

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4040734号
(P4040734)

(45) 発行日 平成20年1月30日(2008.1.30)

(24) 登録日 平成19年11月16日(2007.11.16)

(51) Int.Cl.

F I

C 0 9 J 9/02 (2006.01)

C 0 9 J 9/02

C 0 9 J 11/08 (2006.01)

C 0 9 J 11/08

H 0 1 L 21/52 (2006.01)

H 0 1 L 21/52

E

H 0 1 L 21/60 (2006.01)

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

H 0 5 K 3/32 (2006.01)

H 0 5 K 3/32

B

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-1036

(22) 出願日 平成10年1月6日(1998.1.6)

(65) 公開番号 特開平11-199843

(43) 公開日 平成11年7月27日(1999.7.27)

審査請求日 平成17年1月5日(2005.1.5)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100072431

弁理士 石井 和郎

(72) 発明者 末次 憲一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

審査官 大畑 通隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方導電性接着剤およびこれを用いた電子部品の実装方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に導電性被膜を有する偏平形状の樹脂粒子とこれを分散している熱硬化性の絶縁性接着剤からなり、前記樹脂粒子が、前記接着剤の硬化温度より低い温度に加熱されると球形またはこれに類似の形状に復帰する形状記憶樹脂粒子であり、前記形状記憶樹脂粒子が、その内部に空孔を有することを特徴とする異方導電性接着剤。

【請求項 2】

前記形状記憶樹脂粒子が記憶する形状に復帰したときの粒子径が、10～20μmである請求項1記載の異方導電性接着剤。

【請求項 3】

前記形状記憶樹脂粒子が、ポリウレタン系またはノルボルネン系材料からなり、前記導電性被膜が、金、スズ、アルミ、ニッケルおよびカーボンからなる群より選ばれた少なくとも1種からなる請求項1または2に記載の異方導電性接着剤。

【請求項 4】

請求項1記載の異方導電性接着剤を装着しようとする電子部品の電極または回路基板の電極に塗布する工程、前記両者を相互に機械的に加圧して接近させる工程、加熱して前記形状記憶樹脂粒子を記憶させた形状に復帰させる工程、およびさらに高い温度で加熱して前記絶縁性接着剤を硬化させ前記部品を基板上に固定する工程からなることを特徴とする電子部品の実装方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンデンサや半導体チップ等の電子部品を回路基板上に電氣的接続をもって実装するときに用いる異方導電性接着剤と、これを用いて電子部品を実装する方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、回路基板に実装する電子部品の多様化に伴い、電子部品の極小化や、回路基板の電極の微細化が進んでいる。

従来、電子部品を回路基板上に電氣的接続をもって実装する場合、熱硬化性の絶縁性接着剤中に導電性フィラーを分散させた異方導電性接着剤や、これをシート状に成形したものが用いられている。

10

【 0 0 0 3 】

このような接着剤を用いて、電子部品、例えばベアＩＣを回路基板上に実装するには、ベアＩＣの電極パッド上にバンブ電極を設け、このバンブ電極と回路基板の電極との間に前記異方導電性接着剤を設置した後、前記両者を相互に機械的に加圧することにより、ベアＩＣのバンブ電極と回路基板の電極が接着剤中に分散されていた導電性フィラーによって電氣的に接続されるように接近させ、次いで絶縁性接着剤を硬化させる方法がとられている。導電性フィラーには、活性炭素繊維などが用いられている。

また、シート状のものよりも液状のものの方が、様々の形状の基板や種々の電子部品に自由に塗布することができるので使い勝手が良く、広範囲に用いられている。

20

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の異方導電性接着剤では、絶縁性接着剤中に分散されている導電性フィラーの粒径が極めて小さく、また、機械的な加圧を広い面積で均一におこなうことは技術的に難しいため、種々の問題が生じていた。

