

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4970100号
(P4970100)

(45) 発行日 平成24年7月4日 (2012. 7. 4)

(24) 登録日 平成24年4月13日 (2012. 4. 13)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/045 (2006. 01)

B 4 1 J 2/055 (2006. 01)

B 4 1 J 2/175 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-75791 (P2007-75791)	(73) 特許権者	000003562
(22) 出願日	平成19年3月23日 (2007. 3. 23)		東芝テック株式会社
(65) 公開番号	特開2008-230152 (P2008-230152A)		東京都品川区東五反田二丁目17番2号
(43) 公開日	平成20年10月2日 (2008. 10. 2)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成21年12月16日 (2009. 12. 16)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

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】

インクが満たされる圧力室と、
前記圧力室の一の面に設けられるノズルと、
前記圧力室に面して設けられるとともに、前記圧力室内のインクを前記ノズルから吐出させる駆動素子と、

前記圧力室に前記インクを供給するための第1の供給部および第2の供給部と、
前記圧力室から前記インクを排出するための排出部と、
前記第2の供給部と前記圧力室との間に設けられるフィルタ部材と、
を具備し、

インク非循環式の印刷装置に搭載され、前記第1の供給部および前記排出部を閉じた状態で、前記第2の供給部から供給された前記インクが、前記フィルタ部材および前記圧力室を経由し、前記ノズルから吐出される第1の使用状態と、

インク循環式の印刷装置に搭載され、前記第2の供給部を閉じた状態で、前記第1の供給部から供給された前記インクが、前記圧力室を経由し、その一部が前記ノズルから吐出されるとともに、その一部が前記排出部から外部に排出される第2の使用状態と、

のうちいずれか一方で使用されることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】

前記第2の供給部と前記フィルタ部材との間に設けられるとともに、前記第2の使用状態において空気が貯留される接続部を具備し、

前記フィルタ部材は、前記第2の使用状態において、前記接続部内の空気と、前記圧力室内のインクと、を仕切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。

【請求項3】

前記第2の使用状態において、前記フィルタ部材の表面には、前記接続部に向かってインクメニスカスが形成されており、

前記フィルタ部材は、前記圧力室の圧力よりも高い前記インクメニスカスの保持圧を有することを特徴とする請求項2に記載のインクジェットヘッド。

【請求項4】

前記フィルタ部材の流路抵抗は、前記圧力室の流路抵抗よりも大きいことを特徴とする請求項2または請求項3に記載のインクジェットヘッド。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インク循環式およびインク非循環式の両方に対応するインクジェットヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、ヘッド内でインクを循環させた状態で、インク滴を吐出できるようにしたインクジェットヘッドが知られている。このインクジェットヘッドは、複数の流体チャンバを有し、各流体チャンバは、ノズル、入口マニホールド、および出口マニホールドに接続されている。このインクジェットヘッドは、入口マニホールド、各流体チャンバ、出口マニホールドに至る流体の流れを生じさせる部材を有する。

20

【0003】

このインクジェットヘッドでは、各チャンバを通る流体の流れが、流体内に含まれる異物をノズルから除去するのに十分な流れになっている。また、入口マニホールドから出口マニホールドまで至る際の流路抵抗が、少量だけ変化するようにになっている。このため、小滴の射出特性に重大な差をもたらさないようにになっている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

一方、インクジェットヘッドにおいて、ヘッド内でインクを循環させないものが周知である。このインクジェットヘッドでは、インクタンクから供給されたインクは、インクジェットヘッド内の流路を通り、ノズルから小滴として吐出される。

30

【特許文献1】特表2002-533247号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来のインク循環式のインクジェットヘッドは、その吐出信頼性の高さおよびインク流路の洗浄性の高さから、高信頼性のインクジェットヘッドとして需要が高まっている。一方、より安価なシステムでの印字、すなわちインク非循環式のインクジェットヘッドも要望されている。このため、インクの特性或印刷装置の要求に応じて、インク循環式およびインク非循環式のいずれかが選択されるという実情がある。このため、インク循環式およびインク非循環式のいずれにも対応できるインクジェットヘッドが望まれていたが、上記従来のインクジェットヘッドでは、そのような発想や示唆が一切なかった。

