

(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2011-93266
(P2011-93266A)

(43) 公開日 平成23年5月12日(2011.5.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)
 B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 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 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-251744 (P2009-251744)
 (22) 出願日 平成21年11月2日(2009.11.2)

(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 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 小林 陽樹
 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
 Fターム(参考) 2C057 AF78 AF80 AG30 AG31 AG72
 BA04 BA14

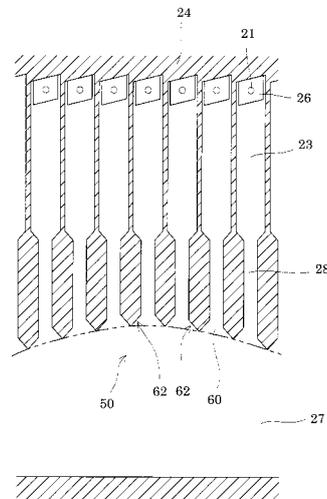
(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド及び液体噴射装置

(57) 【要約】

【課題】リザーバー内に溜まった気泡をノズルから外部に良好に排出させることができる液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供する。

【解決手段】ノズル21に連通する複数の圧力発生室23とリザーバー27とが形成された流路形成基板24と、圧力発生室23内に圧力変化を生じさせる圧力発生手段25と、を具備する液体噴射ヘッド11であって、圧力発生室23とリザーバー27とが、流路形成基板24に形成された液体供給孔28によって接続されており、リザーバー27は、液体供給孔28側の端部に液体供給孔28の並設方向におけるリザーバー27の幅が圧力発生室側に向かって漸小する幅漸小部50を有する構成とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液滴を噴射するノズルに連通する複数の圧力発生室とこれら複数の圧力発生室に供給する液体が貯留されるリザーバーとが形成された流路形成基板と、前記圧力発生室内に前記ノズルから液滴を噴射するための圧力変化を生じさせる圧力発生手段と、を具備する液体噴射ヘッドであって、

前記圧力発生室と前記リザーバーとが、前記流路形成基板に形成された液体供給孔によって接続されており、

前記リザーバーは、前記液体供給孔側の端部に当該液体供給孔の並設方向における当該リザーバーの幅が前記圧力発生室側に向かって漸小する幅漸小部を有することを特徴とする液体噴射ヘッド。

10

【請求項 2】

前記幅漸小部は、前記液体供給孔の並設方向における前記リザーバーの幅が前記流路形成基板の中央部に向かって漸小し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】

前記幅漸小部を構成し前記液体供給孔が開く前記リザーバーの端面が球面となっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 4】

請求項 1～3 の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ノズルから液滴を噴射する液体噴射ヘッド及び液体噴射装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液体噴射ヘッドの代表例としては、ノズルに連通する圧力発生室内のインクをアクチュエーターによって加圧することでノズルからインク滴を噴射させるインクジェット式記録ヘッドが挙げられる。インクジェット式記録ヘッドの流路構造は、様々提案されているが、一般的には、複数の圧力発生室がインク供給路によってリザーバーに接続されており、このリザーバーから各圧力発生室にインクが供給されるようになっている。具体的には、流路形成基板の一方面側に圧力発生室が形成されると共に、流路形成基板を厚さ方向に貫通してリザーバーが形成され、各圧力発生室とリザーバーとが、流路形成基板の厚さ方向中央部に設けられたインク供給口によって接続されているものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 7 - 76087 号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記のような流路構造のインクジェット式記録ヘッドにおいては、リザーバー内に溜まった気泡によってノズルからインク滴が噴射されない等の印刷不良が発生するため、定期的に流路内の気泡を外部に排出する必要がある。流路内の気泡を外部に排出するために、例えば、所定のタイミングでノズルから流路内を吸引することで、リザーバー内に溜まった気泡をインクと共にノズルから排出させる吸引動作が行われている。このとき、リザーバー内の気泡は、インク供給孔（インク供給口）の開口部に密着するほどインク供給孔内に引き込まれ易くなり、ノズルから良好に外部に排出される。

50

【0005】

しかしながら、上述のような流路構造では、例えば、リザーバー内の角部等に気泡が停滞してしまいインク供給孔の開口部に十分に密着せず、気泡をインク供給孔内に引き込ませてノズルから外部に良好に排出することができない虞がある。

