

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4432924号  
(P4432924)

(45) 発行日 平成22年3月17日(2010.3.17)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/045</b>	<b>(2006.01)</b>	B 4 1 J	3/04	1 O 3 A
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/055</b>	<b>(2006.01)</b>	B 4 1 J	3/04	1 O 3 H
<b>B 4 1 J</b>	<b>2/16</b>	<b>(2006.01)</b>			

請求項の数 18 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-97262 (P2006-97262)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成18年3月31日(2006.3.31)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-268849 (P2007-268849A)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(43) 公開日	平成19年10月18日(2007.10.18)	(74) 代理人	100089196
審査請求日	平成19年2月19日(2007.2.19)		弁理士 梶 良之
		(74) 代理人	100104226
			弁理士 須原 誠
		(72) 発明者	平 比呂志
			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
		(72) 発明者	近本 忠信
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノズルに連通した複数の圧力室が表面に形成された流路ユニットと、  
前記流路ユニットの前記表面に固定され、前記圧力室の容積を変化させるアクチュエータユニットと、

前記アクチュエータユニットにおける前記流路ユニットとの固定面とは反対側の表面に、第1の方向に引き出されるように固定され、前記アクチュエータユニットに駆動信号を供給するフレキシブルプリントケーブルとを備え、

前記アクチュエータユニットが、前記複数の圧力室に跨る圧電部材、前記圧電部材の内部において前記複数の圧力室に跨るよう形成された内部電極、前記圧電部材における前記フレキシブルプリントケーブルと対向する表面において各圧力室に対応する位置に形成された複数の個別電極、前記圧電部材の前記表面に形成され且つ前記内部電極と電気的に接続された第1の端子、及び、前記圧電部材の前記表面に形成され且つ各個別電極に接続された第2の端子を有し、

前記フレキシブルプリントケーブルが、前記第1の端子及び前記第2の端子のそれぞれと電気的に接続される接続端子を有し、

前記第1の端子と前記圧電部材の前記第1の方向における外縁との間隔が、前記外縁の最も近くに配置された第2の端子と前記外縁との間隔以上であり、

前記フレキシブルプリントケーブルにおける前記アクチュエータユニットと対向する面が、前記第1及び第2の端子より前記第1の方向の下流側において、前記圧電部材に熱硬

化性接着剤を介して接着されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】

複数の前記第 2 の端子が、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って列をなしつつ等間隔で配置されており、

前記第 1 の端子が、前記列に含まれる第 2 の端子と前記第 1 の方向に関して一致し、且つ、前記列に含まれる第 2 の端子のうち前記第 2 の方向に関して最も外側に位置する第 2 の端子から、前記列に含まれる第 2 の端子同士の間隔と実質的に同じ距離だけ前記第 2 の方向に離隔した位置に、配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 3】

各第 2 の端子における前記圧電部材の前記表面からの高さが、対応する個別電極における前記表面からの高さより高く、且つ、前記第 1 の端子における前記表面からの高さと同じことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の端子における前記圧電部材の前記表面と平行な面に沿った形状が実質的に同じであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 5】

前記外縁の最も近くに配置された第 2 の端子が、対応する個別電極よりも前記第 1 の方向の下流側に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 6】

前記流路ユニットが前記複数の圧力室を互いに区画する壁部を有し、  
前記第 1 及び第 2 の端子が前記壁部に対応する位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 7】

前記個別電極及び前記第 2 の端子がそれぞれ前記圧電部材の前記表面にマトリクス状に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 8】

前記フレキシブルプリントケーブルが前記熱硬化性接着剤を介して前記圧電部材の前記外縁における前記表面と交差する側面に接着されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 9】

前記フレキシブルプリントケーブルが前記熱硬化性接着剤を介して前記圧電部材の前記表面及び前記側面に接着されていることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 10】

ノズルに連通した複数の圧力室が表面に形成された流路ユニットを作製する工程と、  
前記圧力室の容積を変化させるアクチュエータユニットを作製する工程と、  
前記アクチュエータユニットを前記流路ユニットの前記表面に固定する工程と、  
前記アクチュエータユニットにおける前記流路ユニットとの固定面とは反対側の表面に、前記アクチュエータユニットに駆動信号を供給するフレキシブルプリントケーブルを、第 1 の方向に引き出されるように固定する工程とを備え、

前記アクチュエータユニット作製工程が、内部に内部電極を有する圧電部材における前記フレキシブルプリントケーブルと対向する表面に複数の個別電極を形成する電極形成工程と、前記圧電部材の前記表面に、前記内部電極と電気的に接続された第 1 の端子、及び、各個別電極に接続された第 2 の端子を形成する端子形成工程とを有し、

前記アクチュエータユニット固定工程において、前記圧電部材が前記複数の圧力室に跨るように、且つ、前記内部電極が前記複数の圧力室に跨ると共に前記複数の個別電極がそ

10

20

30

40

50

れぞれ各圧力室に対応する位置に配置されるように、前記アクチュエータユニットを前記流路ユニットに固定し、

前記端子形成工程において、前記第 1 の端子を、前記圧電部材の前記第 1 の方向における外縁との間隔が、前記外縁の最も近くに配置された第 2 の端子と前記外縁との間隔以上となるように形成し、

前記フレキシブルプリントケーブル固定工程において、加熱により、前記フレキシブルプリントケーブルに含まれる複数の接続端子を前記第 1 の端子及び前記第 2 の端子とそれぞれ電氣的に接続すると共に、前記フレキシブルプリントケーブルにおける前記アクチュエータユニットと対向する面の前記第 1 及び第 2 の端子より前記第 1 の方向の下流側の部分を熱硬化性接着剤を介して前記圧電部材に接着することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

10

【請求項 1 1】

前記端子形成工程において、

複数の前記第 2 の端子を、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って列をなしつつ等間隔で形成し、

前記第 1 の端子を、前記列に含まれる第 2 の端子と前記第 1 の方向に関して一致し、且つ、前記列に含まれる第 2 の端子のうち前記第 2 の方向に関して最も外側に位置する第 2 の端子から、前記列に含まれる第 2 の端子同士の間隔と実質的に同じ距離だけ前記第 2 の方向に離隔した位置に、配置することを特徴とする請求項 1 0 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

20

【請求項 1 2】

前記端子形成工程において、

複数の前記第 2 の端子を、前記圧電部材の前記表面からの高さが対応する個別電極における前記表面からの高さより高くなるように形成し、

前記第 1 の端子を、前記第 2 の端子における前記表面からの高さと同様になるように形成することを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 3】

前記端子形成工程において、前記第 1 及び第 2 の端子を、前記圧電部材の前記表面と平行な面に沿った形状が実質的に同じになるように形成することを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 2 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

30

【請求項 1 4】

前記端子形成工程において、前記外縁の最も近くに配置された第 2 の端子を、対応する個別電極よりも前記第 1 の方向の下流側に配置することを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 3 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 5】

前記流路ユニット作製工程において、前記複数の圧力室を互いに区画する壁部を前記流路ユニットに形成し、

前記端子形成工程において、前記第 1 及び第 2 の端子を、前記壁部に対応する位置に配置することを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 4 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

