

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5058719号  
(P5058719)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/05 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-224023 (P2007-224023)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年8月30日 (2007.8.30)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-56629 (P2009-56629A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年3月19日 (2009.3.19)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成22年8月27日 (2010.8.27)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(74) 代理人	100077481
			弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915
			弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	富澤 恵二
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	梅山 幹也
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド及びインクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子が配されたエネルギー作用室を有するノズルと、該ノズルに連通して前記ノズルに液体を供給する液体供給口とを有する液体吐出ヘッドにおいて、

前記エネルギー作用室には、前記発熱素子によって熱エネルギーが与えられた液体を吐出するための吐出口部が形成され、

前記吐出口部は、大気と連通する第一吐出口部と、前記第一吐出口部よりも吐出方向に対して直交する方向の断面積が大きく、前記エネルギー作用室と前記第一吐出口部との間に形成された第二吐出口部とを有し、

前記第二吐出口部の中心は、前記発熱素子の中心及び前記第一吐出口部の中心に対して、前記液体供給口から前記エネルギー作用室へ液体の供給される方向である供給方向にずれていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記第一吐出口部の中心と、前記発熱素子の中心とが、前記供給方向及び前記供給方向に直交する直交方向に対して一致していることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 3】

前記第一吐出口部の中心が、前記発熱素子の中心に対して前記供給方向にずれて形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

10

20

**【請求項 4】**

前記第二吐出口部における吐出方向に対して直交する方向の断面が、円形に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

**【請求項 5】**

前記第二吐出口部における吐出方向に対して直交する方向の断面が、楕円形に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液体吐出ヘッド。

**【請求項 6】**

前記第二吐出口部における吐出方向に対して直交する方向の断面は、前記直交方向の径が、前記供給方向の径よりも小さいことを特徴とする請求項 5 に記載の液体吐出ヘッド。

**【請求項 7】**

前記第二吐出口部における吐出方向に対して直交する方向の断面は、前記直交方向の径が、前記供給方向の径よりも大きいことを特徴とする請求項 5 に記載の液体吐出ヘッド。

**【請求項 8】**

液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子が配されたエネルギー作用室を有するノズルと、該ノズルに連通して前記ノズルに液体を供給する液体供給口とを有する液体吐出ヘッドにおいて、

前記エネルギー作用室には、前記発熱素子によって熱エネルギーが与えられた液体を吐出するための吐出口部が形成され、

前記吐出口部は、大気と連通する第一吐出口部と、前記第一吐出口部よりも吐出方向に対して直交する方向の断面積が大きく、前記エネルギー作用室と前記第一吐出口部との間に形成された第二吐出口部とを有し、

前記第二吐出口部の中心が、前記発熱素子の中心及び前記第一吐出口部の中心に対して、前記液体供給口から前記エネルギー作用室へ液体の供給される方向である供給方向にずれた液体吐出ヘッドによって液体を吐出して記録を行う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、インク滴を吐出する液体吐出ヘッド及びインクジェット記録装置に関するもので、特に、液体吐出ヘッドの耐久性を向上させるためのものである。

**【背景技術】****【0002】**

一般的に利用されているインクジェット記録装置におけるインク吐出方法には、インク滴を吐出するために、吐出エネルギー発生素子として例えばヒータ等の発熱素子が配置された液体吐出ヘッドが用いられる方法がある。この方法の原理は、電気熱変換素子に電圧を印加することにより、発熱素子近傍のインクを瞬時に沸騰させ、沸騰時のインクの相変化により生じる急激な発泡圧によってインク滴を液体吐出ヘッドより高速に吐出させる。このようにインクの吐出を行うことで、インクジェット記録装置は、電気信号によってインク滴の吐出を細かく制御することができる。

**【0003】**

電気熱変換素子といった発熱素子を用いるインク吐出方法は、吐出エネルギー発生素子を配設するためのスペースを大きく確保する必要がなく、記録ヘッドの構造が簡素で、ノズルの集積化が容易であること等の利点がある。このため、このインク吐出方法による形式のインクジェット記録装置が最近になって多く用いられている。

**【0004】**

しかし、このインク吐出方法によって記録を行うと、発熱素子を駆動させ、それから発生した気泡が消泡する際に、そこで急激な圧力の変動（キャピテーション）が生じることがある。このときの急激な圧力の変動が発熱素子に近い位置で生じると、発熱素子に衝撃を与え、発熱素子の耐久性に影響を与える虞がある。このような急激な圧力の変動に対しては、例えば、特許文献 1 で開示されているような記録ヘッドによって記録を行うことで

