

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5009093号
(P5009093)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(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)	B 4 1 J	3/04	1 O 3 H
B 4 1 J	2/16	(2006.01)			

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-219151 (P2007-219151)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成19年8月27日 (2007.8.27)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2009-51068 (P2009-51068A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成21年3月12日 (2009.3.12)	(74) 代理人	100098626
審査請求日	平成22年3月12日 (2010.3.12)		弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	塚村 清
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	牧島 元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電アクチュエータ、液体吐出ヘッド、液体吐出装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース部材に固定された圧電素子にフレキシブルプリント基板を直接接続し、前記ベース部材の側面に、前記フレキシブルプリント基板と前記圧電素子との接着方向に前記フレキシブルプリント基板を加圧する押さえ部材を有する圧電アクチュエータにおいて、

前記ベース部材及び前記押さえ部材が導電体であり、前記押さえ部材の加圧部で前記フレキシブルプリント基板に貫通穴又は切欠きを設け、該貫通穴又は切欠きを介して前記ベース部材と前記押さえ部材が電氣的に導通接続することを特徴とする圧電アクチュエータ

。【請求項 2】

前記押さえ部材が前記フレキシブルプリント基板の前記圧電素子との接続端子と逆側の端が接続する基板と固定されることを特徴とする請求項 1 記載の圧電アクチュエータ。

【請求項 3】

前記押さえ部材が前記フレキシブルプリント基板の前記圧電素子との接続端子と逆側の端が接続する前記基板の共通電極ラインと電氣的に導通接続することを特徴とする請求項 2 記載の圧電アクチュエータ。

【請求項 4】

前記フレキシブルプリント基板に貫通穴又は切欠きを介して前記ベース部材と前記押さえ部材が電氣的に導通接続する押さえ部材部分は、前記フレキシブルプリント基板を押さえる部分とは独立したアーム形状になっていることを特徴とする請求項 1 記載の圧電アク

チュエータ。

【請求項 5】

前記ベース部材に、前記押さえ部材と嵌合して位置決めを行う位置決め部を設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータ。

【請求項 6】

前記フレキシブルプリント基板に貫通穴又は切欠きを介して前記ベース部材と前記押さえ部材が電氣的に導通接続する押さえ部材部分は、前記フレキシブルプリント基板を押さえる部分とは独立したアーム形状部分は、前記押さえ部材と嵌合して位置決めを行う位置決め部を兼ねていること特徴とする請求項 5 記載の圧電アクチュエータ。

【請求項 7】

液体を吐出するノズルと、該ノズルが連通する液室と、該液室の少なくとも 1 つの壁面を形成する振動板と、該振動板を変形させるための、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の圧電アクチュエータとを有することを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 8】

請求項 7 記載の液体吐出ヘッドを有することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 9】

請求項 7 記載の吐出ヘッドから液滴を吐出させて画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は圧電アクチュエータ、液体吐出ヘッド、液体吐出装置及び画像形成装置に関し、詳細には F P C 這いまわしによる作業効率向上と圧電素子と F P C 接続の剥がれに対する歩留まり向上の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、プリンタ、ファクシミリ、コピー或いはこれらの機能を複合した画像形成装置としては、例えば記録液などの液滴を吐出する吐出ヘッドで構成した記録ヘッドを含む液体吐出装置を用いて、記録媒体を搬送しながら液体としての記録液を記録媒体に付着させて画像形成を行うものがある。ここで、画像形成とは、用紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の記録媒体に液体を吐出して、文字や図形等の画像を記録媒体に対して付与するだけでなく、パターン等の画像を記録媒体に付与することも含まれる。液体吐出ヘッドとしては、液室内の液体を加圧する圧力を発生するための圧力発生手段（アクチュエータ手段）として圧電素子、特に圧電層と内部電極を交互に積層した積層型圧電素子を用いて、積層型圧電素子の d 3 3 又は d 3 1 方向の変位で液室の壁面を形成する弾性変形可能な振動板を変形させ、液室内容積又は圧力を変化させて液滴を吐出させるいわゆる圧電アクチュエータを用いた圧電素子が知られている。

【0003】

具体的な積層型圧電素子を用いた液体ヘッドとしては、例えば特許文献 1 に記載されているように、圧電層と内部電極とを交互に積層し、両端面に個別側外部電極及び共通側外部電極を形成した積層型圧電素子に、一部を残して溝加工を施すことによって複数の駆動部とその両端に非駆動部とを形成し、積層型圧電素子の d 3 1 方向の変位を用いて液室内液体を加圧するとともに、この積層型圧電素子の共通電極を駆動部の並び方向両端の非駆動部から取り出すようにしたものがある。

【0004】

また、積層型圧電素子の d 3 3 方向の変位を用いるものとしては、特許文献 2 に記載されているように、ベース上に接合した圧電素子に溝加工することによってノズルが連通する各液室に対応する圧電素子を形成したものがある。

【0005】

更に、液滴を吐出する方法として、圧電素子を用いて弾性変形可能な振動板を変形させ

10

20

30

40

50

、液室内容積 / 圧力を変化させて液滴を吐出させる方法とは別に、ノズル近傍の流路又は液室に熱変換素子を設けて、急激に液体を加熱して泡を発生させて液体を吐出させるいわゆるサーマルアクチュエータもある。

【0006】

また、例えば特許文献3は一列配置の圧電アクチュエータの配列の例であり、圧電素子のGND（共通電極）をベースからとる方法も記載されている。

【特許文献1】特開平8-142325号公報

【特許文献2】特開2003-250281号公報

【特許文献3】特開2006-175845号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来より、圧電アクチュエータ又はサーマルアクチュエータを液体吐出ヘッドの筐体（以下、フレーム部材と言う）内に収める工程で、アクチュエータに接続されたFPC（フレキシブルプリント基板）がフレーム部材に引っかかってしまい、FPCがベースから剥離してしまうという課題があった。そこで、剥離防止のために、圧電素子が固定されたベースにFPCを接着する等の方法も取られている。この場合、接着等の工程追加による工数増など課題の他に、強固な固定の場合、FPCが斜めに固定された場合には、圧電素子との接合端子部に余分な力が働き、圧電素子自体の変位の阻止や半田亀裂の障害も発生する。

