

(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2012-171255

(P2012-171255A)

(43) 公開日 平成24年9月10日(2012.9.10)

(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 O 5 7
B 4 1 J 2/055 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-36384 (P2011-36384)
 (22) 出願日 平成23年2月22日 (2011. 2. 22)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100094053
 弁理士 佐藤 隆久
 (72) 発明者 穂積 大輔
 鹿児島県霧島市国分山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
 Fターム(参考) 2C057 AF42 AG14 AG29 AG30 AG31
 AG33 AG44 AQ02 BA04 BA14

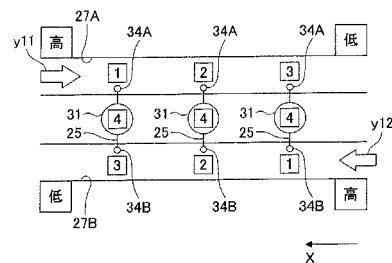
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド及び記録装置

(57) 【要約】

【課題】 共通流路における圧力分布に起因する吐出速度のばらつきを緩和できるインクジェットヘッドを提供する。

【解決手段】 インクジェットヘッド5は、複数の個別流路25と、2つの共通流路27とが形成された基体21を有する。各個別流路25は、加圧室31と、加圧室31に通じ、2つの共通流路27にそれぞれ開口する2つの供給孔34とを含む。複数の個別流路25間において、第1共通流路27Aにおける第1供給孔34Aの上流側からの順番と、第2共通流路27Bにおける第2供給孔34Bの上流側からの順番とが逆になっている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の個別流路と、 n ($n \geq 2$) 個の共通流路と、が形成された基体を有し、
各個別流路は、
加圧室と、
前記加圧室に通じ、 n 個の前記共通流路にそれぞれ開口する n 個の供給孔と、
を含み、

n 個の前記共通流路のうち所定の 2 つの前記共通流路に関しては、前記複数の個別流路間において、一の前記共通流路における前記供給孔の上流側からの順番と、他の前記共通流路における前記供給孔の上流側からの順番とが逆になっている

10

インクジェットヘッド。

【請求項 2】

n は偶数であり、第 i 番目 ($1 \leq i \leq n$) の前記共通流路に開口する第 i 番目の前記供給孔の上流側からの順番を $m(i)$ としたときに、前記複数の個別流路間において、 $i = 1$ から $i = n$ までの $m(i)$ の総和が互いに等しい

請求項 1 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 3】

前記所定の 2 つの前記共通流路の少なくとも一の前記共通流路において、流路に直交する断面の面積は、上流側が下流側よりも大きい

請求項 1 又は 2 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

20

【請求項 4】

前記所定の 2 つの前記共通流路は、折り返すように延びる 1 本の流路の往路と復路とにより構成されている

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 5】

各個別流路は、

前記所定の 2 つの前記共通流路にそれぞれ開口する 2 つの前記供給孔を連通する連通部と、

前記連通部と前記加圧室とを連通するしぼりと、
を更に有する

30

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッドと、
前記インクジェットヘッドを制御する制御部と、
メディアを前記インクジェットヘッドに対して相対的に搬送する搬送部と
を有する
記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、インクジェットヘッド及び記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の吐出孔に通じる複数の加圧室と、当該複数の加圧室に通じる複数の供給孔と、当該複数の供給孔が内周面に開口する共通流路とを有するインクジェットヘッドが知られている (例えば特許文献 1)。共通流路から複数の吐出孔に至る空間にはインクが満たされている。そして、複数の加圧室の容積が変化してインクに圧力が付与されることにより、複数の加圧室から複数の吐出孔へインクが送出され、複数のインク滴が複数の吐出孔から吐出される。また、複数の加圧室へは複数の供給孔を介して共通流路からインクが補充される。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-200902号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

共通流路においては、圧力損失等によって下流側ほど圧力が低くなる圧力分布が生じる。一方、複数の供給孔は、共通流路の流れ方向に沿って配列されており、複数の加圧室は、共通流路から互いに異なる圧力を受けることになる。従って、共通流路の圧力分布に起因して、インク滴の吐出速度にばらつきが生じる。

10

【0005】

本発明の目的は、共通流路における圧力分布に起因する吐出速度のばらつきを緩和できるインクジェットヘッド及び記録装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係るインクジェットヘッドは、複数の個別流路と、 n ($n \geq 2$) 個の共通流路と、が形成された基体を有し、各個別流路は、加圧室と、前記加圧室に通じ、 n 個の前記共通流路にそれぞれ開口する n 個の供給孔と、を含み、 n 個の前記共通流路のうち所定の2つの前記共通流路に関しては、前記複数の個別流路間において、一の前記共通流路における前記供給孔の上流側からの順番と、他の前記共通流路における前記供給孔の上流側からの順番とが逆になっている。

20

【0007】

好適には、 n は偶数であり、第 i 番目 ($1 \leq i \leq n$) の前記共通流路に開口する第 i 番目の前記供給孔の上流側からの順番を $m(i)$ としたときに、前記複数の個別流路間において、 $i = 1$ から $i = n$ までの $m(i)$ の総和が互いに等しい。

【0008】

好適には、前記所定の2つの前記共通流路の少なくとも一の前記共通流路において、流路に直交する断面の面積は、上流側が下流側よりも大きい。

【0009】

好適には、前記所定の2つの前記共通流路は、折り返すように延びる1本の流路の往路と復路とにより構成されている。

30

【0010】

好適には、各個別流路は、前記所定の2つの前記共通流路にそれぞれ開口する2つの前記供給孔を連通する連通部と、前記連通部と前記加圧室とを連通するしぼりと、を更に有する。

【0011】

本発明の一態様に係る記録装置は、前記インクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドを制御する制御部と、メディアを前記インクジェットヘッドに対して相対的に搬送する搬送部とを有する。

40

【発明の効果】

【0012】

上記の構成によれば、共通流路における圧力分布に起因する吐出速度のばらつきを緩和できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る記録装置の要部を模式的に示す斜視図。

【図2】図1の記録装置のヘッドの一部の模式的な断面図。

【図3】図1の記録装置のヘッドの一部の流路を模式的に示す平面図。

【図4】図1の記録装置のヘッドの作用を説明する図。

50

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る吐出素子を示す断面図。

【図 6】図 6 (a) ~ 図 6 (f) は共通流路のパターン例を模式的に示す図。

【図 7】図 7 (a) 及び図 7 (b) は個別流路に付与される圧力の分布を示す図。

【図 8】図 8 (a) ~ 図 8 (c) はヘッドの流路の変形例を示す模式図。

【図 9】ヘッドの流路の他の変形例を模式的に示す平面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、説明の対象となる実施形態において、既に説明された実施形態の構成と同一又はまたは類似する構成については、既に説明された実施形態の構成と同一の符号を付すことがあり、また、説明を省略することがある。

10

【 0 0 1 5 】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る記録装置 1 の要部を模式的に示す斜視図である。

【 0 0 1 6 】

なお、記録装置 1 及び後述するインクジェットヘッド 5 は、いずれの方向が上方または下方とされてもよいものであるが、以下では、便宜的に、直交座標系 $x y z$ を定義するとともに、 z 方向の正側（図 1 の紙面上方）を上方として、上面、下面等の用語を用いることがあるものとする。