10

20

30

40

50

発熱素子の耐久性の低下を抑えることが考えられている。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に開示されている記録ヘッドは、気泡が体積を減少させる段階で初めて気泡と大気とが連通する方式の記録ヘッドが開示されている。特許文献 1 に開示された記録ヘッドにより液滴を吐出して記録を行うと、主滴の直後の部分が発熱素子上に向かう方向の収縮成分を有するようになり、主滴と、もし吐出されていればサテライト滴となっていた液体とが分離され易くなる。従って、主滴から切り離されたサテライト部分が吐出されることが抑えられ、それに伴い記録装置と記録媒体との間で浮遊するインクミストの発生を抑えることができることとされている。

【 0 0 0 6 】

また、一般に、気泡の成長、収縮過程で気泡と大気とが連通する方式の記録ヘッドにおいては、気泡と大気とが連通した際に気泡を形成する気体が外部に排出されるので、消泡時には液体の内部に存在する気体の量は少なくなっている。従って、液体の内部での急激な圧力変動を抑えることができ、ヒータの耐久性を向上させることができることとされている。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 8 8 8 7 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、気泡の成長、収縮過程で気泡と大気とが連通する方式の記録ヘッドを用いて液滴を吐出したとしても、液滴を吐出した際に液体の内部に気泡が取り残され、これが消泡する際に発泡室の内部で圧力の急激な変動を引き起こすことがある。

【 0 0 0 9 】

従来の大気連通方式による記録ヘッドのノズルを吐出方向に沿って見た断面図を図 1 0 ( a ) に示し、図 1 0 ( a ) における B - B 線に沿う断面図を図 1 0 ( b ) に示す。気泡の収縮時に気泡と大気とが連通する方式の記録ヘッドにおいては、液滴を吐出した際に発熱素子に向かう方向に移動するメニスカスと気泡とが接触して連通することになる。このとき、メニスカスは発熱素子の中心を軸に略均等に移動して対称な形状を保つが、ノズルの形状に起因して、気泡の形状には非対称な部分が生じる。発泡室は、インク供給口に向かう方向にはインク流路が延びているので、気泡の形状を制限するような壁面は存在しない。しかし、発泡室におけるインク供給口とは逆側の奥側の端部には、発泡室を画成する壁面が存在するので、発泡室の奥側の壁面によって気泡の成長が制限されることになる。従って、発泡室内部のインク供給口側と、その反対側の奥側とで、気泡の形状に非対称な部分が生じることになる。すなわち、発泡室内部におけるインク供給口側には成長が制限されずに気泡が拡大し、気泡における比較的大きな部分が存在するが、奥側では発泡室を画成する壁面によって成長が制限されることで比較的小さな形状を有することになる。

【 0 0 1 0 】

この状態で液滴が吐出され、それに伴ってメニスカスが発熱素子に向かって移動してくると、図 1 0 ( b ) に示されるように、気泡のインク供給口側では気泡と大気とが連通するが、奥側ではそれらは連通しないというようなことが起こり得る。従って、発泡室の奥側に、大気と連通せずに分断された気泡が残るといようなことが起こり得る。そして、この気泡が消泡する際に、発泡室内部の液体中で圧力の急激な変動が生じ、これによって発熱素子に衝撃を与える虞がある。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明の目的は上記の事情に鑑み、気泡と大気とが連通する形式の液体吐出ヘッドが用いられて液滴を吐出する際に、ノズルの内部に気泡を残さずに液滴を吐出し、耐久性が向上された液体吐出ヘッド及び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 2 】

10

20

30

40

50

本発明の液体吐出ヘッドは、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子が配されたエネルギー作用室を有するノズルと、該ノズルに連通して前記ノズルに液体を供給する液体供給口とを有する液体吐出ヘッドにおいて、前記エネルギー作用室には、前記発熱素子によって熱エネルギーが与えられた液体を吐出するための吐出口部が形成され、前記吐出口部は、大気と連通する第一吐出口部と、前記第一吐出口部よりも吐出方向に対して直交する方向の断面積が大きく、前記エネルギー作用室と前記第一吐出口部との間に形成された第二吐出口部とを有し、前記第二吐出口部の中心は、前記発熱素子の中心及び前記第一吐出口部の中心に対して、前記液体供給口から前記エネルギー作用室へ液体の供給される方向である供給方向にずれていることを特徴とする。

【0013】

10

また、本発明のインクジェット記録装置は、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱素子が配されたエネルギー作用室を有するノズルと、該ノズルに連通して前記ノズルに液体を供給する液体供給口とを有する液体吐出ヘッドにおいて、前記エネルギー作用室には、前記発熱素子によって熱エネルギーが与えられた液体を吐出するための吐出口部が形成され、前記吐出口部は、大気と連通する第一吐出口部と、前記第一吐出口部よりも吐出方向に対して直交する方向の断面積が大きく、前記エネルギー作用室と前記第一吐出口部との間に形成された第二吐出口部とを有し、前記第二吐出口部の中心が、前記発熱素子の中心及び前記第一吐出口部の中心に対して、前記液体供給口から前記エネルギー作用室へ液体の供給される方向である供給方向にずれた液体吐出ヘッドによって液体を吐出して記録を行うことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、気泡と大気とが連通する方式の液体吐出ヘッドから液体を吐出する際に、発泡室の内部に気泡が残ることが抑えられ、発熱素子に与える衝撃が抑えられることで耐久性が向上された液体吐出ヘッドを提供することができる。また、そのような液体吐出ヘッドによって記録を行うインクジェット記録装置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】

