

明 細 書

発明の名称：

フィルム状接着剤、フィルム状接着剤を用いた半導体パッケージ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、フィルム状接着剤、フィルム状接着剤を用いた半導体パッケージ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、チップを多段に積層したスタックドMCP（Multi Chip Package）が普及しており、携帯電話、携帯オーディオ機器用のメモリパッケージとして搭載されている。また、携帯電話等の多機能化に伴い、パッケージの高密度化・高集積化も推し進められている。これに伴い、チップの多段積層化が進行している。

[0003] このようなメモリパッケージの製造過程における配線基板と半導体チップ、半導体チップ間との接着には、ペースト状、もしくはフィルム状接着剤（ダイアタッチフィルム）が使用されているが、樹脂流れや樹脂はい上がり等によって半導体チップやワイヤーパッド等の他部材への汚染を引き起こしにくいダイアタッチフィルムが通常使用されている。

[0004] ダイアタッチフィルムを用いた半導体チップの実装において、配線基板、半導体チップ表面は必ずしも平滑な面状態ではないため、ダイアタッチ工程において被着体との界面に空気を巻き込むことがある。巻き込まれた空気（ボイド）は加熱硬化後の接着力を低下させるだけでなく、パッケージクラックの原因ともなる。ボイドを巻き込まないために、実装時のダイアタッチフィルムの粘度を低下させ、表面凹凸の面によく追従させ、その後、硬化させて使用する熱硬化型ダイアタッチフィルムの要求が高まっている。

[0005] 熱硬化型ダイアタッチフィルムを用いたパッケージの半導体チップの多段積層化において、製造プロセスの短縮化のためには、硬化時間の短縮が必要

である。硬化温度を上げることで、熱硬化型ダイアタッチフィルムに含有する熱硬化性樹脂の硬化速度も速くなり、硬化時間の短縮が可能となるが、硬化工程中にダイアタッチフィルム内部に、パッケージクラック等の原因となるボイドが発生し易くなる。この問題となるボイドは、ダイアタッチの際に入った最大幅 $300\mu\text{m}$ 程度未満の微小なボイド（図8（A）参照）が、そのままの大きさでダイアタッチフィルムが硬化すれば実用上問題がないにもかかわらず、高温でダイアタッチフィルムを硬化させることで硬化時に最大幅 $500\mu\text{m}$ 程度以上にまで拡大化する（図8（B）参照）ことにより発生すると予想される。この際のボイドの広がり易さは、（i）硬化時のダイアタッチフィルムの低溶融粘度性、（ii）ダイアタッチフィルムの遅硬化性に起因すると推察される。

[0006] 従来の熱硬化型ダイアタッチフィルムとしては、最低溶融粘度が $2000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下であり、かつ最低溶融粘度が $50\sim 170^{\circ}\text{C}$ の温度範囲内にある接着フィルムが開示されている（特許文献1参照）。この接着フィルムは上記粘度特性を有するので、低温での接着性、及び基板等の表面の微細な凹凸に対する接着フィルムの追従性を高くすることができることはできるが、ダイアタッチフィルムの硬化速度には着目されておらず、遅硬化性の改善がなされていないため硬化中にパッケージクラック等の原因となるボイドが発生しやすいという問題があった。

[0007] また、エポキシ樹脂、硬化剤、並びにヒュームドシリカ粒子を含み、 $70\sim 120^{\circ}\text{C}$ の温度範囲内における最低溶融粘度が、 $2500\sim 10000\text{Pa}\cdot\text{s}$ の範囲内にある接着フィルムも開示されている（特許文献2参照）。しかしながら、ダイアタッチフィルムの硬化に必要な 120°C を超える温度領域での溶融粘度には着目されておらず、また、ヒュームドシリカの含有量が少ないため、 120°C を超える温度領域での溶融粘度の低下を招き、硬化中にパッケージクラック等の原因となるボイドが発生しやすいという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2007-103954号公報

特許文献2：特開2010-28087号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] そこで、本発明は、半導体チップの多段積層化において高温短時間で硬化を行った場合でも、ボイドの発生を低減することができるフィルム状接着剤、フィルム状接着剤を用いた半導体パッケージ及びその製造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

[0010] 上記課題を解決するために、本願発明によるフィルム状接着剤は、エポキシ樹脂（A）、エポキシ樹脂硬化剤（B）、フェノキシ樹脂（C）、シリカ充填剤（D）を含有しており、前記シリカ充填剤（D）の含有量が、前記エポキシ樹脂（A）、前記エポキシ樹脂硬化剤（B）、前記フェノキシ樹脂（C）及び前記シリカ充填剤（D）の合計量に対して、30～70質量%であり、且つ、室温から5℃/分の昇温速度で昇温したとき、120℃超180℃以下の範囲において200～10000Pa・sの範囲の最低熔融粘度を示し、JIS K6911に規定する熱板法による180℃におけるゲル化時間が1～200秒であることを特徴とする。

[0011] 上記フィルム状接着剤は、シリカ充填剤（D）の少なくとも1つとして、JIS Z8830に規定するBET法による比表面積が10～300m²/gである疎水性ヒュームドシリカを添加することが好ましい。

[0012] また、上記課題を解決するために、本願発明による半導体パッケージの製造方法は、表面に少なくとも1つの半導体回路が形成されたウェハの裏面に、上記フィルム状接着剤及びダイシングテープを熱圧着して、前記ウェハの裏面に接着剤層及びダイシングテープを設ける第1の工程と、前記ウェハと前記接着剤層とを同時にダイシングすることにより前記ウェハ及び前記接着

剤層を備える接着剤層付き半導体チップを得る第2の工程と、前記接着剤層から前記ダイシングテープを脱離し、前記接着剤層付き半導体チップと配線基板とを前記接着剤層を介して熱圧着せしめる第3の工程と、前記接着剤層を熱硬化せしめる第4の工程と、を含むことを特徴とする。

[0013] また、上記課題を解決するために、本願発明による半導体パッケージは、上記半導体パッケージの製造方法により得られることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によるフィルム状接着剤、フィルム状接着剤を用いた半導体パッケージ及びその製造方法は、半導体チップの多段積層化において高温短時間で硬化を行った場合でも、ボイドの発生を低減することができる。これにより、本発明によるフィルム状接着剤を用いた半導体パッケージは、半導体チップの基板や他の半導体チップに対する接着力を低下させることがなく、また、パッケージクラックの発生を低減することができる。また、本発明によるフィルム状接着剤を用いた半導体パッケージの製造方法は、短時間で半導体パッケージを製造することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態に係る半導体パッケージの製造方法における第1の工程を説明する説明図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る半導体パッケージの製造方法における第2の工程を説明する説明図である。