【0008】

ところで、近年では長尺配置による高速化の液体吐出ヘッドが提案されており、液体吐出ヘッド内にアクチュエータを複数配置するようになった。1つのアクチュエータのFPC剥離があると液体吐出ヘッド自体の欠陥となり、大きな失損となる。

【0009】

また、複数配置の場合、近傍に他のアクチュエータが存在するため、圧電素子とFPC接続の剥離を防ぎながらの作業には多大な注意が必要とする課題があった。

【0010】

更に、上記特許文献3のように一列圧電アクチュエータ一列配列の場合にはGND（共通電極）の接続も課題の一つとなる。

【0011】

本発明はこれらの問題点を解決するためのものであり、液体吐出ヘッドのフレーム部材に圧電アクチュエータを挿入配置する工程でのFPC這いまわしによる作業効率を向上でき、かつ圧電素子とFPC接続の剥がれに対する歩留まりを向上できる、圧電アクチュエータ、液体吐出ヘッド、液体吐出装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記問題点を解決するために、本発明の圧電アクチュエータはベース部材に固定された圧電素子にフレキシブルプリント基板を直接接続し、ベース部材の側面に、フレキシブルプリント基板と圧電素子との接着方向にフレキシブルプリント基板を加圧する押さえ部材を有する。そして、ベース部材及び押さえ部材が導電体であり、押さえ部材の加圧部でフレキシブルプリント基板に貫通穴又は切欠きを設け、該貫通穴又は切欠きを介してベース部材と押さえ部材が電氣的に導通接続することに特徴がある。よって、フレキシブルプリント基板のゆがみなしに押さえ部材の正確な位置決めができ、圧電素子とフレキシブルプリント基板の接合部の剥離を防止できる。

【0016】

更に、押さえ部材がフレキシブルプリント基板の圧電素子との接続端子と逆側の端が接続する基板と固定されることにより、押さえ部材が基板のブラケットも兼ねることができる。

【0017】

10

20

30

40

50

また、押さえ部材がフレキシブルプリント基板の圧電素子との接続端子と逆側の端が接続する基板の共通電極ラインと電気的に導通接続することにより、圧電素子とフレキシブルプリント基板の接合部の剥離を防止できると共に、共通電極との接続が可能となる。更に、フレキシブルプリント基板に貫通穴又は切欠きを介してベース部材と押さえ部材が電気的に導通接続する押さえ部材部分は、フレキシブルプリント基板を押さえる部分とは独立したアーム形状になっている。

【0018】

更に、ベース部材に、押さえ部材と嵌合して位置決めを行う例えば溝や穴などの位置決め部を設けたことにより、押さえ部材の正確な位置決めができて圧電素子とフレキシブルプリント基板の接合部の剥離を防止できる。また、フレキシブルプリント基板に貫通穴又は切欠きを介してベース部材と押さえ部材が電気的に導通接続する押さえ部材部分は、フレキシブルプリント基板を押さえる部分とは独立したアーム形状部分は、押さえ部材と嵌合して位置決めを行う位置決め部を兼ねている。

10

【0019】

更に、別の発明としての液体吐出ヘッドは、液体を吐出するノズルと、該ノズルが連通する液室と、該液室の少なくとも1つの壁面を形成する振動板と、該振動板を変形させるための、上記の圧電アクチュエータとを有することに特徴がある。よって、圧電素子とフレキシブルプリント基板の接合部の剥離を防止できる液体吐出ヘッドを提供できる。

【0020】

また、別の発明としての液体吐出装置は、上記の液体吐出ヘッドを有することに特徴がある。よって、圧電素子とフレキシブルプリント基板の接合部の剥離を防止できる液体吐出装置を提供できる。

20

【0021】

更に、別の発明としての画像形成装置は、上記の液体吐出ヘッドから液滴を吐出させて画像を形成することに特徴がある。よって、圧電素子とフレキシブルプリント基板の接合部の剥離を防止できる画像形成装置を提供できる。

【発明の効果】

【0022】

本発明の圧電アクチュエータは、ベース部材及び押さえ部材が導電体であり、押さえ部材の加圧部でフレキシブルプリント基板に貫通穴又は切欠きを設け、該貫通穴又は切欠きを介してベース部材と押さえ部材が電気的に導通接続する。よって、フレキシブルプリント基板のゆがみなしに押さえ部材の正確な位置決めができ、圧電素子とフレキシブルプリント基板の接合部の剥離を防止できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図1は本発明の一実施の形態に係る圧電アクチュエータを備えた液体吐出ヘッドの構成を示す図である。図2は図1の(b)のA-A'線に沿うヘッド短手方向の断面図、図3は図1の(b)のA-A'線に沿うヘッド長手方向の断面図である。図示した液体吐出ヘッドは、1.27インチ幅での画像形成が可能なヘッドである。

【0024】

本実施の形態に係る圧電アクチュエータを備えた液体吐出ヘッド10は、SUS基板で形成した流路基板(液室基板)11と、この流路基板11の下面に接合した振動板12と、流路基板11の上面に接合したノズル板13とを有している。更に、これらによってインク滴を吐出するノズル14が連通する圧力室、加圧室などの加圧液室15と、加圧液室15に液体であるインク(記録液)を供給し、供給路を兼ねた流体抵抗部16と、後述する共通液室の圧力変動を抑制するためのバッファ室17とが形成されている。

40

【0025】

ここで、流路基板11は、リストラクタプレート11aとチャンバプレート11bとを接着して構成している。この流路基板11は、SUS基板を、酸性エッチング液を用いてエッチング、あるいは打ち抜きなどの機械加工することで、加圧液室15、流体抵抗部