【0015】

(第一実施形態)

以下、本発明を実施するための第一実施形態を添付図面を参照しながら説明する。

30

【0016】

図1には、本発明の第一実施形態で用いられる液体吐出ヘッドとしての記録ヘッド1が用いられたインクジェット記録装置2の斜視図が示されている。インクジェット記録装置2には、キャリッジを介してインクジェットカートリッジが複数の色に対応して搭載されており、それぞれのインクジェットカートリッジには、記録媒体へインクを吐出するための記録ヘッド1が具えられている。

【0017】

インクジェット記録装置2に用いられている記録ヘッド1の一部を破断した斜視図を図2(a)に示す。図2(a)に示される記録ヘッド1は、基板3に対してオリフィスプレート4が貼り合わされて形成されている。記録ヘッド1を形成する部品のうちの一つである基板3の平面図を図2(b)に示す。基板3とオリフィスプレート4との間には、吐出されて液滴となる液体としてのインクを一旦貯留するための共通液室5が画成されている。また、基板3とオリフィスプレート4との間における共通液室5の両側部には、インクが吐出される複数のノズル6が形成されている。それぞれのノズル6は、発泡室7、吐出口部8及びインク流路9を有している。複数のノズル6は、列状に平行に配列されてノズル列をなし、インク供給口10を挟んでそれぞれのノズル列が平行に延びるように配列されている。また、インク供給口10を挟んで形成されている一組のノズル列は、吐出口部8が千鳥状に配列されるように形成されている。発泡室7はノズル6の端部に形成されており、ノズル6における共通液室5と発泡室7との間には、液体流路としてインクを発泡室7に導入するインク流路9が形成されている。

40

50

## 【 0 0 1 8 】

基板 3 とオリフィスプレート 4 との間に形成されているノズル 6 及び共通液室 5 内部の断面図を図 3 に示す。図 3 ( a ) は、一つのノズル 6 及び共通液室 5 についての吐出方向に沿って見た断面図である。また、図 3 ( b ) は、一つのノズル 6 及び共通液室 5 について、吐出方向に直交する方向に沿って見た断面図である。図 2 ( a ) に示される記録ヘッド 1 における II - II 線に沿う断面図である。共通液室 5 の内部には、複数の円柱状のノズルフィルター 1 4 がノズル 6 の配列されている方向と同じ方向に配列されている。ノズルフィルター 1 4 が共通液室 5 内部におけるインク流路 9 の上流側に配置されているので、インク流路 9 の内部にゴミ等が流入することを防いでいる。また、このノズルフィルター 1 4 が基板 3 とオリフィスプレート 4 との間に配置され、これによって基板 3 からのオリフィスプレート 4 の剥がれが防止され、また、オリフィスプレート 4 からの荷重が支持されている。

10

## 【 0 0 1 9 】

オリフィスプレート 4 には、共通液室 5 から発泡室 7 内部に供給されたインクを吐出するための吐出口部 8 が形成されており、発泡室 7 から大気へインク滴を吐出するために開口されたノズル 6 の先端の開口部分である。また、基板 3 には、インクを共通液室 5 に供給するための、ノズル 6 の列が延びている方向と同じ方向に長く延びた、液体供給口としてのインク供給口 1 0 が形成されている。発泡室 7 内部の基板 3 上における吐出口部 8 に対向する位置には、発熱素子としてインクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換素子 1 1 が配置されている。発泡室 7 は、その内部に一旦液体としてのインクを貯留し、そこでインクを沸騰させ気泡を発生させ、吐出するインクに運動エネルギーを与える部分である。

20

## 【 0 0 2 0 】

本実施形態の記録ヘッド 1 には、エネルギー作用室としての発泡室 7 の内部に、電気熱変換素子 1 1 によって熱エネルギーが与えられたインクを吐出するための吐出口部 8 が形成されている。そして、吐出口部 8 は、大気と連通する第一吐出口部 1 2 と、第一吐出口部 1 2 よりも吐出方向に対して直交する方向の断面積が大きく、発泡室 7 と第一吐出口部 1 2 との間に形成された第二吐出口部 1 3 とを有して形成されている。ここで、説明上、この吐出口部 8 において、共通液室 5 から発泡室 7 内部へ向かってインクが発泡室 7 へ供給される方向を供給方向とする。また、この供給方向に直交する方向であって、本実施形態において吐出口部 8 の列及びインク供給口 1 0 の延びる方向を直交方向とする。

