

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-525155

(P2013-525155A)

(43) 公表日 平成25年6月20日(2013.6.20)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/02 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04

103 E

テーマコード(参考)

2 C 05 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-508029 (P2013-508029)  
 (86) (22) 出願日 平成23年4月19日 (2011.4.19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成24年10月16日 (2012.10.16)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2011/033024  
 (87) 國際公開番号 WO2011/136978  
 (87) 國際公開日 平成23年11月3日 (2011.11.3)  
 (31) 優先権主張番号 12/767,822  
 (32) 優先日 平成22年4月27日 (2010.4.27)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 590000846  
 イーストマン コダック カンパニー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロchester  
 スター ステート ストリート 343  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (72) 発明者 メフタ, ラジェス ヴィノドライ  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 146  
 50-2201 ロchester ステイト  
 ・ストリート 343

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】粒子耐性フィルタを含むプリントヘッド

## (57) 【要約】

プリントヘッドはノズルプレート(49)、フィルタ(100)、複数の壁を含む。ノズルプレート(49)の一部は複数のノズル(50)を画定する。フィルタ、例えばフィルタ膜は、複数の細孔クラスタ(120)に集められた複数の細孔を含む。複数の壁のそれぞれは、ノズルプレートとフィルタ膜との間に配置される複数の液体チャンバ(53)を画定するように、ノズルプレートからフィルタ膜に延びる。複数の液体チャンバの各液体チャンバは、複数のノズルのそれぞれの1つと流体連通する。複数の液体チャンバの各液体チャンバは、複数の細孔クラスタのそれぞれの1つの複数の細孔と流体連通する。複数の細孔クラスタのそれぞれの1つは、フィルタ膜の孔の無い部分(130)によって互いに離間される2つの細孔サブクラスタ(125)を含む。

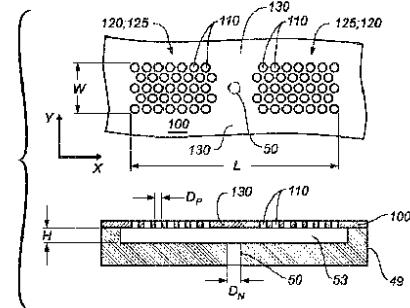


FIG. 5B

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ノズルプレートであって、ノズルプレートの一部が複数のノズルを画定する、ノズルプレートと；

複数の細孔クラスタに集められた複数の細孔を含むフィルタ膜と；

複数の壁であって、前記複数の壁のそれぞれが、前記ノズルプレートと前記フィルタ膜との間に配置される複数の液体チャンバを画定するように、前記ノズルプレートから前記フィルタ膜に延びる、複数の壁と；を有し、

前記複数の液体チャンバの各液体チャンバは、前記複数のノズルのそれぞれの1つと流体連通し、

前記複数の液体チャンバの各液体チャンバは、前記複数の細孔クラスタのそれぞれの1つの前記複数の細孔と流体連通し、

前記複数の細孔クラスタのそれぞれの1つは、前記フィルタ膜の孔の無い部分によって互いに離間される2つの細孔サブクラスタを含む、

プリントヘッド。

## 【請求項 2】

前記フィルタ膜の前記孔の無い部分は、前記複数の細孔クラスタのそれぞれの1つの前記複数の細孔がいずれも前記複数のノズルのそれぞれの1つと同一直線上にないよう、前記複数のノズルのそれぞれの1つと並べられる、

請求項1に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 3】

前記2つの細孔サブクラスタは、前記複数のノズルのそれぞれの1つに対して対称に配置される、

請求項1に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 4】

前記フィルタ膜は第1の面および第2の面を含み、前記複数の壁は前記フィルタ膜の前記第1の面に延びる第1の複数の壁であって、前記プリントヘッドは：

前記フィルタ膜の前記第2の面から延びる第2の複数の壁をさらに有する、

請求項1に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 5】

複数の液体供給通路のそれぞれおよび前記複数の液体チャンバのそれぞれは、前記複数のノズルのそれぞれの1つに対して実質的に同一線上にある、

請求項4に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 6】

前記複数のノズルの各ノズルは面積を有し、前記複数の細孔の各細孔は面積を有し、前記各細孔の面積は前記各ノズルの面積の半分より小さい、

請求項1に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 7】

前記複数のノズルの各ノズルは幅 $D_N$ を有し、前記フィルタ膜は前記複数のノズルから $0.5D_N < H < 5D_N$ である距離Hだけ離間される、

請求項1に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 8】

前記複数の細孔のそれぞれは同じサイズおよび形状を有する、

請求項1に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 9】

前記細孔クラスタの前記細孔は、前記複数のノズルのそれぞれの1つに対して平行である、

請求項1に記載のプリントヘッド。

## 【請求項 10】

前記フィルタ膜は第1の材料から作られるとともに前記複数の壁は第2の材料から作ら

10

20

30

40

50

れ、前記第2の材料は前記第1の材料と異なる、

請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項11】

各前記液体チャンバおよび各前記液体チャンバに関連付けられた前記複数の細孔クラスタのそれぞれの1つを通じて前記複数のノズルの各ノズルと液体連通する液体源をさらに有し、

前記液体源は、各前記ノズルを通じて前記液体のジェットを放出するのに十分な加圧液体を供給するように構成される、

請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項12】

前記フィルタ膜は液体進行方向に厚さを有し、前記厚さは、前記細孔クラスタの前記複数の細孔を通った圧力低下が前記ノズルを通った圧力低下の1/5より小さくなるように選択される、

請求項10に記載のプリントヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概してデジタル方式で制御される印刷システムの分野に関し、特に、印刷システムのプリントヘッドによって続いて放出される液体のろ過に関する。

【背景技術】

【0002】

記録媒体への情報の印刷のためのインクジェットプリンタの使用は十分に確立されている。この目的のために用いられるプリンタは、印刷データに従って印刷するために特定の液滴が選択される液滴の連続的な流れを放出するコンティニュアス(連続)式印刷システムを含み得る。他のプリンタは、印刷データ情報によって特に必要とされるときのみ印刷液滴を選択的に形成するとともに放出するドロップオンデマンド式印刷システムを含み得る。

【0003】

コンティニュアス式プリンタシステムは典型的には、液体供給システムと液体供給システムによって供給される複数のノズルを有するノズルプレートとを組み込んだプリントヘッドを含む。液体供給システムは、各ノズルから液体の個別の流れを噴出するのに十分な圧力で液体をノズルに供給する。コンティニュアス式インクジェットにおいて液体のジェットを形成するために必要な液体供給部からの液体の圧力は、ドロップオンデマンド式プリンタシステムで用いられる液体供給部からの液体圧力よりはるかに大きい。

【0004】

技術分野で知られた異なる方法がプリンタシステム内の様々な構成要素を製造するために使用されている。微小電気機械システム(MEMS)を形成するために使用されているいくつかの技術もまた様々なプリントヘッド構成要素を形成するために使用されている。MEMSプロセスは典型的には改変された半導体装置の製造技術を含む。様々なMEMSプロセスは典型的には、基板上に様々な特徴を形成するために光学イメージング技術とエッチング技術を組み合わせる。光学イメージング技術は、エッチングされるべきでない基板の他の領域から優先的にエッチングされることになる基板の領域を画定するために用いられる。MEMSプロセスは、単一の層の基板または異なる材料特性を有する材料の複数の層で作られた基板に適用され得る。MEMSプロセスは、インク供給路、インクリザーバ、導電体、電極および様々な絶縁体並びに誘電体構成要素等、他のプリントヘッド構造と共にノズルプレートを製造するために用いられている。

【0005】

印刷システムにおける粒子汚染は、特に小径のノズルを持つプリントヘッドを含む印刷システムにおける、品質および性能に悪影響を及ぼし得る。液体内に存在する粒子は、1つまたは複数のノズルの完全な閉塞または部分的な閉塞をもたらし得る。ある閉塞は液体