50

16、バッファ室17などの開口をそれぞれ形成している。なお、流体抵抗部16は、リソトリクタプレート11aの部分を開口し、チャンバプレート11bの部分を開口しないことで形成されている。

【0026】

また、振動板12は、流路基板11を構成するチャンバプレート11bに接着接合されている。この振動板12は、例えばポリイミドなどの樹脂部材12aにSUS基板から形成した凸部12bを接合して形成されている。この他、例えば、ニッケルの金属プレートから形成したものなどを用いることもできる。

【0027】

更に、ノズル板13は、加圧液室15に対応して直径10~30 μ mのノズル14を形成し、流路基板11のリソトリクタプレート11Aに接着剤接合されている。このノズル板13としては、ステンレス、ニッケルなどの金属、ポリイミド樹脂フィルムなどの樹脂、シリコン、及びそれらの組み合わせからなるものを用いることができる。また、ノズル面（吐出方向の表面：吐出面）には、インクとの撥水性を確保するため、メッキ被膜、あるいは撥水剤コーティングなどの周知の方法で撥水膜を形成している。

【0028】

そして、振動板12の面外側（加圧液室15と反対側）に加圧液室15に対応して圧力発生手段を構成する積層型圧電素子をそれぞれ接合し、これらの積層型圧電素子を形成する圧電素子部材18をベース部材19に接合している。これらの圧電素子部材18とベース部材19とによって可動部分である振動板12を変形させる本発明に係る圧電アクチュエータ10を構成している。

【0029】

この圧電アクチュエータを備えた液体吐出ヘッドでは、これら複数の圧電素子部材18（1つを個別圧電素子18aともいう。）を溝加工（スリット加工）によって分断することなく形成している。

【0030】

この場合、圧電素子部材18を振動板12との接合面との反対側の面をベース部材（基台）19上に接着剤で接合して固定した後、図3に示すように、溝加工によって溝20を形成することで個別圧電素子18aを形成する。また、圧電素子部材18の一端面には各個別圧電素子18aに駆動波形を与えるためのFPCケーブル21が接続されている。

【0031】

なお、個別圧電素子18aの圧電方向としてd33方向の変位を用いて加圧液室15内インクを加圧する構成とすることも、個別圧電素子18aの圧電方向としてd31方向の変位を用いて加圧液室15内のインクを加圧する構成とすることもできる。本実施の形態ではd33方向の変位を用いた構成をとっている。

【0032】

ベース部材19は金属又はセラミックス材料で形成することが好ましい。ベース部材19の材質（材料）が金属、セラミックスであれば、個別圧電素子18a（圧電素子部材18）の自己発熱による蓄熱を防止することができる。圧電素子部材18とベース部材19は接着剤により接着接合しているが、チャンネル数が増えると、個別圧電素子18aの自己発熱により100 $^{\circ}$ C近くまで温度が上昇し、接合強度が著しく低下することになる。また、自己発熱によりヘッド内部の温度上昇が発生し、インク温度が上昇するが、インクの温度が上昇すると、インク粘度が低下し、噴射特性に大きな影響を与える。従って、ベース部材19を金属材料で形成して個別圧電素子18aの自己発熱による蓄熱を防止することで、これらの接合強度の低下、インク粘度の低下による噴射特性の劣化を防止することができる。

【0033】

更に、ベース部材19の線膨張係数が大きいと、高温又は低温でベース部材19と圧電素子部材18の接合界面で接着剤の剥離が発生することがある。すなわち、従前は圧電素子の全長が長くなかったため、環境変動による温度差で圧電素子部材18とベース部材1

10

20

30

40

50

9が剥離するという問題はほとんどなかったが、300dpiで約400ノズル程度を有する全体で30～40mm以上の長さの圧電素子を用いることでこの問題が顕在化するようになった。

【0034】

従って、ベース部材19の材料としては線膨張係数が $10E-6/$ 以下の材質を用いることが好ましく、この線膨張係数の範囲にすることにより、環境変動による温度差で、圧電素子部材18との接合界面が剥離することを防止できる。特に、圧電素子部材18に接着接合される部品の線膨張係数を全て $10E-6/$ 以下にすると、接合界面の剥離に対し、非常に効果的であることが確認された。

【0035】

また、FPCケーブル21には各チャンネル(各加圧液室15に対応する)を駆動する駆動波形(電気信号)を印加するためドライバIC22を複数搭載している。このように、FPCケーブル21に複数のドライバIC22を搭載することにより、各ドライバIC毎に電気信号を設定することができ、個別圧電素子18aの各駆動チャンネルの変位特性のばらつきを容易に補正することができるようになる。

【0036】

更に、振動板12の周囲にはフレーム部材23を接着剤で接合している。そして、このフレーム部材23には、ドライバIC22と少なくともベース部材19を挟んで反対側に配置されるように、加圧液室15に外部からインクを供給するための共通液室24を形成している。この共通液室24は、振動板12の貫通穴25を介して流体抵抗部16及び加

【0037】

このように構成した液体吐出ヘッドにおいては、個別圧電素子18aに対して選択的に20～50Vの駆動パルス電圧を印加することによって、パルス電圧が印加された個別圧電素子18aが積層方向に伸びて振動板12をノズル14方向に変形させ、加圧液室15の容積/体積変化によって加圧液室15内の記録液が加圧され、ノズル14から液滴が吐出(噴射)される。

【0038】

そして、液滴の吐出に伴って加圧液室15内の液圧力が低下し、このときの液体の流れの慣性によって加圧液室15内には若干の負圧が発生する。この状態の下において、個別

【0039】

なお、ここでは、押し打ちで液滴を吐出させる方式で説明しているが、圧電素子に中間電位を印加した状態から電位を立ち下げた後電位を中間電位に立ち上げる方式の引き打ち、あるいは圧電素子に中間電位を印加した状態から電位を立ち下げた後電位を中間電位よりも高い電位まで立ち上げる方式の引き-押し打ちで、液滴を吐出させる方式とすることもでき、これらは駆動波形によって設定することができる。