30

## 【 0 0 2 1 】

本実施形態では、第二吐出口部 1 3 の中心は、電気熱変換素子 1 1 の中心に対して、インク供給口から発泡室へインクの供給される方向である供給方向にずれて形成されている。また、電気熱変換素子 1 1 の中心と第一吐出口部 1 2 の中心とはずれずに一致して配置されているので、第二吐出口部 1 3 は、第一吐出口部 1 2 の中心に対してずれて配置されている。図 3 ( b ) に示される本実施形態のノズル 6 が、液滴を吐出している際の断面図を図 4 に示す。ここで、電気熱変換素子 1 1 の中心を O 1 として図 3 ( a )、( b ) に示し、電気熱変換素子 1 1 の中心から吐出方向に延びる線を L 1 とする。また、吐出方向に延び、第二吐出口部 1 3 の中心を通る線を L 2 とし、L 2 が発泡室 7 の底面と同一面で交わる点を O 2 とする。すなわち、第二吐出口部 1 3 内部における第二吐出口部 1 3 の中心を、発泡室 7 の底面と同一面に投影した点のことを O 2 とする。これらのそれぞれの空間の中心 O 1、O 2 を図 3 ( a )、( b ) に示す。ここで、中心とは、それぞれの空間が均一な質量によって満たされている場合におけるその空間の重心のことをいうものとする。図 3 ( a ) に示されるように、ノズル 6 を吐出方向に沿って見ると、第二吐出口部 1 3 の中心 O 2 は、電気熱変換素子 1 1 の中心 O 1 に対して供給方向にずれて形成されている。また、本実施形態では、第二吐出口部 1 3 の孔の形状は、第二吐出口部 1 3 における吐出方向に対して直交する方向の断面が、楕円形に形成されている。そして、第二吐出口部 1 3 は、供給方向に延びる長軸及び直交方向に延びる短軸を有し、供給方向に長く形成された楕円である。

40

50

## 【 0 0 2 2 】

次に、本実施形態の記録ヘッド 1 を用いてインクを吐出する際の動作について説明する。

## 【 0 0 2 3 】

電気熱変換素子 1 1 に通電すると、電気エネルギーが熱に変換されて電気熱変換素子 1 1 が発熱する。これにより、電気熱変換素子 1 1 に面した発泡室 7 の内部で電気熱変換素子 1 1 上に位置したインクが瞬時に沸騰させられて、そこで気泡が生じる。発泡室 7 の内部で気泡が生じると、発泡室 7 内部のインクが気液相変化による急激な発泡圧によって押し退けられて、電気熱変換素子 1 1 の上方に位置したインクが押されて移動する。そして、発泡室 7 内部で移動するインクが生成される気泡により吐出口部 8 の方へ押され、インクが吐出口部 8 から吐出される。吐出口部 8 から吐出されたインクは、記録媒体における所定位置に着弾することになる。

10

## 【 0 0 2 4 】

本実施形態では、第二吐出口部 1 3 の中心が電気熱変換素子 1 1 の中心に対して供給方向にずれて配置されているので、第二吐出口部 1 3 は電気熱変換素子 1 1 の中心に対して対称に形成されているわけではない。すなわち、電気熱変換素子 1 1 の中心に対して供給方向側の部分が比較的大きく形成され、電気熱変換素子 1 1 の中心に対して供給方向の反対側の部分が比較的小さく形成されている。従って、第二吐出口部 1 3 内部のインクの流動性が電気熱変換素子 1 1 の中心 O 1 よりも供給方向側の部分とその反対側の部分とで差が生じる。

20

## 【 0 0 2 5 】

第二吐出口部 1 3 内部における電気熱変換素子 1 1 の中心 O 1 よりも供給方向側に貯留されるインクは、第二吐出口部 1 3 を画成する壁面から比較的遠い位置に貯留されているインクの量が多いので、インクが移動する際に壁面からの抵抗を受け難く流動性が高い。これに対して、第二吐出口部 1 3 の中心 O 1 よりも供給方向の反対側に貯留されるインクは、壁面から比較的近い位置に貯留されているインクの量が多いので、インクが移動する際に壁面からの抵抗を受け易く流動性が低い。このため、インクが吐出されてメニスカスが電気熱変換素子 1 1 に向かって移動する際に、電気熱変換素子 1 1 の中心の供給方向側とその反対側とで、メニスカスの移動量に差が生じる。

## 【 0 0 2 6 】

電気熱変換素子 1 1 の中心 O 1 よりも供給方向側に貯留されているインクは流動性が高いので、単位時間当たりの電気熱変換素子 1 1 に向かうメニスカスの移動量は供給方向逆側に貯留されているインクよりも大きい。従って、気泡と大気とが連通する際には、電気熱変換素子 1 1 の中心よりも供給方向側に貯留されているインクの方が、供給方向逆側に貯留されているインクよりも大きく移動している。

