

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4006957号

(P4006957)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(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 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-164665 (P2001-164665)
 (22) 出願日 平成13年5月31日(2001.5.31)
 (65) 公開番号 特開2002-355962 (P2002-355962A)
 (43) 公開日 平成14年12月10日(2002.12.10)
 審査請求日 平成17年3月18日(2005.3.18)

(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
 (72) 発明者 ▲廣▼田 淳
 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 吉村 尚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端がインクを吐出するノズルと連通する圧力室を複数備えるとともに、
 複数の前記圧力室が列状に配列された方向に延在し、前記各圧力室の他端と連通する共
 通インク室を備え、

前記共通インク室から前記各圧力室にインクを供給するインクジェットヘッドにおいて

複数の前記圧力室が形成された一の領域と、この一の領域と並んで配置される前記複数の
 の圧力室が形成されていない他の領域とを有する第1の基板と、

前記共通インク室となる開口が、前記一の領域及び前記他の領域に対応する位置に形成
 された第2の基板と、

前記第1の基板と前記第2の基板との間に位置するものであって、前記圧力室の各々に
 対応して前記共通インク室及び前記各圧力室の他端と連通するフィルタ孔群が形成されて
 おり、前記他の領域と対応する位置には、前記共通インク室に臨み、前記共通インク室と
 なる前記開口とともに前記共通インク室を画定する部分を有する第3の基板と、

前記第1の基板と前記第3の基板との間に位置するものであって、

前記圧力室の他端と前記フィルタ孔群とを連通させる連通路を複数有し、

前記他の領域と対向する領域には前記第3の基板を前記共通インク室内の圧力変動にと
 もない変形可能とするための空間となる開口を有する、第4の基板とを、

積層したことを特徴とするインクジェットヘッド。

10

20

【請求項 2】

前記第 3 の基板の厚さは約 5 μm ~ 約 20 μm で、フィルタ孔の直径は約 15 μm であることを特徴とする請求項 1 に記載の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、インクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットヘッドは、インクタンクからインクを共通インク室へ供給し、その共通インク室から複数の圧力室にインクを分配して、各圧力室に選択的に圧力を付与することによりノズル孔からインク滴を吐出する。ノズル孔や圧力室が外部から侵入するゴミ等で閉塞しないように、インクタンクを接続するインクジェットヘッドの開口部分にフィルタを設け、ゴミ等が侵入するのをふせいでいる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、インクジェットヘッド内には、製造時にゴミ等が侵入することがあり、これは上記フィルタでは除去することができず、ノズル孔や圧力室を閉塞させてしまう。

【0004】

また、インク吐出時の圧力変動によるクロストークを防止するために、特別な構成を必要とし、構造が複雑であった。

【0005】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、製造時に侵入するゴミ等でノズル孔や圧力室を閉塞させることを少なくするインクジェットヘッドを提供する。さらに、特別な構成を追加することなく、圧力変動を吸収してクロストークを防止し、優れた品質の記録を実現するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために、本発明は、一端がインクを吐出するノズルと連通する圧力室を複数備え、とともに、複数の前記圧力室が列状に配列された方向に延在し、前記各圧力室の他端と連通する共通インク室を備え、前記共通インク室から前記各圧力室にインクを供給するインクジェットヘッドにおいて、複数の前記圧力室が形成された一の領域と、この一の領域と並んで配置される前記複数の圧力室が形成されていない他の領域とを有する第 1 の基板と、前記共通インク室となる開口が、前記一の領域及び前記他の領域に対応する位置に形成された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に位置するものであって、前記圧力室の各々に対応して前記共通インク室及び前記各圧力室の他端と連通するフィルタ孔群が形成されており、前記他の領域と対応する位置には、前記共通インク室に臨み、前記共通インク室となる前記開口とともに前記共通インク室を画定する部分を有する第 3 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 3 の基板との間に位置するものであって、

前記圧力室の他端と前記フィルタ孔群とを連通させる連通路を複数有し、さらに、前記他の領域と対向する領域には前記第 3 の基板を前記共通インク室内の圧力変動にともない変形可能とするための空間となる開口を有する、第 4 の基板とを、積層する構造とする。

