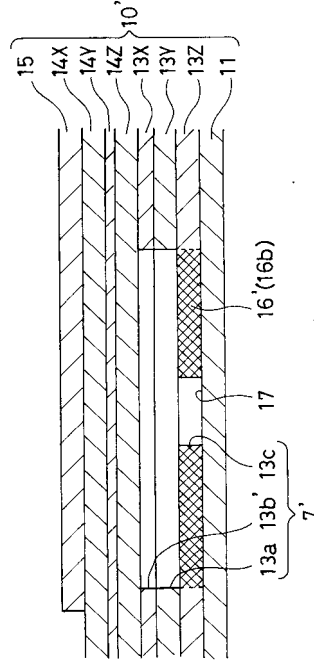
【 図 10 】



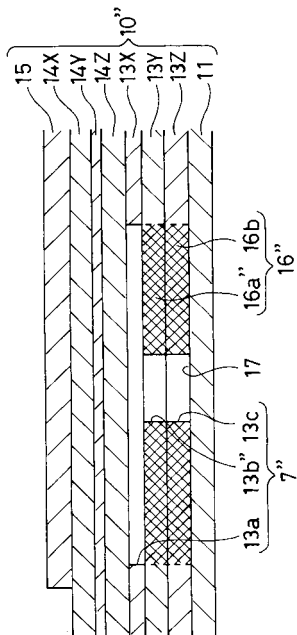
【 図 1 1 】



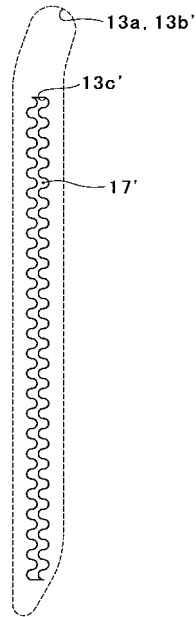
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-067312(JP,A)
特開2002-001953(JP,A)
特開平10-166572(JP,A)
特開2000-296617(JP,A)
特開平05-147210(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/165