

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6907493号
(P6907493)

(45) 発行日 令和3年7月21日(2021.7.21)

(24) 登録日 令和3年7月5日(2021.7.5)

(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	2/16	(2006.01)	B 4 1 J	2/14	3 0 5	
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	2/14	6 1 3	
H O 1 L	41/09	(2006.01)	B 4 1 J	2/16	3 0 5	
H O 1 L	41/047	(2006.01)	B 4 1 J	2/16	5 0 3	
						請求項の数 25 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-189995 (P2016-189995)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成28年9月28日 (2016.9.28)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-51897 (P2018-51897A)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(43) 公開日	平成30年4月5日 (2018.4.5)	(74) 代理人	110001841
審査請求日	令和1年9月5日 (2019.9.5)		特許業務法人 梶・須原特許事務所
		(72) 発明者	垣内 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	牧島 元
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 アクチュエータ装置、配線部材の接続構造、液体吐出装置、及び、アクチュエータ装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動素子と、前記駆動素子から引き出された第1素子接点を有するアクチュエータと、前記第1素子接点に接続される第1接点と、前記第1接点と導通する第1配線とを有する配線部材と、を備え、

前記第1配線が、前記配線部材の縁まで延び、

前記第1配線の、前記配線部材の縁部に配置された先端部に、配線幅が局部的に大きくなった第1幅広部が形成され、

前記アクチュエータと前記配線部材が接合された状態で、前記第1幅広部は、前記第1配線の配線長さ方向において前記第1素子接点を越えた位置に配置され、

前記第1接点は、前記第1配線の、前記第1幅広部よりも前記配線部材の縁から離れた基端側の部分に設けられ、前記第1幅広部よりも配線幅が狭く、前記第1素子接点と接続されていることを特徴とするアクチュエータ装置。

【請求項2】

前記第1素子接点から前記第1幅広部の先端までの距離が、前記第1配線の幅の2倍以上であることを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ装置。

【請求項3】

前記第1素子接点から前記第1幅広部の先端までの距離が、前記第1配線の幅の20倍以下であることを特徴とする請求項2に記載のアクチュエータ装置。

【請求項4】

それぞれが第 1 電極と第 2 電極を有する、複数の前記駆動素子を有し、
前記複数の駆動素子の前記第 1 電極は互いに分離され、前記複数の駆動素子の前記第 2 電極同士は互いに繋がり、

前記第 1 素子接点は、前記第 1 電極に接続された接点であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載のアクチュエータ装置。

【請求項 5】

前記アクチュエータは、前記複数の駆動素子の前記第 2 電極と導通する第 2 素子接点を有し、

前記配線部材は、前記第 2 素子接点と接続される第 2 接点と、前記第 1 配線に沿って延び、前記第 2 接点に接続された第 2 配線を有し、

前記第 2 配線の、前記配線部材の前記縁部に配置された先端部に、配線幅が局部的に大きくなった第 2 幅広部が形成され、前記第 2 接点は前記第 2 幅広部を含み、

前記第 2 素子接点は、前記第 1 素子接点よりも、前記配線部材の前記縁に近い位置に配置されて、前記第 2 幅広部を含む前記第 2 接点と接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載のアクチュエータ装置。

【請求項 6】

前記配線部材は、前記第 1 配線と前記第 2 配線との間において前記第 1 配線及び前記第 2 配線に沿って前記縁部に向けて延び、前記第 1 配線と前記第 2 配線の何れとも繋がっていない第 3 配線を有することを特徴とする請求項 5 に記載のアクチュエータ装置。

【請求項 7】

前記第 3 配線の、前記配線部材の前記縁部に配置された先端部に、配線幅が局部的に大きくなった第 3 幅広部が形成され、

前記第 3 幅広部は、前記第 1 配線の配線長さ方向において前記第 1 素子接点を越えた位置に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載のアクチュエータ装置。

【請求項 8】

前記配線部材の前記第 1 配線と前記第 2 配線の、前記配線部材の縁に沿った方向の離間距離が、 $20 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 5 に記載のアクチュエータ装置。

【請求項 9】

前記アクチュエータは、複数の前記第 2 素子接点を有し、

前記配線部材の 1 つの前記第 2 接点が、前記複数の第 2 素子接点に跨って配置されていることを特徴とする請求項 5 ~ 8 の何れかに記載のアクチュエータ装置。

【請求項 10】

前記配線部材は、複数の第 2 接点を有し、

前記アクチュエータの 1 つの前記第 2 素子接点が、前記複数の第 2 接点に跨って配置されていることを特徴とする請求項 5 ~ 8 の何れかに記載のアクチュエータ装置。

【請求項 11】

前記アクチュエータは、複数の前記第 2 素子接点を有し、

前記配線部材は、複数の第 2 接点を有し、

前記複数の第 2 素子接点と前記複数の第 2 接点とが接続されていることを特徴とする請求項 5 ~ 8 の何れかに記載のアクチュエータ装置。

【請求項 12】

前記複数の第 2 素子接点の、前記第 2 接点の前記第 2 幅広部と重なる部分同士が、互いに繋がっていることを特徴とする請求項 11 に記載のアクチュエータ装置。

【請求項 13】

前記第 2 素子接点の前記配線部材の縁に沿った方向の幅が、前記第 2 接点の幅よりも大きいことを特徴とする請求項 11 に記載のアクチュエータ装置。

【請求項 14】

前記複数の駆動素子は、第 1 方向に配列され、

前記複数の駆動素子から、前記駆動素子の配置面と平行で、且つ、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に、複数の前記第 1 素子接点がそれぞれ引き出され、

10

20

30

40

50

複数の前記第1素子接点が、前記第1方向に配列されていることを特徴とする請求項1～13に記載のアクチュエータ装置。

【請求項15】

前記配線部材は、前記アクチュエータに、導電粒子を含む導電性接着剤で接合されていることを特徴とする請求項1～14の何れかに記載のアクチュエータ装置。

【請求項16】

前記第1幅広部は、前記導電性接着剤で被覆されていることを特徴とする請求項15に記載のアクチュエータ装置。

【請求項17】

前記導電性接着剤の、前記第1幅広部を覆っている部分における前記導電粒子の密度は、前記第1素子接点と前記第1接点の接続部分における前記導電粒子の密度よりも小さいことを特徴とする請求項16に記載のアクチュエータ装置。

10

【請求項18】

前記配線部材は、前記アクチュエータに、非導電性接着剤で接合されていることを特徴とする請求項1～14の何れかに記載のアクチュエータ装置。

【請求項19】

前記第1幅広部は、前記非導電性接着剤で被覆されていることを特徴とする請求項18に記載のアクチュエータ装置。

【請求項20】

前記配線部材は、前記アクチュエータに接着剤で接合され、
前記第1幅広部は、前記接着剤とは別の絶縁材料で被覆されていることを特徴とする請求項1～14の何れかに記載のアクチュエータ装置。

20

【請求項21】

前記配線部材は、前記第1配線と前記第1接点が形成される基材を有し、
前記基材は、ポリイミドで形成されていることを特徴とする請求項1～20の何れかに記載のアクチュエータ装置。

【請求項22】

前記配線部材は、前記アクチュエータを駆動する駆動回路を有し、
前記第1配線は、前記駆動回路と前記第1接点を接続することを特徴とする請求項1～21の何れかに記載のアクチュエータ装置。

30

【請求項23】

第1素子接点と、第1配線を有する配線部材の前記第1配線と導通する第1接点とを接続する接続構造であって、

前記第1配線が、前記配線部材の縁まで延び、

前記第1配線の、前記配線部材の縁部に配置された先端部に、配線幅が局部的に大きくなった第1幅広部が形成され、

前記第1素子接点と前記配線部材が接合された状態で、前記第1幅広部は、前記第1配線の配線長さ方向において前記第1素子接点を越えた位置に配置され、

前記第1接点は、前記第1配線の、前記第1幅広部よりも前記配線部材の縁から離れた基端側の部分に設けられ、前記第1幅広部よりも配線幅が狭く、前記第1素子接点と接続されていることを特徴とする配線部材の接続構造。

40

【請求項24】

圧力室が形成された流路部材と、

前記流路部材に前記圧力室と重なるように配置された圧電素子と、前記圧電素子から引き出された第1素子接点とを有するアクチュエータと、

前記第1素子接点に接続される第1接点と、前記第1接点と導通する第1配線とを有する配線部材と、を備え、

前記第1配線が、前記配線部材の縁まで延び、

前記第1配線の、前記配線部材の縁部に配置された先端部に、配線幅が局部的に大きくなった第1幅広部が形成され、

50

前記アクチュエータと前記配線部材が接合された状態で、前記第1幅広部は、前記第1配線の長さ方向において前記第1接点を越えた位置に配置され、

前記第1接点は、前記第1配線の、前記第1幅広部よりも前記配線部材の縁から離れた基端側の部分に設けられ、前記第1幅広部よりも配線幅が狭く、前記第1素子接点と接続されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項25】

