

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4574515号
(P4574515)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(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 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-311424 (P2005-311424)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成17年10月26日(2005.10.26)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-159893 (P2006-159893A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年6月22日(2006.6.22)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成20年10月23日(2008.10.23)		弁理士 宮崎 昭夫
(31) 優先権主張番号	特願2004-326781 (P2004-326781)	(74) 代理人	100106138
(32) 優先日	平成16年11月10日(2004.11.10)		弁理士 石橋 政幸
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100120628
			弁理士 岩田 慎一
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	今仲 良行
			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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出する複数の吐出口と、それぞれが前記各吐出口に連通した複数の流路と、基板に形成され前記各流路に液体を供給する供給口と、前記基板上に形成された発熱抵抗体から構成され前記それぞれの流路内であって前記吐出口に対向する位置に配置された複数の記録素子とを有し、

前記複数の吐出口は、前記供給口の少なくとも片側で、前記供給口からの距離が相対的に小さい第1の吐出口と相対的に大きい第2の吐出口とを含むように千鳥状に配置され、かつ、前記複数の記録素子が、前記第1および第2の吐出口に対応して第1の記録素子と第2の記録素子を含むように構成されており、

前記第1及び第2の記録素子の、流路方向に直交する方向を基準としたアスペクト比が、前記第2の記録素子のアスペクト比が前記第1のアスペクト比よりも小さく、

前記第1および第2の吐出口から吐出される液滴の量が同一であり、

$0.95 > \text{第2の記録素子の面積} / \text{第1の記録素子の面積} > 0.60$ 、かつ、
 $\text{第2の記録素子のアスペクト比} / \text{第1の記録素子のアスペクト比} < 0.95$
を満たす液体吐出ヘッド。

【請求項 2】

前記複数の流路が、前記第1の記録素子が配置された第1の流路と前記第2の記録素子が配置された第2の流路とを含み、前記第2の流路のうち、前記第1の記録素子同士の間位置している部位の幅寸法が、前記第1の記録素子の幅寸法と同一またはそれ未満の寸

法に形成されている、請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 3】

前記供給口の両側に、それぞれ前記第 1 および第 2 の吐出口からなる 2 つの吐出口群を有し、一方側の前記吐出口群と他方側の前記吐出口群とは、前記吐出口の配置ピッチの半分の距離だけ相対的にずれて配置されている、請求項 1 または 2 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 4】

前記各記録素子に駆動電圧を供給する電源供給手段と、前記各記録素子の通電状態を切替える機能を備えたドライバと、前記ドライバを選択的に駆動するためのロジック回路とをさらに有し、

前記ロジック回路は、前記各記録素子の駆動時間に関する信号を前記ドライバに出力するための駆動時間決定信号手段を、前記第 1 および第 2 の記録素子ごとに別個に備えている、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 5】

前記各記録素子に駆動電圧を供給する電源供給手段と、前記各記録素子の通電状態を切替える機能を備えたドライバと、前記ドライバを選択的に駆動するためのロジック回路とをさらに有し、

前記電源供給手段は、前記第 1 および第 2 の記録素子ごとに別個に設けられている、請求項 1 から 4 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】

【0001】

本発明は、液体を吐出する液体吐出ヘッドに関し、特に、発熱抵抗体の熱を利用してインクを吐出して被記録媒体に記録を行うインクジェット記録ヘッド（以下、記録ヘッド）に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、記録ヘッドとして、特許文献 1 に示されているように、等ピッチで並んだ複数のノズルからなるノズル列が 2 列設けられ、この 2 列のノズル列の間にインクを供給するためのインク供給口を有する構成が知られている。このような構成の記録ヘッドでは、インク供給口を挟んで両側に設けられたノズル列を互いに半ピッチ分ずらして配置することで、ノズルの配置密度を、ノズル列が 1 列の場合に比較して 2 倍にすることが行われている。

【0003】

図 9 は、この種の記録ヘッドにおける吐出口周辺の構成を示す透視平面図である。図 9 に示すように、記録ヘッドのインク供給口 1500 の両側にはインク供給口 1500 の長手方向（図示上下方向）に所定の配置ピッチで配列された複数の吐出口 1100 が設けられている。インク供給口 1500 は、吐出口 1100 とインク流路 1300 からなる各ノズルと連通しており、これによりインク供給口 1500 からのインクが吐出口 1100 に供給されるようになっている。

【0004】

インク流路 1300 は、より具体的には、発熱抵抗体からなる記録素子 1400 が配置された圧力室 1302 と、圧力室 1302 にインクを供給するための移送路 1301 とで構成されている。圧力室 1302 は、インクに吐出エネルギーを付与するための空間であり、吐出口 1100 からの適正なインク吐出を実現するためにはある程度の大きさに設けられている必要がある。

【0005】

一方、特許文献 2 には、発熱抵抗体で構成された記録素子と、その記録素子を駆動するためのドライバ（例えばトランジスタ）と、該ドライバを画像データに応じて選択的に駆動するためのロジック回路とを有する記録ヘッドを開示している。

【特許文献１】特開２００２－７９６７２号公報

【特許文献２】特開２００２－３７４１６３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

さて、図９に示す記録ヘッドとしては、現在、一色当たりのノズルの配置密度が１２００dpi（１つのノズル列におけるノズルの配列密度が６００dpi）であって各吐出口１１００から吐出されるインク液滴が２pLのものが製品化されている。しかしながら、さらなる高画質化を実現するためには、さらに微小な体積の液滴を吐出できる記録ヘッドが求められている。このような記録ヘッド（例えば２pL以下の吐出量）では、液滴が小