【0040】

それぞれの部品の接合順序として、以下の2つの接合順序がある。まず、第1の接合順序は、圧電アクチュエータ20の挿入口の開いたフレーム部材23に振動板12と流路基板(液室基板)11及びノズル板13を接合した後に、圧電アクチュエータ10をフレーム部材23に挿入し振動板12と位置合わせを行い、圧電アクチュエータ10と振動板12を接着する順序である。また、第2の接合順序は、圧電アクチュエータ10を振動板12に位置合わせを行って、圧電アクチュエータ10と振動板12を接着後、圧電アクチュエータ10の挿入口の開いたフレーム部材23をベース部材19側から挿入して、振動板12と流路基板(液室基板)11及びノズル板13をフレーム部材23に接合する順序がある。

【 0 0 4 1 】

上記第1の接合順序の場合には、ベース部材19の両側にFPCケーブル21が配置されているため、圧電アクチュエータ10を保持する時にFPCケーブル21を広げてしまう可能性がある。上記第2の順序の場合には、FPCケーブル21を先にフレーム部材23の挿入穴に挿入するため、その時にFPCケーブル21がフレーム部材23に引っかかると、FPCケーブル21が広がりやすくなる。

このように、圧電アクチュエータ10はFPCケーブル21がベース部材19より長いことにより、FPCケーブル21が広がった時に圧電素子部材18とFPCケーブル21の接合部が剥離する可能性がある。

【 0 0 4 2 】

そこで、本発明では、図1及び図2に示すように、押さえ部材26がFPCケーブル21を挟んでベース部材19に押圧している。ここで、圧電素子部材18とFPCケーブル21の接合端部から上流部分で固定され、上記接合部の剥がれを防止するために有効である。

【 0 0 4 3 】

図4は本実施の形態に係る圧電アクチュエータにおける押さえ部材を示す斜視図である。同図において、FPCケーブル21の圧電素子に電圧を供給する側のベース部材19は圧電素子接合側に対して狭い幅になっている。ベース部材19の一部に押さえ部材26と嵌合する形状を形成して位置決めされる。その部分のFPCケーブル21は穴ないし切欠き個所となり、FPCケーブル21が押さえ部材26に押圧されて変形することを防止している。

【 0 0 4 4 】

また、ベース部材19と押さえ部材26と嵌合する形状例として、ベース部材19に凹部19a、19bを設け、押さえ部材26に凸部26aを設けることにより可能である。嵌合個所はベース部材19の端部付近の2箇所が望ましい。ベース部材19の凹部19aが丸穴、もう一箇所の凹部19bが長い穴、押さえ部材26の凸部26aはどちらも丸凸としている。圧電アクチュエータ10の長手方向は凹部19aと凸部26aで位置決めされ、圧電アクチュエータ10の短手方向は凹部19bと凸部26aで位置決めされる。凸部と凹部の嵌合が一番簡単かつ安価な方法であるが、他の方法でも嵌合形状になっていれば機能は満足される。実際の嵌合位置は、ベース部材19の長手方向側面とベースの端面もしくは全周で行える。押さえ部材26で、位置決め、押さえ部に関係ない個所は、箱形状の立ち面を切欠くことにより、FPCケーブル21の押さえ部材26の開口への挿入が簡単になることは言うまでもない。

【 0 0 4 5 】

なお、押さえ部材26は圧電素子部材18とFPCケーブル21の剥離のみを目的としており、圧電素子部材18への接続端子圧接合と違い、ベース部材19とFPCケーブル21の押圧のばらつきがある程度しても差し支えない。

【 0 0 4 6 】

次に、本発明の圧電アクチュエータを一行に配列したライン型の液体吐出ヘッドについて、図5～図7を参照して説明する。なお、図5は液体吐出ヘッドの要部斜視図、図6は図5のB-B'線に沿う断面図、図7は図5のC-C'線に沿う断面図である。

【 0 0 4 7 】

この圧電アクチュエータを一行に配列したライン型の液体吐出ヘッド30は、複数の個別圧電素子18aを溝加工（スリット加工）によって分断することなく形成した複数の圧電素子部材18を、3個以上、個別圧電素子18aの並び方向（圧電素子部材18の長手方向）に沿ってベース部材19上に固定配置している。この第2の実施の形態は、第1の実施の形態と同じ構成の圧電アクチュエータ30で積層型の圧電素子部材18を長手方向に6個2列配列し、長さが約330mmのヘッドとしている。ヘッドの長さを約330mmとすることで、A3サイズの内紙の短手方向幅をカバーすることができ、A3サイズの内紙に印字できるラインヘッドを得ることができる。

10

20

30

40

50

【0048】

この場合、複数の圧電素子部材18を振動板12との接合面との反対側の面をベース部材(基台)19上に接着剤で接合して固定した後、溝加工によって溝を形成することで複数の個別圧電素子18aを形成する。また、圧電素子部材18の一端面には各個別圧電素子18aに駆動波形を与えるための複数のFPCケーブル21が接続されている。但し、長手方向に2個の積層型の圧電素子部材18を並べた場合には、共通電極は積層型の圧電素子部材の長手方向の外側端から取ることができるが、本実施の形態のように長手方向に3個以上の積層型圧の電素子部材18を並べた場合には、ヘッドの両端に位置する積層型の圧電素子部材以外の内側の積層型の圧電素子部材は共通電極を端に持つてくることはできない。

