

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4117512号

(P4117512)

(45) 発行日 平成20年7月16日(2008.7.16)

(24) 登録日 平成20年5月2日(2008.5.2)

(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 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平10-44899	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成10年2月26日(1998.2.26)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開平11-240152		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成11年9月7日(1999.9.7)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成17年2月18日(2005.2.18)		弁理士 松浦 憲三
前置審査		(72) 発明者	小池 修司
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	吉村 尚
		(56) 参考文献	特開平08-258274(JP,A)
			特開平08-230182(JP,A)
			特開平10-044418(JP,A)
			特開平09-318980(JP,A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のノズル、該複数のノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室、該複数の圧力室に対応して圧力室に圧力を発生させる圧電体、該圧電体の変形を前記圧力室のインクに伝える振動板からなるインクジェット記録ヘッド、及び、該インクジェット記録ヘッドの複数の圧電体上に設けた個別電極と制御部との接続を行うフレキシブル基板とを備えたインクジェット記録装置において、

上記圧電体は、上記個別電極が形成されている領域と上記個別電極が形成されていない領域とから構成され、

上記フレキシブル基板は、上記圧電体上の上記個別電極の端部で導電接合されていると共に、上記個別電極が形成されていない上記圧電体の領域で非導電接合されており、

上記個別電極が形成されていない上記圧電体の領域における上記フレキシブル基板との接続を、上記振動板上の上記圧力室の形成されていない部分に対応する領域においてのみ行うものであることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】

複数のノズル、該複数のノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室、該複数の圧力室に対応して圧力室に圧力を発生させる圧電体、該圧電体の変形を前記圧力室のインクに伝える振動板からなるインクジェット記録ヘッド、及び、該インクジェット記録ヘッドの複数の圧電体上に設けた個別電極と制御部との接続を行うフレキシブル基板とを備えたインクジェット記録装置において、

10

20

上記圧電体は、上記個別電極が形成されている領域と上記個別電極が形成されていない領域とから構成され、

上記フレキシブル基板は、上記圧電体上の上記個別電極の端部で導電接合されていると共に、上記個別電極が形成されていない上記圧電体の領域で非導電接合されており、

上記フレキシブル基板は、上記圧力室の形成されていない部分に対応する領域において振動板の表面、及び、圧力室形成層の表面の両方において接続されることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 3】

上記フレキシブル基板と上記個別電極とを接続する接着剤として、異方性導電接着剤を用いたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 4】

上記圧電体がマスクスパッタリング法によって形成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインクジェット記録装置に関するものであり、特に、薄膜圧電体を用いたインクジェット記録ヘッドとフレキシブル基板との接続構造に特徴のあるインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

従来、パーソナルコンピュータ等の情報機器端末としてのプリンタ装置として、ワイヤを磁気駆動し、インクリボン及び記録媒体としての用紙を介してプラテンに押圧することによって印字を行うワイヤ駆動型の記録ヘッドを用いたプリンタ装置や、インクを圧電素子の作用によりノズルから噴射するインクジェット型の記録ヘッドを用いたプリンタ等が用いられているが、印字に伴う騒音の発生しないインクジェット型プリンタ装置がオフィス内での使用に適していると注目されている。

【0003】

このような従来のインクジェット型の記録ヘッドは、ノズル、圧力室、インク供給系、インクタンク、トランスジューサ等を備え、トランスジューサで発生した変位・圧力を圧力室に伝達することによって、ノズルからインク粒子を噴出させ、紙等の記録媒体の上に文字や画像を記録する。

30

【0004】

このようなインクジェット型の記録ヘッドにおいて、一般に良く知られている方式は、トランスジューサとして薄板状の圧電素子を用い、この薄板状の圧電素子を圧力室の外壁に接着させ、圧電素子にパルス状の電圧を印加することによって圧力室の外壁を構成する複合板を撓ませ、撓みによって生じた変位・圧力を圧力室の外壁を介して圧力室内に伝達するものである。

【0005】

ここで、図 7 を参照して、従来のインクジェット記録装置を説明する。

40

図 7 (a) 参照

図 7 (a) は、インクジェット記録装置の概略的構成の説明図であり、記録媒体 51 である用紙に、インクジェット型の記録ヘッド 52 から記録媒体 51 にインクを噴射することによって印字を行うものであり、記録ヘッド 52 は記録ヘッド 52 にインクを供給するインクタンク 53 と共にキャリッジ 54 に搭載され、紙面に対して垂直方向に移動する。

【0006】

記録媒体 51 は、送りローラ 55 及び送りローラ 55 と対になったピンチローラ 56 とによって記録ヘッド 52 とプラテン 59 との間に送り出され、印字等の処理がなされたのち、排出ローラ 57 及び排出ローラ 57 と対になったピンチローラ 58 とによって排出し、スタッカ 60 によって収容する。

