

## 明 細 書

粘着剤、粘着シート、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、粘着剤、粘着シート、多層粘着シート及び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として、ウエハや絶縁物基板上に複数の回路パターンを形成して電子部品集合体とした後、電子部品集合体を加工してチップとし、チップをピックアップし、チップの底面に接着剤を塗布し、チップを接着剤でリードフレーム等に固定し、チップを樹脂等で封止して電子部品とする方法が知られている(非特許文献1等参照)。

[0003] 電子部品集合体を加工してチップを製造する方法としては、電子部品集合体を粘着シートに貼付け、更に粘着シートをリングフレームに固定してから個々のチップに切断分離(ダイシング)する方法が知られている。

[0004] 粘着シートとダイアタッチフィルム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、チップをリードフレーム等に固定する接着剤の機能を兼ね備えた多層粘着シート(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1～4等参照)。

[0005] 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、ダイシング後の接着剤の塗布工程を省略できる。ダイアタッチフィルム一体型シートは、チップとリードフレームの接着に接着剤を用いる方法に比べ、接着剤部分の厚み制御や接着剤のはみ出し抑制に優れている。ダイアタッチフィルム一体型シートは、チップサイズパッケージ、スタックパッケージ、及びシステムインパッケージ等の電子部品の製造に利用されている。

[0006] 特許文献1:特開2004-186429号公報

特許文献2:特開2006-049509号公報

特許文献3:特開平02-248064号公報

特許文献4:特開平05-211234号公報

非特許文献1:小澤他、“古河電工時報”、第106号、P31、古河電工株式会社、(2000年7月)

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、ダイアタッチフィルム一体型シートのうち、一般感圧タイプにはアクリル粘着剤が使用されているため、通常のアクリル粘着剤を使用した場合、粘着シートおよびリングフレームの粘着性が低くなると、ダイシング時に粘着シートとリングフレームが剥離する場合や、ピックアップ時に粘着シートおよびダイアタッチフィルムの界面が剥離せず、ピックアップ不良となる場合があった。
- [0008] また、電子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。よって、ダイアタッチフィルム一体型シートでは、ダイシング時のチップ保持が良く、ピックアップ時にダイアタッチフィルムと粘着シートの剥離が容易であるという特性が要求されていた。
- [0009] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、ダイアタッチフィルム一体型シートを用いてウエハのダイシングを行う際に、ダイシング時のチップ保持を良くし、ピックアップ時のダイアタッチフィルムおよび粘着シートの剥離を容易にする技術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

- [0010] 本発明によれば、アクリル重合体100質量部と、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、を含有する粘着剤であって、そのアクリル重合体が、炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル単量体90質量部以上99.9質量部以下と、官能基含有単量体0.1質量部以上10質量部以下と、を配合してなる原料組成物から重合されてなる、粘着剤が提供される。
- [0011] 上記の組成からなる粘着剤を用いるダイアタッチフィルム一体型シートは、ダイシング時のチップ保持に優れ、ダイシング時にリングフレームから外れにくく、ピックアップ作業時にチップの剥離が容易である。このため、この粘着剤は、ダイアタッチフィルム一体型シートの粘着剤層に好適に用いることができる。

- [0012] なお、本発明において、上記の粘着剤は、(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有してもよい。
- [0013] 上記の粘着剤が(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有することにより、ダイアタッチフィルムと粘着シートの密着性がさらに良くなるため、ダイシング時のチップ保持がさらに良くなり、ダイシング時の粘着シートとリングフレームの剥離がさらに抑制されるからである。
- [0014] また、本発明によれば、基材フィルムと、その基材フィルムに上記の粘着剤を塗布してなる粘着剤層と、を備える、粘着シートが提供される。
- [0015] 上記の構成からなる粘着シートを用いるダイアタッチフィルム一体型シートは、ダイシング時のチップ保持に優れ、ダイシング時にリングフレームから外れにくく、ピックアップ作業時にチップの剥離が容易である。このため、この粘着シートは、ダイアタッチフィルム一体型シートの粘着シートに好適に用いることができる。
- [0016] また、本発明によれば、上記の粘着シートと、その粘着シートの粘着剤層側に積層されてなるダイアタッチフィルムと、を備える、多層粘着シートが提供される。
- [0017] 上記の構成からなる多層粘着シートは、ダイアタッチフィルム一体型シートとして用いた場合には、ダイシング時のチップ保持に優れ、ダイシング時にリングフレームから外れにくく、ピックアップ作業時にチップの剥離が容易である。よって、この多層粘着シートは、ダイアタッチフィルム一体型シートとして好適に用いることができる。
- [0018] また、本発明によれば、ウエハをダイシングして得られる電子部品の製造方法であって、上記の多層粘着シートのダイアタッチフィルム表面にウエハを貼り合わせる工程と、多層粘着シートに貼り合わされた状態で、ウエハのダイシングを行う工程と、ダイシング後に、ダイアタッチフィルムおよび上記の粘着剤層とを剥離することによって、ウエハおよびウエハの裏面に付着しているダイアタッチフィルムを併せてピックアップする工程と、を含む、電子部品の製造方法が提供される。
- [0019] 上記の電子部品の製造方法で用いられる多層粘着シートは、ダイシング時のチップ保持に優れ、ダイシング時にリングフレームから外れにくく、チップのピックアップ作業時にダイアタッチフィルムおよび粘着剤層の間での剥離が容易である。よって、上記の電子部品の製造方法では、ダイシング後にチップ裏面にダイアタッチフィルムを

