

明 細 書

発明の名称：電子部品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、粘着シートを用いてウエハをダイシングすることを含む電子部品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電子部品の製造方法の一つに、ウエハや絶縁基板上に複数の回路パターンが形成された電子部品集合体を粘着シートに貼り付ける貼合工程と、ダイシングブレードで電子部品集合体をダイシングして半導体チップにするダイシング工程と、粘着シート側から紫外線を照射して粘着シートと電子部品集合体との粘着力を低減した後に、切断されたチップを粘着シートからピックアップするピックアップ工程と、ピックアップしたチップの底面に接着剤を塗布した後にこの接着剤でチップをリードフレーム等に固定する固定工程を有する製造方法が知られている。

[0003] かかる製造方法において、粘着シートにさらに接着層又はダイアタッチフィルムを積層一体化することにより、ダイシング用の粘着シートとしての機能と、チップをリードフレーム等に固定する接着剤としての機能とを兼ね備える多層粘着シート（接着層又はダイアタッチフィルム一体型シート）を用いる方法が提案されている（特許文献1及び特許文献2）。

一方、予め半導体ウエハ側にペースト状接着剤を塗布し、このペースト状接着剤を放射線照射又は加熱によりシート状に半硬化させて接着剤半硬化層を形成しておき、これを粘着シートに貼り合わせてダイシング工程を行い、接着剤半硬化層が付着したチップを得る方法も知られている。

多層粘着シート、もしくは、予め接着剤半硬化層を形成した半導体ウエハを用いることにより、ダイシング後の接着剤の塗布工程を省略することができるとともに、接着剤部分の厚み制御やはみ出し抑制が容易であるという利点がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 6 - 0 4 9 5 0 9 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 7 - 2 4 6 6 3 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、半導体ウエハ側に接着剤半硬化層を設け、これを粘着シート
の粘着層に貼り付け固定する方法においては、粘着層を構成する粘着剤に
含まれる低分子量成分である光重合開始剤が接着剤半硬化層側にマイグレー
ションし、リードフレーム等に対してチップが接着不良を起こす場合があっ
た。具体的には、ダイシング工程及びピックアップ工程後に得られた接着剤
半硬化層付きチップをリードフレームに接着し、封止樹脂でモールドイング
し、260℃前後で加温した場合に、リードフレームと接着剤半硬化層との
間で剥離が生じ、この結果、半導体製造工程において歩留まりを低下させる
ことがあった。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、粘着シートの粘着層を構
成する粘着剤を特定の組成とすることにより、半導体ウエハ側に形成した接
着剤半硬化層に対する汚染を低減することができ、かくして、リードフレー
ム等に対するチップの接着性を改善できることを見出し、本発明を完成させ
るに至った。

課題を解決するための手段

[0007] すなわち、本発明は、下記の電子部品の製造方法に係る。

(1)、ウエハの裏面（すなわち回路非形成面）にペースト状接着剤を全
面塗布して放射線照射又は加熱してペースト状接着剤をシート状に半硬化さ
せる接着剤半硬化層形成工程、ウエハに形成された接着剤半硬化層とリング
フレームを粘着シートの粘着層に貼り付けて固定する貼付工程、ダイシング
ブレードでウエハを接着剤半硬化層ごとダイシングして半導体チップにする

ダイシング工程、放射線を照射した後に接着剤半硬化層付きチップを粘着層からピックアップするピックアップ工程を含み、粘着シートが基材フィルムと、基材フィルムの一方向の面に積層された粘着層とを有し、粘着層を構成する粘着剤が（メタ）アクリル酸エステル共重合体と紫外線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を有し、

光重合開始剤が、次式：

$$\text{質量減少率} = \{(\text{昇温前質量} - \text{昇温後質量}) / (\text{昇温前質量})\} \times 100 (\%)$$

