

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6399862号
(P6399862)

(45) 発行日 平成30年10月3日(2018.10.3)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 2/14 (2006.01)	B 4 1 J 2/14 6 0 9
	B 4 1 J 2/14 6 1 1
	B 4 1 J 2/14 6 0 3
	B 4 1 J 2/14 5 0 1

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-175521 (P2014-175521)	(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
(22) 出願日	平成26年8月29日(2014.8.29)	(74) 代理人	100123788 弁理士 官崎 昭夫
(65) 公開番号	特開2016-49681 (P2016-49681A)	(74) 代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
(43) 公開日	平成28年4月11日(2016.4.11)	(72) 発明者	田村 泰之 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
審査請求日	平成29年7月26日(2017.7.26)	(72) 発明者	中村 陽平 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	中村 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置および液体吐出ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

二次元状に配列された複数の圧力室と、前記複数の圧力室それぞれに対応する複数の吐出口とを備える液体吐出ヘッドを備え、前記液体吐出ヘッドと被記録体とを相対移動させながら前記吐出口から液体を吐出して前記被記録体に記録を行う液体吐出装置であって、

前記吐出口を配列した面における、前記被記録体の相対移動方向をx方向とし、前記相対移動方向と直交する方向をy方向とし、記録すべき画素の前記y方向のピッチをdとし、m、nをそれぞれ3以上の異なる奇数とすると、

前記複数の吐出口は、前記y方向に隣接する吐出口の間隔がmdとndとが交互に繰り返されるとともに、前記面において前記x方向及びy方向の各々に対して斜め方向に略直線状に延びる複数の吐出口列を形成するように配列され、前記吐出口列は(m+n)/2個の吐出口で構成され、前記吐出口列上で隣接する吐出口のy方向の位置は2dずつずれていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項2】

請求項1記載の液体吐出装置において、

m > nとすると、前記y方向に隣接する吐出口の間隔がmdである領域に設けられ、前記圧力室に液体を供給する第1の供給部を備え、

前記第1の供給部を挟んでy方向に隣接する吐出口に対応する圧力室がそれぞれ、前記第1の供給部に接続されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項3】

請求項 2 に記載の液体吐出装置において、

前記 y 方向の最端の吐出口列を構成する吐出口と前記吐出口および前記圧力室が形成されたヘッドチップの前記 y 方向の端部との間に設けられ、前記 y 方向の最端の吐出口列を構成する吐出口に対応する圧力室に液体を供給する第 2 の供給部を備え、

前記第 2 の供給部は、前記第 1 の供給部よりも前記 y 方向の幅が小さいことを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置において、

前記複数の圧力室それぞれに対応して、前記圧力室内の液体を前記吐出口から吐出させるための圧力を発生させる複数の圧力発生手段が設けられ、

前記複数の圧力発生手段をそれぞれ独立に駆動するための配線が前記 x 方向に向けて引き出されていることを特徴とする液体吐出装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置において、

$m > n$ とすると、前記 y 方向の最端の吐出口列を構成する吐出口と前記最端の吐出口列に隣接する吐出口列を構成する吐出口との前記 y 方向の間隔は nd であることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置において、

前記複数の吐出口は、前記 x 方向および前記 y 方向に対して斜めの矩形形状の領域に配列されていることを特徴とする液体吐出装置。

20

【請求項 7】

二次元状に配列された複数の圧力室と、前記複数の圧力室それぞれに対応する複数の吐出口とを備える液体吐出ヘッドであって、

前記吐出口を配列した面における、第 1 の方向を x 方向とし、前記第 1 の方向に直交する方向を y 方向とし、記録すべき画素の前記 y 方向のピッチを d とし、 m 、 n をそれぞれ 3 以上の異なる奇数とすると、

前記複数の吐出口は、前記 y 方向に隣接する吐出口の間隔が md と nd とが交互に繰り返されるとともに、前記面において前記 x 方向及び y 方向の各々に対して斜め方向に略直線状に延びる複数の吐出口列を形成するように配列され、前記吐出口列は $(m + n) / 2$ 個の吐出口で構成され、前記吐出口列上で隣接する吐出口の y 方向の位置は $2d$ ずつずれていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出装置および液体吐出ヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

インクなどの液体を吐出する液体吐出ヘッドを備えた液体吐出装置による記録方式は、紙などの被記録体への画像の記録のみならず、様々な用途に用いられる。なお、以下では、画像を被記録体に記録する用途以外の用途も含めて、液体を吐出して所望のドット群を形成することを記録と称する。また、形成されるドット群の最小構成要素を画素と称する。また、液体吐出ヘッドに設けられ、液滴を吐出する吐出口、吐出口に連通する圧力室、圧力室に液体を供給するための流路などからなる、液体を吐出するための機構一式を吐出機構部と称する。

40

【0003】

近年、高精細な記録の要求が益々高まっている。この要求に応えるために、多数の吐出機構部を高密度に配列した液体吐出ヘッドの開発が進められている。吐出機構部を高密度に配列するには個々の吐出機構部のサイズを小さくすることが考えられる。しかし、個々の吐出機構部のサイズを小さくするには限界があるため、多数の吐出機構部を二次元状に

50

配列することで、所定の範囲内に多数の吐出機構部が設けられる。

通常、液体吐出装置においては、被記録体と液体吐出ヘッドとを相対移動させながら液体を吐出することで記録が行われる。吐出機構部を二次元状に配列する場合、被記録体の相対移動方向について液体吐出ヘッドのサイズを小さくすることが望ましい。

