

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6175798号
(P6175798)

(45) 発行日 平成29年8月9日(2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日(2017.7.21)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/14 (2006.01) B 4 1 J 2/14 6 1 1
 B 4 1 J 2/14 3 0 5

請求項の数 18 (全 24 頁)

| | |
|---|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2013-34287 (P2013-34287) (22) 出願日 平成25年2月25日(2013.2.25) (65) 公開番号 特開2014-162085 (P2014-162085A) (43) 公開日 平成26年9月8日(2014.9.8) 審査請求日 平成28年2月19日(2016.2.19)</p> | <p>(73) 特許権者 000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 (74) 代理人 110001841 特許業務法人 梶・須原特許事務所 (72) 発明者 山下 徹 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内 審査官 村田 顕一郎</p> |
|---|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及びフレキシブル配線基板の接続方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の圧力室を含む、液体流路が形成された流路構造体と、
 前記複数の圧力室を覆うように前記流路構造体に設けられた振動板と、
 前記振動板の前記圧力室とは反対側に、前記複数の圧力室とそれぞれ対向するように配置された複数の駆動素子と、
 前記複数の駆動素子から前記振動板の面方向に沿ってそれぞれ延びる複数の配線と、
 前記複数の配線にそれぞれ設けられる複数の接続端子と、
 前記複数の接続端子に電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、を有し、
 前記複数の接続端子が配置される端子配置面が、前記振動板の面方向に対して傾斜した
 傾斜面、又は、湾曲面を含み、
 前記端子配置面は、
 前記傾斜面又は前記湾曲面である第1端子配置面と、
 前記第1端子配置面と接続され、且つ、前記振動板の面方向と平行な面である第2端子
 配置面と、を有し、
 前記複数の接続端子に含まれる第1接続端子が、前記第1端子配置面に配置され、
 前記複数の接続端子に含まれる、前記第1接続端子とは別の第2接続端子が、前記第2
 端子配置面に配置されていることを特徴とする液体吐出装置。

10

【請求項2】

前記第1端子配置面と前記第2端子配置面は、それぞれ、前記振動板の面方向に平行な

20

所定方向に沿って延在し、

前記第 1 端子配置面は、前記所定方向と交差する方向における一方の縁において前記第 2 端子配置面と接続され、

前記第 1 端子配置面は、前記所定方向と交差する方向に対して傾斜又は湾曲した面であり、

前記第 1 端子配置面の複数の前記第 1 接続端子と、前記第 2 端子配置面の複数の前記第 2 接続端子とが、前記所定方向に沿って、千鳥状に配列されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。

【請求項 3】

前記第 1 端子配置面の前記複数の第 1 接続端子に接合される第 1 フレキシブル配線基板と、前記第 2 端子配置面の前記複数の第 2 接続端子に接合される第 2 フレキシブル配線基板とを有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出装置。

10

【請求項 4】

各駆動素子には、前記フレキシブル配線基板から駆動信号が供給される第 1 電極と、所定の基準電位に保持される第 2 電極が設けられ、

前記第 1 端子配置面の前記第 1 接続端子は前記配線を介して前記第 1 電極に接続され、前記第 2 端子配置面の前記第 2 接続端子は前記配線を介して前記第 2 電極に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。

【請求項 5】

前記端子配置面は、前記振動板の面と直交する方向において、前記振動板を基準として前記圧力室とは反対側に位置していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の液体吐出装置。

20

【請求項 6】

前記複数の駆動素子は、前記振動板の面方向と平行な所定方向に沿って配列されて、前記所定方向と交差する方向に並ぶ 2 列の駆動素子列を構成し、

前記 2 列の駆動素子列の間には、これら 2 列の駆動素子列を区切るように前記所定方向に延びる壁部が設けられ、

前記壁部の、前記所定方向に延びる 2 つの側部の表面が、前記傾斜面又は前記湾曲面に形成され、

前記複数の接続端子は、前記複数の駆動素子にそれぞれ対応して、前記 2 列の駆動素子列の間において前記所定方向に沿って配列され、前記所定方向と交差する方向に並ぶ 2 列の接続端子列を構成し、

30

2 列の接続端子列は、前記壁部の前記 2 つの側部の表面にそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。

【請求項 7】

前記流路構造体に、前記振動板の面方向において前記駆動素子と並ぶ凹部が形成され、前記凹部の内壁面の一部に、前記傾斜面又は前記湾曲面からなる前記端子配置面が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。

【請求項 8】

前記複数の駆動素子はそれぞれ圧電素子を含み、前記複数の駆動素子を覆うように前記流路構造体に設けられたカバー部材を有し、

40

前記流路構造体と前記カバー部材により、前記振動板の面方向において前記駆動素子と並ぶ凹部が形成され、

前記凹部の内壁面の一部に、前記傾斜面又は前記湾曲面からなる前記端子配置面が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の液体吐出装置。

【請求項 9】

前記凹部の開口縁に、前記端子配置面の法線方向に前記フレキシブル配線基板を押し付ける治具を、前記凹部内に斜めに挿入するための治具挿入部が設けられていることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の液体吐出装置。

【請求項 10】

50

前記流路構造体又は前記振動板に、前記流路構造体及び前記振動板とは別の部材である、前記傾斜面又は前記湾曲面からなる前記端子配置面を有する端子形成部材が取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れかに記載の液体吐出装置。

【請求項 1 1】

前記フレキシブル配線基板は、前記端子配置面に配置された前記複数の接続端子と、異方性導電性接着剤によって接合されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 の何れかに記載の液体吐出装置。

【請求項 1 2】

複数の圧力室を含む、液体流路が形成された流路構造体と、
前記複数の圧力室を覆うように前記流路構造体に設けられた振動板と、
前記振動板の前記圧力室とは反対側に、前記複数の圧力室とそれぞれ対向するように配置された複数の駆動素子と、

前記複数の駆動素子から前記振動板の面方向に沿ってそれぞれ延びる複数の配線と、
前記複数の配線にそれぞれ設けられる複数の接続端子と、
前記複数の接続端子に電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、を有し、
前記複数の接続端子が配置される端子配置面が、前記振動板の面方向に対して傾斜した傾斜面、又は、湾曲面を含み、

前記端子配置面は、
前記傾斜面又は前記湾曲面である第 1 端子配置面と、
前記第 1 端子配置面と接続され、且つ、前記振動板の面方向と平行な面である第 2 端子配置面と、を有し、

前記複数の接続端子の少なくとも 1 つが、前記第 1 端子配置面と第 2 端子配置面とに跨って配置されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 1 3】

複数の圧力室を含む、液体流路が形成された流路構造体と、
前記複数の圧力室を覆うように前記流路構造体に設けられた振動板と、
前記振動板の前記圧力室とは反対側に、前記複数の圧力室とそれぞれ対向するように配置された複数の駆動素子と、

前記複数の駆動素子から前記振動板の面方向に沿ってそれぞれ延びる複数の配線と、
前記複数の配線にそれぞれ設けられる複数の接続端子と、
前記複数の接続端子に電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、を有し、
前記複数の接続端子が配置される端子配置面が、前記振動板の面方向に対して傾斜した傾斜面、又は、湾曲面を含み、

前記複数の駆動素子のそれぞれには、前記フレキシブル配線基板から駆動信号が供給される個別電極が設けられ、

前記複数の接続端子に含まれる個別電極用端子が、前記配線を介して前記個別電極に接続され、

前記複数の駆動素子は、前記振動板の面方向と平行な所定方向に沿って配列された駆動素子列を構成し、

前記所定方向と交差する方向において、前記複数の駆動素子のそれぞれから前記個別電極が延びる側に、前記所定方向に延びる壁部が設けられ、

前記壁部の、前記所定方向に延びる 2 つの側部の表面が、前記傾斜面又は前記湾曲面に形成され、

前記個別電極用端子は、前記壁部の前記 2 つの側部のうち、前記所定方向と交差する方向において前記駆動素子列に近い側の 1 つの側部の表面に配置されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 1 4】

複数の圧力室を含む、液体流路が形成された流路構造体と、
前記複数の圧力室を覆うように前記流路構造体に設けられた振動板と、
前記振動板の前記圧力室とは反対側に、前記複数の圧力室とそれぞれ対向するように配

10

20

30

40

50

置された複数の駆動素子と、

前記複数の駆動素子から前記振動板の面方向に沿ってそれぞれ延びる複数の配線と、

前記複数の配線にそれぞれ設けられる複数の接続端子と、

前記複数の接続端子に電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、を有し、

前記複数の接続端子が配置される端子配置面が、前記振動板の面方向に対して傾斜した傾斜面、又は、湾曲面を含み、

前記複数の駆動素子は、前記振動板の面方向と平行な所定方向に沿って配列されて、前記所定方向と交差する方向に並ぶ2列の駆動素子列を構成し、

前記2列の駆動素子列の間には、これら2列の駆動素子列を区切るように前記所定方向に延びる1つの壁部が設けられ、

前記1つの壁部の、前記所定方向に延びる2つの側部の表面が、前記傾斜面又は前記湾曲面に形成され、

前記複数の接続端子は、前記複数の駆動素子にそれぞれ対応して、前記2列の駆動素子列の間において前記所定方向に沿って配列され、前記所定方向と交差する方向に並ぶ2列の接続端子列を構成し、