20

【 0 0 1 7 】

記録装置 1 は、例えば、メディア（例えば紙）101 を矢印 y 1 で示す方向へ搬送する搬送部 3 と、搬送されているメディア 101 に向けてインク滴を吐出するヘッド 5 と、ヘッド 5 にインクを供給するインクタンク 6 と、搬送部 3 及びヘッド 5 の動作を制御する制御部 7 とを有している。

【 0 0 1 8 】

搬送部 3 は、例えば、不図示の供給スタックに積層された複数のメディア 101 を一ずつ不図示の排出スタックへ搬送する。搬送部 3 は、公知の適宜な構成とされてよい。図 1 では、搬送経路がストレートパスとされ、メディア 101 に当接するローラ 9 と、ローラ 9 を回転させるモータ 11 とが設けられた搬送部が例示されている。

30

【 0 0 1 9 】

ヘッド 5 は、メディア 101 の搬送経路の途中に配置されており、 z 方向の正側からメディア 101 に対向する。ヘッド 5 は、メディア 101 の印画面及び搬送方向に直交する方向（主走査方向、 x 方向）にシャトル運動を行うシリアルヘッドであってもよいし、当該直交する方向に（ほぼ）固定されたラインヘッドであってもよい。なお、本実施形態においては、ヘッド 5 がラインヘッドである場合を例に挙げて説明するものとする。

【 0 0 2 0 】

ヘッド 5 は、 x 方向の複数位置においてインク滴をメディア 101 に吐出、付着させる。当該動作が、メディア 101 の搬送に伴って繰り返し行なわれることにより、メディア 101 には 2 次元画像が形成される。

40

【 0 0 2 1 】

インクタンク 6 は、ヘッド 5 にインクを供給する機能に加え、ヘッド 5 内部のインクを一定範囲の負圧に保持する機能を有している。ヘッド 5 内部のインクは、一定範囲の負圧に保持されることにより漏れ等が抑制される。なお、インクを負圧に保持する方法は、多孔質体の毛管力を利用したり、インクタンク 6 として、ヘッド 5 と分離していて、チューブを介してヘッド 5 と繋がっているのものをを用いて、インクタンク 6 内のインクの液面を吐出孔 29 a よりも低くするなど、公知の適宜な方法とされてよい。また、インクタンク 6 は、ヘッド 5 と共に配置されてもよいし、ヘッド 5 とは別の位置に配置されてもよい。

【 0 0 2 2 】

制御部 7 は、例えば、CPU、ROM、RAM 及び外部記憶装置を含んで構成されてい

50

る。制御部 7 は、モータ用ドライバ 13 に制御信号を出力することにより、所望の電圧をモータ 11 に印加して、モータ 11 を制御する。同様に、制御部 7 は、ヘッド用ドライバ 15 に制御信号を出力することにより、所望の電圧をヘッド 5 に印加して、ヘッド 5 を制御する。

【0023】

図 2 は、ヘッド 5 の一部を拡大して示す模式的な断面図である。なお、図 2 の下方がメディア 101 に対向する側である。

【0024】

ヘッド 5 は、例えば、圧電素子の機械的歪によりインクに圧力を付与するピエゾ式のヘッドである。ヘッド 5 は、インク滴を吐出する複数の吐出素子 19 を有し、図 2 は一の吐出素子 19 を示している。複数の吐出素子 19 は、x y 平面において配列されており（図 3 参照）、各吐出素子 19 は、メディア 101 上の 1 ドットに対応している。

【0025】

また、別の観点では、ヘッド 5 は、インクを貯留する空間を形成する基体 21 と、基体 21 に貯留されているインクに圧力を付与するためのアクチュエータ 23（一部基体 21 に兼用）とを有している。複数の吐出素子 19 は、基体 21 及びアクチュエータ 23 により構成されている。

【0026】

基体 21 の内部には、複数の個別流路 25（図 2 では 1 つを図示）と、当該複数の個別流路 25 に通じる第 1 共通流路 27A 及び第 2 共通流路 27B（以下、単に「共通流路 27」ということがある。）とが形成されている。個別流路 25 は、吐出素子 19 毎に設けられ、共通流路 27 は、複数の吐出素子 19 に共通に設けられている。

【0027】

各個別流路 25 は、メディア 101 に対向する吐出孔 29a を含むディセンドラ（部分流路）29 と、ディセンドラ 29 に通じる加圧室 31 と、加圧室 31 と共通流路 27 とを連通する供給路 33 とを有している。

【0028】

複数の個別流路 25 及び共通流路 27 にはインクが満たされている。複数の加圧室 31 の容積が変化してインクに圧力が付与されることにより、複数の加圧室 31 から複数のディセンドラ 29 へインクが送出され、複数の吐出孔 29a からは複数のインク滴が吐出される。また、複数の加圧室 31 へは複数の供給路 33 を介して共通流路 27 からインクが補充される。

【0029】

2 つの共通流路 27 は、例えば、z 方向において積層的に配置され、x 方向に互いに平行に延びている。ただし、2 つの共通流路 27 におけるインクの流れ方向は、互いに逆方向である。具体的には、例えば、マーク MA によって示すように、第 1 共通流路 27A においては、インクは、紙面奥手側から紙面手前側に流れ、マーク MB によって示すように、第 2 共通流路 27B においては、インクは、紙面手前側から紙面奥手側に流れる。

【0030】

なお、2 つの共通流路 27 は、互いに同一の形状（断面形状及び平面形状）及び大きさ（幅、高さ及び長さ）とされることがなどにより、上流側から下流側へかけての圧力低下の勾配が概ね互いに同一とされることが好ましい。共通流路 27 の流路方向に直交する断面形状は例えば矩形である。

【0031】

加圧室 31 は、例えば、z 方向において一定の厚さに形成されるとともに、z 方向に見て x 方向及び y 方向を対角線方向とする菱形（図 3 参照）とされている。その菱形の y 方向の一方の角部はディセンドラ 29 と連通され、他方の角部は供給路 33 と連通されている。

【0032】

加圧室 31 は、第 1 共通流路 27A 及び第 2 共通流路 27B の双方に通じている。具体

10

20

30

40

50

的には、例えば、加圧室 3 1 は、供給路 3 3 が共通流路 2 7 側において分岐して、2 つの共通流路 2 7 の双方に通じることによって、2 つの共通流路 2 7 の双方に通じている。

【0033】

供給路 3 3 は、例えば、第 1 共通流路 2 7 A に開口する第 1 供給孔 3 4 A と、第 2 共通流路 2 7 B に開口する第 2 供給孔 3 4 B (以下、単に「供給孔 3 4」といい、これらを区別しないことがある。)と、これらを連通する連通部 3 3 a と、連通部 3 3 a に連続するしぼり 3 3 b と、しぼり 3 3 b に連続するとともに加圧室 3 1 に開口する開口部 3 3 c とを含んでいる。なお、しぼり 3 3 b よりも加圧室 3 1 側の部分 (開口部 3 3 c) は、加圧室 3 1 の一部と捉えられてもよい。

【0034】

各供給孔 3 4 は、例えば、2 つの共通流路 2 7 を仕切る壁面から共通流路 2 7 内に (z 方向に) 開口している。2 つの供給孔 3 4 は、例えば、2 つの共通流路 2 7 の流路方向 (x 方向) 及び幅方向 (y 方向) において互いに同一の位置に配置されており、z 方向において重なっている。連通部 3 3 a は、2 つの共通流路 2 7 を仕切る壁面を z 方向に貫通して、2 つの供給孔 3 4 を連通している。しぼり 3 3 b は、連通部 3 3 a の内周面に (y 方向に) 開口している。