（式中、

昇温前質量は25℃における光重合開始剤の質量を表し、

昇温後質量は昇温速度10℃／分で23℃から500℃まで昇温させた際の各温度における光重合開始剤の質量を表す）

により算出した質量減少率が10％となる温度が250℃以上のものである、電子部品の製造方法。

（2）．光重合開始剤がエタノン、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）、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、及び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－オンである、（1）記載の電子部品の製造方法。

（3）．粘着剤が（メタ）アクリル酸エステル重合体100質量部と紫外線重合性化合物5質量部以上200質量部以下と多官能イソシアネート硬化剤0.5質量部以上20質量部以下と光重合開始剤0.1質量部以上20質量部以下を有する、（1）又は（2）記載の電子部品の製造方法。

（4）．接着剤半硬化層形成工程におけるペースト状接着剤が少なくともエポキシ樹脂及び／又は（メタ）アクリル酸エステルを有する（1）ないし（3）のいずれか一項に記載の電子部品の製造方法。

発明の効果

[0008] 本発明の電子部品の製造方法によれば、粘着シートの粘着層を構成する粘

着剤を特定の組成とすることにより、半導体ウエハ側に形成した接着剤半硬化層に対する汚染防止性を向上することができ、かくして、チップとリードフレーム等との接着不良を抑制することができる。

[0009] また、本発明の電子部品の製造方法によれば、汚染防止性に加えて、ダイシングによるチップ飛びが少なく、かつ、ピックアップ時における粘着シートと接着剤半硬化層との間の剥離が容易である。

発明を実施するための形態

[0010] <用語の説明>

単量体単位とは単量体に由来する構造単位を意味する。「部」及び「%」は質量基準である。(メタ)アクリレートとはアクリレート及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。

[0011] <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、次の手順(1)～(4)を含む。

(1) ウエハの裏面にペースト状接着剤を全面塗布して放射線照射又は加熱してペースト状接着剤をシート状に半硬化させる接着剤半硬化層形成工程、

(2) ウエハに形成された接着剤半硬化層とリングフレームを粘着シートの粘着層に貼り付けて固定する貼付工程、

(3) ダイシングブレードでウエハを接着剤半硬化層ごとダイシングして半導体チップにするダイシング工程、

(4) 放射線を照射した後に接着剤半硬化層付きチップを粘着シートの粘着層からピックアップするピックアップ工程。

以下、各工程について説明する。

[0012] <(1) 接着剤半硬化層形成工程>

接着剤半硬化層は、典型的には、ウエハの裏面、すなわちリードフレーム又は回路基板と接着させるための回路非形成面に、ペースト状接着剤を全面塗布し、これを放射線照射又は加熱してシート状に半硬化させることによっ

て形成できる。

- [0013] 接着剤半硬化層を構成するペースト状接着剤としては、（メタ）アクリル酸エステル、ポリアミド、ポリエチレン、ポリスルホン、エポキシ樹脂、ポリイミド、ポリアミド酸、シリコーン樹脂、フェノール樹脂、ゴム、フッ素ゴム及びフッ素樹脂の単体又はこれらの混合物、共重合体がある。チップとの接着信頼性の面からエポキシ樹脂及び／又は（メタ）アクリル酸エステルを含むことが好ましい。ペースト状接着剤には、光重合開始剤、加熱重合開始剤、帯電防止剤、架橋剤、架橋促進剤、フィラーなどを添加してもよい。
- [0014] ウエハの裏面にペースト状接着剤を全面塗布する方法は特に限定されず、例えばグラビアコーター、コンマコーター、バーコーター、ナイフコーター、ロールコーター、凸版印刷、凹版印刷、平版印刷、フレキソ印刷、オフセット印刷、スクリーン印刷、スプレー、スピンコートなどを採用できる。
- [0015] ペースト状接着剤を塗布した後に半硬化させて接着剤半硬化層を形成する方法は放射線照射又は加熱である。放射線の種類は特に限定されず、公知のものが使用できる。紫外線により接着剤半硬化層を形成する場合は、紫外線の光源は特に限定されず、公知のものが使用できる。紫外線源として、ブラックライト、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、エキシマランプ等が挙げられる。紫外線の照射光量は特に限定されず、ペースト状接着剤の設計により適宜選択できるが、一般的には $100\text{ mJ} / \text{cm}^2$ 以上 $5000\text{ mJ} / \text{cm}^2$ 未満が好ましい。照射光量が少ないとペースト状接着剤の硬化が不十分になってピックアップ性に劣る傾向にあり、照射光量が多いとUV照射時間の長期化により作業性が低下するためである。
- [0016] 加熱により接着剤半硬化層を形成する場合は、加熱温度は特に限定されず、ペースト状接着剤の設計により適宜選択できるが、一般的には 60°C 以上 250°C 未満が好ましい。加熱温度が低すぎるとペースト状接着剤の硬化が不十分になってピックアップ性に劣る傾向にあり、加熱温度が高すぎるとペースト状接着剤の硬化が進行しすぎて接着力が低下するためである。加熱時間も同様に特に限定されず、ペースト状接着剤の設計により適宜選択できる