配線部材の基材に、第1配線と、前記第1配線に繋がる検査接点を形成する、配線形成工程と、

前記検査接点を用いて、前記第1配線の導通検査を行う検査工程と、

前記検査工程後に、前記基材を、前記第1配線と前記検査接点との間で切断する切断工程と、

前記第1配線の、前記切断によって形成された第1幅広部よりも、前記基材の切断縁から離れた部分がアクチュエータの第1素子接点と重なった状態で、前記配線部材を前記アクチュエータに接合する、接合工程と、

を備えていることを特徴とするアクチュエータ装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクチュエータ装置、配線部材の接続構造、液体吐出装置、及び、アクチュエータ装置の製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、複数のノズルにそれぞれ連通する複数の圧力室が形成された流路部材と、圧力室内のインクに吐出エネルギーを与える圧電アクチュエータを備えた液体吐出装置が開示されている。

【0003】

圧電アクチュエータは、複数の圧力室に対応した複数の圧電素子を備える。各圧電素子の個別電極からは接点が引き出されている。圧電アクチュエータの、複数の圧電素子の接点が配置された領域には、フレキシブル配線部材（駆動回路が実装されたCOF）が接合される。この接合部において、圧電アクチュエータ側の接点と配線部材側の接点とが電氣的に接続されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-156065号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的なフレキシブル配線部材は、ポリイミド等の絶縁性の基板（ベースフィルム）に多数の配線がパターンニングされた構成を有する。このような配線部材の製造において、基板に配線を形成した後に、配線を途中で分断するように基板を切断する工程が入ることがある。この場合、基板の切断箇所において配線が部分的につぶれ、切断によって生じた基板の縁部に、配線幅が局部的に広がった幅広部が形成される場合がある。

40

【0006】

このように、基板の縁部において配線の幅広部が形成されていると、配線幅が大きくなる分、隣接する他の配線や導電パターンとの距離が縮まる。そのため、基板の縁部をアクチュエータに接合したときに、幅広部が形成された配線と隣接する他の配線等との間でショートが発生しやすくなる。

【0007】

50

本発明の目的は、配線部材の縁部に配線の幅広部が形成されている場合に、隣接する他の配線等とのショートが発生を防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のアクチュエータ装置は、駆動素子と、前記駆動素子から引き出された第1素子接点を有するアクチュエータと、前記第1素子接点に接続される第1接点と、前記第1接点と導通する第1配線とを有する配線部材と、を備え、前記第1配線が、前記配線部材の縁まで延び、前記第1配線の、前記配線部材の縁部に配置された先端部に、配線幅が局部的に大きくなった第1幅広部が形成され、前記アクチュエータと前記配線部材が接合された状態で、前記第1幅広部は、前記第1配線の配線長さ方向において前記第1素子接点を越えた位置に配置され、前記第1接点は、前記第1配線の、前記第1幅広部よりも前記配線部材の縁から離れた基端側の部分に設けられ、前記第1幅広部よりも配線幅が狭く、前記第1素子接点と接続されていることを特徴とするものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係るプリンタ1の概略的な平面図である。

【図2】インクジェットヘッド4の平面図である。

【図3】図2のインクジェットヘッド4の後端部の拡大図である。

【図4】図3のA部拡大図である。

【図5】図4のV-V線断面図である。

20

【図6】図4のVI-VI線断面図である。

【図7】図4のB部拡大図である。

【図8】COF50の拡大図であり、(a)は配線の配置面と反対側の面、(b)は配線の配置面をそれぞれ示す。

【図9】(a)は図7のA-A線断面図、(b)は図7のB-B線断面図、(c)は図7のC-C線断面図である。

【図10】COF50の製造工程を示す図である。

【図11】COF50の配線配置面の接着剤付着領域を示す図である。

【図12】COF50の接合工程を示す図である。

【図13】変更形態の圧電アクチュエータ側のグランド接点とCOF側のグランド接点の配置関係を示す図である。

30

【図14】別の変更形態の圧電アクチュエータの図7相当の拡大平面図である。

【図15】別の変更形態の圧電アクチュエータの図7相当の拡大平面図である。

【図16】別の変更形態の接点接合部の断面図である。

【図17】別の変更形態の接点接合部の断面図である。

【図18】(a)は別の変更形態の圧電アクチュエータの図7相当の拡大平面図、(b)は(a)のB-B線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の実施の形態について説明する。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、図1において記録用紙100が搬送される方向を、プリンタ1の前後方向と定義する。また、記録用紙100の幅方向をプリンタ1の左右方向と定義する。さらに、前後左右及び左右方向と直交する、図1の紙面垂直方向をプリンタ1の上下方向と定義する。

40

【0011】

(プリンタの概略構成)

図1に示すように、インクジェットプリンタ1は、キャリッジ3と、インクジェットヘッド4と、搬送機構5と、制御装置6等を備えている。

【0012】

キャリッジ3は、左右方向(以下、走査方向ともいう)に延びる2本のガイドレール1

50

0, 11に取り付けられている。また、キャリッジ3は、無端ベルト14を介してキャリッジ駆動モータ15と連結されている。キャリッジ3は、モータ15により駆動されて、プラテン2の記録用紙100の上を走査方向に往復移動する。

【0013】

インクジェットヘッド4は、キャリッジ3に搭載されている。インクジェットヘッド4には、ホルダ7の4色(ブラック、イエロー、シアン、マゼンタ)のインクカートリッジ17のそれぞれから、図示しないチューブによりインクが供給される。インクジェットヘッド4は、キャリッジ3とともに走査方向に移動しつつ、複数のノズル24(図2~図6参照)から、プラテン2上の記録用紙100に向けてインクを吐出する。

【0014】

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上の記録用紙100を前方(以下、搬送方向ともいう)に搬送する。

【0015】

制御装置6は、PC等の外部装置から入力された印刷指令に基づいて、インクジェットヘッド4やキャリッジ駆動モータ15等を制御して、記録用紙100に画像等を印刷させる。

【0016】

(インクジェットヘッドの詳細)

次に、インクジェットヘッド4の構成について、図2~図6を参照して詳細に説明する。尚、図3、図4では、図2に示される保護部材23の図示は省略されている。

【0017】

本実施形態のインクジェットヘッド4は、上述した4色(ブラック、イエロー、シアン、マゼンタ)全てのインクを吐出するものである。図2~図6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、流路部材21、及び、圧電アクチュエータ22を含むアクチュエータ装置25を備えている。尚、本実施形態のアクチュエータ装置25は、圧電アクチュエータ22のみを指すのではなく、圧電アクチュエータ22の上に配置される、保護部材23と、配線部材であるCOF(Chip On Film)50をも含む概念である。

【0018】

(ノズルプレート)

ノズルプレート20は、例えば、シリコン等で形成されたプレートである。ノズルプレート20には、搬送方向に配列された複数のノズル24が形成されている。

【0019】

より詳細には、図2、図3に示すように、ノズルプレート20には、走査方向に並ぶ4つのノズル群27が形成されている。4つのノズル群27は、互いに異なるインクを吐出する。1つのノズル群27は、左右2つのノズル列28からなる。各ノズル列28において、複数のノズル24が配列ピッチPで配列されている。また、2つのノズル列28の間では、ノズル24の位置が搬送方向にP/2ずれている。即ち、1つのノズル群27を構成する複数のノズル24は、2列の千鳥状に配列されている。

【0020】

尚、以下の説明において、インクジェットヘッド4の構成要素のうち、ブラック(K)、イエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)のインクにそれぞれ対応するものについては、その構成要素を示す符号の後に、どのインクに対応するかが分かるように、適宜、ブラックを示す“k”、イエローを示す“y”、シアンを示す“c”、マゼンタを示す“m”の何れかの記号を付す。例えば、ノズル群27kとは、ブラックインクを吐出するノズル群27のことを指す。

【0021】

(流路部材)

流路部材21は、シリコン単結晶の基板である。図3~図6に示すように、流路部材21には、複数のノズル24とそれぞれ連通する複数の圧力室26が形成されている。各圧

10

20

30

40

50

力室 26 は、走査方向に長い、矩形の平面形状を有する。複数の圧力室 26 は、上述した複数のノズル 24 の配列に応じて搬送方向に配列され、1 色のインクに対して 2 つの圧力室列、合計 8 つの圧力室列を構成している。流路部材 21 の下面はノズルプレート 20 で覆われている。また、各圧力室 26 の走査方向外側の端部がノズル 24 と重なっている。

【0022】

尚、流路部材 21 の上面には、後述する圧電アクチュエータ 22 の構成要素の 1 つである振動膜 30 が、複数の圧力室 26 を覆うように配置されている。振動膜 30 は、圧力室 26 を覆う絶縁性の膜であれば特には限定されない。例えば、本実施形態では、振動膜 30 は、シリコン基板の表面が酸化、あるいは、窒化されることにより形成された膜である。振動膜 30 の、各圧力室 26 の走査方向内側の端部（ノズル 24 と反対側の端部）を覆う部分には、インク供給孔 30a が形成されている。

