

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4400609号  
(P4400609)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>H01L 21/52</b>	<b>(2006.01)</b>	H01L 21/52	E
<b>C09J 7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C09J 7/02	Z
<b>C09J 163/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C09J 163/00	
<b>C09J 179/08</b>	<b>(2006.01)</b>	C09J 179/08	Z
<b>C09J 177/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C09J 177/00	

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-286152 (P2006-286152)	(73) 特許権者	000002141 住友ベークライト株式会社 東京都品川区東品川2丁目5番8号
(22) 出願日	平成18年10月20日(2006.10.20)	(72) 発明者	中川 大助 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友 ベークライト株式会社内
(62) 分割の表示	特願2004-232874 (P2004-232874) の分割	審査官	田中 永一
原出願日	平成16年8月10日(2004.8.10)	(56) 参考文献	特開2004-072009 (JP, A) ) 特開2002-226798 (JP, A) ) 特開平11-012545 (JP, A)
(65) 公開番号	特開2007-88489 (P2007-88489A)		
(43) 公開日	平成19年4月5日(2007.4.5)		
審査請求日	平成18年10月31日(2006.10.31)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体用接着フィルムおよび半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体素子と、支持部材とを接合するために用いる半導体用接着フィルムであって、前記半導体用接着フィルムは、アクリル系樹脂とエポキシ樹脂とを含む樹脂組成物で構成されており、前記半導体接着フィルムを150 で1時間熱処理した際の175 での熔融粘度が500 [Pa・s]以上5000 [Pa・s]以下であることを特徴とする半導体用接着フィルム。

【請求項2】

前記半導体接着フィルムを150 で1時間熱処理したあと、さらに175 で2時間処理した際の240 での弾性率が1から50 MPaである請求項1記載の半導体接着フィルム。

【請求項3】

前記アクリル系樹脂がアクリル酸共重合体である請求項1又は2記載の半導体用接着フィルム。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体用接着フィルムを用いて、半導体素子と半導体素子搭載用支持部材とを接合していることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体用接着フィルム及び半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体素子とリードフレームとの接着には、ペースト状の接着剤が用いられていた。近年、電子機器の高機能化等に対応して半導体装置の高密度化、高集積化の要求がされるようになってきている。

このような要求に対応するため、例えば半導体素子の上にリードを接着するリード・オン・チップ（LOC）構造が採用されている。

【0003】

しかし、LOC構造では、半導体素子とリードフレームとを接合するため、その接合部での接着信頼性が半導体パッケージの信頼性に大きく影響している。

【0004】

例えばLOC構造ではポリイミド樹脂を用いたホットメルト型の接着剤フィルム等の耐熱性基材に接着剤と塗布したフィルム状接着剤が用いられてきている（例えば、特許文献1参照）。

しかし、ホットメルト型の接着剤フィルムは、高温で接着する必要があるため、高密度化した半導体素子、リードフレームに熱損傷を与える場合があった。

【0005】

特に近年の半導体パッケージはチップの上にチップを多段で積層することでパッケージの小型化、薄型化、大容量化を実現している。こういったパッケージではペースト状接着剤ではチップからはみ出しワイヤーボンド時に不具合が発生したり、接着剤層の厚み制御が難しい等の問題が発生していた。このような問題を解決するためにフィルム状の接着剤が使用されるようになってきた。

【0006】

また半導体装置の高密度化、高集積化を実現するためにリードフレームに代わりビスマレイミド-トリアジン基板やポリイミド基板のような有機基板の使用が増加している。こういった有機基板の表面はリードフレーム以上に表面の段差があり段差埋め込みというのがフィルム状の接着剤使用時の問題点となっている。

【0007】

フィルム状の接着剤を用いた場合の段差埋め込みはモールド材封入時の圧力を利用し段差埋め込みを行う手法が取られる事があるがこの場合接着剤層は封入温度でのフロー性が重要となる。しかしチップの多段化が進みワイヤーボンド時や接着剤層硬化の熱履歴が過剰にかかることで基板段差うめこみを行えるだけの十分なフロー性が熱履歴による接着剤層の硬化の為に悪化し埋め込み不十分、ボイド巻き込み等の不具合が発生することがあった。