【0007】

このように、複数の圧力室と共通インク室との間にフィルタ孔を介在させることで、インクジェットヘッドの製造時に侵入するゴミ等が、共通インク室から圧力室へ流入して圧力室からノズル孔までの流路に存在する確率を低減させ、圧力室やノズル孔を閉塞することを防ぐ。また、複数の圧力室を有する第 1 の基板と共通インク室を有する第 2 の基板との間に、フィルタ孔を有する第 3 の基板を挟むことで、複数の圧力室に対してそれぞれフィルタを容易に設置することを可能にする。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

また、第3の基板の共通インク室を画定する部分を共通インク室内の圧力変動にともない変形可能とすることで、共通インク室内の圧力変動を吸収しクロストークを防止するようにしている。

【 0 0 0 9 】

また、前記第3の基板の厚さは約 $5\mu\text{m}$ ～約 $20\mu\text{m}$ で、フィルタ孔の直径は約 $15\mu\text{m}$ とすることで、上記構成を実現している。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面にしたがって説明する。

10

【 0 0 1 1 】

インクジェットヘッドは、キャビティプレート組10とアクチュエータユニット30とからなる。キャビティプレート組10は、インク流路となる開口をエッチングにより形成した複数の基板11～19を、積層して相互に接着した構造である。最上層の基板11は複数の圧力室20を複数列たとえば2列にかつ1つの平面状に配置して備え、最下層の基板19は、インク滴を吐出する複数のノズル孔21を有する。その両基板間に位置する他の基板12～18は、各圧力室20の一端をノズル孔21に連通するための連通路22をそれぞれ備える。5番目～7番目の基板15～17は、各圧力室20の列の下に対応してその列方向に延びる共通インク室23、23を有する。各圧力室20の他端は、断面積を縮小した制限流路20aになっており、その制限流路20aは、図5および図6に詳細に示すように2番目の基板12の連通路24、3番目の基板13のフィルタ孔25、4番目の基板14の連通路26を介して共通インク室23に連通している。3番目の基板13は、電鍍によって製作し厚さ $5\sim 20\mu\text{m}$ の弾性を有する薄板で、連通路24の端部と連通路26とに対向する位置に直径 $15\mu\text{m}$ 以下のフィルタ孔25を多数有している。

20

【 0 0 1 2 】

2列の圧力室20は、ノズル孔21側の端部を相互に対向するように位置し、また、各列の圧力室20は、共通インク室23の上方を横切る方向に延び、その各圧力室20の他端に連通する連通路26は、共通インク室23の長手方向の側縁に沿って開口している。2列の圧力室20の一端とノズル孔21とを連通させる2列の連通路22の間には、還流路27を基板15～18に設けている。つまり、共通インク室23、23と還流路27とは、複数の圧力室20がなす平面と平行な1つの平面状に位置する。

30

【 0 0 1 3 】

還流路27は、2つの共通インク室23、23の間をそれらの長手方向と平行に延び、その一端を両共通インク室23、23の同側端部と相互に連通している。還流路27の他端は、キャビティプレート組10の上面に開口する開口28に連通し、両共通インク室23、23の他端は、キャビティプレート組10の上面に開口する開口29、29に連通している。

【 0 0 1 4 】

アクチュエータユニット30は、特開平3-274159号公報に記載されたものと同様に、圧電セラミックス層と電極とを交互に積層しキャビティプレート組10の上面に固定した構成で、圧電セラミックス層を挟む電極のうち少なくとも一方を圧力室20の平面形状とほぼ相似形でかつそれよりもやや小さい平面形状としている。圧電セラミックス層を挟む2つの電極間に電圧を印加することにより、圧力室20に対応する部分の圧電セラミックス層を変形させ圧力室20内のインクに圧力を与え、そのインクをノズル孔21から吐出することができる。アクチュエータユニット30は、上記圧電または電歪変形のほか、静電気、熱によるインクの局所的な沸騰などの力を利用してインクに吐出圧力を付与するものを用いることもできる。

40

【 0 0 1 5 】

図3に示すように、インク供給源すなわちインクタンク40は、内部にインクを貯留し、底面に、2つの共通インク室23、23の各開口29、29と対向する2つのインク供

50

給口 4 1 , 4 1 と、還流路 2 7 の開口 2 8 と対向する還流口 4 2 を備える。キャビティプレート組 1 0 の 3 つの開口 2 8 , 2 9 , 2 9 は、キャビティプレート組 1 0 の上面の一側に並んで位置しており、インクタンク 4 0 はインク供給口 4 1 , 4 1、還流口 4 2 を各開口 2 8 , 2 9 , 2 9 に接続して、その一側部分に容易に着脱可能に装着することができる。