[図3]本発明の実施の形態に係る半導体パッケージの製造方法における第3の工程を説明する説明図である。

[図4]本発明の実施の形態に係る半導体パッケージの製造方法における第5の工程を説明する説明図である。

[図5]本発明の実施の形態に係るフィルム状接着剤を用いた半導体チップの実装構造を模式的に示す断面図である。

[図6]本発明の実施の形態に係るフィルム状接着剤を用いた他の半導体チップの実装構造を模式的に示す断面図である。

[図7]本発明の実施の形態に係る半導体パッケージの構造を模式的に示す断面図である。

[図8] (A) は、従来のダイアタッチフィルム付きガラスチップを配線基板に熱圧着した後の様子を模式的に示す平面図であり、(B) は、従来のダイアタッチフィルム付きガラスチップを配線基板に熱圧着した後、ダイアタッチフィルムを加熱硬化させた後の様子を模式的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

[0017] 本発明の実施形態に係るフィルム状接着剤は、エポキシ樹脂 (A)、エポキシ樹脂硬化剤 (B)、フェノキシ樹脂 (C)、シリカ充填剤 (D) を含有しており、前記シリカ充填剤 (D) の含有量が、前記エポキシ樹脂 (A)、前記エポキシ樹脂硬化剤 (B)、前記フェノキシ樹脂 (C) 及び前記シリカ充填剤 (D) の合計量に対して、30～70質量%であり、且つ、室温から5℃/分の昇温速度で昇温したとき、120℃超180℃以下の範囲において200～10000 Pa・sの範囲の最低溶融粘度を示し、JIS K 6911に規定する熱板法による180℃におけるゲル化時間が1～200秒である。

[0018] 本発明の実施形態に係るフィルム状接着剤は、最低溶融粘度が、室温から5℃/分の昇温速度で昇温したとき、120℃超180℃以下の範囲において200～10000 Pa・sの範囲内にある。最低溶融粘度は、さらに、200～3000 Pa・sの範囲が好ましく、特に200～2000 Pa・sの範囲が好ましい。最低溶融粘度が10000 Pa・sよりも大きいと、本フィルム状接着剤を設けた半導体チップを配線基板上に熱圧着する際に配線基板凹凸間に空隙が残りやすくなる。また、200 Pa・sよりも小さいと、本フィルム状接着剤を設けた半導体チップを配線基板上に搭載後、熱硬化する際にボイドが発生し易くなる。

[0019] なお、本発明の実施形態において、溶融粘度は、レオメーターを用い、温度範囲30～200℃、昇温速度5℃/minでの粘性抵抗の変化を測定し

、得られた温度－粘性抵抗曲線において温度が 120°C 超 180°C 以下のときの粘性抵抗である。また、本条件で得られた溶融粘度において、最低溶融粘度に到達したときの温度（最低溶融粘度到達温度）はフィルム状接着材の硬化速度と相関し、より低温側だと硬化速度が速いことを示す。

[0020] また、本発明の実施形態に係るフィルム状接着剤は、JIS K6911に規定する熱板法による 180°C におけるゲル化時間が $50\sim 200$ 秒の範囲内にある。さらに、 180°C ゲル化時間は、 $100\sim 200$ 秒の範囲が好ましく、特に $150\sim 200$ 秒の範囲がより好ましい。 180°C ゲル化時間が 200 秒より大きいと、硬化時間が長くなり、熱硬化する際にボイドが発生しやすくなる。 50 秒より小さいと、フィルム状接着剤がより低温にて熱硬化が進行し易くなり、フィルム作製時の溶剤乾燥の熱処理の際に熱硬化が進行してしまう可能性がある。

[0021] なお、本発明の実施形態においてゲル化時間は、ゲル化試験機を用い、JIS 6911に準拠してステージ温度 180°C で測定する。

[0022] （エポキシ樹脂（A））

本発明に係る接着フィルムに含まれているエポキシ樹脂（A）は、エポキシ基を有するものであれば特に限定されない。

[0023] エポキシ樹脂（A）の骨格は、フェノールノボラック型、オルソクレゾールノボラック型、ジシクロペンタジエン型、ビフェニル型、フルオレンビスフェノールA型、トリアジン型、ナフトール型、ナフタレンジオール型、トリフェニルメタン型、テトラフェニル型、ビスフェノールa型、ビスフェノールF型、ビスフェノールAD型、ビスフェノールS型、トリメチロールメタン型などが使用できる。

[0024] エポキシ樹脂（A）は、硬化体の架橋密度を高くし、結果として、機械的強度と耐熱性を向上するため、エポキシ当量が 500 g/eq 以下であることが好ましく、 $150\sim 450\text{ g/eq}$ であることがより好ましい。なお、本発明において、エポキシ当量とは、 1 グラム当量のエポキシ基を含む樹脂のグラム数（ g/eq ）をいう。

- [0025] エポキシ樹脂（A）としては、1種を単独で用いても2種以上を組み合わせ用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いる場合には、例えば、組成物の粘度の調節がしやすく、フィルム状接着剤とウェハとを熱圧着せしめる工程（ウェハラミネート工程）を低温（好ましくは40～80℃）で実施した場合においても、ウェハとフィルム状接着剤との密着性が十分に発揮される傾向にあるという観点から、軟化点が50～100℃であるエポキシ樹脂（a1）と軟化点が50℃未満であるエポキシ樹脂（a2）とを組み合わせ用いることが好ましい。
- [0026] エポキシ樹脂（a1）としては、室温で固体又は半固体であり、軟化点が50～100℃であることが好ましく、50～80℃であることがより好ましい。軟化点が50℃未満であると、得られる接着剤の粘度が低下するため、常温においてフィルム形状を保持することが困難となる傾向にあり、他方、100℃を超えると、得られるフィルム状接着剤において、120℃超180℃以下の範囲において200～10000 Pa・sの範囲の最低熔融粘度に到達することが困難となる傾向にある。
- [0027] エポキシ樹脂（a1）としては、重量平均分子量が500を超えて2000以下であることが好ましく、600～1200であることがより好ましい。重量平均分子量が500以下であると単量体や2量体が増えて結晶性が強くなるため、フィルム状接着剤が脆弱になる傾向にあり、他方、2000を超えるとフィルム状接着剤の熔融粘度が高くなるため、配線基板に圧着する際に基板上の凹凸を埋め込むことが十分にできず、配線基板との密着性が低下する傾向にある。
- [0028] このようなエポキシ樹脂（a1）の骨格としては、樹脂の結晶性が低く、良好な外観を有するフィルム状接着剤を得られるという観点から、トリフェニルメタン型、ビスフェノールA型、クレゾールノボラック型、オルソクレゾールノボラック型、ジシクロペンタジエン型であることが好ましく、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂がより好ましい。

