

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6755671号
(P6755671)

(45) 発行日 令和2年9月16日 (2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月28日 (2020.8.28)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/14 (2006.01)

B 4 1 J 2/14 6 0 5

B 4 1 J 2/18 (2006.01)

B 4 1 J 2/14 2 0 1

B 4 1 J 2/18

請求項の数 20 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-30137 (P2016-30137)
 (22) 出願日 平成28年2月19日 (2016.2.19)
 (65) 公開番号 特開2017-144699 (P2017-144699A)
 (43) 公開日 平成29年8月24日 (2017.8.24)
 審査請求日 平成31年1月31日 (2019.1.31)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 中川 喜幸
 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 高松 大治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出するための複数の吐出口と、

前記複数の吐出口それぞれについて設けられ、前記吐出口から液体を吐出するための圧力を発生する圧力発生素子と、

前記圧力発生素子が設けられた基板を貫通して設けられた第1の開口および第2の開口と、

1つの前記吐出口に対応して設けられ、前記吐出口と前記第1の開口とに連通した第1の流路と、

1つの前記吐出口に対応して設けられ、前記吐出口と前記第2の開口とに連通した第2の流路と、を備え、

前記第1の流路と前記第2の流路とは、前記吐出口を挟んで設けられ、

前記第1の流路および前記第2の流路とこれらの流路に対応する前記吐出口が、前記第1の開口と前記第2の開口との間に配置された記録素子基板において、

前記複数の吐出口は、隣接する前記第1の流路にそれぞれ連通する第1の吐出口と第2の吐出口とを含み、前記第1の吐出口と前記第2の吐出口とは、相互に、前記第1の流路が隣接する方向と交差する方向にずれて配置され、

前記圧力発生素子は、前記第1の吐出口に対応する第1の圧力発生素子と、前記第2の吐出口に対応する第2の圧力発生素子と、を含み、

前記第1の吐出口に連通する前記第2の流路は前記第2の圧力発生素子に隣接する部分

10

20

を備え、前記第 2 の流路の前記部分の幅が前記第 1 の吐出口に連通する前記第 1 の流路または前記第 2 の流路における前記部分とは別の部分の幅よりも狭く、

前記第 2 の吐出口に連通する前記第 1 の流路は前記第 1 の圧力発生素子に隣接する部分を備え、前記第 1 の流路の前記部分の幅が前記第 2 の吐出口に連通する前記第 2 の流路または前記第 1 の流路における前記部分とは別の部分の幅よりも狭いことを特徴とする記録素子基板。

【請求項 2】

前記第 1 の吐出口と前記第 2 の吐出口とは、前記隣接する方向に所定の間隔でずれて設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録素子基板。

【請求項 3】

前記第 1 の開口および前記第 2 の開口は、前記隣接する方向に列を成した複数の開口であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の記録素子基板。

【請求項 4】

前記第 1 の吐出口に連通する前記第 1 の流路と前記第 2 の吐出口に連通する前記第 1 の流路とは幅が異なり、前記第 1 の吐出口に連通する前記第 2 の流路と前記第 2 の吐出口に連通する前記第 2 の流路とは幅が異なることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

【請求項 5】

前記第 1 の吐出口に対応する前記第 1 の流路と前記第 2 の流路とは、異なる幅を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

【請求項 6】

複数の前記第 1 の吐出口は、前記隣接する方向に列を成して設けられた第 1 の吐出口列を形成しており、複数の前記第 2 の吐出口は、前記隣接する方向に列を成して設けられた第 2 の吐出口列を形成しており、

前記第 1 の開口に近い位置に設けられた前記第 1 の吐出口列に対応する前記第 1 の流路と、

前記第 1 の開口から遠い位置に設けられた前記第 2 の吐出口列に対応する前記第 2 の流路と、は、略等しい幅を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

【請求項 7】

複数の前記第 1 の吐出口は、前記隣接する方向に列を成して設けられた第 1 の吐出口列を形成しており、複数の前記第 2 の吐出口は、前記隣接する方向に列を成して設けられた第 2 の吐出口列を形成しており、

前記第 1 の開口に近い位置に設けられた前記第 1 の吐出口列に対応する前記第 2 の流路と、

前記第 1 の開口から遠い位置に設けられた前記第 2 の吐出口列に対応する前記第 1 の流路と、は、略等しい幅を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

【請求項 8】

前記第 1 の吐出口に対応する前記第 1 の流路と前記第 2 の流路とのいずれか一方は、複数の幅を備えた流路であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

【請求項 9】

前記第 1 の吐出口を挟んで隣接する前記第 1 の流路の部分と前記第 2 の流路の部分とは、略等しい幅を備えていることを特徴とする請求項 8 に記載の記録素子基板。

【請求項 10】

円柱状のフィルタを備えており、該フィルタは、第 1 のフィルタと、該第 1 のフィルタよりも断面積の小さな第 2 のフィルタであることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

【請求項 11】

前記フィルタは、前記第 1 の流路および第 2 の流路に対応して設けられており、

前記第 1 のフィルタが対応する前記第 1 の流路の幅は、前記第 2 のフィルタが対応する前記第 1 の流路の幅よりも広く、

前記第 1 のフィルタが対応する前記第 2 の流路の幅は、前記第 2 のフィルタが対応する前記第 2 の流路の幅よりも広いことを特徴とする請求項 10 に記載の記録素子基板。

【請求項 12】

前記第 1 の吐出口と前記第 2 の吐出口とは、前記隣接する方向において、同じ位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録素子基板。

【請求項 13】

前記第 1 の吐出口と前記第 2 の吐出口とが前記隣接する方向において交互に配列されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

10

【請求項 14】

前記第 2 の吐出口に連通する前記第 1 の流路は、前記隣接する方向において前記第 1 の圧力発生素子に挟まれている部分を備えており、前記第 2 の吐出口に連通する前記第 1 の流路の当該部分の幅は、前記第 2 の吐出口に連通する前記第 2 の流路の幅よりも狭いことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板。