まず第１に、接合条件の設定が難しく、再現性がよくなかった。よって、回路基板上に多くの電子部品をすべて良好な電氣的接続状態で実装することは困難であった。

第２に、電氣的な接続を完全なものにするためには、機械的な加圧の荷重を大きくしなければならず、そうすると基板に歪みが生じたり、電子部品に破損等が生じたりする不都合があった。

30

【 0 0 0 5 】

第３に、従来導電性フィラーとして用いてきた活性炭素繊維は、多孔質なものであるため、吸水性が高く、その結果、電子部品と回路基板の電氣的な接続を不安定なものにしていた。

第４に、導電性フィラーは、絶縁性接着剤中で沈降しやすいため、これを絶縁性接着剤中に均一に分散させて使用することは難しかった。

本発明は上記課題に鑑み、様々な回路基板に種々の電子部品を電氣的に良好な接続状態で安定に実装することができる異方導電性接着剤と、この接着剤を用いて電子部品を実装する方法を提供することを目的とする。

40

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明による異方導電性接着剤は、表面に導電性被膜を有する偏平形状の樹脂粒子とこれを分散している熱硬化性の絶縁性接着剤からなり、前記樹脂粒子が、前記接着剤の硬化温度より低い温度に加熱されると球形またはこれに類似の形状に復帰する形状記憶樹脂粒子であり、前記形状記憶樹脂粒子が、その内部に空孔を有することを特徴とする。

また、本発明による電子部品の実装方法は、上記の接着剤を装着しようとする電子部品の電極または回路基板の電極に塗布する工程、前記両者を相互に機械的に加圧して接近させる工程、加熱して前記形状記憶樹脂粒子を記憶させた形状に復帰させる工程、およびさらに加熱して前記絶縁性接着剤を硬化させ前記部品を基板上に固定する工程からなる。

50

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

形状記憶樹脂は、熱可塑性エラストマーの一種であって、軟質相よりも硬質相の溶融温度が高く、しかも適当な温度差をもつものである。このような形状記憶樹脂は、硬質相が溶融する温度に加熱されて成形されると、再び硬質相が溶融する温度に加熱されない限り、このとき成形された形状を記憶し続けるが、軟質相が溶融する温度に加熱されると軟化し、外部から力を加えることによって強制的に変形させることができるという性質を有する。

このように変形させたままの状態を温度を下げると、軟質相が固化するので、変形させた形状を保持する樹脂を得ることができる。しかし、この樹脂の硬質相は、変形前の形状を記憶したままであるため、外部の力を除いた状態で、軟質相が溶融する温度に加熱して樹脂を再び軟化させると、樹脂は変形前の形状に戻ってしまう。このような特性を利用することによって、樹脂に形状を記憶させることができる。

本発明の異方導電性接着剤に利用する形状記憶樹脂粒子は、上記のような特性を有する樹脂を用いたものであり、ポリウレタン系またはノルボルネン系材料からなる形状記憶樹脂を用いることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

形状記憶樹脂粒子は、わずかな隙間となっている電子部品の電極と回路基板の電極間を押し広げながらその形状を復帰することによって、前記両電極と直接接し、前記両電極を電氣的に接続することが望まれるため、形状記憶樹脂粒子は、あらかじめ球状またはこれに類似の形状に成形して、この形状を記憶させた後、加熱して力を加え、これを偏平に変形させたものをを用いる。

また、このとき両電極の電氣的接合を完全なものにするには、前記形状記憶樹脂粒子が形状を復帰したときの粒子径が、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ であることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

本発明による異方導電性接着剤を作製するには、まず、上記のような材料を懸濁重合させて球形またはこれに類似の形状の粒子を成形する。その後、粒子の表面に導電性被膜を形成する。そして、軟質相が溶融する温度に加熱して力を加え、前記粒子を偏平状に変形して、前記の形状を記憶し、表面に導電性被膜を有する粒子を得る。最後に、この粒子を熱硬化性の絶縁性接着剤中に分散させて異方導電性接着剤を完成させる。

