

(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. F I テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/02 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 E 2 C O 5 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) 国際出願番号 PCT/US2011/033024
 (87) 国際公開番号 W02011/136978
 (87) 国際公開日 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 ロチェ
 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 ロチェスター 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。

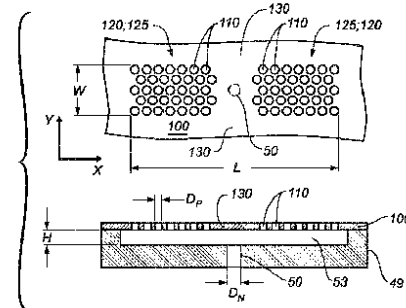


FIG. 5B

【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。

10

【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に、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。

20

【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。

30

【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、 $0.5 D_N < H < 5 D_N$ 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。

40

【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

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 1 1】

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 1 2】

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ユアス（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】

コンティニユ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。コンティニユ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】

【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。たとえそうでも、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】

【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】

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、各ノズルを通し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】

【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ブロック図を示す。

【図2】図2は、本発明にしたがって作られたコンティニユ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ユ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

10

20

30

40

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し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ンユ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ンユ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、コンティンユ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。

【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に供給するように用いられる。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。

【００１８】

インクは、インク通路４７を通してプリントヘッド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してエッチングされた溝または孔を通して、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。

【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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

液体 5 2、例えばインクは、アレイの各ノズル 5 0 を通って、一般的にジェット（噴流）とも呼ばれる液体 5 2 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。

【 0 0 2 1 】

噴射モジュール 4 8 は、各ノズルを通して、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に、噴射モジュール 4 8 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 5 4、5 6 を形成するように結合させるように、液体 5 2、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 2 8 を含む。

10

【 0 0 2 2 】

図 2 では、液滴形成装置 2 8 は、ノズル 5 0 の一方または両方の側でノズルプレート 4 9 に配置されたヒータ 5 1、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 2 0 0 2 年 1 0 月 1 日に発行された米国特許第 6, 4 5 7, 8 0 7 号、Jeanmaire に 2 0 0 2 年 1 2 月 1 0 日に発行された米国特許第 6, 4 9 1, 3 6 2 号、Chwaliek 他に 2 0 0 3 年 1 月 1 4 日に発行された米国特許第 6, 5 0 5, 9 2 1 号、Jeanmaire 他に 2 0 0 3 年 4 月 2 9 日に発行された米国特許第 6, 5 5 4, 4 1 0 号、Jeanmaire 他に 2 0 0 3 年 6 月 1 0 日に発行された米国特許第 6, 5 7 5, 5 6 6 号、Jeanmaire 他に 2 0 0 3 年 7 月 8 日に発行された米国特許第 6, 5 8 8, 8 8 8 号、Jeanmaire 2 0 0 4 年 9 月 2 1 日に発行された米国特許第 6, 7 9 3, 3 2 8 号、Jeanmaire 他に 2 0 0 4 年 1 2 月 7 日に発行された米国特許第 6, 8 2 7, 4 2 9 号、Jeanmaire 他に 2 0 0 5 年 2 月 8 日に発行された米国特許第 6, 8 5 1, 7 9 6 号。

20

【 0 0 2 3 】

典型的には、1 つの液滴形成装置 2 8 は、ノズルアレイの各ノズル 5 0 と関連付けられる。しかし、液滴形成装置 2 8 は、ノズルアレイのノズル 5 0 のグループまたは全てのノズル 5 0 と関連付けられ得る。

30

【 0 0 2 4 】

プリントヘッド 3 0 が動作中であるとき、液滴 5 4、5 6 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 5 6、および第 2 のサイズまたは体積を有する小さい液滴 5 4 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 5 4 の質量に対する大きい液滴 5 6 の質量の比は典型的には略 2 と 1 0 の間の整数である。液滴 5 4、5 6 を含む液滴流 5 8 は液滴経路または軌跡 5 7 をたどる。