前記2列の接続端子列は、前記1つの壁部の前記2つの側部の表面にそれぞれ配置されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項15】

前記1つの壁部は、前記流路構造体又は前記振動板に形成されていることを特徴とする請求項14に記載の液体吐出装置。

【請求項16】

請求項1の液体吐出装置におけるフレキシブル配線基板の接続方法であって、

前記第1端子配置面に対して、前記フレキシブル配線基板を、前記第1端子配置面の法線方向に押し付けて接合する、第1接合工程と、

前記第2端子配置面に対して、前記フレキシブル配線基板を、前記第2端子配置面と直交する方向に押し付けて接合する、第2接合工程と、

を有することを特徴とするフレキシブル配線基板の接続方法。

【請求項17】

請求項3の液体吐出装置におけるフレキシブル配線基板の接続方法であって、

前記第1端子配置面に対して、前記フレキシブル配線基板を、前記第1端子配置面の法線方向に押し付けて接合する、第1接合工程と、

前記第2端子配置面に対して、前記フレキシブル配線基板を、前記第2端子配置面と直交する方向に押し付けて接合する、第2接合工程と、

を有することを特徴とするフレキシブル配線基板の接続方法。

【請求項18】

前記フレキシブル配線基板を、前記端子配置面に配置された前記複数の接続端子と、異方性導電性接着剤によって接合することを特徴とする請求項16又は17に記載のフレキシブル配線基板の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体吐出装置、及び、フレキシブル配線基板の接続方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1の液体吐出装置（液滴吐出ヘッド）は、複数のノズルが形成されたノズル基板、複数のノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室等の流路が形成された流路形成基板、及び、複数のノズルからそれぞれ液体を吐出させるための複数の圧電素子を備えている。

【0003】

流路形成基板には、複数の圧力室を覆うように振動板が設けられている。この振動板に、複数の圧力室とそれぞれ対向するように複数の圧電素子が配置されている。尚、振動板

10

20

30

40

50

には、複数の圧電素子を覆う封止部が設けられており、封止部によって複数の圧電素子は外部から遮断されている。

【0004】

各圧電素子は個別電極（上電極膜）を有する。各圧電素子の個別電極には接続端子が接続され、この接続端子は、振動板の表面において、圧電素子から封止部の外側まで引き出されている。振動板の表面に配置された、複数の圧電素子にそれぞれ対応する複数の接続端子には、駆動回路が実装されたフレキシブル配線基板が接続されている。駆動回路は、外部コントローラからの指令に基づき、フレキシブル配線基板の配線を介して、複数の圧電素子に対してそれぞれ電圧を印加する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4497054号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

複数の接続端子にフレキシブル配線基板を押し付けて接続したときの、接続端子とフレキシブル配線基板との間の導通を確実にするために、各接続端子の面積は一定以上確保する必要がある。しかし、特許文献1のように、複数の圧電素子からそれぞれ引き出された複数の接続端子が振動板の表面に配置されている構成では、これら複数の接続端子を配置する領域を確保するために、振動板の面方向に大きな領域が必要となり、装置が大型化してしまう。特に、プリンタの分野では、近年ノズル数が増加する傾向にあり、それに伴って圧電素子及び接続端子の数も増加するため、装置が一層大型化することになる。

【0007】

本発明の目的は、各接続端子の面積を一定以上確保しつつも、装置の小型化を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明の液体吐出装置は、複数のノズル、及び、前記複数のノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室を含む、液体流路が形成された流路構造体と、前記複数の圧力室を覆うように前記流路構造体に設けられた振動板と、前記振動板の前記圧力室とは反対側に、前記複数の圧力室とそれぞれ対向するように配置された複数の駆動素子と、前記複数の駆動素子から前記振動板の面方向に沿ってそれぞれ延びる複数の配線と、前記複数の配線にそれぞれ設けられる複数の接続端子と、前記複数の接続端子に電気的に接続されるフレキシブル配線基板と、を有し、前記複数の接続端子が配置される端子配置面が、前記振動板の面方向に対して傾斜した傾斜面、又は、湾曲面を含むことを特徴とするものである。

【0009】

本発明では、端子配置面が、振動板に対して傾斜した傾斜面、又は、湾曲面となっている。そのため、振動板と直交する方向から見たときの端子配置面の面積（投影面積）が小さくなる。つまり、各接続端子の面積を一定以上に確保しつつも、端子配置面の振動板の面方向における大きさを小さくできるため、装置を小型化することが可能となる。

【0010】

第2の発明の液体吐出装置は、前記第1の発明において、前記端子配置面は、前記傾斜面又は前記湾曲面である第1端子配置面と、前記第1端子配置面と接続され、且つ、前記振動板の面方向と平行な面である第2端子配置面と、を有し、前記複数の接続端子に含まれる第1接続端子が、前記第1端子配置面に配置され、前記複数の接続端子に含まれる、前記第1接続端子とは別の第2接続端子が、前記第2端子配置面に配置されていることを特徴とするものである。

【0011】

端子配置面が、傾斜面又は前記湾曲面である第1端子配置面に加えて、振動板の面方向

10

20

30

40

50

と平行な面である第2端子配置面を有する構成であると、フレキシブル配線基板に、端子配置面から剥がれる向きに外力が作用したときに、その外力が第1端子配置面と第2端子配置面とに、異なる方向の力となって分散するため、フレキシブル配線基板が剥がれにくくなる。

【0012】

第3の発明の液体吐出装置は、前記第2の発明において、前記第1端子配置面と前記第2端子配置面は、それぞれ、前記振動板の面方向に平行な所定方向に沿って延在し、前記第1端子配置面は、前記所定方向と交差する方向における一方の縁において前記第2端子配置面と接続され、前記第1端子配置面は、前記所定方向と交差する方向に対して傾斜又は湾曲した面であり、前記第1端子配置面の複数の前記第1接続端子と、前記第2端子配置面の複数の前記第2接続端子とが、前記所定方向に沿って、千鳥状に配列されていることを特徴とするものである。

10

【0013】

本発明では、第1端子配置面の複数の第1接続端子と第2端子配置面の複数の第2接続端子とが千鳥状に配列される。これにより、近接する接続端子間の距離を一定以上確保してショートやマイグレーションを抑えつつ、複数の接続端子を高密度に配置することができる。

【0014】

第4の発明の液体吐出装置は、前記第2又は第3の発明において、前記第1端子配置面の前記複数の第1接続端子に接合される第1フレキシブル配線基板と、前記第2端子配置面の前記複数の第2接続端子に接合される第2フレキシブル配線基板とを有することを特徴とするものである。

20

【0015】

圧電アクチュエータの複数の接続端子を高密度に配置した場合、これら複数の接続端子に1枚のフレキシブル配線基板を接続するには、このフレキシブル配線基板側の端子も高密度に配置する必要があり、特別なパターンングが必要となってコストが高くなる。本発明では2つの端子配置面に分けて配置された第1接続端子と第2接続端子に対して、2枚のフレキシブル配線基板をそれぞれ接続する構成を採用することで、各々のフレキシブル配線基板における端子の配置密度を下げるができる。従って、汎用品のフレキシブル配線基板を使用してコストを下げるということが可能となる。

30

【0016】

第5の発明の液体吐出装置は、前記第2の発明において、各駆動素子には、前記フレキシブル配線基板から駆動信号が供給される第1電極と、所定の基準電位に保持される第2電極が設けられ、前記第1端子配置面の前記第1接続端子は前記配線を介して前記第1電極に接続され、前記第2端子配置面の前記第2接続端子は前記配線を介して前記第2電極に接続されていることを特徴とするものである。

【0017】

傾斜面又は湾曲面からなる第1端子配置面では、第2端子配置面と比べて、フレキシブル配線基板を強く押し付けにくく、その分、接続部分の電気抵抗が大きくなることも考えられる。ここで、所定の基準電位に保持される必要のある第2電極において、途中の導通経路の電気抵抗が大きいと、電圧降下の影響で第2電極の電位が基準電位から変動しやすくなるため、第2電極に接続される導通経路の電気抵抗は小さく抑えたい。そこで、本発明では、フレキシブル配線基板を強く押し付けることのできる第2端子配置面に、第2電極に接続される第2接続端子が配置される。

40

【0018】

第6の発明の液体吐出装置は、前記第1～第5の何れかの発明において、前記端子配置面は、前記振動板と直交する方向において、前記振動板を基準として前記圧力室とは反対側に位置していることを特徴とするものである。