上述したサイズを小さくすることで、液体吐出ヘッドの小型化を図ることができる。また、一般に、液体吐出ヘッドを低コストで製造することができる。また、特に、カラープリンターなどの多数の液体吐出ヘッドを並べて使用する液体吐出装置の小型化を図ることができる。また、複数の液体吐出ヘッドで連続して記録を行う際に、被記録体に最初に打ち込まれる液滴と後続の液滴との間で打ち込みの時間差を小さくすることができるので、液体の滲みの違いなどに起因する記録画質の低下を抑えることができる。また、被記録体の搬送精度に起因するドットの相対位置精度の低下を抑制することができる。

10

被記録体の相対移動方向についての液体吐出ヘッドのサイズを小さくするには、吐出機構部を高密度に配列する必要がある。記録すべき画素の大きさを一定とした場合、相対移動方向に吐出機構部が配列される範囲のサイズは概ね、単位長さ当たりの画素数÷単位面積当たりの吐出機構部の数である。したがって、単位面積当たりの吐出機構部の数を大きくすることが求められる。さらに、それぞれの吐出機構部の吐出口が、被記録体の相対移動方向に直交する方向に関して、所定の画素のピッチで配置されていなければならない。

【0004】

特許文献1（特開平6-155734号公報）には、4種類のノズル（吐出機構部に相当）を組み合わせることで、高密度にノズルを配置しつつ、相対移動方向に直交する方向

20

また、特許文献2（特開2007-90520号公報）には、同じ構成のイジェクタ（吐出機構部に相当）を180度回転させて、二次元状に配列させる方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平6-155734号公報

【特許文献2】特開2007-90520号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に開示されている方法では、タイプの異なるノズルを組み合わせることで、圧力室の配置の自由度が増し、圧力室の縦横比の自由度も増すことを利用して、液体吐出ヘッドの小型化を図っている。しかし、形状の異なるノズルの吐出特性には差があり、特許文献1に開示されている方法では、各タイプのノズルの吐出特性の差に起因して、記録画像にムラが生じるという問題がある。

【0007】

また、特許文献2に開示されている方法では、特許文献2の図10、図11に示されるように、被記録体の相対移動方向に直交する方向に、画素のピッチと等しいピッチで吐出口が配置されている。しかし、特許文献2には、イジェクタの配列方法の詳細については記載されていない。また、特許文献2に開示されている方法では、画素のピッチと等しいピッチで吐出口が配置されるように、イジェクタ間に複雑に間隔が設けられている。そのため、特許文献2に開示されている方法では、全体としては必ずしも高密度に吐出機構部を配列していない。

40

【0008】

特許文献2の図11には、特許文献2の図10に示される液体吐出ヘッドの一部分の構成が示されている。特許文献2の図11を見ると、図の上側半分の範囲と下側半分の範囲とでそれぞれ、平行に配設された本流6Aと6Bとの間の斜めの直線上に吐出口が整列している。斜めの直線上に整列している吐出口（イジェクタ）の数は、4個と3個の繰り返し

50

しであり、一定ではない。したがって、上下方向に4個のイジェクタを配置するスペースがあるにも関わらず、相対移動方向に直交する方向に画素のピッチで吐出口を配置するために、イジェクタを3個しか配置していない部分がある。このように、特許文献2に開示されている方法では、吐出機構部を可能な限り高密度に配列できていない。

また、特許文献2の図11を見ると、被記録体の相対移動方向に直交する方向に隣接する吐出口の間隔は、近い部分では2画素分、遠い部分では24画素分となっている。特許文献2では、図11の上半分の範囲のイジェクタおよび下半分の範囲のイジェクタそれぞれで、2画素ピッチで記録が行えるようにし、全体として、1画素ピッチで記録を行えるようにしている。

隣接する吐出口の間隔を2画素分とすることは、画素密度がごく粗い場合には可能であるが、画素のピッチが小さい場合には問題がある。例えば、1200 dpi (dot per inch) で記録を行う場合、画素のピッチは約21 μm である。一方、一般的な設計では、吐出口の大きさは20 μm 前後である。したがって、隣接するイジェクタの圧力室の隔壁の厚さは20 μm 程度しか確保できず、隔壁の剛性が不足してクロストークが生じるなどの問題がある。また、吐出口と隔壁との間に適度な距離を設けないと、吐出される液滴が隔壁の影響を受け、液滴の吐出方向が曲がってしまうという問題もある。

【0009】

上述したように、特許文献1, 2に開示されている方法では、設計上必要な要件を満たしつつ、吐出機構部を高密度に配列することが困難であった。ここで、設計上必要な要件とは、第1に、被記録体の相対移動方向に直交する方向に関して、画素のピッチと実質的に等しいピッチで吐出口を配置するということである。第2に、画素のピッチが小さい場合にも、それぞれの吐出機構部の性能を妨げないことである。

本発明の目的は、設計上必要な要件を満たしつつ、吐出機構部を高密度に配列することができる液体吐出装置および液体吐出ヘッドを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために本発明の液体吐出装置は、

二次元状に配列された複数の圧力室と、前記複数の圧力室それぞれに対応する複数の吐出口とを備える液体吐出ヘッドを備え、前記液体吐出ヘッドと被記録体とを相対移動させながら前記吐出口から液体を吐出して前記被記録体に記録を行う液体吐出装置であって、

前記吐出口を配列した面における、前記被記録体の相対移動方向をx方向とし、前記相対移動方向と直交する方向をy方向とし、記録すべき画素の前記y方向のピッチをdとし、m, nをそれぞれ3以上の異なる奇数とすると、

前記複数の吐出口は、前記y方向に隣接する吐出口の間隔がmdとndとが交互に繰り返されるとともに、前記面において前記x方向及びy方向の各々に対して斜め方向に略直線状に延びる複数の吐出口列を形成するように配列され、前記吐出口列は(m+n)/2個の吐出口で構成され、前記吐出口列上で隣接する吐出口のy方向の位置は2dずつずれている。

