

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6341296号  
(P6341296)

(45) 発行日 平成30年6月13日(2018.6.13)

(24) 登録日 平成30年5月25日(2018.5.25)

(51) Int.Cl.	F 1
B 41 J 2/14 (2006.01)	B 41 J 2/14 605
B 41 J 2/18 (2006.01)	B 41 J 2/14 307
	B 41 J 2/14 603
	B 41 J 2/14 607
	B 41 J 2/18

請求項の数 21 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-563855 (P2016-563855)
(86) (22) 出願日	平成27年4月23日 (2015.4.23)
(65) 公表番号	特表2017-513740 (P2017-513740A)
(43) 公表日	平成29年6月1日 (2017.6.1)
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/063051
(87) 国際公開番号	W02015/163487
(87) 国際公開日	平成27年10月29日 (2015.10.29)
審査請求日	平成28年10月20日 (2016.10.20)
(31) 優先権主張番号	14/261,370
(32) 優先日	平成26年4月24日 (2014.4.24)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(72) 発明者	西村 浩 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 93 065-1875, シミ バレー, ワード アヴェニュー 2390-エイ, リコー プリンティング システムズ アメリカ インク内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクを循環させるインクジェットヘッド

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

インクジェットヘッドを有する装置であって、

前記インクジェットヘッドは、

インク滴が吐出される複数のノズルが形成されたオリフィスプレートと、

第1のレストリクタプレートと、

それぞれのノズルと連絡する複数のチャンバを形成し、且つ前記インクジェットヘッドを通じてインクを循環させる戻りマニフォールドを形成する、少なくとも1つのチャンバプレートと、

第2のレストリクタプレートと、

前記チャンバを封止するダイヤフラムを有するダイヤフラムプレートと

を有し、

前記第1のレストリクタプレートは、前記チャンバと前記戻りマニフォールドとの間でインクの流れを制御する複数の第1の制限器を形成し、

前記第2のレストリクタプレートは、供給マニフォールドと前記チャンバとの間でインクの前記流れを制御する複数の第2の制限器を形成し、

当該装置は更に、

プリント動作中に前記ダイヤフラムを選択的に振動させて、前記チャンバから前記ノズル外に前記インクを吐出させる手段と、

前記プリント動作中に、前記供給マニフォールドと前記戻りマニフォールドとの間の圧

力を調整することによって、前記チャンバから前記第1のレストリクタプレートを介して前記戻りマニフォールドへと、前記インクを循環させる手段と  
を有し、

前記供給マニフォールド及び前記戻りマニフォールドの双方が、前記ダイヤフラムプレートを貫いて、前記ダイヤフラムプレートが取り付けられる筐体に接続されている、  
装置。

**【請求項 2】**

前記インクジェットヘッドは更に、

前記チャンバとは反対側の位置で前記ダイヤフラムに取り付けられた複数の圧電素子  
を有する、請求項 1 に記載の装置。

10

**【請求項 3】**

前記インクジェットヘッドは更に、

前記圧電素子が通り抜けて前記ダイヤフラムプレートと接触するための開口を含む筐  
体であり、前記ダイヤフラムプレートに面する表面に、前記圧電素子用の前記開口を包  
囲して前記供給マニフォールドを形成する第1の溝を含む筐体  
を有する、請求項 2 に記載の装置。

**【請求項 4】**

前記筐体は、前記表面に、前記戻りマニフォールド用の少なくとも 1 つの第 2 の溝を含  
む、請求項 3 に記載の装置。

**【請求項 5】**

前記供給マニフォールドを第 1 のインク容器に接続する、前記筐体の前記第 1 の溝内の  
注入孔と、

前記戻りマニフォールドを第 2 のインク容器に接続する、前記筐体の前記少なくとも 1  
つの第 2 溝内の排出孔と、

を更に有する請求項 4 に記載の装置。

20

**【請求項 6】**

前記供給マニフォールドから、前記チャンバを介して、そして前記戻りマニフォールド  
を介して外にインクを循環させるため、

前記供給マニフォールドでの圧力 (P<sub>in</sub>) が正であり、

前記戻りマニフォールドでの圧力 (P<sub>out</sub>) が負であり、且つ

30

P<sub>in</sub> + P<sub>out</sub> が前記ノズルの位置で負である、

請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 7】**

前記少なくとも 1 つのチャンバプレートは、

前記チャンバを形成する第 1 の開口の列を含む第 1 のチャンバプレートと、

前記チャンバを形成する第 2 の開口の列を含む第 2 のチャンバプレートであり、前記  
第 2 の開口の列に平行な、前記戻りマニフォールドを形成する細長い開口を含む第 2 のチ  
ャンバプレートと、

を有する、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 8】**

前記第 1 のチャンバプレートは、前記第 1 の開口の列の側方にずらして置かれた、前記  
戻りマニフォールドを形成する開口を含む、請求項 7 に記載の装置。

40

**【請求項 9】**

プリント動作中にインクを吐出する複数のインクチャネルを有するインクジェットヘッ  
ドであり、各インクチャネルは、ノズルと、チャンバと、ダイヤフラムと、前記チャンバ  
を戻りマニフォールドに流体接続する第 1 の制限器と、供給マニフォールドを前記チャン  
バに流体接続する第 2 の制限器とを含み、前記インクの吐出方向において、前記第 1 の制  
限器は前記第 2 の制限器よりも前記ノズルに近い位置に配置され、前記第 2 の制限器は前  
記第 1 の制限器よりも前記ダイヤフラムに近い位置に配置される、インクジェットヘッド  
と、

50

前記チャンバから前記第1の制限器を介して前記戻りマニフォールドへと前記インクを流すように、前記供給マニフォールドと前記戻りマニフォールドとの間の圧力を調整することによって、前記プリント動作中に各インクチャネルを通じてインクを循環させる手段と、

前記ダイヤフラムを選択的に振動させて、前記ノズル外に前記チャンバから前記インクを吐出させる手段であり、前記インクが、前記ノズルから吐出されていないときに、前記チャンバから前記第1の制限器を介して前記戻りマニフォールドへと循環する、手段とを有し、

前記供給マニフォールド及び前記戻りマニフォールドの双方が、前記ダイヤフラムを有するダイヤフラムプレートを貫いて、前記ダイヤフラムプレートが取り付けられる筐体に接続されている、

装置。

【請求項10】

前記インクジェットヘッドは、

インクが吐出される複数のノズルが形成されたオリフィスプレートと、

前記第1の制限器を形成する第1のレストリクタプレートと、

複数のチャンバを形成し、且つ前記戻りマニフォールドを形成する少なくとも1つのチャンバプレートと、

前記第2の制限器を形成する第2のレストリクタプレートと、

前記ダイヤフラムプレートと

を含む、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

前記インクジェットヘッドは更に、

前記チャンバとは反対側の位置で前記ダイヤフラムに取り付けられた複数の圧電素子を含む、請求項10に記載の装置。

【請求項12】

前記筐体は、前記圧電素子が通り抜けて前記ダイヤフラムプレートと接触するための開口を含み、且つ、前記ダイヤフラムプレートに面する表面に、前記圧電素子用の前記開口を包囲して前記供給マニフォールドを形成する第1の溝を含み、

