

明 細 書

発明の名称：半導体検査用の耐熱性粘着シート

技術分野

[0001] 本発明は、半導体検査用の耐熱性粘着シートに関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハは、回路を形成した後に粘着シートを貼合してから、素子小片への切断（ダイシング）、洗浄、乾燥、粘着シートの延伸（エキスパンディング）、粘着シートからの素子小片の剥離（ピックアップ）、マウンティングなどの各工程へ配される。これらの工程で使用される粘着シート（ダイシングテープ）には、ダイシング工程から乾燥工程までは切断された素子小片（チップ）に対して十分な粘着力を有しながら、ピックアップ工程時には糊残りのない程度に粘着力が減少していることが望まれる。

[0003] 粘着シートとして、紫外線および／又は電子線などの活性光線に対し透過性を有する基材上に紫外線等により重合硬化反応をする粘着剤層を塗布したものがある。この粘着シートでは、ダイシング工程後に紫外線等を粘着剤層に照射し、粘着剤層を重合硬化させて粘着力を低下させた後、切断されたチップをピックアップする方法がとられる。

[0004] このような粘着シートとしては、特許文献1および特許文献2には、基材面に例えば活性光線によって三次元網状化しうる、分子内に光重合性不飽和二重結合を有する化合物（多官能性オリゴマー）を含有してなる粘着剤を塗布した粘着シートが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-245989号公報

特許文献2：特開2012-248640号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 半導体の製造工程では、以下の順序で加工および性能検査が行われている。

- ・ 半導体ウエハのダイシング
- ・ 性能検査（常温）
- ・ パッケージング
- ・ 性能検査（高温および常温）

上記の工程では、高温状態で異常があるチップはパッケージング後の性能検査まで判別することができない。そのため、高温状態で異常があるチップも全てパッケージングしなければならず、パッケージングコストの増大につながっていた。

[0007] ダイシング後の性能検査を高温で行うことができれば、パッケージングコストの削減につながるが、この性能検査は、ダイシングテープなどの粘着シートに半導体チップを貼付した状態で行っており、半導体チップを加温すると、粘着シートが変形したり、粘着シートが過度に密着してしまったりすることがあった。

[0008] 粘着シートが変形すると、ウエハ上に形成された電極パッドと検査プローブとのアライメントが自動で出来なくなるため、検査に長時間を要する。更に、変形が大きい場合は、ウエハが検査プローブに接触して検査ができなくなるおそれがある。また、半導体チップの間隔が狭い場合は、チップ同士が接触し、チップの破損や強度低下を招くおそれがある。

[0009] また、粘着シートが半導体チップに過度に密着すると、紫外線等を照射して粘着剤層を硬化させても粘着剤層の粘着力が十分に低下せず、ピックアップが困難となったり糊残りなどの不良が生じたりする原因となる。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、加温による粘着シートの変形は、基材の熱収縮率および線膨張係数に起因すること、また、加温による粘着剤層の軟化は、粘着剤に含まれる粘着付与樹脂の軟化が要因となっていることを見出した。

この知見に基づき、本発明は、熱収縮率および線膨張係数の小さい基材を

用いた粘着シートを提供する。

本発明の半導体検査用の耐熱性粘着シートは、半導体チップを加熱しながら性能検査する工程で使用される粘着シートであって、該粘着シートは基材の上に粘着剤層が設けられた粘着シートであり、該基材が、 150°C で30分加熱した時の熱収縮率が1%未満であり、かつ $60^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ の線膨張係数が $5.0\times 10^{-5}/\text{K}$ 以下であり、かつ前記粘着シートの粘着剤層が、(メタ)アクリル酸エステル共重合体と光重合性化合物と多官能イソシアネート硬化剤と光重合開始剤とを含み、(メタ)アクリル酸エステル共重合体が100重量に対して、前記光重合性化合物が5～200質量部、前記多官能イソシアネート硬化剤が0.5～20質量部、前記光重合開始剤が0.1～20質量部であり、かつ粘着付与樹脂を含まないものである。

好ましくは、前記粘着シートの粘着剤層が、シリコン系グラフト共重合体を含む。

さらに、好ましくは、前記多官能イソシアネート硬化剤が、イソシアネート基を3個以上有する。

さらに、好ましくは、前記光重合開始剤が、 23°C から $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で昇温したときの質量減少率10%となる温度が 250°C 以上である。

さらに、好ましくは、上記の粘着シートが、(a)粘着シートを半導体チップに貼り付ける貼付工程、(b)粘着シートが貼り付けられた半導体チップを、 $60\sim 150^{\circ}\text{C}$ のステージ上に粘着シートがステージに接するように載せて吸着固定する吸着工程、(c)ステージを $60\sim 150^{\circ}\text{C}$ に加熱しながら半導体チップの性能を検査する検査工程、(d)粘着シートに紫外線を照射する紫外線照射工程、(e)粘着シートから半導体チップをピックアップするピックアップ工程を含む半導体の製造方法で使用される。

さらに、好ましくは、上記の粘着シートが、(a)粘着シートを半導体ウエハ又は基板に貼り付ける貼付工程、(b)半導体ウエハ又は基板をダイシングして半導体チップにするダイシング工程、(c)粘着シートが貼り付けられた半導体チップを、 $60\sim 150^{\circ}\text{C}$ のステージ上に粘着シートがステー