が、一般的には10秒以上30分未満が好ましい。

[0017] 接着剤半硬化層の厚みは、3 μm 以上100 μm が好ましく、5 μm 以上20 μm 以下が特に好ましい。

[0018] <(2) 貼付工程>

貼付工程は、ウエハに形成された接着剤半硬化層とリングフレームを粘着シートの粘着層に貼り付けて固定する工程であり、一般的にはローラーを備えたテープマウンター装置を用いて行うことができる。貼付工程において使用する粘着シートは、基材フィルムと、基材フィルムの一方向の面に積層された粘着層とを有する。

[0019] [基材フィルム]

基材フィルムは、特に限定されるものではなく公知の樹脂材料を用いることができる。具体的には、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸-アクリル酸エステルフィルム、エチレン-エチルアクリレート共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、プロピレン系共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、及び、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体やエチレン-(メタ)アクリル酸-(メタ)アクリル酸エステル共重合体等を金属イオンで架橋したアイオノマ樹脂を挙げることができる。基材フィルムは、これら樹脂の混合物、共重合体又はこれらの積層物であっても良い。

[0020] なかでも基材フィルムとしてはプロピレン系共重合体が好ましい。プロピレン系共重合体を採用することにより、半導体ウエハを切断する際に発生する切り屑を抑制することができる。プロピレン系共重合体としては、例えばプロピレンと他成分とのランダム共重合体、プロピレンと他成分とのブロック共重合体、プロピレンと他成分との交互共重合体がある。他成分としては、エチレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン等の α -オレフィン、少なくとも2種以上の α -オレフィンからなる共重合体、スチレン-ジエン共重合体等が挙げられる。これらの中でも1-ブテンが好ましい。

[0021] プロピレン系共重合体を重合する方法としては、例えば溶媒重合法、バルク重合法、気相重合法、逐次重合方法等が挙げられるが、一段目でプロピレン単独重合体又はプロピレンと少量のエチレン及び／又は α -オレフィンとのランダム共重合体を製造後、二段目以降で α -オレフィンの単独重合体又はプロピレンと少量のエチレン及び／又は α -オレフィンとのランダム共重合体を製造する、少なくとも二段以上の逐次重合方法が好ましい。

[0022] 基材フィルムには、帯電防止処理を施すのが好ましい。帯電防止処理をすることによって、接着剤半硬化層剥離時における帯電を防止することができる。帯電防止処理としては、(1) 基材フィルムを構成する組成物に帯電防止剤を配合する処理、(2) 基材フィルムの粘着層側の面に帯電防止剤を塗布する処理、(3) コロナ放電による帯電処理がある。帯電防止剤としては、四級アミン塩単量体等がある。

