

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-148509

(P2004-148509A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/045

B 0 5 B 17/06

B 4 1 J 2/05

B 4 1 J 2/055

B 4 1 J 2/16

F I

B 4 1 J 3/04

1 O 3 A

B 0 5 B 17/06

B 4 1 J 3/04

1 O 3 H

B 4 1 J 3/04

1 O 3 B

テーマコード (参考)

2 C O 5 7

4 D O 7 4

審査請求 有 請求項の数 22 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-291152 (P2002-291152)
 (22) 出願日 平成14年10月3日 (2002.10.3)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-309106 (P2001-309106)
 (32) 優先日 平成13年10月4日 (2001.10.4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-260048 (P2002-260048)
 (32) 優先日 平成14年9月5日 (2002.9.5)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅普
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤綱 英吉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 岡沢 宣昭
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

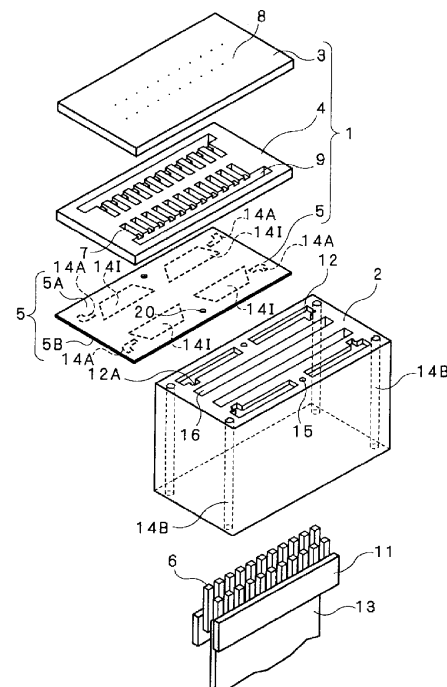
(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド

(57) 【要約】

【課題】長期保存状態において、流路内の液体の粘度上昇を防止しうる液体噴射ヘッドを提供する。

【解決手段】ノズル開口8と、圧力発生室7と液体貯留室（インク貯留室9）と、封止板5と、を有する流路ユニット1と、上記流路ユニットが貼着されるヘッドケース2と、を備え、上記ヘッドケース又は上記封止板5の液体貯留室（インク貯留室9）に対応する部分に、上記液体貯留室（インク貯留室）内の圧力変動を逃がすダンパ用凹部12が形成されるとともに、上記ヘッドケースには、上記ダンパ用凹部の圧力を開放するための大気開放用の開放通路14Bが形成され、上記ヘッドケース及び／又は上記封止板には、上記ダンパ用凹部と上記開放通路とを連通させると共に、水蒸気拡散を抑制する流路抵抗が付与された制御通路14Aが形成される液体噴射ヘッド。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズル開口と、

上記ノズル開口に連通する圧力発生室および上記圧力発生室に供給する液体を貯留する液体貯留室と、

上記圧力発生室および液体貯留室の開口を塞ぐ封止板と、を有する流路ユニットと、

上記流路ユニットが貼着されるヘッドケースと、を備えた液体噴射ヘッドであって、

上記ヘッドケース又は上記封止板の液体貯留室に対応する部分に、上記液体貯留室内の圧力変動を逃すダンパ用凹部が形成されるとともに、上記ヘッドケースには、上記ダンパ用凹部の圧力を開放するための大気開放用の開放通路が形成され、

10

上記ヘッドケース及び／又は上記封止板には、上記ダンパ用凹部と上記開放通路とを連通させると共に、水蒸気拡散を抑制する流路抵抗が付与された制御通路が形成されることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 2】

上記制御通路が、上記封止板とヘッドケースが対向する面に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 3】

上記制御通路は上記封止板に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 4】

20

上記制御通路が、上記ヘッドケースに形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 5】

上記封止板は、隔壁用薄膜と、上記制御通路が形成される通路等形成用薄膜とを備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 6】

上記隔壁用薄膜が樹脂製薄膜で形成され、上記通路等形成用薄膜が金属製薄膜で形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 7】

上記金属製薄膜にエッチング処理を用いて上記制御通路が形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の液体噴射ヘッド。

30

【請求項 8】

上記流路抵抗は、上記樹脂製薄膜の水蒸気透過率よりも低い透過率特性とされていることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 9】

上記樹脂製薄膜がポリフェニレンサルファイドフィルムであることを特徴とする請求項 6 乃至請求項 8 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 10】

上記ダンパ用凹部には、このダンパ用凹部に連通した接続用凹部が形成もしくは接続され、

40

この接続用凹部は、上記ヘッドケース及び／又は上記封止板に設けられていると共に、上記接続用凹部に上記制御通路が連通されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 11】

複数個の上記ダンパ用凹部にそれぞれ設けられた上記接続用凹部が互いに連通されていることを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 12】

上記封止板は上記ヘッドケースに接着剤を用いて接着され、上記接着剤の余剰分を収容する凹部が少なくとも上記制御通路の近傍に設置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

50

【請求項 13】

上記凹部が上記制御通路と連通していることを特徴とする請求項 12 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 14】

上記接着剤の余剰分を収容する凹部は、上記制御用流路より幅が狭く且つ、上記制御用流路に連通していることを特徴とする請求項 12 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 15】

吐出する上記液体が顔料系のインクであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 14 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 16】

上記圧力発生素子が圧電振動子であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 15 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 17】

上記圧電振動子が縦振動モードの圧電振動子であることを特徴とする請求項 16 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 18】

上記圧電振動子は上記ヘッドケースに収容されて上記圧力発生室に圧力変動を与えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 17 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 19】

上記圧力発生素子が流路内の液体を加熱する加熱素子であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 15 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 20】

上記通路等形成用薄膜に形成される上記制御通路が上記接続用凹部と上記開放通路とを直線状に連通させる直線状開放通路となっていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3、並びに請求項 5 乃至請求項 19 のいずれかに記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 21】

上記液体貯蔵室に対応して上記封止板に封止板側凹部が形成され、この封止板側凹部が上記通路等形成用薄膜に形成され、上記通路等形成用薄膜に形成された上記直線状開放通路の近傍に配置される上記封止板側凹部のうち、この直線状開放通路に対向する部分が、この直線状開放通路と略平行に形成されていることを特徴とする請求項 20 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 22】

前記封止板側凹部には、接着用突部が形成されていることを特徴とする請求項 21 に記載の液体噴射ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリンタ等の画像記録装置に用いられる記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機 EL ディスプレー、FED（面発光ディスプレイ）等の電極形成に用いられる電極材噴射ヘッド、バイオ chip 製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等の液体を吐出する液体噴射ヘッドおよびそれを用いた液体噴射装置全般に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

縦振動の圧電振動子を用いた液体噴射ヘッドの一つであるインクジェット式記録ヘッド（以下「記録ヘッド」という）は、一般に、図 16 に示すように、多数のノズル開口 8 と圧力発生室 7 が形成された流路ユニット 1 と、この流路ユニット 1 が貼着されるとともに、圧電振動子 6 が収容されるヘッドケース 2 とを備えている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記流路ユニット 1 は、ノズル開口 8 が紙面と垂直方向に列設されたノズルプレート 3 と

