

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3950004号
(P3950004)

(45) 発行日 平成19年7月25日(2007.7.25)

(24) 登録日 平成19年4月27日(2007.4.27)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/055 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A
B 4 1 J 2/045 (2006.01)

請求項の数 23 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2002-126039 (P2002-126039)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成14年4月26日(2002.4.26)	(74) 代理人	100079212 弁理士 松下 義治
(65) 公開番号	特開2003-311950 (P2003-311950A)	(72) 発明者	坂田 明史 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
(43) 公開日	平成15年11月6日(2003.11.6)	審査官	桐畑 幸▲廣▼
審査請求日	平成16年12月16日(2004.12.16)	(56) 参考文献	特公昭62-033074 (JP, B1)) 特開2003-182073 (JP, A))
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置及びインクジェット式記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧電セラミックスプレートにノズル開口に連通し且つインクの充填されたチャンバを複数並設すると共に各チャンバの両側の側壁に電極が設けられたインクジェットヘッドを具備し、前記電極を介して前記側壁に前記チャンバ内の容積を一時的に増大させる予備駆動電界と当該予備駆動電界に連続し前記チャンバ内の容積を一時的に減少させる吐出駆動電界とからなる駆動電界を発生させることでインクを吐出させるインクジェット式記録装置において、インクを吐出させる所定のチャンバ以外のその他のチャンバでインクを吐出可能な少なくとも一つの待機チャンバの少なくとも一方の側壁に、前記予備駆動電界に対応して当該予備駆動電界と同一方向で発生され且つ当該予備駆動電界よりも発生期間の短い非吐出予備駆動電界を含みかつインク滴を吐出させない程度の待機駆動電界を発生させる待機駆動信号を、前記駆動電界を発生させる駆動信号と共に出力する駆動手段を具備することを特徴とするインクジェット式記録装置。

10

【請求項2】

請求項1において、前記非吐出予備駆動電界のピークが、前記予備駆動電界のピークと同一であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項3】

請求項1又は2において、前記予備駆動電界の発生期間をxとし、前記予備駆動電界と前記吐出駆動電界との間隔をyとしたときに、前記吐出駆動電界の発生期間が $2x - y$ で表される長さであることを特徴とするインクジェット式記録装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れかにおいて、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/2$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/10$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れかにおいて、前記待機駆動電界が、前記吐出駆動電界に対応して当該吐出駆動電界と同一方向で発生される非吐出駆動電界を含むことを特徴とするインクジェット式記録装置。

10

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れかにおいて、前記待機駆動電界は、インクを吐出する直前の待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 の何れかにおいて、前記待機駆動電界は、全ての待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れかにおいて、前記待機駆動電界は、前記待機チャンバの両方の側壁に対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 10】

20

請求項 1 ~ 9 の何れかにおいて、前記待機駆動電界は、前記待機チャンバの一方の側壁のみに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 の何れかにおいて、前記電極の全てが、前記駆動信号又は前記待機駆動信号が独立して出力される個別電極であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 10 の何れかにおいて、前記チャンバ内の相対向する一对の電極が、前記駆動信号又は前記待機駆動信号が出力される一对の個別電極であることを特徴とするインクジェット式記録装置。

30

【請求項 13】

請求項 1 ~ 10 の何れかにおいて、前記チャンバのそれぞれの間、前記インクの充填されないダミーチャンバが設けられ該ダミーチャンバ内の側壁に前記電極が設けられていることを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 14】

圧電セラミックプレートにノズル開口に連通し且つインクの充填されたチャンバを複数並設すると共に各チャンバの両側の側壁に電極が設けられたインクジェットヘッドを具備し、前記電極を介して前記側壁に前記チャンバ内の容積を一時的に増大させる予備駆動電界と当該予備駆動電界に連続し前記チャンバ内の容積を一時的に減少させる吐出駆動電界とからなる駆動電界を発生させることでインクを吐出させるインクジェット式記録方法において、インクを吐出させる所定のチャンバ以外のその他のチャンバでインクを吐出可能な少なくとも一つの待機チャンバの少なくとも一方の側壁に、前記予備駆動電界に対応して当該予備駆動電界と同一方向で発生され且つ当該予備駆動電界よりも発生期間の短い非吐出予備駆動電界を含みかつインク滴を吐出させない程度の待機駆動電界を発生させる待機駆動信号を、前記駆動電界を発生させる駆動信号と共に出力することを特徴とするインクジェット式記録方法。

40

【請求項 15】

請求項 14 において、前記非吐出予備駆動電界のピークが、前記予備駆動電界のピークと同一であることを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 16】

50

請求項 14 又は 15 において、前記予備駆動電界の発生期間を x とし、前記予備駆動電界と前記吐出駆動電界との間隔を y としたときに、前記吐出駆動電界の発生期間が $2x - y$ で表される長さとする特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 17】

請求項 14 ~ 16 の何れかにおいて、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/2$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 18】

請求項 17 において、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/10$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 19】

請求項 14 ~ 18 の何れかにおいて、前記非吐出駆動電界が、前記吐出駆動電界に対応して当該吐出駆動電界と同一方向で発生される非吐出駆動電界を含むことを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 20】

請求項 14 ~ 19 の何れかにおいて、前記非吐出駆動電界は、インクを吐出する直前の待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 21】

請求項 14 ~ 19 の何れかにおいて、前記非吐出駆動電界は、全ての待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 22】

請求項 14 ~ 21 の何れかにおいて、前記非吐出駆動電界を、前記待機チャンバの両方の側壁に対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法。

【請求項 23】

請求項 14 ~ 21 の何れかにおいて、前記非吐出駆動電界を、前記待機チャンバの片側の側壁のみに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、プリンタ、ファックスなどに適用されるインクジェット式記録装置及びインクジェット式記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、インクを吐出する複数のノズルを有するインクジェットヘッドを用いて被記録媒体に文字や画像を記録するインクジェット式記録装置が知られている。かかるインクジェット式記録装置では、インクジェットヘッドのノズルが被記録媒体に対向するようにヘッドホルダに設けられ、このヘッドホルダはキャリッジに搭載され被記録媒体の搬送方向とは直交する方向に走査されるようになっている。