[0023] 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、及びp-ジエチルアミノスチレン四級塩化物があり、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。

[0024] [粘着層]

粘着層は、基材フィルム上に粘着剤を塗布して形成される。粘着層を構成する粘着剤は、(メタ)アクリル酸エステル共重合体と紫外線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を含有する。

[0025] [(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の単量体のみの共重合体、又は、(メタ)アクリル酸エステルの単量体とビニル化合物単量体との共重合体である。

[0026] (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）アクリレート及びエトキシ-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）アクリレートがある。

[0027] 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ある。

[0028] 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、及びケイ皮酸等が挙げられる。

[0029] 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及び（メタ）アクリル酸グリシジルエーテルがある。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] （メタ）アクリル酸エステル共重合体の製造方法としては、乳化重合、溶

液重合がある。

[0034] 〔紫外線重合性化合物〕

紫外線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。

[0035] さらに紫外線重合性化合物として、上記のような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を用いることもできる。

ウレタンアクリレートオリゴマは、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、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に、ヒドロキシ基を有する(メタ)アクリレート、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を反応させて得られる。

[0036] 紫外線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が紫外線照射による紫外線硬化型粘着剤を十分に硬化させることができ、粘着シートと接着剤半硬化層とが容易に剥離し、良好なピックアップ性を得られるので好ましい。

[0037] 紫外線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。紫外線重合性化合物の配合量が少なすぎると、放射線照射後に粘着シートから接着剤半硬化層が剥離し難しくなり、半導体チップのピックアップ性に関する問題が生じやすくなる。紫外線重合性化合物の配合量が多すぎると、ダイシング時に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生じ接着剤半硬化層が汚染されるため、接着剤半硬化層が付着した半導体チップをリードフレーム上に接着した後に、加温時の接着不良が生じ易くなる。

[0038] [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がある。

[0039] 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及び 1, 3-テトラメチルキシリレンジイソシアネートがある。

[0040] 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及び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。

[0041] 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、メチルー2, 4-シクロヘキサンジイソシアネート、メチルー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(シクロヘキシルイソシアネート)、1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン及び1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサンがある。

[0042] 上述のポリイソシアネートのうち、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、ヘキサメチレンジイソシアネートが好ましい。

[0043] 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、下限としては1.0質量部以上、上限としては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、粘着強度が低すぎることがないため、ダイシング時に半導体チップの保持性が維持される。

[0044] [光重合開始剤]

光重合開始剤は、温度23℃から、10℃/分の昇温速度で500℃まで昇温させた場合に、昇温前質量(25℃における光重合開始剤の質量)に対する質量減少率が10%となる温度が250℃以上のものである。このような光重合開始剤としては、エタノン、1-[9-エチルー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)、及び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)-ブタノン-1 (BASFジャパン社製、製品名IRGACURE 369)、2-ジメチルアミノ-2-(4-メチル-ベンジル)-1-(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-ブタン-1-オン (BASFジャパン社製、製品名IRGACURE 379)、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-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。特に、質量減少率が10%となる温度が270℃以上である、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)、及び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)が好ましい。質量減少率が10%となる温度が250℃以上であることにより、ダイシング、ピックアップ後に得られた接着剤半硬化層付きのチップをリードフレームに接着し、封止樹脂でモールドイングし、260℃前後で加温工程を行う際に、リードフレームと接着剤半硬化層との間の接着不良を抑制することができる。

[0045] 光重合開始剤の配合量は、好ましくは、(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質量部以下である。この配合

量が少なすぎると放射線照射後に粘着シートから接着剤半硬化層を容易に剥離できなくなって半導体チップのピックアップ性の低下が生じる傾向にある。この割合が多すぎると、粘着層表面へのブリードアウトにより接着剤半硬化層の汚染を抑制できなくなり、接着剤半硬化層が付着した半導体チップをリードフレーム上に搭載した後、加温時に接着不良を生じ易くなる傾向にある。