【0035】

しぼり 3 3 b は、供給路 3 3 の、インクの流れ方向に直交する断面の面積が縮小された部分であり、例えば、共通流路 2 7、供給孔 3 4、連通部 3 3 a、開口部 3 3 c 及び加圧室 3 1 よりもインクの流れ方向に直交する断面の面積が小さい。なお、ここでいう連通部 3 3 a の流れ方向は 2 つの供給孔 3 4 間の方向 (z 方向) である。しぼり 3 3 b は、例えば、y 方向に延びるように形成されている。

【0036】

しぼり 3 3 b が形成されていることによって、加圧室 3 1 の容積が縮小したときに、インクの加圧室 3 1 から共通流路 2 7 への逆流が抑制される等の作用が奏される。なお、本実施形態においては、各しぼり 3 3 b は、2 つの共通流路 2 7 に対して共通に設けられているので、空間の利用効率が高くなり、ヘッド 5 を小型化できる。

【0037】

基体 2 1 は、例えば、複数の基板が積層されることにより構成されている。具体的には、基体 2 1 は、複数の個別流路 2 5 及び共通流路 2 7 を構成する貫通孔が形成された複数の基板 3 5 と、複数の加圧室 3 1 の上面開口を塞ぐ振動板 3 7 とを有している。

【0038】

複数の基板 3 5 の厚み及び積層数は、複数の個別流路 2 5 及び共通流路 2 7 の形状等に応じて適宜に設定されてよい。複数の基板 3 5 は、適宜な材料により形成されてよく、例えば、金属、セラミック若しくはシリコンにより形成されている。

【0039】

アクチュエータ 2 3 は、例えば、撓みモードで変位する、ユニモルフ型の圧電素子により構成されている。具体的には、例えば、アクチュエータ 2 3 は、加圧室 3 1 側から順に積層された、振動板 3 7、共通電極 3 9、圧電体 4 1 及び複数の個別電極 4 3 を有している。個別電極 4 3 は、吐出素子 1 9 毎に設けられている。

【0040】

振動板 3 7、共通電極 3 9 及び圧電体 4 1 は、例えば、複数の加圧室 3 1 を覆うように複数の加圧室 3 1 に共通に設けられている。一方、個別電極 4 3 は、加圧室 3 1 毎に設けられている。より具体的には、個別電極 4 3 は、概ね、加圧室 3 1 と相似形 (本実施形態では概ね菱形) で、加圧室 3 1 の広さよりも若干小さい個別電極本体とその個別電極本体の角部に接続されている引出電極 (不図示) とを含んでいる。

【0041】

振動板 3 7、共通電極 3 9、圧電体 4 1 及び複数の個別電極 4 3 は、適宜な材料により形成されてよい。例えば、振動板 3 7 は、セラミック、酸化シリコン若しくは窒化シリコンにより形成されている。共通電極 3 9 及び複数の個別電極 4 3 は、例えば、白金若しく

10

20

30

40

50

はパラジウムにより形成されている。圧電体 4 1 は、例えば、P Z T（チタン酸ジルコン酸鉛）等のセラミックにより形成されている。

【 0 0 4 2 】

圧電体 4 1 は、厚さ方向（z 方向）を分極方向とされている。従って、共通電極 3 9 及び個別電極 4 3 に電圧を印加して、圧電体 4 1 に対して分極方向に電界を作用させると、圧電体 4 1 は面内で収縮する。この収縮により振動板 3 7 は、加圧室 3 1 側に凸となるように撓み、その結果、加圧室 3 1 の体積は変化する。

【 0 0 4 3 】

なお、吐出素子 1 9 の駆動方式は、引き打ち方式、押し打ち方式等の公知の駆動方式から適宜に選択されてよい。また、1 ドットの記録に対してインク滴の数が増減されることや、インク滴の量を変えることにより、階調が表現されてよい。複数の吐出素子 1 9 の駆動（加圧室 3 1 への圧力付与）開始タイミングは、互いに同時とされてもよいし、隣接する複数の加圧室 3 1 同士において、吐出孔 2 9 a からしぼり 3 3 b までの流路の中のインクの固有振動周期よりも短い時間差で互いにずらされてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

図 3 は、ヘッド 5 の一部の流路を模式的に示す平面図である。図 3 では、ディセンダ 2 9、加圧室 3 1、しぼり 3 3 b、連通部 3 3 a、第 1 供給孔 3 4 A 及び第 1 共通流路 2 7 A が示されている。

【 0 0 4 5 】

複数の加圧室 3 1 は、共通流路 2 7 に沿って（x 方向に）配列されて加圧室列 F を構成している。加圧室列 F は、例えば、第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B に対して、その両側に 2 列配置されている。2 つの加圧室列 F は、x 方向の位置が互いに同一（図 3 の例）であっても互いに異なってもよい。

20

【 0 0 4 6 】

なお、第 1 共通流路 2 7 A、第 2 共通流路 2 7 B 及び加圧室列 F の組み合わせは、y 方向に適宜な数で配列されてよい。また、この場合において、各共通流路 2 7 は、マニホルド状に形成された流路の分岐部分であってもよい。

【 0 0 4 7 】

各加圧室列 F に繋がっている個別流路 2 5 において、複数の吐出孔 2 9 a は、x 方向のピッチが一定とされている。その x 方向のピッチを幅とし、y 方向に延びる帯状領域 R においては、加圧室列 F の y 方向の数と同数の吐出孔 2 9 a が含まれている。帯状領域 R に含まれる全ての吐出孔 2 9 a は、x 方向の位置が互いに異なるとともにその x 方向のピッチが一定である。

30

【 0 0 4 8 】

従って、ヘッド 5 においては、x 方向及び y 方向に配列された複数の吐出素子 1 9 全体として、x 方向において所望の解像度が実現されている。一例として、加圧室列 F の y 方向の数が 1 6 とされ（帯状領域 R に 1 6 個の吐出孔 2 9 a が含まれ）、帯状領域 R の幅が $1 / 37.5$ インチである場合には、ヘッド 5 は、 $600 \text{ dpi} (= 16 / (1 / 37.5))$ の解像度を実現する。

【 0 0 4 9 】

なお、y 方向に配列された複数の加圧室 3 1 を含む個別流路 2 5 間においては、ディセンダ 2 9 が、x 方向および y 方向に位置をずらしながら、加圧室 3 1 から吐出孔 2 9 a に向かうように構成されることなどにより、吐出孔 2 9 a の x 方向の位置が互いに異なるものとされる。

40

【 0 0 5 0 】

複数の加圧室 3 1 が共通流路 2 7 に沿って配列されていることに対応して、複数の供給孔 3 4 も共通流路 2 7 に沿って配列されている。一の加圧室列 F に対応する複数の供給孔 3 4 は、例えば、一定のピッチで配列されている。ただし、複数の供給孔 3 4 は、共通流路 2 7 の上流側から下流側への圧力勾配を考慮して、ピッチが変化するように配列されてもよい。

50

【 0 0 5 1 】

図 4 は、ヘッド 5 の作用を説明する図である。より具体的には、図 4 は、図 3 の領域 I V に相当する部分を抽出した模式図であり、図 4 では、第 1 共通流路 2 7 A、第 2 共通流路 2 7 B、及び、これらに通じる 3 個の個別流路 2 5 の一部（加圧室 3 1、第 1 供給孔 3 4 A 及び第 2 供給孔 3 4 B）が模式的に示されている。