【0003】

このようなインクジェットヘッドのヘッドチップの一例の分解概略を図 13 に、また、要部断面を図 14 に示す。

【0004】

図 13 及び図 14 に示すように、圧電セラミックプレート 101 には、複数のチャンバ 102 が並設され、各チャンバ 102 は、側壁 103 で分離されている。各チャンバ 102 の長手方向一端部は圧電セラミックプレート 101 の一端面まで延設されており、他端面は、他端面までは延びておらず、深さが徐々に浅くなっている。このような各チャンバ 102 内の両側壁 103 の開口側表面には、長手方向に亘って、駆動電界印加用の電極 105 が形成されている。

【0005】

また、圧電セラミックプレート 101 のチャンバ 102 の開口側には、カバープレート 107 が接着剤 109 を介して接合されている。このカバープレート 107 には、各チャン

10

20

30

40

50

バ102の浅くなった他端部と連通する凹部となる共通インク室111と、この共通インク室111の底部からチャンバ102とは反対方向に貫通するインク供給口112とを有する。

【0006】

さらに、圧電セラミックプレート101とカバープレート107との接合体のチャンバ102が開口している端面には、ノズルプレート115が接合されており、ノズルプレート115の各チャンバ102に対向する位置にはノズル開口117が形成されている。

【0007】

なお、圧電セラミックプレート101のノズルプレート115とは反対側でカバープレート107とは反対側の面には、配線基板120が固着されている。配線基板120には、各電極105とボンディングワイヤ121等で接続された配線122が形成され、この配線122を介して電極105に駆動電圧を印加できるようになっている。

10

【0008】

このように構成されるヘッドチップでは、インク供給口112から各チャンバ102内にインクを充填し、所定のチャンバ102の両側の側壁103に電極105を介して所定の駆動電界を作用させると、側壁103が撓み変形してチャンバ102内の容積が一時的に変化し、これにより、チャンバ102内のインクがノズル開口117から吐出する。

【0009】

例えば、図15に示すように、チャンバ102aに対応するノズル開口117からインクを吐出する場合には、そのチャンバ102a内の電極105a、105bに正の駆動電圧を印加すると共にそれぞれに対向する電極105c、105dを接地するようにする。これにより、側壁103a、103bにはチャンバ102aに向かう方向の駆動電界が作用し、これが圧電セラミックプレート101の分極方向と直交すれば、圧電厚みすべり効果により側壁103a、103bがチャンバ102a方向に撓み変形し、チャンバ102a内の容積が減少してインクに対する圧力が増加し、ノズル開口117からインクが吐出する。

20

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のインクジェット式記録装置に搭載されるインクジェットヘッドでは、チャンバの並び方向の位置、インク滴の吐出数、あるいはインク滴の吐出頻度等の吐出率の違いによって、各インク滴の吐出量、吐出スピード等の吐出特性にばらつきが生じてしまうという問題がある。

30

【0011】

例えば、インクジェットヘッドの端部側に配置されたチャンバと、その他の位置に配置されたチャンバとでは、インク滴の吐出スピードに差が生じるという問題がある。また、所定のチャンバに連通するノズル開口から複数のインク滴を連続的に吐出する場合と、待機状態のチャンバに連通するノズル開口からインク滴を単発的に吐出する場合とでは、インク滴の吐出スピードに差が生じてしまうという問題がある。さらに、全ノズル開口からインク滴を吐出する場合と、所定のノズル開口から単発的にインク滴を吐出する場合とでは、インク滴の吐出量に差が生じてしまうという問題がある。

40

【0012】

また、このような問題は、低温環境下、すなわち、インクの粘度が比較的高いと特に発生しやすい。

【0013】

本発明は、このような事情に鑑み、各ノズル開口から吐出されるインクの吐出特性を安定させることができるインクジェット記録装置及びインクジェット式記録方法を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の第1の態様は、圧電セラミックプレートにノズル開口に連通

50

し且つインクの充填されたチャンバを複数並設すると共に各チャンバの両側の側壁に電極が設けられたインクジェットヘッドを具備し、前記電極を介して前記側壁に前記チャンバ内の容積を一時的に増大させる予備駆動電界と当該予備駆動電界に連続し前記チャンバ内の容積を一時的に減少させる吐出駆動電界とからなる駆動電界を発生させることでインクを吐出させるインクジェット式記録装置において、インクを吐出させる所定のチャンバ以外のその他のチャンバでインクを吐出可能な少なくとも一つの待機チャンバの少なくとも一方の側壁に、前記予備駆動電界に対応して当該予備駆動電界と同一方向で発生され且つ当該予備駆動電界よりも発生期間の短い非吐出予備駆動電界を少なくとも含む待機駆動電界を発生させる待機駆動信号を、前記駆動電界を発生させる駆動信号と共に出力する駆動手段を具備することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

10

【0015】

本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記非吐出予備駆動電界のピークが、前記予備駆動電界のピークと略同一であることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0016】

本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記予備駆動電界の発生期間を x とし、前記予備駆動電界と前記吐出駆動電界との間隔を y としたときに、前記吐出駆動電界の発生期間が $2x - y$ で表される長さであることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0017】

本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様において、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/2$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

20

【0018】

本発明の第5の態様は、第4の態様において、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/10$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0019】

本発明の第6の態様は、第1～5の何れかの態様において、前記待機駆動電界が、前記吐出駆動電界に対応して当該吐出駆動電界と同一方向で発生される非吐出駆動電界を含むことを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

30

【0020】

本発明の第7の態様は、第1～6の何れかの態様において、前記待機駆動電界は、インクを吐出する直前の待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0021】

本発明の第8の態様は、第1～6の何れかの態様において、前記待機駆動電界は、全ての待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0022】

本発明の第9の態様は、第1～8の何れかの態様において、前記待機駆動電界は、前記待機チャンバの両方の側壁に対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

40

【0023】

本発明の第10の態様は、第1～9の何れかの態様において、前記待機駆動電界は、前記待機チャンバの一方の側壁のみに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0024】

本発明の第11の態様は、第1～10の何れかの態様において、前記電極の全てが、前記駆動信号又は前記待機駆動信号が独立して出力される個別電極であることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