【 0 0 2 5 】

プリントヘッド 3 0 はまた、液滴軌跡 5 7 の一部を通り過ぎて、例えば空気等、ガスの流れ 6 2 を導くガス流偏向機構 6 0 を含む。液滴軌跡のこの部分は、偏向区域 6 4 と呼ばれる。ガスの流れ 6 2 が偏向区域 6 4 において液滴 5 4、5 6 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 6 4 の外へ出ると、液滴軌跡は、偏向されていない液滴軌跡 5 7 に対して、偏向角度と呼ばれる角度で進む。

40

【 0 0 2 6 】

小さい液滴 5 4 は、大きい液滴 5 6 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 6 6 は大きい液滴の軌跡 6 8 から分岐する。つまり、小さい液滴 5 4 に対する偏向角度は大きい液滴 5 6 に対するものより大きい。ガスの流れ 6 2 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 4 2 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 3 2（図 1 および 3 に示される）に衝突するように、キャッチャ 4 2（図 1 および 3 に示される）は小さい液滴の軌跡 6 6 および大きい液滴の軌跡

50

６８の一方を遮るように配置され得る。

【００２７】

キャッチャ４２が大きい液滴の軌跡６８を遮るように配置されるとき、小さい液滴５４はキャッチャ４２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３２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４２が小さい液滴の軌跡６６を遮るように配置されるとき、大きい液滴５６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。

【００２８】

図３を参照すると、噴射モジュール４８はノズル５０のアレイまたは複数のノズル５０を含む。通路４７（図２に示される）を通して供給される液体、例えばインクは、液体５２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５０を通して放たれる。図３では、ノズル５０のアレイまたは複数のノズル５０は図の中および外に延びる。

10

【００２９】

噴射モジュール４８に関連付けられた液滴刺激装置または液滴形成装置２８（図１および２に示される）は、液滴５４、５６を形成するように流れの一部を流れから断ち切らせるために、液体５２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３２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。

【００３０】

ガス流偏向機構６０の正圧ガス流構造６１は液滴軌跡５７の第１の側部に配置される。正圧ガス流構造６１は、下方壁７４および上方壁７６を含む第１のガス流ダクト７２を含む。ガス流ダクト７２は、正圧源９２から供給されたガス流６２を、液滴偏向区域６４（図２にも示される）に向かう液体５２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８４は噴射モジュール４８とガス流ダクト７２の上方壁７６との間の空気シールを提供する。

20

【００３１】

ガス流ダクト７２の上方壁７６は、液滴偏向区域６４（図２に示される）まで延びる必要はない。図３では、上方壁７６は、噴射モジュール４８の壁９６で終わっている。噴射モジュール４８の壁９６は、液滴偏向区域６４で終わる上方壁７６の一部としての機能を果たす。

30

【００３２】

ガス流偏向機構６０の負圧ガス流構造６３は液滴軌跡５７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６４から流れるキャッチャ４２と上方壁８２との間に配置された第２のガス流ダクト７８を含む。第２のダクト７８は、第２のダクト７８を通し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９４に接続される。オプションのシール８４は噴射モジュール４８と上方壁８２との間の空気シールを提供する。

【００３３】

図３に示されるように、ガス流偏向機構６０は、正圧源９２および負圧源９４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６０は、正圧源９２および負圧源９４の一方のみを含み得る。

40

【００３４】

第１のガス流ダクト７２によって供給されるガスは液滴偏向区域６４に向けられ、そこでガスは大きい液滴５６に大きい液滴の軌跡６８をたどらせるとともに小さい液滴５４に小さい液滴の軌跡６６をたどらせる。図３に示されるように、小さい液滴の軌跡６６はキャッチャ４２の前面９０によって遮られる。小さい液滴５４は面９０に接触し、面９０を伝って流れるとともにキャッチャ４２とプレート８８との間に配置または形成された液体戻しダクト８６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４０（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５６は