【 0 0 5 2 】

矢印 y 1 1 は、第 1 共通流路 2 7 A におけるインクの流れ方向を示し、矢印 y 1 2 は、第 2 共通流路 2 7 B におけるインクの流れ方向を示している。各共通流路 2 7 の流れ方向両側において矩形で囲って示す「高」「低」は、各共通流路 2 7 における圧力の相対的な高低を示している。すなわち、上流側において圧力が高くなり、下流側において圧力が低くなることを示している。

10

【 0 0 5 3 】

各第 1 供給孔 3 4 A の付近にて矩形で囲って示す数字（1～3）は、3 つの第 1 供給孔 3 4 A 間における、上流側からの順番を示している。同様に、各第 2 供給孔 3 4 B の付近にて矩形で囲って示す数字（1～3）は、3 つの第 2 供給孔 3 4 B 間における、上流側からの順番を示している。各加圧室 3 1 にて矩形で囲って示す数字（4）は、各加圧室 3 1 に通じる第 1 供給孔 3 4 A 及び第 2 供給孔 3 4 B の上流側からの順番の合計を示している。

【 0 0 5 4 】

上述のように、第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B は、互いに平行に延びるとともに、インクの流れが互いに逆方向である。そして、各加圧室 3 1 に通じる第 1 供給孔 3 4 A 及び第 2 供給孔 3 4 B は、第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B の延びる方向（x 方向）において互いに同一位置に開口している。

20

【 0 0 5 5 】

従って、複数の加圧室 3 1 間において、対応する第 1 供給孔 3 4 A が複数の第 1 供給孔 3 4 A 間において上流側となる加圧室 3 1 ほど、対応する第 2 供給孔 3 4 B が複数の第 2 供給孔 3 4 B 間において下流側となっている。そして、各加圧室 3 1 にて矩形で囲って示す数字に示されるように、複数の加圧室 3 1 間において、2 つの供給孔 3 4 の上流側からの順番の合計は、互いに同一となっている。

【 0 0 5 6 】

ここで、共通流路 2 7 の圧力分布が吐出孔 2 9 a からのインク滴の吐出速度に及ぼす影響について説明する。まず、各加圧室 3 1 が一の共通流路 2 7 のみに通じ、他の共通流路 2 7 に通じていない場合について考える。

30

【 0 0 5 7 】

共通流路 2 7 は、上述したように、インクタンク 6 によって一定範囲の負圧に維持されている。また、共通流路 2 7 は、圧力損失によって、下流側ほど圧力が低くなっている（上流側ほど圧力が高くなる。）。

【 0 0 5 8 】

従って、加圧室 3 1 の容積が拡大し、加圧室 3 1 の圧力が低下する（負圧が更に低くなる）ときにおいては、共通流路 2 7 の上流側に通じる加圧室 3 1 ほど、共通流路 2 7 と加圧室 3 1 との圧力差が大きい。その結果、上流側に通じる加圧室 3 1 ほど、共通流路 2 7 から加圧室 3 1 へのインクの流入量が多く、ひいては、インク流入後における加圧室 3 1 内の圧力上昇が大きい（第 1 の影響）。

40

【 0 0 5 9 】

また、加圧室 3 1 の容積が縮小し、加圧室 3 1 の圧力が上昇する（正圧になる）ときにおいては、共通流路 2 7 の上流側に通じる加圧室 3 1 ほど、共通流路 2 7 と加圧室 3 1 との圧力差が小さい。その結果、上流側に通じる加圧室 3 1 ほど、共通流路 2 7 へのインクの逆流が生じにくくなり、ディセンダ 2 9 にインクが流れやすくなる（第 2 の影響）。

【 0 0 6 0 】

従って、加圧室 3 1 の容積を縮小させてインク滴を吐出するときには、上記の第 2 の影

50

響により、共通流路 2 7 の上流側に通じる加圧室 3 1 を有する吐出素子 1 9 ほど、吐出速度が速くなる。さらに、加圧室 3 1 の容積を拡大してから加圧室 3 1 の容積を縮小してインク滴を吐出する引き打ち式においては、上記の第 2 の影響だけでなく、上記の第 1 の影響によっても、上流側に通じる加圧室 3 1 を有する吐出素子 1 9 ほど、吐出速度が速くなる。

【0061】

一方、本実施形態の複数の加圧室 3 1 においては、第 1 共通流路 2 7 A の上流側に通じる加圧室 3 1 ほど、第 2 共通流路 2 7 B の下流側に通じている。従って、第 1 共通流路 2 7 A の圧力分布の影響と第 2 共通流路 2 7 B の圧力分布の影響とは相殺され、複数の吐出素子 1 9 の吐出速度のばらつきが緩和される。

10

【0062】

さらに、基体 2 1 には、複数の第 1 供給孔 3 4 A と複数の第 2 供給孔 3 4 B との、互いに同一の加圧室 3 1 に通じるもの同士をそれぞれ連通する複数の連通部 3 3 a と、複数の連通部 3 3 a と複数の加圧室 3 1 とをそれぞれ連通するしぼり 3 3 b とが形成されている。換言すれば、2 つの共通流路 2 7 は、流れ方向の複数位置において、第 1 供給孔 3 4 A 及び第 2 供給孔 3 4 B によって、加圧室 3 1 を介さずに連通されている。従って、共通流路 2 7 の圧力勾配が緩和され、吐出速度のばらつきが一層緩和される。しかも、2 つの共通流路 2 7 の連通は、加圧室 3 1 を 2 つの共通流路 2 7 に通じさせるための 2 つの供給孔 3 4 によりなされることから、構造の簡素化が図られる。

20

【0063】

< 第 2 の実施形態 >

図 5 は、第 2 の実施形態に係る吐出素子 2 1 9 を示す、図 2 に相当する断面図である。

【0064】

吐出素子 2 1 9 の基体 2 2 1 においては、2 つの共通流路 2 7 の配置が第 1 の実施形態の吐出素子 1 9 の基体 2 1 と相違する。また、基体 2 2 1 は、当該共通流路 2 7 の配置の相違に起因して、共通流路 2 7 と加圧室 3 1 とを連通する供給路 2 3 3 の構成が基体 2 1 と相違する。なお、アクチュエータ 2 3、ディセンダ 2 9 及び加圧室 3 1 の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

【0065】

2 つの共通流路 2 7 は、y 方向に並んで x 方向に延びている。各供給孔 3 4 は、例えば、対応する共通流路 2 7 の上面において開口しており、好ましくは、当該上面の、2 つの共通流路 2 7 の互いに隣接する側に位置している。個別流路 2 2 5 の連通部 2 3 3 a は、2 つの供給孔 3 4 をその上方側において y 方向に連通している。しぼり 3 3 b は、連通部 2 3 3 a の上面に開口して、連通部 2 3 3 a と加圧室 3 1 とを連通している。

30

【0066】

特に図示しないが、加圧室 3 1 及び供給孔 3 4 等の個別流路 2 2 5 の各部は、第 1 の実施形態と同様に、共通流路 2 7 に沿って (x 方向に) 複数配列されている。また、第 1 の実施形態と同様に、2 つの共通流路 2 7 は、インクの流れ方向が互いに逆方向とされている。従って、第 2 の実施形態においても、複数の加圧室 3 1 間において、対応する第 1 供給孔 3 4 A が複数の第 1 供給孔 3 4 A 間において上流側となる加圧室 3 1 ほど、対応する第 2 供給孔 3 4 B が複数の第 2 供給孔 3 4 B 間において下流側となっている。

