

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4141523号
(P4141523)

(45) 発行日 平成20年8月27日(2008.8.27)

(24) 登録日 平成20年6月20日(2008.6.20)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/175 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平9-364611	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成9年12月18日(1997.12.18)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-315504		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成10年12月2日(1998.12.2)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成16年9月24日(2004.9.24)		弁理士 上柳 雅誉
(31) 優先権主張番号	特願平9-85988	(74) 代理人	100107261
(32) 優先日	平成9年3月19日(1997.3.19)		弁理士 須澤 修
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	碓井 稔
			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
		(72) 発明者	中 隆廣
			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】 インク供給流路の弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

___インクジェット記録ヘッドにインクを供給するインク流路に設けられる弁装置において、

前記インク流路の上流と下流との間の圧力差に応動し、少なくとも一端が固定された弾性薄膜と、

前記弾性薄膜の実質的な中心部に形成され、通孔を備えた弁体部と、

前記弁体部を上流側に付勢する弾性支持部と、

前記インク流路の前記弁体部の上流側に配置されて前記弁体部の通孔が弾性的に接触する弁座形成部材とを有し、

前記弁体部と前記弾性支持部は一体に形成され、前記弾性薄膜に積層されていることを特徴とする弁装置。

【請求項 2】

前記弾性支持部が金属により、前記弾性薄膜が高分子材料により構成されている請求項 1 に記載の弁装置。

【請求項 3】

___インクジェット記録ヘッドにインクを供給するインク流路に配置される弁装置において、

前記インク流路を上流側と下流側とに分離するための弾性薄膜と、

前記弾性薄膜に設けられた通孔に連通する通孔を備えた弁体部と、

前記弁体部を支持する弾性支持部と、
前記弾性支持部の弾性力により前記弁体部が弾接する弁座とを有し、
前記弁体部と前記弾性支持部は一体に形成され、前記弾性薄膜に積層されていることを
特徴とする弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術の分野】

本発明は、インクジェット式記録ヘッドとインクタンクとを接続するインク供給流路に配置される負圧発生機能を備えた弁装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットプリンタは、共通のインク室とノズル開口とに連通する圧力発生室に圧力を印加してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドと、記録ヘッドにインクを供給するインクカートリッジとをキャリッジに搭載し、キャリッジを往復動させながら印刷データに一致させてインク滴を記録用紙に吐出させるように構成されている。

【0003】

このような記録ヘッドは、通常そのノズル開口がインクカートリッジのインク液面よりも低くなるように配置されているため、ノズル開口には水頭圧が作用し、ノズル開口からインクの漏れ出しが生じるという問題がある。この問題を解消するため、通常インクカートリッジ内に多孔質体を收容し、多孔質体による毛細管力によりインクカートリッジのインクの圧力が記録ヘッドよりも若干低くなるように構成されている。

【0004】

しかしながら、インクの消費が進んで多孔質体に吸収されているインクの量が少なくなると、多孔質体の毛細管力に起因して記録ヘッドへのインクの供給に滞りが生じて、カートリッジ内のインクを完全に消費できないという問題や、多孔質体の実質体積分だけ、カートリッジに收容できるインクが少なくなるとインクカートリッジが大型化する等の問題がある。

【0005】

このような問題を解決するため、例えば特開昭62-231759号公報に見られるようにインクタンクの下部に通孔を備えた壁によりインク溜めと空洞とに分離し、この通孔にアンブレラチェックバルブを設けて、記録ヘッドのインク圧が低下した時点で、バルブを開弁させてインク溜めのインクを空洞に排出させて記録ヘッドに供給するように構成したインクジェット記録ヘッド用のインクカートリッジが提案されている。

【0006】

これによれば、多孔質体が不要となるため、インクの収容量を増加させることが可能となるが、一般的にアンブレラチェックバルブは、記録ヘッドへのインクの供給を精密に調整するにはそのオフセット量が大き過ぎ、インク供給量や記録ヘッドとの差圧に大きな変動を来して印字品質の低下を招くという大きな問題がある。