50

、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、C h w a l e k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、C h w a l e k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より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ることが理解される。

【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。

40

【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 5 0 の異なる 1 つと流体連通するように配置され得る。

【 0 0 4 3 】

この例示的な実施形態では、各液体チャンバ 5 3 はノズル 5 0 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 5 3 は、少なくとも部分的に壁 5 5 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 5 5 は、ノズルプレート 4 9 からフィルタ膜 1 0 0 に延び、ノズルプレート 4 9 とフィルタ膜 1 0 0 との間に配置される液体チャンバ 5 3 を画定するのに役立つ。複数のノズル 5 0 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 5 3 の各液体チャンバ 5 3 は、以下により詳細に記載されるように、フィルタ膜 1 0 0 の複数の細孔クラスタ 1 2 0 のそれぞれの 1 つの複数の細孔 1 1 0 と流体連通する。

10

【 0 0 4 4 】

壁で囲まれた囲繞部のそれぞれは、円形、長方形および楕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 5 3 は様々な利点を提供し得る。例えば、液体チャンバ 5 3 は、ノズル 5 0 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 5 3 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。

【 0 0 4 5 】

図 4 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 4 8 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 1 0 0 は、液体チャンバ 5 3 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 5 3 およびノズル 5 0 は破線で示される）。液体 5 2 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 1 1 0 は、平面部材に配置されて示される。細孔 1 1 0 のそれぞれは、液体 5 2 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 1 1 0 が示される。細孔 1 1 0 のサイズは、液体 5 2 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 1 1 0 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 1 1 0 は、各細孔 1 1 0 の面積が各ノズル 5 0 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 1 1 0 のそれぞれは、複数の細孔 1 1 0 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 1 1 0 は、フィルタ膜 1 0 0 を貫く開口を形成する。各細孔 1 1 0 内を流れる液体 5 2 の連続的な流れの経路は、それぞれのノズル 5 0 内の液体 5 2 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 5 0 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 3 2 とプリントヘッド 3 0 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

30

【 0 0 4 6 】

さらに図 5 A および 5 B を参照すると、細孔 1 1 0 は、様々な細孔クラスタ 1 2 0 に集められる。細孔クラスタ 1 2 0 のそれぞれは、ノズル 5 0 のそれぞれの 1 つと関連付けられる。細孔クラスタ 1 2 0 は、ノズル 5 0 のそれぞれと関連付けられた複数の細孔サブクラスタ 1 2 5 を含み得る。細孔クラスタ 1 2 0 内の細孔 1 1 0 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 1 2 0 は、液体 5 2 が加圧下でクラスタ 1 2 0 の細孔 1 1 0 を通って関連付けられた液体チャンバ 5 3 にそして最終的にそこから液体 5 2 が噴射される関連付けられたノズル 5 0 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 1 2 0 は 2 つの細孔サブクラスタ 1 2 5 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 1 2 5 を含み得ることが理解される。

40

【 0 0 4 7 】

各細孔クラスタ 1 2 0 の細孔 1 1 0 は、規則的に配置される。図 5 A に示されるように

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、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通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を流れて流れる際に生じる。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、通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、コンティニュー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のいくつかは液体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得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

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 1 2 5 は、孔の無い部分 1 3 0 がノズル 5 0 (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 1 2 0 の1つまたは複数の細孔 1 1 0 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 3 2 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 1 2 0 構造に関連するジェット偏向は、図 5 A の細孔クラスタ 1 2 0 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 4 9 からフィルタ膜 1 0 0 への距離 H が使用されるとき、図 5 B の細孔クラスタ 1 2 0 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 4 9 からフィルタ膜 1 0 0 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 5 0 のサイズである)。