10

【0049】

そこで、ここでは、ベース部材19を共通電極と接続するようにしている。つまり、図6に示すように、内部電極31aは共通側外部電極32に接続し、この共通外部電極32には積層型の圧電素子部材18の裏面側に延長した延長部32aを設けている。そして、この共通側外部電極32の積層型の圧電素子部材18の裏面の延長部32aはSUSなどの金属からなる導電性のベース部材19と電氣的に接続している。ベース部材19は金属からなる導電性の部材のほかに、セラミックスなどの絶縁材料より作製し、ベース部材19の表面に電極薄膜を形成したもので問題ない。よって、積層型の圧電素子部材18の裏面の共通側外部電極32の延長部32aとベース部材19を導電性接着剤により接合することによって、接合と電氣的接続を同時に行うことができ、製造工程数が削減でき低コスト化を図れる。

20

【0050】

そして、図7に示すように、ベース部材19の側面は押さえ部材26によりFPCケーブル21のGNDパターン端子21cと接続している。従って、積層型の圧電素子部材18の内部電極31aは、ベース部材19を介してFPCケーブル21と接続されることになる。

【0051】

このように、長手方向に3個以上の積層型の圧電素子部材を配置する場合、積層型の圧電素子部材のそれぞれにおいて、ベース部材13と電氣的に接続することによって、共通電極を取ることができる。ベース部材を介して共通電極を取っているため、このような長尺のヘッドでヘッドの中心部においても、電圧降下の影響もほとんどない。

30

【0052】

次に、押さえ部材と圧電アクチュエータの関係を詳しく説明する。FPCケーブル幅をアクチュエータ長さにした場合、FPCケーブル21と個別圧電素子18a端子との接合を全幅で精度よく行う必要がある。本実施例のヘッド長さの330mmでFPCの端子幅を、累積誤差を踏まえて精度よく製造することの歩留まり及び長尺幅にしたことによる材料の有効利用率の低下によるコストアップ、接合精度の歩留まり等を考慮すると、各圧電素子12毎に接合することを選択している。その場合、第1の実施の形態と同じようにFPCケーブルの上流部は配線が集約できるため、幅を狭めることができる。

40

【0053】

また、押さえ部材の開口にFPCケーブルを通し、押さえ部材で押圧してせん断による剥離及び広がりによる剥離を防止することと、ヘッドの短手方向の開口幅は、概略アクチュエータの短手幅と等しいため、FPCケーブルの広がり自体を規制している。

【0054】

更に、押さえ部材と圧電アクチュエータの固定は、第1の実施の形態と同じように、ベースの左右端面で行う方法、ベースの側面で行う場合もしくは前面で行う場合が考えられる。どの方法にしても、押さえ部分には切欠き部分ができ、フレーム部材の穴に挿入するよりは楽である。

【0055】

次に、FPCケーブルの信号ラインを集約する基板を圧電アクチュエータに設ける場合を

50

液体吐出ヘッドの要部斜視図である図 8 を用いて説明する。吐出範囲の長いライン型液体吐出ヘッドの場合には、各圧電アクチュエータ毎に配線を行うと、液体吐出ヘッド周りの配線が複雑になってしまうため、配線を集約した配線集約基板 4 1 を設けることは有効な手段となる。そして、押さえ部材 2 6 は導電性部材で構成され、ベース部材 1 9 と係止めされた他端でベース部材 1 9 の延長上に配線集約基板 4 1 とネジ固定されている。更に、フレーム部材 2 3 とともにネジ固定して配線集約基板 4 1 のぐらつきを防止している。ここで、第 2 の実施の形態のように共通電極をベース部材 1 9 の側面に押さえ部材 2 6 により FPC ケーブル 2 1 の GND パターン 2 1 c で接続している。なお、配線集約基板 4 1 のぐらつきを防止するために、押さえ部材 2 6 をフレーム部材 2 3 とネジ止めとしたが、接着や熱溶着などでも構わない。また、配線集約基板 4 1 の保護のために、配線集約基板 4 1 の周りを囲うカバー 4 2 を設ける場合には、カバー 4 2 をフレームと固定する時に挟みこみで固定する方法もある。カバー 4 2 とフレーム部材 2 3 の固定はネジ止め、接着など記述しない従来方法が考えられる。

10

【 0 0 5 6 】

このように、押さえ部材 2 6 を導電性部材にすることにより、ベース部材 1 9 と FPC ケーブル 2 1 の上流となる配線集約基板 4 1 とを押さえ部材 2 6 を介して接続することが可能となる。この場合、FPC ケーブルに共通電極の這いまわしをする必要がなくなり FPC 内配線レイアウトに自由度がでる利点もある。

【 0 0 5 7 】

次に、本発明に係る液体吐出ヘッドを備える本発明に係る液体吐出装置を含む画像形成装置について図 9 ~ 図 1 1 を参照して説明する。なお、図 9 は本発明の画像形成装置としてのインクジェット記録装置を前方から見た斜視図、図 1 0 はインクジェット記録装置の機構部の概要を示す側面図、図 1 1 はインクジェット記録装置の機構部の要部平面図である。

20

【 0 0 5 8 】

図 9 に示す本発明の画像形成装置としてのインクジェット記録装置 1 0 0 は、装置本体 1 0 1 と、装置本体 1 0 1 に装着された用紙を装填するための給紙トレイ 1 0 2 と、装置本体 1 0 1 に着脱自在に装着されて画像が記録（形成）された用紙をストックするための排紙トレイ 1 0 3 とを備えている。また、装置本体 1 0 1 の前面の一端部側（給排紙トレイ部の側方）には、前面から装置本体 1 0 1 の前方側に突き出し、上面よりも低くなったインクカートリッジを装填するためのカートリッジ装填部 1 0 4 を有し、このカートリッジ装填部 1 0 4 の上面には操作ボタンや表示器などの操作 / 表示部 1 0 5 が設けられている。

