

(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2010-99872

(P2010-99872A)

(43) 公開日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(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 0 5 7  
 B 4 1 J 2/055 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-271389 (P2008-271389)  
 (22) 出願日 平成20年10月21日(2008.10.21)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100101236  
 弁理士 栗原 浩之  
 (74) 代理人 100128532  
 弁理士 村中 克年  
 (72) 発明者 大脇 寛成  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 Fターム(参考) 2C057 AF99 AG82 AG84 BA04 BA14

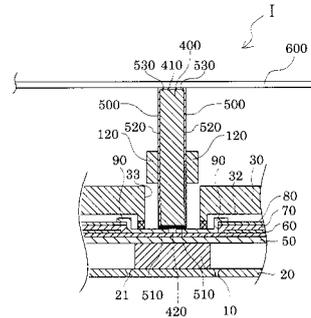
(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド及び液体噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 製造コストの低減を図り得るばかりでなく、高密度化も容易に達成し得る液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供する。

【解決手段】 ノズル開口21に連通する流路が形成された流路形成基板10と、液体を噴射するための圧力を付与する圧力発生素子300と、圧力発生素子300に一方の端部が電気的に接続された第1基板500と、第1基板500の他方の端部に接続された第2基板600と、第1基板500を支持する基板支持部400とを具備し、基板支持部400は、第2基板600側に面状の接続支持面410を有し、第1基板500と第2基板600との接続部が、接続支持面410に対向する位置に配されている。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液体を噴射するノズル開口に連通する流路が形成された流路形成基板と、  
液体を噴射するための圧力を付与する圧力発生素子と、  
前記圧力発生素子に一方の端部が電氣的に接続された第 1 基板と、  
該第 1 基板の他方の端部に接続された第 2 基板と、  
前記第 1 基板を支持する基板支持部とを具備し、  
前記基板支持部は、前記第 2 基板側に接続支持面を有し、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板との接続部が、前記接続支持面に対向する位置に配されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の液体噴射ヘッドにおいて、  
前記圧力発生素子に電氣的に接続されると共に、前記第 1 基板の一方の端部と接続される接続配線をさらに備え、  
前記第 1 基板と前記接続配線との接続部に対向する位置に前記基板支持部が設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載の液体噴射ヘッドにおいて、  
前記基板支持部は、立設された板状の部材であり、  
前記第 1 基板は、前記基板支持部に沿って支持されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドにおいて、  
前記接続支持面の面積が、前記基板支持部の前記流路形成基板側の面の面積よりも大きいことを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドにおいて、  
前記接続支持面には、位置決め凸部が設けられ、  
前記第 1 基板及び前記第 2 基板には、位置決め凹部がそれぞれ設けられ、  
前記第 1 基板及び前記第 2 基板は、前記位置決め凸部と前記位置決め凹部とが係合することで前記基板支持部に対して位置決めされていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

30

**【請求項 6】**

請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドにおいて、  
前記接続支持面には、該接続支持面から突出するボス部が設けられていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

40

**【0001】**

本発明は液体噴射ヘッド及び液体噴射装置に関し、特に液体としてインクを吐出するインクジェット式記録ヘッドに適用して有用なものである。

**【背景技術】****【0002】**

液滴を吐出する液体噴射ヘッドの代表例としては、インク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドが挙げられる。このインクジェット式記録ヘッドとしては、例えばノズル開口に連通する圧力発生室を含む流路が形成される流路形成基板と、この流路形成基板の一方面側に形成される圧電素子と、流路形成基板の圧電素子側の面に接合されて圧電素子を保持するための圧電素子保持部を有する保護基板とを具備したものが知られている。ここ

50

で、このようなインクジェット式記録ヘッドとしては、圧電素子を駆動するための駆動電圧を印加する駆動回路と圧電素子とが、圧電素子の一方の電極から引き出されたリード電極を介して導電性ワイヤからなる接続配線によりワイヤボンディング法で接続されているものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2004-148813号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の構成は、ワイヤボンディング法により電氣的な接続を行っているので、コストの高騰を招来してしまうとともに、高密度化が困難であるという問題を有していた。

【0005】

なお、このような問題はインクを吐出するインクジェット式記録ヘッドだけではなく、インク以外の液体を噴射する液体噴射ヘッドにおいても同様に存在する。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑み、製造コストの低減を図り得るばかりでなく、高密度化も容易に達成し得る液体噴射ヘッド及び液体噴射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】

【0007】

上記課題を解決する本発明の態様は、液体を噴射するノズル開口に連通する流路が形成された流路形成基板と、液体を噴射するための圧力を付与する圧力発生素子と、前記圧力発生素子に一方の端部が電氣的に接続された第1基板と、該第1基板の他方の端部に接続された第2基板と、前記第1基板を支持する基板支持部とを具備し、前記基板支持部は、前記第2基板側に接続支持面を有し、前記第1基板と前記第2基板との接続部が、前記接続支持面に対向する位置に配されていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

かかる態様では、第1基板で圧力発生素子に繋がる電氣的な接続を行っているので、ワイヤボンディング法に比べ、容易に製造コストの低減を図ることができると共に、高密度化も容易に達成することができる。また、第1基板と第2基板との接続部が接続支持面上に配されている、すなわち接続支持面上に両基板の接続部を位置させているので、両基板の接続を容易且つ良好に行うことができ、製品の信頼性を向上させることができる。

【0008】

ここで、前記圧力発生素子に電氣的に接続されると共に、前記第1基板の一方の端部と接続される接続配線をさらに備え、前記第1基板と前記接続配線との接続部に対向する位置に前記基板支持部が設けられていることが好ましい。これによれば、接続配線を介することにより圧力発生素子と第1基板との接続を簡単且つ良好に行うことができ、製品の信頼性をさらに向上させることができる。

【0009】

また、前記基板支持部は、立設された板状の部材であり、前記第1基板は、前記基板支持部に沿って支持されていることが好ましい。第1基板がヘッドの面積方向へ広がらないので、ヘッド自体の大型化を防止することができるからである。

【0010】

また、前記接続支持面の面積が、前記基板支持部の前記流路形成基板側の面の面積よりも大きいことが好ましい。これによれば、ヘッド自体の大きさを増大させることなく接続支持面が大きく確保されるので、ヘッドが大型化することなく第1基板と第2基板との接続をさらに良好に行うことができ、製品の信頼性をさらに向上させることができる。

【0011】

また、前記接続支持面には、位置決め凸部が設けられ、前記第1基板及び前記第2基板には、位置決め凹部がそれぞれ設けられ、前記第1基板及び前記第2基板は、前記位置決め凸部と前記位置決め凹部とが係合することで前記基板支持部に対して位置決めされてい

10

20

30

40

50

ることが好ましい。これによれば、位置決め凸部と位置決め凹部とによって、第1基板と第2基板とが精密に位置決めされるので、第1基板及び第2基板の接続をさらに良好且つ精密に行うことができる。

#### 【0012】

また、前記接続支持面には、該接続支持面から突出するボス部が設けられていることが好ましい。これによれば、ボス部を基板支持部の立設に利用することで、第1基板に触れずに基板支持部を立設させることができる。