【特許文献1】特開平6-264035号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、半導体素子とリードフレーム、有機基板等の半導体素子搭載用支持部材とを接着することができ熱履歴後のフロー性および耐リフロー性の優れた半導体用接着フィルムおよび半導体装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

このような目的は、下記(1)~(4)に記載の本発明により達成される。

(1) 半導体素子と、支持部材とを接合するために用いる半導体用接着フィルムであって、前記半導体用接着フィルムは、アクリル系樹脂とエポキシ樹脂とを含む樹脂組成物で構成されており、前記半導体接着フィルムを150で1時間熱処理した際の175での熔融粘度が500[Pa・s]以上5000[Pa・s]以下であることを特徴とする半導体用接着フィルム。

10

20

30

40

50

(2) 前記半導体接着フィルムを150 で1時間熱処理したあと、さらに175 で2時間処理した際の240 での弾性率が1から50MPaである(1)項記載の半導体接着フィルム。

(3) 前記アクリル系樹脂がアクリル酸共重合体である(1)又は(2)項記載の半導体用接着フィルム。

(4) (1)~(3)項のいずれか1項に記載の半導体用接着フィルムを用いて、半導体素子と半導体素子搭載用支持部材とを接合していることを特徴とする半導体装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、半導体素子とリードフレーム、有機基板等の半導体素子搭載用支持部材とを接着することができ熱履歴後のフロー性および耐リフロー性の優れた半導体用接着フィルムおよび半導体装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は半導体素子と、支持部材とを接合するために用いる半導体用接着フィルムであって、前記半導体用接着フィルムは、熱硬化性樹脂を含む樹脂組成物で構成されていることを特徴とし前記半導体接着フィルムを150 で1時間熱処理した後の175 での熔融粘度が500[Pa・s]以上5000[Pa・s]以下であることを特徴とする半導体用接着フィルムである

【0012】

前記熔融粘度は、例えば粘弾性測定装置であるレオメーターを用いて、フィルム状態のサンプルに10 /分の昇温速度で、周波数1Hzのずり剪断を与えて測定することができる。

【0013】

175 での熔融粘度が500[Pa・s]以下であると熱時での熔融粘度が低下し過ぎて熱による発泡を起こす可能性があり5000[Pa・s]以上であるとフロー性が充分でなく段差埋め込みが不十分となる。

【0014】

150 で1時間の熱履歴はワイヤーボンドや熱硬化工程を想定した熱履歴であり175 でのフロー性が重要なのはモールド材封入温度が通常175 であるためである。

【0015】

前記半導体接着フィルムを150 で1時間熱処理した後のさらに175 で2時間処理した後の240 での弾性率が1から50MPaであることが好ましい。

【0016】

240 での弾性率が1MPa未満であると耐リフロー時に強度の不足により剥離やボイドの発生の恐れがあり、50MPaを超えると応力緩和性が低下してしまい好ましくない。

【0017】

前記熱硬化性樹脂としては、例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、ビスフェノールAノボラック樹脂等のノボラック型フェノール樹脂、レゾールフェノール樹脂等のフェノール樹脂、ビスフェノールAエポキシ樹脂、ビスフェノールFエポキシ樹脂等のビスフェノール型エポキシ樹脂、ノボラックエポキシ樹脂、クレゾールノボラックエポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、ピフェニル型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、トリアジン核含有エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂、ユリア(尿素)樹脂、メラミン樹脂等のトリアジン環を有する樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコーン樹脂、ベンゾオキサジン環を有する樹脂、シアネートエステル樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いても良い。これらの中でもエポキシ樹脂が好ましく、これにより、耐熱性および密着性をより向上することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0018】

前記エポキシ樹脂の融点は、特に限定されないが、50～150 が好ましく、特に60～140 が好ましい。融点が前記範囲内であると、特に低温接着性を向上することができる。