10

20

30

40

50

がプリントヘッドノズルから放出されることを減少させるまたは止めさえする一方、他の閉塞は印刷ヘッドノズルから噴出される液体の流れが所望の軌跡から離れる方に不規則に向かうことをもたらし得る。閉塞のタイプにかかわらず、ノズルの閉塞は高品質印刷に有害であるとともにプリントヘッドの信頼性に悪影響を及ぼし得る。シングルパスで印刷を完成するページワイド印刷システムを使用するとき、これはさらに重要になる。シングルパス印刷動作中、通常、プリントヘッドの全ての印刷ノズルは、所望の画像品質および記録媒体上のインク範囲を達成するために使用可能である。印刷システムは媒体の与えられた部分に印刷するために唯一の機会しかないので、1つまたは複数のノズルが閉塞されるまたは正常に働かないときに画像のアーティファクトをもたらし得る。

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のプリントヘッドは、粒子汚染に関連した問題を低減するために液体の経路の様々な場所に配置された1つまたは複数のフィルタを含んでいた。たとえそれでも、プリントヘッドおよび印刷システムの粒子汚染を減少させることへの継続している要求およびフィルタでの許容可能なレベルの圧力損失を伴う適切なる過を提供するプリントヘッドフィルタに対する継続している要求がある。MEMS製造技術を使用するプリントヘッドフィルタを形成するための効果的かつ実用的な方法に対する継続している要求もある。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明の1つの態様によれば、プリントヘッドは、ノズルプレート、フィルタ、および複数の壁を含む。ノズルプレートの一部は複数のノズルを画定する。フィルタ、例えばフィルタ膜は、複数の細孔クラスタ（群）に集められた複数の細孔を含む。複数の壁のそれぞれは、ノズルプレートとフィルタ膜との間に配置される複数の液体チャンバを画定するように、ノズルプレートからフィルタ膜に延びる。複数の液体チャンバの各液体チャンバは、複数のノズルのそれぞれの1つと流体連通する。複数の液体チャンバの各液体チャンバは、複数の細孔クラスタのそれぞれの1つの複数の細孔と流体連通する。複数の細孔クラスタのそれぞれの1つは、フィルタ膜の孔の無い部分によって互いに離間される2つの細孔サブクラスタを含む。

【0008】

30

本発明の他の態様によれば、プリントヘッドは、各液体チャンバおよび各液体チャンバに関連付けられた複数の細孔クラスタのそれぞれの1つを通じて複数のノズルの各ノズルと液体連通する、液体源を含み得る。液体源は、各ノズルを通って液体のジェットを放出するのに十分な加圧液体を供給するように構成される。

【0009】

以下に示される本発明の例示的な実施形態の詳細な説明において、添付の図面が参照される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

40

【図1】図1は、本発明にしたがって作られた印刷システムの例示的な実施形態の単純化された概略的なプロック図を示す。

【図2】図2は、本発明にしたがって作られたコンティニュアス式プリントヘッドの例示的な実施形態の概略図である。

【図3】図3は、本発明にしたがって作られたコンティニュアス式プリントヘッドの例示的な実施形態の概略図である。

【図4A】図4Aは、本発明の例示的な実施形態を含む噴射モジュールの側面断面図である。

【図4B】図4Bは、本発明の他の例示的な実施形態を含む噴射モジュールの断面平面図である。

【図5A】図5Aは、本発明による細孔クラスタ構造の例示的な実施形態を含む、ノズル

50

、液体チャンバおよびフィルタ膜の一部の部分平面および側面図を示す。

【図 5 B】図 5 B は、本発明による細孔クラスタ構造のほかの例示的な実施形態を含む、ノズル、液体チャンバおよびフィルタ膜の一部の部分平面および側面図を示す。

【図 6】図 6 は、図 5 B の細孔構造を有するフィルタ膜を通って流れるときの液滴の流動状態を示す。

【図 7】図 7 は、本発明の例示的な実施形態による一体化されたフィルタ膜／ノズルプレートユニットを製造するための方法を示すフローチャートである。

【図 8 A】図 8 A は、図 7 に記載された方法による一体化されたフィルタ膜／ノズルプレートユニットの形成における加工段階を示す。

【図 8 B】図 8 B は、図 7 に記載された方法による一体化されたフィルタ膜／ノズルプレートユニットの形成における加工段階を示す。

【図 8 C】図 8 C は、図 7 に記載された方法による一体化されたフィルタ膜／ノズルプレートユニットの形成における加工段階を示す。

【図 8 D】図 8 D は、図 7 に記載された方法による一体化されたフィルタ膜／ノズルプレートユニットの形成における加工段階を示す。

【図 8 E】図 8 E は、図 7 に記載された方法による一体化されたフィルタ膜／ノズルプレートユニットの形成における加工段階を示す。

【図 8 F】図 8 F は、図 7 に記載された方法による一体化されたフィルタ膜／ノズルプレートユニットの形成における加工段階を示し、本発明の他の例示的な実施形態を含む噴射モジュールの側面断面図も示している。

【図 9 A】図 9 A は、本発明の他の例示的な実施形態を含む噴射モジュールの側面断面図である。

【図 9 B】図 9 B は、本発明の他の例示的な実施形態を含む噴射モジュールの側面断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0011】

本説明は、特に、本発明による装置の一部を形成するまたは本発明による装置とより直接的に協働する要素に向けられる。具体的に示されていないまたは記載されていない要素が当業者によく知られた様々な形態を取り得ることを理解されたい。以下の説明および図面において、同一の参照番号が、可能な場合は同一の要素を指定するために使用されている。

##### 【0012】

本発明の例示的な実施形態は概略的に図示されるとともに明確さのために正確な縮尺ではない。当業者は、本発明の例示的な実施形態の要素の具体的なサイズおよび相互接続を容易に決定できるであろう。

##### 【0013】

本願に記載されているように、本発明の例示的な実施形態は、インクジェット印刷システムに典型的に使用されるプリントヘッドまたはプリントヘッド構成部品を提供する。しかし、精密に計量されるとともに高い空間精度で付着される必要がある（インク以外の）液滴を放出するためのインクジェットプリントヘッドを用いる多くの用途が現れている。そのため、本願に記載されるように、用語「液体」および「インク」は、以下に記載されるプリントヘッドまたはプリントヘッド構成部品によって噴出され得る任意の材料を示す。

##### 【0014】

図 1 - 3 を参照すると、以下に示される本発明を含む印刷システムおよびコンティニュアス式プリントヘッドの例示的な実施形態が示される。本発明はまた、例えば、ドロップオンデマンド式プリントヘッドを含む他のタイプのプリントヘッドまたは噴射モジュールおよび他のタイプのコンティニュアス式プリントヘッドに応用されることも考えられる。

##### 【0015】

図 1 を参照すると、コンティニュアス式インクジェットプリンタシステム 20 は、ラス

10

20

30

40

50

タ画像データ、ページ記述言語の形式のアウトライン画像データ、または他の形式のデジタル画像データを提供するスキャナまたはコンピュータ等の画像ソース22を含む。この画像データは、画像データをメモリに記憶させる画像処理ユニット24によってハーフトーン・ビットマップ画像データに変換される。複数の液滴形成機構制御回路26は、画像メモリからデータを読み取り、プリントヘッド30の1つまたは複数のノズルに関連付けられた液滴形成機構28に時間変化電気パルスを加える。これらのパルスは、連続的なインクジェット流から形成された液滴が記録媒体32上の画像メモリのデータによって指定された適切な位置に点を形成するように、適切な時に、適切なノズルに加えられる。

#### 【0016】

記録媒体32は、記録媒体移送システム34によってプリントヘッド30に対して動かされる。この記録媒体移送システム34は、記録媒体移送制御システム36によって制御され、一方この記録媒体移送制御システム36はマイクロコントローラ38によって制御される。図1に示された記録媒体移送システム34は、ただの概略的なものであり、多くの異なる機械的な構成が可能である。例えば、移送ローラがインク液滴の記録媒体32への移送を容易にするように記録媒体移送システム34として使用され得る。このような移送ローラの技術は技術分野においてよく知られている。ページ幅のプリントヘッドの場合、記録媒体32を静止したプリントヘッドを越えて動かすことが最も都合が良い。しかし、スキャン式印刷システムの場合、プリントヘッドを1つの軸（サブスキャン方向）に沿って動かすとともに記録媒体を相対的なラスタ運動の直交軸（主スキャン方向）に沿って動かすことが通常最も都合が良い。

