

(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2008-201023

(P2008-201023A)

(43) 公開日 平成20年9月4日(2008.9.4)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 0 3 A 2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/055 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-40572 (P2007-40572)
 (22) 出願日 平成19年2月21日 (2007.2.21)

(71) 出願人 501167725
 エスアイアイ・プリンテック株式会社
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
 (74) 代理人 100079212
 弁理士 松下 義治
 (72) 発明者 巻島 宝治
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 エ
 スアイアイ・プリンテック株式会社内
 Fターム(参考) 2C057 AF72 AF79 AG45 AG68 BA03
 BA14

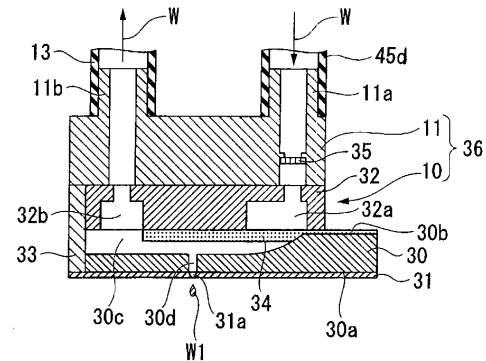
(54) 【発明の名称】 ヘッドチップ、インクジェットヘッド及びインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 塵埃や気泡を除去して吐出不良をなくすこと。

【解決手段】 インクWが充填される複数の溝部30cが形成されたアクチュエータプレート30と、溝部の長手方向に直交する方向でアクチュエータプレート貫通するように形成されたインク吐出孔30dと、駆動電圧が印加されたときに充填されたインクをインク吐出孔から吐出させる電極パターン34と、アクチュエータプレートに接合され、インク吐出孔に対向する位置にノズル孔31aが形成されたノズルプレート31と、アクチュエータプレートに接合されたインク室プレート32と、複数の溝部の一端側に連通するようにインク室プレートに形成され、インクを溝部に供給するインク供給口32aと、複数の溝部の他端側に連通するようにインク室プレートに形成され、溝部内に充填されたインクを排出するインク排出口32bとを備えているヘッドチップ10を提供する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インクが充填される複数の溝部が一面側にそれぞれ区画された状態で一方向に並ぶように形成され、他面側が被記録媒体に対向するように配されたアクチュエータプレートと、前記溝部の長手方向に直交する方向で前記アクチュエータプレートを貫通するように形成され、他面側に開口を有するインク吐出孔と、

前記溝部の側壁にそれぞれ形成され、駆動電圧が印加されたときに側壁を変形させることで溝部内の圧力を高め、充填された前記インクを前記インク吐出孔から外部に吐出させる圧電素子と、

前記アクチュエータプレートの他面側に接合され、前記インク吐出孔に対向する位置に所定サイズのノズル孔が形成されたノズルプレートと、

前記アクチュエータプレートの一面側に接合され、前記複数の溝部を封止するインク室プレートと、

前記複数の溝部の一端側に連通するように前記インク室プレートに形成され、前記インクを溝部に供給するインク供給口と、

前記複数の溝部の他端側に連通するように前記インク室プレートに形成され、溝部内に充填されたインクを排出するインク排出口と、を備えていることを特徴とするヘッドチップ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のヘッドチップにおいて、

20

前記インク供給口と前記インク排出口とは、前記インク吐出孔を間に挟むように形成されていることを特徴とするヘッドチップ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のヘッドチップにおいて、

前記インク吐出孔及び前記ノズル孔は、前記溝部の長手方向に沿って複数形成されていることを特徴とするヘッドチップ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のヘッドチップと、

前記インク室プレートに接合され、前記インク供給口に連通される供給継手と前記インク排出口に連通させる排出継手とを有するプレートカバーと、

30

前記供給継手及び前記排出継手にそれぞれ一端側が接続され、内部を前記インクが流動する供給チューブ及び排出チューブと、

前記インクが予め封入されると共に前記供給チューブの他端側が接続され、前記ノズル孔が所定の負圧となる水頭差を利用して、封入されているインクを供給チューブに供給するインクタンクと、

前記圧電素子に前記駆動電圧を印加して前記インクを吐出させる制御手段と、

前記インクを吐出させている際に、前記供給チューブ内のインクを強制的に前記溝部内に供給すると共に供給された分のインクを前記排出チューブに排出させて、溝部内でインクを流動させるインク流動手段と、を備えていることを特徴とするインクジェットヘッド。

40

【請求項 5】

請求項 4 に記載のインクジェットヘッドにおいて、

前記排出チューブの他端側は、前記インクタンクに接続されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載されたインクジェットヘッドにおいて、

前記ヘッドチップは、前記被記録媒体上を移動可能とされ、

前記インク流動手段は、

前記供給チューブに介在され、前記ヘッドチップの移動によって生じる慣性力により、供給チューブ内の前記インクを一旦吸引して溜め込んだ後、再度供給チューブ内に送り込

50

むダンパと、

該ダンパと前記インクタンクとの間で前記供給チューブに介在され、インクタンクからダンパに向かう一方のみに前記インクが流動するように流動方向を規制する第1の規制部材と、

前記排出チューブに介在され、プレートカバーから前記インクタンクに向かう一方のみに前記インクが流動するように流動方向を規制する第2の規制部材と、を備えていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項7】

請求項6に記載のインクジェットヘッドと、

前記被記録媒体を予め決められた方向に搬送する搬送手段と、

前記被記録媒体の搬送方向に直交する方向に前記ヘッドチップを往復移動させる移動手段と、を備えていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ノズルよりインク滴を吐出して、被記録媒体に画像や文字を記録するインクジェット方式の記録装置に搭載されるヘッドチップ、該ヘッドチップを有するインクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドを有するインクジェット記録装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、記録紙等の被記録媒体にインク滴を吐出して画像や文字等の記録を行うインクジェット方式の記録装置が数多く提供されている。例えば、プリンタやファックス等である。この記録装置は、インクタンクからインク供給管を介してインクジェットヘッドにインクを供給し、該インクジェットヘッドのノズルからインク滴を被記録媒体に吐出することで記録を行っている。

【0003】

一般的にこのインクジェットヘッドは、図10に示すように、アクチュエータプレート51、インク室プレート52及びノズルプレート53で構成されるヘッドチップ50を備えている。アクチュエータプレート51には、側壁でそれぞれ区切られた複数の溝部51aが形成されている。これら複数の溝部51aは、アクチュエータプレート51の一端側の端面まで延設されているが、他端側の端面までは延設されておらず、途中で深さが浅くなっている。また、各溝部51aの両側壁には、長手方向に沿って電圧が印加される電極54が形成されている。この電極54としては、例えば、PZT等の圧電素子である。