40

【0067】

なお、図 5 では、共通流路 2 7 の側方一方側に位置する個別流路 2 2 5 のみが図示されているが、図 2 と同様に、共通流路 2 7 の側方両側に個別流路 2 2 5 が形成されてよい。なお、この場合、共通流路 2 7 の側方一方側の個別流路 2 2 5 と、共通流路 2 7 の側方他方側の個別流路 2 2 5 とは、供給孔 3 4 及び連通部 2 3 3 a の x 方向の位置を互いにずらして形成される。

【0068】

第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、複数の加圧室 3 1 において、第 1 共通流路 2 7 A の上流側に通じる加圧室 3 1 ほど、第 2 共通流路 2 7 B の下流側に通じ

50

ていることにより、第 1 共通流路 2 7 A の圧力分布の影響と第 2 共通流路 2 7 B の圧力分布の影響とが相殺され、吐出速度のばらつきが緩和される効果が奏される。また、供給孔 3 4 により 2 つの共通流路 2 7 が連通されることによる圧力勾配の緩和の効果が奏される。

【 0 0 6 9 】

なお、第 1 の実施形態は、第 2 の実施形態に比較して、ヘッドの y 方向の小型化や吐出孔 2 9 a の y 方向における集積に有利である。第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態に比較して、ヘッド（基体）の z 方向の小型化（薄型化）に有利である。基体 2 1 が薄型化されると、ディセンダ 2 9 が短くなり、インク滴の吐出の周期を短くすることができるから、印刷の高速化に有利である。

10

【 0 0 7 0 】

< 共通流路のパターン例 >

互いに平行に延び、且つ、インクの流れ方向が互いに逆方向の複数（2 つ）の共通流路 2 7 については、共通流路 2 7 にインクが流れ込む流入口等の配置等の具体的構成に関して、種々のパターンが考えられる。以下では、その数パターンについて例示する。

【 0 0 7 1 】

図 6（a）～図 6（f）は、共通流路 2 7 を模式的に示す図である。図 6（a）及び図 6（b）は、比較例の共通流路 2 7 を示し、図 6（c）～図 6（f）は、実施形態に係る例の共通流路 2 7 を示している。

【 0 0 7 2 】

20

これらの図は、平面図と捉えられてもよいし、側面図と捉えられてもよい。これらの図においては、共通流路 2 7 と、共通流路 2 7 にインクが流れ込む流入口 4 5 とが示されている。また、矢印によって、共通流路 2 7 におけるインクの流れ方向が示されるとともに、図 4 と同様に、矩形により囲まれた「高」「低」によって、圧力の相対的な高さが示されている。

【 0 0 7 3 】

図 6（a）及び図 6（b）においては、一の共通流路 2 7 に重なる一の丸により一の供給孔 3 4 が示され、図 6（c）～図 6（f）においては、2 つの共通流路 2 7 に重なる一の丸により 1 組の第 1 供給孔 3 4 A 及び第 2 供給孔 3 4 B が示されている。供給孔 3 4 は、共通流路 2 7 に沿って複数配置されるが、これらの図においては、一の供給孔 3 4 若しくは 1 組の第 1 供給孔 3 4 A 及び第 2 供給孔 3 4 B のみを示している。

30

【 0 0 7 4 】

なお、流入口 4 5 は、ヘッド 5 の表面に開口してインクタンク 6 からインクが供給されるものであってもよいし、共通流路 2 7 がマニホールド状の流路の分岐部分である場合には、マニホールド状の流路の分岐点であってもよい。

【 0 0 7 5 】

図 6（a）の比較例においては、共通流路 2 7 の両端に流入口 4 5 が位置し、インクは、共通流路 2 7 の両端側から中央側へ流れる。すなわち、共通流路 2 7 の圧力は、共通流路 2 7 の両側において相対的に高くなっている。また、各加圧室 3 1 は、一の供給孔 3 4 を介して一の共通流路 2 7 のみに通じている。従って、吐出速度は共通流路 2 7 の圧力分布の影響を受け、共通流路 2 7 の両端側に通じる加圧室 3 1 を含む吐出素子ほど、吐出速度が速くなる。

40

【 0 0 7 6 】

図 6（b）の比較例においては、共通流路 2 7 の一端に流入口 4 5 が位置し、インクは、共通流路 2 7 の一端側から他端側へ流れる。すなわち、共通流路 2 7 の圧力は、共通流路 2 7 の一端側において相対的に高くなっている。また、各加圧室 3 1 は、一の供給孔 3 4 を介して一の共通流路 2 7 のみに通じている。従って、吐出速度は共通流路 2 7 の圧力分布の影響を受け、共通流路 2 7 の一端側に通じる加圧室 3 1 を含む吐出素子ほど、吐出速度が速くなる。

【 0 0 7 7 】

50

図 6 (c) の実施形態の例においては、第 1 共通流路 2 7 A においては、その中央に流入口 4 5 が位置し、インクは、第 1 共通流路 2 7 A の中央側から両端側へ流れる。すなわち、第 1 共通流路 2 7 A の圧力は、第 1 共通流路 2 7 A の中央側において相対的に高くなっている。一方、第 2 共通流路 2 7 B においては、図 6 (a) の共通流路 2 7 と同様に、その両端に流入口 4 5 が位置し、第 2 共通流路 2 7 B の圧力は、第 2 共通流路 2 7 B の両端側において相対的に高くなっている。

【 0 0 7 8 】

従って、第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B は、インクの流れ方向が互いに逆向きであり、ひいては、圧力の高低が流路方向に関して互いに逆になっている。そして、各加圧室 3 1 は、2 つの供給孔 3 4 を介して 2 つの共通流路 2 7 に通じ、上述したように、共通流路 2 7 の圧力分布の影響は緩和される。なお、図 6 (c) の例は、中央の流入口 4 5 を境にして紙面左側と紙面右側とのそれぞれに、第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B が形成されている (全体として 2 組の第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B が形成されている) と捉えられてもよい。

【 0 0 7 9 】

図 6 (d) の実施形態の例においては、各共通流路 2 7 においては、図 6 (b) の例と同様に、その一端側に流入口 4 5 が位置し、圧力は、共通流路 2 7 の一端側において高くなっている。ただし、2 つの共通流路 2 7 は、互いに逆側の端部において流入口 4 5 が開口しており、これによって、圧力の高低が流路方向に関して互いに逆になっている。そして、各加圧室 3 1 は、2 つの供給孔 3 4 を介して 2 つの共通流路 2 7 に通じ、上述したように、共通流路 2 7 の圧力分布の影響は緩和される。

【 0 0 8 0 】

なお、図 6 (c) の例は、図 6 (d) の例に比較して、流入口 4 5 の数が多いことから、共通流路 2 7 の圧力分布における最大値と最小値との差を小さくし、ひいては、吐出速度のばらつきを抑制しやすい。一方、図 6 (d) の例は、図 6 (c) の例に比較して、共通流路 2 7 の端部に流入口 4 5 を形成すればよいことから (共通流路 2 7 の中央に流入口を形成する必要がないことから) 、設計が容易である。

【 0 0 8 1 】

図 6 (e) の実施形態の例においては、流入口 4 5 の位置は図 6 (c) と同様である。ただし、各共通流路 2 7 において、流路に直交する断面の面積は、上流側が下流側よりも大きくなっている。より具体的には、例えば、共通流路 2 7 の断面積は、上流側から下流側に行くにつれて連続的に小さくなっている。その変化率は、適宜に設定されてよく、例えば一定である。