10

20

#### 【0017】

インクはインクリザーバ40内に加圧されて収容される。ドロップオンデマンド式プリントヘッドとは異なり、液体52の連続的な流れがプリントヘッド30を通じて提供され、液体52の連続的な流れは、そこから連続的なインクジェット液滴流が形成される液体52の連続ジェットを形成するのに十分な圧力を有する。印刷していない状態において、連続的なインクジェット液滴流は、流れを遮るとともにインクの一部がインクリサイクルユニット44によってリサイクルされることを可能にし得るインクキャッチャ42のために記録媒体32に到達することができない。インクリサイクルユニットはインクを再生するとともにリザーバ40に戻す。このようなインクリサイクルユニットは技術分野でよく知られている。最適な動作に適したインク圧力は、ノズルの形状および熱特性並びにインクの熱特性を含むいくつかの要因に依存する。一定のインク圧力は、インク圧力調整器46の制御下でインクリザーバ40に圧力を加えることによって達成され得る。あるいは、インクリザーバは、加圧されないままにされるまたは減圧（真空）下にさえされることができ、ポンプがインクをインクリザーバから加圧下でプリントヘッド30に供給するよう用いられる。このような実施形態において、インク圧力調整器46はインクポンプ制御システムを含み得る。図1に示されるように、キャッチャ42は「ナイフエッジ」キャッチャと一般的に呼ばれるタイプのキャッチャである。

30

#### 【0018】

インクは、インク通路47を通ってプリントヘッド30に供給される。インクは好ましくは、プリントヘッド30のシリコン基板の中を通ってエッチングされた溝または孔を通って、複数のノズルおよび例えばヒータ等の液滴形成機構が位置しているその前面に流れれる。プリントヘッド30がシリコンから製作されるとき、液滴形成機構制御回路26はプリントヘッドと一体化され得る。プリントヘッド30はまた、図2および3を参照して以下により詳細に記載される偏向機構も含む。

40

#### 【0019】

図2を参照すると、連続式液体プリントヘッド30の概略図が示される。プリントヘッド30の噴射モジュール48は、ノズルプレート49に形成されたノズル50のアレイまたは複数のノズル50を含む。図2では、ノズルプレート49は噴射モジュール48に貼り付けられる。しかし、図3に示されるように、ノズルプレート49は噴射モジュール48と一体に形成され得る。

50

## 【0020】

液体52、例えばインクは、アレイの各ノズル50を通って、一般的にジェット(噴流)とも呼ばれる液体52の流れを形成するように加圧されて放出される。図2では、ノズルのアレイまたは複数のノズルは図の中におよび図から外に延びる。

## 【0021】

噴射モジュール48は、各ノズルを通って、第1のサイズまたは体積を有する液滴および第2のサイズまたは体積を有する液滴を形成するように動作可能である。これを達成するため、噴射モジュール48は、選択的に作動されたとき、各流れの一部を流れから断ち切らせるとともに液滴54、56を形成するように結合させるように、液体52、例えばインクのそれぞれの流れまたはジェットを乱す、例えば、ヒータまたは圧電アクチュエータ等、液滴刺激装置または液滴形成装置28を含む。

10

## 【0022】

図2では、液滴形成装置28は、ノズル50の一方または両方の側でノズルプレート49に配置されたヒータ51、例えば、非対称ヒータまたはリングヒータ(分割されたまたは分割されていない)である。このタイプの液滴形成装置は、例えば、次の1つまたは複数の米国特許に記載されているいくつかの態様とともに知られている。Hawkins他に2002年10月1日に発行された米国特許第6,457,807号、Jeanmaireに2002年12月10日に発行された米国特許第6,491,362号、Chwalek他に2003年1月14日に発行された米国特許第6,505,921号、Jeanmaire他に2003年4月29日に発行された米国特許第6,554,410号、Jeanmaire他に2003年6月10日に発行された米国特許第6,575,566号、Jeanmaire他に2003年7月8日に発行された米国特許第6,588,888号、Jeanmaire2004年9月21日に発行された米国特許第6,793,328号、Jeanmaire他に2004年12月7日に発行された米国特許第6,827,429号、Jeanmaire他に2005年2月8日に発行された米国特許第6,851,796号。

20

## 【0023】

典型的には、1つの液滴形成装置28は、ノズルアレイの各ノズル50と関連付けられる。しかし、液滴形成装置28は、ノズルアレイのノズル50のグループまたは全てのノズル50と関連付けられ得る。

30

## 【0024】

プリントヘッド30が動作中であるとき、液滴54、56は典型的には、例えば、第1のサイズまたは体積を有する大きい液滴56、および第2のサイズまたは体積を有する小さい液滴54の形態等、複数のサイズまたは体積に作られる。小さい液滴54の質量に対する大きい液滴56の質量の比は典型的には略2と10の間の整数である。液滴54、56を含む液滴流58は液滴経路または軌跡57をたどる。

## 【0025】

プリントヘッド30はまた、液滴軌跡57の一部を通り過ぎて、例えば空気等、ガスの流れ62を導くガス流偏向機構60を含む。液滴軌跡のこの部分は、偏向区域64と呼ばれる。ガスの流れ62が偏向区域64において液滴54、56と相互に作用すると、ガスの流れは液滴軌跡を変更する。液滴軌跡が偏向区域64の外へ出ると、液滴軌跡は、偏向されていない液滴軌跡57に対して、偏向角度と呼ばれる角度で進む。

40

## 【0026】

小さい液滴54は、大きい液滴56よりガスの流れによってより影響されるので、小さい液滴の軌跡66は大きい液滴の軌跡68から分岐する。つまり、小さい液滴54に対する偏向角度は大きい液滴56に対するものより大きい。ガスの流れ62は、十分な液滴の偏向、したがって小さいおよび大きい液滴の軌跡の十分な分岐をもたらすので、一方の軌跡をたどる液滴がキャッチャ42に集められると同時に他の軌跡をたどる液滴がキャッチャを迂回するとともに記録媒体32(図1および3に示される)に衝突するように、キャッチャ42(図1および3に示される)は小さい液滴の軌跡66および大きい液滴の軌跡

50

6 8 の一方を遮るように配置され得る。

【 0 0 2 7 】

キャッチャ 4 2 が大きい液滴の軌跡 6 8 を遮るように配置されると、小さい液滴 5 4 はキャッチャ 4 2 との接触を避けるために十分偏向されるとともに印刷記録媒体 3 2 に当たる。小さい液滴が印刷されるので、これは小液滴印刷モードと呼ばれる。キャッチャ 4 2 が小さい液滴の軌跡 6 6 を遮るように配置されると、大きい液滴 5 6 が印刷する液滴である。これは大液滴印刷モードと呼ばれる。

【 0 0 2 8 】

図 3 を参照すると、噴射モジュール 4 8 はノズル 5 0 のアレイまたは複数のノズル 5 0 を含む。通路 4 7 ( 図 2 に示される ) を通って供給される液体、例えばインクは、液体 5 2 の流れまたはジェットを形成するように加圧下でアレイの各ノズル 5 0 を通って放出される。図 3 では、ノズル 5 0 のアレイまたは複数のノズル 5 0 は図の中および外に延びる。

【 0 0 2 9 】

噴射モジュール 4 8 に関連付けられた液滴刺激装置または液滴形成装置 2 8 ( 図 1 および 2 に示される ) は、液滴 5 4 、 5 6 を形成するように流れの一部を流れから断ち切らるために、液体 5 2 の流れまたはジェットを乱すように、選択的に作動される。このように、液滴は記録媒体 3 2 に向かって進む大きい液滴および小さい液滴の形態で選択的に作られる。

【 0 0 3 0 】

ガス流偏向機構 6 0 の正圧ガス流構造 6 1 は液滴軌跡 5 7 の第 1 の側部に配置される。正圧ガス流構造 6 1 は、下方壁 7 4 および上方壁 7 6 を含む第 1 のガス流ダクト 7 2 を含む。ガス流ダクト 7 2 は、正圧源 9 2 から供給されたガス流 6 2 を、液滴偏向区域 6 4 ( 図 2 にも示される ) に向かう液体 5 2 の流れに対して約 45 度の下向きの角度 に向ける。オプションのシール 8 4 は噴射モジュール 4 8 とガス流ダクト 7 2 の上方壁 7 6 との間の空気シールを提供する。

【 0 0 3 1 】

ガス流ダクト 7 2 の上方壁 7 6 は、液滴偏向区域 6 4 ( 図 2 に示される ) まで延びる必要はない。図 3 では、上方壁 7 6 は、噴射モジュール 4 8 の壁 9 6 で終わっている。噴射モジュール 4 8 の壁 9 6 は、液滴偏向区域 6 4 で終わる上方壁 7 6 の一部としての機能を果たす。

