

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-222390

(P2010-222390A)

(43) 公開日 平成22年10月7日(2010.10.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09J 163/00 (2006.01)	C09J 163/00	4J004
C09J 133/00 (2006.01)	C09J 133/00	4J040
C09J 161/04 (2006.01)	C09J 161/04	5F047
C09J 5/06 (2006.01)	C09J 5/06	
C09J 7/02 (2006.01)	C09J 7/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-68054 (P2009-68054)
 (22) 出願日 平成21年3月19日 (2009.3.19)

(71) 出願人 000102980
 リンテック株式会社
 東京都板橋区本町23番23号
 (74) 代理人 100103218
 弁理士 牧村 浩次
 (74) 代理人 100107043
 弁理士 高畑 ちより
 (72) 発明者 戒能 さやか
 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内
 (72) 発明者 市川 功
 東京都板橋区本町23番23号 リンテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着剤組成物、接着シートおよび半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】薄型化しつつある半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、高いパッケージ信頼性を達成でき、さらには、特に、高温、高湿度の条件に放置し、吸湿させた後にIRリフローを行う場合においても高いパッケージ信頼性を達成することもできる接着剤組成物および該接着剤組成物からなる接着剤層を有する接着シートならびこの接着シートを用いた半導体装置の製造方法が提供すること。

【解決手段】アクリル重合体(A)、エポキシ系熱硬化性樹脂(B)および分子量分布(Mw/Mn)が1.7以下であり、かつ重量平均分子量が770以上であるフェノール系熱硬化剤(C)を含有することを特徴とする接着剤組成物。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アクリル重合体 (A)、エポキシ系熱硬化性樹脂 (B)、および分子量分布 (Mw / Mn) が 1.7 以下であり、かつ重量平均分子量が 770 以上であるフェノール系熱硬化剤 (C) を含有することを特徴とする接着剤組成物。

【請求項 2】

前記フェノール系熱硬化剤 (C) が、ノボラック型フェノール系熱硬化剤である請求項 1 に記載の接着剤組成物。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の接着剤組成物からなる接着剤層が、基材上に形成されてなる接着シート。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の接着シートの接着剤層に半導体ウエハを貼着し、前記半導体ウエハをダイシングして半導体チップとし、前記半導体チップ裏面に接着剤層を固着残存させて基材から剥離し、前記半導体チップをダイパッド部上に前記接着剤層を介して熱圧着する工程を含む半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体素子 (半導体チップ) を有機基板やリードフレームにダイボンディングする工程およびシリコンウエハ等をダイシングし且つ半導体チップを有機基板やリードフレームにダイボンディングする工程で使用するのに特に適した接着剤組成物および該接着剤組成物からなる接着剤層を有する接着シートならびに該接着シートを用いた半導体装置の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

シリコン、ガリウムヒ素などの半導体ウエハは大径の状態で作製され、このウエハは素子小片 (半導体チップ) に切断分離 (ダイシング) された後に次の工程であるマウント工程に移されている。この際、半導体ウエハは予め粘着シートに貼着された状態でダイシング、洗浄、乾燥、エキスパンディング、ピックアップの各工程が加えられた後、次工程のボンディング工程に移送される。

これらの工程の中でピックアップ工程とボンディング工程のプロセスを簡略化するために、ウエハ固定機能とダイ接着機能とを同時に兼ね備えたダイシング・ダイボンディング用接着シートが種々提案されている (たとえば、特許文献 1 ~ 4)。

【0003】

特許文献 1 ~ 4 には、特定の組成物よりなる接着剤層と、基材とからなる接着シートが開示されている。この接着剤層は、ウエハダイシング時には、ウエハを固定する機能を有し、さらにエネルギー線照射により接着力が低下し基材との間の接着力がコントロールできるため、ダイシング終了後、チップのピックアップを行うと、接着剤層は、チップとともに剥離する。接着剤層を伴った半導体チップを基板に載置し、加熱すると、接着剤層中の熱硬化性樹脂が接着力を発現し、半導体チップと基板との接着が完了する。

【0004】

上記特許文献に開示されている接着シートは、いわゆるダイレクトダイボンディングを可能にし、ダイ接着用接着剤の塗布工程を省略できるようになる。上記特許文献に開示されている接着剤は、エネルギー線硬化性成分として、低分子量のエネルギー線硬化性化合物が配合されてなる。エネルギー線照射によって、エネルギー線硬化性化合物が重合硬化し、接着力が低下し、基材からの接着剤層の剥離が容易になる。また上記の接着シートの接着剤層は、エネルギー線硬化および熱硬化を経たダイボンド後には全ての成分が硬化し、チップと基板とを強固に接着する。