10

20

30

40

50

、上記各ノズル開口 8 に連通する圧力発生室 7 が列設された流路基板 4 と、上記各圧力発生室 7 の下部開口を塞ぐ振動板 5 とが積層されて構成されている。上記流路基板 4 には、各圧力発生室 7 とインク供給路 10 を介して連通し、各圧力発生室 7 に供給されるインクを貯留するインク貯留室 9 が形成されている。この例では、ノズル開口 8 および圧力発生室 7 の列は 2 列設けられている。

【0004】

上記ヘッドケース 2 は、合成樹脂製で、上下に貫通する空間 16 に圧電振動子 6 が収容されるようになっている。上記空間 16 は、ノズル開口 8 が列設される方向に延び、ノズル開口 8 の列に対応して 2 つ設けられている。上記圧電振動子 6 は、後端側がヘッドケース 2 に取り付けられた固定基板 11 に固着されるとともに、先端面が振動板 5 下面の島部 5C に固着されている。 10

【0005】

そして、駆動回路（図示せず）で発生させた駆動信号をフレキシブル回路板 13 を介して圧電振動子 6 に入力することにより、圧電振動子 6 を長手方向に伸縮させる。この圧電振動子 6 の伸縮により、振動板 5 の島部 5C を振動させて圧力発生室 7 内の圧力を変化させ、圧力発生室 7 内のインクをノズル開口 8 からインク滴として吐出させるようになっている。図において、15 はインクカートリッジ（図示せず）からインク貯留室 9 にインクを補給するインク補給管である。

【0006】

一方、上記ヘッドケース 2 のインク貯留室 9 に対応する部分には、ポリフェニレンサルファイドフィルム（以下「PPS フィルム」という）製の振動板 5 を介して吐出時のインク貯留室 9 内の圧力変動を逃がすダンパ用凹部 12 が形成されている。このダンパ用凹部 12 は、外部と連通しない独立空間として存在させると、ダンパ用凹部 12 内の空気が PPS フィルム製の振動板 5 を透過してインク内に溶出し、ダンパ用凹部 12 内の気圧が下がって振動板 5 の張力が高くなって十分なダンパ効果を得られなくなりやすい。そこで、上記ダンパ用凹部 12 の奥面からヘッドケース 2 の反対側面に向かって貫通してダンパ用凹部 12 を外部に連通させる外部連通路 14 を穿設することにより、上述したようなダンパ用凹部 12 内の圧力低下を防止している。 20

【0007】

【特許文献 1】

特開 2000-052553 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記記録ヘッドでは、ダンパ用凹部 12 が大気開放される構造となっているため、長期間記録ヘッドが使用されないで保管等された場合に、インク貯留室 9 内のインク中の水分が水蒸気となって PPS フィルム製の振動板 5 を透過し、次第にインク貯留室 9 内のインクの粘度が上昇しやすい。そして、保管状態から再び使用を開始するとき流路内のインクを強制的に吸引するクリーニング動作等を行なっても流路の詰まりが回復せずにインクを正常に吐出できなくなるおそれがある。このような傾向は特に粘度上昇しやすい顔料系のインクで顕著であり、最近では、多様な印字品質を実現するため、顔料系のインクが用いられることも多くなっていることから、このような長期保存によるインクの粘度上昇を防止するインクジェット式記録ヘッドの開発が強く望まれていた。 40

【0009】

さらに、上記課題の解決手段を実現するに当たっては、部品点数を可及的に少なくすることや、高い精度品質をできるだけ簡単な手法で求めることが望まれる。

【0010】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、長期保存状態において、流路内のインクの粘度上昇を防止する液体噴射ヘッドの提供をその主たる目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、本発明によれば、ノズル開口と、上記ノズル開口に連通する圧力発生室および上記圧力発生室に供給する液体を貯留する液体貯留室と、上記圧力発生室および液体貯留室の開口を塞ぐ封止板と、を有する流路ユニットと、上記流路ユニットが貼着されるヘッドケースと、を備えた液体噴射ヘッドであって、上記ヘッドケース又は上記封止板の液体貯留室に対応する部分に、上記液体貯留室内の圧力変動を逃すダンパ用凹部が形成されるとともに、上記ヘッドケースには、上記ダンパ用凹部の圧力を開放するための大気開放用の開放通路が形成され、上記ヘッドケース及び／又は上記封止板には、上記ダンパ用凹部と上記開放通路とを連通させると共に、水蒸気拡散を抑制する流路抵抗が付与された制御通路が形成されることを特徴とする液体噴射ヘッドにより達成される。

【0012】

10

すなわち、本発明の液体噴射ヘッドは、上記ヘッドケース又は上記封止板の液体貯留室に対応する部分に、上記液体貯留室内の圧力変動を逃がすダンパ用凹部が形成されるとともに、上記ヘッドケースには、上記ダンパ用凹部の圧力を開放するための大気開放用の開放通路が形成され、上記ヘッドケース及び／又は上記封止板には、上記ダンパ用凹部と上記開放通路とを連通させると共に、水蒸気拡散を抑制する流路抵抗が付与された制御通路が形成される。

したがって、封止板を透過した液体の水蒸気は上記制御通路の設定された流路抵抗により流通が制約されて、過剰な水蒸気拡散が抑制される。

【0013】

このように、上記制御通路で水蒸気の大気流出が抑制されていることから、記録ヘッドを長期間使用せずに保管等した場合にも、液体貯留室内にある液体中の水分の蒸発が制御通路によって抑制され、液体貯留室内の液体の粘度上昇を防止する。したがって、長期保管状態から再び使用を開始するときに、通常のクリーニング動作等を行えば液体を正常に吐出できるようになり、従来のような吐出不良がほとんど生じなくなる。

20

【0014】

好ましくは、上記制御通路が、上記封止板とヘッドケースが対向する面に形成されている液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、上記の対向する面に容易に制御通路の形成ができ、生産性向上にとって有利である。

【0015】

30

好ましくは、上記制御通路は、上記封止板に形成されている液体噴射ヘッドである。

【0016】

上記構成の場合には、上記制御通路の深さは、最大でも上記封止板の厚みであり、プレス等の簡単な手法で精度の高い制御通路が形成することができる。

好ましくは、上記制御通路が上記ヘッドケースに形成されている液体噴射ヘッドである。上記構成の場合には、ヘッドケースを製作する際に、型成形などの手法で一時に制御通路を形成でき、製造面で有利である。

【0017】

好ましくは、上記封止板には、隔壁用薄膜と、上記制御通路が形成される通路等形成用薄膜とを備える液体噴射ヘッドである。

40

上記構成の場合には、上記通路等形成用薄膜に上記制御通路が形成されるので、上記制御通路を容易に形成し易い。

好ましくは、上記隔壁用薄膜が樹脂製薄膜で形成され、上記通路等形成用薄膜が金属製薄膜で形成されている液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、金属製薄膜に制御通路を形成することから、簡単な手法で高い精度の制御通路が形成でき、液体中の水蒸気の蒸発抑制が最適な状況下で達成される。

【0018】

好ましくは、上記金属製薄膜にエッチング処理を用いて上記制御通路が形成されている液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、高い精度の形状や寸法が追求できるエッチング手法であることから

50

、上述のように最適な状況下で液体中の水蒸気の蒸発抑制が達成される。

【0019】

好ましくは、上記流路抵抗は、上記樹脂製薄膜の水蒸気透過率よりも低い透過率特性とされている液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、この透過率特性による流路抵抗の付与機能により、上述のような水蒸気拡散の制御・抑制が確実に達成される。

