

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4757880号
(P4757880)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月10日(2011.6.10)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 L 23/40	(2006.01)	HO 1 L 23/40		F
HO 1 L 23/34	(2006.01)	HO 1 L 23/34		A

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-549001 (P2007-549001)	(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
(86) (22) 出願日	平成17年12月8日(2005.12.8)	(74) 代理人	100105094 弁理士 山▲崎▼ 薫
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/022551	(72) 発明者	宋 毅志 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
(87) 国際公開番号	W02007/066401		
(87) 国際公開日	平成19年6月14日(2007.6.14)		
審査請求日	平成19年11月30日(2007.11.30)	審査官	井上 猛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品の製造方法および熱伝導部材の製造方法並びに電子部品用熱伝導部材の実装方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に搭載された電子部品上に接合材を配置する工程と、前記接合材の表面に熱伝導部材を重ね合わせ、熱伝導部材および前記基板の間に熱硬化性接着剤を挟み込む工程と、前記接合材の融点未満の温度で前記熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化後に前記接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 2】

請求の範囲第1項に記載の電子部品の製造方法において、前記接合材が固形であることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 3】

請求の範囲第1項に記載の電子部品の製造方法において、前記熱硬化性接着剤が流動性を有することを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 4】

請求の範囲第1項に記載の電子部品の製造方法において、前記熱伝導部材および前記基板の間に前記熱硬化性接着剤を挟み込む際に、さらに支持部材を挟み込むことを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 5】

請求の範囲第4項に記載の電子部品の製造方法において前記熱伝導部材および前記基板の間に前記熱硬化性接着剤を挟み込む際に、前記支持部材の全周にわたって前記熱硬化性

10

20

接着剤が挟み込まれることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 6】

基板上に搭載された電子部品上に接合材を配置する工程と、前記電子部品の周囲で前記基板上に熱硬化性接着剤および熱伝導部材を重ね合わせ、前記接合材の表面に前記熱伝導部材を向き合わせる工程と、前記熱硬化性接着剤を加熱し、前記熱硬化性接着剤を溶融する工程と、前記接合材の融点未満の温度で前記熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化後に前記接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品の製造方法。

【請求項 7】

基板上に搭載された部品上に接合材を配置する工程と、前記接合材の表面に熱伝導部材を重ね合わせ、前記熱伝導部材および前記基板の間に熱硬化性接着剤を挟み込む工程と、前記接合材の融点未満の温度で前記熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化後に前記接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする熱伝導部材の製造方法。

10

【請求項 8】

基板上に搭載された部品上に接合材を配置する工程と、前記部品の周囲で前記基板上に熱硬化性接着剤および熱伝導部材を重ね合わせ、前記接合材の表面に前記熱伝導部材を向き合わせる工程と、前記熱硬化性接着剤を加熱し、前記熱硬化性接着剤を溶融する工程と、前記接合材の融点未満の温度で前記熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化後に前記接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする熱伝導部材の製造方法。

20

【請求項 9】

基板上に実装される電子部品上に固形の接合材を配置する工程と、前記接合材の表面に熱伝導部材を重ね合わせ、前記熱伝導部材および前記基板の間に支持部材および流動性の熱硬化性接着剤を挟み込む工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化温度以上で前記接合材の融点未満の温度を維持し、前記熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化後に前記接合材の融点以上の温度で前記接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品用熱伝導部材の実装方法。

【請求項 10】

基板上に実装される電子部品上に固形の接合材を配置する工程と、前記電子部品の周囲で前記基板上で支持部材、固形の熱硬化性接着剤および熱伝導部材を重ね合わせ、前記接合材の表面に前記熱伝導部材を向き合わせる工程と、固形の前記熱硬化性接着剤を加熱し、前記熱硬化性接着剤を溶融する工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化温度以上で前記接合材の融点未満の温度を維持し、前記熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、前記熱硬化性接着剤の硬化後に前記接合材の融点以上の温度で前記接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品用熱伝導部材の実装方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子部品用熱伝導部材の実装方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

例えば L S I パッケージでは小型の基板上に L S I チップが実装される。L S I チップは基板の表面でスティフナに取り囲まれる。スティフナは基板の剛性を高める。L S I チップの表面には熱伝導部材すなわちヒートスプレッドが固着される。スティフナはヒートスプレッドおよび基板の間に挟み込まれる。

【0003】

L S I パッケージの製造にあたって、まず、L S I チップ上に固形のはんだ材は配置される。はんだ材の表面にはヒートスプレッドが重ね合わせられる。このとき、ヒートスプレッドおよび基板の間にはスティフナが挟み込まれる。ヒートスプレッドおよびスティフ