付けた状態でチップをピックアップし、そのままリードフレーム等にチップをマウントして接着させることができる。

### 発明の効果

- [0020] 本発明によれば、特定の組成からなる粘着剤を用いるため、ダイアタッチフィルム一体型シートを用いてウエハのダイシングを行う際に、ダイシング時のチップ保持が良くなり、ダイシング時にリングフレームから外れにくくなり、ピックアップ作業時にチップの剥離が容易になる。

### 図面の簡単な説明

- [0021] [図1]一実施形態の多層粘着シートの構成を説明するための断面を示す概念図である。  
[図2]リングフレーム固定性について説明するための写真である。  
[図3]チップ保持性について説明するための写真である。  
[図4]ピックアップ性について説明するための概念図である。

### 符号の説明

- [0022] 100 多層粘着シート  
101 シリコンウエハ  
102 リングフレーム  
103 粘着剤層  
104 ダイシングブレード  
105 ダイアタッチフィルム  
106 基材フィルム  
107 切り込み  
108 ダイチップ  
110 粘着シート  
111 リードフレーム  
115 ダイアタッチフィルム

### 発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0024] <用語の説明>

本明細書において、単量体とは、いわゆる単量体そのもの、または単量体に由来する構造を意味する。本明細書の部及び％は、特に記載がない限り質量基準とする。本明細書において(メタ)アクリロイル基とはアクリロイル基及びメタアクリロイル基の総称である。(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。

[0025] <実施形態の概要>

図1は、本実施形態の多層粘着シートの構成を説明する断面図である。

本実施形態の多層粘着シート(ダイアタッチフィルム一体型シート)100は、図1(1)に示すように、基材フィルム106と、その基材フィルム106に後述する粘着剤を塗布してなる粘着剤層103と、その粘着剤層103上に積層されてなるダイアタッチフィルム105と、を備える。

[0026] ここで、上記の基材フィルム106と、基材フィルム106に後述する粘着剤を塗布してなる粘着剤層103と、を併せて、粘着シート110と呼ぶこととする。すなわち、多層粘着シート100は、粘着シート110と、その粘着シート110の粘着剤層103側に積層されてなるダイアタッチフィルム105と、を備える。

[0027] そして、上記の粘着剤層103は、アクリル重合体100質量部と、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、を含有する粘着剤であって、そのアクリル重合体が、炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル単量体90質量部以上99.9質量部以下と、官能基含有単量体0.1質量部以上10質量部以下と、を配合してなる原料組成物から重合されてなる、粘着剤を基材フィルム106に塗布することによって形成されている。

[0028] 上記の組成からなる粘着剤を用いる多層粘着シート(ダイアタッチフィルム一体型シート)100は、シリコンウエハ101のダイシング時におけるダイチップ108の保持性に優れ、シリコンウエハ101のダイシング時にリングフレーム102から多層粘着シート100が外れにくく、ダイチップ108のピックアップ作業時にダイアタッチフィルム105と粘

着剤層103との剥離が容易である。

[0029] なお、上記の粘着剤は、(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有してもよい。上記の粘着剤が(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有することにより、ダイアタッチフィルム105と粘着シート110との密着性がさらに良くなるため、ダイセンダ時のチップ保持がさらに良くなり、ダイセンダ時の粘着シート110とリソグレイム102の剥離がさらに抑制されるからである。

[0030] そして、この多層粘着シート100を用いた電子部品の製造方法では、シリコノウエハ101のダイセンダ後にダイアタッチ108の裏面にダイアタッチフィルム115を付けた状態でダイアタッチ108をピクアップし、そのままリソグレイム111等にダイアタッチ108をマウンツして接着させることができる。

[0031] <粘着剤層>

粘着剤層103としては、アクリル重合体100質量部と、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、を含有する粘着剤を用いる。このとき、上記のアクリル重合体は、炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエスチル単量体90質量部以上99.9質量部以下と、官能基含有単量体0.1質量部以上10質量部以下と、を配合してなる原料組成物から重合されてなるアクリル重合体を用いる。

[0032] 上記の組成からなる粘着剤を用いる多層粘着シート(ダイアタッチフィルム一体型シート)100は、シリコノウエハ101のダイセンダ時におけるダイアタッチ108の保持性に優れ、シリコノウエハ101のダイセンダ時にリソグレイム102から多層粘着シート100が外れにくく、ダイアタッチ108をピクアップ作業時にダイアタッチフィルム105と粘着剤層103との剥離が容易である。

