

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6234255号
(P6234255)

(45) 発行日 平成29年11月22日(2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.

F 1

B 41 J 2/14 (2006.01)
B 41 J 2/16 (2006.01)B 41 J 2/14 6 1 1
B 41 J 2/16 1 0 1

請求項の数 19 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2014-18675 (P2014-18675)
 (22) 出願日 平成26年2月3日 (2014.2.3)
 (65) 公開番号 特開2015-145097 (P2015-145097A)
 (43) 公開日 平成27年8月13日 (2015.8.13)
 審査請求日 平成29年1月19日 (2017.1.19)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 大▲高▼ 新平
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 今村 功
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 下山 弘幸
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】液体吐出ヘッドの製造方法および液体吐出ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出するための液体吐出ヘッドの製造方法であって、
 液体を吐出するための吐出口を備えた記録素子基板と、電気配線を備えた配線基板と、
 前記記録素子基板と前記配線基板との間に設けられた、当該記録素子基板と配線基板との
 電気接続を行うための電気接続部と、を含む部材を用意する工程と、
 前記電気接続部を含む、前記記録素子基板と前記配線基板との間の領域に封止剤を供給
 する工程と、

保持部材によってフィルムを保持する保持工程と、

前記保持部材によって前記フィルムを保持した状態で、前記フィルムの一部と前記部材
 の一部とを固定する固定工程と、

前記保持部材によって前記フィルムを保持した状態で、前記フィルムで前記電気接続部
 を被覆する被覆工程と、

を有したことを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記固定工程の後に前記被覆工程を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐
 出ヘッドの製造方法。

【請求項 3】

前記被覆工程の後に前記固定工程を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐
 出ヘッドの製造方法。

10

20

【請求項 4】

前記フィルムの一部を前記部材における前記配線基板の一部に固定することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 5】

前記部材は、前記記録素子基板と前記配線基板を支持する支持部材を含み、前記フィルムの一部を前記部材における前記支持部材の一部に固定することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 6】

前記フィルムと前記部材とが固定される部分を複数備え、当該フィルムの複数の固定される部分で挟まれる部分が前記部材に固定されないことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。 10

【請求項 7】

前記フィルムの、前記部材と固定される前記複数の部分で挟まれる部分が切り欠きとなつてることを特徴とする請求項6に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 8】

前記部材の、前記フィルムと固定される前記複数の部分で挟まれる部分が凹形状となつてることを特徴とする請求項6に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 9】

前記固定工程では、前記フィルムの固定する辺の中央部を前記部材に固定することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。 20

【請求項 10】

前記フィルムは、少なくともポリオレフィン変性物を含むものからなることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 11】

前記フィルムは、該フィルムとは別の部材の上に形成され、前記固定工程では、前記別の部材を介してフィルムが圧着固定され、その後、前記別の部材を剥がすことを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 12】

前記固定工程では、前記フィルムは、吸着機構を有する前記保持部材により吸着保持され、前記フィルムが前記保持部材の熱によって前記部材に熱圧着されることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。 30

【請求項 13】

前記固定工程では、前記フィルムは、吸着機構を有する前記保持部材により吸着保持され、前記フィルムが前記部材の熱によって前記部材に熱圧着されることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 14】

前記ポリオレフィン変性物がポリプロピレンの酸変性物であることを特徴とする請求項10に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 15】

前記別の部材は、前記フィルムよりも溶融温度が高いたことを特徴とする請求項11に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。 40

【請求項 16】

前記部材の上に凸部が形成され、前記固定工程では、前記凸部が前記フィルムと係合することを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 17】

前記固定工程では、前記保持部材によって前記フィルムの部位を保持することを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 18】

前記固定工程では、前記保持部材によって保持された前記フィルムの部位の裏面側を前記部材に固定することを特徴とする請求項17に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。 50

【請求項 19】

前記固定工程では、前記保持部材によって保持された前記フィルムの部位とは別の部位の裏面側を前記部材に固定することを特徴とする請求項 17 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、インク等の液体を吐出する液体吐出ヘッドの製造方法および液体吐出ヘッドに關し、特に、液体吐出ヘッドを構成する記録素子基板と電気配線との電気接続部をフィルムによって被覆して封止する技術に関するものである。

10

【背景技術】**【0002】**

従来、特許文献 1 に記載されているような、記録素子基板と電気配線との接続部を封止剤で封止し、その上をフィルムで覆う技術が知られている。この技術によれば、フィルムによって封止剤の厚み、すなわち、記録素子基板に対する封止剤の高さを制御することができる。その結果、封止剤の塗布工程に起因した厚みのばらつきを考慮することなく封止を行い、電気接続部上部に均一な厚みの封止剤の層を形成することが可能となる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2008-120056 号公報

20

【発明の概要】**【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 に記載される技術では、封止剤を充填しそれをフィルムで覆った後封止剤が硬化するまでの過程で、フィルムの位置がずれて、例えば、電気接続部が露出してしまう場合がある。これに対し、フィルムの位置がずれても電気接続部に対する被覆が確保できるように、十分な大きさのフィルムとすることが考慮できるが、この構成では、不経済である他、大きすぎるフィルムによって記録素子基板の吐出口まで被覆してしまうおそれもある。

30

【0005】

本発明は、フィルムを高い精度で位置決めして封止剤を覆うことを可能とする液体吐出ヘッドの製造方法およびその製法によって製造された液体吐出ヘッド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】**【0006】**

そのために本発明では、液体を吐出するための液体吐出ヘッドの製造方法であって、液体を吐出するための吐出口を備えた記録素子基板と、電気配線を備えた配線基板と、前記記録素子基板と前記配線基板との間に設けられた、当該記録素子基板と配線基板との電気接続を行うための電気接続部と、を含む部材を用意する工程と、前記電気接続部を含む、前記記録素子基板と前記配線基板との間の領域に封止剤を供給する工程と、保持部材によってフィルムを保持する保持工程と、前記保持部材によって前記フィルムを保持した状態で、前記フィルムの一部と前記部材の一部とを固定する固定工程と、前記保持部材によって前記フィルムを保持した状態で、前記フィルムで前記電気接続部を被覆する被覆工程と、を有したことを特徴とする。

40

【発明の効果】**【0007】**

以上の構成によれば、フィルムを高い精度で位置決めして封止剤を覆うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る、液体吐出ヘッドを構成する記録素子基板を模式的に示す斜視図である。

【図2】図1のA-A線断面を示す断面図である。

【図3】(a)～(c)は、本発明の第1の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【図4】(a)～(d)は、本発明の第2の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【図5】(a)～(e)は、本発明の第3の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【図6】(a)～(d)は、本発明の第4の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【図7】(a)～(d)は、本発明の第6の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【図8】(a)～(d)は、本発明の第7の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【図9】(a)～(c)は、本発明の第8の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【図10】本発明の第9の実施形態に係る電気接続部の封止に用いるフィルムを示す平面図である。

【図11】第9の実施形態に係る、凹部を有するフィルムによってボンディングワイヤーを被覆した状態の液体吐出ヘッドを示す斜視図である。

【図12】(a)および(b)は、図11のA-A線断面およびB-B線断面をそれぞれ示す図である。

【図13】(a)および(b)は、本発明の第10の実施形態に係る液体吐出ヘッドの特に配線基板の構成を示す斜視図である。

【図14】(a)および(b)は、図13(b)のA-A線断面およびB-B線断面をそれぞれ示す図である。

【図15】本発明の第11の実施形態に係る液体吐出ヘッドの構成を示す斜視図である。

【図16】(a)～(c)は、第11実施形態のフィンガを用いて配線基板にフィルムを貼付する工程を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0010】