前記筐体は更に、前記表面上に、前記戻りマニフォールド用の少なくとも1つの第2の溝を含む、

請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記筐体は、

前記供給マニフォールドを第1のインク容器に接続する、前記筐体の前記第1の溝内の注入孔と、

前記戻りマニフォールドを第2のインク容器に接続する、前記筐体の前記少なくとも1つの第2溝内の排出孔と

を含む、請求項12に記載の装置。

【請求項14】

前記供給マニフォールドから、前記チャンバを介して、そして前記戻りマニフォールドを介して外にインクを循環させるため、

前記供給マニフォールドでの圧力( $P_{in}$ )が正であり、

前記戻りマニフォールドでの圧力( $P_{out}$ )が負であり、且つ

$P_{in} + P_{out}$ が前記ノズルの位置で負である、

請求項9に記載の装置。

【請求項15】

インクの前記流れが前記インクチャネル内で反転可能である、請求項9に記載の装置。

【請求項16】

インクジェットヘッドを有する装置であって、

10

20

30

40

50

前記インクジェットヘッドは、  
 ダイヤフラムプレートと、  
 第1のレストリクタプレートと、  
 少なくとも1つのチャンバプレートと、  
 第2のレストリクタプレートと、  
 オリフィスプレートと  
 を有し、

前記オリフィスプレートは複数のノズルを形成し、

前記少なくとも1つのチャンバプレートは、前記ノズルと連絡する複数のチャンバを形成し、且つ前記インクジェットヘッドを通じてインクを循環させるときに前記チャンバからインクを受け取る戻りマニフォールドを形成し、

10

前記ダイヤフラムプレートは、前記チャンバを封止するダイヤフラムを形成し、

前記第1のレストリクタプレートは、前記インクジェットヘッドを通じてインクを循環させるよう、前記チャンバと前記戻りマニフォールドとの間でインクの流れを制御し、

前記第2のレストリクタプレートは、供給マニフォールドと前記チャンバとの間でインクの前記流れを制御し、

当該装置は更に、

プリント動作中に前記ダイヤフラムを選択的に振動させて、前記チャンバから前記ノズル外に前記インクを吐出させる手段と、

前記プリント動作中に、前記供給マニフォールドと前記戻りマニフォールドとの間の圧力を調整することによって、前記チャンバから前記第1のレストリクタプレートを介して前記戻りマニフォールドへと、前記インクを循環させる手段と

20

を有し、

前記供給マニフォールド及び前記戻りマニフォールドの双方が、前記ダイヤフラムプレートを貫いて、前記ダイヤフラムプレートが取り付けられる筐体に接続されている、  
 装置。

#### 【請求項17】

前記ダイヤフラムプレートは、

縦方向に延在して前記供給マニフォールドと連絡するフィルタ部と、

縦方向に延在して前記チャンバと連絡するセミフレキシブル材料で形成された前記ダイヤフラムと、

30

前記戻りマニフォールドを形成する少なくとも1つの開口と  
 を有する、請求項16に記載の装置。

#### 【請求項18】

前記少なくとも1つのチャンバプレートは、

第1のチャンバプレートであり、

前記チャンバを形成する第1の開口の列と、

前記戻りマニフォールドを形成する少なくとも1つの開口と

を含む第1のチャンバプレートと、

第2のチャンバプレートであり、

40

前記チャンバを形成する第2の開口の列と、

前記第2の開口の列に平行な、前記戻りマニフォールドを形成する細長い開口と  
 を含む第2のチャンバプレートと  
 を有する、請求項16に記載の装置。

#### 【請求項19】

前記第1のレストリクタプレートは、前記供給マニフォールドを前記チャンバに流体的に接続し且つ前記チャンバへのインクの前記流れを制御する制限器、を形成する開口の列を含み、

前記第2のレストリクタプレートは、前記チャンバを前記戻りマニフォールドに流体的に接続し且つ前記戻りマニフォールドへのインクの前記流れを制御する制限器、を形成す

50

る開口の列を含む、

請求項 1 6 に記載の装置。

**【請求項 2 0】**

前記供給マニフォールドと前記戻りマニフォールドとの間で、インクの前記流れが前記インクジェットヘッド内で反転可能である、請求項 1 6 に記載の装置。

**【請求項 2 1】**

前記複数の第 1 の制限器と前記複数の第 2 の制限器とが、前記少なくとも 1 つのチャンバプレートを挟んで実質的に重なり合う、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

10

**【0 0 0 1】**

以下の開示は、プリンティング分野に関し、特に、プリンティングに使用されるインクジェットヘッドに関する。

**【背景技術】**

**【0 0 0 2】**

インクジェットプリンティングは、例えば紙などの媒体上にインクの液滴を飛ばすことによってデジタル画像を作り出す一種のプリントである。インクジェットプリンタの中核部は、インク滴を噴出するために使用される一連のノズルを有する 1 つ以上のプリントヘッド（ここではインクジェットヘッドと称する）を含む。インクジェットヘッドの構造は、典型的に、筐体と、一連のプレートと、圧電アクチュエータとを含んでいる。筐体は、圧電アクチュエータが通り抜けるための開口と、インク供給部（例えば、インクカートリッジ）に接続する注入口とを有する。インク供給部に対する注入口はまた、インクジェットヘッドのインク供給チャネルを形成する筐体内の溝にも接続している。

20

**【0 0 0 3】**

インクジェットヘッドのプレート群は、筐体に取り付けられるとともに、積層構造を形成するように互いに取り付けられる。この積層構造は、各々がインクを配給することができる複数のインクチャネルを形成する。各インクチャネルが、ノズルと、インクのチャンバと、ノズルを介してインクをチャンバから吐出するための機構とを含み、該機構は典型的にダイヤフラム（振動板）である。インクチャネルを形成するため、一般的なインクジェットヘッドは、ダイヤフラムプレート、レストリクタ（制限器）プレート、チャンバプレート、及びオリフィスプレートを含んでいる。オリフィスプレートは、インクジェットヘッドのノズル群を有した、列をなす小さい孔を含む。チャンバプレートは、インクのチャンバを形成する開口の列を含む。レストリクタプレートも開口の列を含み、これらの開口は、チャンバをインク供給部に流体的に接続するとともにチャンバ内へのインクの流れを制御する制限器を形成する。ダイヤフラムプレートは、セミフレキシブル材料のシートを有するダイヤフラムをチャンバの上に形成する。ダイヤフラムプレートはまた、ダイヤフラムが振動するときにインク供給部からチャンバにインクが引き込まれることを可能にする開口を含む。

30

**【0 0 0 4】**

圧電アクチュエータは、ダイヤフラムプレートに付着する複数の圧電素子を含む。各圧電素子が、チャンバプレート内に形成されたチャンバのうちの 1 つに対応する。これらの圧電素子に選択的に電気信号が与えられるとき、これらの素子は膨張及び収縮を行う。これがダイヤフラムをチャンバの上で振動させ、それによりチャンバの容積を変化させる。チャンバの容積の変化により、チャンバからインクがオリフィスプレート上のノズルを介して吐出される。

40

**【0 0 0 5】**

インクジェットヘッドに伴う 1 つの問題は、ヘッド又は個々のノズルが使用されないときに、インクがノズル又はチャンバの中で乾燥してしまい得ることである。それ故に、ヘッド内でインクチャネルのうちの 1 つ以上が詰まることになり得る。

**【発明の概要】**

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ここに記載される実施形態により、ヘッド内のインクチャネルを通じてインク又は他の物質を循環させるインクジェットヘッドを提供する。インクチャネルを通じたインクの循環は、例えば、殆ど無駄なく自動的にインクチャネルにインクを入れること、ノズル付近の気泡を除去すること、重い顔料が沈降するのを防ぐこと、及びインクがノズルで乾燥するのを回避することなどの利点をもたらす。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