【0020】

例えば、本発明における制御通路の流路抵抗については、単位時間に流れる水蒸気量 Q の算出式が根拠とされている。すなわち、

$Q = (W_0 - W_1) / R$ である。

10

【0021】

ここで、 W_0 : 管路入口の水蒸気密度

W_1 : 管路出口の水蒸気密度

R : 管路の流路抵抗

$R = L / (D \times S)$

L : 管路の長さ

D : 水蒸気の拡散係数

S : 管路の断面積

20

流路抵抗を設定する際の主たる因子は、上記 L と S である。

【0022】

好ましくは、上記樹脂製薄膜がポリフェニレンサルファイドフィルムである液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、このフィルム自体の水蒸気透過率と上記制御通路の透過率特性が複合して好適に機能し、水蒸気の大気拡散を最適状態で制御できる。

【0023】

好ましくは、上記ダンパ用凹部には、このダンパ用凹部に連通した接続用凹部が形成もしくは接続され、この接続用凹部は、上記ヘッドケース及び／又は上記封止板に設けられていると共に、上記接続用凹部に上記制御通路が連通されている液体噴射ヘッドである。

30

上記構成の場合には、寸法的に微細な制御通路をダンパ用凹部に接続する際に、制御通路とダンパ用凹部との相対位置が多少狂っていても、接続用凹部で誤差吸収がなされる。このような誤差吸収は、上記封止板をヘッドケースに貼着する際の相対位置の狂いを吸収し、生産性を向上させるのに有効である。

【0024】

好ましくは、複数の上記ダンパ用凹部にそれぞれ設けられた上記接続用凹部が互いに連通されている液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、複数のダンパ用凹部を簡単な構造で制御通路を介して開放通路に連通させることができる。さらに、連通された上記接続用凹部から複数本の制御通路を経て開放通路に連通させてある場合には、何らかの原因で一部の制御通路の流通機能に障害が発生しても、他の健全な制御通路によって複数のダンパ用凹部の大気連通が維持され、かつ、液体粘度の上昇が最悪の状態になるのを回避できる。

40

【0025】

好ましくは、上記封止板は上記ヘッドケースに接着剤を用いて接着され、上記接着剤の余剰分を収容する凹部が少なくとも上記制御通路の近傍に設置されている液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、たまたま接着剤の塗布量が過剰になっても、その余剰接着剤は凹部に収容されて、制御通路には入らない。また、例え入ったとしてもその量は許容量の範囲

50

にとどめることができ、制御通路を正常な状態で確保するのに有効である。

【0026】

好ましくは、上記凹部が上記制御通路と連通している液体噴射ヘッドである。上記構成の場合には、余剰の接着剤が制御通路に連通した凹部に収容されることから、制御通路に侵入する接着剤が可及的に少なくなり、健全な制御通路を確保するのに有効である。

【0027】

好ましくは、上記接着剤の余剰分を収容する凹部は、上記制御用流路より幅が狭く且つ、上記制御用流路に連通している液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、上記接着剤の余剰分を収容する凹部が、上記制御用流路より幅が狭ければ、上記制御用流路が接着剤で埋まってしまう可能性を少なくすることができる。

10

好ましくは、吐出する上記液体が顔料系のインクである液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、顔料系のインクでは水分蒸発による粘度上昇が激しいことから、液体貯留室内にあるインクの水分蒸発を有効に防止して長期保管後の再使用をスムーズにする効果が顕著で効果的である。

【0028】

好ましくは、上記圧力発生素子が圧電振動子である液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、圧力発生室として圧電振動子を用いたタイプの記録ヘッドにおいて、液体貯留室内にある液体の水分蒸発を有効に防止し、長期保管後の再使用をスムーズにできる。

【0029】

20

好ましくは、上記圧電振動子が縦振動モードの圧電振動子である液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、縦振動モードの圧電振動子を用いたタイプの記録ヘッドでは、封止板として例えばポリフェニレンサルファイドフィルムのような水蒸気を透過させやすい樹脂フィルムが多く用いられることから、液体貯留室内にある液体の水分蒸発を有効に防止して長期保管後の再使用をスムーズにする効果が顕著で効果的である。

【0030】

好ましくは、上記圧電振動子は上記ヘッドケースに収容されて上記圧力発生室に圧力変動を与えることを特徴とする液体噴射ヘッドである。

【0031】

上記構成の場合には、上記ヘッドケースには、上記圧電振動子を固定する機能と上記制御通路を形成するとを有することになるので、生産性向上にとって有利である。

30

【0032】

好ましくは、上記圧力発生素子が流路内の液体を加熱する加熱素子である液体噴射ヘッドである。

【0033】

上記構成の場合には、上記圧力発生室として加熱素子を用いたタイプの記録ヘッドにおいて、液体貯留室内にある液体の水分蒸発を有効に防止し、長期保管後の再使用をスムーズにできる。

【0034】

好ましくは、上記通路等形成用薄膜に形成される上記制御通路が上記接続用凹部と上記開放通路とを直線状に連通させる直線状開放通路となっている液体噴射ヘッドである。

40

上記構成の場合には、上記制御通路に湾曲部分が存在しないため、接着剤がこの制御通路内に溜まり難い構成となっている。

【0035】

好ましくは、上記液体貯蔵室に対応して上記封止板に封止板側凹部が形成され、この封止板側凹部が上記通路等形成用薄膜に形成され、上記通路等形成用薄膜に形成された上記直線状開放通路の近傍に配置される上記封止板側凹部のうち、この直線状開放通路に対向する部分が、この直線状開放通路と略平行に形成されている液体噴射ヘッドである。

上記構成の場合には、上記通路等形成用薄膜の少なくとも一部を除去して、上記封止板側凹部及び上記直線状開放通路が形成されるので、これら上記封止板側凹部及び上記直線状開放

50

通路の剛性は、これらが形成されていない部分より弱く、皺が生じやすい部分となっている。

また、皺が生じやすい部分が近接して配置される上記封止板側凹部及び上記直線状開放通路の部分は、さらに皺が生じやすい環境となる。

そのため、上記封止板側凹部のうち、この直線状開放通路に対向する部分が、この直線状開放通路と略平行に形成することで、外部等から力が加わった場合でも、その力が偏らず均等にかかり、皺が生じ難い構成となっている。

【0036】

好ましくは、前記封止板側凹部には、接着用突部が形成されている液体噴射ヘッドである。

10

上記構成の場合は、上記圧力発生室及び液体貯蔵室の開口に対して上記封止板を接着する際に、上記接着用突部において上記封止板をしっかりと保持できるので、接着不良が生じ難い。

【0037】

【発明の実施の形態】

つぎに、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

【0038】

以下、この発明の好適な実施の形態を添付図面等を参照しながら、詳細に説明する。

【0039】

尚、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

20

【0040】

（第1の実施の形態）

図1から図7は、本発明の液体噴射ヘッドの第一の実施の形態であるインクジェット式記録ヘッド（以下「記録ヘッド」という）を示す図である。この記録ヘッドは、基本的には図16に示すものと同様であり、以下同様の部分は同じ符号を用いて説明する。また、図16の場合は、ノズル開口8および圧力発生室7の列が2列になっているが、図3のヘッドケース2は上記列が4列になっている場合である。すなわち、図3の仮想線Lを境にした片側の断面が図1、図2および図16に相当している。なお、図3は、ヘッドケース2