【0019】

本発明では、端子配置面が、振動板を基準として、圧力室と反対側に位置していること

50

から、フレキシブル配線基板を、圧力室と反対側から端子配置面に接合する場合に、その接合作業が容易になる。

【 0 0 2 0 】

第7の発明の液体吐出装置は、前記第1の発明において、前記複数の駆動素子は、前記振動板の面方向と平行な所定方向に沿って配列されて、前記所定方向と交差する方向に並ぶ2列の駆動素子列を構成し、前記2列の駆動素子列の間には、これら2列の駆動素子列を区切るように前記所定方向に延びる壁部が設けられ、前記壁部の、前記所定方向に延びる2つの側部の表面が、前記傾斜面又は前記湾曲面に形成され、前記複数の接続端子は、前記複数の駆動素子にそれぞれ対応して、前記2列の駆動素子列の間において前記所定方向に沿って配列され、前記所定方向と交差する方向に並ぶ2列の接続端子列を構成し、2列の接続端子列は、前記壁部の前記2つの側部の表面にそれぞれ配置されていることを特徴とするものである。

10

【 0 0 2 1 】

本発明では、2列の駆動素子列に対応する2列の接続端子列が、2列の駆動素子列の間に設けられた壁部の、2つの側部の表面にそれぞれ形成されている。そのため、フレキシブル配線基板を壁部に押し付けることで、このフレキシブル配線基板を2列の接続端子列とそれぞれ接合することが可能であり、接合作業が容易になる。

【 0 0 2 2 】

第8の発明の液体吐出装置は、前記第1の発明において、前記流路構造体に、前記振動板の面方向において前記駆動素子と並ぶ凹部が形成され、前記凹部の内壁面の一部に、前記傾斜面又は前記湾曲面からなる前記端子配置面が設けられていることを特徴とするものである。

20

【 0 0 2 3 】

また、第9の発明の液体吐出装置は、前記第1～第7の何れかの発明において、前記複数の駆動素子はそれぞれ圧電素子を含み、前記複数の駆動素子を覆うように前記流路構造体に設けられたカバー部材を有し、前記流路構造体と前記カバー部材により、前記振動板の面方向において前記駆動素子と並ぶ凹部が形成され、前記凹部の内壁面の一部に、前記傾斜面又は前記湾曲面からなる前記端子配置面が設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 4 】

上記の第8、第9の発明の構成によれば、フレキシブル配線基板と接続端子とを接合する際に、流動性を有する導電性の接合材料（例えば、導電性接着剤やハンダなど）の余剰分が流れ落ちて、凹部の底部に溜まる。そのため、余剰の導電性接合材料が接続端子の周囲に滞留することによる短絡等の問題が防止される。

30

【 0 0 2 5 】

第10の発明の液体吐出装置は、前記第8又は第9の発明において、前記凹部の開口縁に、前記端子配置面の法線方向に前記フレキシブル配線基板を押し付ける治具を、前記凹部内に斜めに挿入するための治具挿入部が設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 6 】

凹部の開口縁に設けられた治具挿入部から、凹部内へ治具を斜めに挿入することにより、凹部の内壁面の、傾斜面又は湾曲面からなる端子配置面に対して、その法線方向にフレキシブル配線基板を押し付けることが可能となる。尚、本発明における法線方向とは、傾斜面の場合は、この傾斜面に直交する方向のことを言う。また、湾曲面の場合は、湾曲の頂部又は底部における接平面と直交する方向のことを言う。

40

【 0 0 2 7 】

第11の発明の液体吐出装置は、前記第1～第10の何れかの発明において、前記流路構造体又は前記振動板に、前記流路構造体及び前記振動板とは別の部材である、前記傾斜面又は前記湾曲面からなる前記端子配置面を有する端子形成部材が取り付けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 2 8 】

50

本発明では、端子配置面が、流路構造体や振動板とは別の部材に形成されていることから、流路構造体や振動板の形状等の制約を受けることなく、様々な形状の端子配置面を形成することができ、端子配置面の形状自由度が高まる。

【0029】

第12の発明の液体吐出装置は、上記第1～第11の何れかの発明において、前記フレキシブル配線基板は、前記端子配置面に配置された前記複数の接続端子と、異方性導電性接着剤によって接合されてもよい。

【0030】

第13の発明のフレキシブル配線基板の接続方法は、前記第1の発明の液体吐出装置におけるフレキシブル配線基板の接続方法であって、前記傾斜面又は前記湾曲面である前記端子配置面に対して、前記フレキシブル配線基板を、前記端子配置面の法線方向に押し付けながら、前記フレキシブル配線基板を前記複数の接続端子と接合することを特徴とするものである。

10

【0031】

本発明では、傾斜面又は湾曲面である端子配置面に対して、フレキシブル配線基板を法線方向に押し付けることにより、フレキシブル配線基板を、端子配置面の複数の接続端子と確実に接合できる。

【0032】

第14の発明のフレキシブル配線基板の接続方法は、前記第4の発明の液体吐出装置におけるフレキシブル配線基板の接続方法であって、前記第1端子配置面に対して、前記フレキシブル配線基板を、前記第1端子配置面の法線方向に押し付けて接合する、第1接合工程と、前記第2端子配置面に対して、前記フレキシブル配線基板を、前記第2端子配置面と直交する方向に押し付けて接合する、第2接合工程と、を有することを特徴とするものである。

20

【0033】

本発明は、端子配置面が、傾斜面又は前記湾曲面である第1端子配置面と、振動板の面方向と平行な面である第2端子配置面とを有する場合の、フレキシブル配線基板の接続方法である。第1端子配置面に対してはその法線方向にフレキシブル配線基板を押し付け、第2端子配置面に対してもその法線方向にフレキシブル配線基板を押し付けることで、傾き又は形状が異なる2つの端子配置面のそれぞれに対してフレキシブル配線基板を確実に接合することができる。

30

【0034】

第15の発明のフレキシブル配線基板の接続方法は、前記第13又は第14の発明において、前記フレキシブル配線基板を、前記端子配置面に配置された前記複数の接続端子と、異方性導電性接着剤によって接合することを特徴とするものである。

【0035】

異方性導電性接着剤を用いてフレキシブル配線基板を接合する場合は、フレキシブル配線基板を端子配置面に強く押し付ける必要があるが、傾斜面又は湾曲面である端子配置面に対してその法線方向にフレキシブル配線基板を押し付けることで、強い押圧力で接合することが可能となる。

40

【発明の効果】

【0036】

本発明では、端子配置面が、振動板に対して傾斜した傾斜面、又は、湾曲面となっているため、振動板と直交する方向から見たときの端子配置面の投影面積が小さくなる。従って、各接続端子の面積を一定以上に確保しつつ、端子配置面の、振動板の面方向における大きさを小さくでき、装置を小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本実施形態に係るインクジェットプリンタの概略平面図である。

【図2】インクジェットヘッドの平面図である。

50

【図3】カバー部材及びCOFの図示を省略したインクジェットヘッドの平面図である。

【図4】図2のインクジェットヘッドのIV-IV線断面図である。

【図5】COFの接合工程の説明図である。

【図6】変更形態1のインクジェットヘッドの断面図である。

【図7】変更形態1におけるCOFの接合工程の説明図である。

【図8】変更形態2のインクジェットヘッドの断面図である。

【図9】変更形態3のインクジェットヘッドの断面図である。

【図10】変更形態3のインクジェットヘッドの平面図である。

【図11】変更形態4のインクジェットヘッドの平面図である。

【図12】変更形態5のインクジェットヘッドの平面図である。

10

【図13】変更形態2～5におけるCOFの接合工程の説明図である。

【図14】変更形態6のインクジェットヘッドの断面図である。

【図15】変更形態7のインクジェットヘッドの断面図である。

【図16】変更形態8のインクジェットヘッドの断面図である。

【図17】変更形態9のインクジェットヘッドの断面図である。

【図18】変更形態10のインクジェットヘッドの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

次に、本発明の実施の形態について説明する。本実施形態は、インクジェットプリンタに本発明を適用した一例である。図1は、本実施形態のインクジェットプリンタの概略平面図である。まず、図1を参照してインクジェットプリンタ1の概略構成について説明する。尚、以下では、図1の紙面手前側を上方、紙面向こう側を下方と定義して、適宜、「上」「下」の方向語を使用して説明する。図1に示すように、インクジェットプリンタ1は、プラテン2と、キャリッジ3と、インクジェットヘッド4と、搬送機構5等を備えている。

20

【0039】

プラテン2の上面上には、被記録媒体である記録用紙100が載置される。キャリッジ3は、プラテン2と対向する領域において2本のガイドレール10, 11に沿って走査方向に往復移動可能に構成されている。キャリッジ3には無端ベルト14が連結され、キャリッジ駆動モータ15によって無端ベルト14が駆動されることで、キャリッジ3は走査方向に移動する。

30

【0040】

インクジェットヘッド4（液体吐出装置）は、キャリッジ3に取り付けられており、キャリッジ3とともに走査方向に移動する。インクジェットヘッド4は、プリンタ1に装着されたインクカートリッジ17と、図示しないチューブによって接続されている。また、インクジェットヘッド4の下面（図1の紙面向こう側の面）には、複数のノズル30が形成されている。そして、このインクジェットヘッド4は、インクカートリッジ17から供給されたインクを、複数のノズル30からプラテン2に載置された記録用紙100に対して吐出する。

【0041】

搬送機構5は、搬送方向にプラテン2を挟むように配置された2つの搬送ローラ18, 19を有する。搬送機構5は、2つの搬送ローラ18, 19によって、プラテン2に載置された記録用紙100を搬送方向に搬送する。