10

20

【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 1 2 0 構造が細孔 1 1 0 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 1 3 0 に近づく液体 5 2 の連続的な流れが隣接するサブクラスタ 1 2 5 の細孔 1 1 0 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 5 2 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。

【0053】

図 6 を参照すると、液体 5 2 の連続的な流れは、液体 5 2 の流れの一部がフィルタ膜 1 0 0 に近づくと、液体 5 2 の流れの一部が第 1 の経路 1 4 0 に沿って流れるように、フィルタ膜 1 0 0 に向けられると考えられる。この場合、第 1 の経路 1 4 0 は、ノズル 5 0 の入口と交わる第 1 の方向 1 4 2 に沿って延びる。孔の無い部分 1 3 0 は、液体 5 2 の連続的な流れを遮り、液体 5 2 の一部を第 1 の経路 1 4 0 から離れる方に向け直し、液体 5 2 の一部をフィルタ膜 1 0 0 の別々の細孔 1 1 0 に入れさせるように配置される。液体 5 2 の一部は液体チャンバ 5 3 に入り、第 1 の方向 1 4 2 と交差する方向成分 1 5 2 を有する第 2 の経路 1 5 0 に沿って方向を変えられる。したがって、ノズル 5 0 に対する細孔サブクラスタ 1 2 5 の対称配置は、液体チャンバ 5 3 内の液体 5 2 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 1 1 0 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 1 2 0 構造の使用は、所望のノズルプレート 4 9 からフィルタ膜 1 0 0 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 1 2 0 構造は、少なくともノズルプレート 4 9 からフィルタ膜 1 0 0 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 5 0 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 4 9 / フィルタ膜 1 0 0 ユニットの製造するための方法 3 0 0 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 10 A、10 B、10 C、10 D、10 E、および 10 F に追加的に概略的に示される。ステップ 310 では、図 8 A 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 164 A および 164 B の間に配置されたエッチストップ層 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 164 A に液体チャンバ 53 A を形成するとともにエッチストップ層 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、ポジ型フォトリソグを使用して細孔構造を画定するためのマスキング層 164 A を含み得る。DRIE が層 164 A 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リソグ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 164 A 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。フォトリソグは次に層 164 A 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 8 C 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 8 D 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 53 B が半導体層 164 B 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 53 B 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 53 B 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 164 B の壁 55 B 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 53 B 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 8 F 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 8 F および図 4 A に戻って参照すると、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 4 A 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 53 A を含み、液体チャンバ 53 A 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 53 A によって離される。液体チャンバ 53 A 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に配置され得る。

【0060】

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

10

【0061】

図 8 F を参照すると、各液体チャンバ 53 A 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 A は、壁 55 A 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 55 A 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。

20

【0062】

第 2 の複数の壁 55 B は、複数の液体供給通路 53 B を画定し、各液体供給通路 53 B 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 53 A のそれぞれの 1 つと流体連通する。液体供給通路 53 B および液体チャンバ 53 A 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 53 B はまた、供給通路 47 (図 4 A に示される) と流体連通する。あるいは、各液体供給通路 53 B は複数の液体チャンバ 53 A と各液体チャンバ 53 A 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。

30

【0063】

図 11 A および 11 B、並びに図 10 F および 4 A に戻って参照すると、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 11 A および 11 B 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 53 A 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 53 B 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 9 A に示されるように、液体チャンバ 53 A 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 9 B 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 9 A に示される液体チャンバ 53 A は、KOH またはテトラメチルアンモニウム (TMAH) のようなエッチング液によるシリコン材料の異方性エッチングを用いて傾斜壁 55 A を作成するように形成され得る。図 10 F、11 A、および 11 B に示された例示的な実施形態は、図 4 A および 5 A 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 4 B および 5 B にしめされたタイプのフィルタを含む。

