

明細書

発明の名称 接着剤とその製法及び部品実装方法

技術分野

- 本発明は電子部品等の部品実装用に好適に使用される接着剤とその製造方法、及びその接着剤を用いた部品実装方法に関するものである。

背景技術

- 電子部品実装用に適した接着剤の1つとして、特開平1-2493号公報には、標準純度のエポキシ樹脂、アミン系硬化剤、チクソトロピー剤、無機充填剤、及び着色料から構成されたものが開示されている。
- 10 また、従来から、電子部品を回路基板に実装する場合には、回路基板上の所定位置に実装用接着剤を塗布し、塗布した接着剤の上に電子部品を装着し、接着剤を加熱硬化し、回路基板上にフラックスを塗布し、回路基板を溶融半田に浸漬して電子部品と回路基板とを半田接合する実装方法が使用されている。

- しかし、以前の電子部品実装用接着剤は硬化温度が高温であるため、硬化時に弱耐熱性部品が損傷するという問題があり、これに対して従来は電子部品実装用接着剤にアミン系硬化剤を多量に混合して対処していた。
- 15

- しかしながら、従来の電子部品実装用接着剤では、多量にアミン系硬化剤を混合する場合でも保存性を確保できる範囲内に抑える必要があり、その場合にはなお硬化温度が高く、硬化時に弱耐熱性部品を損なうという問題点が残し、しかもそのようにアミン系硬化剤を多量に配合した場合、加熱硬化時に接着剤がダレ広がる加熱ダレ現象を生じて回路基板上の電極に付着する恐れがあり、電極に接着剤が付着するとその電極への電子部品の半田付けが困難になるという問題が発生する。
- 20

発明の開示

- そこで本発明は、上記従来の問題点に鑑み、低温で硬化できて加熱硬化時に弱耐熱部品を損なわずかつ保存性が悪化せず、また接着剤の加熱硬化時に加熱ダレ現象を生じない接着剤とその製造方法及び部品実装方法を提供することを目的とする。
- 25

本発明の接着剤は、単核体の含有率が87～100重量%のエポキシ樹脂100重量部と、潜在性硬化剤20～80重量部を含むものであり、単核体の含有率の高いエポキシ樹脂を用い、硬化剤として潜在性硬化剤を用いたことにより、硬化剤

の多量配合により加熱硬化時の加熱温度を低下して部品損傷率を低下することができるとともに保存性の良い接着剤が得られる。

- また、さらに無機充填剤2～40重量部と、チクソトロピー剤1～15重量部と、顔料0.1～5重量部とを含むことにより接着強度や糸引き防止を図った部品実装用の接着剤としての必要な特性を備える接着剤が得られる。

また、この接着剤は、エポキシ樹脂と潜在性硬化剤を予め分散・加温溶解して冷却した後、無機充填剤とチクソトロピー剤と顔料を分散することによって製造され、その加温溶解時の加熱温度を30～50℃、加熱時間を1～50時間とすることにより、接着剤の加熱硬化時の加熱ダレ現象の発生を防止できる。

- 10 また、本発明の部品実装方法は、エポキシ樹脂100重量部に対して、潜在性硬化剤20～80重量部と、無機充填剤2～40重量部と、チクソトロピー剤1～15重量部と、顔料0.1～5重量部とを含む接着剤を予め準備し、この接着剤を基板の所定位置に塗布し、塗布した接着剤の上に部品を装着し、接着剤を加熱硬化することにより、加熱硬化温度を高くすることなく、部品を実装するものである。
- 15 また、その加熱硬化時の加熱硬化ピーク温度を100℃以下、加熱時間を30～300秒とすると、弱耐熱部品の損傷を防止することができる。

また、接着剤の加熱硬化後、基板にフラックスを塗布し、基板を熔融半田に浸漬して部品と基板とを半田接合することができる。

発明を実施するための最良の形態

- 20 本発明の一実施形態の電子部品実装用接着剤とその製造方法、及びそれを用いた電子部品実装方法について説明する。

なお、以下において用いる接着剤の配合成分の内容は次の通りである。

- ・ エポキシ樹脂A : エピコート806L (油化シェルエポキシ社製)
(単核体の含有率が87～100重量%)。
- 25 エポキシ樹脂B : エピコート828 (油化シェルエポキシ社製)
(単核体の含有率が87重量%以下)。
- 硬化剤A : フジキュアFXE1000 (富士化成社製)
(アミノシレイド型潜在性硬化剤)。
- 硬化剤B : アミノキュアDN23 (味の素社製)