このような問題を解消するために、特開平8-174860号公報に見られるように、通孔を備えた弾性薄膜からなる膜弁座によりインク流入側とインク流出側とに分離し、インク流入側とインク流出側との間で若干でインクジェット式記録ヘッドのインク圧を負圧に維持させながら、記録ヘッドでのインク消費に合わせてインクを供給することができるインクカートリッジが提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

これによれば、広い面積の膜弁座により記録ヘッドでのインクの消費に対応させて記録ヘッドに負圧状態を維持させつつインクを供給することができるものの、インク滴吐出能力を回復させるために記録ヘッドに負圧を作用させて記録ヘッドからインクを強制的に排出させた際には、膜弁座の面積が大きいことこの流速が低く、気泡の排除が困難であると

10

20

30

40

50

いう不都合を抱えている。

【0008】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、記録ヘッドとの間の微小な差圧に確実に応動して記録ヘッドに印字に適した負圧を維持させつつ、膜弁座近傍の気泡を確実に外部に排除することができるインクジェット式記録装置のインク供給路における弁装置を提供することである。

本発明の第2の目的は、上記弁装置を内蔵したインクカートリッジ、及びインク供給針を提供することである。

本発明の他の目的は、上記弁装置の製造方法を提案することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

このような問題を解消するために本発明においては、上流側と下流側との圧力差に応動する弾性薄膜、これの表面に形成され、通孔を有する弁体部、及び該弁体部と一体に形成されて常時上流側に付勢する弾性支持部とからなる膜弁と、前記インク流路の上流側に位置して前記通孔に弾接する弁座と、該弁座の下流側に配置され、前記弾性支持部の延長方向を長辺としてその端部側が上方となり、かつ断面積が狭くなる流路を形成する流路形成板とを備えるようにした。

【0010】

【作用】

膜弁が広い面積で差圧を受けて記録ヘッドでのインクの消費に対応して流路を開いて記録ヘッドにインクを供給する。また流路形成板により膜弁の下部領域が端部側を上方としかつ狭くなるように形成されているため、ここに気泡が集中し、かつ記録ヘッドに負圧を作用させてインクを強制的に排出した際にもこのインク流速が無用に低下せず、したがって気泡がインク流に乗って外部に排出される。

【0011】

【発明の実施の形態】

そこで、以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

図1は、本発明の弁装置が組み込まれたインクカートリッジの一実施例を示すものであって、インクカートリッジ本体を構成する容器1は、上部にインク室2を有し、また底面4に記録ヘッドのインク供給針Nが挿入されるインク供給口5を形成して構成されている。

【0012】

インク室2とインク供給口5との間には、これらを分離する膜弁6を収容できるように略矩形状の凹部が形成されている。膜弁6は、その下面の周囲を容器1の段差部1aに支持されて、インク室側を弁座形成部材7により固定して容器1に組みこまれている。

【0013】

弁座形成部材7は、中心に下流側に突出する凸部7aが形成され、その先端にゴムなどの弾性部材からなる弁座8が固定されて、また周辺にインク室2に連通する通孔9が少なくとも1つ、好ましくは凸部7aを対称点とするように複数個穿設されている。

【0014】

膜弁6の下方領域には弁座8を最下部とし、また両側をインク室側とするインク流路形成板10が配置されている。インク流路形成板10が占める最高位置にはインク供給口5に連通する通孔11、11が穿設されている。

【0015】

膜弁6は、図3(a)、(b)に示したように柔軟な高分子フィルム12と、金属板13との積層体を長方形に切り出し、インク容器1と弁座形成部材7とによる支持領域となる4辺14、15、16、17と、弁体部18となる中心部と、弁体部18を両側から支持し、かつ長辺側に延びる細長い弾性支持部19、19を残すように金属板13をエッチングして窓から高分子フィルム12の露出部20、20を形成するとともに、弁体部18にインクを流通させる通孔21を穿設して構成されている。

【0016】

10

20

30

40

50

弾性支持部 19、19 は、記録ヘッドのメニスカスを維持できる程度の負圧よりも若干大きな差圧が作用したとき弾性変形できる弾性を有するように、その幅が選択されている。

