

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6717975号
(P6717975)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月15日(2020.6.15)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/14 (2006.01)
 B 4 1 J 2/14
 B 4 1 J 2/14 6 0 7
 B 4 1 J 2/14 6 0 5

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2018-555493 (P2018-555493)	(73) 特許権者	511076424
(86) (22) 出願日	平成28年7月26日 (2016.7.26)		ヒューレット-パッカート デベロップメント カンパニー エル. ピー.
(65) 公表番号	特表2019-514731 (P2019-514731A)		Hewlett-Packard Development Company, L.P.
(43) 公表日	令和1年6月6日 (2019.6.6)		アメリカ合衆国 テキサス州 77389
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/044082		スプリング エナジー ドライブ 10300
(87) 国際公開番号	W02018/022019	(74) 代理人	100087642
(87) 国際公開日	平成30年2月1日 (2018.2.1)		弁理士 古谷 聡
審査請求日	平成30年10月22日 (2018.10.22)	(74) 代理人	100082946
			弁理士 大西 昭広
		(74) 代理人	100121061
			弁理士 西山 清春

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分割壁を備える流体吐出デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体吐出デバイスであって、

噴射チャンバの第1の列、噴射チャンバの第2の列、及び分割壁を含む膜であって、前記分割壁が前記噴射チャンバの第1の列を前記噴射チャンバの第2の列から物理的に分離する、膜と、

複数のアクチュエータであって、前記複数のアクチュエータの各アクチュエータが前記噴射チャンバのそれぞれに設けられている、複数のアクチュエータと、

前記噴射チャンバのそれぞれから基板を貫通して延びる個々の穴を含む前記基板とを含み、

前記噴射チャンバの第1の列における噴射チャンバが、側壁により前記噴射チャンバの第1の列における隣接する噴射チャンバから物理的に分離され、前記噴射チャンバの第2の列における噴射チャンバが、側壁により前記噴射チャンバの第2の列における隣接する噴射チャンバから物理的に分離されており、

前記側壁のそれぞれは、第1の幅を有する第1の部分、及び前記第1の幅より大きい第2の幅を有する第2の部分を含み、前記第2の部分は、流体が前記アクチュエータの上に供給される縮んだ部分を形成する、流体吐出デバイス。

【請求項2】

前記第1の部分は、前記第2の部分よりも前記分割壁に接近している、請求項1に記載の流体吐出デバイス。

【請求項 3】

前記第 2 の部分は、前記第 1 の部分よりも前記分割壁に接近している、請求項 1 に記載の流体吐出デバイス。

【請求項 4】

前記噴射チャンバの第 1 の列および前記噴射チャンバの第 2 の列における噴射チャンバが、前記分割壁に向かい合わせの前記側壁に接続する個々の後壁を更に含む、請求項 1 又は 3 に記載の流体吐出デバイス。

【請求項 5】

前記噴射チャンバに流体を供給するための流体供給スロットを更に含み、前記基板を貫通して延びる穴が、前記流体供給スロットと流体連絡する流体供給穴を構成する、請求項 1、3 及び 4 の何れか 1 項に記載の流体吐出デバイス。

10

【請求項 6】

前記膜上に設けられたノズル層を更に含み、前記ノズル層が複数のノズルを含み、前記複数のノズルのそれぞれが、前記噴射チャンバのそれぞれと流体連絡する、請求項 1、及び 3 ~ 5 の何れか 1 項に記載の流体吐出デバイス。

【請求項 7】

前記基板が、約 50 μm (ミクロン) から約 150 μm (ミクロン) の厚さからなる、請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載の流体吐出デバイス。

【請求項 8】

前記噴射チャンバの第 1 の列におけるアクチュエータと前記噴射チャンバの第 2 の列におけるアクチュエータとの間の最も近い距離が、約 100 μm (ミクロン) 未満である、請求項 1 ~ 7 の何れか 1 項に記載の流体吐出デバイス。

20

【請求項 9】

前記噴射チャンバの第 1 の列における噴射チャンバを前記噴射チャンバの第 2 の列における噴射チャンバから物理的に分離するために前記膜上に設けられた上部層を更に含み、前記基板の穴は、流体が前記噴射チャンバから吐出され得るノズルを構成する、請求項 1 又は 2 に記載の流体吐出デバイス。

【請求項 10】

流体吐出デバイスを製作するための方法であって、
基板に穴を形成し、
噴射チャンバの第 1 の列および噴射チャンバの第 2 の列を膜に形成し、前記噴射チャンバのそれぞれが前記基板の穴と流体連絡し、
前記噴射チャンバの第 1 の列と前記噴射チャンバの第 2 の列との間で、前記膜に分割壁を形成し、

30

前記噴射チャンバの第 1 の列における噴射チャンバを前記噴射チャンバの第 1 の列における隣接する噴射チャンバから物理的に分離するための側壁を前記膜に形成し、

前記噴射チャンバの第 2 の列における噴射チャンバを前記噴射チャンバの第 2 の列における隣接する噴射チャンバから物理的に分離するための側壁を前記膜に形成し、

前記噴射チャンバのそれぞれにアクチュエータを設けることを含み、前記アクチュエータのそれぞれは、付勢される場合に個々の噴射チャンバから流体を吐出することができ、

40

前記側壁のそれぞれは、第 1 の幅を有する第 1 の部分、及び前記第 1 の幅より大きい第 2 の幅を有する第 2 の部分を含み、前記第 2 の部分は、流体が前記アクチュエータの上に供給される縮んだ部分を形成する、方法。

【請求項 11】

前記第 1 の部分は、前記第 2 の部分よりも前記分割壁に接近している、又は前記第 2 の部分は、前記第 1 の部分よりも前記分割壁に接近している、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記分割壁の反対側で前記噴射チャンバの第 1 の列における噴射チャンバを横切って延びる第 1 の後壁を前記膜に形成し、