40

【0006】

本発明の目的は、簡単な構造で、インク循環式およびインク非循環式のいずれにも対応することができるインクジェットヘッドを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明の一つの形態にかかるインクジェットヘッドは、インクが満たされる圧力室と、前記圧力室の一の面に設けられるノズルと、前記圧力室に設けられるとともに、前記圧力室内のインクを前記ノズルから吐出させる駆動素子と、前記圧

50

力室に前記インクを供給するための第１の供給口および第２の供給口と、前記圧力室から前記インクを排出するための排出口と、前記第２の供給口と前記圧力室との間に設けられるフィルタ部材と、を具備し、前記第１の供給口および前記排出口を閉じた状態で、前記第２の供給口から供給された前記インクが、前記フィルタおよび前記圧力室を経由し、前記ノズルから吐出される第１の使用状態と、前記第２の供給口を閉じた状態で、前記第１の供給口から供給された前記インクが、前記圧力室を経由し、その一部が前記ノズルから吐出されるとともに、その一部が前記排出口から外部に排出される第２の使用状態と、のうちいずれか一方で使用される。

【発明の効果】

【０００８】

10

本発明によれば、簡単な構造で、インク循環式およびインク非循環式のいずれにも対応することができるインクジェットヘッドを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、図面を参照しながら本発明のインクジェットヘッドの実施形態について説明する。インクジェットヘッドは、いわゆるインク循環式の印刷装置に搭載されて使用されるものであるが、インク非循環式の印刷装置に搭載しても使用できるものである。

【００１０】

図１と図２に示すように、インクジェットヘッド１１は、ヘッド本体１２と、ヘッド本体１２に取り付けられた一对の回路基板１３と、ヘッド本体１２の圧力室２１にインク１６を供給するための第１の供給部１４および第２の供給部１５と、ヘッド本体１２の圧力室２１からインク１６を排出するための排出部１７と、を備えている。各回路基板１３は、ヘッド駆動用ＩＣ１８をそれぞれ有している。第１の供給部１４および排出部１７は、インク１６を循環させる第２の使用状態で用いられる。第２の供給部１５は、インク１６を循環させない第１の使用状態で用いられる。

20

【００１１】

第１の供給部１４は、第１の接続端部１４Ａを有し、この第１の接続端部１４Ａは、図示しない印刷装置に搭載された際に循環式のインクタンクと接続するのに用いられる。同様に、第２の供給部１５は、第２の接続端部１５Ａを有し、第２の接続端部１５Ａは、図示しない印刷装置の非循環式のインクタンクに接続するのに用いられている。排出部１７は、前記循環式のインクタンクに接続してインク１６を戻すための第３の接続端部１７Ａを有している。

30

【００１２】

図２と図３に示すように、ヘッド本体１２は、内部に形成された圧力室２１と、圧力室２１に連通している複数の貫通孔２２と、圧力室２１に設けられた駆動素子２３と、圧力室２１の一の面に設けられたノズルプレート２４と、第２の供給部１５と圧力室２１との間に設けられたフィルタ部材２５と、第２の供給部１５とフィルタ部材２５の間に設けられる接続部２６と、を有している。ヘッド本体１２は、圧力室２１と第１の供給部１４とを連通させる第１の供給口３１と、接続部２６と第２の供給部１５とを連通させる第２の供給口３２と、圧力室２１と排出部１７とを連通させる排出口３３と、を有している。インクジェットヘッド１１を使用する際には、圧力室２１の内部にインク１６が満たされる。