40

【請求項 1 6】

前記電極形成工程において前記個別電極を前記圧電部材の前記表面にマトリクス状に配置し、

前記端子形成工程において前記第 2 の端子を前記圧電部材の前記表面にマトリクス状に配置することを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 5 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 7】

前記フレキシブルプリントケーブルを、前記熱硬化性接着剤を介して前記圧電部材の前記外縁における前記表面と交差する側面に接着することを特徴とする請求項 1 0 ~ 1 6 のいずれか一項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

50

**【請求項 18】**

前記フレキシブルプリントケーブルを、前記熱硬化性接着剤を介して前記圧電部材の前記表面及び前記側面に接着することを特徴とする請求項 17 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッド、及び、その製造方法に関する。

**【背景技術】**

10

**【0002】**

特許文献 1 に開示されているインクジェットヘッドは、多数のノズル及び各ノズルに連通する圧力室が形成されたユニットと、当該ユニットの圧力室が形成された面に固定された 4 枚の圧電シートと、各圧電シートに固定されたフレキシブルプリント配線基板（以下、FPC と称す）とを有する。FPC は、フレキシブルプリントケーブルの一種である。圧電シートはアクチュエータとして機能し、表面に各圧力室に対応する個別電極が形成されており、各個別電極はランドを介して FPC と電氣的に接続されている。FPC によって個別電極に駆動信号が供給されると、個別電極に対応する圧力室の容積が変化し、当該圧力室内のインクに圧力が付与される。これにより、紙などの記録媒体に向けてノズルからインクが吐出され、記録媒体に画像が記録される。

20

**【0003】**

圧電シートの表面には個別電極の他、共通電極が形成されている。共通電極は、台形形状である圧電シートの四隅に形成されており、圧電シートの内部に形成された内部電極と電氣的に接続されている。共通電極は個別電極と同様のランドを有し、ランドを介して FPC と電氣的に接続されている。

**【0004】**

FPC は、その一端が台形形状である圧電シートの上底に沿うように固定され、当該上底から下底に向かって外側へと引き出されている。ここで圧電シートの下底近傍には、共通電極のランドが個別電極のランドより FPC の引き出し方向下流側に配置されている。

**【0005】**

30

FPC を圧電シートに固定する際は、FPC の端子に半田を塗布し、各端子とランドとを位置合わせした状態で加熱して、端子とランドとを接合する。

**【0006】**

**【特許文献 1】** 特開 2005 22148 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

上述のような構成において、一端が圧電シートに固定された FPC を外側に引き出した後、さらに駆動回路やヒートシンクを取り付けるべく上方に折り曲げることがある。このような場合、FPC が上方向に引っ張られるため、FPC と圧電シートとの電氣的接続部、即ち端子とランドとの接合部に剥離する方向の力が加わる。ここで、上記のように圧電シートの下底近傍において共通電極のランドが個別電極のランドより FPC の引き出し方向下流側に配置されている場合、FPC の端子が共通電極のランドから剥離すると、個別電極のランドと接合されていた端子も引き出し方向下流側から上流側に向けて次々と剥離してしまい、FPC 圧電シート間の電氣的接続が断絶されるという問題が生じ得る。

40

**【0008】**

本発明の目的は、フレキシブルプリントケーブルとアクチュエータとの電氣的接続部の剥離を防止可能なインクジェットヘッド及びその製造方法を提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

50

上記目的を達成するため、本発明に係るインクジェットヘッドは、ノズルに連通した複数の圧力室が表面に形成された流路ユニットと、流路ユニットの表面に固定され、圧力室の容積を変化させるアクチュエータユニットと、アクチュエータユニットにおける流路ユニットとの固定面とは反対側の表面に、第1の方向に引き出されるように固定され、アクチュエータユニットに駆動信号を供給するフレキシブルプリントケーブルとを備え、アクチュエータユニットが、複数の圧力室に跨る圧電部材、圧電部材の内部において複数の圧力室に跨るよう形成された内部電極、圧電部材におけるフレキシブルプリントケーブルと対向する表面において各圧力室に対応する位置に形成された複数の個別電極、圧電部材の表面に形成され且つ内部電極と電氣的に接続された第1の端子、及び、圧電部材の表面に形成され且つ各個別電極に接続された第2の端子を有し、フレキシブルプリントケーブルが、第1の端子及び第2の端子のそれぞれと電氣的に接続される接続端子を有し、第1の端子と圧電部材の第1の方向における外縁との間隔が、外縁の最も近くに配置された第2の端子と外縁との間隔以上であり、フレキシブルプリントケーブルにおけるアクチュエータユニットと対向する面が、第1及び第2の端子より第1の方向の下流側において、圧電部材に熱硬化性接着剤を介して接着されていることを特徴とする。

10

**【0010】**

上記構成によると、アクチュエータユニットの圧電部材の表面に形成され且つ内部電極と電氣的に接続された第1の端子が第2の端子よりもフレキシブルプリントケーブルの引き出し方向である第1の方向の下流側に配置されず、第1の方向に関して第2の端子と同じ位置又は上流側に配置されている。このため圧電部材の第1の方向における外縁近傍の表面に第1及び第2の端子のいずれも配置されない領域が生じることとなり、フレキシブルプリントケーブルが当該領域に向けて撓んで圧電部材と接触し、そして当該接触した部分において熱硬化性接着剤を介して圧電部材に接着されている。この熱硬化性接着剤を介した接着によって、フレキシブルプリントケーブル アクチュエータユニット間の接合補強が実現される。したがって、フレキシブルプリントケーブルをアクチュエータユニットから引き出した後さらに流路ユニット及びアクチュエータユニットから離隔する方向に折り曲げた場合でも、フレキシブルプリントケーブルとアクチュエータユニットとの電氣的接続部、即ちフレキシブルプリントケーブルの接続端子と第1及び第2の端子との接合部には直接的に力が加わらず、電氣的接続部の剥離を防止することができる。

20

**【0011】**

さらに、複数の第2の端子が、第1の方向に直交する第2の方向に沿って列をなしつつ等間隔で配置されており、第1の端子が、上記列に含まれる第2の端子と第1の方向に関して一致し、且つ、上記列に含まれる第2の端子のうち第2の方向に関して最も外側に位置する第2の端子から、上記列に含まれる第2の端子同士の間隔と実質的に同じ距離だけ第2の方向に離隔した位置に、配置されていることが好ましい。このように第1及び第2の端子を規則的に等間隔に配列することで簡単な構成となつて製造が容易になると共に、フレキシブルプリントケーブルとアクチュエータユニットとの接合部が規則的に配列されることで両者間の接合強度にムラがなくなつて両者間の全体としての接合強度が向上する。

30

**【0012】**

各第2の端子における圧電部材の表面からの高さが、対応する個別電極における上記表面からの高さより高く、且つ、第1の端子における上記表面からの高さと同じことが好ましい。このように第1及び第2の端子の高さを等しくすることにより、例えばこれら第1及び第2の端子を同時に形成することで製造が容易になると共に、上記と同様、フレキシブルプリントケーブル アクチュエータユニット間の接合強度にムラがなくなつて両者間の全体としての接合強度が向上する。