50

【 0 0 2 5 】

本発明の第 1 2 の態様は、第 1 ~ 1 0 の何れかの態様において、前記チャンバ内の相対向する一対の電極が、前記駆動信号又は前記待機駆動信号が出力される一対の個別電極であることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 1 3 の態様は、第 1 ~ 1 0 の何れかの態様において、前記チャンバのそれぞれの間に、前記インクの充填されないダミーチャンバが設けられ該ダミーチャンバ内の側壁に前記電極が設けられていることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 1 4 の態様は、圧電セラミックプレートにノズル開口に連通し且つインクの充填されたチャンバを複数並設すると共に各チャンバの両側の側壁に電極が設けられたインクジェットヘッドを具備し、前記電極を介して前記側壁に前記チャンバ内の容積を一時的に増大させる予備駆動電界と当該予備駆動電界に連続し前記チャンバ内の容積を一時的に減少させる吐出駆動電界とからなる駆動電界を発生させることでインクを吐出させるインクジェット式記録方法において、インクを吐出させる所定のチャンバ以外のその他のチャンバでインクを吐出可能な少なくとも一つの待機チャンバの少なくとも一方の側壁に、前記予備駆動電界に対応して当該予備駆動電界と同一方向で発生され且つ当該予備駆動電界よりも発生期間の短い非吐出予備駆動電界を少なくとも含む待機駆動電界を発生させる待機駆動信号を、前記駆動電界を発生させる駆動信号と共に出力することを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

10

20

【 0 0 2 8 】

本発明の第 1 5 の態様は、第 1 4 の態様において、前記非吐出予備駆動電界のピークが、前記予備駆動電界のピークと略同一であることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 1 6 の態様は、第 1 4 又は 1 5 の態様において、前記予備駆動電界の発生期間を x とし、前記予備駆動電界と前記吐出駆動電界との間隔を y としたときに、前記吐出駆動電界の発生期間が $2x - y$ で表される長さであることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 1 7 の態様は、第 1 4 ~ 1 6 の何れかの態様において、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/2$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

30

【 0 0 3 1 】

本発明の第 1 8 の態様は、第 1 7 の態様において、前記非吐出予備駆動電界の発生期間が、前記予備駆動電界の発生期間の $1/10$ 以下であることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

【 0 0 3 2 】

本発明の第 1 9 の態様は、第 1 4 ~ 1 8 の何れかの態様において、前記非吐出駆動電界が、前記吐出駆動電界に対応して当該吐出駆動電界と同一方向で発生される非吐出駆動電界を含むことを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

40

【 0 0 3 3 】

本発明の第 2 0 の態様は、第 1 4 ~ 1 9 の何れかの態様において、前記非吐出駆動電界は、インクを吐出する直前の待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

【 0 0 3 4 】

本発明の第 2 1 の態様は、第 1 4 ~ 1 9 の何れかの態様において、前記非吐出駆動電界は、全ての待機チャンバに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

【 0 0 3 5 】

50

本発明の第22の態様は、第14～21の何れかの態様において、前記非吐出駆動電界を、前記待機チャンバの両方の側壁に対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

【0036】

本発明の第23の態様は、第14～21の何れかの態様において、前記非吐出駆動電界を、前記待機チャンバの片側の側壁のみに対応して発生させることを特徴とするインクジェット式記録方法にある。

【0037】

かかる本発明では、インクを吐出させない待機チャンバの側壁に待機駆動電界を発生させることで、インクを吐出させる直前のチャンバの状態を常に一定の状態に維持できるため、各ノズル開口から吐出されるインクの吐出特性が安定する。

10

【0038】

【発明の実施の形態】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0039】

(実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録装置の概略図である。

【0040】

図1に示すように、本実施形態のインクジェット式記録装置10は、ヘッドが走査されるシリアル方式のインクジェット式記録装置であり、インクを吐出させるインクジェットヘッド20が設けられたヘッドユニット100を具備する。このヘッドユニット100はキャリッジ11上に固定されており、キャリッジ11は一对のガイドレール12a、12b上に軸方向に移動自在に搭載されている。

20

【0041】

また、ガイドレール12a、12bの一端側には駆動モータ13が設けられており、この駆動モータ13による駆動力が、当該駆動モータ13に連結されたプーリ14aと、ガイドレール12a、12bの他端側に設けられたプーリ14bとの間に掛け渡されたタイミングベルト15に沿って移動されるようになっている。

【0042】

さらに、キャリッジ11の搬送方向と直交する方向の両端部側には、ガイドレール12a、12bに沿ってそれぞれ一对の搬送ローラ16、17が設けられている。これらの搬送ローラ16、17は、キャリッジ11の下方に当該キャリッジ11の搬送方向とは直交する方向に被記録媒体Sを搬送するものである。

30

【0043】

そして、これら搬送ローラ16、17によって被記録媒体Sを送りつつキャリッジ11をその送り方向とは直交方向に走査することにより、インクジェットヘッド20によって被記録媒体S上に文字及び画像等が記録される。

【0044】

ここで、インクを吐出させるインクジェットヘッドの一例について説明する。なお、図2は、本発明の実施形態1に係るインクジェットヘッドの分解斜視図であり、図3は、ヘッドチップの分解斜視図であり、図4は、インクジェットヘッドの組立工程を示す概略斜視図である。

40

【0045】

図2に示すように、本実施形態のインクジェットヘッド20は、ヘッドチップ21と、このヘッドチップ21の一方面側に設けられるベースプレート22と、ヘッドチップ21の他方面側に設けられるヘッドカバー23と、ヘッドチップ21を駆動するための駆動回路24が搭載された配線基板25とを有する。

【0046】

まず、ヘッドチップ21について詳しく説明する。図3及び図4に示すように、ヘッドチップ21を構成する圧電セラミックプレート26には、ノズル開口27に連通してインク

50

を吐出させるチャンバ28が複数並設され、各チャンバ28は、側壁29で分離されている。

【0047】

各チャンバ28の長手方向一端部は、圧電セラミックプレート26の一端面まで延設されており、他端部は、他端面までは延びておらず、深さが徐々に浅くなっている。なお、各チャンバ28は、例えば、円盤状のディスクカッターにより形成され、深さが徐々に浅くなった部分は、ディスクカッターの形状を利用して形成される。

【0048】

また、各チャンバ28内の両側の側壁28の開口側表面には、長手方向に亘って、チャンバ28毎に独立した駆動信号が出力される一对の個別電極30がそれぞれ形成されている。この一对の個別電極30は、例えば、公知の斜め方向からの蒸着によって各チャンバ28内の各側壁29にそれぞれ形成される。

10

【0049】

さらに、圧電セラミックプレート26のチャンバ28の開口側には、インク室プレート31が接合されている。このインク室プレート31には、各チャンバ28の浅くなった他端部のみと連通する凹部となるインク室32と、このインク室32の底部からチャンバ28とは反対方向に貫通するインク供給口33とが設けられている。

【0050】

ここで、本実施形態では、各チャンバ28は、ブラック(B)、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の各色のインクに対応したグループに分かれており、インク室32及びインク供給口33は、それぞれ4つずつ設けられている。