【 0 0 3 2 】

ガス流偏向機構 6 0 の負圧ガス流構造 6 3 は液滴軌跡 5 7 の第 2 の側部に配置される。負圧ガス流構造は、排出ガスが偏向区域 6 4 から流れるキャッチャ 4 2 と上方壁 8 2 との間に配置された第 2 のガス流ダクト 7 8 を含む。第 2 のダクト 7 8 は、第 2 のダクト 7 8 を通って流れるガスを除去することを促進するために使用される負圧源 9 4 に接続される。オプションのシール 8 4 は噴射モジュール 4 8 と上方壁 8 2 との間の空気シールを提供する。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示されるように、ガス流偏向機構 6 0 は、正圧源 9 2 および負圧源 9 4 を含む。しかし、意図される特定の用途に応じて、ガス流偏向機構 6 0 は、正圧源 9 2 および負圧源 9 4 の一方のみを含み得る。

【 0 0 3 4 】

第 1 のガス流ダクト 7 2 によって供給されるガスは液滴偏向区域 6 4 に向けられ、そこでガスは大きい液滴 5 6 に大きい液滴の軌跡 6 8 をたどらせるとともに小さい液滴 5 4 に小さい液滴の軌跡 6 6 をたどらせる。図 3 に示されるように、小さい液滴の軌跡 6 6 はキャッチャ 4 2 の前面 9 0 によって遮られる。小さい液滴 5 4 は面 9 0 に接触し、面 9 0 を伝って流れるとともにキャッチャ 4 2 とプレート 8 8 との間に配置または形成された液体戻しダクト 8 6 に流れ込む。集められた液体は、再利用のために再循環されるとともにインクリザーバ 4 0 ( 図 1 に示される ) に戻されるあるいは廃棄される。大きい液滴 5 6 は

、キャッチャ42を迂回するとともに記録媒体32に進む。あるいは、キャッチャ42は大きい液滴の軌跡68を遮るように配置され得る。大きい液滴56は、キャッチャ42に接触し、キャッチャ42内に配置または形成された液体戻しダクトに流れ込む。集められた液体は、再利用のために再循環されるあるいは廃棄される。小さい液滴54は、キャッチャ42を迂回するとともに記録媒体32に進む。

【0035】

あるいは、偏向は、非対称ヒータ51を使用して液体52の流れに熱を非対称に加えることによって達成され得る。この容量に使用されるとき、非対称ヒータ51は典型的には偏向機構に加えて液滴形成機構として作動する。このタイプの液滴形成および偏向は知られており、例えば、Chwalek他に2000年6月27日に発行された米国特許第6,079,821号に記載されている。これらの偏向は意図的に作られ、プリントヘッドフィルタの粒子汚染によって作られた望まれない偏向と異なることが認識されている。

10

【0036】

あるいは、偏向は、非対称ヒータ51を使用して液体52の糸状体に熱を非対称に加えることによって達成され得る。この容量に使用されるとき、非対称ヒータ51は典型的には偏向機構に加えて液滴形成機構として作動する。このタイプの液滴形成および偏向は知られており、例えば、Chwalek他に2000年6月27日に発行された米国特許第6,079,821号に記載されている。

【0037】

偏向は静電偏向機構を使用しても達成され得る。典型的には、静電偏向機構は、米国特許第4,636,808号に記載されたもののように単一の電極で液滴の帯電および液滴の偏向を組み込む、あるいは独立した液滴の帯電および液滴の偏向電極を含む。

20

【0038】

図3に示されるように、キャッチャ42は、「コアンダ」キャッチャと一般的に呼ばれるタイプのキャッチャである。しかし、図1に示される「ナイフエッジ」キャッチャおよび図3に示される「コアンダ」キャッチャは交換可能であるとともに同様に良好に働く。あるいは、キャッチャ42は、限定されるものではないが、多孔面キャッチャ、区切られたエッジキャッチャ、または上述のこれらの任意の組合せを含む、任意の適切な設計のものであり得る。

【0039】

図4Aは、本発明の例示的な実施形態を含むプリントヘッド30の噴射モジュール48の側面断面図である。特に、ノズルプレート49および通路47の断面図が示される。明確にするために、液滴形成装置28/ヒータ51を含む様々な他の構造は示されていない。この例示的な実施形態では、通路47は、噴射モジュール48内に組み立てられた独立した構成部品に形成されている。特に、通路47は基板87から形成される。

30

【0040】

ノズルプレート49は基板85から形成され、基板85の様々な部分は複数のノズル50を画定する。明確にするために、4つのノズル50しか示されていない。他の適切な数のノズル50が他の例示的な実施形態で使用され得ることが理解される。

40

【0041】

噴射モジュール48は、液体52の連続的な流れから粒子状物質をろ過するように適合されたフィルタを含む。特に、噴射モジュール48は、フィルタ膜100を含む。フィルタ膜100は、通路47によって供給された液体52の連続的な流れの一部をろ過するように適合される。フィルタ膜100は、液体52の連続的な流れの中の粒子状物質をろ過するように適合された複数の細孔110を含む。

【0042】

噴射モジュール48は複数の液体チャンバ53を含み、液体チャンバ53のそれぞれは、液体52の一部をノズル50のそれぞれ1つに供給する。この例示的な実施形態では、フィルタ膜100は、複数の液体チャンバ53によってノズル50から離される。液体チャンバ53は、ノズル50と細孔110との間の流体連通を提供する。各液体チャンバ5

50

3は、複数のノズル50の異なる1つと流体連通するように配置され得る。

【0043】

この例示的な実施形態では、各液体チャンバ53はノズル50の単一の異なる1つと流体連通するように配置される。各液体チャンバ53は、少なくとも部分的に壁55で画定される壁で囲まれた囲繞部によって画定される。各壁55は、ノズルプレート49からフィルタ膜100に延び、ノズルプレート49とフィルタ膜100との間に配置される液体チャンバ53を画定するのに役立つ。複数のノズル50のそれぞれの1つと流体連通することに加えて、複数の液体チャンバ53の各液体チャンバ53は、以下により詳細に記載されるように、フィルタ膜100の複数の細孔クラスタ120のそれぞれの1つの複数の細孔110と流体連通する。

10

【0044】

壁で囲まれた囲繞部のそれぞれは、円形、長方形および橢円形の空間を画定する壁で囲まれた囲繞部を含む、様々な形態を取り得る。本発明の液体チャンバ53は様々な利点を提供し得る。例えば、液体チャンバ53は、ノズル50間の音響的な相互干渉を減少させるために用いられ得る。液体チャンバ53を画定するために用いられる壁で囲まれた囲繞部は、様々なプリントヘッド構成部品のための構造支持体を提供するように使用され得る。追加された構造支持体は、限定されない例として、製造プロセスの厳しさに耐えることが必要とされ得る。

【0045】

図4Bは、本発明の他の例示的な実施形態を含む噴射モジュール48の断面平面図を概略的に示す。この例示的な実施形態では、フィルタ膜100は、液体チャンバ53を越えて渡されるまたは「橋渡しする」ように配置された平面部材を含む（液体チャンバ53およびノズル50は破線で示される）。液体52の連続的な流れから粒子状物質をろ過するように適合された複数の細孔110は、平面部材に配置されて示される。細孔110のそれぞれは、液体52の連続的な流れをろ過するのに適切な様々な断面形状を含み得る。例えば、円形断面形状を含む細孔110が示される。細孔110のサイズは、液体52内の粒子状物質の計測されたまたは予想されるサイズに応じて変化し得る。円形の細孔110は約4ミクロンの直径を含み得るが、他の細孔形状、サイズ、および細孔配置パターンも許される。いくつかの例示的な実施形態では、細孔110は、各細孔110の面積が各ノズル50の面積の半分より小さくなるようにサイズが決められる。図示された実施形態では、複数の細孔110のそれぞれは、複数の細孔110の他の細孔と比べたときに均一なサイズを有する。各細孔110は、フィルタ膜100を貫く開口を形成する。各細孔110内を流れる液体52の連続的な流れの経路は、それぞれのノズル50内の液体52の連続的な流れの経路と平行である。基準軸XおよびYが利便性のために提供される。この場合、軸Yはノズル50のアレイの軸に沿って向けられ、軸Xはこの方向に直角に配置される。いくつかの例示的な実施形態では、軸Xは記録媒体32とプリントヘッド30との間の相対運動方向に沿って配置される。相対運動方向は、例えば、移動ウェブの方向に関連付けられ得る。

