

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4356137号
(P4356137)

(45) 発行日 平成21年11月4日 (2009. 11. 4)

(24) 登録日 平成21年8月14日 (2009. 8. 14)

(51) Int. Cl.

F I

H05K 3/32 (2006.01)

H05K 3/32 B

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 21/60 311S

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-138190
 (22) 出願日 平成11年5月19日 (1999. 5. 19)
 (65) 公開番号 特開2000-332390 (P2000-332390A)
 (43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)
 審査請求日 平成18年4月17日 (2006. 4. 17)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 八木 優治
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 安保 武雄
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に配線パターンを形成する工程と、前記配線パターンを覆うように前記基板上に異方性導電樹脂を形成する工程と、半導体素子の底面に設けられた電極部と前記配線パターンとが所定位置で前記異方性導電樹脂を介して電気的に接続されるように位置合わせを行う工程と、位置合わせ後、前記半導体素子を前記基板に対して加熱しながら圧着する工程とを有し、前記加熱圧着の際に前記基板を前記半導体素子に対して凸状に反らせることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記異方性導電樹脂を形成する際に、その中央部が凸状になるように形成することを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

10

【請求項 3】

前記異方性導電樹脂の中央部の凸状形成を、凹状の圧着ヘッドを前記異方性導電樹脂に押圧することにより行うとともに、その際、前記圧着ヘッドのエッジ部に設けられた切断部により、前記異方性導電樹脂を所定の大きさ、形状に切断することを特徴とする請求項 2 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記異方性導電樹脂を形成する際に、前記半導体素子の大きさ、形状に合わせて、前記半導体素子の角部を多く取った大きさ、形状に前記異方性導電樹脂を形成することを特徴とする請求項 3 記載の半導体装置の製造方法。

20

【請求項 5】

前記半導体素子を前記異方性導電樹脂を介して前記基板に加熱圧着する際に、前記半導体素子を加熱圧着するための加熱圧着ヘッドを、その中央部が凸状のものをを用いて行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記半導体素子を前記異方性導電樹脂を介して前記基板に加熱圧着する際に、加熱圧着時に発生する前記基板からの蒸気を、前記基板を載置するためのステージに設けられた蒸気孔から逃がしながら行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記半導体素子を前記異方性導電樹脂を介して前記基板に加熱圧着する際に、前記基板を載置するためのステージを 120 以下で加熱しながら行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

10

【請求項 8】

前記半導体素子の電極部を構成するパンプの大きさが、前記パンプが前記異方性導電性接着層を介して接続される前記基板上に設けられた配線パターンのパッド部の大きさよりも小さく形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記半導体素子の電極部を構成するパンプの形状が、加熱圧着により発生する前記異方性導電樹脂の流動方向に対して略流線形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は異方性導電樹脂材料を用いてパッケージ形成してなる半導体装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体装置の小型化及び低価格化の競争が進んでおり、それに伴って、狭ピッチパターンの実装が可能でプロセスの簡易な異方性導電樹脂を用いた実装方法が注目されるようになってきている。

30

【0003】

この異方性導電樹脂とは、導電粒子を内部に分散してなる樹脂材料であり、フィルム状のもの（一般に ACF と呼ぶ）、ペースト状のもの（一般に ACP と呼ぶ）がある。

【0004】

また、この材料を用いた実装プロセスは、図 10 に示す通り、基板に異方性導電樹脂 1 を塗布または仮圧着し、半導体素子 2 を基板 4 のパターンにアライメントしてマウントし、半導体素子 2 上から加熱圧着してなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この異方性導電樹脂を用いて半導体実装した場合、半導体素子との密着性の問題で、吸湿信頼性が十分に得られないという問題があった。

40

【0006】

それは、半導体素子及び異方性導電樹脂を加熱圧着する際、異方性導電樹脂が硬化すると同時に、半導体素子と異方性導電樹脂との間に噛み込んだ空気を吐き出そうとするが、十分に抜け切らないためにできた空洞が、水分等を溜め込んだりすることによる信頼性劣化を引き起こすものと考えられている。特に、半導体素子の電極パッドのある外周部には、空洞ができやすく、異方性導電樹脂の半導体実装の分野での使用を妨げてきた。