【0004】

インク室プレート52は、アクチュエータプレート51に対して重ね合わされるプレートであって、複数の溝部51aを遮蔽している。この際、インク室プレート52にはインク室となる凹部52aが形成されており、複数の溝部51aに連通するようになっている。また、インク室プレート52には、凹部52aに連通するように貫通孔52bが形成されている。この貫通孔52bは、インク供給口となるものであり、この貫通孔52b及び凹部52aを介して各溝部51a内にインクWを供給できるようになっている。

上記ノズルプレート53は、アクチュエータプレート51の一端側の端面に接合されるもので、各溝部51aに対向する位置にノズル孔53aが形成されている。

【0005】

このように構成されたヘッドチップ50を有するインクジェットヘッドにより、インク滴を吐出させる場合には、まず、貫通孔52b及び凹部52aを介して、複数の溝部51a内にインクWを充填しておく。そして、所望する溝部51a内の両側壁に形成された電極54に駆動電圧を印加する。すると、圧電厚み滑り効果により側壁が変形する。これにより、溝部51a内の容積が減少して圧力が増加するのでノズル孔53aから液滴状のインクW、即ちインク滴を吐出させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

なお、上述したヘッドチップ50は、溝部51aの長手方向（図10に示す矢印X方向）と同じ方向にインク滴を吐出するものであり、エッジシューター式と一般的に呼ばれている。また、これとは異なり、溝部51aの長手方向に対して直交する方向にインク滴を吐出するサイドシューター式と呼ばれるヘッドチップも知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2001-225464号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、従来のヘッドチップでは以下の課題がまだ残されていた。

始めに、インクジェットヘッドにおいて良好な画質を得るためには、ノズルで適正なメニスカスが得られていることが重要である。通常、ノズルに負の圧力が働くように、インクタンクとノズルとの間の水頭差（水圧）が調整されている。仮に、水頭差が正方向に大きくなってしまふと、メニスカスがなくなり、インク垂れ等の不具合が生じてしまう。そのため、上述したようにノズルに負の圧力が働くように水頭差が調整されている。

【 0 0 0 8 】

ところが、インクジェットヘッドを使用している最中に、ノズルに紙粉等の塵埃が付着してメニスカスが壊れてしまったり、水頭差が負の方向に大きくなりすぎてメニスカスが壊れたりする場合があった。これにより、ノズルから塵埃や気泡が溝部内に入り込んでしまい、インクの吐出が妨げられてしまうことがあった。また、ノズル側からではなく、各溝部内に供給されるインク内に塵埃が含まれている場合もあり、この場合であってもインクの吐出が妨げられてしまうことがあった。その結果、印字ムラ等が生じて印字品質が低下してしまっていた。また、場合によってはインクジェットヘッドを交換する必要があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような事情に考慮してなされたもので、その目的は、塵埃や気泡を除去して吐出不良をなくすることができるヘッドチップ、該ヘッドチップを有するインクジェットヘッド及び該インクジェットヘッドを有するインクジェット記録装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記課題を解決するために以下の手段を提供する。

本発明に係るヘッドチップは、インクが充填される複数の溝部が一面側にそれぞれ区画された状態で一方向に並ぶように形成され、他面側が被記録媒体に対向するように配されたアクチュエータプレートと、前記溝部の長手方向に直交する方向で前記アクチュエータプレートを貫通するように形成され、他面側に開口を有するインク吐出孔と、前記溝部の側壁にそれぞれ形成され、駆動電圧が印加されたときに側壁を変形させることで溝部内の圧力を高め、充填された前記インクを前記インク吐出孔から外部に吐出させる圧電素子と、前記アクチュエータプレートの他面側に接合され、前記インク吐出孔に対向する位置に所定サイズのノズル孔が形成されたノズルプレートと、前記アクチュエータプレートの一面側に接合され、前記複数の溝部を封止するインク室プレートと、前記複数の溝部の一端側に連通するように前記インク室プレートに形成され、前記インクを溝部に供給するインク供給口と、前記複数の溝部の他端側に連通するように前記インク室プレートに形成され、溝部内に充填されたインクを排出するインク排出口と、を備えていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

この発明に係るヘッドチップにおいては、インク室プレートに形成されたインク供給口を介して複数の溝部内に一端側からインクを供給することができ、これら複数の溝部内にインクを充填することができる。また、充填されたインクは、溝部の他端側に連通された

10

20

30

40

50

インク排出口を介して外部に排出されるようになっている。

ここで、インクを被記録媒体に吐出して文字や画像等を記録する場合には、圧電素子に駆動電圧を印加する。すると、圧電素子の圧電厚み滑り効果により、溝部の側壁が変形する。これにより、溝部内の容積が減少して圧力が高まり、充填されたインクがインク吐出孔から外部に吐出する。

この際、アクチュエータプレートの他面側にはノズルプレートが接合されているので、インク吐出孔から吐出されたインクは、所定サイズのノズル孔を通過した後、外部に吐出される。しかもノズル孔を通過する際に、インクは液滴状、即ちインク滴となって吐出される。その結果、被記録媒体に文字や画像等を記録することができる。

【0012】

10

ところで、被記録媒体への記録を行っている間に、仮にノズル孔を介して外部から紙粉等の塵埃や気泡が溝部内に入り込んだとしても、上述したように充填されているインクをインク排出口から外部に排出することができるので、入り込んだ塵埃や気泡をインクと共に流動させた後、適宜溝部内から除去することができる。また、外部から入り込んだ場合だけでなく、供給されたインク内に塵埃等が仮に含まれていた場合であっても、この塵埃を溝部内から排出して除去することができる。

従って、従来のように、塵埃や気泡の影響を受けて吐出が妨げられてしまうことがない。よって、吐出不良をなくすことができ、印字品質の向上化を図ることができる。また、吐出不良をなくすことができるので、余計なメンテナンスをなくすことができると共に、ランニングコストを低減することができる。

20

【0013】

なお、溝部の長手方向に直交する方向にインク滴を吐出するサイドシューター式であるので、インクを溝部内でインク排出口に向けて流動させたとしても、この流動によってインクが吐出されてしまうことがない。

【0014】

また、本発明に係るヘッドチップは、上記本発明のヘッドチップにおいて、前記インク供給口と前記インク排出口とが、前記インク吐出孔を間に挟むように形成されていることを特徴とするものである。