【0011】

上記目的を達成するための本発明の液体吐出ヘッドは、

二次元状に配列された複数の圧力室と、前記複数の圧力室それぞれに対応する複数の吐出口とを備える液体吐出ヘッドであって、

前記吐出口を配列した面における、第1の方向をx方向とし、前記第1の方向に直交する方向をy方向とし、記録すべき画素の前記y方向のピッチをdとし、m, nをそれぞれ3以上の異なる奇数とすると、

前記複数の吐出口は、前記y方向に隣接する吐出口の間隔がmdとndとが交互に繰り返されるとともに、前記面において前記x方向及びy方向の各々に対して斜め方向に略直線状に延びる複数の吐出口列を形成するように配列され、前記吐出口列は(m+n)/2個の吐出口で構成され、前記吐出口列上で隣接する吐出口のy方向の位置は2dずつずれている。

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、隣接する吐出口列を構成する吐出口が y 方向に交互に配置されるので、吐出口を y 方向に d のピッチ、すなわち、記録すべき画素の y 方向のピッチと同じピッチで配置することができる。また、各吐出口列は $(m + n) / 2$ 個の吐出口で構成されるので、画素を記録すべき y 方向の範囲を全てカバーできるとともに、無駄なスペースを生じさせることなく、吐出口および圧力室を含む吐出機構部を高密度に配列することができる。また、m, n が 3 以上の奇数であるので、y 方向に隣接する吐出口に対応する圧力室の隔壁の厚さを十分に確保し、吐出機構部の性能を妨げないようにすることができる。そのため、設計上必要な要件を満たしつつ、吐出機構部を高密度に配列することができる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、設計上必要な要件を満たしつつ、吐出機構部を高密度に配列することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態の液体吐出装置の構成を示す図である。

【 図 2 A 】 図 1 に示す液体吐出ヘッドが備えるヘッドチップの主要な構成を示す図である。

【 図 2 B 】 図 1 に示す液体吐出ヘッドが備えるヘッドチップの主要な構成を示す図である。

20

【 図 3 】 図 2 に示す液体吐出ヘッドにおける吐出口の配列の一例を示す図である。

【 図 4 】 図 2 に示す液体吐出ヘッドにおける吐出口の配列の一例を示す図である。

【 図 5 】 図 2 に示す液体吐出ヘッドにおける吐出口の配列の一例を示す図である。

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施例に係る吐出口の配列の一例を示す図である。

【 図 7 】 本発明の第 3 の実施例に係る吐出口の配列の一例を示す図である。

【 図 8 】 本発明の第 4 の実施例に係る吐出口の配列の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下に、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。なお、以下では、複数の吐出口が二次元状に配列された液体吐出ヘッドの面における、被記録体の相対移動方向（第 1 の方向）を x 方向とし、相対移動方向に直交する方向（第 2 の方向）を y 方向とする。また、x 方向および y 方向に直交する方向を z 方向とする。

30

【 0 0 1 6 】

（ 第 1 の実施例 ）

図 1 は、本発明の一実施形態に係る液体吐出装置 10 の構成を示す図である。

被記録体である記録紙 1 は、被記録体を搬送する移動手段である紙送りローラー 2 により矢印に示す方向に搬送される。プラテン 3 上に搬送された記録紙 1 に対向するように、4 組の液体吐出ヘッド 4 が設けられている。各液体吐出ヘッド 4 はそれぞれ、例えば、シアン、マゼンダ、イエロー、ブラックの液体（インク）を吐出して、記録紙 1 に記録を行う。各液体吐出ヘッド 4 には、液体を吐出するための圧力を発生させる圧力発生手段を電氣的に駆動する駆動手段 5 が接続されている。駆動手段 5 は、コントローラー 6 から送られる画像信号などに基づいて圧力発生手段の駆動信号を出力する。

40

【 0 0 1 7 】

液体吐出ヘッド 4 は、多数の吐出機構部（不図示）が配列されたヘッドチップ（不図示）を備える。図 2 A にヘッドチップの主要な構成を示す図である。なお、図 2 A (a) は、正面から見た透視図であり、図 2 (b) は断面図である。

図 2 A (a) には、圧力室 11、吐出口 12、流路 13 などからなる吐出機構部 15 が x 方向に 4 列に並んだ構成を示している。圧力室 11 は、y 方向の一端近傍において吐出口 12 と接続され、y 方向の他端近傍において、流路 13 を介して、供給部 16（第 1 の供給部）と接続されている。y 方向に隣接する吐出機構部 15 同士は、180 度回転して

50

、すなわち、供給部 16 から吐出口 12 に向かう向きが逆向きに形成されている。また、吐出機構部 15 は x y 平面内において斜め方向に直線状に並んでいる。また、 y 方向には、隣接する吐出機構部 15 の吐出口 12 の間隔が、広い部分と狭い部分とが交互に繰り返されるように、吐出機構部 15 が配列されている。

【0018】

供給部 16 は、 y 方向に隣接する吐出機構部 15 の吐出口 12 の間隔が広い領域に設けられている。供給部 16 は、4 つの圧力室 11 と、各圧力室 11 に対応する流路 13 を介して接続されている。具体的には、供給部 16 は、 x 方向に隣接する 2 つの吐出機構部 15 の圧力室 11 およびその 2 つの吐出機構部 15 と供給部 16 を挟んで y 方向に対向する 2 つの吐出機構部 15 の圧力室 11 と、各圧力室 11 に対応する流路 13 により接続され

10

ている。1 つの供給部 16 に対して 1 つの圧力室 11 のみを接続する場合、供給部 16 を多数設ける必要がある。しかし、供給部 16 を多数設けるために、供給部 16 のサイズを小さくすると、流抵抗が大きくなり、高い周波数での駆動が困難になるので、供給部 16 のサイズはある程度の大きさが必要となる。そのため、1 つの供給部に対して 1 つの圧力室 11 のみを接続すると、単位面積あたりに配置することができる吐出機構部の数を大きくすることができない。