【請求項 15】

請求項 1 ないし請求項 14 のいずれか 1 項に記載の記録素子基板を備えていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 16】

20

請求項 15 に記載の液体吐出ヘッドを用いることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 17】

第 1 の方向に配列される、液体を吐出するための第 1 の吐出口及び第 2 の吐出口と、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に延在し、前記第 1 の吐出口に連通する第 1 の流路及び第 2 の流路と、

前記第 2 の方向に延在し、前記第 2 の吐出口に連通する第 3 の流路及び第 4 の流路と、を備える液体吐出ヘッドであって、

前記第 1 の吐出口と前記第 2 の吐出口は、前記第 2 の方向にずれて配されており、

前記第 1 の吐出口に対向する位置に第 1 の圧力発生素子が設けられており、前記第 2 の吐出口に対向する位置に第 2 の圧力発生素子が設けられており、

30

前記第 1 の流路と前記第 3 の流路とは並置され、かつ前記第 2 の流路と前記第 4 の流路とは並置されており、

前記第 1 の流路の前記第 2 の圧力発生素子に隣接する部分の幅は前記第 3 の流路の幅より狭く、かつ前記第 2 の流路の幅は前記第 4 の流路の前記第 1 の圧力発生素子に隣接する部分の幅より広いことを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 18】

前記第 1 の圧力発生素子または前記第 2 の圧力発生素子が内部に設けられた圧力室を備え、

前記圧力室の内部の液体は、当該圧力室の内部と当該圧力室の外部との間で循環されることを特徴とする請求項 17 に記載の液体吐出ヘッド。

40

【請求項 19】

前記第 1 の流路の長さは前記第 2 の流路の長さより長く、前記第 3 の流路の長さは前記第 4 の流路の長さより短いことを特徴とする請求項 17 または請求項 18 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 20】

前記第 1 の吐出口と前記第 2 の吐出口とが交互に配列されて形成された吐出口列を備えることを特徴とする請求項 17 ないし請求項 19 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、流路を通して供給されたインクを吐出する、記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置に関し、詳しくは、記録素子基板における吐出口列の配置に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

液体吐出ヘッドを構成する記録素子基板における吐出口列の配置として、インクを供給、流出させる通路の間に吐出口列が配置されるものがある（特許文献１）。この配列の液体吐出ヘッドでは、通路を介して圧力室に供給されたインクに、吐出エネルギーを付与することで、圧力室に連通する吐出口からインクを吐出して記録が行われる。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 1 8 8 5 7 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

特許文献１のように、インクを供給、流出させる通路の間に１列の吐出口列が形成され、その吐出口列の吐出口に対するインクの流れが、吐出口列の全ての吐出口で同じ方向の流れとなる配置構成では、多列化によって記録素子基板が大型化するという問題がある。すなわち、全ての吐出口で同じ方向の流れとなる吐出口列を、同じ方向の流れのまま多列化しようとする、増加させる吐出口列に伴ってインクを供給、流出させる通路も設けることが必要となり、記録素子基板のサイズが増加し装置が大型化してしまう。

20

【 0 0 0 5 】

よって本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、記録素子基板のサイズの増加を抑制しながら多列化した吐出口列配置を可能とする記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出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 】

【 0 0 0 6 】

そのため本発明の記録素子基板は、液体を吐出するための複数の吐出口と、前記複数の吐出口それぞれについて設けられ、前記吐出口から液体を吐出するための圧力を発生する圧力発生素子と、前記圧力発生素子が設けられた基板を貫通して設けられた第１の開口および第２の開口と、１つの前記吐出口に対応して設けられ、前記吐出口と前記第１の開口とに連通した第１の流路と、１つの前記吐出口に対応して設けられ、前記吐出口と前記第２の開口とに連通した第２の流路と、を備え、前記第１の流路と前記第２の流路とは、前記吐出口を挟んで設けられ、前記第１の流路および前記第２の流路とこれらの流路に対応する前記吐出口が、前記第１の開口と前記第２の開口との間に配置された記録素子基板において、前記複数の吐出口は、隣接する前記第１の流路にそれぞれ連通する第１の吐出口と第２の吐出口とを含み、前記第１の吐出口と前記第２の吐出口とは、相互に、前記第１の流路が隣接する方向と交差する方向にずれて配置され、前記圧力発生素子は、前記第１の吐出口に対応する第１の圧力発生素子と、前記第２の吐出口に対応する第２の圧力発生素子と、を含み、前記第１の吐出口に連通する前記第２の流路は前記第２の圧力発生素子に隣接する部分を備え、前記第２の流路の前記部分の幅が前記第１の吐出口に連通する前記第１の流路または前記第２の流路における前記部分とは別の部分の幅よりも狭く、前記第２の吐出口に連通する前記第１の流路は前記第１の圧力発生素子に隣接する部分を備え、前記第１の流路の前記部分の幅が前記第２の吐出口に連通する前記第２の流路または前記第１の流路における前記部分とは別の部分の幅よりも狭いことを特徴とする。

30

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、記録素子基板のサイズの増加を抑制しつつ多列化した吐出口列を高密

50

度に配置した記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】液体吐出装置の要部を示した斜視図である。

【図2】液体吐出ヘッドに接続される液体吐出装置のインク供給系の説明図である。

【図3】第1の実施形態の記録素子基板およびその断面を示した図である。

【図4】第2の実施形態の記録素子基板およびその断面を示した図である。

【図5】第3の実施形態の記録素子基板およびその断面を示した図である。

【図6】第4の実施形態の記録素子基板およびその断面を示した図である。

【図7】第5の実施形態の記録素子基板およびその断面を示した図である。

【図8】その他の実施形態の記録素子基板およびその断面を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態の液体吐出ヘッドを適用可能な液体吐出装置（以下、単に記録装置ともいう）1の要部を示した斜視図である。液体吐出装置1は、フルライン式の記録装置である。すなわち、液体吐出ヘッド2は、記録媒体3の搬送方向に対してその記録幅全体に対応して吐出口を配列したヘッドである。そして、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）のインクについて液体吐出ヘッド2 Y、2 M、2 C、2 Kが搬送方向に並ぶよう設けられている。これらの液体吐出ヘッド2に対して記録媒体3を搬送ベルト4によって移動させるとともに、各液体吐出ヘッド2から記録データに応じて吐出口から液体（以下、インクともいう）を吐出することにより、記録媒体3に対して記録を行う。