【0017】

膜弁 6 は、容器 1 の段差部 1 a にセットされた状態で、インク室側から弁座形成部材 7 により固定して容器 1 に液密状態で固定され、必要に応じて上部にインクに含まれている気泡や、塵埃を除去するフィルタ 22 が配置される。

【0018】

この実施例において、インクカートリッジのインク供給口 5 を、記録ヘッドのインク供給針 N に挿通して、記録装置にセットする。インク供給針 N の挿通により大気がインクカートリッジや記録ヘッドに浸入して以後の印刷に不都合を来す虞が有る。

10

【0019】

このような不都合を回避するため、記録ヘッドにキャップ部材を介して負圧を作用させてインクカートリッジのインクを記録ヘッドに吸い込むと、インク供給口 5 の圧力が低下して膜弁 6 に差圧が作用して、図 2 (a)、(b) に示したように膜弁 6 が弁座 8 から離れてインク室 2 のインクが膜弁 6 の下部の最高位置の通孔 11 を通過してインク供給口 5 に流れる。

【0020】

一方、膜弁 6 の下方領域はインク流路形成板 10 により、膜弁 6 の長辺方向が端部程、膜弁側に接近し、かつ幅方向が絞られた流路が形成されているから、膜弁 6 の下方に集まっている気泡は自身の浮力により通孔 11 の近傍に集まる。そしてここでのインクの流速は他の領域に比較して速いため、気泡はインク流に乗せられて記録ヘッドを經由してキャップ部材に排出される。

20

【0021】

インクの充填が終了した段階で、印刷を実行すると、膜弁 6 の下部領域のインクがインク供給口 5 から記録ヘッドに流れ込み、膜弁 6 の下部領域の圧力が徐々に低下する。圧力低下が弾性支持部 19 の支持力よりも大きくなると、膜弁 6 はインク供給口 5 側にたわんで通孔 21 が弁座 8 から離れる。これによりインク供給口 5 の圧力が過度な負圧に至るまでにインク室 2 のインクが通孔 21 を通ってインク供給口 5 に流れ込む。

【0022】

インクの流入により膜弁 6 の下部領域の圧力が若干上昇すると、弾性支持部 19 は、上部からのインクの圧力に打ち勝って弁体部 18 を、高分子フィルム 12 の揺動等の影響を受けることなく、確実にガイドして上流側に移動させて弁座 8 に弾接させ、通孔 21 を塞ぐ。これによりインク室 2 からのインクの流出が停止する。したがって、インク室 3 のインク液面の高低に関りなく、インク供給口 5 の圧力が記録ヘッドのメニスカスを維持するのに適した負圧に維持される。

30

【0023】

長時間の印刷によりノズル開口からのインク滴の吐出に不都合が生じた場合には、記録ヘッドのノズルプレートをキャッピング手段により封止して負圧を作用させると、前述のインクの充填操作時と同様の作用により、通孔 11 の近傍に集まっている気泡が記録ヘッドの外に排出される。

40

【0024】

図 4 乃至図 6 は、それぞれ膜弁 6 の他の実施例を示すものであって、図 4 に示したものは、弁体部 18 の通孔 21 を点対称点とするように配置された枝部 23、23 を、金属板 13 のエッチング等により形成したもので、差圧を弁体部 18、及び弾性支持部 19 に確実に伝達して高分子フィルム 12 の過度な変形を防止することができる。

【0025】

図 5 は、膜弁 6 の下部領域の流路を、弾性支持部 19 の延長方向の端部に行く程細くなるようにインク流路形成板 10 で絞った場合に最適な膜弁の一実施例を示すもので、中心部の弁体部 18 と、これを両側から支持する弾性支持部 19 と、周辺に取付け用の枠部 25、26、27、28 を残すように、金属板 13 をエッチングして菱形の窓を形成したも

50

のである。

【0026】

この実施例によれば、弁体部18が位置する中央領域の高分子フィルム12の剛性を弱めて、弁体部18を差圧に容易に追従させることができる。また気泡が停滞しやすい最上部となる弾性支持部19の固定部領域の流路を狭くできて、通孔9から流れ込んだインクの流れにより気泡を容易に排除することができる。

