

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3960890号
(P3960890)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.	F I
C O 8 J 3/12 (2006.01)	C O 8 J 3/12 C F C A
C O 8 L 63/00 (2006.01)	C O 8 L 63/00 C
C O 8 K 3/34 (2006.01)	C O 8 K 3/34
H O 1 L 23/29 (2006.01)	H O 1 L 23/30 R
H O 1 L 23/31 (2006.01)	

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-274181 (P2002-274181)	(73) 特許権者	000153591
(22) 出願日	平成14年9月20日(2002.9.20)		株式会社巴川製紙所
(65) 公開番号	特開2003-213092 (P2003-213092A)		東京都中央区京橋1丁目5番15号
(43) 公開日	平成15年7月30日(2003.7.30)	(74) 代理人	100074136
審査請求日	平成16年12月2日(2004.12.2)		弁理士 竹内 守
(31) 優先権主張番号	特願2001-351238 (P2001-351238)	(72) 発明者	杉山 勉
(32) 優先日	平成13年11月16日(2001.11.16)		静岡県静岡市用宗巴町3番1号 株式会社
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		巴川製紙所化成成品事業部内
		審査官	松岡 徹
		(56) 参考文献	特開昭61-115342 (JP, A)
			特開昭61-156054 (JP, A)
			国際公開第00/045994 (WO, A1)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体パッケージに用いられる端子のタブレットに用いる樹脂粉末及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも熱硬化性樹脂、硬化剤、及び充填剤を含有し、粒子径分布が75～355 μmの樹脂粉末であって、該充填剤の体積平均粒子径が5～11 μmであり、その配合量が熱硬化性樹脂と硬化剤の合計量100重量部に対して充填剤の量が70～90重量部であり、熱硬化性樹脂がエポキシ系樹脂であることを特徴とする半導体パッケージに用いられる端子のタブレットに用いる樹脂粉末。

【請求項2】

充填剤が石英系であることを特徴とする請求項1に記載の半導体パッケージに用いられる端子のタブレットに用いる樹脂粉末。

【請求項3】

表面に該樹脂粉末の微粉末が付着していないことを特徴とする請求項1に記載の半導体パッケージに用いられる端子のタブレットに用いる樹脂粉末。

【請求項4】

請求項1の樹脂粉末を製造するに際して、少なくとも熱硬化性樹脂、硬化剤、及び充填剤を乾式混合し、熔融混練し、押し出し、冷却後に粉碎し、篩機で分級した樹脂粉末とした後、さらに風力分級機により該樹脂粉末表面に付着している微粉末を除去することを特徴とする請求項1に記載の半導体パッケージに用いられる端子のタブレットに用いる樹脂粉末の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体パッケージに用いられる端子のタブレットに用いる樹脂粉末及びその製造方法に関し、特に小型の半導体レーザー用の端子のタブレットに好適な樹脂粉末及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

先ず、本発明の対象とする半導体パッケージにおけるタブレットについて説明する。タブレットは、半導体パッケージに用いられる端子において、リードとアイレットとを絶縁し、リードを支持する。ところで従来の半導体パッケージに用いられる端子は、ガラス製タブレットを用いたガラス端子が殆どである。ガラス製タブレットにはホウケイ酸系硬質ガラスやソーダーバリウム系軟質ガラスなどが使われている。ガラス製タブレットは、ガラス粉末をリード挿入孔を有する所定の形状の板状や円筒状に圧縮成型したものを、リードとともにアイレットに装着し、加熱溶融法にて作製されるのが一般的であるが、ガラス粉末をリードと一体として圧縮成型したものをアイレットに装着後、加熱溶融して作製することもできる。ガラスはリードやアイレットとの密着性に優れる反面、ガラス粉末の加熱溶融工程で600～1000℃の温度が必要で昇温、冷却に長時間を要し、エネルギーも多大に消費する。また、リードやアイレットには金、銅、ニッケルなどメッキが施されるが、加熱溶融工程でメッキが損傷し再度メッキを施す必要があった。また、機械的衝撃に弱いという欠点は避けられなかった。

