

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3921459号
(P3921459)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年2月23日(2007.2.23)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 L 21/60 (2006.01) HO 1 L 21/60 3 1 1 T
HO 5 K 3/32 (2006.01) HO 5 K 3/32 B

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-195684 (P2003-195684)	(73) 特許権者	000108410
(22) 出願日	平成15年7月11日(2003.7.11)		ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-32952 (P2005-32952A)		東京都品川区大崎一丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階
(43) 公開日	平成17年2月3日(2005.2.3)	(74) 代理人	100106666
審査請求日	平成17年3月1日(2005.3.1)		弁理士 阿部 英樹
		(74) 代理人	100102875
			弁理士 石島 茂男
		(72) 発明者	▲松▼村 孝
			栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社 鹿沼事業所第2工場内
		(72) 発明者	安藤 尚
			栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社 鹿沼事業所第2工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気部品の実装方法及び実装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

接着剤を用いて電気部品を配線基板上に熱圧着する工程を有する電気部品の実装方法であって、

当該熱圧着の際、ゴム硬度が40以上80以下のエラストマーからなる圧着部を用い、前記電気部品の頂部領域を前記配線基板に対して所定の圧力で押圧する一方、前記電気部品の側部領域を前記頂部領域に対する圧力より小さい圧力で押圧する電気部品の実装方法。

【請求項2】

当該熱圧着の際、前記電気部品側を所定温度で加熱するとともに、前記配線基板側を前記所定温度より高い温度で加熱する請求項1記載の電気部品の実装方法。

【請求項3】

当該熱圧着の際、前記接着剤を、溶融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下となるように加熱する請求項1又は2のいずれか1項記載の電気部品の実装方法。

【請求項4】

前記接着剤として、結着樹脂中に導電粒子が分散された異方導電性接着フィルムを用いる請求項1乃至3のいずれか1項記載の電気部品の実装方法。

【請求項5】

前記電気部品の頂部領域と側部領域とを同時に押圧する請求項1乃至4のいずれか1項記

10

20

載の電気部品の実装方法。

【請求項 6】

ゴム硬度が 40 以上 80 以下のエラストマーからなる圧着部を有する熱圧着ヘッドを備え、

配線基板上に配置された電気部品に対して前記圧着部を所定の圧力で押圧するように構成されている実装装置。

【請求項 7】

前記圧着部の厚さが、当該電気部品の厚さと同等以上である請求項 6 記載の実装装置。

【請求項 8】

前記圧着部の大きさが、当該電気部品より大きい請求項 6 又は 7 のいずれか 1 項記載の実装装置。 10

【請求項 9】

前記圧着部の大きさが、複数の電気部品を配置した面積より大きい請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項記載の実装装置。

【請求項 10】

当該配線基板を支持する基台を有し、前記基台にヒーターが設けられている請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項記載の実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば半導体チップ等の電気部品を配線基板上に実装する技術に関し、特に接着剤を用いて電気部品を実装する技術に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

従来、プリント配線板等の配線基板上にベアチップを直接実装する方法として、バインダ中に導電粒子を分散させた異方導電性接着フィルムを用いる方法が知られている。

【0003】

異方導電性接着フィルムを用いた実装方法では、異方導電性接着フィルムを貼り付けた基板上に IC チップを搭載した後に、セラミックや金属製の平坦な圧着ヘッドで IC チップを加圧・加熱して異方導電性接着フィルムを硬化させて熱圧着実装を行う。 30

【0004】

このような金属等の圧着ヘッドを用いて加圧・加熱を行う方法の場合、熱圧着の際に IC チップの周囲の接着剤のフィレット部に対して加熱が不足し、接続信頼性の低下の原因になっており、また複数の IC チップの実装が困難であるという問題もある。

【0005】

そこで、近年、これらの問題を解決するため、シリコンゴム等の弾性体からなる熱圧着ヘッドを用いて IC チップの熱圧着を行う技術が提案されている。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2000 - 79611 号公報 40

【0007】

【特許文献 2】

特開 2002 - 359264 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来技術においては、IC チップと基板の接続部分であるバンブとパターン間の加圧力が不足するため十分な接続が行うことができず、初期導通抵抗及びエージング後の接続信頼性を十分に確保することができないという問題がある。