#### 【0013】

また、本発明の他の態様は、上記の液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置にある。かかる態様では、液体噴射装置として、上述の如き個別の作用・効果を発揮させることができる。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

#### (実施形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る液体噴射ヘッドの一例であるインクジェット式記録ヘッドの概略構成を示す分解斜視図であり、図2(a)は図1の平面図、図2(b)は図2(a)のA-A断面図である。なお、図1では、後述するフレキシブルプリント基板は省略してある。また、図3及び図4は、本実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの部分拡大断面図である。

20

#### 【0015】

流路形成基板10は、本形態では面方位(110)のシリコン単結晶基板からなり、図示するように、その一方の面には二酸化シリコンからなる弾性膜50が形成されている。

#### 【0016】

流路形成基板10には、複数の圧力発生室12がその幅方向に並設された列が2列設けられている。また、各列の圧力発生室12の長手方向外側の領域には連通路13が形成され、連通路13と各圧力発生室12とが、各圧力発生室12毎に設けられたインク供給路14及び連通路15を介して連通されている。連通路13は、後述する保護基板30のリザーバ部31と連通して圧力発生室12の列毎に共通のインク室となるリザーバ100の一部を構成する。インク供給路14は、圧力発生室12よりも狭い幅で形成されており、連通路13から圧力発生室12に流入するインクの流路抵抗を一定に保持している。なお、本形態では、流路の幅を片側から絞ることでインク供給路14を形成したが、流路の幅を両側から絞ることでインク供給路を形成してもよい。また、流路の幅を絞るのではなく、厚さ方向から絞ることでインク供給路を形成してもよい。さらに、各連通路15は、圧力発生室12の幅方向両側の隔壁11を連通路13側に延設してインク供給路14と連通路13との間の空間を区画することで形成されている。すなわち、流路形成基板10には、圧力発生室12の幅方向の断面積より小さい断面積を有するインク供給路14と、このインク供給路14に連通すると共にインク供給路14の幅方向の断面積よりも大きい断面積を有する連通路15とが複数の隔壁11により区画されて設けられている。

30

#### 【0017】

また、流路形成基板10の開口面側には、各圧力発生室12のインク供給路14とは反対側の端部近傍に連通するノズル開口21が穿設されたノズルプレート20が、接着剤や熱溶着フィルム等によって固着されている。本形態では、流路形成基板10に圧力発生室12が並設された列を2列設けたため、1つのインクジェット式記録ヘッドIには、ノズル開口21の並設されたノズル列が2列設けられている。なお、ノズルプレート20は、例えばガラスセラミックス、シリコン単結晶基板又はステンレス鋼などからなる。

40

#### 【0018】

一方、このような流路形成基板10の開口面とは反対側には、上述したように、弾性膜50が形成され、この弾性膜50上には、絶縁体膜55が形成されている。さらに、この絶縁体膜55上には、下電極膜60と、圧電体層70と、上電極膜80とが積層形成され

50

て、圧電素子 300 を構成している。ここで、圧電素子 300 は、下電極膜 60、圧電体層 70 及び上電極膜 80 を含む部分をいう。一般的には、圧電素子 300 の何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極及び圧電体層 70 を各圧力発生室 12 毎にパターンニングして構成する。そして、ここではパターンニングされた何れか一方の電極及び圧電体層 70 から構成され、両電極への電圧の印加により圧電歪みが生じる部分を圧電体電動部という。本形態では、下電極膜 60 を圧電素子 300 の共通電極とし、上電極膜 80 を圧電素子 300 の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。また、ここでは、圧電素子 300 と当該圧電素子 300 の駆動により変位が生じる振動板とを合わせてアクチュエータ装置と称する。このアクチュエータ装置は、圧力発生室 12 に液体を噴射するための圧力を付与するように形成された圧力発生素子を構成している。10  
 なお、上述した例では、弾性膜 50、絶縁体膜 55 及び下電極膜 60 が振動板として作用するが、勿論これに限定されるものではなく、例えば、弾性膜 50 及び絶縁体膜 55 を設けずに、下電極膜 60 のみが振動板として作用するようにしてもよい。また、圧電素子 300 自体が実質的に振動板を兼ねるようにしてもよい。本実施形態では、このような圧電素子 300 が、各圧力発生室 12 に対応して、2 列並設されている。

#### 【0019】

圧電体層 70 は、下電極膜 60 上に形成される電気機械変換作用を示す圧電材料、特に圧電材料の中でもペロブスカイト構造の強誘電体材料からなる。圧電体層 70 は、ペロブスカイト構造の結晶膜を用いるのが好ましく、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 等の強誘電体材料や、これに酸化ニオブ、酸化ニッケル又は酸化マグネシウム等の金属酸20  
 化物を添加したもの等が好適である。具体的には、チタン酸鉛 ( $PbTiO_3$ )、チタン酸ジルコン酸鉛 ( $Pb(Zr, Ti)O_3$ )、ジルコニウム酸鉛 ( $PbZrO_3$ )、チタン酸鉛ランタン ( $(Pb, La)TiO_3$ )、ジルコン酸チタン酸鉛ランタン ( $(Pb, La)(Zr, Ti)O_3$ ) 又は、マグネシウムニオブ酸ジルコニウムチタン酸鉛 ( $Pb(Zr, Ti)(Mg, Nb)O_3$ ) 等を用いることができる。圧電体層 70 の厚さについては、製造工程でクラックが発生しない程度に厚さを抑え、且つ十分な変位特性を呈する程度に厚く形成する。

#### 【0020】

また、圧電素子 300 の個別電極である各上電極膜 80 には、インク供給路 14 とは反対側の端部近傍から引き出され、絶縁体膜 55 上にまで延設される、例えば、金 (Au) 30  
 等からなる接続配線であるリード電極 90 が電氣的に接続されている。

#### 【0021】

このような圧電素子 300 が形成された流路形成基板 10 上、すなわち、下電極膜 60、弾性膜 50 及びリード電極 90 上には、リザーバ 100 の少なくとも一部を構成するリザーバ部 31 を有する保護基板 30 が接着剤 35 を介して接合されている。このリザーバ部 31 は、本形態では、保護基板 30 を厚さ方向に貫通して圧力発生室 12 の幅方向に亘って形成されており、上述のように流路形成基板 10 の連通部 13 と連通されて各圧力発生室 12 の共通のインク室となるリザーバ 100 を構成している。また、流路形成基板 10 の連通部 13 を圧力発生室 12 毎に複数に分割して、リザーバ部 31 のみをリザーバとして40  
 もよい。さらに、例えば、流路形成基板 10 に圧力発生室 12 のみを設け、流路形成基板 10 と保護基板 30 との間に介在する部材 (例えば、弾性膜 50、絶縁体膜 55 等) にリザーバと各圧力発生室 12 とを連通するインク供給路 14 を設けるようにしてもよい。

#### 【0022】

また、保護基板 30 の圧電素子 300 に対向する領域には、圧電素子 300 の運動を阻害しない程度の空間を有する圧電素子保持部 32 が設けられている。圧電素子保持部 32 は、圧電素子 300 の運動を阻害しない程度の空間を有していればよく、当該空間は密封されていても、密封されていなくてもよい。