ジに接するように載せて吸着固定する吸着工程、（d）ステージを60～150℃に加熱しながら半導体チップの性能を検査する検査工程、（e）粘着シートに紫外線を照射する紫外線照射工程、（f）粘着シートから半導体チップをピックアップするピックアップ工程を含む半導体の製造方法で利用される。

[0011] また、本発明は、粘着シートを貼り付けた電子部品を60～150℃で加温する工程を含み、前記粘着シートとして、熱収縮率および線膨張係数の小さい基材に光硬化型粘着剤層を積層してなる粘着シートであって、光硬化型粘着剤が、（メタ）アクリル酸エステル共重合体と光重合性化合物と多官能イソシアネート硬化剤と光重合開始剤とを含み、粘着付与樹脂を含まない粘着シートを用いることを特徴とする電子部品の製造方法をも提供する。

[0012] ここで、「粘着付与樹脂」には、アクリル系接着剤の粘着性を高めるために従来配合されている樹脂であって、例えばロジン系樹脂、テルペン系樹脂、脂肪族石油樹脂、芳香族石油樹脂、水添石油樹脂、クマロン・インデン樹脂、スチレン系樹脂、キシレン樹脂およびこれらの樹脂の混合物などが包含されるものとする。

発明の効果

[0013] 本発明により、加温による粘着シートの変形および粘着剤層の軟化が生じ難い粘着シートが提供され、半導体ウエハを加温した状態で検査することが可能となる。従来、加温状態でのウエハ検査は、半導体のパッケージング工程後に行われていたが、本発明により、加温状態でのウエハ検査をパッケージング工程の前に行うことができる。すなわち、本発明によって、加温状態で不良のあるチップをパッケージング工程前に判別することができるため、該不良チップをパッケージングせずに済ませることができ、パッケージングコストの削減につながる。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明を実施するための好適な形態について説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明の代表的な実施形態の一例を示したものであ

り、これにより本発明の範囲が狭く解釈されることはない。

1. 粘着シート

(1) 基材

(2) 光硬化型粘着剤

(2-1) 粘着付与樹脂を含まない

(2-2) (メタ) アクリル酸エステル共重合体

(2-3) 光重合性化合物

(2-4) 多官能イソシアネート硬化剤

(2-5) 光重合開始剤

2. 電子部品の製造方法

(1) 貼付工程

(2) 加温工程

(3) ダイシング工程

(4) 紫外線照射工程

(5) ピックアップ工程

[0015] 1. 粘着シート

本発明に係る粘着シートは、熱収縮率および線膨張係数の小さい基材に光硬化型粘着剤層（以下、単に「粘着剤層」とも称する）を積層してなり、粘着剤層に粘着付与樹脂を含まないことを特徴とする。本発明に係る粘着シートは、加温された場合にも変形することがない。また、本発明に係る粘着シートは、粘着付与樹脂の軟化に起因した粘着剤層の軟化を生じないため、半導体ウエハに過度に密着することがない。従って、本発明に係る粘着シートでは、粘着シートの変形による検査時間の長期化や半導体チップの破損などを防止できる。更に、紫外線等の照射により粘着剤層の十分な接着力の低下が得られ、ピックアップ不良や糊残りを防止できる。

[0016] (1) 基材

基材の材料としては、150℃で30分加熱したときの熱収縮率が1%以下であることが好ましい。熱収縮率が1%より大きいと、加温した時に基材

が収縮して粘着シートが変形するおそれがある。ここで熱収縮率とは以下の式で求める値である。

$$(L_0 - L_1) / L_0 \times 100 \quad (\%)$$

L_0 : 加熱前の基材の長さ (10 cm)

L_1 : 150℃で30分加熱し、室温まで冷却した後の基材の長さ

また、基材の線膨張係数は $5.0 \times 10^{-5} / K$ 以下であることが好ましい。線膨張係数が $5.0 \times 10^{-5} / K$ より大きいと、粘着シートを貼り付けるリングフレームや、被検査体である半導体ウエハやチップとの線膨張係数差が大きくなり、粘着シートが変形するおそれがある。このような基材としては、ポリエチレンナフタレート (PEN)、ポリフェニレンサルフィド (PPS)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ポリアミドイミド (PAI)、ポリイミド (PI) などのプラスチック基材、和紙や上質紙、グラシン紙、クレープ紙などの紙基材が挙げられる。また、紙基材はラテックスなどで含浸、目止めをさせたものでもよい。

[0017] 基材は、上記材料からなる単層あるいは多層のフィルムあるいはシートであってよく、異なる材料からなるフィルム等を積層したものであってもよい。基材の厚さは50～200 μm 、好ましくは70～150 μm である。

[0018] 基材には、帯電防止処理を施すことが好ましい。帯電防止処理としては、基材に帯電防止剤を配合する処理、基材表面に帯電防止剤を塗布する処理、コロナ放電による処理がある。