10

【0023】

後述する保護部材 23 内のリザーバ 23b から、インクが、インク供給孔 30a を通じて各圧力室 26 へと供給される。また、後述する圧電アクチュエータ 22 の圧電素子 31 によって、圧力室 26 内のインクに吐出エネルギーが付与されると、圧力室 26 に連通するノズル 24 からインクの液滴が吐出される。

【0024】

（アクチュエータ装置）

流路部材 21 の上面には、アクチュエータ装置 25 が配置されている。先にも触れたが、アクチュエータ装置 25 は、複数の圧電素子 31 を含む圧電アクチュエータ 22 と、保護部材 23 と、2 枚の COF50 を有する。

20

【0025】

圧電アクチュエータ 22 は、流路部材 21 の上面全域に配置されている。図 3、図 4 に示すように、圧電アクチュエータ 22 は、複数の圧力室 26 とそれぞれ重なって配置された複数の圧電素子 31 を有する。複数の圧電素子 31 は、圧力室 26 の配列に従って搬送方向に配列され、8 列の圧電素子列 38 を構成している。左側 4 つの圧電素子列 38 からは、複数の駆動接点 46 と 2 つのグランド接点 47 が左側に引き出され、図 2、図 3 のように、接点 46、47 は流路部材 21 の左端部に配置されている。右側 4 つの圧電素子列 38 からは、複数の駆動接点 46 と 2 つのグランド接点 47 が右側に引き出され、接点 46、47 は流路部材 21 の右端部に配置されている。圧電アクチュエータ 22 の詳細構成については後述する。

30

【0026】

保護部材 23 は、複数の圧電素子 31 を覆うように圧電アクチュエータ 22 の上面に配置されている。詳しくは、保護部材 23 は、8 つの凹状保護部 23a によって 8 つの圧電素子列 38 を個別に覆っている。尚、図 2 に示すように、保護部材 23 は圧電アクチュエータ 22 の左右両端部は覆っておらず、駆動接点 46 及びグランド接点 47 は保護部材 23 から露出している。また、保護部材 23 は、ホルダ 7 の 4 つのインクカートリッジ 17 と接続される 4 つのリザーバ 23b を有する。各リザーバ 23b 内のインクは、インク供給流路 23c、振動膜 30 のインク供給孔 30a を介して、各圧力室 26 に供給される。

【0027】

図 2 ~ 図 5 に示される COF50 は、ポリイミドフィルム等の絶縁材料からなる基材 56 を有する、可撓性の配線部材である。基材 56 にはドライバ IC51 が実装されている。2 枚の COF50 の一端部は、それぞれ、プリンタ 1 の制御装置 6（図 1 参照）に接続されている。2 枚の COF50 の他端部は、圧電アクチュエータ 22 の左右両端部にそれぞれ接合されている。図 4 に示すように、COF50 は、ドライバ IC51 に接続された複数の個別配線 52 と、グランド配線 53 とを有する。個別配線 52 は、個別接点 54 において圧電アクチュエータ 22 の駆動接点 46 と接続される。同じくグランド配線 53 も、グランド接点 55 において、圧電アクチュエータ 22 のグランド接点 47 と接続される。ドライバ IC51 は、個別接点 54 及び駆動接点 46 を介して、圧電アクチュエータ 22 の複数の圧電素子 31 の各々に駆動信号を出力する。

40

50

【0028】

< 圧電アクチュエータの詳細 >

圧電アクチュエータ22は、流路部材21の上面に形成された上述の振動膜30と、この振動膜30の上面に配置された複数の圧電素子31を有する。尚、図面を簡素化するため、図3、図4では、図5、図6の断面図では示されている保護膜40、絶縁膜41、及び、配線保護膜43の図示は省略されている。

【0029】

図3～図6に示すように、複数の圧電素子31は、振動膜30の上面において、複数の圧力室26と重なって配置されている。即ち、複数の圧電素子31は、複数の圧力室26の配列に従って搬送方向に配列されている。これにより、複数の圧電素子31は、ノズル24及び圧力室26の配列に従って、1色のインクにつき2つの圧電素子列38、合計8つの圧電素子列38を構成している。尚、1色のインクに対応した2つの圧電素子列38からなる圧電素子31の群を、圧電素子群39と称する。図3に示すように、4色のインクにそれぞれ対応した、4つの圧電素子群39k, 39y, 39c, 39mが走査方向に並んで配置されている。

10

【0030】

各圧電素子31は、振動膜30の上に順に配置された、第1電極32、圧電膜33、及び、第2電極34を有する。

【0031】

図5、図6に示すように、第1電極32は、振動膜30の圧力室26と対向する領域に形成されている。また、図6に示すように、複数の圧電素子31の第1電極32は、圧電素子31間に配置された導電部35を介して繋がっている。言い換えれば、複数の第1電極32とそれらを繋ぐ導電部35によって、振動膜30の上面のほぼ全域を覆う共通電極36が構成されている。共通電極36は、例えば、白金(Pt)で形成されている。また、共通電極36の厚みは、例えば、0.1µmである。

20

【0032】

圧電膜33は、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)等の圧電材料により形成される。あるいは、圧電膜33は、鉛が含有されていない非鉛系の圧電材料で形成されていてもよい。圧電膜33の厚みは、例えば、1.0～2.0µmである。

【0033】

図3、図4、図6に示すように、本実施形態では、複数の圧電素子31の圧電膜33が搬送方向に繋がって、搬送方向に長い矩形の圧電体37が構成されている。即ち、振動膜30を覆う共通電極36の上には、8つの圧力室列にそれぞれ対応した、圧電膜33からなる8つの圧電体37が配置されている。

30

【0034】

第2電極34は、圧電膜33の上面に配置されている。第2電極34は、圧力室26よりも一回り小さい矩形の平面形状を有し、圧力室26の中央部と重なっている。第1電極32とは違い、複数の圧電素子31の間で第2電極34は分離されている。つまり、第2電極34は、圧電素子31毎に個別に設けられた個別電極である。第2電極34は、例えば、イリジウム(Ir)や白金(Pt)で形成されている。第2電極34の厚みは、例えば、0.1µmである。

40

【0035】

図5、図6に示すように、圧電アクチュエータ22は、さらに、保護膜40、絶縁膜41、駆動配線42、及び、配線保護膜43を有する。

【0036】

図5に示すように、保護膜40は、第2電極34の中央部が配置された領域を除いて、圧電体37の表面を覆うように配置されている。保護膜40の主な目的の1つは、空気中の水分の圧電膜33への浸入防止である。保護膜40は、例えば、アルミナ(Al₂O₃)、酸化シリコン(SiO_x)、酸化タンタル(TaO_x)等の酸化物、あるいは、窒化シリコン(SiN)の窒化物などの、透水性の低い材料で形成される。

50

【0037】

保護膜40の上には、絶縁膜41が形成されている。絶縁膜41の材質は特に限定されないが、例えば、二酸化シリコン(SiO₂)で形成される。この絶縁膜41は、第2電極34に接続される次述の駆動配線42と、共通電極36との間の、絶縁性を高めるために設けられている。

【0038】

絶縁膜41の上には、複数の圧電素子31の第2電極34からそれぞれ引き出された複数の駆動配線42が形成されている。駆動配線42は、例えば、アルミニウム(Al)で形成されている。図5に示すように、駆動配線42の一端部は、圧電膜33の上の第2電極34の端部と重なる位置に配置され、保護膜40と絶縁膜41を貫通する貫通導電部48によって第2電極34と導通している。

10

【0039】

複数の圧電素子31にそれぞれ対応する複数の駆動配線42は、左右に分かれて延びている。詳細には、図3に示すように、4つの圧電素子群39のうち、右側2つの圧電素子群39k, 39yを構成する圧電素子31からは、駆動配線42が右方へ延び、左側2つの圧電素子群39c, 39mを構成する圧電素子31からは、駆動配線42が左方へ延びている。

【0040】

駆動配線42の、第2電極34と反対側の端部には駆動接点46が設けられている。圧電アクチュエータ22の左端部及び右端部のそれぞれにおいて、複数の駆動接点46が搬送方向に一直線に並んでいる。本実施形態では、1色のノズル群27を構成するノズル24が、600dpi(=42μm)のピッチで配列されている。また、2色のノズル群27に対応する圧電素子31の駆動配線42が左方又は右方に引き出されている。そのため、圧電アクチュエータ22の左端部及び右端部のそれぞれにおいて、複数の駆動接点46は、1つのノズル群27におけるノズル24の配列間隔のさらに半分、即ち、21μm程度の、非常に狭い間隔で配列されている。

20

【0041】

また、前後に一直線に並ぶ複数の駆動接点46に対して、その配列方向の両側に2つのグランド接点47がそれぞれ配置されている。1つのグランド接点47は、1つの駆動接点46よりも接点面積が大きい。グランド接点47は、直下の保護膜40及び絶縁膜41を貫通する導通部65(図7、図9(b)参照)を介して、共通電極36と接続されている。