(アミン系硬化剤)。

無機充填剤 : ミストロンCB (日本ミストロン社製)。

チクソトロピー剤 : アエロジルRY200 (日本アエロジル社製)。

顔 料 : カーミン6B (大日本インキ社製)。

5 また、混合はロール分散式攪拌装置を使用した。

各種特性の測定方法と評価方法は次の通りである。

部品損傷率 : 接着剤塗布機により接着剤を回路基板に塗布し、部品装着機により円筒型アルミ電解コンデンサを装着し、各接着剤毎に完全硬化するプロファイルにて高温炉で接着剤を加熱硬化し、100箇所の部品の内の損傷数aをカウントし、 $(a/100) \times 100\%$ を部品損傷率 [%] とする。

加熱ダレ率 : 接着剤を回路基板上に真円状に塗布し、その塗布径 r_0 [mm] を測定し、高温炉で加熱硬化し、塗布径 r_1 [mm] を測定し、 $\{(r_1 - r_0)/r_0\} \times 100\%$ を加熱ダレ率 [%] とする。

15 弱耐熱部品損傷率 : 接着剤塗布機により接着剤を回路基板に塗布し、部品装着機によりLED部品を装着し、各接着剤毎に完全硬化するプロファイルにて高温炉で接着剤を加熱硬化し、100箇所の部品の内の損傷数bをカウントし、 $(b/100) \times 100\%$ を弱耐熱部品損傷率 [%] とする。

保存性 : 接着剤の製造直後の粘度 η_0 をE型粘度計で測定し、接着剤を $25 \pm 1^\circ\text{C}$ にて30日間放置した後、再び粘度 η_1 を測定し、保存性合格条件 : $(\eta_1 / \eta_0) < 2$ を満たすか否かにより判定する。

まず、接着剤本体としてのエポキシ樹脂A100重量部に対する上記各材料の配合可能重量部数を調べた。その結果を下記に示す。

25 無機質充填剤のミストロンCB (日本ミストロン社製) については、接着剤としての諸特性を維持できる適量の上限が40重量部である。そして、無機充填剤の添加の影響が認められる最小量は2重量部である。

チクソトロピー剤のアエロジルRY200 (日本アエロジル社製) については、接着剤としての諸特性を維持できる適量の上限が15重量部である。そして、チクソトロピー剤の添加の影響が認められる最小量は1重量部である。

顔料のカーミン6B（大日本インキ社製）については適量は0.1～5重量部である。

エポキシ樹脂については、単核体含有率が86重量%未満のエピコート807の場合は部品が損傷する可能性が高い。保存性等の諸特性が実用可能でかつ高い部品
5 損傷防止効果が確実に得られるのは、86～100重量%のエピコート806Lである。

硬化剤については、アミン系硬化剤のアミキュアDN23を添加した場合には保存性が低下する。潜在性硬化剤のフジキュアXE1000がエポキシ樹脂100重量部に対して20重量部よりも少ない場合には部品が損傷し、100重量部より多
10 いと保存性が低下する。保存性等の諸特性が実用可能でかつ部品損傷防止硬化が得られるのは20～80重量部である。

次に、製造方法について検討した結果を示す。

エポキシ樹脂と潜在性硬化剤との予備加熱を実施しない場合には、加熱ダレ率が悪化するので、加熱硬化時の加熱ダレ率を実用に適する範囲にするには予備加熱を
15 施すのが好ましい。

エポキシ樹脂と潜在性硬化剤との予備加熱温度が50℃を越える場合には、保存性が低下する。加熱ダレ率等の諸特性が実用に適し、十分な保存性を得るには予備加熱温度が30～50℃とするのが好ましい。

次に、電子部品実装方法について検討した結果を示す。

20 接着剤の加熱硬化ピーク温度が100℃を越える場合には、弱耐熱部品の場合損傷する恐れがある。接着剤の加熱硬化時に弱耐熱部品が確実に損傷しないようにするには、加熱硬化ピーク温度が100℃以下にするのが好ましい。

以下に、各実施例と比較例について説明する。表1に成分配合の代表的な実施例と比較例を示す。また、表2に実施例1に示した成分配合の接着剤の製造過程における代表的な実施例と比較例を示す。また、表3に電子部品実装方法の代表的な実施例と比較例を示す。
25

表 1

5

10

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
エポキシ樹脂 A	100	100	100	100	—	—
エポキシ樹脂 B	—	—	—	—	100	100
硬化剤 A	40	15	100	—	40	—
硬化剤 B	—	—	—	40	—	40
無機充填剤	5	5	5	5	5	5
チクソトロピー剤	10	10	10	10	10	10
顔 料	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

(数値は各重量部)

表 2

15

	実施例 2	実施例 3	比較例 6	比較例 7
予備加熱温度 [°C]	40	45	25	60
予備加熱時間 [hr]	24	0.4	0	10

20

表 3

25

	実施例 4	比較例 8
加熱硬化ピーク温度 [°C]	98	110
加熱硬化ピーク時間 [sec]	60	60

また、表4に表1に示した各成分配合の接着剤における部品損傷率と保存性の測定結果を示す。また、表5に表2に示した接着剤の製造過程による加熱ダレ率と保存性の測定結果を示す。また、表6に表3に示した加熱硬化ピーク温度と時間による弱耐熱部品の損傷率の測定結果を示す。

