(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3581192号
(P3581192)
(45)発行日　平成16年10月27日(2004.10.27)　(24)登録日　平成16年7月30日(2004.7.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I
C08L 63/02	C08L 63/02
C08K 3/00	C08K 3/00
C08K 5/37	C08K 5/37
C08K 5/548	C08K 5/548
H01L 23/29	H01L 23/30　R

請求項の数 8　(全 12 頁)　最終頁に続く

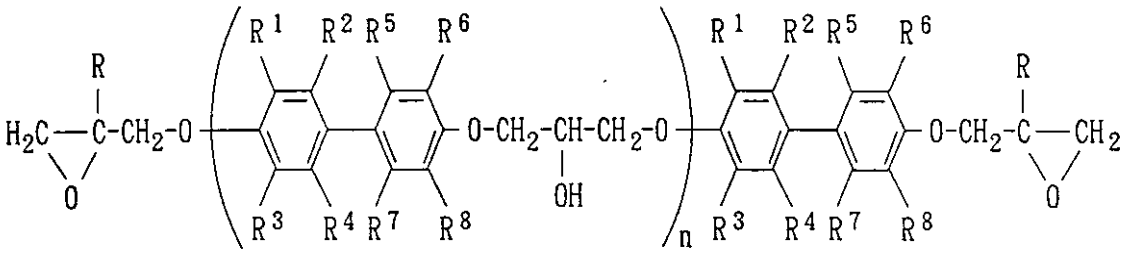
(21)出願番号　特願平7-146335
(22)出願日　平成7年6月13日(1995.6.13)
(65)公開番号　特開平8-337634
(43)公開日　平成8年12月24日(1996.12.24)
審査請求日　平成13年7月4日(2001.7.4)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(72)発明者　高見　博道
神奈川県川崎市幸区小向東芝町１番地　株式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者　松本　一高
神奈川県川崎市幸区小向東芝町１番地　株式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者　堀田　康之
神奈川県川崎市幸区小向東芝町１番地　株式会社東芝研究開発センター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エポキシ樹脂組成物及び樹脂封止型半導体装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
（ａ）下記一般式（１）で表されるビフェニル型エポキシ樹脂と、
（ｂ）硬化剤と、
（ｃ）メルカプト基を有する化合物と、
（ｄ）無機質充填剤と、
（ｅ）硬化促進剤と
を必須成分として含有し、樹脂組成物中前記（ｄ）無機質充填剤を９０ｗｔ％を越える量含有していることを特徴とするエポキシ樹脂組成物。
【化１】



（１）

（式中、Ｒは水素原子またはメチル基を示し、Ｒ[1]～Ｒ[8]はそれぞれ水素原子、メチル基

、エチル基、イソプロピル基、フェニル基、クロル原子及びブロム原子からなる群から選ばれる基を示し、同一でも異なっていてもよい。ｎは０～５の整数を示す。）
【請求項２】
前記（ｅ）成分である硬化促進剤は、有機リン化合物であることを特徴とする請求項１に記載のエポキシ樹脂組成物。
【請求項３】
請求項１又は２に記載のエポキシ樹脂組成物の硬化物により半導体チップを封止してなる樹脂封止型半導体装置。
【請求項４】
銀を含むリードフレームに搭載された半導体チップを、請求項１又は２に記載のエポキシ樹脂組成物の硬化物により封止してなる樹脂封止型半導体装置。
【請求項５】
前記（ｃ）成分であるメルカプト基を有する化合物は、シランカップリング剤である請求項１に記載のエポキシ樹脂組成物。
【請求項６】
前記（ｃ）成分であるメルカプト基を有する化合物は、チアゾール化合物である請求項１に記載のエポキシ樹脂組成物。
【請求項７】
前記（ｃ）成分であるメルカプト基を有する化合物は、オルガノポリシロキサンである請求項１に記載のエポキシ樹脂組成物。
【請求項８】
前記チアゾール化合物は、２－メルカプトチアゾール、２－メルカプト－４－フェニル－５－アリルチアゾール、２－メルカプト－４－エチル－５－プロピルチアゾール、２－メルカプト－４，５－ジブチルチアゾール、２－メルカプト－４－クメニル－５－メチルチアゾール、２－メルカプト－４，５－ヘキサメチレンチアゾール、２－メルカプト－４，５－（３－エチルテトラメチレン）チアゾール、２－メルカプト－４，５－プロペニレンチアゾール、２－メルカプトベンゾチアゾール、２－メルカプト－４－メチル－ベンゾチアゾール、２－メルカプト－７－ペンチルベンゾチアゾール、２－メルカプト－４－プロピル－７－ｔ－ブチルベンゾチアゾール、２－メルカプト－５，６－ジブチルベンゾチアゾールからなる群から選ばれる請求項６に記載のエポキシ樹脂組成物。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、エポキシ樹脂組成物、及びその硬化物を用いて半導体チップを封止してなる樹脂封止型半導体装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
現在、メモリをはじめとする各種半導体デバイスが、安価で生産性の高いエポキシ樹脂を主成分とする樹脂組成物により封止されている。また、最近の半導体の実装方式は、電子部品の高密度実装化や組立行程の自動化の要求に応じて、従来の挿入方式に代わって表面実装方式が主流になってきている。この表面実装方式の場合、半田浸漬や赤外線リフローなどによる処理が必要となるが、そのような処理により、パッケージ全体に高温の熱が加わる。
【０００３】
従来の封止樹脂では、そのような熱によって樹脂内部に存在していた水や、封止樹脂とリードフレームとの界面を通って内部に侵入した水分が急激に気化することにより、パッケージ内部に高い水蒸気内圧が生じ、封止樹脂はこれに耐えきれず、クラック破壊を引き起こしていた。そこで、このような問題を防止するため、耐湿性、耐クラック性及び成形性の優れた封止樹脂の改良が検討され、封止樹脂の主成分であるエポキシ樹脂、硬化剤、触媒などの樹脂マトリックス成分や、さらにはフィラーなどに至るまで様々な方向から改良