50

【0007】

図7(b)参照

図7(b)は、100 μ m程度の厚さの薄板状の圧電素子を用いた従来のインクジェット記録ヘッドの概略的な要部断面図（必要ならば、特開平7-101051号公報参照）であり、流路基板61、蓋板62、及び、インクプール（図示せず）が順次積層され、流路基板61と蓋板62とは接着剤で積層固着され、両者の間にノズル（図示せず）につながるインク流路63が形成されると共に、蓋板62の厚み方向にはインク流路63と連通する連通孔64が形成されている。

【0008】

この流路基板61に設けた凹部65には、金属性の振動板66を固着するとともに、その上に厚さが80～100 μ m程度のピエゾ素子、即ち、圧電素子68を導電性接着剤を用いて積層固着する。

この振動板66の一端側は圧電素子68の厚さに相当する高さを有する立ち曲部67が設けられており、圧電素子68の上端と振動板66の立ち曲部67の上端において、フレキシブル基板69との電氣的接続を取るようになっている。

【0009】

この様な圧電素子68に対して厚さ方向に電圧を印加することによって圧電素子68を収縮させ、それによって振動板66を図において太い破線で示すように撓ませ、この撓みを圧力室に相当するインク流路63に伝達してインクを噴射させている。

【0010】

しかし、近年の印字の高精細化に伴い、ノズルピッチの縮小化及び圧力室の縮小化が進み、それに伴って圧電素子の幅も狭くなってきている。

また、印字の高精細化と並び、印字速度の高速化も要求され、高速印字のためには圧電素子の駆動周波数を大きくする必要があるが、そのためには圧電素子、即ち、ピエゾ素子の厚さを薄くする必要があるが生じる。

【0011】

この様な薄い圧電素子、例えば、10 μ m以下の厚さの薄膜状の圧電素子は、導電性接着剤による接着が困難であるので、半導体製造技術を応用して、マスクを用いたマスクスパッタリング法によって成膜することになる。

【0012】

ここで、図8を参照して、従来の薄膜圧電体を用いたインクジェット記録ヘッドを説明する。

図8参照

図8は、インクジェット記録ヘッドの要部断面斜視図であり、金属又は樹脂からなる圧力室壁75によって、ノズル板79に設けられた個々のノズル80に対応する圧力室71、各圧力室71に共通にインクを供給するインク供給通路74、インク供給通路74からインクを供給するインク供給路72、及び、インクをノズル80に導く導通路73が形成される。

【0013】

この圧力室71の上端には振動板76が強固に接続され、この振動板76の上面には、厚さ10 μ m以下、例えば、3 μ mの圧電体薄膜をマスクスパッタリング法によって堆積させて個々の圧電アクチュエータ77を形成し、また、個々の圧電アクチュエータ77上に、個別電極78を同じくマスクスパッタリング法によって堆積させる。

【0014】

この個々の圧電アクチュエータ77に対しては、プリンタ装置本体の制御基板からの電気信号がフレキシブル基板（図示せず）を介して印加されるものであり、電気信号の印加された振動板76は図において太い破線示すように撓み、この撓みを圧力室71に伝達することによって、ノズル80からインク粒子を噴射して印字を行う。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

しかし、従来の薄膜圧電体を用いたインクジェット記録ヘッドの場合には、アセンブリ工程においてフレキシブル基板にかかる引っ張り等の力によってフレキシブル基板が剥離したり、或いは、薄膜圧電体と振動板とが互いに剥離するという問題が生じる。

【0016】

即ち、ノズルピッチの縮小化及び圧力室の縮小化が進み、それに伴って圧電素子の幅も狭くなるに連れて、振動板との接合面積が小さくなり、接着強度が低下するためである。

【0017】

この様な剥離の問題を解決するためには、フレキシブル基板が個別電極と全面で接着するようにすれば良いが、そうすると寄生静電容量が増加したり、フレキシブル基板による拘束力が強くなり、圧電素子の駆動特性が低下するという問題が生ずる。

10

【0018】

したがって、本発明は、フレキシブル基板の剥離を防止するとともに、圧電素子の駆動特性の低下を防止することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】

図1は本発明の原理的構成の説明図であり、この図1を参照して本発明における課題を解決するための手段を説明する。

なお、図1における符号2はインク供給口、符号3はノズル4に通ずる導通路、符号6はインク供給通路5につながるインク供給通路、符号8は圧力室壁、符号13はフレキシブル基板11を構成する基材、符号15はカバーフィルムを表す。

20

【0020】

図1(a)及び(b)参照

(1) 本発明は、複数のノズル4、この複数のノズル4にそれぞれ連通する複数の圧力室1、この複数の圧力室1に対応して圧力室1に圧力を発生させる圧電体10、圧電体10の変形を圧力室1のインクに伝える振動板9からなるインクジェット記録ヘッド、及び、このインクジェット記録ヘッドの複数の圧電体10上に設けた個別電極12と制御部との接続を行うフレキシブル基板11とを備えたインクジェット記録装置において、圧電体10は、個別電極12が形成されている領域と個別電極12が形成されていない領域とから構成され、フレキシブル基板11は、圧電体10上の個別電極12の端部で導電接合されていると共に、個別電極12が形成されていない圧電体10の領域で非導電接合されていることを特徴とする。