[0019] 帯電防止剤としては、例えば四級アミン塩単量体などを用いることができる。四級アミン塩単量体としては、例えばジメチルアミノエチル (メタ) アクリレート四級塩化物、ジエチルアミノエチル (メタ) アクリレート四級塩化物、メチルエチルアミノエチル (メタ) アクリレート四級塩化物、p-ジメチルアミノスチレン四級塩化物、およびp-ジエチルアミノスチレン四級塩化物が挙げられる。このうち、ジメチルアミノエチルメタクリレート四級塩化物が好ましい。

[0020] (2) 光硬化型粘着剤

本発明に係る粘着シートの粘着剤層を形成する光硬化型粘着剤は、（メタ）アクリル酸エステル共重合体と光重合性化合物と多官能イソシアネート硬化剤と光重合開始剤とを含み、粘着付与樹脂を含まない。

[0021] （２－１）粘着付与樹脂を含まない

加熱による粘着剤層の軟化の原因となる粘着付与樹脂としては、特に限定されないが、ロジン系樹脂、テルペン系樹脂、脂肪族石油樹脂、芳香族石油樹脂、水添石油樹脂、クマロン・インデン樹脂、スチレン系樹脂、キシレン樹脂およびこれらの樹脂の混合物が挙げられる。

[0022] 粘着剤には、粘着付与樹脂を含まない限り、剥離付与剤、老化防止剤、充填剤、紫外線吸収剤および光安定剤などの各種添加剤は添加されていてもよい。剥離付与剤には、例えばシリコン系グラフト重合体（表１のシリコン系重合体）を用いることができる。

なお、本発明の実施例においては、粘着付与樹脂は使用しておらず、粘着付与樹脂は比較例でのみ使用している。

[0023] （２－２）（メタ）アクリル酸エステル共重合体

（メタ）アクリル酸エステル共重合体は、（メタ）アクリル酸エステル単量体のみの重合体、又は、（メタ）アクリル酸エステル単量体とビニル化合物単量体との共重合体である。なお、（メタ）アクリレートとはアクリレートおよびメタアクリレートの総称である。（メタ）アクリル酸等の（メタ）を含む化合物等も同様に、名称中に「メタ」を有する化合物と「メタ」を有さない化合物の総称である。

[0024] （メタ）アクリル酸エステルの単量体としては、例えばブチル（メタ）アクリレート、２－ブチル（メタ）アクリレート、ｔ－ブチル（メタ）アクリレート、ペンチル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、トリデシル（メタ）アクリレート、ミリスチル（メタ）アクリ

レート、セチル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボロニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、メトキシエチル（メタ）アクリレート、エトキシエチル（メタ）アクリレート、ブトキシメチル（メタ）アクリレートおよびエトキシ-n-プロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0025] （メタ）アクリル酸エステル単量体に共重合可能なビニル化合物単量体としては、カルボキシル基、エポキシ基、アミド基、アミノ基、メチロール基、スルホン酸基、スルファミン酸基又は（亜）リン酸エステル基といった官能基群の1種以上を有する官能基含有単量体が挙げられる。

[0026] カルボキシル基を有する単量体としては、例えば、（メタ）アクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、無水マレイン酸、イタコン酸、フマル酸、アクリルアミドN-グリコール酸およびケイ皮酸がある。

エポキシ基を有する単量体としては、例えば、アリルグリシジルエーテルおよび（メタ）アクリル酸グリシジルエーテルがある。

アミド基を有する単量体としては、例えば、（メタ）アクリルアミドがある。

アミノ基を有する単量体としては、例えば、N，N-ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレートがある。

メチロール基を有する単量体としては、例えば、N-メチロールアクリルアミドがある。

[0027] （2-3）光重合性化合物

光重合性化合物としては、例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジペンタエリスリトール

ヘキサアクリレート、1, 4-ブチレングリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、シアヌル酸トリエチルアクリレート、市販のオリゴエステルアクリレートなどが用いられる。

[0028] 光重合性化合物として、上記アクリレート系化合物の他に、ウレタンアクリレートオリゴマーを用いることもできる。ウレタンアクリレートオリゴマーは、ポリエステル型又はポリエーテル型などのポリオール化合物と多価イソシアネート化合物とを反応させて得られる末端イソシアネートウレタンプレポリマーに、ヒドロキシ基を有する（メタ）アクリレートを反応させて得られる。

[0029] 多価イソシアネート化合物には、例えば、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、1, 3-キシレンジイソシアネート、1, 4-キシレンジイソシアネート、ジフェニルメタン4, 4-ジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネートなどが用いられる。また、ヒドロキシ基を有する（メタ）アクリレートには、例えば、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、グリシドールジ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレートなどが用いられる。

[0030] 光重合性化合物としては、ビニル基を4個以上有するウレタンアクリレートオリゴマーが、紫外線等の照射後の粘着剤の硬化が良好である点で好ましい。

[0031] 光重合性化合物の配合量は、（メタ）アクリル酸エステル共重合体100質量部に対して5質量部以上200質量部以下とすることが好ましい。光重合性化合物の配合量を少なくすると、紫外線等の照射後の粘着シートの剥離性が低下し、半導体チップのピックアップ不良を生じやすくなる。一方、光重合性化合物の配合量を多くすると、ダイシング時の糊の掻き上げによりピ

