

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、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シリコンウエハをダイシングして半導体チップに分割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、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ある。

[0003] 特許文献 1 及び 2 には、粘着シートに接着剤半硬化層を積層することにより、ダイシング用の粘着シートの機能と、半導体チップをリードフレームに固定する接着剤の機能を兼ね備えた粘着シートが示されている。

[0004] また予め、半導体ウエハ上にペースト状接着剤を塗布し、紫外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することで、ダイシング後の接着剤の塗布工程を省略できる製造方法がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2006-049509 号公報

特許文献2：特開 2007-246633 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、半導体部品の高集積化に伴い、チップサイズは大きく薄くなっており、ダイシング後のチップのピックアップ作業が困難となるケースが増加していた。更に、ダイシング時には半導体ウエハだけでなく、接着剤半硬化

層、及び粘着シートの粘着層までもダイシングするため、ダイシングラインには接着剤半硬化層と粘着層の混在が生じ、ダイシング後に紫外線を照射し粘着力の低減が十分に図れた場合でもピックアップ時の剥離容易性に劣り、ピックアップ不良を引き起こす場合があった。

[0007] 本発明は、半導体チップのチップ保持性、ピックアップ性、及び汚染防止性がバランスよく向上した電子部品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

[0008] 本発明によれば、ウエハの裏面にペースト状接着剤を塗布し、該ペースト状接着剤を紫外線照射又は加熱してシート状に半硬化させて接着剤半硬化層を形成する接着剤形成工程と、該ウエハの接着剤半硬化層とリングフレームに粘着シートを貼り付けて固定する貼付工程と、ダイシングブレードでウエハをダイシングして半導体チップに分割するダイシング工程と、紫外線を照射する紫外線照射工程と、チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップするピックアップ工程と、を含む電子部品の製造方法が提供される。

この電子部品の製造方法においては、該粘着シートが基材フィルムと、基材フィルム的一方の面に積層された粘着層とを有し、該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（A）100質量部と紫外線重合性化合物（B）5～200質量部と多官能イソシアネート硬化剤（C）0.5～20質量部と光重合開始剤（D）0.1～20質量部とシリコーン重合体（E）0.1～20質量部を有する。

この電子部品の製造方法においては、（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）が（メタ）アクリル酸エステル単量体の共重合体又は（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のいずれか一方であり、（メタ）アクリル酸エステル単量体とビニル化合物単量体のいずれもが水酸基を有さないものであり、紫外線重合性化合物（B）がウレタンアクリレートオリゴマ（B1）と多官能（メタ）アクリレート（B2）からなり、ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）の重量平均分子量が50000以

上であり、且つ前記重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比である分散度 M_w/M_n が5以上であり、且つビニル基を10個以上有し、光重合開始剤(D)が水酸基を有し、シリコン重合体(E)が水酸基を有する。

[0009] 上記構成からなる電子部品の製造方法では、半導体チップのチップ保持性、ピックアップ性、及び汚染防止性をバランスよく向上させることができる。

[0010] 本発明は、ウレタンアクリレートオリゴマ(B1)がイソホロンジイソシアネートの三量体のイソシアネート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水酸基含有アクリレートを反応させたものであり、前記多官能(メタ)アクリレート(B2)がジペンタエリスリトールヘキサアクリレートであるのが好ましい。これにより、紫外線を照射した後の粘着シートと接着剤半硬化層との間の密着性の低減が図れ、チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップする工程が安定して行えるという効果を得ることができる。

[0011] 本発明は、接着剤半硬化層の組成物が少なくともエポキシ樹脂、又は、(メタ)アクリル酸エステル的一方又は双方を有することが好ましい。これにより、紫外線を照射した後の粘着シートと接着剤半硬化層との間の密着性の低減が図れ、チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップする工程が安定して行えるという効果を得ることができる。

発明の効果

[0012] 本発明は、半導体チップのチップ保持性、ピックアップ性、及び汚染防止性がバランスよく向上した粘着シートを用いた電子部品の製造方法である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明に係る電子部品の製造方法を実施するための形態について詳細に説明する。