【0006】

このような問題は、ノズルからインク滴を噴射するインクジェット式記録ヘッドだけでなく、他の液滴を噴射する液体噴射ヘッドにおいても同様に存在する。

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、リザーバー内に溜まった気泡をノズルから外部に良好に排出させることができる液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決する本発明は、液滴を噴射するノズルに連通する複数の圧力発生室とこれら複数の圧力発生室に供給する液体が貯留されるリザーバーとが形成された流路形成基板と、前記圧力発生室内に前記ノズルから液滴を噴射するための圧力変化を生じさせる圧力発生手段と、を具備する液体噴射ヘッドであって、前記圧力発生室と前記リザーバーとが、前記流路形成基板に形成された液体供給孔によって接続されており、前記リザーバーは、前記液体供給孔側の端部に当該液体供給孔の並設方向における当該リザーバーの幅が前記圧力発生室側に向かって漸小する幅漸小部を有することを特徴とする液体噴射ヘッドにある。例えば、前記幅漸小部は、前記液体供給孔の並設方向における前記リザーバーの幅が前記流路形成基板の中央部に向かって漸小していることが好ましい。換言すれば、各液体供給孔の開口部が、流路形成基板の中央部側のものほど、圧力発生室側に位置していることが好ましい。

【0009】

かかる本発明では、吸引動作時等にリザーバー内の気泡が幅漸小部に集まることで、気泡が液体供給孔内に引き込まれ易くなる。したがって、ノズルから気泡を良好に外部に排出させることができる。

【0010】

また前記幅漸小部を構成し前記液体供給孔が開口する前記リザーバーの端面が球面となっていることが好ましい。これにより、気泡のリザーバー（幅漸小部）の端面との接触面積が増加し、吸引動作によって気泡が液体供給孔内にさらに引き込まれ易くなる。

【0011】

また本発明は、このような液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置にある。かかる本発明では、液滴の噴射特性を長期に亘って良好に維持することができ、耐久性に優れた液体噴射装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態1に係る記録装置の概略斜視図である。

【図2】実施形態1に係る記録ヘッドを示す断面図である。

【図3】実施形態1に係る記録ヘッドの流路構造を示す横断面図である。

【図4】本発明の記録ヘッドにおける吸引動作時の気泡の状態を説明する図である。

【図5】実施形態1に係る記録ヘッドの流路構造の変形例を示す横断面図である。

【図6】実施形態1に係る記録ヘッドの流路構造の変形例を示す横断面図である。

【図7】実施形態1に係る記録ヘッドの流路構造の変形例を示す横断面図である。

【図8】実施形態1に係る記録ヘッドの流路構造を示す縦断面図である。

【図9】実施形態1に係る流路形成基板の構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る液体噴射装置の一例であるインクジェット式記録装置の概略斜視図である。本実施形態のインクジェット式記録装置 10 は、図 1 に示すように、ノズルからインク滴を噴射するインクジェット式記録ヘッド（以下、単に「記録ヘッド」という）11 がキャリッジ 12 に固定され、この記録ヘッド 11 には、ブラック、シアン、マゼンダ、イエロー等の複数の異なる色のインクが貯留された液体貯留手段であるインクカートリッジ 13 がそれぞれ着脱可能に固定されている。

【0014】

記録ヘッド 11 が搭載されたキャリッジ 12 は、装置本体 14 に取り付けられたキャリッジ軸 15 に軸方向移動自在に設けられている。そして、駆動モーター 16 の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト 17 を介してキャリッジ 12 に伝達されることで、キャリッジ 12 はキャリッジ軸 15 に沿って移動される。一方、装置本体 14 にはキャリッジ軸 15 に沿ってプラテン 18 が設けられており、図示しない給紙装置等により給紙された紙等の被記録媒体 S がプラテン 18 上を搬送されるようになっている。

10

【0015】

キャリッジ 12 の移動方向の端部であるプラテン 18 の側方の非印字領域には、吸引手段 19 が設けられている。この吸引手段 19 は、例えば、記録ヘッド 11 のノズルを覆うキャップ部材 19a と、このキャップ部材 19a にチューブ 19b を介して接続された、例えば真空ポンプ等の吸引装置 19c とで構成されている。