30

【0021】

この様に、インクジェット記録ヘッドとフレキシブル基板11とを接続する際に、個別電極12が形成されていない圧電体10の領域においても行うことによって、接合面積を大きくすることができるので、フレキシブル基板11の剥離が防止され、また、圧電体10とも直接接合しているので圧電体10と振動板9との剥離も防止できる。

なお、これに伴って、寄生静電容量が増加し、また、圧力室1に対応しない領域における圧電体10の作用が問題になるが、圧電体10の幅を縮小し、且つ、圧電体10を薄膜化した場合には、接合強度の増加の効果の方がより優先される。

【0022】

40

(2) また、本発明は、上記(1)において、個別電極12が形成されていない圧電体10の領域におけるフレキシブル基板11との接続を、圧電体10の長手方向の一端においてのみ行うことを特徴とする。

【0023】

この様に、フレキシブル基板11との接続を、圧電体10の長手方向の一端においてのみ行うことによって、フレキシブル基板11による圧電体10の拘束を減少することができ、それによって圧電体10の高速動作が可能になる。

【0024】

(3) また、本発明は、上記(1)または(2)において、個別電極12が形成されていない圧電体10の領域におけるフレキシブル基板11との接続を、振動板9上の圧力室

50

1の形成されていない部分に対応する領域においてのみ行うことを特徴とする。

【0025】

この様に、フレキシブル基板11と接続する個別電極12が形成されていない圧電体10の領域を、圧力室1に対応する領域から離すことによって、圧電体10が拘束されることによる駆動特性の低下に伴うインクの噴射に対する影響を最低限に減ずることができる。

【0026】

なお、図の場合には、振動板9とインク供給通路5とが厚い3層の圧力室形成層7によって隔離されているので、インク供給通路5に対応する領域上において接続していても問題がないが、隔離が充分でない場合には、インク供給通路5に対する圧電体10の影響が無視できなくなるので、インク供給通路5に対応する領域を避ける必要がある。

10

【0027】

(4) また、本発明は、上記(1)または(2)または(3)において、フレキシブル基板11は、圧力室1の形成されていない部分に対応する領域において振動板9の表面、及び、圧力室形成層7の表面の両方においても接続されることを特徴とする。

【0028】

一般に振動板9は数 μm ～十数 μm の厚さの金属薄膜であり、それ自体では剛性は低く、接合部の引っ張りにおいて不備を生ずることもあるが、この様に、厚い、例えば、数十～数百 μm 程度の厚さの圧力室形成層7の表面においてもフレキシブル基板11との接続を行うことによって、より強固な接続が可能になり、アセンブリ工程におけるフレキシブル基板11の剥離を防止することができる。

20

【0029】

(5) また、本発明は、上記(1)乃至(4)のいずれかにおいて、フレキシブル基板11と個別電極12とを接続する接着剤として異方性導電接着剤16を用いたことを特徴とする。

【0030】

この様に、異方性導電接着剤16を用いることによってフレキシブル基板11と個別電極12との導電接続が容易になり、且つ、導電部材のない領域においては通常の接着剤として機能するので、フレキシブル基板11の電極14の露出していない領域における接着強度を高めることができる。

【0031】

なお、異方性導電接着剤16としては、シート状のものをを用いても良いし、塗布型のものをを用いても良く、シート状の異方性導電接着剤16を用いた場合には接着工程が容易になるものの切り落としによる無駄が多くなり、他方、塗布型異方性導電接着剤16を用いた場合には、滲み出しがなくなるが、マスクを用いた選択的塗布が必要になり、微細パターンの形成が困難になる。

30

【0032】

【発明の実施の形態】

ここで、本発明の第1の実施の形態を図2及び図4を参照して説明する。

図2参照

図2は、本発明の第1の実施の形態のインクジェット記録装置のインクジェット記録ヘッド近傍を示す概略的斜視図であり、図はカラー対応のためにY、M、C、Kの4色のヘッドを設けた場合を示しており、形状を理解しやすくするために両端のヘッドは完成した状態を示し、右から2番面のヘッドは圧力室形成層を固着する前の状態を示し、右から3番面のヘッドは振動板を接着する前の状態を示している。

40

【0033】

この第1の実施の形態のインクジェット記録ヘッドは、インク供給通路24、25の形状を規定する圧力室壁27(右から2番面のヘッドの状態)のインク供給通路24に対応する部分に、インク供給口22を形成するための開孔及び圧力室1を形成するための凹部を有する圧力室形成層26を接着し(右から3番面のヘッドの状態)、次いで、振動板28を接着したのち、振動板28の上面に、マスクスパッタリング法を用いて厚さ10 μm 以

50

下、例えば、 $3\text{ }\mu\text{m}$ の圧電アクチュエータ29を所定の間隔でストライプ状に形成し、続いて、圧電アクチュエータ29上に同じくマスクスパッタリング法を用いて個別電極（図示せず）を形成したのち、異方性導電接着剤（図示せず）を用いて個別電極とフレキシブル基板32の個別電極とを接続した（両端のヘッドの状態）のち、ノズル板30に設けたノズル31と導通路23とが一致するように組み立てたものであり、圧電アクチュエータ29を駆動することによってノズル31からインク35を噴射するものである。