30

## 【 0 0 2 7 】

このとき、電気熱変換素子 1 1 の駆動によって発生させられた気泡は、ノズル 6 内部のインクの流路の形状が電気熱変換素子 1 1 を軸に非対称に形成されていることから、気泡が非対称に成長している。具体的には、電気熱変換素子 1 1 の供給方向側の部分よりも供給方向逆側の部分に位置する気泡の方が成長し易く、大きく形成されている。そのため、インクが吐出される際には、移動するメニスカスと気泡とは、電気熱変換素子 1 1 の中心よりも供給方向逆側の部分で連通する。

40

## 【 0 0 2 8 】

このとき、ノズル 6 が、仮に第二吐出口部 1 3 の中心と電気熱変換素子 1 1 の中心とが供給方向及び直交方向に対して一致している形状を有していたならば、比較的小さな気泡が電気熱変換素子 1 1 よりも供給方向側に残っていた。そして、残った気泡が消泡する際に電気熱変換素子 1 1 上に衝撃を与え、電気熱変換素子 1 1 の耐久性に影響を与える虞があった。

## 【 0 0 2 9 】

しかしながら、本実施形態では、第二吐出口部 1 3 は、その中心が電気熱変換素子 1 1

50

の中心よりも供給方向側に位置するように形成されている。従って、電気熱変換素子 1 1 に向かって移動するメニスカスにおける最も発泡室 7 の底面に近接する部位は、気泡の供給方向端部よりも供給方向側に位置することになる。これにより、電気熱変換素子 1 1 の中心に対して供給方向側における移動量の大きなメニスカスによって、電気熱変換素子 1 1 の中心よりも供給方向側に位置していた気泡がつぶされ、それと共に気泡が供給方向逆側に向かって押し出される。よって、図 4 に示されるように、気泡が全体的に供給方向逆側に移動し、電気熱変換素子 1 1 に向かって移動するメニスカスによって気泡が分断されなくなる。結果的に、電気熱変換素子 1 1 の供給方向側に気泡が残らず、電気熱変換素子 1 1 の中心 O 1 よりも供給方向逆側に位置する気泡に吸収されて比較的大きな気泡を形成することになる。

10

#### 【0030】

この気泡は、電気熱変換素子 1 1 の中心 O 1 よりも供給方向逆側の位置で大気と連通するので、気泡を形成する気体が大気に放出されて、発泡室 7 内部に貯留されるインクの内には残り難い。図 4 に示されるように、電気熱変換素子 1 1 の供給方向側に気泡が残ることが抑えられ、気泡が大気と連通することによって発泡室 7 に貯留されているインク内部の気泡は大気に放出されることになる。従って、発泡室 7 に貯留されているインク内部に気泡が残されることが抑えられ、電気熱変換素子 1 1 の表面に衝撃が与えられることを防ぐことができる。これにより、電気熱変換素子 1 1 の耐久性を向上させることができ、結果的に記録ヘッド 1 の耐久性を向上させることができる。また、このような記録ヘッド 1 が用いられるインクジェット記録装置 2 の耐久性を向上させることができる。

20

#### 【0031】

##### (第二実施形態)

次に、図 5 を用いて、第二実施形態の記録ヘッド 1' について説明する。なお、上記第一実施形態と同様に構成できる部分については図中同一符号を付して説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

#### 【0032】

図 5 (a) に、第二実施形態における記録ヘッド 1' を吐出方向から見た断面図を示し、図 5 (b) に、第二実施形態における記録ヘッド 1' の図 5 (a) における B - B 線に沿う断面図を示す。本実施形態の記録ヘッド 1' と、第一実施形態の記録ヘッド 1 とは、それぞれ第二吐出口部 1 3' の配置されている長軸及び短軸の方向が異なる。第一実施形態の記録ヘッド 1 では、第二吐出口部 1 3' は供給方向に延びた長軸を有し、直交方向に延びた短軸を有しているが、第二実施形態の記録ヘッド 1' では、直交方向に延びた短軸を有し、供給方向に延びた長軸を有している。このように、本実施形態では第二吐出口部 1 3' における吐出方向に対して直交する方向の断面に沿った形状は、発泡室の底面と同一面内で前記供給方向に直交する直交方向の径が、供給方向の径よりも小さく形成されている。

30

#### 【0033】

また、これに応じて、電気熱変換素子 1 1' の形状も、供給方向よりも直交方向の方が長く形成されている。このように、第二吐出口部 1 3' 及び電気熱変換素子 1 1' は、第二実施形態に示されるような形状を有していても良い。

40

#### 【0034】

##### (第三実施形態)

次に、図 6 を用いて、第三実施形態の記録ヘッド 1'' について説明する。図 6 (a) に、第三実施形態における記録ヘッド 1'' を吐出方向から見た断面図を示し、図 6 (b) に、第三実施形態における記録ヘッド 1'' の図 6 (a) における B - B 線に沿う断面図を示す。なお、上記第一実施形態及び第二実施形態と同様に構成できる部分については図中同一符号を付して説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

