

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4945647号
(P4945647)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A
B 4 1 J 2/055 (2006.01)

請求項の数 10 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-32010 (P2010-32010) (22) 出願日 平成22年2月17日 (2010.2.17) (65) 公開番号 特開2010-195042 (P2010-195042A) (43) 公開日 平成22年9月9日 (2010.9.9) 審査請求日 平成24年1月16日 (2012.1.16) (31) 優先権主張番号 12/391, 446 (32) 優先日 平成21年2月24日 (2009.2.24) (33) 優先権主張国 米国 (US) 早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 596170170 ゼロックス コーポレイション XEROX CORPORATION アメリカ合衆国、コネチカット州 068 56、ノーウォーク、ピーオーボックス 4505、グローバー・アヴェニュー 4 5 (74) 代理人 100092093 弁理士 辻居 幸一 (74) 代理人 100082005 弁理士 熊倉 禎男 (74) 代理人 100067013 弁理士 大塚 文昭 (74) 代理人 100086771 弁理士 西島 孝喜</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴発生器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧力チャンバと、
 前記圧力チャンバ上に配置され、該圧力チャンバの壁を形成する、可撓性ダイヤフラム・プレートと、
 前記ダイヤフラム・プレートに取り付けられた底面を有する、圧電変換器と
 を備え、該ダイヤフラム・プレートは、前記変換器の前記底面を囲む外周を形成する凹みを含み、前記凹みは、部分的に該底面の少なくとも1つの縁部の下に重なっており、
 前記圧力チャンバに接続され、該圧力チャンバにマニホールドからインクを送るように構成された入口チャネルと、
 前記圧力チャンバに接続され、前記圧力チャンバからインクを受け取るように構成され、前記ダイヤフラム・プレートに対して垂直なチャネル軸線を有する、出口チャネルとをさらに備え、前記出口チャネルは、第1の出口チャネル区域と第2の出口チャネル区域とを含み、前記第1の出口チャネル区域は、交互の直径を有する複数のサブ区域を含み、前記第2の出口チャネル区域は、その終端部に配置された開口部を含み、該第2の出口チャネル区域は、実質的に連続的な断面形状を有し、かつ該第1の出口チャネル区域より長い長さを有することを特徴とする液滴発生器。

【請求項 2】

前記第1の出口チャネル区域が、前記チャネル軸線に沿って約584 μmの長さを有し、前記第2出口チャネル区域が、該チャネル軸線に沿って約1320 μmの長さを有する

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の液滴発生器。

【請求項 3】

第 1 のサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 76 μm の長さ及び約 210 μm の直径を有し、

第 2 のサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 76 μm の長さ及び約 330 μm の直径を有し、

第 3 のサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 76 μm の長さ及び約 230 μm の直径を有し、

第 4 のサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 150 μm の長さ及び約 330 μm の直径を有し、

第 5 のサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 25 μm の長さ及び約 230 μm の直径を有し、

第 6 のサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 150 μm の長さ及び約 330 μm の直径を有し、

第 7 のサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 25 μm の長さ及び約 230 μm の直径を有することを特徴とする、請求項 2 に記載の液滴発生器。

【請求項 4】

前記第 2 の出口チャンネル区域が、縦方向サブ区域及び片寄りサブ区域を含み、該縦方向サブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 1240 μm の長さ及び約 330 μm の直径を有し、前記片寄りサブ区域が、前記チャンネル軸線に沿って約 76 μm の長さ及び約 373 μm の直径を有し、該片寄りサブ区域が、前記チャンネル軸線から片寄った中心ポイントを有することを特徴とする、請求項 3 に記載の液滴発生器。

【請求項 5】

前記入口チャンネルが、前記圧力チャンバと前記マニホールドとの間を延びる約 1200 μm の長さ、約 150 μm の幅及び約 76 μm の厚さを有することを特徴とする、請求項 4 に記載の液滴発生器。

【請求項 6】

前記圧電変換器が、前記出口チャンネルの前記チャンネル軸線に平行な約 95.2 μm の厚さ寸法、該チャンネル軸線に垂直な約 711 μm の第 1 の寸法、及び該チャンネル軸線に垂直な約 1200 μm の第 2 の寸法を有することを特徴とする、請求項 5 に記載の液滴発生器。