【 0 0 8 2 】

流入口 4 5 付近においては流量が多いことから、圧力勾配は、流入口 4 5 に近いほど急になる。そこで、流入口 4 5 付近において共通流路 2 7 の断面積を大きくすることにより、圧力勾配を直線に近づけることができる。その結果、圧力分布を平滑化して、吐出速度のばらつきを一層抑制することができる。

【 0 0 8 3 】

図 6 (f) の実施形態の例においては、1 組の第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B は、流路方向の一方の端部同士が接続されている。換言すれば、一の共通流路 2 8 が折り返されるように延び、その往路と復路とにより、第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B が構成されている。また、流入口 4 5 は、共通流路 2 8 の一端に開口している。これによって、第 1 共通流路 2 7 A 及び第 2 共通流路 2 7 B は、インクの流れ方向が互いに逆方向とされ、圧力の高低が流路方向に関して互いに逆になっている。そして、各加圧室 3 1 は、2 つの供給孔 3 4 を介して 2 つの共通流路 2 7 に通じ、上述したように、共通流路 2 7 の圧力分布の影響は緩和される。

【 0 0 8 4 】

図 6 (f) の例は、一の流入口 4 5 で 2 つの共通流路 2 7 にインクを供給できることなどから、他の例に比較して、コンパクト化が図られる。ただし、広い範囲に加圧室 3 1 を

10

20

30

40

50

分布させる場合には、共通流路 2 8 が長くなり過ぎないように、図 6 (f) に示すように、複数の共通流路 2 8 が配置されることが好ましい。

【 0 0 8 5 】

< 実施例 >

(圧力分布の算出)

比較例及び実施形態のヘッドに対して具体的な寸法等を設定し、共通流路 2 7 から個別流路 2 5 (2 2 5) に付与される圧力の分布 (厳密には、比較例においては供給孔 3 4 における圧力、実施例においては連通部 3 3 a (2 3 3 a) における圧力) を算出した。具体的には、以下のとおりである。

【 0 0 8 6 】

(計算ケース)

以下の 4 つのケースについて計算を行った。

比較例 :

比較例 1 : 図 6 (a) の共通流路 2 7 を想定

比較例 2 : 図 6 (b) の共通流路 2 7 を想定

実施例

実施例 1 : 図 6 (c) の共通流路 2 7 を想定

実施例 2 : 図 6 (d) の共通流路 2 7 を想定

【 0 0 8 7 】

(計算条件)

計算条件は、以下のとおりである。

実施例においては、図 3 と同様の構成を想定した。すなわち、複数の第 1 供給孔 3 4 A が第 1 共通流路 2 7 A において 2 列で第 1 共通流路 2 7 A に沿って配置されるとともに、複数の第 2 供給孔 3 4 B が第 2 共通流路 2 7 B において 2 列で第 2 共通流路 2 7 B に沿って配置された構成を想定した。供給孔 3 4 の各列における数は 8 0 個とした (第 1 供給孔 3 4 A は 8 0 個の列が 2 列で計 1 6 0 個、第 2 供給孔 3 4 B は 8 0 個の列が 2 列で計 1 6 0 個) 。

【 0 0 8 8 】

比較例においては、実施例から複数の第 2 供給孔 3 4 B 及び第 2 共通流路 2 7 B を省略した構成を想定した。すなわち、一の共通流路 2 7 に対して、供給孔 3 4 が 2 列で配列され、各列における供給孔 3 4 の数が 8 0 個 (2 列で計 1 6 0 個) である構成を想定した。

【 0 0 8 9 】

その他の計算条件は、以下のとおりである。

共通流路の流体抵抗 : 2.20×10^{-11} (N s / m⁵)

インク滴量 : 1 0 . 0 (p l)

駆動周波数 : 3 0 . 0 (k H z)

【 0 0 9 0 】

(計算結果)

図 7 (a) 及び図 7 (b) は、全ての吐出孔 2 9 a から駆動周期 (上述の駆動周波数の逆数) 毎に、上述のインク滴量のインクを吐出した場合の計算結果を示す図である。これらの図において、横軸は、共通流路 2 7 の流路方向 (x 方向) における位置を供給孔 3 4 の数により示し、縦軸は、共通流路 2 7 から個別流路 2 5 に付与される圧力の、共通流路 2 7 における圧力損失が無いと仮定した場合の圧力 (流入口 4 5 における圧力) に対する圧力差を示している。

【 0 0 9 1 】

図 7 (a) において、線 L 1 は、比較例 1 の計算結果を示し、線 L 3 は、実施例 1 の計算結果を示している。この計算結果から、比較例 1 においては、共通流路 2 7 の両端側に通じる個別流路 2 5 ほど高い圧力が付与される分布となっており、実施例 1 においては、そのような分布が平坦化されていることが確認された。

【 0 0 9 2 】

図7(b)において、線L5は、比較例2の計算結果を示し、線L7は、実施例2の計算結果を示している。この計算結果から、比較例2においては、共通流路27の一端側に通じる個別流路25ほど高い圧力が付与される分布となっており、実施例2においては、そのような分布が平坦化されていることが確認された。

【0093】

(吐出速度のばらつき)

上述した共通流路27から個別流路25に付与される圧力を吐出孔29aからのインク滴の吐出速度に換算した。そして、各計算ケースについて、最大吐出速度と最小吐出速度との差を算出した。

【0094】

10

計算条件は、以下のとおりである。

しぼりの流体抵抗： $3.01 \times 10^{-3} \text{ (Ns/m}^5\text{)}$

ディセンダ(吐出孔含む)の流体抵抗： $2.43 \times 10^{-4} \text{ (Ns/m}^5\text{)}$

共通流路における圧力損失が無いと仮定した場合の吐出速度(流入口45の近傍に通じる加圧室を含む吐出素子の吐出速度)： 8 (m/s)

なお、インク滴量及び駆動周波数は、共通流路27から個別流路25に付与される圧力の計算条件と同様である。

【0095】

以下に、計算結果を示す。

比較例1： 0.126 (m/s)

20

実施例1： 0.029 (m/s)

比較例2： 0.509 (m/s)

実施例2： 0.126 (m/s)

【0096】

以上のとおり、共通流路27の圧力分布が複数の加圧室31間の圧力差に及ぼす影響が緩和されることにより、吐出速度のばらつきが縮小されることが確認された。

【0097】

本発明は、以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施されてよい。

【0098】

上述した複数の実施形態等は、適宜に組み合わせられてよい。例えば、第1の実施形態と第2の実施形態とを組み合わせ、各加圧室が4本の共通流路に通じるようにしてもよい。図6(e)に示した共通流路27の断面積が上流側において大きくなる形状は、図6(c)の例だけでなく、図6(d)の例又は図6(f)の例に適用されてもよいし、上述したような4本の共通流路に適用されてもよい。なお、共通流路27を4本とした場合の図4と同様の模式図を図8(c)に示す。

30

【0099】

加圧室への圧力付与の方法は、適宜な方法とされてよい。すなわち、インクジェットヘッドは、ピエゾ式ヘッドに限定されず、例えば、インクを加熱して気泡を発生させることによりインクに圧力を付与するサーマル式ヘッドであってもよい。また、ピエゾ式のインクジェットヘッドは、撓みモードヘッドに限定されず、例えば、振動板の振動方向に圧電体を収縮させる縦モードヘッドであってもよいし、圧電体の剪断変形を利用するシアモードヘッドであってもよい。撓みモードヘッドは、ユニモルフ型ヘッドに限定されず、互いに対向する2つの圧電体を有するバイモルフ型ヘッドであってもよい。