また、 y 方向に隣接する吐出機構部 15 同士を同じ向きに形成した場合には、 x 方向に配列された吐出機構部 15 の列ごとに供給部 16 を設ける必要があり、単位面積あたりに配置することができる吐出機構部の数を大きくすることができない。一方、本実施形態のように、 y 方向に隣接する吐出機構部 15 同士を逆向きに形成し、供給部 16 を挟んで y 方向に隣接する吐出機構部 15 の圧力室 11 を 1 つの供給部 16 に接続することで、高密度に吐出機構部 15 を配置することが可能となる。なお、図 2 A においては、 x 方向に隣接する 2 つの吐出機構部 15 の圧力室が 1 つの供給部 16 に接続されているが、 x 方向に隣接する 3 以上の吐出機構部 15 の圧力室 11 が 1 つの供給部 16 に接続されてもよい。

20

【0019】

図 2 A (b) に示すように、供給部 16 は基板 20 に穿孔されている。供給部 16 は、2 段階に穿孔されており、共通液室 21 につながる部分で幅が大きくなっている。このような構成により、流抵抗を小さくすることができる。

流路 13 は、基板 20 に対して垂直方向に折れ曲がって供給部 16 に接続されている。

30

各圧力室 11 には、圧力室内の液体を吐出口 12 から吐出させるための圧力を発生させる圧力発生手段としてのペント型ピエゾ素子 23 が設けられている。各圧力室 11 に設けられたピエゾ素子 23 は、不図示の圧電体を挟んで共通電極と個別電極とを備えている。各ピエゾ素子 23 の個別電極はポンプ 17 により基板 20 に設けられた個別配線 18 に接続されている。個別配線 18 は、ヘッドチップ 7 の x 方向の端部に向かって引き出され、端部に接続されたフレキシブルケーブルなどにより駆動手段 5 に接続される。共通電極も、ポンプ接続により基板 20 などを通して駆動手段 5 に接続される。このような構成により、各圧力室 11 に設けられたピエゾ素子 23 を駆動手段 5 が発生する駆動信号により独立に駆動することができる。なお、基板 20 の x 方向の端部近傍に、フリップフロップなどで構成された駆動回路を設けてもよい。

40

【0020】

図 2 B は、個別配線 18 の配置を示す図である。なお、図 2 B においては、吐出機構部 15 は 1 つのみ示している。

上述したように、吐出機構部 15 は、 x y 平面内において斜め方向に直線状に並んでいる。そのため、個別配線 18 を各吐出機構部 15 に対応するポンプ 17 が x 方向に向かって引き出す際に、他の吐出機構部 15 のポンプ 17 や供給部 16 を避けるために個別配線 18 を複雑に曲げる必要が無く、配線長を短くすることができる。したがって、個別配線 18 の配線抵抗を低くし、良好な吐出性能を確保することができる。なお、図 2 B においては、 x 方向に 4 列に配列された吐出機構部 15 に対応する個別配線 18 だけを示しているが、 x 方向にさらに多くの吐出機構部 15 が並んでいる場合にも、容易に個別配線を設け

50

ることが可能である。

【0021】

一般に、二次元状に配列された吐出機構部群の外部に個別配線18を引き出し、駆動回路などに接続する方法として、x方向に配線を引き出す方法と、y方向に配線を引き出す方法とが考えられる。y方向に配線を引き出す方法では、記録可能な幅が大きい液体吐出ヘッドの場合、配線長が長くなり、また、基板のy方向の端部付近において配線密度が高くなるため、ヘッドチップのx方向のサイズを大きくする必要があるのである。一方、本実施形態においては、x方向に配線を引き出すのに適した構成を有しているため、記録可能な幅が大きい液体吐出ヘッドに好適なものである。

【0022】

図3は、ヘッドチップ7における吐出口12の配列の一例を示す図である。

図3に示すように、ヘッドチップ7全体では、x方向に35列の吐出機構部15が設けられ、1024個の吐出口12が設けられている。

吐出口12は、xy面内において斜め方向に略直線状に並んでおり、一本の直線を構成する吐出口12の数は35である。y方向の吐出口12の間隔は、mdとndとの繰り返しである。なお、dは、定数であり、記録すべき画素のy方向のピッチと等しい21.2μmである。また、図3においては、mが59であり、nが11である

【0023】

次に、図4を用いて、本実施例に係る吐出口12の配列の規則について説明する。なお、図4においては、説明を分かり易くするために、吐出機構部15の数が比較的少ない(x方向に配列される吐出機構部15の数が6である)場合を示している。また、図4においては、縦線(一点鎖線)と横線(点線)とで示される格子は、記録すべき画素の大きさを示している。格子のピッチはdである。また、図4においては、圧力室11および吐出口12を図示し、その他の構成については記載を省略している。

【0024】

上述したように、隣接する吐出口12のy方向の間隔は、mdとndとの繰り返しである。図4では、mは9であり、nが3である。吐出口12は、xy面内において、斜め方向に略直線状に並んでおり、二点鎖線で示す吐出口列24を構成している。一本の吐出口列24を構成する吐出口12の数は6((m+n)/2)である。また、吐出口列上で隣接する吐出口12のy方向の位置は2dずつずれている。

上述した構成により、y方向には、吐出口列上で隣接する2つの吐出口12の間の位置に、その吐出口列24に隣接する吐出口列24を構成する吐出口12が位置している。そのため、y方向にdのピッチで吐出口12を配列することができる。また各吐出口列24を構成する吐出口12の数は同じであるので、吐出機構部を一定間隔で隙間なく、高密度に配列することができる。