【0007】

そこで本発明は、異方性導電樹脂を変形させて、加熱圧着時に空気を抜けやすくし、信頼性を向上することのできる異方性導電樹脂を用いた半導体装置の製造方法を提供するも

50

のである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明の半導体装置の製造方法は、基板上に配線パターンを形成する工程と、前記配線パターンを覆うように前記基板上に異方性導電樹脂を形成する工程と、半導体素子の底面に設けられた電極部と前記配線パターンとが所定位置で前記異方性導電樹脂を介して電氣的に接続されるように位置合わせを行う工程と、位置合わせ後、前記半導体素子を前記基板に対して加熱しながら圧着する工程とを有し、前記加熱圧着の際に前記基板を前記半導体素子に対して凸状に反らせることを特徴としている。この発明によれば、半導体素子を基板に対して加熱しながら圧着する際、異方性導電樹脂の中心から周辺へ徐々に負荷が加えられるため、異方性導電樹脂と半導体素子の間に、空気だまりができにくくなる。これにより、異方性導電樹脂と半導体素子の密着性、半導体装置の信頼性が向上する。

10

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、基板上に配線パターンを形成する工程と、前記配線パターンを覆うように前記基板上に異方性導電樹脂を形成する工程と、半導体素子の底面に設けられた電極部と前記配線パターンとが所定位置で前記異方性導電樹脂を介して電氣的に接続されるように位置合わせを行う工程と、位置合わせ後、前記半導体素子を前記基板に対して加熱しながら圧着する工程とを有し、前記加熱圧着の際に前記基板を前記半導体素子に対して凸状に反らせることを特徴としており、その結果、半導体素子を基板に対して加熱しながら圧着する際、異方性導電樹脂の中心から周辺へ徐々に負荷が加えられるため、異方性導電樹脂と半導体素子の間に、空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂と半導体素子の密着性、半導体装置の信頼性が向上する。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、前記異方性導電樹脂を形成する際に、その中央部が凸状になるように形成することを特徴としており、請求項 1 と同様の効果が得られる。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、前記異方性導電樹脂の中央部の凸状形成を、凹状の圧着ヘッドを前記異方性導電樹脂に押圧することにより行うとともに、その際、前記圧着ヘッドのエッジ部に設けられた切断部により、前記異方性導電樹脂を所定の大きさ、形状に切断することを特徴としており、異方性導電樹脂の貼り付けと同時に切断も行うことにより、工程の削減ができる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 4 に記載の発明は、前記異方性導電樹脂を形成する際に、前記半導体素子の大きさ、形状に合わせて、前記半導体素子の角部を多く取った大きさ、形状に前記異方性導電樹脂を形成することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 5 に記載の発明は、前記半導体素子を前記異方性導電樹脂を介して前記基板に加熱圧着する際に、前記半導体素子を加熱圧着するための加熱圧着ヘッドを、その中央部が凸状のものをを用いて行うことを特徴としており、その結果、半導体素子を基板に対して加熱しながら圧着する際、異方性導電樹脂の中心から周辺へ徐々に負荷が加えられるため、異方性導電樹脂と半導体素子の間に、空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂と半導体素子の密着性、半導体装置の信頼性が向上する。

40

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 6 に記載の発明は、前記半導体素子を前記異方性導電樹脂を介して前記基板に加熱圧着する際に、加熱圧着時に発生する前記基板からの蒸気を、前記基板を載置するためのステージに設けられた蒸気孔から逃がしながら行うことを特徴としており、基板及び異方性導電樹脂に蓄えられた水分の影響による異方性導電樹脂と半導体素子の密着性劣化を防ぎ、半導体装置の信頼性を向上させる。