【0009】

本発明は、このような従来技術の課題を解決するためになされたもので、接着剤を用い 50

て高信頼性の電気部品の実装が可能な実装方法及び実装装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するためになされた請求項1記載の発明は、接着剤を用いて電気部品を配線基板上に熱圧着する工程を有する電気部品の実装方法であって、当該熱圧着の際、ゴム硬度が40以上80以下のエラストマーからなる圧着部を用い、前記電気部品の頂部領域を前記配線基板に対して所定の圧力で押圧する一方、前記電気部品の側部領域を前記頂部領域に対する圧力より小さい圧力で押圧するものである。

なお、本発明において「電気部品」の「側部領域」とは、ICチップ等の電気部品自体の側部及び電気部品の周囲の例えば接着剤の部分を用いるものとする。

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、当該熱圧着の際、前記電気部品側を所定温度で加熱するとともに、前記配線基板側を前記所定温度より高い温度で加熱するものである。

請求項3記載の発明は、請求項1又は2のいずれか1項記載の発明において、当該熱圧着の際、前記接着剤を、溶融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下となるように加熱するものである。

請求項4記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1項記載の発明において、前記接着剤として、結着樹脂中に導電粒子が分散された異方導電性接着フィルムを用いるものである。

請求項5記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項記載の発明において、前記電気部品の頂部領域と側部領域とを同時に押圧するものである。

請求項6記載の発明は、ゴム硬度が40以上80以下のエラストマーからなる圧着部を有する熱圧着ヘッドを備え、配線基板上に配置された電気部品に対して前記圧着部を所定の圧力で押圧するように構成されている実装装置である。

請求項7記載の発明は、請求項6記載の発明において、前記圧着部の厚さが、当該電気部品の厚さと同等以上であるものである。

請求項8記載の発明は、請求項6又は7のいずれか1項記載の発明において、前記圧着部の大きさが、当該電気部品より大きいものである。

請求項9記載の発明は、請求項6乃至8のいずれか1項記載の発明において、前記圧着部の大きさが、複数の電気部品を配置した面積より大きいものである。

請求項10記載の発明は、請求項7乃至9のいずれか1項記載の発明において、当該配線基板を支持する基台を有し、前記基台にヒーターが設けられているものである。

【0011】

本発明方法においては、熱圧着の際、電気部品の頂部領域を配線基板に対して所定の圧力で押圧する一方、電気部品の側部領域を頂部領域に対する圧力より小さい圧力で押圧するようにしたことから、電気部品と配線基板の接続部分に対して十分な圧力を加えることができる一方で、電気部品の周囲のフィレット部に対してもボイドの生じないように加圧することができ、これにより例えば異方導電性接着フィルムを用いて高信頼性のICチップ等の接続を行うことができる。

【0012】

特に、本発明において、当該熱圧着の際、電気部品側を所定温度で加熱するとともに、配線基板側をこの所定温度より高い温度で加熱するようになれば、電気部品の周囲のフィレット部に対して十分に加熱することができるので、ボイドの発生を一層防止することができる。

【0013】

また、本発明において、所定のエラストマーからなる圧着部を電気部品の頂部及び側部に押圧するようになれば、電気部品の頂部領域と側部領域とに対し容易に所定の圧力差をもって加圧することができる。

【0014】

10

20

30

40

50

さらに、圧着部として、ゴム硬度が40以上80以下のエラストマーを用いることにより、電気部品の頂部領域と側部領域とに対して最適の圧力で加圧することができ、また当該熱圧着の際、前記接着剤を、熔融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下となるように加熱することにより、熱圧着時の接続部分における結着樹脂の排除とボイドの発生防止をより確実なものとすることができ、一層信頼性の高い接続を行うことができる。

【0015】

他方、本発明装置によれば、ゴム硬度が40以上80以下のエラストマーからなる圧着部を有する熱圧着ヘッドを備え、配線基板上に配置された電気部品に対して圧着部を所定の圧力で押圧するように構成することにより、高信頼性の接続が可能な簡素な構成の実装装置を得ることができる。

