

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-888

(P2011-888A)

(43) 公開日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/16 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 0 3 H	2 C 0 5 7
B 4 1 J 2/045 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 0 3 A	
B 4 1 J 2/055 (2006.01)		

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-191109 (P2010-191109)	(71) 出願人	502122794 フジフィルム デイマティックス、 イン コーポレイテッド アメリカ合衆国 ニューハンプシャー O 3 7 6 6, レバノン, エトナ ロード 1 0 9
(22) 出願日	平成22年8月27日 (2010. 8. 27)	(74) 代理人	100079119 弁理士 藤村 元彦
(62) 分割の表示	特願2001-527993 (P2001-527993) の分割	(72) 発明者	モイニハン エドワード アール、 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 0 3 7 8 1 プレインフィールド リバー ロード 4 4 9
原出願日	平成12年10月5日 (2000. 10. 5)		
(31) 優先権主張番号	09/412, 827		
(32) 優先日	平成11年10月5日 (1999. 10. 5)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

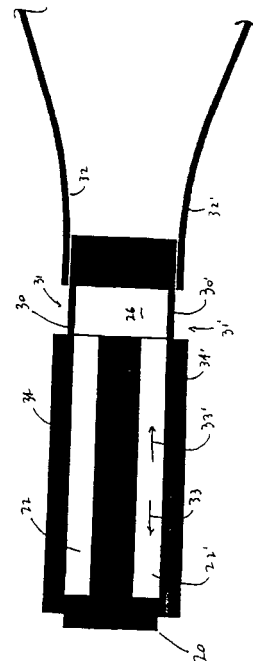
(54) 【発明の名称】 シール付き圧電式インクジェットモジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 圧電式インクジェットモジュールの駆動電圧の小さくし、且つ噴出精度を改善する。

【解決手段】 圧電素子 3 4、3 4' と噴出部本体中の貯蔵部との間に配置されたポリマーフィルム (例えば可撓性プリント部材 3 0、3 1、3 2) は、貯蔵部に有効なシールを形成し、更に動作が行われる圧電素子の側部上に電極が配置され、それによって駆動電圧の大きさが削減され得る。可撓性部材を上記の如く配置することによって、貯蔵部間の電氣的、機械的分離が高められ、噴出精度が改善される。ポリマーの撓み性は、更にインクジェットヘッドの歪みを減少させる。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インク貯蔵部と、前記インク貯蔵部内のインクに噴出圧力を与えるように配置され且つ前記インク貯蔵部に隣接する側にのみにおいて電氣的接続部を有する圧電素子と、前記圧電素子を駆動させるべく配置されて前記圧電素子の電氣的接続部に対応する電氣的接点を有して前記圧電素子に沿って広がって前記電氣的接点への電氣的接続を可能にする電気絶縁可撓性部材と、を含み、前記電気絶縁可撓性部材は、前記インク貯蔵部と前記圧電素子の間に配置されて前記インク貯蔵部を密閉することを特徴とする圧電式インクジェットモジュール。