[0029] エポキシ樹脂（a 2）としては、フィルム状接着剤とウェハとを熱圧着せしめる工程（ウェハラミネート工程）を低温（好ましくは40～80℃）で実施した場合においてもウェハとフィルム状接着剤との密着性が十分に発揮されるように、軟化点が50℃未満であることが好ましく、軟化点が40℃以下であることがより好ましい。このようなエポキシ樹脂（a 2）としては、重量平均分子量が300～500であることが好ましく、350～450であることがより好ましい。重量平均分子量が300未満であると単量体が増えて結晶性が強くなるため、フィルム状接着剤が脆弱になる傾向にあり、他方、500を超えると熔融粘度が高くなるため、ウェハラミネート工程の際にウェハとフィルム状接着剤との密着性が低下する傾向にある。

[0030] このようなエポキシ樹脂（a 2）の骨格としては、樹脂の結晶性が低く、良好な外観を有するフィルム状接着剤を得られるという観点から、オリゴマータイプの液状エポキシ樹脂であるビスフェノールA型、ビスフェノールA／F混合型、ビスフェノールF型、プロピレンオキサイド変性ビスフェノールA型であることが好ましく、熔融粘度が低くより結晶性が低いという観点から、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA／F混合型エポキシ樹脂がより好ましい。

[0031] 前記エポキシ樹脂（a 1）及び前記エポキシ樹脂（a 2）の割合としては、質量比（a 1：a 2）が95：5～30：70であることが好ましく、70：30～40：60であることがより好ましい。エポキシ樹脂（a 1）の含有量が前記下限未満であると、フィルム状接着剤のフィルムタック性が強くなりカバーフィルムやダイシングテープから剥離しにくくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると組成物の粘度が高くなり、得られるフィルム状接着剤の性状が脆くなる傾向にある。

[0032] （エポキシ樹脂硬化剤（B））

本発明に使用するエポキシ樹脂硬化剤（B）としては、アミン類、酸無水物類、多価フェノール類等の公知の硬化剤を用いることができるが、好ましくは常温以上の所定の温度、例えばエポキシ樹脂（A）が必要な粘着性を示

す温度以上で硬化性を発揮し、しかも速硬化性を発揮する潜在性硬化剤である。潜在性硬化剤には、ジシアンジアミド、イミダゾール類、ヒドラジド類、三弗化ホウ素－アミン錯体、アミンイミド、ポリアミン塩及びこれらの変性物、更にマイクロカプセル型のものも使用可能である。これらは、単独あるいは2種以上混ぜて使用できる。潜在性硬化剤を使用することで室温での長期保存も可能な保存安定性の高いフィルム状接着剤用組成物を提供できる。エポキシ樹脂硬化剤（B）の使用量は、通常、エポキシ樹脂（A）に対して0.5～50質量%の範囲である。JIS K6911に規定する熱板法による180℃におけるゲル化時間を1～200秒とするためには、イミダゾール類等の硬化速度の速い硬化剤を一定部数量用いることが好ましい。また、硬化剤としてジシアンジアミド等を用いる場合は触媒としてイミダゾールを用いることが好ましい。

[0033]（フェノキシ樹脂（C））

本発明に使用するフェノキシ樹脂（C）としては、フィルム状接着剤に十分な接着性および造膜性（フィルム形成性）を付与するために用いる。フェノキシ樹脂は、エポキシ樹脂と構造が類似していることから相溶性がよく、樹脂溶融粘度も低く、接着性もよい。フェノキシ樹脂は、ビスフェノールAのようなビスフェノールとエピクロロヒドリンとから得られる通常、分子量が10000以上の熱可塑性樹脂である。フェノキシ樹脂を配合することにより、常温でのタック性、脆さなどを解消するのに効果がある。好ましいフェノキシ樹脂は、1256（ビスフェノールA型フェノキシ樹脂、三菱化学株式会社製）、YP-70（ビスフェノールA/F型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造株式会社製）、FX-316（ビスフェノールF型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造株式会社製）、及び、FX-280S（カルド骨格型フェノキシ樹脂、新日化エポキシ製造株式会社製）等の市販のフェノキシ樹脂をフェノキシ樹脂（C）として用いてもよい。

[0034]（シリカ充填剤（D））

本発明に使用するシリカ充填剤（D）としては、フィルム状接着剤の低吸

水化、線膨張係数の低減に貢献する。線膨張率の値が高いと、配線基板等の被接着物との線膨張率の差が大きくなるため、被接着物との界面に応力がかかって、パッケージクラックを発生させることにつながり、好ましくない。

[0035] シリカ充填剤（D）の含有量は、エポキシ樹脂（A）、エポキシ樹脂硬化剤（B）、フェノキシ樹脂（C）及びシリカ充填剤（D）の合計量に対して、30～70質量%であり、40～60質量%であることがより好ましい。これは、最低溶融粘度値はシリカ充填剤配合量で制御されるからである。配合量が70質量%より多いと、最低溶融粘度値は大きくなり、本フィルム状接着剤を設けた半導体チップを配線基板上に熱圧着する際に配線基板凹凸間に空隙が残りやすくなり、またフィルム脆弱性が強くなる。配合量が30質量%より少ないと、最低溶融粘度値は小さくなり、硬化時にボイドが発生し易くなる。

[0036] シリカ充填剤（D）は、高充填化、流動性の観点から球状であることが望ましい。また、平均粒径は0.01～5 μm であることが好ましい。粒径が0.01 μm より小さいと充填剤が凝集しやすくなり、フィルム作製時にむらが生じ、得られた接着フィルムの膜厚の均一性が悪くなることがある。粒径が5 μm より大きいとロールナイフコーター等の塗工機で薄型のフィルムを作製する際に、フィラーがきっかけとなりフィルム表面にスジを発生しやすくなる。