【請求項 7】

前記ダイヤフラムが、前記出口チャンネルの前記チャンネル軸線に平行な約 38 μm の厚さ寸法を有し、前記変換器の底面を囲む外周を形成する凹みであって、前記チャンネル軸線に平行な約 20 μm の深さ、該チャンネル軸線に垂直な約 648 μm の第 1 の内側寸法、該チャンネル軸線に垂直な約 1150 μm の第 2 の内側寸法、及び該チャンネル軸線に垂直な約 180 μm の幅を有する前記凹みを有することを特徴とする、請求項 6 に記載の液滴発生器。

【請求項 8】

前記圧力チャンバが、前記出口チャンネルの前記チャンネル軸線に平行な約 100 μm の厚さ寸法、該チャンネル軸線に垂直な約 648 μm の第 1 の寸法、及び該チャンネル軸線に垂直な約 1150 μm の第 2 の寸法を有することを特徴とする、請求項 7 に記載の液滴発生器。

【請求項 9】

前記入口チャンネルが、溶融した固体インクを受け取るよう構成されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の液滴発生器。

【請求項 10】

前記第 1 の出口チャンネル区域が、第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、第 6、及び第 7 のサブ区域を含む一連のサブ区域を有し、該第 1 のサブ区域が、前記圧力チャンバと流体接続されており、前記第 7 のサブ区域が、前記第 2 の出口チャンネル区域と流体接続されており

10

20

30

40

50

、前記第 1、第 3、第 5、及び第 7 のサブ区域の各々が、前記第 2、第 4、及び第 6 の各々のサブ領域の直径よりも小さい直径を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の液滴発生器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この開示は、一般的にはインクジェット画像形成装置に関し、特に、インクジェット画像形成装置において使用するための液滴発生器に関する。

【背景技術】

【0002】

印刷された媒体を生成するためのドロップ・オン・デマンド・インクジェット技術は、プリンタ、プロッタ、及びファクシミリ機のような商品に使用されてきた。一般に、インクジェット画像は、印字ヘッド又は印字ヘッド組立体内に実装された、液滴発生器とも呼ばれる複数のインクジェットによって放出されたインク滴を、受像体表面上に選択的に配置することによって形成される。例えば、印字ヘッド組立体と受像体表面とは、互いに相対的に動かされ、液滴発生器は、適切な時点で液滴を放出するように、例えば適切なコントローラによって制御される。受像体表面は、転写部材表面、又は紙のような印刷媒体とすることができる。転写部材表面である場合には、その上に印刷された画像は、引き続き、紙のような出力印刷媒体へと転写される。

【0003】

図 4 A 及び図 4 B は、インクジェット・アレイ印字ヘッドにおける使用に適した単一のインクジェット 10 の一例を示す。インクジェット 10 は、本体を有し、該本体は、インクがその中を通してインクジェット印字ヘッドへと分配されるインクマニホールド 12 を定める。この本体はまた、インク滴形成オリフィス又はノズル 14 を、インクマニホールド 12 からノズル 14 へのインク流路と共に定める。一般に、インクジェット印字ヘッドは、紙のシート又は転写ドラムのような受像媒体（図示せず）上へのインク滴の放出の際に使用するための、近接した間隔で配置されたノズル 14 のアレイを含むことが好ましい。インクジェット印字ヘッドは、様々な色のインクを受け入れるための複数のマニホールドを有することができる。

【0004】

インクは、マニホールド 12 から、入口ポート 16、入口チャンネル 18、圧力チャンバ・ポート 20 を通って、インク圧力チャンバ 22 に流入する。インクは、圧力チャンバ 22 から出口ポート 24 を介して流出し、出口チャンネル 28 を通ってノズル 14 に流入し、そこからインク滴が排出される。インク圧力チャンバ 22 は、一方の側で可撓性ダイヤフラム 30 に界接する。圧電変換器 32 が、いずれかの適当な技法でダイヤフラム 30 に固定され、インク圧力チャンバ 22 の上に重ね合わされる。金属膜層 34 を、圧電変換器 32 の両側に配置することができ、該金属膜層 34 に、電子式変換器ドライバ 36 を電氣的に接続することができる。

