

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3625268号
(P3625268)

(45) 発行日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(24) 登録日 平成16年12月10日(2004.12.10)

(51) Int.C1.⁷

F 1

H01L 21/60
H05K 3/32H01L 21/60 311S
H05K 3/32 Z
H01L 21/92 604J

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2000-46621 (P2000-46621)
 (22) 出願日 平成12年2月23日 (2000.2.23)
 (65) 公開番号 特開2001-237274 (P2001-237274A)
 (43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)
 審査請求日 平成15年12月18日 (2003.12.18)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 中城 伸介
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 小野寺 正徳
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 生雲 雅光
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体装置の実装方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スタッドバンプを実装用端子として用いた半導体装置の実装方法であって、
 平坦な剛体板の表面に非導電性接着剤を付与する工程と、
 スタッドバンプが形成された半導体装置をボンディングヘッドに取り付ける工程と、
 該半導体装置に形成されたスタッドバンプを、非導電性接着剤が付与された前記剛体板の
 該表面にボンディングヘッドにより押圧することにより、スタッドバンプを変形して所定
 の高さとすると共に、前記半導体装置を前記剛体板の前記表面から離間して所定量の前記
 非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程と、
 前記ボンディングヘッドに装着された前記半導体装置を実装基板に搭載し、前記半導体装
 置の実装面に付着した前記非導電性接着剤を硬化させることにより、前記半導体装置を前
 記実装基板に固定する工程と
 を有し、

スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、所定量の前記非導電性接着剤を前記
 半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行うことを特徴とする半導体装置の
 実装方法。

【請求項 2】

スタッドバンプを実装用端子として用いた半導体装置の実装方法であって、
 平坦な剛体板の表面に熱硬化性樹脂よりなる非導電性接着剤を付与する工程と、
 スタッドバンプが形成された半導体装置をボンディングヘッドに取り付ける工程と、

該半導体装置に形成されたスタッドバンプを、非導電性接着剤が付与された前記剛体板の該表面にポンディングヘッドにより押圧することにより、スタッドバンプを変形して所定の高さとし、且つ前記ポンディングヘッドを加熱することにより前記半導体装置を介して前記非導電性接着剤を加熱すると共に、前記半導体装置を前記剛体板の前記表面から離間して所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程と、前記ポンディングヘッドに装着された前記半導体装置を実装基板に搭載し、前記半導体装置の実装面に付着した前記非導電性接着剤を熱硬化させることにより、前記半導体装置を前記実装基板に固定する工程と

を有し、

スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行うことを特徴とする半導体装置の実装方法。

10

【請求項3】

スタッドバンプを実装用端子として用いた半導体装置の実装方法であって、平坦な剛体板の表面に熱硬化性樹脂よりなる非導電性接着剤を付与する工程と、スタッドバンプが形成された半導体装置をポンディングヘッドに取り付ける工程と、該半導体装置に形成されたスタッドバンプを、予め加熱されたポンディングヘッドにより、該非導電性接着剤が付与された前記剛体板の該表面に押圧することにより、スタッドバンプを変形して所定の高さとし、且つ前記ポンディングヘッドを加熱して前記半導体装置を介して前記非導電性接着剤を加熱すると共に、前記半導体装置を前記剛体板の前記表面から離間して所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程と、

20

前記ポンディングヘッドに装着された前記半導体装置を実装基板に搭載し、前記半導体装置の実装面に付着した前記非導電性接着剤を熱硬化させることにより、前記半導体装置を前記実装基板に固定する工程と

を有し、

スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行うことを特徴とする半導体装置の実装方法。

30

【請求項4】

請求項2又は3記載の実装方法であって、

前記非導電性接着剤は液体状であり、前記剛体板の前記表面上に一様な厚みで塗布されることを特徴とする実装方法。

【請求項5】

請求項4記載の実装方法であって、

前記非導電性接着剤を付着させる工程において、前記非導電性接着剤が加熱されてゲル状になった状態で、前記半導体装置を前記剛体板から離間することを特徴とする実装方法。

【請求項6】

請求項1記載の実装方法であって、

前記非導電性接着剤をフィルム状の形態で前記剛体板の前記表面上に貼りつけることを特徴とする実装方法。

40

【請求項7】

請求項1乃至6のうちいずれか一項記載の実装方法を複数のヘッドの各々が工程をずらして同時に行うこと

40

を特徴とする半導体装置の実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体装置の実装方法に係り、特にスタッドバンプを有する半導体装置を接着剤を用いて実装基板に実装する実装方法に関する。

【0002】

50

近年、電子機器の小型化への要求から、実装基板及の実装面積を縮小化するために、半導体装置を小型化し、端子を狭ピッチ化することが行われている。実装面積の縮小化を達成する一つの手段として、ベアチップをそのまま実装基板に実装するフリップチップ実装が用いられている。フリップチップ実装では、ベアチップを接着剤を用いて実装基板に固定することが一般的である。

【0003】

【従来の技術】

フリップチップ実装により半導体装置を実装する方法として、接着剤の供給方法に関して、一般的に以下の二つの方法がある。

【0004】

1) 実装基板にあらかじめ接着剤を塗布した後、半導体装置を実装基板に搭載する方法。

10

【0005】

2) 実装基板に半導体装置を搭載後、実装基板と半導体装置との間に接着剤を供給する方法。

【0006】

図1は上述の1)の方法を用いて半導体装置を実装する実装工程のフローチャートであり、図2は、図1に示す実装工程を説明するための図である。

【0007】

図1に示す方法では、半導体装置1にスタッドバンプ2を形成した後、スタッドバンプ2の高さを一様にするために、スタッドバンプ2のレベリングを行う。レベリングは、スタッドバンプ2をセラミック等の剛体板3に押し付けることにより行われる。

20

【0008】

すなわち、図2(a)に示すように、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1をツール4で保持し(図2のステップS1)、スタッドバンプ2を剛体板3に対して押圧する。この際、剛体板3に導電性接着剤5を塗布しておくことにより、レベリング後のスタッドバンプ2に導電性接着剤5を付着させる(ステップS2)。

【0009】

その後、実装基板6の半導体搭載領域の位置認識を行う(ステップS3)。そして、図2(b)に示すように、実装基板6の半導体搭載領域に非導電性接着剤7を塗布する(ステップS4)。この非導電性接着剤7は、半導体装置1の実装面と実装基板6との間の空隙を充填するために供給される。すなわち、非導電性接着剤7は絶縁性を有しており、半導体装置1及び実装基板6の電極を保護するために供給される。

30

【0010】

一方、上記導電性接着剤5は、スタッドバンプ2と実装基板6のランド6aとを電気的に接続するために供給されるものであり、非導電性接着剤7とは機能が全く異なるものである。図2(c)に示すように非導電性接着剤7が半導体装置搭載領域に供給された後、図2(d)に示すように半導体装置1を実装基板6に搭載し、加熱して半導体装置1の電極を実装基板6のランド6aに接合することにより実装が完了する(ステップS5)。この加熱により、非導電性接着剤7も硬化する。