30

【0042】

圧電アクチュエータ22の左端部及び右端部に配置された駆動接点46とグランド接点47は、保護部材23から露出している。また、圧電アクチュエータ22の左端部と右端部には、2枚のCOF50がそれぞれ接合される。駆動接点46は、COF50の個別配線52を介してドライバIC51と接続され、ドライバIC51から駆動接点46に駆動信号が供給される。グランド接点47は、COF50のグランド配線と接続されることによって、グランド電位が付与される。圧電アクチュエータ22とCOF50の接合部の詳細については、後で改めて説明する。

40

【0043】

図5に示すように、配線保護膜43は、複数の駆動配線42を覆うように配置されている。配線保護膜43により、複数の駆動配線42の間の絶縁性が高められている。また、配線保護膜43により、駆動配線42を構成する配線材料(Al等)の酸化も抑制される。配線保護膜43は、例えば、窒化シリコン(SiNx)等で形成されている。

【0044】

尚、図5、図6に示すように、本実施形態では、第2電極34は、その周縁部を除いて保護膜40、絶縁膜41、配線保護膜43から露出している。即ち、保護膜40、絶縁膜41、配線保護膜43によって、圧電膜33の変形が阻害されにくい構造である。

【0045】

50

< 圧電アクチュエータとCOFの接合部 >

次に、圧電アクチュエータ22とCOF50の接合部の詳細について、図5、図7～図9を参照して説明する。

【0046】

先にも述べたが、圧電アクチュエータ22の左右方向端部には、複数の圧電素子31の第2電極34からそれぞれ引き出され、前後に並ぶ複数の駆動接点46と、複数の駆動接点46の前後両側に配置された2つのグランド接点47が設けられている。この圧電アクチュエータ22の端部には、COF50が導電性接着剤60で接合される。

【0047】

導電性接着剤60は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂に導電粒子が配合されたものである。導電性接着剤60は、一般には、フィルム状（異方性接着フィルム：ACP）、あるいは、ペースト状（異方性導電ペースト：ACP）の形で使用される。接着剤中の導電粒子により、圧電アクチュエータ22の駆動接点46及びグランド接点47は、COF50側の個別接点54及びグランド接点55とそれぞれ接続される。

【0048】

まず、圧電アクチュエータ22側の接点構成について説明する。図7、図9(a)に示すように、駆動接点46は、絶縁膜41上に配置された駆動配線42の先端部の上に形成されている。駆動接点46は、例えば、金(Au)で形成されている。

【0049】

絶縁膜41の上の、複数の駆動接点46よりも外側の位置には、駆動配線42と同じ材料（例えば、アルミニウム(Al)）で形成されたベース層64が配置されている。ベース層64は、その下の絶縁膜41と保護膜40を貫通する導通部65を介して、共通電極36と導通している。グランド接点47は、上記ベース層64の上に形成されている。グランド接点47は、駆動接点46と同じ材料（例えば、金(Au)）で形成されている。より詳細には、グランド接点47は、前後方向に間隔を空けて並ぶ3つの小接点68と、3つの小接点68の図の左端部同士を繋ぐ接続部69を有する。また、グランド接点47の面積は、駆動接点46の面積よりも大きい。

【0050】

図7に示すように、ベース層64及びその上のグランド接点47は、複数の駆動接点46よりも左右方向内側、即ち、COF50の縁Eに近い側に配置されている。

【0051】

次に、COF50側の配線構成について説明する。図7、図8に示すように、COF50の基材56の端部の、圧電アクチュエータ22側の面には、それぞれ左右方向に延びる複数の個別配線52とグランド配線53が形成されている。個別配線52はドライバIC51（図5参照）に接続された配線であり、ドライバIC51から出力された駆動信号を、圧電素子31の第2電極34に供給する。複数の個別配線52は、圧電アクチュエータ22の駆動接点46と同様、非常に小さな間隔（例えば、21μm程度）で配置されている。グランド配線53は、プリンタのグランド線（図示省略）に繋がり、圧電素子31の第1電極32にグランド電位を付与するための配線である。グランド配線53の配線幅は個別配線52よりも大きい。尚、「配線幅」とは、配線の、その長さ方向である左右方向と直交する、前後方向の幅のことである。

【0052】

また、個別配線52とグランド配線53との間には、これらの配線52、53に沿って延びる2本のダミー配線58が配置されている。ダミー配線58は、個別配線52とグランド配線53の何れとも繋がっていない、独立した配線であり、第2電極34に繋がる個別配線52と第1電極32に繋がるグランド配線53の間の、ショートを防止するために設けられている。ダミー配線58の配線幅は、個別配線52と同じである。

【0053】

図8に示すように、複数の個別配線52、グランド配線53、及び、2本のダミー配線58は、それぞれ図の左右方向に延びている。これらの配線52、53、58の先端部は

10

20

30

40

50

、COF50の左側の縁Eを含む縁部70に位置している。配線52, 53, 58の先端部は、これよりも基端側(右側)の部分と比べて、配線幅が大きくなっている。即ち、個別配線52の先端部には、幅が局部的に広がった幅広部61が形成されている。同様に、グランド配線53の先端部にも幅広部62が形成され、ダミー配線58の先端部にも幅広部63が形成されている。尚、幅広部61, 62, 63の範囲はほぼ同じである。即ち、幅広部61, 62, 63の間で、COF50の縁Eとは反対側の位置(図9の二点鎖線Bの位置)はほぼ同じである。尚、後でも説明するが、上記の幅広部61, 62, 63は、COF50の製造段階で、基材56に配線52, 53, 58を形成した後に、この基材56を切断することによって生じるものである。

【0054】

図8(b)に示すように、個別配線52、グランド配線53、及び、ダミー配線58のそれぞれは、先端側の一部を除いて、ソルダーレジストからなる絶縁膜57で被覆されている。

【0055】

図7、図9に示すように、COF50が圧電アクチュエータ22に接合されている状態では、COF50の左側の縁Eはグランド接点47と重なる位置にある。また、圧電アクチュエータ22の駆動接点46はグランド接点47よりも右側に位置しており、縁Eからは離れている。そのため、図9(a)に示すように、個別配線52の幅広部61は、配線長さ方向である左右方向において、駆動接点46を左側(縁E側)に越えた位置に配置される。つまり、COF50の、駆動接点46と接続される個別接点54は、個別配線52の、幅広部61よりもCOF50の縁Eから基端側(右側)に離れた部分に設けられることになる。

【0056】

一方、図7に示すように、圧電アクチュエータ22のグランド接点47は、駆動接点46よりもCOF50の縁Eに近い位置にある。そして、図9(b)に示すように、グランド配線53の幅広部62は、グランド接点47と重なっている。つまり、COF50の、グランド接点47と接続されるグランド接点55は、グランド配線53の幅広部62を含む。

【0057】

COF50の1つのグランド接点55の前後方向の幅、特に、幅広部62の幅は、圧電アクチュエータ22のグランド接点47の小接点68の幅よりも大きい。その上で、グランド接点55の幅広部62は、グランド接点47の3つの小接点68に跨って配置されている。

【0058】

また、図9(c)に示すように、ダミー配線58の幅広部63は、個別配線52の幅広部61と同様に、駆動接点46を左側に越えた位置に配置される。尚、ダミー配線58は、個別配線52やグランド配線53とは異なり、圧電アクチュエータ22側の配線と接続されるものではない。

【0059】

圧電アクチュエータ22側の接点46, 47とCOF50側の接点54, 55は、導電性接着剤60に含まれる導電粒子を介して電氣的に接続される。また、これら接点の周囲には導電性接着剤60の主成分である熱硬化性樹脂が流れ出している。熱硬化性樹脂が硬化することによって、圧電アクチュエータ22とCOF50の基材56とが機械的に接合されている。

【0060】

尚、上記接点の周囲における導電性接着剤60の導電粒子の密度は、接点46と接点54の間、及び、接点47と接点55の間に挟まれている導電性接着剤60と比べるとかなり低い。別の言い方をすれば、圧電アクチュエータ22側の接点46, 47とCOF50側の接点54, 55との間で導電性接着剤60が圧縮されたときに、主成分の熱硬化性樹脂が導電粒子よりも先行して接点の周囲に流れ出すことで、接点間における導電粒子の密

10

20

30

40

50

度が高くなる。図9では、特に導電粒子の密度が高くなった、接点間の部分が濃いハッチングで示されている。また、接点から離れるほど導電粒子の密度は小さくなることを示すため、図9では、接点から遠ざかる位置ほど接着剤60を示すハッチングが薄くなっている。従って、圧電アクチュエータ22側の接点46, 47とCOF50側の接点54, 55は、高い密度で配置された導電粒子によって電氣的に接続される。一方、接点の周囲では導電粒子の密度が低いいため、導電粒子による導通は生じにくくなる。

【0061】

上述したように、本実施形態では、COF50の縁部70に配置された、配線52, 53, 58の先端部に幅広部61, 62, 63がそれぞれ形成されている。この場合に、特に、狭い間隔で配置された個別配線52について、幅広部61で配線幅が大きくなっている分、縁Eの先端位置では、隣接する別の個別配線52との距離が小さくなっている。そのため、個別配線52が、幅広部61において圧電アクチュエータ22側の駆動接点46と接続されると、隣接する個別配線52間、あるいは、個別配線52と別の個別配線52と接続される駆動接点46との間で、ショートが発生する確率が上昇する。