30

【0041】

上記流路ユニット1は、ノズル開口8が列設されたノズルプレート3と、上記各ノズル開口8に連通する圧力発生室7が列設され、上記各圧力発生室7にインク供給路10を介して供給されるインクを貯留するインク貯留室9が形成された流路基板4と、上記各圧力発生室7およびインク貯留室9の下部開口を塞ぐ振動板（封止板）5とが積層されて構成されている。図3において、中央寄りのダンパ用凹部12、12は互いに隣り合った形で配置され、各ダンパ用凹部12、12にはそれぞれ空間16、16が対応している。

【0042】

上記ヘッドケース2は、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂が射出成形されてなり、上下に貫通する空間16に、上記各圧力発生室7に対応するよう圧電振動子6が収容されるようになっている。上記空間16は、ノズル開口8が列設される方向に延び、ノズル開口8の列に対応して設けられている。上記圧電振動子6は、縦振動モードの圧電振動子6であり、後端側がヘッドケース2に取り付けられた固定基板11に固着されるとともに、先端面が振動板5下面の島部5Cに固着されている。

40

【0043】

ここで、上記振動板5は、ポリフェニレンサルファイドフィルム（以下「PPS」フィルムという）からなり、ステンレス板製の島部5C等がラミネートされている。そして、上記ヘッドケース2には、そのインク貯留室9に対応する部分に、インク貯留室9内に発生する圧力変動を振動板5を介して逃がすダンパ用凹部12が形成されている。

50

【0044】

また、図1乃至図3に示すように、振動板5には、ヘッドケース2に設けられたダンパ用凹部12に対応した封止板側凹部である例えば振動板側凹部14Iが設けられている。

【0045】

図3に示すように、振動板側凹部14Iは、ダンパ用凹部12とほぼ同様の形状と成っている。

【0046】

そして、上記振動板（封止板）5は、隔壁用薄膜である例えば、樹脂製薄膜5Aと通路等形成用薄膜である例えば、金属製薄膜5Bを貼り合わせた積層構造であり、樹脂材料としては例えばポリフェニレンサルファイドフィルム（PPSフィルム）が使用され、一方、金属材料としては例えばステンレス合金が使用される。振動板側凹部14Iは、金属製薄膜5Bに形成され、具体的には、振動板（封止板）5のヘッドケース2と対面する面に形成される。

【0047】

また、これに限らず、Ni、SUS等を電鍍で形成したり、ドライフィルム及び樹脂膜で形成等してもよい。

インクジェット記録ヘッドのインクは一般に、気泡を抑制するために、脱気処理が行われているため、上記ダンパ用凹部12は、外部と連通しない独立空間として存在させると、ダンパ用凹部12内の空気がPPSフィルム製の振動板5を透過してインク内に溶出し、ダンパ用凹部12内の気圧が下がって振動板5の張力が高くなり、十分なダンパ効果を得られなくなりやすい。そこで、上記ヘッドケース2には、上記ダンパ用凹部12を外部連通路14を介して外部に連通され、上述したようなダンパ用凹部12内の圧力低下を防止している。

【0048】

そして、駆動回路（図示せず）で発生させた駆動信号をフレキシブル回路板13を介して圧電振動子6に入力することにより、圧電振動子6を長手方向に伸縮させる。この圧電振動子6の伸縮により、振動板5の島部5Cを振動させて圧力発生室7内の圧力を変化させ、圧力発生室7内のインクをノズル開口8からインク滴として吐出させるようになっている。図において、15はインクカートリッジ（図示せず）等からインク貯留室9にインクを補給するインク補給管、20は振動板5のインク補給管15に対応する位置に設けられたインク補給穴である。

【0049】

上記外部連通路14は、インクの水蒸気拡散を抑制する流路抵抗が付与された制御通路14Aと上記制御通路14Aを大気開放する開放通路14Bを含んで構成されている。上記制御通路14Aの流路形態は、その流路面積が微小な値に設定されているとともに、流路の屈曲状態も最適な形状に選定されている。このように流路面積や屈曲状態を選定することによって、制御通路14A自体の流路抵抗が設定される。この例において図示した制御通路14Aは、ちょうど数字の「7」のような形状である。

【0050】

この制御通路14Aは、図1乃至図3に示すように、金属製薄膜5Bに形成され、具体的には、エッチング処理を用いて振動板5のヘッドケース2と対面する面に形成される。

【0051】

また、この制御通路14Aが、振動板5ではなく、ヘッドケース2側に形成されても構わない。

【0052】

上記開放通路14Bは、ヘッドケース2に形成され、図16で説明した外部連通路14と同様の通気孔であり、内径の大きな通気孔の形態とされており、図2に示すようにヘッドケース2を上下方向に貫通させてある。開放通路14B自体にはインク水蒸気の流出を制御する機能は付与されていない。なお、図4は理解しやすくするためにノズルプレート3や流路基板4を除去した状態で平面図として図示してある。

10

20

30

40

50

【0053】

上記振動板（封止板）5は、上述のように、樹脂製薄膜5Aと金属製薄膜5Bを貼り合わせた積層構造であり、樹脂材料としては例えばポリフェニレンサルファイドフィルムが使用され、一方、金属材料としては例えばステンレス合金が使用される。制御通路14Aは金属製薄膜5Bに形成され、具体的には、振動板（封止板）5のヘッドケース2と対面する面に形成される。

【0054】

上記制御通路14Aの形成手法としては色々なものが採用できるが、上述のように、エッチング処理を採用するのが最適である。制御通路14Aの寸法緒元は、記録ヘッドの仕様によって種々選択の余地があるが、この例での値は、制御通路14Aの深さ（すなわち金属製薄膜5Aの厚さ）は0.03mm程度、幅は0.3mm程度である。制御通路14Aの形状は上記の数字の「7」のような形に限られるものではなく、「S」字型や「ジグザグ」型など上記振動板5の水蒸気透過率との相対関係で形状選定がなされる。なお、この場合、制御通路14Aの流路断面積も流路抵抗の決定因子とされる。

【0055】

上記ダンパ用凹部12には、ダンパ用凹部12と制御通路14Aを接続して両者を連通させる接続用凹部12Aが形成されている。接続用凹部12Aは、ダンパ用凹部12の空間を部分的に拡張させたような形状で、換言すると、ダンパ用凹部12の内壁の一部を切り欠いて、ヘッドケース2に構成されている。接続用凹部12Aを図4のように平面的に見た場合、その面積は制御通路14Aの通路幅よりもはるかに大きく設定されている。また、開放通路14Bはヘッドケース2に明けられ、その断面積は図4から明らかなように、振動板5に設けられた制御通路14Aの通路幅よりもはるかに大きく設定されている。制御通路14Aの一方の端部14Cは、接続用凹部12Aにオーバーラップした状態で同凹部12Aに連通されている。上記制御通路14Aの他方の端部14Dも、上記開放通路14Bにオーバーラップした状態で同通路14Bに連通されている。

【0056】

なお、この接続用凹部12Aは、本実施の形態の場合、ヘッドケース2に接着剤を塗布し接合するので、ヘッドケース2に設けられているが、ヘッドケース2ではなく、エッチング処理等により振動板3の金属製薄膜5Bに形成されてもよい。