#### 【0023】

また、保護基板 30 には、保護基板 30 を厚さ方向に貫通する貫通孔 33 が設けられて50

いる。ここで、本実施形態では、圧電素子 300 は、互いに相対向して 2 列並設されており、貫通孔 33 は、圧電素子 300 の列の間に圧電素子 300 の並設方向に沿って連続的に設けられている。また、各圧電素子 300 から引き出されたリード電極 90 の端部近傍は、貫通孔 33 内に臨むように設けられている。そして、このような貫通孔 33 には、詳しくは後述するが、配線が設けられた第 1 基板である COF 基板 500 と、COF 基板 500 を支持する基板支持部 400 とが挿入されている。なお、COF 基板 500 は、図 2 (b) に示すように、リード電極 90 側の端部がリード電極 90 に接続されると共に、リード電極 90 とは反対側の端部が第 2 基板であるフレキシブルプリント基板 600 に接続されている。このようにリード電極 90 を介することにより、圧電素子 300 と COF 基板 500 との接続を簡単且つ良好に行うことができ、製品の信頼性をさらに向上させることができる。また、COF 基板 500 には、圧電素子 300 に駆動電圧を印加する駆動回路 120 が実装されている。

10

#### 【0024】

保護基板 30 としては、流路形成基板 10 の熱膨張率と略同一の材料、例えば、ガラス、セラミック材料等を用いることが好ましく、本形態では、流路形成基板 10 と同一材料のシリコン単結晶基板を用いて形成した。

#### 【0025】

また、保護基板 30 上には、封止膜 41 及び固定板 42 とからなるコンプライアンス基板 40 が接合されている。ここで、封止膜 41 は、剛性が低く可撓性を有する材料（例えば、ポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム）からなり、この封止膜 41 によってリザーバ部 31 の一側が封止されている。また、固定板 42 は、金属等の硬質の材料（例えば、ステンレス鋼（SUS）等）で形成される。この固定板 42 のリザーバ 100 に対向する領域は、厚さ方向に完全に除去された開口部 43 となっているため、リザーバ 100 の一側は可撓性を有する封止膜 41 のみで封止されている。

20

#### 【0026】

ここで、基板支持部 400、COF 基板 500 及びフレキシブルプリント基板 600 について説明する。

#### 【0027】

基板支持部 400 は、第 1 基板である COF 基板 500 を支持する部材であって、本実施形態では板状の形状を有している。具体的には基板支持部 400 は、COF 基板 500 を流路形成基板 10 から立ち上がるように支持している。また基板支持部 400 は、上述したように、下端部が保護基板 30 の貫通孔 33 に挿入され、流路形成基板 10 上で且つ COF 基板 500 とリード電極 90 に対向する位置に設けられている。また、基板支持部 400 は、第 2 基板であるフレキシブルプリント基板 600 側、具体的には流路形成基板 10 とは反対側に面状の接続支持面 410 を有している。この接続支持面 410 は、詳しくは後述するが、COF 基板 500 とフレキシブルプリント基板 600 とを接続する際に支えとなるので、平滑な面とすることが好ましい。本実施形態の接続支持面 410 は、流路形成基板 10 の圧電素子 300 が設けられた面の面方向と平行且つ平滑な面になっている。そして、基盤支持部材 400 の両側面には、それぞれ COF 基板 500 が支持されている。

30

40

#### 【0028】

COF 基板 500 は、配線（図示せず）が設けられた可撓性を有する基板であって、配線が外側に向けた状態で、基板支持部 400 の両側面に一枚ずつ配設されている。

#### 【0029】

ここで、COF 基板 500 の流路形成基板 10 側の端部 510（以下、下端部 510 と称する）は、基板支持部 400 の流路形成基板 10 側の面に対向する方向に屈曲されている。本実施形態では、この COF 基板 500 の下端部 510 と基板支持部 400 の流路形成基板 10 側の面との間に、テフロン（登録商標）等で好適に形成し得る緩衝部材 420 が配設されている。そして、COF 基板 500 の下端部 510 は、導電性接着層を介してリード電極 90 と電氣的及び機械的に接続されている。ここで、導電性接着層は、半田や

50

、異方性導電性膜（ACF）及び異方性導電ペースト（ACP）等の異方性導電剤などで好適に形成することができる。本実施形態の導電性接着層は、導電性粒子を有する異方性導電ペーストで構成されており、基板支持部400を流路形成基板10側に押しつけることで、基板支持部400を流路形成基板10上に立設させると共に、COF基板500とリード電極90との電氣的な接続を行っている。この際、緩衝部材420は、COF基板500の下端部510及びリード電極90に対する押圧力を均一化するように機能する。すなわち、本実施形態の構成では、緩衝部材420により、リード電極90とCOF基板500の下端部510とを均等に押圧し良好な電氣的な接続を行うことができる。ここで、基板支持部400の流路形成基板10側の面とCOF基板500の下端部510、又は緩衝部材420と当接する基板支持部400の流路形成基板10側の面を、異方性導電剤内の導電性粒子の粒子径の5倍以内の面精度とするのが好ましい。このことにより、緩衝部材420の存在とも相俟ってCOF基板500の下端部を介して導電性粒子に作用させる押圧力を均一化することができ、導電性粒子を確実に潰して良好な電氣的接続が確保されるからである。なお、2枚のCOF基板500の上端部530は、それぞれ所定距離離間した状態で、接続支持面410に支持されている。

10

#### 【0030】

一方、COF基板500の流路形成基板10とは反対側に配設された他方の端部530（以下、上端部530と称する）は、基板支持部400の接続支持面410に対向する方向に屈曲され、且つ接続支持面410に当接して支持されている。

20

#### 【0031】

また、COF基板500の下端部510と上端部530以外の部分である中間部520は、基板支持部400の側面部分に当接されて支持されている。本実施形態では、中間部520の下端部510側が、基板支持部400の側面に接合されている。このように基板支持部400に対して支持されることで、COF基板500は、基板支持部400に沿って、流路形成基板10から立ち上がるように支持されている。なお、基板支持部400とCOF基板500との接合は、紫外線硬化型接着剤や瞬間接着剤等を用いるのが好ましい。また、COF基板500の中間部520には、圧電素子300に駆動電圧を印加する駆動回路120が、基板支持部400とは反対側の面にそれぞれ実装されており、圧電素子300と駆動回路120とが接続されている。

30

#### 【0032】

フレキシブルプリント基板600は、図示しない配線が設けられ、図示しないセンサなどの外部装置に接続された可撓性を有する外部基板であって、COF基板500の上端部530に接続されている。すなわち、COF基板500とフレキシブルプリント基板600との接続部は、接続支持面410に対向する位置に配されている。ここで、本実施形態では、COF基板500の上端部530が接続支持面410に当接して支持されているが、詳しくは後述するが、接続支持面410がCOF基板500とフレキシブルプリント基板600との接続時に両基板の支えとなればよいので、接続支持面410に当接されている必要はなく、接続支持面410から多少離間していてもよい。

