

(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2009-532237
(P2009-532237A)

(43) 公表日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A 2 C O 5 7
 B 4 1 J 2/055 (2006.01)

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-503646 (P2009-503646)
 (86) (22) 出願日 平成19年4月3日(2007.4.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年11月28日(2008.11.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2007/001228
 (87) 国際公開番号 W02007/113554
 (87) 国際公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)
 (31) 優先権主張番号 0606685.6
 (32) 優先日 平成18年4月3日(2006.4.3)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 301055608
 ザール テクノロジー リミテッド
 イギリス国ケンブリッジ シービー4 O
 エックスアール サイエンス パーク (番地なし)
 (74) 代理人 100071755
 弁理士 斉藤 武彦
 (74) 代理人 100070530
 弁理士 畑 泰之
 (72) 発明者 ドルリー, ポール レイモンド
 イギリス国 ハートフォードシャー SG
 8 8ST ロイストン グレート チス
 ヒル ニュー ロード 8

最終頁に続く

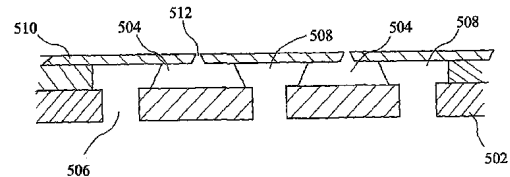
(54) 【発明の名称】 小滴付着装置

(57) 【要約】

【課題】カバー部材の可撓性を周知の限界以下に低下させ、それにより印刷方向におけるノズル密度を増大しそしてプリントヘッドの印刷速度をも速めることを可能にする小滴付着装置の提供。

【解決手段】各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離された相対する一対のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、該カバー部材の厚さ対該チェンバー壁間隔の比が1以下対1である小滴付着装置。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離された相対する一対のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および
該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、該カバー部材の厚さ対該チェンバー壁間隔の比が1以下対1であることを特徴とする小滴付着装置。

【請求項 2】

各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離された相対する一対のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および
該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、該カバー部材の厚さ対該チェンバー壁間隔の比が1以下対5であり、且つ該カバー部材が $100 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ 以下のヤング率を有することを特徴とする小滴付着装置。

10

【請求項 3】

各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離された相対する一対のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および
該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、その場合カバーの厚さが $150 \mu\text{m}$ より薄いことを特徴とする小滴付着装置。

20

【請求項 4】

該ノズルが該カバー部材中に形成される請求項 1 - 3 の何れか1つの項の装置。

【請求項 5】

該カバー部材が、該チェンバーから離れて延在して流体マニホールド域と境を接している請求項 1 - 4 の何れか1つの項の装置。

【請求項 6】

該カバー部材がポリマーから形成される請求項 1 - 5 の何れか1つの項の装置。

30

【請求項 7】

該カバー部材がポリイミドから形成される請求項 1 - 6 の何れか1つの項の装置。

【請求項 8】

該カバー部材が合金から形成される請求項 1 - 5 の何れか1つの項の装置。

【請求項 9】

該カバー部材が $100 \mu\text{m}$ 以下の厚さを有する請求項 1 - 8 の何れか1つの項の装置。

【請求項 10】

該カバー部材が $50 \mu\text{m}$ 以下の厚さを有する請求項 1 - 9 の何れか1つの項の装置。

【請求項 11】

該カバー部材が複合構造のものである請求項 1 - 10 の何れか1つの項の装置。

40

【請求項 12】

該ノズルがレーザー切断により該カバー部材中に形成される請求項 1 - 11 の何れか1つの項の装置。

【請求項 13】

該ノズルがフォトリソグラフィ方法により該カバー部材中に形成される請求項 1 - 12 の何れか1つの項の装置。

【請求項 14】

少なくとも1つの流体チェンバー；および
該少なくとも1つの流体チェンバーと境を接し少なくとも1つのノズルを有する可撓性のカバー部材をもち；

50

該チェンバーは、該チェンバーから該ノズルを経て流体の射出を行わせるように電気作動作用によって体積の変化を行い、且つカバー部材の厚さは、流体の射出に必要な最低の作動電圧を生ずる値かまたはそれに近い値であることを特徴とする小滴付着装置。

【請求項 15】

カバー部材が、50 μm以下であるが、流体の射出に必要な最低の作動信号電圧を生ずる厚さよりも大きい厚さを有する請求項 14 の装置。

【請求項 16】

カバー部材が、流体の射出に必要な最低の作動信号電圧を生ずる厚さのプラスまたはマイナス 10 % 以内の厚さを有する請求項 15 または 16 の装置。

【請求項 17】

チェンバーが、作動作用によって体積の変化を行う piezo 電気要素から構成される請求項 1 - 16 の何れか 1 つの項の装置。

【請求項 18】

piezo 電気要素がカバー部材とは異なる請求項 17 の装置。

【請求項 19】

各流体チェンバーがそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および
該チェンバーと境を接するように配置された可撓性のカバー部材を持ち、該可撓性のカバー部材は、該チェンバーから離れて延在し、さらに流体マニホールド域と境を接して構成されていることを特徴とする小滴付着装置。

【請求項 20】

その上に複数のチェンバー壁を形成した可撓性の基材を用意し；
該可撓性の基材上に電導性トラックを形成して該チェンバー壁上に形成された電極への電導性接続をもたらすことを特徴とする小滴付着装置のためのコンポーネントを製造する方法。

【請求項 21】

該基材の厚さ対チェンバー壁の厚さの比が 1 以下対 1 の比である請求項 20 の方法。

【請求項 22】

小滴射出のためのノズルと流体連絡している少なくとも 1 つの流体チェンバー；および
該少なくとも 1 つのチェンバーと境を接する可撓性のカバー部材を持ち；
該チェンバーが該ノズルを経て該チェンバーから流体の射出を起こさせるように作動作用によって体積の変化を行い、且つカバー部材がポリマーからすべて形成されることを特徴とする小滴付着装置。

【請求項 23】

該ノズルが該カバー部材中に形成される請求項 22 の装置。

【請求項 24】

該カバー部材が 100 μm 以下の厚さを有する請求項 22 または 23 の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、小滴付着装置用のコンポーネントに関し、そしてさらに特に小滴付着装置用のカバー部材に関する。本発明は、ドロップ・オン・デマンドインクジェット印刷の領域に特に応用される。