図1は、本発明の一実施形態に係る、液体吐出ヘッドを模式的に示す斜視図であり、液体としてインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置で用いられる記録ヘッドを示している。なお、図1を含み、以下の本実施形態の説明で参照する図では、同様の要素には同じ参照符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0011】

図1に示すように、本実施形態の液体吐出ヘッドは、インク供給路(不図示)が設けられた支持部材100の上に、インクを吐出するための吐出口を配した記録素子基板101と、この記録素子基板に電気信号などを供給するための配線基板102が接合されることによって構成されている。この配線基板102を介して、記録素子基板101と記録装置本体は電気的に接続される。

【0012】

記録素子基板101と配線基板との電気的な接続は、ワイヤーボンディングやリードフレーム等を用いた接続方法が一般的である。ワイヤーボンディングやリードフレーム等で配線基板102と記録素子基板101の電気的な接続を行う構成では、その電気接続部は露出しているので、電気接続部を封止剤によって絶縁保護する。具体的には、配線基板1

10

20

30

40

50

02と記録素子基板101の間は液状の封止樹脂103で満たしている。この封止樹脂103は配線基板102と記録素子基板101の間の空隙を隙間なく満たすものであり、硬化可能な液状の封止樹脂103を用いるのが好適である。また、記録素子基板101と配線基板102の電気接続部の下部にも液状の封止樹脂103を満たすことが好ましいことから、硬化可能な液状の封止樹脂103は電気絶縁性に富んでいることが好ましい。硬化可能な液状の封止樹脂103の具体例としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、エポキシアクリレート樹脂、イミド樹脂、アミド樹脂等が挙げられる。また、その硬化方法としては、硬化剤を混合する2液混合硬化、加熱による熱硬化、紫外線照射によるUV硬化等の多岐にわたり挙げることができる。その中で好ましい液状樹脂としては熱硬化型のエポキシ樹脂が挙げられる。

10

【0013】

配線基板102と記録素子基板101の電気接続部の上部は、図3およびそれ以降の図面を参照して後述されるようにして、フィルム104が被覆される。このフィルム104は電気接続部の上部を絶縁保護しており、電気接続部の全てを被覆しその一部が配線基板102上に接合されている。本実施形態では、配線基板102と記録素子基板101の間の空隙に液状の封止樹脂103を満たした後に、フィルム104の一部を電気接続部ではない配線基板102の一部に接合し、フィルム104の他の部分で電気接続部の上部を被覆する。そして、電気接続部の下部に満たされている液状の封止樹脂103が、毛管現象により電気接続部の下部からフィルム104の下面にまで這い上がり、そのままの状態でその封止樹脂103を硬化させることができる。このフィルム104としては、絶縁保護性と記録液に対する耐性を有していれば、いかなる材質のフィルムでも用いることができる。具体例としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイト、ポリエーテルエーテルケトン、フッ素樹脂、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリアリレート、ポリアミド、ポリイミド、等の熱可塑性樹脂や、エポキシ、アクリル、エポキシアクリレート、エポキシアミド、エポキシイミド、アミドアクリレート、イミドアクリレート等の熱硬化性樹脂が挙げられる。また、無機材料としては、ガラス繊維等が挙げられる。また上記の各材質の複数を積層したものや、上記の各材質に接着層や粘着層を積層したものも用いることができる。

20

【0014】

熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂をフィルム104に用い、これを配線基板102に接合する際は、熱圧着による接合が好ましい。熱圧着の際、加熱により粘着性や接着性を発揮する熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂をフィルム104として用いると容易に配線基板102に接合することができる。加熱温度の制限により熱圧着による接着や粘着が不可能な熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂をフィルム104に用いる際は、樹脂成分中に低温で粘着性や接着性を発揮する成分を分散配合させる方法がある。もしくは、別途、低温で粘着性や接着性を発揮する粘着層や接着層を熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂に積層したものを用いればよい。また、一般的に市販されている絶縁物質に粘着層が積層されているテープをフィルム104として用いても何ら問題はない。一般で市販されているテープのように常温で粘着性を有する粘着層を上記材質に積層したフィルム104ならば、配線基板102への接合を粘着力だけで行うことができるので、圧着時に加熱する必要はない。無機材料であるガラス繊維は接着性や粘着性を有さないので、フィルム104として用いる際は上記と同様に接着層や粘着層をガラス繊維に積層して用いればよい。

40

【0015】

図2は、図1のA-A線断面を示す断面図である。図2に示すように、支持部材100の上に配線基板102および記録素子基板101が接合されており、配線基板102と記録素子基板101はワイヤー105によって電気的に接合されている。ワイヤー105の上部にはフィルム104が被覆されており、電気接続部であるワイヤー105の上部を絶縁保護している。また、配線基板102と記録素子基板101の間に満たした液状の封止樹脂103は、フィルム104の下面とワイヤー105の間に毛管現象によって入り込み

50

、ワイヤー105の下部は液状の封止樹脂103で絶縁保護されている。このようにしてワイヤー105の上部をフィルム104で、下部を封止樹脂103で絶縁保護することができる。

【0016】

以上説明した本実施形態の液体吐出ヘッドにおける記録素子基板101と配線基板102との間の、フィルム104を用いた電気接続部の封止、被覆のいくつかの実施形態を以下に説明する。

【0017】

(第1実施形態)

図3(a)～(c)は、本発明の第1の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。

【0018】

図3(a)は、支持部材100上の記録素子基板101と配線基板102と電気接続部におけるワイヤー105の下部が液状の封止樹脂(封止剤)103によって満たされた状態を示している。記録素子基板101および配線基板102を支持部材100に接合する際は、接着剤もしくは両面テープ等を用いる。本実施形態では、エポキシ系の接着剤を用いて接合している。記録素子基板101と配線基板102はワイヤーボンディングによって電気的に接続され、ワイヤー105が両者の電気パッド101a、102aに接続されている。

【0019】

このような吐出ヘッドの構成部材が用意されると、封止樹脂103が、記録素子基板101と配線基板102の間に塗布(供給)する工程が実行される。これにより、図3(a)に示すように、封止樹脂103は、毛管現象によって記録素子基板101のワイヤー105の下側まで這い上がる。その結果、ワイヤー105の下部は全て封止樹脂103で満たされた状態となる。なお、本実施形態では熱硬化型のエポキシ系樹脂組成物を封止樹脂103として用いている。

【0020】

次に、図3(b)に示すように、吸着フィンガ(保持部材)106によってフィルム104を保持するとともに、吸着フィンガ106を移動させて、フィルム104をワイヤー105が接続された電気接続部の上方に位置決めする。なお、本実施形態では、日立化成工業より販売されている熱硬化成分を含む樹脂フィルムDF470をフィルム104として用いている。このフィルムDF470は、加熱により粘着性を発揮して被着体への仮固定が可能となり、さらに加熱を継続すると被着体と接着するという性質を有したものである。

【0021】

図3(b)に示すように、本実施形態では、フィルム104の一部をフィンガ106に吸着させた状態で、位置決めを行う。具体的には、フィンガ106に吸着しているフィルム104の一部を、配線基板102上の、ワイヤー105およびワイヤー105のボンディング部102aではない部位に位置合わせを行う。そして、この位置でフィルムを貼り付けることにより、その貼り付け圧力がワイヤー105やボンディング部102aに作用しないようにしてそれらが変形すること防止することができる。