ックアップ不良が生じ易くなるとともに、反応残渣による微小な糊残りが発生し、汚染の原因となる。

[0032] (2-4) 多官能イソシアネート硬化剤

多官能イソシアネート硬化剤には、イソシアネート基を2個以上有するものであり、例えば芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環族ポリイソシアネート、これらの二量体や三量体、アダクト体などが用いられる。

[0033] 芳香族ポリイソシアネートとしては、例えば1, 3-フェニレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルジイソシアネート、1, 4-フェニレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、4, 4'-トリレンジイソシアネート、2, 4, 6-トリレンジイソシアネートトルエン、1, 3, 5-トリレンジイソシアネートベンゼン、ジアニシジンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、4, 4', 4''-トリフェニルメタントリイソシアネート、 ω , ω' -ジイソシアネート-1, 3-ジメチルベンゼン、 ω , ω' -ジイソシアネート-1, 4-ジメチルベンゼン、 ω , ω' -ジイソシアネート-1, 4-ジエチルベンゼン、1, 4-テトラメチルキシリレンジイソシアネートおよび1, 3-テトラメチルキシリレンジイソシアネートがある。

[0034] 脂肪族ポリイソシアネートとしては、例えばトリメチレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、ペンタメチレンジイソシアネート、1, 2-プロピレンジイソシアネート、2, 3-ブチレンジイソシアネート、1, 3-ブチレンジイソシアネート、ドデカメチレンジイソシアネートおよび2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネートがある。

[0035] 脂環族ポリイソシアネートとしては、例えば3-イソシアネートメチルー3, 5, 5-トリメチルシクロヘキシルイソシアネート、1, 3-シクロペンタンジイソシアネート、1, 3-シクロヘキサンジイソシアネート、1,

4-シクロヘキサンジイソシアネート、メチル-2, 4-シクロヘキサンジイソシアネート、メチル-2, 6-シクロヘキサンジイソシアネート、4, 4'-メチレンビス(シクロヘキシリイソシアネート)、1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサンおよび1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサンがある。

[0036] 二量体や三量体、アダクト体としては、例えばジフェニルメタンジイソシアネートの二量体、ヘキサメチレンジイソシアネートの三量体、トリメチロールプロパンとトリレンジイソシアネートとのアダクト体、トリメチロールプロパンとヘキサメチレンジイソシアネートとのアダクト体がある。

[0037] 上述のポリイソシアネートのうち、イソシアネート基を3個以上有するものが好ましく、特にヘキサメチレンジイソシアネートの三量体、トリメチロールプロパンとトリレンジイソシアネートとのアダクト体、トリメチロールプロパンとヘキサメチレンジイソシアネートとのアダクト体が好ましい。

[0038] 多官能イソシアネート硬化剤の配合比は、(メタ)アクリル酸エステル共重合体100質量部に対して0.5質量部以上20質量部以下が好ましく、1.0質量部以上10質量部以下がより好ましい。多官能イソシアネート硬化剤が0.5質量部以上であれば、粘着力が強すぎないので、ピックアップ不良の発生を抑制することができる。多官能イソシアネート硬化剤が20質量部以下であれば、粘着力が低下せず、ダイシング時に半導体チップの保持性が維持される。

[0039] (2-5) 光重合開始剤

光重合開始剤には、ベンゾイン、ベンゾインアルキルエーテル類、アセトフェノン類、アントラキノン類、チオキサントン類、ケタール類、ベンゾフェノン類またはキサントン類などが用いられる。

[0040] ベンゾインとしては、例えばベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテルなどがある。

アセトフェノン類としては、例えばベンゾインアルキルエーテル類、アセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-アセトフェノン、2, 2-ジエトキ

シー２－アセトフェノン、１，１－ジクロロアセトフェノンなどがある。

アントラキノン類としては、２－メチルアントラキノン、２－エチルアントラキノン、２－ターシャリブチルアントラキノン、１－クロロアントラキノンなどがある。

チオキサントン類としては、例えば２，４－ジメチルチオキサントン、２，４－ジイソプロピルチオキサントン、２－クロロチオキサントン、２，４－ジイソプロピルチオキサントンなどがある。

ケタール類としては、例えばアセトフェノンジメチルケタール、ベンジルジメチルケタール、ベンジルジフェニルサルファイド、テトラメチルチウラムモノサルファイド、アゾビスイソブチロニトリル、ジベンジル、ジアセチル、β－クロールアンスラキノンなどがある。

[0041] 光重合開始剤は、温度２３℃から、１０℃／分の昇温速度で５００℃まで昇温し、質量減少率が１０％となった際の温度が２５０℃以上であるものが好ましい。後述する加温工程においてウエハ等に貼付けられた粘着シートを６０～１５０℃で加温する際、光重合開始剤が揮発又は劣化すると、後工程である光照射工程における粘着剤層の硬化が不十分となり、十分な接着力の低下が得られず、続くピックアップ工程におけるピックアップ不良の要因となる。このため、上記のような性状を有し、加温による揮発や劣化が生じ難い光重合開始剤を用いることが好ましい。