【0010】

図2は、図1に示した液体吐出ヘッド2に接続されるインク循環機構を説明する図である。液体吐出ヘッド2には、供給口25 A、25 B、および排出口26 A、26 Bが設けられている。供給口25 Aは、チューブポンプ103 aを介してサブタンク104 aに接続され、供給口25 Bは、サブタンク104 aに直接接続されている。一方、排出口26 Aは、チューブポンプ103 bを介してサブタンク104 bに接続され、排出口26 Bは、サブタンク104 bに直接接続されている。また、メインタンク107は、ポンプ105を介してサブタンク104 a、104 bそれぞれに連通している。メインタンク107とサブタンク104 a、104 bそれぞれとの連通路にはそれぞれの弁102 a、102 bが設けられている。さらに、サブタンク104 a、104 bはそれぞれの水位センサ106 a、106 bを備えている。

【0011】

コントローラ110は、ポンプ105および弁102 a、102 bを制御することにより、メインタンク107内のインクをサブタンク104 a、104 bに供給し、またサブタンク104 a、104 b内のインクをメインタンク107に戻すことができる。詳しくは、コントローラ110は、水位センサが検出するそれぞれのサブタンクの水位に基づいて、ポンプ105および弁102 a、102 bを制御し、サブタンク104 a、104 bそれぞれのインクの液面の位置を調整する。これにより、液体吐出ヘッド2とサブタンク104 aとの間のインクの水頭差H1、および液体吐出ヘッド2とサブタンク104 bとの間のインクの水頭差H2を所定の大きさに維持する。ここで、水頭差H2は、水頭差H1よりも大きい値である（ $H2 > H1$ ）。

【0012】

以上の制御の下、記録動作時（インク吐出時）は、コントローラ110は、チューブポンプ103 a、103 bを開放状態とし、サブタンク104 aと供給口25 Aとを、また、サブタンク104 bと排出口26 Aとを、それぞれ連通させる。この結果、供給口25 A、25 Bに供給されるインクには、水頭差H1に相当する比較的小さい負圧が作用し、

排出口 26 A、26 B から排出されるインクには、水頭差 H 2 に相当する比較的大きい負圧が作用する。そして、これらの圧力差によって、供給口 25 A、25 B から液体吐出ヘッド 2 内に入り、図 3 およびそれ以降の図で後述されるように各圧力室において一方向に流れ、最終的に排出口 26 A、26 B から出て行くインクの循環を生じさせることができる。

【0013】

インクを循環させる方法は、本実施形態のように水頭差を利用する方法のみに限定されず、例えば、サブタンク 104 a、104 b を圧力室として構成し、それぞれの圧力室の圧力を調整することにより上述した所定の圧力差を生じさせるようにしてもよい。

【0014】

図 3 (a) は、本実施形態に係る液体吐出ヘッド 2 を構成する記録素子基板における吐出口 12 やこれに対応する圧力発生素子 13 などの配列を示す図であり、吐出口形成部材の一部を除いて示している。また、図 3 (b) は、図 3 (a) の III B - III B 線における断面図である。この図に示すように、記録素子基板は、吐出口形成部材 10 と基板 20 とが接合されて構成されている。また、図 3 (a) に示すように、吐出口形成部材 10 には、複数の吐出口 12 が所定の配列をなすよう設けられている。詳しくは、複数の吐出口 12 が図 3 (a) に示す矢印 Y 方向 (第 1 の方向) に配列した吐出口列 12 A と、この吐出口列 12 A と同じ配列ピッチの吐出口列 12 B とからなる配列を有している。そして、吐出口列 12 A と吐出口列 12 B は、相互に、図 3 (a) に示す矢印 X 方向 (第 2 の方向) に所定の間隔でずれた位置であり、かつ矢印 Y 方向にそれぞれの吐出口配列ピッチの半分ずれた配置である。

【0015】

吐出口形成部材 10 には、流路壁 22 が設けられており、基板 20 と接合されることで、複数の吐出口 12 の夫々に対して、2 つの流路 15、16 およびこれら流路と連通する圧力室 17 を形成している。2 つの流路 15、16 を流路 11 とも称する。2 つの流路 15、16 は、矢印 X 方向 (第 2 の方向) に延在して並置されており、圧力室 17 の内部には、圧力発生素子 13 が設けられている。また、圧力発生素子 13 と対向する位置に吐出口 12 が設けられており、これにより電圧パルスの印加に応じて圧力発生素子 13 が発生する熱によって圧力室 17 内のインクに気泡を生じさせ、この気泡の圧力によって吐出口 12 からインクを吐出することができる。

【0016】

本実施形態では、図 2 にて上述した循環機構によって、記録動作時を含め、圧力室 17 に対して一定方向のインクの循環流 14 を生じさせている。つまり、圧力室 17 に供給されたインクが圧力室 17 の外部に排出された後、再度圧力室 17 に供給されることができるよう構成されており、すなわち、インクが圧力室 17 の内部と圧力室 17 の外部との間で循環するように構成されている。なお、インク吐出がなされる圧力室 17 (吐出口 12) では、インク吐出に伴って上記一定方向とは逆の方向のインクの流れが生じ得るが、その後その圧力室 17 で吐出動作がなされない場合は、ある時間を経た後、上記一定方向の循環の流れに戻る。この循環は、図 3 (a) に示す吐出口配列において、矢印 X 方向の循環である。したがって、流路 15 を圧力室 17 に向かってインクが流入する流入路 15 とも称し、流路 16 を圧力室 17 からインクが流出する流出路 16 とも称する。また、基板 20 には、その表面と裏面を貫通して流入口 18 および流出口 19 が形成されている。流入口 (開口) 18 は、配列する複数の流入路 15 に共通に連通し、流出口 19 は、配列する複数の流出路 16 に共通に連通している。これにより、流入口 18 と流出口 19 は、吐出口列 12 A および吐出口列 12 B を挟むように、配置されることになる。