[0014] <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。

[0015] <電子部品の製造方法>

電子部品の製造方法は次の手順である。

(1) ウエハの裏面にペースト状接着剤を全面あるいは部分的に塗布し、該ペースト状接着剤を紫外線照射又は加熱してシート状に半硬化させて接着剤半硬化層を形成する接着剤形成工程 (2) 該ウエハの接着剤半硬化層とリングフレームに粘着シートの粘着層とを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ダイシングして半導体チップに分割するダイシング工程

(4) 紫外線を照射する紫外線照射工程

(5) 半導体チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップするピックアップ工程

[0016] <接着剤形成工程>

ウエハの裏面にペースト状接着剤を塗布する方法としては、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、スピコートがある。

[0017] ペースト状接着剤をシート状に半硬化させて接着剤半硬化層を形成する方法は、紫外線照射又は加熱であり、紫外線の光源としては、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、エキシマランプがある。紫外線の照射光量は、あまりに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、あまりに多いと照射時間の長期化により作業性が低下するため、 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $5000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 未満が好ましい。

[0018] 加熱により接着剤半硬化層を形成する場合、加熱温度は、あまりに低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

、あまりに高いとペースト状接着剤の硬化が進行しすぎ接着力が低下するため、60℃以上250℃未満が好ましい。加熱時間は、10秒以上30分未満が好ましい。

[0019] <貼付工程>

貼付工程は、ウエハの接着剤半硬化層とリングフレームに粘着シートの粘着層とを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る。

[0020] <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、接着剤半硬化層が形成されたシリコンウエハを半導体チップに切断する工程である。

[0021] <紫外線照射工程>

紫外線照射工程では、粘着シートの粘着層に紫外線を照射することで、粘着層と接着剤半硬化層との間の粘着力を低下させる。

[0022] 紫外線の照射光量は、前述の接着剤形成工程での条件と同じで構わない。

[0023] <ピックアップ工程>

ピックアップ工程は半導体チップと接着剤半硬化層を粘着層から剥離する工程である。半導体チップと接着剤半硬化層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。

[0024] <粘着剤>

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（A）と紫外線重合性化合物（B）と多官能イソシアネート硬化剤（C）と光重合開始剤（D）とシリコン重合体（E）を有し、（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）が、（メタ）アクリル酸エステル単量体の共重合体、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のいずれか一方であり、（メタ）アクリル酸エステル単量体とビニル化合物単量体のいずれもが水酸基を有さないものであり、紫外線重合性化合物（B）がウレタンアクリレートオリゴマ（B1）と多官能（メタ）アクリレート（B

2) からなり、ウレタンアクリレートオリゴマ (B 1) と多官能 (メタ) アクリレート (B 2) であり、重量平均分子量 50000 以上、且つ前記重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比である分散度 M_w/M_n が 5 以上のウレタンアクリレートオリゴマ (B 1) がビニル基を 10 個以上有し、光重合開始剤 (D) が水酸基を有し、シリコン重合体 (E) が水酸基を有するものである。

[0025] [(メタ) アクリル酸エステル共重合体 (A)]

本発明で使用する (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り、これら単量体が有する基のうち水酸基を持たないものである。

[0026] (メタ) アクリル酸エステルの単量体としては、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、（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、及びケイ皮酸等がある。

[0029] エポキシ基を有する単量体としては、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、（メタ）アクリルアミドがある。また、アミノ基を有する単量体としては、N,N-ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレートがある。また、メチロール基を有する単量体としては、N-メチロールアクリルアミドがある。

[0031] （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、溶液重合があり、接着剤半硬化層との相互作用により紫外線照射後に粘着シートが接着剤半硬化層と容易に剥離し、高い半導体チップのピックアップ性を維持できるように、乳化重合で製造したアクリルゴムが好ましい。

[0032] [紫外線重合性化合物（B）]

紫外線重合性化合物（B）は、ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）と多官能（メタ）アクリレート（B2）である。ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）は、ビニル基を10個以上有し、且つ少なくともウレタンアクリレートオリゴマ（B1）の、重量平均分子量50000以上、且つ前記重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比である分散度 M_w/M_n が5以上のものである。