【0016】

このような構成の吸引手段 19 は、所定のタイミングで、いわゆる吸引動作を実行する。具体的には、吸引手段 19 は、キャップ部材 19a を記録ヘッド 11 のノズル開口面に当接させ、吸引装置 19c によってキャップ部材 19a の内部を吸引して負圧とする。これにより、ノズルから記録ヘッド 11 のインク流路内が吸引されて、インクと共に気泡が外部に排出される。

20

【0017】

そして、本発明に係る記録ヘッドでは、以下に説明するように、このような吸引動作が実行される際、インク流路を構成するリザーバー内の気泡をさらに良好に外部に排出させることができる。

【0018】

以下、本発明の記録ヘッドの構成について説明する。図 2 は、実施形態 1 に係る記録ヘッドを示す断面図である。図 2 に示すように、記録ヘッド 11 は、インク滴を噴射する複数のノズル 21 が穿設されたノズルプレート 22 と、このノズルプレート 22 が一方面側に接合され各ノズル 21 に連通する複数の圧力発生室 23 が形成された流路形成基板 24 と、流路形成基板 24 のノズルプレート 22 とは反対側の面に設けられる圧力発生手段としてのアクチュエーター 25 とを有する。

30

【0019】

流路形成基板 24 には、本実施形態では、圧力発生室 23 と共に、ノズル連通孔 26、リザーバー 27 及びインク供給孔（液体供給孔）28 が形成されている。圧力発生室 23 は、流路形成基板 24 の一方面側の表層部分に設けられており、隔壁 29 によって区画されてその幅方向で複数並設されている。

40

【0020】

ノズル連通孔 26 は、流路形成基板 24 を厚さ方向に貫通して設けられており、このノズル連通孔 26 を介して各圧力発生室 23 の一端部とノズル 21 とが連通している。リザーバー 27 は、各圧力発生室 23 に供給するためのインクが一時的に貯留される空間であり、圧力発生室 23 の他端部の外側の領域に、流路形成基板 24 を厚さ方向に貫通して設けられている。このリザーバー 27 と各圧力発生室 23 とが、インク供給孔 28 によってそれぞれ接続されている。

【0021】

上述のように圧力発生室 23 は流路形成基板 24 の表層部分に設けられているのに対し

50

、インク供給孔 2 8 は、流路形成基板 2 4 の厚さ方向中央部に設けられている。つまりインク供給孔 2 8 は、流路形成基板 2 4 の圧力発生室 2 3 とリザーバ 2 7 との間の部分を圧力発生室 2 3 の長手方向に沿って貫通して形成されており、各圧力発生室 2 3 の底面近傍に連通している。

【 0 0 2 2 】

このインク供給孔 2 8 は、リザーバ 2 7 から圧力発生室 2 3 に流入するインクの流路抵抗を一定に保持する役割を果たしており、本実施形態では、圧力発生室 2 3 よりも狭い幅で形成されている。

【 0 0 2 3 】

また詳しくは後述するが、リザーバ 2 7 のインク供給孔 2 8 側の端部には、インク供給孔 2 8 の並設方向におけるリザーバ 2 7 の幅が圧力発生室 2 3 側に向かって漸小する幅漸小部 5 0 が設けられており、この幅漸小部 5 0 によって吸引動作時における気泡の排出効果が高められている。

10

【 0 0 2 4 】

流路形成基板 2 4 のノズルプレート 2 2 とは反対側の面、すなわち、圧力発生室 2 3 の開口面側には、振動板 3 0 が接合されており、各圧力発生室 2 3 の一方はこの振動板 3 0 によって構成されている。また振動板 3 0 上には、各圧力発生室 2 3 内に圧力を発生させるための圧電素子 3 1 が設けられている。すなわち本実施形態では、振動板 3 0 と、振動板 3 0 上に設けられた圧電素子 3 1 とで圧力発生手段であるアクチュエータ 2 5 が構成されている。