前記導電性被膜は、メッキ、蒸着などの方法によって、金、スズ、アルミ、ニッケルまたはカーボン等の導電性材料で形成されているのが好ましい。

このように導電性被膜で被覆されている形状記憶樹脂粒子は、従来導電性フィラーとして用いられてきた活性炭素繊維ほど、吸水性が高くないので回路基板と電子部品を長期間、安定して接続することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明による異方導電性接着剤を用いて電子部品を回路基板上に実装する場合、形状記憶樹脂粒子を記憶させた形状に復帰させた後、絶縁性接着剤を硬化する工程をとる。そのため、形状記憶樹脂粒子が記憶する形状に復帰する温度は、実装工程における限られた時間内で絶縁性接着剤が硬化する温度よりも低いことが必要である。前述の材料からなる形状記憶樹脂粒子を分散させる絶縁性接着剤には、エポキシ樹脂に硬化剤としてイミダゾール類を添加した接着剤、またはオキサゾリン樹脂にカルボン酸類を添加した接着剤を用いるのが好適である。

【 0 0 1 1 】

本発明による異方導電性接着剤を用いると、例えば、半導体部品であるベア IC を回路基板に実装する場合、ベア IC に設けたパンプ電極のピッチ間距離が $50 \mu\text{m}$ 以下という狭ピッチであっても、良好な電氣的接続をすることができる。

また、球形またはこれに類似の形状を記憶する偏平形状の形状記憶樹脂粒子を用いることによって、両電極を安定に接合することができ、接合条件設定の再現性も容易となる。

【 0 0 1 2 】

上記のような異方導電性接着剤を用いて電子部品を実装するには、回路基板の電極部または実装しようとする電子部品の電極部に前記接着剤を塗布し、前記両電極が対応するように位置あわせをして上で、前記回路基板と電子部品を相互に機械的に加圧する工程によって、前記の両電極を接近させる。この後、基板を加熱する工程によって、形状記憶樹脂粒子を記憶させた形状に復帰させ、さらに高い温度で加熱することによって、絶縁性接着剤を硬化させ、電子部品を回路基板上に固定する。

【0013】

形状記憶樹脂粒子の形状が復帰するとき、先に絶縁性接着剤が硬化しては、形状記憶樹脂粒子が記憶した形状に復帰することができない。したがって、電子部品を実装する加熱装置内において、まず形状記憶樹脂粒子が記憶させた形状に復帰する温度が基板にかかり、さらに高い温度がかかって、絶縁性接着剤が硬化するように装置を制御する。

10

上記のように、形状記憶樹脂粒子が記憶させた形状に復帰して、両電極を電氣的に完全に接続するので、従来のように機械的な加圧力を大きくする必要がない。したがって、回路基板や電子部品に歪みなどを生じさせる不都合はなくなる。

【0014】

以下に、具体的な実施例を挙げ、図面を参照しながら本発明をより詳細に説明する。

図1は、本発明による異方導電性接着剤を用いて、ペアICを回路基板に実装する工程を模式的に示す断面図である。

1は、パンプ電極2を設けたペアICを表す。このペアIC1を回路基板7に実装するには、図1(A)のように、ペアIC1と回路基板7との間に異方導電性接着剤を挟み、パンプ電極2とこれを接続する回路基板の電極3とが対応するように位置あわせをした上で、両者を機械的に加圧して接近させる。異方導電性接着剤は、偏平形状の粒子4が分散されている熱硬化性の絶縁性接着剤6からなる。前記粒子4は、直径20 μ mの球形の形状記憶樹脂粒子9の表面を導電性被膜5で被覆した後、40に加熱して力を加え偏平形状に変形させたものである。粒子4は、内部に空孔を有するため、比重が小さくなり、前記絶縁性接着剤6に均一に分散している。前記絶縁性接着剤6の硬化温度は、前記形状記憶樹脂粒子9が記憶する形状に復帰することができる温度よりも高い。

20

そして、図1(B)に示すように、100に加熱することによって、粒子4を元の球形に復帰させる。このとき前記粒子4が、前記両電極を押し広げながら復帰するので、両電極の電氣的接続が完全なものとなる。そして、さらに130で加熱して絶縁性接着剤6を硬化させ、ペアIC1を回路基板7上に固定する。