【0017】

本発明の実施形態は、以上のように配列する複数の吐出口 (圧力室) について同じ一定方向 (矢印 Y 方向と交差する矢印 X 方向) の循環が存在する吐出口列の、特に、吐出口の配列方向 (矢印 Y 方向) のサイズを低減するものである。すなわち本実施形態の吐出口列の配列は、複数の吐出口について同じ一定方向 (矢印 X 方向) の循環が存在する吐出口列

10

20

30

40

50

が直線状の配列をなしていたと仮定した時、この列を、隣接する吐出口の位置を上記一定方向（矢印X方向）において相互にずらしたものである。このような構成により、流入口や流出口を新たに設けることなく吐出口列を多列化することができ、記録素子基板のサイズを小さくすることができる。

【0018】

上記配列による具体的構成としては、流入口18から近い位置にある吐出口列12Aに連通する流入路15は、流入口18から遠い位置にある吐出口列12Bに連通する流入路15に比べて断面積が広い。また、流入口18から近い位置にある吐出口列12Aに連通する流出路16は、流入口18から遠い位置にある吐出口列12Bに連通する流出路16に比べて断面積が狭い。そして、流入口18に近い位置に存在する吐出口列12Aに連通する流入路15と吐出口19に近い位置に存在する吐出口列12Bに連通する流出路16の形状が実質的に同じに構成されている。更に、流入口18に近い位置に存在する吐出口列12Aに連通する流出路16と吐出口19に近い位置に存在する吐出口列12Bに連通する流入路15の形状が実質的に同じに構成されている。

10

【0019】

これにより隣接する流路11つまり吐出口列12Aに対応する流路11と吐出口列12Bに対応する流路11の流抵抗を実質的に同等にすることができ、流入口18と吐出口19の間に圧力差を設けた場合、隣接する流路11における流速を略同速にすることができる。このように、隣接する流路11におけるインク流速が略等しくなることで、隣接する流路11における吐出口12で、略同等の吐出特性を得ることができる。

20

【0020】

また、吐出口列12Aと吐出口列12Bの吐出口12の位置が吐出口12の配列方向（矢印Y方向）に半ピッチずれているため、吐出口列12Aと吐出口列12Bとを1列に配置した構成に比べて、圧力室17のサイズを大きくすることができる。よって、インクの量を多く吐出させるのに必要な大きな吐出口や大きな圧力発生素子を配置することが可能になり、大吐出量の液体吐出ヘッドを実現することができる。

【0021】

このように隣接する流路同士のそれぞれが連通する吐出口列12Aの吐出口と吐出口列12Bの吐出口とを、矢印X方向に所定の間隔でずれた位置でありかつ矢印Y方向にそれぞれの吐出口配列ピッチの半分ずれた位置に配置し、各吐出口が独立した流路を備える。更に、流入口18と吐出口19の間に吐出口列12Aと吐出口列12Bとを設ける。これによって、流入口18や吐出口19を追加することなく、記録素子基板のサイズを抑制することができ、複数の吐出口列を高密度に配置することができる。

30

【0022】

このようにして、記録素子基板のサイズの増加を抑制しながら多列化した吐出口列を高密度に配置した記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置を実現することができた。

【0023】

（第2の実施形態）

以下、図面を参照して本発明の第2の実施形態を説明する。なお、本実施形態の基本的な構成は第1の実施形態と同様であるため、以下では特徴的な構成についてのみ説明する。

40

【0024】

図4(a)は、本実施形態に係る液体吐出ヘッド2を構成する記録素子基板における吐出口12やこれに対応する圧力発生素子13などの配列を示す図であり、吐出口形成部材の一部を取り除いて示している。図4(b)は、図4(a)のIVB-IVB線における断面図である。

【0025】

本実施形態における吐出口列12A、12Bや流路11の構成は、第1の実施形態と同様である。本実施形態と第1の実施形態とは、流入口と流出口の構成が異なる。本実施形

50

態における流入口 18 A および流出口 19 A は、図のように、複数の流入口 18 A および流出口 19 A のそれぞれが吐出口列 12 A、12 B に沿って 1 列に配置された構成になっている。なお、流入口 18 A および流出口 19 A は複数設けられているが、個別の流入口 18 A および流出口 19 A が個別の流路に対応しているものではない。つまり、流入口 18 A は、配列する複数の流入路 15 に共通に連通し、流出口 19 A は、配列する複数の流出路 16 に共通に連通している。このように、複数の流入口 18 A や複数の流出口 19 A を備えた構成は、流入口 18 A 同士の間、また流出口 19 A 同士の間が梁の役割をはたすので、基板 20 の強度を高めるのに有効である。

【0026】

このように、隣接する流路同士のそれぞれが連通する吐出口列 12 A の吐出口と吐出口列 12 B の吐出口とを、矢印 X 方向に所定距離ずれた位置でありかつ矢印 Y 方向にそれぞれの吐出口配列ピッチの半分ずれた位置に配置し、各吐出口が独立した流路を備える。更に、複数の流入口 18 A および流出口 19 A を吐出口列に沿って 1 列に配置する。このような構成でも、記録素子基板のサイズの増加を抑制しつつ多列化した吐出口列を高密度に配置した記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置を実現することができた。

【0027】

(第3の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の第3の実施形態を説明する。なお、本実施形態の基本的な構成は第1の実施形態と同様であるため、以下では特徴的な構成についてのみ説明する。