50

ナや基板およびスティフナの間には熱硬化性接着剤が挟み込まれる。その後、はんだ材および熱硬化性接着剤には熱が加えられる。はんだ材および熱硬化性接着剤は溶融後に再び硬化する。こうしてヒートスプレッドはLSIチップの表面に固着される。同時に、スティフナはヒートスプレッドおよび基板の間で固着される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平8-78837号公報

【特許文献2】特開2002-190560号公報

【特許文献3】特開昭54-108273号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

加熱にあたってLSIチップや基板は加熱炉に入れられる。加熱炉では、はんだ材の融点および熱硬化性接着剤の硬化温度を超える温度が設定される。LSIチップ上ではんだ材が溶融すると同時にスティフナの上下で熱硬化性接着剤は溶融する。その結果、ヒートスプレッドは基板に向かって下降する。ヒートスプレッドの重みや押し付け圧の大きさに応じてはんだ材の厚みは増減する。はんだ材が厚すぎると熱の伝達効率が低下する。はんだ材が薄すぎるとLSIチップからヒートスプレッドが剥離してしまう。

【0006】

20

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、確実に電子部品および熱伝導部材の間で接合材の厚みを制御することができる電子部品用熱伝導部材の実装方法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】

【0007】

上記目的を達成するために、第1発明によれば、電子部品上に接合材を配置する工程と、接合材の表面に熱伝導部材を重ね合わせ、熱伝導部材および基板の間に熱硬化性接着剤を挟み込む工程と、接合材の融点未満の温度で熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、熱硬化性接着剤の硬化後に接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品の製造方法が提供される。

30

【0008】

熱伝導部材は接合材の表面で支持される。熱伝導部材と基板との距離が維持されつつ熱硬化性接着剤は硬化することができる。熱硬化性接着剤の硬化後に接合材が溶融すると、熱伝導部材は硬化後の熱硬化性接着剤で支持される。接合材の溶融に拘わらず熱伝導部材の下降は確実に阻止されることができる。こうして熱伝導部材と電子部品との間隔は維持される。凝固後の接合材で厚みの縮小は確実に回避されることができる。こうして接合材の厚みに基づき凝固後の接合材の厚みは正確に制御されることができる。この製造方法では、固形の接合材や流動性の熱硬化性接着剤が用いられればよい。

【0009】

熱伝導部材および基板の間に熱硬化性接着剤を挟み込む際に、熱伝導部材および基板の間にはさらに支持部材が挟み込まれてもよい。このとき、熱硬化性接着剤の挟み込みにあたって、熱硬化性接着剤は支持部材の全周にわたって挟み込まれればよい。

40

【0010】

第2発明によれば、電子部品上に接合材を配置する工程と、電子部品の周囲で基板上に熱硬化性接着剤および熱伝導部材を重ね合わせ、接合材の表面に熱伝導部材を向き合わせる工程と、熱硬化性接着剤を加熱し、熱硬化性接着剤を溶融する工程と、接合材の融点未満の温度で熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、熱硬化性接着剤の硬化後に接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品の製造方法が提供される。

【0011】

熱硬化性接着剤が溶融しても接合材の表面で熱伝導部材は支持される。熱伝導部材と基

50

板との距離が維持されつつ熱硬化性接着剤は硬化することができる。熱硬化性接着剤の硬化後に接合材が溶融すると、熱伝導部材は硬化後の熱硬化性接着剤で支持される。接合材の溶融に拘わらず熱伝導部材の下降は確実に阻止されることができる。こうして熱伝導部材と電子部品との間隔は維持される。凝固後の接合材で厚みの縮小は確実に回避されることができる。こうして接合材の厚みに基づき凝固後の接合材の厚みは正確に制御されることができる。

【 0 0 1 2 】

第3発明によれば、部品上に接合材を配置する工程と、接合材の表面に熱伝導部材を重ね合わせ、熱伝導部材および基板の間に熱硬化性接着剤を挟み込む工程と、接合材の融点未満の温度で熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、熱硬化性接着剤の硬化後に接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする熱伝導部材の製造方法が提供される。