[0033] 炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエスチル単量体としては、例えば、ヘキシルアクリレート、n-オクタシルアクリレート、イソオクタシルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、ドデシルアクリレート、デシルアクリレート等が挙げられる。(メタ)アクリル酸アルキルエスチル単量体の中では、2-エチルヘキシルアクリレートをいうと粘着剤層103とリソグレイム102の粘着強度が高くなるため好ましい。

- [0034] 炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル単量体を用いることにより、ダイシング時のチップ保持が向上するとともに、ダイシング作業中に粘着シート110とリングフレーム102の剥離するのを抑制できる。
- [0035] 官能基含有単量体としては、官能基としてヒドロキシル基、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、または(亜)リン酸エステル基を有する単量体が挙げられ、好ましくはヒドロキシル基を有する単量体が良い。以下、官能基含有単量体の例を挙げる。
- [0036] ヒドロキシル基を有する単量体としては、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、及び2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。
- [0037] 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。
- [0038] 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、(メタ)アクリル酸グリシジルエーテル等が挙げられる。
- [0039] アミド基を有する単量体としては、例えば(メタ)アクリルアミド等が挙げられる。
- [0040] 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)アクリレート等が挙げられる。
- [0041] 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等が挙げられる。
- [0042] アクリル重合体は、炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル単量体にくわえて、アルキル基の炭素数が6未満か、又はアルキル基の炭素数が12を超える(メタ)アクリル酸エステル単量体をさらに有してもよい。このような(メタ)アクリル酸アルキルエステル単量体としては、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、イソプロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、及びイソボニル(メタ)アクリレート等が挙げられる。
- [0043] アクリル重合体には、上記以外のビニル単量体を用いてもよく、例えばエチレン、ス

チレン、ビニルトルエン、酢酸アリル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、バーサテイク酸ビニル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテル、(メタ)アクリロニトリル、及びビニルイソブチルエーテル等のビニル化合物等が挙げられる。

[0044] 多官能イソシアネート硬化剤はイソシアネート基を2個以上有する点以外に特に限定されず、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等が挙げられる。

[0045] 芳香族ポリイソシアネートは特に限定されず、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、1, 3, 5-トリレンジイソシアネートベンゼン、ジアニシジレ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、 $\omega$ ,  $\omega'$ -ジイソシアネート-1, 3-ジメチルベンゼン、 $\omega$ ,  $\omega'$ -ジイソシアネート-1, 4-ジメチルベンゼン、 $\omega$ ,  $\omega'$ -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等が挙げられる。

[0046] 脂肪族ポリイソシアネートは特に限定されず、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等が挙げられる。

[0047] 脂環族ポリイソシアネートは特に限定されず、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)シクロヘキサン等が挙げられる。

- [0048] ポリイソシアネートのうち、入手が容易な芳香族ポリイソシアネートである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、及び4, 4'-トリレンジイソシアネートが好適に用いられる。
- [0049] 粘着剤に(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有すると、ダイアタッチフィルム105と粘着シート110の密着性がさらに良くなるため、ダイシング時のチップ保持がさらに良くなり、粘着シート110とリングフレーム102の剥離がさらに抑制されるので好ましい。
- [0050] (メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物としては、単量体化合物の分子内に(メタ)アクリロイル基を1個有する化合物が好ましく、例えば、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、ベンジル(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、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸、及びクロトン酸等が挙げられる。
- [0051] 多官能イソシアネート硬化剤の配合比はアクリル粘着剤100質量部に対して0.5質量部以上が好ましく、1質量部以上がより好ましい。一方、多官能イソシアネート硬化剤の配合比はアクリル粘着剤100質量部に対して20質量部以下が好ましく、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質量部以上または1質量部以上であると粘着力が強すぎないためピックアップ不良の発生を抑制できる。多官能イソシアネート硬化剤が20質量部以下または10質量部以下だと粘着力が向上し、ダイシング時に粘着剤層103とダイアタッチフィルム105との間でのチップ保持が向上したり、ダイシング作業中に粘着剤層103とリングフレーム102が剥離しにくくなったりする利点がある。