【0034】

図3参照

図3はフレキシブル基板32の平面図であり、フレキシブル基板32は、基材33上に形成した所定のパターンの電極34の表面の中央部（図においては左右の異方性導電接着剤38, 40で挟まれた領域）をカバーフィルム36で被覆してあり、このフレキシブル基板32のヘッド部37及び制御基板接続部39に夫々ホットメルトタイプのシート状の異方性導電接着剤38, 40（スリーボンド社製商品名：3370K）を、 120°C 、 $3\text{ kgf}/\text{cm}^2$ で3秒の条件で加熱・押圧して仮止めしたのち、破線で示す切除部41, 42, 43を切除する。

なお、この場合、圧電アクチュエータ29に接続する側、即ち、ヘッド部37側の電極33の長さは $0.10\sim 1.0\text{ mm}$ 、例えば、 0.15 mm とする。

【0035】

図4（a）乃至（c）参照

図4（a）はフレキシブル基板32の接続状態を示す要部平面図であり、また、図4（b）は図4（a）のA-A'を結ぶ一点鎖線に沿った断面図であり、さらに、図4（c）は図4（b）の破線で示す円内を拡大して示した図である。

図から明らかなように、本発明においては、圧電アクチュエータ29を圧力室21の長さより長く、例えば、フレキシブル基板接続側において 0.3 mm 程度長くなるように堆積させ、この圧電アクチュエータ29上に圧電アクチュエータ29よりも外周が内側となる個別電極44が形成されている。

【0036】

そして、フレキシブル基板32の接続部が圧力室21にかからない様に位置決めしたのち、接続部にパルスヒートを押圧した状態で、パルスヒートにパルス電流を印加することによってホットメルトタイプの異方性導電接着剤38を溶融し、フレキシブル基板32の電極34と個別電極44とを導電接合するとともに、圧電アクチュエータ29の個別電極44を形成していない領域においても圧電アクチュエータ29とフレキシブル基板32とを接合する。

なお、この場合の接合条件は、 180°C で、 $5\text{ kgf}/\text{cm}^2$ で、20秒間とする。

【0037】

この場合、接合に際して異方性導電接着剤38を用いているので、厚さ方向においては導電接続するが、横方向においては導電性を示さないで、各電極34と各個別電極との接続が可能になる。

なお、図の場合には、圧電アクチュエータ29の端部においては、カバーフィルム36を介して接合された場合を示している。

【0038】

この様に、本発明の第1の実施の形態においては、微細化に影響を与えない範囲で出来るだけ圧電アクチュエータ29の面積を広く形成し、圧電アクチュエータ29の個別電極44の形成されていない領域においてもフレキシブル基板32との接合を行って接合面積を広くしているので、アセンブリ工程における微細化に伴うフレキシブル基板32の剥離の発生を防止することができる。

【0039】

また、圧電アクチュエータ29とフレキシブル基板32との接合を、圧電アクチュエータ29の一端側のみにおいて、且つ、圧力室21から離れた位置において行っているので、圧電アクチュエータ29を必要以上に拘束することがなく、圧電アクチュエータ29の薄

10

20

30

40

50

膜化に伴う、フレキシブル基板 32 による拘束に起因する駆動特性の低下を防止することができる。

【0040】

即ち、フレキシブル基板 32 による拘束が過剰になると、薄膜状の圧電アクチュエータ 29 の変形が抑制され、所望の駆動条件に満たなくなるので、この様な拘束を少なくすることが薄膜状の圧電アクチュエータ 29 においては重要になる。

【0041】

また、本発明の第 1 の実施の形態においては、接合のための接着剤として異方性導電接着剤を用い、且つ、接合の際にはパルスヒートを用いているので、接着剤の流れ出しが少なく、且つ、段差のある接合をスムーズに行うことができる。

10

なお、段差が大きい場合には、パルスヒートのチップ先端に予め段差を設けたものを用いるか、或いは、パルスヒートのチップとフレキシブル基板 32 との間に熱伝導性のあるシートを挟んで接合を行うことが望ましい。

【0042】

また、本発明の第 1 の実施の形態においては、シート状の異方性導電接着剤 38 をフレキシブル基板 32 に接着したのち、必要となる長さを残して切除しているので、不必要な部分での異方性導電接着剤の広がりをなくすることができる。即ち、反対に、圧電アクチュエータ 29 側に異方性導電接着剤を塗布或いは粘着した場合には、フレキシブル基板 32 との接合が広範囲になり、フレキシブル基板 32 による拘束が過剰に大きくなるため、圧電アクチュエータ 29 の駆動不良が生ずる。

20

【0043】

なお、異方性導電接着剤はシート状のものを用いる必要は必ずしもなく、塗布型の異方性導電接着剤を用い、マスクを用いて所定のパターンに選択的に塗布しても良く、塗布した場合には、シート状異方性導電接着剤に比べて滲み出しが少なくなる利点があるが、0.5 mm 以下の幅のパターンを形成することが困難になる。