【背景技術】

【0002】

インクジェットのプリントヘッドの周知の構成は、piezo 電気作動要素を用いて、流体射出チェンバー中に圧力波を生じさせそしてそれを操作する。信頼できる操作および十分な小滴の射出速度のために、最低の圧力は、典型的な例では 1 バールであるが、チェンバー中に発生させねばならない。このような圧力を生じさせるために、チェンバーは、適切な硬さ (stiffness) (または可撓性のなさ) を示さねばならないことは理解さ

10

20

30

40

50

れるだろう。流体射出チェンバーの可撓性は、それゆえ、チェンバーのデザインにおいて重要な基準であり、そして流体射出チェンバーの可撓性を最低に保つために数多くの技術が従来提案されてきた。

【0003】

例えば、特許文献1は、可撓性が低い接着結合を提供する結合技術を記述している。特許文献2は、正確なノズル形成を可能にしつつ、硬さを改善するための複合構造を有するノズル板を提案している。

【0004】

周知の piezo 電気アクチュエーター構造では、細長いチャンネルの列は、piezo 電気材料のブロックの表面に並んで形成される。カバー板は、次に表面に取り付けられ、チャンネルを囲み、そして流体射出用のオリフィスが形成されているノズル板も取り付けられる。ノズル板は、カバー板に重ねられ、オリフィスはノズル板を経て形成され、カバー板を経て下のチャンネルにつながる。この構造は、ノズルがチャンネルの側面に形成されるので、「サイド・シューター」として知られている。いわゆる「エンド・シューター」構造でチャンネルの末端にノズル板を取り付けることも知られている。

10

【0005】

特許文献3および4は、特に好ましいプリントヘッドの構成を記述しており、チェンバー壁の相対する側面上の電極間の電場の適用が、piezo 電気壁をせん断モードで変形させ、そしてチャンネル中のインクに圧力をかける。このような構成では、変位は、典型的な例では、50 ナノメートルのオーダーのものであり、そしてチャンネルの可撓性に基づくチャンネルのディメンジョンの対応する変化が、適用した圧力の急速な損失を招き、そしてそれに対応して性能が低下することが理解されるだろう。

20

【0006】

【特許文献1】ヨーロッパ特許0712355

【特許文献2】WO02/98666

【特許文献3】ヨーロッパ特許A0277703

【特許文献4】ヨーロッパ特許A0278590

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明者は、驚くべきことに、或る構成では、チェンバーにおける可撓性を耐えることができ、かえって利益になることすらあるということを見いだした。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の局面では、本発明は、各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離された相対する一对のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、該カバー部材の厚さ対該チェンバー壁間隔の比が1以下対1である小滴付着装置を提供する。

【0009】

好ましくは、カバー部材は $100 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ 以下のヤング率を有する。

40

【0010】

この構成は、可撓性のカバー部材を提供し、そのため、チャンネルの硬さを最大にするという共通の目的をともにする従来の特許とは、まさに反することになる。

【0011】

好ましくは、ノズルは該カバー部材中に形成される。この構成は、ノズルが、カバー板の開口を経ることよりもチャンネルに直接連絡する利点をもたらす。これは、次にチェンバーからノズルへの流体流に対する抵抗を減らすことになり、その低下した抵抗性は、増加したチャンネルの可撓性により生ずる性能のどんな損失も相殺することが分かった。

【0012】

50

本発明の第2の局面は、各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離された相対する一对のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、該カバー部材の厚さ対該チェンバー壁間隔の比が1以下対5であり、且つ該カバー部材が $100 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ 以下のヤング率を有する小滴付着装置を提供する。

【0013】

「サイド・シューター」および「エンド・シューター」の両者のプリントヘッドについて行われた実験は、 $150 \mu\text{m}$ より薄いカバーの厚さが射出の性質に顕著に影響することなく利用できるという驚くべき発見を導く。周知のアクチュエーターは、典型的な例では、従来技術で教示された可撓性の必要な無さを確実にするために、 $900 \mu\text{m}$ の範囲の厚さを使用する。

10

【0014】

そのため、本発明の第3の局面は、各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離された相対する一对のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、その場合カバーの厚さが $150 \mu\text{m}$ より薄い小滴付着装置を提供する。

【0015】

好ましくは、カバーの厚さは、 $100 \mu\text{m}$ より薄く、さらに好ましくは $75 \mu\text{m}$ より薄く、より好ましくは $50 \mu\text{m}$ より薄く、なお好ましくは $25 \mu\text{m}$ より薄い。

20

【0016】

好ましくは、カバーの厚さは、 $6 \mu\text{m}$ より厚く、さらに好ましくは $8 \mu\text{m}$ より厚く、より好ましくは $10 \mu\text{m}$ より厚い。

【0017】

それゆえ、本発明の第4の局面は、少なくとも1つの流体チェンバー；および該少なくとも1つの流体チェンバーと境を接し少なくとも1つのノズルを有する可撓性のカバー部材をもち；該チェンバーは、該チェンバーから該ノズルを経て流体の射出を行わせるように電気作動作用によって体積の変化を行い、且つカバー部材の厚さは、流体の射出に必要な最低の作動電圧を生ずる値かまたはそれに近い値である小滴付着装置を提供する。

30

【0018】

カバー部材は、好ましくは、流体の射出に必要な最低の作動信号電圧を生ずるのより厚いが $75 \mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくはそれより厚いが $50 \mu\text{m}$ 以下そしてより好ましくはそれより厚いが $25 \mu\text{m}$ 以下の厚さを有する。

【0019】

本発明の教示に従って最低の作動電圧を達成することにより、ピエゾ電気材料の寿命そしてプリントヘッドのそれは、製造プロセスにおける簡単な変化により延長できる。事実、使用される可撓性の材料は、それら自体製造プロセスを単純化できる。

【0020】

或る態様では、カバー部材の最低の厚さは、使用される材料に密接に関係し、そして厚さはその材料により達成可能である。或る態様では、カバー材料は、好ましくは流体の射出に必要な最低の作動信号電圧を生ずるのより下であるが $50 \mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくはそれより下であるが $20 \mu\text{m}$ 以上、そしてなお好ましくはそれより下であるが $10 \mu\text{m}$ 以上の厚さを有する。