【0057】

上述の第1の実施の形態においては、上記ダンパ用凹部12に貯留されたインクの水蒸気は、接続用凹部12Aを経て制御通路14Aに緩やかに流入する。このとき、制御通路14Aにおいては、流路抵抗が大きく設定されているので、すなわち制御通路14Aの水蒸気透過率特性は上記振動板5の樹脂製薄膜5Aの水蒸気透過率よりも低く設定されているので、インク水蒸気の流通が制御通路14Aで抑制される。

【0058】

このように、上記制御通路14Aで水蒸気の大気流出が抑制されていることから、記録ヘッドを長期間使用せずに保管等した場合にも、インク貯留室9内にあるインク中の水分の蒸発が制御通路14Aによって抑制され、インク貯留室9内のインクの粘度上昇を抑制する。したがって、長期保管状態から再び使用を開始するときに、通常のクリーニング動作等を行えばインクを正常に吐出できるようになり、従来のような吐出不良がほとんど生じなくなる。

【0059】

上記金属製薄膜5Bにエッチング処理で制御通路14Aが形成されているので、微細な形状や寸法を的確に求めることができ、制御通路14Aに適切な流路抵抗を付与するのに好適である。さらに、ダンパ用凹部12に接続用凹部12Aが形成してあるので、制御通路14Aとヘッドケース2とを貼り合わせる際には、両者の相対位置がずれていても、接続用凹部12Aの誤差吸収機能によって、製作時の精度管理を緩和することができ、工程管理面で有利である。

【0060】

(第2の実施の形態)

つぎに、第2の実施の形態を図3と図8にしたがって説明する。これは、複数個のダンパ用凹部12、12の各接続用凹部12A、12Aが互いに連通させられているもので、図3の2点鎖線図示から明らかなように2つの制御通路14A、14Aが連通した接続用凹部12A、12Aに連通されている。一方、両制御通路14A、14Aの他端部は、1つの開放通路14Bに連通されている。また、制御通路14Aは1つにすることも可能であり、他に3つ以上にすることも可能である。

【0061】

この実施の形態によれば、接続用凹部12A、12Aが連通しているので、2つのダンパ用凹部12、12からのインク水蒸気を、簡単な構造で導くことができる。さらに、一方の制御通路14Aの流通に障害が発生した場合でも、他方の制御通路14Aで不足ながらも最小限の流通制御が確保されるので、インクの粘性が最悪の状態になるのを回避でき、かつ、ダンパ用凹部の気圧低下を抑制できる。

【0062】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態を図9と図10にしたがって説明する。これは、制御通路14Aをヘッドケース2に形成したものである。図9は、上記振動板(封止板)5と対面するヘッドケース2の表面に制御通路14Aが刻設されている。また、図10は、制御通路14Aが細い通路孔の状態ヘッドケース2に構成されている場合である。なお、図10のものでは、接続用凹部12Aが設けられていない。

【0063】

この実施の形態によれば、ヘッドケース2を製作する際に制御通路14Aを同時に形成することができて、製作面で有利である。

【0064】

(第4の実施の形態)

第4の実施の形態を図11にしたがって説明する。この実施の形態には2種類あり、一つ目は同図(A)に図示されている。すなわち、上記制御通路14A内に流路ユニット1とヘッドケース2を接合する際に用いられる接着剤が流入しないようにしたもので、接着剤の余剰分を収容する凹部17が設置されている。上記凹部17は、制御通路14Aから分岐させた状態で該通路14Aに連通しており、この例では3本設置されている。また、制御通路14Aが接続用凹部12Aを通り越して突き抜けた状態で連通した箇所17Aや、開放通路14Bを通り越して突き抜けた状態で連通した箇所17Bも上記の収容凹部として活用できる。これらの凹部17、17A、17Bは、制御通路14Aをエッチング処理で形成する際に同時に作られる。

【0065】

また、この凹部17の行き止まりになっている部分に接着剤の余剰分が溜まりやすく、その結果、制御通路14Aには接着剤の余剰分が溜まり難くなる。

【0066】

さらに、凹部17は、制御通路14Aより幅が狭く構成されても良い。

【0067】

この場合は、制御通路14Aが接着剤で埋まってしまう可能性をさらに低くすることができる。

【0068】

図11(A)において、2点鎖線図示の凹部17は、制御通路14Aから独立した状態になっている。なお、接着剤の余剰分を収容する凹部17は、上記のような細い溝状のものに限られるものではなく、例えば適当な容積の円形や四角い凹部空間であってもよい。

【0069】

2つ目の実施の形態は、図11(B)に図示されている。連通した接続用凹部12A、12Aと開放通路14Bを接続する部位に適用したもので、制御通路14Aは台形状の形で無端通路の形態とされている。台形型とされた制御通路14Aの内側に図11(A)と同

10

20

30

40

50

様な凹部 17 が多数設けられている。

【0070】

この実施の形態によれば、流路ユニット 1 をヘッドケース 2 に接着する際に、接着剤の塗布量が多すぎて余剰の接着剤がたまたま発生した場合、その余剰分を凹部 17 に収容するので、制御通路 14 A 内に接着剤が流入することが防止できるし、例え流入したとしてもそれによる流通障害を最小限にすることができる。

【0071】

上記制御通路 14 A の端部を開放通路 14 B に連通させる形態については、その端部形状として種々な変形を施すことができる。その一例として図 12 のような円弧状端部 17 C がある。このようにしておく、封止板 5 と開放通路 14 B との相対位置が多少狂っていても、制御通路 14 A と開放通路 14 B との連通性を確実に維持することができ、製造工程の精度管理が緩和されて有利である。 10

【0072】

上記制御通路 14 A は、それ自体が微細な形状や流路面積とされているが、図 13 のようにオリフィス 18 で制御通路 14 A の流路抵抗を設定することができる。制御通路 14 A はやや大きな流路面積にしておき、その途上に別部材である厚板状のオリフィス素子 19 を外部から挿入した構造である。

【0073】

(第 5 の実施の形態)

図 14 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る記録ヘッドの要部を示す概略図である。 20

【0074】

本実施の形態に係るインクジェット式記載ヘッドの構成の多くは上述の第 1 及び第 2 の実施の形態に係るインクジェット式記録ヘッドと同様であるので、同一符号等とし、その説明を省略し、以下、相違点を中心に説明する。

【0075】

図 14 は、ヘッドケース 2 の概略平面図である。ここで、振動板 5 の金属製薄膜 5 B に形成される制御通路 24 A は、接続用凹部 12 A と開放通路 14 B とを直線状に連通させる直線状開放通路となっている。

【0076】

したがって、制御通路 24 A は、第 1 の実施の形態の制御通路 14 A と異なり湾曲部分を有していない。このため、図 1 の流路ユニット 1 をヘッドケース 2 に接着する際、余剰の接着剤が制御通路 14 A 内に溜まり難い構成となっている。 30

【0077】

また、図 14 に示すように、図の中央部の 2 つのダンパ用凹部 12、12 の下部には、共通の接続用凹部 12 A が形成されている。

【0078】

そして、この接続用凹部 12 A と開放通路 14 B を直線状に連通する直線状開放通路である制御通路 24 A が配置されている。

【0079】

このように、制御通路 24 A が直線状であるため、図 3 の場合と異なり、接続用凹部 12 A とダンパ用凹部 12、そして開放通路 14 B で囲まれた部分にスペースが生じることになる。そこで、本実施の形態では、このスペースに接着剤の余剰分を収容する凹部である接着剤用凹部 27 を例えば 2 箇所配置した。 40