【0011】

40

図3は上述の2)の方法を用いて半導体装置を実装する実装工程のフローチャートであり、図4は、図3に示す実装工程を説明するための図である。

【0012】

図3に示す方法では、図1に示す方法と同様に、半導体装置1にスタッドバンプ2を形成した後、スタッドバンプ2の高さを一様にするために、スタッドバンプ2のレベリングを行う。レベリングは、スタッドバンプ2をセラミック等の剛体板3に押し付けることにより行われる。

【0013】

すなわち、図4(a)に示すように、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1をツール4で保持し(図3のステップS11)、スタッドバンプ2を剛体板3に対して押圧する

50

。この際、剛体板3に導電性接着剤5を塗布しておくことにより、レベリング後のスタッドバンプ2に導電性接着剤5を付着させる(ステップS12)。

【0014】

その後、図4(b)に示すように、実装基板6の半導体搭載領域の位置認識を行い(ステップS13)、図4(c)に示すように、半導体装置1を実装基板6の所定の位置に搭載する(ステップS14)。この状態で、スタッドバンプ2と実装基板6のランド6aとは、半導体装置のスタッドバンプに付着していた導電性接着剤5により電気的に接続される。

【0015】

その後、図4(d)に示すように、半導体装置1と実装基板6との間に非導電性接着剤7を供給する(ステップS15)。

【0016】

上述の従来の実装方法は、スタッドバンプ2を用いて半導体装置1を実装基板6にフリップチップ実装するものである。スタッドバンプ2を半導体装置1に形成した段階では、スタッドバンプ2の高さは一様ではない。したがって、全てのスタッドバンプ2が実装基板6のランド6aに接触するように、スタッドバンプ2のレベリングが行われる。従来の実装方法では、このレベリングを行う際に、同時に導電性接着剤5をスタッドバンプ2に付着させることが行われている。そして、半導体装置1の実装基板6への固定は、主に非導電性接着剤7により行われている。

【0017】

20

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、従来のフリップチップ実装では、導電性接着剤と非導電性接着剤の二種類の接着剤を使用するため、各々の接着剤を供給する工程が別個に必要となり、その分工程数が多くなる。従って、実装タクトが長いという問題があった。

【0018】

また、上述の従来のフリップチップ実装に用いられている導電性接着剤は、非導電性接着剤をベースとして、それに導電性粒子を含ませて構成されているため、非導電性接着剤よりコストが高いという問題があった。

【0019】

更に、フリップチップ実装に係わる設備費は、半導体実装装置の設備にかかる費用のウェイトが大きい。このため、半導体実装装置の生産効率を上げることが実装コストの削減に大きく寄与することとなる。スタッドバンプを用いたフリップチップ実装では、非導電性接着剤として熱硬化性樹脂が使用される。熱硬化性樹脂は硬化時間が比較的長く、半導体装置1個の実装に20秒程度必要となるため、生産効率が悪いという問題があった。

【0020】

本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、半導体装置の実装に必要な接着剤の数を減らすことにより、実装工程の工程数を減らし、実装コストを低減することのできる半導体装置の実装方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

30

上記の課題は、次に述べる各手段を講じることにより解決することができる。

請求項1記載の発明は、スタッドバンプを実装用端子として用いた半導体装置の実装方法であって、

平坦な剛体板の表面に非導電性接着剤を付与する工程と、

スタッドバンプが形成された半導体装置をボンディングヘッドに取り付ける工程と、該半導体装置に形成されたスタッドバンプを、非導電性接着剤が付与された前記剛体板の該表面にボンディングヘッドにより押圧することにより、スタッドバンプを変形して所定の高さと共に、前記半導体装置を前記剛体板の前記表面から離間して所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程と、

前記ボンディングヘッドに装着された前記半導体装置を実装基板に搭載し、前記半導体裝

40

置の実装面に付着した前記非導電性接着剤を硬化させることにより、前記半導体装置を前記実装基板に固定する工程と
を有し、

スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行う構成とする。

【0022】

請求項2記載の発明は、スタッドバンプを実装用端子として用いた半導体装置の実装方法であって、

平坦な剛体板の表面に熱硬化性樹脂よりなる非導電性接着剤を付与する工程と、
スタッドバンプが形成された半導体装置をボンディングヘッドに取り付ける工程と、
該半導体装置に形成されたスタッドバンプを、非導電性接着剤が付与された前記剛体板の該表面にボンディングヘッドにより押圧することにより、スタッドバンプを変形して所定の高さとし、且つ前記ボンディングヘッドを加熱することにより前記半導体装置を介して前記非導電性接着剤を加熱すると共に、前記半導体装置を前記剛体板の前記表面から離間して所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程と、
前記ボンディングヘッドに装着された前記半導体装置を実装基板に搭載し、前記半導体装置の実装面に付着した前記非導電性接着剤を熱硬化させることにより、前記半導体装置を前記実装基板に固定する工程と

を有し、
スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行う構成とする。

【0023】

請求項3記載の発明は、スタッドバンプを実装用端子として用いた半導体装置の実装方法であって、

平坦な剛体板の表面に熱硬化性樹脂よりなる非導電性接着剤を付与する工程と、
スタッドバンプが形成された半導体装置をボンディングヘッドに取り付ける工程と、
該半導体装置に形成されたスタッドバンプを、予め加熱されたボンディングヘッドにより、該非導電性接着剤が付与された前記剛体板の該表面に押圧することにより、スタッドバンプを変形して所定の高さとし、且つ前記ボンディングヘッドを加熱して前記半導体装置を介して前記非導電性接着剤を加熱すると共に、前記半導体装置を前記剛体板の前記表面から離間して所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程と、
前記ボンディングヘッドに装着された前記半導体装置を実装基板に搭載し、前記半導体装置の実装面に付着した前記非導電性接着剤を熱硬化させることにより、前記半導体装置を前記実装基板に固定する工程と

を有し、
スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、所定量の前記非導電性接着剤を前記半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行う構成とする。

【0024】

請求項4記載の発明は、請求項2又は3記載の実装方法であって、
前記非導電性接着剤は液体状であり、前記剛体板の前記表面上に一様な厚みで塗布される構成とする。

【0025】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の実装方法であって、
前記非導電性接着剤を付着させる工程において、前記非導電性接着剤が加熱されてゲル状になった状態で、前記半導体装置を前記剛体板から離間する構成とする。

【0026】

請求項6記載の発明は、請求項1記載の実装方法であって、
前記非導電性接着剤をフィルム状の形態で前記剛体板の前記表面上に貼りつける構成とする。

10

20

30

40

50

【0027】

請求項7記載の発明は、請求項1乃至6のうちいずれか一項記載の実装方法を複数のヘッドの各々が工程をずらして同時に行う構成とする。

上述の各手段は次のように作用する。

【0028】

請求項1記載の発明によれば、実装に使用される接着剤は、非導電性接着剤だけであり、導電性接着剤を使用しない。このため、導電性接着剤を半導体装置に付与する従来の工程において導電性接着剤の代わりに非導電性接着剤を付与することができる。その結果、非導電性接着剤を付与する工程を単独で設ける必要がなくなる。また、スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、非導電性接着剤を半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行うことにより、実装工程のタクトを短縮することができる。また、比較的コストの高い導電性接着剤を使用しないため、その分のコストを削減することができ、実装に費やす費用を削減することができる。