【0044】

次に、図 5 及び図 6 を参照して、インク供給通路の形状、及び、フレキシブル基板との接合状態が異なる本発明の第 2 乃至第 5 の実施の形態を説明する。

図 5 (a) 参照

この第 2 の実施の形態のインクジェット記録ヘッドの場合には、圧力室壁 27 によって規定された圧力室 21 とインク供給通路 24 とがインク供給口 23 を介して接続されており、圧力室 21 のインクは導通路 23 を介してノズル板 30 に設けられたノズル 31 から噴射される。

30

【0045】

また、圧力室壁 27 の上部には圧力室 21 を覆うように振動板 28 が強固に接着され、この振動板 28 上にマスクスパッタリング法によって圧電アクチュエータ 29 が圧力室 21 より長く、且つ、インク供給通路 24 にかからないように堆積させたのち、圧電アクチュエータ 29 上に個別電極 44 を形成する。

【0046】

そして、フレキシブル基板 32 に形成した電極 34 のカバーフィルム 36 側の露出端部が圧電アクチュエータ 29 の端部と一致するように位置合わせしたのち、パルスヒートを用いて接合する。

40

【0047】

この場合にも、上記の第 1 の実施の形態と同様に圧電アクチュエータ 29 の個別電極 44 の形成されていない領域においてもフレキシブル基板 32 と接続しているのでフレキシブル基板 32 の剥離を防止することができる。

また、圧電アクチュエータ 29 とフレキシブル基板 32 との接合を圧力室 21 から離れた位置で行っているので、フレキシブル基板 32 による圧電アクチュエータ 29 の拘束の影響を少なくすることができる。

【0048】

50

なお、この場合のインク供給通路 24 上の圧力室壁 27 の厚さは、第 1 の実施の形態における 3 層の圧力室形成層に比べて厚くないので、圧電アクチュエータ 29 がインク供給通路 24 にかかった場合には、圧電アクチュエータ 29 の変形の影響がインク供給通路 24 にも及び、インク供給通路 24 を介して隣接する圧力室 21 にも影響が及ぶので、この第 2 の実施の形態においては、圧電アクチュエータ 29 がインク供給通路 24 に掛からないように形成する必要がある。

【0049】

図 5 (b) 参照

この第 3 の実施の形態のインクジェット記録ヘッドは、上記の第 2 の実施の形態とほぼ同様であるが、フレキシブル基板 32 の接合状態において若干異なるものである。

10

即ち、この第 3 の実施の形態においては、フレキシブル基板 32 の端部と圧力室 21 の内壁とほぼ一致させると共に、フレキシブル基板 32 の電極 34 と圧電アクチュエータ 29 との直接的な接続が生じないように、カバーフィルム 36 の端部が圧電アクチュエータ 29 の端部とほぼ一致するように位置合わせし、且つ、異方性導電接着剤 38 をカバーフィルム 36 上にも延在させたものである。

【0050】

この様な構成を採用することによって、第 2 の実施の形態と比べて、圧力室 21 の領域以外では圧電アクチュエータ 29 はフレキシブル基板 32 に拘束されるので、圧力室 21 の領域以外で圧電アクチュエータ 29 が駆動されることがなく、また、導電性接合部の面積が小さくなるので寄生静電容量を低減することができる。

20

【0051】

図 6 (a) 参照

この第 4 の実施の形態のインクジェット記録ヘッドは、上記の第 3 の実施の形態とほぼ同様であるが、振動板 28 の形状、及び、フレキシブル基板 32 の接合状態において若干異なるものである。

即ち、この第 4 の実施の形態においては、振動板 28 の一部を切除し、露出した圧力室壁 27 の上面においても異方性導電接着剤 38 による接続を行ったものである。

【0052】

一般に、振動板 28 は厚さ数 μm ～十数 μm の金属薄膜から構成されているので剛性が低く、接合部分の引っ張りで不備を生ずることがあるが、上記の様な構成を採用することによって、数十 μm ～数百 μm の厚さの剛性の強い圧力室壁 27 の上面においても接合を行っているので、フレキシブル基板 32 の剥離の発生を防止することができる。

30

【0053】

図 6 (b) 参照

この第 5 の実施の形態のインクジェット記録ヘッドは、上記の第 3 の実施の形態とほぼ同様であるが、フレキシブル基板 32 を曲げると共に、接着剤 45 で補強する点で若干異なるものである。

即ち、この第 5 の実施の形態においては、フレキシブル基板 32 を接合する際に、パルスヒートによって押圧しながら加熱して接合したのち、パルスヒートを押圧した状態でフレキシブル基板 32 を接合面より所定の角度を有するように曲ると共に、剥離が生じないように接着剤 45 で立ち上げ部を補強する。

40

【0054】

この第 5 の実施の形態においては、フレキシブル基板 32 を予め曲げ、且つ、接着剤 45 で補強しているので、フレキシブル基板 32 の他端、即ち、制御基板接続部 39 を制御基板と接続する際に改めて曲げる必要はなく、したがって、接続工程において剥離による不良が発生することがない。