[0033] [ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）]

ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）としては、（1）水酸基と複数の（メタ）アクリレート基を含有する（メタ）アクリレート化合物と、複数のイソシアネート基を有する化合物（例えばジイソシアネート化合物）を反応させて製造されたもの、（2）複数の水酸基末端を有するポリオールオリゴマに、複数のイソシアネート基を有する化合物（例えばジイソシアネート化合物）を過剰に添加して反応させて複数のイソシアネート末端を有するオリゴマとし、更に水酸基と複数の（メタ）アクリレート基を含有する（メタ）

アクリレート化合物と反応させたものがある。

[0034] ウレタンアクリレートオリゴマのビニル基の数が10個以上であれば、紫外線照射後の粘着シートの接着剤半硬化層からの剥離が容易になり、半導体チップの高いピックアップ性を維持できる。

[0035] 接着剤半硬化層との密着性を低減し、紫外線照射後に粘着シートが接着剤半硬化層と容易に剥離できるように、ポリオールオリゴマを用い、ウレタンアクリレートオリゴマは、ビニル基を10個以上有し、且つ少なくともウレタンアクリレートオリゴマの、重量平均分子量50000以上、且つ前記重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比である分散度 M_w/M_n が5以上であることが好ましい。

[0036] 〔水酸基と複数の（メタ）アクリレート基を含有する（メタ）アクリレート化合物〕

水酸基と複数の（メタ）アクリレート基を含有する（メタ）アクリレート化合物としては、ヒドロキシプロピル化トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールヒドロキシペンタアクリレート、ビス（ペンタエリスリトール）テトラアクリレート、テトラメチロールメタントリアクリレート、グリシドールジアクリレートや、これらのアクリレート基の一部又は全部をメタアクリレート基とした化合物がある。

[0037] 〔複数のイソシアネート基を有するイソシアネート〕

複数のイソシアネート基を有するイソシアネートとしては、芳香族イソシアネート、脂環族イソシアネート及び脂肪族イソシアネートがある。イソシアネートのうち、複数のイソシアネート基を有する脂環族イソシアネート及び脂肪族イソシアネートが好ましい。イソシアネート成分の形態としては単量体、二量体、三量体があり、三量体が好ましい。

[0038] 芳香族ジイソシアネートとしては、トリ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、キシリレンジイソシアネートがある。

[0039] 脂環族ジイソシアネートとしては、イソホロンジイソシアネート、メチレ

ンビス（４－シクロヘキシルイソシアネート）がある。

[0040] 脂肪族ジイソシアネートとしては、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネートがある。

[0041] 〔複数の水酸基末端を有するポリオールオリゴマ〕

複数の水酸基末端を有するポリオールオリゴマのポリオール成分としては、ポリ（プロピレンオキサイド）ジオール、ポリ（プロピレンオキサイド）トリオール、コポリ（エチレンオキサイドープロピレンオキサイド）ジオール、ポリ（テトラメチレンオキサイド）ジオール、エトキシ化ビスフェノールA、エトキシ化ビスフェノールSスピログリコール、カプロラクトン変性ジオール及びカーボネートジオールがある。

[0042] 〔多官能（メタ）アクリレート（B2）〕

多官能（メタ）アクリレート（B2）としては、トリメチロールプロパントリアクリレート、ヒドロキシプロピル化トリメチロールプロパントリアクリレート、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、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エトキシテトラアクリレート、ジペンタエリスリトール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、ビス（ペンタエリスリトール）テトラアクリレート、テトラメチロールメタントリアクリレート、グリシドールジアクリレートや、これらのアクリレート基の一部又は全部をメタアクリレート基とした化合物がある。

[0043] 紫外線重合性化合物（B）の配合量は、あまりに少ないと粘着力が強すぎピックアップ不良の発生が生じる傾向にあり、あまりに多いと粘着力が低下しダイシング時に半導体チップの保持性が維持されなくなる傾向にあるため、（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。