10

【0029】

請求項2記載の発明によれば、非導電性接着剤として熱硬化性樹脂を使用し、且つ非導電性接着剤を半導体装置に付与する工程からボンディングヘッドの加熱をはじめる。このため、実装基板に実装する際に非導電性接着剤はある程度硬化が進んでおり、半導体装置が実装された後の硬化時間を短縮することができる。また、スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、非導電性接着剤を半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行うことにより、実装工程のタクトを短縮することができる。

20

【0030】

請求項3記載の発明によれば、非導電性接着剤として熱硬化性樹脂を使用し、且つ非導電性接着剤を半導体装置に付与する際に、予め加熱されているボンディングヘッドを用いる。このため、実装基板に実装する際に、非導電性接着剤はある程度硬化が進んでおり、半導体装置が実装された後の硬化時間を短縮することができる。また、スタッドバンプを変形して所定の高さとする工程と、非導電性接着剤を半導体装置の実装面全域に付着させる工程とを同時に行うことにより、実装工程のタクトを短縮することができる。

20

【0031】

請求項4記載の発明によれば、非導電性接着剤は液体状であり、剛体板の表面上に一様な厚みで塗布されるため、スタッドバンプのレベリング動作のみで、所定の量の非導電性接着剤を半導体装置に付与することができる。

30

【0032】

請求項5記載の発明によれば、非導電性接着剤を付着させる工程において、非導電性接着剤が加熱されてゲル状になった状態で、半導体装置を前記剛体板から離間する。このため、レベリングされたスタッドバンプの端面が非導電性接着剤から露出しており、且つ非導電性接着剤の接着力が維持されている状態で、実装工程に移ることができる。ゲル化した非導電性接着剤は流動性少ないため、実装基板に半導体装置を載置するだけで、半導体装置を動かないように固定することができる。したがって、実装基板に半導体装置を搭載したら直ちに別工程に移すことができ、実装工程のタクトを短縮することができる。

【0033】

40

請求項6記載の発明によれば、非導電性接着剤をフィルム状の形態で前記剛体板の前記表面上に貼りつける。半導体装置に付与されるべきフィルムを剛体板上で予め所定の寸法に切れ目を入れておくことにより、所定の量の非導電性接着剤を容易に半導体装置に付与することができる。

【0034】

請求項7記載の発明によれば、上述の実装方法による実装工程を複数のボンディングヘッドの各々が工程をずらして同時に行うため、同時に複数の半導体装置を実装することができ、生産性が向上する。すなわち、本発明による実装方法では、実装基板に実装する工程のタクトを短縮することができるため、他の工程のタクトと実装工程のタクトをほぼ等しくすることができ、複数の実装工程を工程をずらしながら実行することができる。

50

【0035】**【発明の実施の形態】**

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

【0036】

図5は本発明による実装方法を用いて半導体装置を実装する実装工程のフローチャートであり、図6は図5に示す実装工程を説明するための図である。図6において、図2に示した構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0037】

本発明による実装方法では、従来の実装方法と同様に、半導体装置1にスタッドバンプ2を形成した後、スタッドバンプ2の高さを一様にするために、スタッドバンプ2のレベリングを行う。レベリングは、スタッドバンプ2をセラミック等の剛体板3に押し付けることにより行われる。

10

【0038】

すなわち、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1をツール(ボンディングヘッド)4で保持し(図5のステップS21)、次に、半導体装置1の位置認識を行う(ステップS22)。その後、半導体装置1を剛体板3上移動して、スタッドバンプ2を剛体板3にに対して押圧する(ステップS23)。この際、剛体板3上に非導電性接着剤7を設けておくことにより、レベリングと同時にスタッドバンプ2に非導電性接着剤7を付着させる。この非導電性接着剤7は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂よりなり、半導体装置1の実装面と実装基板6との間の空隙を充填するために供給される。すなわち、非導電性接着剤7は絶縁性を有しており、半導体装置1を実装基板6に強固に固定し、且つ半導体装置1及び実装基板6の電極を保護するために供給される。ここで、半導体装置1の位置認識をレベリング前に行うのは、レベリングと同時に非導電性接着剤7が半導体装置1に付着するため、この状態では半導体装置1に設けられた位置認識マークが画像認識できなくなるためである。

20

【0039】

そして、図6(b)に示すように、非導電性接着剤7が供給された半導体装置1を実装基板6の半導体搭載領域上に移動する。続いて、図6(c)に示すように半導体装置1を実装基板6の半導体装置搭載領域に搭載する。この際、非導電性接着剤7は、半導体装置1と実装基板6との間に充填される。そして、ツール4を介して熱を加えてスタッドバンプ2を実装基板6のランド6aに接合すると共に、非導電性接着剤7を硬化させ、実装が完了する。(ステップS24)。

30

【0040】

次に、本発明の第1の実施の形態について、図7を参照しながら説明する。図7は本発明の第1の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。図7において、図2に示す構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

40

【0041】

まず、図7(a)に示すように平坦な剛体板3を準備する。剛体板3はセラミック等の硬い材料により構成される。次に、図7(b)に示すように、液体状の非導電性接着剤7を剛体板3上に均一な厚みとなるように塗布する。

40

【0042】

図8は液体状の非導電性接着剤7を剛体板3に均一な厚みに塗布する工程を示す図である。まず、図8(a)に示すように、非導電性接着剤7を剛体板の一部に供給する。そして、図8(b)に示すように、塗布された非導電性接着剤7が所定の厚みになるように、スキージ9の先端を所定の厚みに相当する距離だけ離間させながら、スキージ9を剛体板3の表面に沿って移動する。これにより、図8(c)に示すように、非導電性接着剤7は剛体板3の表面に均一な厚みで塗布される。

【0043】

剛体板3上に非導電性接着剤7を塗布した後、図7(c)に示すように、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1をツール4で保持しながら剛体板3上に移動する。そして、

50

図7(d)に示すように、半導体装置1のスタッドバンプ2を剛体板3に押圧して変形させることにより、スタッドバンプ2のレベリングを行う。スタッドバンプ2は、金(Au)、アルミニウム(Al)、ハンダ等の比較的塑性変形し易い金属により形成される。レベリング後のスタッドバンプ2の高さは、一般的に50μm以下であり、通常30μm程度とされる。

【0044】

スタッドバンプ2のレベリングが終了した後、剛体板3から半導体装置1を離間させると、図7(e)に示すように、所定の量の非導電性接着剤7が半導体装置1の実装面に付着した状態となる。すなわち、図7(e)に示す状態は、図6(b)に示す状態に相当する。その後、ツール4で半導体装置1を保持したまま半導体装置1を実装基板6上に移動し、半導体装置1を実装基板6に実装する。

10

【0045】

すなわち、本発明の第1の実施の形態による実装方法では、従来の実装方法で使用していた導電性接着剤5を使用しないで、スタッドバンプ2を実装基板6のランド6aに直接接合する。したがって、導電性接着剤5の供給工程は必要なく、代わりに非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給している。