20

【 0 0 2 5 】

振動板 3 0 は、本実施形態ではシート部材 3 2 と支持板 3 3 とからなり、支持板 3 3 で構成されて圧電素子 3 1 の先端部が当接する島部 3 4 を有する。

【 0 0 2 6 】

圧電素子 3 1 の構成は、特に限定されないが、本実施形態では、圧電材料 3 5 と電極形成材料 3 6 , 3 7 とを縦に交互にサンドイッチ状に挟んで積層することによって構成されている。そして、圧電素子 3 1 は、振動に寄与する活性領域と振動に寄与しない不活性領域とを有し、活性領域の先端部が振動板 3 0 の島部 3 4 に当接した状態で固定され、振動に寄与しない不活性領域が固定基板 3 8 に固着されている。

30

【 0 0 2 7 】

また振動板 3 0 上には、圧電素子 3 1 の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態でその空間を密封可能な圧電素子保持部 3 9 を有するヘッドケース 4 0 が固定されている。圧電素子 3 1 が固定された固定基板 3 8 は、圧電素子 3 1 とは反対側の面でこのヘッドケース 4 0 に固定されている。

【 0 0 2 8 】

このような記録ヘッド 1 1 では、アクチュエータ（振動板 3 0 及び圧電素子 3 1 ） 2 5 の変形によって各圧力発生室 2 3 の容積を変化させて所定のノズル 2 1 からインク滴を噴射させるようになっている。具体的には、図示しないインクカートリッジからリザーバ 2 7 にインクが供給されると、インク供給孔 2 8 を介して各圧力発生室 2 3 にインクが分配される。実際には、圧電素子 3 1 に電圧を印加することにより圧電素子 3 1 を収縮させることで振動板 3 0 が圧電素子 3 1 と共に変形し、圧力発生室 2 3 の容積が広げられて各圧力発生室 2 3 内にインクが引き込まれる。ノズル 2 1 に至るまで記録ヘッド 1 1 の内部にインクを満たした後、図示しない駆動回路からの記録信号に従い、圧電素子 3 1 に印加していた電圧を解除する。これにより、圧電素子 3 1 が伸張されて元の状態に戻ると共に振動板 3 0 の変位も元の状態に戻る。結果として圧力発生室 2 3 が収縮して内部圧力が高まり、ノズル 2 1 からインク滴が噴射される。

40

【 0 0 2 9 】

ここで、このような記録ヘッド 1 1 を具備する記録装置 1 0 では、上述のように所定のタイミングで吸引動作が実行される。本発明に係る記録ヘッド 1 1 には、リザーバ 2 7 のインク供給孔 2 8 側の端部に幅漸小部 5 0 が設けられているため、この吸引動作の際に

50

リザーバー 27 等のインク流路内の気泡をノズル 21 から外部に良好に排出させることができる。以下、この幅漸小部 50 について詳しく説明する。

【0030】

図 3 は、記録ヘッドの流路構造、特にリザーバーの幅漸小部の構造を示す横断面図である。図 3 に示すように、リザーバー 27 のインク供給孔 28 側の端部には、インク供給孔 28 の並設方向におけるリザーバー 27 の幅が圧力発生室 23 側に向かって漸小する幅漸小部 50 が設けられている。具体的には、リザーバー 27 の圧力発生室 23 側の端面が、図中に二点鎖線で示すように圧力発生室 23 側が凸となる曲面となっている。特に、幅漸小部 50 を構成するリザーバー 27 の端面は、球面となっていることが好ましい。そして幅漸小部 50 は、インク供給孔 28 の並設方向におけるリザーバー 27 の幅が流路形成基板 24 の中央部に向かって漸小している。すなわち、流路形成基板 24 の中央部側に位置するインク供給孔（漸小部）28 ほど、その開口部が圧力発生室 23 側に位置する構成となっている。

10

【0031】

このような構成では、吸引動作時に、図 4 に示すように、リザーバー 27 内の気泡 100 がインク供給孔 28 の並設方向における流路形成基板 24 の中央部に集まり、これによりインク供給孔 28 の開口部が気泡 100 によって実質的に塞がれた状態となり、気泡 100 がインク供給孔 28 内に引き込まれ易くなる。また、幅漸小部 50 が設けられていることで、気泡が非常に大きくなった場合でも、リザーバー 27 の端面との接触面積が比較的大きくなるため、気泡がインク供給孔 28 内に引き込まれ易くなる。したがって、ノズル 21 から気泡をさらに良好に外部に排出させることができる。