20

【0046】

さらに図5Aおよび5Bを参照すると、細孔110は、様々な細孔クラスタ120に集められる。細孔クラスタ120のそれぞれは、ノズル50のそれぞれの1つと関連付けられる。細孔クラスタ120は、ノズル50のそれぞれと関連付けられた複数の細孔サブクラスタ125を含み得る。細孔クラスタ120内の細孔110は、規則的なまたは不規則なパターンで配置され得る。各クラスタ120は、液体52が加圧下でクラスタ120の細孔110を通って関連付けられた液体チャンバ53にそして最終的にそこから液体52が噴射される関連付けられたノズル50に流れることを可能にするように配置される。各クラスタ120は2つの細孔サブクラスタ125に限定されず、本発明の他の実施形態では他の適切な数の細孔サブクラスタ125を含み得ることが理解される。

30

【0047】

各細孔クラスタ120の細孔110は、規則的に配置される。図5Aに示されるように

40

50

、1つまたは複数の細孔クラスタ120は、ノズル50を通る液体流の方向に見たときには、細孔110がノズル50に重なるように配置される。図4Bおよび5Bに示されたように、各細孔クラスタ120は、もう1つの細孔クラスタ120から関連するサブクラスタ125においてフィルタ膜100の孔の無い部分130によって隔てられる。孔の無い部分130がノズル50の関連する1つと同一線上に配置される一方、各サブクラスタ125内の細孔110はどれもノズル50の関連する1つと同一線上に配置されない。所与のサブクラスタ125内の各細孔クラスタ120は関連するノズル50に対して対称に配置される。

#### 【0048】

各細孔クラスタ120に用いられた細孔110の数およびサイズは、本発明の様々な実施形態において変わり得る。典型的には、細孔クラスタ120のそれぞれは、ノズル50からの液体の流れに悪影響を及ぼすことなく、細孔クラスタ内の少ない数の細孔がろ過中に閉塞することを可能にする十分な数の細孔110を含む。用いられる細孔110の数は、たとえ細孔クラスタ内の少ない数の細孔が閉塞しても、細孔110を通過する流れインピーダンス、したがって熱刺激膜100を横切る圧力低下を考慮して適応させられ得る。細孔110の適切な数は、液体52内の粒子の計測されたまたは予測された量に基づいて決定され得る。圧力低下は、液体52の連続的な流れがフィルタ膜100の細孔110を通過する際に生じる。これらの圧力低下は出来る限り減らされることが望まれる。用いられる細孔110の数およびサイズ、ろ過中に閉塞されることが予想される細孔110の数、並びにフィルタ膜110の厚さを含む要因は、プリントヘッド30の動作中に遭遇する圧力低下に影響し得る。いくつかの例示的な実施形態では、サブクラスタ125内の各細孔110を通過する液体52の連続的な流れの経路の方向に直交する平面で見たときの細孔110のサイズは、サブクラスタ125の細孔110を通った圧力低下が関連するノズル50を通った圧力低下の1/5より小さくなるように選択される。いくつかの例示的な実施形態では、フィルタ膜100の厚さは、サブクラスタ125の細孔110を通った圧力低下が関連するノズル50を通った圧力低下の1/5より小さくなるように選択される。

#### 【0049】

ノズル50から放出される液体52のジェットが所望の向きを保つ度合いは、典型的に「ジェット直進性」と呼ばれる。ジェット直進性は、コンティニュアス式印刷システムによって生成される画像の品質に関係するので、最も重要である。ある場合には、0.50度以下のジェットの偏向が望まれる。他の場合には、0.25度以下のジェットの偏向が望まれる。さらに他の場合には、0.05度以下のジェットの偏向が最も望まれる。様々な要因が所望のジェット直進性の要件からの望まれないジェット偏向の逸脱を引き起こし得る。例えば、フィルタ膜100のいくつかの細孔110の閉塞は、ノズル50の個々の1つから放出される液体52のジェットにおける望まれない偏向を引き起こし得る。細孔110のいくつかが液体52内の粒子状物質によって閉塞したときに、フィルタ膜100とノズルプレート49との間の間隔がジェット直進性に有意な効果を与えることが突き止められた。この効果は、ノズルプレート49およびフィルタ膜100がMEMS技術の使用によって一体化ユニットとして形成される場合のように、これらの間隔が約数ミクロンのときに、顕著になり得る。

#### 【0050】

図5Aおよび5Bを参照すると、特定の構造の細孔クラスタ120を有するノズル50およびフィルタ膜100の一部の断面平面および側面図が示される。それぞれの断面平面図は、前に規定されたように配置されたXおよびY軸が参照される。図5Aは、液体チャンバ53およびノズル50の上に一様な様式で配置された複数の細孔110を含む細孔クラスタ120構造を示す。この場合、細孔110は、X軸に沿った距離LおよびY軸に沿った距離Wに渡って一様に配置される。図5Aでは、細孔クラスタ120内の1つまたは複数の細孔110がノズル50（破線で示される）と重なる。図5Bでは、細孔クラスタ120構造は、フィルタ膜100の孔の無い部分130によってX軸に沿って互いに隔てられた2つの細孔サブクラスタ125を含む。この場合、細孔110は、X軸に沿った距

10

20

30

40

50

離  $L$  および  $Y$  軸に沿った距離  $W$  に渡って配置される。この場合、2つの細孔サブクラスタ 125 は、孔の無い部分 130 がノズル 50 (平面図において破線で示される) と重なるように配置される。

#### 【0051】

実験結果には以下の観察結果が含まれた。細孔クラスタ 120 の1つまたは複数の細孔 110 が粒子によって閉塞するときに、大きいジェット偏向 (例えば、 $X$  方向の) は、大きい離隔距離  $H$  と比べて小さい離隔距離  $H$  に関連する。所与の離隔距離  $H$  に対して、図 5 B の配置の細孔クラスタに関連するジェット偏向は、図 5 A の構造の細孔クラスタに関連するジェット偏向より、大きさが概して小さい。これらの小さいレベルは、本発明のプリントヘッドによって印刷される記録媒体 32 の相対移動方向に典型的に関連する  $X$  方向において、特によく見られる。これらの小さいレベルは、小さい離隔距離  $H$  が用いられるときに特によく見られる。場合によっては、図 5 B の細孔クラスタ 120 構造に関連するジェット偏向は、図 5 A の細孔クラスタ 120 構造に関連するジェット偏向の半分より小さい。結果として、非常に小さいノズルプレート 49 からフィルタ膜 100 への距離  $H$  が使用されるとき、図 5 B の細孔クラスタ 120 構造はジェット偏向のレベルを減少させるのに時に効果的であり得る。図 5 A に示された細孔クラスタ構造を使用するか図 5 B のものを使用するかにかかわらず、小さいノズルプレート 49 からフィルタ膜 100 への間隔は、幅  $D_N$  を有するノズルがフィルタ膜から、 $0.5 D_N < H < 5 D_N$  である距離  $H$  だけ離間されることを含む ( $D_N$  は以前に規定されたようにノズル 50 のサイズである)。

10

#### 【0052】

本発明は如何なる特定の理論にも縛られるべきではないが、なぜ図 5 B の細孔クラスタ 120 構造が細孔 110 の閉塞によって生じたジェット変更を減少させるかに関する見解が後述される。孔の無い部分 130 に近づく液体 52 の連続的な流れが隣接するサブクラスタ 125 の細孔 110 を通り抜けるように曲がるとともに長い経路を進むので、液体 52 の連続的な流れ内の摂動は収束させる増大した時間および距離を有すると考えられる。