インクの循環を可能にするため、インクジェットヘッドのノズルに近接して、更なるレ 10  
ストリクタ（制限器）プレートがヘッド構造に追加される。インクジェットヘッドのプレート群はまた、戻りマニフォールドを形成し、ヘッドのチャンバ内のインクが上記更なるレ  
ストリクタプレートを介して戻りマニフォールドに流れ込み得る。この構成を用いること  
で、インクがインクチャネルを通って流れることができ、それ故に、インクがインクジ  
ェットヘッド内で乾燥してノズルを詰まらせることが起こりにくくなる。

## 【0008】

1つの実施形態は、それを介してインクが吐出される複数のノズルが形成されたオリ 20  
フィスプレートを有するインクジェットヘッドである。インクジェットヘッドは更に、第1のレ  
ストリクタプレートと、それぞれのノズルと連絡する複数のチャンバを形成する1つ以上  
のチャンバプレートとを含む。チャンバプレートはまた、インクジェットヘッドを通じて  
インクを循環させる戻りマニフォールドを形成する。ヘッドは更に、第2のレストリ  
クタプレートと、チャンバを封止するダイヤフラムを有するダイヤフラムプレートとを含む。  
第1のレストリクタプレートは、チャンバと戻りマニフォールドとの間でインクの流  
れを制御する。第2のレストリクタプレートは、供給マニフォールドとチャンバとの間で  
インクの流れを制御する。

## 【0009】

他の一実施形態において、インクジェットヘッドは更に、チャンバとは反対側の位置で  
ダイヤフラムに取り付けられた複数の圧電素子を含む。

## 【0010】

他の一実施形態において、インクジェットヘッドは更に、圧電素子が通り抜けてダイヤ 30  
フラムプレートと接触するための開口を含む筐体を含み、筐体はまた、ダイヤフラムプレ  
ートに面する表面に、圧電素子用の前記開口を包囲して供給マニフォールドを形成する第  
1の溝を含む。筐体はまた、ダイヤフラムプレートに面する表面に、戻りマニフォールド  
用の第2の溝を含み得る。

## 【0011】

他の一実施形態において、筐体は、供給マニフォールドを第1のインク容器に接続する  
第1の溝内の注入孔と、戻りマニフォールドを第2のインク容器に接続する当該筐体の第  
2溝内の排出孔とを含み得る。

## 【0012】

他の一実施形態において、供給マニフォールドでの圧力（P<sub>in</sub>）は正であり、戻り 40  
マニフォールドでの圧力（P<sub>out</sub>）は負であり、且つP<sub>in</sub> + P<sub>out</sub>はノズル位置で負である。

## 【0013】

以上の概要は、本明細の一部の態様の基本的な理解を提供するものである。この概要は  
、本明細の広範囲に及ぶ要約ではない。本明細の主要若しくは重要な要素を特定したり、  
本明細の特定の実施形態の範囲や請求項の範囲を詳述したりすることは、何れも意図され  
ていない。この概要の唯一の目的は、以下に提示される詳細な説明への前置きとして、本  
明細の一部の概念を簡略化した形態で提示することである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

10

20

30

40

50

以下、添付の図面を参照して、本開示の一部の実施形態を単なる例として説明する。全ての図で、同じ参照符号は同じ要素又は同種の要素を表している。

【図1】従来のインクジェットヘッドを示す分解斜視図である。

【図2】例示的な一実施形態におけるインクジェットヘッドを示す分解斜視図である。

【図3】例示的な一実施形態における図2のインクジェットヘッド内のインクチャネルを示す断面図である。

【図4】例示的な一実施形態におけるインクチャネルを通じて循環するインクを示す断面図である。

【図5】例示的な一実施形態におけるインクジェットヘッドを示す分解斜視図である。

【図6】例示的な一実施形態における図5のインクジェットヘッド内のインクチャネルを示す断面図である。 10

【図7】例示的な一実施形態におけるインクチャネルを通じて逆方向に循環するインクを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図面及び以下の説明は、特定の例示的な実施形態を示すものである。理解されるように、当業者は、ここには明示的に記載あるいは図示されていないがこれらの実施形態の原理を具現化し且つこれらの実施形態の範囲に含まれる様々な構成を考え出すことができる。また、ここに記載される例は、実施形態の原理を理解することを助けることを意図したものであり、具体的に記載される例及び条件に限定することがないものとして解されるべきである。結果として、本発明概念は、以下に記載される特定の実施形態又は例には限定されず、請求項及びその均等範囲によって限定される。 20

【0016】

図1は、従来のインクジェットヘッド100の分解斜視図を示している。インクジェットヘッド100は、各々がインクを配給する事が可能な複数のインクチャネルを形成する。各インクチャネルが、ノズルと、インクのチャンバと、ノズルを介してインクをチャンバから吐出するための機構とを含み、該機構は典型的にダイヤフラムである。

【0017】

この例において、インクジェットヘッド100は、筐体102と、一連のプレート103-106と、圧電アクチュエータ108とを含んでいる。筐体102は、圧電アクチュエータ108が通り抜けてダイヤフラムプレートと接するための開口110を含んでいる。筐体102は更に、プレート103-106に面する表面に、インクチャネルにインクを供給するための1つ以上の溝112を含んでいる。溝112は、インク容器と流体的に連通した1つ以上の孔113を含んでいる。 30

【0018】

インクジェットヘッド100のプレート103-106は積層プレート構造を形成するように互いに固着あるいは接合され、該積層プレート構造が筐体102に取り付けられる。この積層プレート構造は、オリフィスプレート106、チャンバプレート105、レストリクタプレート104、及びダイヤフラムプレート103を含んでいる。オリフィスプレート106は、一列以上に形成された複数のノズル120を含んでいる。チャンバプレート105は、オリフィスプレート106のノズル120と連絡する複数のチャンバ121を有するように形成される。チャンバ121は各々、その対応するノズルから吐出されることになるインクを保持することができる。レストリクタプレート104は、複数の制限器122を有するように形成される。制限器122は、チャンバ121をインク供給部に流体的に接続するとともに、チャンバ121へのインクの流れを制御する。ダイヤフラムプレート103は、ダイヤフラム（振動板）123とフィルタ部124とを有するように形成される。ダイヤフラム123は各々、圧電アクチュエータ108による作動に応答して振動するセミフレキシブル材料のシートを有する。フィルタ部124は、インクチャネルに入るインクから異物を除去する。 40

【0019】

圧電アクチュエータ108は、インクチャネルの各々に1つずつで、複数の圧電素子130を含んでいる。圧電素子130の端部がダイヤフラムプレート103内のダイヤフラム123と接触する。外部の駆動回路(図示せず)により、個々のインクチャンバに関してダイヤフラム123を振動させるこれらの圧電素子130に選択的に電気信号を与えることができる。ダイヤフラム123の振動はチャンバ121の容積を変化させ、次いで、この容積の変化がチャンバ121内の圧力を変化させる。チャンバ121内の圧力の変化は、その対応するノズル120からインクを吐出させる。故に、インクジェットヘッド100は、これら複数のインクチャネルを選択的に“アクティブにする”ことでそれらそれぞれのノズルからインクを放出することによって、所望のパターンをプリントすることができる。