【0022】

次に、図3(c)に示すように、上述の位置決めをした状態でフィンガ106を下方に移動させ、フィルム104の一部を配線基板102に圧着固定させる。このとき、フィンガ106は110に加熱された状態となっているので、加熱によって粘着性を発揮するフィルム104は配線基板102に熱圧着されて接合する。なお、この際、フィンガ106を加熱した状態でフィルム104を配線基板102に熱圧着すると、配線基板102およびフィンガ106の双方にフィルム104が粘着接合することが想定される。しかし、フィンガ106のフィルム104を吸着する面にフッ素樹脂等のコーティングを行っておくことにより、フィルム104はフィンガ106に粘着することなく配線基板102に熱

10

20

30

40

50

圧着される。

【0023】

フィルム104の一部が図3(c)に示す位置に熱圧着されると、ワイヤー105を含む接続部はフィルム104のその他の部分で被覆される。この際、フィルム104はワイヤー105の一部に触れてから配線基板102に熱圧着にて固定されている。そして、このようにフィルム104がワイヤー105を含む接続部を被覆した後は、図3(c)に示すように、ワイヤー105とフィルム104の間に空隙を生じていることが多い。しかし、フィルム104が封止樹脂103と僅かでも接触すると、ワイヤー105とフィルム104の間に形成される空間によって、液状の封止樹脂103に対する毛管現象を生じ、図2に示すような、ワイヤー105の上部および下部を隙間なく封止樹脂で満たした状態になる。そして、図2に示す状態で、封止樹脂103を加熱して硬化することにより、ワイヤー105およびボンディング部101a、102aはフィルム104と封止樹脂103によって絶縁保護される。
10

【0024】

なお、封止樹脂103の毛管現象は、フィルム104を貼付後から生じてワイヤー105とフィルム104の間が満たされるまで継続する。また、封止樹脂103を加熱により硬化させると、加熱工程の初期においては封止樹脂103が低粘度化されるので前述の毛管現象が活発になる場合もある。

【0025】

以上のようにフィルム104の一部を配線基板102に固定することにより、その後の、フィルム104によって被覆された状態で封止樹脂103が流動する過程でフィルムの位置がずれることを防止できる。その結果、高精度で位置決めされた状態でフィルム104の被覆を行うことが可能となる。
20

【0026】

(第2実施形態)

図4(a)～(d)は、本発明の第2の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。本実施形態は、インナーリード107で記録素子基板101と配線基板102を電気的に接合する構成における、封止剤による封止およびそれに伴ったフィルムによる被覆に関するものである。
30

【0027】

図4(a)に示すように、記録素子基板101と配線基板102は、配線基板102から突き出たインナーリード107によって電気的に接合されている。封止工程では、先ず、記録素子基板101と配線基板102の間に液状の封止樹脂103が満たされる。また、インナーリード107の下部も毛管現象によって液状の封止樹脂103で満たされる。なお、液状の封止樹脂103は第1実施形態と同様の熱硬化型のエポキシ樹脂組成物が用いられている。

【0028】

次に、図4(b)に示すように、インナーリード107の上部を被覆するためのフィルム104の貼付を行う。本実施形態では、日立化成工業株式会社より販売されているDF470と宇部興産より販売されているユーピレックスを熱圧着した2層構成のフィルム104を用いている。この2層構成のフィルム104のユーピレックス面を100に加熱したフィンガ106に吸着固定させるとともに、フィンガ106を下方に移動させてフィルム104を基板102に対して位置決めする。
40

【0029】

次に、図4(c)に示すように、配線基板102の一部にフィルム104のDF470側の面を圧着する。フィンガ106は100に加熱されているので、前述の通り、フィルム104を構成するDF470は粘着性を発揮して配線基板102に固定される。一方、フィンガ106に接しているフィルム104の面は耐熱性の高いユーピレックスなので、フィルム104が加熱したフィンガ106の吸着面に付着することはない。

【0030】

50

以上のようにフィルム104がインナーリード107を含む接続部の上部を覆った後は、図4(c)に示すように、インナーリード107とフィルム104の間に空隙を生じていることが多い。しかし、フィルム104が封止樹脂103と僅かでも接触すると、インナーリード107とフィルム104の間に形成される空間によって、液状の封止樹脂103に対する毛管現象を生じる。そして、図4(d)に示すように、液状の封止樹脂103は毛管現象でフィルム104とインナーリード107の間に這い上がり、インナーリード107の上部は封止樹脂103とフィルム104で絶縁保護される。

【0031】

以上の工程では、フィルム104は配線基板102に貼付されるときに熱圧着にて位置固定されているので、その後の、フィルム104によって被覆された状態で封止樹脂103が流動する過程でフィルムの位置がずれることを防止できる。その結果、高精度で位置決めされた状態でフィルム104の被覆を行うことが可能となる。

【0032】

(第3実施形態)

図5(a)～(e)は、本発明の第3の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。本実施形態は、電気配線を内部に含む支持部材108を用いた形態に関するものである。

【0033】

図5(a)は、電気配線(不図示)がその内部に設けられた支持部材108の上に記録素子基板101が接着剤にて接合されることによって構成される液体吐出ヘッドの一部を示している。電気配線を内部に含む支持部材108に設けられた接続用のパッド108aと、記録素子基板101のパッド101aがワイヤー105によって接続されている。液状の封止樹脂103は、その表面張力によってワイヤー105より溢れ出ることなく、ワイヤー105とその下部の支持部材またはチップとの間の隙間でメニスカスを形成して図5(a)に示す状態を維持する。なお、液状の封止樹脂103は、第1実施形態と同様の熱硬化型のエポキシ樹脂組成物を用いている。

【0034】

図5(a)に示す状態に対して、次に、図5(b)に示すように、フィルム104の貼付を行う。本実施形態では、フィルム104として、藤森工業株式会社より販売されているメタシールを用いている。フィルム104の他の材料として、例えば、ポリプロピレンに極性基を付与した三菱化学社製のモディックPPグレードを共押出しによりフィルムにしたもの用いてもよい。熱可塑性であるフィルム104は、加熱することによって軟化して粘着性を発揮し被着体と接着することができるが、常温環境では軟化、溶融することができないホットメルト系の接着フィルム104である。さらに、本実施形態では、図5(b)に示すように、支持部材108に対して斜行する面でフィルム104を吸着するフィンガ109を用いる。フィンガ109は、上記斜行面109aと支持部材108の表面とほぼ平行である面109bとを有しており、平行面109bには吸着機構は備えられていない。このように、フィンガ109は斜行面109aでフィルム104を保持して下方に移動し、フィルム104を支持部材108に対して位置決めを行う。

【0035】

次に、図5(c)に示すように、フィルム104を位置決めした位置で支持部材108に熱圧着する。本実施形態では、フィンガ109を加熱するのではなく、支持部材108を加熱してフィルム104の熱圧着を行う。予め支持部材108を100℃に加熱しておくことにより、フィルム104を熱圧着する。これにより、上述の通りフィルム104は粘着性を発揮して支持部材108に固定される。

【0036】

この熱圧着の後、フィンガ109の斜行面109aによる吸着を停止し、斜行面109aによるフィルム104の保持を解除する。これにより、図5(d)に示すように、フィルム104は、支持部材108に固定された部分を除いて重力によって下方に移動し、ワイヤー105の上部を被覆することができる。

