

明 細 書

発明の名称 ： 多層粘着シート及び電子部品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、多層粘着シート及び多層粘着シートを用いた電子部品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] IC等の電子部品の製造方法として、シリコン、ガリウムヒ素等の半導体ウエハ上に回路パターンを形成して電子部品集合体とし、電子部品集合体を基材フィルム層と粘着層とからなる粘着シートに貼付け、これを更にリングフレームに固定してから個々の半導体チップに切断分離（ダイシング）し、必要に応じてフィルムを引き延ばし（エキスパンド）、半導体チップをピックアップし、半導体チップを接着剤でリードフレーム等に固定する方法が広く行われている。

[0003] かかる製造方法において、粘着シートに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（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）。ダイアタッチフィルム一体型シートを電子部品の製造に用いることにより、接着剤の塗布工程を省略でき、接着剤を用いる方法に比べて接着剤部分の厚み制御やはみ出し抑制ができ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2006-049509号公報

特許文献2：特開2007-246633号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、多層粘着シートのダイアタッチフィルムには、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリアミド系樹脂などの一般的な接着剤材料が使用されている。特に、ダイアタッチフィルムを構成する材料としてアクリル酸エステル共重合体を使用すると、保管安定性、成膜性を向上させることができる。しかしながら、アクリル酸エステル共重合体を含有するダイアタッチフィルムは、粘着シートの粘着層との粘着強度が高くなり過ぎ、半導体チップをピックアップする際に粘着層からダイアタッチフィルムが剥離しにくくなり、半導体チップのピックアップ性に劣る場合があった。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、多層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、ダイアタッチフィルムにアクリル酸エステル共重合体を使用した場合でさえも、ピックアップ時における粘着層とダイアタッチフィルムとの間の剥離が容易であり、かくして、ダイシング後の半導体チップのピックアップ作業を容易に行うことが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、下記の多層粘着シート及び多層粘着シートを用いた電子部品の製造方法に係る。

(1) . 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、粘着層の露出面に積層されたダイアタッチフィルムとを有し、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(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)とを有し、(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)はビニル基を10個以上有し、重

量平均分子量 M_w が50000以上、かつ、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、光重合開始剤（D）が水酸基を有し、シリコン重合体（E）が水酸基を有し、粘着層を構成する粘着剤において（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）が100質量部、紫外線重合性化合物（B）が5～200質量部、多官能イソシアネート硬化剤（C）が0.5～20質量部、光重合開始剤（D）が0.1～20質量部並びにシリコン重合体（E）が0.1～20質量部である多層粘着シート。

（2）．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）がジペンタエリスリトールヘキサアクリレートである（1）記載の多層粘着シート。

（3）．ダイアタッチフィルムを構成する組成物がアクリル酸エステル共重合体を有する（1）又は（2）記載の多層粘着シート。

（4）．（1）乃至（3）のいずれか一項記載の多層粘着シートを用いて、多層粘着シートをシリコンウエハとリングフレームに貼り付けて固定する貼付工程、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するダイシング工程、少なくとも紫外線又は放射線を照射し、チップとダイアタッチフィルムを粘着層からピックアップするピックアップ工程、を含む、電子部品の製造方法。

発明の効果

[0008] 本発明の多層粘着シートによれば、ダイアタッチフィルムにアクリル酸エステル共重合体を使用した場合でさえも、ピックアップ時における粘着シートとダイアタッチフィルムとの間の剥離が容易であり、かくして、ダイシング後のチップのピックアップ作業を容易に行うことができる。

[0009] また、本発明の多層粘着シートは、チップのピックアップ性に加えて、ダイシングによるチップ飛びが少なく（チップ保持性）、かつ、粘着層由来成

分によるダイアタッチフィルムの汚染が少ない（汚染防止性）ため、電子部品の製造方法に好適に使用することができる。

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] [多層粘着シート]