【0028】

図5(a)は、本実施形態に係る液体吐出ヘッド2を構成する記録素子基板における吐出口12やこれに対応する圧力発生素子13などの配列を示す図であり、吐出口形成部材の一部を除いて示している。図5(b)は、図5(a)のVB-VB線における断面図である。本実施形態の構成は、第2の実施形態と流路の構成が異なっている。

【0029】

本実施形態では、第1、第2の実施形態と同様に各吐出口12には、それぞれ独立した流路11が設けられている。そして、吐出口12を挟んで隣接する流路と流路の一部との幅が実質的に同じ幅となるように構成されている。

【0030】

具体的には、流入口18 A から近い位置にある吐出口列12 A に連通する流入路15 B と、流入口18 A から遠い位置にある吐出口列12 B に連通する流出路16 B とは、実質的に同じ幅を備えた流路であり、均一な幅から成る流路となっている。

【0031】

これに対し、流入口18 A から近い位置にある吐出口列12 A に連通する流出路16 A と、流入口18 A から遠い位置にある吐出口列12 B に連通する流入路15 A とは、異なる2つの幅を備えた流路となっている。そして、流入路15 A および流出路16 A の一部である幅の狭い流路の幅は、流入路15 B および流出路16 B の幅と実質的に同じ幅に形成されている。また、いずれの流路においても、吐出口12(圧力室17)にインクを流入させる流入路(流入路の一部)と、吐出口12(圧力室17)からのインクの流出を導く流出路(流出路の一部)は、実質的に同一幅の流路となっている。

【0032】

このように吐出口12(圧力室17)にインクを流入させる流入路(流入路の一部)と、吐出口12(圧力室17)からのインクの流出を導く流出路(流出路の一部)と、を実質的に同一幅にすることで、吐出口12(圧力室17)の前後で流抵抗が同等となる。そのため、吐出口から吐出するインクの直進性を良くすることができる。

【0033】

また、流入口18 A から流出口19 A に流れる循環流14が、流入口18 A から近い位置にある吐出口列12 A と、遠い位置にある吐出口列12 B とのそれぞれの流入路15 A、15 B の流抵抗の差が、第1および第2の実施形態のそれよりも更に少なくなる。そし

10

20

30

40

50

て、流入口 18 と流出口 19 の間に圧力差を設けた場合、隣接する流路 11 におけるインク流速を略同速にすることができる。隣接する流路 11 におけるインク流速が略同等になることで、隣接する流路 11 におけるそれぞれの吐出口 12 で、略同等の吐出特性を得ることができる。

【0034】

なお、本実施形態において、流入口 18 A から近い位置にある吐出口列 12 A に連通する流出路 16 A と、流入口 18 A から遠い位置にある吐出口列 12 B に連通する流入路 15 A とは、異なる 2 つの幅を備えた流路としたが、これに限定するものではない。吐出口 12 (圧力室 17) にインクを流入させる流入路 (流入路の一部) と、吐出口 12 (圧力室 17) からのインクの流出を導く流出路 (流出路の一部) とを実質的に同一幅にすれば、2 つよりも多い複数の幅を備えた構成でもよい。

10

【0035】

このように、隣接する流路同士のそれぞれが連通する吐出口列 12 A の吐出口と吐出口列 12 B の吐出口とを、矢印 X 方向に所定距離ずれた位置でありかつ矢印 Y 方向にそれぞれの吐出口配列ピッチの半分ずれた位置に配置し、各吐出口が独立した流路を備える。更に、複数の流入口 18 A および流出口 19 A を吐出口列を挟んで設け、吐出口を挟んで隣接する流路の幅が実質的に同じ幅となるように構成する。これによって、記録素子基板のサイズの増加を抑制しながら多列化した吐出口列配置を可能とする記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置を実現することができた。

【0036】

20

(第 4 の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の第 4 の実施形態を説明する。なお、本実施形態の基本的な構成は第 1 の実施形態と同様であるため、以下では特徴的な構成についてのみ説明する。

【0037】

図 6 (a) は、本実施形態に係る液体吐出ヘッド 2 を構成する記録素子基板における吐出口 12 やこれに対応する圧力発生素子 13 などの配列を示す図であり、吐出口形成部材の一部を除いて示している。図 6 (b) は、図 6 (a) の VI B - VI B 線における断面図である。本実施形態の構成は、流路の形状は第 1 の実施形態および第 2 の実施形態と同様であるが、フィルタを備えているため、その分の流路の長さが第 1 の実施形態および第 2 の実施形態よりも短くなっている。

30

【0038】

本実施形態では、流入口 18 A と吐出口 12 (圧力室 17) との間の流路の流入部および流出口 19 A と吐出口 12 (圧力室 17) との間の流路の流出部に、円柱状のフィルタ 21 が設けられている。フィルタ 21 は断面の面積が大きなフィルタ 21 A と断面の面積が小さなフィルタ 21 B との 2 種類があり、断面の面積が大きなフィルタ 21 A は幅の広い流入路および流出路に、断面の面積が小さなフィルタは幅の狭い流入路および流出路にそれぞれ対応して設けられている。

【0039】

このように、各流路の流入路 15 および流出路 16 に対応したフィルタを設けることで、吐出特性に影響する流入路 15 および流出路 16 の流抵抗をほぼ同等にすることができる。また、フィルタ 21 が流入路 15 に存在するため、循環流 14 に含まれる異物が流路に入り込むのを防ぐことができる。これによって、異物が流路に詰まって吐出口 12 からインクを吐出しなくなる不吐出を抑制することができる。

40

【0040】

このように、隣接する流路同士のそれぞれが連通する吐出口列 12 A の吐出口と吐出口列 12 B の吐出口とを、矢印 X 方向に所定距離ずれた位置でありかつ矢印 Y 方向にそれぞれの吐出口配列ピッチの半分ずれた位置に配置し、各吐出口が独立した流路を備える。更に、複数の流入口 18 A および流出口 19 A を吐出口列を挟んで設け、各流路の流入路 15 および流出路 16 に対応したフィルタを設ける。これによって、記録素子基板のサイズ