【0025】

なお、図4においては、x方向には2.5dのピッチで吐出口12を配置したが、x方向のピッチは任意の値でよい。例えば、多数の吐出機構部を2分割して時分割駆動する場合には、図4に示すように、x方向の吐出口12のピッチをdの(整数+0.5)倍とし、x方向に1列ごとに交互に駆動すれば、時分割駆動に起因する着弾位置の誤差を抑制することができる。

ただし、x方向の吐出口12のピッチを大幅に変えると、圧力室11のピッチが不均一となり、吐出機構部15を高密度に配置することができない、したがって、x方向の吐出口12のピッチは略一定であることが望ましい。吐出口列24は、x方向の吐出口12のピッチが略一定でない場合には、完全な直線状とはならないが、x方向の吐出口12のピッチを略一定とすることにより、略直線状になる。吐出口列24をxy平面において斜め方向に略直線状とすることにより、図2Bを用いて説明したように、多数の吐出機構部15を高密度に配置した場合にも、x方向に個別配線18を容易に引き出すことができる。

【0026】

上述したように、吐出口列上で隣接する吐出口のy方向の位置は2dずつずれている。

10

20

30

40

50

そして、y方向に関して、吐出口列上で隣接する2つの吐出口12の間の位置に、その吐出口列24に隣接する吐出口列24を構成する吐出口12が位置している。そのため、全体として、y方向にdのピッチで吐出口12を配置することができる。

このような吐出口12の配列の関係を満たすために、本実施形態においては、隣接する2本の吐出口列24を構成する吐出口12のy方向の間隔を規定する指標となるm、nは夫々異なる奇数となっている。ただし、mまたはnが1の場合には、隣接する吐出機構部15の圧力室の隔壁の厚さを十分に確保できないという問題があるため、m、nは3以上である必要がある。m、nが共に奇数であるので、 $(m+n)/2$ は整数となる。したがって、一本の吐出口列24を構成する吐出口12の数を $(m+n)/2$ とすることで、各吐出口列24を構成する吐出口12の数を等しくし、かつ、必要な位置に吐出口12を配置することができる。そのため、無駄なスペースを生じさせることなく吐出機構部15を高密度に配置することができる。

【0027】

次に、ヘッドチップ7のy方向の端部の構成について説明する。

図5は、ヘッドチップ7の左端部近傍の構成を示す図である。上述したように、本実施形態においては、隣接する吐出口列24を構成する吐出口12がy方向に交互に配置されていることにより、所望の記録密度を達成している。したがって、吐出口列24を構成する吐出口12の位置をy軸に投影した際に、隣接する吐出口列24を構成する吐出口12がy方向に交互に位置しない部分では、所望の記録密度を達成できない。そのため、そのような部分の吐出機構部15は無効となる。

無効な吐出機構部15を無くし、液体吐出ヘッド4のサイズを小さくするためには、y方向の最端の吐出口列24を構成する吐出口12とその内側の吐出口列24を構成する吐出口12との間隔がndであることが望ましい。なお、二次元状に配列された吐出機構部15のy方向の両端部近傍においては、無効な吐出機構部15を廃止することにより、吐出口列24を構成する吐出機構部の数を $(m+n)/2$ よりも小さくしてもよい。

【0028】

y方向の最端の吐出口列24を構成する吐出口12とその内側の吐出口列24を構成する吐出口12との間隔がndである場合、最端の吐出口列24の吐出口12とヘッドチップ7のy方向の端部との間に、供給部19(第2の供給部)を設ける必要がある。ここで、供給部19のy方向の幅を供給部16のy方向の幅よりも小さくすれば、ヘッドチップ7のサイズを小さくすることができる。その結果、液体吐出ヘッド4全体の小型化を図ることができるだけでなく、製造コストの低減も図ることができる。供給部16は、y方向両側に接続する吐出機構部15の圧力室11に液体を供給する必要があるのに対して、供給部19は、y方向片側に接続する吐出機構部15の圧力室11に液体を供給すればよい。そのため、供給部19のy方向の幅を供給部16のy方向の幅よりも小さくしても、吐出機構部15の性能に影響はない。

【0029】

なお、これまでは、基板20を貫通する供給部により圧力室11に液体を供給する形態について説明したが、これに限られるものではない。例えば、液体吐出ヘッド4の断面において、基板20よりも吐出口12側に、吐出口列24とほぼ平行な流路を設けてもよい。

【0030】

このように、本実施形態においては、液体吐出ヘッド4は、二次元状に配列された複数の吐出口12と、複数の吐出口それぞれに対応して二次元状に配列された複数の圧力室11とを備える。複数の吐出口12は、y方向に隣接する吐出口12の間隔がmdとndとが交互に繰り返されるとともに、xy平面において斜め方向に略直線状に延びる複数の吐出口列24を形成するように配列されている。また、吐出口列24は $(m+n)/2$ 個の吐出口で構成され、吐出口列上で隣接する吐出口12のy方向の位置は2dずつずれている。

【0031】

10

20

30

40

50

上述した構成を有することにより、隣接する吐出口列 2 4 を構成する吐出口 1 2 が y 方向に交互に配置されるので、y 方向に画素と同じピッチで吐出口 1 2 を配置することができる。また、各吐出口列 2 4 は同じ数吐出口を y 方向に d のピッチ、すなわち、記憶すべき画素の y 方向のピッチと同じピッチで配置することができる。また、各吐出口列 2 4 は、 $(m+n)/2$ 個の吐出口 1 2 で構成されるので、画素を記録すべき y 方向の範囲を全てカバーできるとともに、無駄なスペースを生じさせることなく、吐出機構部 1 5 を高密度に配列することができる。また、また、m, n が 3 以上の奇数であるので、y 方向に隣接する吐出口 1 2 に対応する圧力室 1 1 の隔壁の厚さを十分に確保し、吐出機構部 1 5 の性能を妨げないようにすることができる。そのため、設計上必要な要件を満たしつつ、吐出機構部 1 5 を高密度に配列することができる。