10

【０００７】

しかし、上述のようなノズルの配列密度の場合、吐出口１１００をインク供給口１５００の長手方向に沿って一列に配置する従来の構成では、インク流路１３００同士を仕切る隔壁の厚さを確保することが困難となり、信頼性を維持しにくい。

【０００８】

そこで、本発明者等は、図１０に示すように、１つのノズル列の吐出口１１００を千鳥状に配置することを想起した。図１０の記録ヘッドでは、隣接する吐出口１１００は、インク供給口１５００からの距離が交互に異なるように構成されている。インク供給口１５００に近い側の吐出口に対応するインク流路１３００は、移送路１３０１と圧力室１３０２とを備えている。また、インク供給口１５００に近い側の圧力室１３０２同士の間には、インク供給口１５００から離れた側の吐出口１１００に対応するインク流路１３０５の移送路１３０６が位置するように構成されている。

20

【０００９】

ところで、このような吐出口１１００をインク供給口１５００に対して千鳥状に配置した構成では、移送路（１３０１，１３０６）の長さが異なることになる。もともとノズルの配列密度が高い（ノズル間のピッチが狭い）状態を前提としているため、この移送路の長さの違いは、各発熱抵抗体における後方の流路抵抗に顕著な差をもたらす。しかも、インク供給口に近い側の発熱抵抗体は、発熱面積を確保するために流路方向に引き伸ばすような長方形状となっており、流路抵抗の差をより助長する要因となる。

30

【００１０】

この流路抵抗の差は、リフィル速度の差を生み、とくに供給口から遠い位置に配置された発熱抵抗体に対応する流路において、ときに所望のリフィル速度を確保することが困難な場合があった。

【００１１】

また、この流路抵抗の差は各発熱抵抗体での吐出性能の差をも生じさせることになり、吐出性能の差がありすぎると、画像品位の劣化につながるため好ましいものではない。

【００１２】

このような課題は、全てのノズルから同じ吐出量の液体を吐出する記録ヘッドにおいてだけに特有のものではない。例えば、相対的に大きな吐出量の液体を吐出するためのノズルと、相対的に小さな吐出量の液体を吐出するためのノズルとを備える記録ヘッドにおいて、ノズルの配列密度を上げる場合にも発生するものである。また、インクを吐出して記録を行う記録ヘッドに限られるものでもない。記録以外の分野（例えばカラーフィルタの製造や回路パターンの描画など）において、発熱抵抗体からなる素子を用いて液体を吐出する液体吐出ヘッドでも同様の課題がある。

40

【００１３】

本発明は、上述の課題を解決するために想起されたものである。その目的は、供給口からの距離が互いに異なるように吐出口が千鳥状に配置された液体吐出ヘッドにおいて、供

50

給口から離れた側の吐出口からも安定して液滴を吐出することが可能な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】

【0014】

上述の目的を達成するために、本発明の液体吐出ヘッドは、液体を吐出する複数の吐出口と、それぞれが前記各吐出口に連通した複数の流路と、基板に形成され前記各流路に液体を供給する供給口と、前記基板上に形成された発熱抵抗体から構成され前記それぞれの流路内であって前記吐出口に対向する位置に配置された複数の記録素子とを有し、

前記複数の吐出口は、前記供給口の少なくとも片側で、前記供給口からの距離が相対的に小さい第1の吐出口と相対的に大きい第2の吐出口とを含むように千鳥状に配置され、かつ、前記複数の記録素子が、前記第1および第2の吐出口に対応して第1の記録素子と第2の記録素子を含むように構成されており、

前記第1及び第2の記録素子の、流路方向に直交する方向を基準としたアスペクト比が、前記第2の記録素子のアスペクト比が前記第1のアスペクト比よりも小さく、

前記第1および第2の吐出口から吐出される液滴の量が同一であり、

$0.95 > \text{第2の記録素子の面積} / \text{第1の記録素子の面積} > 0.60$ 、かつ、
 $\text{第2の記録素子のアスペクト比} / \text{第1の記録素子のアスペクト比} < 0.95$
を満たすことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の液体吐出ヘッドによれば、供給口から遠い側の第2の記録素子のアスペクト比が第1の記録素子よりも小さいため、供給口から離れた側の吐出口からも安定して液滴を吐出することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の記録ヘッドの一実施形態を模式的に示す斜視図である。

【0018】

図1に示すように、記録ヘッド101は、上面に例えば発熱抵抗体からなる記録素子400が複数個形成されたSi基板110(半導体基板)と、記録装置400を覆うようにSi基板110上に配置された流路形成部材111とを有している。本発明の主な特徴部は記録素子400およびその周辺の構造であるが、まず、記録ヘッド101の全体構成について簡単に説明する。

【0019】

Si基板110は、同基板を貫通した状態に形成された共通液室112を有しており、共通液室112は基板上面に長尺な1つのインク供給口500を形成するように開口している。また、図1では一方側のみしか示されていないが、インク供給口500の両側には、複数の記録素子400がインク供給口500の長手方向に沿うように並べて形成されている。各記録素子400は、詳細な構成は後述するが発熱抵抗体で構成されており、不図示の電気配線を通じて外部から電圧が印加されることにより発熱し、インクを加熱することでインクに吐出エネルギーを付与するものである。