[0042] 上記温度が２５０℃以上である光重合開始剤としては、エタノン、１－〔９－エチル－６－（２－メチルベンゾイル）－９Ｈ－カルバゾール－３－イル〕－，１－（Ｏ－アセチルオキシム）（ＢＡＳＦジャパン社製、製品名ＩＲＧＡＣＵＲＥ ＯＸＥ０２）、２，４，６－トリメチルベンゾイル－ジフェニル－フォスフィンオキサイド（ＢＡＳＦジャパン社製、製品名ＬＵＣＩＲＩＮ ＴＰＯ）、および２－ヒドロキシ－１－〔４－〔４－（２－ヒドロキシ－２－メチル－プロピオニル）－ベンジル〕－フェニル〕－２－メチル－プロパン－１－オン（ＢＡＳＦジャパン社製、製品名ＩＲＧＡＣＵＲＥ １２７）、２－ベンジル－２－ジメチルアミノ－１－（４－モルフォリノフェ

ニル)ーブタノンー1 (BASFジャパン社製、製品名IRGACURE 369)、2ージメチルアミノー2ー(4ーメチルーベンジル)ー1ー(4ーモルフォリンー4ーイルーフェニル)ーブタンー1ーオン (BASFジャパン社製、製品名IRGACURE 379)、ビス(2, 4, 6ートリメチルベンゾイル)ーフェニルフォスフィンオキサイド (BASFジャパン社製、製品名IRGACURE 819) 等が挙げられる。

[0043] このうち、特に上記温度が270℃以上である、エタノン, 1ー[9ーエチルー6ー(2ーメチルベンゾイル)ー9Hーカルバゾールー3ーイル]ー, 1ー(0ーアセチルオキシム) (BASFジャパン社製、製品名IRGACURE OXE02)、2, 4, 6ートリメチルベンゾイルージフェニルーフォスフィンオキサイド (BASFジャパン社製、製品名LUCIRINTPO)、および2ーヒドロキシー1ー{4ー[4ー(2ーヒドロキシー2ーメチループロピオニル)ーベンジル]ーフェニル}ー2ーメチループロパンー1ーオン (BASFジャパン社製、製品名IRGACURE 127) が好ましい。

[0044] 光重合開始剤の配合量は、(メタ)アクリル酸エステル重合体100質量部に対して0.1質量部以上20質量部以下が好ましい。配合量が少な過ぎると、放射線照射後の粘着シートの剥離性が低下し、半導体チップのピックアップ不良を生じやすくなる。一方、配合量が多過ぎると、光重合開始剤が粘着剤表面へブリードアウトし、汚染の原因となる。

[0045] 光重合開始剤には、必要に応じて従来公知の光重合促進剤を1種または2種以上を組み合わせ併用してもよい。光重合促進剤には、安息香酸系や第三級アミンなどを用いることができる。第三級アミンとしては、トリエチルアミン、テトラエチルペンタアミン、ジメチルアミノエーテルなどが挙げられる。

[0046] 粘着剤層の厚みは、3μm以上100μmが好ましく、5μm以上20μm以下が特に好ましい。粘着剤層が厚過ぎると粘着力が高くなり過ぎ、ピックアップ性が低下する。また、粘着剤層が薄過ぎると粘着力が低くなり過ぎ

、ダイシング時のチップ保持性が低下し、リングフレームとシートとの間で剥離が生じる場合がある。

[0047] 2. 電子部品の製造方法

本発明に係る電子部品の製造方法は、上述の粘着シートを貼り付けた電子部品を60～150℃で加温する工程を含む。以下、製造方法の具体的な工程を順に説明する。

[0048] (1) 貼付工程

まず、貼付工程において、粘着シートを半導体ウエハ（又は基板）とリングフレームに貼り付ける。ウエハは、シリコンウエハおよびガリウムナイトライドウエハ、炭化ケイ素ウエハ、サファイアウエハなどの従来汎用のウエハであってよい。

[0049] (2) 加温工程

ウエハ等に形成された回路の試験を行う場合、貼付工程後に、ウエハ等を60～150℃程度で15分～5時間程度加温する。また、加熱工程は、次に説明するダイシング工程後に切削水を除去する目的でも行われ、同様にウエハ等が60～150℃程度で15分～5時間程度加温される。

[0050] 本発明に係る粘着シートは、加温された場合にも基材の膨張や収縮が小さいため、粘着シートが大きく変形することはない。また、粘着付与樹脂の軟化に起因した粘着剤層の軟化を生じないため、半導体ウエハに過度に密着することがない。従って、本発明に電子部品の製造方法では、粘着シートの変形に伴う検査工程の長時間化やチップの破損を防止することができ、更に、後述する紫外線照射工程およびピックアップ工程において、紫外線等の照射により粘着剤層の十分な接着力の低下が得られ、ピックアップ不良や糊残りを防止できる。

[0051] (3) ダイシング工程

ダイシング工程では、シリコンウエハ等をダイシングして半導体チップ又は半導体部品にする。半導体チップ又は半導体部品にした後、回路の試験を行う場合は、ダイシング工程後に上記の加温工程が行われる。またダイシン

グ工程後、切削水を除去する目的で上記の加温工程が行われる場合がある。

[0052] (4) 光照射工程

光照射工程では、基材側から光硬化型粘着剤層に紫外線等の活性光線を照射する。紫外線の光源としては、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、ブラックライト等を用いることができる。