- [0052] (メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物を用いる場合、アクリル重合体100質量部に対して(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物を0.1質量部以下とすることが好ましく、0.05質量部以下とすることがより好ましい。なお、下限については、特に限定するものではないが、例えば0.005質量部以上であることが好ましく、さらに0.01質量部以上であれば一層好ましい。
- [0053] (メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物を0.1質量部以下または0.05質量部以下で添加すると、ダイアタッチフィルム105の接着力が向上して、ダイチップ108を樹脂(不図示)でモールドする際に固定不良を抑制することができる。一方、(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物を0.005質量部以上または0.01質量部以上で添加すると、ダイアタッチフィルム105と粘着剤層103との密着性が良く、ダイシング時のチップ保持が良く、粘着剤層103とリングフレーム102との剥離が抑制されるので好ましい。
- [0054] 粘着剤層103の厚さは、1  $\mu$ m以上であることが好ましく、特に3  $\mu$ m以上であればより好ましい。また、粘着剤層103の厚さは、100  $\mu$ m以下であることが好ましく、特に40  $\mu$ m以下であればより好ましい。粘着剤層103の厚みが100  $\mu$ m以下または40  $\mu$ m以下であれば、ダイチップ108を好適にピックアップでき、チップングと呼ばれるダイチップ108端部の欠けの発生を抑制できる。また、粘着剤層103の厚みが1  $\mu$ m以上または3  $\mu$ m以上であると、ダイシング時にチップが十分に保持されることに加え、リングフレーム102と多層粘着シート100との剥離を抑制できる。
- [0055] なお、粘着剤層103には軟化剤、老化防止剤、充填剤、及び熱重合禁止剤等の各種添加剤を適宜添加してよい。
- [0056] <粘着シート>
- 基材フィルム106と、その基材フィルム106上に積層されてなる粘着剤層103と、かかる粘着シート110は、基材フィルム106上に粘着剤を塗布して製造する。基材フィルム106の厚さは30  $\mu$ m以上300  $\mu$ m以下が好ましく、60  $\mu$ m以上200  $\mu$ m以下がより好ましい。
- [0057] 基材フィルム106は、各種合成樹脂製のシートが使用可能である。基材フィルム106の素材は特に限定されないが、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-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、エチレン-アクリル酸共重合体、及びアイオノマ樹脂等が挙げられる。基材フィルム106にはこれらの樹脂の混合物、共重合体、及び多層フィルム等も使用可能である。

- [0058] 基材フィルム106の素材はアイオノマ樹脂を用いることが好ましい。アイオノマ樹脂の中でも、エチレン単位、(メタ)メタアクリル酸単位、及び(メタ)アクリル酸アルキルエステル単位を有する共重合体を $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 等の金属イオンで架橋したアイオノマ樹脂は、ヒゲ状の切削屑の発生を抑制する効果が顕著であり、好適に用いられる。
- [0059] 基材フィルム106の成型方法は特に限定されず、例えばカレンダー、Tダイ押出し、インフレーション、及びキャストイング等が挙げられる。
- [0060] 基材フィルム106には、ダイアタッチフィルム105剥離時における帯電を防止するために、基材フィルム106の片面又は両面に帯電防止剤を塗布して帯電防止処理を施してもよい。
- [0061] 帯電防止剤としては、例えば四級アミン塩単量体が好適に用いられる。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、及びp-ジエチルアミノスチレン四級塩化物等が挙げられ、ジメチルアミノエチルメタクリレート四級塩化物が好適に用いられる。
- [0062] 滑剤及び帯電防止剤の使用方法は特に限定されず、例えば基材フィルム106の片面に粘着剤を塗布し、その裏面に滑剤及び／又は帯電防止剤を塗布してもよく、滑剤及び／又は帯電防止剤を基材フィルム106の樹脂に練り込んでシート化しても良い。
- [0063] 基材フィルム106の片面側の粘着剤層103上にダイアタッチフィルム105を積層し、他方の面は平均表面粗さ(Ra)が $0.3\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下のエンボス面とすることが可能である。エキスパンド装置(不図示)の機械テーブル側にエンボス面を設置することにより、ダイシング後のエキスパンド工程で基材フィルム106を容易に拡張することができる。

[0064] ダイシンジ後のエキスパンド性を更に向上させるために、基材フィルム106とエキスパンド装置(不図示)の接触面(基材フィルム106の裏面)に滑剤を塗布したり、基材フィルム106に滑剤を練り込んだりすることができる。

[0065] 滑剤は、基材フィルム106とエキスパンド装置(不図示)の摩擦係数を低下させる物質であれば特に限定されず、例えばシリコーン樹脂や(変性)シリコーン油等のシリコーン化合物、フッ素樹脂、六方晶ボロナイトライド、カーボナブラック、及び二硫化モリブデン等が挙げられる。これらの滑剤は複数の成分を混合してもよい。電子部品の製造はクリーンルームで行われるため、滑剤としてシリコーン化合物又はフッ素樹脂を用いることが好ましい。シリコーン化合物の中でも特にシリコーングラフト単量体を共重合した共重合体は帯電防止層との相溶性が良く、帯電防止性とエキスパンド性のバランスが図れるため、好適に用いられる。

[0066] 粘着剤層103とダイアタッチフィルム105との剥離性を向上させるために、粘着剤層110のダイアタッチフィルム105接触面(粘着剤層103の表面)の算術平均Raは、0.5 $\mu$ m以上1.5 $\mu$ m以下であることが好ましい。