したがって、この実施の形態によれば、流路ユニット 1 をヘッドケース 2 に接着する際に、接着剤の塗布量が多すぎて余剰の接着剤がたまたま発生した場合、その余剰分を接着剤用凹部 27 に収容するので、制御通路 14 A 内に接着剤が流入することが防止できるし、例え流入したとしてもそれによる流通障害を最小限にすることができる。

【0080】

また、図 14 の例えば左側の制御通路 24 A の近傍には振動板側凹部 24 I が配置されている。そして、この振動板側凹部 24 I のうち、制御通路 24 A に対向する部分が、制御 50

通路 2 4 A と略平行に形成されている。

【0081】

すなわち、図 1 4 の制御通路 2 4 A の右側面 2 4 F と、振動板側凹部 2 4 I の左下の左側面 2 4 G とは、互いに略平行に配置されている。

【0082】

これら制御通路 2 4 A や振動板側凹部 2 4 I は、エッチング処理で図 2 に示すように振動板 5 の金属製薄膜 5 B を除去し、樹脂製薄膜 5 B のみから成っている。

【0083】

このため、これら制御通路 2 4 A や振動板側凹部 2 4 I の形成部分は、その周囲の他の部分より剛性が弱く、外部から力が加えられると皺が生じやすい部分となっている。

10

【0084】

さらに、このように皺が生じ易い制御通路 2 4 A 及び振動板側凹部 2 4 I が近接して配置されている部分は、より皺が生じやすい部分となる。

【0085】

そこで、このように皺が生じやすい部分である、両者の対向部分である制御通路 2 4 A の右側面 2 4 F と、振動板側凹部 2 4 I の左下の左側面 2 4 G とを、互いに略平行に配置することで、外部から力が加わった場合でも、その力が偏らず均等にかかる構成となっており、皺が発生し難い構成となっている。

【0086】

ところで、図 1 4 の振動板側凹部 2 4 I の左側面 2 4 G が形成されている部分は、略長方形で、島状の接着用突部 2 4 E で略三角形に区画されている。

20

【0087】

すなわち、この接着用突部 2 4 E の部分は、振動板 5 の金属製薄膜 5 B がエッチング処理されずに残っている部分であり、この接着用突部 2 4 E の両端側にはエッチング処理され、上述の略三角形の部分と、略台形の振動板側凹部 2 4 I とを結ぶ通路 2 4 H が図では 2 箇所形成されている。

【0088】

また、振動板 5 を圧力発生室及びインク貯蔵室の開口である例えば流路基板 4 に対して接着する際には通常、器具等で振動板 5 を抑えて接着するが、この場合、前記接着用突起部が器具等に当接するので、精度良くしっかりと振動板 5 を流路基板 4 に接着することができる。

30

【0089】

(第 5 の実施の形態の変形例)

図 1 5 は、第 5 の実施の形態の変形例を示す概略説明図である。本変形例は、図 1 4 に示す第 5 の実施の形態と接着用突部 2 4 E の形状のみが異なっており、他は共通するので、同一の構成等については同一符号等とすることで、説明を省略し、相違点を中心に説明する。

【0090】

図 1 5 に示すように、本変形例の接着用突部 3 4 E は、図 1 4 の接着用突部 2 4 E と異なり、細かく複数個の接着用突部 3 4 E が形成されている。そして、これら接着用突部 3 4 E の間には、通路 3 4 H が形成されている。

40

【0091】

本変形例では、図 1 5 に示すように、接着用突部 3 4 E が 4 箇所、通路 3 4 H が 4 箇所形成されている。

【0092】

この接着用突部 3 4 E は、幅が 0.1 mm 以下に形成されている。このように接着用突部 3 4 E の幅を狭くすることで、流路基板 4 に接着等した後のインク貯蔵室 9 に対するコンプライアンスが阻害されにくくなっている。

【0093】

なお、上記各実施の形態では、本発明を縦振動モードの圧電振動子 6 が用いられた記録へ

50

ッドに適用した例を示したが、これに限定するものではなく、撓み振動モードの圧電振動子が用いられた記録ヘッドに適用することもできるし、圧力発生素子として流路内のインクを加熱する加熱素子が用いられた記録ヘッドに適用することも可能である。

【0094】

さらに、上記各実施の形態では、液体の一つであるインクを用いたインクジェット式記録ヘッドについて説明したが、プリンタ等の画像記録装置に用いられる記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機ELディスプレイ、FED（面発光ディスプレイ）等の電極形成に用いられる電極材噴射ヘッド、バイオchip製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等の液体を吐出する液体噴射ヘッド全般に適用することも可能である。

【0095】

【発明の効果】

以上のように、本発明の液体噴射ヘッドによれば、ダンパ用凹部が直接大気開放されるのではなく制御通路を介在させてあることから、記録ヘッドを長期間使用せずに保管等した場合にも、液体貯留室内にある液体中の水分の蒸発が制御通路によって抑制され、液体貯留室内の液体の粘度上昇を抑制する。したがって、長期保管状態から再び使用を開始するときに、通常のクリーニング動作等を行えば液体を正常に吐出できるようになり、従来のような吐出不良がほとんど生じなくなる。さらに、制御通路を形成することが主体であるから、特別な追加部品を設置する必要がなく、構造簡素化の面で有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施の形態を示す分解斜視図である。