が行われている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、未だ要求を満たすような耐湿性、耐クラック性を有する封止樹脂の開発には至っておらず、さらなる改良を行うことが課題となっている。

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、硬化物のリードフレームとの密着性が良好で、耐湿性に優れたエポキシ樹脂組成物を提供することを目的とする。

【０００５】

本発明の他の目的は、このようなエポキシ樹脂組成物の硬化物で半導体チップを封止してなる、耐湿信頼性や耐リフロークラック性の優れた樹脂封止型半導体装置を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段及び作用】

本発明（請求項１）は、

（ａ）下記一般式（１）で表されるビフェニル型エポキシ樹脂と、

（ｂ）硬化剤と、

（ｃ）メルカプト基を有する化合物と、

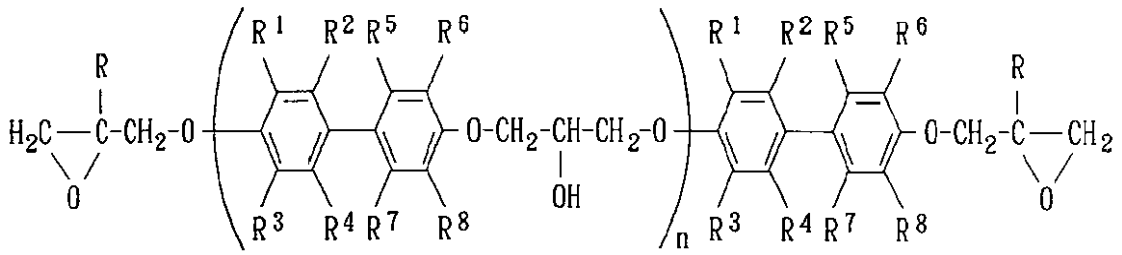
（ｄ）無機質充填剤と、

（ｅ）硬化促進剤と

を必須成分として含有し、樹脂組成物中前記（ｄ）無機充填剤を９０ｗｔ％を越える量含有していることを特徴とするエポキシ樹脂組成物を提供する。

【０００７】

【化２】



（１）

（式中、Ｒは水素原子またはメチル基を示し、R^1～R^8はそれぞれ水素原子、メチル基、エチル基、イソプロピル基、フェニル基、クロル原子及びブロム原子からなる群より選ばれる基を示し、同一でも異なっていてもよい。ｎは０～５の整数を示す。）

また、本発明（請求項３）は、上記エポキシ樹脂組成物の硬化物により半導体チップを封止してなる樹脂封止型半導体装置を提供する。

【０００８】

以下、本発明のエポキシ樹脂組成物及び樹脂封止型半導体装置について、さらに詳細に説明する。

本発明のエポキシ樹脂組成物の（ａ）成分であるエポキシ樹脂成分は、上記一般式（１）で表されるビフェニル型エポキシ樹脂である。このビフェニル型エポキシ樹脂は、剛直なビフェニル骨格を有するため、樹脂組成物の溶融粘度を低下させるとともに、樹脂組成物の硬化物の半導体チップとの密着性を向上させ、かつ樹脂組成物の硬化物の弾性率を低下させ、更に熱時強度を向上させる作用を有する。