10

20

30

40

50

【0037】

このようにフィンガ109の斜行面109aでフィルム104を吸着して被覆を行うことにより、ワイヤー105が延在する形に沿って、つまり全体としてワイヤー105に近接して、フィルム104を被覆することができる。その結果、フィルム104とワイヤー105との間に入り込む空気の量を少なくでき、その後の封止樹脂103の硬化の過程でフィルム104の下側に生じる気泡の量を低減することができる。なお、本実施形態では、支持部材108を加熱してフィルム104を熱圧着するものとしたが、上述した第1～第2実施形態と同様、支持部材108は加熱せずフィルム104を吸着しているフィンガ109を加熱して熱圧着するようにしてもよい。その際は、フィルム104を圧着するフィンガ109の平行面109bを加熱し、さらにフィンガ109の表面はフィルム104が粘着しないようフッ素樹脂等のコーティングを施しておくようとする。または、フィルムを該ポリオレフィンより溶融温度が高い例えは、P E Tフィルム上に形成し、P E Tフィルム越しに圧着し、P E Tフィルムを剥がす容易にしてもよい。

【0038】

フィルム104を支持部材108に圧着した後、図5(e)に示すように、ワイヤー105の下部に満たされている封止樹脂103が毛管現象でフィルム104とワイヤー105の間に這い上がり、ワイヤー105およびその接続部は、封止樹脂103とフィルム104によって絶縁保護された状態となる。その後、封止樹脂103を過熱して硬化させる。

【0039】

以上の封止樹脂103がフィルム104の下部を流動する過程では、予めフィルム104の一部が支持部材108に固定された状態とすることができる。これにより、フィルム104によって被覆された状態で封止樹脂103が流動する過程でフィルムの位置がずれることを防止でき、高精度で位置決めされた状態でフィルム104の被覆を行うことが可能となる。

【0040】

なお、上述の説明では、フィルム104の材料としては、藤森工業株式会社から販売のメタシールや三菱化学社製のモディックを挙げたがそれらに限定されることなく、ポリオレフィンであり少なくともポリオレフィン変性物を含むものであればよい。好ましくは、ポリオレフィン変性物がポリプロピレンの酸変性物であると良い。また、酸変性であれば、特に封止用のエポキシ樹脂と接着性が良く信頼性の優れた液体吐出ヘッドが得られる。ポリオレフィンとしては、接着性および耐薬品性の点から、ポリエチレン、ポリプロピレンが挙げられ、これららの変性物が好適に用いられる。ポリオレフィンの接着性を向上させるために、各種添加剤を用いることもできる。ポリオレフィンの具体例としては以下のものが挙げられる。

【0041】

例えば、高圧法ポリエチレン(L D P E)；チーグラー系触媒、フィリップス系触媒、メタロセン系触媒を用いて、気相法、溶液法、液相スラリー法等により製造される各種の直鎖状の高密度ポリエチレン(H D P E)、ポリプロピレン、中密度ポリエチレン(M D P E)；直鎖状低密度ポリエチレン(L L D P E)や超低密度ポリエチレン(V L D P E、U L D P E)；エチレン-プロピレンランダム共重合体またはブロック共重合体、低結晶性エチレン・ブテン-1ランダム共重合体(E B M)等のエチレン-オレフィン共重合体、である。

【0042】

また、エチレン-オレフィン共重合体の-オレフィンとしては、例えば1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-デセン等が挙げられる。

【0043】

ポリオレフィンを変性させるための変性剤の具体例としては、以下のものが挙げられる。不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸無水物またはその誘導体(例えば(メタ)アクリ

10

20

30

40

50

ル酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸またはそれらの無水物もしくはアミド、イミド、エステル等の誘導体) ; ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート等のヒドロキシ基含有重合性不飽和化合物; 1-ビニル-3,4-エポキシシクロヘキセン、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル(メタ)アクリレート等のエポキシ基含有重合性不飽和化合物; イソシアネート変性(メタ)アクリレート等のイソシアネート基含有重合性不飽和化合物; ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン等のシラン含有重合性不飽和化合物等である。

【0044】

これら上記の変性剤は、ポリオレフィン製造時に共重合させてもよいし、ポリオレフィンに対してグラフト重合させてもよい。

10

【0045】

添加剤としては、例えば、粘着剤、シランカップリング剤、他のポリマー等が挙げられる。粘着剤としては、例えば、石油樹脂、ロジン系樹脂、テルペン系樹脂またはそれらの水添物等が挙げられる。シランカップリング剤としては、例えば、ビニルシラン、アクリルシラン、エポキシシラン、メルカプトシラン、アミノシラン、メチルシラン、クロロシラン、フェニルシラン等が挙げられる。また、ポリオレフィンの変性物として好適に用いられる市販品としては、ポリオレフィンと不飽和カルボン酸等の共重合体に、さらに金属化合物を配合した、三井・デュポンポリケミカル社製 ハイミラン一般にアイオノマーと呼ばれるものや、無極性のポリオレフィンに極性基を導入した三菱化学社製 モディックなどがある。

20

【0046】

(第4実施形態)

図6(a)～(d)は、本発明の第4の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。本実施形態は、液状の封止樹脂103が、記録素子基板101と配線基板の間に比較的多量に満たされる形態に関するものである。

【0047】

図6(a)に示すように、本実施形態の液体吐出ヘッドは、配線基板が2層構造であり、記録素子基板101と電気接合するためのパッド部110aを備えた第一層110と、第一層110の上部に積層された第二層111とからなる。なお、配線基板の第二層111については、電気配線が設けられても、設けられなくてもよく、また、配線基板の層数は一層に限られない。

30

【0048】

図6(a)に示す工程では、記録素子基板101と配線基板の第一層110はワイヤー105によって電気接続されており、この状態に対して、液状の封止樹脂103が記録素子基板101と配線基板の間に満たされる。封止樹脂103は、比較的広い空間に塗布されることから満たされる量は多量となる。すなわち、封止樹脂103は、ワイヤー105との間でメニスカスを形成することなく、ワイヤー105の上方を含む領域である配線基板の第二層111の端部まで満たされる。なお、液状の封止樹脂103は第1実施形態と同様、熱硬化型のエポキシ樹脂組成物を用いている。

【0049】

40

次に、図6(b)に示すように、フィルム104の貼付を行う。本実施形態では、フィルム104として第2実施形態と同様の材料を用いている。フィルム104をフィンガ106に吸着固定し、フィンガ106を下方に移動させつつフィルム104の配線基板の第二層111に対する位置決めをする。このときフィンガ106は加熱された状態となっている。

【0050】

次に、図6(c)に示すように、配線基板の第二層111の上部に対してフィルム104を熱圧着する。フィルム104は加熱によって粘着性を発揮する性質を有しているので、加熱したフィンガ106で圧着することにより、配線基板の第二層111の上部に固定される。また、フィルム104の一部が配線基板の第二層111の上部に固定されると、

50

フィルム 104 の他の部分がワイヤー 105 の上部を被覆する。

【0051】

次に、このようなフィルム 104 の被覆が行われると、図 6 (d) に示すように、毛管現象によって封止樹脂 103 がフィルム 104 とワイヤー 105 の間を満たし、ワイヤー 105 およびその接続部の全体を、封止樹脂 103 およびフィルム 104 によって覆うことができる。その後、封止樹脂 103 は加熱されて硬化する。

【0052】

本実施形態においても、フィルム 104 は、その一部が熱圧着にて配線基板上部に貼付されているので、その過程で封止樹脂が流動してもフィルムの位置がずれることを防止でき、結果として、精度で良く位置決めされた状態でフィルムが貼付された液体吐出ヘッドを得ることができる。

【0053】

(第 5 実施形態)

本実施形態は、電気接続部を被覆するフィルム 104 に常温で粘着性を有する、例えば寺岡製作所社製のカプトンテープを用い、カプトンテープの粘着性を利用し配線基板に貼付を行う形態に関する。この構成以外は、第 1 実施形態と同じ構成で液体吐出ヘッドが作成される。本実施形態では、第 1 実施形態に係る図 3 (b) に示すように、フィルム 104 の粘着層とは反対側の層を、吸着機構を有するフィンガに吸着させ、一方、フィルム 104 の粘着力を利用してフィルム 104 を、配線基板 102 に対して、図 3 (c) に示すように、貼付する。