【0046】

このように、非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給することにより、非導電性接着剤7を供給する工程を単独で設ける必要がなくなる。したがって、実装に必要な工程数が減少すると共に実装工程のタクトが減少する。また、高価な導電性接着剤を使用しないので、その分の材料費を省くことができる。以上のように、本発明の第1の実施の形態による実装方法を用いることにより、半導体装置の実装コストを削減することができる。

20

【0047】

次に、本発明の第2の実施の形態について、図9を参照しながら説明する。図9は本発明の第2の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。図9において、図2に示す構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0048】

まず、図9(a)に示すように平坦な剛体板3を準備する。剛体板3はセラミック等の硬い材料により構成される。次に、図9(b)に示すように、非導電性接着剤7Aを剛体板3上に貼りつける。本実施の形態では、非導電性接着剤7Aは均一な厚みを有するフィルム状の形態として供給される。フィルム状の非導電性接着剤7Aには、剛体板3上に貼りつけられた後、切れ目が入れられて半導体装置1に応じた所定の大きさに分割される。

30

【0049】

その後、図9(c)に示すように、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1を剛体板3上に移動する。この際、半導体装置1が切れ目により分割された所定の大きさの非導電性接着剤7のフィルムに重なるように移動する。

【0050】

そして、図9(d)に示すように、ツール4により半導体装置1のスタッドバンプ2を剛体板3に押しつけて加圧し、スタッドバンプ2のレベリングを行う。レベリングが終了した後、半導体装置1を剛体板3から離間させると、図9(e)に示すように、所定の大きさの非導電性接着剤7のフィルムが半導体装置1の実装面に付着したままとなる。

40

【0051】

非導電性接着剤7のフィルムが付着した半導体装置1は、そのまま実装基板6の実装領域に移動され、実装される。すなわち、図9(e)に示す状態は、図6(b)に示す状態に相当する。その後、ツール4で半導体装置1を保持したまま半導体装置1を実装基板6上に移動し、半導体装置1を実装基板6に実装する。

【0052】

すなわち、本発明の第1の実施の形態による実装方法では、従来の実装方法で使用していた導電性接着剤5を使用しないで、スタッドバンプ2を実装基板6のランド6aに直接接

50

合する。したがって、導電性接着剤 5 の供給工程は必要なく、代わりにフィルム状の非導電性接着剤 7 をレベリングと同時に半導体装置 1 に供給している。

【0053】

このように、フィルム状の非導電性接着剤 7 をレベリングと同時に半導体装置 1 に供給することにより、非導電性接着剤 7 を供給する工程を単独で設ける必要がなくなる。したがって、実装に必要な工程数が減少すると共に実装工程のタクトが減少する。また、高価な導電性接着剤を使用しないので、その分の材料費を省くことができる。また、非導電性接着剤 7 がフィルム状であるため、剛体板 3 上で適当な大きさに分割することができるため、非導電性接着剤 7 の供給量を容易に所望の量に調整することができる。

【0054】

以上のように、本発明の第 2 の実施の形態による実装方法を用いることにより、半導体装置の実装コストを削減することができ、且つ非導電性接着剤 7 の量を容易に調節することができる。

【0055】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について、図 10 を参照しながら説明する。図 10 は本発明の第 3 の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。図 10 において、図 2 に示す構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0056】

まず、図 10 (a) に示すように平坦な剛体板 3 を準備する。剛体板 3 はセラミック等の硬い材料により構成される。次に、図 10 (b) に示すように、液体状の非導電性接着剤 7 を剛体板 3 上に均一な厚みとなるように塗布する。

【0057】

剛体板 3 に非導電性接着剤 7 を均一な厚みに塗布する工程は、上述の第 1 の実施の形態において図 8 を参照しながら説明した工程と同様であり、その説明は省略する。

【0058】

剛体板 3 上に液体状の非導電性接着剤 7 を塗布した後、図 10 (c) に示すように、スタッドバンプ 2 が形成された半導体装置 1 をツール 4 で保持しながら剛体板 3 上に移動する。そして、図 10 (d) に示すように、半導体装置 1 のスタッドバンプ 2 を剛体板 3 に押圧して、スタッドバンプ 2 のレベリングを行う。この際、ツール 4 によりレベリングのための加圧を行うとともに、ツール 4 を加熱する。これにより、半導体装置 1 に付着した非導電性接着剤 7 の硬化反応が開始される。

【0059】

スタッドバンプ 2 のレベリングが終了した後、剛体板 3 から半導体装置 1 を離間させると、図 10 (e) に示すように、所定の量の非導電性接着剤 7 が半導体装置 1 の実装面に付着した状態となる。すなわち、図 10 (e) に示す状態は、図 6 (b) に示す状態に相当する。その後、ツール 4 で半導体装置 1 を保持したまま半導体装置 1 を実装基板 6 上に移動し、半導体装置 1 を実装基板 6 に実装する。ここで、ツール 4 の加熱はパルスヒート方式で行われ、半導体装置 1 が実装基板 6 に実装されてから非導電性樹脂 7 の硬化が進むまで、ツール 4 は適当な温度になるように制御される。

【0060】

パルスヒート方式では、最初にツール 4 をある温度まで加熱した後に、ツール 4 を冷却することにより、半導体装置 1 及び非導電性接着剤 7 に伝達される熱量を制御する。ツール 4 の冷却は、空冷及び水冷が考えられるが、半導体装置 1 をツール 4 に保持されていること、及び正確な温度制御を考えると、水冷が望ましい。

【0061】

したがって、半導体装置 1 が実装基板 6 上に移動されて、実装されるときには、半導体装置 1 に付着した非導電性接着剤 7 は、ツール 4 からの熱によりある程度硬化が進み、その粘度が高くなっている。すなわち、半導体装置 1 が実装基板 6 に搭載されたときには、非導電性接着剤 7 はある程度硬化しているので、搭載した後の非導電性接着剤 7 の硬化時間を短縮することができる。

【0062】

上述のように、本発明の第3の実施の形態による実装方法では、従来の実装方法で使用していた導電性接着剤5を使用しないで、スタッドバンプ2を実装基板6のランド6aに直接接合する。したがって、導電性接着剤5の供給工程は必要なく、代わりに非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給している。

【0063】

このように、非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給することにより、非導電性接着剤7を供給する工程を単独で設ける必要がなくなる。したがって、実装に必要な工程数が減少すると共に実装工程のタクトが減少する。また、高価な導電性接着剤を使用しないので、その分の材料費を省くことができる。また、レベリングの工程のときから非導電性接着剤7をパルスヒート方式で加熱し、且つレベリングに続いて半導体装置1の搭載が直ちに行われる所以、レベリングのときから非導電性接着剤の硬化が開始され、実装工程タクトにおける非導電性接着剤7の硬化に費やされる時間を実質的に短縮することができる。10

【0064】

次に、本発明の第4の実施の形態について、図11を参照しながら説明する。図11は本発明の第4の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。図11において、図2に示す構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0065】

まず、図11(a)に示すように平坦な剛体板3を準備する。剛体板3はセラミック等の硬い材料により構成される。次に、図11(b)に示すように、液体状の非導電性接着剤7を剛体板3上に均一な厚みとなるように塗布する。20