【0055】

また、フレキシブル基板 32 の曲加工をパルスヒートの押圧下において行っているので、 $3 \sim 5 \text{ kgf} / \text{cm}^2$ 程度の押圧下においては、曲加工に伴って剥離が生ずることもない。

50

【0056】

以上、本発明の各実施の形態を説明してきたが、本発明は実施の形態における構成に限定されるものではなく、各種の変形が可能であり、例えば、圧力室及びインク供給通路の形状及び位置関係は、第1の実施の形態或いは第2の実施の形態に限られるものでなく、各種の形状のものを用いることができるが、要するに、少なくとも、圧力室にかからない位置において圧電アクチュエータの個別電極を形成していない領域とフレキシブル基板との接合を行えば良い。

【0057】

【発明の効果】

本発明によれば、圧電体の長さを圧力室の長さより長くし、圧力室にかからない位置において圧電体の個別電極を形成していない領域とフレキシブル基板との接合を行っているので、接合強度を大きく且つ圧電体の拘束を小さくしているので、フレキシブル基板の剥離を防止できると共に、所期の駆動特性を得ることができ、それによって、インクジェット記録装置の微細化、高速化に寄与するところが大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理的構成の説明図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態のインクジェット記録ヘッドの概略的斜視図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に用いるフレキシブル基板の平面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態のインクジェット記録ヘッドの説明図である。

【図5】本発明の第2及び第3の実施の形態のインクジェット記録ヘッドの要部断面図である。

【図6】本発明の第4及び第5の実施の形態のインクジェット記録ヘッドの要部断面図である。

【図7】従来のインクジェット記録装置の概略的構成図である。

【図8】従来の薄膜圧電体を用いたインクジェット記録ヘッドの要部断面斜視図である。

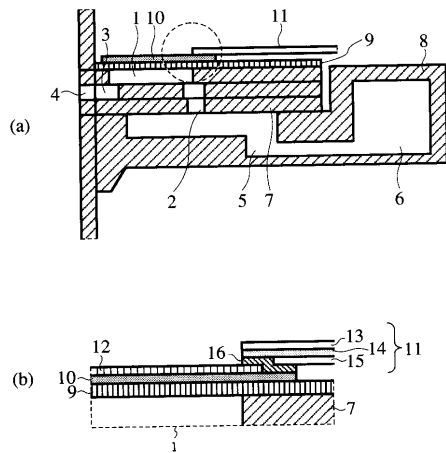
【符号の説明】

- | | | |
|----|----------|----|
| 1 | 圧力室 | |
| 2 | インク供給口 | |
| 3 | 導通路 | |
| 4 | ノズル | 30 |
| 5 | インク供給通路 | |
| 6 | インク供給通路 | |
| 7 | 圧力室形成層 | |
| 8 | 圧力室壁 | |
| 9 | 振動板 | |
| 10 | 圧電体 | |
| 11 | フレキシブル基板 | |
| 12 | 個別電極 | |
| 13 | 基材 | |
| 14 | 電極 | 40 |
| 15 | カバーフィルム | |
| 16 | 異方性導電接着剤 | |
| 21 | 圧力室 | |
| 22 | インク供給口 | |
| 23 | 導通路 | |
| 24 | インク供給通路 | |
| 25 | インク供給通路 | |
| 26 | 圧力室形成層 | |
| 27 | 圧力室壁 | |
| 28 | 振動板 | 50 |

2 9	圧電アクチュエータ	
3 0	ノズル板	
3 1	ノズル	
3 2	フレキシブル基板	
3 3	基材	
3 4	電極	
3 5	インク	
3 6	カバーフィルム	
3 7	ヘッド部	
3 8	異方性導電接着剤	10
3 9	制御基板接続部	
4 0	異方性導電接着剤	
4 1	切除部	
4 2	切除部	
4 3	切除部	
4 4	個別電極	
4 5	接着剤	
5 1	記録媒体	
5 2	記録ヘッド	
5 3	インクタンク	20
5 4	キャリッジ	
5 5	送りローラ	
5 6	ピンチローラ	
5 7	排出ローラ	
5 8	ピンチローラ	
5 9	プラテン	
6 0	スタッカ	
6 1	流路基板	
6 2	蓋板	
6 3	インク流路	30
6 4	連通孔	
6 5	凹部	
6 6	振動板	
6 7	立ち曲部	
6 8	圧電素子	
6 9	フレキシブル基板	
7 1	圧力室	
7 2	インク供給路	
7 3	導通路	
7 4	インク供給通路	40
7 5	圧力室壁	
7 6	振動板	
7 7	圧電アクチュエータ	
7 8	個別電極	
7 9	ノズル板	
8 0	ノズル	