50

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 7 に記載の発明は、前記半導体素子を前記異方性導電樹脂を介して前記基板に加熱圧着する際に、前記基板を載置するためのステージを 1 2 0 以下で加熱しながら行うことを特徴としており、異方性導電樹脂が硬化しない程度の温度で、加熱圧着するまでの基板及び異方性導電樹脂への吸湿を妨げ、水分の影響による異方性導電樹脂と半導体素子の密着性劣化を防ぎ、半導体装置の信頼性を向上させる。

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、前記半導体素子の電極部を構成するバンプの大きさが、前記バンプが前記異方性導電性接着層を介して接続される前記基板上に設けられた配線パターンのパッド部の大きさよりも小さく形成されていることを特徴としており、基板に含まれる水分の影響がバンプ付近に及ばないようになり、半導体素子と基板の接続信頼性を向上する。

10

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、前記半導体素子の電極部を構成するバンプの形状が、加熱圧着により発生する前記異方性導電樹脂の流動方向に対して略流線形状に形成されていることを特徴としており、その結果、バンプの陰になる部分に異方性導電樹脂が流れ込みやすく、バンプの陰付近に空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂と半導体素子の密着性、半導体装置の信頼性が向上する。

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態について図 1 ~ 図 9 を用いて説明する。

20

【 0 0 1 9 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の半導体装置の製造方法を示す断面図である。図 1 において、1 は異方性導電樹脂、2 は半導体素子、3 はバンプ、4 は基板、5 は加熱圧着ヘッド、6 は加熱圧着方向を示す。

【 0 0 2 0 】

本発明で説明する半導体装置の実装プロセスは、従来例(図 1 0 に示す)とほぼ同様である。本発明では、図 1 に示す通り、半導体素子 2 に対して凸状に形成した異方性導電樹脂 1 に半導体素子 2 を加熱圧着することを特徴としている。このように異方性導電樹脂 1 を凸状に形成することにより、半導体素子 2 を異方性導電樹脂 1 を介して加熱圧着する際に、異方性導電樹脂 1 の中心から周辺へ徐々に負荷が加えられるため、異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の間に、空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の密着性、半導体装置の信頼性が向上できる。

30

【 0 0 2 1 】

なお、図 1 では、半導体素子を基板上にマウントする際に、同時に加熱圧着するように示しているが、半導体素子のマウントと加熱圧着を別工程で行っても同様の効果が得られる。

【 0 0 2 2 】

次に、この異方性導電樹脂を凸状に形成する方法として、具体的に図を用いて説明する。

40

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本実施の形態 1 での半導体素子の圧着方法を示す断面図である。図 2 において、7 は基板負荷方向を示す。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示す通り、半導体素子 2 を加熱圧着する際に、基板 4 の側面から負荷を加えることにより、基板 4 を半導体素子 2 に対して凸状に反らせることを特徴としており、その結果、半導体素子 2 を基板 4 に対して加熱しながら圧着する際、異方性導電樹脂 1 の中心から周辺へ徐々に負荷が加えられるため、異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の間に、空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の密着性、半導体装置の信頼性が向上する。

50

【 0 0 2 5 】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 での異方性導電樹脂の形成方法について、図を用いて説明する。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、本実施の形態 2 での異方性導電樹脂の形成方法を示す断面図である。図 3 において、8 は仮圧着ヘッド、9 は仮圧着方向、10 は保護シートを示す。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示す通り、基板 4 に対して凹状に形成した仮圧着ヘッド 8 で、基板 4 上にフィルム状の異方性導電樹脂 1 を仮圧着し、異方性導電樹脂 1 を凸状に形成するというものである。これにより、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

10

【 0 0 2 8 】

なお、ペースト状の異方性導電樹脂を用いる場合、基板中央を厚めに異方性導電樹脂ペーストを塗布することにより同様の効果が得られる。

【 0 0 2 9 】

(実施の形態 3)

実施の形態 3 は、実施の形態 2 で示した基板に対して凹状に形成した圧着ヘッドの周辺に切断部を設け、異方性導電樹脂を仮圧着する際に、同時にシート状の異方性導電樹脂を所望の形状に切断するというものである。これにより、従来、シート状の異方性導電樹脂フィルムを用いる場合、切断工程を別に必要としていたが、本実施の形態では、必要とせず、工程数が削減できる。