10

【 0 0 1 3 】

熱伝導部材は接合材の表面で支持される。熱伝導部材と基板との距離が維持されつつ熱硬化性接着剤は硬化することができる。熱硬化性接着剤の硬化後に接合材が溶融すると、熱伝導部材は硬化後の熱硬化性接着剤で支持される。接合材の溶融に拘わらず熱伝導部材の下降は確実に阻止されることができる。こうして熱伝導部材と部品との間隔は維持される。凝固後の接合材で厚みの縮小は確実に回避されることができる。こうして接合材の厚みに基づき凝固後の接合材の厚みは正確に制御されることができる。

【 0 0 1 4 】

第4発明によれば、部品上に接合材を配置する工程と、部品の周囲で基板上に熱硬化性接着剤および熱伝導部材を重ね合わせ、接合材の表面に熱伝導部材を向き合わせる工程と、熱硬化性接着剤を加熱し、熱硬化性接着剤を溶融する工程と、接合材の融点未満の温度で熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、熱硬化性接着剤の硬化後に接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする熱伝導部材の製造方法。

20

【 0 0 1 5 】

熱硬化性接着剤が溶融しても接合材の表面で熱伝導部材は支持される。熱伝導部材と基板との距離が維持されつつ熱硬化性接着剤は硬化することができる。熱硬化性接着剤の硬化後に接合材が溶融すると、熱伝導部材は硬化後の熱硬化性接着剤で支持される。接合材の溶融に拘わらず熱伝導部材の下降は確実に阻止されることができる。こうして熱伝導部材と部品との間隔は維持される。凝固後の接合材で厚みの縮小は確実に回避されることができる。こうして接合材の厚みに基づき凝固後の接合材の厚みは正確に制御されることができる。

30

【 0 0 1 6 】

第5発明によれば、基板上に実装される電子部品上に固形の接合材を配置する工程と、接合材の表面に熱伝導部材を重ね合わせ、熱伝導部材および基板の間に支持部材および流動性の熱硬化性接着剤を挟み込む工程と、熱硬化性接着剤の硬化温度以上で接合材の融点未満の温度を維持し、熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、熱硬化性接着剤の硬化後に接合材の融点以上の温度で接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品用熱伝導部材の実装方法が提供される。

【 0 0 1 7 】

熱伝導部材および基板の間で流動性の熱硬化性接着剤が挟み込まれても固形の接合材の表面で熱伝導部材は支持される。接合材の厚みは維持される。熱硬化性接着剤の硬化後に接合材が溶融すると、熱伝導部材は硬化後の熱硬化性接着剤で支持される。接合材の溶融に拘わらず熱伝導部材の下降は確実に阻止されることができる。こうして熱伝導部材と電子部品との間隔は維持される。接合材の流動体は熱伝導部材と電子部品との間を満たし続けることから、凝固後の接合材で厚みの縮小は確実に回避されることができる。こうして固形の接合材の厚みに基づき凝固後の接合材の厚みは正確に制御されることができる。

40

【 0 0 1 8 】

第6発明によれば、基板上に実装される電子部品上に固形の接合材を配置する工程と、電子部品の周囲で基板上で支持部材、固形の熱硬化性接着剤および熱伝導部材を重ね合わ

50

せ、接合材の表面に熱伝導部材を向き合わせる工程と、固形の熱硬化性接着剤を加熱し、熱硬化性接着剤を溶融する工程と、熱硬化性接着剤の硬化温度以上で接合材の融点未満の温度を維持し、熱硬化性接着剤を硬化させる工程と、熱硬化性接着剤の硬化後に接合材の融点以上の温度で接合材を融解させる工程とを備えることを特徴とする電子部品用熱伝導部材の実装方法が提供される。

【0019】

熱伝導部材および基板の間で固形の熱硬化性接着剤が溶融しても固形の接合材の表面で熱伝導部材は支持される。接合材の厚みは維持される。熱硬化性接着剤の硬化後に接合材が溶融すると、熱伝導部材は硬化後の熱硬化性接着剤で支持される。接合材の溶融に拘わらず熱伝導部材の下降は確実に阻止されることができる。こうして熱伝導部材と電子部品との間隔は維持される。接合材の流動体は熱伝導部材と電子部品との間を満たし続けることから、凝固後の接合材で厚みの縮小は確実に回避されることができる。こうして固形の接合材の厚みに基づき凝固後の接合材の厚みは正確に制御されることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】プリント基板ユニットの構造を概略的に示す側面図である。

【図2】パッケージ基板の平面図である。

【図3】LSIチップに配置される固形の接合材を示すパッケージ基板の側面図である。

【図4】パッケージ基板に重ね合わせられる固形の熱硬化性接着剤およびスティフナを示すパッケージ基板の側面図である。

20

【図5】溶融時の熱硬化性接着剤を示すパッケージ基板の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施形態を説明する。