30

【 0 0 5 9 】

このカートリッジ装填部 1 0 4 には、色の異なる色材である記録液（インク）、例えば黒（K）インク、シアン（C）インク、マゼンタ（M）インク、イエロー（Y）インクをそれぞれ収容した複数の記録液収容手段としての記録液カートリッジであるインクカートリッジ 1 1 0 k、1 1 0 c、1 1 0 m、1 1 0 y（色を区別しないときは「インクカートリッジ 1 1 0」という。）を、装置本体 1 0 1 の前面側から後方側に向かって挿入して装填可能とし、このカートリッジ装填部 1 0 4 の前面側には、インクカートリッジ 1 1 0 を着脱するときを開く前カバー（カートリッジカバー）1 0 6 が開閉可能に設けられている。また、インクカートリッジ 1 1 0 k、1 1 0 c、1 1 0 m、1 1 0 y は縦置き状態で横方向に並べて装填する構成となっている。

40

【 0 0 6 0 】

また、操作 / 表示部 1 0 5 には、各色のインクカートリッジ 1 1 0 k、1 1 0 c、1 1 0 m、1 1 0 y の装着位置（配置位置）に対応する配置位置で、各色のインクカートリッジ 1 1 0 k、1 1 0 c、1 1 0 m、1 1 0 y の残量がニアエンド及びエンドになったことを表示するための各色の残量表示部 1 1 1 k、1 1 1 c、1 1 1 m、1 1 1 y を配置している。更に、この操作 / 表示部 1 0 5 には、電源ボタン 1 1 2、用紙送り / 印刷再開ボタン 1 1 3、キャンセルボタン 1 1 4 も配置されている。

50

【0061】

更に、フレーム121を構成する左右の側板121A、121Bに横架したガイド部材であるガイドロッド131とステー132とでキャリッジ133を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによってタイミングベルトを介して図11で矢示方向（キャリッジ主走査方向）に移動走査する。

【0062】

このキャリッジ133には、前述したようにイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する4個の液滴吐出ヘッドからなる記録ヘッド134を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

10

【0063】

記録ヘッド134を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどを、液滴を吐出するための圧力を発生する圧力発生手段として備えたものなどを使用できる。

【0064】

この記録ヘッド134にはドライバICを搭載し、図示しない制御部との間でハーネス（フレキシブルプリントケーブル）122を介して接続している。また、キャリッジ133には、記録ヘッド134に各色のインクを供給するための各色のサブタンク135を搭載している。この各色のサブタンク135には各色のインク供給チューブ136を介して、前述したように、カートリッジ装填部104に装着された各色のインクカートリッジ110から各色のインクが補充供給される。なお、このカートリッジ装填104にはインクカートリッジ110内のインクを送液するための供給ポンプユニット124が設けられ、またインク供給チューブ136は這い回しの途中でフレーム121を構成する後板121Cに係止部材125にて保持されている。

20

【0065】

一方、給紙トレイ102の用紙積載部（圧板）141上に積載した用紙142を給紙するための給紙部として、用紙積載部141から用紙142を1枚ずつ分離給送する半月コ口（給紙コ口）143及び給紙コ口143に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド144を備え、この分離パッド144は給紙コ口143側に付勢されている。

30

【0066】

そして、この給紙部から給紙された用紙142を記録ヘッド134の下方側に送り込むために、用紙142を案内するガイド部材145と、カウンタローラ146と、搬送ガイド部材147と、先端加圧コ口149を有する押さえ部材148とを備えるとともに、給送された用紙142を静電吸着して記録ヘッド134に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルト151を備えている。

【0067】

この搬送ベルト151は、無端状ベルトであり、搬送ローラ152とテンションローラ153との間に掛け渡されて、ベルト搬送方向（副走査方向）に周回するように構成している。また、この搬送ベルト151の表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ156を備えている。この帯電ローラ156は、搬送ベルト151の表層に接触し、搬送ベルト151の回転に従動して回転するように配置されている。更に、搬送ベルト151の裏側には、記録ヘッド134による印写領域に対応してガイド部材157が配置されている。

40

【0068】

この搬送ベルト151は、図示しない副走査モータによってタイミングを介して搬送ローラ152が回転駆動されることによって図11のベルト搬送方向に周回移動する。

【0069】

更に、記録ヘッド134で記録された用紙142を排紙するための排紙部として、搬送

50

ベルト 151 から用紙 142 を分離するための分離爪 161 と、排紙ローラ 162 及び排紙コ口 163 とを備え、排紙ローラ 162 の下方に排紙トレイ 103 を備えている。

【0070】

また、装置本体 101 の背面部には両面ユニット 171 が着脱自在に装着されている。この両面ユニット 171 は搬送ベルト 151 の逆方向回転で戻される用紙 142 を取り込んで反転させて再度カウンタローラ 146 と搬送ベルト 151 との間に給紙する。また、この両面ユニット 171 の上面は手差しトレイ 172 としている。

【0071】

更に、図 11 に示すように、キャリッジ 133 の走査方向一方側の非印字領域には、記録ヘッド 134 のノズルの状態を維持し、回復するための回復手段を含む維持回復機構 181 を配置している。

10

【0072】

この維持回復機構 181 には、記録ヘッド 134 の各ノズル面をキャッピングするための各キャップ部材（以下「キャップ」という。）182a ~ 182d（区別しないときは「キャップ 182」という。）と、ノズル面をワイピングするためのブレード部材であるワイパーブレード 183 と、増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け 184 などを備えている。ここでは、キャップ 182a を吸引及び保湿用キャップとし、他のキャップ 182b ~ 182d は保湿用キャップとしている。

【0073】

20

そして、この維持回復機構 181 による維持回復動作で生じる記録液の廃液、キャップ 182 に排出されたインク、あるいはワイパーブレード 183 に付着してワイパークリーナ 185 で除去されたインク、空吐出受け 194 に空吐出されたインクは図示しない廃液タンクに排出されて収容される。

【0074】

また、図 11 に示すように、キャリッジ 133 の走査方向他方側の非印字領域には、記録中などに増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け 188 を配置し、この空吐出受け 188 には記録ヘッド 134 のノズル列方向に沿った開口 189 などを備えている。