[0037] なお、本発明において、平均粒径とは、粒度分布において粒子の全体積を100%としたときに50%累積となるときの粒径をいい、レーザー回折・散乱法（測定条件：分散媒－ヘキサメタリン酸ナトリウム、レーザー波長：780 nm、測定装置：マイクロトラックMT3300EX）により測定した粒径分布の粒径の体積分率の累積カーブから求めることができる。また、本発明において、球状とは、真球又は実質的に角のない丸味のある略真球であるものをいう。

[0038] シリカ充填剤（D）を樹脂バインダーに配合する方法としては、紛体状の球状シリカ充填剤と必要に応じてシランカップリング剤とを直接配合する方

法（インテグランド法）、もしくはシランカップリング剤で表面処理された球状シリカ充填剤を有機溶剤に分散させたスラリー状シリカ充填剤を配合する方法を使用することができる。特に、薄型フィルムを作製する場合には、スラリー状シリカ充填剤を用いた方がより好ましい。これは、より小さな有機溶媒中に分散させた表面処理球状シリカ充填剤分散液に、エポキシ樹脂、エポキシ樹脂硬化剤及びポリマー等の樹脂成分を混合することで、粒径の小さい球状シリカ充填剤であっても樹脂成分中に凝集することなく均一に分散させることができ、得られるフィルム状接着剤の表面外観が良好になるためである。用いるシランカップリング剤としては、アミノ基、エポキシ基を含有したものが好ましい。

[0039] シリカ充填剤（D）としては、1種を単独で用いても2種以上を組み合わせ用いてもよい。2種以上を組み合わせ用いる場合には、少なくとも1つとしてJIS Z 8830に規定するBET法による比表面積 $10 \sim 300 \text{ m}^2/\text{g}$ である疎水性ヒュームドシリカを用いることが好ましい。疎水性ヒュームドシリカを添加することで、最低溶融粘度を容易に高く調整することができる。比表面積が $10 \text{ m}^2/\text{g}$ より小さいと、疎水性ヒュームドシリカが凝集しやすくなり、フィルム作製時にむらが生じ、得られた接着フィルムの膜厚の均一性が悪くなることがある。比表面積が $300 \text{ m}^2/\text{g}$ より大きいと、溶融粘度上昇効果が発現しにくくなる。

[0040] また、疎水性ヒュームドシリカを併用する場合の充填量は特に規定はないが、好ましくは（A）エポキシ樹脂と（C）フェノキシ樹脂の総量に対して0.1～10質量%、より好ましくは（A）エポキシ樹脂と（C）フェノキシ樹脂の総量に対して1～5質量%配合されることが好ましい。配合量が10質量%より多いと、疎水性ヒュームドシリカが凝集しやすくなり、フィルム作製時にむらが生じ、得られた接着フィルムの膜厚の均一性が悪くなることがある。配合量が0.1質量%より少ないと、溶融粘度上昇効果が発現しにくくなり、硬化時のボイドが発生し易くなる。

[0041] 疎水性ヒュームドシリカとしては、例えば、AEROSIL RY200

(比表面積 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 、日本アエロジル製)、AEROSIL RY200S (比表面積 $80 \text{ m}^2/\text{g}$ 、日本アエロジル製)、AEROSIL RY500 (比表面積 $30 \text{ m}^2/\text{g}$ 、日本アエロジル製)、AEROSIL NY50 (比表面積 $30 \text{ m}^2/\text{g}$ 、日本アエロジル製)、AEROSIL RY300 (比表面積 $125 \text{ m}^2/\text{g}$ 、日本アエロジル製)、AEROSIL R202 (比表面積 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 、日本アエロジル製) 等が挙げられる。

[0042] 本発明のフィルム状接着剤用組成物としては、前記エポキシ樹脂 (A)、前記エポキシ樹脂硬化剤 (B)、前記ポリマー成分 (C)、及びシリカ充填剤 (D) の他に、本発明の効果を阻害しない範囲において、粘度調整剤、酸化防止剤、難燃剤、着色剤、ブタジエン系ゴムやシリコンゴム等の応力緩和剤等の添加剤をさらに含有していてもよい。

[0043] 本発明のフィルム状接着剤の製造方法の好適な一実施形態としては、フィルム状接着剤用組成物を離型処理された基材フィルム的一方の面上に塗工し、加熱乾燥を施す方法が挙げられるが、この方法に特に制限されるものではない。離型処理した基材フィルムとしては、得られるフィルム状接着剤のカバーフィルムとして機能するものであればよく、公知のものを適宜採用することができ、例えば、離型処理されたポリプロピレン (PP)、離型処理されたポリエチレン (PE)、離型処理されたポリエチレンテレフタレート (PET) が挙げられる。前記塗工方法としては、公知の方法を適宜採用することができ、例えば、ロールナイフコーター、グラビアコーター、ダイコーター、リバースコーター等を用いた方法が挙げられる。

[0044] このように得られた本発明のフィルム状接着剤としては、厚さが $5 \sim 200 \mu\text{m}$ であることが好ましく、配線基板、半導体チップ表面の凹凸をより十分に埋め込むことができるという観点から、 $5 \sim 40 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。厚さが $5 \mu\text{m}$ 未満であると配線基板、半導体チップ表面の凹凸を十分に埋め込めず、十分な密着性が担保できなくなる傾向にあり、他方、 $200 \mu\text{m}$ を超えると製造時において有機溶媒を除去することが困難になるため、残存溶媒量が多くなり、フィルムタック性が強くなる傾向にある。

[0045] また、本発明の最低溶融粘度は、上述のような組成や配合比の組み合わせにより達成できる他、フィルム作製後に、意図的に事前熱処理を行うことにより、エポキシ樹脂の硬化反応を部分的に行い、溶融粘度を上昇させることで達成することができ、半導体組立プロセスにおける高温熱硬化時のボイド発生を抑制することができる。この時の事前熱処理温度としては好ましくは80～150℃であり、より好ましくは100～130℃であり、事前熱処理時間としては好ましくは5～300分であり、より好ましくは30～200分である。

[0046] 次いで、図面を参照しながら本発明の半導体パッケージの製造方法の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明及び図面中、同一又は相当する要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。図1～図7は、本発明の半導体パッケージの製造方法の各工程の好適な一実施形態を示す概略縦断面図である。