[0067] 粘着剤層103とダイアタッチフィルム105の剥離性を容易にするために、粘着剤層110のダイアタッチフィルム105接触面(粘着剤層103の表面)に離型処理を施してもよい。この離型処理には、アルキド樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ワックス等の離型剤を用いることができる。

[0068] 基材フィルム106上に粘着剤層103を形成して粘着シート110とする方法は特に限定されず、例えばグラビアコート、コンマコート、バーコート、ナイフコート、又はロールコート等のコーターで基材フィルム上に粘着剤を直接塗布する方法が挙げられる。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、又はスクリーン印刷等で基材フィルム上に粘着剤を印刷してもよい。粘着剤層103の厚みは限定されないが、乾燥後の厚みで1 $\mu$ m以上100 $\mu$ m以下とすることが好ましく、3 $\mu$ m以上40 $\mu$ m以下がより好ましい。

[0069] <ダイアタッチフィルム>

ダイアタッチフィルム105は、粘着剤や接着力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105は、PET樹脂等からなる剥離用フィルム等に接着力剤や粘着

剤を積層した状態で市販されており、接着剤や粘着剤を粘着シートに転写することができる。

[0070] ダイアタッチフィルム105の材質は、一般的に使用される粘着剤や接着剤の成分が用いられる。粘着剤としては、例えばエポキシ、ポリアミド、アクリル、及びポリイミド等が挙げられる。接着剤としては、例えばアクリル、酢酸ビニル、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・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、ポリイミド、ポリアミド酸、シリコーン、フェノール、ゴムポリマー、フッ素ゴムポリマー、及びフッ素樹脂等が挙げられる。

[0071] なお、ダイアタッチフィルム105には、これらの粘着剤や接着剤を混合物、共重合体、及び積層体等としても使用することができる。ダイアタッチフィルム105には、必要に応じて光重合開始剤、帯電防止剤、架橋促進剤等を添加してもよい。ダイアタッチフィルム105の厚さは、 $5\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下であることが、チップとリードフレームの接着時のダイアタッチフィルムの厚み制御やはみ出し抑制の面から好ましい。

[0072] <多層粘着シート>

粘着シート110の粘着剤塗布面にダイアタッチフィルム105を貼り付け、多層粘着シート100とする。多層粘着シート100をダイアタッチフィルム105一体型シートとして電子部品の製造に使用する場合には、ダイアタッチフィルム105と粘着シート110の間の粘着強度を $0.05\text{N}/20\text{mm}$ 以上 $0.9\text{N}/20\text{mm}$ 以下となるようにアクリル粘着剤と多官能イソシアネート硬化剤の割合を調整することが好ましい。ダイアタッチフィルム105と粘着シート110の間の粘着強度が $0.9\text{N}/20\text{mm}$ 以下であるとピックアップ不良の発生が抑制され、粘着力が $0.05\text{N}/20\text{mm}$ 以上であるとチップ保持が向上すると同時に、粘着シート110とリングフレーム102が剥離し難くなる利点がある。

[0073] ダイアタッチフィルム105と粘着シート110の間の粘着強度を調整する方法として、粘着剤に粘着付与樹脂を添加する方法が挙げられる。粘着付与樹脂は特に限定されず、例えばロジン樹脂、ロジンエステル樹脂、テルペン樹脂、テルペンフェノール樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、クマロン樹脂、クマロンインデン樹脂、スチレン樹脂、脂肪族石油樹脂、芳香族石油樹脂、脂肪族芳香族共重合石油樹脂、脂環族炭化水素樹脂、並びに、これらの変性品、誘導体、及び水素添加品等が挙げられる。

。

[0074] 粘着付与樹脂の配合量は特に限定されず、(メタ)アクリル酸エステル重合体100質量部に対して200質量部以下、好ましくは30質量部以下とすることが好ましい。

[0075] <電子部品の製造方法>

本実施形態の多層粘着シート100を使用した電子部品の製造方法は特に限定されないが、例えば図1に示す下記の手順が挙げられる。

(1)シリコンウエハ101を多層粘着シート100に貼付けて固定し、さらに多層粘着シート100をリングフレーム102に固定する。

(2)ダイシングブレード104でシリコンウエハ101をダイシングする。

(3)多層粘着シート100を放射状に拡大してダイチップ115間隔を広げた後、ダイチップ115をニードル等(不図示)で突き上げる。そして、真空コレット又はエアピンセット等(不図示)でダイチップ115を吸着し、粘着剤層103とダイアタッチフィルム115との間で剥離し、ダイアタッチフィルム115が付着したダイチップ108をピックアップする。

(4)ダイアタッチフィルム115が付着したダイチップ108をリードフレーム111又は回路基板上に搭載(マウント)する。そして、ダイアタッチフィルム115を加熱し、ダイチップ108とリードフレーム111又は回路基板とを加熱接着する。最後に、リードフレーム111又は回路基板に搭載したダイチップ108を樹脂(不図示)でモールドする。