【0054】

本実施形態では、フィルム 104 は粘着力によって配線基板に貼付され、これにより、上記各実施形態と同様、封止樹脂 103 の流動があっても、位置精度良くフィルム 104 を貼付することができる。

【0055】

(第 6 実施形態)

図 7 (a) ~ (d) は、本発明の第 6 の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。図 7 (a) に示すように、第 1 実施形態に係る図 3 (a) に示す構成と異なる点は、配線基板 102 上に凸部 200 が形成されていることである。記録素子基板 101 と配線基板 102 は、株式会社カイジョー製のワイヤーボンディング装置 FB-880 を用いたワイヤーボンディングによって電気的に接合されている。すなわち、ワイヤー 105 が両者のパッド 101a、102a に接続されている。ワイヤーボンディング後、同じワイヤーボンディング装置を用いて、フィルム 104 を仮止めするための凸部 200 を、配線基板 102 上にスタッドバンプで形成する。スタッドバンプの形成条件は、周波数 100 kHz、接合荷重 50 g、イニシャルボール径 60 μm であり、このスタッドバンプを重ねることによって形成する。バンプ高さは、フィルム 104 の厚みよりも厚く設定することが好ましく、ここではバンプ高さを 140 μm で設定する。そして、記録素子基板 101 と配線基板 102 の間に硬化可能な液状の封止樹脂 103 を供給することにより、封止樹脂 103 は、毛管力によって記録素子基板 101 のワイヤー 105 の接続部まで満たされる。

【0056】

次に、図 7 (b) に示すように、吸着フィンガ 300 を用いてフィルム 104 を配線基板 102 に貼付する。フィンガ 300 の内部には、凸部 200 をかしめるための、かしめフィンガ 300a が内蔵されている。そして、フィンガ 300 で吸着しているフィルム 104 の一部を、配線基板 102 のワイヤー 105、及びワイヤー 105 のボンディング部ではない部位に位置合わせを行い、貼付する。この際、フィルム 104 は凸部 200 と係合し、その後この凸部 200 がかしめられる。なお、位置合わせ時には、凸部の先端部をアライメントマークとして位置合わせすることも可能である。

【0057】

次に、図 7 (c) に示すように、フィルム 104 の一部を配線基板 102 に圧着する。

圧着の際、図7(d)に示すように、かしめフィンガ300aが凸部200をかしめてフィルム104を仮止めする。フィルム104は、凸部200に仮止めされた状態で固定されるので、加熱により変形しやすいフィルムなども、精度良く貼付することが可能となる。

【0058】

フィンガ300は、フィルム104を凸部200に仮止めした後、図7(c)に示す位置でフィルム104の熱圧着を行いながら、フィンガ300の吸着のための吸引とは逆の噴射を行い、図7(d)に示すように、フィルム104をフィンガ300から離すとともにワイヤー105の上部に接するようとする。

【0059】

このように本実施形態においても、封止樹脂103の流動を生じても、位置精度良くフィルム104を貼付することができる。

【0060】

(第7実施形態)

図8(a)～(d)は、本発明の第7の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。本実施形態の液体吐出ヘッドの構成は、上述した第6実施形態と略同様であり、異なる点は、フィルム104aには、予めレーザー加工装置を用いて開口301が形成されている点である。このフィルムとしては、樹脂フィルムDF470を用いている。

【0061】

図8(b)に示すように、吸着フィンガ300を用いてフィルム104aを配線基板102に貼付する。この際、開口301の中心軸と、凸部200の中心軸が一致するよう、フィルム104aの位置合わせを行う。

【0062】

次に、図8(c)、図8(d)に示すように、フィルム104aの一部を配線基板102に圧着する。圧着及び凸部200をかしめる構成は、上述の第6実施形態と同様であるのでその説明は省略する。フィルム104aは、開口301の中心軸と、凸部200の中心軸が一致するよう位置合わせされ、その後、凸部200に仮止めされた状態で圧着されるので、フィルム104aを、位置精度良く貼り付けることができる。

【0063】

(第8実施形態)

図9(a)～(c)は、本発明の第8の実施形態に係る電気接続部の封止に伴う、フィルムの被覆方法を説明する図である。本実施形態は、フィルムを圧着するフィンガと、吸着保持するフィンガとを別体とする形態に関するものであり、これにより、フィルムの下部への気泡の入り込みを抑制するものである。

【0064】

図9(a)に示すように、支持部材100の上に接合された記録素子基板101と配線基板102は、ワイヤー105にて接続されている。そして、このワイヤー105の下部には液状の封止樹脂103が満たされている。この状態の液体吐出ヘッドに対して、吸着フィンガ106にフィルム104が吸着保持されワイヤー105の上方に待機している。一方、吸着フィンガ106の右側には、フィルム104の圧着を行うためのフィンガ112が待機している。なお、本実施形態のフィルム104としては、第4実施形態と同様のフィルムを用いている。

【0065】

図9(a)に示す状態から次に、図9(b)に示すように、フィンガ112を配線基板に対する位置を定めながら下降させて吸着フィンガ106に吸着されているフィルム104の端の他方の端を配線基板102に熱圧着する。この際、圧着フィンガ112は200に加熱されており、このフィンガ112の熱によってフィルム104は配線基板上に熱圧着される。

【0066】

10

20

30

40

50

次に、図 9 (c) に示すように、フィルム 104 が、ワイヤー 105 の配線基板 102 との接続部から記録素子基板 101 側のワイヤーの屈曲部までの部分に全体的に接するまでフィンガ 106 を下降させた時点で、吸着フィンガ 106 による吸着を停止してフィルム 104 をフィンガ 106 から解放する。これにより、フィルム 104 は重力によって下方に移動しワイヤー 105 を被覆する。そして、フィルム 104 が被覆されると、液状の封止樹脂 103 が毛管力によってフィルム 104 の下部を配線基板側から満たして行く。その後、熱処理を施すことにより液状の封止樹脂 103 を硬化させる。この過程では、フィルム 104 が上記ワイヤー 105 の部分に対して全体的に接した後、フィルム 104 がフィンガから離されるので、フィルム 104 とワイヤー 105 との間に入り込む空気を少なくでき、その結果、封止樹脂が硬化したときにフィルム 104 とワイヤー 105 との間に入り込む気泡を少なくすることができる。また、本実施形態においても、上述の各実施形態と同様、位置精度の高いフィルムの添付を行うことができる。尚、上述した実施形態ではフィンガ 112 を下降させてフィルム 104 と配線基板とを熱圧着した後にフィルム 104 とワイヤー 105 と接する例を説明したが、本発明にこれに限られずフィルム 104 とワイヤー 105 が接觸した後に、フィルム 104 と配線基板とを熱圧着してもよい。
10

【0067】

(第9実施形態)

図 10 は、本発明の第 9 の実施形態に係る電気接続部の封止に用いるフィルムを示す平面図である。本実施形態は、封止に用いるフィルムを特定の形状にすることによって、フィルム下方の封止樹脂への気泡の混入を抑制する形態に関するものである。
20

【0068】

図 10 に示すように、フィルム 104 の接続部の一部に切り欠き部 113 が設けられている。なお、本実施形態は、第 4 実施形態と同様のフィルム、記録素子基板および配線基板を用いている。そして、この切り欠き部 113 を有するフィルム 104 を、第 4 実施形態と同様にして液体吐出ヘッドを作成する。この際、フィルム 104 の切り欠き部 113 を有する側の辺（端部）をフィンガによって配線基板に熱圧着する。