20

【0051】

なお、インク室プレート31は、例えば、セラミックプレート、金属プレート等で形成することができるが、圧電セラミックプレート26との接合後の変形等を考えると、熱膨張率の近似したセラミックプレートを用いるのが好ましい。

【0052】

また、圧電セラミックプレート26とインク室プレート31の接合体とのチャンバ28が開口している端面には、ノズルプレート34が接合されている。このノズルプレート34の各チャンバ28に対向する位置にはノズル開口27が形成されている。

【0053】

さらに、ノズルプレート34は、圧電セラミックプレート26とインク室プレート31との接合体のチャンバ28が開口している端面の面積よりも大きくなっている。このノズルプレート34は、ポリイミドフィルムなどに、例えば、エキシマレーザ装置を用いてノズル開口27を形成したものである。また、図示しないが、ノズルプレート34の被印刷物に対向する面には、インクの付着等を防止するために撥水性を有する撥水膜が設けられている。

30

【0054】

なお、本実施形態では、圧電セラミックプレート26とインク室プレート31との接合体のチャンバ28が開口している端部の周囲には、ノズル支持プレート35が配置されている。このノズル支持プレート35は、ノズルプレート34の接合体端面の外側と接合されて、ノズルプレート34を安定して保持するためのものである。

40

【0055】

ここで、このようなヘッドチップ21を具備するインクジェットヘッド20について詳細に説明する。

【0056】

図2及び図4に示すように、インクジェットヘッド20は、ヘッドチップ21を構成する圧電セラミックプレート26のノズル開口27側とは反対側の端部に、例えば、ボンディングワイヤ等を介して一对の個別電極30に接続される図示しない配線パターンが形成されている。

【0057】

50

また、圧電セラミックプレート26とインク室プレート31との接合体のノズル支持プレート35の後端側には、圧電セラミックプレート26側のアルミニウム製のベースプレート22と、インク室プレート31側のヘッドカバー23とが組み付けられる。このヘッドカバー23には、インク室プレート31のインク供給口33のそれぞれに連通するインク導入路36が設けられている。

【0058】

そして、ベースプレート22及びヘッドカバー23は、ベースプレート22の係止孔22aにヘッドカバー23の係止シャフト23aを係合することにより固定され、両者で圧電セラミックプレート26とインク室プレート31との接合体を挟持する。

【0059】

また、図4(a)に示すように、圧電セラミックプレート26の後端側に突出したベースプレート22上には配線基板25が固着されている。この配線基板25上には、ヘッドチップ21を駆動するための駆動ICを有する駆動回路24が搭載され、後述する駆動回路24とフレキシブルケーブルとが異方性導電膜37を介して接続される。これにより、図4(b)のインクジェットヘッド20が完成する。

【0060】

さらに、上述したインクジェットヘッド20は、インクカートリッジを保持するタンクホルダ40に組み付けられてヘッドユニット100が形成される。

【0061】

ここで、インクジェットヘッド20を組み付けるタンクホルダ40の一例について図5を参照して説明する。なお、図5は、本実施形態に係るタンクホルダの一例を示す概略斜視図である。

【0062】

図5に示すように、タンクホルダ40は、一方面が開口した略箱形状を有し、インクカートリッジが着脱自在に保持可能なものである。

【0063】

また、タンクホルダ40の底壁上面には、インクカートリッジの底部に形成された開口部と、インク導入路36とを連結させる連結部41が設けられている。この連結部41は、例えば、ブラック(B)、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の各色のインク毎に設けられている。

【0064】

さらに、連結部41内には図示しないインク流路が形成され、その開口となる連結部41の先端には、フィルタ42が設けられている。

【0065】

この連結部41内に形成されたインク流路は、底壁の裏面側まで連通して形成されており、各インク流路は、タンクホルダ40の裏面側に設けられた流路基板43の側壁に開口するヘッド連結口44に連通している。

【0066】

また、タンクホルダ40の側面には、上述したインクジェットヘッド20を保持固定するヘッド保持部45が設けられている。

【0067】

このようなヘッド保持部45には、配線基板25上に設けられた駆動回路24を包囲する略コ字状に立設された包囲壁46と、この包囲壁46内においてインクジェットヘッド20のベースプレート22及び配線基板25に設けられた係止孔22bと係合する係合シャフト47が立設されている。

【0068】

そして、上述したタンクホルダ40のヘッド保持部45にインクジェットヘッド20が搭載されることでヘッドユニット100が完成する。このとき、ヘッドカバー23に形成されたインク導入路36は、流路基板43のヘッド連結口44に連結されている。

【0069】

10

20

30

40

50

ここで、各チャンバ28内の側壁29に設けられた一对の個別電極30に駆動信号を出力する駆動手段を駆動回路24に表して詳細に説明する。なお、図6は、駆動回路とヘッドチップとの配線の接続状態を示す概略図である。

【0070】

図6に示すように、駆動回路24には、外部からの電源と、印刷信号等の外部信号とからなる外部回路50とが外部配線51を介して接続されている。これにより、外部信号が外部配線51を介して外部回路50から駆動回路24に出力される。

【0071】

また、駆動回路24は、フレキシブルケーブル38を介して各チャンバ28内の側壁29に設けられた一对の個別電極30にそれぞれ接続されている。これにより、駆動回路24 10
に入力された外部信号は、各チャンバ28内の一对の個別電極30に駆動信号としてそれぞれ出力されることになる。

【0072】

なお、本実施形態では、各チャンバ28の側壁29を形成する圧電セラミックプレート26の分極方向は、チャンバ28の底部からインク室プレート31側に向かって各側壁29が突出する方向と同一方向である。

【0073】

ここで、インクジェット式記録装置10の駆動方法について詳細に説明する。なお、図7は、圧電セラミックプレートの断面図及び一对の個別電極に付与される駆動波形を示す図であり、図8は、駆動波形の詳細を説明する図であり、図9は、チャンバの両側の側壁の動きを説明する圧電セラミックプレートの断面図である。 20

【0074】

図7に示す駆動波形60a~60fは、各チャンバ28a~28f内の一对の電極30にそれぞれ印加される駆動電圧を示す。また、駆動波形61は、駆動波形60a~60cによってチャンバ28bの両側の側壁29a、29bに発生させる駆動電界を示す。また、駆動波形62は、駆動波形60d~60fによってチャンバ28eの両側の側壁29d、29eに発生させる駆動電界を示す。