【0020】

なお、図1では、記録素子400はインク供給口500の長手方向に沿って一列に並ぶように示されているが、詳細には図2を参照して後述するように千鳥状に配置されている。

【0021】

流路形成部材111は、上記記録素子400の1つ1つに対向する位置に配置された、インクを吐出するための吐出口100を複数有している。これら複数の吐出口100は、

10

20

30

40

50

インク供給口 500 の両側にそれぞれ配置された記録素子群に対応するように 2 つの吐出口群 900 を構成している。流路形成部材 111 と Si 基板 110 上面との間には、インク供給口 500 から供給されたインクを各吐出口 100 へ導くための複数のインク流路 300 が形成されている。

【0022】

このように構成された記録ヘッド 101 は、Si 基板 110 の共通液室 112 へインクを供給するためのインク流路（不図示）が形成されたインク供給部材 150 に位置決め固定されて使用され、次のように動作する。まず、不図示の電気配線通じて外部からの電圧を各記録素子 400 に印加すると、発熱抵抗体からなる記録素子 400 が発熱する。この熱エネルギーによってインク流路 300 内のインクは発泡し、それによって生じた気泡がインク流路 300 内のインクを吐出口 100 から押し出すことによって液滴状のインクが吐出される。なお、このように構成された記録ヘッド 101 では、流路形成部材 111 の上面すなわち吐出口面を、紙などの被記録媒体に対向させた状態で上記動作を実施することで、吐出されたインク液滴が被記録媒体に付着して記録が行われる。

【0023】

次に、本発明の特徴部である記録素子 400 およびその周辺の構成について、図 2、図 3 を参照して詳細に説明する。図 2 は、図 1 の記録ヘッド 101 を吐出口面側からみた透視平面図であり、記録ヘッド 110 1 の記録素子 400 周辺を部分的に示している。図 3 は、図 2 に示された 2 種類のインク流路およびその周辺構造を拡大して示す透視平面図である。

【0024】

図 2 に示すように、上述した 2 つの吐出口群 900 は、インク供給口 500 を挟んでその両側に配置された吐出口群 900 a および吐出口群 900 b に分けられる。吐出口群 900 a、900 b は、基本的には同じ構成となっており、互いに半ピッチ（ $p/2$ ）だけ図示上下方向（インク供給口 500 の長手方向）にずれるように配置されている。以下、一方の吐出口群 900 a（以下、「吐出口群 900」として示す）を例に挙げて説明する。

【0025】

吐出口群 900 は、インク供給口 500 に近い側の第 1 の吐出口 100 a と、インク供給口 500 から離れた側の第 2 の吐出口 100 b とで構成されている。第 1 の吐出口 100 a と第 2 の吐出口 100 b とは図示上下方向に 1 つずつ交互に、すなわち千鳥状に形成されている。第 1 の吐出口 100 a と第 2 の吐出口 100 b は、図示上下方向において等間隔の配置ピッチ p で配置されており、また、各吐出口 100 a、100 b（以下、単に「吐出口 100」と示すこともある）はいずれも円形で、その大きさはいずれも同一となっている。

【0026】

なお、配置ピッチ p は、片側の吐出口群 900 で 1200 dpi が実現されるような距離となっている。そして、前述したように他方側の吐出口群 900 b が半ピッチ $p/2$ だけずれていることにより、本実施形態の記録ヘッド 101 の解像度は全体として 2400 dpi となっている。また、本実施形態では、各吐出口 100 からのインク液滴の吐出量は 1 pl となるように設定されている。これを実現するための各構造部の具体的な寸法例については後述するものとする。

【0027】

上記の通り吐出口 100 a、100 b が千鳥状に形成されているため、インク流路 300 および記録素子 400 もそれに対応するように形成されている。

【0028】

すなわち、インク流路 300 は、図 2 に示すように、第 1 の吐出口 100 a に対応して設けられた第 1 のインク流路 300 a と、第 2 の吐出口 100 b に対応して設けられた第 2 のインク流路 300 b とに分けられる。第 1 のインク流路 300 a は相対的に流路が短く、第 2 のインク流路 300 b は相対的に流路が長い。各インク流路 300 a、300 b

は、図3に示すように、吐出口100を含む領域に形成された圧力室302a、302bと、その圧力室302a、302bにインクを移送するための移送路301a、301bとをそれぞれ有している。図3では、移送路301bの最上流側が幅広な形状となっているが、特にこのような形状となっている必要はない。

【0029】

各圧力室302a、302b内には、互いに異なる形状に形成された第1の記録素子400aおよび第2の記録素子400bが配置されている。各吐出口100a、100bからの適正な吐出を実現するため、記録素子400a、400bの外周と圧力室302a、302bの内壁との間には若干のスペースがとられている。各吐出口100は、それぞれの記録素子400a、400bのほぼ中心に位置するように配置されている。

10

【0030】

前述したように、移送路301a、301bは、圧力室302a、302bへのインク供給に支障をきたさない範囲で、圧力室302a、302bと比べて小さい幅寸法(W_{300a} 、 W_{300b})で形成することが可能である。本実施形態では、吐出口100を千鳥状に配置すると共に、圧力室302a、302bが図示上下方向に一直列に並ばないようにされている。これにより、インク流路301a、301b間の隔壁の厚さを保ちつつ、吐出口100の高密度配置が実現されている。特に、移送路301bの幅寸法 W_{300b} が、第1の記録素子400aの幅寸法 W_{400a} と略同一またはそれ以下の寸法に形成されていることが吐出口100を高密度配置できる点で好ましい。