40

【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

50

の形成を有利に可能にする。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

2 0	コンティニューアス式インクジェットプリンタシステム	
2 2	画像ソース	
2 4	画像処理ユニット	
2 6	機構制御回路	
2 8	液滴形成装置	
3 0	プリントヘッド	10
3 2	記録媒体	
3 4	記録媒体移送システム	
3 6	記録媒体移送制御システム	
3 8	マイクロコントローラ	
4 0	リザーバ	
4 2	キャッチャ	
4 4	リサイクルユニット	
4 6	圧力調整器	
4 7	通路	
4 8	噴射モジュール	20
4 9	ノズルプレート	
5 0	複数のノズル	
5 1	ヒータ	
5 2	液体	
5 3	液体チャンバ	
5 3 A	液体チャンバ	
5 3 B	液体通路	
5 4	液滴	
5 5 A	壁	
5 5 B	壁	30
5 6	液滴	
5 7	軌跡	
5 8	液滴流	
6 0	ガス流偏向機構	
6 1	正圧ガス流構造	
6 2	ガス流	
6 3	負圧ガス流構造	
6 4	偏向区域	
6 6	小さい液滴の軌跡	
6 8	大きい液滴の軌跡	40
7 2	第 1 のガス流ダクト	
7 4	下方壁	
7 6	上方壁	
7 8	第 2 のガス流ダクト	
8 2	上方壁	
8 4	シール	
8 5	基板	
8 6	液体戻しダクト	
8 7	基板	
8 8	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 _N	ノズルのサイズ	
H	間隔	

【図 5 A】

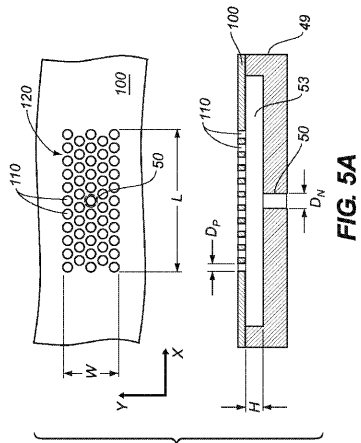


FIG. 5A

【図 5 B】

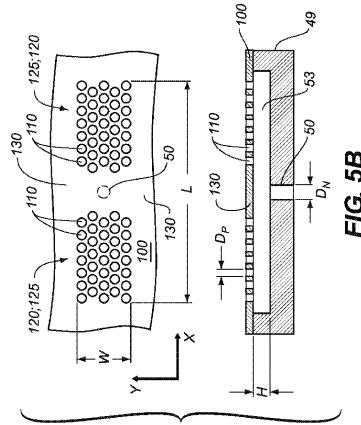


FIG. 5B

【図 6】

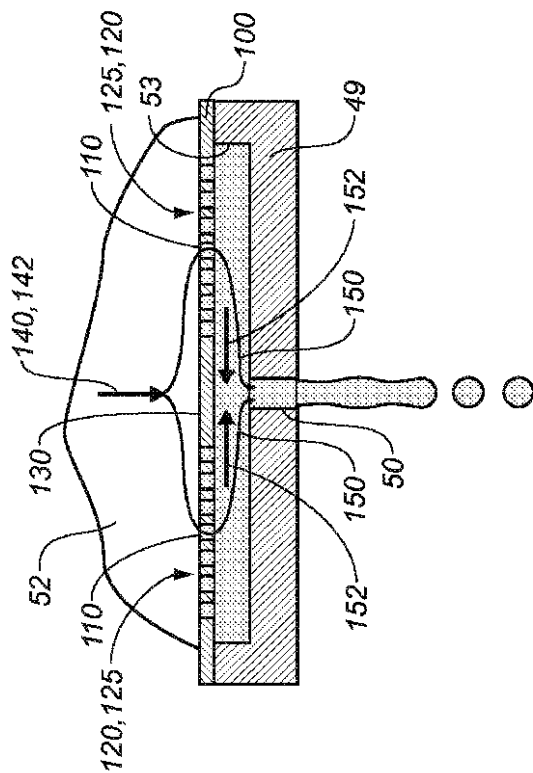
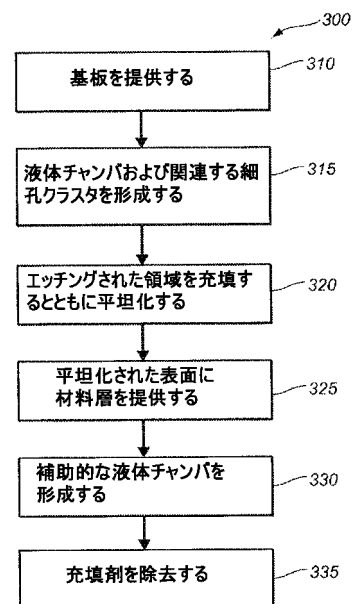
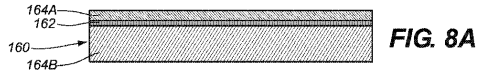