40

【0021】

チェンバーは、好ましくは、作動作用により体積の変化を行うピエゾ電気要素から構成され、そして作動要素はカバー部材と異なることが好ましいが、カバー部材は作動要素として構成できる。

【0022】

本発明のさらなる利点は、流体がチャンネルを通過して連続的に流れる態様にカバー板を

50

排除することにより、チャンネルを通る流れはノズル入口に隣接して直接通過し、ノズル中の屑または泡の随伴の可能性は低くなる。さらに、比較的薄い部材により形成されるノズルにより、ノズルの所定の直径では、入口から出口へのノズルの長さは短くなる。泡がノズルの出口で消滅するとき、これらはチャンネルを通る流れによって取り除かれそうである。

【 0 0 2 3 】

金属カバー部材または金属複合カバー部材が使用される態様では、 $10\ \mu\text{m}$ より薄いそしてさらに $5\ \mu\text{m}$ より薄い厚さでも考えられる。

【 0 0 2 4 】

好ましくは、カバー部材は、該チェンバーの末端を越えて延在して、構成の単純化の点で顕著な利点をもたらす上下続きの構成のような流体マニホールド域と境を接する。

10

【 0 0 2 5 】

この方法で、同じコンポーネントは、作動時にチャンネルにおける圧力を維持するように働くが、また可撓性のためにマニホールド域で減衰器として有利に働くことができる。このような減衰は、従って、残存する音波が最も顕著なチェンバーに直接隣接してもたらされる。チェンバーからさらに離れて、カバー部材のスパンがより長く構成されるとき、それに応じて、より大きな減衰が達成できる。これは、例えばインク供給において発生する圧力パルスが減衰させるように有利に働くことができる。

【 0 0 2 6 】

本発明のさらなる局面は、各流体チェンバーがそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および該チェンバーと境を接するように配置された可撓性のカバー部材を持ち、該可撓性のカバー部材は、該チェンバーから離れて延在し、さらに流体マニホールド域と境を接して構成されている小滴付着装置を提供する。

20

【 0 0 2 7 】

本発明の態様は、異なる材料から形成されるカバー部材を用いる。本発明の利点は、高い硬さが要求されないので、比較的低いヤング率を有する材料が使用できることである。ポリマーまたはプラスチック材料は、製造を単純にするのに有利である。ノズルは、レーザー切断によりまたはフォトリソグラフィにより比較的容易にこれらの材料で形成できる。特に好ましい材料は、ポリイミドおよびSU-8フォトレジストである。SU-8は、それが溶液で加工可能であり、そして厚さがわずかに数ミクロンの層を形成できるスピニングが可能のため、有利である。PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）は、また、熱および化学的劣化に対するそれらの高い抵抗性および優れた機械的性質のために、使用できる。

30

【 0 0 2 8 】

従って、本発明のさらなる局面は、小滴付着装置用のコンポーネントを製造する方法を提供し、その方法は、その上に複数のチェンバー壁を形成した可撓性の基材を用意し；該可撓性の基材上に電導性トラックを形成して該チェンバー壁上に形成された電極への電導性接続をもたらす。

【 0 0 2 9 】

この態様において、可撓性の基材は可撓性の回路ボードであり、そしてその上に形成された電導性のトラックは、チェンバー壁を駆動回路へ接続するのに有利に使用される。

40

【 0 0 3 0 】

本発明のさらなる局面は、小滴射出のためのノズルと流体連絡している少なくとも1つの流体チェンバー；および該少なくとも1つのチェンバーと境を接する可撓性のカバー部材を持ち；該チェンバーが該ノズルを経て該チェンバーから流体の射出を起こさせるように作動作用によって体積の変化を行い、且つカバー部材がポリマーからすべて形成される小滴付着装置を提供する。

【 0 0 3 1 】

好ましくは、カバー部材は、厚さが $100\ \mu\text{m}$ より薄く、より好ましくは $50\ \mu\text{m}$ より

50

薄く、そしてなお好ましくは20 μmより薄い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

本発明は、図面に従って例示により以下に説明される。

【0033】

図1は、せん断モードで操作されるピエゾ電気壁アクチュエーターを組み入れた周知のジェットプリントヘッドを分解斜視図として示す。それは、接続トラック14を示す部分のみが画かれた回路ボード12の上に設けられたピエゾ電気材料の基材10からなる。複数の細長いチャンネル29が基材中に形成される。組み立て中に基材10へ結合されたカバー16は、その組み立てられた位置に示される。ノズル板18は、また、その中に形成された複数のノズル(図示せず)を有するプリントヘッド基材に隣接して示される。これは、典型的な例として、低エネルギー表面コーティング20によりその外側の表面上が被覆されるポリマーシートである。

10

【0034】

図1に画かれたカバー部材16は、基材10へ熱的に適合する材料から形成される。これに対する1つの解決策は、カバーが基材へ結合するとき、界面の結合層中に誘導される応力が最低になるように、基材について使用されるそれに類似のピエゾ電気セラミックを用いることである。窓32は、チェンバー29中への液体インクの供給のための供給マニホールドを提供するカバー中に形成される。窓からチャンネルの前方の端へのカバーの前方の部分は、チャンネル壁の頂部へ結合したとき、活性チャンネルの長さを決定し、それは射出されるインクの小滴の体積を支配する。

20

【0035】

W095/04658は、図1および2のプリントヘッドの構築方法を開示し、そしてアクチュエーター壁がカバー16へ確保されている場合、それらが回転およびせん断から実質的に阻止されるように、基材およびカバーを接続する結合が好ましくは低い可撓性で形成されることを述べている。カバーが、それらの移動を阻止できるほど、それ自体実質的に硬くなければならないことを理解するだろう。

【0036】

図2は、組み立て後の図1の構成をチャンネルに平行して取り去った断面を示す。それぞれのチャンネルは、均一に共平面の頂部表面を有する相対するアクチュエーター壁22により分離されているインクチャンネル20を提供する比較的深い前方の部分、並びに接続トラックのための配置23を提供する比較的浅い後方の部分から構成される。前方および後方の部分は、チャンネルの「ランナウト(runout)」部分により接続され、その半径はチャンネルを形成するのに使用されるカッティングディスクの半径により決定される。ノズル板18は、それが接着剤結合層によりプリントヘッド本体へ取り付けられた後で、そしてUVエキシマーレーザー切断によるノズル板中のノズル30の形成の次に、この図で示される。図1および2の構成は、ノズルがチャンネルの末端に配置されるため、「エンド・シューター」構成と通常よばれる。