[0044] ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）と多官能（メタ）アクリレート（B2）との配合比は、紫外線を照射した後の粘着シートと接着剤半硬化層との間の密着性の低減が図り、チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップ

ップする工程を安定して行うために、 $B1 : B2 = 75 : 25$ ないし $B1 : B2 = 45 : 55$ が好ましい。

[0045] 紫外線を照射した後の粘着シートと接着剤半硬化層との間の密着性の低減を図り、チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップする工程を安定して行うために、ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）としては、イソホロンジイソシアネートの三量体のイソシアネート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水酸基含有アクリレートを反応させたものが好ましく、多官能（メタ）アクリレート（B2）としてはジペンタエリスリトールヘキサアクリレートがより好ましい。

[0046] [多官能イソシアネート硬化剤（C）]

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。

[0047] 芳香族ポリイソシアネートとしては、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'-トルイジンジイソシアネート、2, 4, 6-トリイソシアネートトルエン、1, 3, 5-トリイソシアネートベンゼン、ジアニ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。

[0048] 脂肪族ポリイソシアネートとしては、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

ーブチレンジイソシアネート、1, 3-ー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。

[0049] 脂環族ポリイソシアネートとしては、3-イソシアネートメチル-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。

[0050] 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。

[0051] 多官能イソシアネート硬化剤(C)の配合比は、あまりに少ないと粘着力が弱くならずピックアップ不良が生じ易くなる傾向にあり、あまりに多いと粘着力が低下し、ダイシング時に半導体チップの保持性低下するため、(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、より好ましい下限は1.0質量部、より好ましい上限は10質量部である。

[0052] [光重合開始剤(D)]

光重合開始剤(D)は、少なくとも1個の水酸基を有するものである。1個の水酸基を有する光重合開始剤としては、2-ヒドロキシーメチル-1-フェニルプロパン-1-オン(チバ・ジャパン社製、製品名Darocur 1173)、1-ヒドロキシーシクロヘキシルフェニルケトン(チバ・ジャパン社製、製品名Irgacure 184)があり、2個以上の水酸

基を有する光重合開始剤として 1-〔4-（ヒドロキシエトキシ）-フェニル〕-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン（チバ・ジャパン社製、製品名 I r g a c u r e 2 9 5 9）、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（チバ・ジャパン社製、製品名 I r g a c u r e 1 2 7）がある。

[0053] 水酸基を有する光重合開始剤（D）の水酸基の数は、2個以上が好ましい。2個以上有することで、紫外線照射後に開裂した光開始剤が（メタ）アクリル酸エステル単量体（A）のアクリロイル基の反応系に取り込むことができるため、接着剤半硬化層へのマイグレーションが抑制できるためである。

[0054] 光重合開始剤（D）の配合量は、あまりに少ないと光重合後の粘着力の低下が発揮されず、あまりに多いと光重合後の粘着力の低下が大きくなり過ぎる傾向にあるため、（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。

[0055] シリコーン重合体（E）

シリコーン重合体は、好ましくは（メタ）アクリル単量体とポリジメチルシロキサン結合の末端にビニル基を有するシリコーン系マクロモノマの重合物であり、ポリジメチルシロキサン結合の末端にビニル基を有する単量体由来する単量体単位を有するものであり、具体的には、シリコーン系マクロモノマのホモポリマー、シリコーン系マクロモノマと他のビニル化合物を重合したビニル重合体がある。シリコーン系マクロモノマは、ポリジメチルシロキサン結合の末端が（メタ）アクリロイル基又はスチリル基等のビニル基となっている化合物が好ましい。

[0056] シリコーン重合体は、半導体チップをピックアップしてもパーティクルと呼ばれる微小な糊残りの発生を防止でき、粘着シートと接着剤半硬化層を積層した際であってもシリコーン重合体の接着剤半硬化層へのマイグレーションを防止することができるため、反応性を有するヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート、変性ヒドロキシ（メタ）アクリレート及びビニル基を少な

くとも一つ有するシリコーン重合体が好ましい。

[0057] シリコーン重合体の素材としての（メタ）アクリル単量体としては、アルキル（メタ）アクリレート、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート、変性ヒドロキシ（メタ）アクリレート及び（メタ）アクリル酸がある。