【0005】

圧電変換器 32 は、金属膜層 34 を横断する電圧が印加されたときに変換器 32 がその寸法を変化させようとするような屈曲モードで動作する。しかしながら、圧電変換器 32 はダイヤフラム 30 に堅く固定されているので、屈曲してダイヤフラム 30 を変形させ、その結果、インク圧力チャンバ 22 のインクを変位させ、出口ポート 24 と出口チャンネル 28 を通ってノズル 14 へと向かう、外向きのインクの流れを生じさせる。インク滴が放出された後のインク圧力チャンバ 22 の再充填は、圧電変換器 32 の逆方向への屈曲とそれに付随するダイヤフラム 30 の運動によって増強され、これにより、インクがマニホールド 12 から圧力チャンバ 22 内へと吸引される。

【0006】

インクジェット・アレイ印字ヘッドの製造を容易にするために、インクジェット 10 は、複数の成層されたプレート又はシートから形成することができる。これらのシートは、

10

20

30

40

50

上に重ねるようにして積み重ねられる。再び、図4A及び図4Bを参照すると、これらのシート又はプレートは、ダイヤフラム30とマニホールド12の一部分とを形成するダイヤフラム・プレート40、インク圧力チャンバ22とマニホールド12の一部分とを定めるインク圧力チャンバ・プレート42、入口チャンネル18と出口ポート24とを定める入口チャンネル・プレート46、出口チャンネル28を定める出口プレート54、及びインクジェット10のノズル14を定めるオリフィス・プレート56を含む。圧電変換器32は、ダイヤフラム・プレート40のうちのインク圧力チャンバ22を覆う領域であるダイヤフラム30に接合される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

印字ヘッド、特に、印字ヘッドに組み込まれたインクジェットの設計における1つの目標は、印刷速度を高めることである。周知のとおり、印刷速度は、主として、印字ヘッドにおけるジェットの実装密度(単位面積当たりのジェット数)、及びジェットの動作周波数(各ジェットがインク滴を放出することができる速度)に依存する。個別のジェットの設計は、最大実装密度及び最大動作周波数を決定する際に主要な役割を果たす。例えば、インクジェットの実装密度を増大させるためには、典型的には、発生可能な液滴の大きさを縮小することなく、圧電変換器、ダイヤフラム及びインクチャンバといったインクジェット構造体の大きさを削減することが必要とされる。

【0008】

20

以前から知られているインクジェット装置では、実装密度の増大という目標に適合するようにジェットの大きさを削減すると、ジェット効率が低下することがある。ここで用いられる場合、ジェット効率又はドライバ効率は、所与のドライバ電圧に対する容積の変位(液滴の大きさ)として定義される。インクジェットによって発生する液滴の大きさは、所与の駆動電圧にตอบสนองする変換器のたわみ又は変位の度合いに実質的に対応する。そしてまた、変換器のたわみ又は変位の度合いは、駆動電圧の大きさに対応し、たわみの度合いは駆動電圧が高まるにつれて増大する。したがって、既知のインクジェットにおいて変換器の大きさを削減するためには、同じ容積変位を維持するために変換器のたわみの増大が必要とされ得るが、そのことが、そのジェットについてのジェット効率の減少に相関することになる。

30

【0009】

以前から知られているインクジェットの動作周波数を増大させることもまた、ジェット効率を低下させることがある。例えば、インクジェットの動作周波数を増大させるためには、インクジェット変換器は、そのジェットのために所望さえる動作周波数と同じか又はそれより高い固有周波数を有することが必要とされる。変換器の固有周波数は、変換器の剛性に関連する。したがって、より高い動作周波数は、より剛性の高い変換器を必要とすることになる。そしてまた、より剛性の高い変換器は、所与の変位容積又は液滴の大きさを維持するのに十分なほど変換器をたわませ又は変位させるためには、駆動電圧を高めることを必要とすることがある。