20

#### 【0053】

図 6 を参照すると、液体 52 の連続的な流れは、液体 52 の流れの一部がフィルタ膜 100 に近づくと、液体 52 の流れの一部が第 1 の経路 140 に沿って流れるように、フィルタ膜 100 に向けられると考えられる。この場合、第 1 の経路 140 は、ノズル 50 の入口と交わる第 1 の方向 142 に沿って延びる。孔の無い部分 130 は、液体 52 の連続的な流れを遮り、液体 52 の一部を第 1 の経路 140 から離れる方に向け直し、液体 52 の一部をフィルタ膜 100 の別々の細孔 110 に入れさせるように配置される。液体 52 の一部は液体チャンバ 53 に入り、第 1 の方向 142 と交差する方向成分 152 を有する第 2 の経路 150 に沿って方向を変えられる。したがって、ノズル 50 に対する細孔サブクラスタ 125 の対称配置は、液体チャンバ 53 内の液体 52 の実質的に等しく反対向きの方向流をもたらし得る。反対向きの方向流は、流れ特性に強いバイアスを作ることができ、このバイアスは1つまたは複数の細孔 110 の閉塞によって引き起こされる流れのいかなる摂動も抑える。

30

#### 【0054】

限定されるものではないが、他の原因が追加的にまたは代替的にこれらの効果に寄与し得る。本発明の例示的な実施形態の特定の細孔クラスタ 120 構造の使用は、所望のノズルプレート 49 からフィルタ膜 100 への離隔距離  $H$  を含む異なる理由によって、理由を与えられ得る。いくつかの例示的な実施形態では、特定の細孔クラスタ 120 構造は、少なくともノズルプレート 49 からフィルタ膜 100 への間隔  $H$  に基づいて用いられ、ここで  $H$  は  $0.5 D_N < H < 5 D_N$  ( $D_N$  は以前に規定されたようにノズル 50 のサイズである) によって規定される範囲から選択される。

40

#### 【0055】

図 7 は、本発明の例示的な実施形態による一体化されたノズルプレート 49 / フィルタ膜 100 ユニットを製造するための方法 300 を説明するフローチャートを示す。図 7 のフローチャートによって説明される方法と関連する様々なプロセスステップは、便宜上、

50

図10A、10B、10C、10D、10E、および10Fに追加的に概略的に示される。ステップ310では、図8Aに示されるように、基板160が提供される。この例示的な実施形態では、基板160は半導体材料（例えば、シリコン）を含む。基板160は、2つの半導体層164Aおよび164Bの間に配置されたエッチング層162を含む。このような一体化された基板の1つの例はシリコンオンインシュレータ基板（SOI）である。ステップ315では、パターニングおよびエッチング技術が半導体層164Aに液体チャンバ53Aを形成するとともにエッチング層162に関連した細孔クラスタ120を形成するために使用される。これは、ポジ型フォトレジストを使用して細孔構造を画定するためのマスキング層164Aを含み得る。DRIEが層164Aをしばらくの間エッチングする。次に、より大きい液体チャンバ領域を画定するために同じフォトレジストを露光するとともに現像する。DRIEはチャンバ領域をエッチングする。以前に細孔構造がエッチングされた領域は、チャンバ領域が高さの差をほぼ同じに保つように、ほぼ同じ速度でエッチングされ続ける。DRIEエッチングは細孔領域がインシュレータ層を貫いてエッチングされるまで続く。層162は次に、層162に細孔を画定するために、層164AのDRIEエッチングされた細孔を通じてエッチングされ得る。ウェハは次に、液体チャンバをインシュレータ層に至るまでDRIEエッチングすることに戻され得る。フォトレジストは次に層164Aから除去される。

10

## 【0056】

ステップ320では、ステップ315でエッチングされた基板160の領域は、充填剤166、例えば、ポリイミドで満たされるとともに図8Cに示されたように平坦化される。ステップ325では、材料層170が基板160の平坦化された表面に付着される。付着した材料層170はその後、図8Dに示されるように複数のノズル50を形成するために、パターン形成されるとともにエッチングされる。ステップ325はまた、ノズル50に隣接する、ヒータ51を含み得る、液滴形成装置28の製造も含み得る。材料層170の付着、並びにノズル50および関連する液滴形成装置28の形成のための例示的なステップは、本願に参照により援用される米国特許第6,943,037号に記載される。

20

## 【0057】

ステップ330では、1つまたは複数の補助的な液体チャンバ53Bが半導体層164Bにパターン形成されるとともにエッチングされる。液体チャンバ53Bは、プリントヘッド内の液体の予想される流れ方向に対して細孔クラスタ120の上流に配置される。液体通路53Bは、液体源、例えばインク源とフィルタ膜との間の流体連通を提供する一方、層164Bの壁55Bは構造支持体を提供する。いくつかの実施形態では、単一の液体チャンバ53Bがノズルアレイ全体に広がるとともに、インク源とノズルのそれぞれと関連付けられる細孔クラスタ120との間の流体連通を提供する。ステップ335では、充填剤166が、図8Fに示されるように、一体化されたノズルプレート/フィルタ膜ユニットを完成させるために除去される。製造方法300は単に例示を目的として示され、追加および/または代替のステップ、或いは、追加および/または代替のステップの順序も本発明の範囲内であることが留意される。

30

## 【0058】

図8Fおよび図4Aに戻って参考すると、本発明の他の例示的な実施形態が示される。噴射モジュール48は、液体52の連続的な流れから粒子状物質をろ過するように適合されたフィルタ100を含む。特に、噴射モジュール48は、フィルタ膜100を含む。フィルタ膜100は、通路47（図4Aに示される）によって供給される液体52の連続的な流れの一部をろ過するように適合される。フィルタ膜100は、細孔クラスタ120をつくるように互いに関連して配置された複数の細孔110を含む。細孔110および細孔クラスタ120は、液体52の連続的な流れの中の粒子状物質をろ過するように適合される。

40

## 【0059】

噴射モジュール48は複数の液体チャンバ53Aを含み、液体チャンバ53Aのそれぞれは、液体52の一部をノズル50のそれぞれの1つに供給する。この例示的な実施形態

50

では、フィルタ膜 100 はノズル 50 から複数の液体チャンバ 53A によって離される。液体チャンバ 53A は、ノズル 50 と細孔クラスタ 120 の細孔 110 との間の流体連通を提供する。各液体チャンバ 53 は、複数のノズル 50 の異なる 1 つとの流体連通するよう配置され得る。

#### 【0060】

この例示的な実施形態では、フィルタ 100 は、第 1 の面 100A および流体の流れの方向および第 1 の面 100A に対して上流である第 2 の面 100B を含む。この実施形態では、複数の壁 55 は、フィルタ 100 の第 1 の面 100A に延びる第 1 の複数の壁 55A である。第 2 の複数の壁 55B がフィルタ 100 の第 2 の面 100B から通路 47 (図 4A に示される) に向かって延びる。

10

#### 【0061】

図 8F を参照すると、各液体チャンバ 53A はノズル 50 の単一の異なる 1 つと流体連通するように配置される。各液体チャンバ 53A は、壁 55A によって少なくとも部分的に画定された壁で囲まれた囲繞部によって画定される。各壁 55A は基板 85 からフィルタ膜 100 に延び、基板 85 とフィルタ膜 100 との間に配置される液体チャンバ 53 を画定するのに役立つ。複数のノズル 50 のそれぞれの 1 つと流体連通することに加えて、複数の液体チャンバ 53 の各液体チャンバ 53 は、上でより詳細に記載されたように、フィルタ 100 の複数の細孔クラスタ 120 のそれぞれの 1 つの複数の細孔 110 と流体連通する。

#### 【0062】

第 2 の複数の壁 55B は、複数の液体供給通路 53B を画定し、各液体供給通路 53B は複数の細孔クラスタ 120 の 1 つを通じて複数の液体チャンバ 53A のそれぞれの 1 つと流体連通する。液体供給通路 53B および液体チャンバ 53A は、複数のノズル 50 のそれぞれの 1 つと実質的に同一直線上にあり得る。液体供給通路 53B はまた、供給通路 47 (図 4A に示される) と流体連通する。あるいは、各液体供給通路 53B は複数の液体チャンバ 53A と各液体チャンバ 53A に関連付けられた細孔クラスタ 120 を通じて流体連通し得る。