【 0 0 1 6 】

インクタンク 4 0 は、内部のインク貯留室をインク供給口 4 1 , 4 1 に連通する第 1 の部屋 4 4 と、還流口 4 2 に連通する第 2 部屋 4 5 とに仕切る仕切壁 4 3 を備え、その仕切壁 4 3 に、第 2 の部屋 4 5 から第 1 の部屋 4 4 へのインクの流動を許す一方向流路手段 4 6 を有する。また、第 1 の部屋 4 4 には、該部屋内のインクをインク供給口 4 1 , 4 1 からキャビティプレート組 1 0 内へ流動させるようにインクに圧力を付与する流動手段 4 7 を接続する。流動手段 4 7 としては、たとえば送風機、コンプレッサ等で第 1 の部屋 4 4 内の圧力を高め、インクをインク供給口 4 1 , 4 1 から圧送するもの、あるいはインク供給口 4 1 , 4 1 に配置した液体ポンプ等を利用することができる。一方向流路手段 4 6 としては、公知の一方向流動弁、または特開平 1 0 - 1 5 1 7 6 1 号公報に記載したものと同様に 2 つの弁手段を使用することができる。流動手段 4 7 と一方向流路手段 4 6 は、強制循環手段を構成する。

【 0 0 1 7 】

通常の記録状態では、流動手段 4 7 は駆動しない。圧力室 2 0 からインクを吐出した後、あるいは吐出する前にアクチュエータユニット 3 0 の変形にともなって共通インク室 2 3 から圧力室 2 0 へインクを補給し、共通インク室 2 3 へは、インクタンク 4 0 からインク供給口 4 1 を通って補給する。

【 0 0 1 8 】

このとき、共通インク室 2 3 から圧力室 2 0 への流路中に多数のフィルタ孔 2 5 が位置するので、製造工程中に侵入したゴミ等が、共通インク室から圧力室へ流入して圧力室からノズル孔までの流路に存在する確率を低減させることができ、また、インクタンクの装着時に侵入したゴミも圧力室へ流入するのを防ぎ、圧力室 2 0 からノズル孔 2 1 までの流路を閉塞することを防ぐことができる。なお、フィルタは、上記フィルタのみでなく、開口 2 9 にも設けてもよい。

【 0 0 1 9 】

共通インク室 2 3 等にたまった気泡やゴミを除去するために、流動手段 4 7 を駆動すると、インクタンク 4 0 内のインクは、上記通常の記録状態のときよりも高速でインク供給口 4 1 を通って共通インク室 2 3 へ流れ、共通インク室 2 3 から還流路 2 7、インクタンクの還流口 4 2、一方向流路手段 4 6 を通ってインクタンクの第 1 の部屋 4 4 に戻る。このインクの速い流れとともに共通インク室 2 3 等の気泡やゴミもインクタンク 4 0 に回収することができる。このとき、キャビティプレート組 1 0 のノズル孔 2 1 は、公知のキャップ 5 0 により覆っておくことが望ましい。必要に応じキャップ 5 0 に接続した吸引手段により圧力室 2 0 , 連通孔 2 3 , ノズル孔 2 1 内のインクを吸引することで、それらの中の気泡、乾燥し始めたインク等を除去することができる。これらのインクの循環動作、吸引動作により、インクの吐出状態を回復したり良好に維持することができる。吸引動作では、共通インク室 2 3 内のインクを大量に排出する必要がないから、無駄にするインクが少ない。

【 0 0 2 0 】

また、インク吐出時の圧力変動によるクロストークを防止するために、共通インク室 2 3 の一部の領域の機械的剛性を弱くしている。たとえば、図 2 に示すように、共通インク室 2 3 の開口 2 9 と反対側つまり還流路 2 7 と接続する側の端部で、各圧力室の他端が前記共通インク室に連通する領域から離れた領域に、圧力室の他端が共通インク室に連通する領域よりも幅が広い部分 2 3 a を設けている。また、図 4 に示すように、上記幅広部分 2 3 a に対応する基板 1 2 , 1 4 の部分を開口 1 2 a , 1 4 a として、それに対応する基板 1 3 の部分の下面を幅広部分 2 3 a に臨ませ、上面を空間とすることで、その基板 1 3