[0053] 光照射により粘着剤層は三次元網状化して硬化し、粘着剤層の粘着力が低下する。この際、上述したように、本発明に係る粘着シートは加温してもウエハ等に過度に密着することがないため、紫外線等の照射により十分な接着力の低下が得られる。

[0054] (5) ピックアップ工程

ピックアップ工程では、粘着シートの粘着剤層から半導体チップ又は半導体部品を剥離する。この際、本発明に係る粘着シートでは紫外線等の照射により十分な接着力の低下が得られているため、チップ又は部品と粘着剤層との間の剥離が容易となり、良好なピックアップ性が得られ、糊残りなどの不良が生じることもない。ピックアップの方法としては、別の粘着シートに半導体チップや半導体部品を転写する方法や、粘着シートの裏側からスキージして剥離する方法、あるいはニードルピン等で突き上げる方法が挙げられる。また、必要に応じて、ピックアップ工程の前にエキスパンド工程を設けても良い。エキスパンド工程では、粘着シートを引き伸ばして半導体チップ又は半導体部品同士の間隔を広げ、ピックアップしやすくさせる。

[0055] ピックアップ工程後は、ピックアップしたチップ又は部品を、ダイアタッチペーストを介してリードフレームに搭載する。搭載後、ダイアタッチペーストを加熱し、チップ又は部品とリードフレームとを加熱接着する。その後、リードフレームに搭載したチップ又は部品を樹脂でモールドする。

実施例

[0056] <実施例 1>

「表 1」に示す配合に従って光硬化型粘着剤を調製した。光硬化型粘着剤をポリエチレンテレフタレート製のセパレーターフィルム上に塗布し、乾燥

後の粘着層の厚みが $10\mu\text{m}$ となるように塗工した。この粘着層を基材に積層し、 40°C で7日間熟成し、粘着シートを得た。基材（K-1）には、厚さ $100\mu\text{m}$ の帝人デュポンフィルム社製ポリエチレンナフタレート（品番：テオネックスQ51）を用いた。

なお、以下に示す表1、及び後述の表2において、（メタ）アクリル酸エステル共重合体、光重合性化合物、多官能イソシアネート硬化剤、光重合開始剤、シリコン系グラフト共重合体、及び粘着付与樹脂の単位はいずれも質量部である。

[0057]

[表1]

		実施例																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
基材フィルム	熱収縮率/%	K-1	K-2	K-3	K-4	K-1	K-2	K-3	K-4	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1
	線膨張係数/ $\times 10^{-5}/K$	0.1	0.2	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
紫外線硬化型粘着剤	(メタ)アクリル酸エステル共重合体	A-1	100	100	100	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	光重合性化合物	A-2	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
多官能イソシアネート硬化剤	光重合性化合物	B-1	50	50	50	50	50	-	50	50	50	5	150	200	50	50	50	50	50	50	50	50
	光重合開始剤	B-2	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シリコーン系グラフト共重合体	多官能イソシアネート硬化剤	C-1	3	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3	3	0.5	1	10	20	3	3	3	3
	光重合開始剤	C-2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
粘着付与樹脂	光重合開始剤	D-1	2	2	2	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	0.1	1	10	20
	粘着付与樹脂	D-2	-	-	-	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
加温後のシートの変形	粘着付与樹脂	D-3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	粘着付与樹脂	D-4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チップ保持性	粘着付与樹脂	E-1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	粘着付与樹脂	F-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ビッカアッパ性	粘着付与樹脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	粘着付与樹脂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
評価		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
総合		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0058] [基材]

K-1 : ポリエチレンナフタレート (帝人デュポンフィルム社製テオネッ

クスQ51、厚さ：100 μ m）；150℃の熱収縮率0.1%、60℃～150℃の線膨張係数 $1.3 \times 10^{-5}/K$ 。

K-2：和紙フィルム（ユニークテープ社製、厚さ：70 μ m）；150℃の熱収縮率0.2%、60℃～150℃の線膨張係数 $3.0 \times 10^{-5}/K$ 。

K-3：ポリフェニレンサルフィド（東レ社製トレリナ3000、厚さ：100 μ m）；150℃の熱収縮率0.1%、60℃～150℃の線膨張係数 $2.6 \times 10^{-5}/K$ 。

K-4：ポリエーテルエーテルケトン（住友ベークライト社製スミライトFS-1100C、厚さ：100 μ m）；150℃の熱収縮率0.4%、60℃～150℃の線膨張係数 $4.7 \times 10^{-5}/K$ 。

[0059] [光硬化型粘着剤]

〔（メタ）アクリル酸エステル共重合体〕

A-1：日本ゼオン社製アクリルゴムAR53L；エチルアクリレート54%、ブチルアクリレート19%、メトキシエチルアクリレート24%の共重合体、乳化重合により得られる。

A-2：綜研化学社製SKダイン1496；2-エチルヘキシルアクリレート96%、2-ヒドロキシエチルアクリレート4%の共重合体、溶液重合により得られる。

〔光重合性化合物〕

B-1：根上工業社製UN-905；イソホロンジイソシアネートの三量体にジペタエリスリトールペンタアクリレートを主成分とするアクリレートを反応させたものであり、ビニル基の数が15個。