【0027】

図6は、弾性支持部19、19をジグザグ状に形成した弾性支持部19'、19'により弁体部18を支持させたもので、この実施例によれば弾性支持部19'、19'のたわみ変形領域を拡大できて、微小な差圧に対しても弁体部20を応動させることができる。

10

【0028】

図7(a)、(b)は、本発明の他の実施例を示すものであって、膜弁6は図8に示したように弁体部18の一側だけを弾性支持部29により片持梁状に支持させるように構成されおり、また流路形成基板30は、片持梁状の弾性支持部29の延長方向に沿うように上方に傾斜し、幅が狭くなるように膜弁6の下部の流路を規制するとともに、その最高位置に設けた1つの通孔31からインクをインク供給口5に流出させるように構成されている。

【0029】

この実施例によれば、膜弁6の近傍のインク流路の領域を可及的に狭く規制することが可能であるため、膜弁6の気泡を1箇所を集めてインク流れにより外部に排出することができる。

20

【0030】

図9は、同上弁装置に適した膜弁の一実施例を示すものであって、弁体部18と、弾性支持部29、枠部32を残すように水滴型の窓33を形成するように金属板をエッチング等により整形したものである。

【0031】

なお、上述の実施例においては弁装置をインクカートリッジに組み込んだ場合に例を採って説明したが、記録ヘッドとインクタンクを一体化したデスクトップタイプの記録ヘッドに対しては、図10に示したように記録ヘッドのインク供給路Pとインクタンクとの接続領域に上述した弁装置40を組み込んで同様の作用を奏することは明らかである。

30

【0032】

図11(a)、(b)は、それぞれ本発明の他の実施例を示すものであって、この実施例においては記録ヘッドHに連通するインク供給路と、これに連通させて垂設されているインク供給針Nとの接続部に前述した弁装置40を組み込んだもので、弁装置40の下流側や、上流側にフィルタ41、42を設けたものである。

【0033】

なお、この実施例においては弁座部を両側から支持する場合に例を採って説明したが、図7に示した弁部を片持梁状に支持した弁装置を組み込むと、弾性支持部を短縮することができるため、組み込みが容易である。

【0034】

また、上述の実施例においては高分子フィルムと金属板との積層体をエッチングにより加工しているが、弁体部や弾性支持部、及び枠部を金属板のプレス加工により構成したり、また高分子の射出成形により構成した高分子板を高分子フィルムに貼着するようにしても同様の作用を奏する。

40

【0035】

ところで、比較的ドット密度が低い印刷データにあっては、膜弁に作用する差圧が低いため、膜弁全体の弾性を可及的に小さくするのが望ましいが、弁体部の位置が不安定となりインク供給能力に低下を来して却って性能が低下する。

【0036】

図12(a)は、このような問題を解消するのに適した膜弁の一実施例を示すものであ

50

て、弾性を有し、加工が容易な金属板、たとえば厚さ0.03mm程度の不銹鋼50を、中心点に弁体部52と、その中心に位置する通孔53と、中心を対称点とするように一端が弁体部52に連続するジグザグ状の枝部54、54と、枝部54、54の他端に接続する周縁部55とをエッチング加工やプレス加工したものと、塑性変形可能な延伸性高分子材料、例えば厚さ0.0035mmのポリフェニレンサルファイド(PPS)樹脂フィルム51を図12(b)、(c)に示したように弁体部52が弁座8から少なくとも離反する程度まで中心部が突出するように予め塑性変形させたものとを望ましくは弁体部52を接着層や粘着層を介して接合して構成されている。なお、接合後、または接合前に樹脂フィルム51に対して弁体部52の通孔53に対応する位置に通孔を穿設して流路を形成する。

10

【0037】

このような塑性変形加工は、図13(I)に示したように樹脂フィルム60の熱変形温度、または二次転移温度以上、軟化点よりも低い温度に予め加熱して図13(II)に示したように所望とする脹らみ形状の凸型材61に位置決めし、ついで図13(III)に示したように対応する凹型材62により押圧することにより脹らみを付与することができる。

【0038】

この実施例によれば、樹脂フィルム51は、開弁状態に相当する脹らみを付けられているので、弁体部52の弁座8への当接力は、実質的に枝部54、54の弾性だけが作用することになる。この結果、枝部54、54の剛性を高めて弁体部52のふらつきを防止しつつ、小さな差圧で開弁させることができる。