50

の増加を抑制しながら多列化した吐出口列配置を可能とする記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置を実現することができた。

【 0 0 4 1 】

(第 5 の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の第 5 の実施形態を説明する。なお、本実施形態の基本的な構成は第 1 の実施形態と同様であるため、以下では特徴的な構成についてのみ説明する。

【 0 0 4 2 】

図 7 (a) は、本実施形態に係る液体吐出ヘッド 2 を構成する記録素子基板における吐出口 1 2 やこれに対応する圧力発生素子 1 3 などの配列を示す図であり、吐出口形成部材の一部を除いて示している。図 7 (b) は、図 7 (a) の VII B - VII B 線における断面図である。吐出口形成部材 1 0 には、複数の円形の吐出口 1 2 が列を成して設けられた吐出口列 1 2 A と、吐出口列 1 2 A と同じピッチで矢印 X 方向に所定距離ずれた位置でありかつ矢印 Y 方向の同じ位置に吐出口列 1 2 B と、が設けられている。上記各実施形態では、各流路におけるインクの流れは、流入口 1 8 A から流出口 1 9 A まで、直線的な流れを形成していた。しかし本実施形態の流路では、流入路 1 5 と流出路 1 6 とは、矢印 Y 方向にずれた位置に設けられていることから、インクの流れも直線的ではなく、部分的に曲がった流れとなっている。

【 0 0 4 3 】

つまり、幅の広い流入路 1 5 で、流入口 1 8 A に近い吐出口列 1 2 A の吐出口 1 2 (圧力室 1 7) に向かって流れ込んだインクは、その後、流入口 1 8 A から遠い吐出口列 1 2 B の吐出口 1 2 同士の間を通る幅の狭い流出路 1 6 を経て流出口 1 9 A へと向かう。また流入口 1 8 A に近い吐出口列 1 2 A の吐出口 1 2 同士の間を通る幅の狭い流入路 1 5 を経たインクの流れは、その後、流入口 1 8 A から遠い吐出口列 1 2 B の吐出口 1 2 (圧力室 1 7) へと向かい、幅の広い流出路 1 6 を経て流出口 1 9 A へと向かう。

【 0 0 4 4 】

このような構成によって、吐出口の配列を更に高密度化することができ、記録素子基板のサイズの増加を更に抑制することができる。更に、吐出口列 1 2 A に対応する流路 1 1 と吐出口列 1 2 B に対応する流路 1 1 の流抵抗を実質的に同等にすることができる。

【 0 0 4 5 】

また、吐出口が吐出口列方向 (矢印 Y 方向) に揃って配置されていることから、配線を直線で通すことが出来るため、圧力変換素子に通電するための配線や、圧力変換素子に通電するための駆動素子の駆動に用いる配線を配置し易い構成となっている。

【 0 0 4 6 】

このように、隣接する流路同士のそれぞれが連通する吐出口列 1 2 A の吐出口と吐出口列 1 2 B の吐出口とを、矢印 X 方向に所定距離ずれた位置に配置し、各吐出口が独立した流路を備える。更に、複数の流入口 1 8 A および流出口 1 9 A を吐出口列を挟んで設ける。これによって、記録素子基板のサイズの増加を抑制しながら多列化した吐出口列配置を可能とする記録素子基板、液体吐出ヘッドおよび液体吐出装置を実現することができた。

【 0 0 4 7 】

(その他の実施形態)

図 8 (a) は、その他の実施形態に係る液体吐出ヘッド 2 を構成する記録素子基板における吐出口 1 2 やこれに対応する圧力発生素子 1 3 などの配列を示す図であり、吐出口形成部材の一部を除いて示している。図 8 (b) は、図 8 (a) の VIII B - VIII B 線における断面図である。

【 0 0 4 8 】

上記各実施形態では、インクは流入口 1 8 から流入して、流出口 1 9 から流出する構成を説明したが、その他の実施形態として、流入口 1 8 と流出口 1 9 の両方からインクを流入して、その流入したインクを吐出口から吐出する構成を説明する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態における記録素子基板 9 の構成は、第 1 の実施形態の記録素子基板 9 と同じ構成である。第 1 の実施形態では、インクは流入口 1 8 から流入して、流出口 1 9 から流出する構成だったが、本実施形態ではインクは流入口 1 8 から流入して、流出口 1 9 から流入する。流入口 1 8 および流出口 1 9 から流入したインクは、流入路 1 5 および流出路 1 6 を圧力室 1 7 に向かって流れ、各吐出口 1 2 から吐出される。

【 0 0 5 0 】

ここでは、第 1 の実施形態の記録素子基板の構成を例に説明したが、第 2 から第 5 の各実施形態の記録素子基板の構成でも同様のインクの流れにすることができる。

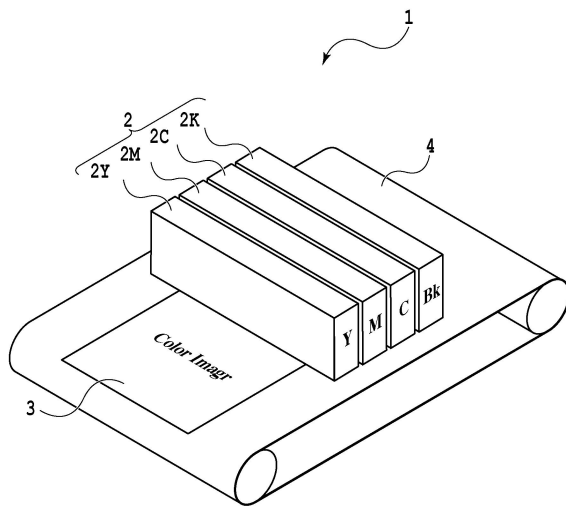
【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