【0031】

20

次に、図4を参照して、発熱抵抗体として設けられた記録素子400a、400bの具体的な構成について説明する。図4(a)は、記録素子400a、400bを構成する配線パターンを示す上面図であり、図4(b)は、図4(a)中のA-A切断線およびB-B切断線のそれぞれにおける断面図を示している。

【0032】

図4に示すように、記録素子400a、400bはいずれも、抵抗層700上に配置された配線層702が部分的に除去されることによって構成されている。配線層702に電圧を印加すると、抵抗層700のうち配線層702が除去された部分が抵抗体として機能し、この部分から熱が発生するようになっている。このような構成の記録素子400a、400bにおいては、抵抗層700および配線層702のパターニング形状を変更するだけで、抵抗体となる部分の面積を容易に変更可能である。したがって、各記録素子400a、400bの発熱量の調整が容易である。

30

【0033】

なお、図4に示す通り、第1の記録素子400aは、インク供給口500に近い位置に形成されると共に露出した抵抗層700の外形形状が長方形となるように形成されている。第2の記録素子400bは、インク供給口500から離れた位置に形成されると共に露出した抵抗層700の外形形状が略正方形となるように形成されている。

【0034】

ところで、吐出口100を千鳥状配置として高密度化する場合、第2のインク流路300bの長さが相対的に長くなることに起因して、インクのリフィル時間が長くなったり、第2の吐出口100bからの吐出動作が不安定化したりするおそれがあった。そこで本実施形態では、この問題点を解決すべく、以下の2つの対応を行い、第2の吐出口100bからの吐出動作の安定化を図っている。対応の一つは、第2の記録素子400bの面積を第1の記録素子の面積に比べ小さくすることである。対応のもう一つは、第2の記録素子400bの外形形状を第1の記録素子400aよりも縦横比を小さくして正方形に近づけることである。

40

【0035】

この点について以下に詳細に説明する。

【0036】

第1及び第2の吐出口の吐出バランスを揃えるためには、特に奥側(第2の吐出口側)

50

のノズルの吐出性能を向上させることが望ましい。発熱抵抗体の観点からは、発熱抵抗体の縦横比（アスペクト比）を１に近づける（正方形に近づける）ことが望ましい。このように第２の記録素子４００ｂの縦横比を小さくすることで吐出動作が安定化する理由は、以下のとおりである。いずれの記録素子４００ａ、４００ｂにおいても、その外周付近は温度が中央付近と比較して低く、インクの発泡に寄与しない部分となっている。そのため、長方形である第１の記録素子４００ａと略正方形である第２の記録素子４００ｂとを比較すると、略正方形である記録素子４００ｂの方が上記発泡に寄与しない部分が相対的に少なくなり、効率的にインクに吐出エネルギーを付与できる。

【００３７】

さて、長方形の発熱抵抗体のアスペクト比を１に近づけるためには、幅を広げる方法と、長さ（図４の横方向における記録素子の寸法を指す）を短くする方法がある。しかし、そもそも本発明ではノズル配列密度の関係で幅を広げる余裕が少ないことから、長さを短くすることで上記対策を行うことが望ましい。この場合、奥側の発熱抵抗体（第２の発熱抵抗体）の面積は第１の発熱抵抗体の面積よりも小さくなる。

【００３８】

本実施形態のように、同一吐出量を吐出するような吐出口サイズが同じヘッドの場合、もともと本発明が適用される記録ヘッドの液体の吐出量が小さいため、奥側のノズルのリフィル量が少なく絶対的なリフィル周波数が低下するという事態は発生しにくい。

【００３９】

なお、第２の記録素子４００ｂが略正方形に形成されている場合、長方形の場合と比較して、記録素子４００ｂの中心位置が図１に示すようにインク供給口５００側により近くすることができるため、さらにリフィル特性の緩和も期待できる。

【００４０】

以下、本実施形態の具体的な寸法を示す。

【００４１】

上記した各構造部の具体的な寸法の一例としては、吐出口１００ａ、１００ｂの開口面積が $70\mu\text{m}^2$ である。また、第１の記録素子４００ａの外形形状は（幅 W_{400a} 、長さ）＝（ $10\mu\text{m}$ 、 $28\mu\text{m}$ ）、第２の記録素子４００ｂの寸法が（幅 W_{400b} 、長さ）＝（ $14\mu\text{m}$ 、 $18\mu\text{m}$ ）である。すなわち、第１の記録素子４００ａおよび第２の記録素子４００ｂの面積はそれぞれ、 $280\mu\text{m}^2$ 、 $252\mu\text{m}^2$ であり、第１の記録素子４００ａの面積の方がより大きくなっている。

【００４２】

なお、本実施形態のようにノズルの配列密度が 1200dpi 以上で、同一吐出口で同一吐出量を吐出する形態の場合、第１の記録素子と第２の記録素子とが、以下の関係になっていることで良好な吐出バランスをとることができる。（なおアスペクト比は流路方向を基準とする。）

$$0.95 > \text{第２の記録素子の面積} / \text{第１の記録素子の面積} > 0.6 \cdots (\text{式１})$$

かつ、

$$\text{第２の記録素子のアスペクト比} / \text{第１の記録素子のアスペクト比} < 0.95 \cdots (\text{式２})$$

このように、本実施形態では、第２の記録素子４００ｂによる吐出動作が第１の記録素子４００ａのものと比較して効率的に行われるため、インク流路３００ａ、３００ｂの長さの相違に関わらず吐出口１００の吐出特性をそろえることができる。