10

【0016】

特に、本発明において、圧着部の厚さが当該電気部品の厚さと同等以上である場合、また、圧着部の大きさが当該電気部品より大きい場合には、より確実に電気部品の頂部領域と側部領域とに対して最適の圧力で加圧することができる。

【0017】

さらに、本発明において、圧着部の大きさが、複数の電気部品を配置した面積より大きい場合には、複数の電気部品を同時に高い信頼性で接続を行うことができ、これにより実装効率を大幅に向上させることができる。

【0018】

20

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電気部品の実装方法及び実装装置の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0019】

図1(a)(b)は、本実施の形態の実装装置の要部及び熱圧着工程を示す概略構成図である。

図1(a)に示すように、本実施の形態の実装装置1は、配線パターン10aが形成された配線基板10を載置する基台2と、パンプ20aが設けられたICチップ(電気部品)20を加圧及び加熱する熱圧着ヘッド4を備えている。

ここで、基台2は所定の金属からなり、その内部には、加熱用のヒーター3が設けられている。

30

【0020】

一方、熱圧着ヘッド4は、所定の金属からなるヘッド本体5を有し、その内部には、図示しない加熱用のヒーターが設けられている。

【0021】

また、ヘッド本体5の基台2と対向する部分には凹部5aが形成され、この凹部5aには、プレート状のエラストマーからなる圧着部6が凹部5aに密着するように取り付けられている。

【0022】

本実施の形態の圧着部6は、その圧着面6aが水平となるように配置される。そして、圧着部6の圧着面6aは、ICチップ20の頂部20bの面積より大きくなるように構成されている。

40

また、圧着部6の厚さは、ICチップ20の厚さと同等以上となるように設定されている。

【0023】

一方、本発明の場合、圧着部6のエラストマーの種類は特に限定されることのないが、接続信頼性を向上させる観点からは、ゴム硬度が40以上80以下のものを用いることが好ましい。

【0024】

ゴム硬度が40未満のエラストマーは、ICチップ20に対する圧力が不十分で初期抵抗

50

及び接続信頼性が劣るという不都合があり、ゴム硬度が80より大きいエラストマーは、フィレット部分に対する圧力が不十分で接着剤の結着樹脂にボイドが発生して接続信頼性が劣るという不都合がある。

【0025】

なお、本明細書では、ゴム硬度として、JIS S 6050に準拠する規格を適用するものとする。

【0026】

このようなエラストマーとしては、天然ゴム、合成ゴムのいずれも用いることができるが、耐熱性、耐圧性の観点からは、シリコンゴムを用いることが好ましい。

【0027】

このような構成を有する本実施の形態においてICチップ20の実装を行うには、図1(a)に示すように、配線基板10を基台2上に配置し、この配線基板10上に異方導電性接着フィルム7を載置する。

【0028】

この異方導電性接着フィルム7は、結着樹脂7a中に導電粒子7bが分散されたものである。

【0029】

なお、結着樹脂7a中に分散させる導電粒子7bの量は少量であれば、本発明で扱う接着剤としての溶融粘度は、導電粒子7bの分散の有無によって影響を及ぼすことはない。

【0030】

そして、このような異方導電性接着フィルム7上にICチップ20を載置し、図示しない保護フィルムを介してICチップ20の頂部20bに熱圧着ヘッド4の圧着面6aを押し付けて所定の条件で仮圧着を行い、さらに以下の条件で本圧着を行う。

【0031】

本発明の場合、本圧着の際に、ICチップ20側を所定温度で加熱するとともに、配線基板10側を上述の所定温度より高い温度で加熱する。

具体的には、圧着部6の温度が100程度となるように熱圧着ヘッド4のヒーターを制御し、異方導電性接着フィルム7の結着樹脂7a温度が圧着部6の温度200程度になるように基台2のヒーター3を制御する。

【0032】

これにより、当該熱圧着の際、接着剤異方導電性接着フィルム7を、溶融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下となるように加熱する。