【0022】

図1はプリント基板ユニット11の構造を概略的に示す。プリント基板ユニット11は樹脂製のプリント基板12を備える。プリント基板12の表面には電子部品パッケージすなわちLSIパッケージ13が実装される。LSIパッケージ13は複数個の端子パンプ14でプリント基板12に固定される。端子パンプ14は例えばはんだといった導電材料から構成されればよい。

30

【0023】

LSIパッケージ13は、プリント基板12の表面に実装される樹脂製基板すなわちパッケージ基板15を備える。パッケージ基板15の表面には1個の電子部品すなわちLSIチップ16が実装される。LSIチップ16は複数個の端子パンプ17でパッケージ基板15に固定される。端子パンプ17は例えばはんだといった導電材料から構成されればよい。端子パンプ17はパッケージ基板15上で封止される。この封止にあたってLSIチップ16とパッケージ基板15との間は樹脂材18で満たされる。その他、こういったパッケージ基板15には例えばセラミック基板が用いられてもよい。

【0024】

LSIパッケージ13は熱伝導部材すなわちヒートスプレッド21を備える。ヒートスプレッド21はLSIチップ16の上向き平坦面に受け止められる。ヒートスプレッド21は、LSIチップ16の上向き平坦面よりも外側に大きく広がる平板に形成されればよい。こうしてLSIチップ16の上向き平坦面はヒートスプレッド21で覆われる。ヒートスプレッド21は例えば銅やアルミニウム、炭化アルミニウム、炭化珪素、アルミニウムシリコンカーバイド(A1SiC)といった熱伝導性材料から構成されればよい。

40

【0025】

LSIチップ16およびヒートスプレッド21の間には熱伝導性の接合材22が挟み込まれる。接合材22は均一な厚みでLSIチップ16の上向き平坦面上を広がる。ヒートスプレッド21は接合材22でLSIチップ16の上向き平坦面に結合される。接合材22には例えば低温はんだ材が用いられる。接合材22は溶融後の凝固に基づきLSIチッ

50

プ 1 6 の上向き平坦面に隙間なく接触する。同様に、接合材 2 2 は溶融後の凝固に基づきヒートスプレッド 2 1 の下向き面に隙間なく接触する。

【 0 0 2 6 】

ヒートスプレッド 2 1 上には放熱部材すなわちヒートシンク 2 3 が受け止められる。ヒートシンク 2 3 には、平板状の本体すなわち受熱部 2 3 a と、この受熱部 2 3 a から垂直方向に立ち上がる複数枚のフィン 2 3 b とが形成される。受熱部 2 3 a は平坦な下向き面でヒートスプレッド 2 1 の上向き平坦面に向き合わせられる。隣接するフィン 2 3 b 同士の間には同一方向に延びる通気路が区画される。ヒートシンク 2 3 は例えばアルミニウムや銅といった金属材料から成型されればよい。

【 0 0 2 7 】

ヒートスプレッド 2 1 の上向き平坦面およびヒートシンク 2 3 の下向き面の間には熱伝導性の流動体すなわちサーマルグリース 2 4 が挟み込まれる。サーマルグリース 2 4 は、例えばシリコングリースと、このシリコングリース中に分散する熱伝導性微小粒子すなわち熱伝導性フィラーとから構成される。熱伝導性フィラーには例えばセラミック粒子や金属粒子が用いられればよい。その他、ヒートスプレッド 2 1 の上向き平坦面およびヒートシンク 2 3 の下向き面の間には例えば熱伝導シートや熱伝導ゲルが挟み込まれてもよい。

【 0 0 2 8 】

LSIチップ 1 6 の動作中に L S I チップ 1 6 は発熱する。L S I チップ 1 6 の熱は接合材 2 2 からヒートスプレッド 2 1 に伝達される。ヒートスプレッド 2 1 は広い範囲に L S I チップ 1 6 の熱を拡散する。こうして拡散した熱はサーマルグリース 2 4 からヒートシンク 2 3 に伝達される。ヒートシンク 2 3 は大きな表面積の表面から大気中に熱を放散する。こうして L S I チップ 1 6 の温度上昇は効果的に抑制される。しかも、後述されるように接合材 2 2 の厚みは許容最小値に設定されることから、L S I チップ 1 6 とヒートスプレッド 2 1 との間で効率的に熱は伝達される。こうして接合材 2 2 の厚みに許容最小値が確保されれば、L S I チップ 1 6 からヒートスプレッド 2 1 の剥離は確実に回避されることができる。