【0075】

30

このように構成した本発明の画像形成装置としてのインクジェット記録装置においては、給紙トレイ 102 から用紙 142 が 1 枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙 142 はガイド 145 で案内され、搬送ベルト 151 とカウンタローラ 146 との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド 137 で案内されて先端加圧コ口 149 で搬送ベルト 151 に押し付けられ、略 90° 搬送方向を転換される。

【0076】

このとき、制御部の AC バイアス供給部から帯電ローラ 156 に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト 151 が交番する帯電電圧パターン、すなわち周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト 151 上に用紙 142 が給送されると、用紙 142 が搬送ベルト 151 に吸着され、搬送ベルト 151 の周回移動によって用紙 142 が副走査方向に搬送される。

40

【0077】

そこで、リニアエンコーダ 137 による主走査位置情報に基づいてキャリッジ 133 を主走査方向に移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド 134 を駆動することにより、停止している用紙 142 にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙 142 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙 142 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 142 を排紙トレイ 103 に排紙する。

【0078】

また、印字（記録）待機中にはキャリッジ 133 は維持回復機構 181 側に移動されて

50

、キャップ182で記録ヘッド134がキャッピングされて、ノズルを湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止する。また、キャップ182で記録ヘッド134をキャッピングした状態で図示しない吸引ポンプによってノズルから記録液を吸引し（「ノズル吸引」又は「ヘッド吸引」という。）し、増粘した記録液や気泡を排出する回復動作を行う。また、記録開始前、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出する空吐出動作を行う。これによって、記録ヘッド134の安定した吐出性能を維持する。

【0079】

なお、上記実施の形態では本発明に係る液体吐出装置をプリンタ構成の画像形成装置に適用した例で説明したが、これに限るものではなく、例えば、プリンタ/ファクシミリ/コピー複合機などの画像形成装置に適用することができる。また、インク以外の液体である記録液や定着処理液などを用いる画像形成装置にも適用することができる。

10

【0080】

また、本発明は上記実施の形態例に限定されるものではなく、特許請求の範囲内の記載であれば多種の変形や置換可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の一実施の形態に係る圧電アクチュエータを備えた液体吐出ヘッドの構成を示す図である。

【図2】図1の(b)のA-A'線に沿うヘッド短手方向の断面図である。

【図3】図1の(b)のA-A'線に沿うヘッド長手方向の断面図である。

20

【図4】本実施の形態に係る圧電アクチュエータにおける押さえ部材を示す斜視図である。

【図5】本発明の圧電アクチュエータを具備した液体吐出ヘッドの要部斜視図である。

【図6】図5のB-B'線に沿う断面図である。

【図7】図5のC-C'線に沿う断面図である。

【図8】FPCケーブルの信号ラインを集約する基板を圧電アクチュエータに設ける場合の液体吐出ヘッドの要部斜視図である。

【図9】本発明の画像形成装置としてのインクジェット記録装置を前方から見た斜視図である。

【図10】本発明の画像形成装置としてのインクジェット記録装置の機構部の概要を示す側面図である。

30

【図11】本発明の画像形成装置としてのインクジェット記録装置の機構部の要部平面図である。

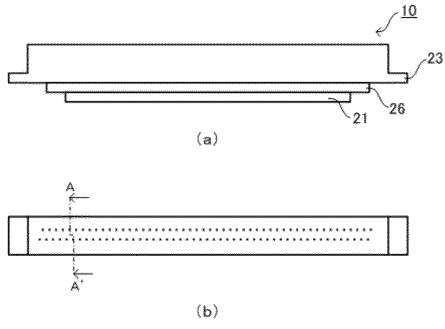
【符号の説明】

【0082】

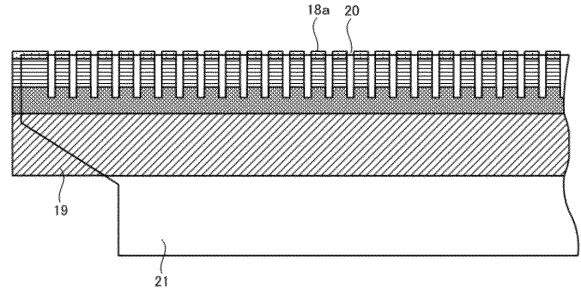
- 10, 30; 液体吐出ヘッド、11; 流路基板、
- 11a; リストリクタプレート、11b; チャンバープレート、
- 12; 振動板、13; ノズル板、14; ノズル、15; 加圧液室、
- 16; 流体抵抗部、17; バッファ室、18; 圧電素子部材、
- 18a; 個別圧電素子、19; ベース部材、20; 溝、
- 21; FPCケーブル、22; ドライバIC、23; フレーム部材、
- 24; 共通液室、25; 貫通穴、26; 押さえ部材、
- 26a; 凸部、31a; 内部電極、32; 共通側外部電極、
- 32a; 延長部、41; 配線集約基板、42; カバー、
- 100; インクジェット記録装置。