【0010】

40

ジェット効率が低下するにつれて、必要とされる駆動電圧は増大する。1つのインクジェットについての駆動電圧の増大の要求値に、ジェットの総数の増加が組み合わせられると、そのプリンタのための電源についての要求値は、容認できないか又は非実用的なレベルにまで上昇することになり得る。

【課題を解決するための手段】

【0011】

インクジェットの実装密度及びドライバ効率を低下させることなく、実質的に一定の液滴質量を有する液滴を放出させるとともに、少なくとも43kHzの液滴放出周波数を可能にする、印字ヘッド・ジェット積層体内に実装するための液滴発生器が開発された。特に、1つの実施形態において、液滴発生器は、圧力チャンバと、該圧力チャンバ上に配置

50

され、圧力チャンバの壁を形成する、可撓性ダイヤフラム・プレートとを含む。底面を有する圧電変換器が、ダイヤフラム・プレートに取り付けられる。ダイヤフラム・プレートは、変換器の底面を囲む外周を形成する凹みを含み、該凹みは、部分的に該底面の少なくとも1つの縁部の下に重なる。入口チャンネルが圧力チャンバに接続され、この入口チャンネルは、マニホールドから圧力チャンバにインクを送るように構成される。圧力チャンバからインクを受け取るための出口チャンネルが、圧力チャンバに接続され、この出口チャンネルは、ダイヤフラム・プレートに対して垂直なチャンネル軸線を有する。出口チャンネルは、第1の出口チャンネル区域と第2の出口チャンネル区域とを含む。第1の出口チャンネル区域は、交互の直径を有する複数のサブ区域を含む。第2の出口チャンネル区域は、その終端部に配置された開口部を含む。第2の出口チャンネル区域は、実質的に連続的な断面形状を有し、第1の出口チャンネル区域より長い長さを有する。

10

【0012】

上述の態様及び本開示の他の特徴は、添付図面に関連して、以下の記載において説明される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】ドロップ・オン・デマンド液滴放出装置の実施形態の略ブロック図である。

【図2】図1の液滴放出装置において使用することができる液滴発生器の実施形態の略立面図である。

【図3】図2の液滴発生器の略平面図である。

20

【図4A】従来技術のインクジェットの実施形態の略側断面図である。

【図4B】図4Aの従来技術のインクジェットの実施形態の略平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

ここで用いられる「画像形成装置」という用語は、一般に、印刷媒体に画像を付与するための装置のことを指す。「印刷媒体」は紙、プラスチック、又は画像のための他の適切な物理的印刷媒体基材の物理的なシートとすることができ、予め切断されたものでも、又はウェブ状態で供給されるものでもよい。画像形成装置は、仕上げ機、給紙機などのような他のさまざまな構成要素を含むものとすることができ、コピー機、プリンタ、又は多機能機として具体化されることができる。「プリントジョブ」又は「文書」は、普通は、一組の関連するシートであり、通常は、特定のユーザ、又はそれ以外の関連する出所に由来する一組の原本のプリントジョブ・シート又は電子文書ページ画像から複写された、丁合をとられた複写物の1つ又はそれ以上の組である。画像は、一般に、マーキング・エンジンによって印刷媒体上にレンダリングされる電子形態で情報を含むことができ、文字、図形、写真などを含むことができる。

30

【0015】

図1は、ドロップ・オン・デマンド印刷装置の実施形態の略ブロック図であり、コントローラ10と印字ヘッド組立体20とを含み、印字ヘッド組立体20は、液滴発生器とも呼ばれる複数のインクジェットを実装するための、ジェット積層体を含む。コントローラ10は、各々の液滴発生器にそれぞれの駆動信号を送ることによって、液滴発生器を選択的に作動させる。液滴発生器の各々は、屈曲モードで動作する圧電変換器を使用することができる。他の例として、液滴発生器の各々は、剪断モード変換器、環状収縮型変換器、電歪型変換器、電磁型変換器、又は磁歪型(magnetostrictive)変換器を使用することができる。印字ヘッド組立体20において利用されるインクは、初期には固体形態であり、熱エネルギーを加えると溶融状態に変化する、相変化インクとすることができる。溶融インクは、必要なときにジェット積層体へ送出するために、印字ヘッド組立体と一体型の、又は印字ヘッド組立体から分離したリザーバ(図示せず)内に格納されるものとすることができる。