40

【００１３】

複数の貫通孔２２は、第１の供給部１４と圧力室２１とを連通するための複数の中央孔２２Ａと、排出部１７と圧力室２１とを連通するための複数の両端部孔２２Ｂと、を含んでいる。図５に示すように、第１の供給部１４と複数の中央孔２２Ａとは、第１の連絡流路２８を介して接続されている。図６に示すように、排出部１７と複数の両端部孔２２Ｂとは、第２の連絡流路２９を介して接続されている。

【００１４】

ノズルプレート２４は、図３に示すように、２列のノズル列３４を有している。各ノズ

50

ル列 34 は、インクジェットヘッド 11 の長手方向に沿った方向に延びている。各ノズル列 34 は、複数のノズル 35 を含んでいるが、図 3 では、1 個のみを示している。各ノズル 35 のノズル径（直径）は、20～40 μm で構成されている。各ノズル 35 は、圧力室 21 の一の面に設けられている。

【0015】

駆動素子 23 は、図 4 に示すように、分極方向を対向させるようにした第 1 の圧電素子 36 と第 2 の圧電素子 37 とを張り合わせて形成されている。駆動素子 23 は、第 1 と第 2 の圧電素子 36、37 を駆動するための電極 38 をさらに備えている。第 1 の圧電素子 36 と、第 2 の圧電素子 37 とは、例えば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）系の圧電セラミックス材料でそれぞれ形成されている。この電極 38 は、第 1、第 2 の圧電素子 36、37 の表面に対して、例えば無電解ニッケルメッキを施して形成される。各駆動素子 23 の間の位置に前記圧力室 21 が形成されている。すなわち、駆動素子 23 は、圧力室 21 に面して設けられている。

10

【0016】

フィルタ部材 25 は、いわゆる電鍍フィルタで構成されている。フィルタ部材 25 の孔径（直径）は、例えば、ノズル 35 の直径の $1/2$ から $1/3$ の大きさを有している。

【0017】

続いて、図 3 と図 4 を参照して、このインクジェットヘッド 11 を非循環方式の印刷装置に搭載して、印刷を行う第 1 の使用状態について説明する。すなわち、第 1 の使用状態では、インクジェットヘッド 11 内でインク 16 を循環させない非循環方式でインク滴の吐出駆動を行う。印刷装置は、図示しない公知のもので構成されており、例えば、インクジェットヘッド 11 にインク 16 を供給するためのインクタンクと、インクジェットヘッド 11 のインク吐出を制御するための制御部と、を含んでいる。

20

【0018】

第 1 の使用状態では、循環式で使用する第 1 の供給部 14 および排出部 17 は使用しない。このため、第 1 の供給部 14 に設けられた第 1 の接続端部 14A と、排出部 17 に設けられた第 3 の接続端部 17A とには、それぞれ例えば図 9 に示すような密閉部材であるゴム栓 42 がなされて密閉されており、ヘッド本体 12 の内部の圧力が一定になるようにしている。また、ゴム栓 42 によって、ヘッド本体 12 内のインク 16 が外部に漏れ出ないようにになっている。

30

【0019】

図 3 に示すように、第 2 の供給部 15 から供給されたインク 16 は、第 2 の供給口 32 を経由して、接続部 26 内に満たされる。このときフィルタ部材 25 上にはメニスカスが形成されている。接続部 26 内に十分な量のインク 16 が充填され、接続部 26 内の圧力が当該メニスカスの破壊圧に到達すると、インク 16 はフィルタ部材 25 を通って圧力室 21 にまで供給される。その際、インク 16 中に含まれる微小なゴミやパーティクルがフィルタ部材 25 によって除去される。図 3 に示すように、第 1 の使用状態においては、3 列の貫通孔 22 を経由して、インク 16 が接続部 26 から圧力室 21 に供給される。

【0020】

図 4 に示すように、圧力室 21 にインク 16 が満たされた状態で、ユーザが印刷装置に対して印刷開始を指示すると、印刷装置の制御部は、インクジェットヘッド 11 に対して印字信号をヘッド駆動用 IC 18 に出力する。印刷信号を受けたヘッド駆動用 IC 18 は、駆動パルス電圧を駆動素子 23 に印加する。これにより、図 4 に 2 点鎖線で示すように、左右一対の駆動素子 23 は、シェアモード変形を行って湾曲するように互いに離反する。そして、これらを初期位置に復帰させて圧力室 21 のインク 16 を加圧することで、ノズル 35 からインク滴が勢い良く吐出される。