【0075】

本実施形態では、このような駆動波形61、62によってチャンバ28b(ノズル開口27)からインク滴を吐出後、連続してチャンバ28b、28eからインク滴を吐出させるようになっている。すなわち、チャンバ28bからインク滴を吐出させる場合は、チャンバ28eはインクを吐出しない待機状態となり、この待機状態から続いてチャンバ28b、28eから同時にインク滴を吐出させるようになっている。 30

【0076】

さらに、本実施形態のインク滴を吐出させるための駆動電界は、チャンバ28b、28e内の容積を一時的に増大させる予備駆動電界と、予備駆動電界に連続してチャンバ28b、28e内の容積を一時的に減少させる吐出駆動電界とからなる。なお、予備駆動電界は、駆動波形61のA及びE領域と駆動波形62のE領域とで表され、吐出駆動電界は、駆動波形61のC及びG領域と駆動波形62のG領域とに表されている。

【0077】

ここで、このような予備駆動電界と吐出駆動電界とのそれぞれの発生期間は、次の関係を満たしていることが好ましい。すなわち、図8に示すように、予備駆動電界の発生期間をxとし、予備駆動電界の発生期間と吐出駆動電界の発生期間との間隔をyとしたときに、吐出駆動電界の発生期間が $2x - y$ で表される長さであることが好ましい。これにより、各ノズル開口27からインク滴を良好に吐出することができる。 40

【0078】

一方、駆動波形61のC領域に表された吐出駆動電界によってチャンバ28bからインク滴を吐出させる場合、本実施形態では、待機状態のチャンバ28eの両側の側壁29d、29eに駆動波形60d~60eによってチャンバ28eからインク滴を吐出させない程度の待機駆動電界(駆動波形62のA~C領域)を発生させている。 50

【0079】

このような待機駆動電界は、本実施形態では、予備駆動電界に対応して予備駆動電界と同一方向で発生され且つ予備駆動電界よりも発生期間の短い非吐出予備駆動電界と、吐出駆動電界に対応して吐出駆動電界と同一方向で発生される非吐出駆動電界とからなる。なお、非吐出予備駆動電界は、駆動波形62のA領域に表されている。また、非吐出駆動電界は、駆動波形62のC領域で表されており、本実施形態では、チャンバ28bからインクを吐出させた吐出駆動電界（駆動波形61のC領域）と同一の駆動電界としている。

【0080】

ここで、非吐出予備駆動電界の発生期間は、予備駆動電界の発生期間の1/2以下、特に、1/10以下であることが好ましく、1/18とするのが最適である。これにより、非吐出駆動電界との組み合わせによっても、インク滴が誤吐出されることなく、所定の側壁に電界を発生させることができる。

10

【0081】

また、非吐出予備駆動電界のピークは、予備駆動電界のピークと略同一であることが好ましい。これにより、予備駆動電界の発生期間を変更することのみで、非吐出予備駆動電界を容易に発生させることができる。

【0082】

以下、インクを吐出させる際の各チャンバの両側の側壁の動きについて詳細に説明する。

【0083】

インク滴が吐出されるチャンバ28bでは、印刷信号の入力に伴い、駆動波形60bのA領域でチャンバ28b内の一对の個別電極30に予備駆動電圧が印加されて、チャンバ28bの両側の側壁29a、29bに予備駆動電界が発生する。これにより、チャンバ28bの各側壁29a、29bが、その略中央部が外側に向かって離れるように撓み変形してチャンバ28b内の容積を一時的に増大させる（図9(a)参照）。

20

【0084】

このとき、チャンバ28e内の一对の個別電極30には非吐出予備駆動電圧が印加されて、チャンバ28eの両側の側壁29d、29eには予備駆動電界よりも発生期間が短い非吐出予備駆動電界が発生する。これにより、チャンバ28eの各側壁29d、29eも、その略中央部が外側に向かって離れるように撓み変形するが、その変形量はチャンバ28bの側壁29a、29bよりも小さい。

30

【0085】

続いて、駆動波形60a、60cのC領域でチャンバ28a、28c内に設けられた一对の個別電極30に吐出駆動電圧が印加され、チャンバ28bの両側の側壁29a、29bに吐出駆動電界が発生する。これにより、チャンバ28bの各側壁29a、29bの略中央部が内側に向かって近接するように撓み変形してチャンバ28b内の容積が増大している状態から一時的に減少し、ノズル開口27からインク滴が吐出される（図9(b)参照）。

【0086】

一方、チャンバ28bの各側壁29a、29bに吐出駆動電界を発生させたのと同時に、駆動波形60d、60fのC領域では、チャンバ28d、28f内の一对の個別電極30に、チャンバ28a、28c内の一对の個別電極30に印加される吐出駆動電圧と同等の非吐出駆動電圧が印加されることで、チャンバ28eの両側の側壁29d、29eに非吐出駆動電界を発生させている。これにより、チャンバ28eの各側壁29d、29eの略中央部が内側に向かって近接するように撓み変形してチャンバ28b内の容積が増大している状態から、容積が一時的に減少する（図9(b)参照）。このとき、チャンバ28eの非吐出予備駆動電界による容積の増加量が、チャンバ28bの予備駆動電界による増加量よりも小さいため、チャンバ28e内に充填されたインクは、チャンバ28eから吐出されることはない。

40

【0087】

その後、インク滴を吐出させたチャンバ28bの両側の側壁29a、29bに駆動波形6

50

1のE及びG領域で表される予備駆動電界と吐出駆動電界とを発生させると共に、待機状態のチャンバ28eの両側の側壁29d、29eに駆動波形62のE及びG領域で表される予備駆動電界と吐出駆動電界とを発生させることにより、チャンバ28b、28e内からインク滴がそれぞれ同時に吐出される。

【0088】

このように、チャンバ28bからインク滴を吐出させた際に、待機状態としたチャンバ28eの両側の側壁29d、29eにインク滴を吐出させない程度の待機駆動電界（非吐出予備駆動電界及び非吐出駆動電界）を発生させることにより、次のインク滴の吐出時には、インク滴を吐出させたチャンバ28bと待機状態のチャンバ28eとが同じ状態に保持されるため、各チャンバ28b、28eから吐出されるインクの吐出特性は略同一となる。

10

【0089】

以上説明したように、待機状態にあるチャンバ28eの側壁29d、29eに待機駆動電界を発生させておくことにより、インク滴を吐出させる直前の各チャンバの状態を均一に保持することができるため、インク滴を連続して吐出させるチャンバ28bと、待機状態からインク滴を吐出させるチャンバ28eとのインク吐出特性が均一化される。