【0015】

この発明に係るヘッドチップにおいては、インクを溝部内で流動させる際に、インクは必ずインク吐出孔を通過した後にインク排出口に向かう。そのため、ノズル孔から溝部内に塵埃や気泡が入り込んできたとしても、これら塵埃や気泡を確実にインク排出口から排出させて除去することができる。従って、吐出不良をより確実になくすことができる。

30

【0016】

また、本発明に係るヘッドチップは、上記本発明のヘッドチップにおいて、前記インク吐出孔及び前記ノズル孔が、前記溝部の長手方向に沿って複数形成されていることを特徴とするものである。

【0017】

この発明に係るヘッドチップにおいては、インク吐出孔及びノズル孔が複数形成されているので、1つの溝部から一度に複数のインク滴を吐出することができる。従って、より多彩な記録を行うことができる。

40

また、上述したように、塵埃や気泡を溝部内から除去できるので、ノズル孔が複数形成されていたとしても吐出不良を確実になくすことができる。

【0018】

また、本発明に係るインクジェットヘッドは、上記本発明のいずれかのヘッドチップと、前記インク室プレートに接合され、前記インク供給口に連通される供給継手と前記インク排出口に連通させる排出継手とを有するプレートカバーと、前記供給継手及び前記排出継手にそれぞれ一端側が接続され、内部を前記インクが流動する供給チューブ及び排出チューブと、前記インクが予め封入されると共に前記供給チューブの他端側が接続され、前記ノズル孔が所定の負圧となる水頭差を利用して、封入されているインクを供給チューブ

50

に供給するインクタンクと、前記圧電素子に前記駆動電圧を印加して前記インクを吐出させる制御手段と、前記インクを吐出させている際に、前記供給チューブ内のインクを強制的に前記溝部内に供給すると共に供給された分のインクを前記排出チューブに排出させて、溝部内でインクを流動させるインク流動手段と、を備えていることを特徴とするものである。

【0019】

この発明に係るインクジェットヘッドにおいては、インク室プレートに供給継手及び排出継手を有するプレートカバーが接合されていると共に、これら供給継手及び排出継手に供給チューブと排出チューブとがそれぞれ接続されている。このうち供給チューブは、インクタンクにも接続されている。しかもインクタンクは、ノズル孔に所定の負圧がかかるようにノズル孔に対して高さ調整されている。つまり、水頭差が調整されている。この水頭差によって、インクタンク内に封入されているインクが供給チューブ及び供給継手を介して溝部に供給されている。また、ノズル孔は所定の負圧になっているので、メニスカスによってインク漏れが防止されている。

10

【0020】

そして、制御手段により圧電素子に駆動電圧を印加することで、上述したようにインク滴をノズル孔から吐出して記録を行うことができる。しかも、ノズル孔が負圧になってメニスカスが保たれているので、インク漏れ等もなく記録を行うことができる。

また、インクを吐出して記録を行っている際に、インク流動手段が供給チューブ内のインクを強制的に溝部内に供給している。また、この供給の分だけ増えたインクは、排出継手を介して排出チューブに流れて溝部内から流れていく。このように、インク流動手段によって、強制的にインクを溝部内で流動させることができる。従って、上述したようにヘッドチップを利用して、塵埃や気泡を溝部内から除去することができる。

20

【0021】

上述したように、吐出不良がなく印字品質が向上したヘッドチップを備えているので、インクジェットヘッド自体の高品質化を図ることができる。また、インクを強制的に流動できるので、水分の蒸発等によるインクの増粘を防ぐことができる。この点においても、吐出不良をなくすことができる。

【0022】

また、本発明に係るインクジェットヘッドは、上記本発明のインクジェットヘッドにおいて、前記排出チューブの他端側が、前記インクタンクに接続されていることを特徴とするものである。

30

【0023】

この発明に係るインクジェットヘッドにおいては、供給チューブだけでなく、排出チューブも他端側がインクタンクに接続されている。そのため、溝部内から強制的に流動させたインクを、再度インクタンク内に戻すことができる。従って、インクを無駄にせず有効利用することができ、ランニングコストをさらに低減することができる。

【0024】

また、本発明に係るインクジェットヘッドは、上記本発明のインクジェットヘッドにおいて、前記ヘッドチップが、前記被記録媒体上を移動可能とされ、前記インク流動手段が、前記供給チューブに介在され、前記ヘッドチップの移動によって生じる慣性力により、供給チューブ内の前記インクを一旦吸引して溜め込んだ後、再度供給チューブ内に送り込むダンパと、該ダンパと前記インクタンクとの間で前記供給チューブに介在され、インクタンクからダンパに向かう一方向のみに前記インクが流動するように流動方向を規制する第1の規制部材と、前記排出チューブに介在され、プレートカバーから前記インクタンクに向かう一方向のみに前記インクが流動するように流動方向を規制する第2の規制部材と、を備えていることを特徴とするものである。

40

【0025】

この発明に係るインクジェットヘッドにおいては、ヘッドチップが被記録媒体上を適宜移動しながら、インク滴を吐出して被記録媒体に記録を行う。この際、ヘッドチップに接

50

合されているプレートカバーや、供給チューブ及び排出チューブの一部も同時に移動している。そのため、供給チューブに介在されているダンパもヘッドチップの移動に伴って移動する。この際ダンパは、ヘッドチップの移動によって生じる慣性力により内部の圧力が変動して、供給チューブ内のインクを一旦吸引して溜め込んだ後、再度供給チューブ内に送り込む。これにより、インクは強制的に流動された状態となる。

【0026】

ここで、ダンパとインクタンクとの間の供給チューブには、第1の規制部材が介在されているので、ダンパの作動によって再度供給チューブに送り込まれたインクは、インクタンク側には逆流しないようになっている。そのため、溜め込んだインクをすべて溝部に向けて強制的に流すことができるようになっている。一方、排出チューブには第2の規制部材が介在されているので、ダンパ内にインクを溜め込む際に、インクが溝部内を逆流しないようになっている。つまり、第1の規制部材を通過したインクのみをダンパ内に溜め込むことができるようになっている。

10

【0027】

このように、ダンパ、第1の規制部材及び第2の規制部材によって、インクを溝部内で一方向にのみ強制的に流動させることができ、塵埃や気泡を確実に除去することができる。しかも、ヘッドチップの移動に伴う慣性力を利用してインクを流動させることができるので、記録を開始したと同時にインクを流動させることができる。従って、吐出不良をより確実に防止することができる。また、ポンプ等を用いずに容易にインク流動手段を構成できるので、構成の簡略化を図ることができると共に、低コスト化を図ることができる。