#### 【0035】

第一実施形態における記録ヘッド 1 では、第二吐出口部 1 3 の中心が、第一吐出口部 1 2 の中心及び電気熱変換素子 1 1 の両者に対して供給方向にずれて形成されている。これ

50

に対して本実施形態では、第一吐出口部 1 2 の中心と第二吐出口部 1 3 の中心とが、供給方向及び直交方向に対して一致して形成されている。そして、これらの一致した中心 O 2 が、電気熱変換素子 1 1 の中心 O 1 に対して供給方向にずれて形成されている。このように、吐出口部 8 が形成されているので、液滴が吐出される際のメニスカスは偏らず、第一吐出口部 1 2 及び第二吐出口部 1 3 ' の中心に対して対称な形状を保ちながら電気熱変換素子 1 1 に向かって移動する。

#### 【 0 0 3 6 】

従って、メニスカスの形状が非対称となることに起因する力が液滴に作用することが抑えられ、吐出される液滴は、吐出方向に真っ直ぐに吐出される。これにより、吐出される液滴は、所定位置に正確に着弾することになり、記録ヘッド 1 ' ' による着弾精度が高く維持される。

#### 【 0 0 3 7 】

このとき、電気熱変換素子 1 1 上では気泡が形成され、電気熱変換素子 1 1 に向かって移動してきたメニスカスと気泡とが接触し連通することになる。ここで、第一吐出口部 1 2 及び第二吐出口部 1 3 ' の中心が電気熱変換素子 1 1 の中心から供給方向に対してずれて形成されているので、メニスカスが気泡に対して供給方向にずれて形成される。この結果、メニスカスが移動して電気熱変換素子 1 1 に接近したときに、メニスカスにおける吐出口部 8 の中心よりも供給方向側で発泡室 7 の底面に最も近接した部位が、気泡の供給方向の端部よりも供給方向側に位置している。液滴を吐出する際の、ノズル 6 内部を示す断面図を図 7 に示す。このように、メニスカスにおける最も発泡室 7 の底面に近接した部位が気泡の供給方向の端部よりも供給方向側に位置していることから、メニスカスが電気熱変換素子 1 1 に向かって移動してきた際に、気泡が供給方向逆側に押される。従って、気泡が分断されて、電気熱変換素子 1 1 の中心よりも供給方向側に取り残されることが抑えられる。

#### 【 0 0 3 8 】

発泡室 7 の内部に気泡が取り残されることが抑えられるので、その気泡が消泡する際に急激な圧力変動によって電気熱変換素子 1 1 の表面が衝撃を受けることを防ぐことができる。従って、電気熱変換素子 1 1 の耐久性を向上させることができ、結果的に記録ヘッド 1 ' ' の耐久性を向上させることができる。また、記録ヘッド 1 ' ' を用いたインクジェット記録装置 2 の耐久性を向上させることができる。

#### 【 0 0 3 9 】

このように、本実施形態の記録ヘッド 1 ' ' によれば、気泡が発泡室 7 の内部に残るのを抑えることによって電気熱変換素子 1 1 の耐久性を向上させることに加え、さらに、液滴の着弾精度が低下することを抑制することができる。

#### 【 0 0 4 0 】

##### ( 第四実施形態 )

次に、図 8 を用いて、第四実施形態の記録ヘッド 1 ' ' ' について説明する。図 8 ( a ) に、第四実施形態における記録ヘッド 1 ' ' ' を吐出方向から見た断面図を示し、図 8 ( b ) に、第四実施形態における記録ヘッド 1 ' ' ' の図 8 ( a ) における B - B 線に沿う断面図を示す。なお、上記第一実施形態ないし第三実施形態と同様に構成できる部分については図中同一符号を付して説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

#### 【 0 0 4 1 】

第三実施形態における記録ヘッド 1 ' ' では、第二吐出口部 1 3 ' ' が供給方向に延びる長軸を有した楕円形に形成されている。これに対して、本実施形態の記録ヘッド 1 ' ' ' は、第二吐出口部 1 3 ' ' ' が直交方向に延びる長軸と供給方向に延びる短軸を有する楕円形に形成されている点で、第三実施形態の記録ヘッド 1 ' ' と異なる。

#### 【 0 0 4 2 】

また、本実施形態では、第二吐出口部 1 3 ' ' ' が供給方向よりも直交方向に長く形成されていることに応じて、電気熱変換素子 1 1 においても供給方向より直交方向の方が長く形成されている。第二吐出口部 1 3 ' ' ' 及び電気熱変換素子 1 1 は、このように形成され



ても良い。

【 0 0 4 3 】

(他の実施形態)