[0046] 粘着剤には、他の素材に影響を与えない範囲で、シリコン重合体に代表される剥離付与剤、軟化剤、老化防止剤、充填剤、紫外線吸収剤及び光安定剤等の添加剤を添加することができる。

[0047] 粘着層の厚みは、 $3\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ が好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。

[0048] <（３）ダイシング工程>

ダイシング工程は、ダイシング装置を用い、ダイヤモンド砥粒を含有するダイシングブレードを高速回転させることにより、シリコンウエハを接着剤半硬化層ごと半導体チップに切断する工程である。ダイシング装置及びダイシング条件は一般に用いられているものを使用することができる。

[0049] <（４）ピックアップ工程>

ピックアップ工程は、粘着シートの粘着層に放射線を照射することにより粘着層と接着剤半硬化層との間の粘着力を低下させ、接着剤半硬化層が付着した半導体チップを粘着層から剥離する工程である。放射線の種類は特に限定されず、公知のものが使用できる。紫外線により粘着力を低下させる場合は、紫外線源として、ブラックライト、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、エキシマランプ等が挙げられる。

[0050] 紫外線の照射光量は特に限定されず、粘着剤の設計により適宜選択できるが、一般的には $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 未満が好ましい。照射光量が少ないと粘着剤の硬化が不十分になってピックアップ性に劣る傾向にあり、照射光量が多いとUV照射時間の長期化により作業性が低下するためである。

[0051] 接着剤半硬化層付き半導体チップを粘着層から剥離するときには、一般的にピックアップ装置、又はダイボンディング装置を用いる。

[0052] 本実施形態の電子部品の製造方法は、上述の粘着シートを用いているため、接着剤半硬化層の汚染を低減することができ、その結果、チップとリードフレーム等との間の接着不良を生じにくく、しかも、上記（４）ピックアップ工程において接着剤半硬化層付き半導体チップを粘着シートから容易に剥離してピックアップすることができ、また、上記（３）ダイシング工程においてチップ飛びの発生を低減することができる。

実施例

[0053] 以下に記載する基材フィルムと、粘着剤から構成される粘着層とを用いて、実施例及び比較例に使用する種々の粘着シートを製造した。

[0054] <基剤フィルム>

基材フィルムは、実施例及び比較例の全てにおいて、サンアロマー社製プロピレン系共重合体（品番：X500F）を用いた。このフィルムのMFR（メルトフローレート）値は7.5g/10分、密度は0.89g/cm³、厚さは80μmである。

[0055] <粘着層>

粘着層は、以下に記載する（メタ）アクリル酸エステル共重合体、紫外線重合性化合物、多官能イソシアネート硬化剤及び光重合開始剤を含有する粘着剤を用いて形成した。

[0056] [(メタ)アクリル酸エステル共重合体]

A-1：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%の共重合体であり、溶液重合により得られる。

A-2：日本ゼオン社製アクリルゴムAR53L；エチルアクリレート40%、ブチルアクリレート23%、メトキシエチルアクリレート37%の共重合体であり、乳化重合により得られる。

[紫外線重合性化合物]

B-1：根上工業社製UN-3320HS；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。

〔光重合開始剤〕

D-1：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%となる温度は320℃。

D-2：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%となる温度は270℃。

D-3：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%となる温度は275℃。

D-4：BASFジャパン社製IRGACURE 379；2-ジメチルアミノ-2-(4-メチル-ベンジル)-1-(4-モルフォリン-4-イル-フェニル)-ブタン-1-オン。質量減少率が10%となる温度は265℃。