【0005】

10

20

30

40

50

ところで、近年、半導体装置に対する要求物性は、非常に厳しいものとなっている。たとえば、厳しい熱湿環境下におけるパッケージ信頼性が求められている。しかし、半導体チップ自体が薄型化した結果、チップの強度が低下し、厳しい熱湿環境下におけるパッケージ信頼性は十分なものとは言えなくなってきた。

【0006】

また近年電子部品の接続において行われている表面実装法ではパッケージ全体が半田融点以上の高温化にさらされる表面実装法（リフロー法）が行われている。最近では環境への配慮から鉛を含まない半田への移行により実装温度が従来の240 から260 と上昇し、半導体パッケージ内部で発生する応力が大きくなり、パッケージクラック発生の危険性はさらに高くなっている。

10

【0007】

すなわち、半導体チップの薄型化および実装温度の上昇が、パッケージの信頼性低下を招いている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平2-32181号公報

【特許文献2】特開平8-239636号公報

【特許文献3】特開平10-8001号公報

【特許文献4】特開2000-17246号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

このため、薄型化しつつある半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、高いパッケージ信頼性を実現することが要求されている。さらには、特に、高温、高湿度の条件に放置し、吸湿させた後にIRリフローを行う場合においても高いパッケージ信頼性を有することが求められている。

【0010】

本発明は上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、ダイボンディングに使用される接着剤に検討を加え、上記要求に応えることを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

このような課題の解決を目的とした本発明の要旨は以下のとおりである。

(1) アクリル重合体(A)、エポキシ系熱硬化性樹脂(B)および分子量分布(Mw/Mn)が1.7以下であり、かつ重量平均分子量が770以上であるフェノール系熱硬化剤(C)を含有することを特徴とする接着剤組成物。

(2) 前記フェノール系熱硬化剤(C)が、ノボラック型フェノール系熱硬化剤である請求項1に記載の接着剤組成物。

(3) 上記(1)または(2)に記載の接着剤組成物からなる接着剤層が、基材上に形成されてなる接着シート。

40

(4) 上記(3)に記載の接着シートの接着剤層に半導体ウエハを貼着し、前記半導体ウエハをダイシングして半導体チップとし、前記半導体チップ裏面に接着剤層を固着残存させて基材から剥離し、前記半導体チップをダイパッド部上に前記接着剤層を介して熱圧着する工程を含む半導体装置の製造方法。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、薄型化しつつある半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、高いパッケージ信頼性を達成でき、さらには、特に、高温、高湿度の条件に放置し、吸湿させた後にIRリフローを行う場合においても高いパッケージ信頼性を達成することもできる接着剤組成物および該接着剤組成物から

50

なる接着剤層を有する接着シートならびこの接着シートを用いた半導体装置の製造方法が提供される。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明についてさらに具体的に説明する。

本発明に係る接着剤組成物は、アクリル重合体(A)、エポキシ系熱硬化性樹脂(B)および、分子量分布(Mw/Mn)が1.7以下であり、かつ重量平均分子量が770以上であるフェノール系熱硬化剤(C)を必須成分として含み、各種物性を改良するため、必要に応じ他の成分を含んでいても良い。以下、これら各成分について具体的に説明する。

10

【0014】

アクリル重合体(A)

アクリル重合体としては従来より公知のアクリル重合体を用いることができる。

アクリル重合体の重量平均分子量は1万以上200万以下であることが好ましく、10万以上150万以下であることがより好ましい。アクリル重合体の重量平均分子量が低過ぎると、基材との剥離力が高くなってピックアップ不良が起こることがあり、200万を超えると基板凹凸へ接着剤層が追従できないことがありボイドなどの発生要因になる。

【0015】

アクリル重合体のガラス転移温度は、好ましくは-10以上50以下、さらに好ましくは0以上40以下、特に好ましくは0以上30以下の範囲にある。ガラス転移温度が低過ぎると接着剤層と基材との剥離力が大きくなってチップのピックアップ不良が起こることがあり、高過ぎるとウエハを固定するための接着力が不十分となるおそれがある。

20

【0016】

また、このアクリル重合体のモノマーとしては、(メタ)アクリル酸エステルモノマーあるいはその誘導体が挙げられる。例えば、アルキル基の炭素数が1~18である(メタ)アクリル酸アルキルエステル、例えば(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸ブチルなどが挙げられる。また、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、グリシジルメタクリレート、グリシジルアクリレートなどが挙げられる。また、環状骨格を有する(メタ)アクリル酸エステルたとえば(メタ)アクリル酸シクロアルキルエステル、(メタ)アクリル酸ベンジルエステル、イソボルニルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート、イミドアクリレートなどが挙げられる。