5

表4

	実施例1	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
部品損傷率 (%)	0	90	0	0	72	67
保存性	○	○	×	×	×	×

10

表5

	実施例2	実施例3	比較例6	比較例7
加熱ダレ率 (%)	1.0	8.2	34.7	0.3
保存性	○	○	○	×

15

20 表6

	実施例4	比較例8
弱耐熱部品損傷率 (%)	0	24

25

以上の結果は、エポキシ樹脂の単核体含有率や、硬化剤の成分や、無機充填剤や、チクソトロピー剤や、顔料や、エポキシ樹脂と潜在性硬化剤の予備加熱温度や予備加熱時間や、接着剤加熱硬化時のピーク温度についての上述の総合検討結果に合致している。

産業上の利用の可能性

本発明の接着剤によれば、以上の説明から明らかなように、単核体の含有率が87～100重量%のエポキシ樹脂100重量部と、潜在性硬化剤20～80重量部を含むので、単核体の含有率の高いエポキシ樹脂と潜在性硬化剤の組合せにより硬化剤を多量配合でき、加熱硬化時の加熱温度を低下して部品損傷率を低下することができるとともに保存性の良い接着剤を得ることができる。

さらに、無機充填剤2～40重量部と、チクソトロピー剤1～15重量部と、顔料0.1～5重量部とを含むことにより、接着強度や糸引き防止を図った部品実装用の接着剤としての必要な特性を備える接着剤を得ることができる。

- 10 また、この接着剤は、エポキシ樹脂と潜在性硬化剤を予め分散・加温溶解して冷却し、その後無機充填剤とチクソトロピー剤と顔料を分散して製造することにより、更にはその加熱温度を30～50℃、加熱時間を1～50時間とすることにより、加熱ダレを防止するとともに接着剤保存時の経時変化を防止することができる。

- 15 また、本発明の部品実装方法によれば、エポキシ樹脂100重量部に対して、潜在性硬化剤20～80重量部と、無機充填剤2～40重量部と、チクソトロピー剤1～15重量部と、顔料0.1～5重量部とを含む接着剤を予め準備し、この接着剤を基板の所定位置に塗布し、塗布した接着剤の上に部品を装着し、接着剤を加熱硬化することにより、加熱硬化温度を高くすることなく、部品を実装することができる。

- 20 また、その加熱硬化時の加熱硬化ピーク温度を100℃以下、加熱時間を30～300秒とすると、弱耐熱部品の損傷を防止することができる。

また、接着剤の加熱硬化後、基板にフラックスを塗布し、基板を溶融半田に浸漬して部品と基板とを半田接合することができる。



請求の範囲

1. 単核体の含有率が87～100重量%のエポキシ樹脂100重量部と、潜在性硬化剤20～80重量部を含むことを特徴とする接着剤。
2. 単核体の含有率が87～100重量%のエポキシ樹脂100重量部に対して、
5 潜在性硬化剤20～80重量部と、無機充填剤2～40重量部と、チクソトロピー剤1～15重量部と、顔料0.1～5重量部とを含むことを特徴とする接着剤。
3. エポキシ樹脂と潜在性硬化剤と無機充填剤とチクソトロピー剤と顔料を含む接着剤の製造方法であって、エポキシ樹脂と潜在性硬化剤を予め分散・加温溶解して冷却した後、無機充填剤とチクソトロピー剤と顔料を分散することを特徴とする接着剤の製造方法。
10
4. 加温溶解時の加熱温度が30～50℃、加熱時間が1～50時間であることを特徴とする請求項3記載の接着剤の製造方法。
5. エポキシ樹脂100重量部に対して、潜在性硬化剤20～80重量部と、無機充填剤2～40重量部と、チクソトロピー剤1～15重量部と、顔料0.1～5重量部とを含むことを特徴とする請求項3又は4記載の接着剤の製造方法。
15
6. エポキシ樹脂100重量部に対して、潜在性硬化剤20～80重量部と、無機充填剤2～40重量部と、チクソトロピー剤1～15重量部と、顔料0.1～5重量部とを含む接着剤を予め準備し、この接着剤を基板の所定位置に塗布し、塗布した接着剤の上に部品を装着し、接着剤を加熱硬化することを特徴とする部品実装方法。
20
7. 接着剤の加熱硬化ピーク温度が100℃以下、加熱時間が30～300秒であることを特徴とする請求項6記載の部品実装方法。
8. 接着剤の加熱硬化後基板にフラックスを塗布し、基板を熔融半田に浸漬して部品と基板とを半田接合することを特徴とする請求項6又は7記載の部品実装方法。