前記分割壁の反対側で前記噴射チャンバの第 2 の列における噴射チャンバを横切って延

50

びる第2の後壁を前記膜に形成することを更に含む、請求項10又は11に記載の方法。

【請求項13】

複数のノズルを含むノズル層を前記膜上に設けることを更に含み、前記複数のノズルのそれぞれが、前記噴射チャンバのそれぞれと流体連絡している、請求項10～12の何れか1項に記載の方法。

【請求項14】

プリントヘッドアセンブリであって、複数の流体吐出デバイスを含み、前記複数の流体吐出デバイスのそれぞれが、

膜であって、前記膜が、

第1の方向に沿って延びる噴射チャンバの第1の列と、

前記第1の方向に沿って延びる噴射チャンバの第2の列と、

分割壁とを含み、前記分割壁が、前記噴射チャンバの第1及び第2の列の前記第1の方向における広がりに沿って、前記噴射チャンバの第1の列を前記噴射チャンバの第2の列から物理的に分離する、膜と、

複数のアクチュエータであって、前記複数のアクチュエータのそれぞれが前記分割壁に隣接する前記噴射チャンバのそれぞれに設けられる、複数のアクチュエータと、

前記噴射チャンバのそれぞれから延びる個々の穴を有する基板とを含み、

前記複数の流体吐出デバイスのそれぞれにおける前記膜が、前記噴射チャンバの第1の列における隣接する噴射チャンバを互いから物理的に分離する、及び前記噴射チャンバの第2の列における隣接する噴射チャンバを互いから物理的に分離する側壁を更に含み、

前記側壁のそれぞれは、第1の幅を有する第1の部分、及び前記第1の幅より大きい第2の幅を有する第2の部分を含み、前記第2の部分は、流体が前記アクチュエータの上に供給される縮んだ部分を形成する、プリントヘッドアセンブリ。

【請求項15】

前記第1の部分は、前記第2の部分よりも前記分割壁に接近している、又は前記第2の部分は、前記第1の部分よりも前記分割壁に接近している、請求項14に記載のプリントヘッドアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

背景

サーマルインクジェットプリントヘッドは、噴射チャンバ内に収容された抵抗素子に電流を通電することにより、ノズルから流体インク滴を吐出する。抵抗素子からの熱は、急速に膨張する蒸気泡を生成し、当該蒸気泡が噴射チャンバのノズルから小さいインク滴を押し出す。抵抗素子が冷えると、蒸気泡は迅速に崩壊し、ノズルを介して別の小滴を吐出することに備えてより多くの流体インクを噴射チャンバへ引き込む。流体インクは、抵抗素子および噴射チャンバが形成されている基板を貫通して延びる流体スロットを介してリザーバから引き出される。

【0002】

本開示の特徴は、以下の図面（単数または複数）に一例として示され、以下の図面（単数または複数）に制限されない。以下の図面（単数または複数）において、同様の参照符号は同様の要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【0003】

【図1A】例示的なインクジェット印刷システムの簡易ブロック図である。

【図1B】インクカートリッジとして実施された例示的なプリントヘッドアセンブリを示す図である。

【図2A】例示的な流体吐出デバイスの一部の上面図である。

【図2B】例示的な流体吐出デバイスの一部の透視図である。

【図3A】別の例示的な流体吐出デバイスの一部の水平断面図である。

10

20

30

40

50

【図3B】別の例示的な流体吐出デバイスの一部の部分水平切り取り図である。

【図3C】別の例示的な流体吐出デバイスの一部の透視図である。

【図4】流体吐出デバイスを製作するための例示的な方法の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【0004】

詳細な説明

簡略化および例示を目的として、本開示は、その例を単に参照することにより説明される。以下の説明において、多くの特定の細部が、本開示の完全な理解を提供するために記載される。しかしながら、容易に明らかになるように、本開示はこれら特定の細部に限定されず実施され得る。また、幾つかの方法および構造は、本開示を不必要に不明瞭にしないように、詳細に説明されない。本明細書で使用される限り、用語「a」及び「an」は、少なくとも1つの特定の要素を示すことが意図されており、用語「含む」は、以下に限定されず含むことを意味し、用語「含んでいる」は以下に限定されず含んでいることを意味し、用語「基づいて」は少なくとも部分的に基づくことを意味する。

10

【0005】

更に、理解されるべきは、添付図面に示された要素は追加の構成要素を含むことができ、これら図面に記載された構成要素の幾つかは、本明細書に開示された要素の範囲から逸脱せずに取り除かれる及び/又は変更され得る。また、理解されるべきは、図面に示された要素は、一律の縮尺に従わずに描かれるかもしれない、ひいては要素は、図面に示されたものと異なるサイズ及び/又は図面に示されたもの以外の構成を有するかもしれない。

20

【0006】

流体吐出デバイス、及び流体吐出デバイスを製作するための方法が本明細書に開示される。プリントヘッドとも呼ばれ得る流体吐出デバイスは、プリントヘッドアセンブリに設けられることができ、流体（例えば、インク）の小滴を媒体上へ与えるように実施され得る。本明細書で説明されるように、流体吐出デバイスは、第1の列および第2の列に配列された複数の噴射チャンバを含むことができ、この場合、アクチュエータが噴射チャンバのそれぞれに位置している。噴射チャンバの第1の列は、分割壁により噴射チャンバの第2の列から物理的に分離され得る。即ち、分割壁は、第1の列の噴射チャンバと第2の列の噴射チャンバとの間の直接的な流路を阻止することができる。また、噴射チャンバの上部および底部は、直接的な流路が噴射チャンバ間に形成されることも防止することができる。

30

【0007】

従って、1つの点について、第1の列の噴射チャンバと第2の列の噴射チャンバとの間の流路は、比較的長い距離を有する流路という結果になることができる更なる遠回り経路をたどることができる。即ち、例えば噴射チャンバ間の流路は、複数の流体供給穴ならびに流体供給スロットを通過する必要があるかもしれない。1つの点について、本明細書に開示された流体吐出デバイスの様々な特徴の具現化形態を通じて、噴射チャンバの個々の列における噴射チャンバ間のクロストークが低減され、最小限にされ又は取り除かれ得る。