40

【0100】

各加圧室に通じる共通流路の数(図6(f)のような場合には1本の共通流路の特定部位の数と捉えられてもよい。以下、特に言及しない場合には同様。)は、2つ若しくは上述した4に限定されず、3若しくは5以上であってもよい。

【0101】

実施形態では、図4において示したように、各加圧室31は2つの供給孔を介して2つの共通流路27に通じ、2つの供給孔34の上流側からの順番の合計は、複数の加圧室間

50

において互いに同一であった。そして、2つの共通流路27の圧力分布の影響は、各加圧室において好適に相殺（完全に相殺されなくてもよい）された。このような状態を各加圧室が複数（2に限定されない）の共通流路に通じる場合に拡張（一般化）すると、第*i*番目の共通流路に開口する供給孔を第*i*供給孔とし（ $1 \leq i \leq n$ 、*n*は2以上の偶数）、また、各加圧室に対応する第*i*供給孔の複数の第*i*供給孔間における上流側からの順番を*m*（*i*）としたときに、複数の加圧室間において、*i* = 1 から *i* = *n* までの*m*（*i*）の総和（ $m(1) + m(2) + \dots + m(n)$ ）が互いに等しいということになる（図8（c）参照）。

【0102】

なお、このときの供給孔の上流側からの順番は、互いに同一の共通流路の組み合わせに通じる複数の加圧室間（後述するように、その一部の加圧室間であってもよい。）において決定される。例えば、図4と同様の模式図である図8（a）においては、紙面中央の共通流路27Cに対して、紙面上段の3つの加圧室に通じる3つの供給孔34、及び、紙面下段の2つの加圧室に通じる2つの供給孔34（合計5つの供給孔34）が開口している。しかし、上述の*m*（1）+ *m*（2）+ ... + *m*（*n*）を算出するときにおける、共通流路27Cにおける供給孔34の順番は、5つの供給孔間において決定されるのではなく、紙面上段の3つの加圧室に通じる3つの供給孔34間において、又は、紙面下段の2つの加圧室に通じる2つの供給孔34間において、別個に決定される。

【0103】

また、供給孔の上流側からの順番は、 $m(1) + m(2) + \dots + m(n)$ が互いに等しいか否かが判定される所定数の加圧室間において決定される。例えば、図3では、互いに同一の2つの共通流路27の組み合わせに通じる2列の加圧室列Fに含まれる多数の加圧室31を示したが、図4では、図3から3つの加圧室31を抽出して供給孔34の順番を決定し、 $m(1) + m(2) + m(3)$ が互いに等しいことを示した。このように、一部の加圧室間（共通流路の流路方向に連続していても、していなくてもよい）において、供給孔の順番を決定し、 $m(1) + m(2) + \dots + m(n)$ が互いに等しいという関係が成立するか否かが判定されてもよい。

【0104】

なお、図3の2列の加圧室列Fにおいて、*y*方向に隣接する加圧室31同士は、供給孔34の上流側からの位置（*x*方向の位置）が互いに同一である。このような供給孔の上流側からの順番が互いに等しい加圧室が、 $m(1) + m(2) + \dots + m(n)$ が互いに等しいという関係が成立するか否かが判定される所定数の加圧室（判定対象）に含まれると、当該判定が難しくなることがあるので、供給孔の順番が互いに等しい2つの加圧室の一方は判定対象から除外されることが好ましい。供給孔の順番が互いに等しい3つ以上の加圧室がある場合も同様に、一つの加圧室を除いて判定対象から除外されることが好ましい。ただし、例えば、一の共通流路における上流側からの供給孔の順番が、1番、2番、2番（2番が2つ）、4番となるような4つの加圧室が抽出された場合には、便宜的に、1番、2、5番、2、5番、4番のように順番を決定し、判定が行われてもよい。

【0105】

また、図8（a）において、紙面上段の加圧室31における順番の合計（4）と、紙面下段の加圧室31における順番の合計（3）とが等しくないことから理解されるように、 $m(1) + m(2) + \dots + m(n)$ が互いに等しいという関係は、互いに同一の共通流路の組み合わせに通じる複数の加圧室間（上述のように、その一部の加圧室間であってもよい。）において成立すればよい。

【0106】

所定の2つの共通流路に関して、複数の個別流路間において、一の共通流路における供給孔の上流側からの順番と、他の共通流路における供給孔の上流側からの順番とが逆になっているという関係、若しくは、上述の $m(1) + m(2) + \dots + m(n)$ が互いに等しいという関係等は、ヘッドが有する全ての加圧室について、若しくは、互いに同一の共通流路の組み合わせに通じる全ての加圧室について成立する必要はない。例えば、一の共通

10

20

30

40

50

流路にのみ通じる加圧室が、ヘッド若しくは図 8 (a) 等に示した範囲の上流側若しくは下流側に含まれてもよい。具体的な共通流路の配置、若しくは、共通流路の具体的な圧力勾配を考慮して、全体として種々の観点から好適なヘッドが得られるように、一部の加圧室についてのみ、上記の関係が成立してよい。

【 0 1 0 7 】

各加圧室が通じる共通流路の数は、圧力分布の影響を好適に相殺する観点から偶数であることが好ましい。ただし、図 4 と同様の模式図である図 8 (b) に示すように、各加圧室 3 1 が通じる共通流路 2 7 の数は奇数であってもよい。

【 0 1 0 8 】

加圧室等を含む個別流路の形状及び共通流路の形状は、実施形態において例示したものに限定されない。例えば、ディセンダ、加圧室及び供給路は、その一部又は全部が一体化されてよく、必ずしもその境界位置が明確でなくてもよい。例えば、サーマルヘッドにおいて、ノズルと加圧室とは一体化されてよい。

10

【 0 1 0 9 】

また、例えば、共通流路は、搬送方向や搬送方向に斜めに交差する方向に延びてもよいし、湾曲しつつ延びてもよい。複数の共通流路は、断面積、断面形状、長さ等が互いに異なってもよい。実施形態では、1組の共通流路の両側に2つの加圧室列が配置されたが、1組の共通流路に対して一つの加圧室列が配置されてもよいし、3以上の加圧室列が配置されてもよい。供給孔は、共通流路の上面、下面に限らず、側面に開口してもよい。

20

【 0 1 1 0 】

加圧室と複数の共通流路とを連通するための供給路 (3 3 、 2 3 3) の形状は、しぼりよりも共通流路側において分岐する形状に限定されない。

【 0 1 1 1 】

例えば、図 3 と同様の模式図である図 9 に示すように、一の加圧室 3 1 に対して2つ (複数) のしぼり 3 3 b が設けられ、2つのしぼり 3 3 b に2つの供給孔 3 4 が個別に接続されていてもよい。換言すれば、供給路は、しぼり 3 3 b よりも加圧室 3 1 側において分岐してもよい。この場合、しぼり 3 3 b の断面積に対する内周面の面積が大きくなるので、インクの振動流れを減衰させやすくなる。なお、実施形態のように、1つのしぼり 3 3 b である場合においては、2つの供給孔 3 4 がしぼり 3 3 b を介さずに連通部 3 3 a により連通されるので、図 9 の変形例に比較して2つの共通流路 2 7 内における圧力勾配を緩和させる効果が高い。