【０００９】

本発明のエポキシ樹脂組成物では、一般式（１）で表されるエポキシ樹脂とともに他のエポキシ樹脂を併用することが出来る。併用可能な他のエポキシ樹脂は、１分子中に２個以

上のエポキシ基を有するものであれば特に限定されない。これらのエポキシ樹脂を具体的に例示すると、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ナフトールタイプのノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールＡのノボラック型エポキシ樹脂、フェノールまたはアルキルフェノールとヒドロキシベンズアルデヒドとの縮合物をエポキシ化して得られるトリス（ヒドロキシフェニル）アルカンのエポキシ化物、テトラ（ヒドロキシフェニル）アルカンのエポキシ化物、２，２′，４，４′－テトラグリシドキシベンゾフェノン、パラアミノフェノールのトリグリシジルエーテル、ポリアリルグリシジルエーテル、１，３，５－トリグリシジルエーテルベンゼン、フェノールアラルキル樹脂のグリシジルエーテルなどが挙げられる。これらのうち１種または２種以上を用いることができる。

【００１０】

本発明のエポキシ樹脂組成物の（ｂ）成分である硬化剤としては、アミン系硬化剤やフェノール樹脂を使用することが出来、特にフェノール樹脂が好ましい。フェノール樹脂は、一般にエポキシ樹脂の硬化剤として用いられるものであれば、特に限定されない。たとえば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ノニルフェノールノボラック樹脂、ビスフェノールＦ型ノボラック樹脂、ビスフェノールＡ型ノボラック樹脂、ビフェニル型フェノール樹脂、ナフトール系ノボラック樹脂などのノボラック型フェノール樹脂；ポリパラオキシスチレン；２，２′－ジメトキシ－ｐ－キシレンとフェノールモノマーとの縮合重合化合物のフェノールアラルキル樹脂；ジシクロペンタジエン・フェノール重合体などが挙げられる。これらのフェノール樹脂の１種または２種以上を用いることが出来る。

【００１１】

本発明のエポキシ樹脂組成物において、エポキシ樹脂成分と硬化剤であるフェノール樹脂成分との配合比は、フェノール樹脂のフェノール性水酸基数とエポキシ樹脂のエポキシ基数との比（フェノール性水酸基数／エポキシ基数）が０．５～１．５の範囲となるように調整することが望ましい。この値が０．５未満では硬化反応が十分に起こりにくくなり、一方１．５を越えると硬化の特性、特に耐湿性が劣化しやすくなる。

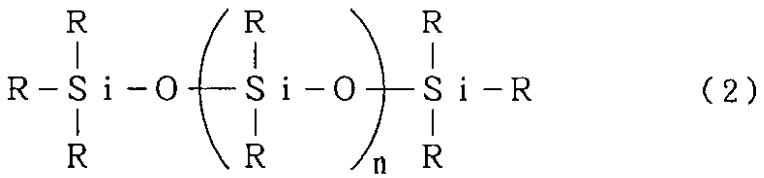
【００１２】

本発明のエポキシ樹脂組成物の（ｃ）成分であるメルカプト基を有する化合物としては、例えば、２－メルカプトチアゾール、２－メルカプト－４－フェニル－５－アリルチアゾール、２－メルカプト－４－エチル－５－プロピルチアゾール、２－メルカプト－４，５－ジブチルチアゾール、２－メルカプト－４－クメニル－５－メチルチアゾール、２－メルカプト－４，５－ヘキサメチレンチアゾール、２－メルカプト－４，５－（３－エチルテトラメチレン）チアゾール、２－メルカプト－４，５－プロペニレンチアゾール、２－メルカプトベンゾチアゾール、２－メルカプト－４－メチル－ベンゾチアゾール、２－メルカプト－７－ペンチルベンゾチアゾール、２－メルカプト－４－プロピル－７－ｔ－ブチルベンゾチアゾール、２－メルカプト－５，６－ジブチルベンゾチアゾールなどのチアゾール化合物；下記一般式（２）で示されるメルカプト基を有するオルガノポリシロキサン；２－アミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－エチルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ブチルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ドデシルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ジエチルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ジブチルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ジメチルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ベンジルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－フェニルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ジフェニルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－ナフチルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－シクロヘキシルアミノ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－エトキシ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジン、２－フェノキシ－４，６－ジチオール－Ｓ－トリアジンなどのトリアジンチオール化合物；ペンタエリスリトールテトラチオグリコレート、ヘキサントリオールトリチオグリコレート、ヘキサントリオールトリメルカプトブチレート、ペンタエリスリトールテトラメ

