

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-142368

(P2012-142368A)

(43) 公開日 平成24年7月26日(2012.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/52 (2006.01)	HO 1 L 21/52 E	4 J 0 0 4
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78 M	4 J 0 4 0
CO 9 J 7/02 (2006.01)	CO 9 J 7/02 Z	5 F 0 4 7
CO 9 J 133/00 (2006.01)	CO 9 J 133/00	
CO 9 J 163/00 (2006.01)	CO 9 J 163/00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-292962 (P2010-292962)	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(22) 出願日	平成22年12月28日 (2010.12.28)	(74) 代理人	110000729 特許業務法人 ユニ阿斯国際特許事務所
		(72) 発明者	天野 康弘 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		(72) 発明者	木村 雄大 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社内
		F ターム (参考)	4J004 AA01 AA02 AA05 AA10 AA13 AA17 AA18 AA19 AB01 AB06 CA01 CE01 FA05 FA08

最終頁に続く

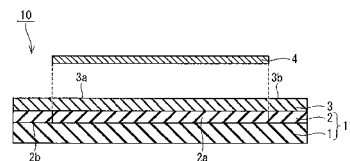
(54) 【発明の名称】 ダイシング・ダイボンドフィルム及び半導体素子

(57) 【要約】

【課題】 低湿度のクリーンルーム内でも剥離帯電が起こりにくく、ピックアップ時の剥離性やダイボンディング時の接着性、パッケージの信頼性等に優れたダイシング・ダイボンドフィルム、及び当該ダイシング・ダイボンドフィルムを用いて製造される半導体装置を提供すること。

【解決手段】 ダイシングフィルム上に熱硬化型ダイボンドフィルムが設けられたダイシング・ダイボンドフィルムであって、前記熱硬化型ダイボンドフィルムを構成する接着剤組成物は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂及び導電性粒子を含み、前記接着剤組成物の全量に対してそれぞれ、前記アクリル樹脂及び前記エポキシ樹脂の合計含有量を A 重量%とし、前記導電性粒子の含有量を B 重量%としたとき、式  $(B / (A + B))$  により得られる値が 0.40 以上 0.96 以下であり、前記熱硬化型ダイボンドフィルムの体積抵抗率が  $1 \times 10^{-6} \cdot \text{cm}$  以上  $9 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}$  以下であるダイシング・ダイボンドフィルム。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ダイシングフィルム上に熱硬化型ダイボンドフィルムが設けられたダイシング・ダイボンドフィルムであって、

前記熱硬化型ダイボンドフィルムを構成する接着剤組成物は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂及び導電性粒子を含み、

前記接着剤組成物の全量に対してそれぞれ、前記アクリル樹脂及び前記エポキシ樹脂の合計含有量を A 重量%とし、前記導電性粒子の含有量を B 重量%としたとき、式  $(B / (A + B))$  により得られる値が 0.40 以上 0.96 以下であり、

前記熱硬化型ダイボンドフィルムの体積抵抗率が  $1 \times 10^{-6} \cdot \text{cm}$  以上  $9 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}$  以下であるダイシング・ダイボンドフィルム。 10

## 【請求項 2】

前記導電性粒子の平均粒径は、 $0.01 \mu\text{m}$  以上  $10 \mu\text{m}$  以下である請求項 1 に記載のダイシング・ダイボンドフィルム。

## 【請求項 3】

前記導電性粒子は、ニッケル粒子、銅粒子、銀粒子、アルミニウム粒子、カーボンブラック粒子、繊維状粒子であるカーボンナノチューブ、及びコア粒子の表面を導電性材料で被覆した粒子からなる群より選択される少なくとも 1 種の粒子である請求項 1 又は 2 に記載のダイシング・ダイボンドフィルム。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のダイシング・ダイボンドフィルムを用いて製造される半導体装置。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ダイシング・ダイボンドフィルム及びこれを用いて製造される半導体素子に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、半導体装置の製造工程において、ダイシングフィルム上に熱硬化型ダイボンドフィルムが積層されたダイシング・ダイボンドフィルムが用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。このダイシング・ダイボンドフィルムを用いた半導体装置の製造工程においては、まず、ダイシング・ダイボンドフィルムに半導体ウェハが貼り付けられて固定され、その状態でダイシングが行われる。これにより、半導体ウェハは、所定のサイズに個片化され、半導体チップとなる。次に、ダイシング・ダイボンドフィルムに固定された半導体チップをダイシングフィルムから剥離するために、半導体チップのピックアップが行われる。その後、ダイボンドフィルムと共にピックアップした半導体チップを、ダイボンドフィルムを介して基板等の被着体に固定させる。 30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 218571 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