40

【0021】

続いて、図 5 から図 9 を参照して、このインクジェットヘッド 11 を循環方式の印刷装置に搭載して、印刷を行う第 2 の使用状態について説明する。すなわち、第 2 の使用状態では、インクジェットヘッド 11 内でインク 16 を循環させる循環方式でインク滴の吐出

50

駆動を行う。印刷装置は、図示しない公知のもので構成されており、例えば、インクジェットヘッド 11 にインク 16 を供給するための循環式のインクタンクと、インクジェットヘッド 11 のインク吐出を制御するための制御部と、インク 16 を循環させるためのポンプなどを含んでいる。

【0022】

第 2 の使用状態では、非循環式で使用する第 2 の供給部 15 は使用しない。このため、図 9 に示すように、第 2 の使用状態では、第 2 の供給部 15 の第 2 の接続端部 15 A には密閉部材であるゴム栓 42 がなされている。ゴム栓 42 によって、ヘッド本体 12 の内部の圧力が一定に維持され、ヘッド本体 12 の内部のインク 16 が外部に漏れ出すことを防いでいる。

10

【0023】

図 5 と図 7 に示すように、第 1 の供給部 14 から供給されたインク 16 は、第 1 の供給口 31、複数の中央孔 22 A を通って、圧力室 21 に供給される。すなわち、第 2 の使用状態において、インク 16 はフィルタ部材 25 によってろ過されることはない。圧力室 21 において、図 4 に示すように、駆動素子 23 が駆動すると、ノズル 35 からインク滴が吐出されることは、上記した第 1 の使用状態と同じである。ただし、第 2 の使用状態においては、図 6 と図 8 に示すように、圧力室 21 で使用されなかったインク 16 は、排出口 33 および排出部 17 を経由してインクジェットヘッド 11 の外部に排出され、印刷装置のインクタンクに戻される。

【0024】

20

このように、インク 16 は、印刷装置のインクタンクとインクジェットヘッド 11 との間で常時循環されている。一連の印刷処理は、インク 16 が循環した状態で行われる。このため、例えばノズル 35 にインク 16 中に混入したパーティクルが嵌って、ノズル 35 が不吐出の状態になってしまっても、ヘッド本体 12 の内部のインク 16 の循環流によってパーティクルが除去される。

【0025】

なお、第 2 の使用状態において、圧力室 21 および貫通孔 22 内のインク 16 がフィルタ部材 25 を超えて接続部 26 に流れてしまうことは防止される。

【0026】

以下、この点について具体的に説明する。図 9 に示すように、第 2 の使用状態において、接続部 26 内には空気 27 が貯留されている。また、貫通孔 22 および圧力室 21 の内部にはインク 16 が貯留されている。フィルタ部材 25 は、接続部 26 内の空気 27 と、圧力室 21 内のインク 16 と、を仕切っている。

30

【0027】

第 1 の供給部 14 から送られた中央孔 22 A の付近のインク 16 は、正圧に維持されている。また、両端部孔 22 B 付近のインク 16 は、負圧に維持されている。このため、これらの中間にある圧力室 21 の内部のインク 16 は弱負圧に維持されている。このため、意図しないときに、ノズル 35 からインク 16 が漏れ出さなくなっている。

【0028】

図 9 に示すように、中央孔付近のフィルタ部材 25 の表面には、インク 16 が微量漏れ出して、接続部 26 に向かって凸になったインクメニスカス 51 が形成される。本実施形態のフィルタ部材 25 は、このインクメニスカス 51 の保持圧が圧力室 21 の圧力よりも高くなるように設計されている。このため、中央孔 22 A 付近のインク 16 が接続部 26 に漏れ出して、当初のとおりにインク 16 が循環しなくなる事態が発生するのが防止されている。なお、このインクメニスカス 51 の保持圧は、例えば、フィルタ部材 25 の孔径、インクメニスカス 51 の表面張力・接触角などによって決定される。