【 0 0 2 9 】

パッケージ基板 1 5 上では L S I チップ 1 6 の周囲に支持部材すなわちスティフナ 2 6 が固着される。スティフナ 2 6 およびパッケージ基板 1 5 の間には熱硬化性接着剤 2 7 が挟み込まれる。スティフナ 2 6 は熱硬化性接着剤 2 7 の働きでパッケージ基板 1 5 の上向き面に固定される。スティフナ 2 6 の熱膨張率は例えばパッケージ基板 1 5 の熱膨張率に合わせ込まれればよい。そういった場合にはスティフナ 2 6 は例えば銅やステンレス鋼から形成されればよい。スティフナ 2 6 はパッケージ基板 1 5 の剛性を高める。

【 0 0 3 0 】

スティフナ 2 6 およびヒートスプレッド 2 1 の間には、同様に、熱硬化性接着剤 2 8 が挟み込まれる。この熱硬化性接着剤 2 8 に基づきヒートスプレッド 2 1 はスティフナ 2 6 に固着される。こうしてヒートシンク 2 3 の重量はスティフナ 2 6 で支持される。L S I チップ 1 6 にヒートシンク 2 3 から作用する負荷は軽減される。こうして L S I チップ 1 6 の破損は阻止されることができる。後述されるように、熱硬化性接着剤 2 7、2 8 の硬化温度は接合材 2 2 の融点よりも低く設定される。熱硬化性接着剤 2 7、2 8 の融点はその硬化温度よりも低く設定されればよい。接合材 2 2 の融点は常温（例えば室温）よりも十分に高く設定されることが望まれる。端子 bumps 1 4、1 7 の融点は接合材 2 2 の融点よりも高く設定されることが望まれる。

【 0 0 3 1 】

図 2 から明らかなように、スティフナ 2 6 はパッケージ基板 1 5 上で L S I チップ 1 6 の外周を取り囲む。スティフナ 2 6 はその全周にわたってヒートスプレッド 2 1 およびパッケージ基板 1 5 の間に挟み込まれる。このとき、スティフナ 2 6 およびパッケージ基板 1 5 の間にはスティフナ 2 6 の全周にわたって熱硬化性接着剤 2 7、2 8 が挟み込まれればよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

次に、LSIパッケージ13の製造方法を詳述する。例えば図3に示されるように、パッケージ基板15は用意される。パッケージ基板15上にはLSIチップ16が実装される。LSIチップ16の上向き平坦面には固形の接合材22が配置される。接合材22には、予め決められた厚みの低温はんだ板が用いられればよい。低温はんだ板の外形はLSIチップ16の上向き平坦面に合わせ込まれればよい。

【 0 0 3 3 】

図4に示されるように、パッケージ基板15上にはLSIチップ16の周囲で固形の熱硬化性接着剤27、スティフナ26および固形の熱硬化性接着剤28が順番に重ね合わせられる。熱硬化性接着剤27、28には熱硬化性接着剤シートが用いられればよい。ここでは、上側熱硬化性接着剤28の頂上面は接合材22の上向き面よりも高く設定される。ただし、上側熱硬化性接着剤28の頂上面は接合材22の上向き面と同一高さに設定されてもよい。その後、上側熱硬化性接着剤28の頂上面にはヒートスプレッド21が重ね合わせられる。ヒートスプレッド21とパッケージ基板15との間には熱硬化性接着剤27、スティフナ26および熱硬化性接着剤28が挟み込まれる。ヒートスプレッド21の下向き面は所定の間隔で接合材22の上向き面に向き合わせられる。

【 0 0 3 4 】

その後、パッケージ基板15は加熱炉に入れられる。加熱炉の温度は熱硬化性接着剤27、28の硬化温度以上で第1温度に設定される。ただし、この第1温度は接合材22の融点よりも低く設定される。熱硬化性接着剤27、28の熔融温度はその硬化温度よりも低いことから、加熱炉が熱硬化性接着剤27、28の硬化温度に達するまでに熱硬化性接着剤27、28は熔融する。熱硬化性接着剤27、28の流動体には所定の粘性や表面張力が与えられることから、熱硬化性接着剤27、28の流動体はパッケージ基板15およびスティフナ26の間やスティフナ26およびヒートスプレッド21の間に保持される。図5に示されるように、熱硬化性接着剤27、28の熔融に伴ってヒートスプレッド21はパッケージ基板15に向かって下降する。こうしてヒートスプレッド21の下向き面は接合材22の上向き面に受け止められる。ヒートスプレッド21の重量は接合材22、LSIチップ16、端子パンプ17および樹脂材18で支持される。その後、ヒートスプレッド21の高さは維持される。このとき、接合材22は前述の厚みを維持し続ける。