20

【 0 0 3 0 】

また、このように切断する方法を用いて、より信頼性の得られる形状を実現することが可能となる。従来では、異方性導電樹脂フィルムを四角形に切断していたが、図 4 に示す通り、この異方性導電樹脂 1 を加熱圧着した場合、半導体素子 2 の角部よりも辺部の方が多く異方性導電樹脂 1 がはみ出すことになる。この場合、半導体素子 2 の角部付近の異方性導電樹脂 1 の量が少なくなるため、その付近での密着力が得にくくなる。また、半導体素子の角部付近での異方性導電樹脂量を増やすためには、異方性導電樹脂の切断面積を増やす必要があり、半導体装置の拡大につながるという問題がある。そこで、本実施の形態の切断方法で、図 5 に示す通り、半導体素子 2 の角部を多く取った形状に異方性導電樹脂 1 フィルムを切断することにより、半導体装置を拡大することなく、半導体素子の角部付近での密着力を得ることができる。

30

【 0 0 3 1 】

なお、ペースト状の異方性導電樹脂を用いる場合、半導体素子の角部付近を多めに異方性導電樹脂ペーストを塗布することにより同様の効果が得られる。

【 0 0 3 2 】

(実施の形態 4)

次に、実施の形態 4 での半導体素子の圧着方法について、図を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、本実施の形態 4 での半導体素子の圧着方法を示す断面図である。

【 0 0 3 4 】

図 6 に示す通り、本実施の形態では、加熱圧着するための加熱圧着ヘッド 5 を、その中央部が凸状のものを用いて行うことを特徴としており、その結果、半導体素子 2 を基板 4 に対して加熱しながら圧着する際、異方性導電樹脂 1 の中心から周辺へ徐々に負荷が加えられるため、異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の間に、空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の密着性、半導体装置の信頼性が向上する。

40

【 0 0 3 5 】

(実施の形態 5)

次に、実施の形態 5 での半導体素子の圧着方法について、図を用いて説明する。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、本実施の形態 5 での半導体素子の圧着方法を示す断面図である。図 7 において

50

、 11 はステージ、 12 は蒸気孔、 13 は加熱装置を示す。

【 0037 】

図 7 に示す通り、本実施の形態では、加熱圧着装置の基板を載置するステージ 11 に蒸気孔 12 及び加熱装置 13 を設けることが特徴である。

【 0038 】

吸湿しやすい樹脂基板を用いる場合、半導体素子 2 を異方性導電樹脂 1 を介して基板 4 に加熱圧着する際に、加熱圧着時に発生する基板 4 からの蒸気を、ステージ 11 に設けられた蒸気孔 12 から逃がしながら行うことにより、基板 4 及び異方性導電樹脂 1 に蓄えられた水分の影響による異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の密着性劣化を防ぎ、半導体装置の信頼性を向上させることができる。また、半導体素子 2 を異方性導電樹脂 1 を介して基板 4 に加熱圧着する際に、加熱装置 13 によりステージ 11 を 120 以下で加熱しながら行うことにより、異方性導電樹脂 1 が硬化しない程度の温度で、加熱圧着するまでの基板 4 及び異方性導電樹脂 1 への吸湿を妨げ、水分の影響による異方性導電樹脂 1 と半導体素子 2 の密着性劣化を防ぎ、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【 0039 】

(実施の形態 6)

次に、実施の形態 6 での半導体装置の構造について、図を用いて説明する。

【 0040 】

図 8 は、本実施の形態 6 での基板パッド形状及び半導体素子のバンブ形状を示す断面図である。図 8 において、 13 はパッド、 14 は導電粒子を示す。

【 0041 】

図 9 は、本実施の形態 6 でのバンブ形状を示す平面図である。図 9 において、 15 は樹脂の流動方向を示す。

【 0042 】

まず、図 8 に示す通り、本実施の形態では、半導体素子 2 の電極部を構成するバンブ 3 の大きさ A が、バンブ 3 が異方性導電樹脂の導電粒子 14 を介して接続される基板上に設けられた配線パターンのパッド 13 部の大きさ B よりも小さく形成されていることを特徴としており、基板 4 に含まれる水分の影響がバンブ 3 付近に及ばないようになり、半導体素子 2 と基板 4 の接続信頼性を向上することができる。