[0058] アルキル（メタ）アクリレートとしては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、*t*-ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート及びヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートがある。

[0059] ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートとしては、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、及びヒドロキシブチル（メタ）アクリレートがある。

[0060] 変性ヒドロキシ（メタ）アクリレートとしては、エチレンオキシド変性ヒドロキシ（メタ）アクリレート及びラクトン変性ヒドロキシ（メタ）アクリレートがある。

[0061] シリコーン重合体の配合量は、あまりに少ないと紫外線照射後の粘着シートを接着剤半硬化層から容易に剥離できなくなる傾向にあり、あまりに多いと初期の粘着力の低下が抑えられなくなる傾向にあるため、（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。

[0062] シリコーン重合体のシリコーン系マクロモノマ単位の割合は、あまりに少ないと紫外線照射後の粘着シートを接着剤半硬化層から容易に剥離できなくなる傾向にあり、あまりに多いと接着剤表面へのブリードアウトによる汚染防止性が抑制さなくなる傾向にあるため、シリコーン重合体 100 質量部中、15 質量部以上 50 質量部以下が好ましい。

[0063] 粘着剤には、他の素材に影響を与えない範囲で、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。

[0064] 粘着層の厚みは、あまりに薄いと粘着力が低くなりすぎる傾向にあり、あまりに厚いと紫外線照射後の粘着シートを接着剤半硬化層から容易に剥離できなくなり半導体チップのピックアップ性が低下するので、 $3\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。

[0065] <基材フィルム>

本発明で用いられる基材フィルムの組成物としては、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がある。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。

[0066] 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。この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、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あり、1-ブテンが好ましい。

[0067] プロピレン系共重合体を重合する方法としては、溶媒重合法、バルク重合法、気相重合法、逐次重合方法があり、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。

[0068] 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) 基材フィルムの接着剤半硬化層積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がある。

[0069] 四級アミン塩単量体としては、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。

[0070] <接着剤半硬化層>

接着剤半硬化層は、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あるいは部分的に塗布し、これを紫外線照射又は加熱してシート状に半硬化させ、接着剤半硬化層を形成する。

[0071] 接着剤半硬化層の組成物としては、(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、共重合体及び積層体があり、組成物としてはチップとチップ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。この組成物には、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。

[0072] 接着剤半硬化層の厚みは、あまりに薄いとチップをリードフレームに固定する際の接着信頼性が低下しリードフレームと接着剤半硬化層との間の剥離を生じる傾向にあり、あまりに厚いとダイシング時の切削抵抗が大きくなりチップや接着剤半硬化層の欠けが発生する場合があるため、3 μm 以上10

0 μm が好ましく、5 μm 以上20 μm 以下が特に好ましい。

[0073] 接着剤半硬化層の組成物には、ダイシング時の切削抵抗を小さくしチップや接着剤半硬化層の欠けを低減させるために、エポキシ樹脂、又は、（メタ）アクリル酸エステル的一方又は双方を有することがより好ましい。

[0074] <粘着シート>

本発明に係る粘着シートは、基材フィルム上に粘着剤を塗布したものである。

[0075] 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、半導体チップのチップ保持性、ピックアップ性、及び汚染防止性に優れた電子部品の製造方法である。

実施例

[0076] 本発明に係る電子部品の製造方法の実施例及び比較例を説明する。

[0077] 表1及び表2は、本発明に係る電子部品の製造方法の実施例及び比較例となる粘着層の組成及び評価を示すものである。

[0078] [表1]