30

【0037】

操作では、チャンネル壁はせん断モードで変形し、そしてマニホールド27に隣接して音波を発生する。これらの波は、チャンネルの長さ方向に沿ってノズル30へ移動し、そこでそれらは流体の小滴の射出を起こす。

40

【0038】

このような「エンド・シューター」の構成により、いくつかの同じアクチュエーター構成を積み重ねてノズルの多数の平行な列を得るのが望ましい。本発明の教示によれば、カバー部材の可撓性は、カバー部材16の厚さを減らすことにより、周知の限界以下に低下できる。これは、アクチュエーターが、より密に積み重ねられて、それにより印刷方向におけるノズル密度を増大しそしてプリントヘッドの印刷速度も速めることを可能にする。

【0039】

図3および4は、W003/022585から引用した。図3は、「サイド・シューター

50

ー」としてよばれる別の従来技術のプリントヘッド構造を画いている。列方向に細長いピエゾ電気部材 28 中に形成されるチャンネルの列は、開口 29 を有するカバー部材 26 により閉じられている。ノズル板は、開口 29 と連絡しているノズル 30 を有するカバー部材へ取り付けられている。この構成では、両端のチャンネルを有することが知られており、インクはマニホールド域 32 から供給されそしてチャンネル 28 に沿ってその中間に配置されたノズル 30 から射出される。このやり方では、流体はチャンネルの側面から射出される。連続する流れは、入口マニホールド 32 と 2 つの出口マニホールド 34 (この図では、ただ 1 つのみを見ることが出来る)との間に形成される。

【0040】

チャンネルは、典型的な例では、ピエゾ電気セラミックのブロックでそして特に PZT でダイヤモンド含浸丸鋸を使用して挽いて作られる。PZT は、チャンネルの延長方向に垂直でチャンネルと境を接している壁の表面に平行に配置される。電極は、適切な方法により壁の何れの側面にも形成され、そして電気コネクタによってドライバーチップ(図示せず)へ接続する。壁の相対する側面上の電極間に場が生ずると、壁はせん断モードで変形して、チャンネル中のインクへ圧力をかける。この圧力の変化は、チャンネル中に圧力音波を生じさせ、そして小滴の射出を生ずるのはこれらの圧力波であり、いわゆるアコースティックファイアリングである。

【0041】

図 4 は、図 3 の原理に基づいて操作されるプリントヘッドの切開斜視図である。ノズル板 24 は、カバー部材 26 へ結合され、後者は、射出チャンネルが形成される細長いピエゾ電気材料 28 の上表面へさらに結合される。カバー部材は、ノズル 30 (図 4 では図示せず)と接続する直定規状開口 29 および射出チャンネルを有する。インクは、基材 36 中に形成されるマニホールド 32 および 34 からチャンネルを通して流れる。マニホールド 32 は、たとえ印刷中でも、2 つのピエゾ電気部材 28 のチャンネルを通る流体の入口として働き、そしてマニホールド 34 は流体の出口として働く。ただ 1 つの入口および 2 つの出口を有する 2 つの列のチャンネルが記述されてきたが、チャンネルの列を通る連続的な流体の流れを可能にする多くの別の構造も可能であり、例えばただ 1 つの列のチャンネルも利用可能である。

【0042】

WO 03 / 022585 に述べられたように、カバー部材は、ノズルの閉塞の原因であるが、ノズルへ構造上の安定性をもたらす。この明細書は、また、分離にノズル板を使用する試みは、可撓性のない作動作用においてチェンバー内に圧力を維持するのに不十分な硬さを生じ勝ちであると教示している。

【0043】

図 5 は、本発明の局面による構成を示す。基体 502 には、ピエゾ電気チャンネル 504 の 2 つの列が設けられている。基体中の開口 506 は、マニホールド域 508 を出入するインクの通路を提供する。チャンネルおよびマニホールド域は、カバー部材 510 により頂部で閉じられている。カバー部材は、比較的薄いことが分かり、そしてポリイミドから作られる。ノズル 512 は、カバー板中に形成され、そしてチャンネル 504 と直接連絡する。音波を形成する作動方法は、上述した通りである。走査の方向がカバー部材の平面に平行であるとき、プリントヘッドの走査により生ずる加速は、有利なことに可撓性のカバー部材を変形しようとするものではない。

【0044】

図 6 は、図 5 の構成をチャンネルに沿って取り去った図である。基材 602 は、チャンネルの間隔に比べて比較的厚いが、カバー部材 610 の厚さがチャンネルの間隔より薄いことが分かる。作動すると、壁要素 614 は、点線で示されるように山形に変形する。この作動方法は、ヨーロッパ特許 0277703 に詳述されており、本明細書では詳述しないが、ただし壁の頂部および底部が相対して変形するので、カバー部材へ適用される得られる応力が低下することに注目したい。

【0045】

10

20

30

40

50

図7は、図5および6に画かれたようなアクチュエーターに関する操作電圧対カバーの厚さのグラフを示す。図7aは、厚さ100 μm のポリイミドカバー部材を最初有するアクチュエーターに関する結果をプロットし、それは、1サブ小滴あたり4p1を伝達する6m/秒での操作について従来の技術に従って最適化されたとき、22.6Vの駆動電圧を要する。この開始点から、カバーの厚さは変化し、そして必要な電圧は再最適化されてその厚さで6m/秒の射出速度を維持する。図7bは、Ni/Fe合金であるAlloy 42から製造されたカバー部材に関する同様なグラフを示す。

【0046】

値は、異なるカバー材料について変化するが、グラフの形は同じであることが両方のグラフから分かり、信頼できる射出を達成する必要な操作電圧は、対応する最適な厚さの値で最低を示す。

10

【0047】

グラフの形は、能率に関するカバー部材の厚さの2つの逆の作用により決定される。第1の作用は、カバーの厚さの低下が、ノズルを通る流れに対する抵抗を低くし、射出の能率を高めることである。第2のものは、カバーの厚さの低下が、チャンネルの可撓性を低下させ、射出の能率を低下させる。これらの2つの作用の組み合わせは、作動電圧の点で最適な厚さをもたらす。この厚さより顕著に低い値で、低いチャンネルの可撓性が支配し、そして能率が急速に低下する。この厚さより大きな値で、ノズルの抵抗は、次第に顕著になり、そして能率は再び低下する。