30

【 0 1 1 2 】

また、特に図示しないが、供給路を分岐させるのではなく、一の加圧室 3 1 に対して2つ (複数) の供給路が設けられることにより、一の加圧室 3 1 が2つの共通流路に通じてもよい。換言すれば、2つの開口部 3 3 c が加圧室 3 1 に開口してもよい。また、図 9 に示されるように、2つの供給孔 3 4 は、共通流路の流路方向の位置が互いに同一でなくてもよい。

【 0 1 1 3 】

上流側の断面積が下流側の断面積よりも大きい共通流路は、2本の共通流路のうちの1本のみなど、複数の共通流路のうちの一部のみでもよい。また、1本の共通流路 (2 8) が折り返すように延び、往路と復路とにより複数の共通流路 (2 7) が構成される場合において、共通流路 (2 7) の数 (往路及び復路) の数は2本に限定されず、3本以上であってもよい。

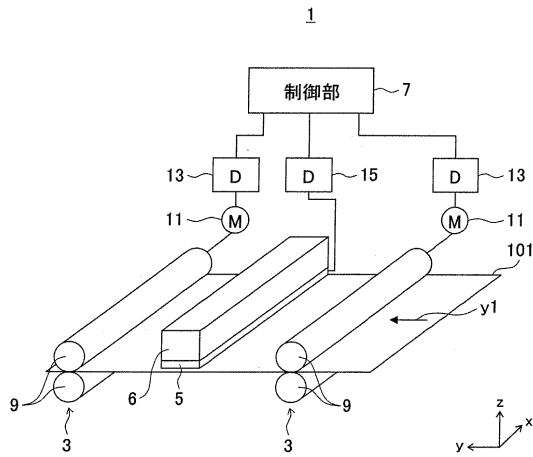
40

【 符号の説明 】

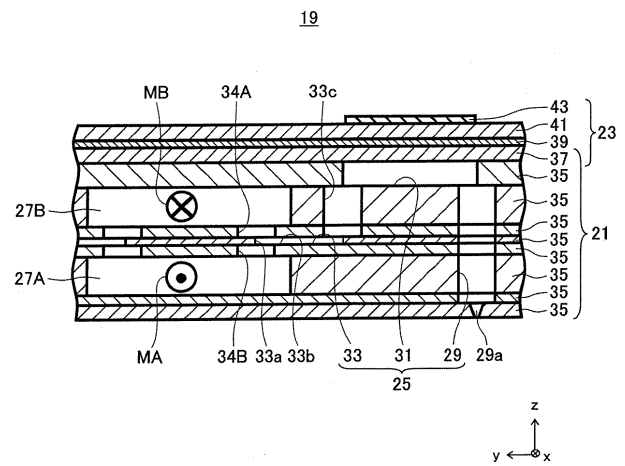
【 0 1 1 4 】

5 ... インクジェットヘッド、 2 1 ... 基体、 2 7 A ... 第 1 共通流路、 2 7 B ... 第 2 共通流路、 2 9 ... ディセンダ、 2 9 a ... 吐出孔、 3 1 ... 加圧室、 3 4 A ... 第 1 供給孔、 3 4 B ... 第 2 供給孔。

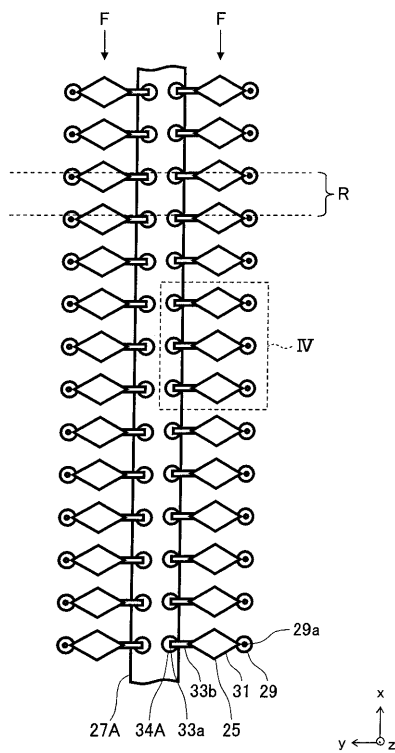
【図 1】



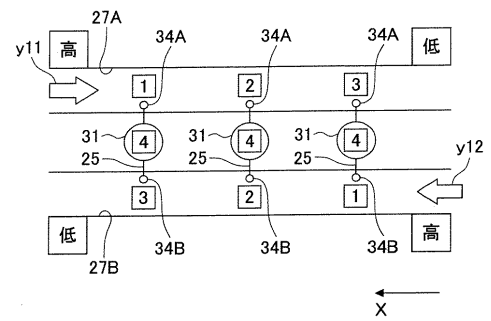
【図 2】



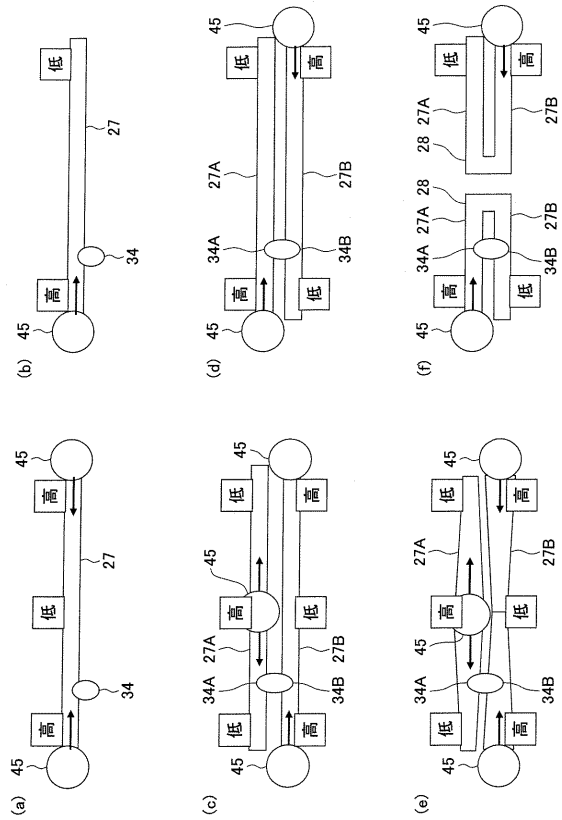
【図 3】



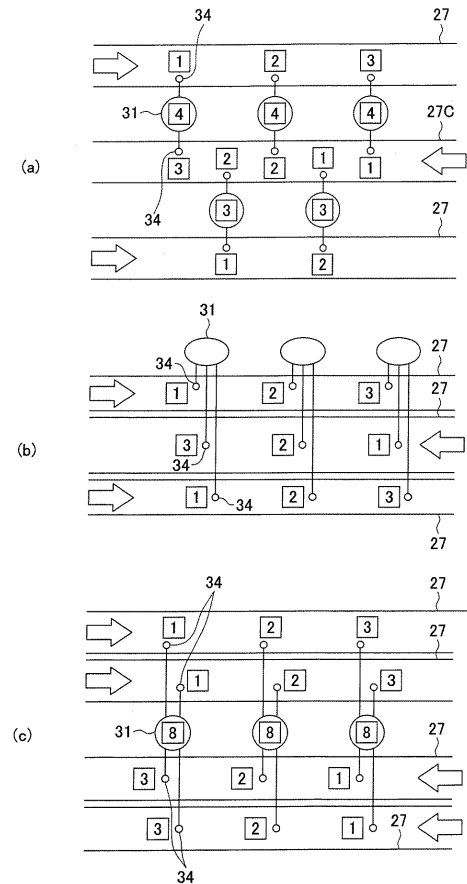
【図 4】



【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】