ルカプトプロプリオネートなどが挙げられる。

【００１３】

【化３】



（２）

（式中、Ｒは１価の有機基であり、相互に同じであっても異なっていてもよい。ただし、１分子中において、Ｒのうちの少なくとも２個はメルカプト基置換有機基である。ｎは０～３００の整数である。）

本発明において、メルカプト基を有する化合物は、樹脂組成物の硬化物とリードフレームとの密着性を向上させ、ひいては樹脂組成物の硬化物で半導体チップを封止してなる半導体装置の耐湿信頼性、耐リフロークラック性を改善させる役割を果たす。特に、メルカプト基を有する化合物は、樹脂組成物の硬化物と銀との密着性を向上させるため、銀を含むリードフレームを用いたときに、半導体装置の信頼性が向上する。

【００１４】

ここで、メルカプト基を有する化合物は、樹脂組成物全体中０．０５～０．６ｗｔ％含有されることが好ましい。これは、０．０５ｗｔ％未満では、樹脂組成物の硬化物とリードフレームとの密着性の向上が小さく、逆に０．６ｗｔ％を越えると、樹脂組成物の吸湿性が大きくなり、半導体装置の耐湿信頼性がかえって悪くなるおそれがあるためである。

【００１５】

本発明のエポキシ樹脂組成物の（ｄ）成分である無機質充填剤としては、溶融シリカ、結晶性シリカ、アルミナ、窒化ケイ素、窒化アルミニウムなどを用いることができる。本発明では、（ｃ）成分の含有量を０．０５～０．６ｗｔ％に設定したうえで、樹脂組成物中９０ｗｔ％を越える（ｄ）成分を含有させることにより、樹脂組成物の硬化物とリードフレームとの密着性が良くなり、半導体装置の耐湿信頼性、耐リフロークラック性を改善することが出来る。

【００１６】

また、（ｄ）成分を樹脂組成物の９０ｗｔ％よりも多く含有させると、樹脂組成物の難燃性が向上するとともに、樹脂組成物とチップあるいはダイパッドとの熱膨張係数の差が小さくなり、耐リフロークラック性が向上する。なお（ｄ）成分である無機質充填剤の上限は、成形性の観点から９５ｗｔ％に設定されることが好ましい。

【００１７】

本発明のエポキシ樹脂組成物の（ｅ）成分である硬化促進剤としては、アミン系、リン系、ホウ素系、リンホウ素系等の硬化促進剤を用いることができる。このうち、特にリン系の硬化促進剤、例えば有機ホスフィンなどの有機リン化合物を用いたときに、半導体装置の耐湿信頼性、耐リフロークラックに優れた結果が得られる。硬化促進剤の配合割合は、エポキシ樹脂や硬化剤としてのフェノール樹脂など樹脂成分の合計量に対し、樹脂成分全体の０．０５～１０ｗｔ％であることが好ましい。

【００１８】

本発明のエポキシ樹脂組成物を構成する成分としては、上記必須成分のほかにも、天然ワックス類、合成ワックス類、直鎖脂肪酸やその金属塩、酸アミド類、エステル類、パラフィン類などの離型剤；カーボンブラック、二酸化チタンなどの顔料；シランカップリング剤などのフィラー表面処理剤；シリコンオイル、シリコンゲル、シリコンゴム、ＡＢＳ樹脂やＭＢＳ樹脂の粉末、各種プラスチック粉末などの変性剤；三酸化アンチモンなどの難燃助剤などを適宜添加することが出来る。