【0069】

図 11 は、この凹形状を有するフィルム 104 によってワイヤー 105 を被覆した状態の液体吐出ヘッドを示す斜視図である。また、図 12 (a) および (b) は、図 11 の A - A 線断面および B - B 線断面をそれぞれ示す図である。図 12 (a) に示すように、フィルム 104 のうち、切り欠き部 113 が存在しない部分では、封止樹脂 103 は、その上方をフィルム 104 によって覆われ、ワイヤー 105 と配線基板 111 との間の閉塞した空間に満たされることになる。一方、図 12 (b) に示すように、切り欠き部 113 が存在する部分では、この切り欠きによって配線基板 111 の第二層と隣接する部分の上方に開口が形成される。この開口が存在することによって、上記閉塞した空間に存在する封止樹脂 103 を含むあらゆる部分の封止樹脂が、流動、硬化する過程で取り込んだ気泡は、開口から排出される。その結果、気泡がフィルム 104 の下部の封止樹脂中に混入することを抑制することができる。また、これとともに、上述した各実施形態と同様、位置精度よくフィルム 104 が貼付された液体吐出ヘッドを得ることができる。
30
40

【0070】

(第10実施形態)

図 13 (a) および (b) は、本発明の第 10 の実施形態に係る液体吐出ヘッドの特に配線基板の構成を示す斜視図である。本実施形態は、配線基板を特定の形状にすることによって、フィルム下方の封止樹脂への気泡の混入を抑制する形態に関するものである。

【0071】

図 13 (a) に示すように、フィルムを貼り付ける配線基板の第二層 111 のうち、ワイヤー 105 による接続部に隣接する一部に凹部 114 が形成されている。そして、図 13 (b) に示すように、この凹部 114 を有する配線基板の第二層 111 に対して、この凹部 114 を跨ぐようにフィルム 104 を貼付する。
50

【0072】

図14(a)および(b)は、図13(b)のA-A線断面およびB-B線断面をそれぞれ示す図である。図14(a)に示すように、配線基板の第二層111のうち、凹部114が存在しない部分では、封止樹脂103は、その上方をフィルム104によって覆われ、ワイヤー105と配線基板111との間の閉塞した空間に満たされることになる。一方、図14(b)に示すように、凹部114が存在する部分では、この凹部によって配線基板111の第二層と隣接する部分の上方に開口が形成される。この開口が存在することによって、第9実施形態と同様、フィルム104の下部にある封止樹脂が、流動、硬化する過程で取り込んだ気泡は、上記開口から排出される。その結果、気泡がフィルム104の下部の封止樹脂中に混入することを抑制することができる。また、これとともに、上述した各実施形態と同様、位置精度よくフィルム104が貼付された液体吐出ヘッドを得ることができる。10

【0073】

(第11実施形態)

図15は、本発明の第11の実施形態に係る液体吐出ヘッドの構成を示す斜視図である。本実施形態は、フィルムを添付する際に湾曲したフィンガを用いて行うことによって、フィルム下方の封止樹脂への気泡の混入を抑制する形態に関するものである。

【0074】

図16(a)～(c)は、本実施形態のフィンガ115を用いて配線基板の第二層111にフィルム104を貼付する工程を説明する図である。20

【0075】

図16(a)に示すように、フィルム104を保持するフィンガとして、湾曲形状を有するフィンガ115を用いる。先ず、このフィンガ115は、フィルム104をその湾曲形状に倣った状態で吸着固定して下方に移動するとともに、配線基板の第二層111に対して位置決めをする。そして、フィンガ115の下降する姿勢を維持しながら湾曲の頂部115aに対応するフィルム104を最初に第二層111に当接させる。このとき、フィンガ115は加熱されているので、フィンガ115の頂部115aに対応するフィルム104の部分は配線基板第二層111に熱圧着によって固定される。この部分の熱圧着による固定後、図16(b)に示すように、湾曲形状フィンガ115の吸着を停止する。これにより、フィルム104は自らの弾性力および重力によって、図16(b)中の矢印で示す方向に移動する。そして、図16(c)に示すように、フィルム104は配線基板の第二層111の上面に倣った形状となる。その後の封止樹脂が硬化するまでの過程は、第4実施形態と同様である。30

【0076】

このようにフィルム104の貼付を行うことにより、フィルム104の下方の空気はフィルム104の端部の方向に押し出されるので、フィルム104とワイヤー105との間の空気の量を少なくでき、結果として、封止樹脂中に混入する気泡の量を抑制することができる。なお、フィルム104が配線基板第二層111に熱圧着されている部分は、図16(c)においてはフィルム104の中央部のみとなる。しかし、その後の加熱工程でフィルム104は液状の封止樹脂103と接合する。40

【0077】

また、本実施形態ではフィルム104を半円状にするために湾曲形状フィンガ115に吸着固定したが、フィルム104の半円状にして貼付を行うためにいかなる他の方法を用いてもよい。例えば、フィルム104の中央部のみを吸着し、フィルム104の端部を直接把持してフィルム104を半円状にしてもよい。

【0078】

このように、フィルム104の下部に気泡が残留することなく、且つ位置精度良くフィルム104が貼付された液体吐出ヘッドを得ることができる。

【0079】

(他の実施形態)

上述した実施形態では、フィンガによってフィルムを保持し、この保持したフィルムを配線基板あるいは支持部材に固定してから、この固定部以外のフィルムをワイヤーやリードを覆うようにしたものである。しかし、本発明の適用はこのような工程順序に限られない。すなわち、逆に、フィンガによってフィルムを保持した状態で、このフィルムの保持されている部分以外のフィルムを先ずワイヤーやリードを覆うようにしてもよい。このような工程は、例えば、フィンガのワイヤーなどに対する位置（高さ）を調節することによって行うことができる。そして、被覆した後に、フィンガによって保持されたフィルムを配線基板などに固定するようとする。

【0080】

この形態によっても、フィルムでワイヤーを覆いその際にフィルム下部の封止樹脂が流動しても、フィルムの一部がフィンガによって保持されているので、封止樹脂の流動によってフィルムの位置がずれることを抑制でき、位置精度の高いフィルム貼り付けを行うことができる。

【0081】

上述した各実施形態において、記録素子基板101や配線基板102等の部材に対して、フィンガ側を移動させる例で説明したが、本発明にこれに限られず、両者が相対的に移動すれば良い。つまりフィンガに対して部材側が移動しても良いし、両者が共に移動しても良い。

【符号の説明】

【0082】

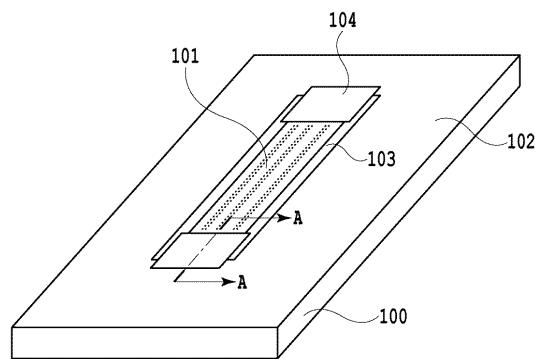
100	支持部材
101	記録素子基板
102	配線基板
103	封止樹脂
104	フィルム
105	ワイヤー
106、109、112、115	フィンガ
107	インナーリード
108	電気配線を含む支持部材
110	配線基板第一層
111	配線基板第二層
113	フィルム切り欠き部
114	配線基板凹部