40

**【0013】**

第1及び第2の端子における圧電部材の表面と平行な面に沿った形状が実質的に同じであることが好ましい。このように第1及び第2の端子の平面形状を同じにすることによつても、例えばこれら第1及び第2の端子を同時に形成することで製造が容易になる、フレ

50

キシブルプリントケーブル アクチュエータユニット間の接合強度にムラがなくなると両者間の全体としての接合強度が向上するという上記と同様の効果を得ることができる。

【0014】

上記外縁の最も近くに配置された第2の端子が、対応する個別電極よりも第1の方向の下流側に配置されていることが好ましい。この場合、フレキシブルプリントケーブルが圧電部材の表面に近づく方向に撓んで個別電極に当接することが抑制される。

【0015】

流路ユニットが複数の圧力室を互いに区画する壁部を有し、第1及び第2の端子が壁部に対応する位置に配置されていることが好ましい。第1及び第2の端子が壁部ではなく圧力室に対応する位置に配置されている場合、アクチュエータユニットを流路ユニットに固定する際或いはフレキシブルプリントケーブルをアクチュエータユニットに固定する際に加わる圧力によって、圧電部材の圧力室に対応する部分が破損しやすいが、上記構成ではこのような破損を防止することができる。

【0016】

個別電極及び第2の端子がそれぞれ圧電部材の表面にマトリクス状に配置されていることが好ましい。この場合、フレキシブルプリントケーブルとアクチュエータユニットとの電気的接続部の剥離を防止しつつ、高解像度化を実現することができる。

【0017】

フレキシブルプリントケーブルが熱硬化性接着剤を介して圧電部材の外縁における上記表面と交差する側面に接着されていることが好ましい。この場合、例えばフレキシブルプリントケーブルが圧電部材の表面のみに接着されている場合に比べ、熱硬化性接着剤を介した接合補強の強度が向上する。そのため、当該接着部分に接着を剥離する方向の力が加わっても、接着部分の剥離をより効果的に抑制することができ、第1及び第2の端子とフレキシブルプリントケーブルの接続端子との接合部に力が加わるのをより確実に防止することができる。

【0018】

フレキシブルプリントケーブルが熱硬化性接着剤を介して圧電部材の表面及び側面に接着されていることが好ましい。この場合、フレキシブルプリントケーブルが圧電部材の側面のみではなく表面にも接着されているので接着強度がさらに向上し、当該熱硬化性接着剤を介したフレキシブルプリントケーブル アクチュエータユニット間の接合補強のさらなる向上が実現される。

【0019】

また、本発明に係るインクジェットヘッドの製造方法は、ノズルに連通した複数の圧力室が表面に形成された流路ユニットを作製する工程と、圧力室の容積を変化させるアクチュエータユニットを作製する工程と、アクチュエータユニットを流路ユニットの表面に固定する工程と、アクチュエータユニットにおける流路ユニットとの固定面とは反対側の表面に、アクチュエータユニットに駆動信号を供給するフレキシブルプリントケーブルを、第1の方向に引き出されるように固定する工程とを備え、アクチュエータユニット作製工程が、内部に内部電極を有する圧電部材におけるフレキシブルプリントケーブルと対向する表面に複数の個別電極を形成する電極形成工程と、圧電部材の表面に、内部電極と電気的に接続された第1の端子、及び、各個別電極に接続された第2の端子を形成する端子形成工程とを有し、アクチュエータユニット固定工程において、圧電部材が複数の圧力室に跨るように、且つ、内部電極が複数の圧力室に跨ると共に複数の個別電極がそれぞれ各圧力室に対応する位置に配置されるように、アクチュエータユニットを流路ユニットに固定し、端子形成工程において、第1の端子を、圧電部材の第1の方向における外縁との間隔が、外縁の最も近くに配置された第2の端子と外縁との間隔以上となるように形成し、フレキシブルプリントケーブル固定工程において、加熱により、フレキシブルプリントケーブルに含まれる複数の接続端子を第1の端子及び第2の端子とそれぞれ電気的に接続すると共に、フレキシブルプリントケーブルにおけるフレキシブルプリントケーブルにおけるアクチュエータユニットと対向する面の第1及び第2の端子より第1の方向の下流側の部

10

20

30

40

50

分を熱硬化性接着剤を介して圧電部材に接着することを特徴とする。

【0020】

上記構成によると、フレキシブルプリントケーブルの接続端子と第1及び第2の端子との電氣的接続と、フレキシブルプリントケーブルの圧電部材との熱硬化性接着剤を介した機械的接続とを同時に実現することができる。したがって、製造工程の増加を抑制しつつ、上記のような効果を奏する本発明に係るインクジェットヘッドを得ることができる。

【0021】

端子形成工程において、複数の第2の端子を、第1の方向に直交する第2の方向に沿って列をなしつつ等間隔で形成し、第1の端子を、上記列に含まれる第2の端子と第1の方向に関して一致し、且つ、上記列に含まれる第2の端子のうち第2の方向に関して最も外側に位置する第2の端子から、上記列に含まれる第2の端子同士の間隔と実質的に同じ距離だけ第2の方向に離隔した位置に、配置することが好ましい。このように第1及び第2の端子を規則的に等間隔に配列することで簡単な構成となって製造が容易になると共に、フレキシブルプリントケーブルとアクチュエータユニットとの接合部が規則的に配列されることで両者間の接合強度にムラがなくなって両者間の全体としての接合強度が向上する。

10

【0022】

端子形成工程において、複数の第2の端子を、圧電部材の表面からの高さが対応する個別電極における上記表面からの高さより高くなるように形成し、第1の端子を、第2の端子における上記表面からの高さと同しくなるように形成することが好ましい。このように第1及び第2の端子の高さを等しくすることにより、例えばこれら第1及び第2の端子を同時に形成することで製造が容易になると共に、上記と同様、フレキシブルプリントケーブル アクチュエータユニット間の接合強度にムラがなくなって両者間の全体としての接合強度が向上する。

20

【0023】

端子形成工程において、第1及び第2の端子を、圧電部材の表面と平行な面に沿った形状が実質的に同じになるように形成することが好ましい。このように第1及び第2の端子の平面形状を同じにすることによっても、例えばこれら第1及び第2の端子を同時に形成することで製造が容易になる、フレキシブルプリントケーブル アクチュエータユニット間の接合強度にムラがなくなって両者間の全体としての接合強度が向上するという上記と同様の効果を得ることができる。

30

【0024】

端子形成工程において、上記外縁の最も近くに配置された第2の端子を、対応する個別電極よりも第1の方向の下流側に配置することが好ましい。この場合、フレキシブルプリントケーブルが圧電部材の表面に近づく方向に撓んで個別電極に当接することが抑制される。