【 0043 】

また、図 9 に示す通り、半導体素子の電極部を構成するバンブ 3 の形状が、加熱圧着により発生する異方性導電樹脂の流動方向 15 に対して、菱形、楕円形状等の略流線形状に形成されていることを特徴としており、その結果、バンブ 3 の陰になる部分に異方性導電樹脂が流れ込みやすく、バンブ 3 の陰付近に空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂と半導体素子の密着性、半導体装置の信頼性を向上することができる。

【 0044 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明での半導体の製造方法では、異方性導電樹脂を基板上に凸状に形成することにより、半導体素子を異方性導電樹脂を介して加熱圧着する際に、異方性導電樹脂と半導体素子の間に、空気だまりができにくくなり、異方性導電樹脂と半導体素子の密着性、半導体装置の信頼性が向上できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の半導体装置の製造方法を示す断面図

【 図 2 】 実施の形態 1 での半導体素子の圧着方法を示す断面図

【 図 3 】 実施の形態 2 での異方性導電樹脂の形成方法を示す断面図

【 図 4 】 従来での異方性導電樹脂フィルムの加熱圧着後の形状を示す図

【 図 5 】 実施の形態 3 での異方性導電樹脂フィルムの切断方法を示す図

【 図 6 】 実施の形態 4 での半導体素子の圧着方法を示す断面図

【 図 7 】 実施の形態 5 での半導体素子の圧着方法を示す断面図

【 図 8 】 実施の形態 6 での基板パッド形状及び半導体素子のバンブ形状を示す断面図

10

20

30

40

50

【図 9】 実施の形態 6 でのバンプ形状を示す平面図

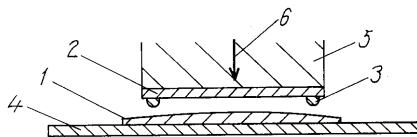
【図 10】 従来での異方性導電樹脂を用いた半導体実装プロセス図

【符号の説明】

- 1 異方性導電樹脂
- 2 半導体素子
- 3 バンプ
- 4 基板
- 5 加熱圧着ヘッド
- 6 加熱圧着方向

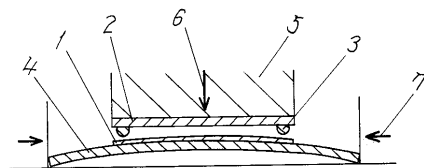
【図 1】

- 1 異方性導電樹脂
- 2 半導体素子
- 3 バンプ
- 4 基板
- 5 加熱圧着ヘッド
- 6 加熱圧着方向



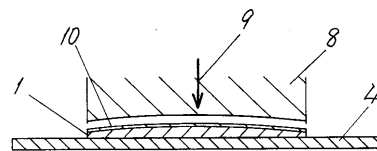