前記融点は、例えば示差走査熱量計を用いて、常温から昇温速度5 /分で昇温した結晶融解の吸熱ピークの頂点温度で評価することができる。

【0019】

前記熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂の場合、前記樹脂組成物は硬化剤（特に、フェノール系硬化剤）を含むことが好ましい。

前記硬化剤としては、例えばジエチレントリアミン（DETA）、トリエチレントラミン（TETA）、メタキシレリレンジアミン（MXDA）などの脂肪族ポリアミン、ジアミノジフェニルメタン（DDM）、*m*-フェレンジアミン（MPDA）、ジアミノジフェニルスルホン（DDS）などの芳香族ポリアミンのほか、ジシアンジアミド（DICY）、有機酸ジヒドララジドなどを含むポリアミン化合物等のアミン系硬化剤、ヘキサヒドロ無水フタル酸（HHPA）、メチルテトラヒドロ無水フタル酸（MTHPA）などの脂環族酸無水物（液状酸無水物）、無水トリメリット酸（TMA）、無水ピロメリット酸（PMDA）、ベンゾフェノンテトラカルボン酸（BTDA）等の芳香族酸無水物等の酸無水物系硬化剤、フェノール樹脂等のフェノール系硬化剤が挙げられる。これらの中でもフェノール系硬化剤が好ましく、具体的にはビス（4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル）メタン（通称テトラメチルビスフェノールF）、4,4'-スルホニルジフェノール、4,4'-イソプロピリデンジフェノール（通称ビスフェノールA）、ビス（4-ヒドロキシフェニル）メタン、ビス（2-ヒドロキシフェニル）メタン、（2-ヒドロキシフェニル）（4-ヒドロキシフェニル）メタンおよびこれらの内ビス（4-ヒドロキシフェニル）メタン、ビス（2-ヒドロキシフェニル）メタン、（2-ヒドロキシフェニル）（4-ヒドロキシフェニル）メタンの3種の混合物（例えば、本州化学工業（株）製、ビスフェノールF-D）等のビスフェノール類、1,2-ベンゼンジオール、1,3-ベンゼンジオール、1,4-ベンゼンジオール等のジヒドロキシベンゼン類、1,2,4-ベンゼントリオール等のトリヒドロキシベンゼン類、1,6-ジヒドロキシナフタレン等のジヒドロキシナフタレン類の各種異性体、2,2'-ビフェノール、4,4'-ビフェノール等のビフェノール類の各種異性体等の化合物が挙げられる。

【0020】

前記エポキシ樹脂の硬化剤（特にフェノール系硬化剤）の含有量は、特に限定されないが、前記エポキシ樹脂100重量部に対して対して1～100重量部が好ましく、特に30～80重量部が好ましい。含有量が前記下限値未満であると耐熱性を向上する効果が低下する場合があります、前記上限値を超えると保存性が低下する場合があります。

【0021】

前記熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂の場合、前記樹脂組成物は硬化促進剤（特に、イミダゾール系硬化促進剤）を含むことが好ましい。

【0022】

上記エポキシ樹脂硬化促進剤はイミダゾールであることが好ましく具体的には2-フェニル4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾリウムトリメリタイト、2,4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')]-エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-[2'-ウンデシルイミダゾリル-(1')]-エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-[2'-エチル-4'メチルイミダゾリル-(1')]-エチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-[2'-メチルイミダゾリル-(1')]-エチル-s-トリアジンイソシアヌル酸付加物、2-フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2-フェニル-4,5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2,4-ジアミノ-6-ビニル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-ビニル-s-トリアジン イソ

10

20

30

40

50

シアヌル酸付加物、2,4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-s-トリアジン、2,4-ジアミノ-6-メタクリロイルオキシエチル-s-トリアジン イソシアヌル酸付加物、等がある。