#### 【0033】

ここで、基板支持部400の材料は、特に限定されるものではないが、例えば、COF基板500を介して当接されている駆動回路120の良好な放熱性を確保する場合には、高い熱伝導率を備える材料、例えばステンレス鋼（SUS）等の金属材料であると好ましい。すなわち、駆動回路120は、COF基板500の中間部520において、基板支持部400とは反対側の面、つまり外部空間に臨んでいる面に実装されており、駆動回路120に生じる熱は外部空間に放熱されるが、基板支持部400が熱伝導率の高い材料で形成される場合、駆動回路120が発生する熱を、基板支持部400が接触している流路形成基板10側にも良好に伝導することができると共にさらにインクに吸収させることができるので、さらに好ましい。また逆に、基板支持部400を、放熱性の低い材料で作製する場合には、接続支持面410の放熱性も低くなるので、COF基板500とフレキシブルプリント基板600との接続を、一般的に安価な電氣的接続方法として広く行われてい

40

50

る半田付けなどで行うことができ、製造コストを低減することができる。特に、金属材料よりも安価で且つ放熱性の低い樹脂材料で、基板支持部400を作製することで、部品コストの低減も図ることができる。本実施形態では、基板支持部400は、放熱性の低い樹脂材料で作製した。これにより、COF基板500とフレキシブルプリント基板600との接続を半田付けで容易且つ安価に行うことができ、製造コスト及び部品コストの低減を図ることができる。

#### 【0034】

ここで、流路形成基板10上に、基板支持部400、COF基板500及びフレキシブルプリント基板600を配設する工程の一例を説明する。なお、図3及び図4は、本実施形態のインクジェット式記録ヘッドの断面拡大図である。

10

#### 【0035】

まず、基板支持部400を流路形成基板10上に立設したときにリード電極90とCOF基板500の配線とが所定位置に位置決めされるように、つまり基板支持部400を流路形成基板10上に立設したときに、リード電極90とCOF基板500とが接続されるように、COF基板500を位置決めして基板支持部400に固定し、基板支持部400とCOF基板500とを一体化させる。このとき、COF基板500は、中間部520の下端部510側の部分を、基板支持部400の側面に接合して固定する。

#### 【0036】

次に、導電性接着材をCOF基板500の下端部510又は貫通孔33内のリード電極90上に塗布し、図3に示すように、COF基板500の上端部530側をそれぞれ基板支持部400から離反する方向へ撓み変形させてから、基板支持部400の接続支持面410を流路形成基板10側に押しつけ、COF基板500と基板支持部400とを流路形成基板10上に立設させると共に、リード電極90とCOF基板500の下端部510とを接続する。ここで、COF基板500の上端部530側をそれぞれ基板支持部400から離反する方向へ撓み変形させるのは、流路形成基板10上に一体化されたCOF基板500と基板支持部400とを立設させる際に、COF基板500の表面の配線を傷つけてしまうことを確実に防止するためである。本実施形態では、COF基板500は、上述したように中間部520の下端部510側しか接合されていないので、中間部520の上端部530側は自由に撓み変形させることができる。よって、上述したように、COF基板500の上端部530側をそれぞれ基板支持部400から離反する方向へ撓み変形させることができ、流路形成基板10上に一体化されたCOF基板500と基板支持部400とを立設させる際に、COF基板500の表面の配線を傷つけてしまうことを確実に防止することができる。

20

30

#### 【0037】

次に、図4に示すように、COF基板500の変形を元に戻す、すなわちCOF基板500の上端部530が基板支持部400の接続支持面410に対向する位置に配されるように変形を元に戻し、接続支持面410上でCOF基板500の上端部530とフレキシブルプリント基板600とを接続する。このとき、COF基板500の上端部530が接続支持面410に対向する位置に設けられているので、COF基板500とフレキシブルプリント基板600との接続作業を非常に容易且つ良好に行うことができる。すなわち、本実施形態の構成では、接続支持面410が、両基板の接続作業時における支えの役割を果たし、両基板の接続作業を非常に容易且つ良好に行うことができる。特に、複数のインクジェット式記録ヘッドを連結してユニット化するような場合、本発明のような構成を採用し、たとえばフレキシブルプリント基板600を共通の基板として、それに対して複数のヘッドに設けられた各COF基板500を連結する構成を採用することで、製造工程の簡略化、製造コスト及び製品コストの大幅な低減を実現することができる。なお、上述した構成では、COF基板500の上端部530が接続支持面410に当接して支持されていたが、接続支持面410がCOF基板500の上端部530とフレキシブルプリント基板600との接続中に支えとなればよいので、COF基板500の上端部530が接続支持面410から多少離間していてもよい。なお、両基板の接続部が接続支持面410から

40

50

多少離間している場合、その距離は、問題なく接続作業を行える程度であるのが好ましく、実施するインクジェット式記録ヘッドIの大きさによって相対的に決まるのは言うまでもない。

#### 【0038】

以上のような工程により、基板支持部400、COF基板500及びフレキシブルプリント基板600は、流路形成基板10上に配設させることができる。なお、上述した工程では、COF基板500及び基板支持部400を流路形成基板10に押しつける際に、COF基板500に設けられた配線が傷ついてしまうことを確実に防止するために、COF基板500の中間部520の上端部530側をそれぞれ基板支持部400から離反する方向へ撓み変形させる例を示した。しかしながら、例えば、COF基板500の配線をフィルムで覆ったり、導電性接着層の成分を変更したり、或いは流路形成基板10側へ押しつける力を立設させるための最低限の大きさにするなど、諸々の条件を変更し、配線に特に使用上問題ない程度の傷しか生じないようにした場合は、上述したように製造工程中COF基板500を変形させなくともよい。すなわち、COF基板500の上端部530と接続支持面410とを、単純に流路形成基板10側に押しつけて配設してもよい。また、接続支持面410の、COF基板500の上端部530間の露出されている部分を、針状の細かい治具で押圧することで基板支持部400を流路形成基板10上に立設させてもよい。

10

#### 【0039】

このような本形態のインクジェット式記録ヘッドでは、図示しない外部インク供給手段と接続したインク導入口からインクを取り込み、リザーバ100からノズル開口21に至るまで内部をインクで満たした後、駆動回路120からの記録信号に従い、圧力発生室12に対応するそれぞれの下電極膜60と上電極膜80との間に電圧を印加し、弾性膜50、絶縁体膜55、下電極膜60及び圧電体層70をたわみ変形させることにより、各圧力発生室12内の圧力が高まりノズル開口21からインク滴が吐出する。

20

#### 【0040】

上述したような本実施形態のインクジェット式記録ヘッドでは、COF基板500で圧電素子300に繋がる電氣的な接続を行っているので、ワイヤボンディング法に比べ、容易に製造コストの低減を図ることができると共に、高密度化も容易に達成することができる。また、COF基板500とフレキシブルプリント基板600との接続部が接続支持面410上に配されている、すなわち接続支持面410上に両基板の接続部を位置させているので、両基板の接続を容易且つ良好に行うことができ、製品の信頼性を向上させることができる。特に、複数のインクジェット式記録ヘッドを連結してユニット化するような場合、本発明のような構成を採用し、たとえばフレキシブルプリント基板600を共通の基板として、それに対して複数のヘッドに設けられた各COF基板500を接続する構成にすることで、製造工程を簡略化することができ、製造コスト及び製品コストを大幅に低減することができる。