40

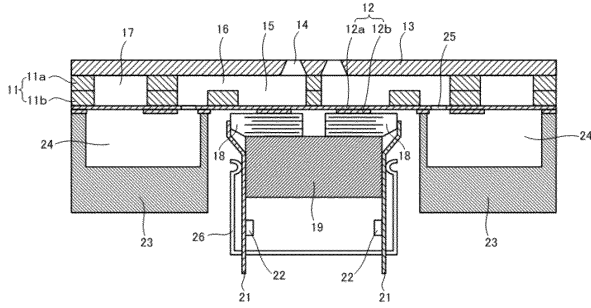
【 図 1 】



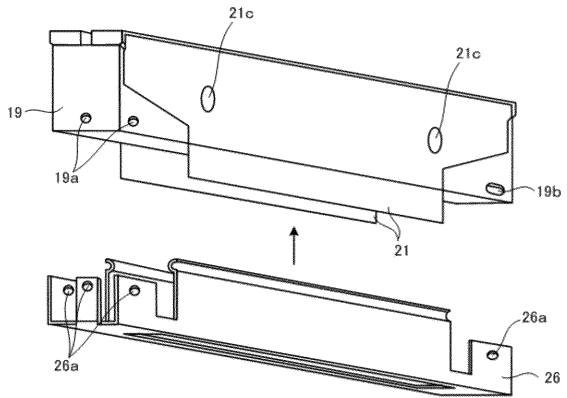
【 図 3 】



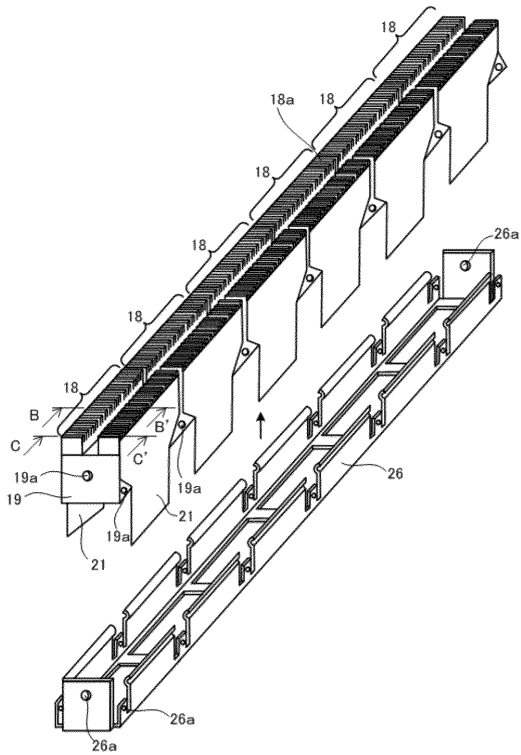
【 図 2 】



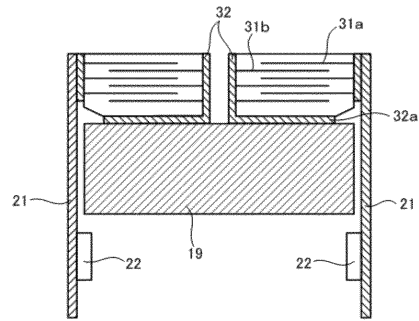
【 図 4 】



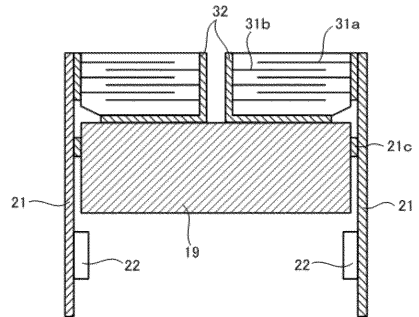
【 図 5 】



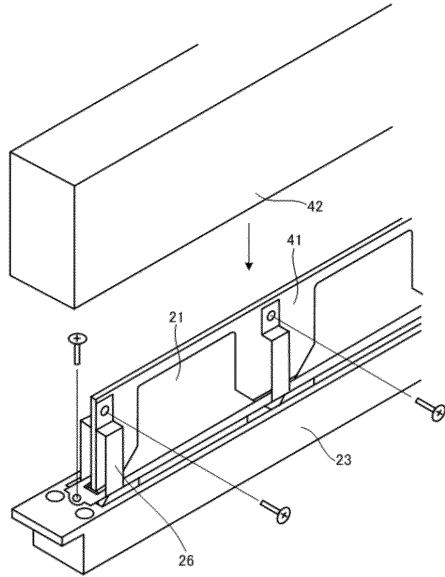
【 図 6 】



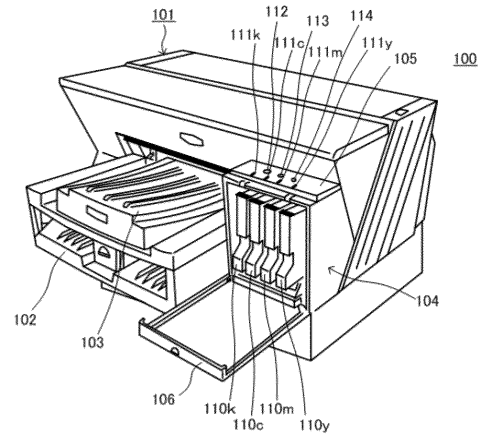
【 図 7 】



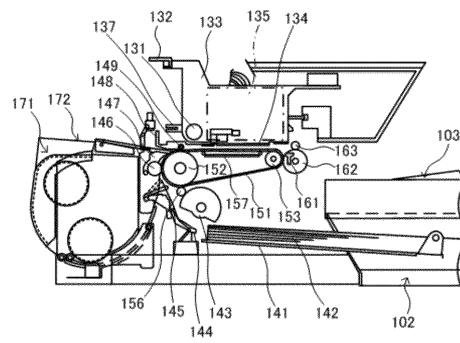
【図 8】



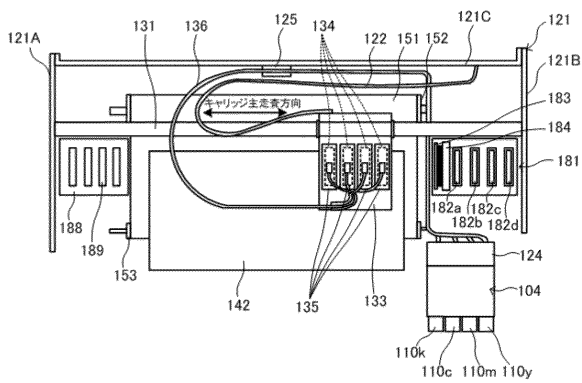
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-109370(JP,A)
特開2006-175845(JP,A)
特開平01-209786(JP,A)
特開2007-022039(JP,A)
特開昭62-234942(JP,A)
特開平06-126943(JP,A)
特開平7-144407(JP,A)
特開2003-80683(JP,A)
特開2007-62261(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01
B41J 2/05
B41J 2/045
B41J 2/055
B41J 2/16