【0023】

上記エポキシ樹脂硬化促進剤の粒径は10 μm以下であることが好ましい。10 μmを超えると硬化促進剤としての反応性が低下する恐れがある。

【0024】

前記エポキシ樹脂の硬化促進剤（特にイミダゾール系硬化促進剤）の含有量は、特に限定されないが、前記エポキシ樹脂100重量部に対して対して0.01～10重量部が好ましく、特に0.05～3重量部が好ましい。含有量が前記下限値未満であると耐熱性を向上する効果が低下する場合があります、前記上限値を超えると保存性が低下する場合があります。

10

【0025】

本発明に用いる樹脂は接着力の向上、凝集力の向上という点で熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。また該熱可塑性樹脂のガラス転移温度は-20～120であることが好ましい。さらに-20～60がより好ましく、特に-10～50が好ましい。ガラス転移温度が前記下限値未満であると半導体用接着フィルムの粘着力が強くなり作業性が低下する場合があります、前記上限値を超えると低温接着性を向上する効果が低下する場合があります。

【0026】

前記熱可塑性樹脂としては、ポリイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂等のポリイミド系樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂等のポリアミド系樹脂、アクリル系樹脂等が挙げられる。

20

これらの中でもアクリル系樹脂が好ましい。これにより、ガラス転移温度が低いため初期密着性を向上することができる。

【0027】

前記アクリル系樹脂は、アクリル酸およびその誘導体を意味し、具体的にはアクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル等のメタクリル酸エステル、アクリロニトリル、アクリルアミド等の重合体および他の単量体との共重合体等が挙げられる。

30

【0028】

また、エポキシ基、水酸基、カルボキシル基、ニトリル基等を持つ化合物を有するアクリル系樹脂（特に、アクリル酸共重合体）が好ましい。これにより、半導体素子等の被着体への密着性をより向上することができる。前記官能基を持つ化合物として、具体的にはグリシジルエーテル基を持つグリシジルメタクリレート、水酸基を持つヒドロキシメタクリレート、カルボキシル基を持つカルボキシメタクリレート、ニトリル基を持つアクリロニトリル等が挙げられる。

【0029】

前記官能基を持つ化合物の含有量は、特に限定されないが、前記アクリル系樹脂全体の0.1～30重量%が好ましく、特に0.5～20重量%が好ましい。含有量が前記下限値未満であると密着性を向上する効果が低下する場合があります、前記上限値を超えると粘着力が強すぎて作業性を向上する効果が低下する場合があります。

40

【0030】

前記アクリル系樹脂の重量平均分子量は、特に限定されないが、10万以上が好ましく、特に15万～100万が好ましい。重量平均分子量が前記範囲内であると、特に半導体用接着フィルムの製膜性を向上することができる。

【0031】

前記アクリル酸共重合体の含有量は特に限定されないが前記エポキシ樹脂100重量部に対して30～500重量部が好ましく、特に50～300重量部が好ましい。含有量が前記下限値以下であると製膜性が低下する場合があります、前記上限値を超えると耐熱性が低

50

下する場合がある。

【0032】

前記樹脂組成物はさらにカップリング剤を含むことが好ましい。これにより樹脂と被着体及び樹脂とシリカ界面との密着性を向上させることができる。

前記カップリング剤としてはシラン系、チタン系、アルミニウム系などが挙げられるが中でもシラン系カップリング剤が好ましい。

【0033】

前記カップリング剤としては例えばビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -(3,4エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)プロピルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)プロピルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)プロピルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)プロピルトリエトキシシラン、N-フェニルプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-イソシアネートプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

【0034】

前記カップリング剤の含有量は、特に限定されないが、前記エポキシ樹脂100重量部に対して対して0.01~10重量部が好ましく、特に0.5~10重量部が好ましい。含有量が前記下限値未満であると密着性の効果が不十分である場合があり、前記上限値を超えるとアウトガスやボイドの原因になる場合がある。