[0076] この製造方法では、リードフレーム111の代わりに回路パターンを形成した回路基板等を用いてもよい。

[0077] <作用効果>

以下、本実施形態の多層粘着シート(ダイアタッチフィルム一体型シート)100の作用効果について図1を参照しながら説明する。

[0078] 本実施形態の多層粘着シート(ダイアタッチフィルム一体型シート)100は、図1(1)に示すように、基材フィルム106と、その基材フィルム106に後述する粘着剤を塗布してなる粘着剤層103と、その粘着剤層103上に積層されてなるダイアタッチフィルム105と、を備える。

[0079] そして、上記の粘着剤層103は、アクリル重合体100質量部と、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、を含有する粘着剤であって、そのアクリル重合体が、炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル単量体90質量部以上99.9質量部以下と、官能基含有単量体0.1質量部以上10質量部以下と、を配合してなる原料組成物から重合されてなる、粘着剤を基材フィルム106に塗布することによって形成されている。

[0080] 上記の組成からなる粘着剤を用いる多層粘着シート(ダイアタッチフィルム一体型シート)100は、シリコンウエハ101のダイシング時におけるダイチップ108の保持性に優れ、シリコンウエハ101のダイシング時にリングフレーム102から多層粘着シート100が外れにくく、ダイチップ108のピックアップ作業時にダイアタッチフィルム105と粘着剤層103との剥離が容易である。

[0081] なお、上記の粘着剤は、(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有してもよい。上記の粘着剤が(メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有することにより、ダイアタッチフィルム105と粘着シート110との密着性がさらに良くなるため、ダイシング時のチップ保持がさらに良くなり、ダイシング時の粘着シート110とリングフレーム102の剥離がさらに抑制されるからである。

[0082] そして、この多層粘着シート100を用いた電子部品の製造方法では、シリコンウエハ101のダイシング後にダイチップ108の裏面にダイアタッチフィルム115を付けた状態でダイチップ108をピックアップし、そのままりードフレーム111等にダイチップ108をマウントして接着させることができる。

[0083] すなわち、上記の電子部品の製造方法では、図1(1)に示すように、まず、基材フィルム106と、その基材フィルム106上に積層された粘着剤層103と、その粘着剤層103上に積層されたダイアタッチフィルム105と、を備える多層粘着シート100のそのダイアタッチフィルム105表面にシリコンウエハ101を貼り合わせる。

[0084] 次いで、図1(2)に示すように、シリコンウエハ101が多層粘着シート100に貼り合わされた状態で、シリコンウエハ101のダイシングを行う。

[0085] そして、図1(3)に示すように、ダイシング後に、ダイアタッチフィルム115および粘着剤層103とを剥離することによって、シリコンウエハ101およびシリコンウエハ101の裏面に付着しているダイアタッチフィルム115を併せてピックアップする。

[0086] この方法によれば、ダイシング時の粘着剤層103およびダイアタッチフィルム115間の粘着力が十分に強く、さらにダイシング時の粘着剤層103およびリングフレーム102間の粘着力が十分に強いいため、ダイシング時のダイチップ108の保持性に優れ、ダイシング時にリングフレーム102から多層粘着シート100が外れにくい。一方で、ピックアップ時の粘着剤層103およびダイアタッチフィルム115間の粘着力が適度な強さに抑えられているため、ダイチップ108のピックアップ作業時にダイアタッチフィルム105と粘着剤層103との剥離が容易である。

[0087] よって、この方法によれば、図1(4)に示すように、シリコンウエハ101のダイシング後にダイチップ108の裏面にダイアタッチフィルム115を付けた状態でダイチップ108をピックアップし、そのままリードフレーム111等にダイチップ108をマウントして接合させることができる。

[0088] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0089] 例えば、上記実施の形態ではウエハの種類をシリコンウエハ101としたが、特に限定する趣旨ではなく、どのような種類のウエハ(例えばGANウエハなど)を用いてもよい。どのような種類のウエハであっても、そのウエハを切断するために適したダイシングブレード104は存在するため、そのダイシングブレード104を用いて上記実施形態と同様の電子部品の製造方法を実行可能であり、その場合にも同様の作用効果が得られる。

## 実施例

[0090] 以下、本発明を実施例によりさらに説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0091] 1. 多層粘着シートの材料として、以下のものを揃えた。

アクリル重合体A: 2-エチルヘキシルアクリレート95%、2-ヒドロキシエチルアクリレート5%の配合からなる原料組成物を共重合させてなる共重合体(アクリル重合体A)を含む合成品を得た。アクリル重合体Aのガラス転移点は、 $-67.8^{\circ}\text{C}$ であった。

アクリル重合体B: 2-エチルヘキシルアクリレート90%、2-ヒドロキシエチルアクリレート10%の配合からなる原料組成物を共重合させてなる共重合体(アクリル重合体B)