【図2】上記インクジェット式記録ヘッドの断面図である。

【図3】上記インクジェット式記録ヘッドにおけるヘッドケース単体の平面図である。

【図4】上記ヘッドケースに振動板が貼りつけられた状態を示す平面図である。

【図5】上記振動板を反転させて図示した状態を示す斜視図である。

【図6】図4の〔6〕－〔6〕断面図である。

【図7】図4の〔7〕－〔7〕断面図である。

【図8】第2の実施の形態を示すもので、図3の〔8〕－〔8〕断面図である。

【図9】第3の実施の形態を示すもので、ヘッドケース側に制御通路を形成した場合の斜視図である。

【図10】ヘッドケース側に制御通路を形成した場合の変形例を示す概略断面図である。

【図11】第4の実施の形態を示す振動板の平面図である。

【図12】制御通路と開放通路との接続構造の変形例を示す平面図である。

【図13】オリフィスを利用した場合の制御通路を示す横断面図である。

【図14】本発明の第5の実施の形態に係る記録ヘッドの要部を示す概略図である。

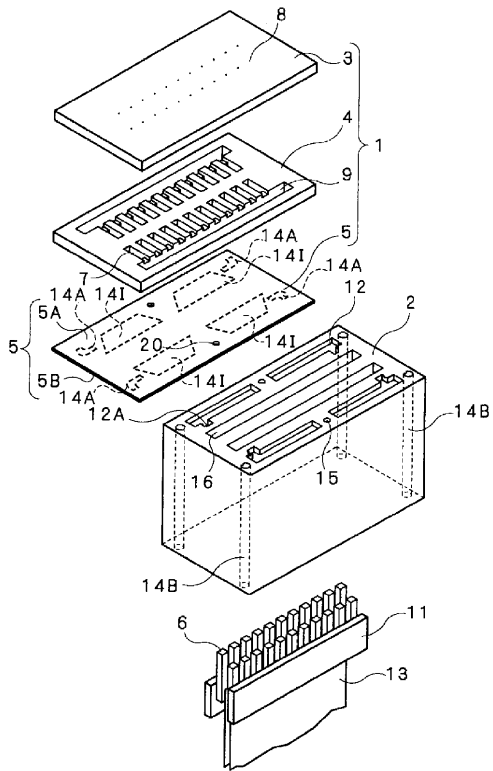
【図15】第5の実施の形態の変形例を示す概略説明図である。

【図16】従来のインクジェット式記録ヘッドを示す断面図である。

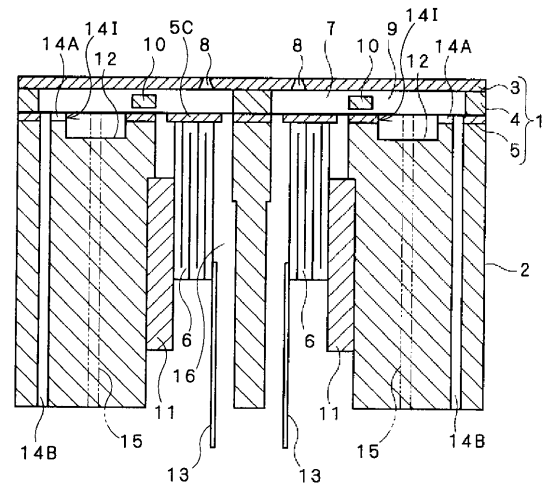
【符号の説明】

1・・・流路ユニット、2・・・ヘッドケース、3・・・ノズルプレート、4・・・流路基板、5・・・振動板、5A・・・樹脂製薄膜、5B・・・金属製薄膜、5C・・・島部、6・・・圧電振動子、7・・・圧力発生室、8・・・ノズル開口、9・・・インク貯留室、10・・・インク供給路、11・・・固定基板、12・・・ダンパ用凹部、12A・・・接続用凹部、13・・・フレキシブル回路板、14・・・外部連通路、14A、24A・・・制御通路、14B・・・開放通路、14C・・・端部、14D・・・端部、14I、24I・・・振動板側凹部、15・・・インク補給管、16・・・空間、17・・・凹部、17A・・・収容凹部、17B・・・収容凹部、17C・・・円弧状端部、18・・・オリフィス、19・・・オリフィス素子、20・・・インク補給穴、24E、34E・・・接着用突部、24F・・・制御通路の右側面、24G・・・振動板側凹部の左側面、24H、34H・・・通路、27・・・接着剤用凹部。