【0066】

剛体板3に液体状の非導電性接着剤7を均一な厚みに塗布する工程は、上述の第1の実施の形態において図8を参照しながら説明した工程と同様であり、その説明は省略する。

【0067】

剛体板3上に液体状の非導電性接着剤7を塗布した後、図10(c)に示すように、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1をツール4で保持しながら剛体板3上に移動する。この際、ツール4はコンスタントヒート方式で加熱される。

【0068】

コンスタントヒート方式では、ツール4の温度は常時一定の温度(例えば、150)に維持される。したがって、コンスタントヒート方式では、半導体装置1がツール4に装着されるときには、ツール4は加熱されている状態である。30

【0069】

そして、図11(d)に示すように、半導体装置1のスタッドバンプ2を剛体板3に押圧して、スタッドバンプ2のレベリングを行う。この際、ツール4によりレベリングのための加圧を行うと同時に、ツール4はコンスタントヒート方式で加熱されているので、ツール4からの熱により、半導体装置1に付着した非導電性接着剤7の硬化反応が開始される。40

【0070】

スタッドバンプ2のレベリングが終了した後、剛体板3から半導体装置1を離間させると、図11(e)に示すように、所定の量の非導電性接着剤7が半導体装置1の実装面に付着した状態となる。すなわち、図11(e)に示す状態は、図6(b)に示す状態に相当する。その後、ツール4で半導体装置1を保持したまま半導体装置1を実装基板6上に移動し、半導体装置1を実装基板6に実装する。ここで、ツール4の加熱は、半導体装置1が実装基板6に実装されるまで、一定に維持される。

【0071】

したがって、半導体装置1が実装基板6上に移動されて、実装されるときには、半導体装置1に付着した非導電性接着剤7はある程度硬化が進み、その粘度が高くなっている。すなわち、半導体装置1が実装基板6に搭載されたときには、非導電性接着剤7はある程度50

硬化しているので、搭載した後の非導電性接着剤7の硬化時間を短縮することができる。

【0072】

上述のように、本発明の第4の実施の形態による実装方法では、従来の実装方法で使用していた導電性接着剤5を使用しないで、スタッドバンプ2を実装基板6のランド6aに直接接合する。したがって、導電性接着剤5の供給工程は必要なく、代わりに非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給している。

【0073】

このように、非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給することにより、非導電性接着剤7を供給する工程を単独で設ける必要がなくなる。したがって、実装に必要な工程数が減少すると共に実装工程のタクトが減少する。また、高価な導電性接着剤を使用しないので、その分の材料費を省くことができる。また、レベリング工程の前から非導電性接着剤7を加熱し、且つレベリングに続いて半導体装置1の搭載が直ちに行われる所以、レベリングのときから非導電性接着剤の硬化が開始され、実装工程タクトにおいて非導電性接着剤7の硬化に費やされる時間を実質的に短縮することができる。10

【0074】

次に、本発明の第5の実施の形態について、図10を参照しながら説明する。図12は本発明の第5の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。図12において、図2に示す構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0075】

まず、図12(a)に示すように平坦な剛体板3を準備する。剛体板3はセラミック等の硬い材料により構成される。次に、図10(b)に示すように、液体状の非導電性接着剤7を剛体板3上に均一な厚みとなるように塗布する。20

【0076】

剛体板3に非導電性接着剤7を均一な厚みに塗布する工程は、上述の第1の実施の形態において図8を参照しながら説明した工程と同様であり、その説明は省略する。

【0077】

剛体板3上に液体状の非導電性接着剤7を塗布した後、図12(c)に示すように、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1をツール4で保持しながら剛体板3上に移動する。そして、図12(d)に示すように、半導体装置1のスタッドバンプ2を剛体板3に押圧して、スタッドバンプ2のレベリングを行う。この際、ツール4によりレベリングのための加圧を行うとともに、ツール4を加熱する。これにより、半導体装置1に付着した非導電性接着剤7の硬化反応が開始される。30

【0078】

スタッドバンプ2のレベリングが終了した後、剛体板3から半導体装置1を離間させると、図12(e)に示すように、所定の量の非導電性接着剤7が半導体装置1の実装面に付着した状態となる。ここで、ツール4の加熱はパルスヒート方式で行われ、半導体装置1の実装面近傍の非導電性接着剤7が、ゲル状(半硬化状態)となるって半導体装置1に付着する状態になるように加熱される。

【0079】

図12(e)に示す状態は、図6(b)に示す状態に相当する。その後、ツール4で半導体装置1を保持したまま半導体装置1を実装基板6上に移動し、半導体装置1を実装基板6に実装する。40

【0080】

したがって、半導体装置1が実装基板6上に移動されて、実装されるときには、半導体装置1に付着した非導電性接着剤7は、ツール4からの熱によりある程度硬化が進み、ゲル状(半硬化状態)となっている。ゲル状の非導電性接着剤7はある程度硬化しているため、流動性が小さく、スタッドバンプ2の接合面は非導電性接着剤7から露出している。これにより、露出したスタッドバンプ2を実装基板6のランド6aに接触させるだけで、スタッドバンプ2とランド6aとの接合を行うことができ、ツール4による加圧を必要としない。50

【0081】

また、半導体装置1を実装基板6の実装領域に搭載するだけで、ゲル状の非導電性接着剤7により半導体装置が実装基板6上に動かないように固定されるため、半導体装置1が搭載されたら直ちに実装基板6を恒温炉に移した後で、非導電性接着剤7を完全に硬化させればよい。すなわち、実装前にゲル状の非導電性接着剤7とすることにより、半導体装置1を搭載領域に載置するだけで、実装基板6を動かしても半導体装置の位置がずれない様に固定することができるので、半導体装置1を実装基板6に搭載した後に、ツール4による加熱及び加圧を行う必要がない。

【0082】

上述のように、本発明の第5の実施の形態による実装方法では、従来の実装方法で使用していた導電性接着剤5を使用しないで、スタッドバンプ2を実装基板6のランド6aに直接接合する。したがって、導電性接着剤5の供給工程は必要なく、代わりに非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給している。

10

【0083】

このように、非導電性接着剤7をレベリングと同時に半導体装置1に供給することにより、非導電性接着剤7を供給する工程を単独で設ける必要がなくなる。したがって、実装に必要な工程数が減少すると共に実装工程のタクトが減少する。また、高価な導電性接着剤を使用しないので、その分の材料費を省くことができる。また、レベリングの工程のときから非導電性接着剤7をパルスヒート方式で加熱し、且つレベリングに続いて半導体装置1の搭載が直ちに行われる所以、レベリングのときから非導電性接着剤の硬化が開始され、実装工程タクトにおける非導電性接着剤7の硬化に費やされる時間を実質的に短縮することができる。

20

【0084】

次に、本発明の第6の実施の形態について、図13を参照しながら説明する。図13は本発明の第6の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。図13において、図2に示す構成部品と同じ部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0085】

まず、図13(a)に示すように平坦な剛体板3を準備する。剛体板3はセラミック等の硬い材料により構成される。次に、図13(b)に示すように、液体状の非導電性接着剤7を剛体板3上に均一な厚みとなるように塗布する。