20

【0039】

そして、特に接合領域を樹脂フィルム51と弁体部52とがラップする領域に限定すると、樹脂フィルム51が弁体部52に作用する弾性を抑制できて、弁体部52の追従性を高めることができる。

【0040】

図14(a)、(b)は、上述の塑性変形加工の他の実施例を示すもので、図14(a)に示した実施例においては、塑性加工に必要な凹部63が形成されたキャップ部材64と、基台65とにより樹脂フィルム60の周縁を気密的に固定し、かつ熱変形温度、または二次転移温度以上、軟化点以下に加熱しつつ、凹部63側の圧力が高くなるように通孔66、67差圧を付与、つまり凹部63に負圧-Pを作用させたり、また基台側から圧力Pを加えたりして塑性変形させるものである。

30

【0041】

なお、上述の実施例においてはキャップ部材64に塑性変形させるべき形状に対応した凹部63を形成しているが、図14(b)に示したように単なる空洞68として形成し、前述と同様に樹脂フィルム60に差圧を付与しても同様に塑性変形をさせることができる。

【0042】

なお、このように高分子フィルムに塑性変形加工を施すことは、図3、図4、図5、図6、図8、図9に示した実施例に対しても有効であることは明らかである。

【0043】**【発明の効果】**

40

以上、説明したように本発明においては、上流側と下流側との圧力差に応動する弾性薄膜、これの表面に形成され、通孔を有する弁体部、及び弁体部と一体に形成されて常時上流側に付勢する弾性支持部とからなる膜弁と、インク流路の上流側に位置して通孔に弾接する弁座と、弁座の下流側に配置され、弾性支持部の延長方向を長辺としてその端部側が上方となり、かつ断面積が狭くなる流路を形成する流路形成板と備えたので、膜弁が広い面積で差圧を受けて記録ヘッドでのインクの消費に対応して流路を開いて記録ヘッドにインクを供給でき、また流路形成板により膜弁の下部領域が端部側を上方としかつ狭くなるように形成されていて、ここに気泡を集中させ、かつ強制的に排出されるインクの流れに乗せて気泡を外部に確実に排出することができる。

【0044】

50

また薄膜単独で膜弁を構成する場合に比較して、弾性支持部材の剛性により、キャリッジ等の振動に関りなく膜弁の中心位置の保持と、インクによる弾性率の変動を防止して開閉動作を安定化して記録ヘッドへのインク供給の信頼性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図(a)、(b)は、それぞれ本発明のインクカートリッジの一実施例を、弁装置の長辺方向と短辺方向の断面構造を閉弁状態で示す図である。

【図2】図(a)、(b)は、それぞれ本発明のインクカートリッジの一実施例を、弁装置の長辺方向と短辺方向の断面構造を開弁状態で示す図である。

【図3】図(a)、(b)は、それぞれ同上弁装置を構成する膜弁の一実施例を示す上面図と、これに使用する板材の断面図である。

【図4】本発明のインクカートリッジに使用する膜弁の他の実施例を示す上面図である。

【図5】本発明のインクカートリッジに使用する膜弁の他の実施例を示す上面図である。

【図6】本発明のインクカートリッジに使用する膜弁の他の実施例を示す上面図である。

【図7】図(a)、(b)は、本発明の弁装置の他の実施例を弁装置の長辺方向と短辺方向の断面構造を開弁状態で示す図である。

【図8】同上弁装置の膜弁の一実施例を示す上面図である。

【図9】同上弁装置の膜弁の他の実施例を示す上面図である。

【図10】本発明の弁装置をインクタンクと一体構造として構成された記録ヘッドに組み込んだ実施例を示す断面図である。

【図11】図(a)、(b)は、それぞれ本発明の弁装置をインク供給針に組み込んだ実施例を示す断面図である。

【図12】図(a)は、本発明に適した膜弁の他の実施例を示す上面図であり、また図(b)、(c)は、それぞれ膜弁を構成する樹脂フィルムの形状をA-A線、B-B線での断面形状を示す図である。