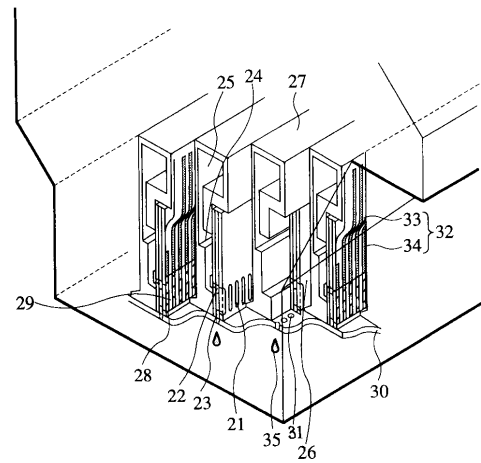
【図 1】

本発明の原理的構成の説明図



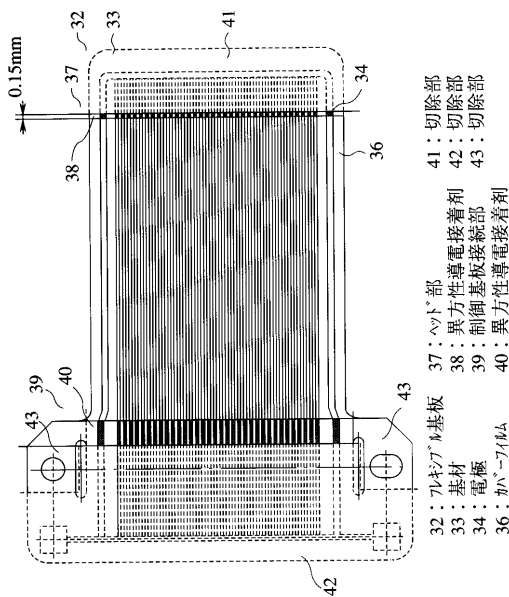
- | | | |
|------------|--------------|--------------|
| 1: 圧力室 | 6: インク供給通路 | 11: フレキシブル基板 |
| 2: インク供給口 | 7: 圧力室形成層 | 12: 個別電極 |
| 3: 導通路 | 8: 圧力室壁 | 13: 基材 |
| 4: ノズル | 9: 振動板 | 14: 電極 |
| 5: インク供給通路 | 10: 圧電体 | 15: カバーフィルム |
| | 16: 異方性導電接着剤 | |

【図 2】

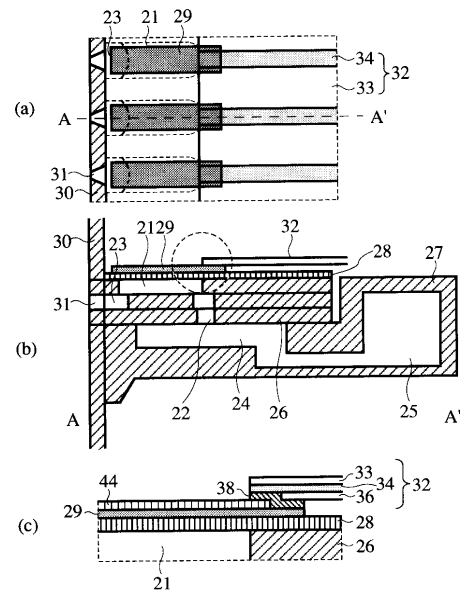
本発明の第1の実施の形態の
インクジェット記録ヘッドの概略的斜視図

- | | | |
|-------------|---------------|--------------|
| 21: 圧力室 | 26: 圧力室形成層 | 31: ノズル |
| 22: インク供給口 | 27: 圧力室壁 | 32: フレキシブル基板 |
| 23: 導通路 | 28: 振動板 | 33: 基材 |
| 24: インク供給通路 | 29: 圧電アクチュエータ | 34: 電極 |
| 25: インク供給通路 | 30: ノズル板 | 35: インク |

【図 3】

本発明の第1の実施の形態に用いる
フレキシブル基板の平面図

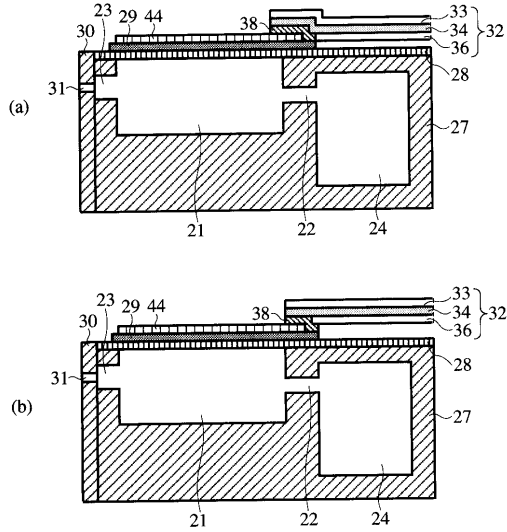
【図 4】

本発明の第1の実施の形態の
インクジェット記録ヘッドの説明図

- | | | |
|-------------|---------------|--------------|
| 21: 圧力室 | 26: 圧力室形成層 | 32: フレキシブル基板 |
| 22: インク供給口 | 27: 圧力室壁 | 33: 基材 |
| 23: 導通路 | 28: 振動板 | 34: 電極 |
| 24: インク供給通路 | 29: 圧電アクチュエータ | 36: カバーフィルム |
| 25: インク供給通路 | 30: ノズル板 | 38: 異方性導電接着剤 |
| | 31: ノズル | 44: 個別電極 |