40

【0016】

印字ヘッド組立体20は、ステンレス鋼板のような複数の成層されたシート又はプレー

50

トから形成されたジェット積層体を含む。各プレート内に食刻された空洞は、印字ヘッドのための液滴発生器を定めるチャンネル及び通路を形成するように位置合わせされる。より大きい空洞は、ジェット積層体の長さ方向に延びる、より大きな通路を形成するように位置合わせされる。これらのより大きい通路は、液滴発生器にインクを供給するように配置されたインクマニホールドである。プレートを、互いに面と面が向き合うように位置合わせして積み重ね、次に、ろう付け又はその他の方法で互いに接合して、機械的に単一な、動作可能なジェット積層体を形成する。

【 0 0 1 7 】

図 2 及び図 3 は、ジェット積層体の複数のプレートによって形成することができる液滴発生器 30 の実施形態の略立面図及び略平面図である。液滴発生器 30 は、マニホールド、リザーバ又は他のインク収容構造体からインク 33 を受け入れる入口チャンネル 31 を含む。インク 33 は、入口チャンネルから、例えば可撓性ダイヤフラム 37 に一方の側が界接する、本体チャンバとも呼ばれる圧力又はポンプ・チャンバ 35 内に流入する。電気機械変換器 39 が可撓性ダイヤフラム 37 に取り付けられ、これは、例えば、圧力チャンバ 35 の上に重なるものとして行うことができる。電気機械変換器 39 は、例えば、コントローラ 10 から液滴の発射信号及び非発射信号を受信する電極 43 の間に配置された、圧電素子 41 を含む圧電変換器とすることができる。電気機械変換器 39 が作動すると、インクは圧力チャンバ 35 から液滴形成出口チャンネル 45 へと流され、そこから、インク滴 49 が、例えば転写部材表面とすることができる受像媒体（図示せず）の方へ向かって放出される。出口チャンネル 45 は、その末端部にノズル又はオリフィス 47 を含み、そこを通過して、変換器 39 の作動にตอบสนองしてインク滴が放出される。

【 0 0 1 8 】

出口チャンネル 45 は、複数の区域又はセグメントを含み、それらは、様々な厚みを有するとともに同じ又は異なる断面積の開口部を有するジェット積層体の異なるプレートによって定められる。ここで用いられる「区域」、「サブ区域」、「セグメント」などの用語は、インクチャンネルに関して用いられる場合、特定のインクチャンネルの軸方向長さのことを指す。インクチャンネルは、1 つ又は複数の同軸の区域を含むことができ、インクチャンネル区域又はセグメントは、1 つ又は複数の同軸のサブ区域又はサブセグメントを含むことができる。図 2 の実施形態において、出口チャンネル 45 は、圧力チャンバ 35 に流体接続された第 1 の出口チャンネル区域 45 a と、第 1 の出口チャンネル区域 45 a に流体接続された、第 1 の出口チャンネルと同軸の第 2 の出口チャンネル区域 45 b とを含み、第 2 の出口チャンネル区域 45 b は、圧力チャンバ 35 と反対側の末端部に開口部 47 を含む。第 1 及び第 2 の出口チャンネル区域 45 a、45 b を含む出口チャンネル 45 の合計の長さは、液滴発生器とジェット積層体のインクマニホールドとを形成するジェット積層体のプレートにわたる。

【 0 0 1 9 】

図 2 を参照すると、第 1 の出口チャンネル区域 45 a は、複数のサブ区域、50、52、54、56、58、60 及び 62 を含むことができる。図示された実施形態においては、第 1 の出口チャンネル区域のサブ区域 50、52、54、56、58、60 及び 62 は、すべてが実質的にチャンネル軸線 CA に関して同軸の、ほぼ円形の断面形状を有する。代替的な実施形態においては、出口チャンネルのサブ区域のうちの 1 つ又はそれ以上は、例えば楕円形又は卵形のような非円形の形状を有するものとして行うことができる。サブ区域 50、52、54、56、58、60 及び 62 は、各々のサブ区域が隣接する両側のサブ区域とは異なる直径を有するという事実によって特徴付けられる。例えば、チャンネル・サブ区域 52、56 及び 60 は各々、第 1 の直径を有し、サブ区域 52、56 及び 60 と交互に配置されるチャンネル・サブ区域 54、58 及び 62 は、第 1 の直径より小さい第 2 の直径を有する。第 1 の出口チャンネル区域において交互の直径を使用することの 1 つの利点は、出口チャンネルが、プレートを組み立ててジェット積層体を形成する際のプレートの位置合わせ不良にそれほど影響されないことである。