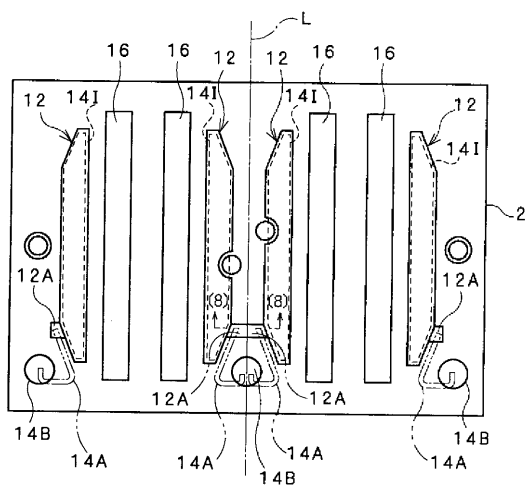
【 図 1 】



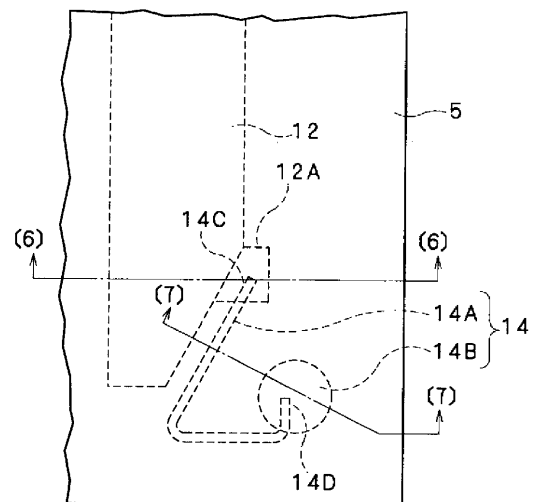
【 図 2 】



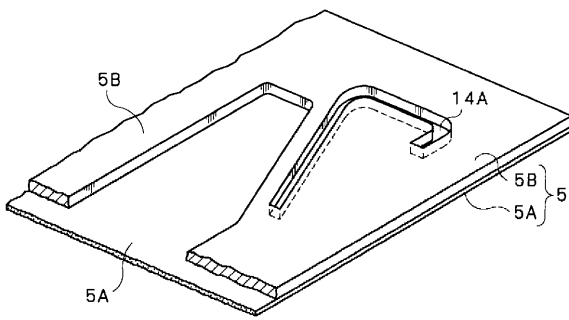
【 図 3 】



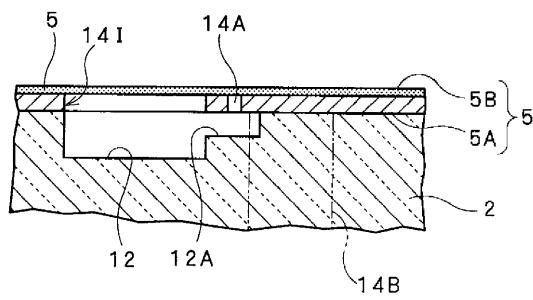
【 図 4 】



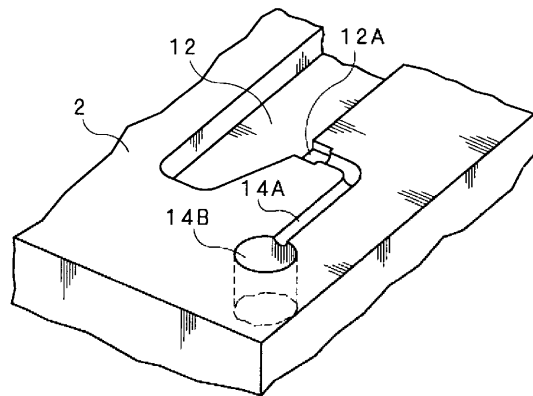
【図 5】



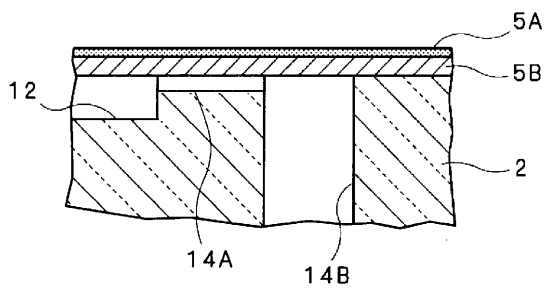
【図 6】



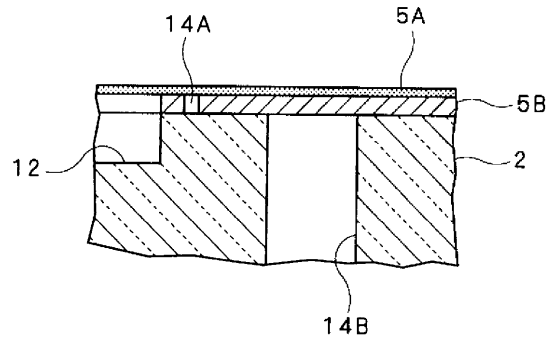
【図 9】



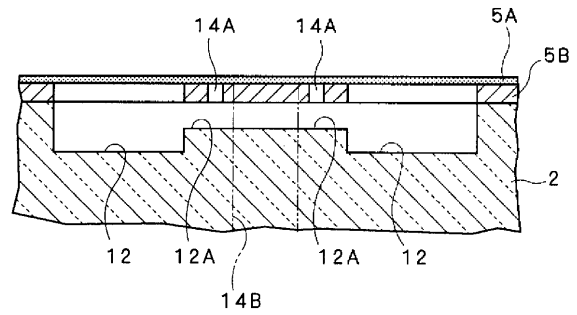
【図 10】



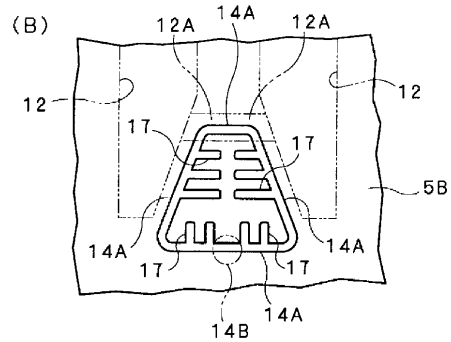
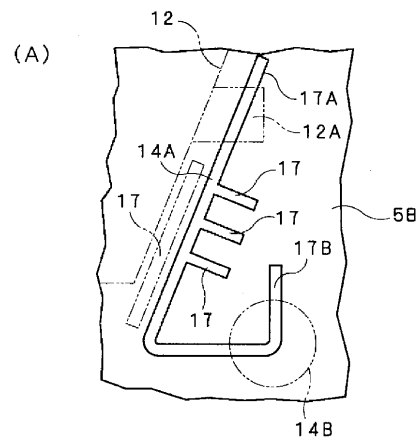
【図 7】



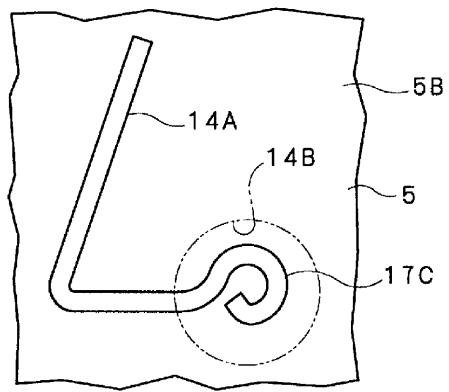
【図 8】



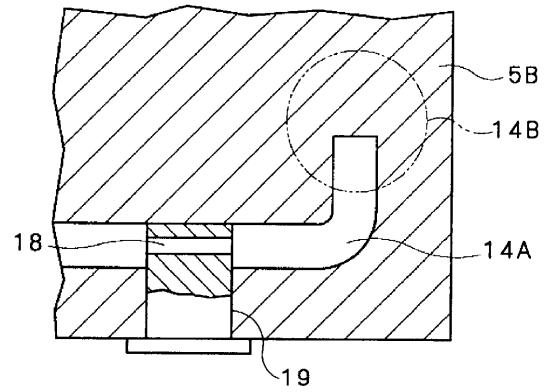
【図 11】



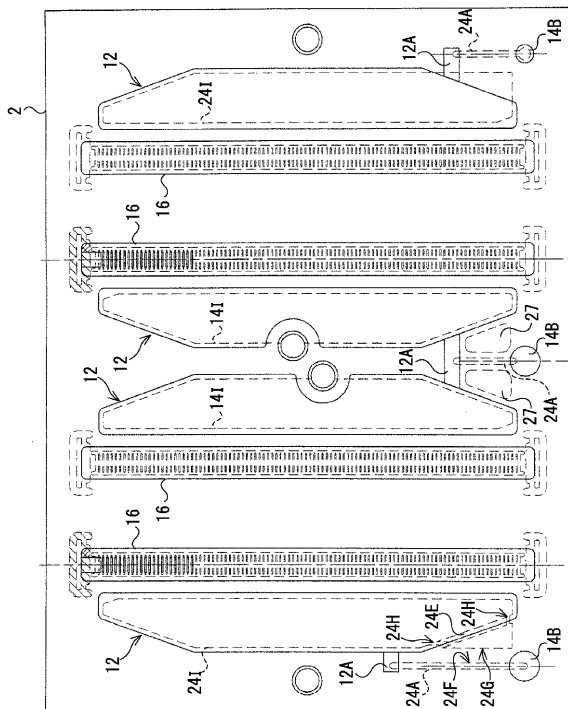
【図 1 2】



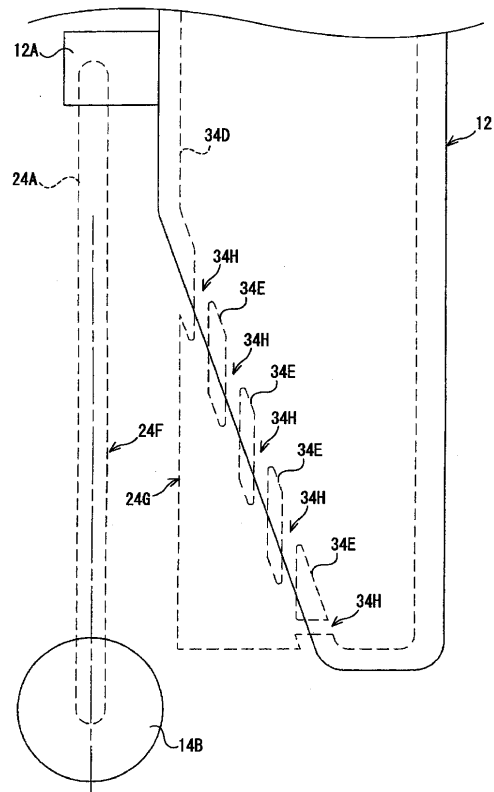
【図 1 3】



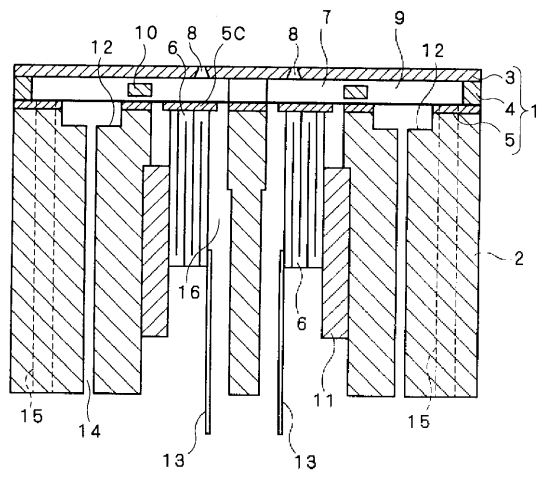
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C057 AF74 AF93 AG12 AG33 AG53 AG55 AG75 AG99 AJ10 AP02
AP13 AP25 AP31 AQ03 AQ06 BA04 BA13 BA14
4D074 DD02 DD16 DD32