30

【0086】

剛体板3に液体状の非導電性接着剤7を均一な厚みに塗布する工程は、上述の第1の実施の形態において図8を参照しながら説明した工程と同様であり、その説明は省略する。

【0087】

剛体板3上に液体状の非導電性接着剤7を塗布した後、図13(c)に示すように、スタッドバンプ2が形成された半導体装置1をツール4で保持しながら剛体板3上に移動する。この際、ツール4はコンスタントヒート方式で加熱される。

【0088】

コンスタントヒート方式では、ツール4の温度は常時一定の温度(例えば、150℃)に維持される。したがって、コンスタントヒート方式では、半導体装置1がツール4に装着されるときには、ツール4は加熱されている状態である。

40

【0089】

そして、図13(d)に示すように、半導体装置1のスタッドバンプ2を剛体板3に押圧して、スタッドバンプ2のレベリングを行う。この際、ツール4によりレベリングのための加圧を行うとともに、ツール4はコンスタントヒート方式で加熱されているので、ツール4からの熱により、半導体装置1に付着した非導電性接着剤7の硬化反応が開始される。

【0090】

スタッドバンプ2のレベリングが終了した後、剛体板3から半導体装置1を離間させると、図11(e)に示すように、所定の量の非導電性接着剤7が半導体装置1の実装面に付

50

着した状態となる。すなわち、図 11 (e) に示す状態は、図 6 (b) に示す状態に相当する。その後、ツール 4 で半導体装置 1 を保持したまま半導体装置 1 を実装基板 6 上に移動し、半導体装置 1 を実装基板 6 に実装する。ここで、ツール 4 の加熱は、半導体装置 1 が実装基板 6 に実装されるまで、一定に維持される。

【0091】

したがって、半導体装置 1 が実装基板 6 上に移動されて、実装されるときには、半導体装置 1 に付着した非導電性接着剤 7 はあるゲル化状態となるまで硬化が進んでいるので、搭載した後の非導電性接着剤 7 の硬化時間を短縮することができる。

【0092】

上述のように、本発明の第 6 の実施の形態による実装方法では、従来の実装方法で使用していた導電性接着剤 5 を使用しないで、スタッダードバンプ 2 を実装基板 6 のランド 6a に直接接合する。したがって、導電性接着剤 5 の供給工程は必要なく、代わりに非導電性接着剤 7 をレベリングと同時に半導体装置 1 に供給している。

10

【0093】

このように、非導電性接着剤 7 をレベリングと同時に半導体装置 1 に供給することにより、非導電性接着剤 7 を供給する工程を単独で設ける必要がなくなる。したがって、実装に必要な工程数が減少すると共に実装工程のタクトが減少する。また、高価な導電性接着剤を使用しないので、その分の材料費を省くことができる。また、レベリング工程の前から非導電性接着剤 7 を加熱し、且つレベリングに続いて半導体装置 1 の搭載が直ちに行われる所以、レベリングのときから非導電性接着剤の硬化が開始され、実装工程タクトにおいて非導電性接着剤 7 の硬化に費やされる時間を実質的に短縮することができる。

20

【0094】

次に、上述の各実施の形態による実装方法の他の効果について説明する。上述の実施の形態では、半導体装置 1 の搭載工程（図 5 のステップ S 24）のタクトが短くなることに関して説明したが、これをを利用して、複数のボンディングヘッド（上述の実施の形態におけるツール 4 に相当）により行われる一連の工程を効率良く行うことが可能となる。

【0095】

図 14 は、複数のボンディングヘッドによる半導体装置の実装工程を説明する図である。図 14 では、ボンディングヘッド A, B, C が設けられ、その各々が図 5 に示す実装工程を実行する。

30

【0096】

図 14 に示す実装工程では、ボンディングヘッド A, B, C は同じ実装工程を繰り返し行うが、そのサイクルが一工程ずれて実行される。すなわち、ボンディングヘッド A は、位置認識（ステップ S 31）と、レベリング及び非導電性接着剤の転写（ステップ S 32）と、搭載工程（ステップ S 33）という一連の工程を繰り返して行う。ここで、ステップ S 31 の位置認識は図 5 におけるステップ S 22 の位置認識に相当し、ステップ S 32 におけるレベリング及び非導電性接着剤の転写は図 5 におけるステップ S 23 に相当し、ステップ S 33 における搭載工程は図 5 におけるステップ S 24 に相当する。

【0097】

また、ボンディングヘッド B もボンディングヘッド A と同様にステップ S 31 ~ S 33 を繰り返し実行するが、ボンディングヘッド A がステップ S 32 を実行しているときにボンディングヘッド B はステップ S 31 を実行する。同様に、ボンディングヘッド C は、ボンディングヘッド A がステップ S 33 を実行し、ボンディングヘッド B がステップ S 32 を実行しているときに、ステップ S 31 を実行する。

40

【0098】

このように、ステップを一つずつずらして行うことにより、一つのヘッドで一連の実装工程を行う場合より、半導体実装装置の生産性を向上することができる。上述のように、複数のヘッドでステップをずらしながら実装を行うには、各ステップの工程のタクトがほぼ等しくないと、効率が悪くなってしまう。しかし、本発明による実施の形態では、ネックとなる非導電性接着剤 7 の硬化時間を短縮又は実質的に省略することができるため、このよ

50

うに、複数のポンディングヘッドで実装工程を行うことができるものである。

【0099】

【発明の効果】

上述のように、請求項1記載の発明によれば、実装に使用される接着剤は、非導電性接着剤だけであり、導電性接着剤を使用しない。このため、導電性接着剤を半導体装置に付与する従来の工程において導電性接着剤の代わりに非導電性接着剤を付与することができる。その結果、非導電性接着剤を付与する工程を単独で設ける必要がなくなり、実装工程のタクトを短縮することができる。また、比較的コストの高い導電性接着剤を使用しないため、その分のコストを削減することができ、実装に費やす費用を削減することができる。

【0100】

請求項2記載の発明によれば、非導電性接着剤として熱硬化性樹脂を使用し、且つ非導電性接着剤を半導体装置に付与する工程からポンディングヘッドの加熱をはじめる。このため、実装基板に実装する際に非導電性接着剤はある程度硬化が進んでおり、半導体装置が実装された後の硬化時間を短縮することができる。

【0101】

請求項3記載の発明によれば、非導電性接着剤として熱硬化性樹脂を使用し、且つ非導電性接着剤を半導体装置に付与する際に、予め加熱されているポンディングヘッドを用いる。このため、実装基板に実装する際に、非導電性接着剤はある程度硬化が進んでおり、半導体装置が実装された後の硬化時間を短縮することができる。

【0102】

請求項4記載の発明によれば、非導電性接着剤は液体状であり、剛体板の表面上に一様な厚みで塗布されるため、スタッドバンプのレベリング動作のみで、所定の量の非導電性接着剤を半導体装置に付与することができる。

【0103】

請求項5記載の発明によれば、非導電性接着剤を付着させる工程において、非導電性接着剤が加熱されてゲル状になった状態で、半導体装置を前記剛体板から離間する。このため、レベリングされたスタッドバンプの端面が非導電性接着剤から露出しており、且つ非導電性接着剤の接着力が維持されている状態で、実装工程に移ることができる。ゲル化した非導電性接着剤は流動性少ないとため、実装基板に半導体装置を載置するだけで、半導体装置を動かないように固定することができる。したがって、実装基板に半導体装置を搭載したら直ちに別工程に移すことができ、実装工程のタクトを短縮することができる。