【0090】

すなわち、一度に複数のインク滴を吐出する場合と、比較的少ない数のインク滴を吐出する場合とでのインク吐出特性の差が小さく抑えられる。また、インク吐出時の各チャンバ28の状態を一定に保持できるため、チャンバ28の並設方向の位置の違いによるインク吐出特性のばらつきも防止することができる。

20

【0091】

したがって、各ノズル開口からは、常に安定した吐出量及び吐出スピードでインク滴が吐出され、常に良好な印刷品質を得ることができる。

【0092】

なお、本実施形態では、待機状態のチャンバ28eの側壁29d、29eに、非吐出予備駆動電界と非吐出駆動電界とからなる待機駆動電界を発生させるようにしたが、これに限定されず、例えば、図10に示すように、駆動波形60d～60fによって非吐出予備駆動電界のみからなる待機駆動電界（駆動波形62のA～C領域）を発生させるようにしてもよい。

30

【0093】

また、本実施形態では、待機状態のチャンバの両側の側壁に待機駆動電界を発生させるようにしたが、これに限定されず、少なくとも一方の側壁に発生させればよい。

【0094】

さらに、待機駆動電界は、インクを吐出させる直前の待機状態のチャンバのみに選択的に発生させるようにしてもよいが、全ての待機状態のチャンバに常に発生させるようにしてもよい。

【0095】

このように全ての待機状態のチャンバに常に待機駆動電界を発生させることにより、低温環境下であってもインク粘度の上昇による吐出不良を防止することができる。これは、インクを吐出する際には、常に全てのチャンバ28の側壁29に電界が変形されることにより、インクの温度を上昇させてインクの粘度を低下させることができるからである。また、このように待機駆動電界を発生させることによってインクの粘度を低下させることができるため、比較的粘度の高いインクも用いることができ、インクの種類範囲が広がる。

40

【0096】

ここで、下記の各実施例及び比較例のインクジェット式記録装置においてそれぞれインク滴を吐出させ、チャンバ（ノズル開口）の配列位置とインク吐出スピードとの関係を調べた。その結果を図11（a）に示す。

【0097】

（実施例1）

50

実施例 1 のインクジェット式記録装置では、所定のチャンバからインク滴を吐出させる際に、待機チャンバの側壁に非吐出予備駆動電界と非吐出駆動電界とからなる待機駆動電界を発生させた。

【 0 0 9 8 】

(実施例 2)

実施例 2 のインクジェット式記録装置は、所定のチャンバからインク滴を吐出させる際に、待機チャンバの側壁に非吐出予備駆動電界のみからなる待機駆動電界を発生させるようにした以外は、実施例 1 のインクジェット式記録装置と同様である。

【 0 0 9 9 】

(比較例 1)

比較例 1 のインクジェット式記録装置は、所定のチャンバからインク滴を吐出させる際に、待機チャンバの側壁に待機駆動電界を発生させることなく停止状態とした以外は、実施例 1 のインクジェット式記録装置と同様である。

【 0 1 0 0 】

図 1 1 (a) のグラフに示すように、実施例 1 及び 2 のインクジェット式記録装置では、各ノズル開口から吐出されるインク滴の吐出スピードの差が比較的小さい。これに対し、比較例 1 のインクジェット式記録装置では、ヘッドの端部側に設けられたノズル開口 (ノズル番号 1) から吐出されたインク滴の吐出スピードだけが、他のノズル開口から吐出されたインク滴の吐出スピードよりも明らかに速くなっていることが分かる。

【 0 1 0 1 】

この結果から明らかなように、本発明のインクジェット式記録装置によれば、チャンバの配列位置に拘わらず、安定したインク吐出特性が得られる。

【 0 1 0 2 】

次に、上記の実施例 1 及び比較例 1 のインクジェット式記録ヘッドを用いて、全ノズル開口からインク滴を吐出させた場合のインク滴の吐出量と、1つのノズル開口からインク滴を吐出させた場合とのインク滴の吐出量との差を調べた。その結果を図 1 1 (b) に示す。

【 0 1 0 3 】

図 1 1 (b) のグラフから明らかなように、実施例 1 のインクジェット式記録装置では、全ノズルからインク滴を吐出させた場合と、1つのノズル開口からインク滴を吐出させた場合とのインク滴の吐出量は、駆動電圧に拘わらずほぼ一致している。これに対し、比較例 1 のインクジェット式記録ヘッドでは、1つのノズル開口からインク滴を吐出させた場合、全ノズル開口からインク滴を吐出させた場合と比較して、何れの駆動電圧でもインク滴の吐出量が 2 0 % 以上低下していることが分かる。

【 0 1 0 4 】

この結果から明らかなように、本発明のインクジェット式記録ヘッドでは、一度に吐出するインク滴の数に拘わらず、安定したインク吐出特性が得られる。

【 0 1 0 5 】

(他の実施形態)

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。

【 0 1 0 6 】

例えば、上述の本実施形態では、各チャンバ 2 8 a ~ 2 8 f 内の側壁 2 9 に一對の個別電極 3 0 を設けたインクジェットヘッドを例示して説明したが、本発明のインクジェット式記録装置に搭載されるインクジェットヘッドはこれに限定されるものではない。

【 0 1 0 7 】

例えば、図 1 2 に示すように、各チャンバ 2 8 a ~ 2 8 f の側壁 2 9 a ~ 2 9 e に駆動信号がそれぞれ独立して出力される個別電極 3 0 A を設けたタイプのインクジェットヘッドであってもよい。

【 0 1 0 8 】

10

20

30

40

50

また、例えば、インクの充填されるチャンバのそれぞれの間インクの充填されないダミーチャンバが設けられたタイプのインクジェットヘッドであってもよい。なお、このタイプのインクジェットヘッドは、各チャンバの両側の側壁の分極方向が、上述のタイプのインクジェットヘッドとは逆方向となる。

【0109】

このような何れのタイプのインクジェットヘッドを用いた場合であっても、待機状態のチャンバの側壁に待機駆動電界を発生させてインクを吐出させない程度にチャンバを容積変化させることにより、上述した実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0110】

また、上述した実施形態では、インクジェットヘッドを走査するシリアル型のインクジェット式記録装置を例示して説明したが、本発明は、インクジェットヘッドが固定されたライン型のインクジェット式記録装置等の他のタイプのインクジェット式記録装置にも適用することができる。