多層粘着シートは、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、粘着層の露出面に積層されたダイアタッチフィルムとを有する。すなわち、多層粘着シートは、基材フィルム、粘着層、ダイアタッチフィルムがこの順に積層された多層構造体である。本明細書中、基材フィルムと粘着層のみを積層一体化させたものを単に「粘着シート」と称し、粘着シートにダイアタッチフィルムをさらに積層一体化させたものを「多層粘着シート」と称する。

[0012] <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、エチレンー酢酸ビニル共重合体、エチレンーアクリル酸ーアクリル酸エステルフィルム、エチレンー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、エチレンーアクリル酸共重合体、及び、エチレンー（メタ）アクリル酸共重合体やエチレンー（メタ）アクリル酸ー（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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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、ダイアタッチフィルム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) 基材フィルムのダイアタッチフィルム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等がある。

[0016] 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。

[0017] <粘着剤>

粘着層は粘着剤から構成され、粘着剤は、(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)とを有する。

[0018] [(メタ)アクリル酸エステル共重合体(A)]

(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、これらの単量体が水酸基を持たないものである。

[0019] (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)アクリレートがある。

[0020] 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。

[0021] カルボキシル基を有するビニル化合物単量体としては、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。

[0022] エポキシ基を有するビニル化合物単量体としては、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。

[0023] アミド基を有するビニル化合物単量体としては、例えば (メタ) アクリル
アミドがある。

[0024] アミノ基を有するビニル化合物単量体としては、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。

[0025] メチロール基を有するビニル化合物単量体としては、例えば N-メチロー
ルアクリルアミドがある。

[0026] (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。なかでも、放射線照射後に粘着シートがダイアタッチフィルム
ムから容易に剥離し、高い半導体チップのピクアップ性を維持できること
から、乳化重合が好ましい。

[0027] [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ー (B1) と
多官能 (メタ) アクリレート (B2) との混合物である。ウレタンアクリル
ートオリゴマー (B1) と多官能 (メタ) アクリレート (B2) との配合比は
、 B1 : B2 が 50 : 50 以上 95 : 5 以下であることが好ましく、 65 :
35 以上 85 : 15 以下であることがさらに好ましい。

[0028] [ウレタンアクリレートオリゴマー (B1)]
ウレタンアクリレートオリゴマー (B1) は、ビニル基を 10 個以上有し、
重量平均分子量 M_w 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 以上のものである。

[0029] ウレタンアクリレートオリゴマー (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
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
ゴマーとし、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を反応させたものがある。

[0030] ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）のビニル基の数が10個以上であれば、放射線照射後に粘着シートとダイアタッチフィルムとの間の剥離が容易になる。そのため、半導体チップのピックアップ性を良好に維持できる。

[0031] また、ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）の重量平均分子量 M_w が50000以上であり、且つ重量平均分子量 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以上であれば、粘着シートとダイアタッチフィルムとの間の粘着強度を低減し、放射線照射後に粘着シートからダイアタッチフィルムを容易に剥離することができる。

[0032] ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）を構成し得る水酸基と複数の（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、例えば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。

[0033] ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）を構成し得る複数のイソシアネート基を有する化合物としては、例えば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。これらの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、そのうち、三量体が好ましい。

[0034] 芳香族ジイソシアネートとしては、例えば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。

[0035] 脂環族ジイソシアネートとしては、例えば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。

[0036] 脂肪族ジイソシアネートとしては、例えば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。

[0037] ウレタンアクリレートオリゴマ（B1）を構成し得る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、例えばポリ（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。

[0038] 〔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、例えば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。

[0039] 紫外線重合性化合物（B）の配合量は、（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）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（B）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ダイアタッチフィルムが剥離し難くなり、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（B）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ダイアタッチフィルムが汚染されるため、ダイアタッチフィルム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、加温時に接着不良が生じ易くなる。

[0040] [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 (C) 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 多官能イソシアネート硬化剤(C)の配合比は、(メタ)アクリル酸エステル共重合体(A)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(C)が0.5質量部以上であれば、粘着強度が高すぎることはないため、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(C)が20質量部以下であれば、粘着強度が低すぎることはないため、ダイシング時に半導体チップの保持性が維持される。