D-5：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%となる温度は185℃。

[0057] <光重合開始剤の質量減少率の測定方法>

光重合開始剤の質量減少率は、25℃の環境下で光重合開始剤の質量（昇

温前質量)を測定した後、光重合開始剤を、示差熱・熱量同時測定装置 [TG/DTA同時測定装置、セイコー製、TG/DTA220]を用いて、昇温速度 10℃/分で 23℃から 500℃まで昇温し、各温度における光重合開始剤の質量(昇温後質量)を測定し、次式により算出した。各光重合開始剤について質量減少率が 10%となる温度を調べた。

$$\text{質量減少率} = \{(\text{昇温前質量} - \text{昇温後質量}) / (\text{昇温前質量})\} \times 100 (\%)$$

[0058] <粘着シートの製造>

粘着剤を、ポリエチレンテレフタレート製のセパレートフィルム上に、乾燥後の粘着層の厚みが 10μm となるように塗工した。この粘着層を基材フィルムに積層し、40℃で 7日間熟成させ、セパレートフィルム付き粘着シートを得た。

[0059] <粘着シートの評価>

以下の工程 (1) ~ (4) により、シリコンウエハに粘着剤半硬化層を形成し、上記の粘着シートを用いてシリコンウエハを固定し、ダイシングし、半導体チップをピックアップして、チップ保持性、ピックアップ性及び汚染防止性について評価を行った。

[0060] (1) 粘着剤半硬化層形成工程：ダイミ-の回路パターンを形成した直径 8インチ×厚さ 0.1mm のシリコンウエハの裏面にエポキシ樹脂及びアクリル酸エステルを主成分とするペースト状粘着剤をスクリーン印刷により全面塗布し、紫外線を照射光量 1000mJ/cm²照射し、厚み 30μm のシート状に半硬化させた。

(2) 貼付工程：シリコンウエハの裏面に形成された粘着剤半硬化層とリソグフレームを粘着シートの粘着層に貼り付けて固定した。

(3) ダイシング工程：ダイシングブレードでシリコンウエハを粘着剤半硬化層ごと 9mm×9mm の半導体チップに切断した。ダイシング工程は以下の装置及び条件で行った。

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

E

ダイシングブレード形状：外径55.56mm、刃幅35 μ m、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

粘着シートへの切り込み量：15 μ m

切削水温度：25℃

切削水量：1.0L/分

(4) ピックアップ工程：高圧水銀灯にて紫外線を150mJ/cm²照射し、接着剤半硬化層付きチップを粘着層からピックアップした。ピックアップ工程は以下の装置及び条件で行った。

ピックアップ装置：キャノンマシナリー社製CAP-300II

ニードルピン形状：250 μ mR

ニードルピン突き上げ高さ：0.5mm

エキスパンド量：8mm

[0061] <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、粘着シートに保持されている半導体チップの残存率で評価した。

◎（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。

[0062] <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ピックアップできたチップの比率で評価した。

◎（優）：95%以上のチップがピックアップできた。

○（良）：80%以上95%未満のチップがピックアップできた。

×（不可）：80%未満のチップがピックアップできた。

[0063] <汚染防止性>

- 汚染防止性を評価するために、接着剤半硬化層のアウトガスを測定した。粘着シートは粘着層に接着剤半硬化層を貼り付けて、2週間保管後に高圧水銀灯で紫外線を500mJ/cm²照射した後、粘着シートから接着剤半硬化層を剥離した。この剥離した接着剤半硬化層から発生する光重合開始剤由来のアウトガスを評価した。アウトガス量は、剥離した接着剤半硬化層3mgをアウトガス測定用のバイアルに封入し、ヘッドスペーストラップを用いて250℃で30分間保持したのち、GC-MSに導入して測定した。
- ◎ (優) : 光重合開始剤由来のアウトガス量200μg/g未満。
 ○ (良) : 光重合開始剤由来のアウトガス量200μg/g以上800μg/g未満。
 × (不可) : 光重合開始剤由来のアウトガス量800μg/g以上。
- [0064] 粘着層を構成する粘着剤の組成及び評価結果を表1に示す。表1において、粘着層を構成する粘着剤の組成を表す数値は質量部である。
- [0065]