なお、リードの材質は、コバルトや50%Ni-Feなどであり、アイレットの材質はコバルトや軟鋼などである。

【0003】

そこで、加熱溶融・硬化が200℃以下の低温で可能な電子部品封止用の熱硬化性樹脂を主成分とする粉末でタブレットを作製することが試みられたが、圧縮成型の金型への充填作業性が悪かったり、加熱溶融時のフロー性が悪かったり、熱膨張係数が大きいため、リードやアイレットとの密着が悪いとか、内部に空隙が発生するなどの問題があり、特に、最近の半導体パッケージの小型化に対応することが困難で、実用化に至らなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、半導体パッケージに使われる端子のタブレットに用いる樹脂粉末を提供することにある。すなわち、従来のガラス粉末に代わって、エネルギー消費が少なく、メッキの損傷を発生させず、且つ、圧縮成型時の充填作業性、加熱溶融時のフロー性に優れ、熱膨張係数が適正で密着強度に優れ、空隙の発生がないタブレットの作製に適する樹脂粉末及びその製造方法を提供することにある。さらに、半導体パッケージの小型化に対応できる上記樹脂粉末及びその製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

少なくとも熱硬化性樹脂、硬化剤、及び充填剤を含有し、粒子径分布が75～355μmの樹脂粉末であって、該充填剤の体積平均粒子径が5～11μmであり、その配合量が熱硬化性樹脂と硬化剤の合計量100重量部に対して充填剤の量が70～90重量部であり、熱硬化性樹脂がエポキシ系樹脂であることを特徴とする半導体パッケージに用いられる端子のタブレットに用いる樹脂粉末を提供するものであり、かつ、請求項1の樹脂粉末を製造するに際し、少なくとも熱硬化性樹脂、硬化剤、及び充填剤を乾式混合し、溶融混練し、押し出し、冷却後に粉碎し、篩機で篩分けによる分級をして所定の粒子径分布の樹脂粉末を得た後、さらに風力分級機により該樹脂粉末表面に付着している微粒子を除去することを特徴とする請求項1に記載の端子のタブレットに用いる樹脂粉末の製造方法である。

【0006】

まず、本発明の樹脂粉末を使用したタブレットの実施態様の一例を図1を用いて説明する

。1は本発明の樹脂粉末で出来たタブレットで、リード2とアイレット3とを隔離し絶縁し、かつリードを支持するように構成されている。

【0007】

次に、本発明の樹脂粉末について詳細に説明する。

本発明の樹脂粉末は電気・電子製品等の絶縁性が必要な部品用の樹脂粉末であるため、電気が導通した場合に生じる熱に耐えうるように熱硬化性であることが必要であり、少なくとも熱硬化性樹脂、硬化剤、及び充填剤を含有することが必要である。

熱硬化性樹脂としては、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂等公知の樹脂が挙げられるが、電気絶縁性や他の素材との接着性に優れているエポキシ系樹脂が好ましい。

【0008】

本発明の樹脂粉末に用いられるエポキシ樹脂としては、封止用エポキシ樹脂成形材料に一般に使用されているもので特に制限はないが、例えば、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂をはじめとするフェノール、クレゾール、キシレノール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールA、ビスフェノールF等のフェノール類及び／又は α -ナフトール、 β -ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類とホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、ベンズアルデヒド、サリチルアルデヒド等のアルデヒド基を有する化合物とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるノボラック樹脂をエポキシ化したもの、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、アルキル置換又は非置換のビフェノール等のジグリシジルエーテル、スチルベン型ジグリシジルエーテル、フェノール・アラルキル樹脂、ナフトール・アラルキル樹脂をエポキシ化したもの、フェノール類等とジシクロペンタジエンやテルペン類との付加物又は重付加物をエポキシ化したもの、フタル酸、ダイマー酸等の多塩基酸とエピクロロヒドリンの反応により得られるグリシジルエステル型エポキシ樹脂、ジアミノジフェニルメタン、イソシアヌル酸等のポリアミンとエピクロロヒドリンの反応により得られるグリシジルアミン型エポキシ樹脂、トリメチロールプロパン型エポキシ樹脂、ナフタレン環を有するエポキシ樹脂、オレフィン結合を過酢酸等の過酸で酸化して得られる線状脂肪族エポキシ樹脂、及び脂環族エポキシ樹脂等が挙げられ、これらを単独で用いても2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0009】