30

#### 【0041】

また、本実施形態では、基板支持部400が流路形成基板10上に立設された板状の部材であり、COF基板500が基板支持部400に沿って、流路形成基板10から立ち上がるように支持されている。このような構成では、COF基板500がヘッドの面積方向へ広がらないので、ヘッド自体の大きさの増大化を抑止することができる。

40

#### 【0042】

(実施形態2)

図5は、本発明の第2の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの基板支持部を示す断面拡大図である。本実施形態のインクジェット式記録ヘッドは、基板支持部部分の変形例であり、その他の部分は実施形態1と同様である。そこで、実施形態1との同一部分には同一番号を付し、重複する説明は省略する。

#### 【0043】

図示するように、本実施形態のインクジェット式記録ヘッドIIの基板支持部400Aは、接続支持面411の面積が、基板支持部400Aの流路形成基板10側の面の面積より

50

も、大きく形成されている。具体的には、本実施形態では、接続支持面 4 1 1 における圧電素子 3 0 0 の長手方向の長さが、基板支持部 4 0 0 A の流路形成基板 1 0 側の面における圧電素子 3 0 0 の長手方向の長さよりも長く形成されており、これによって、接続支持面 4 1 1 の面積が、基板支持部 4 0 0 A の流路形成基板 1 0 側の面の面積よりも、大きくなっている。

#### 【 0 0 4 4 】

このように接続支持面 4 1 1 の面積が、基板支持部 4 0 0 A の流路形成基板 1 0 側の面の面積よりも大きく形成されることで、ヘッド自体の大きさを増大させることなく接続支持面 4 1 1 の面積が大きく確保されるので、COF 基板 5 0 0 とフレキシブルプリント基板 6 0 0 との接続をさらに良好に行うことができ、製品の信頼性をさらに向上させることができる。

10

#### 【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態では、接続支持面 4 1 1 における圧電素子 3 0 0 の長手方向の長さが、基板支持部 4 0 0 A の流路形成基板 1 0 側の面における圧電素子 3 0 0 の長手方向の長さよりも長く形成されることで、接続支持面 4 1 1 の面積が基板支持部 4 0 0 A の流路形成基板 1 0 側の面の面積よりも大きく形成されていた。しかしながら、例えば、圧電素子 3 0 0 の並設方向に沿った長さが長く形成されることで、接続支持面 4 1 1 の面積が、基板支持部 4 0 0 A の流路形成基板 1 0 側の面の面積よりも大きく形成されていてもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

(実施形態 3)

図 6 は、本発明の第 3 の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図であり、図 7 ( a ) はその平面図、図 7 ( b ) は B - B 断面図である。なお、図 6 ではフレキシブルプリント基板は省略してある。本実施形態のインクジェット式記録ヘッドは、基板支持部の変形例であり、その他の部分は実施形態 1 と同様である。そこで、実施形態 1 との同一部分には同一番号を付し、重複する説明は省略する。

20

#### 【 0 0 4 7 】

図示するように、本実施形態のインクジェット式記録ヘッド III は、基板支持部 4 0 0 B の接続支持面 4 1 0 に、この接続支持面 4 1 0 から突出して設けられた所定の大きさの位置決め凸部 4 1 2 が立設されている。この位置決め凸部 4 1 2 はピン状の形状を有しており、圧電素子 3 0 0 の並設方向に沿って所定間隔で複数設けられている。また、位置決め凸部 4 1 2 は、接続支持面 4 1 0 において基板支持部 4 0 0 B の一方の側面側に偏って設けられている。なお、本実施形態では、位置決め凸部 4 1 2 は基板支持部 4 0 0 B と一体で構成されているが、別体で構成されていても構わない。また、COF 基板 5 0 0 B の上端部 5 3 0 及びフレキシブルプリント基板 6 0 0 B には、厚さ方向に貫通する貫通孔からなる位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 がそれぞれ設けられている。この位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 は、それぞれ位置決め凸部 4 1 2 と同数設けられており、重なることで COF 基板 5 0 0 B とフレキシブルプリント基板 6 0 0 B とにおいて互いに対応する配線が重なるようになっている。すなわち、位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 を重ねると、COF 基板 5 0 0 B とフレキシブルプリント基板 6 0 0 B とにおいて対応する配線がそれぞれ重なる。そして、このように設けられた位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 に、位置決め凸部 4 1 2 が係合、具体的には、挿通されることで、COF 基板 5 0 0 B 及びフレキシブルプリント基板 6 0 0 B とは、基板支持部 4 0 0 B に対して位置決めされている。

30

40

#### 【 0 0 4 8 】

本実施形態では、位置決め凸部 4 1 2 と、位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 とにより、COF 基板 5 0 0 B とフレキシブルプリント基板 6 0 0 B とが精密に位置決めされるので、COF 基板 5 0 0 B 及びフレキシブルプリント基板 6 0 0 B の接続をさらに良好且つ精密に行うことができる。また、位置決め凸部 4 1 2 を、位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 に係合させるだけで、各基板の位置合わせ作業を非常に簡単に行うことができる。

#### 【 0 0 4 9 】

なお、上述した実施形態では、位置決め凸部 4 1 2 及び位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 は

50

、接続支持面 4 1 0 において基板支持部 4 0 0 B の一方の側面側に位置するように設けられていたが、接続支持面 4 1 0 において基板支持部 4 0 0 B の両方の側面側に位置するように設けられていてもよい。また、位置決め凸部 4 1 2 及び位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 の数は、2 以上であればよいが、誤差などが生じることを考えると、圧電素子 3 0 0 の並設方向において両端部に 2 つ設けるのが最も好ましい。なお、位置決めができればよいので、例えば位置決め凸部 4 1 2 は、基板支持部 4 0 0 B と別体で設けられていてもよいし、形状も板状など他の形状であっても良い。位置決め凹部 5 0 1 , 6 0 1 についても、切り欠きや貫通していない孔、窪みなど他の形状であっても良い。

#### 【 0 0 5 0 】

( 実施形態 4 )

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図であり、図 9 ( a ) はその平面図、図 9 ( b ) は C - C 断面図である。なお、図 8 ではフレキシブルプリント基板は省略してある。本実施形態のインクジェット式記録ヘッドは、基板支持部部分の変形例であり、その他の部分は実施形態 1 と同様である。そこで、実施形態 1 との同一部分には同一番号を付し、重複する説明は省略する。

#### 【 0 0 5 1 】

図示するように、本実施形態のインクジェット式記録ヘッド IV は、基板支持部 4 0 0 C の接続支持面 4 1 0 の幅方向の略中央部に、該接続支持面 4 1 0 から突出したボス部 4 1 3 が設けられている。ここで、本実施形態のボス部 4 1 3 は、基板支持部 4 0 0 C と一体で設けられているが、基板支持部 4 0 0 C と別体で設けられていてもよい。また、ボス部 4 1 3 は、接続支持面 4 1 0 から C O F 基板 5 0 0 の厚さと同じ高さ突出し、且つ C O F 基板 5 0 0 の上端部 5 3 0 から露出されている。すなわち、C O F 基板 5 0 0 の上端部 5 3 0 は、ボス部 4 1 3 に対向しないように設けられている。