[0047] 本発明の半導体パッケージの製造方法においては、先ず、第1の工程として、図1に示すように、表面に少なくとも1つの半導体回路が形成されたウェハ1の裏面に、本発明のフィルム状接着剤を熱圧着して接着剤層2を設け、次いで、ウェハ1とダイシングテープ3とを接着剤層2を介して貼合する。この際、接着剤層2とダイシングテープ3を予め一体化した製品を一度に熱圧着してもよい。ダイシングテープ3としては特に制限されず、適宜公知のダイシングテープを用いることができる。ウェハ1としては、表面に少なくとも1つの半導体回路が形成されたウェハを適宜用いることができ、例えば、シリコンウェハ、SiCウェハ、GaSウェハが挙げられる。接着剤層2としては、本発明のフィルム状接着剤を1層で単独で用いても2層以上を積層して用いてもよい。このような接着剤層2をウェハ1の裏面に設ける方法としては、フィルム状接着剤をウェハ1の裏面に積層させることが可能な方法を適宜採用することができ、ウェハ1の裏面にフィルム状接着剤を貼り付けた後、2層以上を積層する場合には所望の厚さとなるまで順次フィルム状接着剤を積層させる方法や、フィルム状接着剤を予め目的の厚さに積層し

た後にウェハ 1 の裏面に貼り合せる方法等を挙げることができる。また、このような接着剤層 2 をウェハ 1 の裏面に設ける際に用いる装置としては特に制限されず、例えば、ロールラミネーター、マニュアルラミネーターのような公知の装置を適宜用いることができる。

[0048] 次いで、本発明の半導体パッケージの製造方法においては、第 2 の工程として、図 2 に示すように、ウェハ 1 と接着剤層 2 とを同時にダイシングすることにより半導体チップ 4 と接着剤層 2 とを備える接着剤層付き半導体チップ 5 を得る。ダイシングに用いる装置も特に制限されず、適宜公知のダイシング装置を用いることができる。

[0049] 次いで、本発明の半導体パッケージの製造方法においては、第 3 の工程として、図 3 に示すように、接着剤層 2 からダイシングテープ 3 を脱離し、接着剤層付き半導体チップ 5 と配線基板 6 とを接着剤層 2 を介して熱圧着せしめ、配線基板 6 に半導体チップ 4 を実装する。配線基板 6 としては、表面に半導体回路が形成された基板を適宜用いることができ、例えば、プリント回路基板（PCB）、各種リードフレーム、及び、基板表面に抵抗素子やコンデンサー等の電子部品が搭載された基板が挙げられる。

[0050] このように半導体チップ 4 を実装する方法としては、特に制限されず、接着剤層 2 を利用して接着剤層付き半導体チップ 5 を配線基板 6 又は配線基板 6 の表面上に搭載された電子部品に接着させることが可能な従来の方法を適宜採用することができる。このような実装方法としては、上部からの加熱機能を有するフリップチップボンダーを用いた実装技術を用いる方法、下部からのみの加熱機能を有するダイボンダーを用いる方法、ラミネーターを用いる方法等の従来公知の加熱、加圧方法を挙げることができる。このように、本発明のフィルム状接着剤からなる接着剤層 2 を介して半導体チップ 4 を配線基板 6 上に実装することで、電子部品により生じる配線基板 6 上の凹凸に接着剤層 2（フィルム状接着剤）を追従させることができるため、ウェハ 1 と配線基板 6 とを密着させて固定することが可能となる。

[0051] 次いで、本発明の半導体パッケージの製造方法においては、第 4 の工程と

して、接着剤層 2 を熱硬化せしめる。熱硬化の温度としては、フィルム状接着剤（接着剤層 2）の熱硬化開始温度以上であれば特に制限がなく、使用する樹脂の種類により異なるものであり、一概に言えるものではないが、例えば、120℃超180℃以下であることが好ましく、より高温にて硬化した方が短時間で硬化可能であるという観点から、140～180℃であることがより好ましい。温度が熱硬化開始温度未満であると、熱硬化が十分に進まず、接着層 2 の強度が低下する傾向にあり、他方、180℃を超えると硬化過程にフィルム状接着剤中のエポキシ樹脂、硬化剤や添加剤等が揮発して発泡しやすくなる傾向にある。また、硬化処理の時間としては、例えば、10～120分間であることが好ましい。本発明においては、高温でフィルム状接着剤を熱硬化せしめることにより短時間で硬化させることができる上、高温温度で硬化してもボイドが発生することなく、配線基板 6 とウェハ 1 とが強固に接着された半導体パッケージを得ることができる。

[0052] 次いで、本発明の半導体パッケージの製造方法においては、第 5 の工程として、図 4 に示すように、配線基板 6 と半導体チップ 4 とをボンディングワイヤー 7 を介して接続することが好ましい。このような接続方法としては特に制限されず、従来公知の方法、例えば、ワイヤーボンディング方式の方法、TAB（Tape Automated Bonding）方式の方法等を適宜採用することができる。

[0053] また、搭載された半導体チップ 4 の表面に、別の接着剤層付き半導体チップ 5 を熱圧着、熱硬化し、再度ワイヤーボンディング方式により配線基板 7 と接続することにより、複数個積層することもできる。例えば、図 5 に示すように半導体チップ 4 をずらして積層する方法、もしくは図 6 に示すように 2 層目以降の接着層 2 を厚くすることで、ボンディングワイヤー 7 を埋め込みながら積層する方法等がある。

[0054] 本発明の半導体パッケージの製造方法においては、図 7 に示すように、封止樹脂 8 により配線基板 6 と半導体チップ 4 とを封止することが好ましく、このようにして本発明の半導体パッケージ 9 を得ることができる。封止樹脂

8としては特に制限されず、半導体パッケージの製造に用いることができる適宜公知の封止樹脂を用いることができる。また、封止樹脂8による封止方法としても特に制限されず、適宜公知の方法を採用することが可能である。

[0055] このような本発明の半導体パッケージの製造方法によれば、高温硬化を実施しても、フィルム状接着剤からなる接着剤層2にボイドが発生することなく、ウェハ1を配線基板6に固定することができる。特に、メモリパッケージのように半導体チップ4を多段積層する場合においては、高温硬化による短時間硬化が可能となるため、パッケージ組立時間の短縮が可能となる。

[0056] 以下、実施例及び比較例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0057] (実施例1)