30

【0017】

また酢酸ビニル、アクリロニトリル、スチレン等が共重合されていてもよい。また水酸基を有しているアクリル重合体のモノマーを用いたほうが、アクリル重合体とエポキシ樹脂との相溶性が良いため好ましい。

【0018】

40

エポキシ系熱硬化性樹脂(B)

エポキシ系熱硬化性樹脂としては、従来より公知の種々のエポキシ樹脂を用いることができる。

【0019】

エポキシ系熱硬化性樹脂はアクリル重合体(A)100重量部に対して1~1500重量部含まれることが好ましく、3~1000重量部がより好ましい。1重量部未満だと十分な接着性が得られないことがあり、1500重量部を超えると基材との剥離力が高くなり、ピックアップ不良が起こることがある。

【0020】

エポキシ系熱硬化性樹脂としては、多官能系エポキシ樹脂や、ビフェニル化合物、ビス

50

フェノール A ジグリシジルエーテルやその水添物、オルソクレゾールノボラックエポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、ピフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂、ビスフェノール F 型エポキシ樹脂など、分子中に 2 官能以上有するエポキシ化合物が挙げられる。これらは 1 種単独で、または 2 種以上を組み合わせることができる。

【0021】

フェノール系熱硬化剤 (C)

フェノール系熱硬化剤 (C) は、分子量分布 (Mw/Mn) が 1.7 以下であり、かつ重量平均分子量 (Mw) が 770 以上であるフェノール系熱硬化剤であり、エポキシ系熱硬化性樹脂 (B) 中のエポキシ基と反応し得るフェノール性水酸基を有しているために、加熱によってエポキシ系熱硬化性樹脂 (B) と反応し熱硬化剤として機能することができる。

10

【0022】

フェノール系熱硬化剤 (C) の分子量分布 (Mw/Mn) は 1.7 以下および重量平均分子量は 770 以上であるが、分子量分布 (Mw/Mn) は 1.6 以下および重量平均分子量が 780 以上であることが好ましく、分子量分布 (Mw/Mn) は 1.0 ~ 1.6 であり、かつ重量平均分子量 780 ~ 2000 であることがより好ましい。このような分子量分布 (Mw/Mn) および重量平均分子量の範囲を採ることにより、接着剤組成物を粘着シートの接着剤層として用いた際に、フェノール系熱硬化剤 (C) の未反応の低分子量成分が、接着剤層から染みだしたり、熱硬化時に気化して接着剤層の接着性を落としたりすることがないために、パッケージ信頼性を向上させることができる。

20

【0023】

なお、上記重量平均分子量 (Mw) および数平均分子量 (Mn) は、下記条件に基づいて、標準分子量ポリスチレンの溶出曲線を得、得られた溶出曲線によって求められる。また、分子量分布は、重量平均分子量 (Mw) / 数平均分子量 (Mn) である。

【0024】

(GPC 条件)

カラム：KF-801, KF-802, KF-803 (昭和電工株式会社製)

溶媒：テトラヒドロフラン (THF)

分子量標準物質：ポリスチレン樹脂 (東ソー株式会社製)

30

検出器：UV-8011 (東ソー株式会社製)

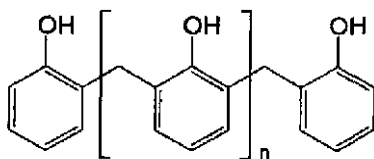
【0025】

また、フェノール系熱硬化剤 (C) は、上記分子量分布 (Mw/Mn) および重量平均分子量を有する限り特に限定されなく、例えば、これらの具体的な例としては下記式 (1) に示されるようなノボラック型フェノール樹脂、下記式 (2) で示されるようなジシクロペンタジエン系フェノール樹脂、下記式 (3) で示されるような多官能系フェノール樹脂、下記式 (4) で示されるようなアラルキルフェノール樹脂等が挙げられ、これらは 1 種単独でまたは 2 種類以上混合して使用することができる。

【0026】

【化 1】

40

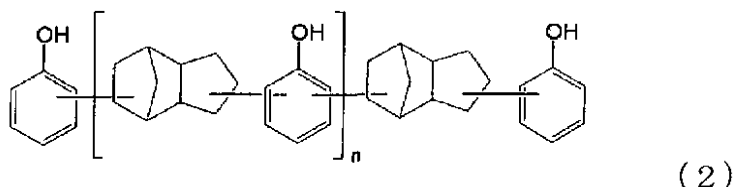


(1)

(但し、式中 n は 5 以上、好ましくは 5 ~ 17 の整数を表す。)