20

【0032】

なお、このようにリザーバー 27 に幅漸小部 50 を設けるようにすると、各インク供給孔 28 の長さが一定にならず、流路抵抗にばらつきが生じてしまう。このため、例えば、各インク供給孔 28 の幅を調整する等して、各インク供給孔 28 の流路抵抗を一定にしておく必要がある。あるいは、例えば、図 5 に示すように、リザーバー 27（幅漸小部 50）の形状に合わせ、インク供給孔 28 の長さを一定としたまま各圧力発生室 23 及びノズル 21 の位置を変化させるようにしてもよい。この構成とする場合には、制御によって圧電素子を駆動するタイミングを調整することで、良好な印刷品質を維持することができる。

30

【0033】

また本実施形態では、幅漸小部 50 を構成するリザーバー 27 の端面が曲面となっている例を説明したが、勿論、幅漸小部 50 を構成するリザーバー 27 の端面は、例えば、図 6 中に二点鎖線で示すように平面となってもよい。また、リザーバー 27 の幅が流路形成基板 24 の中央部に向かって漸小する幅漸小部 50 を例示したが、この幅漸小部 50 は、例えば、図 7 に示すように、インク供給孔 28 の並設方向における流路形成基板 24 の一方の端部に向かってリザーバー 27 の幅が漸小していてもよい。何れにしても、リザーバー 27 内の気泡が一箇所に集まることで、気泡を外部に排出させ易くなる。

【0034】

さらに本実施形態では、インク供給孔 28 のリザーバー 27 側の開口部に漸小部 60 が設けられており（図 2 参照）、この漸小部 60 によって吸引動作時における気泡の排出効果がさらに高められている。詳細には、図 8 に示すように、インク供給孔 28 は、リザーバー 27 側の開口部に流路形成基板 24 の厚さ方向における内径が圧力発生室 23 側に向かって漸小する漸小部 60 を有する。つまり、この漸小部 60 は、流路形成基板 24 の厚さ方向における両端面（内面）61 が、流路形成基板 24 の表面に対して傾斜するテーパ面となっている。また本実施形態では、流路形成基板 24 の面方向（圧力発生室 23 の並設方向）における漸小部 60 の両端面（内面）62 もテーパ面となっている（図 3 参照）。勿論、流路形成基板 24 の面方向における漸小部 60 の両端面 62 は、必ずしもテーパ面である必要はなく、圧力発生室 23 の長手方向において漸小部 60 の幅は一定であってもよい。

40

50

【 0 0 3 5 】

なお、流路形成基板 2 4 は、本実施形態では、図 9 に示すように、第 1 の流路形成基板 2 4 A 及び第 2 の流路形成基板 2 4 B の 2 枚の基板を接合することによって形成されている。そして、インク供給孔 2 8 (漸小部 6 0 を含む) は、例えば、第 1 の流路形成基板 2 4 A 及び第 2 の流路形成基板 2 4 B の他方との接合面にそれぞれ設けられた溝部 4 1 , 4 2 によって構成されている。

【 0 0 3 6 】

このようにインク供給孔 2 8 のリザーバ 2 7 側の開口部に漸小部 6 0 が設けられていることで、吸引動作を実行する際にリザーバ 2 7 内の気泡がインク供給孔 2 8 の開口部付近にさらに良好に引き寄せられる。これにより、リザーバ 2 7 内の気泡がインクと共にノズル 2 1 から外部に良好に排出される。特に、インク供給孔 2 8 の内径よりも大きい直径の気泡を排出させる場合に有効である。

10

【 0 0 3 7 】

(他の実施形態)

以上本発明の実施形態について説明したが、勿論、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【 0 0 3 8 】

例えば、上述の実施形態では、インク供給孔 2 8 のリザーバ 2 7 側の開口部に漸小部 6 0 を設けた例を説明したが、この漸小部 6 0 は必ずしも設けられていなくてもよい。