【0104】

請求項6記載の発明によれば、非導電性接着剤をフィルム状の形態で前記剛体板の前記表面上に貼りつける。半導体装置に付与されるべきフィルムを剛体板上で予め所定の寸法に切れ目を入れておくことにより、所定の量の非導電性接着剤を容易に半導体装置に付与することができる。

【0105】

請求項7記載の発明によれば、上述の実装方法による実装工程を複数のポンディングヘッドの各々が工程をずらして同時にを行うため、同時に複数の半導体装置を実装することができ、生産性が向上する。すなわち、本発明による実装方法では、実装基板に実装する工程のタクトを短縮することができるため、他の工程のタクトと実装工程のタクトをほぼ等しくすることができ、複数の実装工程を工程をずらしながら実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の実装方法を用いて半導体装置を実装する実装工程のフローチャートである。

【図2】図1に示す実装工程を説明するための図である。

【図3】従来の実装方法を用いて半導体装置を実装する実装工程のフローチャートである。

【図4】図3に示す実装工程を説明するための図である。

【図5】本発明による実装方法を用いて半導体装置を実装する実装工程のフローチャート

10

20

30

40

50

である。

【図 6】図 5 に示す実装工程を説明するための図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図 8】液体状の非導電性接着剤を剛体板に均一な厚みに塗布する工程を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。 10

【図 12】本発明の第 5 の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図 13】本発明の第 6 の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図である。