先ず、スラリー状表面処理球状シリカ充填剤（商品名：SC2050-KNP、シリカ平均粒径0.5 μm 、表面処理剤：3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、溶媒：MIBK、固形分濃度：70 wt %、株式会社アドマテックス製）310質量部、固形クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（商品名：EOCN-1020-70、軟化点：70℃、固体、エポキシ当量：200、日本化薬株式会社製）56質量部、液体ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：YD-128、軟化点：25℃以下、液体、エポキシ当量：190、新日化エポキシ製造株式会社製）49質量部、ビスフェノールA型フェノキシ樹脂（商品名：YP-50S、Tg：84℃、新日化エポキシ製造株式会社製）30質量部を秤量して配合し、500 mlのセパラルフラスコ中、温度110℃において2時間加熱攪拌して樹脂混合物を得た。次いで、この樹脂混合物445質量部を800 mlのプラネタリーミキサーに移し、イミダゾール型硬化剤（商品名：2PHZ-PW、四国化成株式会社製）9質量部と疎水性ヒュームドシリカ（商品名：RY-200、比表面積100 m^2/g 、日本アエロジル株式会社製）2質量部を加え、室温において1時間攪拌混合した後、真空脱泡してフィルム状接着剤用組成物を得た。次いで、得られたフィルム状接着剤用組成物を厚さ38 μm の離型処理

されたPETフィルム上に塗布して温度100℃において10分間加熱して乾燥させ、200mm×300mm、厚さが20μmであるフィルム状接着剤を得た。

[0058] (実施例2)

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂に代えて、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂（商品名：XD-1000、軟化点：70℃、固体、エポキシ当量：250、日本化薬株式会社製）を用いたこと以外は実施例1と同様に、フィルム状接着剤用組成物及びフィルム状接着剤を得た。

[0059] (実施例3)

先ず、スラリー状表面処理球状シリカ充填剤（商品名：SC2050-KNP、シリカ平均粒径0.5μm、表面処理剤：3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、溶媒：MIBK、固形分濃度：70wt%、株式会社アドマテックス製）286質量部、固形ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：JER1002、軟化点：78℃、固体、エポキシ当量：200、三菱化学株式会社製）40質量部、液体ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：YD-128、軟化点：25℃以下、液体、エポキシ当量：190、新日化エポキシ製造株式会社製）100質量部、ビスフェノールA型フェノキシ樹脂（商品名：YP-50S、Tg：84℃、新日化エポキシ製造株式会社製）100質量部を秤量して配合し、500mlのセパラブルフラスコ中、温度110℃において2時間加熱攪拌して樹脂混合物を得た。次いで、この樹脂混合物440質量部を800mlのプラネタリーミキサーに移し、ジシアンジアミド型硬化剤（商品名：DICY7、三菱化学株式会社製）6部、イミダゾール型硬化剤（商品名：2PHZ-PW、四国化成株式会社製）1質量部と疎水性ヒュームドシリカ（商品名：RY-200、比表面積100m²/g、日本アエロジル株式会社製）7質量部を加え、室温において1時間攪拌混合した後、真空脱泡してフィルム状接着剤用組成物を得た。次いで、得られたフィルム状接着剤用組成物を厚さ38μmの離型処理されたPETフィルム上に塗布して温度100℃において10分間加熱して乾燥さ

せ、200mm×300mm、厚さが20 μ mであるフィルム状接着剤を得た。

[0060] (実施例4)

疎水性ヒュームドシリカとして（商品名：RY-200S、比表面積80 m²/g、日本アエロジル株式会社製）7質量部を用いたこと以外は実施例3と同様にしてフィルム状接着剤用組成物及びフィルム状接着剤を得た。

[0061] (実施例5)

疎水性ヒュームドシリカとして（商品名：RY-200S、比表面積80 m²/g、日本アエロジル株式会社製）2質量部を用いたこと以外は実施例4と同様にしてフィルム状接着剤用組成物及びフィルム状接着剤を得た。

[0062] (実施例6)

先ず、スラリー状表面処理球状シリカ充填剤（商品名：SC2050-KNP、シリカ平均粒径0.5 μ m、表面処理剤：3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、溶媒：MIBK、固形分濃度：70wt%、株式会社アドマテックス製）286質量部、固形ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：JER1002、軟化点：78℃、固体、エポキシ当量：200、三菱化学株式会社製）40質量部、液体ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：YD-128、軟化点：25℃以下、液体、エポキシ当量：190、新日化エポキシ製造株式会社製）100質量部、ビスフェノールA型フェノキシ樹脂（商品名：YP-50S、Tg：84℃、新日化エポキシ製造株式会社製）100質量部を秤量して配合し、500mlのセパラブルフラスコ中、温度110℃において2時間加熱攪拌して樹脂混合物を得た。次いで、この樹脂混合物440質量部を800mlのプラネタリーミキサーに移し、ジシアンジアミド型硬化剤（商品名：DIC7、三菱化学株式会社製）6部、イミダゾール型硬化触媒（商品名：2PHZ-PW、四国化成株式会社製）1質量部を加え、室温において1時間攪拌混合した後、真空脱泡してフィルム状接着剤用組成物を得た。次いで、得られたフィルム状接着剤用組成物を厚さ38 μ mの離型処理されたPETフィルム上に塗布して温度10

0℃において10分間加熱して乾燥させ、200mm×300mm、厚さが20μmであるフィルム状接着剤を得た。このフィルムをさらに温度120℃において3時間加熱することで、意図的に部分的に熱硬化させ熔融粘度を上昇させたフィルムを作製した。

[0063] (比較例1)

先ず、スラリー状表面処理球状シリカ充填剤（商品名：SC2050-KNP、シリカ平均粒径0.5μm、表面処理剤：3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、溶媒：MIBK、固形分濃度：70wt%、株式会社アドマテックス製）154質量部、液体ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：YD-128、軟化点：25℃以下、液体、エポキシ当量：190、新日化エポキシ製造株式会社製）49質量部、ビスフェノールA型フェノキシ樹脂（商品名：YP-50S、Tg：84℃、新日化エポキシ製造株式会社製）30質量部を秤量して配合し、500mlのセパラブルフラスコ中、温度110℃において2時間加熱攪拌して樹脂混合物を得た。次いで、この樹脂混合物233質量部を800mlのプラネタリーミキサーに移し、トリフェニルホスフィン型硬化触媒（商品名：TPP-K、北興化学株式会社製）0.8部質量部を加え、室温において1時間攪拌混合した後、真空脱泡してフィルム状接着剤用組成物を得た。次いで、得られたフィルム状接着剤用組成物を厚さ38μmの離型処理されたPETフィルム上に塗布して温度100℃において10分間加熱して乾燥させ、200mm×300mm、厚さが20μmであるフィルム状接着剤を得た。