【0027】

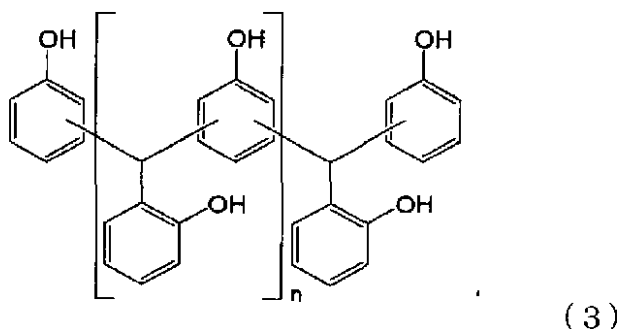
【化 2】



(但し、式中nは1以上、好ましくは1～8の整数を表す。)

【0028】

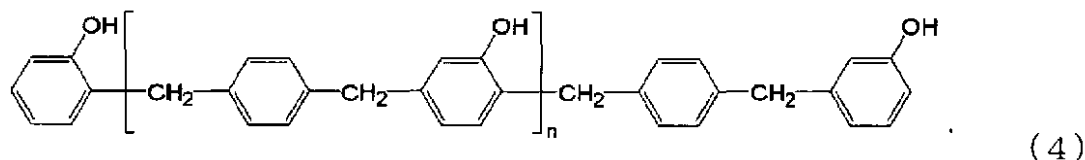
【化 3】



(但し、式中nは2以上、好ましくは2～9の整数を表す。)

【0029】

【化 4】



(但し、式中nは2以上、好ましくは2～9の整数を表す。)

この中でも、エポキシ系熱硬化性樹脂（B）中のエポキシ基との反応性が良好であるという観点から、ノボラック型フェノール樹脂が好ましい。

【0030】

本発明に係る接着剤組成物は、上記アクリル重合体（A）、エポキシ系樹脂（B）および分子量分布（Mw/Mn）が1.7以下であり、かつ重量平均分子量770以上であるフェノール系熱硬化剤（C）を必須成分として含んでいるが、各種物性を改良するために、後述する成分を含んでいてもよい。

【0031】

硬化剤（D）

硬化剤（D）は、前記フェノール系熱硬化剤（C）以外の硬化剤であり、フェノール系熱硬化剤（C）とともにエポキシ系熱硬化性樹脂（B）の硬化剤として機能する。このように、フェノール系熱硬化剤（C）のみの場合に対し、硬化剤（D）を使用することにより硬化反応の速度の調節や、接着剤の硬化物の弾性率等の物性を好ましい領域に調整することができる。

【0032】

好ましい硬化剤としては、1分子中にエポキシ基と反応し得る官能基を2個以上有する化合物が挙げられ、その官能基としては、フェノール性水酸基、アルコール性水酸基、アミノ基、カルボキシル基および酸無水物基などが挙げられる。これらのうち好ましくは、アミノ基、酸無水物基などが挙げられ、さらに好ましくは、アミノ基が挙げられる。これらの具体的な例としては、DICY（ジシアンジアミド）などのアミン系硬化剤が挙げら

10

20

30

40

50

れる。これら硬化剤は、1種単独でまたは2種以上混合して使用することができる。

【0033】

本発明の接着剤組成物において、フェノール系熱硬化剤(C)および硬化剤(D)合計の含有量は、エポキシ系熱硬化性樹脂(B)100重量部に対して、0.1~500重量部であることが好ましく、1~100重量部であることがより好ましい。フェノール系熱硬化剤(C)硬化剤(D)の合計量が過度に少ないと、硬化不足で接着性が得られないことがあり、過剰であれば吸湿率が高まりパッケージの信頼性を低下させることがある。

【0034】

また、フェノール系熱硬化剤(C)の含有量と、硬化剤(D)の含有量との比率(C)/(D)(重量比)は、1以上であることが好ましく、2以上であることがより好ましく、5以上であることが特に好ましい。(C)/(D)(重量比)が過度に小さければ、本発明の効果が十分に得られない場合がある。

10

【0035】

硬化促進剤(E)

硬化促進剤は、接着剤組成物の硬化速度を調整するために用いられる。好ましい硬化促進剤としては、エポキシ基と、フェノール性水酸基やアミン等との反応を促進し得る化合物が挙げられる。

【0036】

具体的には、トリエチレンジアミン、ベンジルジメチルアミン、トリエタノールアミン、ジメチルアミノエタノール、トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール等の3級アミン類、2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール等のイミダゾール類、トリブチルホスフィン、ジフェニルホスフィン、トリフェニルホスフィン等の有機ホスフィン類、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、トリフェニルホスフィンテトラフェニルボレートなどのテトラフェニルボロン塩等が挙げられる。これらは1種単独でまたは2種以上混合して使用することができる。