30

【0015】

図2は、従来の異方導電性接着剤を用いて、回路基板上に電子部品を実装した断面図である。

ペアIC1と回路基板7が、導電性フィラー8を分散させた熱硬化性の絶縁性接着剤を間に挟んで設置され、機械的に加圧されて接近している。このとき、回路基板上に設置されたペアICを、どの場所でも同じ荷重がかかるように加圧することは難しい。そのため、回路基板7の電極3とペアIC1の電極2が、接近する場所と、離れる場所が生じる。両者が十分近くまで接近している場合は、導電性フィラー8が微細であっても、このフィラー8を介して両者を電氣的に接続することができる。しかし、前記両者が離れている場合は、導電性フィラー8が両電極を接続することができない。そのため、回路基板7上に実装されたペアIC1は、電氣的に接続される場所と、接続されない場所ができる。

40

【0016】

【実施例】

《実施例1》

図1と同様にして、異方導電性接着剤を作製した。ただし、形状記憶樹脂には、ポリウレタン系のものを用い、導電性被膜は金をメッキすることによって作成し、絶縁性接着剤は、エポキシ樹脂とイミダゾール系硬化剤からなるものを用いた。

そして、図1(A)に示すように、この異方導電性接着剤を回路基板7の電極3に塗布した後、数個のパンプ電極2を設けたペアIC1を回路基板7の電極1上に設置した。そし

50

て、ペアＩＣ１と回路基板７を相互に機械的加圧した後、１２０℃で２０秒間加熱して、図１（Ｂ）に示すように、粒子４をもとの球形に復帰させ、続いて１３０℃で３０秒間加熱して、絶縁性接着剤６を硬化させた。

その結果、回路基板７上にペアＩＣ１は固定され、その電氣的接続は良好であった。

【００１７】

【発明の効果】

上記のように、本発明によれば、種々の回路基板に、様々な電子部品を高性能に実装することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による異方導電性接着剤を用いて、ペアＩＣを回路基板に実装する工程を模式的に示す断面図である。

10

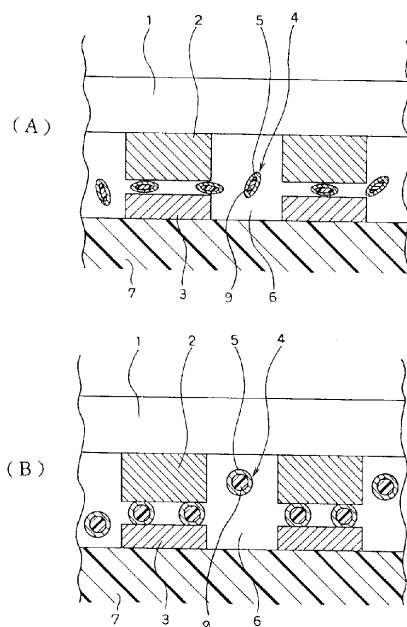
【図２】従来の導電性フィラーを分散させた接着剤を用いて、ペアＩＣを回路基板に実装した図である。

【符号の説明】

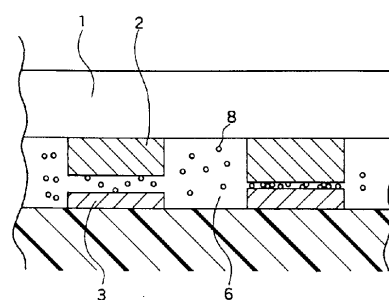
- １ ペアＩＣ
- ２ バンプ電極
- ３ 回路基板の電極
- ４ 粒子
- ５ 導電性被膜
- ６ 絶縁性接着剤
- ７ 回路基板
- ８ 導電性フィラー
- ９ 形状記憶樹脂粒子

20

【図１】



【図２】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C09J 1/00- 5/10、 9/00-201/10
H01B 1/00- 1/24
H05K 3/32- 3/34