【0008】

クロストークは、他方の列の噴射チャンバのアクチュエータが付勢される際に、一方の列の噴射チャンバに対応するノズルを介して流体が吐出される場合に生じるものとして定義され得る。即ち、クロストークが生じる場合、流体はノズルを介して意図せずに吐出される可能性があり、それは目に見える印刷欠陥という結果になるかもしれない。クロストークは、噴射チャンバ間の流路が閾値レベル未満である場合に生じる可能性がある。閾値レベルは、アクチュエータのタイプ及びサイズに基づくことができ、異なる構成によって異なる可能性があり、試験を通じて決定され得る。本明細書に開示された分割壁は、第1の列のアクチュエータと第2の列のアクチュエータとの間の直接的な流路を阻止し、かくして流路は閾値レベルより大きくなることができる。

40

【0009】

50

本明細書に開示された流体吐出デバイスの具現化形態を通じて、噴射チャンバの対向する列における噴射チャンバのノズル間の距離は、クロストークが問題になるかもしれない流体吐出デバイスにおいて可能とすることができるものよりも比較的小さくすることができる。即ち、例えば、本明細書に開示された分割壁により、噴射チャンバの対向する列の噴射チャンバのノズルが、クロストークが生じるかなりの可能性なしに、互いに比較的極めて接近して（例えば、約100 μm（ミクロン））配置されることを可能にすることができる。1つの点に関して、互いに極めて接近して対向する列に噴射チャンバのノズルを配置することは、より高い品質の印刷（例えば、印刷されるラインの幅が低減される）という結果になることができる。更に、ノズルの近接近は、より高いノズルの実装密度、より冷える流体吐出デバイスなどを可能にすることができる。

10

【0010】

最初に図1Aを参照すると、例示的なインクジェット印刷システム100の簡易ブロック図が示される。インクジェット印刷システム100は、プリントヘッドアセンブリ102、インク供給アセンブリ104、取り付けアセンブリ106、媒体搬送アセンブリ108、電子コントローラ110、及びインクジェット印刷システム100の様々な電気構成要素に電力を供給する電源112を含むように示される。また、プリントヘッドアセンブリ102は、印刷媒体118を印刷するように印刷媒体118の方へ複数のオリフィス又はノズル116を介してインク滴を吐出する流体吐出デバイス114（又は同等に、プリントヘッド114）を含むようにも示される。

【0011】

印刷媒体118は、用紙、カード紙、透明媒体、及びMylarなどのような任意のタイプの適切なシート材料又はロール材料とすることができる。ノズル116は、プリントヘッドアセンブリ102及び印刷媒体118が互いに対して移動する際に、ノズル116からの適切に順序付けられたインク吐出により、文字、記号および/または他のグラフィックス又はイメージが印刷媒体118上に印刷されるように、1つ又は複数の列またはアレイに配列され得る。本明細書でより詳細に説明されるように、ノズルの列は、互いに極めて接近して配置されることができ、分割壁により分離され得る。例えば、一方の列のノズルは、他方の列のノズルから約100 μm（ミクロン）未満の距離だけ離れることができる。

20

【0012】

インク供給アセンブリ104は、プリントヘッドアセンブリ102に流体インクを供給することができる。一例において、インクがリザーバ120からプリントヘッドアセンブリ102に流れるようにインクを貯蔵するためのリザーバ120を含む。インク供給アセンブリ104及びプリントヘッドアセンブリ102は、一方向だけのインク供給システム又は再循環インク供給システムを形成することができる。一例において、プリントヘッドアセンブリ102及びインク供給アセンブリ104は、インクジェットカートリッジ又はペンと一緒に収容される。別の例において、インク供給アセンブリ104は、プリントヘッドアセンブリ102から分離され、供給管のようなインターフェース接続を介してプリントヘッドアセンブリ102にインクを供給する。どちらの例においても、インク供給アセンブリ104のリザーバ120は、取り外され、交換され、及び/又は補充され得る。プリントヘッドアセンブリ102及びインク供給アセンブリ104がインクジェットカートリッジと一緒に収容される場合、リザーバ120は、カートリッジ内に位置する局所的リザーバ並びにカートリッジから別個に位置するいっそう大きなリザーバを含むことができる。

30

40

【0013】

取り付けアセンブリ106は、プリントヘッドアセンブリ102を媒体搬送アセンブリ108に対して位置決めすることができ、媒体搬送アセンブリ108は、印刷媒体118をプリントヘッドアセンブリ102に対して位置決めすることができる。かくして、印刷区域122は、プリントヘッドアセンブリ102と印刷媒体118との間の領域においてノズル116に隣接して画定され得る。一例において、プリントヘッドアセンブリ102

50

は、走査型プリントヘッドアセンブリであり、この場合、取り付けアセンブリ106は、印刷媒体118を横切って走査するために媒体搬送アセンブリ108に対してプリントヘッドアセンブリ102を移動させるためのキャリッジを含むことができる。別の例において、プリントヘッドアセンブリ102は、非走査型プリントヘッドアセンブリである。この例において、取り付けアセンブリ106は、媒体搬送アセンブリ108に対して所定位置にプリントヘッドアセンブリ102を固定する。かくして、媒体搬送アセンブリ108は、プリントヘッドアセンブリ102に対して印刷媒体118を位置決めすることができる。

【0014】

電子コントローラ110は、プロセッサ、ファームウェア、ソフトウェア、揮発性および不揮発性メモリ要素を含む1つ又は複数のメモリ要素、及びプリントヘッドアセンブリ102、取り付けアセンブリ106及び媒体搬送アセンブリ108と通信し且つそれらを制御するための他のプリンタ電子回路を含むことができる。電子コントローラ110は、コンピュータのようなホストシステムからデータ124を受け取ることができ、当該データ124をメモリ(図示せず)に一時的に格納することができる。データ124は、電子経路、赤外線経路、光経路または他の情報伝送経路に沿ってインクジェット印刷システム100に送信され得る。データ124は、例えば印刷されるべき文章および/またはファイルを表すことができる。そういうものだから、データ124は、インクジェット印刷システム100の印刷ジョブを形成することができ、1つ又は複数の印刷ジョブコマンド及びコマンドパラメータを含むことができる。