【 0 0 3 9 】

また本発明は、流路形成基板に形成される流路の構造に特徴があり、それ以外の構成は特に限定されるものではない。例えば、上述の実施形態では、圧力発生手段として、振動板と圧電素子とからなる縦振動側のアクチュエーターを例示したが、圧力発生手段の構成は特に限定されず、例えば、撓み振動型の圧電素子を具備するアクチュエーターや、発熱素子等であってもよい。

20

【 0 0 4 0 】

また上述の実施形態では、液体噴射ヘッドとしてインク滴を噴射するインクジェット式記録ヘッドを例示すると共に液体噴射装置としてインクジェット式記録装置を例示したが、本発明は、広く液体噴射ヘッド及び液体噴射ヘッドを具備する液体噴射装置全般を対象としたものである。液体噴射ヘッドとしては、例えば、プリンター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ーの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機 E L ディスプレー、F E D (電界放出ディスプレイ) 等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオ c h i p 製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等を挙げることができる。

30

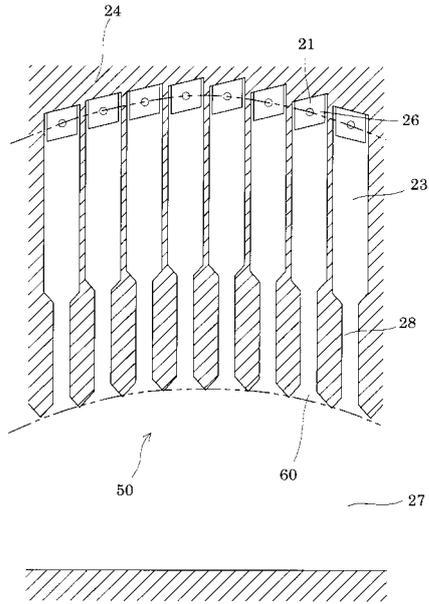
【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

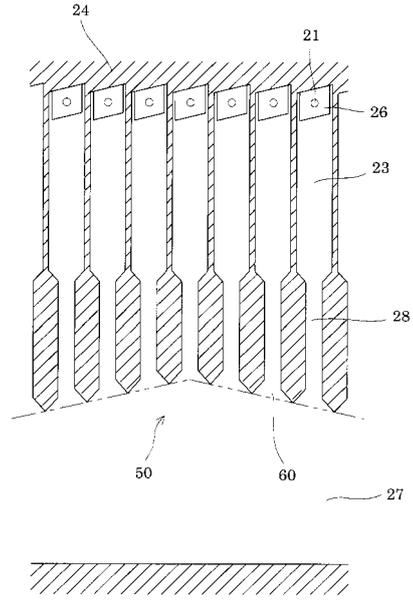
1 0 インクジェット式記録装置、 1 1 インクジェット式記録ヘッド、 2 1 ノズル、 2 2 ノズルプレート、 2 3 圧力発生室、 2 4 流路形成基板、 2 5 アクチュエーター、 2 6 ノズル連通孔、 2 7 リザーバ、 2 8 インク供給孔、 2 9 隔壁、 3 0 振動板、 3 1 圧電素子、 5 0 幅漸小部、 6 0 漸小部

40

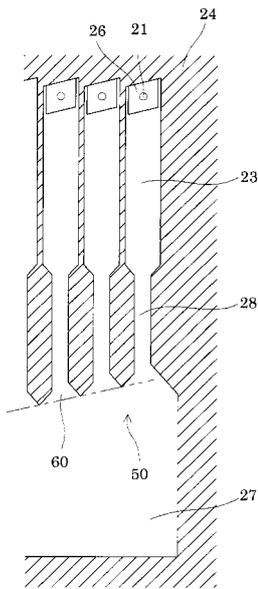
【 図 5 】



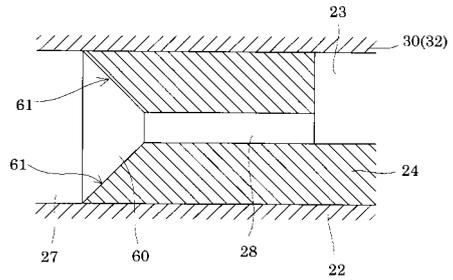
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