20

【0037】

硬化促進剤(E)は、エポキシ系熱硬化性樹脂(B)100重量部に対して0.01~100重量部含まれることが好ましく、0.1~50重量部がより好ましく、1~30重量部がさらに好ましい。

【0038】

カップリング剤(F)

カップリング剤(F)は、接着剤組成物の被着体に対する接着性、密着性を向上させるために用いられる。また、カップリング剤(F)を使用することで、接着剤組成物を硬化して得られる硬化物の耐熱性を損なうことなく、その耐水性を向上することができる。

30

【0039】

カップリング剤としては、上記(A)成分、(B)成分、(C)成分、(D)成分等が有する官能基と反応する基を有する化合物が好ましく使用される。カップリング剤(F)としては、シランカップリング剤が好ましい。

【0040】

このようなカップリング剤としては、-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、-(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、-(メタクリロプロピル)トリメトキシシラン、-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-6-(アミノエチル)-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-6-(アミノエチル)-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N-フェニル-アミノプロピルトリメトキシシラン、-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、-メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、ビス(3-トリエトキシシリルプロピル)テトラスルファン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、イミダゾールシラン等が挙げられる。これらは1種単独でまたは2種以上混合して使用することができる。

40

50

【0041】

これらカップリング剤（F）を使用する際には、エポキシ系熱硬化性樹脂（B）100重量部に対して通常0.1～20重量部、好ましくは0.5～15重量部、より好ましくは1～10重量部の割合で用いられる。0.1重量部未満だと効果が得られず、10重量部を超えるとアウトガスの原因となる可能性がある。

【0042】

無機充填材（G）

無機充填材（G）を接着剤に配合することにより、熱膨張係数を調整することが可能となり半導体チップや有機基板に対して硬化後の接着剤層の熱膨張係数を最適化することでパッケージの耐熱性を向上させることができる。また、接着剤層の硬化後の吸湿率を低減させることも可能となる。好ましい無機充填材（G）としては、シリカ、アルミナ、タルク、炭酸カルシウム、チタンホワイト、ベンガラ、炭化珪素、窒化ホウ素等の粉末、これらを球形化したビーズ、単結晶繊維、ガラス繊維等が挙げられる。これらは1種単独でまたは2種以上混合して使用することができる。本発明においては、これらのなかでも、シリカ粉末、アルミナ粉末の使用が好ましい。

無機充填材（G）は、接着剤全体に対して、通常0～80重量%の範囲で調整が可能である。

【0043】

その他の成分

本発明の接着剤組成物には、上記の他に、必要に応じて各種添加剤が配合されてもよい。たとえば、硬化後の可とう性を保持するため可とう性成分を添加することができる。可とう性成分は、常温および加熱下で可とう性を有する成分であり、加熱やエネルギー線照射では実質的に硬化しないものが選択される。可とう性成分は、熱可塑性樹脂やエラストマーからなるポリマーであってもよいし、ポリマーのグラフト成分、ポリマーのブロック成分であってもよい。また、可とう性成分がエポキシ樹脂に予め変性された変性樹脂であってもよい。

【0044】

また、接着剤組成物の初期接着力および凝集力を調節するために、架橋剤を添加することもできる。架橋剤としては有機多価イソシアナート化合物、有機多価イミン化合物が挙げられる。

【0045】

上記有機多価イソシアナート化合物としては、芳香族多価イソシアナート化合物、脂肪族多価イソシアナート化合物、脂環族多価イソシアナート化合物およびこれらの多価イソシアナート化合物の三量体、ならびにこれら多価イソシアナート化合物とポリオール化合物とを反応させて得られる末端イソシアナートウレタンプレポリマー等を挙げることができる。

【0046】

さらに、接着剤組成物の各種添加剤としては、紫外線、電子線等のエネルギー線の照射により重合硬化するエネルギー線重合性化合物、光重合開始剤、可塑剤、帯電防止剤、酸化防止剤、顔料、染料等を用いてもよい。

【0047】

接着剤組成物

上記のような各成分からなる接着剤組成物は感圧接着性と加熱硬化性とを有し、未硬化状態では各種被着体を一時的に保持する機能を有する。そして熱硬化を経て最終的には耐衝撃性の高い硬化物を与えることができ、しかも剪断強度と剥離強度とのバランスにも優れ、厳しい熱湿条件下においても十分な接着物性を保持し得る。

本発明に係る接着剤組成物は、上記各成分を適宜の割合で混合して得られる。混合に際しては、各成分を予め溶媒で希釈しておいてもよく、また混合時に溶媒を加えても良い。

【0048】

接着シート

本発明に係る接着シートは、基材上に、上記接着剤組成物からなる接着剤層が積層してなる。本発明に係る接着シートの形状は、テープ状、ラベル状などあらゆる形状をとり得る。