【請求項 2】

前記可撓性部材は、ポリマーからなることを特徴とする請求項 1 記載のモジュール。

【請求項 3】

前記インク貯蔵部は、モジュール本体から区画されて形成されることを特徴とする請求項 1 記載のモジュール。

【請求項 4】

前記本体は、複数の部材からなることを特徴とする請求項 3 記載のモジュール。

【請求項 5】

前記インク貯蔵部につながるインク充填流路を更に含み、且つ前記ポリマーが前記インク充填流路を密閉することを特徴とする請求項 2 記載のモジュール。

【請求項 6】

前記ポリマーは、支持されない部分を含むことを特徴とする請求項 5 記載のモジュール。

【請求項 7】

前記圧電素子は、前記インク充填流路を覆うことなく前記インク貯蔵部を覆うような大きさにされることを特徴とする請求項 5 記載のモジュール。

【請求項 8】

前記モジュールは、一連のインク貯蔵部を含むことを特徴とする請求項 1 記載のモジュール。

【請求項 9】

前記インク貯蔵部の全てが、単一の圧電素子により覆われていることを特徴とする請求項 8 記載のモジュール。

【請求項 10】

前記インク貯蔵部は、複数の別々の圧電素子により覆われていることを特徴とする請求項 5 記載のモジュール。

【請求項 11】

前記モジュールはせん断モード圧電モジュールを含むことを特徴とする請求項 1 記載のモジュール。

【請求項 12】

前記圧電素子は、一体型の圧電素子部材からなることを特徴とする請求項 1 記載のモジュール。

【請求項 13】

複数のインクジェットモジュールを含むインクジェットヘッドであって、前記インクジェットモジュールの各々は、インク貯蔵部と、前記インク貯蔵部内のインクに噴出圧力を与えるように配置され且つ前記インク貯蔵部に隣接する側にのみにおいて電氣的接続部を有する圧電素子と、前記圧電素子を駆動させるべく配置されて前記圧電素子の電氣的接続部に対応する電氣的接点を有して前記圧電素子に沿って広がって前記電氣的接点への電氣的接続を可能にする電気絶縁可撓性部材と、を含み、前記電気絶縁可撓性部材は、前記インク貯蔵部と前記圧電素子の間に配置されて前記インク貯蔵部を密閉することを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

圧電式インクジェットモジュールを製造する方法であって、インク貯蔵部内のインクに噴出圧力を与えるように圧電素子を配置するステップであり、前記圧電素子は前記インク貯蔵部に隣接する側にのみ電氣的接続部を有するステップと、前記圧電素子を駆動させるべく前記圧電素子の電氣的接続部に対応する電氣的接点を有して前記圧電素子に沿って広がって前記電氣的接点への電氣的接続を可能にする電気絶縁可撓性部材を配置するステップと、を含み、前記電気絶縁可撓性部材は、前記インク貯蔵部と前記圧電素子の間に配置されて前記インク貯蔵部を密閉することを特徴とする圧電式インクジェットモジュールの製造方法。

【請求項 15】

インク貯蔵部と、前記インク貯蔵部に亘って配置され、且つ前記インク貯蔵部内のインクに噴出圧力を与えるように配置され且つ前記インク貯蔵部に隣接する側にのみにおいて電氣的接続部を有する圧電素子と、前記圧電素子を駆動させるべく配置されて前記圧電素子の電氣的接続部に対応する電氣的接点を有して前記圧電素子に沿って広がって前記電氣的接点への電氣的接続を可能にする電気絶縁可撓性部材と、を含み、前記電気絶縁可撓性部材は、前記インク貯蔵部と前記圧電素子の間に配置されて前記インク貯蔵部を密閉することを特徴とする圧電式インクジェットモジュール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧電式インクジェットモジュールに関する。

20

【背景技術】

【0002】

圧電式インクジェットモジュールは、モジュール本体、圧電素子、及び当該圧電素子駆動用の電氣的接続部材を含んでいる。通常カーボン又はセラミックからなるモジュール本体は、一般的に薄く、且つその表面にインク用のポンプ室として作用する機械加工された一連のインク貯蔵部を有する矩形の部材である。圧電素子は、ポンプ室を覆うように噴出部本体の表面に亘って配置され、噴出を行うようにポンプ室内のインクに圧力をかける圧電材料が配置されている。

【0003】

典型的なせん断モードの圧電式インクジェットモジュールにおいて、単一の一体型の圧電素子は、インク加圧機能のみならずインク漏出に対するポンプ室の密閉をも与えるようにポンプ室を覆う。電氣的接続は、圧電素子の外側表面に亘って配置された可撓性プリント部材により通常行われ、ポンプ室の配置に対応する位置において電氣的接点を有している。圧電式せん断モードインクジェットヘッドの例が、米国特許第5,640,184号に記載され、その全てが本明細書に組み込まれたものとする。

30

【0004】

公知のインクジェットモジュール（例えばブラザー社（Brother）から入手可能）の1つにおいて、樹脂隔壁がポンプ室の各々に隣接して設けられる。各隔壁の中心領域は、圧電要素によりポンプのように動作される。電極は圧電部材内に組み込まれる。

【発明の概要】

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、圧電素子と噴出部本体内のポンプ室との間に配置されたポリマー、好ましくは可撓性プリント部材が含まれる圧電式インクジェットヘッドに関する。当該ポリマーは、ポンプ室を密閉し、且つ動作が行われる圧電素子の側部の上に電極が配置され、それによって、動作に必要な駆動電圧の大きさを小さくし得る。可撓性プリント部材によって、電氣的な圧力、機械的な圧力、流体的な圧力の分離がポンプ室間において形成可能であり、噴出精度が改善される。

【0006】

従って、1つの形態において、本発明の圧電素子は、インク貯蔵部内のインクに噴出圧

50

力を与えるように配置される。可撓性材料は、前記圧電素子を動作させるように配置された電氣的接点を有し、且つ前記インク貯蔵部を密閉するように前記インク貯蔵部と前記圧電素子の間に配置される。