)を含む合成品を得た。アクリル重合体Bのガラス転移点は、 $-65.6^{\circ}\text{C}$ であった。

アクリル重合体C:2-エチルヘキシルアクリレート99.9%、2-ヒドロキシエチルアクリレート0.1%の配合からなる原料組成物を共重合させてなる共重合体(アクリル重合体C)を含む合成品を得た。アクリル重合体Cのガラス転移点は、 $-69.9^{\circ}\text{C}$ であった。

アクリル重合体D:ブチルアクリレート95%、2-ヒドロキシエチルアクリレート5%の配合からなる原料組成物を共重合させてなる共重合体(アクリル重合体D)を含む合成品を得た。アクリル重合体Dのガラス転移点は、 $-53.3^{\circ}\text{C}$ であった。

多官能イソシアネート硬化剤: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ダクト体からなる市販品(日本ポリウレタン社製、製品名コロネートL-45E)を用いた。

(メタ)アクリロイル基を1個有する化合物:2-エチルヘキシルアクリレートからなる市販品(東亜合成社製、製品名アクリル酸エステルHA)を用いた。

[0092] 粘着剤をPETセパレーターフィルム上に塗布し、乾燥後の粘着剤層の厚みが $10\mu\text{m}$ となるように塗工し、 $100\mu\text{m}$ の基材フィルムに積層し粘着シートを得た。 $30\mu\text{m}$ 厚さのダイアタッチフィルムを6.2インチφの円形に切断し、粘着シートの粘着剤層上にラミネートして多層粘着シートとした。

[0093] アイオノマ樹脂:エチレン-メタアクリル酸-メタアクリル酸アルキルエステル共重合体のZn塩を主体とし、MFR(メルトフローレート)値 $1.5\text{g}/10\text{分}$ (JIS K7210、 $210^{\circ}\text{C}$ )、融点 $96^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ イオンを含有する、三井・デュポンポリケミカル社製の市販品を用いた。

[0094] 2. ダイアタッチフィルムとして、以下のものを揃えた。

ダイアタッチフィルム:ポリイミド接着剤を主体とし、厚さ $30\mu\text{m}$ からなる市販品を用いた。

[0095] 3. 電子部品集合体として、以下のものを揃えた。

電子部品の製造には、ダミーの回路パターンを形成した直径6インチ×厚さ $0.4\text{mm}$ のシリコンウエハを用いた。シリコンウエハをダイアタッチフィルム上に設置した。

[0096] <ダイシング工程>

粘着シートへの切り込み量は $30\mu\text{m}$ とした。ダイシングは $10\text{mm}\times 10\text{mm}$ のチップサイズで行った。ダイシング装置はDISCO社製 DAD341を用いた。ダイシングブレードはDISCO社製NBC-ZH2050-27HEEEを用いた。

ダイシングブレード形状:外径 $55.56\text{mm}$ 、刃幅 $35\mu\text{m}$ 、内径 $19.05\text{mm}$

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: $80\text{mm}/\text{秒}$

切削水温度: $25^{\circ}\text{C}$

切削水量: $1.0\text{L}/\text{分}$

[0097] <エキスパンド工程>

多層粘着シートを用いてシリコンウエハをダイシングした後、エキスパンド装置を用いてエキスパンドを行った。

エキスパンド装置:HUGLE社製ELECTRONICS HS-1800型

引き落とし量: $20\text{mm}$

引き落とし速度: $20\text{mm}/\text{秒}$

加温条件: $40^{\circ}\text{C}\times 1\text{分}$

[0098] <実験結果の評価>

1. 多層粘着シートの粘着力:多層粘着シートを予め $80^{\circ}\text{C}$ に加温したシリコンウエハ上に貼り合せ、 $2\text{kg}$ ローラの1往復で圧着し、圧着1日後に粘着シートとダイアタッチフィルムを剥離した。

剥離方法: $180^{\circ}$ ピール

引張り速度: $300\text{mm}/\text{分}$

[0099] 2. リングフレーム固定:半導体ウエハをダイシングする際に、図2に示すように、リングフレームへの固定性を評価した。リングフレームから粘着シートが剥離していない場合を◎(優)、一部浮きが確認されたものを○(良)、剥離が確認された場合を×(不可)とした。結果を表1～表3に示す。

[0100] 3. チップ保持:半導体ウエハを前記条件にてダイシングした際に、図3に示すように、チップが多層粘着シートに保持されている数を評価した。結果を表1～表3に示す。

◎(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。

[0101] 4. ピックアップ: 半導体ウエハを前記条件にてダイシングした後、図4に示すように、ダイアタッチフィルムが付着した状態でチップをピックアップできた数を評価した。結果を表1～表3に示す。