[0046] [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-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Darocur1173)、1-ヒドロキシ-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Irgacure184)、等が挙げられ、2個以上の水酸基を有する光重合開始剤としては、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Irgacure2959)、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Irgacure127)等が挙げられる。水酸基を有する光重合開始剤(B)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、放射線照射後に開裂した光重合開始剤が（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まれるため、ダイアタッチフィルムへのマイグレーションを抑制できる。なお、水酸基の数の上限については特に限定するものではない。

[0047] 光重合開始剤（D）の配合量は、好ましくは、（メタ）アクリル酸エステル重合体（A）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ダイアタッチフィルム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汚染が抑制されなくなり、ダイアタッチフィルム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、加温時に接着不良が生じ易くなる傾向にある。

[0048] [シリコーン重合体（E）]

粘着剤に配合するのに好ましいシリコーン重合体（E）は、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（以下、「シリコーン系マクロモノマ」という）に由来する単量体単位を有するものである。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と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である化合物が好ましい。

[0049] シリコーン重合体（E）を構成するシリコーン系マクロモノマ以外のビニル化合物としては（メタ）アクリル単量体を使用することができる。このようなシリコーン重合体を用いると、粘着シートとダイアタッチフィルムを積層した場合に、シリコーン重合体がダイアタッチフィルムにマイグレーションすることを防止することができ、半導体チップをピックアップした際に、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る。（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。

[0050] アルキル（メタ）アクリレートとしては、例えばメチル（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。

[0051] ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートとしては、例えばヒドロキシエチル（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。

[0052] 変性ヒドロキシ（メタ）アクリレートとしては、例えば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。

[0053] シリコーン重合体（E）の配合量は、好ましくは、（メタ）アクリル酸エステル重合体（A）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ダイアタッチフィルム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。一方、この配合量が多すぎると、初期の粘着力の低下が抑えられなくなってダイシング時に半導体チップの保持性が損なわれる傾向にある。

[0054] シリコーン重合体（E）におけるシリコーン系マクロモノマ単位の割合は、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。この割合が少なくなると、放射線照射後に粘着シートからダイアタッチフィルム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。この割合が多くなると、粘着剤表面へのブリードアウトによる汚染が抑制されなくなり、ダイアタッチフィルム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、加温時に接着不良が生じ易くなる傾

向にある。

[0055] 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。

[0056] 粘着層の厚みは、 $3\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。

[0057] <ダイアタッチフィルム>

多層粘着シートに用いられるダイアタッチフィルムは、接着剤をフィルム状に成形したものである。ダイアタッチフィルムを構成する具体的な組成物としては、アクリル酸エステル共重合体、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る。ダイアタッチフィルムを構成する組成物は、チップとの接着信頼性の面からアクリル酸エステル共重合体を含むことが好ましい。この組成物には、光重合開始剤、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。

[0058] <多層粘着シートの製造方法>

多層粘着シートは、基材フィルム上に粘着剤を塗布して粘着シートを作成した後、粘着シートの粘着剤塗布面にダイアタッチフィルムを貼り付けることによって製造できる。また、粘着剤を、ポリエチレンテレフタレート等からなるセパレータフィルム上に塗工し、任意に乾燥させた後に、基材フィルムに積層して粘着シートを作成し、次いでセパレータフィルムを取り外した露出面にダイアタッチフィルムを貼り付けることによっても製造できる。

[0059] ダイアタッチフィルムと粘着シートとの間の粘着強度は、大き過ぎるとピックアップ不良が発生する傾向にあり、小さ過ぎるとチップ保持性が低下する傾向にあるため、 $0.05\sim 1.5\text{ N}/20\text{ mm}$ であると好ましい。粘着シートの粘着層を構成する粘着剤を上記特定の組成とすることにより、ダイアタッチフィルムにアクリル酸エステル共重合体を使用した場合でさえも、好適な粘着強度を保つことができる。

[0060] [電子部品の製造方法]