20

#### 【0063】

図 11A および 11B、並びに図 10F および 4A に戻って参考すると、本発明の追加の例示的な実施形態が示される。ノズル 50 はアレイ、典型的には、1 または 2 次元直線状アレイに配置される。図 11A および 11B に示されるように、ノズル 50 のアレイは、各図の中および外に延びる。液体チャンバ 53A は、ノズル 50 の軸 358 に垂直に測定された第 1 の幅 350 を含む。液体供給通路 53B は、ノズル軸 358 に垂直に測定された第 2 の幅 352 を含む。第 1 の幅 350 は、第 2 の幅 352 と比べて異なる。第 1 の幅 350 は第 2 の幅 352 より小さく、これはフィルタ 100 への追加的な安定性および合成を提供する支持部 356 を規定するのに役立つ。図 9A に示されるように、液体チャンバ 53A はまた、ノズル軸 358 に垂直に測定されるとともに第 1 の幅 352 に対して下流にある第 3 の幅 354 を含む。第 3 の幅 354 は第 1 の幅 350 より大きい。これは、適切な流れ特性およびフィルタ 100 と接触する増大した接触面積 (例えば、図 9B に示された支持部 356 と比べて) を提供する支持部 356 を規定するのに役立つ。図 9A に示される液体チャンバ 53A は、KOH またはテトラメチルアンモニウム (TMAH) のようなエッティング液によるシリコン材料の異方性エッティングを用いて傾斜壁 55A を作成するように形成され得る。図 10F、11A、および 11B に示された例示的な実施形態は、図 4A および 5A に示されたタイプのフィルタを含むが、代替の例示的な実施形態は、例えば、図 4B および 5B にしめされたタイプのフィルタを含む。

30

#### 【0064】

本発明の実施形態は、単一の基板から形成される一体化されたノズルプレート / フィルタ膜ユニットの形成を有利に可能にする。本発明の実施形態は、他の製造方法に伴う粒子汚染をかなり低くし得る MEMS 製作方法の使用を有利に可能にする。本発明の実施形態は、許容可能なジェット直進性を持つ一体化されたノズルプレート / フィルタ膜ユニット

40

50

の形成を有利に可能にする。

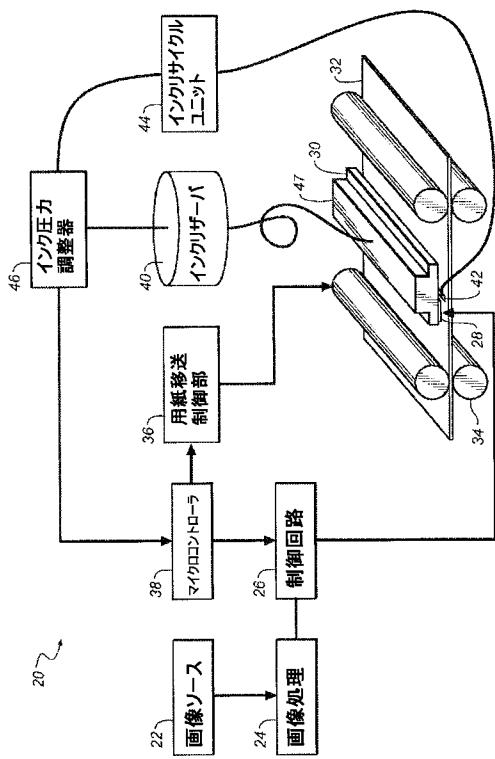
【符号の説明】

【0065】

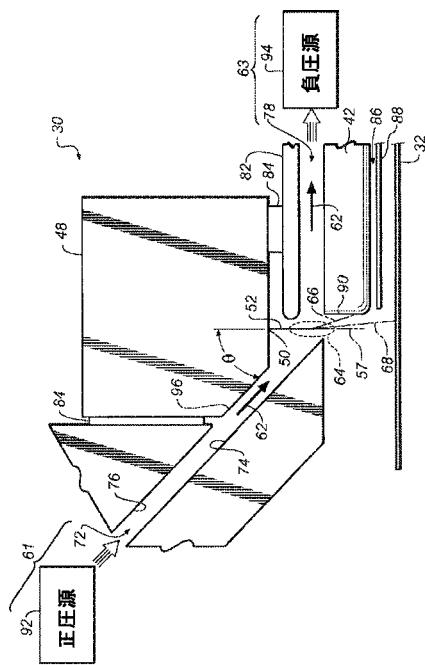
20	コンティニュアス式インクジェットプリンタシステム	
22	画像ソース	
24	画像処理ユニット	
26	機構制御回路	
28	液滴形成装置	
30	プリントヘッド	10
32	記録媒体	
34	記録媒体移送システム	
36	記録媒体移送制御システム	
38	マイクロコントローラ	
40	リザーバ	
42	キャッチャ	
44	リサイクルユニット	
46	圧力調整器	
47	通路	
48	噴射モジュール	20
49	ノズルプレート	
50	複数のノズル	
51	ヒータ	
52	液体	
53	液体チャンバ	
53A	液体チャンバ	
53B	液体通路	
54	液滴	
55A	壁	
55B	壁	30
56	液滴	
57	軌跡	
58	液滴流	
60	ガス流偏向機構	
61	正圧ガス流構造	
62	ガス流	
63	負圧ガス流構造	
64	偏向区域	
66	小さい液滴の軌跡	
68	大きい液滴の軌跡	40
72	第1のガス流ダクト	
74	下方壁	
76	上方壁	
78	第2のガス流ダクト	
82	上方壁	
84	シール	
85	基板	
86	液体戻しダクト	
87	基板	
88	プレート	50

9 0	面	
9 2	正圧源	
9 4	負圧源	
9 6	壁	
9 8	半導体材料	
1 0 0	フィルタ膜	
1 1 0	細孔	
1 2 0	細孔クラスタ	
1 2 5	細孔サブクラスタ	
1 3 0	孔の無い部分	10
1 4 0	第1の経路	
1 4 2	第1の方向	
1 5 0	第2の経路	
1 5 2	方向成分	
1 6 0	基板	
1 6 2	エッチストップ層	
1 6 4 A	半導体層	
1 6 4 B	半導体層	
1 6 6	充填剤	
1 7 0	材料層	20
2 0 0	従来のコンティニュアス式インクジェットプリントヘッド	
2 4 9	ノズルプレート	
2 5 0	ノズル	
2 5 2	液体	
2 5 3	流れ	
2 5 5	液体チャンバ	
2 6 0	液体供給マニホールド	
2 7 0	フィルタ	
2 8 0	細孔	
3 0 0	方法	30
3 1 0	基板を提供する	
3 1 5	液体チャンバおよび関連する細孔クラスタを形成する	
3 2 0	エッチングされた領域を充填するとともに平坦化する	
3 2 5	平坦化された表面に材料層を提供する	
3 3 0	補助的な液体チャンバを形成する	
3 3 5	充填剤を除去する	
3 5 0	第1の幅	
3 5 2	第2の幅	
3 5 4	第3の幅	
3 5 6	支持部	40
X	軸	
Y	軸	
W	距離	
L	距離	
D <sub>N</sub>	ノズルのサイズ	
H	間隔	

【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】

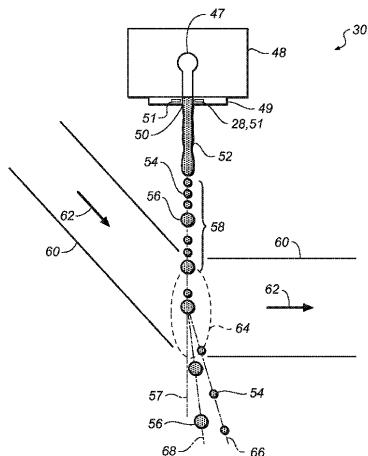


FIG. 2

【 図 4 A 】

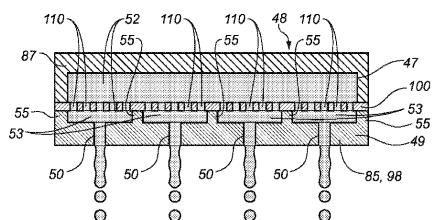
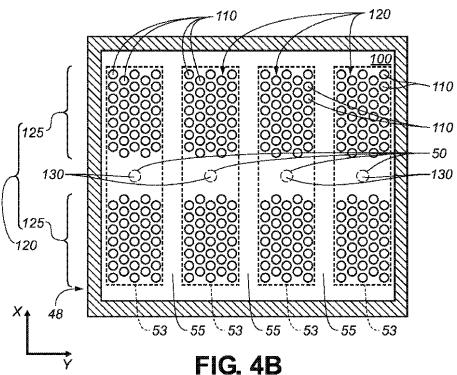