[0064] (比較例2)

120℃において3時間の意図的熱硬化を実施しなかった以外は実施例6と同様にしてフィルム状接着剤用組成物及びフィルム状接着剤を得た。

[0065] (比較例3)

液体ビスフェノールA型エポキシ樹脂の代わりに鎖状・脂環式エポキシエポキシ樹脂（商品名：EP-4000L、軟化点：25℃以下、液体、エポキシ当量：255、株式会社ADEKA製）を用いたこと以外は比較例2

と同様にしてフィルム状接着剤用組成物及びフィルム状接着剤を得た。

[0066] (比較例4)

先ず、固形クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（商品名：E O C N - 1 0 2 0 - 7 0、軟化点：7 0℃、固体、エポキシ当量：2 0 0、日本化薬株式会社製）5 6 質量部、液体ビスフェノールA型エポキシ樹脂（商品名：Y D - 1 2 8、軟化点：2 5℃以下、液体、エポキシ当量：1 9 0、新日化エポキシ製造株式会社製）4 9 質量部、ビスフェノールA型フェノキシ樹脂（商品名：Y P - 5 0 S、T g：8 4℃、新日化エポキシ製造株式会社製）3 0 質量部、M I B K 9 3 質量部を秤量して配合し、5 0 0 m l のセパラブルフラスコ中、温度1 1 0℃において2時間加熱攪拌して樹脂混合物を得た。次いで、この樹脂混合物4 4 5 質量部を8 0 0 m l のプラネタリーミキサーに移し、イミダゾール型硬化剤（商品名：2 P H Z - P W、四国化成株式会社製）9 質量部と疎水性ヒュームドシリカ（商品名：R Y - 2 0 0、比表面積1 0 0 m²/g、日本アエロジル株式会社製）2 質量部を加え、室温において1時間攪拌混合した後、真空脱泡してフィルム状接着剤用組成物を得た。次いで、得られたフィルム状接着剤用組成物を厚さ3 8 μmの離型処理されたP E Tフィルム上に塗布して温度1 0 0℃において1 0分間加熱して乾燥させ、2 0 0 m m × 3 0 0 m m、厚さが2 0 μmであるフィルム状接着剤を得た。

[0067] (比較例5)

スラリー状表面処理球状シリカ充填剤6 1 7 質量部用いた以外は、実施例1と同様にしてフィルム状接着剤用組成物及びフィルム状接着剤を得た。

[0068] 実施例・比較例に係るフィルム状接着剤の最低溶融粘度、ゲル化時間、硬化後ボイド評価、フィルム性について、下記のように評価を行った。その結果を表1，2に示す。

[0069] (最低溶融粘度の測定)

各実施例及び比較例に係るフィルム状接着剤を5. 0 c m × 5. 0 c mのサイズに切り取って積層し、ステージ7 0℃の熱板上で、ハンドローラーに

て貼り合わせて、厚さが約 1.0 mm である試験片を得た。この試験片について、レオメーター（RS6000、H a a k e 社製）を用い、温度範囲 20～250℃、昇温速度 5℃/min での粘性抵抗の変化を測定し、得られた温度－粘性抵抗曲線から最低熔融粘度（Pa・s）、並びに最低熔融粘度到達温度（℃）を算出した。

[0070]（ゲル化時間の測定）

各実施例及び比較例に係るフィルム状接着剤を約 2 g のサイズを量り取り、ゲル化試験機（商品名：AOE1、株式会社井元製作所製）を用い、J I S K 6 9 1 1 に準拠してステージ温度 180℃でゲル化時間を測定した。

[0071]（熱硬化後ボイド評価）

各実施例及び比較例に係るフィルム状接着剤を、先ず、マニュアルラミネーター（商品名：FM-114、テクノビジョン社製）を用いて温度 70℃、圧力 0.3 MPa においてダミーシリコンウェハ（アルミ蒸着シリコンウェハ、8 i n c h サイズ、厚さ 100 μm）の一方の面に接着させた後、同マニュアルラミネーターを用いて室温、圧力 0.3 MPa においてフィルム状接着剤の前記ダミーシリコンウェハとは反対側の面上にダイシングテープ（商品名：K-13、古河電気工業株式会社製）及びダイシングフレーム（商品名：DTF2-8-1H001、DISCO 社製）を接着させた。次いで、2 軸のダイシングブレード（Z1：NBC-ZH2050（27HEDD）、DISCO 社製／Z2：NBC-ZH127F-SE（BC）、DISCO 社製）が設置されたダイシング装置（商品名：DFD-6340、DISCO 社製）を用いて 10 mm×10 mm のサイズになるようにダイシングを実施して半導体チップを得た。

次いで、ダイボンダー（商品名：DB-800、株式会社日立ハイテクノロジーズ製）にて温度 120℃、圧力 0.1 MPa（荷重 1000 gf）、時間 1.0 秒の条件において半導体チップをガラス基板（10 cm×10 cm サイズ、厚さ 700 μm）上に熱圧着した。熱圧着後のフィルム状接着剤中の初期状態をガラス基板裏面から観察した。その後、これを乾燥機中に配

置して温度180℃で10分加熱することによりフィルム状接着剤を熱硬化させ、熱硬化後のフィルム状接着剤中の状態をガラス基板裏面から観察した。熱圧着後及び熱硬化後において、ボイドが目視では確認されないか、確認されたとしても最大幅が300μm未満で個数が10個未満と、実質的にボイドが拡大化せず、パッケージクラックの原因となるようなボイドに進展していないものを良品として「○」で評価した。一方、熱圧着後においては、ボイドが目視では確認されないか、確認されたとしても最大幅が300μm未満で個数が10個未満であるが、熱硬化後においては、ボイドが拡大化し、最大幅が500μm以上で個数が10個以上と、パッケージクラックの原因となるボイドに進展しているものを不良品として「×」で評価した。

[0072] [表1]