上述の多層粘着シートを用いて電子部品を製造する方法は、次の工程を含む。

(1) 多層粘着シートをシリコンウエハとリングフレームに貼り付けて固定する貼付工程、

(2) ダイシングブレードでシリコンウエハをダイアタッチフィルム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、

(3) 少なくとも紫外線又は放射線を照射し、ダイアタッチフィルムが付着した半導体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。

[0061] 上述したとおり、多層粘着シートが、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ていることから、上記ダイシング工程(2)においてチップ飛びの発生を低減することができ、上記ピックアップ工程(3)においてダイアタッチフィルムが付着した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、しかも、ピックアップ後にダイアタッチフィルムが汚染されていないため、リードフレーム等に対して高い接着力を有する。

実施例

[0062] 以下に記載する基材フィルムと、粘着層と、ダイアタッチフィルムとを用いて、実施例及び比較例に係る種々の多層粘着シートを製造した。

[0063] <基材フィルム>

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。

[0064] <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(A)、紫外線重合性化合物(B)、多官能イソシアネート硬化剤(C)、光重合開始剤(D)及びシリコーン重合体(E)を含有する粘着剤を用いて形成した

[0065] [粘着剤]

[(メタ)アクリル酸エスチル共重合体 (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4

0%, アチルアクリレート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%, アチルアクリレート2

2%, メトキシエチルアクリレート37%, 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67%、

メチルアクリレート28%、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。

[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

ゴア (B1) と多官能 (メタ) アクリレート (B2) からなる。ウレタンア

クリレートオリゴア (B1) は、イソホロソ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を主成分とする

水酸基含有アクリレートに反応させたものである。多官能 (メタ) アクリル

ート (B2) は、ジベタエリスリトールヘキサアクリレートを主成分とす

るものである。両成分の配合比は、ウレタンアクリレートオリゴア (B1)

が75%、多官能 (メタ) アクリレート (B2) が25%である。ウレタン

アクリレートオリゴア (B1) は、重量平均分子量100000、分散度1

0.7でビニル基の数が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

トオリゴア (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ア (B1) は、イソホロソ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る。多官能（メタ）アクリレート（B2）は、ジペンタエリトリールヘキサアクリレートを主成分とするものである。両成分の配合比は、ウレタンアクリレートオリゴマー（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マー（B1）は、重量平均分子量11000、分散度1.2でビニル基の数が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マー（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、ジペンタエリトリ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（メタ）アクリレート（B2）を反応させたものである。多官能（メタ）アクリレート（B2）は、ジペンタエリトリールヘキサアクリレートと主成分とするものである。両成分の配合比は、ウレタンアクリレートオリゴマー（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マー（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、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、ジペンタエリトリ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（メタ）アクリレート（B2）を反応させたものである。多官能（メタ）アクリレート（B2）は、ジペンタエリトリールヘキサアクリレートと主成分とするものである。両成分の配合比は、ウレタンアクリレートオリゴマー（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マー（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、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。

リゴマ（B 1）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、ペタエリスリトールトリアクリレートの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る。多官能（メタ）アクリレート（B 2）は、ペンタエリスリトールテトラアクリレートを主成分とするものである。両成分の配合比は、ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）が45%、多官能（メタ）アクリレート（B 2）が55%である。ウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）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。

〔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）〕

D-1：チバ・ジャパン社製、製品名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。水酸基あり。

D-2：チバ・ジャパン社製、製品名Irgacure 184；1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン。水酸基あり。

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

〔シリコン重合体（E）〕

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。

[0066] 紫外線重合性化合物（B）に含まれるウレタンアクリレートオリゴマ（B 1）の分子量は下記記載のGPC測定条件で測定した。

装置名：HLC-81・BR00GPC（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。

[0067] <ダイアタッチフィルム>

ダイアタッチフィルムは、以下のいずれかを用いた。

- 1：アクリル酸エスチル共重合体を主体とし、厚さ30μm。
- 2：エポキシ系接着剤を主体とし、厚さ30μm。

[0068] <多層粘着シートの製造>

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。次いでセパレートフィルムを取り外し、露出した粘着層上に直径8.2イン치의円形に切断したダイアタッチフィルムをラミネートして、多層粘着シートを得た。