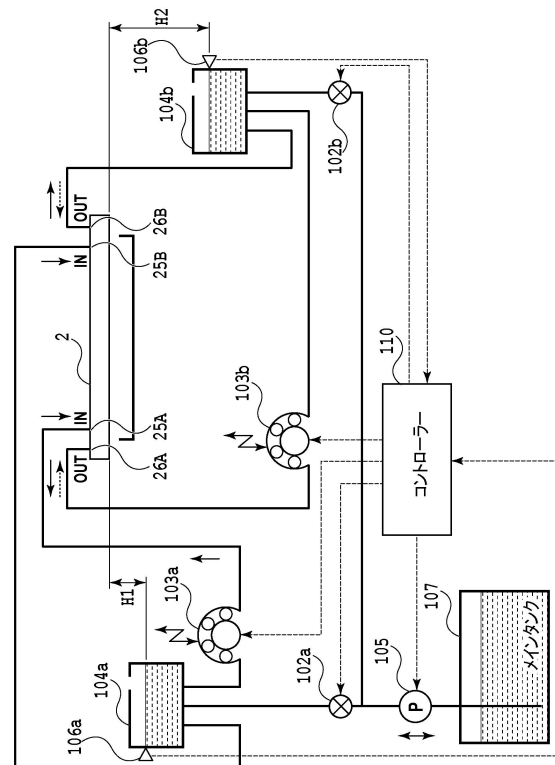
- 1 液体吐出装置
- 2 液体吐出ヘッド
- 3 記録媒体
- 1 1 流路
- 1 2 吐出口
- 1 8 流入口
- 1 8 A 流入口
- 1 9 流出口
- 1 9 A 流出口

10

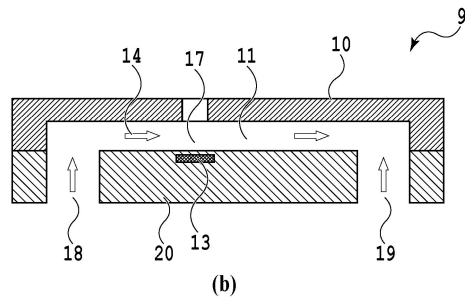
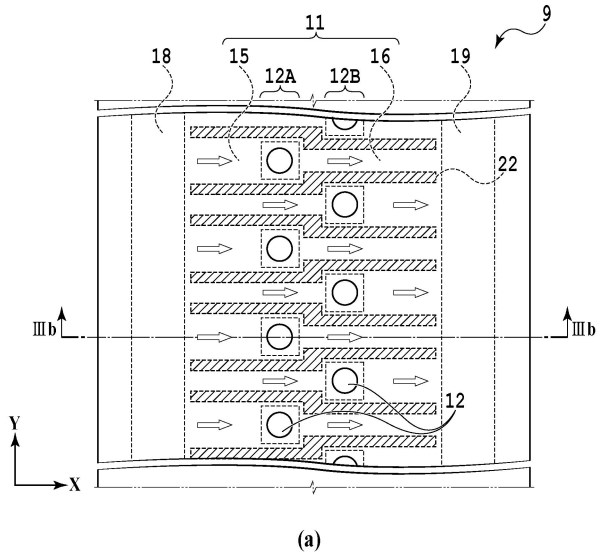
【図 1】



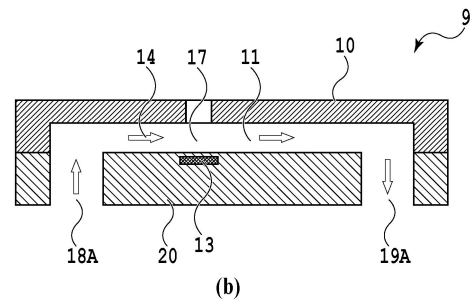
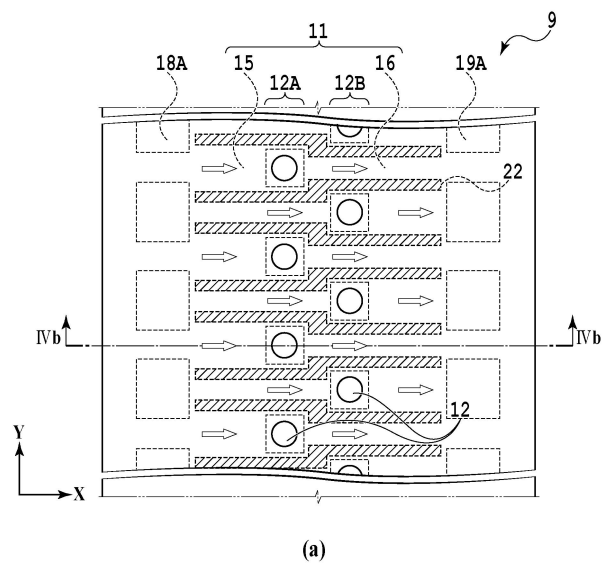
【図 2】



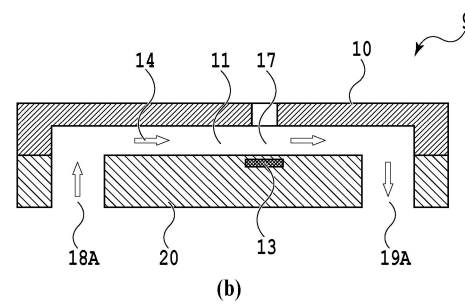
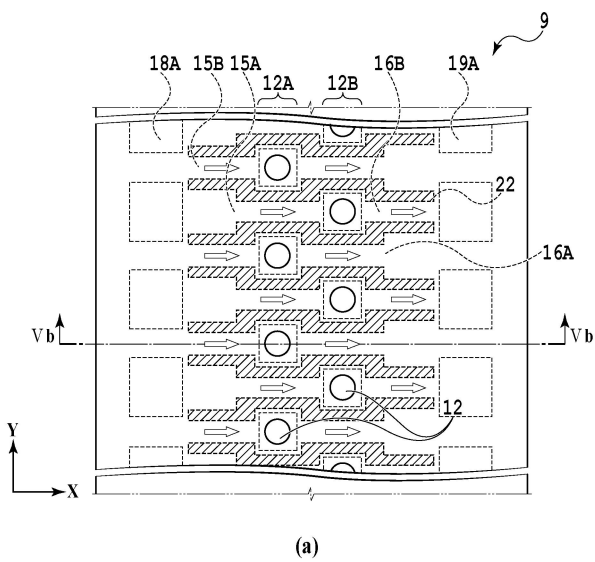
【図 3】