【図 2】

- 1 異方性導電樹脂
- 2 半導体素子
- 3 バンプ
- 4 基板
- 5 加熱圧着ヘッド
- 6 加熱圧着方向
- 7 基板負荷方向



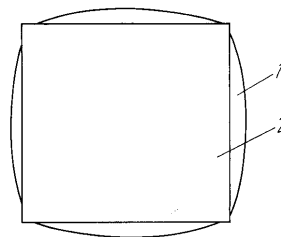
【図 3】

- 1 異方性導電樹脂
- 4 基板
- 8 仮圧着ヘッド
- 9 仮圧着方向
- 10 保護シート

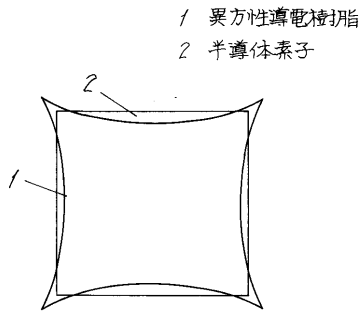


【図 4】

- 1 異方性導電樹脂
- 2 半導体素子

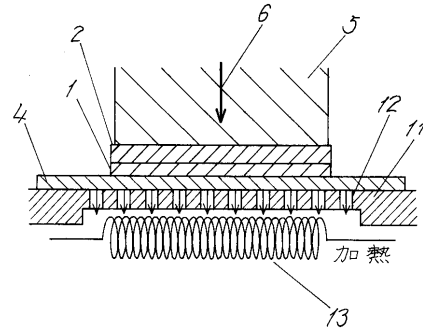


【図 5】



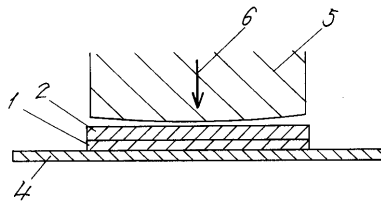
【図 7】

- 1 異方性導電樹脂
2 半導体素子
4 基板
5 加熱圧着ヘッド
6 加熱圧着方向
11 ステーシ
12 蒸気孔
13 加熱装置



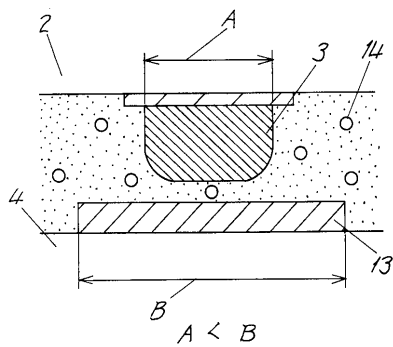
【図 6】

- 1 異方性導電樹脂
2 半導体素子
4 基板
5 加熱圧着ヘッド
6 加熱圧着方向



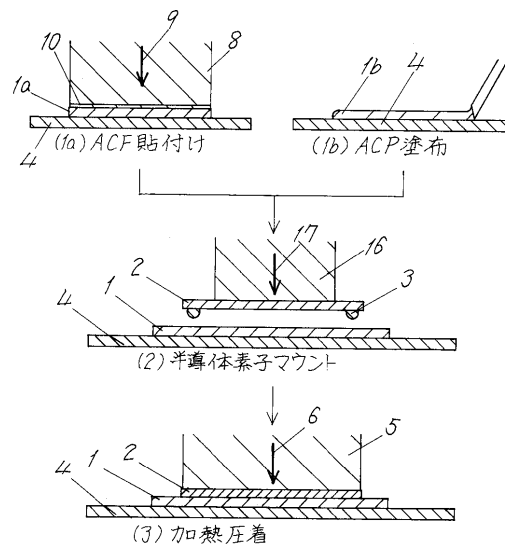
【図 8】

- 2 半導体素子 13 パッド
3 バンプ 14 導電粒子
4 基板

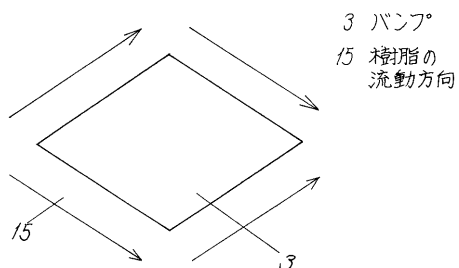


【図 10】

- 1 異方性導電樹脂 5 加熱圧着ヘッド
1a ACF 6 加熱圧着方向
1b ACP 8 仮圧着ヘッド
2 半導体素子 9 仮圧着方向
3 バンプ 10 保護シート
4 基板 16 マウントヘッド
17 マウント方向



【図 9】



フロントページの続き

審査官 柳本 陽征

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 8 7 4 2 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 8 9 9 6 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 2 2 0 1 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 4 0 6 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05K 3/32

H01L 21/60