[表1]

		実施例																	比較例	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1
粘着層	(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	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	A-2		100																	
	紫外線重合性化 合物	B-1	50	50	5	200	3	250	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
		B-2																		
	多官能イソシア ネート硬化剤	C-1	5	5	5	5	5	5	0.5	20	0.1	25	5	5	5	5	5	5	5	5
		D-1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.1	20	0.01	25	1.5			
	光重合開始剤	D-2																1.5		
		D-3																		
		D-4																		
		D-5																1.5		
																			1.5	
評価	チップ保持性	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	ピックアップ性	◎	◎	○	◎	◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎
	汚染防止性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	×
	総合	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	×

[0066] 表1に示されるとおり、粘着シートの粘着層を構成する粘着剤を特定の組成とすることにより、半導体ウエハ側に形成した接着剤半硬化層に対する汚染防止性を向上することができ、しかも、チップ保持性及びピックアップ性にも優れていた。

請求の範囲

[請求項1]

ウエハの裏面にペースト状接着剤を全面塗布して放射線照射又は加熱してペースト状接着剤をシート状に半硬化させる接着剤半硬化層形成工程、ウエハに形成された接着剤半硬化層とリングフレームを粘着シートの粘着層に貼り付けて固定する貼付工程、ダイシングブレードでウエハを接着剤半硬化層ごとダイシングして半導体チップにするダイシング工程、放射線を照射した後に接着剤半硬化層付きチップを粘着層からピックアップするピックアップ工程を含み、粘着シートが基材フィルムと、基材フィルムの一方向の面に積層された粘着層とを有し、粘着層を構成する粘着剤が（メタ）アクリル酸エステル共重合体と紫外線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を有し、

光重合開始剤が、次式：

$$\text{質量減少率} = \{(\text{昇温前質量} - \text{昇温後質量}) / (\text{昇温前質量})\} \times 100 (\%)$$

（式中、

昇温前質量は25℃における光重合開始剤の質量を表し、

昇温後質量は昇温速度10℃／分で23℃から500℃まで昇温させた際の各温度における光重合開始剤の質量を表す）

により算出した質量減少率が10％となる温度が250℃以上のものである、電子部品の製造方法。

[請求項2]

光重合開始剤がエタノン、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)、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、及び2-ヒドロキシー-1-{4-[4-(2-ヒドロキシー-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-オンである、請求項1記載の電子部

品の製造方法。

[請求項3] 粘着剤が（メタ）アクリル酸エステル重合体 100 質量部と紫外線重合性化合物 5 質量部以上 200 質量部以下と多官能イソシアネート硬化剤 0.5 質量部以上 20 質量部以下と光重合開始剤 0.1 質量部以上 20 質量部以下を有する、請求項 1 又は 2 記載の電子部品の製造方法。

[請求項4] 接着剤半硬化層形成工程におけるペースト状接着剤が少なくともエポキシ樹脂及び／又は（メタ）アクリル酸エステルを有する請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の電子部品の製造方法。

[請求項5] ウエハの裏面に形成された接着剤半硬化層に貼り付けて用いられる電子部品製造用粘着シートであって、

基材フィルムと、基材フィルム的一方の面に積層された粘着層とを有し、

粘着層を構成する粘着剤が（メタ）アクリル酸エステル共重合体と紫外線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を有し、

光重合開始剤が、次式：

$$\text{質量減少率} = \{(\text{昇温前質量} - \text{昇温後質量}) / (\text{昇温前質量})\} \times 100 (\%)$$

（式中、

昇温前質量は 25℃における光重合開始剤の質量を表し、

昇温後質量は昇温速度 10℃／分で 23℃から 500℃まで昇温させた際の各温度における光重合開始剤の質量を表す）

により算出した質量減少率が 10％となる温度が 250℃以上のものである、電子部品製造用粘着シート。