FIG. 6

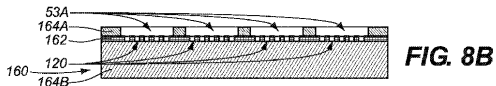
【図 7】



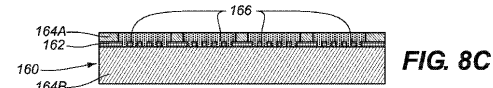
【図 8 A】



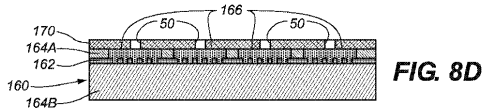
【図 8 B】



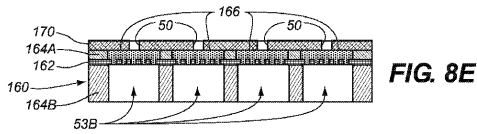
【図 8 C】



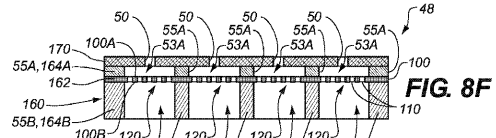
【図 8 D】



【図 8 E】



【図 8 F】



【図 9 A】

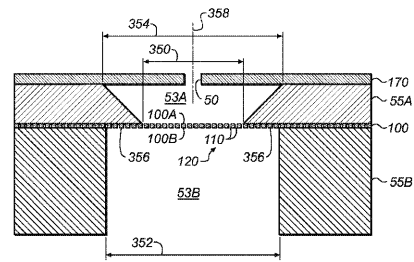


FIG. 9A

【図 9 B】

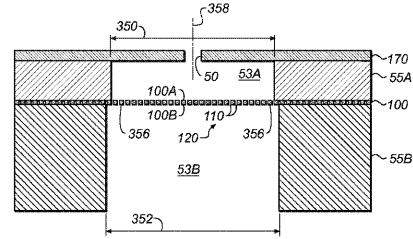


FIG. 9B

【 国 際 調 査 報 告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/033024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B41J2/03 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED 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) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
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)	1,3-10, 12
Y	paragraphs [0040], [0061], [0063], [0075], [0076], [0086] - [0100], [0108], [0142] figures 6a,9a,9b,10	11
Y	----- US 4 638 327 A (SUTERA RICHARD [US] ET AL) 20 January 1987 (1987-01-20) the whole document	11
A	----- US 2007/229608 A1 (STEINER THOMAS W [CA]) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraphs [0064] - [0076] figure 9 -----	1
<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 : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
8 June 2011		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, RS, 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, MX, 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 1 4 6 5 0 - 2 2 0 1 ロチェスター ステイト・ストリート
3 4 3

(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 1 4 6 5 0 - 2 2 0 1 ロチェスター ステイト・ストリート
3 4 3

(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 1 4 6 5 0 - 2 2 0 1 ロチェスター ステイト・ストリート
3 4 3

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