10

#### 【0020】

インクジェットヘッド100が或る期間にわたって使用されないとき、又は、インクチャネルのうちの1つ以上が或る期間にわたってプリント動作にて使用されないとき、ノズル120及びチャンバ121内のインクが乾燥し始め得る。例えば、重い顔料を有するインク、磁性インク、3次元(3D)プリンティングで使用される感光性樹脂材料、及びこれらに類するものは、インクチャネルがプリントに使用されないときに、インクジェットヘッド100内ですぐに乾燥あるいは硬化し始め得る。これは残念なことにインクジェットヘッド100を詰まらせ、これは、再びヘッドをプリンティングに使用可能にする前にクリーニングを必要とし得る。インクジェットヘッドの詰まりを回避するため、以下の実施形態にて、インク又はその他の液/流体をインクジェットヘッド内で循環(又は再循環)させることができるインクジェットヘッドを記述する。インクを循環させるため、インクジェットヘッド内に、戻り(リターン)マニフォールドが形成される。戻りマニフォールドは、ノズルに近接した更なるレストリクタプレートを介して、インクチャネルのチャンバに流体接続される。この更なるレストリクタプレートは、チャンバ(ノズル付近)から戻りマニフォールドへのインクの流れを制御する。この構成を用いることで、インクがインクジェットヘッド内で乾燥してノズルを詰まらせることが起こりにくいように、インクジェットヘッド内で、供給マニフォールドからチャンバを通って戻りマニフォールドへとインクが循環され得る。

20

#### 【0021】

図2は、例示的な一実施形態におけるインクジェットヘッド200の分解斜視図を示している。例えばインクジェットヘッド200などの、ここに記載されるインクジェットヘッドは、2次元(2D)プリンティング又は3次元(3D)プリンティングに使用され得る。故に、インクジェットヘッドは、例えばインクジェットプリンタなどのプリンティング用装置に実装され得る。この実施形態において、インクジェットヘッド200は、各々がインクを配給することが可能な複数のインクチャネルを含んでいる。各チャネルが、ノズルと、インクのチャンバと、ノズルを介してインクをチャンバから吐出するための機構とを含み、該機構は典型的にダイヤフラムである。“インク”なる用語は、ここでは、インクジェットヘッドによって媒体に塗布され得る如何なる物質、流体又は液体をも含むものとして定義される。“インク”なる用語は、顔料又は染料を含有する液体のみを意味するのではなく、3Dプリンティングで使用されるプラスチックフィラメントを含有する液体や感光性樹脂などをも意味し得る。

30

#### 【0022】

この実施形態において、インクジェットヘッド200は、筐体202と、一連のプレート203-208と、圧電アクチュエータ209とを含んでいる。筐体202は、プレート203-208が付着してインクジェットヘッド200を形成する剛性部材である。筐体202は、より詳細に後述するが、圧電アクチュエータ209が通り抜けてダイヤフラムプレートと接するための開口210を含んでいる。筐体202は更に、プレート203-208に面する表面に、開口210を包囲あるいは実質的に取り囲む溝212を含んでいる。溝212は、例えば供給容器などのインク容器と流体的に連通した1つ以上の孔213を含んでいる。故に、溝212は、インクをインクチャネルに供給するためにインク

40

50

がインク容器から個々のインクチャネルまで進むための導管を表し得る。インクをインクチャネルに供給するための導管（溝212を含む）のことを、ここでは“供給（サプライ）マニフォールド”と称する。

【0023】

筐体202は更に、プレート203-208に面する表面に、溝212から分離あるいは隔離された1つ以上の溝215を含んでいる。溝215は、例えば戻り容器などの別のインク容器と流体的に連通した1つ以上の孔216を含んでいる。故に、溝215は、インクジェットヘッド200を通じてインクを循環させるためにインクがインクジェットヘッド200内のインクチャネルから外に（ヘッドのノズルから外にではなく）進むための導管を表し得る。循環中にインクをインクチャネルから取り出すための導管（溝215を含む）のことを、ここでは“戻り（リターン）マニフォールド”と称する。ここでは供給容器と戻り容器とが記載されるが、単一の容器が用いられてもよい。

10

【0024】

プレート203-208は積層プレート構造を形成するように互いに固着あるいは接合され、該積層プレート構造が筐体202に取り付けられる。意図されることには、図2に示したプレート構造は、インクジェットヘッド200内でどのように循環が実現され得るかを示すための基本構造の一例である。図2には示されていない更なるプレートが、プレート構造内で使用されてもよい。また、図2は必ずしも縮尺通りに描かれていない。

【0025】

この実施形態において、積層プレート構造は、オリフィスプレート208、第1のレストリクタプレート207、チャンバプレート205-206、第2のレストリクタプレート204、及びダイヤフラムプレート203を含んでいる。オリフィスプレート208は、一列以上に形成された複数のノズル220を含んでいる。各ノズル220が、インクを吐出するためのインクジェットヘッド200内の個々のインクチャネルを表す。この実施形態において、インクジェットヘッド200は二列のノズルを有するように示されているが、他の実施形態において、インクジェットヘッド200は単一列のノズル又はより多数列のノズルを有していてもよい。

20

【0026】

チャンバプレート205-206は各々、オリフィスプレート208のノズル220と連絡する複数のチャンバ221を有するように形成される。チャンバ221は、“供給チャンバ”又は“圧力チャンバ”と呼ばれることがある。各チャンバ221は、チャンバプレート205-206内の開口であり、インクチャネルのうちの、その対応するノズルから吐出されるインクを保持する部分を表す。

30

【0027】

チャンバプレート206はまた、チャンバ221の列に平行な細長い開口222（“戻り開口”と称する）を有するように形成されている。戻り開口222は、インクジェットヘッド200を通じてインクを循環させるためにインクがインクジェットヘッド200内のインクチャネルから外に（ヘッドのノズルから外にではなく）進むための更なる導管を提供するスロットである。故に、戻り開口222は、インクジェットヘッド200の戻りマニフォールドの一部である。チャンバプレート205は、インクジェットヘッド200の戻りマニフォールドの一部である戻り開口224を有するように形成されている。チャンバプレート205内の戻り開口224は、チャンバ221の列の側方にずらして位置付けられている。積層板として接合されるとき、チャンバプレート205内の戻り開口224は、チャンバプレート206内の戻り開口222と部分的に重なることになる。チャンバプレート205内の戻り開口224はまた、戻りマニフォールドを形成するように筐体202内の溝215と連絡することになる。

40

【0028】

レストリクタプレート207は、オリフィスプレート208とチャンバプレート206との間に挟まれる。レストリクタプレート207は、複数の制限器223を有するように形成される。制限器223は、チャンバ221を戻りマニフォールドに流体的に接続する

50

。インクジェットヘッド 200 を通じてインクが循環されるとき、チャンバ 221 から出て戻りマニフォールドに循環するインクの流れを制御する。

【0029】

レストリクタプレート 204 は、チャンバプレート 205 とダイヤフラムプレート 203との間に挟まれる。レストリクタプレート 204 は、複数の制限器 225 を有するよう 10 に形成される。制限器 225 は、チャンバ 221 を供給マニフォールドに流体的に接続するとともに、チャンバ 221 へのインクの流れを制御する。レストリクタプレート 204 は、インクジェットヘッド 200 の戻りマニフォールドの一部である戻り開口 226 を有するよう 10 に形成されている。レストリクタプレート 204 内の戻り開口 226 は、制限器 225 の側方にずらして位置付けられている。積層板として接合されるとき、レストリクタプレート 204 内の戻り開口 226 は、戻りマニフォールドを形成するよう 10 に筐体 202 内の溝 215 と連絡することになる。