【 0 0 2 0 】

1 つの特定の実施形態において、第 1 のサブ区域 50 は、約 3 . 0 ミルである長さ L 1

10

20

30

40

50

、及び約 8.1 ミルの有効直径を有する。第 2 のサブ区域 52 は、約 3.0 ミルである長さ L2、及び約 13.0 ミルの有効直径を有するものとする。第 3 のサブ区域 54 は、約 3.0 ミルである長さ L3、及び約 9.0 ミルの有効直径を有するものとする。第 4 のサブ区域 56 は、約 6.0 ミルである長さ L4、及び約 13.0 ミルの有効直径を有するものとする。第 5 番目のサブ区域 58 は、約 1.0 ミルである長さ L5、及び約 9.0 ミルの有効直径を有するものとする。第 6 のサブ区域 60 は、約 6.0 ミルである長さ L6、及び約 13.0 ミルの有効直径を有するものとする。第 7 のサブ区域 62 は、約 1.0 ミルである長さ L7、及び約 9.0 ミルの有効直径を有するものとする。それゆえ、ひとまとめにすると、第 1 の出口チャンネル区域は約 23.0 ミルの長さを有し、第 1 の出口チャンネル区域のサブ区域は、直径約 9.0 ミルと 13.0 ミルの間で直径が交互に配置される。ここで用いられる「約」という用語は、長さ、幅、厚さ、角度及び直径のような寸法に対して適用される場合、記述された寸法の ±20% を意味するものとする。有効直径とは、それぞれの出口チャンネル区域、又はサブ区域の断面積と同じ面積を有する円の直径のことを指す。

10

【0021】

図 2 に示されるように、第 2 出口チャンネル区域 45b は、第 1 のチャンネル区域と実質的に同軸であり、縦方向のサブ区域 64 と片寄りサブ区域 66 とを含む。特に、縦方向サブ区域 64 は、第 1 の出口チャンネル区域のサブ区域 50、52、54、56、58、60 及び 62 と同軸であり、連続的な断面形状を有し、この断面形状は、図 2 の実施形態においては実質的に円形であるが、楕円形又は卵形のような非円形形状を使用することもでき、第 1 の出口チャンネル区域のサブ区域 52、56 及び 60 の有効直径と同じ、約 13.0 ミルの有効直径を有する。

20

【0022】

開口部 47 は、片寄りサブ区域 66 の遠位端に配置される。縦方向サブ区域 64 と同様に、片寄りサブ区域 66 は円形の断面形状を有するが、楕円形又は卵形のような非円形形状を使用することもできる。例示的な実施形態においては、片寄りチャンネル・サブ区域 66 の中心ポイントは、出口チャンネルに対する開口部の位置決めにおける柔軟性を許容するように、軸線 CA からわずかに変位されている。開口部 47 は、軸線 CA に対して必ずしも片寄っている必要はなく、いくつかの実施形態においては、片寄り出口チャンネル区域を取り払うことができ、縦方向サブ区域 64 を開口部プレートまで延長することができる。

30

【0023】

図 2 の実施形態においては、縦方向サブ区域 64 は長さ L8 を有し、この長さ L8 は、出口チャンネル 45 の縦方向サブ区域 64 を形成することに加えて、液滴発生器にインクを供給するためのインクマニホールド（図示せず）をジェット積層体内に形成する、ジェット積層体の 1 つ又はそれ以上のプレートを貫通して、チャンネル・サブ区域 64 が延びることを可能にする。それゆえ、縦方向サブ区域 64 は、実質的にジェット積層体インクマニホールドの厚さに対応する長さを有し、この長さは、第 1 の出口チャンネル区域のサブ区域 50、52、54、56、58、60 及び 62 を合計した長さよりも長い。1 つの実施形態においては、縦方向サブ区域 64 は、約 49.0 ミルである長さ L8 を有する。片寄り出口チャンネル区域 66 は、約 3.0 ミルである長さ B、及び約 14.7 ミルの有効直径を有するものとする。ノズル又は開口部 47 は、約 1.5 ミルである長さ A、及び約 1.5 ミルの有効直径を有するものとする。