【図 5】

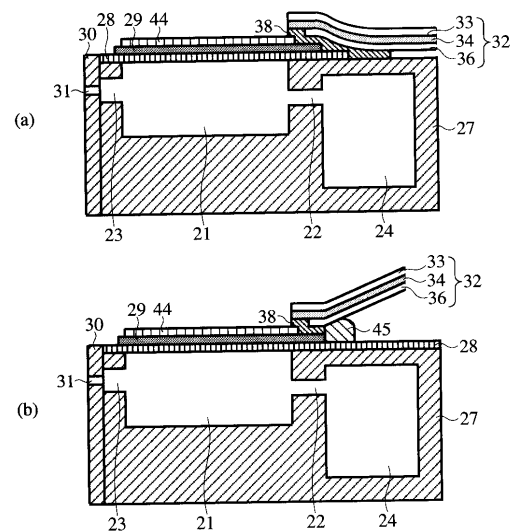
本発明の第2及び第3の実施の形態の
インクジェット記録ヘッドの要部断面図



- | | | |
|-------------|---------------|--------------|
| 21: 圧力室 | 28: 振動板 | 33: 基材 |
| 22: インク供給口 | 29: 圧電アクチュエータ | 34: 電極 |
| 23: 導通路 | 30: ノズル板 | 36: カバーフィルム |
| 24: インク供給通路 | 31: ノズル | 38: 異方性導電接着剤 |
| 27: 圧力室壁 | 32: フレキシブル基板 | 44: 個別電極 |

【図 6】

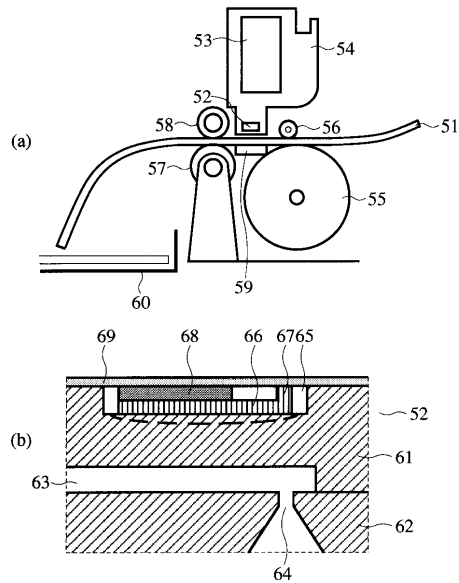
本発明の第4及び第5の実施の形態の
インクジェット記録ヘッドの要部断面図



- | | | |
|-------------|---------------|--------------|
| 21: 圧力室 | 28: 振動板 | 33: 基材 |
| 22: インク供給口 | 29: 圧電アクチュエータ | 34: 電極 |
| 23: 導通路 | 30: ノズル板 | 36: カバーフィルム |
| 24: インク供給通路 | 31: ノズル | 38: 異方性導電接着剤 |
| 27: 圧力室壁 | 32: フレキシブル基板 | 44: 個別電極 |
| | | 45: 接着剤 |

【図 7】

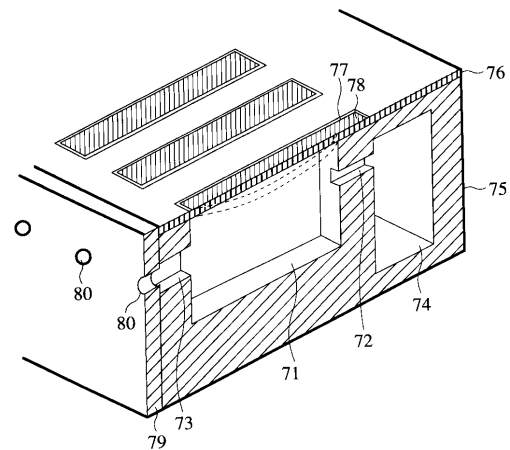
インクジェット記録装置の概略的構成図



- | | | | |
|------------|------------|-----------|--------------|
| 51: 記録媒体 | 56: ピンチローラ | 61: 流路基板 | 66: 振動板 |
| 52: 記録ヘッド | 57: 排出ローラ | 62: 蓋板 | 67: 立ち曲部 |
| 53: インクタンク | 58: ピンチローラ | 63: インク流路 | 68: 圧電素子 |
| 54: キャリッジ | 59: プラテン | 64: 連通路 | 69: フレキシブル基板 |
| 55: 送りローラ | 60: スタッカ | 65: 凹部 | |

【図 8】

従来の薄膜圧電体を用いた
インクジェット記録ヘッドの要部断面斜視図



- | | |
|-------------|---------------|
| 71: 圧力室 | 76: 振動板 |
| 72: インク供給路 | 77: 圧電アクチュエータ |
| 73: 導通路 | 78: 個別電極 |
| 74: インク供給通路 | 79: ノズル板 |
| 75: 圧力室壁 | 80: ノズル |

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

B41J 2/045

B41J 2/055