20

【0028】

また、本発明に係るインクジェット記録装置は、上記本発明のインクジェットヘッドと、前記被記録媒体を予め決められた方向に搬送する搬送手段と、前記被記録媒体の搬送方向に直交する方向に前記ヘッドチップを往復移動させる移動手段と、を備えていることを特徴とするものである。

【0029】

この発明に係るインクジェット記録装置においては、記録を行う際に、搬送手段が被記録媒体を予め決められた方向に搬送しながら、移動手段が被記録媒体の搬送方向に直交する方向にヘッドチップを往復移動させる。これにより、被記録媒体の所望する範囲に対して正確に記録を行うことができる。

30

特に、吐出不良がなく高品質なインクジェットヘッドを有しているので、インクジェット記録装置自体の高品質化を図ることができる。

【発明の効果】

【0030】

本発明に係るヘッドチップによれば、溝部内に塵埃や気泡が入り込んだとしても、これら塵埃や気泡を溝部内から除去することができ、吐出不良をなくすることができる。その結果、印字品質の向上化を図ることができる。

また、本発明に係るインクジェットヘッド及びインクジェット記録装置によれば、上述したヘッドチップを備えているので、吐出不良をなくことができ、高品質化を図ることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明に係るヘッドチップ、インクジェットヘッド及びインクジェット記録装置の一実施形態を、図1から図9を参照して説明する。なお、本実施形態では、インクジェット記録装置の一例として、インクジェットプリンタを例に挙げて説明する。

本実施形態のインクジェットプリンタ1は、図1に示すように、それぞれ異なる色のインクWを吐出する複数のインクジェットヘッド2と、記録紙Pを予め決められた搬送方向L1に搬送する搬送手段3と、この搬送方向に直交する直交方向L2に、インクジェットヘッド2の後述するヘッドチップ10を往復移動させる移動手段4とを備えている。

【0032】

50

つまり、インクジェットプリンタ 1 は、記録紙 P を搬送方向 L 1 に搬送しながら、該搬送方向 L 1 に直交する直交方向 L 2 にヘッドチップ 10 を移動させて、記録紙 P に文字や画像を記録するシャトルタイプのプリンタである。なお、本実施形態では、4 つのインクジェットヘッド 2 を備え、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローのインク W を吐出する場合を例にしている。なお、これら 4 つのインクジェットヘッド 2 は、同一構成とされている。

【 0 0 3 3 】

インクジェットヘッド 2 は、図 1 及び図 2 に示すように、ヘッドチップ 10 と、プレートカバー 11 と、供給チューブ 12 と、排出チューブ 13 と、インクタンク 14 と、制御手段 15 と、インク流動手段 16 とを備えている。また、ヘッドチップ 10 は、ケース 17 内に組み込まれた状態で図 1 に示すように、キャリッジ部 18 に搭載されている。

このキャリッジ部 18 は、直交方向 L 2 に沿って配された状態で基台 20 に固定された一对のガイドレール 21 上に移動自在に固定されていると共に、一对のプーリ 22 に巻回された搬送ベルト 23 に連結されている。この一对のプーリ 22 のうち、一方のプーリ 22 は基台 20 に固定された駆動モータ 24 からの回転駆動力を受けて回転するようになっている。これにより、キャリッジ部 18 は、直交方向 L 2 に向けて往復移動できるようになっている。即ち、これら一对のガイドレール 21、一对のプーリ 22、搬送ベルト 23 及び駆動モータ 24 は、上記移動手段 4 を構成している。

【 0 0 3 4 】

また、基台 20 には、一对のガイドレール 21 と同じ直交方向 L 2 に沿って一对の搬送ローラ 25 が 2 組設けられている。これら一对の搬送ローラ 25 は、図示しないモータによって記録紙 P を間に挟んだ状態で互いに逆方向に回転するようになっている。これにより、記録紙 P は、搬送方向 L 1 に搬送されるようになっている。即ち、これら一对の搬送ローラ 25 は、上記搬送手段 3 を構成している。

【 0 0 3 5 】

上記ヘッドチップ 10 は、図 3 から図 5 に示すように、アクチュエータプレート 30 と、ノズルプレート 31 と、インク室プレート 32 とが接合されたものである。

アクチュエータプレート 30 は、圧電セラミック材料等から形成されたプレートであり、図 2 に示すように、他面 30 a 側が記録紙 P に対向するようにケース 17 内に設けられている。また、アクチュエータプレート 30 の一面 30 b 側には、図 3 から図 5 に示すように、インク W が充填される複数の溝部 30 c がそれぞれ区画された状態で一方向（図 4 に示す矢印 L 3 方向）に並ぶように形成されている。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の溝部 30 c は、アクチュエータプレート 30 の一方の端面に露出するように形成されていると共に、他方の端面に向かうにしたがって徐々に深さが浅くなっている。また、アクチュエータプレート 30 の一方の端面には、エンドプレート 33 が図示しない接着剤により接合されており、露出した複数の溝部 30 c を遮蔽している。

なお、溝部 30 c は、アクチュエータプレート 30 の一方の端面に露出しないように形成されていても構わない。

【 0 0 3 7 】

また、複数の溝部 30 c の底面には、該溝部 30 c の長手方向（図 4 に示す矢印 L 4 方向）に直交する方向でアクチュエータプレート 30 を貫通するようにインク吐出孔 30 d が形成されている。つまり、このインク吐出孔 30 d は、アクチュエータプレート 30 の他面 30 a 側に開口が空くように形成されている。

また、複数の溝部 30 c の側壁には、駆動電圧が印加されたときに、側壁を圧電厚み滑り効果により変形させることで溝部 30 c 内の圧力を高め、溝部 30 c 内に充填されたインク W をインク吐出孔 30 d から外部に吐出させる電極パターン（圧電素子）34 が形成されている。この電極パターン 34 は、溝部 30 c の深さが浅くなる一端側において電氣的に 1 つに合流した状態となっている。

【 0 0 3 8 】

上記ノズルプレート31は、ポリイミドフィルム等からなる薄いプレートであり、図3及び図5に示すように、アクチュエータプレート30の他面30a側に図示しない接着剤により接合されている。このノズルプレート31には、インク吐出孔30dに対向する位置に所定サイズのノズル孔31aが形成されている。このノズル孔31aは、図5に示すように、メニスカスを発生させるように例えば、断面テーパ状に形成されている。なお、ノズルプレート31の表面、即ち記録紙P側の面には、インクWの付着等を防止するために撥水性を有する図示しない撥水膜がコーティングされている。