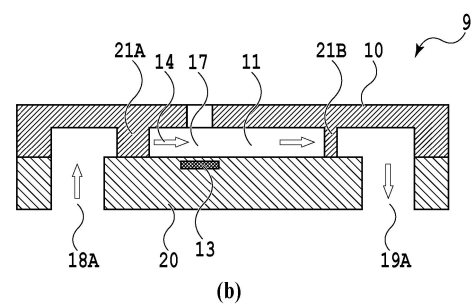
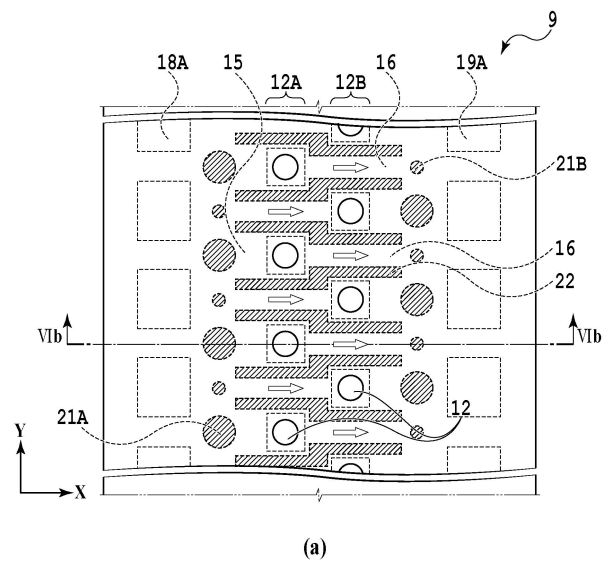
【図 4】



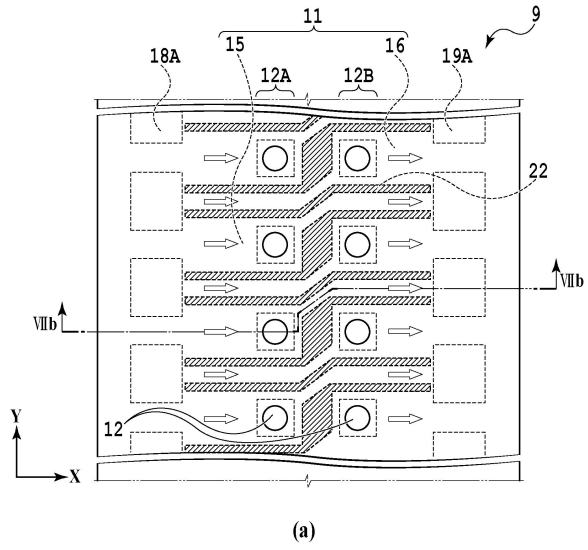
【図 5】



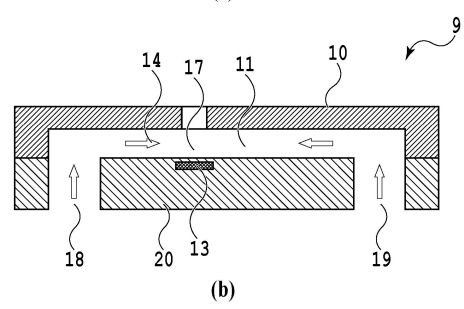
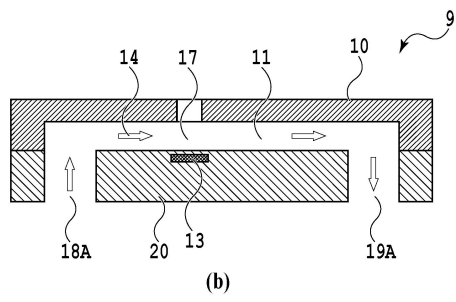
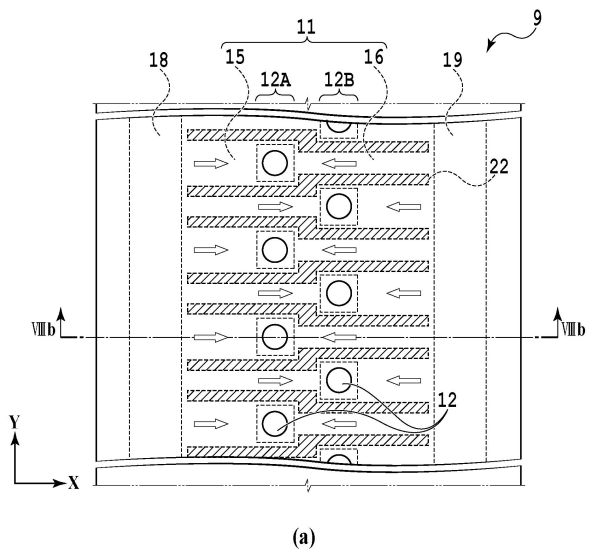
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2015/163069(WO, A1)
特開2008-254304(JP, A)
特開2012-206524(JP, A)
特開2015-036238(JP, A)
特開2002-254646(JP, A)
特開2006-076011(JP, A)
特開2010-179608(JP, A)
特開2010-188572(JP, A)
特開2005-246619(JP, A)
特開2006-264200(JP, A)
特開2005-144770(JP, A)
米国特許出願公開第2012/0098899(US, A1)
米国特許第09174445(US, B1)
中国特許出願公開第1724258(CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J2/01-2/215