【0048】

20

図8は、図5および6に画かれたようなアクチュエーターに関する最適化操作電圧対カバーの厚さのグラフである。図8は、たとえ他のアクチュエーターのパラメーターが最適化されて所定のカバーの厚さについて最低の操作電圧をもたらすときでも、十分に規定されていないが、グラフは、また最適なカバーの厚さ T^* で最低の電圧を示す。

【0049】

それゆえ、厚さの値の好ましい範囲が存在する。グラフの非対称性のために、最適な厚さの10%以内または20%薄い厚さでも有利であり、一方最適な厚さより25%以内またはたとえ50%厚い厚さでも好ましい範囲内にある。

【0050】

図9は、エンド・シューターの構成の本発明の態様を示す。ここでは、PZTの本体710は、チャンネル720と形成される。可撓性のカバー部材722は、チャンネルの頂部を閉じ、そしてノズル板724は、アセンブリの末端へ結合する。開口726は、マニホールド域728へインクを供給するための本体に設けられている。この構成は、それゆえ、図2に示される従来のエンド・シューターの構造の逆のバージョンと考えることができ、可撓性の部材722は有効に基材を形成し、その基材の上にチャンネルおよびマニホールド構造が設けられる。駆動エレクトロニクス730は、可撓性部材722の上に設けられ、それは可撓性の回路ボードであって、トラックに沿ってチャンネル電極へ電気的な接続をする。

30

【0051】

図10は、エンド・シューターのアクチュエーターに関するシミュレーションされた応答曲線を示す。図10aは、厚い piezo 電気カバー部材を用いる衝撃応答曲線を示し、一方図10bは、50 μm の厚さを有するポリマーカバーによる同様な衝撃応答を示す。

40

【0052】

ポリマーカバーに関するより長いサンプル期間へのシフトが存在しそして電圧において上方へのシフトが存在するが、曲線の形は実質的に同じであり、特に約0.3 μs の通常の操作域に近い点でそうである。

【0053】

組み立てられたプリントヘッドにおいて、チャンネルの長さは、チャンネルに沿って移動する音波について採られる時間を決定し、そして連続する射出間の時間すなわちプリントヘッドの操作頻度を制限する。望ましい頻度でプリントヘッドを駆動するために、チャ

50

ンネルの長さは、それゆえ、固定した範囲に維持されねばならない。チャンネルの幅は、ノズルの間隔、従ってプリントヘッドにより達成可能な鮮明度に密接に関連する。そのため、チャンネルの長さおよび幅は、それらが操作および製造パラメーターにより決定されることから、一定とされる。

【 0 0 5 4 】

従って、カバー部材の可撓性は、実際には、カバー部材の厚さおよびヤング率によって決定される。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は、図 5 および 6 に画かれたアクチュエーターに関するカバーの厚さおよびヤング率に対する最適な操作電圧のグラフを示す。ヤング率に関する 5 つのデータのシリーズは、それぞれポリイミド (4 . 8 G P a)、アルミニウム (7 0 G P a)、P Z T (1 1 0 G P a) およびニッケル (2 3 0 G P a) に相当し、それらはカバー板の構造に通常使用されるすべての材料である。図 1 1 は、ヤング率が変わったときでも、最低の作動電圧を達成するカバーの厚さは、1 0 - 1 5 ミクロンの間でほぼ一定に維持されることを示す。周知のプリントヘッドアクチュエーターでは、カバーの厚さは 9 0 0 ミクロンであり、従って 5 - 1 5 0 ミクロンの間のどんな厚さでも、作動電圧を最低にするのに顕著な改善を示す。

【 0 0 5 6 】

カバー部材用の好適な材料としてポリイミドおよび S U - 8 について本明細書では述べられてきたが、当業者は、薄いフィルムを形成できる多くのポリマー、金属および合金が使用できることを理解すべきである。可撓性の回路ボード材料は、特に電気トラックが製造工程中に形成される場合、有利に使用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 7 】

【 図 1 】 従来技術の「エンド・シューター」構造を示す。

【 図 2 】 従来技術の「エンド・シューター」構造を示す。

【 図 3 】 従来技術の「サイド・シューター」構造を示す。

【 図 4 】 従来技術の「サイド・シューター」構造を示す。

【 図 5 】 本発明の態様を示す。

【 図 6 】 本発明の態様を示す。

【 図 7 - A 】 本発明の局面によるアクチュエーターのカバーの厚さによる作動電圧の変化を示す。

【 図 7 - B 】 本発明の局面によるアクチュエーターのカバーの厚さによる作動電圧の変化を示す。

【 図 8 】 本発明の局面によるアクチュエーターのカバーの厚さによる作動電圧の変化を示す。

【 図 9 】 本発明の態様を示す。

【 図 1 0 - A 】 本発明の態様の衝撃応答特性を示す。

【 図 1 0 - B 】 本発明の態様の衝撃応答特性を示す。

【 図 1 1 】 本発明の局面によるアクチュエーターのカバーの厚さおよびヤング率による作動電圧における変化を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

- 1 0 基材
- 1 2 回路ボード
- 1 4 接続トラック
- 1 6 カバー
- 1 8 ノズル板
- 2 0 コーティング
- 2 2 アクチュエーター壁

10

20

30

40

50

- 2 3 配置
- 2 4 ノズル板
- 2 6 カバー部材
- 2 7 マニホールド
- 2 8 ピエゾ電気部材
- 2 9 チャンネル（開口）
- 3 0 ノズル
- 3 2 マニホールド
- 3 4 マニホールド
- 3 6 基材
- 5 0 2 基体
- 5 0 4 ピエゾ電気チャンネルの列
- 5 0 6 開口
- 5 0 8 マニホールド域
- 5 1 0 カバー部材
- 5 1 2 ノズル
- 6 1 0 カバー部材
- 6 1 4 壁要素
- 7 1 0 P Z T の本体
- 7 2 0 チャンネル
- 7 2 2 カバー部材（可撓性部材）
- 7 2 4 ノズル板
- 7 2 6 開口
- 7 2 8 マニホールド域
- 7 3 0 駆動エレクトロニクス