				実施例												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
粘着層	(メタ)アクリル酸 エステル共重合体 (A)	A-1		100	100		100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		A-2				100										
		A-3														
	紫外線重合性 化合物(B)		ウレタンアクリレートオリゴ マ(B1)													
			重量平均 分子量	分散度	ビニル 基数											
		B-1	100000	10.7	15	50	50	50	5	200	50	50	50	50	50	50
		B-2	11000	1.2	15											
		B-3	70000	1.2	15											
		B-4	30000	7.5	15											
		B-5	70000	8.2	6											
	多官能イソシアネート 硬化剤(C)	C-1			5	5	5	5	5	0.5	20	5	5	5	5	5
		D-1			2	2	2	0.8	8	2	2	0.1	20		2	2
	光重合開始剤(D)	D-2												2		
		D-3														
	シリコーン重合体 (E)	E-1			1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.1	20
		E-2														
評価	チップ保持性			◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	
	ピックアップ性			◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	汚染防止性			◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	
	総合			◎	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	

[0079]

[表2]

比較例														
エスアール共重合体														
A-1														
A-2														
A-3														
100														
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														
100														

ダイシングブレード送り速度：50 mm/秒

切削水温度：25℃。

切削水量：1.0リットル/分

(4) 高圧水銀灯にて紫外線を150 mJ/cm²照射し、半導体チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップした。ピックアップの主な設定は、以下の通りである。

ピックアップ装置：キャノンマシナリー社製CAP-30011

ニードルピン形状：250 μm R

ニードルピン突き上げ高さ：0.5 mm

エキスパンド量は、8 mm

[0081] [粘着シート]

実施例・比較例における配合の粘着剤を、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 μmとなるように塗工する。この粘着層を基材フィルムに積層し、40℃で7日間熟成し粘着シートを得た。

[0082] 実施例及び比較例での基材フィルムは、表1及び表2には記載しなかったが、サンアロマー社製プロピレン系共重合体（品番：X500F、MFR（メルトフローレート）値7.5 g/10分、密度0.89 g/cm³の、厚さ80 μm）を用いた。

[0083] 粘着層は、表1及び表2の配合比によって配合したものである。表中の数字は質量部である。以下、表1及び表2に記載の内容について、具体的に説明する。

[0084] <粘着剤>

〔（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）〕

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。いずれの化合物にも水酸基なし。

A-2：自社重合品；エチルアクリレート40%、ブチルアクリレート2

2%、メトキシエチルアクリレート3.7%、アクリル酸1%の共重合体であり、乳化重合により得られる。いずれの化合物にも水酸基なし。

A-3：綜研化学社製SKダイソ1435；アチルアクリレート6.7%、メチルアクリレート2.8%、2-ヒドロキシエチルアクリレート5%の共重合体であり、溶液重合により得られる。2-ヒドロキシエチルアクリレートに水酸基あり。

[0085] [紫外線重合性化合物 (B)]

B-1：根上工業社製UN-905；B-1は、ウレタンアクリレートオリゴマー (B1) と多官能 (メタ) アクリレート (B2) からなる。ウレタンアクリレートオリゴマー (B1) は、イソホロジイソシアネートの三量体のイソシアネートに、ジベタエリスリトールペンタアクリレートと水酸基含有アクリレートとを反応させたものであり、多官能 (メタ) アクリレート (B2) は、ジベタエリスリトールヘキサアクリレートとウレタンアクリレートオリゴマー (B1) が7.5%、多官能 (メタ) アクリレート (B2) が2.5%である。ウレタンアクリレートオリゴマー (B1) は、重量平均分子量100000、分散度10.7でヒドロキシル基の数が15個である。

B-2：根上工業社製UN-3320HS；B-2は、ウレタンアクリレートオリゴマー (B1) と多官能 (メタ) アクリレート (B2) からなる。ウレタンアクリレートオリゴマー (B1) は、イソホロジイソシアネートの三量体のイソシアネートに、ジベタエリスリトールペンタアクリレートと水酸基含有アクリレートとを反応させたものであり、多官能 (メタ) アクリレート (B2) は、ジベタエリスリトールヘキサアクリレートとウレタンアクリレートオリゴマー (B1) が4.5%、多官能 (メタ) アクリレート (B2) が5.5%である。ウレタンアクリレートオリゴマー (B1) は、重量平均分子量110000、分散度1.2でヒドロキシル基の数が15個である。

B-3：自社重合品A；B-3は、ウレタンアクリレートオリゴマー (B1)