40

【0029】

また、何らかの原因で、インクメニスカス 51 が破壊され、接続部 26 を介して中央孔 22 A から両端部孔 22 B にインク 16 が流れてしまうことが考えられる。本実施形態では、フィルタ部材 25 は、その内部の流路抵抗が圧力室 21 の流路抵抗よりも大きくなる

50

ように設計されている。これにより、なんらかの事情で接続部 2 6 内にインク 1 6 が漏れ出してしまう場合であっても、漏れ出したインク 1 6 がこの経路で流れ続ける量は、本流（前記循環流）に比べて僅かとなる様になっている。この場合、フィルタ部材 2 5 の流路抵抗は、例えば、フィルタ孔径、管路の長さ、インクの粘性などによって決定される。また、このフィルタ部材 2 5 の流路抵抗によって、中央孔 2 2 A 付近のインク 1 6 がフィルタ部材 2 5 の内部を伝って両端部孔 2 2 B に流れてしまう量が僅かな為、本流に与える影響は無視できる。

【0030】

なお、図 9 に示すように、両端部孔 2 2 B の近傍では、負圧になっているため、フィルタ部材 2 5 の表面には、両端部孔 2 2 B に向かって凸になったインクメニスカス 5 2 が形成されている。

10

【0031】

本実施形態にかかるインクジェットヘッド 1 1 の製造工程には、洗浄工程が含まれる。以下、洗浄工程について説明する。ヘッド本体 1 2 の内部を洗浄する際には、例えば、第 1 の供給部 1 4 から洗浄液を供給するとともに、排出部 1 7 から洗浄液を排出するようにする。これによって、フィルタ部材 2 5 の下流側の構造を中心に洗浄液で洗浄することができる。また、本実施形態のインクジェットヘッド 1 1 は、循環式のものをベースにしているため、洗浄液の流速も適度に維持される。このため、洗浄工程において、ヘッド本体 1 2 の内部によどみが生ずることを防止して、効率のよい洗浄がなされる。なお、洗浄液としては、真水のほか、アルコールなどであってもよい。また、洗浄工程は、上記のものに限られず、第 2 の供給部 1 5 から洗浄液を流して、フィルタ部材 2 5 の上流側も洗浄できることはいうまでもない。

20

【0032】

以上が、インクジェットヘッド 1 1 の実施形態である。本実施形態によれば、インクジェットヘッド 1 1 は、第 1 の供給部 1 4 および排出部 1 7 を閉じた状態で、第 2 の供給部 1 5 から供給されたインク 1 6 が、フィルタ部材 2 5 および圧力室 2 1 を経由し、ノズル 3 5 から吐出される第 1 の使用状態と、第 2 の供給部 1 5 を閉じた状態で、第 1 の供給部 1 4 から供給されたインク 1 6 が、圧力室 2 1 を経由し、その一部がノズル 3 5 から吐出されるとともに、その一部が排出部 1 7 から外部に排出される第 2 の使用状態と、のいずれか一方で使用される。

30

【0033】

この構成によれば、インク 1 6 を循環させない第 1 の使用状態と、インク 1 6 を循環させる第 2 の使用状態との両方で、インクジェットヘッド 1 1 を用いることができる。これにより、インク循環式の印刷装置と、インク非循環式の印刷装置の両方に対応することが可能なインクジェットヘッド 1 1 を得ることができる。また、通常非循環式のインクジェットヘッド 1 1 では洗浄することができない箇所、すなわちフィルタ部材 2 5 の下流側の構造についても、本実施形態のインクジェットヘッド 1 1 では効率よく洗浄できる。これによって、洗浄効率を改善して、インクジェットヘッド製造の際の歩留りを向上できる。