【0033】

ここで、熱圧着の際の異方導電性接着フィルム7の溶融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満の場合は、熱圧着時の結着樹脂7aの流動性が大きく、ボイドが発生して初期抵抗及び接続信頼性が劣るという不都合があり、溶融粘度が $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ より大きい場合は、熱圧着時に接続部分において結着樹脂7aが排除しきれず、ボイドが発生して初期抵抗及び接続信頼性が劣るという不都合がある。

【0034】

なお、本圧着時の圧力は、ICチップ1個当たり100N程度で15秒程度とする。

【0035】

図1(b)に示すように、本実施の形態においては、ゴム硬度が40以上80以下のエラストマーからなる圧着部6によって加圧を行うことによって、ICチップ20の頂部20bを配線基板10に対して所定の圧力で押圧する一方、ICチップ20の側部のフィレット部7cを頂部20bに対する圧力より小さい圧力で押圧することができ、これにより、ICチップ20と配線基板10の接続部分に対して十分な圧力を加えることができる一方で、ICチップ20の周囲のフィレット部7cに対してもボイドの生じないように加圧することができる。

その結果、本実施の形態によれば、異方導電性接着フィルム7を用いて高信頼性のICチップ20等の接続を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0036】

特に、本実施の形態においては、当該熱圧着の際、ICチップ20側を所定温度で加熱するとともに、配線基板10側をこの所定温度より高い温度で加熱することにより、ICチップ20の周囲のフィレット部7cに対して十分に加熱することができ、ボイドの発生を確実に防止することができる。

【0037】

さらに、熱圧着の際、接着剤異方導電性接着フィルム7を、熔融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下となるように加熱することから、熱圧着時の接続部分における結着樹脂7aの排除とボイドの発生防止をより確実なものとすることができ、一層信頼性の高い接続を行うことができる。

10

【0038】

他方、本実施の形態の実装装置1によれば、高信頼性の接続が可能な簡素な構成の実装装置を得ることができる。

【0039】

特に、本実施の形態によれば、圧着部6の厚さがICチップ20の厚さと同等以上であるので、確実にICチップ20の頂部20bと側部のフィレット部7cに対して最適の圧力で加圧することができる。

【0040】

図2は、本発明の他の実施の形態を示す概略構成図であり、以下、上記実施の形態と対応する部分については同一の符号を付しその詳細な説明を省略する。

20

【0041】

図2に示すように、本実施の形態の実装装置1Aは、圧着部6の大きさが、複数(例えば2個)のICチップ20、21を配置した面積より大きくなるように構成されている点が上記実施の形態と異なるものである。

【0042】

この場合、圧着部6自体のゴム硬度は、40以上80以下で上記実施の形態と同一である。

【0043】

このような構成を有する本実施の形態によれば、複数の特に厚さの異なるICチップ20、21を同時に高い信頼性で接続を行うことができ、これにより実装効率を大幅に向上させることができる。その他の構成及び作用効果については上述の実施の形態と同一であるのでその詳細な説明を省略する。

30

【0044】

なお、本発明は上述の実施の形態に限られることなく、種々の変更を行うことができる。例えば、上述の実施の形態においては、異方導電性接着フィルムを用いてICチップを実装する場合を例にとって説明したが、本発明はこれに限られず、導電粒子を含有しない接着剤を用いることも可能である。

【0045】

また、上述の実施の形態においては、バンプ電極を有するICチップを実装する場合を例にとって説明したが、バンプ電極を有しないICチップにも適用することができる。

40

【0046】

【実施例】

以下、本発明の実施例を比較例とともに詳細に説明する。

<実施例1>

配線基板として、ガラスエポキシ基板上に、幅 $75 \mu\text{m}$ 、ピッチ $150 \mu\text{m}$ の銅(Cu)パターンを形成し、その上にニッケル-金めっきを施したリジッド基板を用い、ICチップとして、 $150 \mu\text{m}$ ピッチのバンプ電極が形成された大きさ $6 \times 6 \text{ mm}$ 、厚さ 0.4 mm のチップを準備した。