また、該硬化剤としては、アミド、ジシアンジアミド、酸ジヒドラジド、酸無水物、イミダゾール等が挙げられるほか、フェノール系樹脂をエポキシ樹脂の硬化剤として用いてもよい。

例えば、フェノール、クレゾール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、フェニールフェノール、アミノフェノール等のフェノール類及び／又は α -ナフトール、 β -ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類とホルムアルデヒド等のアルデヒド基を有する化合物とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られる樹脂、フェノール類及び／又はナフトール類とジメトキシパラキシレンやビス(メトキシメチル)ビフェニルから合成されるフェノール・アラルキル樹脂、ナフトール・アラルキル樹脂等が挙げられ、これらを単独で用いても2種類以上を組み合わせ用いてもよい。

【0010】

無機充填剤の粒子径及び配合量は、流動性(金型充填性)、熔融時フロー性、難燃性、吸湿性、熱膨張係数及び強度の観点から決定される。本発明の樹脂粉末には、体積平均粒子径が $5 \sim 11 \mu\text{m}$ の充填剤を、熱硬化性樹脂と硬化剤の合計量100重量部に対し充填剤の量は70～90重量部配合することが必要である。体積平均粒子径が $11 \mu\text{m}$ を超えると、熱膨張係数が大きくなる。熱膨張係数が大きいと、温度変化があったとき、リードやアイレットとの密着が悪くなる。体積平均粒子径が $5 \mu\text{m}$ 未満の場合は流動性が悪くなり、圧縮成型の金型での充填作業性が低下したり、加熱熔融時のフロー性が悪くなるので、タブレットとリードやアイレットとの密着が悪くなったり、タブレット内部に空隙が発生する。充填剤の配合量が70重量部未満であると、熱膨張係数が大きくなる。充填剤の配合量が90重量部を超えて多いと、加熱熔融時のフロー性が悪くなり、タブレットとリー

10

20

30

40

50

ドやアイレットとの密着が悪くなったり、タブレット内部に空隙が発生する。

【0011】

本発明に於いては、充填剤には各種の無機粉体を使用できるが封止用樹脂成形材料に一般に使用されているもので特に制限はないが、例えば、溶融シリカ、結晶シリカ等の石英系充填剤、アルミナ、ジルコン、珪酸カルシウム、炭酸カルシウム、チタン酸カリウム、炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミ、窒化ホウ素、ベリリア、ジルコニア、ジルコン、フォステライト、ステアタイト、スピネル、ムライト、チタニア等の粉体、又はこれらを球形化したビーズ、ガラス繊維等が挙げられるが、石英系充填剤が好ましく、特に高純度溶融石英系充填剤が好ましい。更に難燃効果のある無機充填剤としては水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、硼酸亜鉛、モリブデン酸亜鉛等が挙げられる。これらの無機充填剤は

10

【0012】

本発明の樹脂粉末は、粒子径分布が $75 \sim 355 \mu\text{m}$ であることが必要である。粒子径分布で $75 \mu\text{m}$ 未満の粉末が存在すると、圧縮成型の金型での充填作業性が悪くなる、また、加熱溶融時のフロー性が悪くなり、タブレットとリードやアイレットとの密着が悪くなったり、タブレット内部に空隙が発生する。粒子径分布が $355 \mu\text{m}$ を超える粉末が存在すると熱膨張係数が大きくなる。なお、粒子径 $75 \sim 355 \mu\text{m}$ とは目開き $75 \mu\text{m}$ のふるいに残り、 $355 \mu\text{m}$ のふるいを通したものをいう。

本発明の樹脂粉末は、その表面に微粉末を付着していないことが好ましい。微粉末が付着してしていると、圧縮成型の金型に充填する際、微粉末が樹脂粉末表面から脱離して金型

20

【0013】

本発明の樹脂粉末には、必要に応じて、流展剤、発泡防止剤、着色剤などを配合する。また、カップリング剤、酸化防止剤、ワックス、難燃剤等を配合してもよい。流展剤にはアクリルオリゴマー、シリコーンなどが用いられる。発泡防止剤にはベンゾイン等の通常の樹脂発泡防止剤が用いられる。また、着色剤には、酸化チタン、カーボンブラック、酸化鉄、銅フタロシアニン、アゾ顔料、縮合多環顔料などが用いられる。難燃剤には従来公知の難燃剤を配合することができる。例えば、りん酸エステル、メラミン、メラミン誘導体、トリアジン環を有する化合物、シアヌル酸誘導体、イソシアヌル酸誘導体の窒素含有化合物、シクロフォスファゼン等の燐／窒素含有化合物、酸化亜鉛、酸化鉄、酸化モリブデン、フェロセン等の金属化合物、酸化アンチモン、ブROM化樹脂等が挙げられ、これらを