◎(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。

[0102] [表1]

| 実験 No.           |                        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 粘着剤<br>(種類及び質量部) | アクリル 重合体               | A 100 | A 100 | A 100 | A 100 | A 100 |
|                  | 多官能イソシアネート硬化剤          | 5     | 0.1   | 0.5   | 20    | 50    |
|                  | (メタ)アクリロイル基を 1 個有する化合物 | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  |
| 粘着シートの粘着力        | 対ダイアタッチフィルム (N/20mm)   | 0.22  | 1.00  | 0.40  | 0.10  | 0.05  |
| 評価               | リングフレーム固定              | ◎     | ◎     | ◎     | ○     | ◎     |
|                  | チップ保持                  | ◎     | ◎     | ◎     | ○     | ◎     |
|                  | ピックアップ                 | ◎     | ○     | ○     | ◎     | ○     |
| 備考               |                        | 実施例   | 実施例   | 実施例   | 実施例   | 実施例   |

[0103] [表2]

| 実験 No.           |                        | 1     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 粘着剤<br>(種類及び質量部) | アクリル 重合体               | A 100 | A 100 | A 100 | A 100 | A 100 |
|                  | 多官能イソシアネート硬化剤          | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     |
|                  | (メタ)アクリロイル基を 1 個有する化合物 | 0.01  | 0     | 0.005 | 0.1   | 0.5   |
| 粘着シートの粘着力        | 対ダイアタッチフィルム (N/20mm)   | 0.22  | 0.20  | 0.21  | 0.35  | 0.50  |
| 評価               | リング フレーム固定             | ◎     | ◎     | ◎     | ◎     | ◎     |
|                  | チップ保持                  | ◎     | ◎     | ◎     | ◎     | ◎     |
|                  | ピックアップ                 | ◎     | ◎     | ◎     | ○     | ○     |
| 備考               |                        | 実施例   | 実施例   | 実施例   | 実施例   | 実施例   |

[0104] [表3]

| 実験 No.           |                      | 1     | 10    | 11    | 12    |
|------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| 粘着剤<br>(種類及び質量部) | アクリル 重合体             | A 100 | B 100 | C 100 | D 100 |
|                  | 多官能イソシアネート硬化剤        | 5     | 5     | 5     | 5     |
|                  | (メタ)アクリロイル基を1個有する化合物 | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  |
| 粘着シートの粘着力        | 対ダイアタッチフィルム (N/20mm) | 0.22  | 0.38  | 0.50  | 0.70  |
| 評価               | リングフレーム固定            | ◎     | ◎     | ◎     | ◎     |
|                  | チップ保持                | ◎     | ◎     | ◎     | ◎     |
|                  | ピックアップ               | ◎     | ○     | ○     | ×     |
| 備考               |                      | 実施例   | 実施例   | 実施例   | 比較例   |

[0105] なお、表1～表3では、アクリル重合体100質量部に対する質量部が示されている。また、アクリル重合体の種類をA～Dの記号で表している。

[0106] <実験の考察>

表1～表3に示した実験結果からわかるように、この多層粘着シート(ダイアタッチフィルム一体型シート)によれば、特定の組成の粘着剤を用いるため、ダイシング時のチップ保持性に優れ、ダイシング時にリングフレームから多層粘着シートが外れにくく、ピックアップ作業時にダイアタッチフィルムと粘着剤層との剥離が容易である。

[0107] 以上、本発明を実施例に基づいて説明した。この実施例はあくまで例示であり、種々の変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

#### 産業上の利用可能性

[0108] 以上のように、上記の多層粘着シートは、ダイシング時のチップ保持に優れ、ダイシング時にリングフレームから外れにくく、ピックアップ作業時にチップの剥離が容易という効果を奏する。そのため、上記の多層粘着シートは、ダイシング後にチップ裏面にダイアタッチフィルム層を付けた状態でピックアップし、リードフレーム等にマウントして接着させる電子部品の製造方法に好適に用いられる。

## 請求の範囲

- [1]     アクリル重合体100質量部と、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、を含有する粘着剤であって、該アクリル重合体が、炭素数6以上12以下のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル単量体90質量部以上99.9質量部以下と、官能基含有単量体0.1質量部以上10質量部以下と、を配合してなる原料組成物から重合されてなる、粘着剤。
- [2]     (メタ)アクリロイル基を1個以上有する化合物をさらに含有する、請求項1記載の粘着剤。
- [3]     基材フィルムと、該基材フィルムに請求項1記載の粘着剤を塗布してなる粘着剤層と、を備える、粘着シート。
- [4]     請求項3記載の粘着シートと、該粘着シートの前記粘着剤層側に積層されてなるダイアタッチフィルムと、を備える、多層粘着シート。
- [5]     ウエハをダイシングして得られる電子部品の製造方法であって、請求項4に記載の多層粘着シートの前記ダイアタッチフィルム表面に該ウエハを貼り合わせる工程と、該多層粘着シートに貼り合わされた状態で、該ウエハのダイシングを行う工程と、該ダイシング後に、該ダイアタッチフィルムおよび前記粘着剤層とを剥離することによって、該ウエハおよび該ウエハの裏面に付着しているダイアタッチフィルムを併せてピックアップする工程と、を含む、電子部品の製造方法。