【００４３】

ところで、本実施形態において、第１の記録素子４００ａと第２の記録素子４００ｂを適正に駆動するためには、記録素子４００ａ、４００ｂに対して、それらの位置に応じて適正なエネルギーを供給することが必要となる。

【００４４】

すなわち、記録素子４００ａ、４００ｂは、発熱抵抗体として構成されている関係上、記録素子４００ａ、４００ｂの発熱量は抵抗層７００の材質の抵抗値および同材質の単位

10

20

30

40

50

面積当たりの発熱量によって決定されることが知られている。そして、記録素子400a、400bの抵抗値は、記録素子の外形形状によって決定されるものであり、図4のような構成では、電流の流れる方向（図4の図示左右方向あるいはインク供給口500の短手方向）における長さ寸法が大きいほど抵抗値が大きくなる。言い換えれば、インク供給口500の短手方向を縦方向としたときに、記録素子400a、400bの縦横比が大きいほど抵抗値も大きくなる。したがって、本実施形態の記録素子400a、400bに対し、同一の駆動電圧および同一の駆動パルス印加すると、供給エネルギーが過剰あるいは不足することとなり記録素子400a、400bの吐出動作にばらつきが生じてしまうこととなる。なお、両記録素子400a、400bに同一の駆動パルスを与えるということは、両記録素子400a、400bを同一の駆動時間で駆動することを意味する。

10

【0045】

そこで本実施形態の記録ヘッドでは、記録素子の駆動パルス等を決定するロジック回路の構成要素、または、駆動素子に電力を供給する駆動電圧を、記録素子400a、400bの位置に応じて分割することによって、適正な駆動が実現可能となっている。

【0046】

以下、図5～図7を順に参照して、本実施形態の記録ヘッド101に適用可能な回路構成の一例について説明する。ここで、図5は、駆動パルスを分割した回路構成を示すブロック図である。図6は、駆動電圧を分割した回路構成を示すブロック図である。図7は、駆動パルスと駆動電圧との双方を分割した回路構成を示すブロック図である。

【0047】

20

（駆動パルスを分割した構成）

図5に示す回路は、各種データの処理や時分割駆動の制御を行う処理ブロック630を備える。また、この処理ブロック630に接続され、CLKデータ、画像データ、および時分割駆動等に関するデータをそれぞれ処理ブロック630に入力する複数の端子620a～620nを備える。また、発熱抵抗体として構成された第1および第2の記録素子400a、400b、記録素子400a、400bに駆動電圧を供給するための電源供給端子610およびGND端子611を有している。さらに、各記録素子400a、400bごとに配置され対応する記録素子の通電状態を切替える機能を備えたパワートランジスタ650（ドライバ）を有している。また、第1の記録素子400aの駆動時間を決定するための第1の駆動時間決定信号端子600、および、第2の記録素子400bの駆動時間を決定するための第2の駆動時間決定信号端子601を有している。さらに、出力側がパワートランジスタ650に接続された第1のAND回路640a、第2のAND回路640bを有している。

30

【0048】

各AND回路640a、640bの一方の入力側には処理ブロック630で処理された信号が入力されるようになっている。また、第1のAND回路640aの他方の入力側には第1の駆動時間決定信号端子600からの信号が入力されるようになっており、第2のAND回路640bの他方の入力側には第2の駆動信号決定信号端子601からの信号が入力されるようになっている。

【0049】

40

このように構成された回路では、記録素子400a、400bのそれぞれに対応するように2つの駆動信号決定信号端子600、601が分割して設けられている。記録素子400a、400bは、駆動時間決定信号端子600、601からの駆動パルスと処理ブロック630からの記録データとの論理積（AND）をとるように駆動される。したがって、記録素子400a、400bのそれぞれは、各駆動時間決定信号端子600、601から入力された別個の駆動時間（駆動パルス）で駆動される。そのため、記録素子400a、400bのそれぞれを適正な駆動時間で動作させることができ、したがって、適正な吐出動作を行うことができるものとなる。

【0050】

（駆動電圧を分割した構成）

50

図 6 に示す回路は、各記録素子 4 0 0 a、4 0 0 b に供給する駆動電圧（電源電圧）を分割したものであり、図 5 の構成では 1 つであった電源供給端子 6 1 0 に代えて 2 つの電源供給端子 6 1 0 a、6 1 0 b を有している。第 1 の電源供給端子 6 1 0 a は第 1 の記録素子 4 0 0 a に駆動電圧を供給し、第 2 の電源供給端子 6 1 0 b は第 2 の記録素子 4 0 0 b に駆動電圧を供給するように構成されている。なお、図 6 に示す回路では、図 5 の構成では 2 つであった駆動時間決定信号端子 6 0 0、6 0 1 に代えて共通の駆動時間決定信号端子 6 0 2 が設けられている。その他の構成要素については図 5 の構成と同様であり、同一機能の要素には図 5 と同一符号を付して示している。

【 0 0 5 1 】

このように構成された回路では、各記録素子 4 0 0 a、4 0 0 b に対し、電源供給端子 6 1 0 a、6 1 0 b のそれぞれから別個の駆動電圧が供給される。そのため、記録素子 4 0 0 a、4 0 0 b のそれぞれを適正な駆動時間で動作させることができ、したがって、適正な吐出動作を行うことができるものとなる。