【0015】

一例において、電子コントローラ110は、ノズル116からのインク滴の吐出のためにプリントヘッドアセンブリ102を制御する。かくして、電子コントローラ110は、印刷媒体118上に文字、記号及び/又は他のグラフィックス又はイメージを形成する、吐出されるインク滴のパターンを定義することができる。吐出されるインク滴のパターンは、印刷ジョブコマンド及び/又はコマンドパラメータにより決定され得る。

【0016】

プリントヘッドアセンブリ102は、複数の流体吐出デバイス(プリントヘッド)114を含むことができる。一例において、プリントヘッドアセンブリ102は、ワイドアレイ又はマルチヘッドのプリントヘッドアセンブリである。ワイドアレイアセンブリの一具現化形態において、プリントヘッドアセンブリ102は、複数の流体吐出デバイス114を支持する支持体を含み、流体吐出デバイス114と電子コントローラ110との間の電気通信を提供し、流体吐出デバイス114とインク供給アセンブリ104との間の流体連絡を提供する。

【0017】

一例において、インクジェット印刷システム100は、流体吐出デバイス114がサーマルインクジェット(TIJ)プリントヘッドであるドロップオンデマンドのサーマルインクジェット印刷システムである。サーマルインクジェットプリントヘッドは、インク気化させて、インク又は他の流体滴をノズル116から押し出す気泡を生成するためにインクチャンバにサーマル抵抗吐出要素を実装することができる。別の例において、インクジェット印刷システム100は、流体吐出デバイス114が、インク滴をノズル116から押し出す圧力パルスを生成するための吐出要素として圧電材料アクチュエータを実装する圧電インクジェット(PIJ)プリントヘッドであるドロップオンデマンドの圧電インクジェット印刷システムである。

【0018】

さて、図1Bを参照すると、インクキャリッジとして実施された例示的なプリントヘッドアセンブリ102が示される。プリントヘッドアセンブリ102は、カートリッジ本体130、流体吐出デバイス114、及び電気コンタクト132を含むことができる。流体吐出デバイス114内の個々の流体滴生成器は、選択されたノズル116から流体滴を吐出するためにコンタクト132に供給された電気信号により付勢され得る。流体は、印刷

10

20

30

40

50

プロセスで使用される任意の適切な流体とすることができ、例えば様々な印刷可能流体、インク、前処理組成物、及び定着液などである。幾つかの例において、流体は印刷流体以外の流体とすることができる。プリントヘッドアセンブリ102は、カートリッジ本体130内にインク供給部104を含むことができ、又はプリントヘッドアセンブリ102は、例えば図1Aに示されるように、外部インク供給部104から流体を受け取ることができる。

【0019】

さて、図2A及び図2Bを参照すると、例示的な流体吐出デバイス200の一部の上面図および透視図がそれぞれ示される。図2A及び図2Bに示された流体吐出デバイス200は、図1A及び図1Bに示された流体吐出デバイス114と同等とすることができる。かくして、例えば図2A及び図2Bに示された流体吐出デバイス200は、プリントヘッドアセンブリ102に、又はその一部として設けられ得る。更に、図1A及び図1Bに示された流体吐出デバイス114は、流体吐出デバイス114の長さに沿って繰り返される態様で、図2A及び図2Bに示された流体吐出デバイス200の一部を含むことができる。

10

【0020】

流体吐出デバイス200の全長を代表することができる、図2A及び図2Bに示された流体吐出デバイス200の一部は、膜204に形成された複数の噴射チャンバ202を含むことができる。膜204は、エポキシベースのネガ型レジストであるSU-8のような、半導体部品製造に使用され得る材料を含むことができる。また、膜204は、ポリマー、又はプラスチックなどのような他のタイプの材料を含むこともできる。いずれにしても、噴射チャンバ202は、例えば膜204のエッチングを通じて形成され得る。

20

【0021】

流体吐出デバイス200は、噴射チャンバ202の第1の列206、及び噴射チャンバ202の第2の列208を含むことができる。即ち、噴射チャンバ202の第1のグループが第1の列206に沿って設けられ、噴射チャンバ202の第2のグループが第2の列208に沿って設けられる。図2A及び図2Bに示されるように、第1のグループ、即ち第1の列206の噴射チャンバ202は、噴射チャンバ202が列206及び208に配列されている方向に関するx次元に沿って、第2のグループ、即ち第2の列208の噴射チャンバ202からオフセットされ得る。更に、第1の列206の噴射チャンバ202は、分割壁210により、第2の列208の噴射チャンバ202から物理的に分離され得る。即ち、分割壁210は、第1の列206の噴射チャンバ202と第2の列208の噴射チャンバ202との間に障壁（バリア）を形成することができ、ひいては流体吐出デバイス200の全長またはほぼ全長に、即ちx次元に沿って延びることができる。一例によれば、分割壁210は、約5 μm （ミクロン）から約500 μm （ミクロン）である厚さを、即ちy次元に沿って有することができる。また、分割壁210は、約10 μm （ミクロン）から約100 μm （ミクロン）である高さを、即ちz次元に沿って有することもできる。

30

【0022】

また、噴射チャンバ202は、第1の列206の噴射チャンバ202を互いから、及び第2の列208の噴射チャンバ202を互いから物理的に分離することができる側壁212を含むようにも示される。側壁212は、噴射チャンバ202の形成中に膜204に形成され得る。図2A及び図2Bに示されていないが、噴射チャンバ202は、分割壁210から側壁212の遠位端部において隣接する噴射チャンバ202の側壁212を接続することができる後壁も含むことができる。かくして、例えば第1の後壁（図示せず）は、第1の列206の噴射チャンバ202の後部を横切って延びることができ、第2の後壁（図示せず）は、第2の列208の噴射チャンバ202の後部を横切って延びることができる。後壁は、存在する場合、噴射チャンバ202の後部を通じて、列206、208の1つの噴射チャンバ202から別の噴射チャンバ202へ流体が流れないようにする障壁の役割を果たすことができる。