【0035】

本発明の半導体用接着フィルムは、例えば前記樹脂組成物をメチルエチルケトン、アセトン、トルエン、ジメチルホルムアルデヒド等の溶剤に溶解して、ワニスの状態にした後、コンマコーター、ダイコーター、グラビアコーター等を用いてキャリアフィルムに塗工し、乾燥させることで得られる。

前記半導体用接着フィルムの厚さは、特に限定されないが、3~100 $\mu$ mが好ましく、特に5~70 $\mu$ mが好ましい。厚さが前記範囲内であると、特に厚さ精度の制御を容易にできる。

【0036】

次に、本発明の半導体装置について説明する。

得られた半導体用接着フィルムを用いて半導体素子と金属製のリードフレーム、ガラス繊維にエポキシ樹脂を含浸した基板、ポリイミド基板、ビスマレイミド-トリアジン樹脂基板等の有機基板の接合に用いることができる。

【0037】

接合の条件としては半導体素子と前記半導体搭載用支持部材を該接着フィルムを介して温度80~200 $^{\circ}$ C、時間0.1~30秒で圧着する。その後必要に応じてワイヤボンディング、封止材により封入を経て半導体装置を得ることができる。

以下、本発明を実施例および比較例に基づいて詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【実施例】

【0038】

まず、半導体用接着剤の実施例および比較例について説明する。

(実施例1)

1. 半導体用接着フィルム樹脂ワニスの調製

熱可塑性樹脂としてアクリル酸共重合体(エチルアクリレート-アクリロニトリル-N,Nジメチルアクリルアミド-グリシジルメタクリレート共重合体、ナガセケムテックス

10

20

30

40

50

(株)製、SG-80H、Tg:15、重量平均分子量:350,000)100重量部と、熱硬化性樹脂として結晶性のクレゾールノボラックエポキシ樹脂(EOCN-1020-80、エポキシ当量200g/eq、日本化薬(株)製)30重量部と、エポキシ樹脂(NC6000、エポキシ当量197g/eq、日本化薬(株)製)50重量部、フェノール硬化剤(MEH7500、明和化成(株)製)40重量部、硬化促進剤としてイミダゾール化合物(2PHZ-PW、四国化成(株)製、平均粒径約2μm)0.2重量部、カップリング剤としてγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(KBM403、信越化学(株)製)0.2重量部、とをメチルエチルケトン(MEK)に溶解して樹脂固形分40%の樹脂ワニスを得た。

【0039】

## 2. 半導体用接着フィルムの製造

コンマコーターを用いて上述の樹脂ワニスを、キャリアフィルムであるポリエチレンテレフタレートフィルム(王子製紙社製、品番RL-07、厚さ38μm)に塗布した後、70、10分間乾燥して、キャリアフィルム付き厚さ25μmの半導体用接着フィルムを得た。

得られた半導体用接着フィルムを150で1時間熱処理した後の175での溶融粘度は2000[Pa·s]であった。

【0040】

(実施例2)

半導体用接着フィルム樹脂ワニスの配合を以下のようにした以外は、実施例1と同様にした。

熱可塑性樹脂としてアクリル酸共重合体(エチルアクリレート-アクリロニトリル-N,Nジメチルアクリルアミド-グリシジルメタクリレート共重合体、ナガセケムテックス(株)製、SG-80H、Tg:15、重量平均分子量:350,000)100重量部と、熱硬化性樹脂としてクレゾールノボラックエポキシ樹脂(EOCN-1020-80、エポキシ当量200g/eq、日本化薬(株)製)30重量部、エポキシ樹脂(NC6000、エポキシ樹脂197g/eq、日本化薬(株)製)50重量部、フェノール硬化剤(MEH7500、明和化成(株)製)40重量部と、硬化促進剤としてイミダゾール化合物(2MA-OK-PW、四国化成(株)製、融点260、平均粒径2μm)0.2重量部と、カップリング剤としてγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(KBM403、信越化学(株)製)1重量部とを用いた。

得られた半導体用接着フィルムを150で1時間熱処理した後の175での溶融粘度は2500[Pa·s]であった。

【0041】

(実施例3)