【0030】

ダイヤフラムプレート 203 は、ダイヤフラム 227 とフィルタ部 228 を有するよう 20 に形成される。ダイヤフラム 227 は各々、チャンバ 221 と連絡するよう 20 に縦方向に延在して圧電アクチュエータ 209 による作動に応答して振動するセミフレキシブル材料のシートを有する。フィルタ部 228 は縦方向に延在して、供給マニフォールドと連絡し、供給マニフォールドからインクチャネルに流れ込むインクから異物を除去する。この実施形態において、ダイヤフラムプレート 203 はダイヤフラム 227 及びフィルタ部 228 の双方を含むよう 20 に示されているが、他の実施形態において、ダイヤフラム 227 及び 20 フィルタ部 228 は別々のプレートにて実装されてもよい。ダイヤフラムプレート 203 はまた、インクジェットヘッド 200 の戻りマニフォールドの一部である戻り開口 229 を有するよう 20 に形成されている。ダイヤフラムプレート 203 内の戻り開口 229 は、ダイヤフラム 227 の列の側方にずらして位置付けられている。積層板として接合されるとき、ダイヤフラムプレート 203 内の戻り開口 229 は、戻りマニフォールドを形成するよう 20 に筐体 202 内の溝 215 と連絡することになる。

【0031】

圧電アクチュエータ 209 は、インクチャネルの各々に 1 つずつで、複数の圧電素子 230 を含んでいる。圧電素子 230 の端部が、ダイヤフラムプレート 203 内のダイヤフラム 227 と、チャンバ 221 とは反対側の位置で接触する。外部の駆動回路 (図示せず) により、個々のインクチャンバに関してダイヤフラム 227 を振動させるこれらの圧電素子 230 に選択的に電気信号を与えることができる。ダイヤフラム 227 の振動はチャンバ 221 の容積を変化させ、次いで、この容積の変化がチャンバ 221 内の圧力を変化させる。チャンバ 221 内の圧力の変化は、その対応するノズル 220 からインクを吐出させる。

【0032】

図 3 は、例示的な実施形態におけるインクジェットヘッド 200 内のインクチャネルの断面図である。図 3 の断面は、ヘッド 200 のノズル 220 の中心を通るようにとられたスライスであるかのようにして見たものである。そして、このスライスは、図 3 においては、ノズル 220 が上を向くようにしている。ここでも、意図されることには、図 3 に示したプレート構造は、インクジェットヘッド 200 内でどのように循環が実現され得るかを示すための基本構造の一例である。図 3 には示されていない更なるプレートが、プレート構造内で使用されてもよい。また、図 3 は必ずしも縮尺通りに描かれていない。

【0033】

図 3 の底部から始めて、筐体 202 に接続されているものとしてダイヤフラムプレート 203 が示されている。ダイヤフラムプレート 203 のフィルタ部 228 が、溝 212 によって形成された供給マニフォールド 302 と並んでいる。ダイヤフラムプレート 203 のダイヤフラム 227 は、インクチャネルのチャンバ 221 と並んでいる。レストリクタプレート 204 が、ダイヤフラムプレート 203 とチャンバプレート 205 - 206 との間に挟まれている。レストリクタプレート 204 は、供給マニフォールド 302 からイン

10

20

30

40

50

クチャネルのチャンバ 221へのインクの流れを制御する制限器 225を含んでいる。

【0034】

チャンバプレート 205 - 206が、インクチャネルのチャンバ 221を形成している。チャンバプレート 206はまた、インクチャネルを通ってインクが循環するための戻りマニフォールド 304を形成している。レストリクタプレート 207が、チャンバプレート 206とオリフィスプレート 208との間に挟まれている。レストリクタプレート 207は、チャンバ 221から戻りマニフォールド 304へのインクの流れを制御する制限器 223を含んでいる。図3の頂部のプレートは、インクチャネルのノズル 220を有するオリフィスプレート 208である。

【0035】

図4は、例示的な一実施形態におけるインクチャネルを通って循環するインクを示す断面図である。図4中の矢印によってインクの流れが示されている。循環中、図4の紙面から出て来る矢印ポイントによって示されるように、インクが供給マニフォールド 302に流入する。インクは、その後、供給マニフォールド 302から、ダイヤフラムプレート 203のフィルタ部 228を通り、そして、レストリクタプレート 204内の制限器 225を通って流れる(図2-3も参照)。制限器 225を通過した後、インクは、チャンバプレート 205 - 206によって形成されたインクチャネルのチャンバ 221に流入する。インクは、そして、(オリフィスプレート 208内のノズル 220から出て行く代わりに)レストリクタプレート 207内の制限器 223を通って流れ、戻りマニフォールド 304に入る(図2-3も参照)。その後、インクは、図4の紙面に入って行く矢印テイルによって示されるように、戻りマニフォールド 304から流れ出て行くことになる。この図から明らかなように、インクがチャンバ 221内に居座って乾燥したり固またりする可能性があることに代えて、インクがインクチャネルのチャンバ 221から流れ出ることを可能にするように、インクチャネルに戻りマニフォールド 304及び更なる制限器 223が追加されているので、インクジェットヘッド 200におけるインクの循環が可能である。図4に示した流れ方向は例示的なものであり、実際のインクの流れは、インクジェットヘッド 200内のインクチャネルの位置に依存し得る。

【0036】

図3-4から明らかなように、制限器 225は、ダイヤフラム 227側のチャンバ 221の一端に形成され、制限器 223は、ノズル 220側のチャンバ 221の他端に形成される。スタック内での制限器 225の縦方向位置は、スタック内での制限器 223の縦方向位置と概して一致し、チャンバプレート 205 - 206がこれらの制限器を離隔する。積層構造内に制限器 223及び 225が形成されるこの手法により、積層構造内で、戻りマニフォールド 304の縦方向位置は、供給マニフォールド 302の縦方向位置と一致する(すなわち、戻りマニフォールド 304が、供給マニフォールド 302の上に、それらの間に層を置いて形成される)。これは、インクジェットヘッド 200が狭くされながらも、なおもインクを循環させて詰まりを回避することができるので有利である。

【0037】

図4に示したようにインクを循環させるため、供給マニフォールド 302及び戻りマニフォールド 304の中の圧力がレギュレート(調整)され得る。ドロップオンデマンド(DOD)インクジェットヘッドは、それらのノズルの位置で僅かな負圧で動作する。これは、意図せずにインクがノズルから流れ出ることを防止するためである。インクジェットヘッド 200がインクを循環しているとき、供給マニフォールドでの圧力( $P_{in}$ )及び戻りマニフォールドでの圧力( $P_{out}$ )が:

$$P_{in} = \text{正}$$

$$P_{out} = \text{負}$$

$$P_{in} + P_{out} = \text{ノズル位置で僅かに負}$$

$P_{in} - P_{out} = \text{要求に依存 (噴射安定性をなおも維持しながら、インクの沈降、乾燥の防止、並びに空気の除去)}$

のように設定され得る。

10

20

30

40

50

## 【0038】

2 容器設計が使用される場合、それらの容器に対する圧力を制御することによってインクが循環され得る。供給容器は正圧を有するようにレギュレートされ、戻り容器は負圧を有するようにレギュレートされる。これらの圧力は、ノズルでの圧力が僅かに負であるようにレギュレートされる。単一容器設計が使用される場合には、ヘッドに流体を送り込むために、インクジェットヘッドへの注入口に沿ってポンプが置かれ得る。ヘッドから流体を汲み出すために、別のポンプがインクジェットヘッドからの排出口に沿って置かれ得る。これらのポンプを用いることで、ノズルでの圧力が僅かに負であるように、正圧（注入口）及び負圧（排出口）をレギュレートし得る。