10

【0062】

例えば、COF50を接合する際に、COF50の圧電アクチュエータ22に対する位置が僅かにずれただけで、個別配線52と、本来接続される対象ではない隣の駆動接点46との間でショートが発生する虞がある。また、本実施形態では、導電性接着剤60でCOF50が接合されているが、駆動接点46の周囲に導電性接着剤60の導電粒子が流れ出した場合に、上記距離が近いほどショートが発生しやすくなる。

20

【0063】

この点、本実施形態では、COF50の個別配線52の幅広部61が、個別配線52の配線長さ方向において駆動接点46から突き出すように、駆動接点46を越えた位置に配置されている。そして、駆動接点46と接続される個別接点54は幅広部61よりも基端側に位置している。つまり、駆動接点46と接続される位置においては、個別配線52の幅は幅広部61よりも小さい。従って、各個別配線52と、隣接する別の個別配線52及び駆動接点46との距離が小さくなることはなく、ショートが防止される。

【0064】

ショートをより確実に防止する観点から、駆動接点46から幅広部61の先端までの距離L、即ち、個別配線52の駆動接点46からの突き出し量は、個別配線52の幅Wの2倍以上であることが好ましい。但し、上記の突き出し量(距離L)が大きすぎると、圧電アクチュエータ22におけるCOF50の接合のための領域が大きくなり、圧電アクチュエータ22の大型化に繋がる。この観点からは、上記の距離Lは、個別配線52の幅Wの20倍以下であることが好ましい。

30

【0065】

図9に示すように、接点46, 47の接合部、及び、接点54, 55の接合部の周囲は、導電性接着剤60で覆われている。特に、圧電アクチュエータ22側の駆動接点46とは接続されない、個別配線52の幅広部61が導電性接着剤60の部分60aで覆われている。また、接着剤60の、幅広部61を覆っている部分60aにおける導電粒子の密度は、駆動接点46と個別接点54を接続する部分における導電粒子の密度よりも小さい。これにより、個別配線52間、あるいは、個別配線52と駆動接点46間のショートがより確実に防止される。尚、幅広部61を覆う材料は絶縁材料であれば何でもよいのだが、接合時に導電性接着剤60によって幅広部61が覆われるようにすれば、別の材料を用いて改めて幅広部61を覆う工程が不要となる。

40

【0066】

一方、グランド接点47とグランド接点55は、共通電極36と接続される接点である。多くの圧電素子31が同時に駆動されたときに、共通電極36では大きな電流が流れることから、電圧降下を抑えるために、共通電極36に繋がる経路の抵抗は小さく抑えたい。この観点からは、グランド接点47とグランド接点55の接合部における接続抵抗を小さくすることが好ましい。

50

【 0 0 6 7 】

この点、本実施形態では、C O F 5 0 のグランド接点 5 5 は、グランド配線 5 3 の、配線幅が大きくなった幅広部 6 2 を含んでいる。また、圧電アクチュエータ 2 2 のグランド接点 4 7 は、駆動接点 4 6 よりも、C O F 5 0 の縁 E に近い側に配置されている。これにより、グランド接点 4 7 は、幅広部 6 2 を含むグランド接点 5 5 と接続されることになる。従って、グランド接点 4 7 とグランド接点 5 5 の接合部における接続抵抗が小さくなる。

【 0 0 6 8 】

図 7 に示すように、圧電アクチュエータ 2 2 側のグランド接点 4 7 は、3 つの小接点 6 8 を有する。その上で、C O F 5 0 側のグランド接点 4 7 は、グランド接点 4 7 の 3 つの小接点 6 8 に跨って配置されている。この構成では、3 つの小接点 6 8 の間に接着剤 6 0 が入り込むため、接合強度が高くなる。

10

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、図 7 に示すように、C O F 5 0 の個別配線 5 2 とグランド配線 5 3 との間に、両者間のショートを防止するためのダミー配線 5 8 が配置されている。このダミー配線 5 8 の先端部にも幅広部 6 3 が形成されているが、幅広部 6 3 は、個別接点 5 4 の幅広部 6 1 と同様に、配線長さ方向において駆動接点 4 6 を越えて、C O F 5 0 の縁側に配置されている。この構成では、ダミー配線 5 8 の幅広部 6 3 も駆動接点 4 6 から離れて配置される。そのため、個別配線 5 2 とグランド配線 5 3 の両方と分離された、独立したパターンであるべきダミー配線 5 8 が、駆動接点 4 6 と導通してしまうことが防止される。

20

【 0 0 7 0 】

また、図 9 に示すように、ダミー配線 5 8 の幅広部 6 3 も、個別配線 5 2 の幅広部 6 1 と同様、導電性接着剤 6 0 で覆われている。そのため、ダミー配線 5 8 と個別配線 5 2 及び駆動接点 4 6 の導通が確実に防止される。

【 0 0 7 1 】

次に、インクジェットヘッド 4 の製造に関し、特に、アクチュエータ装置 2 5 を構成する C O F 5 0 の製造工程、及び、C O F 5 0 の圧電アクチュエータ 2 2 への接合工程を中心に説明する。

【 0 0 7 2 】

(配線形成工程)

まず、図 1 0 を参照して、C O F 5 0 の製造工程について説明する。まず、図 1 0 (a) に示すように、ポリイミド等の樹脂フィルムからなる基材 5 6 の一方の面に、個別配線 5 2 、グランド配線 5 3 、及び、ダミー配線 5 8 を含む配線パターンを形成する。また、このとき、個別配線 5 2 、グランド配線 5 3 、及び、ダミー配線 5 8 の先端部にそれぞれ繋がる検査接点 7 1 , 7 2 , 7 3 も一緒に形成する。検査接点 7 1 , 7 2 , 7 3 は、対応する配線 5 2 , 5 3 , 5 8 と比べて幅が広く、一定以上の面積を有する接点である。

30

【 0 0 7 3 】

(被覆工程)

基材 5 6 に配線パターンを形成したら、基材 5 6 の、配線 5 2 , 5 3 , 5 8 の先端側の一部と検査接点 7 1 , 7 2 , 7 3 が配置された領域を除いて、ほぼ全面にソルダーレジストからなる絶縁膜 5 7 を形成する。また、基材 5 6 にドライバ I C 5 1 を実装する。

40

【 0 0 7 4 】

(検査工程)

次に、検査接点 7 1 , 7 2 , 7 3 のそれぞれにプローブ (図示省略) を当てることにより、配線 5 2 , 5 3 , 5 8 のそれぞれについて導通検査を行う。尚、ダミー配線 5 8 は、ドライバ I C 5 1 ともグランドとも接続されない独立した配線であるが、隣接する個別配線 5 2 やグランド配線 5 3 と導通していないことを確認する目的で、個別配線 5 2 やグランド配線 5 3 と同様に導通検査を行う。

【 0 0 7 5 】

50

(切断工程)

導通検査を終えた後は、検査接点 7 1 , 7 2 , 7 3 は不要となる。そこで、図 1 0 (b) に示すように、基材 5 6 を、配線 5 2 , 5 3 , 5 8 と検査接点 7 1 , 7 2 , 7 3 との間で切断する。基材 5 6 の切断方法は特に限定されないが、例えば、2つの金型を用いたせん断加工により基材 5 6 を切断してもよい。尚、本実施形態では、基材 5 6 がポリイミドフィルムであることから、金型による基材 5 6 の切断が容易である。ただ、それでも、上記の基材 5 6 を切断した部分で配線が多少はつぶれ、基材 5 6 の切断縁 E を含む縁部 7 0 には、配線 5 2 , 5 3 , 5 8 に幅広部 6 1 , 6 2 , 6 3 がそれぞれ形成されることになる。尚、基材 5 6 として、ポリイミドフィルムよりも切断しにくい材料を使用すれば、配線のつぶれ方が大きくなり、その分、幅広部 6 1 , 6 2 , 6 3 は大きくなる。例えば、配線 5 2 の幅が 1 0 μ m である場合に、幅広部 6 1 の切断縁 E における最大幅は 1 5 μ m 程度となる。

10

【 0 0 7 6 】

(接合工程)

次に、上記の一連の工程によって製造された C O F 5 0 を、圧電アクチュエータ 2 2 に接合する。まず、C O F 5 0 の縁部 7 0 において、絶縁膜 5 7 から露出した個別配線 5 2 及びグランド配線 5 3 に導電性接着剤 6 0 (A C F 又は A C P) を付着させる。