半導体用接着フィルム樹脂ワニスの配合を以下のようにした以外は、実施例1と同様にした。

熱可塑性樹脂としてアクリル酸共重合体(エチルアクリレート-アクリロニトリル-N,Nジメチルアクリルアミド-グリシジルメタクリレート共重合体、ナガセケムテックス(株)製、SG-80H、Tg:15、重量平均分子量:350,000)100重量部と、熱硬化性樹脂として結晶性のクレゾールノボラックエポキシ樹脂(EOCN-1020-80、エポキシ当量200g/eq、日本化薬(株)製)30重量部と、エポキシ樹脂(NC6000、エポキシ当量197g/eq、日本化薬(株)製)50重量部、フェノール硬化剤(MEH7500、明和化成(株)製)30重量部、硬化促進剤としてイミダゾール化合物(2PHZ-PW、四国化成(株)製、平均粒径約2μm)0.1重量部、カップリング剤としてγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン(KBM403、信越化学(株)製)0.1重量部、とを用いた。

得られた半導体用接着フィルムを150で1時間熱処理した後の175での溶融粘度は1000[Pa·s]であった。

【0042】

10

20

30

40

50

## (参考例 1)

半導体用接着フィルム樹脂ワニスの配合を以下のようにした以外は、実施例 1 と同様にした。

熱可塑性樹脂としてシリコーン変性ポリアミド樹脂、詳しくは、ジアミン成分として 2, 2 - ビス[4 - (4 - アミノフェノキシ)フェニル]プロパン (0.09 モル) と、  
 - ビス(3 - アミノプロピル)ポリジメチルシロキサン (平均分子量 837) (0.21  
 モル) に対して、酸成分に 4, 4' - オキシジフタル酸二無水物 (0.30 モル) を用いた  
 ポリアミド樹脂 (Tg : 30、重量平均分子量 : 50,000) 100 重量部と、熱  
 硬化性樹脂として結晶性のクレゾールノボラックエポキシ樹脂 (EOCN - 1020 - 8  
 0、エポキシ当量 200 g / eq、日本化薬 (株) 製) 30 重量部と、エポキシ樹脂 (N  
 C6000、エポキシ当量 197 g / eq、日本化薬 (株) 製) 50 重量部、フェノール  
 硬化剤 (MEH7500、明和化成 (株) 製) 30 重量部、硬化促進剤としてイミダゾール  
 化合物 (2PHZ - PW、四国化成 (株) 製、平均粒径約 2 μm) 0.1 重量部、カップ  
 プリング剤として - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン (KBM403、信越化  
 学 (株) 製) 0.1 重量部、とを用いた。

得られた半導体用接着フィルムを 150 で 1 時間熱処理した後の 175 での溶融粘  
 度は 3000 [Pa · s] であった。

## 【0043】

## (比較例 1)

半導体用接着フィルム樹脂ワニスの配合を以下のようにした以外は、実施例 1 と同様に  
 した。

熱可塑性樹脂としてアクリル酸共重合体 (エチルアクリレート - ブチルアクリレート -  
 アクリロニトリル - アクリル酸 - ヒドロキシエチルアクリレート共重合体、ナガセケムテ  
 ックス (株) 製、SG - 708 - 6DR、Tg : 6、重量平均分子量 : 800,000  
 ) 100 重量部と、熱硬化性樹脂としてクレゾールノボラックエポキシ樹脂 (EOCN -  
 1020 - 80、エポキシ当量 200 g / eq、日本化薬 (株) 製) 40 重量部と、エポ  
 キシ樹脂 (NC6000、エポキシ当量 197 g / eq、日本化薬 (株) 製) 20 重量部  
 、硬化促進剤としてイミダゾール化合物 (1B2MZ、四国化成 (株) 製、融点 50、  
 液状) 3 重量部と、カップリング剤として - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン  
 (KBM403、信越化学 (株) 製) 0.2 重量部とを用いた。