## 【0039】

インクジェットヘッド 200 内での流れ方向はまた、他の実施形態において、逆にされてもよい。制限器 223 及び 225 は同様の設計を有するので、インクはインクジェットヘッド 200 中を何れの方向に流れてもよい。故に、マニフォールド 302 が“供給”マニフォールドと称され、マニフォールド 304 が“戻り”マニフォールドと称されるとしても、インクジェットヘッド 200 を通るインクの流れは、図 4 に示したものと反対となるように逆にされてもよい。図 7 は、例示的な一実施形態における逆方向にインクチャネルを通って循環するインクを示す断面図である。この実施形態での循環においては、インクは、先ず、戻りマニフォールド 304 に流入し、その後、制限器 223 を通ってインクチャネルのチャンバ 221 に流れ込む。そして、インクは、レストリクタプレート 204 内の制限器 225 を通って流れ、供給マニフォールド 302 に入る。その後、インクは、供給マニフォールド 302 から流れ出て行くことになる。このようにインクの流れが逆にされる場合、戻りマニフォールド 304 を通って入るインクを濾過するために、別のフィルタが使用されてもよい。

## 【0040】

## 例

図 5 は、例示的な一実施形態におけるインクジェットヘッド 500 の分解斜視図を示している。図 5 に示す構造は単なる特定の一例であり、ここに記載される実施形態は、この図に示される構造に限定されるものではない。この例において、インクジェットヘッド 500 は、筐体 501 と、積層プレート構造を形成するように互いに固着あるいは接合される一連のプレート 502 - 512 を含んでいる。筐体 501 は、圧電アクチュエータ（図示せず）用の開口 520 を含んでいる。筐体 501 は更に、開口 520 を包囲あるいは実質的に取り囲む供給溝 522 を含んでいる。供給溝 522 は、インクジェットヘッド 500 の供給マニフォールドを形成する。筐体 501 はまた、インクジェットヘッド 500 の戻りマニフォールドを形成する戻り溝 523 を含んでいる。

## 【0041】

プレート 502 は、多孔質である（すなわち、液体が通過することを可能にする多数の微細孔を有する）フィルタプレートであり、供給マニフォールドから流入するインクから異物を除去する。フィルタプレート 502 はまた、その中心に近接して、圧電アクチュエータが通り抜けるための開口を含んでいる。プレート 503 はマニフォールドプレートであり、その頂部及び底部の付近の、供給マニフォールドの細長い供給開口 526 と、その端部（図 5 において左及び右）側の、戻りマニフォールドの戻り開口 527 とを含んでいる。マニフォールドプレート 503 は更に、その中心側に、アクチュエータの圧電素子が通り抜けるための細長い開口 528 を含んでいる。

## 【0042】

プレート 504 はダイヤフラムプレートである。ダイヤフラムプレート 504 は、ダイヤフラム 530 とフィルタ部 531 とを有するように形成されている。ダイヤフラム 530 は各々、圧電アクチュエータによる作動に応答して振動するセミフレキシブル材料のシートを有する。フィルタ部 531 は、供給マニフォールドから流れてくるインクから異物を除去する。ダイヤフラムプレート 504 はまた、その端部（図 5 において左及び右）側に、戻りマニフォールドの戻り開口 532 を含んでいる。

10

20

30

40

50

## 【0043】

プレート505は支持プレートであり、プレート506はレストリクタプレートである。支持プレート505は、制限器を通るインクの流れを制御するために、レストリクタプレート506とともに使用される。レストリクタプレート506は、平行な列をなす制限器538を含んでいる。制限器538は、(図5において鉛直である)開口又は隙間として形成され、レストリクタプレート506からの1つの制限器538がインクジェットヘッド500の1つのインクチャネルと連絡する。支持プレート505は、制限器538を通るインクの流れを制御するよう、レストリクタプレート506内の制限器538と連絡する開口539を有している。支持プレート505及びレストリクタプレート506は各自、その端部(図5において左及び右)側に、それぞれ、戻りマニフォールドを形成する戻り開口540及び541を含んでいる。

## 【0044】

プレート507はチャンバプレートである。チャンバプレート507は、平行な二列のチャンバ544を含んでいる。チャンバ544は、(図5において鉛直である)開口又は隙間として形成され、チャンバプレート507内の1つのチャンバ544がインクジェットヘッド500の1つのインクチャネルと連絡する。チャンバ544は、インクチャネルのうちのインクを保持する部分を表し、その対応するノズルからインクを吐出するためにチャンバ544内の圧力が変化される。チャンバプレート507はまた、その端部(図5において左及び右)側に、戻りマニフォールドを形成する戻り開口546を含んでいる。

## 【0045】

プレート508もチャンバプレートである。チャンバプレート508は、平行な列をなすチャンバ548を備えた、チャンバプレート507と同様の構成を有している。チャンバプレート508においては戻り開口が異なっており、その戻り開口は、チャンバプレート507のようにその端部側だけではなく、その頂部及び底部の付近に戻りマニフォールドの細長い開口550を有している。

## 【0046】

プレート509もチャンバプレートである。チャンバプレート509は、平行な列をなすチャンバ552を有するように構成されている。このプレート内のチャンバ552の開口のサイズは、プレート507、508内のチャンバ544、548の開口より小さいように図示されている。チャンバプレート509も、その頂部及び底部の付近に、戻りマニフォールドの細長い戻り開口554を有している。

## 【0047】

プレート510は、別のチャンバプレートである。チャンバプレート510は、他のチャンバプレートのように平行な列をなすチャンバ556を含んでいる。チャンバプレート510はまた、列をなすマニフォールドパターン558を含んでいる。チャンバ556に最も近いマニフォールドパターン558の部分は、(別のレストリクタプレート511内の制限器とともに)チャンバから戻りマニフォールドへのインクの流れを制御することを支援するように、部分的にエッチングされている。チャンバプレート510の頂部及び底部の側のマニフォールドパターン558の部分は、戻りマニフォールドを形成する開口である。図5には4つのチャンバプレートが示されているが、所望のインクチャンバを形成するために、より多い又は少ないチャンバプレートが使用されてもよい。

## 【0048】

レストリクタプレート511は、平行な列をなす制限器560を含んでいる。制限器560は、(図5において鉛直である)開口又は隙間として形成され、レストリクタプレート511からの1つの制限器560がインクジェットヘッド500の1つのインクチャネルと連絡する。チャンバプレート510内のマニフォールドパターン558の部分的にエッチングされた区画が、レストリクタプレート511内の制限器560と連絡して、制限器560を通って戻りマニフォールドに入るインクの流れを制御する。

## 【0049】

プレート512はオリフィスプレートである。オリフィスプレート512は、平行な列

10

20

30

40

50

をなすノズル 566 を含んでいる。ノズルは、そこからインクが吐出され得るオリフィスプレート 512 内の小開口である。1 つのノズル 566 が、インクジェットヘッド 500 の 1 つのインクチャネルと連絡する。