【0025】

流路ユニット作製工程において、複数の圧力室を互いに区画する壁部を流路ユニットに形成し、端子形成工程において、第1及び第2の端子を、壁部に対応する位置に配置することが好ましい。第1及び第2の端子が壁部ではなく圧力室に対応する位置に配置されている場合、アクチュエータユニットを流路ユニットに固定する際或いはフレキシブルプリントケーブルをアクチュエータユニットに固定する際に加わる圧力によって、圧電部材の圧力室に対応する部分が破損しやすいが、上記構成ではこのような破損を防止することができる。

40

【0026】

電極形成工程において個別電極を圧電部材の表面にマトリクス状に配置し、端子形成工程において第2の端子を圧電部材の表面にマトリクス状に配置することが好ましい。この場合、フレキシブルプリントケーブルとアクチュエータユニットとの電氣的接続部の剥離を防止しつつ、高解像度化を実現することができる。

【0027】

50

フレキシブルプリントケーブルを、熱硬化性接着剤を介して圧電部材の外縁における表面と交差する側面に接着することが好ましい。この場合、例えばフレキシブルプリントケーブルを圧電部材の表面のみに接着する場合に比べ、熱硬化性接着剤を介した接合補強の強度が向上する。そのため、当該接着部分に接着を剥離する方向の力が加わっても、接着部分の剥離をより効果的に抑制することができ、第1及び第2の端子とフレキシブルプリントケーブルの接続端子との接合部に力が加わるのをより確実に防止することができる。

【0028】

フレキシブルプリントケーブルを、熱硬化性接着剤を介して圧電部材の表面及び側面に接着することが好ましい。この場合、フレキシブルプリントケーブルを圧電部材の側面のみではなく表面にも接着することで接着強度がさらに向上し、当該熱硬化性接着剤を介したフレキシブルプリントケーブル アクチュエータユニット間の接合補強のさらなる向上が実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0030】

本発明の一実施形態に係るインクジェットヘッド1は、図1及び図2に示すように、ヘッド本体70、ヘッド本体70の流路ユニット4内に供給されるインクを貯留するリザーバユニット71、リザーバユニット71を保持するホルダ72、及び、ドライバIC80から出力された駆動信号をヘッド本体70のアクチュエータユニット21に供給するフレキシブルプリント配線基板(FPC)50を有する。

【0031】

ヘッド本体70は、図2に示すように、インク流路が形成された流路ユニット4、及び、流路ユニット4の表面に固定された4つのアクチュエータユニット21を含む。

【0032】

流路ユニット4は、図3に示すように、主走査方向に延在した矩形平面形状を有する。流路ユニット4の表面には、アクチュエータユニット21を避けるように計10個の開口3aが形成されている。流路ユニット4内には各開口3aに連通するマニホールド流路5が形成されており、各マニホールド流路5は主走査方向に延在する複数の副マニホールド流路5aに分岐している。さらに流路ユニット4には、各副マニホールド流路5aに連通する多数の個別インク流路7(図5参照)が形成されている。個別インク流路7は副マニホールド流路5aの出口からアパーチャ12及び圧力室10を介してノズル8に至る流路であり、各ノズル8に対して形成されている。リザーバユニット71内に貯留されたインクは、各開口3aを介してマニホールド流路5、そして副マニホールド流路5aに供給され、さらに副マニホールド流路5aから各個別インク流路7を経てノズル8から吐出される。

【0033】

アクチュエータユニット21はそれぞれ台形の平面形状を有し、上底及び下底が主走査方向に沿うよう千鳥状に配列され、流路ユニット4の表面にエポキシ系の熱硬化性接着剤を介して固定されている。

【0034】

流路ユニット4の下面における各アクチュエータユニット21の接着領域に対応する領域には、微小径を有する多数のノズル8がマトリクス状に配列されている(図4参照)。流路ユニット4の上面におけるアクチュエータユニット21の接着領域には、各ノズル8に対応する圧力室10がマトリクス状に配列されている。圧力室10は略菱形の平面形状を有する。図4では図面を分かりやすくするため、アクチュエータユニット21を二点差線で描き、アクチュエータユニット21の下方にあって破線で描くべき圧力室10、アパーチャ12、及びノズル8を実線で描いている。

【0035】

図4に示すように、圧力室10は流路ユニット4の長手方向に沿って等間隔に配置され

10

20

30

40

50



て列をなし、1つのアクチュエータユニット21の接着領域において計16列となる圧力室10の列が互いに平行に配列されている。各圧力室列に含まれる圧力室10の数は、アクチュエータユニット21の外形形状に対応するように、台形のアクチュエータユニット21の長い方の下底から短い方の上底に向かって次第に少なくなっている。ノズル8も圧力室10と同様に配置されている。

#### 【0036】

図2に戻り、リザーバユニット71について説明する。リザーバユニット71内には、主走査方向に沿って延在するインクリザーバ3が2つ並列して形成されている。インクリザーバ3は、略直方体の中空領域であって、当該インクリザーバ3に連通する開口(図示せず)を介して外部に設置されたインクタンク(図示せず)からインクが供給され、常にインクで満たされている。リザーバユニット71の下面73にはインクリザーバ3を流路ユニット4の各開口3aに連通させる開口3bが形成されており、インクリザーバ3内のインクは開口3bを介して流路ユニット4内に供給される。

10

#### 【0037】

開口3bの周壁は他の部分より下方に突出した突出部73aを形成し、リザーバユニット71は当該突出部73aのみヘッド本体70と接触するようになっている。つまり、リザーバユニット71の下面73において突出部73a以外の領域はヘッド本体70から離隔しており、この離隔部分にアクチュエータユニット21が配置されている。

#### 【0038】

ホルダ72は、図2に示すように、リザーバユニット71を把持する把持部72a、及び、把持部72a上面から上方に突出する一对の基部72bを含む。ベースブロック71は把持部72aの下面に形成された凹部内に接着固定されている。

20

#### 【0039】

FPC50は、各アクチュエータユニット21に対応するよう4つ設けられており、それぞれ一端が対応するアクチュエータユニット21の表面に固定され、上述のようにリザーバユニットの下面73において突出部73a以外の領域がヘッド本体70から離隔することにより形成された空間から外側へと引き出されている。FPC50はさらに、把持部72aの側面に沿うように屈曲しながら上方に引き出され、スポンジなどの弾性部材83を介してホルダ72の基部72bに固定され、そして基部72bの上端まで当該基部72bに沿うように配置されている。

30

#### 【0040】

FPC50における弾性部材83が固定された面とは反対側の面にはドライバIC80が取り付けられており、ドライバIC80はFPC50と電氣的に接続されている。ドライバIC80の外側には、ドライバIC80で発生した熱を散逸させるヒートシンク82が設けられている。FPC50は、ドライバIC80及びヒートシンク82の上方において、基板81と固定されている。ヒートシンク82の上面と基板81及びヒートシンク82の下面とFPC50はそれぞれシール部材84で接着されており、ゴミやインクの侵入が防止されている。

#### 【0041】

次に、図5を参照しつつ、流路ユニット4の構成についてより詳細に説明する。

40

#### 【0042】

流路ユニット4は、キャピティプレート22、ベースプレート23、アパーチャプレート24、サブライプレート25、マニホールドプレート26, 27, 28、カバープレート29、及びノズルプレート30の計9枚のプレートを積層して形成されている。これらプレート22~30はいずれも図3に示す矩形形状を有する。