組成		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
エポキシ樹脂 (質量部)	クレゾールノボラック型 (固形)	56	—	—	—	—	—
	ビスフェノールA型 (固形)	—	—	40	40	40	40
	ジシクロペンタジエン型 (固形)	—	56	—	—	—	—
	ビスフェノールA型 (液状)	49	49	100	100	100	100
	環状・脂環式 (液状)	—	—	—	—	—	—
フェノキシ樹脂 (質量部)	ビスフェノールA型	30	30	100	100	100	100
エポキシ樹脂硬化剤 (質量部)	ジシアングジアミド型硬化剤	—	—	6	6	6	6
	イミダゾール型硬化剤	9	9	1	1	1	1
	フェノール型硬化剤	—	—	—	—	—	—
スラリー状表面処理球状 シリカ充填剤(固形分70%) (質量部)		310	310	286	286	286	286
疎水性ヒュームドシリカ (質量部)	RY-200	2	2	7	—	—	—
	RY-200S	—	—	—	7	2	—
熱処理(120度/3時間)		なし	なし	なし	なし	なし	あり
シリカ充填剤含有量(質量%)		59.8	59.8	44.1	44.1	44.6	44.7
疎水性ヒュームドシリカ充填量 (質量%)		1.5	1.5	1.5	1.5	0.4	0
フィルム性		○	○	○	○	○	○
最低溶解粘度到達温度(℃)		125	135	160	162	158	146
最低溶解粘度(Pa・s)		2000	2100	400	328	230	1500
ゲル化時間@180℃(sec)		165	185	193	194	191	180
熱硬化後ボイド評価		○	○	○	○	○	○

[0073]

[表2]

組成		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 (質量部)	クレゾールノボラック型 (固形)	—	—	—	56	56
	ビスフェノールA型 (固形)	—	40	40	—	—
	ジシクロペンタジエン型 (固形)	—	—	—	—	—
	ビスフェノールA型 (液状)	49	100	—	49	49
	鎖状・脂環式 (液状)	—	—	100	—	—
フェノキシ樹脂 (質量部)	ビスフェノールA型	30	100	100	30	30
エポキシ樹脂硬化剤 (質量部)	ジシアンジアミド型硬化剤	—	6	6	—	—
	イミダゾール型硬化剤	—	1	1	9	9
	フェノール型硬化剤	29	—	—	—	—
スラリー状表面処理球状 シリカ充填剤(固形分70%) (質量部)		154	286	286	—	617
疎水性ヒュームドシリカ (質量部)	RY-200	—	—	—	—	—
	RY-200S	—	—	—	—	—
熱処理(120度/3時間)		なし	なし	なし	なし	なし
シリカ充填剤含有量(質量%)		49.9	44.7	44.7	0	75
疎水性ヒュームドシリカ充填量 (質量%)		0	0	0	0	0
フィルム性		○	○	○	○	×
最低溶融粘度到達温度(℃)		142	155	160	115	130
最低溶融粘度(Pa・s)		1187	107	100	30	11000
ゲル化時間@180℃(sec)		265	190	513	140	180
熱硬化後ボイド評価		×	×	×	×	○

[0074] 表1に示すように、実施例1～6は、シリカ充填剤(D)の含有量が、エポキシ樹脂(A)、エポキシ樹脂硬化剤(B)、フェノキシ樹脂(C)及びシリカ充填剤(D)の合計量に対して、44.1～59.8質量%と、請求項1に規定の30～70質量%の範囲であり、且つ、室温から5℃/分の昇温速度で昇温したとき、120℃超180℃以下の範囲において230～2100Pa・sと、請求項1に規定の200～10000Pa・sの範囲の最低溶融粘度を示し、JIS K6911に規定する熱板法による180℃におけるゲル化時間が165～195秒と、請求項1に規定の1～200秒の範囲であるため、フィルム性に優れており、また、180℃で10分という高温短時間でフィルム状接着剤を硬化させたにもかかわらず、ボイドが拡大化することなく、良好に硬化させることができた。

[0075] 一方、表2に示すように、比較例1は、ゲル化時間が265秒と200秒よりも長いため、ボイドが拡大してしまった。比較例2は、最低溶融粘度が

107 Pa・sと200 Pa・sよりも低いため、やはりボイドが拡大してしまった。比較例3は、シリカ充填剤が含まれておらず、最低溶融粘度が30 Pa・sと200 Pa・sよりも低いため、やはりボイドが拡大してしまった。比較例4は、シリカ充填剤の含有量が75質量%と70質量%より高く、最低溶融粘度が10000 Pa・sより高いため、フィルム性が劣る結果となった。

符号の説明

- [0076] 1 : ウェハ
2 : 接着剤層
3 : ダイシングテープ
4 : 半導体チップ
5 : 接着剤層付き半導体チップ
6 : 配線基板
7 : ボンディングワイヤー
8 : 封止樹脂
9 : 半導体パッケージ

請求の範囲

- [請求項1] エポキシ樹脂（Ａ）、エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）、フェノキシ樹脂（Ｃ）、シリカ充填剤（Ｄ）を含有しており、
- 前記シリカ充填剤（Ｄ）の含有量が、前記エポキシ樹脂（Ａ）、前記エポキシ樹脂硬化剤（Ｂ）、前記フェノキシ樹脂（Ｃ）及び前記シリカ充填剤（Ｄ）の合計量に対して、３０～７０質量％であり、
- 且つ、室温から５℃／分の昇温速度で昇温したとき、１２０℃超１８０℃以下の範囲において２００～１００００Ｐａ・ｓの範囲の最低溶解粘度を示し、ＪＩＳ　Ｋ６９１１に規定する熱板法による１８０℃におけるゲル化時間が１～２００秒であることを特徴とするフィルム状接着剤。
- [請求項2] シリカ充填剤（Ｄ）の少なくとも１つとして、ＪＩＳ　Ｚ８８３０に規定するＢＥＴ法による比表面積が１０～３００ｍ²／ｇである疎水性ヒュームドシリカを添加することを特徴とする請求項１に記載のフィルム状接着剤。
- [請求項3] 表面に少なくとも１つの半導体回路が形成されたウェハの裏面に、請求項１又は請求項２に記載のフィルム状接着剤及びダイシングテープを熱圧着して、前記ウェハの裏面に接着剤層及びダイシングテープを設ける第１の工程と、
- 前記ウェハと前記接着剤層とを同時にダイシングすることにより前記ウェハ及び前記接着剤層を備える接着剤層付き半導体チップを得る第２の工程と、
- 前記接着剤層から前記ダイシングテープを脱離し、前記接着剤層付き半導体チップと配線基板とを前記接着剤層を介して熱圧着せしめる第３の工程と、
- 前記接着剤層を熱硬化せしめる第４の工程と、
- を含むことを特徴とする半導体パッケージの製造方法。
- [請求項4] 請求項３に記載の半導体パッケージの製造方法により得られること

を特徴とする半導体パッケージ。