【0050】

図 6 は、例示的な一実施形態におけるインクジェットヘッド 500 内のインクチャネルの断面図である。図 6 の断面は、ヘッド 500 のノズル 566 の中心を通るようにとられたスライスであるかのようにして見たものである。そして、このスライスは、図 6 においては、ノズル 566 が上を向くようにしている。ここでも、意図されることには、図 6 に示したプレート構造は一例であり、他の実施形態においては、より多い又は少ないプレートが使用されてもよい。また、図 6 は必ずしも縮尺通りに描かれていない。

10

【0051】

図 6 の底部から始めて、フィルタプレート 502 が、筐体 501 とマニフォールドプレート 503 との間に挟まれている。マニフォールドプレート 503 に接続されているものとしてダイヤフラムプレート 504 が示されている。ダイヤフラムプレート 504 のフィルタ部 531 が、筐体 501 内の溝 522 によって形成された供給マニフォールドと並んでいる(図 5 参照)。ダイヤフラムプレート 504 のダイヤフラム 530 は、インクチャネルのチャンバ 544 と並んでいる。

【0052】

次に、ダイヤフラムプレート 504 に支持プレート 505 が接合され、支持プレート 505 にレストリクタプレート 506 が接合されている。レストリクタプレート 506 は、支持プレート 505 とともに使用されるときに供給マニフォールドからインクチャネルのチャンバ 544 へのインクの流れを制御する制限器 538 を含んでいる。レストリクタプレート 506 にチャンバプレート 507-510 が続いている。チャンバプレート 507-510 は、インクチャネルのチャンバ 544 を形成している。チャンバプレート 508-510 はまた、インクチャネルを通ってインクが循環するための戻りマニフォールドを形成している。

20

【0053】

レストリクタプレート 511 が、チャンバプレート 510 とオリフィスプレート 512 との間に挟まれている。レストリクタプレート 511 は、チャンバ 544 から戻りマニフォールドへのインクの流れを制御する制限器 560 を含んでいる。図 5 にて説明したように、チャンバプレート 510 は、レストリクタプレート 511 内の制限器 560 とともに機能すべく図 6 に示されるように部分的にエッチングされたマニフォールドパターン 558 を有している。チャンバプレート 510 内のマニフォールドパターン 558 はまた、戻りマニフォールドを形成する開口を有している。図 6 の頂部のプレートは、インクチャネルのノズル 566 を有するオリフィスプレート 512 である。

30

【0054】

図 6 に示したインクチャネルを通じてインクを循環させるため、インクチャネルの全体圧力が僅かに負(  $P_{in} + P_{out} =$  ノズル 566 で僅かに負) であるようにして、供給マニフォールドの圧力(  $P_{in}$  )が正圧であるように調整され、戻りマニフォールドの圧力(  $P_{out}$  )が負圧であるように調整される。これは、インクを、ノズル 566 から吐出されることなく、インクチャネルを通じて循環されることになる。インクは、供給マニフォールドから、レストリクタプレート 506 内の制限器 538 を通って、チャンバ 544 に流れ込む。インクは、そして、(ノズル 566 から出て行く代わりに) レストリクタプレート 511 内の制限器 560 を通って流れ、戻りマニフォールドに入る。その後、インクは、戻りマニフォールドから流れ出て、戻り容器に流れ込むことになる。このインクの循環は、インクがチャンバ 544 内に居座って乾燥したり固まったりする可能性を防止する。

40

【0055】

他の一実施形態において、インクジェットヘッド 500 を通じてのインクの流れは逆にされてもよい。この実施形態での循環においては、インクは、先ず、戻りマニフォールド

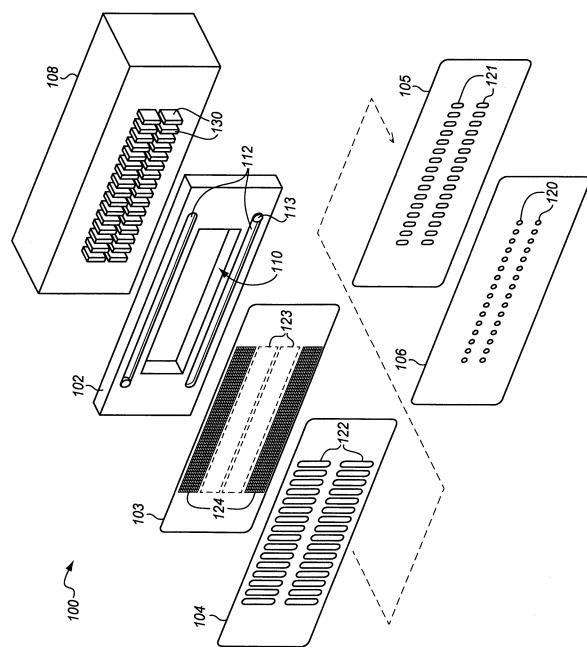
50

に流入する。インクは、その後、戻りマニフォールドから、ノズル 566 に近い方の制限器 560 を通ってインクチャネルのチャンバ 544 に流れ込む。そして、インクは、他方の制限器 538 を通って流れ、供給マニフォールドに入る。その後、インクは、供給マニフォールドから流れ出て行くことになる。

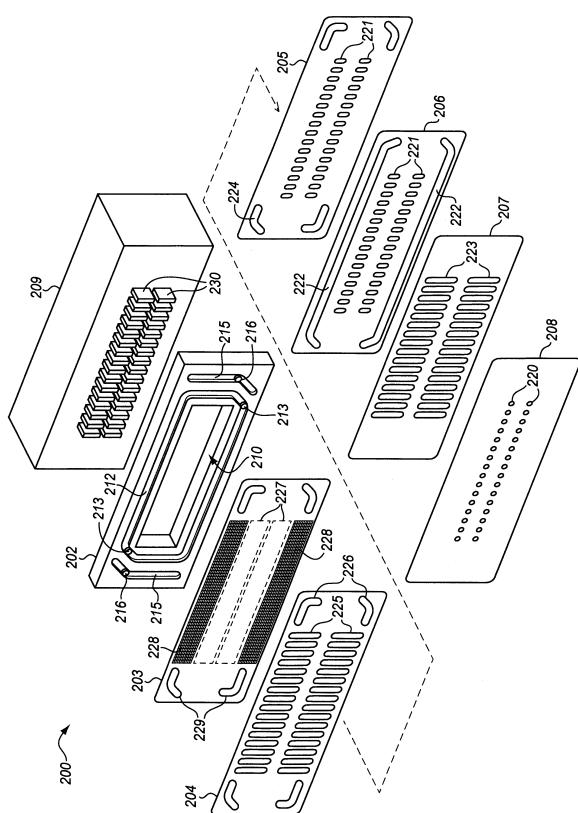
【 0 0 5 6 】

ここでは特定の実施形態を説明したが、本発明の範囲はこれら特定の実施形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、特許請求の範囲及びその均等範囲によって定められるものである。