#### 【0043】

キャピティプレート22は、圧力室10に対応する略菱形の孔が多数形成された金属プレートである。ベースプレート23は、各圧力室10とアパーチャ12との連絡孔及び各圧力室10からノズル8への連絡孔が形成された金属プレートである。アパーチャプレート24は、アパーチャ12に対応する孔と各圧力室10からノズル8への連絡孔とが形成

50

された金属プレートである。サプライプレート 25 は、各アパーチャ 12 と副マニホールド流路 5 a との連絡孔及び各圧力室 10 からノズル 8 への連絡孔が形成された金属プレートである。マニホールドプレート 26, 27, 28 は、副マニホールド流路 5 a と、各圧力室 10 からノズル 8 への連絡孔とが形成された金属プレートである。カバープレート 29 は、各圧力室 10 からノズル 8 への連絡孔が形成された金属プレートである。ノズルプレート 30 は、ノズル 8 が形成された金属プレートである。

【0044】

プレート 22 ~ 30 は、個別インク流路 7 が形成されるように互いに位置合わせして積層されている。個別インク流路 7 は、副マニホールド流路 5 a から上方へ向かい、アパーチャ 12 にて水平に延在し、それからさらに上方に向かい、圧力室 10 において再び水平に延在し、それからしばらくアパーチャ 12 から離れる方向に斜め下方に向かってから垂直下方にノズル 8 へと向かう流路である。

10

【0045】

次に、図 6、図 7、及び図 8 を参照しつつ、アクチュエータユニット 21 の構成について説明する。図 6 は、図 5 中の一点鎖線で囲まれた領域の拡大図である。図 7 は、アクチュエータユニット 21 の上面を示す平面図である。図 8 は、図 7 の V I I I - V I I I 線に沿った共通電極近傍の部分断面図である。

【0046】

アクチュエータユニット 21 は、図 6 に示すように、互いに積層された 4 枚の圧電シート 41、42、43、44 を含む圧電部材 40 を有する。各圧電シート 41 ~ 44 は、強誘電性を有するチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 系のセラミックス材料からなり、15  $\mu$ m 程度の厚みを有し、図 3 に示すアクチュエータユニット 21 の外形と同じ台形形状を有する。

20

【0047】

最上層の圧電シート 41 上には、図 7 に示すように、多数の個別電極 35 が各圧力室 10 に対応する位置にマトリクス状に形成されている。個別電極 35 は、厚み略 1  $\mu$ m であって、圧力室 10 と略同形状で圧力室 10 より一回り小さい主電極部 35 a と、主電極部 35 a につながっており且つ主電極部 35 a の鋭角部から延出した補助電極部 35 b とを含む。図 6 に示すように、主電極部 35 a は圧力室 10 と対向する位置に配置され、補助電極部 35 b は圧力室 10 と対向しない位置、即ちキャビティプレート 22 における圧力室 10 を互いに区画する壁部 22 a に対応する位置まで延出している。そして補助電極部 35 b の先端の表面に略円柱形状のランド 36 が設けられている。ランド 36 は例えばガラスフリットを含む金からなり、個別電極 35 と電氣的に接続されている。

30

【0048】

最上層の圧電シート 41 上にはさらに、図 7 に示すように、台形の圧電シート 41 の四隅にそれぞれ共通電極 31, 38 が形成されている。当該共通電極 31, 38 は多数の個別電極 35 が配置された領域の外側であって圧力室 10 と対向しない位置に形成されている。圧電シート 41 の上底側に形成された共通電極 31 は圧電シート 41 の上底に沿って細長な形状を有し、その上面には 3 つのランド 32 a が等間隔で設けられている。圧電シート 41 の下底側に形成された共通電極 38 はそれぞれ圧電シート 41 の下底と直交する方向に沿って細長な形状を有し、その上面には 2 つのランド 32 b, 32 c が設けられている。共通電極 31, 38 は個別電極 35 と同じ略 1  $\mu$ m の厚みを有し、ランド 32 a ~ 32 c は個別電極のランド 36 と略同じ形状及び略同じ高さを有すると共に同じ材料から形成され且つランド 36 と同様キャビティプレート 22 の壁部 22 a に対応する位置に配置されている。

40

【0049】

また図 7 に示すように、個別電極 35 のランド 36 が Y 方向 (主走査方向) に沿って列をなしつつ等間隔で配置されており、共通電極 38 のランド 32 b, 32 c のうち FPC 50 の引き出し方向 (X 方向) 最も下流側に位置するランド 32 c が、X 方向 (副走査方向) 最も下流側に位置するランド 36 の列と同じ列上に形成されている。したがって、ラ

50

ランド32cと圧電部材40のX方向における外縁40xとの間隔Dは、外縁40xの最も近くに配置されたランド36と外縁40xとの間隔と等しい。ランド32cはまた、X方向最も下流側でY方向に列をなすランド36のうち両端に位置するランド36から、その列に含まれるランド36同士の間隔と同じ距離だけY方向及びその逆方向に離隔した位置に配置されている。

【0050】

図6に示すように、最上層の圧電シート41とその下側の圧電シート42との間に、略2 $\mu$ mの厚みの内部電極34がシート全面に形成されている。当該内部電極34はスルーホール33に充填された導電材を介して共通電極31, 38と電氣的に接続されている(図7及び図8参照)。

10

【0051】

最上層の圧電シート41上にはさらに、図7に示すように、個別電極35の間に多数のダミーランド37が形成されている。ダミーランド37は、図6に示すように、ランド36と同様キャピティプレート22の壁部22aに対応する位置に配置され、且つ、ランド36と略同じ形状及び略同じ高さを有すると共に同じ材料から形成されている。ダミーランド37は、他のランド36, 32a~32cのようにFPC50と電氣的に接続されるものではなく、アクチュエータユニット21を流路ユニット4に固定するときに加わる圧力を分散してユニット21, 4間の接合を良好に行うために設けられたものである。またダミーランド37を設けたことにより、FPC50をアクチュエータユニット21に固定した後、圧電部材40の表面を覆うように配置されたFPC50が圧電部材40の表面(特に、個別電極35の主電極部35a)に近づく方向に撓むのを防止することができる。

20

【0052】

次に、図9(a), (b)を参照しつつ、FPC50の構成について説明する。

【0053】

FPC50は、厚み略25 $\mu$ mのベースフィルム51、ベースフィルム51の下面の略全体を覆う厚み略20 $\mu$ mのカバーフィルム52、ベースフィルム51とカバーフィルム52との間に形成された銅箔からなる厚み略9 $\mu$ mの導体パッド53, 55、及び、各導体パッド53, 55上に形成された接続端子54, 56を含む。導体パッド53, 55は、同じくベースフィルム51とカバーフィルム52との間に所定のパターンで形成された配線の先端に形成されたものであり、配線を介してドライバIC80と電氣的に接続されている。