【００１９】
また、上記添加物のうち変性剤の添加方法は、たとえば、樹脂成分または充填剤成分に未硬化の変性剤を添加して攪拌する、いわゆるインテグラルブレンド法でもよいが、加熱溶融し、樹脂組成物の構成成分に変性剤を添加した後、攪拌・混合する方法が望ましい。
【００２０】
本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて半導体チップを封止する場合、半導体チップが搭載されるリードフレームに銀を含むとき、特に耐湿信頼性にすぐれた樹脂封止型半導体装置が得られる。銀を含むリードフレームとしては、全体が銀であっても良いし、銀以外のフレーム本体に銀メッキを施したものでも良い。
【００２１】
本発明のエポキシ樹脂組成物は、前述した各成分を加熱ロール、ニーダーまたは押出機によって溶融混練したり、微粉砕可能な特殊混合機によって混合したり、これらの各方法を適宜組合わせて容易に製造することができる。
【００２２】
本発明の樹脂封止型半導体装置は、前述したエポキシ樹脂組成物とリードフレームを用い、常法によって半導体チップを樹脂封止することにより、容易に製造することができる。樹脂封止の一般的な方法は、低圧トランスファー成形であるが、インジェクション成形、圧縮成形、注型などの方法も用いることができる。また、エポキシ樹脂組成物により半導体チップを樹脂封止する際、１７５℃以上でアフターキュアすることが望ましい。なお、本発明において樹脂封止される半導体チップの種類は特に限定されず、どのようなものをも使用することが出来る。
【００２３】
【実施例】
以下、本発明の種々の実施例と比較例を示し、本発明についてさらに詳細に説明する。
実施例１～６及び比較例１～４、参考例１，２
原料として、以下に示す各成分を用いた。
【００２４】

エポキシ樹脂Ａ：ビスヒドロキシビフェニル系エポキシ樹脂
（ＹＸ－４０００Ｈ、油化シェルエポキシ製、当量１９３）
エポキシ樹脂Ｂ：オルソクレゾール型ノボラックエポキシ樹脂
（ＥＳＣＮ－１９５ＸＬ、住友化学製、当量１９７）
硬化剤Ａ：フェノールアラルキル樹脂
（ＭＥＨ－７８００ＬＬ、明和化成製、当量１７５）
硬化剤Ｂ：フェノールノボラック樹脂
（ＢＲＧ－５５７、昭和高分子製、当量１０４）
硬化促進剤Ａ：トリフェニルホスフィン
硬化促進剤Ｂ：ベンジルジメチルアミン
メルカプタンＡ：γ－メルカプトプロピルトリメトキシシラン
メルカプタンＢ：２－メルカプトベンゾチアゾール
カップリング剤：γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン
離型剤：エステル系ワックス
添加剤：両末端アミノポリシロキサン
（Ｘ－２２－１６１Ａ，信越化学工業製）
顔料：カーボンブラック
無機充填剤：溶融シリカ粉末

これらの成分が下記第１表に示す割合で配合されたエポキシ樹脂組成物を、以下のようにして調製した（表中の配合量は重量部を示す）。まず、ヘンシェルミキサー中で充填剤をシランカップリング剤で表面処理し、次いで、これに他の成分を混合して６０～１３０℃の加熱ロールで混練し、冷却した後、粉砕することによりエポキシ樹脂組成物を得た。

【００２５】

【表１】

	実施例						比較例				参考例	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2
エポキシ樹脂A	4.3	3.8	3.8	4.7	4.7	3.7	6.0	5.4	—	3.9	3.8	4.7
エポキシ樹脂B	—	—	—	—	—	—	—	—	3.8	—	—	—
硬化剤 A	3.7	3.2	3.2	—	—	3.1	5.0	4.6	3.2	3.25	3.2	—
硬化剤 B	—	—	—	2.3	2.3	—	—	—	—	—	—	2.3
硬化促進剤 A	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	—
硬化促進剤 B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.15
メルカプタンA	0.15	0.15	—	0.15	—	0.15	0.15	0.15	0.15	—	0.15	0.15
メルカプタンB	—	—	0.15	—	0.15	—	—	—	—	—	—	—
添加剤	—	—	—	—	—	0.2	—	—	—	—	—	—
カップリング剤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
離型剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
顔料	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
無機充填剤	91	92	92	92	92	92	88	89	92	92	92	92
リードフレームの銀メッキ	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	なし	あり

【００２６】

次に、これらの実施例１～６及び比較例１～４、参考例１，２のエポキシ樹脂組成物を用い、以下の評価試験を行った。

（１）剪断密着強度

各エポキシ樹脂組成物を、０．３mm厚の４２アロイまたは４２アロイに銀メッキを施した板の上に１８０℃、１分の条件で２mmの立方体状にトランスファー成形した。この試験片を用いて、樹脂組成物と４２アロイ、樹脂組成物と銀メッキとの剪断密着強度を測定した。