30

【0014】

本発明では更に上記の材料から構成される樹脂粉末組成物をミキサー或いはブレンダー等を用いて乾式混合した後に、ニーダー等により溶融混練し冷却する。その後、機械式或いは気流式の粉碎機を用いて粉碎した後、篩機を用いて篩分けによる分級をすることにより、所定の粒子径分布の樹脂粉末を得る。そしてさらに、樹脂粉末の表面に付着している微粉末を風力分級機で取除くことが充填作業性のよい樹脂粉末を得るために好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】

40

以下、実施例および比較例に基づき本発明の樹脂粉末を説明する。ただし、本発明の適用範囲はこれらに限定されるものではない。

【0016】

<実施例1>

樹脂粉末の作製

- ・クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 92重量部
(大日本インキ化学工業社製 商品名：エピクロンN-665)
- ・硬化剤(ジシアンジアミド) 8重量部
(日本カーバイド社製 商品名：ジシアンジアミド)
- ・流展剤 1重量部

50

(楠本化成社製 商品名：P L - 5 4 0)

・発泡防止剤 (ベンゾイン)

0.5 重量部

(みどり化学社製 商品名：ベンゾイン)

・充填剤 (高純度熔融石英ガラスフィラー)

80 重量部

(龍森社製 商品名：ヒューズレックス E - 2、体積平均粒子径 $7\ \mu\text{m}$)

・着色剤 (カーボンブラック)

1 重量部

(三菱化学社製 商品名：M A - 1 0 0)

上記の配合比からなる原料をスーパーミキサーで混合した後に、 110°C の温度条件下で、加圧ニーダーで熔融混練し、冷却後にハンマークラッシャーで粉碎し、その後、J I S Z 8 8 0 1 - 1 で規定するふるいを有する篩機で篩分けをして粒子径分布が $150\sim 250\ \mu\text{m}$ の樹脂粉末を得た。更に、風力分級機で該樹脂粉末の表面に付着している微粉末を除去し、本発明の樹脂粉末を得た。

10

【0017】

<実施例 2>

体積平均粒子径が $11\ \mu\text{m}$ の充填剤 (龍森社製 商品名：ヒューズレックス E - 1) を使用した以外は、実施例 1 と同様にして、本発明の樹脂粉末を得た。

【0018】

<実施例 3>

体積平均粒子径が $5\ \mu\text{m}$ の充填剤 (龍森社製 商品名：ヒューズレックス Z A - 3 0) を使用した以外は、実施例 1 と同様にして、本発明の樹脂粉末を得た。

20

【0019】

<実施例 4>

充填剤の配合量を、70 重量部とした以外は、実施例 1 と同様にして、本発明の樹脂粉末を得た。

【0020】

<実施例 5>

充填剤の配合量を、90 重量部とした以外は、実施例 1 と同様にして、本発明の樹脂粉末を得た。

【0024】

<比較例 3>

充填剤の配合量を、60 重量部とした以外は、実施例 1 と同様にして、比較用の樹脂粉末を得た。

30

【0025】

<比較例 4>

充填剤の配合量を、100 重量部とした以外は、実施例 1 と同様にして、比較用の樹脂粉末を得た。

【0026】

<比較例 5>

粒子径分布を $63\sim 250\ \mu\text{m}$ とした以外は、実施例 1 と同様にして、比較用の樹脂粉末を得た。

40

【0028】

<比較例 7>

風力分級機による微粒子の除去を実施しなかったこと以外は、実施例 1 と同様にして、比較用の樹脂粉末を得た。

【0029】

<比較例 8>

粒子径分布 $94\sim 150\ \mu\text{m}$ のホウケイ酸系硬質ガラス粉末を圧縮成型し、加熱熔融温度 650°C で、上記ガラス粉末を加熱熔融させてガラス製タブレットの端子を得た。