【0039】

上記インク室プレート32は、図3から図5に示すように、アクチュエータプレート30の一面30b側に図示しない接着剤により接合されており、複数の溝部30cを封止している。この際、インク室プレート32は、溝部30cの深さが浅くなる一端側で電氣的に1つになった電極パターン34の一部を露出させた状態で接合されている。

また、インク室プレート32には、複数の溝部30cの一端側（深さが浅くなった側）に連通するインク供給口32aと、複数の溝部30cの他端側に連通するインク排出口32bとが、インク吐出孔30dを間に挟むように間隔を空けて形成されている。これにより複数の溝部30cは、一端側及び他端側を除く領域がインク室プレート32によって封止された状態となっている。そして、インク供給口32aを介して溝部30c内にインクWが供給されるようになっており、インク排出口32bを介して外部に排出されるようになっており、なお、上記エンドプレート33は、アクチュエータプレート30だけでなく、インク室プレート32の一方の端面にも接合された状態となっている。

【0040】

上記プレートカバー11は、図3及び図5に示すように、インク室プレート32のインク供給口32a及びインク排出口32bにそれぞれ連通する供給継手11a及び排出継手11bを有しており、図示しない接着剤によりインク室プレート32に接合されている。また、プレートカバー11には、供給継手11aを介して流れてきたインクWを濾過するフィルタ35が取り付けられている。このフィルタ35は、微細な開口が複数開いたメッシュ状のものであり、インクWに含まれてしまった所定サイズ以上の異物を除去している。なお、このプレートカバー11と上述したヘッドチップ10とで、ヘッドチップユニット36を構成している。

【0041】

上記供給チューブ12及び排出チューブ13は、内部をインクWが流動するチューブである。供給チューブ12は、一端側が後述するダンパ45を介してプレートカバー11の供給継手11aに接続されていると共に、他端側が図2に示すようにインクタンク14に接続されている。また、排出チューブ13は、一端側が図5に示すようにプレートカバー11の排出継手11bに接続されていると共に、他端側が図2に示すようにインクタンク14に接続されている。

なお、供給チューブ12及び排出チューブ13は、キャリッジ部18によるヘッドチップ10の移動に影響を与えないように、軟質な材料で形成された可撓性を有する長尺なチューブとされている。

【0042】

インクタンク14は、図1に示すように、内部に予め所定量のインクWが封入されており、基台20に並設されている。この際インクタンク14は、ノズル孔31aに所定の負圧がかかるように、ノズル孔31aに対して高さ調整されている。具体的には、図2に示すようにケース17の底面に対して、インクタンク14の底面が距離H（例えば、数十cm）だけ下方に位置するように高さ調整されている。つまり、水頭差が調整されている。この水頭差によって、インクタンク14内に封入されているインクWが供給チューブ12を及び供給継手11aを介して溝部30c内に供給されるようになっており、しかも、ノズル孔31aが所定の負圧になっているので、メニスカスによってインクW漏れが防止された状態となっている。

【0043】

ヘッドチップ10が収容されているケース17内には、図2及び図3に示すように、ヘッドチップ10を駆動するための集積回路等の駆動回路40が搭載されたIC基板41が設けられている。そして、この駆動回路40と複数の溝部30cの一端側に引き出された電極パターン34とは、複数の引き出し電極42が形成されたフレキシブル基板43を介して接続されている。なお、フレキシブル基板43に形成された引き出し電極42は、図4に示すように、深さが浅くなった各溝部30cに嵌まり込む形で電極パターン34に接続されるようになっている。そして駆動回路40は、引き出し電極42を介して電極パターン34に駆動電圧を印加することで、インクWを吐出させている。即ち、IC基板41及びフレキシブル基板43は、上記制御手段15を構成している。

【0044】

上記インク流動手段16は、インクWを吐出させている間に、供給チューブ12内のインクWを強制的に溝部30c内に供給すると共に供給された分のインクWを排出チューブ13に排出させて、溝部30c内でインクWを流動させるものである。具体的に説明すると、本実施形態のインク流動手段16は、図2及び図3に示すように、ダンパ45と、逆止弁(第1の規制部材)46と、逆止弁(第2の規制部材)47とから構成されている。

【0045】

ダンパ45は、供給チューブ12に介在されて、ヘッドチップ10の移動によって生じる慣性力により供給チューブ12内のインクWを一旦吸引して溜め込んだ後、再度供給チューブ12内に送り込むものである。

具体的にこのダンパ45は、図6に示すように、片面側が開口したダンパケース45aと、ダンパケース45aの開口を塞ぐダンパフィルム45bとから構成されている。ダンパケース45aは、平面視略矩形状に形成されており、供給チューブ12に接続される継手45cと、プレートカバー11の供給継手11aに接続される継手45dとが略対角関係となるように設けられている。そして、ダンパケース45aは、通常時では図6に示す点線のように、一方の継手45cから他方の継手45dに向かってインクWが流れるようになっている。

【0046】

また、ダンパケース45aには、一方の継手45cを介して内部に流れてきたインクWの流れを一旦整えるために内壁45eが形成されている。また、ダンパケース45aの側面には、内壁45eを通過したインクWが通過する開口部45fが形成されており、この開口部45fを通過したインクWが他方の継手45dからプレートカバー11に流れるようになっている。

【0047】

ダンパフィルム45bは、ダンパケース45aの外枠に固着されており、図2に示すように、ヘッドチップ10の移動に伴う慣性力を受けて、膨らんだり凹んだりするようになっている。これにより、ダンパ45内部の圧力が変動して、上述したように2つの継手45c、45dからダンパ45の内部にインクWが吸引されたり、2つの継手45c、45dからインクWを送り出したりすることができるようになっている。

【0048】

上記逆止弁46は、図2及び図3に示すように、ダンパ45とインクタンク14との間で供給チューブ12に介在され、インクタンク14からダンパ45に向かう一方のみで可動する弁46aを内部に有しており、この方向だけにインクWが流動するように流動方向を規制している。また、上記逆止弁47は、プレートカバー11からインクタンク14に向かう一方のみで可動する弁47aを内部に有しており、この方向だけにインクWが流動するように流動方向を規制している。これら両逆止弁46、47及び上記ダンパ45は、共にケース17内に配されている。