40

【0042】

以上のインクジェットプリンタ1は、プラテン2上に載置された記録用紙100に対して、キャリッジ3を走査方向に移動させつつ、キャリッジ3に搭載されたインクジェットヘッド4からインクをそれぞれ吐出させる。また、2つの搬送ローラ18, 19によって記録用紙100を搬送方向に所定量搬送する。上記の、インクジェットヘッド4によるインク吐出動作と搬送機構5による記録用紙100の搬送動作とを、交互に繰り返して実行させることによって、記録用紙100に画像等を印刷する。

50

【 0 0 4 3 】

次に、インクジェットヘッド4について説明する。図2、図3はインクジェットヘッドの平面図である。但し、図3では、図2のカバー部材23は二点鎖線で示されて詳細な図示は省略され、また、COF24の図示も省略されている。図4は、図2のIV-IV線断面図である。また、図4において、流路形成部材21及びノズルプレート20に形成されたインク流路内のインクを、符号“ I ”で示している。図2～図4に示すように、インクジェットヘッド4は、ノズルプレート20と、流路形成部材21と、圧電アクチュエータ22と、カバー部材23と、配線部材であるCOF (Chip On film) 24等を備えている。

【 0 0 4 4 】

(ノズルプレート)

図4に示すように、ノズルプレート20は、ポリイミド等の合成樹脂や金属材料で形成された板状の部材である。ノズルプレート20には、下方に開口した複数のノズル30が形成されている。図3に示すように、複数のノズル30は、搬送方向に沿って2列に配列されている。尚、2列のノズル列は、それぞれのノズル30の位置が搬送方向に半ピッチだけずれた、いわゆる千鳥状の配列となっている。また、ノズルプレート20は、次に説明する流路形成部材21の下面に接着されている。

【 0 0 4 5 】

(流路形成部材)

流路形成部材21は、金属材料やシリコンなどで形成されたブロック状の部材である。流路形成部材21の上面には、インクカートリッジ17(図1参照)と接続されるインク供給孔31が形成されている。流路形成部材21の内部には、それぞれ搬送方向に延在する2本のマニホール32が形成されている。2本のマニホール32は1つのインク供給孔31に共通に接続されており、インクカートリッジ17から供給されたインクが2本のマニホール32にそれぞれ供給される。

【 0 0 4 6 】

また、流路形成部材21の上面(ノズルプレート20の接合面とは反対側の面)には、複数のノズル30にそれぞれ連通した複数の圧力室33が形成されている。複数の圧力室33は、複数のノズル30に対応して、搬送方向に沿って千鳥状に2列に配列されている。複数の圧力室33は、圧電アクチュエータ22の振動板40によって上方から覆われている。各圧力室33は走査方向に長い略楕円形の平面形状を有し、その長手方向一端部において対応するノズル30と連通している。尚、図3、図4に示すように、図中左側のノズル列においては圧力室33の左端部にノズル30が連通する一方、図中右側のノズル列においては、圧力室33の右端部にノズル30が連通している。そして、2列のノズル列は、平面視で2列の圧力室列の外側の端部とそれぞれ重なるように配置されている。

【 0 0 4 7 】

尚、図3、図4に示すように、流路形成部材21の上面の、2列の圧力室列の間の領域には、ノズル30及び圧力室33の配列方向(搬送方向)に沿って延びる凹部35が形成されている。凹部35の内壁面の、幅方向両側部分は、振動板40の面方向(ここでは、凹部35が延びる方向と直交する走査方向)に対して傾斜した傾斜面に形成されている。後で説明するが、この傾斜面は、圧電アクチュエータ22の端子46、48が配置される端子配置面49となっている。また、凹部35は、後述するカバー部材23の壁部53によって2つの小凹部36に区画されている。

【 0 0 4 8 】

図2～図4に示すように、2列の圧力室列は、2本のマニホール32とそれぞれ重なる位置に配置され、各圧力室33は、その直下に位置するマニホール32に連通している。これにより、図4に示すように、流路形成部材21には、マニホール32から分岐して、圧力室33を経てノズル30に連通する、個別インク流路34が複数形成されている。尚、本実施形態のノズルプレート20と流路形成部材21が、本発明における「流路構造体」に相当する。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

(圧電アクチュエータ)

圧電アクチュエータ 2 2 は、流路形成部材 2 1 の上面に配置されている。図 2 ~ 図 4 に示すように、圧電アクチュエータ 2 2 は、振動板 4 0 と、圧電体 4 1 と、複数の個別電極 4 2 と、共通電極 4 3 とを有する。

【 0 0 5 0 】

流路形成部材 2 1 の上面に、2 列の圧力室列をそれぞれ覆うように 2 枚の振動板 4 0 が設けられている。振動板 4 0 は、例えば、金属材料やセラミックス材料で形成できる。あるいは、流路形成部材 2 1 がシリコンで形成される場合は、その表面に二酸化シリコンの膜を形成してこれを振動板 4 0 としてもよい。尚、振動板 4 0 の上面には、後述する共通電極 4 3 や配線 4 5 , 4 7 等が形成される。そのため、振動板 4 0 が金属等の導電材料で形成される場合は、振動板 4 0 の上面には絶縁膜が形成される。

10

【 0 0 5 1 】

2 枚の振動板 4 0 の上面には、それぞれ矩形の平面形状を有する 2 つの圧電体 4 1 が配置されている。各圧電体 4 1 は、チタン酸鉛とジルコン酸鉛との固溶体である、強誘電性のチタン酸ジルコン酸鉛 (P Z T) を主成分とする圧電材料で形成されている。圧電体 4 1 は、スパッタ法やゾルゲル法等の公知の成膜技術によって、振動板 4 0 の上面に直接形成することができる。あるいは、未焼成の薄いグリーンシートを焼成してから振動板 4 0 に貼り付けることによって形成することもできる。また、図 2、図 3 に示すように、2 つの圧電体 4 1 は、2 列の圧力室列をそれぞれ覆うように、それらの長手方向がノズル配列方向と平行となるように配置されている。

20

【 0 0 5 2 】

複数の個別電極 4 2 は、圧電体 4 1 の上面の、複数の圧力室 3 3 とそれぞれ対向する領域に形成されている。その結果、複数の個別電極 4 2 は、複数の圧力室 3 3 と同様、ノズル配列方向に沿って 2 列に配列されている。各個別電極 4 2 は、圧力室 3 3 よりも一回り小さい略楕円の平面形状を有し、対応する圧力室 3 3 の中央部と対向するように配置されている。

【 0 0 5 3 】

振動板 4 0 の上面には、複数の個別電極 4 2 の、平面視でノズル 3 0 とは反対側に位置する端部にそれぞれ接続された、複数の個別電極用配線 4 5 が形成されている。複数の個別電極用配線 4 5 は、振動板 4 0 の面方向に沿って、対応する個別電極 4 2 から圧力室 3 3 の長手方向 (図 3 の左右方向) に延びている。具体的には、図 3 に示すように、左側の個別電極 4 2 の列からは個別電極用配線 4 5 が右側に引き出され、右側の個別電極 4 2 の列からは個別電極用配線 4 5 が左側に引き出されている。また、流路形成部材 2 1 の 2 つの圧電体 4 1 の間には、これら圧電体 4 1 と振動板 4 0 の面方向に並ぶように凹部 3 5 (2 つの小凹部 3 6) が配置されている。そして、複数の個別電極用配線 4 5 は、2 つの個別電極 4 2 の列から、それら 2 列の内側に位置する凹部 3 5 (2 つの小凹部 3 6) まで引き出されている。

30

【 0 0 5 4 】

複数の個別電極用配線 4 5 の先端部 (個別電極 4 2 と反対側の端部) には、複数の個別電極用端子 4 6 がそれぞれ設けられている。これにより、2 列の個別電極 4 2 の列の間に、それぞれ対応した、走査方向に並ぶ 2 列の個別電極用端子 4 6 の列が配置されている。より詳しくは、左側の個別電極 4 2 の列に対応する個別電極用端子 4 6 の列は、左側の小凹部 3 6 の内壁面に形成された傾斜面においてノズル配列方向に沿って配列されている。また、右側の個別電極 4 2 の列に対応する個別電極用端子 4 6 の列は、右側の小凹部 3 6 の内壁面に形成された傾斜面においてノズル配列方向に沿って配列されている。尚、複数の個別電極用端子 4 6 が配置された 2 つの小凹部 3 6 の傾斜面を、以下、端子配置面 4 9 と称する。2 つの端子配置面 4 9 にそれぞれ配置された 2 列の個別電極用端子 4 6 には、2 枚の C O F 2 4 がそれぞれ接続される。これにより、複数の個別電極 4 2 は C O F 2 4 に実装されたドライバ I C 5 0 と接続される。