40

50

【0023】

また、図2A及び図2Bに示されるように、アクチュエータ220が、噴射チャンバ202のそれぞれに設けられ得る。アクチュエータ220は、上述されたようなサーマル抵抗器、圧電デバイス、又は磁気抵抗デバイスなどとすることができる。更に、上記でも説明されたように、電子コントローラ110は、電気接続を通じてアクチュエータ220を制御することができる。いずれにしても、アクチュエータ220は、噴射チャンバ202内に收容された流体の一部が噴射チャンバ202から発射される圧力パルスを生成することができる。図2A及び図2Bに示されるように、噴射チャンバ202の第1の列206のアクチュエータ220は、噴射チャンバ202の第2の列208の隣接するアクチュエータ220に比較的極めて接近して存在することができる。例えば、第1の列206のアクチュエータ220と第2の列208の最も近い隣のアクチュエータ220との間の距離は、分割壁210を含まない流体吐出デバイスで実現可能とすることができるものより小さくすることができる。特定の例として、距離は、約200 μm (ミクロン)未満とすることができる。別の例として、距離は、100 μm (ミクロン)未満とすることができる。

10

【0024】

また、流体吐出デバイス200は、膜204が取り付けられ得る及び噴射チャンバ202の天井を形成することができる基板230も含むことができる。一例によれば、基板230は、シリコン、或いはポリマー又はプラスチックなどのような他の材料から形成され得る。いずれにしても、複数の流体供給穴232は、流体供給スロット(図示せず)からの流体が個々の噴射チャンバ202へ供給され得るように、基板230を貫通して形成され得る。即ち、噴射チャンバ202のそれぞれは、流体が噴射チャンバ202へ供給され得るそれぞれの流体供給穴232を含むことができる。図2Bを参照すると、流体供給スロットは、膜204とは反対側の基板230に設けられることができ、流体供給穴232のそれぞれと流体連絡することができる。

20

【0025】

また、図2Bにも示されるように、流体吐出デバイス200は、複数のノズル242を含むノズル層240を含むことができる。ノズル層240の一部は、ノズル層240の下の流体吐出デバイス200の特徴を示すために取り除かれている。ノズル242は、図1A及び図1Bに示されたノズル116と同等とすることができる。ノズル層240は、金属、プラスチック、又はポリマーなどのような比較的剛性の材料から形成され得る。ノズル層240は、膜204に取り付けられることができ、噴射チャンバ202のフロアがノズル層240により形成され得る。更に、ノズル242のそれぞれは、図2Bにも示されるように、個々のアクチュエータ220の直下に配置され得る。

30

【0026】

アクチュエータ220の付勢により、アクチュエータ220が設けられている噴射チャンバ202内に收容された流体の一部は、アクチュエータ220の下に配置されたノズル242を介して吐出され得る。更に、アクチュエータ220の付勢により、流体が流体供給穴232を介して流体供給スロットから噴射チャンバ202へ引き込まれ、噴射チャンバ202を流体で満たすことができる。図2A及び図2Bに示されるように、分割壁210にさらに近づいている側壁212の部分は、分割壁210から離れている側壁212の部分に比べてより大きい幅を有することができる。即ち、例えば、側壁212は、流体がアクチュエータ220の上に供給され得る縮んだ部分を形成することができる。一例によれば、側壁212により形成された縮み量は、ノズル242を介した流体の吐出を調整するために選択され得る。ノズル242を介した流体の吐出は、流体供給穴232からアクチュエータ220までの流路に突出部244を配置することにより、更に調整され得る。また、突出部244は、粒子がアクチュエータ220の上に引き寄せられることを阻止する機能を果たすこともできる。

40

【0027】

本明細書で説明されるように、クロストークは、他方の列208の噴射チャンバ202

50

のアクチュエータ 220 が付勢される際に、一方の列 206 の噴射チャンバ 202 に対応するノズル 242 を介して流体が吐出される場合に生じるものとして定義され得る。即ち、クロストークが生じる場合、流体はノズル 242 を介して意図せずに吐出される可能性があり、それは印刷欠陥という結果になるかもしれない。更に、噴射チャンバ 202 間のクロストークは、噴射チャンバ 202 間の流路が閾値レベル未満である場合に生じる可能性がある。閾値レベルは、アクチュエータ 220 のタイプ及びサイズに基づることができる。かくして、例えば、クロストークがアクチュエータ 220 間で生じるかもしれない閾値レベルは、試験を通じて決定されることができ、異なる構成によって変化する可能性がある。分割壁 210 は、第 1 の列 206 の噴射チャンバ 202 と第 2 の列 208 の噴射チャンバ 202 との間の直接的な流路を阻止することができる。代わりに、これら噴射チャンバ 202 間の流路は、個々の流体供給穴 232 を介して、並びに流体供給スロットを介した流体供給穴 232 間の距離を延びることができる。従って、1 つの点に関して、分割壁 210 により、これらアクチュエータ 220 が配置された噴射チャンバ 202 間のクロストークの実質的な可能性なしに、個々の列 206 及び 208 のアクチュエータが互いに極めて接近して（例えば、約 100 μm （ミクロン））配置されることを可能にすることができる。

10

【0028】

一例によれば、基板 230 は、少なくとも 100 μm （ミクロン）である厚さを、即ち z 次元において有することができる。この点に関して、クロストークが第 1 の列 206 の噴射チャンバ 202 と第 2 の列 208 の最も近い隣の噴射チャンバ 202 との間に生じるためには、第 1 の列 206 の噴射チャンバ 202 におけるアクチュエータ 220 の付勢を通じて生じる圧力波が、少なくとも 2 つの流体供給穴 232 及び 2 つの流体供給穴 232 間の距離を通過する必要があるかもしれない。2 つの流体供給穴 232 のそれぞれの高さが 100 μm （ミクロン）であり、流体供給穴 232 間の距離が 200 μm （ミクロン）である例において、第 1 及び第 2 の列 206、208 の最も近い隣り合った噴射チャンバ 202 間の流路の長さは、少なくとも 400 μm （ミクロン）とすることができる。かくして、例えば、隣接する噴射チャンバ 202 間の距離は、クロストークが生じるかもしれない閾値レベルより大幅に大きくすることができる。