【0007】

本発明の形態は、1又はそれより多い下記の特徴を含み得る。材料は、ポリマーとしても良い。インク貯蔵部は複数の部材のモジュール本体により区画形成され得る。貯蔵部につながるインク充填通路は、ポリマーにより密閉され得る。ポリマーは、支持されない領域を含み得る。圧電素子は、インク充填流路を覆うことなく貯蔵部を覆う大きさにされ得る。モジュールは、単一の圧電素子により、又は他の例においては複数の別々の各圧電素子により、全て覆われた一連の貯蔵部を含み得る。当該モジュールは、せん断モード圧電モジュールにされ得る。当該圧電素子は、一体型の圧電材料にされ得る。

10

【0008】

本発明の他の一般的な形態において、流路に亘る可撓性材料は、支持されない領域を含み、圧電素子は、インク貯蔵部に亘って配置され、且つインク貯蔵部内のインクに噴出圧力を与えるように配置され、電氣的接点が、インク貯蔵部に隣接する圧電素子の側部にのみ配置されている。いくつかの形態において、接点は、25 μ mよりも薄く、好ましくは10 μ mよりも薄くされ得る。

【0009】

他の特性及び利点は、以下の詳細な説明及び特許請求の範囲から明確にする。

【図面の簡単な説明】

20

【0010】

【図1】せん断モード圧電インクジェットプリントヘッドの立体分解図である。

【図2】インクジェットモジュールの横断側面図である。

【図3】ポンプ室及び圧電素子に関する電極の位置を示すインクジェットモジュールの斜視図である。

【図4A】圧電素子内の電界線のグラフである。

【図4B】駆動電圧が供給された場合の素子変位を示したグラフである。

【図5】他の実施例におけるインクジェットモジュールの分解立体図である。

【図6】256ジェットプリントヘッドの噴出速度データのグラフである。

【発明を実施するための形態】

30

【0011】

図1を参照すると、圧電式インクジェットヘッド2は、複数のモジュール4、6を含み、マニホールド板12及びオリフィス板14に取り付けられるカラー部材10内で組立てられている。インクは、カラー10を介して、噴出部モジュールに導入されており、当該モジュールは、オリフィス板14の穴(オリフィス)16からインクを噴出させるように動作する。具体例としてのインクジェットヘッドは、既に本明細書に組み込まれている米国特許第5,640,184号に記載されており、且つモデルCCP-256(ニューハンプシャー州、ハノーバ市、スペクトラ社)から入手可能である。

【0012】

インクジェットモジュール4、6の各々は、焼結カーボン又はセラミック等の材料からなる薄い矩形ブロックに形成された本体20を含む。当該本体の両側部には、インクポンプ室を形成する一連の窪み22が機械加工されている。インクは、本体内に更に機械加工されているインク充填通路を通して導入される。

40

【0013】

本体の両側の表面は、可撓性を有するポリマーフィルム30、30'により覆われており、当該フィルムは、本体内のポンプ室に亘って配置されるように配列された一連の電氣的な接点を含む。次に、当該電氣的な接点は、駆動集積回路33、33'を含む可撓性プリント部材32、32'に接続され得る導線に接続される。フィルム30、30'は、ニューハンプシャー州のフランクリン市に所在するアドバンスドサーキットシステム社製から入手可能な可撓性プリント部材(カプトン:商標)としても良い。各可撓性プリントフ

50

ィルムは、エポキシ樹脂の薄膜により本体 20 に密着されている。エポキシ樹脂層は、機械的な接着を形成するように噴出部本体の表面粗さを塞ぐのに十分な薄さであるが、ほんのわずかな量のエポキシ樹脂のみが接着線からポンプ室内に押し出されるような厚さでもある。

【0014】

単一の一体型のジルコン酸チタン酸鉛 (PZT) 材料とされ得る圧電素子 34、34' の各々は、可撓性プリント部材 30、30' をおおうように配置されている。圧電素子 34、34' の各々は、電極を有しており、当該電極は、当該圧電素子の表面に真空蒸着された導電性金属を化学的エッチングにより除去することによって形成される。圧電素子上の電極は、ポンプ室に対応する位置にある。圧電素子上の電極は、可撓性プリント部材 30、30' 上の対応する接点に電氣的に係合する。その結果として、電氣的接続は、圧電素子の動作が行われる側部上において各圧電素子に形成される。圧電素子は、エポキシ樹脂の薄層によって可撓性プリント部材に固定される。エポキシ樹脂の厚さは、機械的な接着を形成するように圧電素子の表面粗さを塞ぐのに十分な薄さであるが、圧電素子の電極と可撓性プリント部材の電極との間で絶縁体として作用しないような厚さでもある (十分に薄い)。適切な接着を得るために、可撓性プリント部材の電極金属被覆は、薄くしなければならない。25 μm より薄くしなければならないが、10 μm より薄いことが好ましい。