【0049】

次に、上述したように構成されたインクジェットプリンタ1を利用して記録紙Pに文字や図形等を記録する場合について以下に説明する。

なお、初期状態として、4つのインクタンク14にはそれぞれブラック、シアン、マゼ

10

20

30

40

50

ンタ及びイエローのインクWが封入されているものとする。また、水頭差によって、インクタンク14内のインクWが供給チューブ12、ダンパ45、複数の溝部30c及び排出チューブ13に亘って既に充填されているものとする。また、ノズル孔31aには、メニスカスによってインクWが保持された状態となっている。

【0050】

このような初期状態のもと、インクジェットプリンタ1を作動させると、一对の搬送ローラ25が回転して記録紙Pを搬送方向L1に向けて搬送する。また、これと同時に駆動モータ24がプーリ22を回転させて搬送ベルト23を動かす。これにより、キャリッジ部18が一对のガイドレール21でガイドされながら直交方向L2に往復移動する。そしてこの間に、各インクジェットヘッド2のヘッドチップ10より4色のインク滴W1を記録紙Pに吐出させることで、文字や画像等の記録を行うことができる。特に、シャトル方式であるので、記録紙Pの所望する範囲に対して正確に記録を行うことができる。

10

【0051】

ここで、各インクジェットヘッド2の動きについて、以下に詳細に説明する。

キャリッジ部18によってヘッドチップ10が往復移動すると、IC基板41の駆動回路40は、引き出し電極42を介して所望する電極パターン34に駆動電圧を印加する。例えば、図7に示すように、所望する溝部30cの側壁に形成されている電極パターン34に正の駆動電圧を印加すると共に、隣接する溝部30cの側壁に形成された電極パターン34を接地させる。すると、電極パターン34の圧電厚み滑り効果により、溝部30cの側壁が変形する。これにより、溝部30c内の容積が減少して圧力が高まり、充填されたインクWがインク吐出孔30dから外部に吐出する。この際、インク吐出孔30dから吐出されたインクWは、所定サイズのノズル孔31aを通過した後、外部に吐出される。しかもノズル孔31aを通過する際に、インクWは液滴状、即ちインク滴W1となって吐出する。その結果、上述したように、記録紙Pに文字や画像等を記録することができる。また、ノズル孔31aが負圧になってメニスカスが保たれているので、インクW漏れ等もなく記録を行うことができる。

20

【0052】

ところでキャリッジ部18の移動に伴って、ヘッドチップ10と同じケース17内に設けられているプレートカバー11、供給チューブ12、排出チューブ13、ダンパ45や両逆止弁46、47も同時に移動する。この際ダンパ45は、ヘッドチップ10の移動によって生じる慣性力により内部の圧力が変動する。即ち、ダンパフィルム45bが慣性力を受けて、図8に示すように膨らんだり、図9に示すように凹んだりするので、圧力が変動する。

30

【0053】

そして、図8に示すようにダンパフィルム45bが膨らんだ時には、供給チューブ12内のインクWを一旦内部に吸引して溜め込む。この際、排出チューブ13には逆止弁46が介在されているので、ダンパ45内にインクWを溜め込む際にインクWが溝部30c内を逆流しないようになっている。これにより、図8に示すように、逆止弁46を通過して一方の継手45c側から流れてくるインクWのみをダンパ45内に溜め込むことができる。

40

【0054】

続いて、図9に示すようにダンパフィルム45bが凹むと、ダンパ45は溜め込んだインクWを外部に送り出す。この際、ダンパ45とインクタンク14との間の供給チューブ12には逆止弁47が介在されているので、インクWがインクタンク14側には逆流しないようになっている。そのためダンパ45は、図9に示すように、溜め込んだインクWを他方の継手45dを介してプレートカバー11に流し、強制的に溝部30cに向けて送り込むことができる。

このように、インク流動手段16は、供給チューブ12内のインクWを強制的に溝部30c内に供給して、インクWを流動させることができる。しかも、インク供給口32aからインク排出口32bに向かう一方向のみにインクWを流動させることができる。

50

【0055】

そのため、記録紙Pへの記録を行っている間に、何らかの理由でノズル孔31aのメニスカスがなくなって、該ノズル孔31aから紙粉等の塵埃や気泡が溝部30c内に入り込んだとしても、これら塵埃や気泡をインクWと共に排出チューブ13に排出して、溝部30c内から除去することができる。また、ノズル孔31aを介して入り込んだ場合だけでなく、供給されたインクW内に塵埃が仮に含まれていて、しかもフィルタ35を通過してきた場合であっても、この塵埃をやはり溝部30c内から除去することができる。

【0056】

従って、本実施形態のヘッドチップ10によれば、従来のように塵埃や気泡の影響を受けて吐出が妨げられてしまうことがない。よって、吐出不良をなくすことができ、印字品質の向上化を図ることができる。また、吐出不良をなくすことができるので、余計なメンテナンスをなくすことができると共に、ランニングコストを低減することができる。

10

しかも、本実施形態では、インク供給口32aとインク排出口32bとがインク吐出孔30dを間に挟むように形成されているので、インクWは必ずインク吐出孔30dを通過した後にインク排出口32bに向かう。そのため、インク吐出孔30dから入り込んだ塵埃や気泡を確実にインク排出口32bから排出して除去することができる。従って、吐出不良をより確実になくすことができる。

【0057】

なお、本実施形態のヘッドチップ10は、溝部30cの長手方向L3に直交する方向にインク滴W1を吐出するサイドシューター式であるので、インクWを溝部30c内で強制的に流動させたとしても、この流動によってインクWが吐出されてしまうことがない。

20

【0058】

また、本実施形態のインクジェットヘッド2によれば、上述したように吐出不良がなく印字品質が向上したヘッドチップ10を備えているので、インクジェットヘッド2自体の高品質化を図ることができる。また、インク流動手段16によりインクWを強制的に流動できるので、水分の蒸発等によるインクWの増粘を防ぐことができる。この点においても、吐出不良をなくすことができる。

【0059】

また、インク流動手段16は、ヘッドチップ10の移動に伴う慣性力を利用してインクWを流動させるので、記録紙Pへの記録を開始したと同時にインクWを流動させることができる。従って、吐出不良を確実に防止することができる。また、ポンプ等を用いずに容易にインク流動手段16を構成できるので、構成の簡略化を図ることができると共に、低コスト化を図ることができる。

30

また、排出チューブ13がインクタンク14に接続されているので、強制的に流動させたインクWを、再度インクタンク14内に戻すことができる。従って、インクWを無駄にすることなく再利用することができ、ランニングコストをさらに低減することができる。