#### 【 0 0 5 2 】

本実施形態では、このようなボス部 4 1 3 を備えているので、このボス部 4 1 3 を基板支持部 4 0 0 C の立設に利用することで、具体的にはボス部 4 1 3 に力を加えることで、C O F 基板 5 0 0 に触れずに基板支持部 4 0 0 C を流路形成基板 1 0 上に立設させることができ、C O F 基板 5 0 0 が傷ついてしまうことを確実に防止することができる。すなわち、ボス部 4 1 3 を流路形成基板 1 0 側に押しつけて、基板支持部 4 0 0 C 及び C O F 基板 5 0 0 をリード電極 9 0 上に立設させることで、C O F 基板 5 0 0 に触れずに基板支持部 4 0 0 C を立設させることができる。また、本実施形態の構成によれば、実施形態 1 で説明したように、C O F 基板 5 0 0 の上端部 5 3 0 をそれぞれ基板支持部 4 0 0 C の外側に反らせるように変形させなくても、C O F 基板 5 0 0 の配線が傷ついてしまうことを確実に防止することができる。

#### 【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態では、ボス部 4 1 3 の高さが、C O F 基板 5 0 0 の厚さと同じに形成されていたが、フレキシブルプリント基板 6 0 0 側に孔を開けるなど、干渉しないようにしておけば、C O F 基板 5 0 0 の厚さよりも多少高くともあるいは低くともよい。また、ボス部 4 1 3 の位置及び数は特に限定されるものではない。

#### 【 0 0 5 4 】

( 他の実施の形態 )

以上、本発明の各実施形態について説明したが、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。

#### 【 0 0 5 5 】

例えば、上述した実施形態は、流路形成基板 1 0 に圧力発生室 1 2 が並設された列を 2 列設けたものであるが、この場合の列数には特別な制限はない。一列でも良いし、3 列以上であっても構わない。複数列の場合には少なくとも 2 列一組を相対向させて設けることが好ましい。

#### 【 0 0 5 6 】

また、上述した実施形態では、基板支持部 4 0 0 ( 4 0 0 A 、 4 0 0 B 、 4 0 0 C ) の

10

20

30

40

50

両方の側面にそれぞれ1枚ずつCOF基板500(500B)を設けるようにしたが、特にこれに限定されず、例えば、基板支持部400(400A、400B、400C)の片方の側面のみCOF基板500(500B)を設けるようにしてもよく、また、基板支持部400(400A、400B、400C)の両方の側面に亘って1枚のCOF基板500(500B)を用いるようにしてもよい。

【0057】

また、上述した実施形態では、COF基板500(500B)の下端部510が基板支持部400(400A、400B、400C)の流路形成基板10側の面に対向する方向に屈曲されていたが、図10に示すように、それぞれが対応する圧電素子300側に屈曲されているような構成であってもよい。図10は、本発明の他の実施形態のインクジェット式記録ヘッドの部分拡大断面図である。

10

【0058】

図10のインクジェット式記録ヘッドVでは、COF基板500の配線が設けられた面が基板支持部400側に臨んだ状態で、上述したように、COF基板500の下端部510がそれぞれ対応する圧電素子300側に屈曲されてリード電極90に接続されている。なお、このような構成の場合は、COF基板500の配線が設けられた面が基板支持部400側に臨んでいるので、短絡を防止するために基板支持部400の材料は、絶縁材料で形成されている必要がある。また、フレキシブルプリント基板600Dにおいて基板支持部400の接続支持面410に対向する部分に、厚さ方向に貫通する貫通孔602が、COF基板500に対応して設けられている。そして、COF基板500の上端部530が、この貫通孔602をそれぞれ挿通して接続支持面410に対向して屈曲され、フレキシブルプリント基板600Dに接続されている。なお、フレキシブルプリント基板600Dは、流路形成基板10とは反対側に配線が設けられた面が臨んでいる。このような構成であっても、本発明の固有の作用・効果を達成することができる。なお、このようにCOF基板500の下端部510が基板支持部400の流路形成基板10側の面に対向する方向に屈曲されていない構成の場合、基板支持部400を、例えば流路形成基板10や弾性膜50、絶縁体膜55などと一体的な構成にすることもできる。すなわち、基板支持部400(400A、400B、400C)は、特に流路形成基板10や弾性膜50、絶縁体膜55等の流路側の部材と別体で設けられている必要はない。

20

【0059】

また、上述した実施形態では、基板支持部400(400A、400B、400C)が板状の形状を有していたが、その形状は、特に限定されるものではない。例えば、筏状や格子状の形状であってもよいし、圧電素子300の長手方向での断面がI形状の形状や流路形成基板10側の辺が長い台形状の形状であってもよい。なお、板状以外の形状である場合は、COF基板500(500B)がヘッドの面積方向へ広がり、ヘッドが多少大型化してしまう虞があるものの、本発明の固有の作用・効果は達成することができる。

30

【0060】

また、上述した実施形態では、配線を備える第1基板として可撓性を有するプリント基板であるCOF基板500(500B)を用い、また、同じく配線を備える第2基板としてフレキシブルプリント基板600(600B、600D)を用いた例を示したが、本発明の構成はこれらに限定されるものではない。例えば、第1基板や第2基板に柔軟性の乏しいリジット基板を用いても構わない。

40

【0061】

また、上述した実施形態では、接続支持面410が、流路形成基板10の面方向と平行な面になっていたが、流路形成基板10の面方向に対して多少傾斜している面であってもよいことは言うまでもない。

【0062】

また、上述した実施形態では、圧力発生室12に圧力変化を生じさせる圧力発生素子として、薄膜型の圧電素子300を有するアクチュエータ装置が用いられていたが、特にこれに限定されず、例えば、グリーンシートを貼付する等の方法により形成される厚膜型の

50

アクチュエータ装置や、圧電材料と電極形成材料とを交互に積層させて軸方向に伸縮させる縦振動型のアクチュエータ装置などを使用することができる。また、圧力発生素子として、圧力発生室内に発熱素子を配置して、発熱素子の発熱で発生するバブルによってノズル開口から液滴を吐出するものや、振動板と電極との間に静電気を発生させて、静電気力によって振動板を変形させてノズル開口から液滴を吐出させるいわゆる静電式アクチュエータなどを使用することができる。なお、このような圧力発生素子を使用する際には、リード電極 90 を設けなくても良い場合があるが、本発明はもちろんリード電極 90 を備えていない構成にも適用することができる。