10

【0015】

図 2 を参照すると、圧電素子 34、34' は、機械加工されたインクポンプ室 22 を含む本体の一部のみを覆うような大きさにされている。インク充填通路 26 を含む本体の一部は、圧電素子により覆われてはいない。従って、圧電素子の全体の大きさは、縮小される。圧電素子の大きさを縮小することにより、コストが削減され、更に噴出部の静電容量も削減され、その結果、必要とされる噴出部の電氣的駆動パワーが減少する。

20

【0016】

可撓性プリント部材は、インクと圧電素子及びその電極との間で化学的分離を形成し、インク設計に更なる柔軟性を提供している。金属電極を腐食するようなインク、及び電圧に曝されることにより悪影響を及ぼされ得るインク (例えば水ベースのインク) が使用可能である。

【0017】

可撓性プリント部材は、一方で噴出部本体とインクとの間の電氣的な分離を、他方で圧電素子とその電極との間の電氣的な分離を提供している。これは、噴出部本体又はポンプ室内のインクが導電性であった場合に、噴出駆動回路構成に対して簡単な設計を可能にする。通常の使用において、オペレータは、オリフィス板に接触することが可能であり、オリフィス板がインクと噴出部本体に電氣的に接触し得る。可撓性プリント部材により形成された電氣的分離によって、駆動回路は、オペレータが駆動回路素子に接触するような事態に対応する必要はない。

30

【0018】

インク充填通路 26 は、モジュール本体の外側部分に取り付けられる可撓性プリント部材の一部 31、31' により密閉 (シール) される。可撓性プリント部材は、インク充填通路に亘る非剛性カバーを形成し (且つシールし)、且つ空気中に曝されている流体の自由表面に近似する。インク充填通路を非剛性の可撓性表面により覆うことによって、噴出口間のクロストークが削減される。

40

【0019】

クロストークは、噴出口間の好ましくない相互作用である。1 又はそれより多い噴出口の発射は、噴出速度又は噴出された液滴の体積が変化することにより、その他の噴出口の動作に悪影響を及ぼし得る。上記のことは、好ましくないエネルギーが噴出口間に伝導された場合に発生し得る。自由表面と同等のものをインク充填通路に形成すると、以下のような効果が得られる。その 1 つは、より大なるエネルギーがポンプ室の充填端においてポンプ室内に反射されることであり、もう 1 つは、隣接する噴出口の動作に影響し得るイン

50

ク充填通路に小なるエネルギーしか入射しないことである。

【 0 0 2 0 】

通常の動作において、圧電素子は、ポンプ室の容積を増加させるようにまず動作され、次に一定時間の後に、圧電素子は元の位置に戻るよう非動作状態にされる。ポンプ室の容積を増加することによって、負の圧力波が発生する。当該負の圧力は、ポンプ室内で始まり、ポンプ室の両端部に向かって（矢印 3 3、3 3' により示されるようにオリフィス板及びインク充填通路に向かって）進行する。負の圧力波がポンプ室の端部に到達し、且つインク充填通路の大なる領域（近似された自由表面に連通する）に到達する時に、負の圧力波は、正の圧力波としてポンプ室内に反射され、オリフィス板に向かって進行する。圧電素子が元の位置に戻るによっても、正の圧力波が生成される。圧電素子の動作終了のタイミングは、次の通りである。つまり、圧電素子が元の位置に戻って発生する正の圧力波と反射された正の圧力波がオリフィスに到達する時に、圧電素子が元の位置に戻って発生する正の圧力波と反射された正の圧力波が追加されるようにされるようなタイミングである。かかる内容は、米国特許第 4, 8 9 1, 6 5 4 号に開示され、その全体は、本明細書に組み込まれる。

10

【 0 0 2 1 】

ポンプ室内にエネルギーを反射させることによって、所定の供給電圧に対するオリフィスにおける圧力が増加し、クロストークとして他の噴出口に悪影響を及ぼし得る充填領域に伝達されるエネルギーの量が減少する。

充填領域に亘る可撓性プリント部材の撓み性（コンプライアンス）が、発射噴出口からインク充填領域に入る圧力パルスの大きさを減少せしめることにより、噴出口間のクロストークが削減される。他の状況における金属層の撓み性は、米国特許第 4, 8 9 1, 6 5 4 号にて記載されている。