10

【0032】

(第2の実施例)

図6は、本発明の第2の実施例に係る吐出口12の配列を示す図である。

本実施例においては、吐出口12がy方向に完全に直線状には並んでおらず、y軸に並行な直線である点線25を挟んでジグザグに並んでいる。このように、y方向にジグザグに吐出口12が並んでいても、吐出口12のy方向の間隔がmdとndとの交互の繰り返しになっていれば、第1の実施例と同様に、設計上必要な要件を満たしつつ、吐出機構部15を高密度に配列することができる。

y方向にジグザグに吐出口12が並ぶことで、ヘッドチップ7のx方向の端部に若干の余分なスペースが生じるが、その大きさは小さく、電気配線の接続などのために利用することもできる。

20

また、図6に示した構成とは異なるが、吐出口12を、x方向にdの整数倍ではない大きさだけずらして配列してもよい。こうすることで、吐出機構部15を複数のグループに分けて時分割駆動する場合に、時分割駆動に起因する着弾誤差を低減することができる。

【0033】

(第3の実施例)

図7は、本発明の第3の実施例に係る吐出口12の配列を示す図である。なお、図7においては、縦線(一点鎖線)と横線(点線)とで示される格子は、記録すべき画素の大きさを示している。また、図7においては、吐出機構部15の構成要素のうち、吐出口12のみを示している。

30

本実施例においては、吐出口群が、中央の点線26を境に上下に分かれている。点線26よりも下側の吐出口群の配列を見ると、xy面内において斜め方向に略直線状に並んでおり、一本の直線は7つの吐出口12で構成されている。吐出口12のy方向の間隔は、2画素と6画素となっている。ここで、dを画素のピッチの2倍とすると、吐出口12のy方向の間隔は、md($m=11$)とnd($n=3$)との交互の繰り返しとなっている。また、一本の直線を構成する吐出口12の数は、 $7(=(11+3)/2)$ である。また、直線上で隣接する吐出口12のy方向の間隔は2画素、すなわち、 $2d$ ずつずれている。

上述した構成により、点線26よりも下側の吐出口群により、2画素ピッチの記録を行うことができる。また、点線26よりも上側の吐出口群も、点線26よりも下側の吐出口群と同様に配置されており、2画素ピッチの記録を行うことができる。そのため、下側の吐出口群と上側の吐出口群とを合わせることににより、1画素ピッチの記録を行うことができる。

40

各吐出口12に対応する圧力室11(不図示)に設けられたピエゾ素子23(不図示)を駆動するためには、多数の配線を設ける必要がある。その多数の配線をx方向に引き出す場合、点線26よりも上側の吐出口12に対応する圧力室11に設けられたピエゾ素子23を駆動するための配線は、x方向上側に向かって引き出せばよい。また、点線26よりも下側の吐出口12に対応する圧力室11に設けられたピエゾ素子23を駆動するための配線は、x方向下側に向かって引き出せばよい。こうすることで、各吐出機構部15のピエゾ素子23の配線を、他の吐出機構部15に対応するポンプ17や供給部16を避け

50

るために複雑に曲げる必要が無くなる。したがって、吐出機構部 15 を高密度に配置しても、支障なく配線を設けることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施例では、y 方向に隣接する画素を記録する吐出口 12 の x 方向の距離が、吐出口 12 の配列全体の y 方向の大きさに比べて小さくなっている。図 1 に示すように、記録紙 1 を搬送する際に記録紙 1 が蛇行することにより、隣接する画素の間の距離が広がったり狭まったりすることがあるという問題がある。このような場合にも、y 方向に隣接する画素を記録する吐出口 12 の x 方向の距離が小さいと、上述した問題の影響を小さくすることができる。

【 0 0 3 5 】

(第 4 の実施例)

図 8 (a) は、本発明の第 4 の実施例に係る吐出口 12 の配列を示す図である。

本実施例においては、吐出口 12 が斜め方向に直線状に配列されているとともに、吐出口 12 群の全体が x y 平面において斜めに傾いた矩形の領域内に配列されている。吐出口 12 をこのように配列することで、ヘッドチップ 7 を、x 方向および y 方向に対して斜めの矩形状にすることができる。こうすることで、基板 20 の面積を小さくすることが可能となり、製造コストの低減を図ることができる。また、多数の吐出機構部を配列したヘッドチップ 7 を複数並べて、記録領域の幅が広い液体吐出ヘッドを構成する場合、斜めに傾いた矩形状のヘッドチップ 7 を規則的に並べることで (図 8 (b))、x 方向のサイズを比較的小さくすることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

- 1 記録紙
- 2 紙送りローラー
- 3 プラテン
- 4 液体吐出ヘッド
- 5 駆動手段
- 6 コントローラー
- 7 ヘッドチップ
- 10 液体吐出ヘッド
- 11 圧力室
- 12 吐出口
- 13 流路
- 15 吐出機構部
- 16 , 19 供給部
- 17 パンプ
- 18 個別配線
- 20 基板
- 23 ピエゾ素子
- 24 吐出口列