40

【0024】

ここで図 3 を参照すると、インクチャンバ 35 は、角が丸みを帯びたほぼ平行四辺形の形状を有するものとする。しかしながら、代替的な実施形態においては、インクチャンバは、例えば、ほぼ長方形又は正方形を含む、他の適切な形状を有するものとする。1 つの実施形態においては、インクチャンバ 35 は、約 4.0 ミルの厚さ H を有するものとする。インクチャンバ 35 の一方の側に界接する可撓性ダイヤフラム 37 は、約 1.5 ミルの厚さ J を有する。可撓性ダイヤフラム 37 に取り

50

付けられた電気機械変換器39は、約3.75ミルの厚さKを有する。さらに、ダイヤフラム37は、変換器を囲む外周を形成する凹み又は切り溝の形態のリリーフ構造部78、80を含み、これは、変換器の変位誤差に対する感度を低下させ、ドライバ効率を高めるために、変換器39を隣接する液滴発生器の変換器から隔離することを補助する。リリーフ構造部78、80は、約0.8ミルの深さ又は厚さ、及び約7.0ミルの幅を有する。

【0025】

インクチャンバ35、ダイヤフラム(リリーフ構造部78、80によって定められた外周内の)、及び変換器は、インクジェット周発数応答に悪影響を及ぼすことなく駆動電圧及びアレイ実装の要件を満たすように選択された、長さ及び幅を有する。1つの実施形態においては、インクチャンバは、約45.1ミルの幅W(図3)、及び約25.5ミルの長さL(図3)を有する。ダイヤフラム37は、約45.1ミルの幅(インクチャンバの幅Wと同じ寸法)、及び約25.5ミルの長さを有する。変換器39は、約49.0ミルの幅、及び約28.0ミルの長さを有する。幅及び長さは、出口チャンネル45の軸線CAを横切る方向の寸法のことを指す。

【0026】

入口31及び出口チャンネル45は、例えば、ほぼ平行四辺形の形状のインクチャンバ35の対向する角領域でインクチャンバ35に接続されるものとすることができる。入口31は、終端部68と70との間の長さが約47.2ミル、側部72と74との間の幅が約6.0ミルであり、出口チャンネル区域54の厚さと実質的に同じ高さ又は厚さ、すなわち、約3.0ミルの厚さを有する。図3の実施形態においては、平行四辺形の形状のインクチャンバ35、ダイヤフラム37、及び変換器39は、約75.5°の本体角度(body angle)Aを有する。

【0027】

このように、出口チャンネル45は、約75.0ミルの全長を有するものとすることができる。出口チャンネルの合計の長さは、液滴発生器とインクマニホールドとを形成するジェット積層体のプレートにわたるものであり、かつ、安定なマニホールド圧力降下要件に基づくものである。出口チャンネル区域52、54、56、58、60、62及び64の有効直径は、約13.0ミルの有効直径と約9.0ミルの有効直径との間で交互に定められる。出口チャンネル区域50、52、54、56、58、60、62、64、66の直径及び長さは、入口チャンネルの長さ、幅及び厚さによって導入される流体インダクタンスより大きい流体インダクタンス又は抵抗を作り出すことなく、所定の周発数応答を得るように選択される。

【0028】

上記の構造及び寸法を有する液滴発生器は、約1Hzから43kHzまでの液滴放出周波数又は発射速度において動作することができる。さらに、例示的な液滴発生器は、43kHzの周波数において22ngの液滴質量を有する液滴を放出することができ、約38kHz未満の周波数において18.5ngの液滴質量を有する液滴を放出することができる。