10

20

30

40

50

の部分が圧力変動により弾性変形するようにしている。

【0021】

上記のように構成することで、多数の圧力室20から同時にインク吐出したとき、圧力室20から共通インク室23に圧力変動が及ぶが、このとき多量のインクの補給のために共通インク室23内に開口29から幅広部分23a側に向けて比較的速いインクの流れが生じているので、共通インク室23内に発生した圧力波は、そのインクの流れにともない、幅広部分23a側に大部分を伝播し、共通インク室23が幅広部分23aで断面積を拡大していることで圧力変動が緩衝される。またその幅広部分23aに対応する基板13が弾性変形して、圧力変動を吸収し、次のインク吐出時に圧力室に圧力変動が及ぶクロストークを防止することができる。

10

【0022】

上記のように幅広部分23aを設けることと、基板13を弾性変形させることは、併用することがもっとも効果的であるが、一方のみでもよい。なお、幅広部分23aの上方は、基板11～13を設けることなく基板14のみにし、また下方は、基板19のみにして、基板14, 19を弾性変形させるようにしてもよい。つまり、幅広部分23aを構成するキャピティプレート組10の部分(13または14, 19)は、幅の広い空間を内包することで、他の部分よりも機械的剛性が著しく弱くなっており、圧力変動を吸収させやすいが、基板13のように一層薄いものであることが好ましい。

【0023】

なお、このとき、仮に圧力室に対応する共通インク室23の部分の剛性を弱くすると、圧力室の列の中央と両端とでキャピティプレート組10の機械的剛性がばらつき、圧力室での発生圧力にばらつきがでて、インク吐出を均一に行うことができなくなるが、上記のように圧力室の他端が共通インク室に連通する領域から離れた領域に幅広部分23aを形成することで、全圧力室に対して剛性が均一になりインク吐出を均一に行うことができる。

20

【0024】

また、上記のように圧力室20と共通インク室23との間にフィルタ孔25を介在させているので、圧力室20から共通インク室23に向かう圧力波を、フィルタ孔25の抵抗により緩衝でき、上記のクロストーク防止効果を一層高めることができる。また、幅広部分23aを還流路27と反対側に幅広く形成しているので、還流路27の大きさや配置を制限することなく、幅広部分23aを設け、インクジェットヘッドを小型にすることができる。

30

【0025】

【発明の効果】

以上説明したことから明かなように、本発明は、インクジェットヘッドの製造時に侵入するゴミ等が、共通インク室から圧力室へ流入して圧力室からノズル孔までの流路に存在する確率を低減させ、圧力室やノズル孔を閉塞することを防ぐことができる。

【0026】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示すインクジェットヘッドの断面図で、図2のA-A線断面図である。