#### 【0063】

上記実施の形態に係るインクジェット式記録ヘッド I, II, III, IV, V は、インクカートリッジ等と連通するインク流路を具備する記録ヘッドユニットの一部を構成して、インクジェット式記録装置に搭載される。図 11 は、そのインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。同図に示すように、上記実施の形態に係るインクジェット式記録ヘッド I, II, III, IV, V を有する記録ヘッドユニット 1A 及び 1B は、インク供給手段を構成するカートリッジ 2A 及び 2B が着脱可能に設けられ、この記録ヘッドユニット 1A 及び 1B を搭載したキャリッジ 3 は、装置本体 4 に取り付けられたキャリッジ軸 5 に軸方向移動自在に設けられている。この記録ヘッドユニット 1A 及び 1B は、例えば、それぞれブラックインク組成物及びカラーインク組成物を吐出するものとしている。

#### 【0064】

そして、駆動モータ 6 の駆動力が図示しない複数の歯車及びタイミングベルト 7 を介してキャリッジ 3 に伝達されることで、記録ヘッドユニット 1A 及び 1B を搭載したキャリッジ 3 はキャリッジ軸 5 に沿って移動される。一方、装置本体 4 にはキャリッジ軸 5 に沿ってプラテン 8 が設けられており、図示しない給紙ローラなどにより給紙された紙等の記録媒体である記録シート S がプラテン 8 に巻き掛けられて搬送されるようになっている。

#### 【0065】

なお、上記実施の形態においては、液体噴射ヘッドの一例としてインクジェット式記録ヘッドを挙げて説明したが、本発明は、広く液体噴射ヘッド全般を対象としたものであり、インク以外の液体を噴射する液体噴射ヘッドにも勿論適用することができる。その他の液体噴射ヘッドとしては、例えば、プリンタ等の画像記録装置に用いられる各種の記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘッド、有機 EL ディスプレー、FED (電界放出ディスプレイ) 等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオ chip 製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等が挙げられる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0066】

【図 1】第 1 の実施形態に係る記録ヘッドの分解斜視図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係る記録ヘッドの平面図及び断面図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係る記録ヘッドの断面図である。

【図 4】第 1 の実施形態に係る記録ヘッドの断面図である。

【図 5】第 2 の実施形態に係る記録ヘッドの断面図である。

【図 6】第 3 の実施形態に係る記録ヘッドの分解斜視図である。

【図 7】第 3 の実施形態に係る記録ヘッドの平面図及び断面図である。

【図 8】第 4 の実施形態に係る記録ヘッドの分解斜視図である。

【図 9】第 4 の実施形態に係る記録ヘッドの平面図及び断面図である。

【図 10】他の実施形態に係る記録ヘッドの断面図である。

【図 11】上記記録ヘッドを有するプリンタを示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0067】

10 流路形成基板、 12 圧力発生室、 13 インク供給路、 14 連通路、  
30 ノズルプレート、 21 ノズル開口、 30 保護基板、 32 圧電素子保持部、  
33 貫通孔、 40 コンプライアンス基板、 50 弾性膜、 55 絶縁

10

20

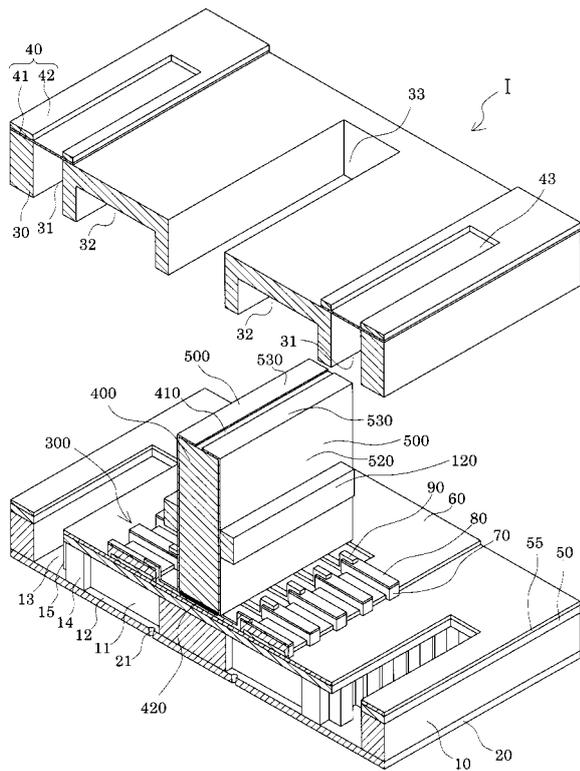
30

40

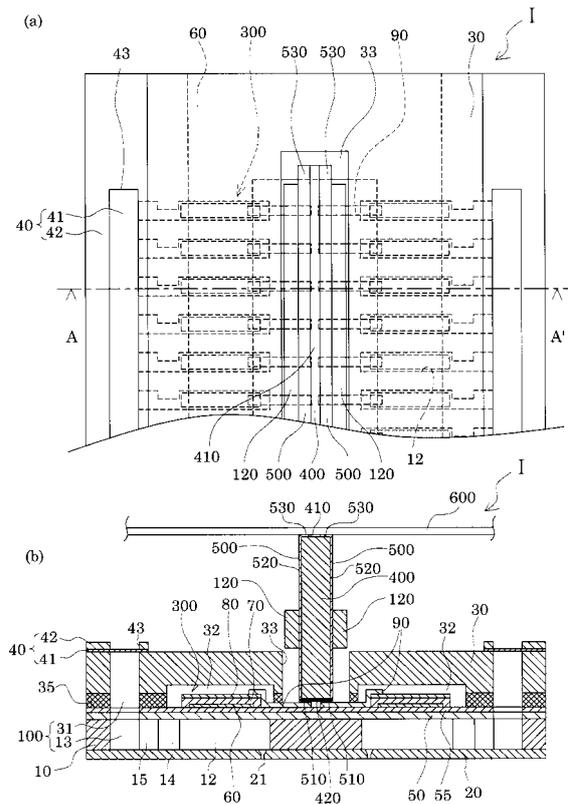
50

体膜、 60 下電極膜、 70 圧電体層、 80 上電極膜、 90 リード電極、  
100 リザーバ、 120 駆動回路、 300 圧電素子、 400, 400 A,  
400 B, 400 C 基板支持部、 410, 411 接続支持面、 412 位置決め  
凸部、 413 ポス部、 420 緩衝部材、 500, 500 B COF基板、 5  
01 位置決め凹部、 510 下端部、 520 中間部、 530 上端部、 60  
0, 600 B, 600 D フレキシブルプリント基板、 601 位置決め凹部、 60  
2 貫通孔