【0060】

また、本実施形態のインクジェットプリンタ1によれば、吐出不良がなく高品質なインクジェットヘッド2を有しているので、プリンタ自体の高品質化を図ることができる。

【0061】

40

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【0062】

例えば、上記実施形態では、インクジェット記録装置の一例として、インクジェットプリンタ1を例に挙げて説明したが、プリンタに限られるものではない。例えば、ファックスやオンデマンド印刷機等であっても構わない。

【0063】

また、上記実施形態では、ダンパ45、両逆止弁46、47によりインク流動手段16を構成したが、ダンパ45ではなくポンプ等を用いてインクWを強制的に流動させても構わない。但し、ダンパ45を利用することで、ポンプ特有の脈動の影響を受けずに円滑

50

にインクWを流動できるので、より好ましい。

また、上記実施形態では、排出チューブ13をインクタンク14に接続したが、インクタンク14ではなく排出したインクWを回収する別個のタンク等に接続しても構わない。但し、インクタンク14に接続することで、インクWを再利用できるのでより好ましい。

【0064】

また、上記実施形態では、各溝部30cの底面にインク吐出孔30dを1つだけ形成した場合を例にしたが、溝部30cの長手方向に沿って複数のインク吐出孔30dを形成しても構わない。また、この場合には、インク吐出孔30dの数に合わせてノズルプレート31にノズル孔31aを形成すれば良い。

このように構成することで、1つの溝部30cから一度に複数のインク滴W1を吐出することができる。従って、より多彩な記録を行うことができる。また、このようにノズル孔31aが複数形成されていたとしても、塵埃や気泡を除去できるので吐出不良をなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本発明に係るインクジェット記録装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示すインクジェット記録装置を構成するインクジェットヘッドの構成図である。

【図3】図2に示すインクジェットヘッドの分解斜視図である。

【図4】図3に示すインクジェットヘッドを構成するヘッドチップの分解斜視図である。

【図5】図2に示すヘッドチップ周辺の断面図である。

【図6】図2に示すダンパの斜視図である。

【図7】図4に示す断面矢視A-A図であって、圧電素子に駆動電圧を印加してノズル孔からインク滴を吐出している状態を示す図である。

【図8】慣性力によりダンパフィルムが膨らんだ状態を示すダンパの斜視図である。

【図9】慣性力によりダンパフィルムが凹んだ状態を示すダンパの斜視図である。

【図10】従来のエッジシュータ式のヘッドチップの一例を示す分解斜視図である。

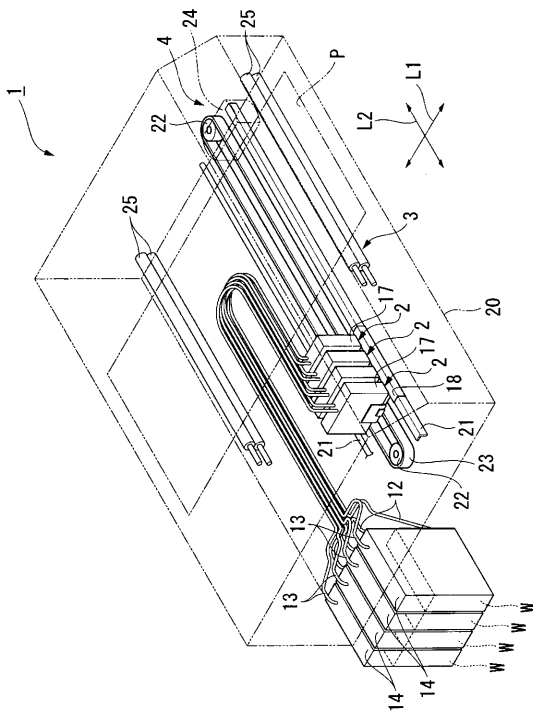
【符号の説明】

【0066】

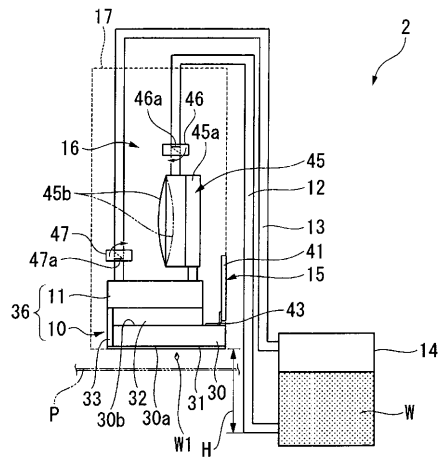
- | | | |
|-----|--------------------------|----|
| P | 記録紙（被記録媒体） | 30 |
| W | インク | |
| 1 | インクジェットプリンタ（インクジェット記録装置） | |
| 2 | インクジェットヘッド | |
| 3 | 搬送手段 | |
| 4 | 移動手段 | |
| 10 | ヘッドチップ | |
| 11 | プレートカバー | |
| 11a | プレートカバーの供給継手 | |
| 11b | プレートカバーの排出継手 | |
| 12 | 供給チューブ | 40 |
| 13 | 排出チューブ | |
| 14 | インクタンク | |
| 15 | 制御手段 | |
| 16 | インク流動手段 | |
| 30 | アクチュエータプレート | |
| 31 | ノズルプレート | |
| 31a | ノズル孔 | |
| 32 | インク室プレート | |
| 32a | インク供給口 | |
| 32b | インク排出口 | 50 |

- 30c 溝部
- 30d インク吐出孔
- 34 電極パターン(圧電素子)
- 45 ダンパ
- 46 逆止弁(第1の規制手段)
- 47 逆止弁(第2の規制手段)