FIG. 4A

【 図 4 B 】



**FIG. 4B**

【図 5 A】

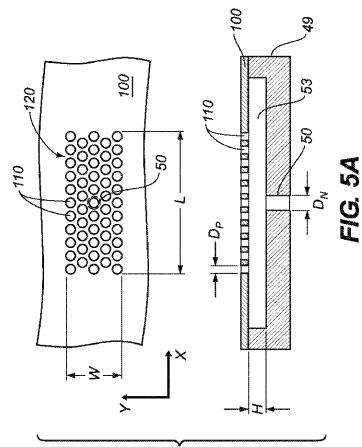


FIG. 5A

【図 5 B】

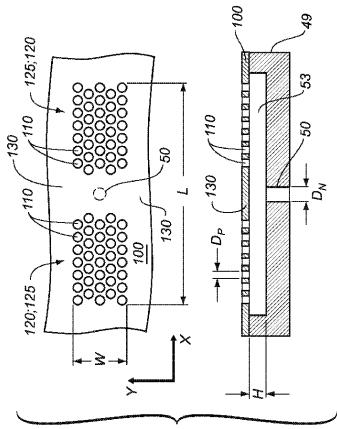


FIG. 5B

【図 6】

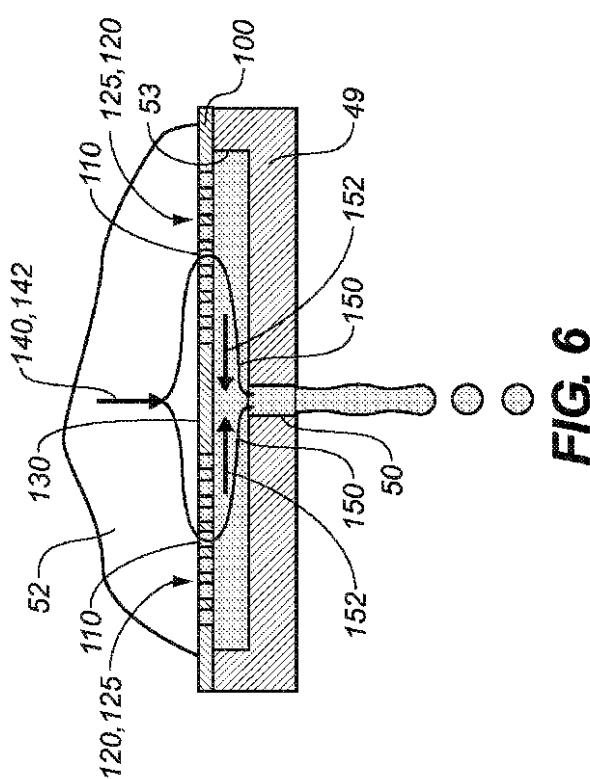
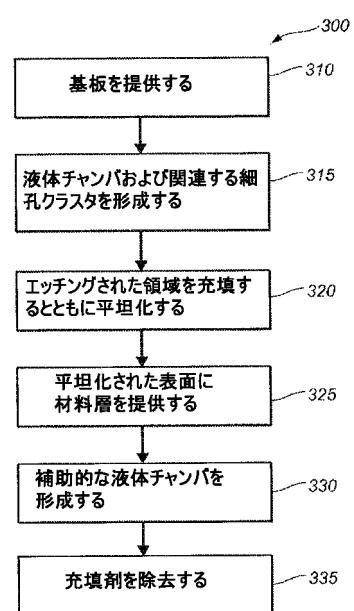


FIG. 6

【図 7】



【図 8 A】

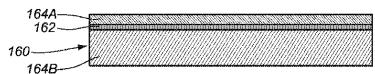


FIG. 8A

【図 8 B】

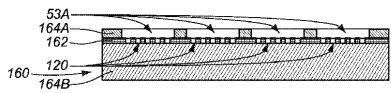


FIG. 8B

【図 8 C】

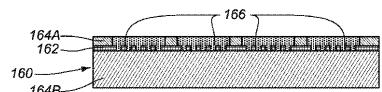


FIG. 8C

【図 8 D】

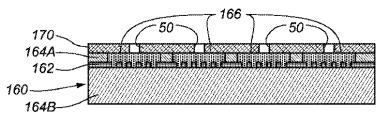


FIG. 8D

【図 8 E】

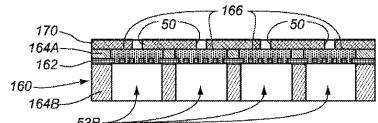


FIG. 8E

【図 8 F】

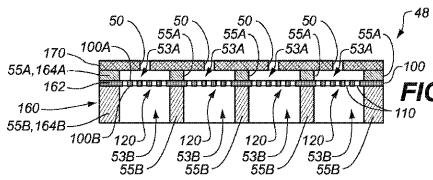


FIG. 8F

【図 9 A】

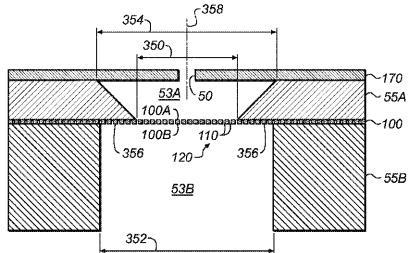


FIG. 9A

【図 9 B】

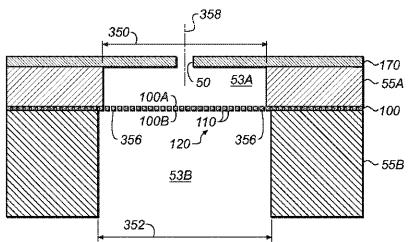


FIG. 9B

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International application No PCT/US2011/033024															
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B41J2/03 ADD.																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41J																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal																	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">EP 1 537 997 A1 (BROTHER IND LTD [JP]) 8 June 2005 (2005-06-08) paragraphs [0040], [0061], [0063], [0075], [0076], [0086] - [0100], [0108], [0142] figures 6a,9a,9b,10</td> <td style="padding: 2px;">1,3-10, 12 11</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 4 638 327 A (SUTERA RICHARD [US] ET AL) 20 January 1987 (1987-01-20) the whole document</td> <td style="padding: 2px;">11</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 2007/229608 A1 (STEINER THOMAS W [CA]) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraphs [0064] - [0076]</td> <td style="padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">figure 9</td> <td style="padding: 2px;">-----</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	EP 1 537 997 A1 (BROTHER IND LTD [JP]) 8 June 2005 (2005-06-08) paragraphs [0040], [0061], [0063], [0075], [0076], [0086] - [0100], [0108], [0142] figures 6a,9a,9b,10	1,3-10, 12 11	Y	US 4 638 327 A (SUTERA RICHARD [US] ET AL) 20 January 1987 (1987-01-20) the whole document	11	Y	US 2007/229608 A1 (STEINER THOMAS W [CA]) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraphs [0064] - [0076]	1	A	figure 9	-----
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	EP 1 537 997 A1 (BROTHER IND LTD [JP]) 8 June 2005 (2005-06-08) paragraphs [0040], [0061], [0063], [0075], [0076], [0086] - [0100], [0108], [0142] figures 6a,9a,9b,10	1,3-10, 12 11															
Y	US 4 638 327 A (SUTERA RICHARD [US] ET AL) 20 January 1987 (1987-01-20) the whole document	11															
Y	US 2007/229608 A1 (STEINER THOMAS W [CA]) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraphs [0064] - [0076]	1															
A	figure 9	-----															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.															
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																	
Date of the actual completion of the international search  8 June 2011		Date of mailing of the international search report  16/06/2011															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Bonnin, David															

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/US2011/033024

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 1537997	A1 08-06-2005	CN	1623786 A	08-06-2005
		CN	2837074 Y	15-11-2006
		JP	4314981 B2	19-08-2009
		JP	2005161617 A	23-06-2005
		US	2005116989 A1	02-06-2005
US 4638327	A 20-01-1987	NONE		
US 2007229608	A1 04-10-2007	NONE		

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ロペス,アリ ジェラルド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14650-2201 ロチェスター ステイト・ストリート  
343

(72)発明者 ン,カム チュエン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14650-2201 ロチェスター ステイト・ストリート  
343

(72)発明者 パンチャワウ,リシケシュ ヴィ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14650-2201 ロチェスター ステイト・ストリート  
343

F ターム(参考) 2C057 AF72 AG77 DB02 DC03 DC17