30

【0054】

ベースフィルム51及びカバーフィルム52は絶縁性を有するシート部材であり、ベースフィルム51は例えばポリイミド樹脂、カバーフィルム52は熱硬化性樹脂からなる。

【0055】

導体パッド53は個別電極35のランド36、導体パッド55は共通電極31, 38のランド32a~32cに対応する位置に形成されている。これら導体パッド53, 55上に形成された接続端子54, 56は、例えばニッケル等の導電性材料からなり、カバーフィルム52から露出し、その周囲をカバーフィルム52で覆われるようにして対応するランド36, 32a~32cと互いに接合されている。

40

【0056】

これにより、内部電極34(図8参照)が共通電極31, 38、ランド32a~32c、接続端子56、及び導体パッド55を介してドライバIC80に電氣的に接続され、全ての圧力室10に対応する領域において等しく、本実施形態ではグランド電位に保たれる。また、各個別電極35がランド36、接続端子54、及び導体パッド53を介してドライバIC80に電氣的に接続され、圧力室10毎に電位を制御することが可能となっている。ドライバIC80から出力された駆動信号がFPC50によって個別電極35に供給されると、信号が供給された個別電極35の下側に位置する圧電シート42の領域が圧力室10に向けて凸になるよう変形し、この圧力室10の容積変化に応じて圧力室10内のインクの圧力が上昇し、ノズル8からインクが吐出される。

50

## 【 0 0 5 7 】

また図10(a)に示すように、FPC50は、その一端が台形形状であるアクチュエータユニット21(図7参照)の上底に沿うように固定され、当該上底から下底に向かう方向(X方向)に引き出されている。ここで、圧電部材40の外縁40x(図7及び図10(b)参照)近傍の表面にランド36, 32a~32cがいずれも配置されない領域(間隔Dに対応する領域)が存在する。FPC50は当該領域に向けて撓んで圧電部材40に接触し、そして外縁40xにおいて熱硬化性樹脂からなるカバーフィルム21を介して圧電部材40の表面及び側面に接着されている。

## 【 0 0 5 8 】

次に、インクジェットヘッド1の製造方法について説明する。

10

## 【 0 0 5 9 】

まず、流路ユニット4及びアクチュエータユニット21を別々に作製する。流路ユニット4は、所定の孔が形成されたプレート22~30を個別インク流路7が形成されるように位置合わせし接着剤によって互いに接合することによって作製される。

## 【 0 0 6 0 】

アクチュエータユニット21を作製するには、まず4枚の圧電シート41~44となる台形形状の圧電セラミックスのグリーンシートを用意し、圧電シート41となるグリーンシートにスルーホール33を形成し、当該スルーホール33に導電材を充填する。そして圧電シート42となるグリーンシート上に内部電極34となる導電性ペーストを印刷した後、当該グリーンシート上に上記スルーホール33を形成したグリーンシートを積層し、さらに下側に他の2枚のグリーンシートを積層し、これら4枚のグリーンシートを所定の温度で焼成することによって一体化する。その後、圧電シート41上に個別電極35及び共通電極31, 38となる導電性のペーストをパターン印刷し、焼成を行う。さらにその後、ランド36, 32a~32c及びダミーランド37となるガラスフリットを含む金を印刷し、焼成を行う。これによりアクチュエータユニット21が作製される。

20

## 【 0 0 6 1 】

次に、上述のようにして作製したアクチュエータユニット21を熱硬化性接着剤を介して流路ユニット4の表面に固定する。このときアクチュエータユニット21は、圧電部材40が多数の圧力室10に跨るように、且つ、内部電極34が多数の圧力室10に跨ると共に個別電極35が各圧力室10に対応する位置に配置されるように位置合わせされ、加圧・加熱によって流路ユニット4に固定される。

30

## 【 0 0 6 2 】

次に、FPC50をアクチュエータユニット21に固定する。当該工程を行う前、FPC50に形成された接続端子53, 55の表面は露出せずにカバーフィルム52によって覆われている。そして当該工程において、接続端子54が個別電極35のランド36に、接続端子56が共通電極31, 38のランド32a~32cにそれぞれ対向するようにFPC50を位置合わせし、FPC50のベースフィルム51上にセラミックヒータ(図示せず)を配置して、カバーフィルム52を構成する熱硬化性樹脂の硬化温度以上となるよう加熱しつつ、FPC50をアクチュエータユニット21に対して押圧する。この押圧によって接続端子54, 56の表面を覆うカバーフィルム52が押しのけられ、接続端子54, 56が対応するランド36, 32a~32cに当接する。この状態で加熱すると、接続端子54, 56近傍にあるカバーフィルム52の部分が接続端子54, 56からランド36, 32a~32cにまで広がる。そしてカバーフィルム52が硬化することにより、接続端子ランド間の電氣的接続及び機械的接続が実現される。

40

## 【 0 0 6 3 】

また、このときFPC50は、その自重によって圧電部材40の外縁40x近傍の表面における間隔Dに対応する領域に向けて撓み、圧電部材40に接触する(図10(a), (b)参照)。この状態でカバーフィルム52が硬化することにより、外縁40xにおいてカバーフィルム52を介して圧電部材40の表面及び側面に接着される。

## 【 0 0 6 4 】

50

以上に述べたように、本実施形態のインクジェットヘッド1によると、アクチュエータユニット21の圧電部材40の表面に形成され且つ内部電極34と電気的に接続された共通電極31, 38のランド32a~32cのうち、FPC50の引き出し方向であるX方向の最も下流側にあるランド32cが、個別電極35のランド36よりもX方向の下流側に配置されず、X方向に関してランド36と同じ位置に配置されている(図7参照)。このため、圧電部材40の外縁40x近傍の表面にランド36, 32a~32cがいずれも配置されない領域が生じることとなり、図10(a), (b)に示すように、FPC50が当該領域に向けて撓んで圧電部材40と接触し、そして当該接触した部分において熱硬化性樹脂からなるカバーフィルム52を介して圧電部材40に接着されている。このカバーフィルム52を介した接着によって、FPC50 アクチュエータユニット21間の接合補強が実現される。したがって、FPC50をアクチュエータユニット21から引き出した後さらにホルダ72の基部72bの上端に向けて折り曲げた場合でも、FPC50とアクチュエータユニット21との電気的接続部、即ち接続端子54, 56とランド36, 32a~32cとの接合部には直接的に力が加わらず、電気的接続部の剥離を防止することができる。また、FPC50と圧電部材40の外縁40x近傍との機械的接続によって、FPC50とアクチュエータユニット21との電気的接続部が封止されるため、外部から侵入したインクが電気的接続部に及びにくく、インクによる短絡のような電気的不具合が防止される。

#### 【0065】

本実施形態のインクジェットヘッド1の製造方法によると、加熱により熱硬化性樹脂からなるカバーフィルム52を硬化させることで、FPC50の接続端子54, 56とランド36, 32a~32cとの電気的接続及び機械的接続と、FPC50の圧電部材40の外縁40xとのカバーフィルム52を介した機械的接続とを同時に実現することができる。したがって、例えば半田等を介してFPC50の接続端子54, 56とランド36, 32a~32cとの電気的接続を行った後にFPC50を圧電部材40の外縁40xに接着する場合に比べ、工程数を抑えることができる。つまり本実施形態の製造方法によると、製造工程の増加を抑制しつつ、上記のような効果を奏するインクジェットヘッド1を得ることができる。