10

【0111】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、インクを吐出させない待機チャンバの少なくとも一方の側壁に駆動電界と同一方向で且つ待機チャンバからインクを吐出させない程度で且つ予備駆動電界に対応して発生されこの予備駆動電界よりも発生期間の短い非吐出予備駆動電界を少なくとも含む待機駆動電界を発生させるようにしたので、インクを吐出する際の各チャンバが略均一な状態に保持される。したがって、各チャンバから吐出されるインクの吐出安定性を向上できる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録装置の概略図である。

【図2】本発明の実施形態1に係るインクジェットヘッドの分解斜視図である。

【図3】本発明の実施形態1に係るヘッドチップの分解斜視図である。

【図4】本発明の実施形態1に係るインクジェットヘッドの組立工程を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施形態1に係るタンクホルダの一例を示す概略斜視図である。

【図6】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの概略構成を示す図である。

30

【図7】本発明の実施形態1に係る圧電セラミックプレートの断面図及び一对の個別電極に付与される駆動波形を示す図である。

【図8】本発明の実施形態1に係る駆動波形を示す図である。

【図9】本発明の実施形態1に係るチャンバの両側の動きを説明する圧電セラミックプレートの断面図である。

【図10】本発明の実施形態1に係る圧電セラミックプレートの断面図及び一对の個別電極に付与される駆動波形の他の例を示す図である。

【図11】各実施例及び比較例のインクジェット式記録装置でのインク吐出特性を示すグラフである。

【図12】本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録装置の概略構成を示す図である。

40

【図13】従来技術に係るインクジェットヘッドのヘッドチップの概要を示す概略斜視図である。

【図14】従来技術に係るインクジェットヘッドのヘッドチップの概要を示す断面図である。

【図15】従来技術に係るインクジェットヘッドのヘッドチップの概要を示す断面図である。

【符号の説明】

10 インクジェット式記録装置

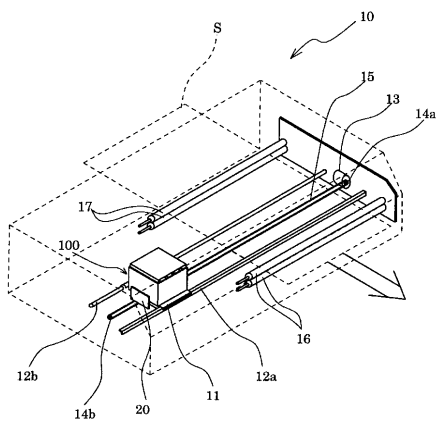
20 インクジェットヘッド

50

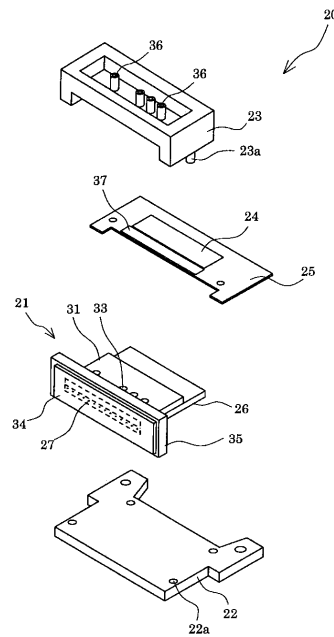
- 2 1 ヘッドチップ
- 2 2 ベースプレート
- 2 3 ヘッドカバー
- 2 4 駆動回路
- 2 5 配線基板
- 2 6 圧電セラミックプレート
- 2 7 ノズル開口
- 2 8、2 8 a ~ 2 8 f チャンバ
- 2 9、2 9 a ~ 2 9 e 側壁
- 3 0 一对の個別電極
- 3 0 A 個別電極
- 3 4 ノズルプレート
- 4 0 タンクホルダ
- 5 0 外部回路
- 5 1 外部配線
- 6 0 a ~ 6 0 f、6 1、6 2 駆動波形
- 1 0 0 ヘッドユニット