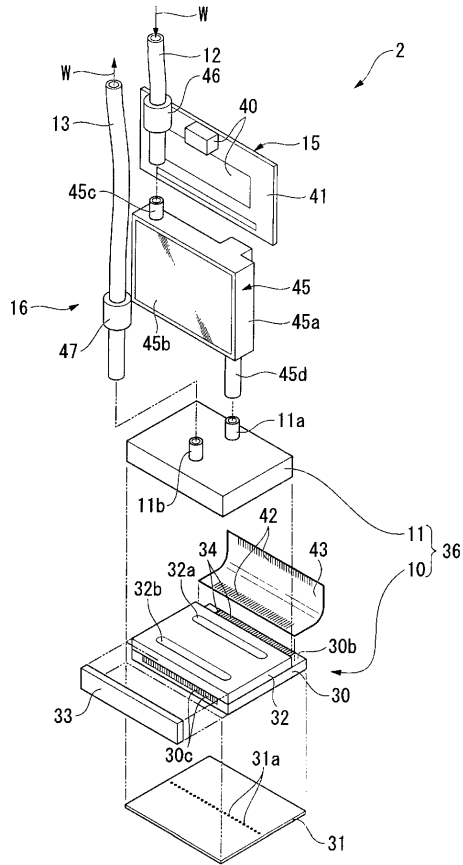
【図1】



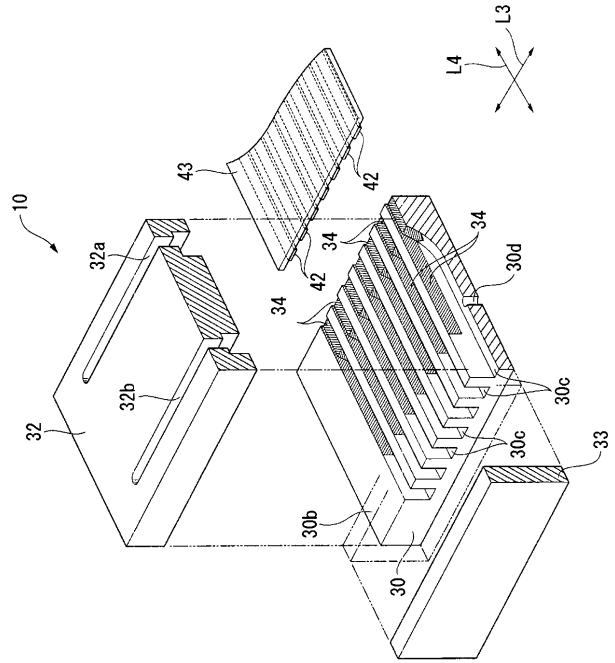
【図2】



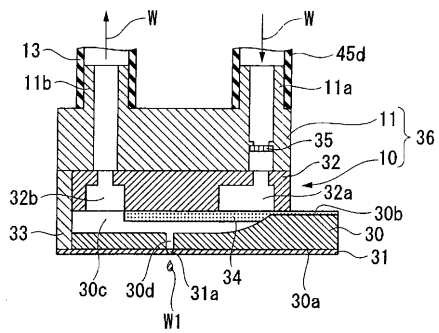
【 図 3 】



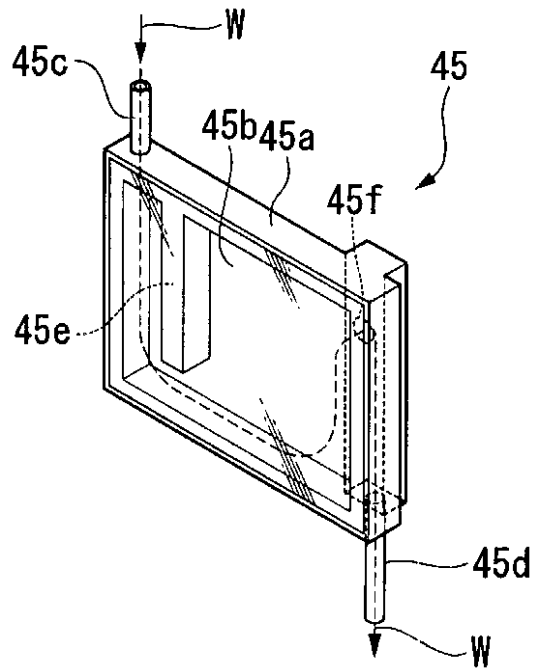
【 図 4 】



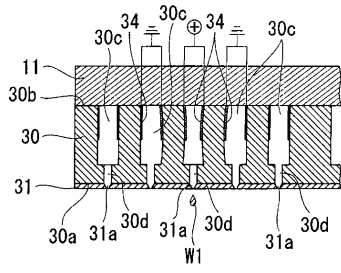
【 図 5 】



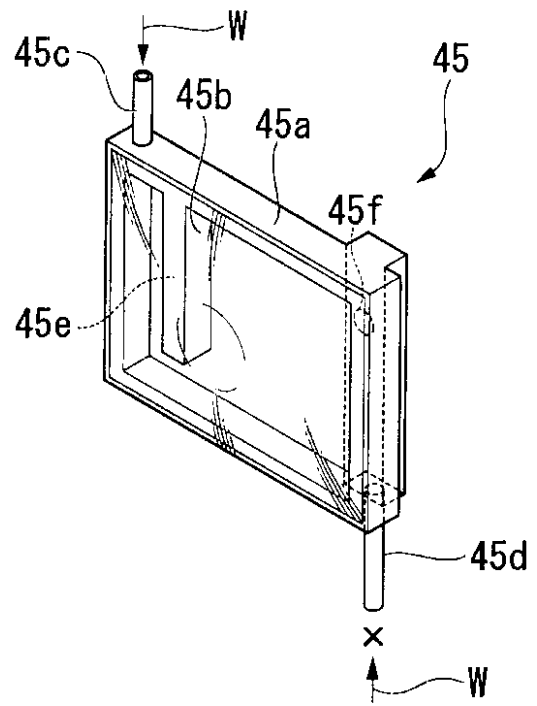
【 図 6 】



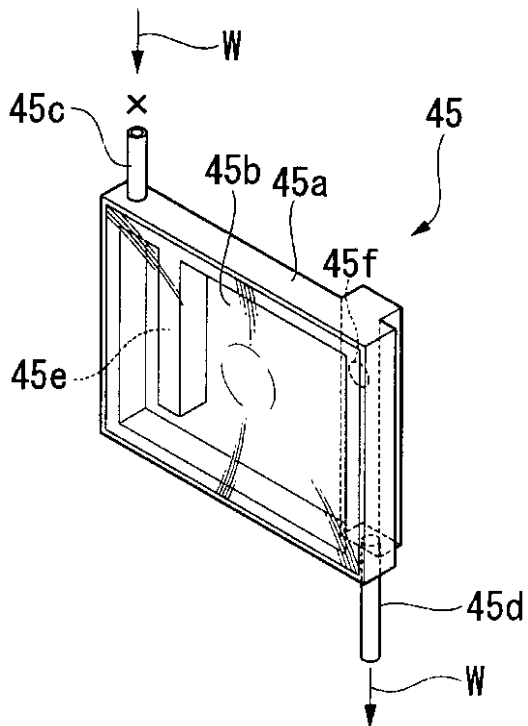
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】