【 0 0 3 5 】

加熱炉では所定の持続時間にわたって第1温度は維持される。この持続時間が経過すると、熱硬化性接着剤27、28は完全に硬化する。この持続時間の経過中、接合材22の熔融は確実に阻止される。持続時間は例えば1～2時間程度に設定される。ただし、持続時間は熱硬化性接着剤27、28に固有に指定される。

【 0 0 3 6 】

熱硬化性接着剤27、28の硬化後、加熱炉では第1温度よりも高い第2温度が設定される。この第2温度は接合材22の融点以上に設定される。こうして接合材22は熔融する。接合材22の流動体には所定の粘性や表面張力が付与されることから、接合材22の流動体はヒートスプレッド21およびLSIチップ16の間を満たし続ける。このとき、ヒートスプレッド21の重量は硬化後の熱硬化性接着剤27、28およびスティフナ26で支持される。したがって、ヒートスプレッド21の下降は確実に阻止される。接合材22の熔融にも拘わらずヒートスプレッド21の高さは維持される。

【 0 0 3 7 】

その後、パッケージ基板15は加熱炉から取り出される。接合材22は冷却される。冷却に伴って接合材22は凝固する。前述のように、凝固までにヒートスプレッド21の高さは一定に維持されることから、凝固後の接合材22では最初のままの厚みが確保される。こうして固形の接合材22の厚みに基づき凝固後の接合材22の厚みは確実に制御されることができる。固形の接合材22で許容最小値が設定されると、凝固後の接合材22で許容最小値の厚みは確立される。接合材22の厚みが許容最小値を下回ると、ヒートスプレッド21の下向き面はLSIチップ16の上向き平坦面から剥離しやすい。

10

20

30

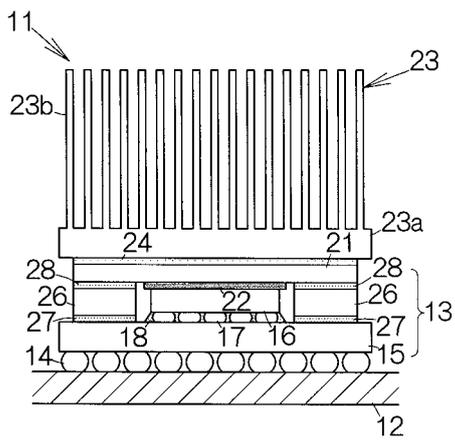
40

50

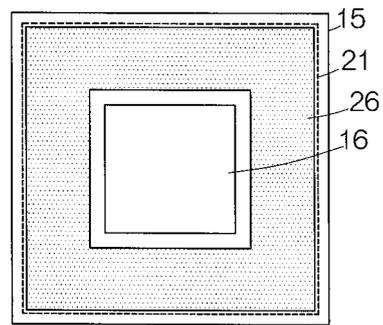
【 0 0 3 8 】

なお、以上のような L S I パッケージ 1 3 の製造方法では、固形の熱硬化性接着剤に代えて流動性の熱硬化性接着剤がパッケージ基板 1 5 およびスティフナ 2 6 の間やスティフナ 2 6 およびヒートスプレッド 2 1 の間に挟み込まれてもよい。この場合には、予め接合材 2 2 の上向き面にヒートスプレッド 2 1 の下向き面が受け止められればよい。

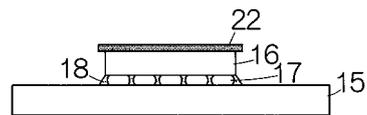
【 図 1 】



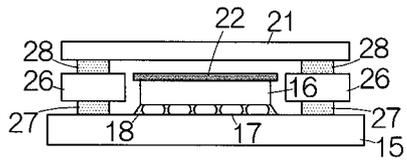
【 図 2 】



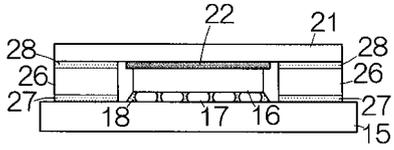
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-303900(JP,A)
特開2006-049572(JP,A)
特開2002-190560(JP,A)
特開平11-204552(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- H01L 23/02-23/10
H01L 23/28
H01L 23/34-23/46
H01L 21/56