【 0 0 5 2 】

（駆動パルスと駆動電圧との双方を分割した構成）

以上、図 5、図 6 を参照して 2 つの回路構成の例について説明したが、図 7 に示すように、これらを組み合わせることも可能である。図 7 に示す回路は、2 つの駆動時間決定信号端子 6 0 0、6 0 1 と、2 つの電源供給端子 6 1 0 a、6 1 0 b とを有している。これにより、2 つずつ配置された駆動時間決定信号端子 6 0 0、6 0 1 および電源供給端子 6 1 0 a、6 1 0 b を利用してより精密な駆動制御を行うことができるようになっている。

（第 2 の実施形態）

図 8 は、本発明の記録ヘッドの第 2 実施形態を説明するために、記録ヘッドを吐出口面側から見た透視平面図であり、記録ヘッドの記録素子周辺を部分的に示している。

【 0 0 5 3 】

図 8 (a) に示す記録ヘッドは、インク供給口 5 0 0 の一方側に上述した記録ヘッド 1 0 1 と同様の 1 2 0 0 d p i の配置密度の吐出口群 9 0 0 b を備えている。インク供給口 5 0 0 の他方側には、比較的大きな開口面積で形成された吐出口 1 0 0 c からなる吐出口群 9 0 0 c を備えている。吐出口 1 0 0 c はインク供給口 5 0 0 の長手方向に沿って一列に配置され、また、各吐出口 1 0 0 c には比較的大きな幅寸法で形成されたインク流路 3 0 0 c を介してインクが供給されるように構成されている。インク流路 3 0 0 c 内に配置された記録素子 4 0 0 c はその外形形状が略正方形となっており、かつ、その面積も記録素子 4 0 0 a、4 0 0 b のいずれの面積よりも大きく形成されている。

【 0 0 5 4 】

このように構成された図 8 (a) の記録ヘッドでは、高解像度が優先的に要求される画像の形成に際しては吐出口群 9 0 0 b が主として利用される。一方、低解像度であって高速な記録が優先的に要求される画像の形成に際しては吐出口群 9 0 0 c が主として利用される。このような手法により、高画質記録と高速記録との双方に対応することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

図 8 (b) の記録ヘッドは、上述した記録ヘッド 1 0 1 における第 2 の吐出口 1 0 0 b、第 2 の記録素子 4 0 0 b、第 2 のインク流路 3 0 0 b に代えて、第 3 の吐出口 1 0 0 d、第 3 の記録素子 4 0 0 d、第 3 のインク流路 3 0 0 d を設けたものである。

【 0 0 5 6 】

ここで、第 3 の吐出口 1 0 0 d は第 2 の吐出口 1 0 0 b よりも小さく形成されており、また、第 3 の記録素子 4 0 0 d も第 2 の記録素子 4 0 0 b よりも小さく形成されている。第 3 の吐出口 1 0 0 d の外形形状は円形であり、第 3 の記録素子 4 0 0 d の外形形状は略正方形となっている。

【 0 0 5 7 】

このように、階調記録を行うために径の異なる吐出口を有するヘッドの場合、吐出口径の小さい吐出口（小吐出口）1 0 0 d に対応する発熱体 4 0 0 d が、吐出口径の大きい吐

10

20

30

40

50

出口（大吐出口）100bに対応する発熱体400bより小さいことになる。したがって、発熱抵抗体の観点から見て、奥側の発熱抵抗体の縦横比（アスペクト比）を1に近づけるためには、本実施形態のように、奥側の吐出口の方が、吐出口径が小さい方が望ましい。ここで、小吐出口に対応する流路は大吐出口に対応する流路に比べて同じ吐出周波数ならリフィル量が少なくすむため、奥側の吐出口が小吐出口となることで、全体でのリフィル周波数の向上につながるという効果がある。

【0058】

このように構成された図8（b）の記録ヘッドによれば、第1の吐出口100dからの吐出量が第1の吐出口100aからの吐出量よりも少ない。しかし、記録素子400dが略正方形に形成されているため、上記記録ヘッド101同様、第3の吐出口100dからの吐出動作が安定化するという作用効果を得ることができる。

10

【0059】

ここで、図8（b）に示すように、吐出口径の異なるノズルを交互に配置する場合の、本発明を適用可能な具体的な吐出量について補足する。

【0060】

階調記録を実現するためには、大吐出口の吐出量（大吐出量）が、小吐出口の吐出量（小吐出量）に対して2倍以上のコントラストがあることが望ましい。隣接するノズルのピッチが1200dpiの場合、隣接するノズルの、流路の中心線同士の間隔は21μmとなる。この間隔に、奥側の吐出口のための流路と、手前側の記録素子と、それらを仕切るための壁とが構成される。

20

【0061】

吐出量はヒータの面積にも依存するため、上述の制限によりヒータの幅に制約がある関係上、本実施形態での手前側の大吐出口の吐出量の上限は2p1程度である。奥側の小吐出口の吐出量は、小吐出口の流路幅が十分確保できないため1p1程度が上限であり、バランス的には0.6p1程度が望ましい。一方、手前側の大吐出口の吐出量を例えば1p1程度とした場合、奥側の小吐出口の吐出量は、約0.6p1以下であればよい。しかし、吐出量が極端に小さいと、着弾精度等の問題があるため、この場合も0.6p1程度が望ましい。このような点を考慮すると、本実施形態において、奥側の小吐出口の吐出量は、誤差も考慮して0.4p1～1.0p1が好ましい。これにより、大吐出量とのコントラストを確保しつつ、インク流路の長さの相違に関わらず吐出口の吐出特性をそろえることができる。