20

【 0 0 2 2 】

図 3 を参照すると、ポンプ室に及び圧電素子に対応する可撓性プリント部材 3 0 上の電極パターン 5 0 が示されている。圧電素子は、圧電素子 3 4 の側部に電極 4 0 を有し、可撓性プリント部材に接触している。各電極 4 0 は、噴出部本体内のポンプ室 4 5 に対応するように配置され且つ大きさが決められる。各電極 4 0 は、ポンプ室の長さと同幅に大体対応するか、又はそれよりも短く且つ狭くされる長さと同幅を有する細長い領域 4 2 を有し、その結果、ギャップ 4 3 が、電極 4 0 の周囲とポンプ室の側部及び端部との間に存在する。ポンプ室に中心が重ねられている当該電極領域 4 2 は、駆動電極である。圧電素子上のくし型にされた第 2 電極 5 2 は、ポンプ室の外側領域に大体対応する。この電極 5 2 は、共通（接地）電極である。

30

【 0 0 2 3 】

可撓性プリント部材は、圧電素子に接触する可撓性プリント部材の側部 5 1 に電極 5 0 を有している。可撓性プリント部材の電極と圧電素子電極は、適切な電氣的接点となるように、且つ可撓性プリント部材と圧電素子との整合が簡単になるように十分に重なる。可撓性プリント部材電極は、駆動構成回路を含む可撓性プリント部材 3 2 に接着されるように、圧電素子を超えて（図 3 中の垂直方向に）伸張している。2 つの可撓性プリント部材 3 0、3 2 を有する必要はない。1 枚の可撓性プリント部材を使用しても良い。

40

【 0 0 2 4 】

図 4 A 及び 4 B を参照すると、圧電素子中の電界線が線図で表されており、圧電素子の変位の状況が、1 つの噴出口に対して示されている。図 4 A は、圧電素子中の理論的な電界線を示し、図 4 B は、図解することを目的として動作中の圧電素子の変位を誇張したものである。圧電素子の実際の変位は、圧電素子の厚さのほぼ $1/10,000$ （ 100 万分の 2.54 cm（ 100 万分の 1 インチ））である。図 4 A において、圧電素子は、噴出部本体 7 2 に隣接する下部表面に電極 7 0、7 1 と共に示され、且つ空気 7 4 が圧電素子 7 6 の上にあるように示されている。説明を簡単にするために、圧電素子と噴出部本体の間のカプトン製の可撓性プリント部材は、当該図面に記載されていない。駆動電極 7 0 は、ポンプ室 7 8 の中心に置かれ、接地電極は、ポンプ室のすぐ外側に配置される。駆動

50

電極に駆動電圧を供給することによって、電界線 73 が、図 4 A に示されるようになる。圧電素子は、電極を含む表面に対してほぼ均一で且つ垂直なポーリング場を有している。電界がポーリング場に垂直に与えられた場合に、圧電素子は、せん断モードに移行する。電界がポーリング場に平行にかけられたとき、圧電素子は引張りモードに移行する。ポンプ室に隣接する圧電素子の側部上に駆動電極と接地電極を有する当該配置で、所定の供給電圧を加えた場合、ポンプ室に隣接する圧電素子の表面の変位は、電極が圧電素子の反対側の表面にある場合よりもかなり大きくすることが可能である。

【 0 0 2 5 】

変位の大部分は、せん断モード効果によるものであるが、しかし当該配置においては、寄生引張りモードに移行して、当該変位を増加させる。圧電素子において、共通電極と駆動電極の間の部材中で、電界線は、ポーリング場に対してほぼ垂直であり、せん断モードによる変位が生じる。電極に近い部材において、電界線は、ポーリング場に平行な大なる成分を有しており、その結果寄生引張りモード変位が生じる。共通電極領域において、圧電材料は、ポンプ室から離れる方向に延びる。駆動電極の領域において、ポーリング場に平行な電界の成分が反対方向にある。かかる状態によって、駆動電極の領域内で圧電素子が圧縮される。駆動電極の周囲の当該領域は、共通電極の間の領域よりも小である。上記のことは、ポンプ室の隣にある圧電素子の表面の全変位を増加させる。

10

【 0 0 2 6 】

総合的には、電極が圧電素子のポンプ室側にある方が、圧電素子の反対側にあるよりも、より大なる変位が、駆動電圧の供給により達成され得る。実施例において、かかる改良は、圧電素子の両側部に電極を配置する費用を負担することなく達成され得る。