10

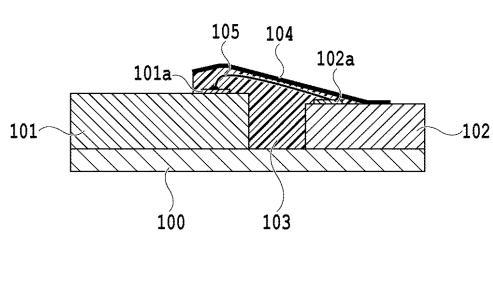
20

30

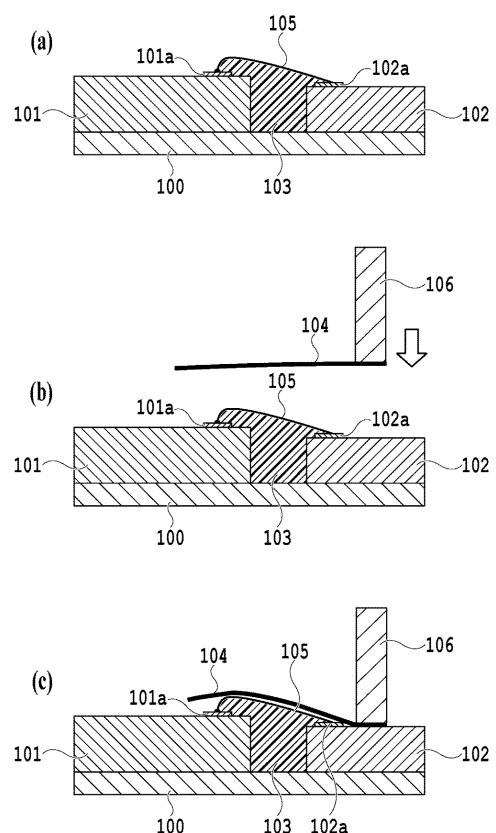
【図1】



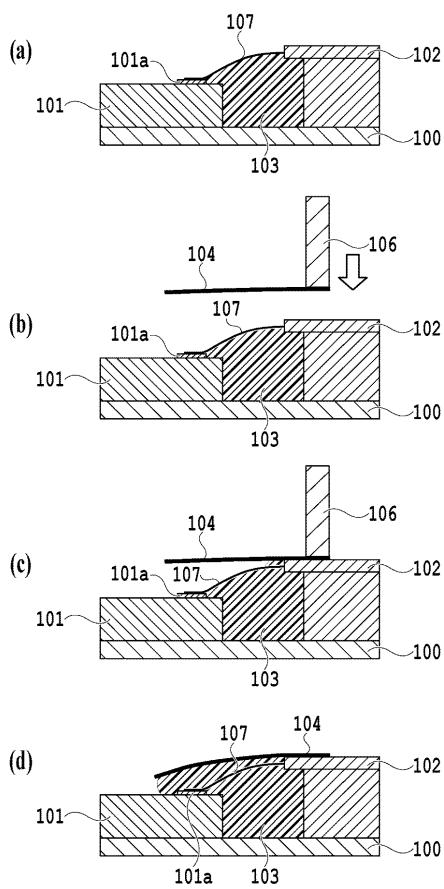
【図2】



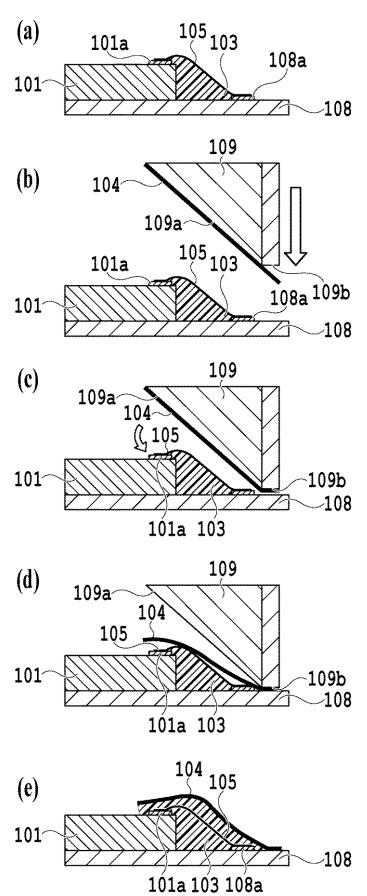
【図3】



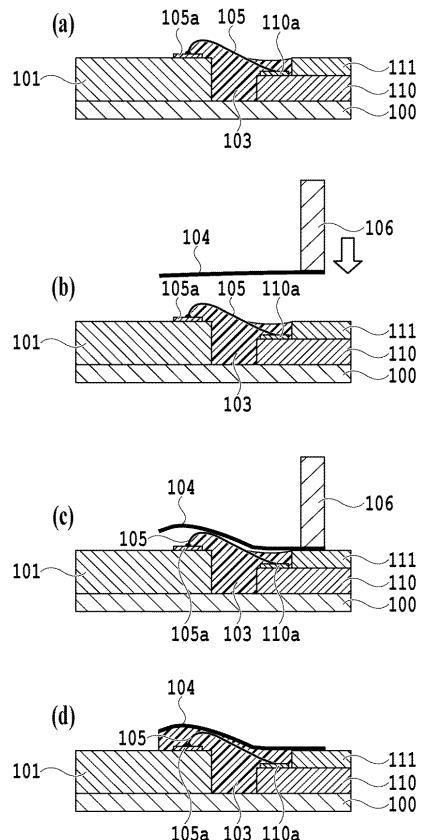
【図4】



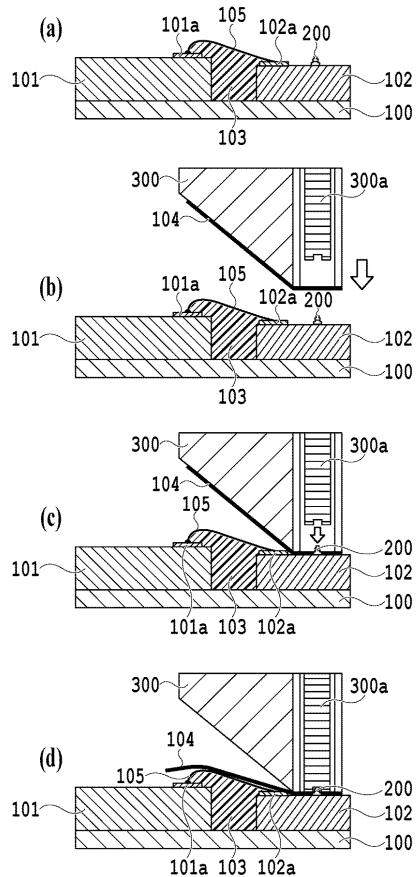
【図5】



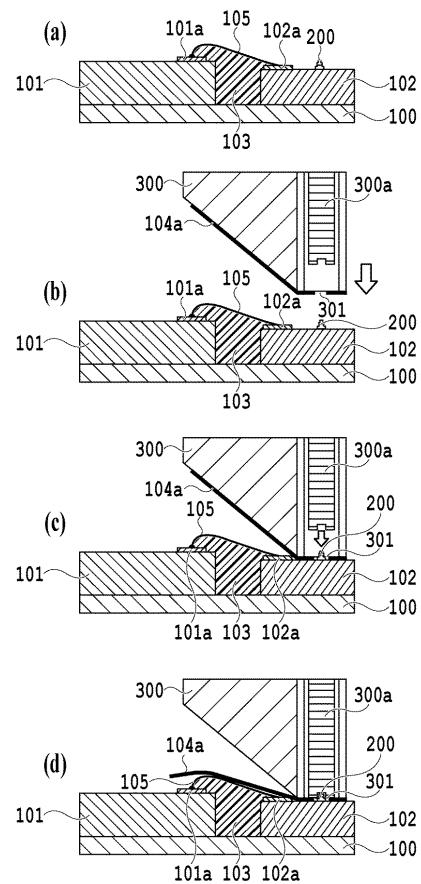
【図6】



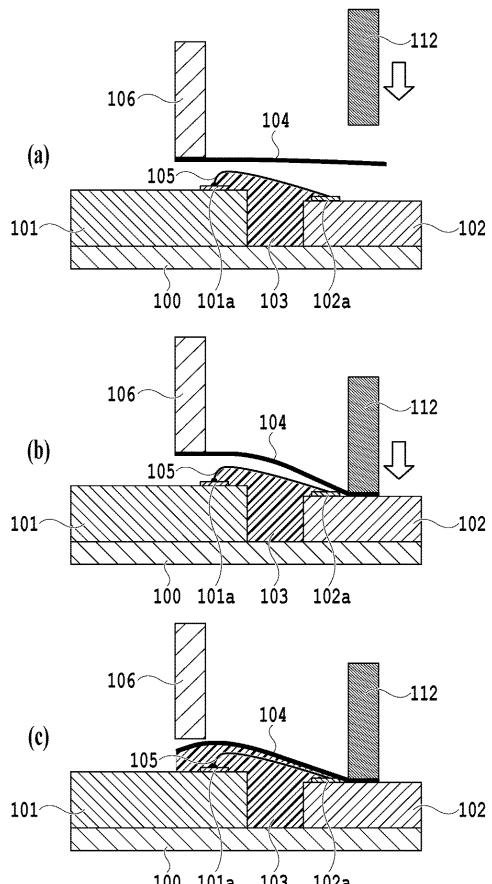
【図7】



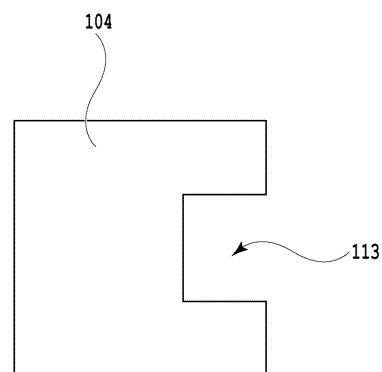
【図8】



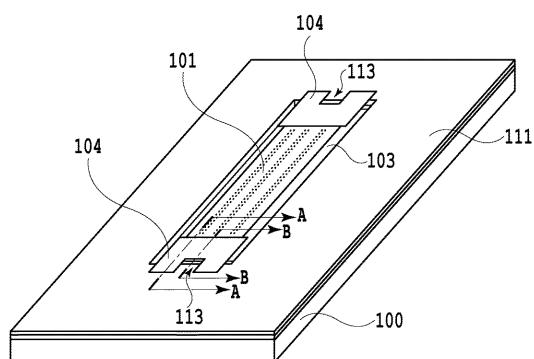
【図9】



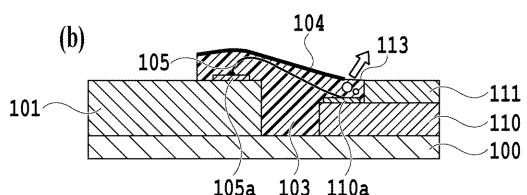
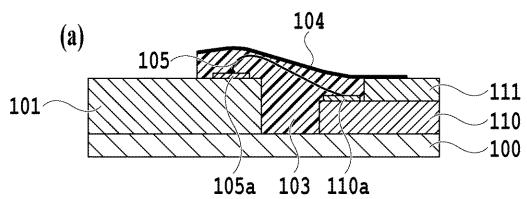