30

【0062】

以上説明したような本発明の一例による記録ヘッドはいずれも、インクジェット記録の分野において一般的なプリンタ装置に搭載して使用可能である。また、プリンタ装置以外にも、例えば複写機、通信システムを有するファクシミリ、プリント部を有するワードプロセッサ、さらには各種処理装置と複合的に組み合わせられた産業用の記録装置にも搭載可能である。上記一般的なプリンタ装置としては、例えば、被記録媒体を搬送する搬送手段、記録ヘッド保持するヘッド保持手段、および、これら搬送手段およびヘッド保持手段の駆動制御などを行う制御手段を備えたものであってもよい。ヘッド保持手段は、記録ヘッドを、その吐出口が上記被記録媒体に対向するように保持すると共に、被記録媒体の幅方向（搬送方向に直交する方向）に往復走査させるものである。

40

【0063】

また、本発明は、インクを吐出して記録を行う記録ヘッドに限らず、記録以外の分野（例えばカラーフィルタの製造や回路パターンの描画など）において、発熱抵抗体からなる記録素子を用いて液体を吐出する液体吐出ヘッドにおいても適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の記録ヘッドの第1実施形態を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1の記録ヘッドを吐出口面側からみた透視平面図であり、記録ヘッドの記録素子周辺を部分的に示している

50

【図 3】図 2 に示された 2 種類のインク流路およびその周辺構造を拡大して示す透視平面図である。

【図 4】記録素子の具体的な構成を示す図であり、図 4 (a) は記録素子を構成する配線パターンを示す上面図であり、図 4 (b) は図 2 (a) 中の A - A 切断線および B - B 切断線のそれぞれにおける断面図である。

【図 5】駆動パルス分割した回路構成を示すブロック図である。

【図 6】駆動電圧分割した回路構成を示すブロック図である。

【図 7】駆動パルスと駆動電圧との双方を分割した回路構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明の記録ヘッドの第 2 実施形態を示す透視平面図である。

【図 9】従来の記録ヘッドの構成を示す透視平面図である。

【図 10】吐出口を千鳥状に配置した記録ヘッドの構成を示す透視平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

1 0 0、1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c、1 0 0 d 吐出口

1 0 1 記録ヘッド

1 1 0 Si 基板

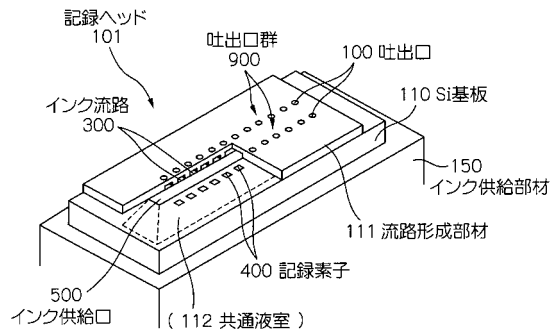
3 0 0、3 0 0 a、3 0 0 b、3 0 0 c、3 0 0 d インク流路