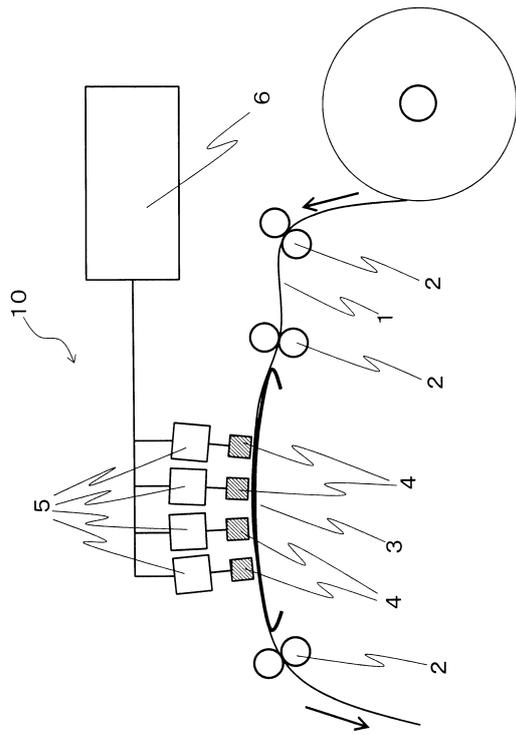
10

20

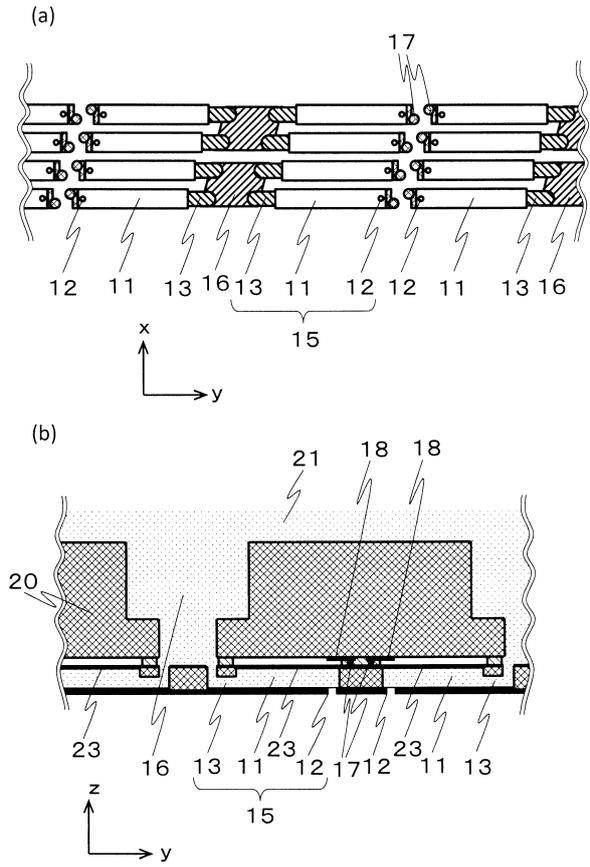
30

40

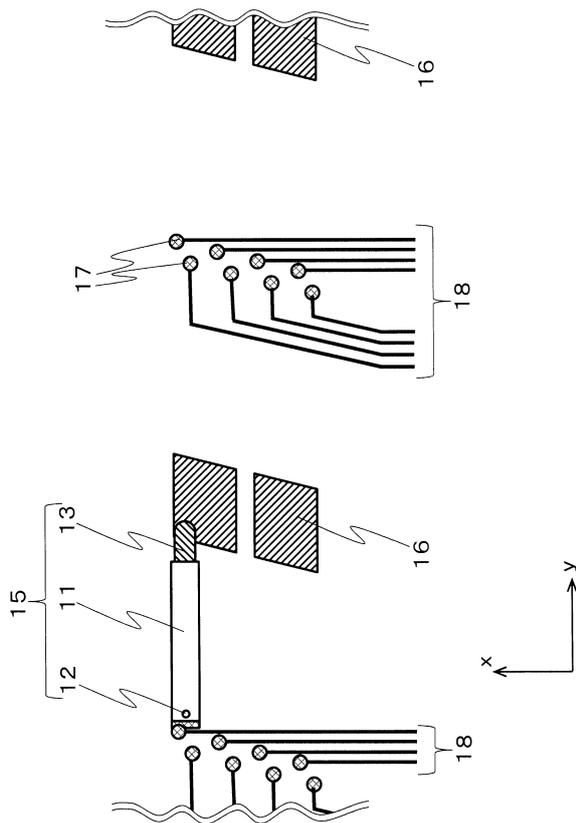
【図 1】



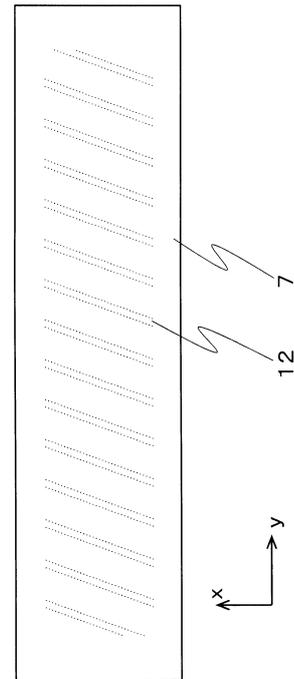
【図 2 A】



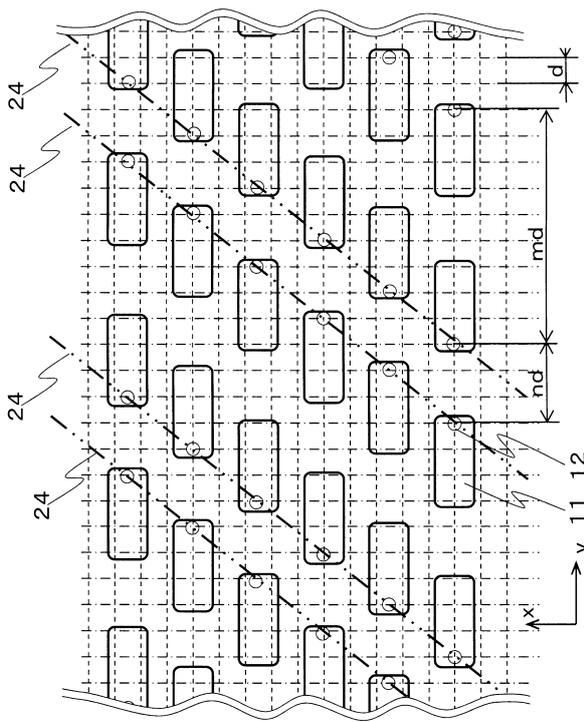
【図 2 B】



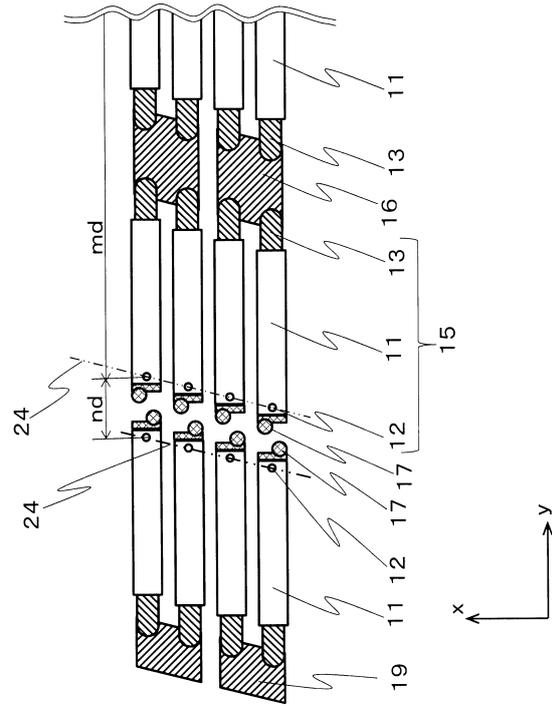
【図 3】



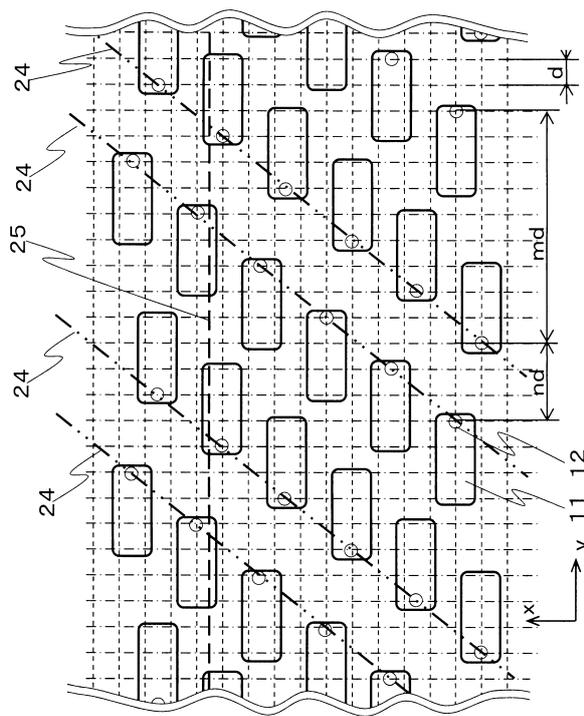
【図4】



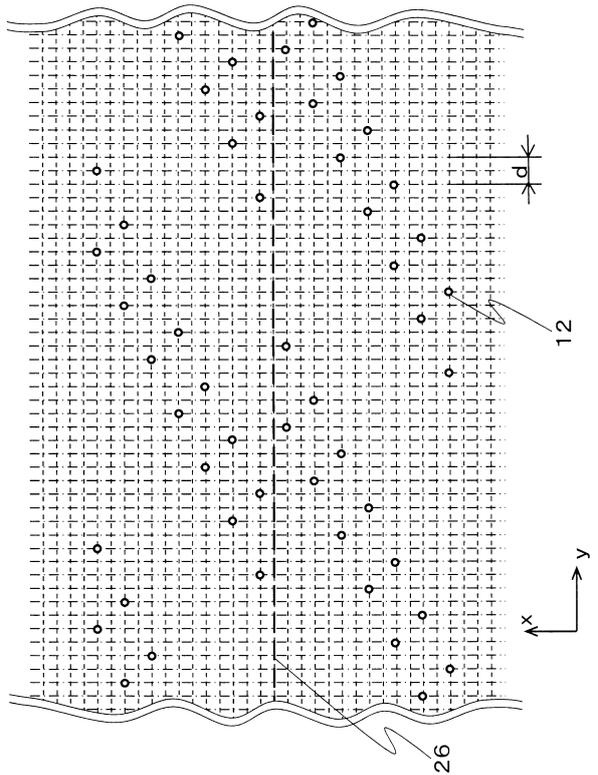
【図5】



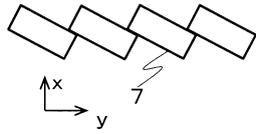
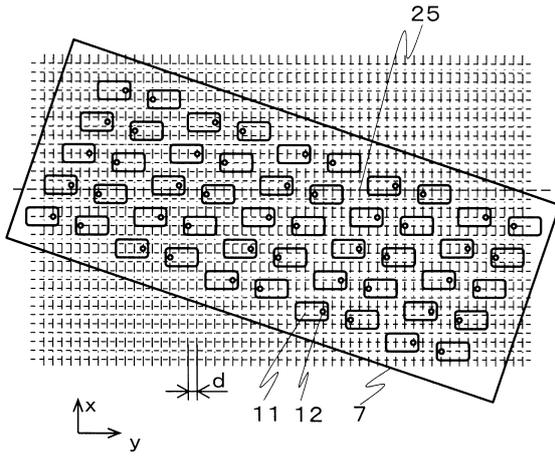
【図6】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-280350(JP,A)
特開2004-090504(JP,A)
特開2002-086725(JP,A)
特開2005-246961(JP,A)
特開2012-200919(JP,A)
特開2007-160566(JP,A)
特表2011-520665(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0167823(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01-2/215