10

20

【 図 1 】

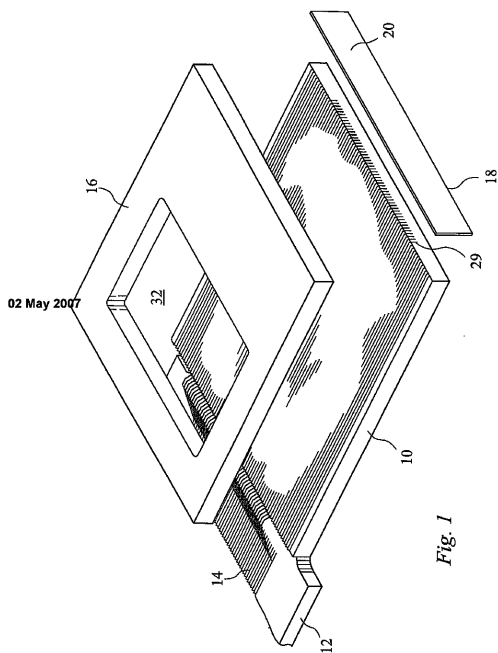


Fig. 1

【 図 2 】

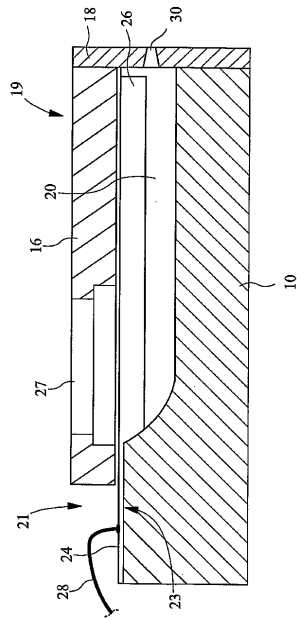


Fig. 2

【 図 3 】

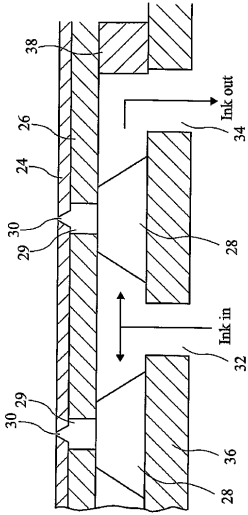


Fig. 3 (Prior Art)

【 図 4 】

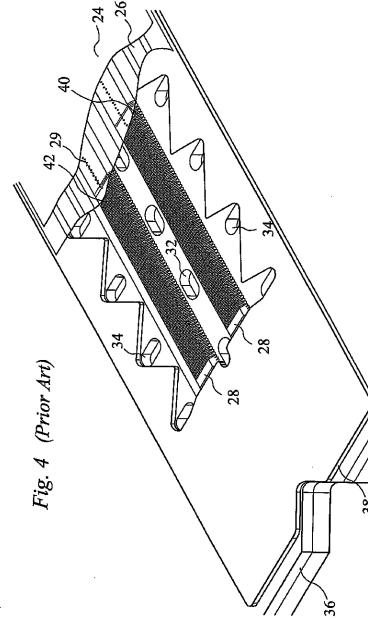


Fig. 4 (Prior Art)