4 0 0、4 0 0 a、4 0 0 b、4 0 0 c、4 0 0 d 記録素子

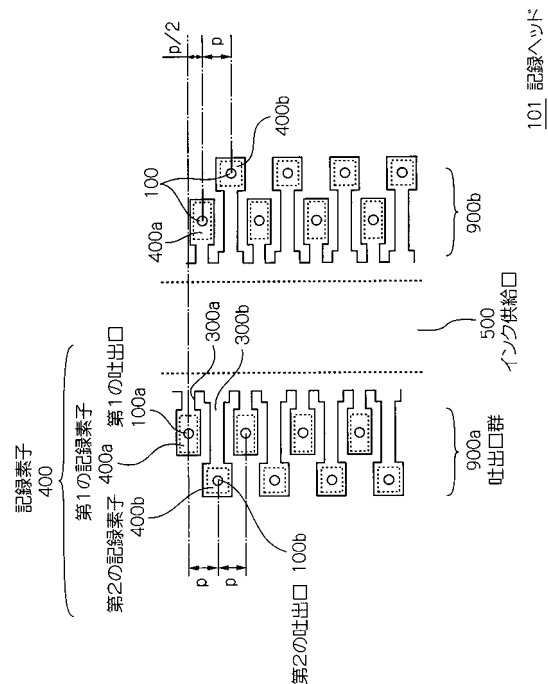
5 0 0 インク供給口

9 0 0、9 0 0 a、9 0 0 b、9 0 0 c、9 0 0 d 吐出口群

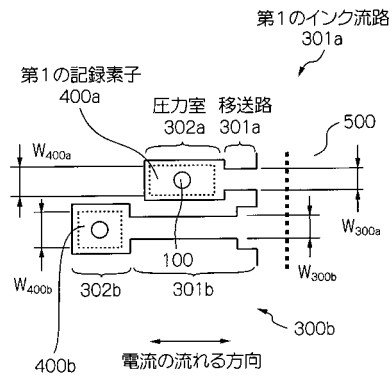
【図 1】



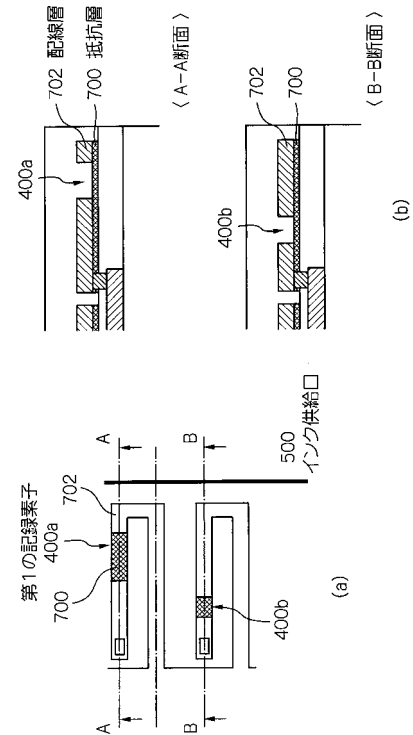
【図 2】



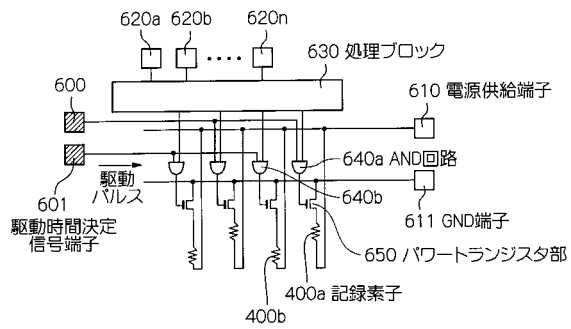
【図 3】



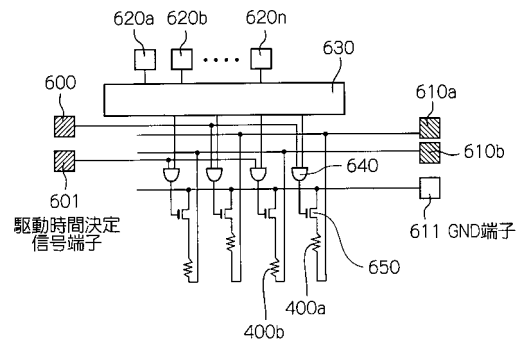
【図 4】



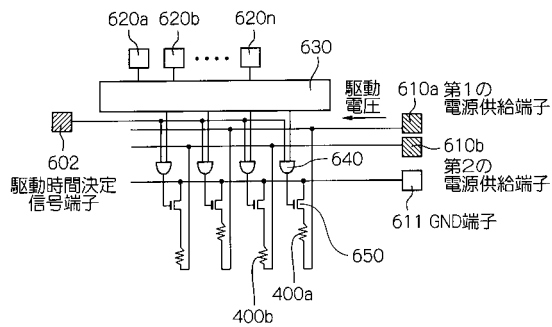
【図 5】



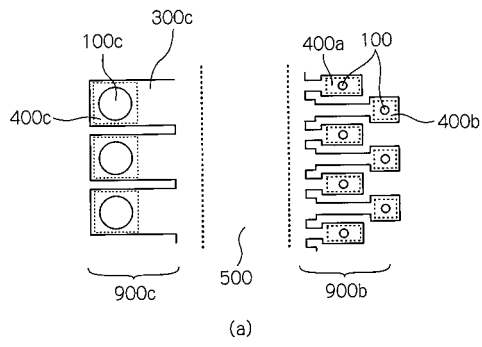
【図 7】



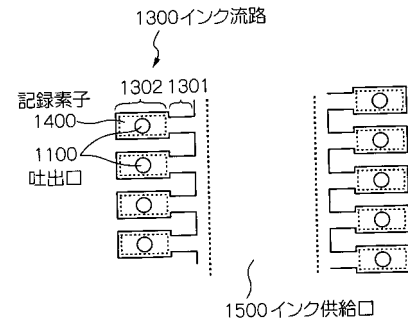
【図 6】



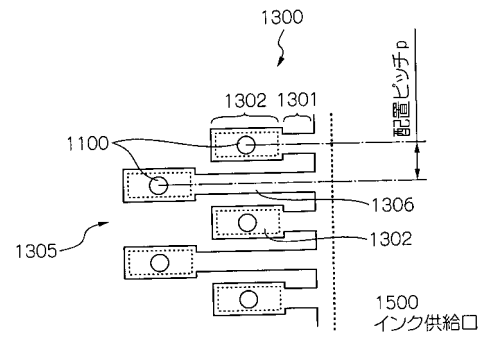
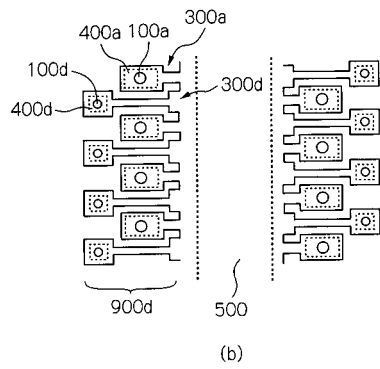
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 初井 琢也
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
- (72)発明者 竹内 創太
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 山口 孝明
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 松居 孝浩
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 久保 康祐
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 里村 利光

- (56)参考文献 特開昭63-115758(JP,A)
特開2004-268430(JP,A)
特開2004-230885(JP,A)
米国特許第06042222(US,A)
特開2002-210973(JP,A)
特開2003-311964(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/185