【0030】

上記実施例 1～6、比較例 1～7 の樹脂粉末及び比較例 8 のガラス粉末を、圧縮成型機の

50

金型に充填後、リード挿入孔を3個有する、厚さ約0.5mm、長径約4.5mm、短径約4.0mmの楕円状の成型物を得た。この成型物を金メッキを施したコパールのアイレットに装着し、リード挿入孔に金メッキを施したコパールのリードを挿入後、加熱溶融機に入れ、125℃で10分間溶融した後、170℃で10分間硬化させ、アイレットとタブレットとリードが一体化した端子を得た。なお、比較例8のガラス粉末の加熱溶融は650℃で実施した。この端子の封着特性として、常温時の密着強度、加熱後の密着強度を測定した。タブレットの内部を顕微鏡で観察し、空隙の有無を調査した。また、圧縮成型用の金型の汚れを目視で観察した。

【0031】

密着強度の測定方法は下記のとおりである。

常温（20℃）下、及び高温（200℃）下で1本のリードとアイレット間に、500gfの引張荷重を掛け、1分間保持した後に常温にて引張強度を小型卓上試験機（島津製作所製EZイージーテスター）で求め、3kgf以上を良好（○）、3kgf未満を不良（×）とした。

評価結果を表1に示した。

【0032】

【表1】

	充填剤 粒子径 μm	充填剤 配合量 重量部	樹脂粉末 粒子径 μm	樹脂粉末 微粒子 の除去	密着強度		空隙 の 発生	金型 の 汚れ	金メッ キの 不良部
					常温	加熱			
実施例1	7	80	150~355	有り	○	○	無し	無し	無し
実施例2	11	80	150~355	有り	○	○	無し	無し	無し
実施例3	5	80	150~355	有り	○	○	無し	無し	無し
実施例4	7	70	150~355	有り	○	○	無し	無し	無し
実施例5	7	90	150~355	有り	○	○	無し	無し	無し
比較例3	7	60	150~355	有り	×	×	無し	無し	無し
比較例4	7	100	150~355	有り	×	×	有り	無し	無し
比較例5	7	80	63~355	有り	×	×	有り	無し	無し
比較例7	7	80	150~355	無し	○	○	無し	有り	無し
比較例8	—	—	(94~150)*	無し	○	○	無し	無し	有り

*はガラス粉末

【0033】

表1から明らかなように本発明の樹脂粉末で作製したタブレットは、ガラス製のタブレットと同等の密着強度を有し、空隙の発生もなかった。一方、比較例1～6の樹脂粉末で作製したタブレットは、密着強度が弱かったり、空隙が発生するなどの問題を生じた。

また、樹脂粉末表面の微粒子を除去しなかった比較例7は、圧縮成型の金型の汚染がひどく、1回毎に金型をクリーニングすることが必要であった。ガラス粉末を用いた比較例8は、金メッキの不良部が発生した。

【0034】

【発明の効果】

本発明は、半導体パッケージに使われる端子のタブレットに適する樹脂粉末を提供することができる。すなわち、従来のガラス粉末に代わって、エネルギー消費が少なく、メッキの損傷を発生させず、且つ、圧縮成型時の充填作業性、加熱溶融時のフロー性に優れ、密着強度に優れ、空隙の発生がないタブレットの作製に適する樹脂粉末を提供することができる。さらに、半導体パッケージの小型化に対応できる上記樹脂粉末を提供することができる。

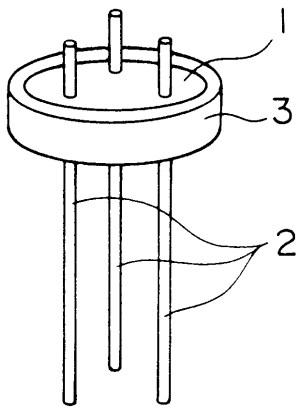
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明により得られた端子部材の1例の斜視図である。

【符号の説明】

- 1 タブレット
- 2 リード
- 3 アイレット

【図 1】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08L 63/00- 63/10

C08K 3/00- 13/08

C08J 3/00- 3/28