【図13】図(I)、(II)は、それぞれ同上膜弁の製造工程の内、樹脂フィルムの加工工程を示す図である。

【図14】図(a)、(b)は、同上膜弁の製造方法の他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 インク容器
- 2 インク室
- 5 インク供給口
- 6 膜弁
- 7 弁座形成部材
- 8 弁座
- 9 通孔
- 12 高分子フィルム
- 19 弾性支持部
- 20 高分子フィルムの露出部
- 21 通孔
- N インク供給針
- H インクジェット式記録ヘッド
- P インク流路

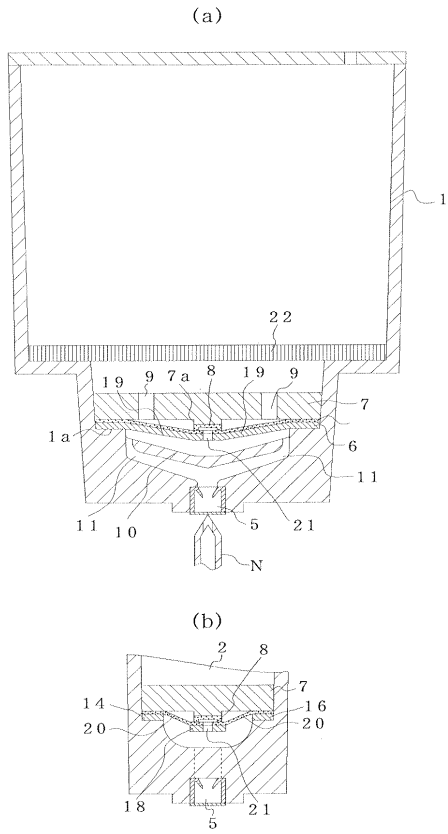
10

20

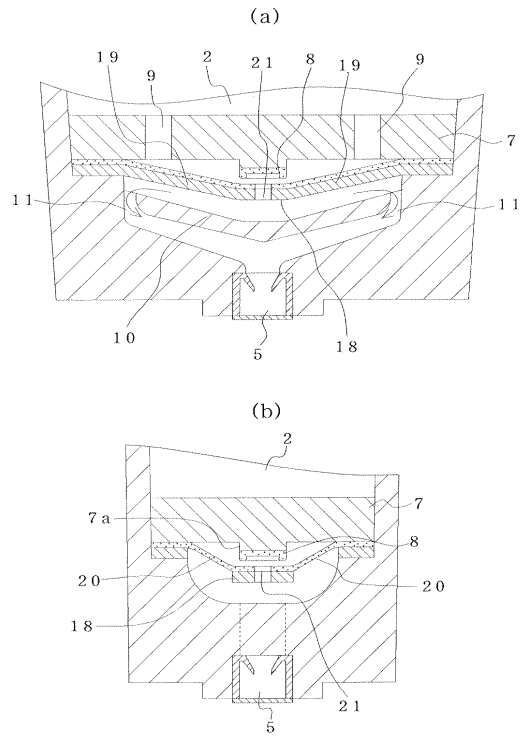
30

40

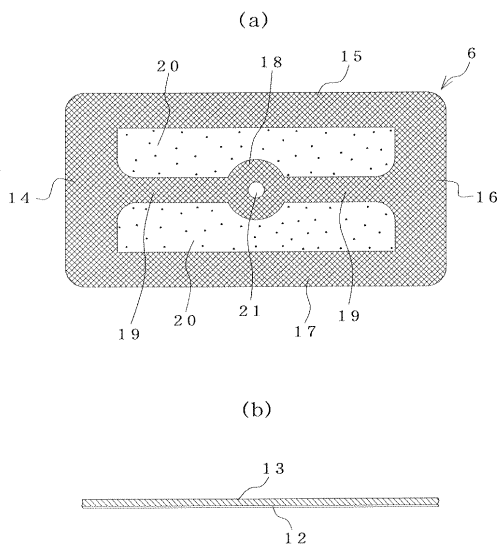
【図1】