【符号の説明】

【0029】

- 10：コントローラ
- 20：印字ヘッド組立体
- 31：入口チャンネル
- 33：インク
- 35：圧力チャンバ
- 37：ダイヤフラム
- 39：電子機械変換器
- 41：圧電素子
- 43：電極
- 45：出口チャンネル

10

20

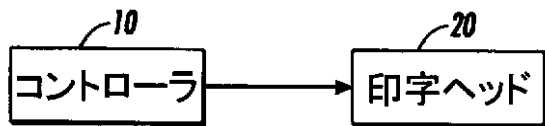
30

40

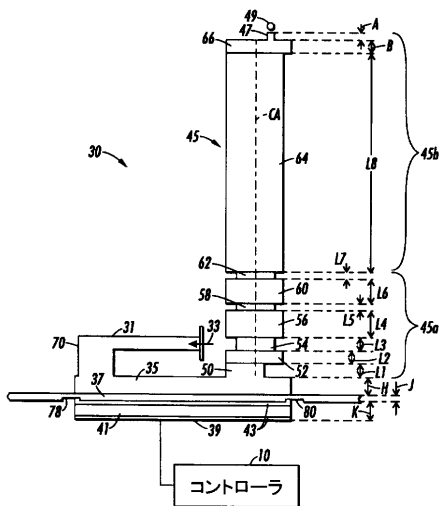
50

- 45 a : 第1の出口チャネル区域
- 45 b : 第2の出口チャネル区域
- 47 : 開口部
- 49 : インク滴
- 50、52、54、56、58、60、62 : サブ区域
- CA : チャネル軸線
- 64 : 縦方向サブ区域
- 66 : 片寄りサブ区域
- 78、80 : リリース構造部

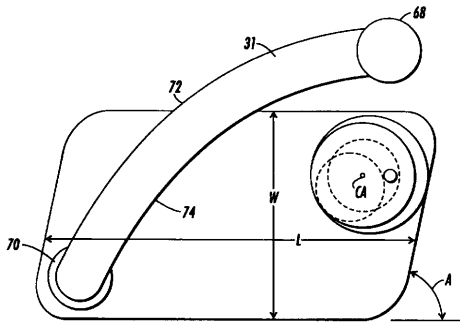
【図1】



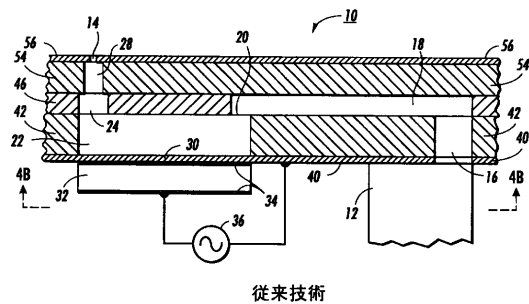
【図2】



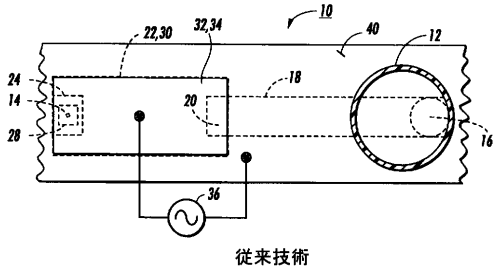
【図3】



【図4A】



【 図 4 B 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
- (74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
- (72)発明者 テレンス エル スティーブンス
アメリカ合衆国 オレゴン州 97038 モララ メドラーク プレイス 1028
- (72)発明者 ブライアン イー ウィリアムズ
アメリカ合衆国 オレゴン州 97071 ウッドバーン ポストン ストリート 2582
- (72)発明者 ジョン エム ブルックフィールド
アメリカ合衆国 オレゴン州 97132 ニューバーグ ノースイースト スミス ロード 1
8450
- (72)発明者 ジェイムズ ディー パジエット
アメリカ合衆国 オレゴン州 97035 レイク オスウィーゴ ウッド ヒル コート 40
93

審査官 門 良成

- (56)参考文献 特開2005-153522(JP,A)
特開2006-347169(JP,A)
特開2007-152947(JP,A)
特開2005-59432(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/045
B41J 2/055