10

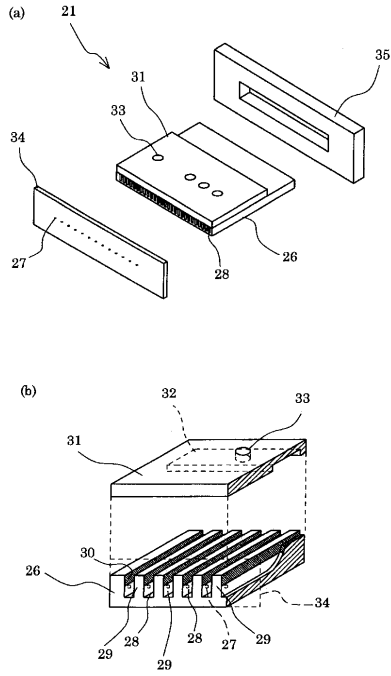
【図 1】



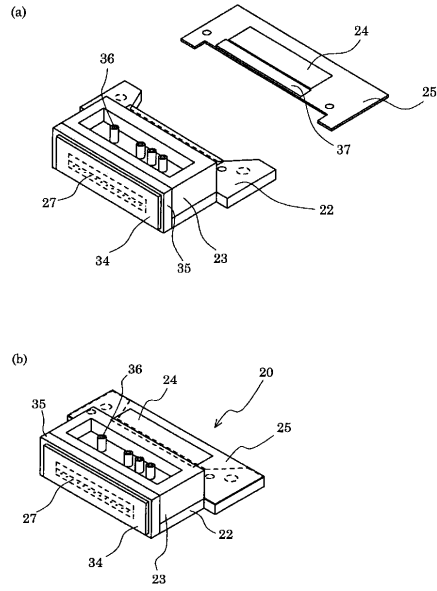
【図 2】



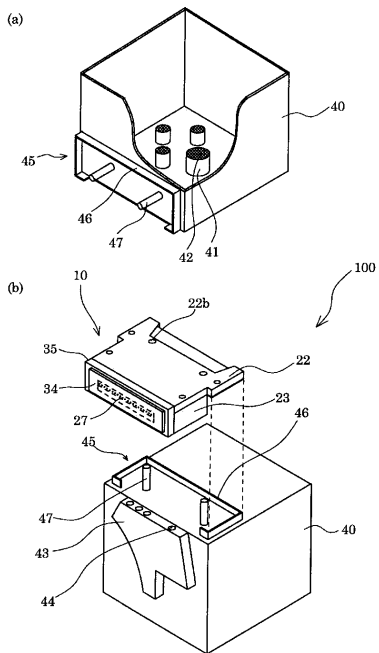
【 図 3 】



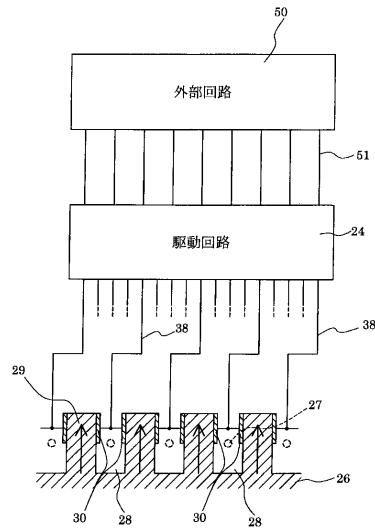
【 図 4 】



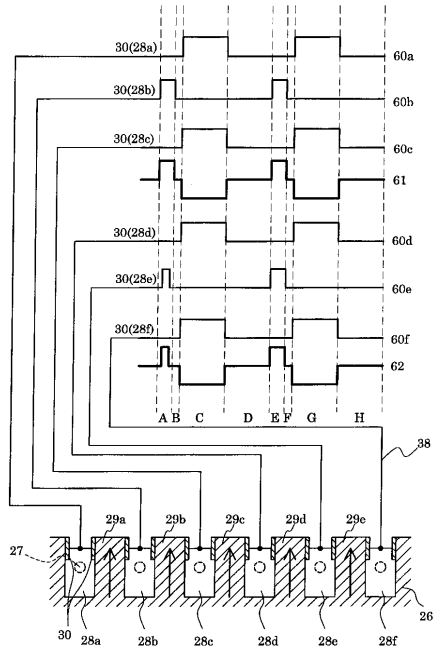
【 図 5 】



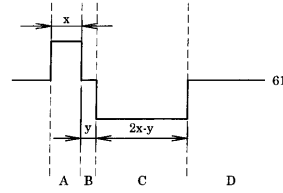
【 図 6 】



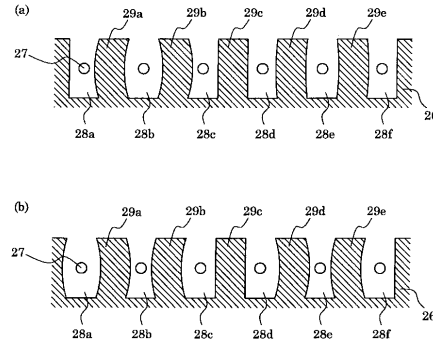
【図7】



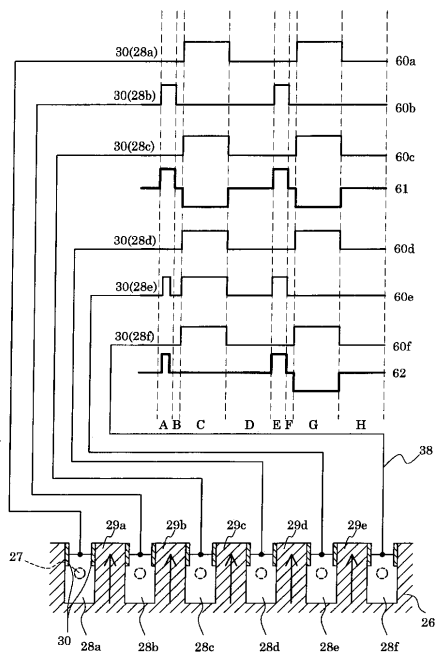
【図8】



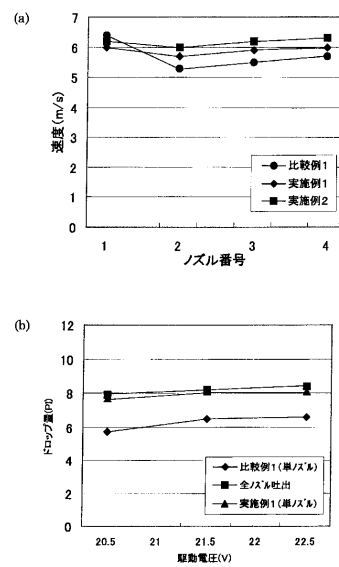
【図9】



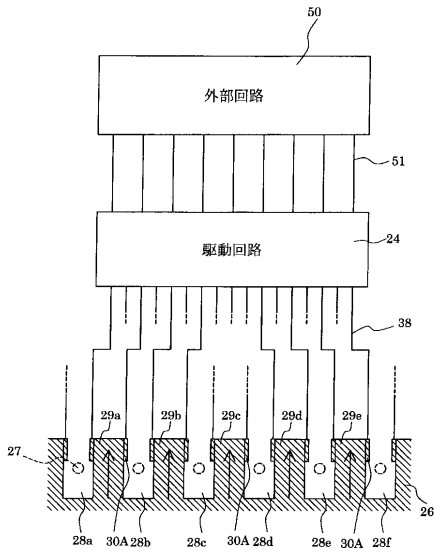
【図10】



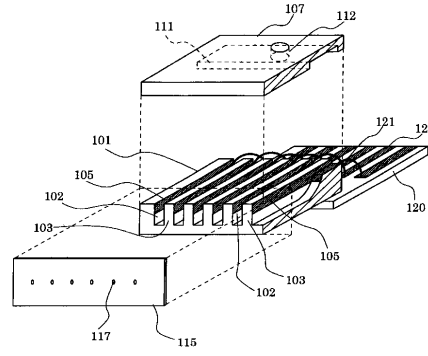
【図11】



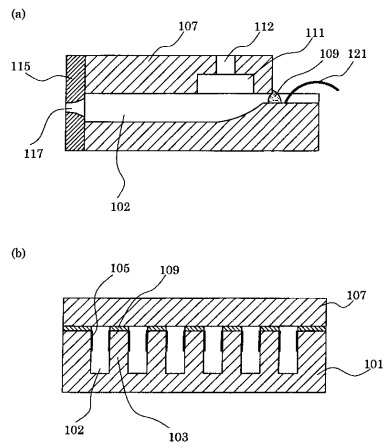
【 図 1 2 】



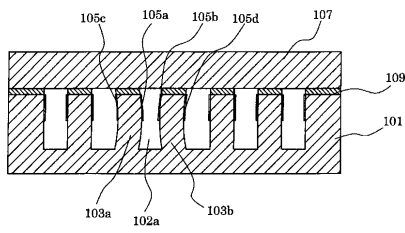
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B41J 2/045

B41J 2/055