と多官能 (メタ) アクリレート (B2) からなる。ウレタンアクリレートオリゴ (B1) は、ヘキサメチレンジイソシアネートの三量体のイソシアネートに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートと主成分とする水酸基含有アクリレートを反応させたものであり、多官能 (メタ) アクリレート (B2) は、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを主成分とし、ウレタンアクリレートオリゴ (B1) が45%、多官能 (メタ) アクリレート (B2) が55%である。ウレタンアクリレートオリゴ (B1) は、重量平均分子量70000、分散度1.2でビニル基の数が15個である。

B-4: 自社重合品B; B-4は、ウレタンアクリレートオリゴ (B1) と多官能 (メタ) アクリレート (B2) からなる。ウレタンアクリレートオリゴ (B1) は、ヘキサメチレンジイソシアネートの三量体のイソシアネートに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートを主成分とする水酸基含有アクリレートを反応させたものであり、多官能 (メタ) アクリレート (B2) は、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを主成分とし、ウレタンアクリレートオリゴ (B1) が45%、多官能 (メタ) アクリレート (B2) が55%である。ウレタンアクリレートオリゴ (B1) は、重量平均分子量30000、分散度7.5でビニル基の数が15個である。

B-5: 自社重合品C; B-5は、ウレタンアクリレートオリゴ (B1) と多官能 (メタ) アクリレート (B2) からなる。ウレタンアクリレートオリゴ (B1) は、ヘキサメチレンジイソシアネートの三量体のイソシアネートに、ペンタエリスリトールトラアクリレートを主成分とし、ウレタンアクリレートを反応させたものであり、多官能 (メタ) アクリレート (B2) は、ペンタエリスリトールトラアクリレートを主成分とし、ウレタンアクリレートオリゴ (B1) が45%、多官能 (メタ) アクリレート (B2) が55%である。ウレタンアクリレートオリゴ (B1) は、重量平均分子量70000、分散度8.2でビニル基の数が6個である。

[0086] [多官能イソシアネート硬化剤 (C)]

C-1: 日本ポリウレタン社製コロネートL-45E; 2, 4-トリリン

ジイソシアネートのトリメチロールプロパンアタクト体。

[0087] [光重合開始剤 (D)]

D-1: チバ・ジヤパン社製、製品名 Irgacure 127; 2-ヒドロキシ-1-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチル-プロピオニル)-ベンジル]-エチニル}-2-メチル-プロパン-1-オール。水酸基あり。

D-2: チバ・ジヤパン社製、製品名 Irgacure 184; 1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-7-エニル-ケトン。水酸基あり。

D-3: チバ・ジヤパン社製、製品名 Irgacure 651; ベンジルジメチルケタール。水酸基なし。

[0088] [シリコン重合体 (E)]

E-1: 綜研化学社製 UTM-M-L S2; 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系単位を含有し、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たシリコン系グラフト共重合体。水酸基あり。

E-2: シリコン油、市販品。水酸基なし。

[0089] ウレタンアクリレートオリゴマ (B1) の分子量は次の GPC 測定条件で測定した。

装置名: HLC-8120GPC (東ソー社製)

カラム: TSK Guard HZ-L1 本と HZM-N3 本を直列

温度: 40℃

検出: 示差屈折率

溶媒: テトラヒドロフラン

濃度: 0.2 質量/体積%

検量線: 標準ポリスチレン (PS) (Varian 社製) を用いて作成し、分子量は PS 換算値で表した。

[0090] <評価方法>

表 1 及び表 2 における評価について説明する。

[0091] <チップ保持性>

チップ保持性は、ダイシンク工程後の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で評価した。

◎ (優) : チップ飛び発生率が5%未満

○ (良) : チップ飛び発生率が5%以上10%未満

× (不可) : チップ飛び発生率が10%以上

[0092] <ピッキング性>

ピッキング性は、ピッキング工程においてピッキングできた率で評価した。

◎ (優) : ピッキング成功率が95%以上

○ (良) : ピッキング成功率が80%以上95%未満

× (不可) : ピッキング成功率が80%未満

[0093] <汚染防止性>

汚染防止性は、粘着シートの粘着剤面を接着剤半硬化層に貼り付けて、1週間保管後、高圧水銀灯で紫外線を500mJ/cm²照射した後、さらに1週間保管後及び4週間保管後に粘着シートを剥離した。剥離した接着剤半硬化層のGC-MS分析を行い、粘着剤成分由来のピークを確認した。