【 0 0 7 7 】

先にも少し触れたが、導電性接着剤 6 0 による接合では、接着剤 6 0 中の導電粒子が、熱硬化性樹脂とともに接点の周囲に流れ出したときに、本来導通が必要な箇所とは異なる箇所で不要な導通 (ショート) が生じる虞がある。そこで、ここでは、導電性接着剤 6 0 を、基材 5 6 の絶縁膜 5 7 から露出した部分全域に配置するのではなく、特に導通が必要な領域を中心に配置する。例えば、図 1 1 では、基材 5 6 の絶縁膜 5 7 から露出した領域のうち、縁 E を含む縁部 7 0 には導電性接着剤 6 0 を配置しない。これにより、接合前の基材 5 6 において、個別配線 5 2 の幅広部 6 1 とダミー配線 5 8 の幅広部 6 3 が導電性接着剤 6 0 で覆われない。尚、図 1 1 では、グランド配線 5 3 の幅広部 6 2 も導電性接着剤 6 0 で覆われていないが、幅広部 6 2 はグランド接点 4 7 と導通する部分であることから、この幅広部 6 2 の上には導電性接着剤 6 0 を配置してもよい。

20

【 0 0 7 8 】

次に、図 1 2 に示すように、圧電アクチュエータ 2 2 の接点 4 6 , 4 7 が配置された領域の上に C O F 5 0 を配置する。このとき、個別配線 5 2 の、幅広部 6 1 よりも基材 5 6 の縁 E から離れた位置にある個別接点 5 4 が、圧電アクチュエータ 2 2 の駆動接点 4 6 と重なるように C O F 5 0 を配置する。そして、C O F 5 0 の上面に当てたヒータプレート 6 7 によって、C O F 5 0 を押し付ける。

30

【 0 0 7 9 】

ヒータプレート 6 7 による押圧により、圧電アクチュエータ 2 2 と C O F 5 0 との間の導電性接着剤 6 0 が加熱されつつ圧縮される。このとき、駆動接点 4 6 と個別接点 5 4 の間、及び、グランド接点 4 7 とグランド接点 5 5 の間では、接着剤 6 0 中の熱硬化性樹脂が接点周囲に流れ出し、接点間が導電粒子によって導通する。また、接点周囲に流れ出した熱硬化性樹脂が硬化することにより、圧電アクチュエータ 2 2 と C O F 5 0 とが機械的に接合される。

40

【 0 0 8 0 】

尚、図 1 1 のように、接合前の状態では、個別配線 5 2 の幅広部 6 1 及びダミー配線 5 8 の幅広部 6 3 には導電性接着剤 6 0 が付着されていないが、接合温度や押圧力を適切にコントロールすることにより、周囲から流れてきた導電性接着剤 6 0 によって幅広部 6 1 , 6 3 を覆うようにすることができる。一方で、圧電アクチュエータ 2 2 の接点 4 6 , 4 7 と C O F 5 0 の接点 5 4 , 5 5 の間から導電粒子は極力流出させないように、やはり接合温度や押圧力をコントロールする。これにより、幅広部 6 1 , 6 3 を覆う部分の導電粒子の密度を、接点の接続部分における導電粒子の密度よりも小さくする。

【 0 0 8 1 】

50

以上説明した実施形態において、インクジェットヘッド4が本発明の「液体吐出装置」に相当する。圧電アクチュエータ22が本発明の「アクチュエータ」に相当する。前後方向（搬送方向）が本発明の「第1方向」に相当し、左右方向（走査方向）が本発明の「第2方向」に相当する。また、左右方向（走査方向）はCOF50上の配線52, 53, 58が延びる方向でもあり、本発明の「配線長さ方向」に相当する。

【0082】

また、COF50が本発明の「配線部材」に相当する。ドライバIC51が本発明の「駆動回路」に相当する。COF50の個別接点54が本発明の「第1接点」に、個別配線52が本発明の「第1配線」に、幅広部61が本発明の「第1幅広部」にそれぞれ相当する。COF50のグランド接点55が本発明の「第2接点」に、グランド配線53が本発明の「第2配線」に、幅広部62が本発明の「第2幅広部」にそれぞれ相当する。ダミー配線が本発明の「第3配線」に、幅広部63が本発明の「第3幅広部」にそれぞれ相当する。さらに、圧電アクチュエータ22の駆動接点46が本発明の「第1素子接点」に相当し、グランド接点47の3つの小接点68が本発明の「第2素子接点」に相当する。

10

【0083】

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を有するものについては、同じ符号を付して適宜その説明を省略する。

【0084】

1] 前記実施形態では、圧電アクチュエータ22のグランド接点47が複数の小接点68を有するが（図7参照）、図13(a)に示すように、COF50Aのグランド接点55Aが複数の小接点74を有するものであってもよい。図13(a)では、グランド接点55Aが3つの小接点74を有する。それぞれの小接点74の、COF50Aの縁EA側に位置する先端部には幅広部62Aが形成されている。また、圧電アクチュエータ22A側のグランド接点47Aは、いわゆるベタのパターンであり、グランド接点55Aの3つの小接点74を跨いで重なるように配置されている。この構成においても、COF50Aの接合時に3つの小接点74の間に接着剤が入り込むことから、接合強度が高められる。

20

【0085】

また、図13(b)に示すように、圧電アクチュエータ22Bのグランド接点47Bが3つの小接点68Bを有し、且つ、COF50Bのグランド接点55Bが3つの小接点74Bを有する構成であってよい。3つの小接点74Bの、縁EB側の先端部には幅広部62Bが形成されている。3つの小接点68Bと3つの小接点74Bはそれぞれ重なった状態で接合される。この場合でも、3つの小接点68Bと3つの小接点74Bとの間に接着剤が入り込むため接合強度が高まる。さらに、図7や図13(a)と比べて、グランド接点47とグランド接点55との間の隙間が複雑な形状となるため、接合強度アップの効果は高い。

30

【0086】

また、図13(b)ではグランド接点47Bの小接点68Bの、縁EBに沿った方向の幅W1が、グランド接点55Bの小接点74Bの、幅広部62Bの幅W2よりも大きい。この構成では、グランド接点47Bの小接点68Bが、小接点74Bの幅広部62Bと全面的に重なるため、接点47Bと接点55B間の接続抵抗を小さくできる。

40

【0087】

図13(c)は、図13(b)と類似した形態である。但し、圧電アクチュエータ22C側の3つの小接点68Cが、COF50C側の3つの小接点74Cの幅広部62Cと重なる部分で互いに繋がり、ベタパターン75が形成されている点で異なる。この構成においても、グランド接点47Cの小接点68Cが、グランド接点55Cの小接点74Cの幅広部62Cと全面的に重なるため、接点47Cと接点55C間の接続抵抗を小さくできる。

【0088】

2] 前記実施形態では、図7に示すように、圧電アクチュエータ22のグランド接点47は駆動接点46よりもCOF50の縁Eに近い位置にのみ配置されているが、図14に示

50

すように、グランド接点47Dが駆動接点46と同じ位置まで延びていてもよい。即ち、グランド接点47Dは少なくとも駆動接点46よりも縁E側に位置する部分を有していればよい。

【0089】

3] 図15のように、COF50Eの個別配線52とグランド配線53との間のダミー配線が省略されてもよい。但し、個別配線52とグランド配線53との間のショートを防止する観点から、これら2種類の配線52, 53の距離を一定以上離すことが好ましい。具体的には、個別配線52が少なくとも1本以上配置されるのと同じスペースを確保するのがよい。例えば、個別配線52の幅が10 μ mであれば、上記距離L1は20 μ m以上とする。

10

【0090】

4] 前記実施形態では、圧電アクチュエータ22とCOF50とが導電性接着剤60(ACF又はACP)で接合されていたが、図16のように、非導電性接着剤80(NCF又はNCP)で接合されてもよい。具体的には、圧電アクチュエータ22の駆動接点46等とCOF50の個別接点54等が接触した状態で、接点周囲において接着剤80が硬化することにより、圧電アクチュエータ22とCOF50とが機械的に接合される。非導電性接着剤80は、導電性接着剤60とは違って導電粒子を含んでいないため、接合時に接着剤が接点周囲に流れても、それによって接点以外の部分で導通(ショート)が発生することはない。尚、図16においても、COF50の個別配線52の幅広部61が、非導電性接着剤80で覆われていることが好ましい。

20

【0091】

5] COFの配線の幅広部が、COFの接合に使用される接着剤で覆われる必要は必ずしもない。例えば、図17に示すように、個別配線52の幅広部61が、接着剤80とは別の絶縁材料81で覆われてもよい。

【0092】

6] 図18に示すように、配線保護膜43Fが、駆動配線42の駆動接点46が配置される端部を覆うように形成されてもよい。駆動配線42の端部と駆動接点46は、配線保護膜43Fを貫通する導通部90によって導通している。この構成では、配線保護膜43Fが、駆動接点46との導通する部分を除いて駆動配線42全体を覆うため、COF50の製造時において、基材56の切断時(図10(b)参照)に縁EFに導電性のバリが生じたとしても、そのバリによって、駆動配線42と、COF50の個別配線52(幅広部61)とが導通することが抑制される。

30

【0093】

尚、図18(a)のように、グランド接点47が配置されるベース層64も、配線保護膜43Fによって覆われてもよいが、グランド接点47の場合は、上記のバリによる導通はあまり問題ないため、配線保護膜43Fによって覆われていなくてもよい。ベース層64が配線保護膜43Fによって覆われる場合は、ベース層64とグランド接点47は、配線保護膜43Fを貫通する導通部91によって導通する。