20

【0029】

さて、図 3A、図 3B 及び図 3C を参照すると、別の例示的な流体吐出デバイス 300 の一部の水平断面図、部分水平切り取り図、及び透視図がそれぞれ示される。図 3A、図 3B 及び図 3C に示された流体吐出デバイス 300 は、図 1A 及び図 1B に示された流体吐出デバイス 114 と同等とすることができる。かくして、例えば、図 3A、図 3B 及び図 3C に示された流体吐出デバイス 300 は、プリントヘッドアセンブリ 102 に又はプリントヘッドアセンブリ 102 の一部として設けられ得る。更に、図 1A 及び図 1B に示された流体吐出デバイス 114 は、流体吐出デバイス 114 の長さに沿って繰り返される態様で、図 3A、図 3B 及び図 3C に示された流体吐出デバイス 300 の一部を含むことができる。

30

【0030】

流体吐出デバイス 300 の全長を代表することができる、図 3A、図 3B 及び図 3C に示された流体吐出デバイス 300 の部分は、膜 304 に形成された複数の噴射チャンバ 302 を含むことができる。膜 304 は、図 2A 及び図 2B の膜 202 に関連して上述された材料の何れかを含むことができる。例えば、膜 302 は、エポキシベースのネガ型レジストである SU-8 を含むことができる。噴射チャンバ 302 の壁は、例えば膜 304 のエッチングを通じて形成され得る。

40

【0031】

流体吐出デバイス 300 は、噴射チャンバ 302 の第 1 の列 306、及び噴射チャンバ 302 の第 2 の列 308 を含むことができる。即ち、噴射チャンバ 302 の第 1 のグループが第 1 の列 306 に沿って設けられることができ、噴射チャンバ 302 の第 2 のグループが第 2 の列 308 に沿って設けられ得る。図 3B 及び図 3C に示されるように、第 1 の

50

グループ、即ち第1の列306の噴射チャンバ302は、噴射チャンバ302が列306及び308に配列されている方向に関するx次元に沿って、第2のグループ、即ち第2の列308の噴射チャンバ302からオフセットされ得る。更に、第1の列306の噴射チャンバ302は、分割壁310により、第2の列308の噴射チャンバ302から物理的に分離され得る。即ち、分割壁310は、第1の列306の噴射チャンバ302と第2の列308の噴射チャンバ302との間に液体障壁（バリア）を形成することができ、ひいては流体吐出デバイス300のほぼ全長に、即ちx次元に沿って延びることができる。一例によれば、分割壁310は、約5 μm （ミクロン）から約500 μm （ミクロン）である厚さを、即ちy次元に沿って有することができる。また、分割壁310は、約10 μm （ミクロン）から約100 μm （ミクロン）である高さを、即ちz次元に沿って有することもできる。

10

【0032】

また、噴射チャンバ302は、第1の列306の噴射チャンバ302を互いから、及び第2の列308の噴射チャンバ302を互いから物理的に分離することができる側壁312を含むようにも示される。側壁312は、噴射チャンバ302の形成中に膜304に形成され得る。また、流体吐出デバイス300は、噴射チャンバ302の天井を形成することができる、且つ側壁312の上部の上に1つの噴射チャンバ302から別の噴射チャンバ302に流体が流れないようにする障壁の役割を果たすこともできる上部プレート314も含むことができる。上部プレート314は、膜304と同じ又は類似の材料から形成され得る。

20

【0033】

また、図3A、図3B及び図3Cに示されるように、アクチュエータ320及びノズル332は、噴射チャンバ302のそれぞれに設けられ得る。例えば、アクチュエータ320は、基板330に設けられることができ、ノズル332は基板330を貫通して形成され得る。ノズル332は、図1A及び図1Bに示されたノズル116と同等とすることができる。アクチュエータ320は、上述されたような、サーマル抵抗器、圧電デバイス、又は磁気抵抗デバイスなどとすることができる。更に、上記でも説明されたように、アクチュエータ320は、電気接続を介して電子コントローラ110により制御され得る。アクチュエータ320は、噴射チャンバ302の、分割壁310とは反対側にある端部の近くに配置されるように示されているが、理解されるべきは、アクチュエータ320及びノズル332は、他の構成を有することができる。例えば、アクチュエータ320とノズル332の配置は入れ換えられ得る。他の例において、アクチュエータ320は、丸い形をしていてもよく、ノズル332の周りに配置され得る。

30

【0034】

いずれにしても、アクチュエータ320は、噴射チャンバ302に收容された流体の一部が基板320のノズル332を介して、噴射チャンバ302から発射される圧力パルスを生成することができる。基板330は、上部プレート314の反対側にある膜304に取り付けられることができ、噴射チャンバ302のフロアを形成することができる。基板330は、上述された材料の何れか、例えばシリコンから形成され得る。

【0035】

一例によれば、アクチュエータ320により生成された圧力パルスにより、噴射チャンバ302に收容された流体の一部がノズル332を介して発射され得る。図3A、図3B及び図3Cに示された構成において、噴射チャンバ302の第1の列306におけるノズル332は、噴射チャンバ302の第2の列308における隣接するアクチュエータ320に比較的極めて接近することができる。例えば、第1の列306のノズル332と第2の列308の最も近い隣のノズル332との間の距離は、分割壁310を含んでいない流体吐出デバイスにおいて実現可能とすることができるものより少なくすることができる。特定の例として、距離は、約100 μm （ミクロン）より少なくすることができる。