【0049】

接着シートの基材としては、たとえば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリブテンフィルム、ポリブタジエンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、塩化ビニル共重合体フィルム、フッ素樹脂フィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリウレタンフィルム、エチレン酢酸ビニルフィルム、アイオノマー樹脂フィルム、エチレン・(メタ)アクリル酸共重合体フィルム、エチレン・(メタ)アクリル酸エステル共重合体フィルム、ポリスチレンフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム等の透明フィルムが用いられる。またこれらの架橋フィルムも用いられる。さらにこれらの積層フィルムであってもよい。また、上記の透明フィルムその他、これらを着色したフィルム、不透明フィルム等を用いることができる。

10

【0050】

本発明に係る接着シートは、各種の被着体に貼付され、被着体に所要の加工を施した後、接着剤層は、被着体に固着残存させて基材から剥離される。すなわち、接着剤層を、基材から被着体に転写する工程を含むプロセスに使用される。このため、基材の接着剤層に接する面の表面張力は、好ましくは40 mN/m以下、さらに好ましくは37 mN/m以下、特に好ましくは35 mN/m以下であることが好ましい。このような表面張力が低い基材は、材質を適宜に選択して得ることが可能であるし、また基材の表面に剥離剤を塗布して剥離処理を施すことで得ることもできる。

20

【0051】

基材の剥離処理に用いられる剥離剤としては、アルキッド系、シリコーン系、フッ素系、不飽和ポリエステル系、ポリオレフィン系、ワックス系等が用いられるが、特にアルキッド系、シリコーン系、フッ素系の剥離剤が耐熱性を有するので好ましい。特に基材フィルムへの密着性が高く、表面張力が調整しやすいため、アルキッド樹脂が好ましい。

【0052】

上記の剥離剤を用いて基材の表面を剥離処理するためには、剥離剤をそのまま無溶剤で、または溶剤希釈やエマルジョン化して、グラビアコーター、メイヤーバーコーター、エアナイフコーター、ロールコーター等により塗布して、常温または加熱あるいは電子線硬化させたり、ウェットラミネーションやドライラミネーション、熱溶融ラミネーション、溶融押出ラミネーション、共押出加工などで積層体を形成すればよい。

30

【0053】

基材の膜厚は、通常は10～500 μm、好ましくは15～300 μm、特に好ましくは20～250 μm程度である。接着剤層の厚みは、通常は1～500 μm、好ましくは5～300 μm、特に好ましくは10～150 μm程度である。

【0054】

接着シートの製造方法は、特に限定はされず、基材上に、接着剤層を構成する組成物を塗布乾燥することで製造してもよく、また接着剤層を剥離フィルム上に設け、これを上記基材に転写することで製造してもよい。なお、接着シートの使用前に、接着剤層を保護するために、接着剤層の上面に剥離フィルムを積層しておいてもよい。また、接着剤層の表面外周部には、リングフレーム等の他の治具を固定するために別途接着剤層や粘着テープが設けられていてもよい。

40

【0055】

半導体装置の製造方法

次に本発明に係る接着シートの利用方法について、該接着シートを半導体装置の製造に適用した場合を例にとって説明する。

【0056】

本発明に係る半導体装置の製造方法においては、まず、半導体ウエハおよびリングフレ

50

ームをテープマウンター装置上に載置し、半導体ウエハおよびリングフレームの一方の面を本発明に係る接着シートの接着剤層が接するように軽く押圧し、半導体ウエハおよびリングフレームを接着シートに固定する。

【0057】

次いで、ダイシングソーなどの切断手段を用いて、上記のシリコンウエハを切断し半導体チップを得る。この際の切断深さは、シリコンウエハの厚みと、接着剤層の厚みとの合計およびダイシングソーの磨耗分を加味した深さにする。

【0058】

次いで必要に応じ、接着シートのエキスパンドを行うと、半導体チップ間隔が拡張し、半導体チップのピックアップをさらに容易に行えるようになる。この際、接着剤層と基材との間にずれが発生することになり、接着剤層と基材との間の接着力が減少し、チップのピックアップ性が向上する。

【0059】

このようにして半導体チップのピックアップを行うと、切断された接着剤層を半導体チップ裏面に固着残存させて基材から剥離することができる。

次いで接着剤層を介して半導体チップをダイパッド部に載置する。ダイパッド部は半導体チップを載置する前に加熱するか載置直後に加熱される。加熱温度は、通常は80～200、好ましくは100～180であり、加熱時間は、通常は0.1秒～5分、好ましくは0.5秒～3分であり、チップマウント圧力は、通常1kPa～200MPaである。