得られた半導体用接着フィルムを 150 で 1 時間熱処理した後の 175 での溶融粘  
 度は 7000 [Pa · s] であった。

## 【0044】

## (比較例 2)

半導体用接着フィルム樹脂ワニスの配合を以下のようにした以外は、実施例 1 と同様に  
 した。

熱可塑性樹脂としてアクリル酸共重合体 (エチルアクリレート - アクリロニトリル - N  
 , Nジメチルアクリルアミド - グリシジルメタクリレート共重合体、ナガセケムテ  
 ックス (株) 製、SG - 80H、Tg : 15、重量平均分子量 : 350,000) 100 重量  
 部と、熱硬化性樹脂として結晶性のクレゾールノボラックエポキシ樹脂 (EOCN - 10  
 20 - 80、エポキシ当量 200 g / eq、日本化薬 (株) 製、融点 80) 50 重量部  
 と、硬化促進剤としてイミダゾール化合物 (2MA - OK - PW、四国化成 (株) 製、平  
 均粒径 2 μm) 5 重量部と、カップリング剤として - グリシドキシプロピルトリメトキ  
 シシラン (KBM403、信越化学 (株) 製) 1 重量部とをメチルエチルケトン (MEK  
 ) に溶解して樹脂固形分 40% の樹脂ワニスを得た。

得られた半導体用接着フィルムを 150 で 1 時間熱処理した後の 175 での溶融粘  
 度は 8000 [Pa · s] であった。

## 【0045】

次に、半導体装置について説明する。

(実施例 1 ~ 実施例 3、参考例 1)

10

20

30

40

50

### 3. 半導体装置の製造

実施例 1 ~ 3、参考例 1 で得られたキャリアテープ付き接着フィルムを接着フィルム側に 5 インチ 5 5 0  $\mu\text{m}$  ウエハーの裏面を 1 0 0 で貼り付けし、キャリアテープ及び接着フィルム付きウエハーを得た。

その後ダイシングフィルムをキャリアテープ面に貼り付けた。そして、ダイシングソーを用いて、キャリアテープ付き接着フィルムが接合した半導体ウエハーをスピンドル回転数 3 0 , 0 0 0 r p m、切断速度 5 0 m m / s e c で 5 m m  $\times$  5 m m 角の半導体素子のサイズにダイシング（切断）して、ダイシングフィルム及びキャリアテープが接合した半導体素子を得た。次に、ダイシングシート裏面から突上げしキャリアテープ接着フィルム層間で剥離し接着フィルムが接合した半導体素子をビスマレイミド トリアジン基板に、1 3 0 、 1 M P a、1 . 0 秒間圧着して、ダイボンディングし、1 5 0 1 時間で加熱し、樹脂で封止し 1 7 5 2 時間で封止樹脂を硬化させて 1 0 個の半導体装置を得た。

（比較例 1 ~ 比較例 2）

半導体用接着フィルムとして、比較例 1 ~ 比較例 2 で得られたキャリアテープ付き接着フィルムを用いた以外は、実施例 1 と同様にした。

#### 【 0 0 4 6 】

各実施例および比較例で得られた半導体用接着フィルムおよび半導体装置に関して次の評価を行った。評価項目を内容と共に示す。得られた結果を表 1 に示す。

#### 1. 埋め込み性

ダイアタッチフィルム付きガラスチップを平均 1 0  $\mu\text{m}$  の凹凸のあるビスマレイミド トリアジン基板に 1 3 0 / 1 M P a / 1 s でダイボンディングし 1 5 0 1 時間熱処理を行った。その後 1 7 5 / 7 M P a / 3 0 s の荷重で加圧し凹凸の埋め込み性を観察した。埋め込み性は元のフィルムの面積のうち埋め込まれている面積の割合を百分率で評価した。