20

【 0 0 2 7 】

図 5 を参照すると、ジェットモジュールのもう 1 つの実施例が示されている。当該実施例において、噴出部本体は、複数の部品から構成されている。噴出部本体 80 のフレームは、焼結カーボンであり、且つインク充填通路を含んでいる。噴出部本体の両側部へ取り付けられるのは、アセンブリを強化するように設計された薄い金属板からなる強化板 82、82' である。強化板に取り付けられるのは、金属板である薄いキャピティ板 84、84' であり、当該キャピティ板は、化学的に溝が形成されたポンプ室を有している。キャピティ板に取り付けられるのは、可撓性プリント部材 30、30' であり、可撓性プリント部材に圧電素子 34、34' が取り付けられる。上記全ての部材がエポキシ樹脂で共に接着されている。駆動構成回路 32、32' を含む可撓性プリント部材は、接着工程により取り付けられる。

30

【 0 0 2 8 】

図 5 中に示された実施例をより詳細に記載すると、噴出部本体は、略 0.31 cm 厚 (略 0.12 インチ厚) の焼結カーボンから機械加工される。強化板は、化学的に溝が形成された 0.0178 cm 厚 (0.007 インチ厚) のコパール (kover: 商標) 金属からなっており、インク充填通路に亘って 0.318 cm (0.125 インチ) 毎に配置されている 0.076 cm (0.030 インチ) の噴出口毎の充填開口 86 を有する。キャピティ板は、化学的に溝が形成された 0.0152 cm 厚 (0.006 インチ厚) のコパール金属からなっている。キャピティ板内のポンプ室開口 88 は、0.084 cm 幅 (0.033 インチ幅) と 1.245 cm 長 (0.49 インチ長) である。圧電素子に取り付けられた可撓性プリント部材は、0.00254 cm (0.001 インチ) のカプトン (デュボン社製のものが使用可能) から形成されている。圧電素子は 0.0254 cm 厚 (0.010 インチ厚) であり、7.59 cm (2.99 インチ) の長さで 0.9843 cm (0.3875 インチ) の幅である。圧電素子上の駆動電極は、0.041 cm 幅 (0.016 インチ幅) と 0.894 cm 長 (0.352 インチ長) である。共通電極から駆動電極までの間隔は、略 0.0254 cm (略 0.010 インチ) である。上記の部材は、エポキシ樹脂により共に接着される。可撓性プリント部材と圧電素子との間のエポキシ接着線は、0 から 15 μm の範囲の厚さを有している。可撓性プリント部材と圧電素子の間で形成されなければならない電氣的接続の領域において、エポキシの厚さは、少なく

40

50

とも一部の場所においてゼロでなければならず、且つその他の場所におけるエポキシ樹脂の厚さは、可撓性プリント部材と圧電素子の表面変化に依存する。駆動回路構成の可撓性プリント部材 3 2 は、接着工程によって圧電素子に取り付けられた可撓性プリント部材 3 0 に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 9 】

図 6 を参照すると、図 5 の構成の 2 5 6 ジェットプリントヘッドに関する速度データが示されている。速度データは、全ての噴出口の平均速度で正規化されて示されている。2 組のデータが、グラフに記載されている。一方の組合わせのデータは、他の噴出口が噴出されない場合に測定された所定の噴出口の速度である。他の組合わせのデータは、全ての噴出口が発射された場合の所定の噴出口の速度である。2 つの組合わせのデータが、互いにほとんど完全に重なり合うので、当該構成が形成する噴出口間のクロストークが低いことを示している。

10

【 0 0 3 0 】

< 他の実施例 >

もう 1 つの実施例において、圧電素子 3 4、3 4' は、当該素子表面に電極を有していない。可撓性プリント部材は、当該圧電素子に確実に接続し、且つ圧電材料に電極を必要しないような形状にされた電極を有している。かかる構成は、米国特許第 5, 7 5 5, 9 0 9 号に記載され、その全てが本明細書に含まれている。

【 0 0 3 1 】

もう 1 つの実施例において、圧電素子 3 4、3 4' は、ポンプ室から離れた表面にのみ電極を有している。

20

【 0 0 3 2 】

もう 1 つの実施例において、圧電素子は、ポンプ室から離れた表面に駆動電極及び共通電極を含み、且つポンプ室に隣接する側部に共通電極を有している。かかる電極配置は、ポンプ室から離れた圧電素子の表面にのみ電極を有する場合よりもより効率的である（所定の供給電圧に対して圧電素子の撓みがより大になる）。当該配置によって、一部の電界線が圧電素子の一方の表面から他方の表面に亘るようになり、このために、圧電素子内のポーリング場に平行な成分が発生する。ポーリング場に平行な電界の成分は、圧電素子の引張りモード撓みをもたらす。当該電極配置により、圧電素子の引張りモード撓みは、圧電素子の平面に応力を発生させる。1 つの噴出口により発生した圧電素子の平面中の応力は、他の噴出口の出力に悪影響を及ぼし得る。この悪影響は、所定の時間における動作している噴出口の数により変化し、噴出口を動作する頻度によって変化する。これによって、クロストークが発生する。この実施例において、有効性は、クロストークと引換えになる。