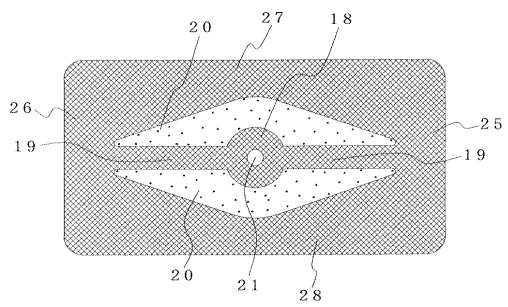
【図2】



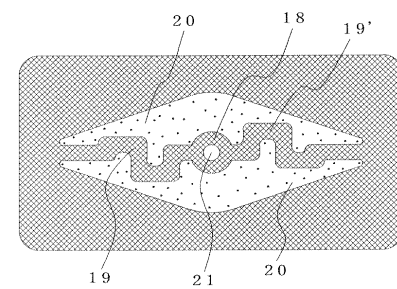
【図3】



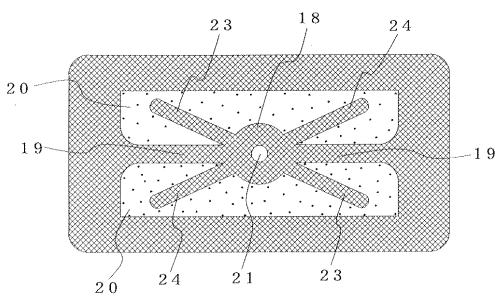
【図5】



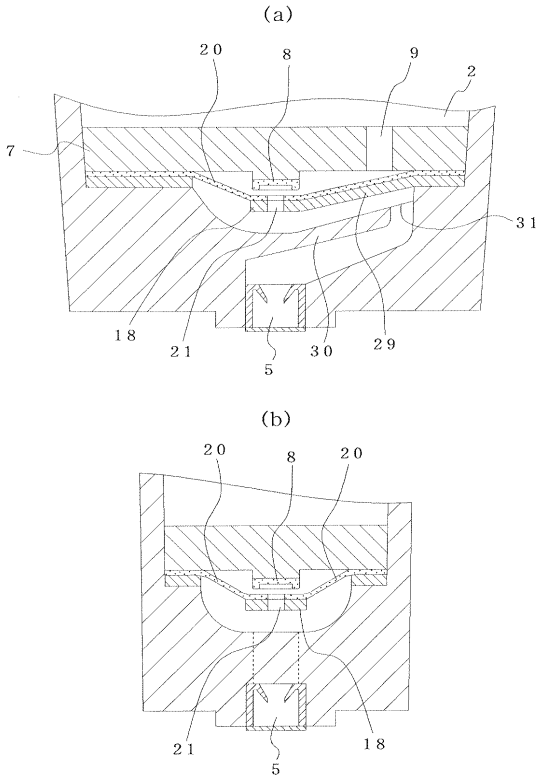
【図6】



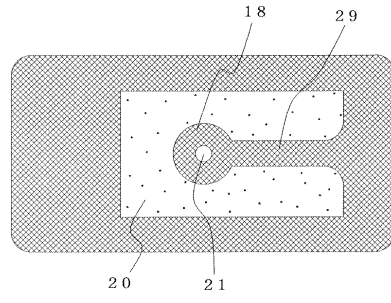
【図4】



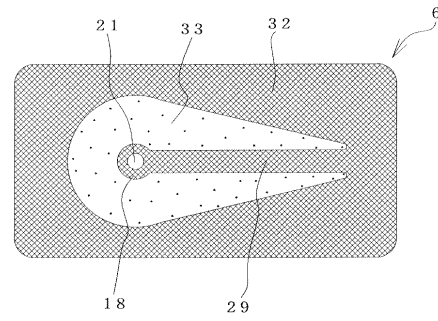
【図7】



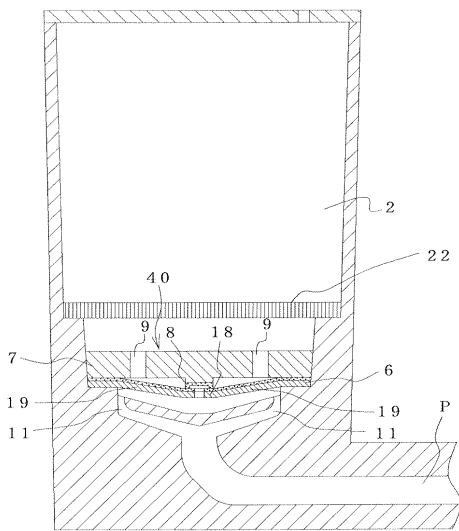
【図8】



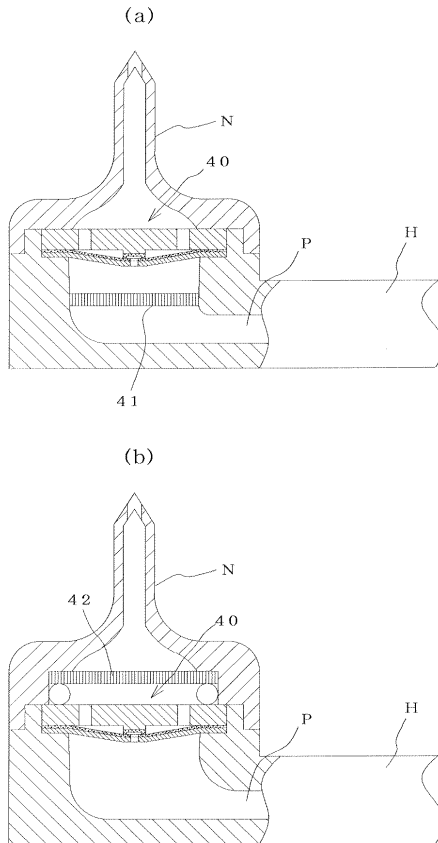
【図9】



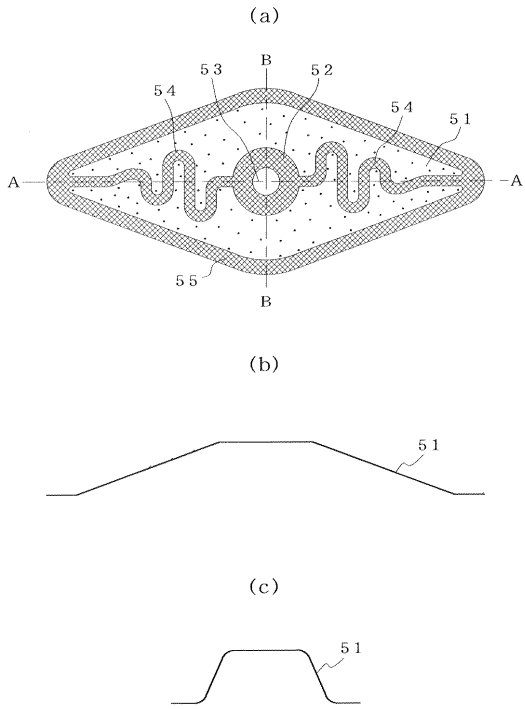
【図10】