【 図 5 】

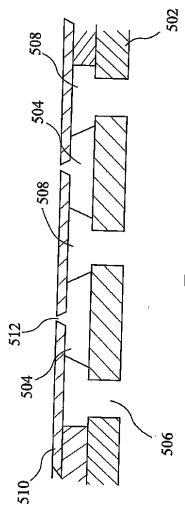


Fig. 5

【 図 6 】

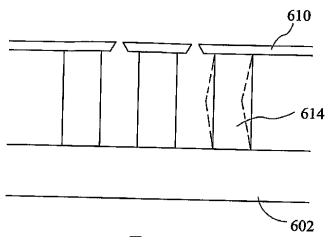


Fig. 6

【 図 7 a 】

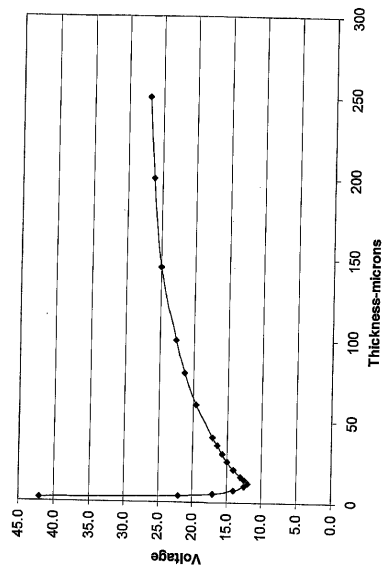


Fig. 7a

【 図 7 b 】

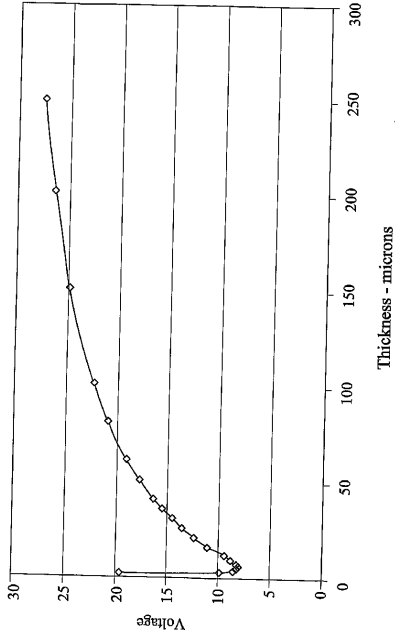


Fig. 7b

【 図 8 】

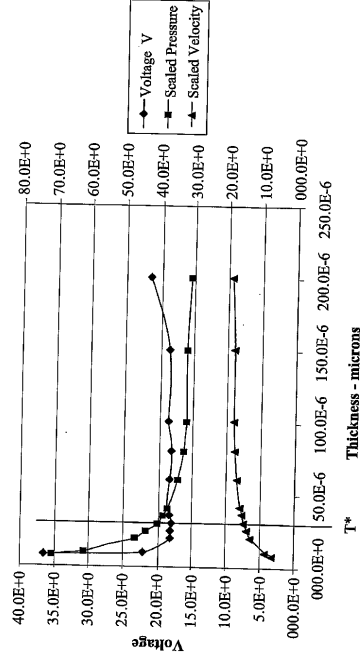


Fig. 8

【 図 9 】

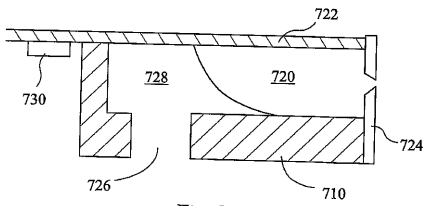


Fig. 9

【 図 10 b 】

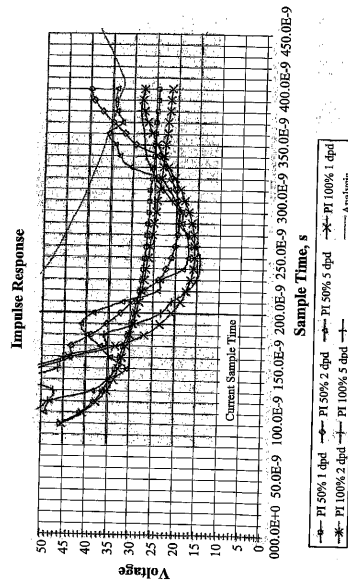


Fig. 10b

【 図 10 a 】

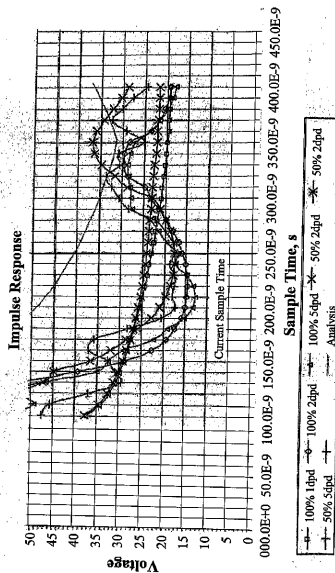
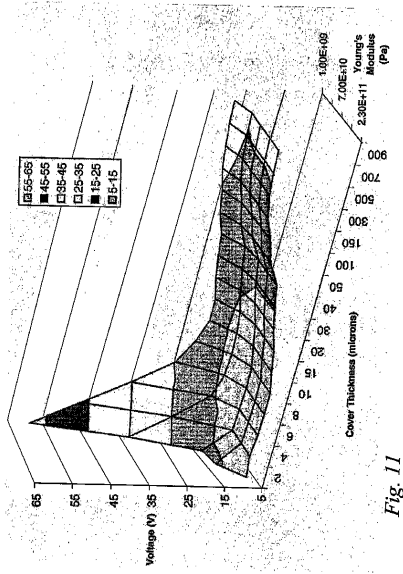


Fig. 10a

【 図 1 1 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成21年2月27日 (2009.2.27)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

各流体チェンバーがチェンバー壁間隔で互いに分離されており電場の適用を受けて変形する相対する一対のチェンバー壁によって画成されそしてそれからの小滴射出のためのノズルと流体連絡している複数の流体チェンバーからなる列；および該複数のチェンバー壁の端へ接合しそれにより該チェンバーの1つの側面をシールするカバー部材をもち、該カバー部材の厚さ対該チェンバー壁間隔の比が1以下対1であることを特徴とする小滴付着装置。

【 請求項 2 】

該チャンバー壁が piezo 電気材料からなる請求項 1 の装置。

【 請求項 3 】

該チャンバー壁がせん断モードで変形する請求項 1 又は 2 の装置。

【 請求項 4 】

該カバー部材の厚さ対該チャンバー壁間隔の比が1以下対5である請求項 1 - 3 のいずれか 1 項の装置。

【 請求項 5 】

該カバー部材が $100 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ 以下のヤング率をもつ請求項 1 - 4 のいずれか 1 項の装置。

【請求項 6】

該カバー部材の厚さが150 μmより薄い請求項1 - 3のいずれか1項の装置。

【請求項 7】

該ノズルが該カバー部材中に形成されている請求項1 - 6のいずれか1項の装置。

【請求項 8】

該カバー部材が、該チェンバーから離れて延在して流体マニホールド域と境を接している請求項1 - 7のいずれか1項の装置。

【請求項 9】

該カバー部材がポリマーから形成されている請求項1 - 8のいずれか1項の装置。

【請求項 10】

該カバー部材がポリイミドから形成されている請求項9の装置。

【請求項 11】

該カバー部材が合金から形成されている請求項1 - 8のいずれか1項の装置。

【請求項 12】

該カバー部材が複合構造のものである請求項1 - 8のいずれか1項の装置。

【請求項 13】

該カバー部材がフォトレジスト材料からなる請求項1 - 9のいずれか1項の装置。

【請求項 14】

フォトレジスト材料がUS - 8である請求項13の装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2007/001228

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B41J2/14		
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) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 104 646 A (FISCHBECK KARL-HEINZ) 1 August 1978 (1978-08-01) column 2, line 42 - column 3, line 20 figure 1	1, 17, 18
X	US 2004/207696 A1 (MACHIDA OSAMU [JP] ET AL) AL MACHIDA OSAMU [JP] ET AL 21 October 2004 (2004-10-21) paragraphs [0010], [0011], [0023], [0036], [0037] figure 12	1, 4-13, 17, 18
X	US 2005/162469 A1 (MIN JAE-SIK [KR] ET AL) 28 July 2005 (2005-07-28) paragraphs [0036], [0037], [0043] figure 3	1, 4-13, 17, 18
----- -/-		
<input checked="" 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		*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 *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 *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. *Z* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 5 December 2007		Date of mailing of the international search report 28/12/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bridge, Steven