◎ (優) : 紫外線照射後、1週間保管後、及び4週間保管後に粘着シートを剥離した接着剤半硬化層から粘着剤成分由来のピークなし。

○ (良) : 紫外線照射後、1週間保管後に粘着シートを剥離した接着剤半硬化層から光重合性開始剤由来のピークなし。及び、紫外線照射後、4週間保管後に粘着シートを剥離した接着剤半硬化層から粘着剤成分由来のピークあり。

× (不可) : 紫外線照射後、1週間保管後、及び4週間保管後に粘着シートを剥離した接着剤半硬化層から粘着剤成分由来のピークあり。

[0094] 実施例及び比較例が示すように、本発明の電子部品の製造方法にあっては、チップ保持性、ピッキング性、及び汚染防止性が良好であった。

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塗布し、該ペースト状接着剤を紫外線照射又は加熱してシート状に半硬化させて接着剤半硬化層を形成する接着剤形成工程と、該ウエハの接着剤半硬化層とリングフレームに粘着シートを貼り付けて固定する貼付工程と、ダイシングブレードでウエハをダイシングして半導体チップに分割するダイシング工程と、紫外線を照射する紫外線照射工程と、チップと接着剤半硬化層を粘着層からピックアップするピックアップ工程と、を含む、電子部品の製造方法であって、

該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、

該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（A）100質量部と紫外線重合性化合物（B）5～200質量部と多官能イソシアネート硬化剤（C）0.5～20質量部と光重合開始剤（D）0.1～20質量部とシリコン重合体（E）0.1～20質量部を有し、

（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）が（メタ）アクリル酸エステル単量体の共重合体又は（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のいずれか一方であり、（メタ）アクリル酸エステル単量体とビニル化合物単量体のいずれもが水酸基を有さないものであり、

紫外線重合性化合物（B）がウレタンアクリレートオリゴマ（B1）と多官能（メタ）アクリレート（B2）からなり、

ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）の重量平均分子量が50000以上であり、且つ前記重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比である分散度 M_w/M_n が5以上であり、且つビニル基を10個以上有し、

光重合開始剤（D）が水酸基を有し、

シリコーン重合体（E）が水酸基を有する電子部品の製造方法。

[請求項2] 前記ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）がイソホロンジイソシアネートの三量体のイソシアネート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水酸基含有アクリレートを反応させたものであり、

前記多官能（メタ）アクリレート（B 2）がジペンタエリスリトールヘキサアクリレートである請求項 1 記載の電子部品の製造方法。

[請求項3] 前記接着剤形成工程における接着剤半硬化層の組成物が少なくともエポキシ樹脂、又は、（メタ）アクリル酸エステル的一方又は双方を有する請求項 1 又は 2 記載の電子部品の製造方法。

[請求項4] 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、

該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（A）100質量部と紫外線重合性化合物（B）5～200質量部と多官能イソシアネート硬化剤（C）0.5～20質量部と光重合開始剤（D）0.1～20質量部とシリコーン重合体（E）0.1～20質量部を有し、

（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）が（メタ）アクリル酸エステル単量体の共重合体又は（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のいずれか一方であり、（メタ）アクリル酸エステル単量体とビニル化合物単量体のいずれもが水酸基を有さないものであり、

紫外線重合性化合物（B）がウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）と多官能（メタ）アクリレート（B 2）からなり、

ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）の重量平均分子量が50000以上であり、且つ前記重量平均分子量 M_w と数平均分子量 M_n の比

である分散度 M_w / M_n が 5 以上であり、且つビニル基を 10 個以上有し、

光重合開始剤 (D) が水酸基を有し、

シリコーン重合体 (E) が水酸基を有する、電子部品製造用粘着シート。