【0094】

7] 1つのインクジェットヘッドにおける、駆動接点、及び、グランド接点の配置は、前記実施形態の構成(図2~図4参照)には限られない。例えば、全ての圧電素子の配線が一方向に引き出され、圧電アクチュエータの一端部に全ての駆動接点が一列に配列されてもよい。また、全ての圧電素子の配線が中央に引き出され、圧電アクチュエータの中央部において全ての駆動接点が一列に配列されてもよい。また、グランド接点の数は2つに限られず、1つであってもよいし、3つ以上であってもよい。

40

【0095】

8] 前記実施形態のインクジェットヘッド4は、記録用紙100の幅方向に移動しながらインクを吐出する、いわゆるシリアルタイプのヘッドであるが、用紙幅方向に配列されたノズルを有する、いわゆるラインタイプのヘッドに対しても同様に本発明を適用できる。

【0096】

50

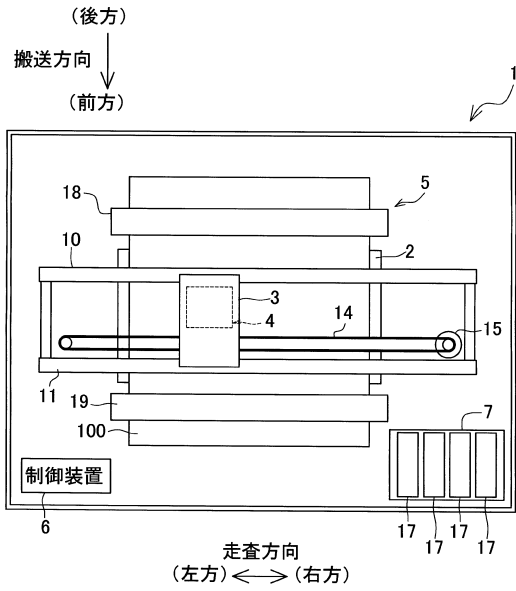
以上説明した実施形態は、本発明を、記録用紙にインクを吐出して画像等を印刷するインクジェットヘッドに適用したものであるが、本発明は、液体吐出以外の用途で用いられるアクチュエータ装置全般にも適用可能である。また、アクチュエータは、複数の圧電素子からなる圧電アクチュエータにも限られない。例えば、駆動素子として、電流を流したときの発熱を利用して対象を駆動する、発熱体を有するアクチュエータであってもよい。

【符号の説明】

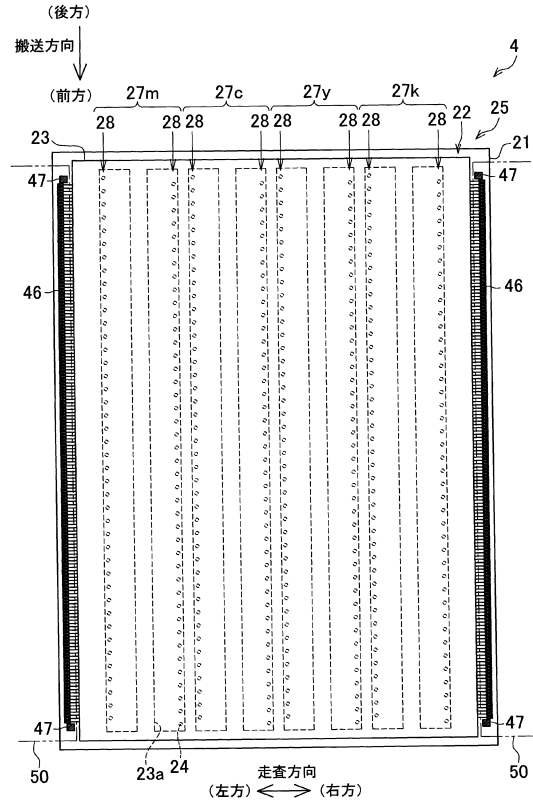
【 0 0 9 7 】

4	インクジェットヘッド	
2 2	圧電アクチュエータ	
2 5	アクチュエータ装置	10
2 6	圧力室	
3 1	圧電素子	
3 2	第 1 電極	
3 4	第 2 電極	
3 6	共通電極	
4 6	駆動接点	
4 7	グランド接点	
5 1	ドライバ I C	
5 2	個別配線	
5 3	グランド配線	20
5 4	個別接点	
5 5	グランド接点	
5 8	ダミー配線	
6 0	導電性接着剤	
6 1	幅広部	
6 2	幅広部	
6 3	幅広部	
6 8	小接点	
7 0	縁部	
7 1	検査接点	30
7 4	小接点	
8 0	非導電性接着剤	
8 1	絶縁材料	