【0034】

40

また、循環式のインクジェットヘッドにおいて許容されるパーティクルの量は、非循環式のインクジェットヘッドの許容量に比して大きくなっている。これは、インク循環式のインクジェットヘッドでは、吐出動作中でもインクが循環しているため、ノズルにパーティクルが詰まった場合でも、インクの流れによって不吐出状態が解消されることに基づくものである。このため、循環式のインクジェットヘッドでは、そもそも製造過程で許されるゴミ等のパーティクルの量が非循環式のものよりも緩和されている。本実施形態のインクジェットヘッド 1 1 は、循環式のインクジェットヘッドをベースとしているため、許容されるパーティクルの条件もゆるくなっている。この点からも、本実施形態のインクジェットヘッド 1 1 は、非循環式のインクジェットヘッドに比して、歩留りを向上することができる。

50

【0035】

この場合、第2の供給部15とフィルタ部材25との間に設けられるとともに、第2の使用状態において空気27を貯留する接続部26を具備し、フィルタ部材25は、第2の使用状態において、接続部26内の空気27と、圧力室21内のインク16と、を仕切っている。この構成によれば、第2の使用状態において、使用されないフィルタ部材25によってインク流路の一部を兼ねさせることができる。これにより、第2の使用状態において、インクジェットヘッド11内の流路を規定するための壁部を別途に設ける必要がなく、部品点数を削減と、インクジェットヘッド11の小型化とを実現できる。

【0036】

第2の使用状態において、フィルタ部材25の表面には、接続部26に向かってインクメニスカス51が形成されており、フィルタ部材25は、圧力室21の圧力よりも大きいインクメニスカス51の保持圧を有する。この構成によれば、フィルタ部材25の表面に形成されたインクメニスカス51が破壊されることがなく、当初予定しない接続部26を介したインク循環を生じてしまうことを防止できる。

10

【0037】

この場合、フィルタ部材25の流路抵抗は、圧力室21の流路抵抗よりも大きくなっている。一般に、上記したフィルタ部材25の表面に形成されたインクメニスカス51が破壊されることはないが、なんらかの条件でインクメニスカス51が破壊される可能性も否定できない。この構成によれば、接続部26を介して第1の連絡流路28から第2の連絡流路29にインク16が流れてしまうことがあっても、この流れが継続してしまうことが防止され、インク16は流路抵抗の低い圧力室21に戻される。これにより、インク16が予期しない方向に循環してしまう事態が発生することを防止することができる。

20

【0038】

本発明は、前記実施の形態に限定されるものではない。このほか、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能であるのは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】第1の実施形態に係るインクジェットヘッドを示す斜視図。

【図2】図1に示すインクジェットヘッドのヘッド本体を示す斜視図。

【図3】図2に示すヘッド本体のF3-F3線に沿った断面図。

30

【図4】図3に示すヘッド本体の駆動素子を示す断面図。

【図5】図2に示すヘッド本体のF5-F5線に沿った断面図。

【図6】図2に示すヘッド本体のF6-F6線に沿った断面図。

【図7】図5に示すヘッド本体のF7-F7線に沿った断面図。

【図8】図6に示すヘッド本体のF8-F8線に沿った断面図。

【図9】図5に示すヘッド本体のF9-F9線に沿った断面図。

【符号の説明】

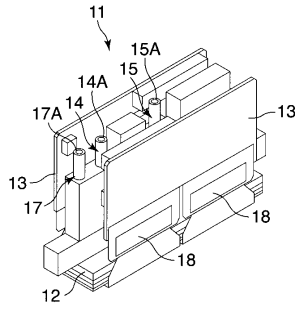
【0040】

11…インクジェットヘッド、14…第1の供給部、15…第2の供給部、16…インク、17…排出部、21…圧力室、23…駆動素子、25…フィルタ部材、26…接続部、35…ノズル、51…インクメニスカス