【図 1 0】



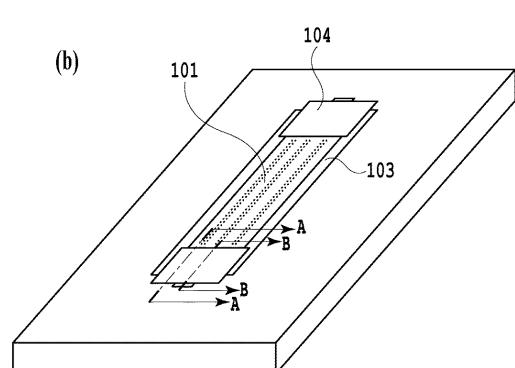
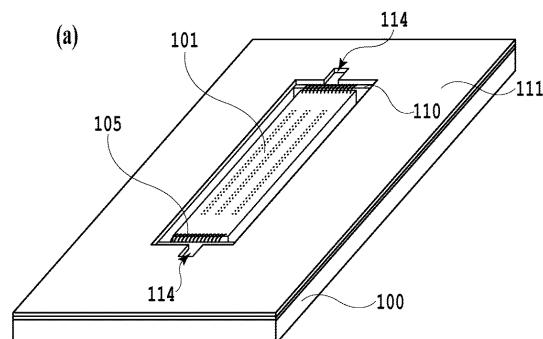
【図 1 1】



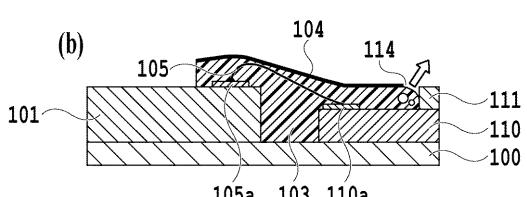
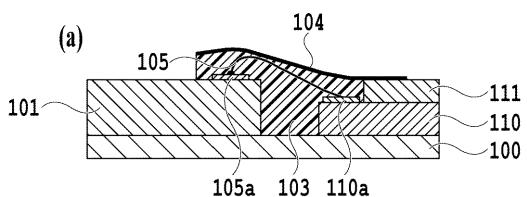
【図 1 2】



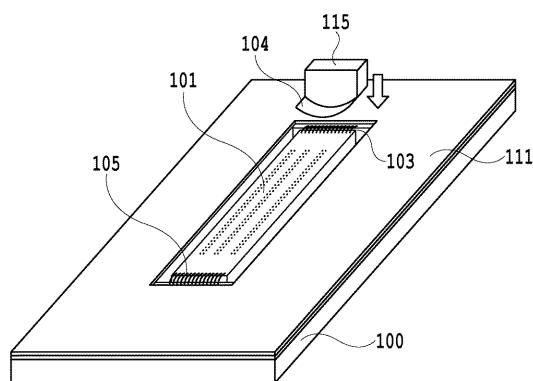
【図 1 3】



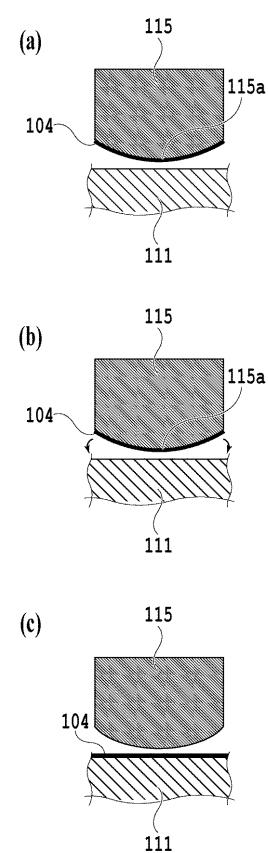
【図 1 4】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 知広

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 亀田 宏之

(56)参考文献 特開2008-120056 (JP, A)

特開2004-351754 (JP, A)

特開平10-81007 (JP, A)

米国特許第7658470 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01 - 2 / 215