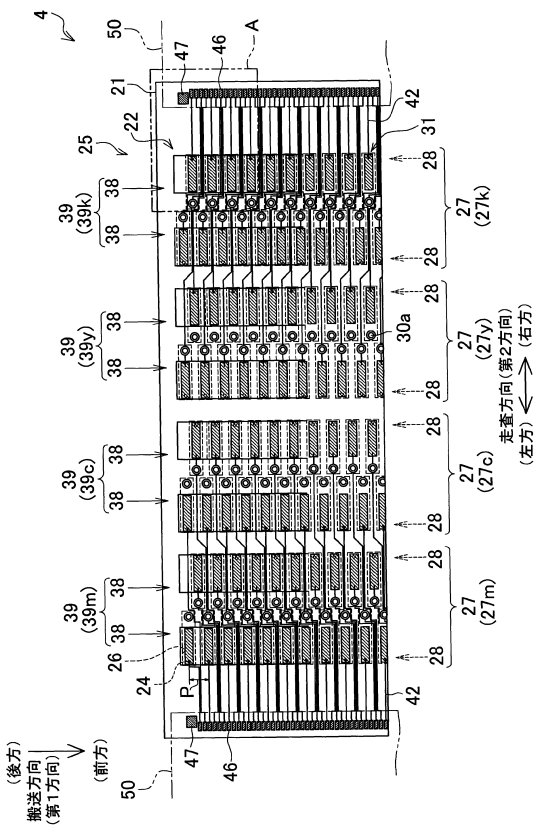
【図1】



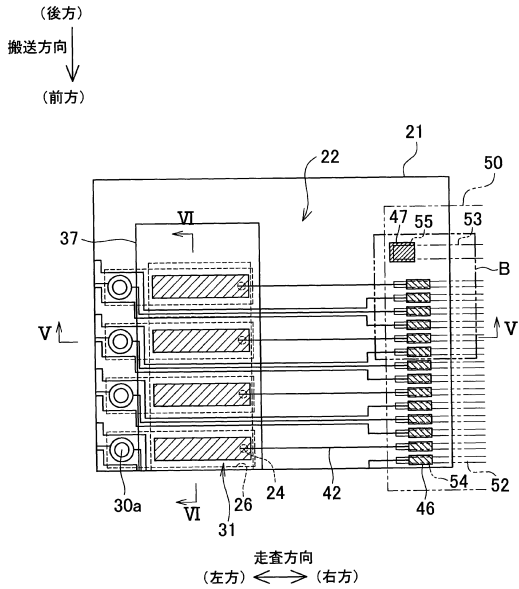
【図2】



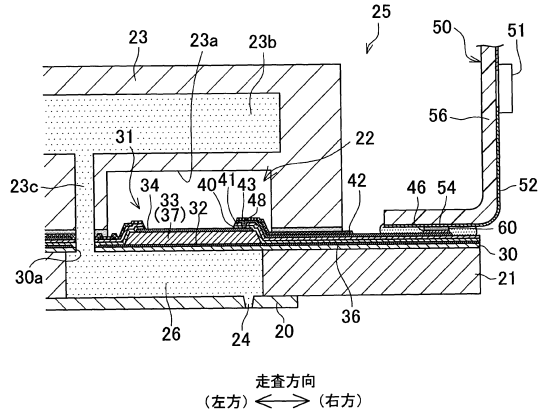
【図3】



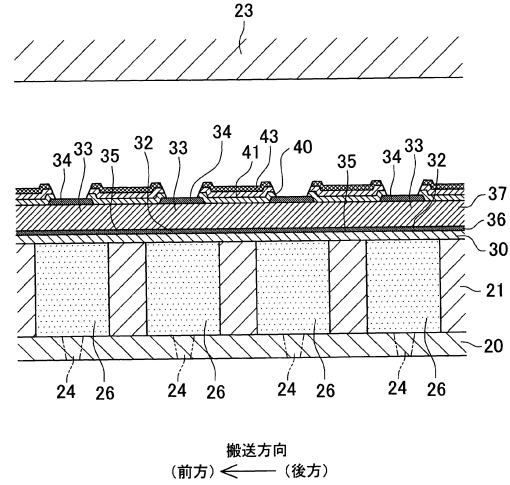
【図4】



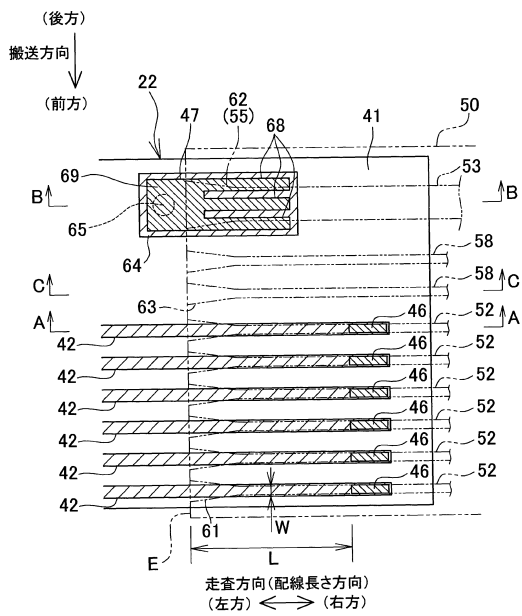
【図5】



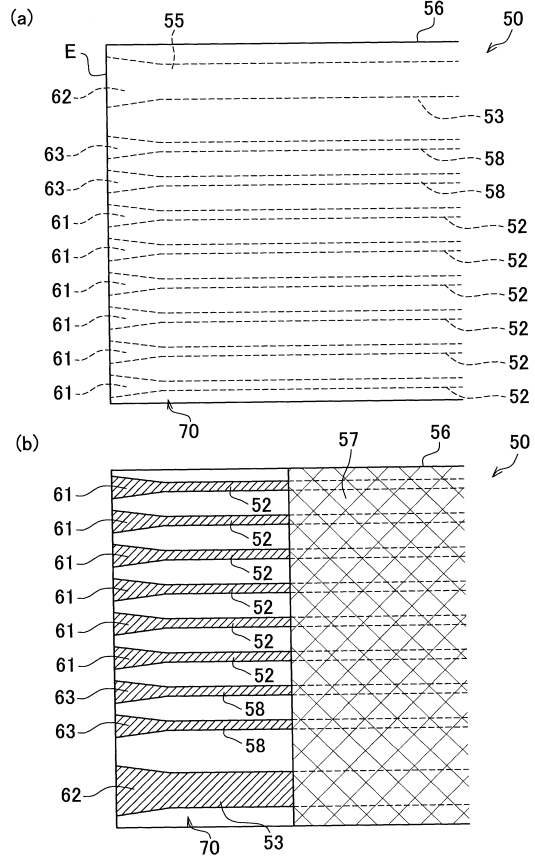
【図6】



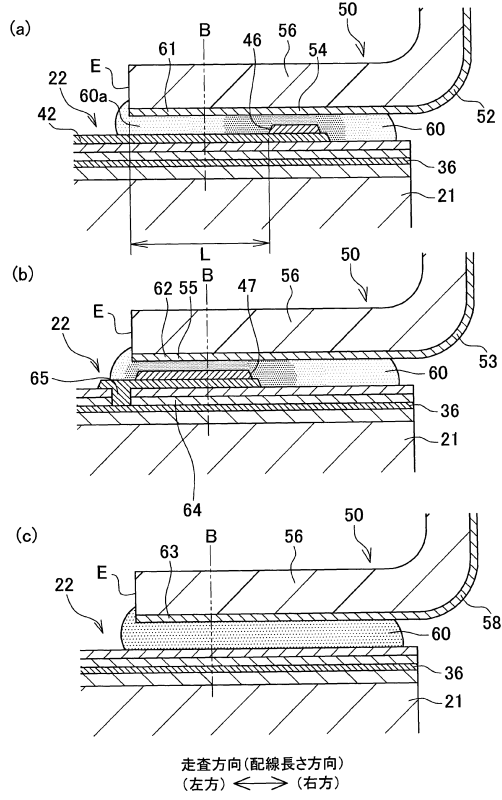
【図7】



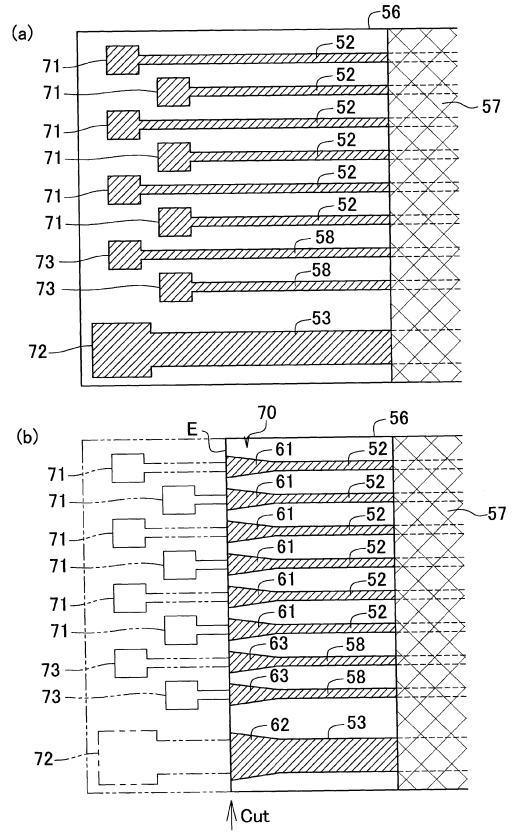
【図8】



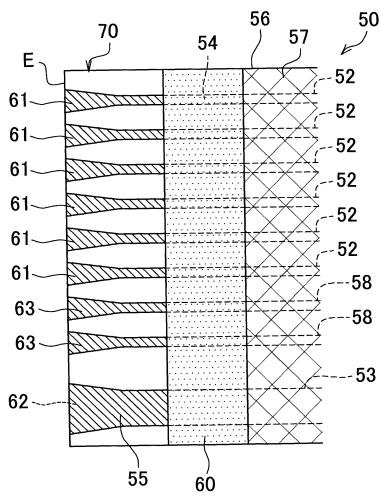
【図9】



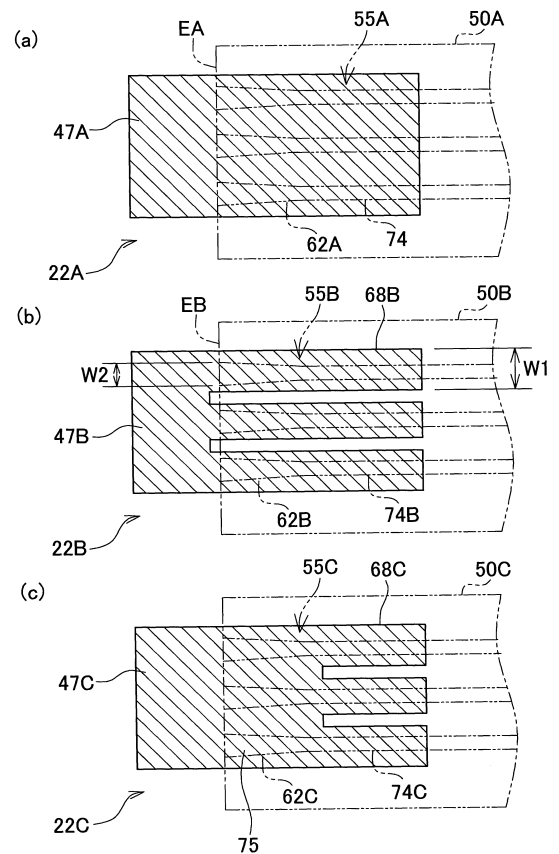
【図10】



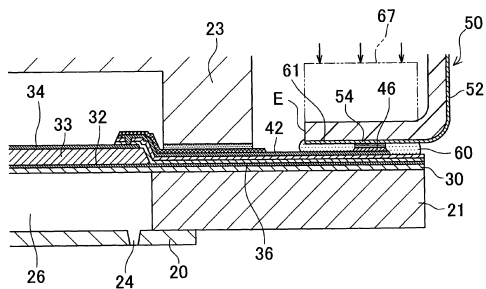
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>H 0 1 L</i>	<i>41/29</i>	<i>(2013.01)</i>	<i>B 4 1 J</i>	<i>2/16</i>	<i>5 1 1</i>
<i>H 0 1 R</i>	<i>12/62</i>	<i>(2011.01)</i>	<i>B 4 1 J</i>	<i>2/01</i>	<i>4 5 1</i>
			<i>H 0 1 L</i>	<i>41/09</i>	
			<i>H 0 1 L</i>	<i>41/047</i>	
			<i>H 0 1 L</i>	<i>41/29</i>	
			<i>H 0 1 R</i>	<i>12/62</i>	

(56) 参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 8 4 1 1 2 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 2 2 8 6 0 6 (J P , A)
 特開平 0 9 - 1 7 4 8 4 0 (J P , A)
 特開平 0 6 - 3 1 6 0 6 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 7 - 0 6 2 2 5 9 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 3 2 8 1 2 (U S , A 1)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)
B 4 1 J *2 / 0 1 - 2 / 2 1 5*
H 0 1 L *4 1 / 0 4 7*
H 0 1 L *4 1 / 0 9*
H 0 1 L *4 1 / 2 9*
H 0 1 R *1 2 / 6 2*