[0069] <多層粘着シートの評価>

得られた多層粘着シートを用いて、以下の工程（1）～（3）により、シリコノウエハを固定し、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。

[0070]（1）貼付工程：多層粘着シートの接着層に、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のシリコノウエハとリソグラフィームを貼り付けて固定した。

（2）ダイシング工程：ダイシングブレードを用いて、シリコノウエハを多層粘着シート上のダイアタッチフィルムごと9mm×9mmのサイズの半導体

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

(3) ピックアップ工程：紫外線を照射して粘着層の粘着力を低下させた後に、ダイアタッチフィルムが付着した半導体チップを接着層から剥離させてピックアップした。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

[0071] <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。

[0072] <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。

[0073] <汚染防止性>

汚染防止性は、粘着シートの粘着層とダイアタッチフィルムとを貼り合わせて、１週間保管した後に高圧水銀灯で紫外線を 500 mJ/cm^2 照射し、照射からさらに１週間保管後又は４週間保管後に粘着シートからダイアタッチフィルムを剥離し、ダイアタッチフィルムについてGC-MS分析を行い、粘着剤成分由来のピークを確認して評価した。

◎（優）：紫外線を照射して１週間保管後及び４週間保管後に粘着シートから剥離したいずれのダイアタッチフィルムからも粘着剤成分由来のピークは認められなかった。

○（良）：紫外線を照射して１週間保管後に粘着シートから剥離したダイアタッチフィルムからは粘着剤成分由来のピークは認められなかったが、紫外線を照射して４週間保管後に粘着シートから剥離したダイアタッチフィルムからは粘着剤成分由来のピークが認められた。

×（不可）：紫外線を照射して１週間保管後及び４週間保管後に粘着シートから剥離したいずれのダイアタッチフィルムからも粘着剤成分由来のピークが認められた。

[0074] 粘着層を構成する粘着剤の組成、使用したダイアタッチフィルムの種類、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。

[0075]

表 1 に示されたとおり、粘着シート of 粘着層を構成する粘着剤を特定 of 組成とすることにより、ダイアタツチフイルムにアクリル酸エスナル共重合体を使用した場合でさえも、ピツクアップ時ににおける粘着シートとダイアタツチフイルムとの間の剥離が容易であり、しかも、半導体チップ of ピツクアップ

[illegible]

プ性及びダイアタッチフィルムの汚染防止性に優れた多層粘着シートを得ることができた。

請求の範囲

[請求項1]

基材フィルムと、基材フィルムの一方の面に積層された粘着層と、粘着層の露出面に積層されたダイアタッチフィルムとを有し、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（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）とを有し、

（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）はビニル基を10個以上有し、重量平均分子量 M_w が50000以上、かつ、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、

光重合開始剤（D）が水酸基を有し、

シリコン重合体（E）が水酸基を有し、

粘着層を構成する粘着剤において（メタ）アクリル酸エステル共重合体（A）が100質量部、紫外線重合性化合物（B）が5～200質量部、多官能イソシアネート硬化剤（C）が0.5～20質量部、光重合開始剤（D）が0.1～20質量部並びにシリコン重合体（E）が0.1～20質量部である多層粘着シート。

[請求項2]

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、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請求項1記載の多層粘着シート。

[請求項3] ダイアタッチフィルムを構成する組成物がアクリル酸エステル共重合体を有する請求項1又は2記載の多層粘着シート。

[請求項4] 請求項1乃至3のいずれか一項記載の多層粘着シートを用いて、多層粘着シートをシリコンウエハとリングフレームに貼り付けて固定する貼付工程、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するダイシング工程、少なくとも紫外線又は放射線を照射し、チップとダイアタッチフィルムを粘着層からピックアップするピックアップ工程、を含む、電子部品の製造方法。