なお、本発明の液体吐出ヘッドは、プリンタ、複写機、通信システムを有するファクシミリ、プリンタ部を有するワードプロセッサなどの装置、さらには各種処理装置と複合的に組み合わせた産業記録装置に搭載可能である。そして、この液体吐出ヘッドを用いることによって、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックスなど種々の記録媒体に記録を行うことができる。なお、本明細書内で用いられる「記録」とは、文字や図形などの意味を持つ画像を記録媒体に対して付与することだけでなく、パターンなどの意味を持たない画像を付与することも意味することとする。

10

【 0 0 4 4 】

さらに、「インク」または「液体」とは、広く解釈されるべきものであり、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成、記録媒体の加工、或いはインクまたは記録媒体の処理に供される液体を言うものとする。ここで、インクまたは記録媒体の処理としては、例えば、記録媒体に付与されるインク中の色材の凝固または不溶化による定着性の向上や、記録品位ないし発色性の向上、画像耐久性の向上などのことを言う。

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態においては、第二吐出口部における吐出方向に対して直交する方向に沿った横断面は楕円形に形成されることとした。しかしながら、図9(a)、(b)に示されるように、第二吐出口部における吐出方向に対して直交する方向の断面は、円形に形成されていることとしても良い。このとき、図9(a)に示されるように、第一吐出口部及び電気熱変換素子に対して第二吐出口部のみが供給方向にずらされて形成されることとしても良い。また、図9(b)に示されるように、第一吐出口部及び第二吐出口部が電気熱変換素子に対して供給方向にずらされて形成されても良い。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

【図1】本発明の第一実施形態に係る記録ヘッドを用いたインクジェット記録装置の斜視図である。

【図2】(a)は、本発明の第一実施形態に係る記録ヘッドの一部を破断した斜視図であり、(b)は、(a)の記録ヘッドにおける基板の平面図である。

30

【図3】(a)は、図2の記録ヘッドを吐出方向に沿って見た断面図であり、(b)は、(a)のB-B線に沿う断面図である。

【図4】図2の記録ヘッドにおける液滴を吐出する際の断面図である。

【図5】(a)は、本発明の第二実施形態に係る記録ヘッドを吐出方向に沿って見た断面図であり、(b)は、(a)のB-B線に沿う断面図である。

【図6】(a)は、本発明の第三実施形態に係る記録ヘッドを吐出方向に沿って見た断面図であり、(b)は、(a)のB-B線に沿う断面図である。

【図7】図6の記録ヘッドにおける液滴を吐出する際の断面図である。

【図8】(a)は、本発明の第四実施形態に係る記録ヘッドを吐出方向に沿って見た断面図であり、(b)は、(a)のB-B線に沿う断面図である。

40

【図9】(a)、(b)は、本発明の他の実施形態に係る記録ヘッドを吐出方向に沿って見た断面図である。

【図10】(a)は、本発明の第四実施形態に係る記録ヘッドを吐出方向に沿って見た断面図であり、(b)は、(a)の記録ヘッドにおける液滴を吐出する際のB-B線に沿う断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

1、1'、1''、1''' 記録ヘッド

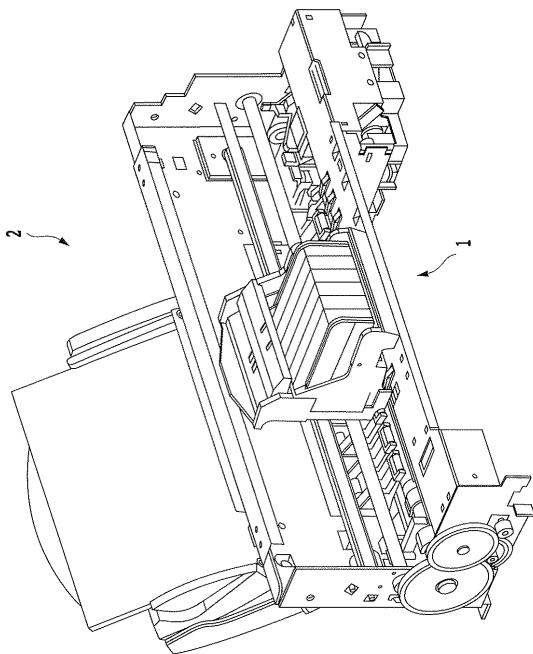
2 インクジェット記録装置

50

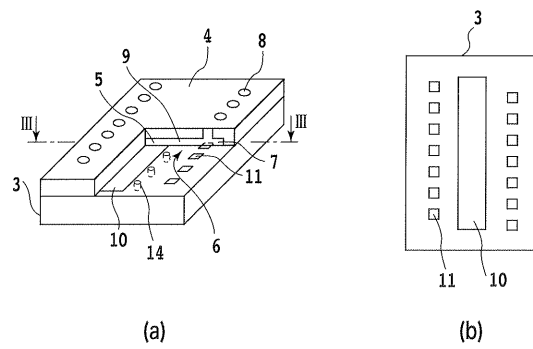
- 3 基板
- 4 オリフィスプレート
- 6 ノズル
- 7 発泡室
- 8 吐出口部
- 9 インク流路
- 10 インク供給口
- 11 電気熱変換素子
- 12 第一吐出口部
- 13 第二吐出口部