40

【 0 0 5 5 】

50

2つの圧電体41と2枚の振動板40との間には、2つの共通電極43がそれぞれ配置されている。共通電極43は、1列の圧力室列を構成する複数の圧力室33に跨ってノズル配列方向に延び、対応する圧電体41の下面のほぼ全域と接している。図3に示すように、振動板40の上面には、1つの共通電極43に接続された2本の共通電極用配線47が、振動板40の面方向に沿って延びている。図3の左側の共通電極43に接続された2本の共通電極用配線47は左側の小凹部36まで引き出され、これら2本の共通電極用配線47の先端部に設けられた2つの共通電極用端子48が、小凹部36の内壁面の傾斜した端子配置面49に配置されている。図3の右側の共通電極43についても同様であり、2本の共通電極用配線47の先端部に設けられた2つの共通電極用端子48が、右側の小凹部36の傾斜した端子配置面49に配置されている。これらの共通電極用端子48には

10

【0056】

尚、個別電極用端子46と共通電極用端子48は、共に円形の平面形状を有する。しかし、端子配置面49が振動板40に対して傾斜しているが故に、振動板40と直交する方向から見た図3においては、端子46、48の走査方向における幅が狭く見え、図3ではそれぞれ楕円形状に示されている。また、本実施形態の、個別電極42に接続された個別電極用端子46と、共通電極43に接続された共通電極用端子48が、本発明における「接続端子」に相当する。

【0057】

20

図4に示すように、圧電体41の、1つの圧力室33と対向し、1つの個別電極42と共通電極43とに挟まれる部分(以下、「圧電素子44」ともいい、本発明の駆動素子に相当する)は、後で説明するように、個別電極42にドライバIC50から駆動信号が供給されたときに変形して、1つの圧力室33内のインクに吐出エネルギーを付与する部分となる。複数の圧電素子44の各々は、その厚み方向に分極されている。また、2列の圧力室列に対応して、複数の圧電素子44もノズル配列方向に沿って配列され、走査方向に並ぶ2列の圧電素子の列を構成している。また、本実施形態の図3では、1つの圧電体41が1列の圧力室列に属する複数の圧力室33に跨って配置されており、1列の圧力室列に対応した、1列の圧電素子列を構成する複数の圧電素子44が繋がった構成となっている。これに対して、複数の圧力室33にそれぞれ対応する複数の圧電素子44が互いに分離した構成であってもよい。また、本実施形態では、圧電体41の上面に個別電極42、下面に共通電極43が配置されているが、電極42、43の上下の配置が逆であってもよい。

30

【0058】

(カバー部材)

カバー部材23は、2つの圧電体41を覆った状態で流路形成部材21及び振動板40に接合される。このカバー部材23は、圧電体41を外気から遮断することにより外部の水分(湿気)が圧電素子44に入り込むことを防止する目的で設けられている。図2~図4に示すように、カバー部材23は、2つの封止部51と、連結部52とを有する。

【0059】

40

2つの封止部51はそれぞれ矩形の箱状に形成されている。各封止部51は、底部が上となる逆さまの状態では振動板40の上面に配置され、対応する矩形の圧電体41の全体をそれぞれ上から覆う。連結部52は、2つの封止部51の間に位置してこれら2つの封止部51を連結する。連結部52には、ノズル配列方向に長い矩形の2つの貫通穴52aが形成されている。さらに、連結部52の2つの貫通穴52aの間には、貫通穴52aの長手方向に延びる下方突出状の壁部53が形成されている。この壁部53は、2列の圧電素子44の列を区切るように、その全長にわたって流路形成部材21の凹部35の底面に当接する。このとき、壁部53によって凹部35が2つの小凹部36に区画される。即ち、その内壁面の一部に端子配置面49が形成された小凹部36は、流路形成部材21とカバー部材23の壁部53とによって形成されている。尚、壁部53の上端部の2つの

50

角部が面取りされており、それぞれ傾斜面 5 3 a が形成されている。

【 0 0 6 0 】

(C O F)

2つの小凹部 3 6 の端子配置面 4 9 には、カバー部材 2 3 の2つの貫通穴 5 2 a に挿通された2枚の C O F 2 4 がそれぞれ接合される。この端子配置面 4 9 と C O F 2 4 の接合については後で詳述する。各 C O F 2 4 の、カバー部材 2 3 の外側に引き出された部分には、ドライバ I C 5 0 が実装されている。尚、ドライバ I C 5 0 は、カバー部材 2 3 の封止部 5 1 の上面に載置されている。C O F 2 4 に形成された配線 (図示省略) によって、ドライバ I C 5 0 と、端子配置面 4 9 に配置された、個別電極 4 2 用の個別電極用端子 4 6 と共通電極 4 3 用の共通電極用端子 4 8 が電気的に接続される。

10

【 0 0 6 1 】

ドライバ I C 5 0 の内部には、圧電素子 4 4 を駆動するための各種回路が組み込まれている。また、C O F 2 4 は図示しない制御基板とも接続されており、2枚の C O F 2 4 にそれぞれ実装された2つのドライバ I C 5 0 に対して制御基板から各種制御信号が送られる。ドライバ I C 5 0 は、制御基板から入力された制御信号に基づいて生成した駆動信号を、複数の個別電極 4 2 に対して出力し、複数の圧電素子 4 4 を個別に駆動する。一方で、ドライバ I C 5 0 は、2つの共通電極 4 3 の電位をグランド電位に保持する。

【 0 0 6 2 】

尚、本実施形態では、端子配置面 4 9 の端子 4 6 , 4 8 に接続されるフレキシブル配線基板として、ドライバ I C が実装された C O F を例示しているが、I C チップが実装されていないフレキシブル配線基板が接続されてもよい。

20

【 0 0 6 3 】

ドライバ I C 5 0 から個別電極 4 2 に対して駆動信号が入力されたときの圧電素子 4 4 の動作について説明する。ある個別電極 4 2 に対してドライバ I C 5 0 から駆動信号が入力されると、この個別電極 4 2 と共通電極 4 3 の間に電位差が生じて、2つの電極 4 2 , 4 3 の間の圧電体 4 1 の部分 (圧電素子 4 4) に厚み方向の電界が作用する。この電界の方向は、圧電素子 4 4 の分極方向と平行であるから、圧電素子 4 4 は厚み方向に伸長するとともに面方向に収縮する。この圧電素子 4 4 の面方向の収縮によって、圧力室 3 3 を覆っている振動板 4 0 が圧力室 3 3 側に凸となるように撓み、圧力室 3 3 の容積が変化する。これにより、圧力室 3 3 内のインクに圧力 (吐出エネルギー) が付与され、この圧力室 3 3 に連通するノズル 3 0 からインクの液滴が吐出される。

30

【 0 0 6 4 】

端子配置面 4 9 に配置された端子 4 6 , 4 8 と C O F 2 4 との接合について、詳細に説明する。端子配置面 4 9 の端子 4 6 , 4 8 と C O F 2 4 との接合は、ハンダや導電性接着剤等の、流動性を有する導電性の接合材料を用いて行う。一例として、異方性導電性接着剤を用いた接合例を説明する。まず、端子配置面 4 9 に、熱硬化性樹脂に導電性粒子が分散されてなる、異方性導電フィルム (A C F) や異方性導電ペースト (A C P) などの異方性導電性接着剤を、複数の端子 4 6 , 4 8 を覆うように配する。次に、C O F 2 4 を加熱しながら端子配置面 4 9 に押し付ける。すると、端子配置面 4 9 の端子 4 6 , 4 8 と C O F 2 4 側の端子との間に存在する、異方性導電性接着剤の一部分に局所的に大きな圧力が作用して熱硬化性樹脂が横へ押し出される。このときに残存した導電粒子によって C O F 2 4 側の端子と端子 4 6 , 4 8 が導通する。また、同時に、横に押し出された熱硬化性樹脂が加熱によって硬化し、C O F 2 4 と端子配置面 4 9 とが機械的に接合される。

40

【 0 0 6 5 】

ここで、図 4 に示すように、個別電極用端子 4 6 及び共通電極用端子 4 8 が配置される、小凹部 3 6 の内壁面の端子配置面 4 9 は、振動板 4 0 の面方向に対して傾斜した傾斜面に形成されている。そのため、端子配置面 4 9 の、振動板 4 0 の面方向における端子配置面 4 9 の大きさ、即ち、振動板 4 0 と直交する方向から見たときの端子配置面 4 9 の投影面積を小さくすることができる。従って、各端子 4 6 , 4 8 の実面積を一定以上に確保しつつ、振動板 4 0 の面方向における端子配置面 4 9 の幅 W を小さくできるため、インクジ

50

エットヘッド4の小型化が可能となる。また、特に、シリコンのエッチングによって流路形成部材21を形成する場合、流路形成部材21の大型化はコストアップに直結する。そのため、端子配置面49の幅を小さくすることによるコストダウンの効果は大きい。

【0066】

また、本実施形態では、流路形成部材21とカバー部材23との間に形成された小凹部36の内壁面に、傾斜面からなる端子配置面49が設けられている。この構成では、COF24と端子配置面49の端子46, 48とを接合する際に、導電性接着剤やハンダなどの、流動性を有する導電性の接合材料の余剰分が流れ落ちて、小凹部36の底部に溜まる。そのため、余剰の導電性接合材料が端子46, 48の周囲に滞留することによる短絡等の問題が防止される。