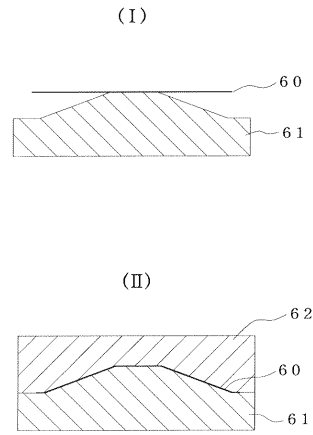
【図11】



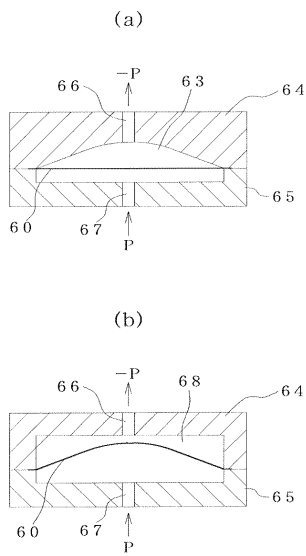
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 隆男
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
- (72)発明者 品田 聡
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
- (72)発明者 宮澤 久
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

審査官 桐畑 幸 廣

- (56)参考文献 特開平08-174860(JP,A)
特開平04-358842(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/175