【0047】

そして、大きさ $60 \times 60 \text{ mm}$ 、厚さ 1.0 mm 、ゴム硬度40のシリコーンゴムからな

50

る圧着部を装着した熱圧着ヘッドを用い、異方導電性接着フィルムとして、熔融粘度が $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の結着樹脂に導電粒子を分散させたものを用いて配線基板上に IC チップを熱圧着した。

【0048】

この場合、圧着部の温度は 100 、異方導電性接着フィルムの温度が 200 になるように基台の温度を制御し、圧力 100 N/IC (278 N/cm^2) で 15 秒間加圧及び加熱した。

【0049】

<実施例 2>

ゴム硬度 80 のシリコーンゴムからなる圧着部を用いた以外は実施例 1 と同一の条件で熱圧着を行った。 10

【0050】

<比較例 1>

ゴム硬度 10 以下のシリコーンゴムからなる圧着部を用いた以外は実施例 1 と同一の条件で熱圧着を行った。

【0051】

<比較例 2>

ゴム硬度 120 のシリコーンゴムからなる圧着部を用いた以外は実施例 1 と同一の条件で熱圧着を行った。

【0052】

<実施例 3>

熔融粘度が $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の結着樹脂に導電粒子を分散させた異方導電性接着フィルムを用いた以外は実施例 1 と同一の条件で熱圧着を行った。

【0053】

<比較例 3>

熔融粘度が $5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の結着樹脂に導電粒子を分散させた異方導電性接着フィルムを用いた以外は実施例 1 と同一の条件で熱圧着を行った。

【0054】

<比較例 4>

熔融粘度が $1.0 \times 10^9 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の結着樹脂に導電粒子を分散させた異方導電性接着フィルムを用いた以外は実施例 1 と同一の条件で熱圧着を行った。 30

【0055】

<比較例 5>

厚さが IC チップより薄い (0.2 mm) シリコーンゴムからなる圧着部を用いた以外は実施例 1 と同一の条件で熱圧着を行った。

【0056】

(評価)

上記実施例及び比較例の圧着部のゴム硬度による信頼性及び結着樹脂の熔融粘度による信頼性を評価した。その結果を表 1、2 に示す。

【0057】

【表 1】

表 1. 圧着部のゴム硬度による信頼性評価

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	比較例 2
ゴム硬度	10 以下	40	80	120
ポイド	なし	なし	なし	あり
初期導通抵抗	×	○	○	○
接続信頼性	×	○	○	×

(注) 樹脂溶融粘度 = 1.0×10^5 mPa · S

【 0 0 5 8 】

【 表 2 】

表 2. 結着樹脂の溶融粘度による信頼性評価

	比較例 3	実施例 3	実施例 1	比較例 4
樹脂溶融粘度 (mPa · S)	5	1.0×10^2	1.0×10^5	1.0×10^9
ポイド	なし	なし	なし	あり
初期導通抵抗	×	○	○	○
接続信頼性	×	○	○	×

(注) ゴム硬度 = 40

【 0 0 5 9 】

この場合、初期導通抵抗は、パターン間の抵抗値を 4 端子法によって測定し、その値が 1 未満のものを、1 以上のものを × とした。

【 0 0 6 0 】

接続信頼性は、温度 85、相対湿度 85% の条件下で 24 時間エージング後に所定のプロファイルのリフロー処理 (1 ~ 4 / S で昇温 150 ± 10 、30 s ± 10 s 余熱エリア 1 ~ 4 / S で昇温 ピーク温度 235 ± 5 、10 s ± 1 s はんだ付けエリア 1 ~ 4 / S で冷却) を行ったものの抵抗値が、1 未満のものを、1 以上のものを × とした。

【 0 0 6 1 】

また、ポイドの有無については、超音波顕微鏡によって確認し、ポイドの発生が認められなかったものを、ポイドの発生が認められたものを × とした。

【 0 0 6 2 】

表 1 から明らかなように、圧着部のゴム硬度が 40 の実施例 1 及び 80 の実施例 2 は、初期導通抵抗及び接続信頼性ともに良好で、またポイドも発生しなかった。