10

【0067】

尚、COF24を端子配置面49に接合する際には、ヒータを内蔵した治具55を用いて、加熱しながらCOF24を端子配置面49に押し付ける。特に、異方性導電性接着剤を用いた接合では、COF24の押し付け力が不足すると、COF24の端子と端子配置面49の端子46, 48との間で、熱硬化性樹脂を横に十分に押し出すことができず、電気的接続の信頼性が低下する。そのため、COF24を、傾斜面からなる端子配置面49に、その法線方向に押し付けることが好ましい。

【0068】

但し、小凹部36の内壁面に端子配置面49が設けられていると、端子配置面49に対してその法線方向にCOF24を押し付けることが難しい場合がある。そこで、本実施形態では、図4に示すように、小凹部36を形成するカバー部材23の壁部53の上端部の角部が面取りされて傾斜面53aが形成されている。図5は、COFの接合工程の説明図である。図5に示すように、傾斜面53aは、小凹部36の開口縁のうちの、端子配置面49とは反対側に位置する部分に存在している。そのため、傾斜面53aから、COF24を押し付けるための治具55を小凹部36内へ斜めに挿入することにより、小凹部36の内壁面の、傾斜面からなる端子配置面49に対して、その法線方向にCOF24を押し付けることが可能となる。これにより、COF24を、端子配置面49の複数の端子46, 48と確実に接合できる。本実施形態の、壁部53に形成された傾斜面53aが、本発明における治具挿入部に相当する。尚、治具挿入部の形状は、図5の傾斜面53aには限られない。例えば、治具55を挿通させることが可能な幅を有する溝であってもよい。

20

30

【0069】

次に、前記実施形態に種々の変更を加えた変更形態について説明する。但し、前記実施形態と同様の構成については、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

【0070】

1] 端子46, 48が配置される端子配置面49が湾曲面であってもよい(変更形態1)。例えば、図6(a)に示すように、端子配置面49が凸状の湾曲面であってもよい。あるいは、図6(b)に示すように、端子配置面49が凹状の湾曲面であってもよい。

【0071】

端子配置面49が湾曲面の場合、図7に示すように、端子配置面49に対応した湾曲形状を有する治具55によってCOF24を端子配置面49に押しつける。この場合も、COF24を端子配置面49の法線方向に押しつけることが好ましい。尚、端子配置面49が湾曲面である場合の、端子配置面49の法線方向とは、図6(a)の凸状湾曲面では湾曲面の頂部における接平面56aに直交する方向であり、また、図6(b)の凹状湾曲面では湾曲面の底部における接平面56bに直交する方向である。

40

【0072】

端子配置面49が湾曲面である場合、前記実施形態のような傾斜面と比べて、端子配置面49の面積をさらに大きくすることができる。しかしながら、前記実施形態では、端子配置面49は振動板40に対して傾斜しているものの、端子配置面49自体は平坦な面である。これに対し、本変更形態のように、端子配置面49自体が湾曲していると、端子配置面49に対してCOF24を均等な力で押しつけにくいいため、接合作業が難しくなると

50

いう点でやや不利である。尚、図6(a)の凸状湾曲形状と比べると、図6(b)の凹状の湾曲形状は、基材をエッチングすることによって容易に形成できるため、傾斜面や凸状湾曲面よりも形成が容易であると言える。

【0073】

尚、端子配置面49が湾曲面である場合、この湾曲面の法線方向が振動板40の面方向と平行(湾曲面の接平面が振動板40と直交)であると、上方(振動板40と直交する方向)からCOF24を端子配置面49に接合することが難しくなる。従って、端子配置面49の法線方向は、振動板40の面方向と平行ではないことが好ましい。

【0074】

尚、以降の変更形態において、説明の簡単のため、端子配置面が傾斜面と湾曲面のうち10
の一方である場合を例に挙げて説明している箇所があるが、傾斜面と湾曲面の何れか一方の面に限定されるような特段の説明がない限り、記載のない他方の形態についても同様に採用可能であることを付言しておく。

【0075】

2]端子配置面49が、傾斜面又は湾曲面のみで構成されるのではなく、傾斜面又は湾曲面に加えて、振動板40の面方向に平行な面も含んでいてもよい。

【0076】

(変更形態2)

図8では、端子配置面49が、搬送方向にそれぞれ延びる第1端子配置面49aと第2
端子配置面49bとを含む。第1端子配置面49aは、振動板40の面方向(走査方向) 20
に対して傾斜した傾斜面である。一方、第2端子配置面49bは、振動板40の面方向と平行な綿である。第1端子配置面49aは、その走査方向の一方の縁(端)において、第2端子配置面49bと接続されている。尚、第1端子配置面49aは、振動板40の面方向(ここでは走査方向)に対して湾曲した湾曲面であってもよい。

【0077】

図8(a)の例では、傾斜面である第1端子配置面49aの下端に第2端子配置面49
bが接続され、この第2端子配置面49bが小凹部36の平らな底面に設けられている。
一方、図8(b)の例では、第1端子配置面49aの上端に第2端子配置面49bが接続
され、第2端子配置面49bは振動板40の上面に設けられている。

【0078】

このように、端子配置面49が、傾斜面(又は湾曲面)である第1端子配置面49aに
加えて、振動板40の面方向と平行な面である第2端子配置面40bを有する構成であると、COF24に、端子配置面49から剥がれる向きに外力が作用したときに、その外力が第1端子配置面49aと第2端子配置面49bとに、異なる方向の力となって分散するため、COF24が剥がれにくくなる。

【0079】

また、図8では、1つの個別電極用端子46が、第1端子配置面49aと第2端子配置
面49bとに跨って配置されている。このように、傾斜面又は湾曲面からなる第1端子配
置面49aのみでは、端子46の面積を十分確保できない場合に、振動板40に平行な第
2端子配置面49bが設けられてもよい。

【0080】

(変更形態3)

上述の、端子配置面49が第1端子配置面49aと第2端子配置面49bとを含む構成
において、図9、図10に示すように、複数の個別電極用端子46が、第1端子配置面4
9aと第2端子配置面49bに分けて配置されてもよい。図10の例では、第1端子配置
面49aに配置された個別電極用端子46(本発明の第1接続端子に相当)と、第2端子
配置面49bに配置された個別電極用端子46(本発明の第2接続端子に相当)とが、端
子配置面49a,49bが延在するノズル配列方向に沿って、千鳥状に2列に配列されて
いる。この図10の形態では、近接する個別電極用端子46間の距離を一定以上確保して
ショートやマイグレーションを抑えつつ、複数の個別電極用端子46を高密度に配置する 50

ことができる。尚、第1端子配置面49aの個別電極用端子46（本発明の第1接続端子に相当する）と、第2端子配置面49bの個別電極用端子46（本発明の第2接続端子に相当する）の配置は、千鳥配置の形態には限られず、任意の配置形態を採用することができる。

【0081】

また、複数の個別電極用端子46が、第1端子配置面49aと第2端子配置面49bに分けて配置される場合、図9(a)のように、1枚のCOF24が第1端子配置面49aと第2端子配置面49bに接合されてもよいが、第1端子配置面49aと第2端子配置面49bに、2枚のCOF24がそれぞれ接合されてもよい。即ち、図9(b)のように、第1端子配置面49aの個別電極用端子46にCOF24A（本発明の第1フレキシブル配線基板）が接合され、第2端子配置面49bの個別電極用端子46にCOF24B（本発明の第2フレキシブル配線基板）が接合されてもよい。

10

【0082】

複数の個別電極用端子46が高密度に配置される場合に、対応するCOF24が1枚であると、このCOF24側の端子も高密度に配置する必要があり、特別なパターンングが必要となってコストが高くなる。この点、図9(b)のように、2つの端子配置面49a、49bに対して、2枚のCOF24をそれぞれ接続する構成を採用すれば、各々のCOF24における端子の配置密度を下げる可以降低ることができる。従って、汎用品のCOFを使用してコストを下げるということが可能となる。

【0083】

（変更形態4）

第1端子配置面49aと第2端子配置面49bとで、異なる種類の端子が配置されていてもよい。

20

【0084】

例えば、図11では、第1端子配置面49aに、個別電極42（第1電極）に接続された個別電極用端子46（第1接続端子に相当）が配置され、第2端子配置面49bに、共通電極43（第2電極）に接続された共通電極用端子48（第2接続端子に相当）が配置されている。

【0085】

傾斜面（又は湾曲面）からなる第1端子配置面49aでは、振動板40と平行な第2端子配置面49bと比べて、上方からCOF24を強く押し付けにくいいため、その分、COF24との接続部分の電気抵抗が大きくなることも考えられる。ここで、複数の圧電素子44に共通の共通電極43は、所定の基準電位（例えばグラウンド電位）に保持される。しかし、共通電極43に接続される途中の導通経路の電気抵抗が大きいと、電圧降下の影響で共通電極43の電位が基準電位から変動しやすくなる。この観点からは、COF24を強く押し付けることのできる第2端子配置面49bに、共通電極用端子48が配置されることが好ましい。