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/GB2007/001228

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 493 569 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 5 January 2005 (2005-01-05) paragraphs [0018], [0019], [0022] figures 2A,3,4	1,4-13, 17,18
X	EP 1 085 061 A (CANON KK [JP]) 21 March 2001 (2001-03-21) paragraphs [0093], [0109] figures 7,14,15,18	1,4-13, 17,18
X	EP 1 510 342 A1 (FUJI PHOTO FILM CO LTD [JP] FUJIFILM CORP [JP]) 2 March 2005 (2005-03-02)	1,4-13, 17,18
Y	paragraphs [0061], [0106] figure 4	2,4-13, 17,18
Y	US 2004/051762 A1 (NISHI SHIN-ICHI [JP] ET AL) 18 March 2004 (2004-03-18) paragraph [0080] - paragraph [0084]; figure 1	2,4-13, 17,18
A	JP 2001 018384 A (BROTHER IND LTD) 23 January 2001 (2001-01-23) abstract	2,4-13, 17,18
X	JP 56 070966 A (FUJITSU LTD) 13 June 1981 (1981-06-13) abstract	3-13,17, 18
X	WO 99/34981 A (LEXMARK INT INC [US]) 15 July 1999 (1999-07-15) page 4, line 15 - line 19; figures 4-6	3-13,17, 18
X	US 2005/078154 A1 (NAKANO TAKANORI [JP] ET AL) 14 April 2005 (2005-04-14) paragraphs [0032], [0048]; figures 3,4,6	3-13,17, 18
X	EP 1 365 457 A (NGK INSULATORS LTD [JP]) 26 November 2003 (2003-11-26) paragraphs [0068], [0079]; figure 2	3-13,17, 18
X	EP 0 580 283 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 26 January 1994 (1994-01-26) column 10, line 39 - column 11, line 41 figures 4-6	14-18
X	EP 1 201 433 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 2 May 2002 (2002-05-02) paragraph [0054] - paragraph [0061]; figure 2	14-18
	----- -/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2007/001228

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 830 945 A (SONY CORP [JP]) 25 March 1998 (1998-03-25) column 22, line 53 - line 56 column 40, line 6 - line 36 figure 25 -----	22-24
X	EP 0 888 888 A (XEROX CORP [US]) 7 January 1999 (1999-01-07) page 6, line 34 - line 40; figures 7,11 -----	22-24
X	JP 06 234210 A (BROTHER IND LTD) 23 August 1994 (1994-08-23) paragraphs [0007], [0008] -----	22,23

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB2007/001228**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1-18, 22-24
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/GB2007 /001228

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1 and partially claims 4-13, 17, 18

OBJECTIVE PROBLEM : determine relative proportions of chamber and cover; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : the ratio of cover thickness to chamber wall separation is less than or equal to 1:1;

2. claims: 2 and partially claims 4-13, 17, 18

OBJECTIVE PROBLEM : determine relative proportions of chamber and cover and material properties of cover; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : the ratio of cover thickness to the chamber wall separation is less than or equal to 1:5 and wherein said cover member has a Young's modulus of less than or equal to 100×10^9 N/m²;

3. claims: 3 and partially claims 4-13, 17, 18

OBJECTIVE PROBLEM : determine thickness of cover member; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : the thickness of the cover member is less than 150 μ m;

4. claims: 14-16 and partially claims 17, 18

OBJECTIVE PROBLEM : structure of the ejector; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : at least one fluid chamber and a cover member bounding said at least one chamber, and carrying at least one nozzle;

5. claim: 19

OBJECTIVE PROBLEM : structure of ink path bounding component; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : a cover component arranged to bound said chambers, wherein said cover component extends away from said chambers additionally to bound a fluid manifold region;

6. claims: 20, 21

OBJECTIVE PROBLEM : method of manufacturing a component for a droplet deposition apparatus; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : providing a base component having formed thereon a plurality of chamber walls; forming on said base conductive tracks to provide electrical connection to electrodes formed on said chamber walls;

International Application No. PCT/GB2007/001228

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

7. claims: 22-24

OBJECTIVE PROBLEM : material of the cover member; SPECIAL
TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : the cover member is formed
entirely of a polymer.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2007/001228

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4104646	A	01-08-1978	DE 2555749 A1 JP 1337668 C JP 52109935 A JP 59008230 B	23-06-1977 29-09-1986 14-09-1977 23-02-1984
US 2004207696	A1	21-10-2004	JP 2004330772 A	25-11-2004
US 2005162469	A1	28-07-2005	NONE	
EP 1493569	A	05-01-2005	CN 1646322 A WO 03084758 A1 US 2005205687 A1 US 2007085882 A1	27-07-2005 16-10-2003 22-09-2005 19-04-2007
EP 1085061	A	21-03-2001	CN 1295100 A JP 2001152060 A US 6511534 B1	16-05-2001 05-06-2001 28-01-2003
EP 1510342	A1	02-03-2005	US 2005046679 A1	03-03-2005
US 2004051762	A1	18-03-2004	US 2006125886 A1	15-06-2006
JP 2001018384	A	23-01-2001	NONE	
JP 56070966	A	13-06-1981	JP 1231291 C JP 59003273 B	26-09-1984 23-01-1984
WO 9934981	A	15-07-1999	AU 2106899 A CN 1290212 A DE 69927667 D1 DE 69927667 T2 EP 1045763 A1 JP 2002500117 T JP 2004160984 A US 6024440 A	26-07-1999 04-04-2001 17-11-2005 29-06-2006 25-10-2000 08-01-2002 10-06-2004 15-02-2000
US 2005078154	A1	14-04-2005	WO 03061024 A1	24-07-2003
EP 1365457	A	26-11-2003	JP 3999044 B2 JP 2003347617 A	31-10-2007 05-12-2003
EP 0580283	A	26-01-1994	DE 69326204 D1 DE 69326204 T2 JP 6071882 A JP 3381729 B2 JP 2002283579 A JP 3351427 B2 JP 2002283569 A JP 3412628 B2 JP 2003118126 A	07-10-1999 23-03-2000 15-03-1994 04-03-2003 03-10-2002 25-11-2002 03-10-2002 03-06-2003 23-04-2003
EP 1201433	A	02-05-2002	JP 3711443 B2 JP 2002127418 A US 6598950 B1	02-11-2005 08-05-2002 29-07-2003
EP 0830945	A	25-03-1998	DE 69713845 D1 DE 69713845 T2 DE 69718066 D1	14-08-2002 13-03-2003 30-01-2003

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2007/001228

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0830945	A	DE 69718066 T2	24-07-2003
		WO 9737851 A1	16-10-1997
		US 6109737 A	29-08-2000
EP 0888888	A	DE 69836519 T2	13-09-2007
	07-01-1999	JP 10337868 A	22-12-1998
		US 6234608 B1	22-05-2001
JP 6234210	A	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 テンプル, ステフェン

イギリス国 ケンブリッジ CB4 9NU インピントン ザ ウィンドミル (番地なし)

Fターム(参考) 2C057 AF03 AF34 AG45 AP13 AP23 AP33 AQ03 BA05 BA14