近年、携帯電話やデジタルカメラ等の情報通信機器はデバイスの薄型化、高容量化、高速化が進んでいることから、半導体装置の製造過程におけるわずかな異物混入であっても機能低下等の不具合が生じやすくなっている。特に、半導体装置の製造過程でのダイシング・ダイボンドフィルムを用いる搬送、剥離、貼り付け等の各工程においては被加工物が 40

10

20

30

40

50

帯電しやすく、その帯電によってパーティクル等が付着してしまい素子の機能低下や電気回路パターンの損傷等により製品不良が発生しやすくなっている。

【0005】

このような帯電を防止するために半導体装置を製造している工場内を加湿して帯電性をコントロールする方法があるが、発塵を抑えるHEPAフィルターが水滴を捕集し、捕集された塵等の微小異物同士が凝集してしまつて工程内のクリーン度の低下や製造装置のサビといった問題が生じる。

【0006】

この他、ダイボンドフィルムに導電性粒子を配合させて帯電性をコントロールする技術も提案されている。しかしながら、導電性粒子の配合によりダイボンドフィルムの弾性率や熔融粘度等の物理的特性に影響を及ぼすことがあり、場合によってはピックアップ時の剥離性が低下したり、半導体チップの被着体への接着性やパッケージの信頼性が低下したりすることがあることから、帯電防止性と物理的特性との両立が望まれている。

10

【0007】

本発明は前記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、低湿度のクリーンルーム内でも剥離帯電が起こりにくく、ピックアップ時の剥離性やダイボンディング時の接着性、パッケージの信頼性等に優れたダイシング・ダイボンドフィルム、及び、当該ダイシング・ダイボンドフィルムを用いて製造される半導体装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願発明者等は、前記従来の問題点を解決すべく、ダイボンドフィルム上にダイシングフィルムが積層されたダイシング・ダイボンドフィルムについて検討した。その結果、熱硬化型ダイボンドフィルムに導電性粒子を含有させ、接着剤組成物の全量に対してそれぞれ、アクリル樹脂及びエポキシ樹脂の合計含有量をA重量%とし、導電性粒子の含有量をB重量%としたとき、式 $(B / (A + B))$ により得られる値を0.40以上0.96以下とし、前記熱硬化型ダイボンドフィルムの体積抵抗率を $1 \times 10^{-6} \cdot \text{cm}$ 以上 $9 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}$ 以下とすることにより、低湿度環境下でも剥離帯電が起こりにくく、優れた物理的特性を発揮する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。

20

【0009】

すなわち、本発明に係るダイシング・ダイボンドフィルムは、ダイシングフィルム上に熱硬化型ダイボンドフィルムが設けられたダイシング・ダイボンドフィルムであつて、前記熱硬化型ダイボンドフィルムを構成する接着剤組成物は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂及び導電性粒子を含み、前記接着剤組成物の全量に対してそれぞれ、前記アクリル樹脂及び前記エポキシ樹脂の合計含有量をA重量%とし、前記導電性粒子の含有量をB重量%としたとき、式 $(B / (A + B))$ により得られる値が0.40以上0.96以下であり、前記熱硬化型ダイボンドフィルムの体積抵抗率が $1 \times 10^{-6} \cdot \text{cm}$ 以上 $9 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}$ 以下である。

30

【0010】

前記構成によれば、導電性粒子を熱硬化型ダイボンドフィルム（以下、単に「ダイボンドフィルムを」と称する場合がある）に含有させて、導電性を付与し、熱硬化型ダイボンドフィルムの体積抵抗率を $9 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}$ 以下とすることにより、高い帯電防止効果を発揮することができる。その結果、低湿度環境下でも半導体素子の製造工程中に発生する剥離帯電による半導体チップの破壊やパーティクルの吸着による機能低下を防止し、デバイスとしての信頼性を向上させることが可能となる。また、体積抵抗率を $1 \times 10^{-6} \cdot \text{cm}$ 以上とすることにより、ダイボンド後のダイボンドフィルムの被着体への接着安定性を確保することができると共に、チップを破損することなくピックアップすることができる。なお、本発明における「体積抵抗率」は、JIS K 7194に準じ、四探針法によって測定される値であり、詳細は実施例に記載の手順による。

40

【0011】

また前記構成においては、前記熱硬化型ダイボンドフィルムを構成する接着剤組成物の

50

全量に対してそれぞれ、アクリル樹脂及びエポキシ樹脂の合計含有量をA重量%とし、導電性粒子の含有量をB重量%としたとき、式 $(B / (A + B))$ により得られる値が0.40以上0.96以下である。式 $(B / (A + B))$ により得られる値を0.40以上とすることにより、より高い導電性を確保して帯電防止性を付与することができると共に、弾性率が低くなりすぎてピックアップ時の剥離性が低下してしまうことを防止することができる。また、式 $(B / (A + B))$ により得られる値を0.96以下とすることにより、導電性粒子の充填率が高くなりダイボンドフィルムの半導体ウェハに対する濡れ性が低下してしまうことを防止し、ダイボンドフィルムの被着体への良好な接着性を発揮させることができる。