30

【 0 0 3 3 】

ポンプ室に隣接する圧電素子の表面に電極を有する実施例において、ポンプ室から離れた圧電素子の表面上に接地電極を加えることにより効率は上がらない。ポンプ室から離れた離れた圧電素子の表面に接地電極を加えることは、噴出口の静電容量を増加させ、それによって電氣的な駆動に必要とされる条件が増加する。

【 0 0 3 4 】

もう 1 つの実施例において、圧電素子 3 4、3 4' は、両方の表面に駆動電極及び共通電極を有している。

40

【 0 0 3 5 】

更に他の実施例は、特許請求の範囲に含まれるようなものである。例えば、可撓性プリント部材は、様々な種類の可撓性絶縁材料から構成され得、可撓性プリント部材の大きさは、隣接したインク貯蔵部及び隣接した充填通路に対して適切な撓み性度合いを達成し得るものにされ得る。可撓性プリント部材が充填通路のみを密閉し且つ電氣的接点を設けるよう要求されていない領域において、当該可撓性プリント部材は、しなやかな金属層により置き換えられ得る。

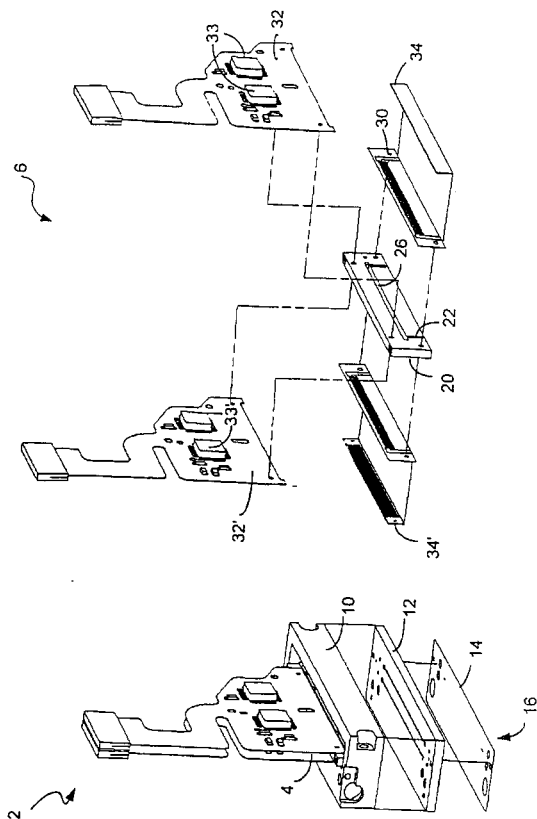
【 符号の説明 】

50

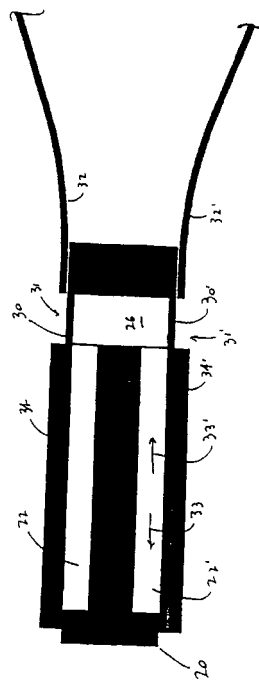
【 0 0 3 6 】

- 2 圧電式インクジェットモジュール
- 12 マニホルド板
- 14 オリフィス板
- 20, 72 噴出部本体
- 22, 22', 45, 45', 78 ポンプ室
- 26 インク充填通路
- 32, 32' 可撓性プリント部材
- 34, 34', 76 圧電素子
- 40, 50, 52 電極
- 70 駆動電極
- 82 強化板
- 84 キャビティ板
- 86 充填開口