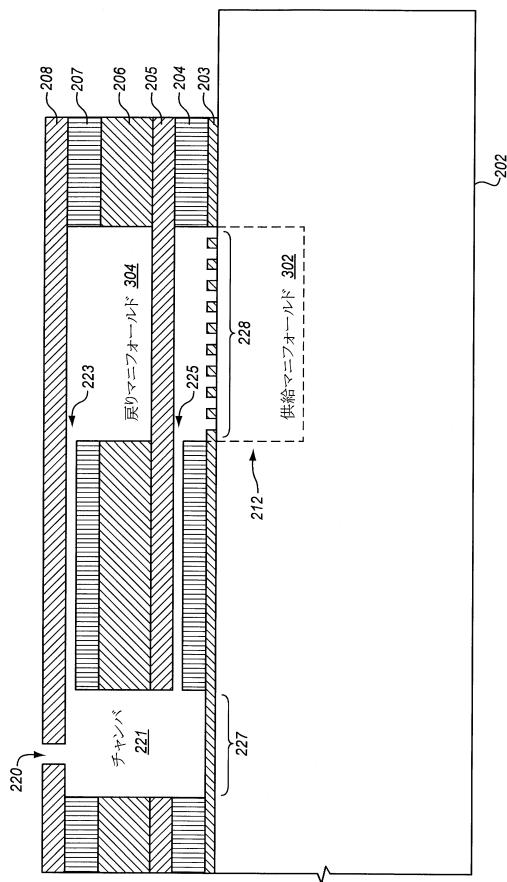
【 図 1 】



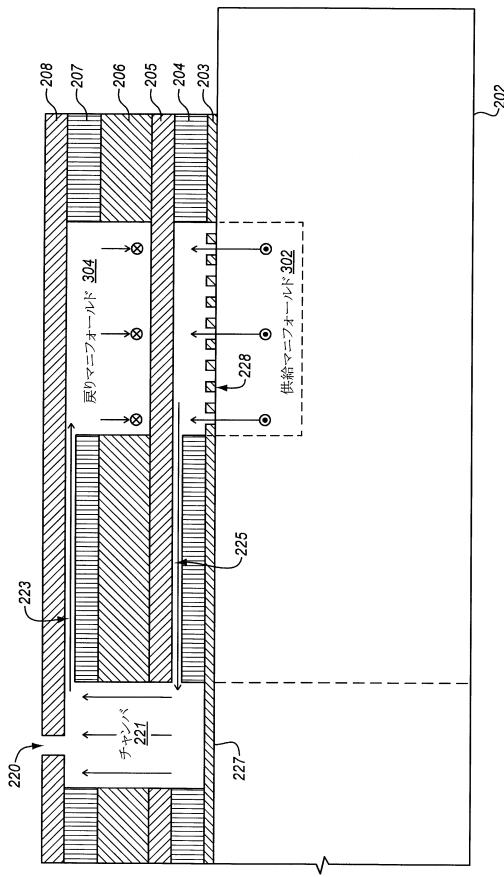
【 図 2 】



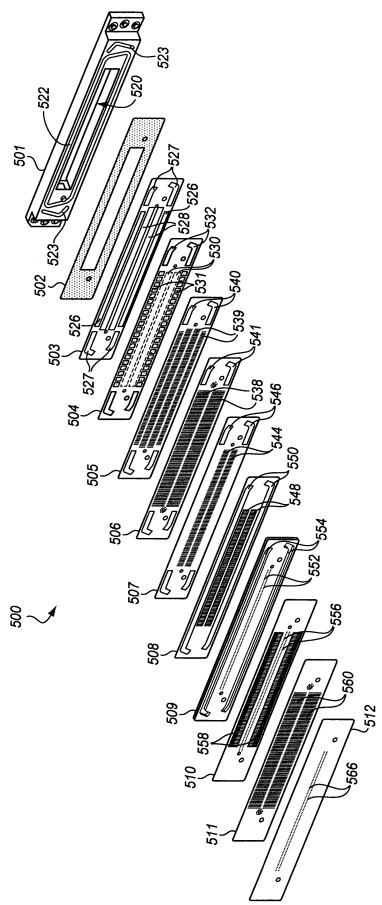
【 四 3 】



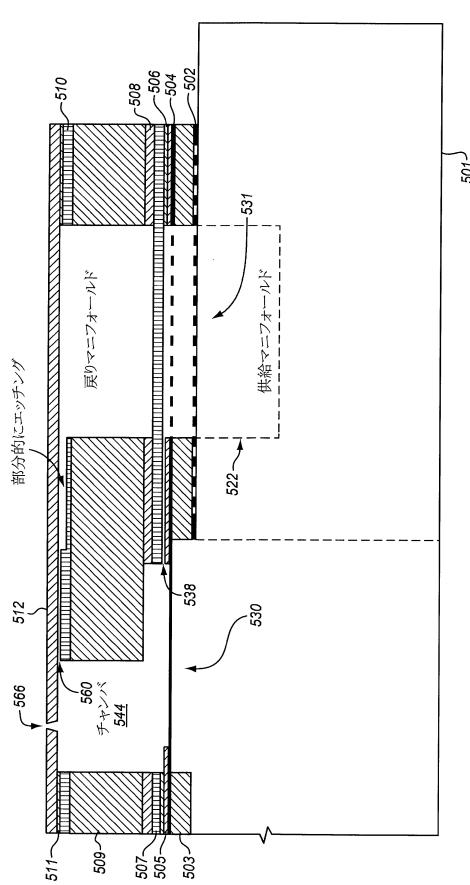
【 図 4 】



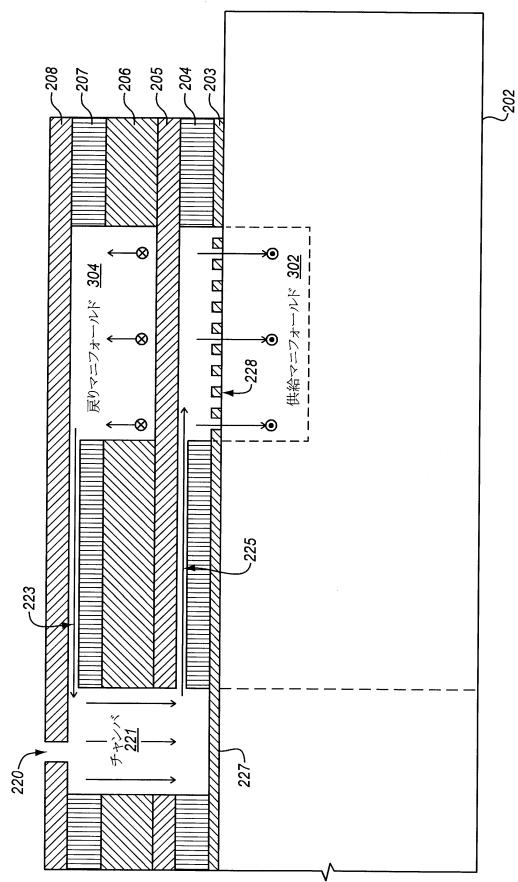
## 【図5】



【 図 6 】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ジアン ヴォ

アメリカ合衆国, カリフォルニア州 93065-1875, シミ バレー, ワード アヴェニュー  
2390-エイ, リコー プリンティング システムズ アメリカ インク内

(72)発明者 コナー マツモリ

アメリカ合衆国, カリフォルニア州 93065-1875, シミ バレー, ワード アヴェニュー  
2390-エイ, リコー プリンティング システムズ アメリカ インク内

審査官 外川 敬之

(56)参考文献 特開平03-150165 (JP, A)

特開2008-290292 (JP, A)

特開2007-069127 (JP, A)

特開2012-011629 (JP, A)

特開平06-255101 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01 - 215