10

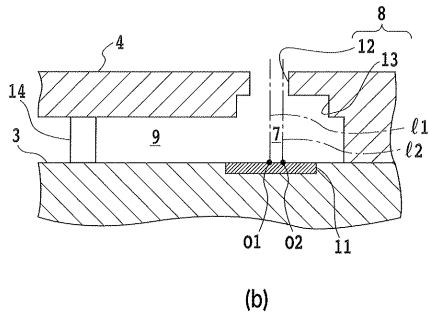
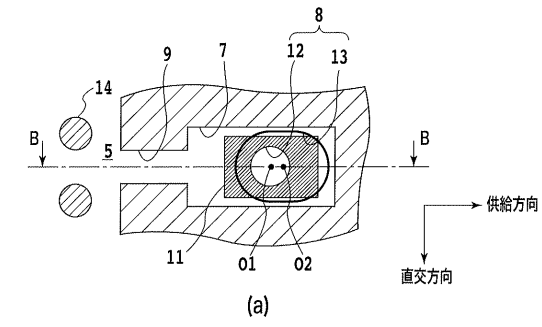
【図 1】



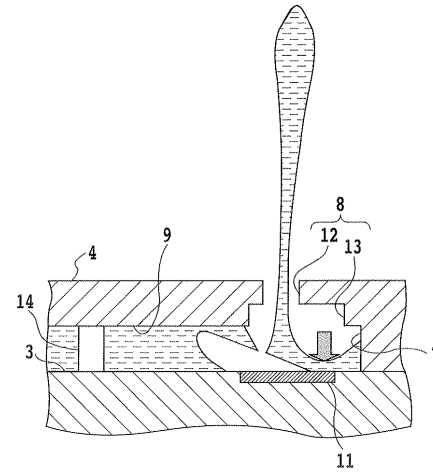
【図 2】



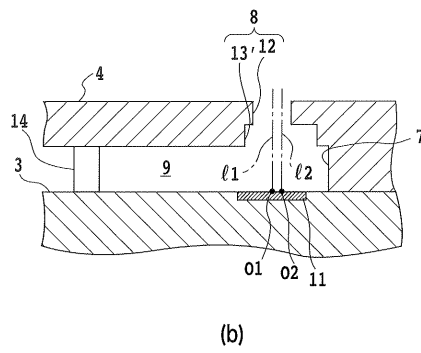
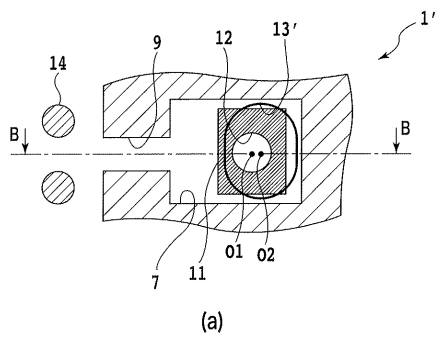
【図 3】



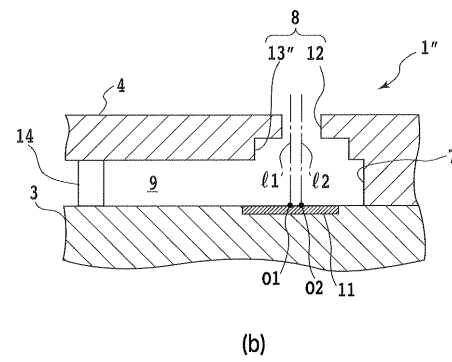
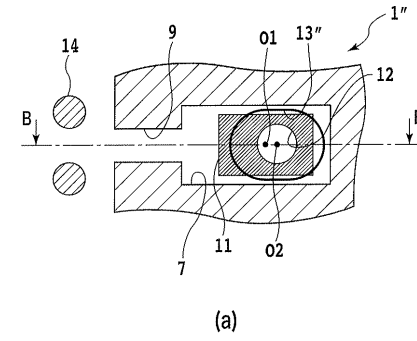
【図 4】



【図 5】



【図 6】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 山根 徹  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 村岡 千秋  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 赤間 雄一郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 及川 真樹  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 黒田 倫嗣  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 柳澤 智也

- (56)参考文献 特開昭59-138471(JP,A)  
特開2004-042652(JP,A)  
特開平08-099409(JP,A)  
特開2002-248769(JP,A)  
特開2004-230885(JP,A)  
特開昭59-138467(JP,A)  
特開昭59-095157(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/05