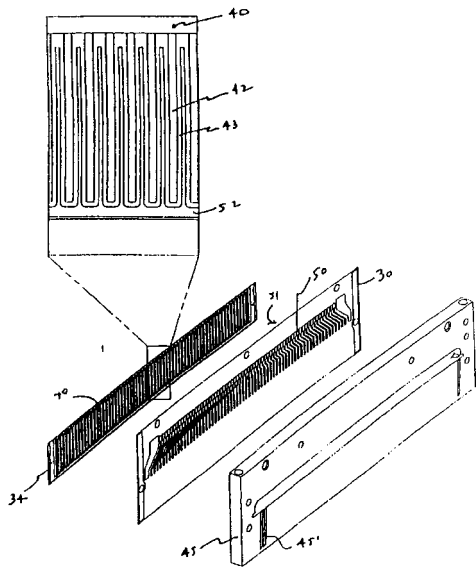
【 図 1 】



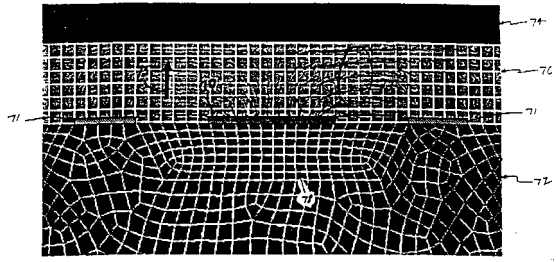
【 図 2 】



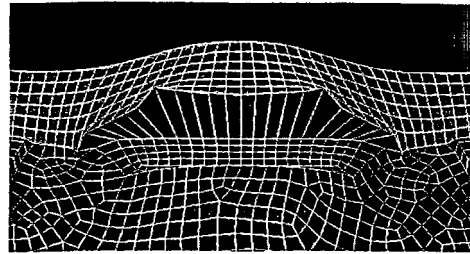
【 図 3 】



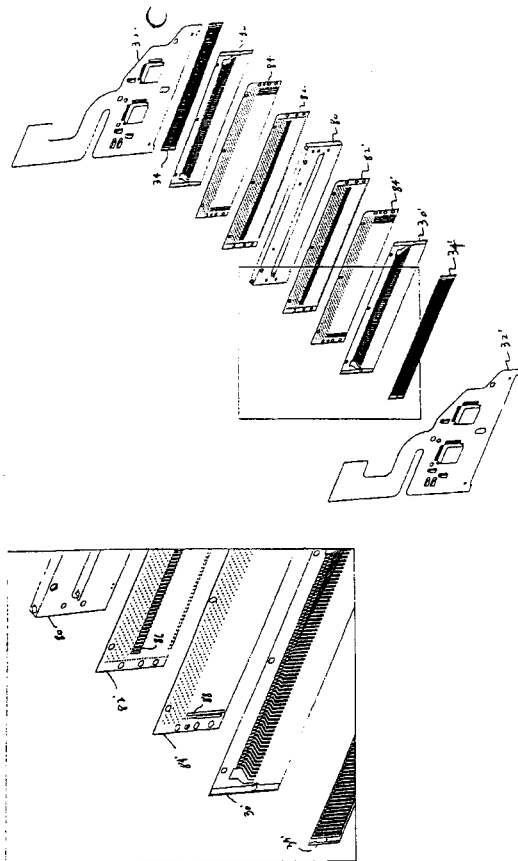
【 図 4 A 】



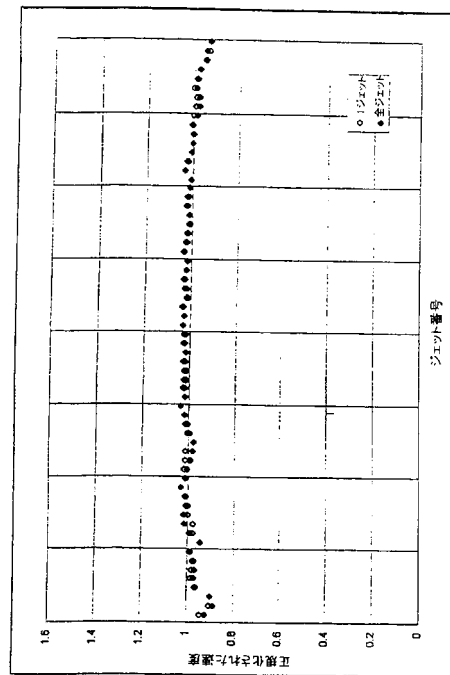
【 図 4 B 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ホイシントン ポール エイ.
アメリカ合衆国 バーモント州 05055 ノーウィッチ ビーバーメドウロード 179
- (72)発明者 ソウ ヨング
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03755 ハノーヴァー ダンスタードライブ 10
- (72)発明者 ブラディ エイミー エル.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03781 プレインフィールド フリーマンロード
116
- (72)発明者 バリフカ ロバート ジー.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03777 オーフォード ボックス242 アーチャ
ータウンロード

Fターム(参考) 2C057 AF23 AF55 AG42 BA04 BA14