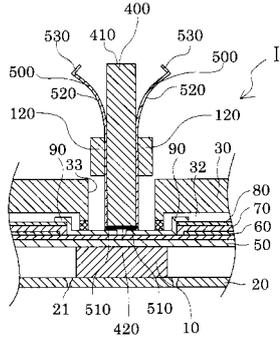
【 図 1 】



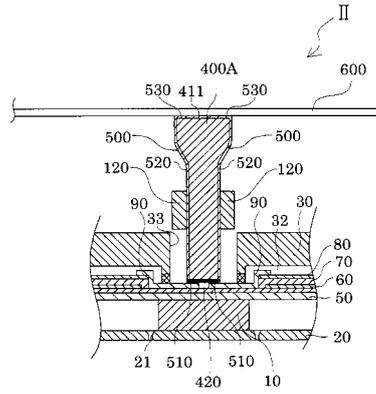
【 図 2 】



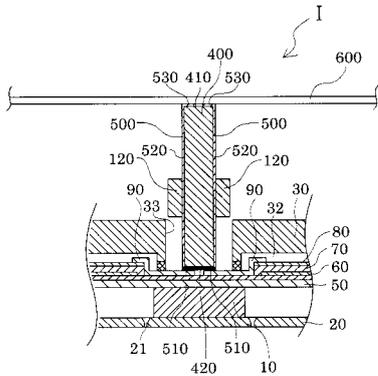
【 図 3 】



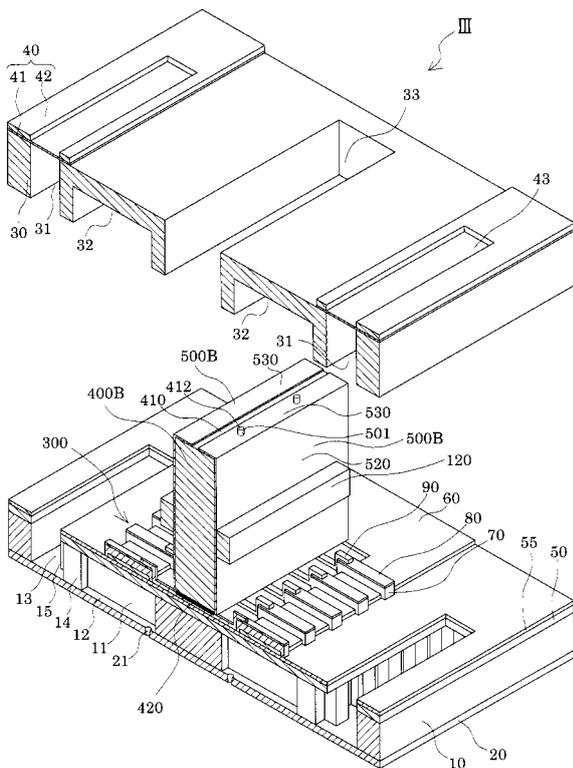
【 図 5 】



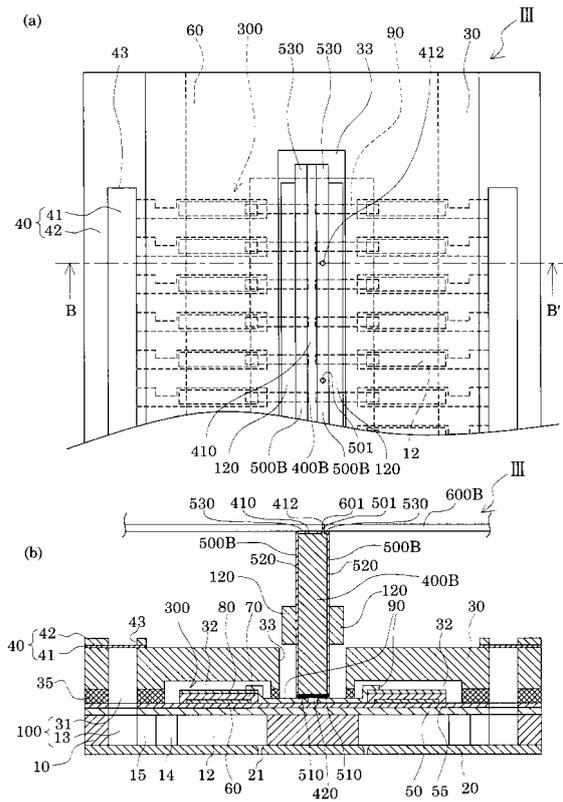
【 図 4 】



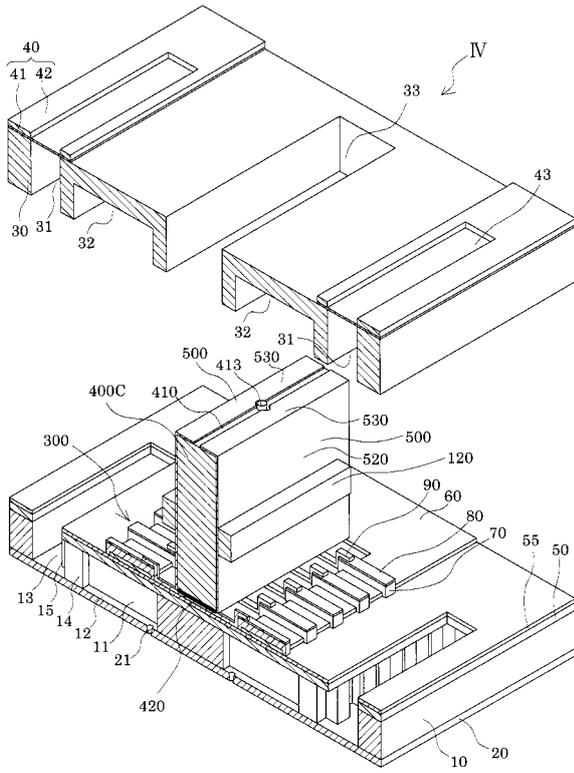
【 図 6 】



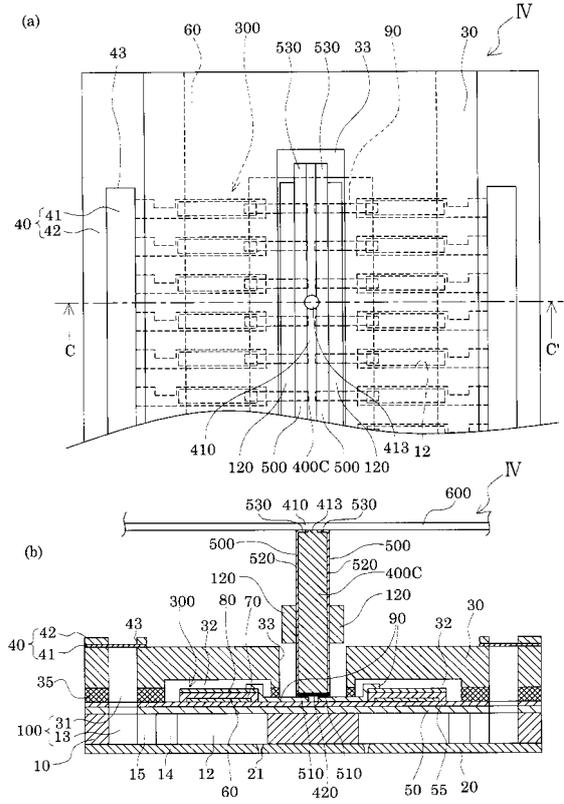
【 図 7 】



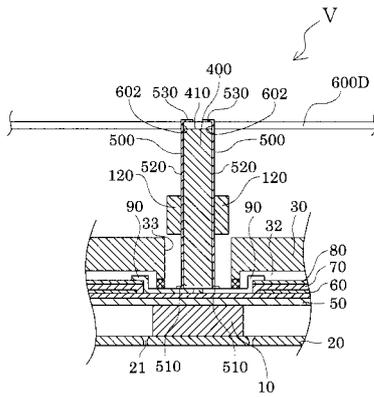
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