【図 14】複数のボンディングヘッドによる半導体装置の実装工程を説明する図である。

【符号の説明】

1 半導体装置

2 スタッドバンプ

3 剛体板

4 ツール

5 導電性接着剤

6 実装基板

6 a ランド

7, 7 A 非導電性接着剤

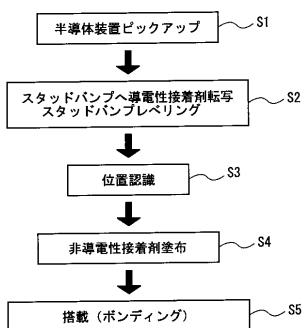
9 スキージ

10

20

【図1】

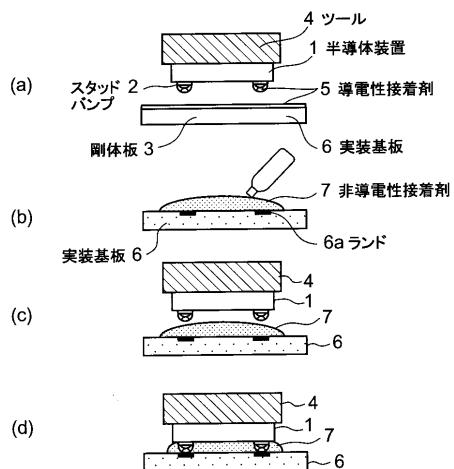
従来の実装方法を用いて半導体装置を実装する
実装工程のフローチャート



【図2】

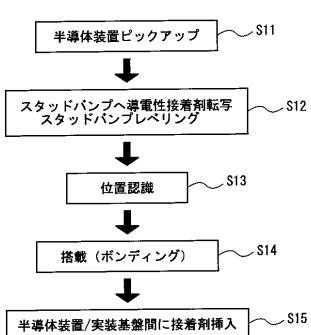
図1に示す実装工程を説明するための図

<従来の技術1>



【図3】

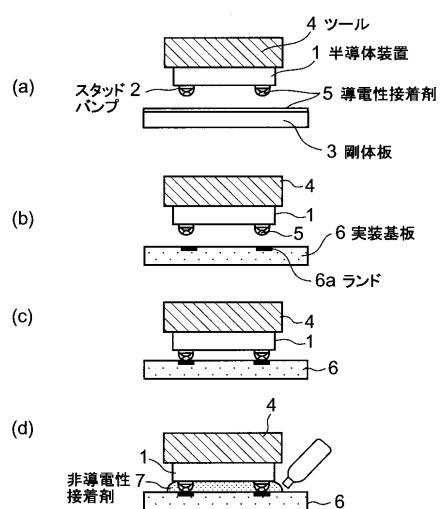
従来の実装方法を用いて半導体装置を実装する
実装工程のフローチャート



【図4】

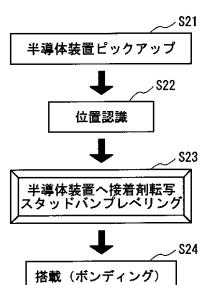
図3に示す実装工程を説明するための図

<従来の技術2>



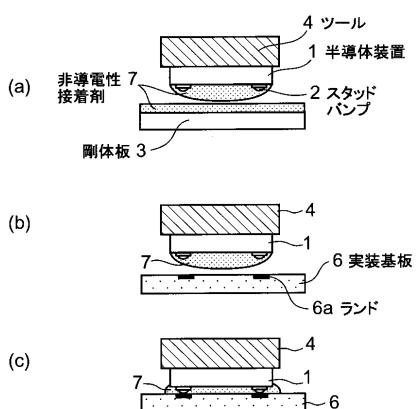
【図5】

本発明による実装方法を用いて半導体装置を実装する実装工程のフロー チャート



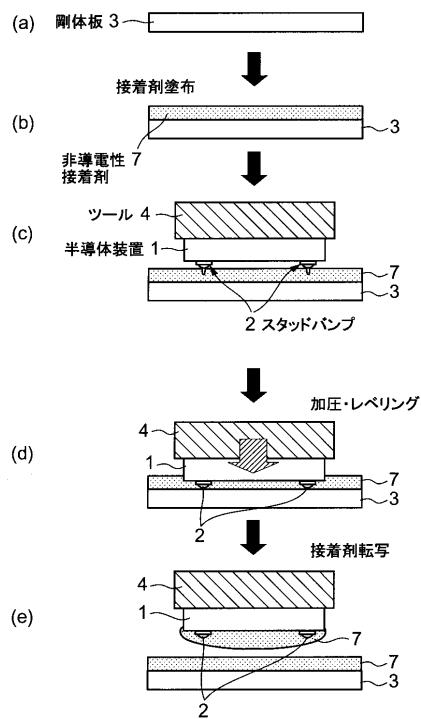
【図6】

図5に示す実装工程を説明するための図



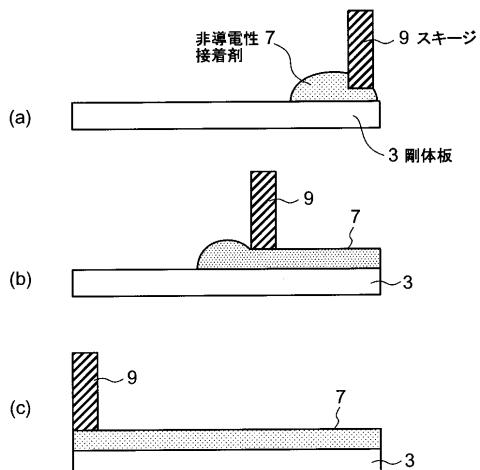
【図7】

本発明の第1の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図



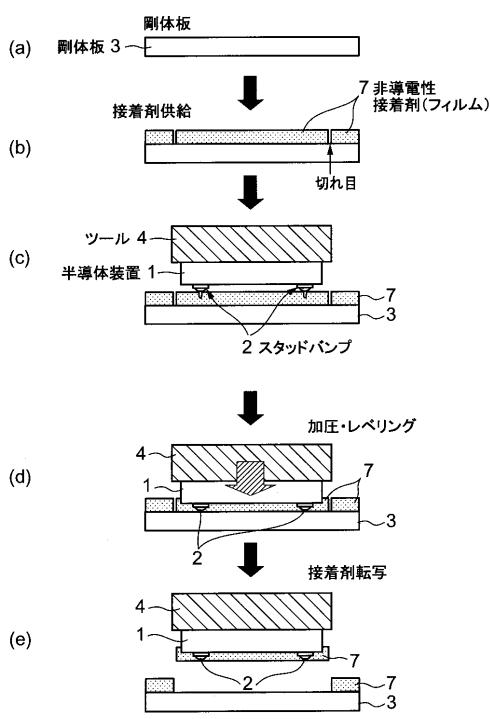
【図8】

液体状の非導電性接着剤を剛体板に均一な厚みに湿布する工程を示す図



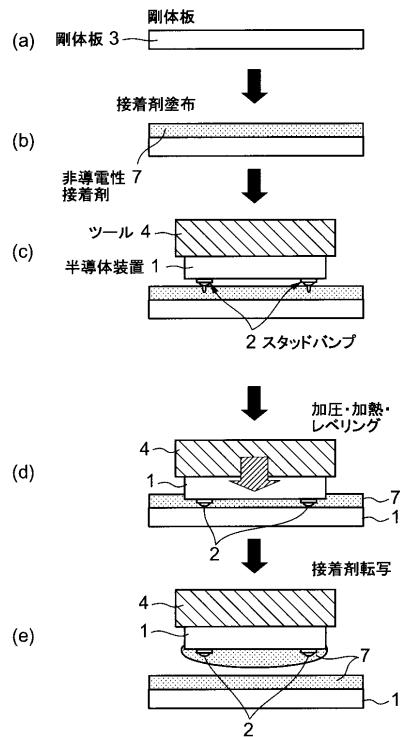
【図9】

本発明の第2の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図



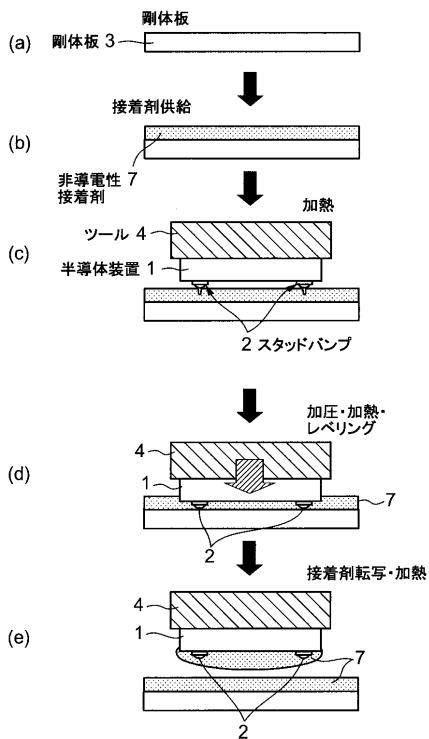
【図10】

本発明の第3の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図



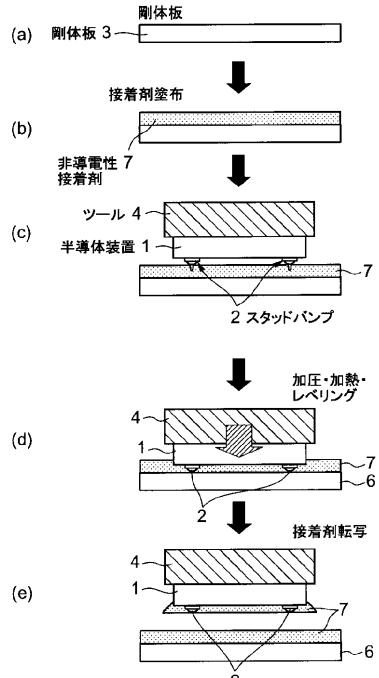
【図11】

本発明の第4の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図



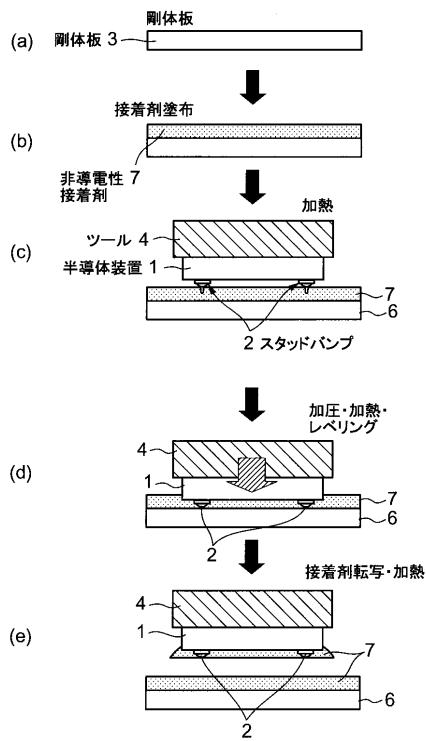
【図12】

本発明の第5の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図



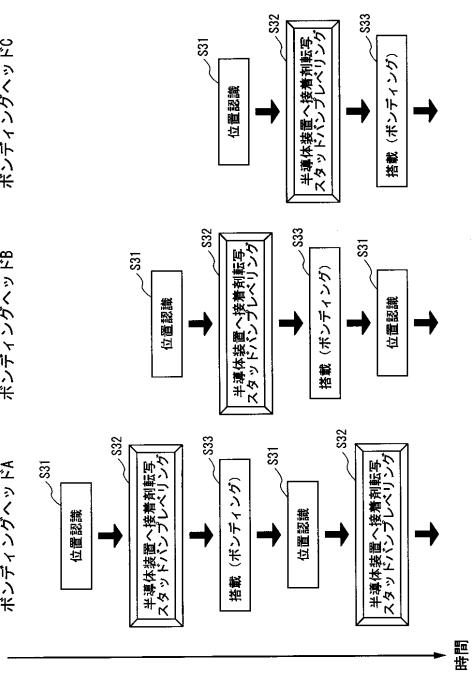
【 図 1 3 】

本発明の第6の実施の形態による半導体装置の実装方法を説明するための図



【 図 1 4 】

複数のボンディングヘッドによる半導体装置の実装工程を説明する図



フロントページの続き

審査官 池渕 立

(56)参考文献 特開平09-167785(JP,A)
特開2000-357713(JP,A)
特表平10-503059(JP,A)
国際公開第98/030073(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01L 21/60 311

H01L 21/60