40

【0036】

図3Aに示されるように、流体吐出デバイス300は、流体供給スロット340も含む

50

ことができる。流体供給スロット340は、噴射チャンバ302へ供給され得るインクのような流体を収容するチャンバとすることができる。例えば、流体供給スロット全体は流体で満たされることができ、流体がノズル332を介して発射される際、噴射チャンバ302は流体を補充され得る。即ち、アクチュエータ320の付勢により、流体は、噴射チャンバ302を流体で満たすために側壁312間の開口を介して流体供給スロット340から噴射チャンバ302へ引き込まれ得る。図3B及び図3Cに示されるように、分割壁310にいつそう接近している側壁312の部分は、分割壁310から離れている側壁312の部分より小さい幅を有することができる。即ち、例えば、側壁312は、流体がアクチュエータ320の上に供給され得る縮んだ部分を形成することができる。一例によれば、側壁312により形成される縮み量は、ノズル332を介した流体の吐出を調整するために選択され得る。

10

【0037】

分割壁310は、第1の列306のアクチュエータ320と噴射チャンバ302の第2の列のノズル332との間の直接的な流路を阻止することができる。代わりに、対向する列306、308のアクチュエータ320とノズル332との間の流路は、噴射チャンバ302から外へ及び上部プレート314の上に延びることができる。従って、1つの点について、分割壁310により、個々の列306及び308のノズル332は、対向する列306、308のアクチュエータ320とノズル332との間のクロストークの実質的な可能性なしで、互いに極めて接近して(例えば約100 μm (ミクロン))配置されることを可能にすることができる。一例によれば、上部プレート314は、少なくとも200 μm (ミクロン)の幅(即ち、y方向において)を有することができる。この点に関して、第1の列306の噴射チャンバ302のアクチュエータ320と第2の列308の最も近い隣の噴射チャンバ302のノズル332との間にクロストークが生じるためには、第1の列306の噴射チャンバ302におけるアクチュエータ320の付勢を通じて生じた圧力波は、200 μm (ミクロン)を少なくとも2回通過する必要があるかもしれない。かくして、例えば、隣接する噴射チャンバ302のアクチュエータ320とノズル332との間の距離は、クロストークが生じる可能性がある閾値レベルより大幅に大きくすることができる。

20

【0038】

さて、図4を参照すると、流体吐出デバイスを製作するための例示的な方法400の流れ図が示される。理解されるべきは、図4に示された方法400は、追加の動作を含むことができ、本明細書で説明された動作の一部は、方法400の範囲から逸脱せずに除去および/または変更され得る。更に、理解されるべきは、方法400の動作の一部が実施される順序は入れ換えられ得る。

30

【0039】

方法400の説明は、例示のために図2A、図2B及び図3A~図3Cに図示された流体吐出デバイス200及び300に関連して行われ、ひいては理解されるべきは、方法400は、他の構成を有する流体吐出デバイスを製作するために実施され得る。

【0040】

ブロック402において、複数の穴が基板230、330に形成され得る。穴は、基板230、330のエッチングを通じて形成され得る。更に、穴は、流体供給穴232(流体吐出デバイス200)として又はノズル332(流体吐出デバイス300)として形成され得る。

40

【0041】

ブロック404において、噴射チャンバ202、302の第1の列206、306、及び噴射チャンバ202、302の第2の列208、308は、膜204、304に形成され得る。噴射チャンバ202、302は、エッチング又は他の適切な半導体製造プロセスを通じて膜204、304に形成され得る。噴射チャンバ202、302の形成において、複数の側壁212、312は、第1の列206、306に沿って及び第2の列208、308に沿って噴射チャンバ202、302の隣接するそれぞれの間に形成され得る。更

50

に、後壁（図示せず）が、分割壁 210 から側壁 212 の反対側の端部に沿って膜 204 に形成され得る。後壁は、例えば流体供給穴 232 が閉塞または詰まる場合に、流体供給スロットからの流体が、噴射チャンバ 202 の後端部を介して噴射チャンバ 202 へ供給されることを可能にするために設けられることができない。

【0042】

ブロック 406 において、分割壁 210、310 は、噴射チャンバ 202、302 の第 1 の列 206、306 と噴射チャンバ 202、302 の第 2 の列 208、308 との間の膜 204、304 に形成され得る。本明細書で説明される限り、分割壁 210、310 により、第 1 の列 206、306 と第 2 の列 208、308 の噴射チャンバ 202、302 間の流路は、クロストークを低減または最小限にするのに十分な長さからなることができる。

10

【0043】

ブロック 408 において、アクチュエータ 220、320 が噴射チャンバ 202、302 のそれぞれに設けられ得る。アクチュエータ 220、320 は、基板 230、330 に設けられ得る。

【0044】

また、ノズル 242 を含むノズル層 240 が、例えば図 2B に示されるように、膜 204 に設けられ得る。ノズル層 240 は、噴射チャンバ 202 間の側壁 212 の上の流体障壁の役目をする事ができる。更に、ノズル 242 は、アクチュエータ 220 の付勢により流体がノズル 242 を介して発射され得るように、個々のアクチュエータ 220 と位置合わせされ得る。

20

【0045】

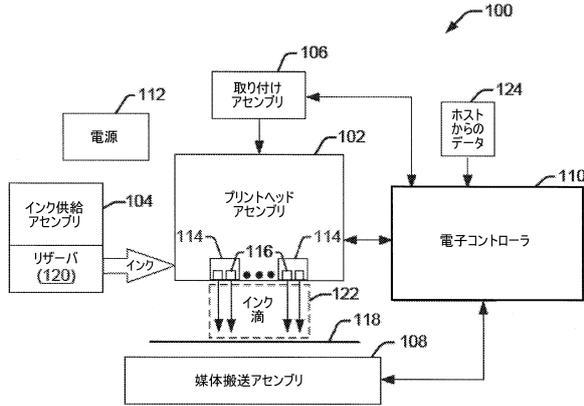
特に即時開示の全体をくまなく説明したが、本開示の代表的な例は、広範囲の応用形態にわたる実用性を有し、上記の説明は制限することを意図されておらず、制限すると解釈されるべきではなく、本開示の態様の例示的な考察として提供される。