30

【0086】

（変更形態5）

上記変更形態4とは別の観点に基づけば、図11とは、端子46、48の配置が逆であってもよい。即ち、図12に示すように、第1端子配置面49aに共通電極用端子48（本発明の第1接続端子に相当）が配置され、第2端子配置面49bに個別電極用端子46（本発明の第2接続端子に相当）が配置されてもよい。

40

【0087】

傾斜面（又は湾曲面）からなる第1端子配置面49aは、第2端子配置面49bと比べて、COF24を強く押し付けにくいということは、電氣的接続の信頼性が、第2端子配置面49bと比べると若干低くなるということでもある。この点、個別電極42について、万が一、個別電極用端子46とCOF24との電氣的接続が分断されてしまうと、対応する圧電素子44を駆動することができなくなる。これに対し、共通電極43については、複数の共通電極用端子48でCOF24と共通電極43の電氣的接続をとるよう

50

にすれば、万が一、1つの共通電極用端子48においてCOF24との電氣的接続が分断されても、圧電素子44を駆動できないというほどの致命的な問題にはならない。この観点からは、COF24を強く押し付けることのできる第2端子配置面49bに、個別電極用端子46が配置されることが好ましい。

【0088】

尚、上記変更形態2～5のように、端子配置面49が、第1端子配置面49aと第2端子配置面49bを含む場合、第1端子配置面49aと第2端子配置面49bに対して、COF24をそれぞれ法線方向に押し付けることが好ましい。例えば、図13(a)に示すように、傾斜面からなる第1端子配置面49aに対しては、小凹部36内に治具55を斜めに挿入して、この第1端子配置面49aの法線方向にCOF24を押し付けて接合する(第1接合工程)。また、図13(b)に示すように、振動板40と平行な第2端子配置面49bに対しては、小凹部36内に治具55を鉛直下向きに挿入して、この第2端子配置面49bの法線方向にCOF24を押し付けて接合する(第2接合工程)。これにより、傾き又は形状の異なる2つの端子配置面49a, 49bのそれぞれに対して、COF24を確実に接合することができる。尚、図13のように、第1端子配置面49aと第2端子配置面49bへのCOF24の接合を2工程で行ってもよいが、2つの端子配置面49a, 49bの両方を押圧可能な2つの押圧面を有する治具を用いて、2つの端子配置面49a, 49bへのCOF24の接合を同時に行ってもよい。

10

【0089】

3] 端子配置面49が形成される部材、及び、その端子配置面49が形成される部分の形状等は、以下に例示するように適宜変更可能である。

20

【0090】

(変更形態6)

図14に示すように、カバー部材23の壁部53が省略され、流路形成部材21に形成された1つの凹部35が2つの小凹部36に区画されない構成であってもよい。尚、この変更形態4では、端子配置面49が設けられる凹部35が、流路形成部材21のみに形成されることになる。この変更形態4では、壁部53が省略されている分、凹部35の開口面積が大きくなることから、この凹部35内に治具を挿入しやすくなる。尚、流路形成部材21にのみ凹部35が形成されている場合には、流路形成部材21の、凹部35の開口縁となる部分に、図5のような治具挿入部が設けられてもよい。

30

【0091】

(変更形態7)

あるいは、2つの小凹部36を形成するカバー部材23の壁部53に、端子配置面49が設けられてもよい。例えば、図15(a)では、振動板40の上面に、2つの圧電素子44の列を区切るように、圧電素子44の配列方向(ノズル配列方向)に延びる壁部53が配置されている。そして、この壁部53の2つの側部53aの表面がそれぞれ傾斜面に形成されている。尚、図15(a)のように、カバー部材23が壁部53を有さない構成である場合には、2列の圧電素子44の列をそれぞれ覆う2つの封止部51が連結部52で連結されている必要は特になく、2つの封止部51がそれぞれ別の部材で形成されていてもよい。

40

【0092】

また、図15(b)のように、壁部53の2つの側部53aの表面が湾曲面に形成されてもよい。また、図15(b)では、壁部53の断面形状が半楕円形であるが、このような形状には限られず、例えば、半円形(真円の半分の形状)であってもよい。尚、この変更形態7において、壁部53の2つの側部53aとは、壁部53の頂点を含む鉛直面に対して、両側に位置する部分を指す。

【0093】

傾斜面(又は湾曲面)に形成された2つの側部53aの表面はそれぞれ2つの端子配置面49となり、2つの端子配置面49に、2列の圧電素子列に対応する2列の端子46(48)の列がそれぞれ配置されている。この構成では、図15に示すような治具57を用

50

いて、COF24を上方から壁部53に押し付けることで、COF24を、壁部53の2つの側部53aにそれぞれ配置された2列の端子46(48)の列と接合することが可能であり、接合作業が容易になる。尚、COF24に、2つの側部53aの法線方向にそれぞれ治具を押し当てて、別々の工程で2つの端子配置面49にCOF24を接合してもよい。また、この変更形態7では、端子配置面49を傾斜面あるいは湾曲面とするために、前記実施形態(図4)のように流路形成部材21に凹部35を形成する必要はない。

【0094】

また、カバー部材23の壁部53ではなく、圧電素子44を封止する封止部51の側壁部に、傾斜面又は湾曲面からなる端子配置面49が形成されてもよい。

【0095】

(変更形態8)

上記変更形態7に関連して、2つの圧電素子44の列を区切るように配置される壁部が、流路形成部材21あるいは振動板40に形成されてもよい。図16に、流路形成部材21に、壁部58が形成された例を示す。

【0096】

(変更形態9)

圧電体41を覆うカバー部材23が省略されていてもよい。図17には、前記変更形態8の図16において、カバー部材23が省略された構成を示す。尚、図17では、前記実施形態とは異なり、端子配置面49は、流路形成部材21やカバー部材23等によって形成された凹部の内壁面に設けられた構成ではない。そのため、端子配置面49の周囲に広い空間が広がることになり、傾斜面(又は湾曲面)からなる端子配置面49にCOF24を強く押し付けやすくなる。

【0097】

尚、図15～図17の形態では、端子配置面49が、振動板40よりも下方、即ち、振動板40と直交する方向において、振動板40を基準として圧力室33と反対側に位置している。そのため、図4のように、端子配置面49が、圧力室33側に位置している形態と比べて、端子配置面49にCOF24を接合しやすいと言える。

【0098】

(変更形態10)

端子配置面49が、流路形成部材21や振動板40とは別の部材に形成されてもよい。図18(a)では、振動板40の上面に、傾斜面を有する端子形成部材60が取り付けられ、前記傾斜面が端子配置面49となっている。また、図18(b)では、流路形成部材21の上面に、湾曲面を有する端子形成部材61が取り付けられ、前記湾曲面が端子配置面49となっている。このように、端子配置面49が、流路形成部材21や振動板40とは別の部材に形成されていると、流路形成部材21や振動板40の形状等の制約を受けることなく、様々な形状の端子配置面49を形成することができ、端子配置面49の形状自由度が高まる。

【0099】

(変更形態11)

振動板40に配置される駆動素子は、圧電素子以外のものであってもよい。例えば、加熱によって熱膨張することにより振動板を变形させる熱膨張素子であってもよい。

【0100】

以上説明した前記実施形態及びその変更形態は、本発明を、印刷用紙にインクを吐出して画像等を印刷するインクジェットプリンタに適用したものであるが、画像等の印刷以外の様々な用途で使用される液体吐出装置においても本発明は適用されうる。例えば、基板に導電性の液体を噴射して、基板表面に導電パターンを形成する液体吐出装置にも、本発明を適用することは可能である。

【符号の説明】

【0101】

1 インクジェットプリンタ

10

20

30

40

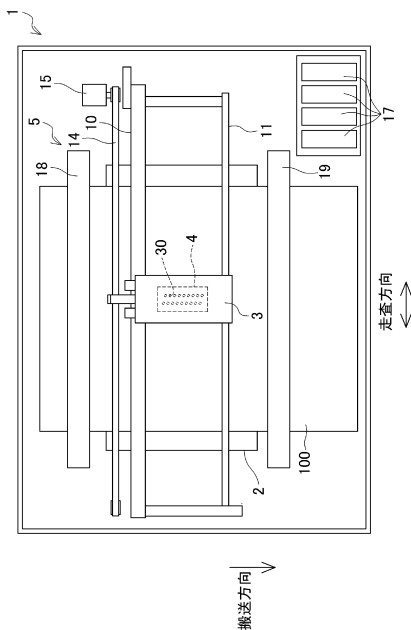
50

- 4 インクジェットヘッド
- 20 ノズルプレート
- 21 流路形成部材
- 22 圧電アクチュエータ
- 23 カバー部材
- 24 C O F
- 30 ノズル
- 33 圧力室
- 35 凹部
- 36 小凹部
- 40 振動板
- 42 個別電極
- 43 共通電極
- 44 圧電素子
- 46 個別電極用端子
- 48 共通電極用端子
- 49 a 第1端子配置面
- 49 b 第2端子配置面
- 53 a 傾斜面
- 53 壁部
- 55 治具
- 58 壁部
- 60, 61 端子形成部材