#### 【0066】

さらに、図7に示すように、個別電極35のランド36がX方向に直交するY方向に沿って列をなしつつ等間隔で配置されており、共通電極38のランド32b, 32cのうちX方向最も下流側に位置するランド32cが、上記列に含まれるランド36とX方向に関して一致し、且つ、上記列に含まれるランド36のうちY方向に関して最も外側に位置するランド36から、上記列に含まれるランド36同士の間隔と同じ距離だけY方向及びその逆方向に離隔した位置に、配置されている。このようにランド36, 32cを規則的に等間隔に配列することで簡単な構成となって製造が容易になると共に、FPC50とアクチュエータユニット21との接合部が規則的に配列されることで両者間の接合強度にムラがなくなって両者間の全体としての接合強度が向上する。

#### 【0067】

しかも、図6及び図8に示すように、各ランド36における圧電部材40の表面からの高さは、対応する個別電極35における上記表面からの高さより高く、且つ、ランド32a~32cにおける上記表面からの高さと同じ。このようにランド36, 32a~32cの高さを等しくすることにより、これらランド36, 32a~32cを同時に形成することで製造が容易になると共に、上記と同様、FPC50 アクチュエータユニット21間の接合強度にムラがなくなって両者間の全体としての接合強度が向上する。さらに、各ランド36, 32a~32cはダミーランド37とも高さが等しいので、FPC50をアクチュエータユニット21に固定するときに加えられる圧力がランド36, 32a~32c及びダミーランド37のそれぞれに均等に伝わる。したがって、アクチュエータユニット21に含まれる全ランド36, 32a~32cにおける接続端子54, 56との接合部に等しく力が加わるので、導電性を損なうような接続不良が防止される。

## 【 0 0 6 8 】

また、ランド 3 6 , 3 2 a ~ 3 2 c における圧電部材 4 0 の表面と平行な面に沿った形状が同じであることによっても、これらランド 3 6 , 3 2 a ~ 3 2 c を同時に形成することで製造が容易になる、F P C 5 0 アクチュエータユニット 2 1 間の接合強度にムラがなくなって両者間の全体としての接合強度が向上するという上記と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 6 9 】

さらに、図 7 に示すように、圧電部材 4 0 の外縁 4 0 x の最も近くに配置されたランド 3 6 が対応する個別電極 3 5 よりも X 方向下流側に配置されている。これにより、F P C 5 0 が圧電部材 4 0 の表面に近づく方向に撓んで個別電極 3 5 に当接することが抑制される。またこれにより、どの個別電極 3 5 においても対応する圧電部材 4 0 の部分の変位量が等しくなり、印刷品質が向上する。

10

## 【 0 0 7 0 】

図 6 及び図 8 に示すように、流路ユニット 4 が圧力室 1 0 を互いに区画する壁部 2 2 a を有し、ランド 3 6 , 3 2 a ~ 3 2 c が壁部 2 2 a に対応する位置に配置されている。ランド 3 6 , 3 2 a ~ 3 2 c が壁部 2 2 a ではなく圧力室 1 0 に対応する位置に配置されている場合、アクチュエータユニット 2 1 を流路ユニット 4 に固定する際或いは F P C 5 0 をアクチュエータユニット 2 1 に固定する際に加わる圧力によって、圧電部材 4 0 の圧力室 1 0 に対応する部分が破損しやすいが、上記構成ではこのような破損を防止することができる。

20

## 【 0 0 7 1 】

個別電極 3 5 及びランド 3 6 をそれぞれ圧電部材 4 0 の表面にマトリクス状に配置したことにより、高解像度化を実現することができる。

## 【 0 0 7 2 】

図 1 0 ( b ) に示すように、F P C 5 0 が熱硬化性樹脂からなるカバーフィルム 5 2 を介して圧電部材 4 0 の外縁 4 0 x の表面及び側面に接着されている。F P C 5 0 が圧電部材 4 0 の表面のみ又は側面のみ接着されていても、F P C 5 0 とアクチュエータユニット 2 1 との電気的接続部に外部からの力が直接的に加わらないような接合強度を得ることはできるが、表面及び側面の両方に接着することによって、カバーフィルム 5 2 を介した接合補強の強度がさらに向上する。そのため、当該接着部分に接着を剥離する方向の力が加わっても、接着部分の剥離をより効果的に抑制することができ、ランド 3 6 , 3 2 a ~ 3 2 c と接続端子 5 4 , 5 6 との接合部に力が加わるのをより確実に防止することができる。

30

## 【 0 0 7 3 】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。

## 【 0 0 7 4 】

例えば、共通電極のランド 3 2 a ~ 3 2 c のうち X 方向最も下流側に位置するランド 3 2 c と圧電部材 4 0 の外縁 4 0 x との間隔 D は、外縁 4 0 x の最も近くに配置されたランド 3 6 と外縁 4 0 x との間隔と同じではなく当該間隔より大きくてよい。

40

## 【 0 0 7 5 】

共通電極は、圧電部材 4 0 の表面の四隅に形成されることに限定されず、当該共通電極のランドが個別電極 3 5 のランド 3 6 より X 方向下流側に形成されない限りは、任意の位置に形成されてよい。

## 【 0 0 7 6 】

圧電部材 4 0 の形状は台形に限定されず、様々な形状であってよい。

## 【 0 0 7 7 】

圧電部材 4 0 は、複数の圧力室 1 0 に跨り、その内部に内部電極 3 4 を有し且つその表面に個別電極 3 5 及びそのランド 3 6 並びに共通電極及びそのランドが形成されている限

50

りは、様々な構成であってよい。

【0078】

個別電極35のランド36及び共通電極31, 38のランド32a~32cの圧電部材40表面における配置は任意に変更可能である。ランド36及びランド32a~32cの圧電部材40の表面からの高さは等しいことに限定されない。また、これらランド36, 32a~32cの圧電部材40表面と平行な面に沿った形状は任意に変更可能である。

【0079】

個別電極35のランド36はキャビティプレート22の壁部22aに対応する位置ではなく圧力室10に対応する位置に形成されてよい。

【0080】

個別電極35はマトリクス状に配置されることに限定されず、例えば1列に配置されてよい。

【0081】

上述の実施形態においてFPC50は圧電部材40の外縁40xの表面及び側面に接着されているが、表面及び側面のいずれかのみ接着されてもよい。

【0082】

上述の実施形態ではFPC50を圧電部材40の外縁40x近傍に接着するのにFPC50の下面略全体を覆うカバーフィルム52を用いているが、例えばFPC50における圧電部材40の外縁40x近傍と対向する部分に熱硬化性接着剤を予め塗布しておき、その後加熱することによって、FPC50の接続端子54, 56とランド36, 32a~32cとの接合、及び、熱硬化性接着剤の硬化によるFPC50の圧電部材40の外縁40x近傍への接着を同時に行うようにしてよい。