40

【図2】 図1のインクジェットヘッドのアクチュエータユニットを取り外した状態の平面図である。

【図3】 図1のインクジェットヘッドにインクタンクを装着した状態の断面図で、図2のB-B線断面位置に相当する断面図である。

【図4】 図2のC-C線断面図である。

【図5】 図1のフィルタ孔部分の拡大断面図である。

【図6】 図1のフィルタ孔部分の拡大斜視図である。

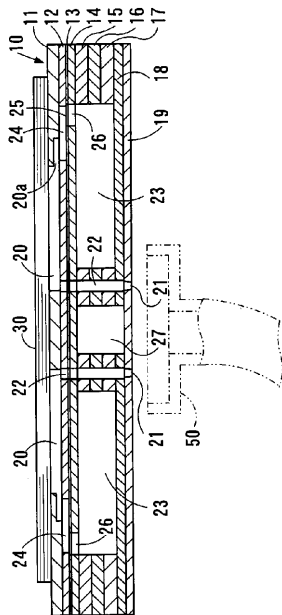
【符号の説明】

11～19 基板

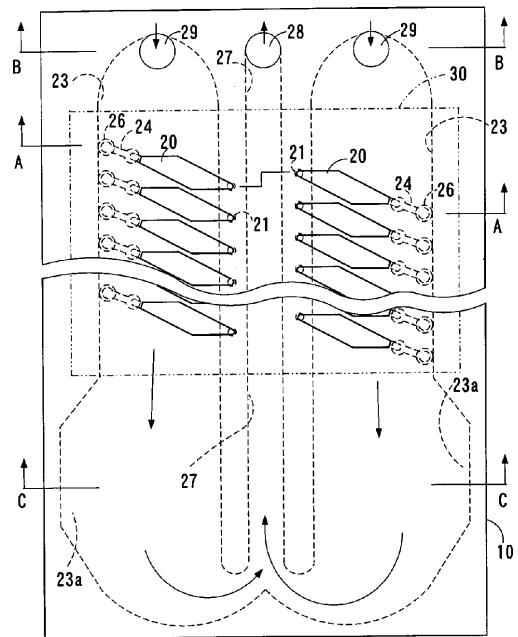
50

- 20 圧力室
- 23 共通インク室
- 25 フィルタ孔
- 27 還流路
- 40 インクタンク

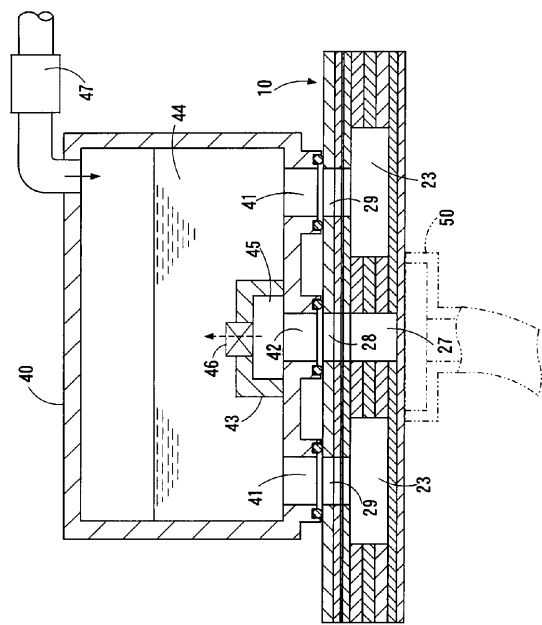
【図1】



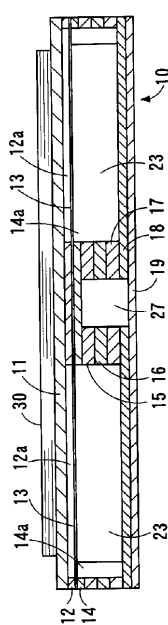
【図2】



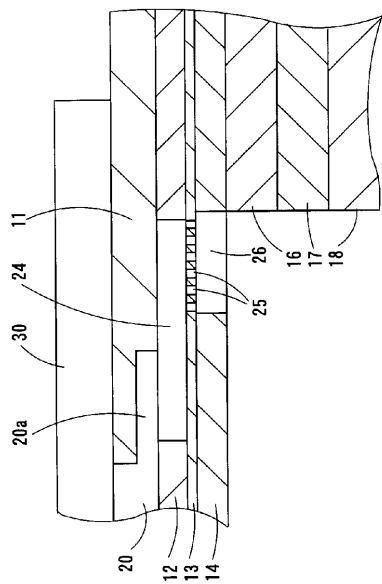
【図 3】



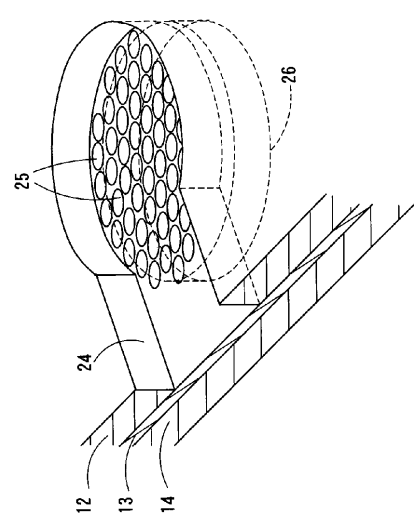
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 7 7 7 4 3 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 5 5 1 0 1 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 1 4 8 3 6 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 4 7 2 1 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 4 3 2 5 3 (J P , A)
米国特許第 0 5 4 8 9 9 3 0 (U S , A)