#### 【0012】

本発明において、前記導電性粒子の平均粒径は0.01 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下であることが好ましい。前記導電性粒子の平均粒径を0.01 $\mu$ m以上とすることにより、ダイボンドフィルムの被着体への濡れ性を確保して良好な接着性を発揮させることができ、10 $\mu$ m以下とすることにより、導電性粒子の添加による導電性の向上効果をより良好なものとすることができるからである。また、前記範囲の平均粒径により、熱硬化型ダイボンドフィルムの厚さを薄くことができ、ひいては半導体チップを高積層化することができると共に、熱硬化型ダイボンドフィルムから導電性粒子が突き出すことによるチップクラックの発生を防止することができる。

#### 【0013】

また本発明において、前記導電性粒子は、ニッケル粒子、銅粒子、銀粒子、アルミニウム粒子、カーボンブラック粒子、繊維状粒子であるカーボンナノチューブ、及びコア粒子の表面を導電性材料で被覆した粒子からなる群より選択される少なくとも1種の粒子であることが好ましい。

#### 【0014】

また、本発明に係る半導体装置は、前記の課題を解決するために、当該ダイシング・ダイボンドフィルムを用いて製造される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係るダイシング・ダイボンドフィルムを示す断面模式図である。

【図2】本発明の他の実施形態に係るダイシング・ダイボンドフィルムを示す断面模式図である。

【図3】本実施形態に係る半導体装置の一製造方法を説明するための断面模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

(ダイシング・ダイボンドフィルム)

本発明の一実施形態に係るダイシング・ダイボンドフィルムについて、以下に説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るダイシング・ダイボンドフィルムを示す断面模式図である。図2は、本発明の他の実施形態に係る他のダイシング・ダイボンドフィルムを示す断面模式図である。

#### 【0017】

図1に示すように、ダイシング・ダイボンドフィルム10は、ダイシングフィルム11上にダイボンドフィルム3が積層された構成を有する。ダイシングフィルム11は基材1上に粘着剤層2を積層して構成されており、ダイボンドフィルム3はその粘着剤層2上に設けられている。また本発明は、図2に示すダイシング・ダイボンドフィルム12のように、ワーク貼り付け部分にのみダイボンドフィルム3'を形成した構成であってもよい。

#### 【0018】

前記基材1は紫外線透過性を有し、かつダイシング・ダイボンドフィルム10、12の強度母体となるものである。例えば、低密度ポリエチレン、直鎖状ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレン、ランダム共重合ポリプロピ

10

20

30

40

50

レン、ブロック共重合ポリプロピレン、ホモポリプロレン、ポリブテン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィン、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレン - (メタ)アクリル酸共重合体、エチレン - (メタ)アクリル酸エステル(ランダム、交互)共重合体、エチレン - ブテン共重合体、エチレン - ヘキセン共重合体、ポリウレタン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、全芳香族ポリアミド、ポリフェニルスルフィド、アラミド(紙)、ガラス、ガラスクロス、フッ素樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、セルロース系樹脂、シリコン樹脂、金属(箔)、紙等が挙げられる。

#### 【0019】

また基材1の材料としては、前記樹脂の架橋体等のポリマーが挙げられる。前記プラスチックフィルムは、無延伸で用いてもよく、必要に応じて一軸又は二軸の延伸処理を施したものを用品でもよい。延伸処理等により熱収縮性を付与した樹脂シートによれば、ダイシング後にその基材1を熱収縮させることにより粘着剤層2とダイボンドフィルム3、3'との接着面積を低下させて、半導体チップ(半導体素子)の回収の容易化を図ることができる。

#### 【0020】

基材1の表面は、隣接する層との密着性、保持性等を高めるため、慣用の表面処理、例えば、クロム酸処理、オゾン暴露、火炎暴露、高圧電撃暴露、イオン化放射線処理等の化学的又は物理的処理、下塗剤(例えば、後述する粘着物質)によるコーティング処理を施すことができる。前記基材1は、同種又は異種のもを適宜に選択して使用することができる、必要に応じて数種をブレンドしたものを用品することができる。

#### 【0021】

基材1の厚さは、特に制限されず適宜に決定できるが、一般的には5~200 $\mu$ m程度である。

#### 【0022】

粘着剤層2の形成に用品する粘着剤としては特に制限されず、例えば、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤等の一般的な感圧性粘着剤を用品することができる。前記感圧性粘着剤としては、半導体ウェハやガラス等の汚染をきらう電子部品の超純水やアルコール等の有機溶剤による清浄洗浄性等の点から、アクリル系ポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤が好ましい。