【0060】

半導体チップをダイパッド部にチップマウントした後、必要に応じさらに加熱を行ってもよい。この際の加熱条件は、上記加熱温度の範囲であって、加熱時間は通常1～180分、好ましくは10～120分である。

【0061】

また、チップマウント後の加熱処理は行わずに仮接着状態としておき、後工程で行われる樹脂封止での加熱を利用して接着剤層を硬化させてもよい。

このような工程を経ることで、接着剤層が硬化し、半導体チップとダイパッド部とを強固に接着することができる。接着剤層はダイボンド条件下では流動化しているため、ダイパッド部の凹凸にも十分に埋め込まれ、ボイドの発生を防止できる。

【0062】

すなわち、得られる実装品においては、チップの固着手段である接着剤が硬化し、かつダイパッド部の凹凸にも十分に埋め込まれた構成となるため、過酷な条件下にあっても、十分なパッケージ信頼性とボード実装性が達成される。

【0063】

なお、本発明の接着剤組成物および接着シートは、上記のような使用方法の他、半導体化合物、ガラス、セラミックス、金属などの接着に使用することもできる。

【実施例】

【0064】

以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

実施例および比較例において、「表面実装性の評価」は次のように行った。

【0065】

「表面実装性の評価」

(1) 半導体チップの製造

#2000研磨したシリコンウエハ(150mm径、厚さ150 μ m)の研磨面に、実施例および比較例の接着シートの貼付をテープマウンター(リンテック社製, Adwill RAD2500)により行い、ウエハダイシング用リングフレームに固定した。次いで、ダイシング装置(株式会社東京精密製, AWD-4000B)を使用してダイシングし、8mm \times 8mmサイズのチップを得た。ダイシングの際の切り込み量は、基材を20

10

20

30

40

50

μm切り込むようにした。

【0066】

(2) 半導体パッケージの製造

基板として銅箔張り積層板(三菱ガス化学株式会社製CCL-HL830)の銅箔に回路パターンが形成され、パターン上にソルダーレジスト(太陽インキ製PSR4000AUS5)を40μm厚で有しているBT基板を用いた(株式会社ちの技研製)。上記(1)で得た接着シート上のチップを接着剤層とともに基材から取り上げ、BT基板上に、接着剤層を介して120、100gf、1秒間の条件で圧着した。

【0067】

その後、モールド樹脂(京セラケミカル株式会社製KE-1100AS3)で封止厚400μmになるように封止し(封止装置アピックヤマダ株式会社製MPC-06M Trial Press)、175、5時間で樹脂を硬化させた。ついで、封止されたBT基板をダイシングテープ(リンテック株式会社製Adwill D-510T)に貼付して、ダイシング装置(東京精密社製、AWD-4000B)を使用して12mm×12mmサイズにダイシングすることで信頼性評価用の半導体パッケージを得た。

【0068】

(3) 半導体パッケージ表面実装性の評価

得られた半導体パッケージを85、85%RH条件下に168時間放置し、吸湿させた後、最高温度260、加熱時間1分間のIRリフロー(リフロー炉:相模理工製WL-15-20DNX型)を3回行った際に接合部の浮き・剥がれの有無、パッケージクラック発生の有無を走査型超音波探傷装置(日立建機ファインテック株式会社製Hyefocus)および断面観察により評価した。基板/半導体チップ接合部に0.5mm以上の剥離を観察した場合を剥離していると判断して、パッケージを25個試験に投入し剥離が発生しなかった個数を数えた。

【0069】

また、接着剤組成物を構成する各成分は下記の通りである。

(A) アクリル重合体: コーポニールN-2359-6(Mw:約30万、日本合成化学工業株式会社製)

(B) エポキシ樹脂:

(B-1) 液状エポキシ樹脂: ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エピコート828(エポキシ当量189g/eq、ジャパンエポキシレジン株式会社製))

(B-2) 固体エポキシ樹脂: ビスフェノールA型エポキシ樹脂(EPICRON 1055(エポキシ当量850g/eq、大日本インキ化学工業株式会社製))

(B-3) 固体エポキシ樹脂: ジシクロペンタジエン(DCPD)型エポキシ樹脂(EPICRON HP-7200HH(エポキシ当量278g/eq、大日本インキ化学工業株式会社製))

(C) フェノール系熱硬化剤:

(C-1) ノボラック型フェノール樹脂(PAPS-PN2(重量平均分子量:784、分子量分布1.2、旭有機材工業株式会社製))

(C-2) ノボラック型フェノール樹脂(PAPS-PN4(重量平均分子量:1035、分子量分布1.5、旭有機材工業株式会社製))