B-2：新中村化学社製A-TMPT；トリメチロールプロパントリアクリレート、ビニル基の数が3個。

〔多官能イソシアネート硬化剤〕

C-1：日本ポリウレタン社製コロネートL-45E；2,4-トリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体。

C-2 : トリメチレンジイソシアネート

〔光重合開始剤〕

D-1 : BASFジャパン社製IRGACURE 127 ; 2-ヒドロキシ-1- {4- [4- (2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル) -ベンジル] -フェニル} -2-メチルプロパン-1-オン、質量減少率が10%の際の温度275℃。

D-2 : BASFジャパン社製IRGACURE OXE02 ; エタノン, 1- [9-エチル-6- (2-メチルベンゾイル) -9H-カルバゾール-3-イル] -, 1- (O-アセチルオキシム)、質量減少率が10%の際の温度320℃。

D-3 : BASFジャパン社製LUCIRIN TPO ; 2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド、質量減少率が10%の際の温度270℃。

D-4 : BASFジャパン社製IRGACURE 651 ; ベンジルジメチルケタール、質量減少率が10%の際の温度185℃。

〔シリコン系グラフト共重合体〕

E-1 : 綜研化学社製UTMM-LS2 ; シリコン分子鎖の末端に (メタ) アクリロイル基を有するシリコン系オリゴマ系単位、及びメチルメタアクリレート等からなるアクリルビニル単位を重合してなるシリコン系グラフト共重合体。

〔粘着付与樹脂〕

F-1 : ヤスハラケミカル製YSポリスターS145 ; テルペンフェノール系粘着付与樹脂、軟化点145℃。

[0060] 実施例1では、(メタ) アクリル酸エステル共重合体として上記A-1を100質量部、光重合性化合物としてB-1を50質量部、多官能イソシアネート硬化剤としてC-1を3質量部、光重合開始剤としてD-1を2質量部、シリコン系グラフト共重合体(表1のシリコン系共重合体)としてE-1を1.5質量部から紫外線硬化型粘着剤を作製し、粘着シートとした

。このように得られた粘着シートをダミーの回路パターンを形成した直径8インチ×厚さ0.1mmのシリコンウエハとリングフレームに貼り合わせた。シリコンウエハを、粘着シート貼り付け面と反対側の面が接するようにホットプレート上に設置し、120℃で1時間加温した後、ダイシングおよび光照射、ピックアップの各工程を行った。

[0061] ダイシング工程の条件は以下の通りとした。

ダイシング装置：DISCO社製DAD341

ダイシングブレード：DISCO社製NBC-ZH2050-27HEE

ダイシングブレード形状：外径55.56mm、刃幅35μm、内径19.05mm

ダイシングブレード回転数：40,000rpm

ダイシングブレード送り速度：50mm/秒

ダイシングサイズ：10mm角

粘着シートへの切り込み量：15μm

切削水温度：25℃

切削水量：1.0リットル/分

[0062] 光照射工程の条件は以下の通りとした。

紫外線照射：高圧水銀灯で照射量150mJ/cm²

[0063] ピックアップ工程の条件は以下の通りとした。

ダイシングしたウエハの上に、転写用粘着シート（シリコンウエハへの粘着力：6.25N/25mm）を貼付したのち、転写用粘着シートを剥離してチップを転写。

[0064] 加温工程において、以下の評価を行った。

（1）粘着シートの変形

120℃で1時間加温した後の粘着シートを観察し、以下の基準により評価した。

◎（優）：加温後も粘着シートに“たわみ”や“しわ”が発生しない。

○（良）：加温によって粘着シートに“たわみ”や“しわ”がわずかに発

生する。

×（不可）：加温によって粘着シートに“たわみ”や“しわ”が発生する。

[0065] ダイシング工程およびピックアップ工程において、以下の評価を行った。

（１）チップ保持性

チップ保持性は、ダイシング工程後において、半導体チップが粘着シートに保持されている半導体チップの残存率に基づき、以下の基準により評価した。

◎（優）：チップ飛びが５％未満

○（良）：チップ飛びが５％以上１０％未満

×（不可）：チップ飛びが１０％以上

[0066] （２）ピックアップ性

ピックアップ性は、ピックアップ工程において、転写用粘着シートを用いて半導体チップを転写させ、転写成功率（ピックアップ成功率）に基づき、以下の基準により評価した。

◎（優）：チップのピックアップ成功率が９５％以上

○（良）：チップのピックアップ成功率が８０％以上９５％未満

×（不可）：チップのピックアップ成功率が８０％未満

[0067] 評価結果を「表１」に示す。実施例１に係る粘着シートでは、加温工程後の粘着シートの変形はなく、また、チップ保持性およびピックアップ性がともに優と評価された。

[0068] ＜実施例２～２１＞

基材の材料、（メタ）アクリル酸エステル共重合体および光重合性化合物、多官能イソシアネート硬化剤、光重合開始剤、シリコン系グラフト共重合体の種類あるいは添加有無を「表１」に示すように変更した以外は実施例１と同様にして粘着シートを製造し、評価を行った。結果を表に示す。