【００２７】

（２）耐湿信頼性
各エポキシ樹脂組成物を用いて、リードフレームに搭載された試験用半導体デバイスを封止した後、１８０℃で４時間アフターキュアを行った。リードフレームとしては、４２アロイからなるもの（第１表で銀メッキなしのリードフレーム）と、４２アロイのフレームのインナーリード部を銀メッキしたもの（第１表で銀メッキありのリードフレーム）を用いた。
【００２８】
次に、このようにして得たパッケージを８５℃、相対湿度８５％の雰囲気中に７２時間放置して吸湿処理を行った後、これを２１５℃のフロロカーボン蒸気中に１分間さらした。この時点でパッケージのクラック発生率を調べた。さらに、このパッケージを１２７℃の飽和水蒸気雰囲気中に放置し、不良（リーク不良、オープン不良）の発生率を調べた。
【００２９】
（３）耐熱衝撃性
各エポキシ樹脂組成物を用い、大型の耐熱衝撃性試験用の半導体チップ（８ｍｍ×８ｍｍ）を封止したのち、１８０℃で４時間アフターキュアを行った。ついで、このパッケージについて、－６５℃（３０分）→室温（５分）→１５０℃（３０分）→室温（５分）を１サイクルとする冷熱サイクルを５０～４００サイクル繰り返し、デバイスの動作特性チェックにより不良発生率を調べた。
これらの結果を下記第２表にまとめて示す。
【００３０】
【表２】

		実施例						比較例				参考例	
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2
42アロイに対する剪断密着強度 [MPa]		17.0	17.6	17.3	17.2	17.3	17.5	15.4	15.7	13.7	14.9	17.6	16.4
銀に対する剪断密着強度 [MPa]		12.2	12.8	11.6	12.5	11.8	12.9	8.5	9.3	5.3	4.5	12.8	11.2
耐湿信頼性 不良数/試料数	クラック	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	—	0/20	0/20	0/20
	100h	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	—	0/20	0/20	0/20
	200h	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	—	0/20	1/20	0/20
	300h	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	—	1/20	2/20	2/20
	400h	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	2/20	2/20	—	3/20	3/20	4/20
	500h	0/20	0/20	1/20	0/20	1/20	0/20	3/20	2/20	—	6/20	5/20	5/20
冷熱サイクル試験 不良数/試料数	50サイクル	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	—	0/20	0/20	0/20
	100サイクル	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	—	0/20	0/20	0/20
	200サイクル	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	—	2/20	0/20	1/20
	300サイクル	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	1/20	1/20	—	4/20	0/20	3/20
	400サイクル	1/20	0/20	0/20	0/20	1/20	0/20	5/20	3/20	—	5/20	0/20	5/20

＊ 比較例3では粘度が高すぎるためパッケージをつくることができなかった。

【００３１】

上記第２表に示されるように、実施例１～６及び参考例１，２では、いずれもエポキシ樹脂組成物の硬化物と４２アロイ及び銀との密着性に優れていることが確認された。しかも、実施例１～６においては、エポキシ樹脂組成物で樹脂封止された半導体装置の耐湿信頼性が良好であり、更に、冷熱試験によっても信頼性が損なわれないことがわかる。

【００３２】

これに対し、無機充填剤の量が少ないエポキシ樹脂組成物（比較例１及び２）、エポキシ樹脂が本発明の範囲外のエポキシ樹脂組成物（比較例３）、及びメルカプト化合物を有する化合物を含まないエポキシ樹脂組成物（比較例４）は、いずれも硬化物と４２アロイ及び銀との密着性が劣っており、また、半導体装置の耐湿信頼性が不良であり、更に冷熱試験の結果も不良であった。

【００３３】

【発明の効果】

以上、詳述したように本発明によれば、硬化物のリードフレームに対する密着性が良好な半導体封止用エポキシ樹脂組成物が提供される。また、このようなエポキシ樹脂組成物を用いて半導体チップを封止することにより、安定した特性を有する樹脂封止型半導体装置を得ることが可能であり、特に、エポキシ樹脂組成物の硬化促進剤として有機リン化合物を用いることにより、耐リフロークラック性及び耐湿信頼性が著しく優れた樹脂封止型半導体装置を得ることが出来る。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7] FI
H01L 23/31

審査官 小林 均

(56)参考文献 特開平04－055423（JP，A）
特開平05－105739（JP，A）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，DB名)
C08L 63/02
C08K 3/00 -3/40
C08K 5/37
C08K 5/548