(D) 硬化剤:

(D-1) ノボラック型フェノール樹脂(ショウノールBGR556(重量平均分子量:800、分子量分布1.8、昭和高分子株式会社製))

(D-2) ノボラック型フェノール樹脂(ショウノールBGR557(重量平均分子量:1000、分子量分布2.0、昭和高分子株式会社製))

(D-3) ノボラック型フェノール樹脂(H-4(重量平均分子量:767、分子量分布1.37明和化成株式会社製))

(D-4) ジシアンジアミド(ハードナー3636AS、株式会社ADEKA製)

(E) 硬化促進剤: イミダゾール(キュアゾール2PHZ、四国化成工業株式会社製)

10

20

30

40

50

(F) カップリング剤：シランカップリング剤 (MKCシリケートMSEP2 (三菱化学株式会社製))

(G) 無機充填材：球状シリカ (アドマファインSC2050、株式会社アドマテックス製)

(H) 熱可塑性樹脂：ポリエステル樹脂 (パイロン220、東洋紡社製)

また、接着シートの基材としては、ポリエチレンフィルム (厚さ100 μ m、表面張力33mN/m) を用いた。

【0070】

(4) 重量平均分子量および数平均分子量の測定

下記条件のゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー (GPC) 法によって、標準分子量ポリスチレンの溶出曲線を得、得られた溶出曲線に基づいて、上記フェノール樹脂の重量平均分子量および数平均分子量 (標準分子量ポリスチレン樹脂の換算値) を求めた。また、分子量分布 (Mw/Mn) は、重量平均分子量 (Mw) / 数平均分子量 (Mn) とした。

【0071】

(GPC条件)

カラム：KF-801, KF-802, KF-803 (昭和電工株式会社製)

溶媒：テトラヒドロフラン (THF)

分子量標準物質：ポリスチレン樹脂 (東ソー株式会社製)

検出器：UV-8011 (東ソー株式会社製)

【0072】

(5) 実施例および比較例

表1に記載の組成の接着剤組成物を使用した。表中、数値は固形分換算の重量部を示す。表1に記載の組成の接着剤組成物をシリコン処理された剥離フィルム (リンテック株式会社製SP-PET3811(S)) 上に乾燥後の膜厚が30 μ mになるように塗布、乾燥 (乾燥条件：オープンにて100 1分間乾燥後、120 2分間乾燥) した後に基材と貼り合せて、接着剤層を基材上に転写することで接着シートを得た。

【0073】

得られた接着シートを用いて、半導体パッケージを製造し、得られた半導体パッケージ表面実装性の評価を行った。結果を表2に示す。

【0074】

【表1】

表1 単位：重量部 (固形分換算値)

成分	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
A	10	10	10	10	10	10
B-1	44	44	44	44	44	44
B-2	24	24	24	24	24	24
B-3	8	8	8	8	8	8
C-1	22	—	—	—	—	—
C-2	—	22	20	—	—	—
D-1	—	—	—	22	—	—
D-2	—	—	—	—	22	—
D-3	—	—	—	—	—	22
D-4	—	—	2	—	—	—
E	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
F	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
G	20	20	20	20	20	20
H	30	30	30	30	30	30

【0075】

【表 2】

表2

	表面実装性評価結果
実施例 1	25/25
実施例 2	25/25
実施例 3	25/25
比較例 1	13/25
比較例 2	13/25
比較例 3	0/25

※表面実装性評価結果：接合部の浮き・剥がれ、パッケージクラック発生が無かった個数/試験投入個数

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明によれば、薄型化しつつある半導体チップを実装したパッケージにおいて、厳しいリフロー条件に曝された場合であっても、高いパッケージ信頼性を達成できる接着剤組成物および該接着組成物からなる接着剤層を有する接着シートならびこの接着シートを用いた半導体装置の製造方法が提供される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<i>H 0 1 L 21/52 (2006.01)</i>		H 0 1 L 21/52		E
<i>H 0 1 L 21/301 (2006.01)</i>		H 0 1 L 21/78		M
<i>C 0 9 J 161/10 (2006.01)</i>		C 0 9 J 161/10		

(72)発明者 賤機 弘憲

東京都板橋区本町2 3 番 2 3 号 リンテック株式会社内

Fターム(参考) 4J004 AA10 AA12 AA13 AB05 CA03 CA06 CB03 CC02 DA04 FA05
 FA08
 4J040 DF021 DF031 DF041 DF061 EB051 EC051 EC061 EC071 HC04 HC08
 HC09 HC16 HC26 HD30 JA09 JB02 KA16 KA17 KA42 LA07
 LA08 MA10 NA20 PA30 PA33
 5F047 BA33 BA34 BA35