：埋め込み性が、9 0 % 以上である

：埋め込み性が、7 0 ~ 9 0 % 未満である

：埋め込み性が、5 0 ~ 7 0 % 未満である

x：埋め込み性が、5 0 % 未満である

#### 【 0 0 4 7 】

#### 2. ダイシング性

半導体ウエハーをダイシングした後に、粘着が弱いためにダイシングフィルムから剥離する半導体素子の個数により評価した。

：飛散しなかった半導体素子の割合が、9 5 % 以上である

：飛散しなかった半導体素子の割合が、9 0 ~ 9 5 % 未満である

：飛散しなかった半導体素子の割合が、5 0 ~ 9 0 % 未満である

x：飛散しなかった半導体素子の割合が、5 0 % 未満である

#### 【 0 0 4 8 】

#### 3. ピックアップ性

ダイアタッチフィルムが接合した半導体素子を、半導体素子を光透過性基材から取り上げること（ピックアップ）が可能であるかを評価した。

：ピックアップ可能な半導体素子の割合が、9 5 % 以上である

：ピックアップ可能な半導体素子の割合が、9 0 ~ 9 5 % 未満である

：ピックアップ可能な半導体素子の割合が、5 0 ~ 9 0 % 未満である

x：ピックアップ可能な半導体素子の割合が、5 0 % 未満である

#### 【 0 0 4 9 】

#### 4. 接着フィルムの初期接着性

ダイアタッチフィルムとビスマレイミド トリアジン基板との接着性は、ダイアタッチフィルムが接合した半導体素子と、ビスマレイミド トリアジン基板とを 1 3 0 、 1 M P a、1 . 0 秒間の条件で接合し、そのまま未処理（硬化処理前）の状態チップとリードフレームとの剪断強度を評価した。

：剪断強度が、1 . 0 M P a 以上である

10

20

30

40

50

- : 剪断強度が、0.75以上、かつ1.0MPa未満である
- : 剪断強度が、0.5以上、かつ0.75MPa未満である
- x : 剪断強度が、0.5MPa未満である

【0050】

5. 吸湿処理後の接着性

各実施例および比較例で得られた半導体装置を85 / 85%RH / 168時間吸湿処理をした後、半導体素子とリードフレームとの剪断強度を評価した。

- : 剪断強度が、1.0MPa以上である
- : 剪断強度が、0.75以上、かつ1.0MPa未満である
- : 剪断強度が、0.5以上、かつ0.75MPa未満である
- x : 剪断強度が、0.5MPa未満である

10

【0051】

6. 耐クラック性

耐クラック性は、各実施例および比較例で得られた半導体装置を85 / 60%RH / 168時間吸湿処理をした後、260 のIRリフローを3回行い走査型超音波探傷機(SAT)で評価した。各符号は、以下の通りである。

- : クラックが全く無し
- : クラックが、7 / 10個以上無し
- : クラックが、9 / 10個以上、かつ7 / 10個未満有り
- x : クラックが、10 / 10個有り

20

【0052】

【表1】

表1

	実施例1	実施例2	実施例3	参考例1
埋め込み性	◎	◎	◎	◎
ダイシング性	◎	◎	◎	◎
ピックアップ性	◎	◎	◎	◎
初期接着性	◎	◎	○	○
吸湿処理後の接着性	◎	◎	○	○
耐クラック性	◎	◎	○	○

30

	比較例1	比較例2
埋め込み性	x	x
ダイシング性	◎	◎
ピックアップ性	◎	◎
初期接着性	○	△
吸湿処理後の接着性	△	x
耐クラック性	x	x

40

【0053】

表1から明らかのように、実施例1~3は、埋め込み性、初期及び吸湿後の接着性に優れ、かつチップの飛散も無くピックアップ性にも優れ、耐クラック性も優れていた。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

**C 0 9 J 133/00**

**(2006.01)**

F I

C 0 9 J 133/00

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 1 L 2 1 / 5 2

C 0 9 J 7 / 0 2

C 0 9 J 1 3 3 / 0 0

C 0 9 J 1 6 3 / 0 0

C 0 9 J 1 7 7 / 0 0

C 0 9 J 1 7 9 / 0 8