【0046】

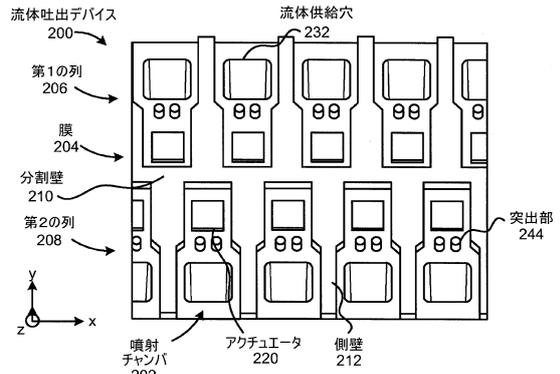
本明細書で説明および図示されたことは、その変形形態の幾つかに加えて本開示の例である。本明細書で使用された用語、説明および図面は、例示のためだけに記載されており、制限することを意図されていない。多くの変形形態は、以下の特許請求の範囲およびそれらの等価物により定義されることが意図されている本開示の思想および範囲内において可能であり、当該特許請求の範囲において、全ての用語は、別段の指示がない限り、それらの最も広い妥当な意味に意図されている。

30

【図1A】



【図2A】



【図1B】

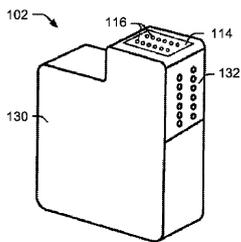
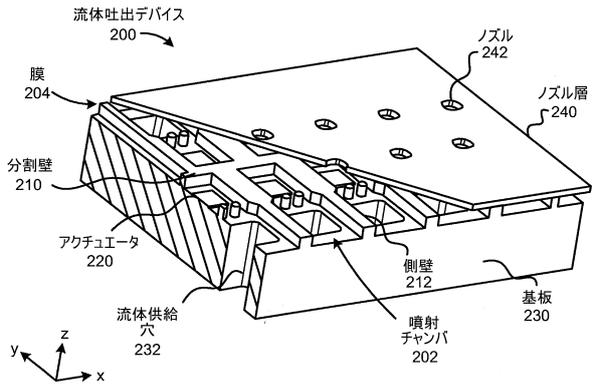
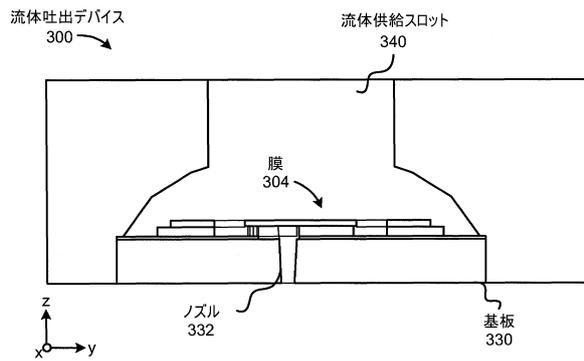


FIG. 1B

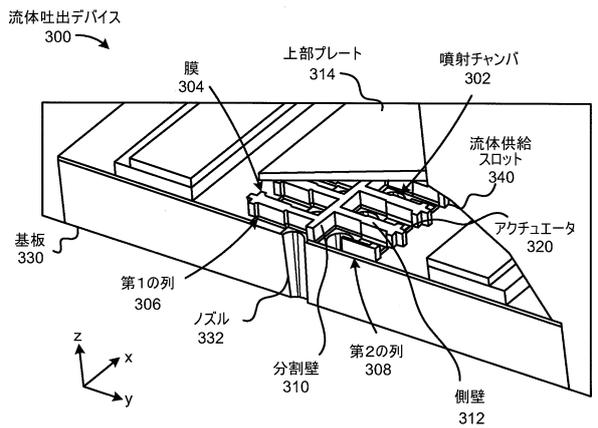
【図2B】



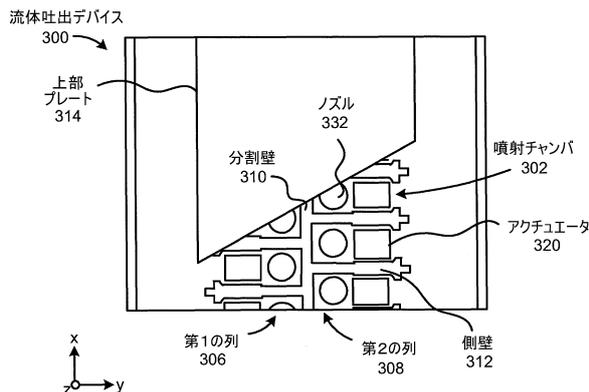
【図3A】



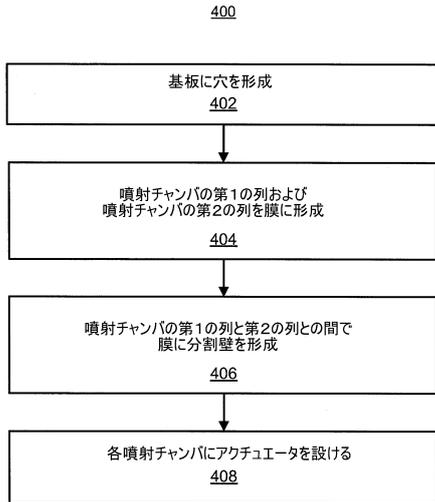
【図3C】



【図3B】



【 図 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100195693

弁理士 細井 玲

(72)発明者 チェン, チエン - ファ

アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーバリス, ノースイースト・サークル・ブルバード・
1070

(72)発明者 カンビー, マイケル, ダブリュー

アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーバリス, ノースイースト・サークル・ブルバード・
1070

審査官 亀田 宏之

(56)参考文献 特開2009-125970(JP, A)

特開2006-272948(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0274707(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215