[0069] ＜比較例１、２、４～９＞

基材として、以下の基材を用い、表２に示す配合に従った以外は実施例１と同様にして粘着シートを製造し、評価を行った。結果を表２に示す。

K-5：ポリエチレンテレフタレート（東レ社製ルミラーS10、厚さ：100 μm ）；150℃の熱収縮率1.1%、60℃～150℃の線膨張係数 $6.5 \times 10^{-5}/\text{K}$ 。

K-6：環状オレフィンコポリマー（ゲンゼ社製Fフィルム、厚さ：100 μm ）；150℃の熱収縮率0.2%、60℃～150℃の線膨張係数 $6.5 \times 10^{-5}/\text{K}$ 。

<比較例3>

シリコン系グラフト共重合体を添加せず、粘着付与樹脂を添加した以外は実施例1と同様にして粘着シートを製造し、評価を行った。結果を表に示す。

[0070] [表2]

		比較例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
基材フィルム		K-5	K-6	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1	K-1
熱収縮率/%		1.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
線膨張係数/ $\times 10^{-5}/\text{K}$		6.5	6.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
紫外線硬化型粘着剤	(メタ)アクリル酸エステル共重合体	A-1	100	100	100	100	100	100	100	100
	A-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
光重合性化合物	B-1	50	50	50	1	250	50	50	50	50
	B-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
多官能イソシアネート硬化剤	C-1	3	3	3	3	3	0.1	25	3	3
	C-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
光重合開始剤	D-1	2	2	2	2	2	2	2	0.01	25
	D-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	D-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	D-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シリコン系グラフト共重合体		E-1	1.5	-	1.5	1.5	1.5	1.5	-	-
粘着付与樹脂		F-1	-	5	-	-	-	-	5	5
加熱後のシートの変形		x	x	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
チップ保持性		-	-	◎	◎	◎	◎	x	◎	○
ピックアップ性		-	-	x	x	x	x	○	x	x
総合		x	x	x	x	x	x	x	x	x
評価										

[0071] 実施例2～21に係る粘着シートでは、良好なチップ保持性およびピック

アップ性が確認された。一方、比較例 1、2 の粘着シートでは、加温後に粘着シートが変形してしまった。また、比較例 3 の粘着シートでは、ピックアップ性が不良となり、糊残りも顕著であった。

請求の範囲

- [請求項1] 半導体チップを加熱しながら性能検査する工程で使用される半導体検査用の耐熱性粘着シートであって、該粘着シートは基材の上に粘着剤層が設けられた粘着シートであり、該基材が、 150°C で30分加熱した時の熱収縮率が1%未満であり、かつ $60^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ の線膨張係数が $5.0 \times 10^{-5}/\text{K}$ 以下であり、かつ前記粘着シートの粘着剤層が、(メタ)アクリル酸エステル共重合体と光重合性化合物と多官能イソシアネート硬化剤と光重合開始剤とを含み、
- (メタ)アクリル酸エステル共重合体が100質量部に対して、
- 前記光重合性化合物が5～200質量部、
- 前記多官能イソシアネート硬化剤が0.5～20質量部、
- 前記光重合開始剤が0.1～20質量部であり、
- かつ粘着付与樹脂を含まない
- 半導体検査用の耐熱性粘着シート。
- [請求項2] 前記粘着剤層が、シリコン系グラフト共重合体を含む、請求項1に記載の半導体検査用の耐熱性粘着シート。
- [請求項3] 前記多官能イソシアネート硬化剤が、イソシアネート基を3個以上有する、請求項1又は請求項2に記載の半導体検査用の耐熱性粘着シート。
- [請求項4] 前記光重合開始剤が、 23°C から $10^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で昇温したときの質量減少率10%となる温度が 250°C 以上である、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の半導体検査用の耐熱性粘着シート。
- [請求項5] 請求項1乃至4のいずれか一項に記載の粘着シートが、
- (a) 粘着シートを半導体チップに貼り付ける貼付工程、
- (b) 粘着シートが貼り付けられた半導体チップを、 $60\sim 150^{\circ}\text{C}$ のステージ上に粘着シートがステージに接するように載せて吸着固定する吸着工程、
- (c) ステージを $60\sim 150^{\circ}\text{C}$ に加熱しながら半導体チップの性能

を検査する検査工程、

(d) 粘着シートに紫外線を照射する紫外線照射工程、

(e) 粘着シートから半導体チップをピックアップするピックアップ工程、

を含む半導体の製造方法で使用される、半導体検査用の耐熱性粘着シート。

[請求項6]

請求項1乃至4のいずれか一項に記載の粘着シートが、

(a) 粘着シートを半導体ウエハ又は基板に貼り付ける貼付工程、

(b) 半導体ウエハ又は基板をダイシングして半導体チップにするダイシング工程、

(c) 粘着シートが貼り付けられた半導体チップを、60～150℃のステージ上に粘着シートがステージに接するように載せて吸着固定する吸着工程、

(d) ステージを60～150℃に加熱しながら半導体チップの性能を検査する検査工程、

(e) 粘着シートに紫外線を照射する紫外線照射工程、

(f) 粘着シートから半導体チップをピックアップするピックアップ工程、

を含む半導体の製造方法で使用される、半導体検査用の耐熱性粘着シート。