40

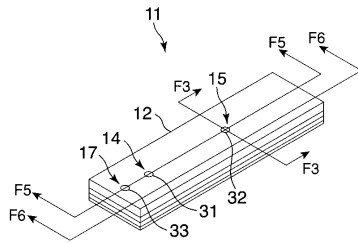
【図 1】

図 1



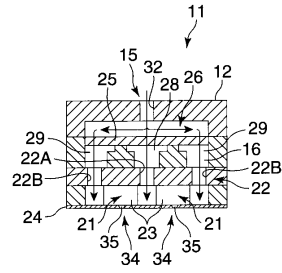
【図 2】

図 2



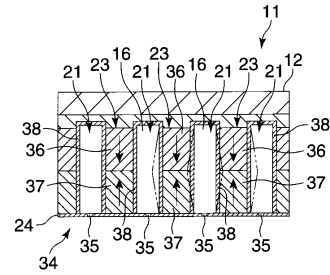
【図 3】

図 3



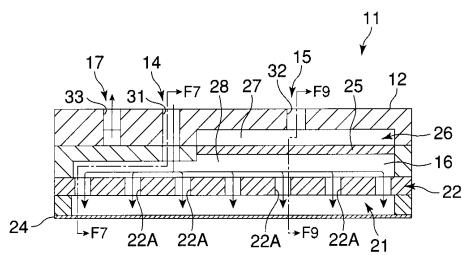
【図 4】

図 4



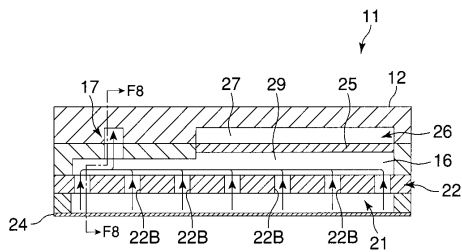
【図 5】

図 5



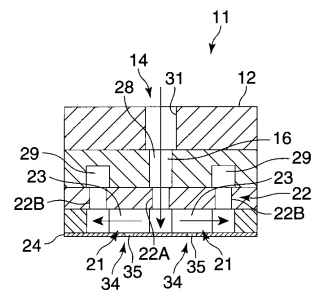
【図 6】

図 6



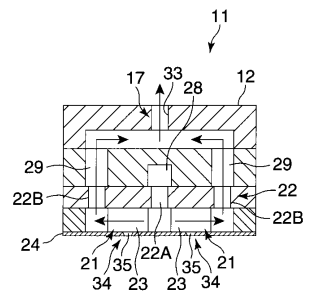
【図 7】

図 7



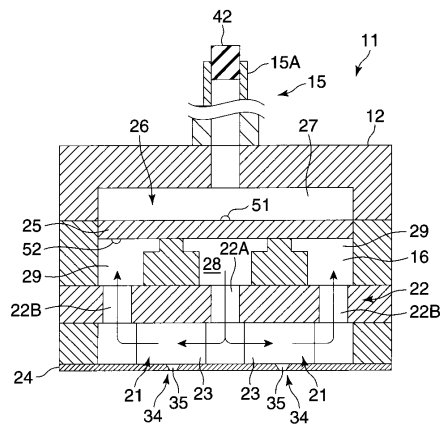
【図 8】

図 8



【図 9】

图 9



フロントページの続き

- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 西田 英明
静岡県三島市南町6番78号 東芝テック株式会社三島事業所内
- (72)発明者 仁田 昇
静岡県三島市南町6番78号 東芝テック株式会社三島事業所内
- (72)発明者 下里 正志
静岡県三島市南町6番78号 東芝テック株式会社三島事業所内
- (72)発明者 鈴木 伊左雄
静岡県三島市南町6番78号 東芝テック株式会社三島事業所内

審査官 塚本 丈二

- (56)参考文献 特開平11-077669 (JP, A)
特開2006-199021 (JP, A)
特開2006-263996 (JP, A)
実開平02-010941 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B41J | 2/045 |
| B41J | 2/055 |
| B41J | 2/175 |