【0083】

FPC50の接続端子54と個別電極35のランド36との接合、及び、FPC50の接続端子56と共通電極31, 38のランド32a~32cとの接合には、熱硬化性接着剤ではなく半田等の任意の金属接合剤を用いてよい。

【0084】

上述の実施形態では、FPC50を圧電部材40の外縁40xに接着する際、FPC50の自重に頼っているが、これに限定されず、例えば積極的にFPC50に圧力を加えることによってFPC50を圧電部材40の外縁40xに接触させ、カバーフィルム52又は熱硬化性接着剤を硬化させてもよい。こうすることで、より確実にFPC50を圧電部材40の外縁40xに接着することが可能となる。

【0085】

圧電部材40の外縁40xよりさらにFPC50の引き出し方向(図7のX方向)下流側において、カバーフィルム52又は熱硬化性接着剤を介してFPC50を流路ユニット4の上面に接着してよい。これにより、FPC50とアクチュエータユニット21との電氣的接続部に外部からの力がさらに加わりにくくなり、電氣的接続部の剥離をより確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】本発明の一実施形態に係るインクジェットヘッドの斜視図である。

【図2】図1のI-I線に沿った断面図である。

【図3】インクジェットヘッドに含まれるヘッド本体の平面図である。

【図4】図3中の一点鎖線で囲まれた領域の拡大図である。

【図5】図4のV-V線に沿った断面図である。

【図6】図5中の一点鎖線で囲まれた領域の拡大図である。

【図7】アクチュエータユニットの平面図である。

【図8】図7のV-V線に沿った断面図である。

【図9】アクチュエータユニットとフレキシブルプリントケーブルとの接続を示す断面図である。(a)はアクチュエータユニットにおける個別電極のランドとフレキシブルプリ

10

20

30

40

50

ントケーブルにおける個別電極用端子との接続を示す断面図である。(b)はアクチュエータユニットにおける共通電極のランドとフレキシブルプリントケーブルにおける共通電極用端子との接続を示す断面図である。

【図10】(a)は、アクチュエータユニットに固定されたフレキシブルプリントケーブルがリザーバユニットの下面とヘッド本体との間に形成された空間から外側に引き出された状態を示す部分図である。(b)は(a)の一点鎖線で囲まれた領域の拡大図である。

【符号の説明】

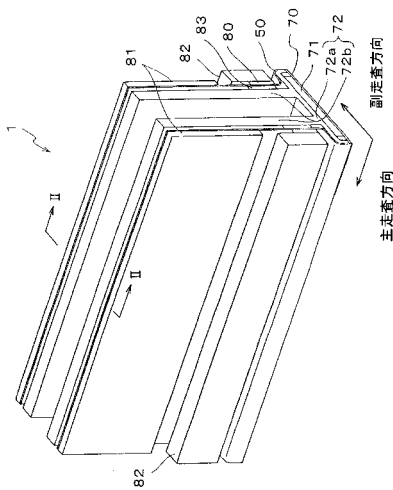
【0087】

- 1 インクジェットヘッド
- 4 流路ユニット
- 8 ノズル
- 10 圧力室
- 21 アクチュエータユニット
- 22a 壁部
- 38 共通電極
- 32c 共通電極のランド(第1の端子)
- 33 スルーホール
- 34 内部電極
- 35 個別電極
- 36 個別電極のランド(第2の端子)
- 40 圧電部材
- 50 フレキシブルプリントケーブル
- 52 カバーフィルム(熱硬化性接着剤)
- 54, 56 接続端子
- 70 ヘッド本体

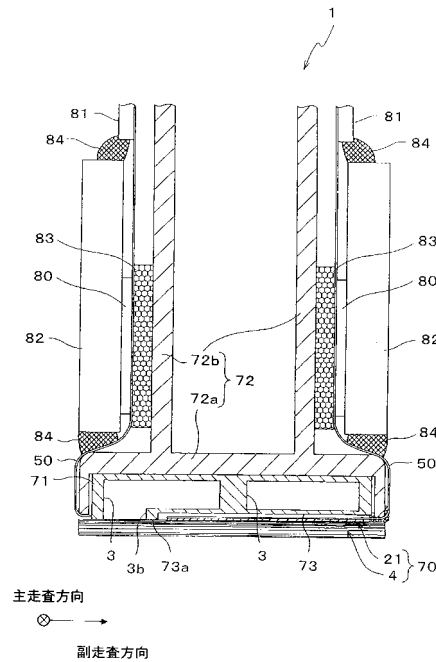
10

20

【図1】

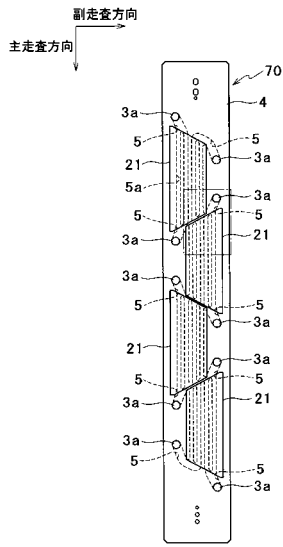


【図2】

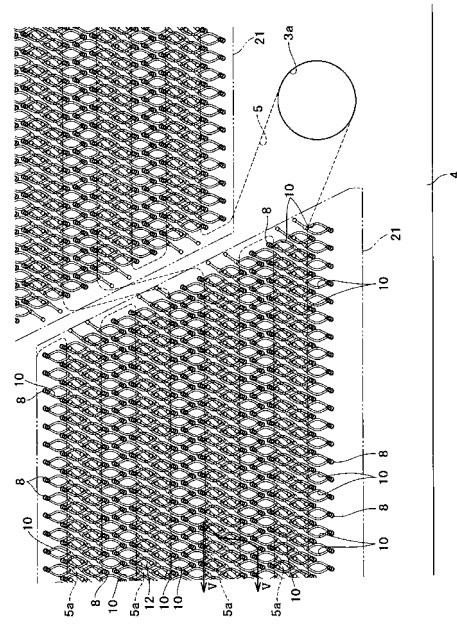




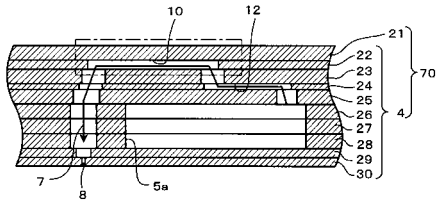
【 図 3 】



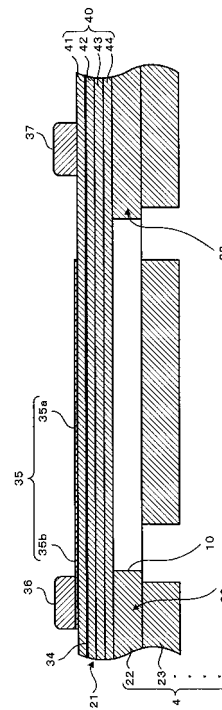
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 喜多 芳朗

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 松川 直樹

(56)参考文献 特開2005-022148(JP,A)

特開平11-240152(JP,A)

特開2004-106532(JP,A)

特開2004-114342(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/16