【 0 0 6 3 】

一方、圧着部のゴム硬度が 40 未満の比較例 1 は、IC チップに対する圧力が不十分で初期抵抗及び接続信頼性が劣り、ゴム硬度が 80 より大きい比較例 2 は、フィレット部に対する圧力が不十分で接着剤の結着樹脂にポイドが発生して接続信頼性が劣っていた。

【 0 0 6 4 】

また、異方導電性接着フィルムの結着樹脂の溶融粘度が 1.0×10^2 mPa · s の実施例 3 及び溶融粘度が 1.0×10^5 mPa · s の実施例 1 は、初期導通抵抗及び接続信頼性ともに良好で、またポイドも発生しなかった。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

一方、熔融粘度が $1.0 \times 10^2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満の結着樹脂を用いた比較例 3 は、熱圧着時の結着樹脂の流動性が大きく、ボイドが発生して初期抵抗及び接続信頼性が劣り、熔融粘度が $1.0 \times 10^5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ より大きい結着樹脂を用いた比較例 4 は、熱圧着時に接続部分において結着樹脂が排除しきれず、ボイドが発生して初期抵抗及び接続信頼性が劣っていた。

【 0 0 6 6 】

他方、厚さが IC チップより薄い圧着部を用いた比較例 5 については、フィレット部に圧力が加わらず、ボイドが発生して初期抵抗及び接続信頼性が劣っていた。

【 0 0 6 7 】

【 発明の効果 】

以上述べたように本発明によれば、接着剤を用いて高信頼性の電気部品の実装を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 (a) (b) : 本発明に係る実装装置の実施の形態の要部及び熱圧着工程を示す概略構成図である。

【 図 2 】 本発明の他の実施の形態を示す概略構成図である。

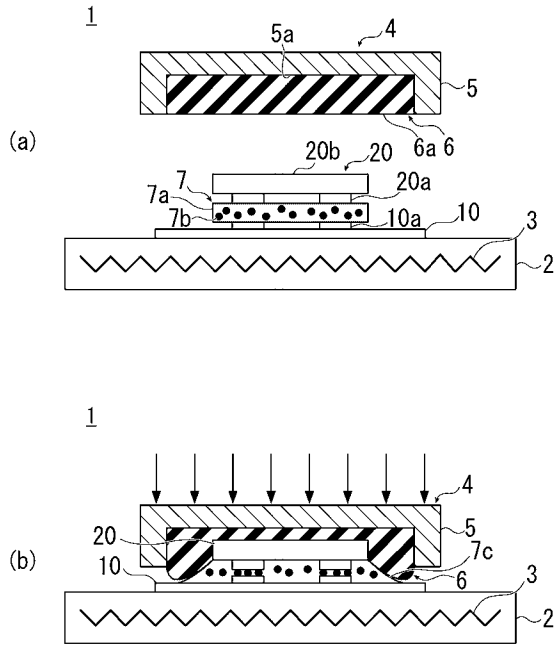
【 符号の説明 】

- 1 実装装置
- 2 基台
- 3 ヒーター
- 4 熱圧着ヘッド
- 6 圧着部
- 6 a ... 圧着面
- 7 異方導電性接着フィルム (接着剤)
- 7 c ... フィレット部
- 1 0 配線基板
- 2 0 IC チップ (電気部品)
- 2 0 b ... 頂部

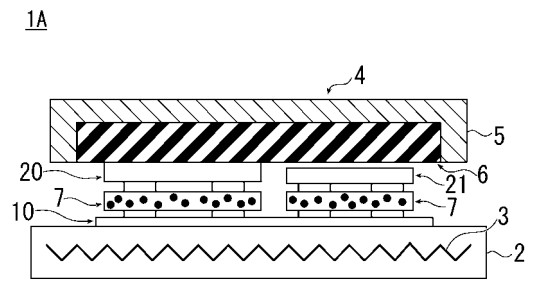
10

20

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 蟹澤 士行
栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社 鹿沼事業所第2工場内
- (72)発明者 須賀 保博
栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社 鹿沼事業所第2工場内
- (72)発明者 工藤 憲明
栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社 鹿沼事業所第2工場内

審査官 市川 篤

- (56)参考文献 特開2002-359264(JP,A)
特開2001-230528(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/60