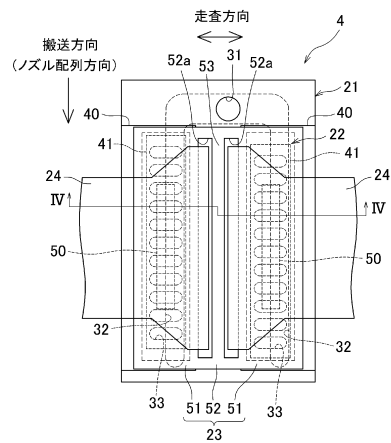
10

20

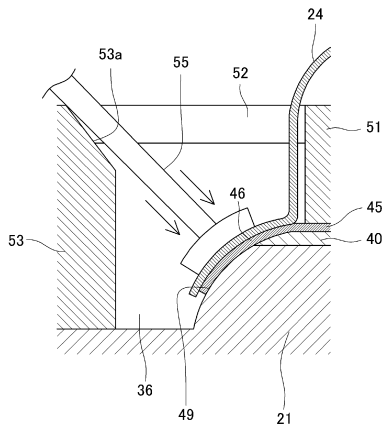
【図1】



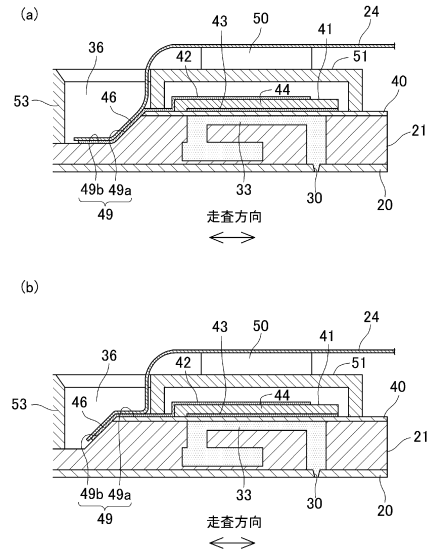
【図2】



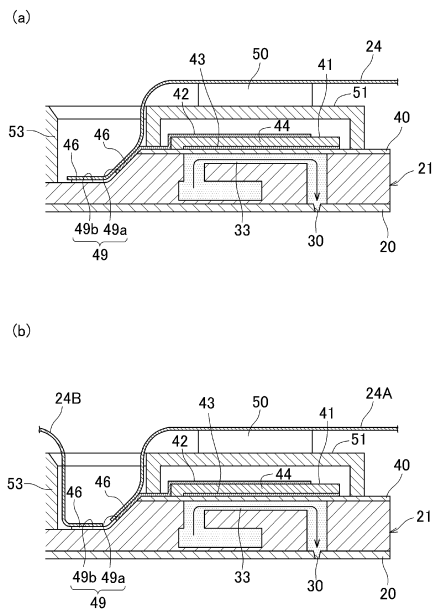
【図7】



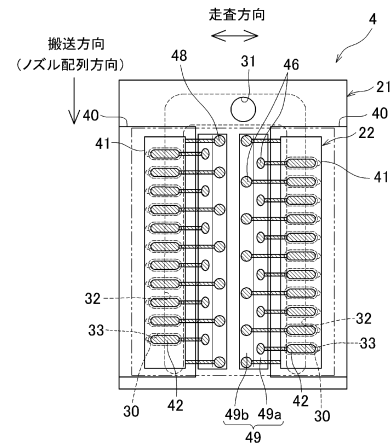
【図8】



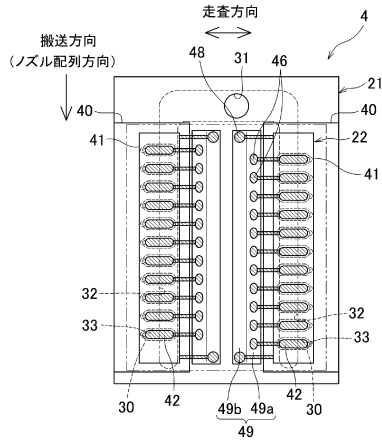
【図9】



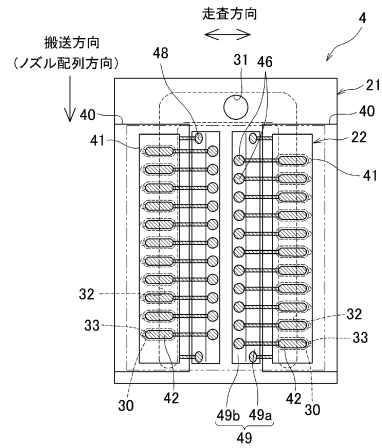
【図10】



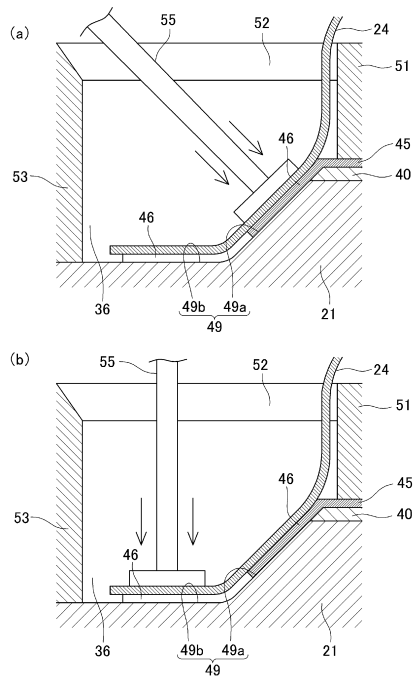
【図 1 1】



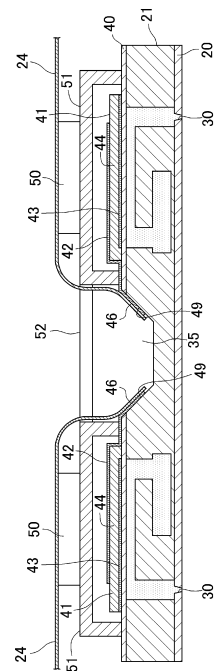
【図 1 2】



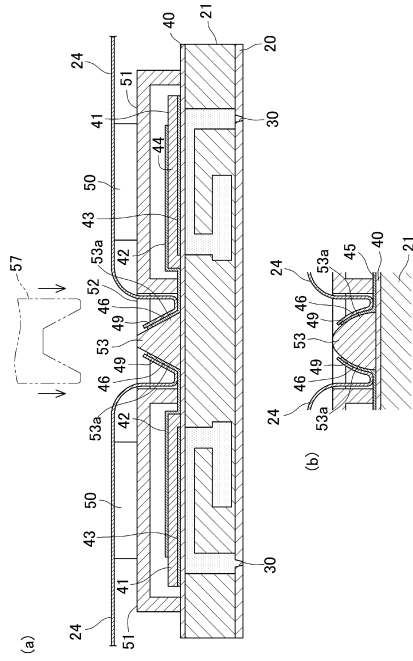
【図 1 3】



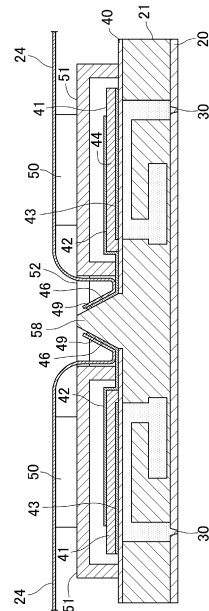
【図 1 4】



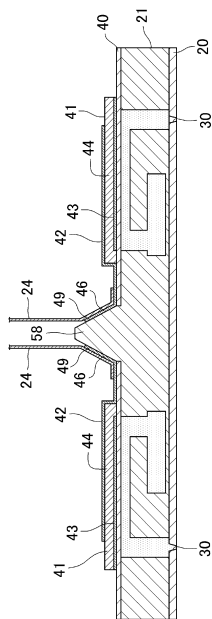
【図 15】



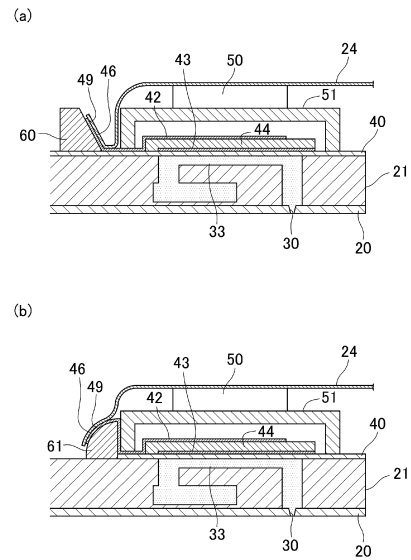
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-192563(JP,A)
特開2006-327108(JP,A)
特開2012-071466(JP,A)
特開2009-158716(JP,A)
特開2007-203482(JP,A)
特開2012-206260(JP,A)
特開2010-208345(JP,A)
特開平07-156376(JP,A)
特開2008-238413(JP,A)
特開2006-210815(JP,A)
特開2002-254650(JP,A)
特開2010-76357(JP,A)
特開2012-236289(JP,A)
特開平5-4336(JP,A)
特開2006-192686(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215