#### 【0023】

前記アクリル系ポリマーとしては、例えば、(メタ)アクリル酸アルキルエステル(例えば、メチルエステル、エチルエステル、プロピルエステル、イソプロピルエステル、ブチルエステル、イソブチルエステル、s-ブチルエステル、t-ブチルエステル、ペンチルエステル、イソペンチルエステル、ヘキシルエステル、ヘプチルエステル、オクチルエステル、2-エチルヘキシルエステル、イソオクチルエステル、ノニルエステル、デシルエステル、イソデシルエステル、ウンデシルエステル、ドデシルエステル、トリデシルエステル、テトラデシルエステル、ヘキサデシルエステル、オクタデシルエステル、エイコシルエステル等のアルキル基の炭素数1~30、特に炭素数4~18の直鎖状又は分岐鎖状のアルキルエステル等)及び(メタ)アクリル酸シクロアルキルエステル(例えば、シクロペンチルエステル、シクロヘキシルエステル等)の1種又は2種以上を単量体成分として用品したアクリル系ポリマー等が挙げられる。なお、(メタ)アクリル酸エステルとはアクリル酸エステル及び/又はメタクリル酸エステルをいい、本発明の(メタ)とは全て同様の意味である。

#### 【0024】

前記アクリル系ポリマーは、凝集力、耐熱性等の改質を目的として、必要に応じて、前記(メタ)アクリル酸アルキルエステル又はシクロアルキルエステルと共重合可能な他のモノマー成分に対応する単位を含んでもよい。この様なモノマー成分として、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、カルボキシエチル(メタ)アクリレート、カルボキシペンチ

10

20

30

40

50

ル(メタ)アクリレート、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸等のカルボキシル基含有モノマー；無水マレイン酸、無水イタコン酸等の酸無水物モノマー；(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル、(メタ)アクリル酸8-ヒドロキシオクチル、(メタ)アクリル酸10-ヒドロキシデシル、(メタ)アクリル酸12-ヒドロキシラウリル、(4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル)メチル(メタ)アクリレート等のヒドロキシル基含有モノマー；スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、(メタ)アクリルアミドプロパンスルホン酸、スルホプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリロイルオキシナフタレンスルホン酸等のスルホン酸基含有モノマー；2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェート等のリン酸基含有モノマー；アクリルアミド、アクリロニトリル等が挙げられる。これら共重合可能なモノマー成分は、1種又は2種以上使用できる。これら共重合可能なモノマーの使用量は、全モノマー成分の40重量%以下が好ましい。

10

#### 【0025】

さらに、前記アクリル系ポリマーは、架橋させるため、多官能性モノマー等も、必要に応じて共重合用モノマー成分として含むことができる。この様な多官能性モノマーとして、例えば、ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、ポリエステル(メタ)アクリレート、ウレタン(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらの多官能性モノマーも1種又は2種以上用いることができる。多官能性モノマーの使用量は、粘着特性等の点から、全モノマー成分の30重量%以下が好ましい。

20

#### 【0026】

前記アクリル系ポリマーは、単一モノマー又は2種以上のモノマー混合物を重合に付すことにより得られる。重合は、溶液重合、乳化重合、塊状重合、懸濁重合等の何れの方式で行うこともできる。清浄な被着体への汚染防止等の点から、低分子量物質の含有量が小さいのが好ましい。この点から、アクリル系ポリマーの数平均分子量は、好ましくは10万以上、さらに好ましくは20万~300万程度であり、特に好ましくは30万~100万程度である。

30

#### 【0027】

また、前記粘着剤には、ベースポリマーであるアクリル系ポリマー等の数平均分子量を高めるため、外部架橋剤を適宜に採用することもできる。外部架橋剤の具体的手段としては、ポリイソシアネート化合物、エポキシ化合物、アジリジン化合物、メラミン系架橋剤等のいわゆる架橋剤を添加し反応させる方法が挙げられる。外部架橋剤を使用する場合、その使用量は、架橋すべきベースポリマーとのバランスにより、さらには、粘着剤としての使用用途によって適宜決定される。一般的には、前記ベースポリマー100重量部に対して、5重量部程度以下、さらには0.1~5重量部配合するのが好ましい。さらに、粘着剤には、必要により、前記成分のほかに、従来公知の各種の粘着付与剤、老化防止剤等の添加剤を用いてもよい。

40

#### 【0028】

粘着剤層2は放射線硬化型粘着剤により形成することができる。放射線硬化型粘着剤は、紫外線等の放射線の照射により架橋度を増大させてその粘着力を容易に低下させることができ、図2に示す粘着剤層2のワーク貼り付け部分に対応する部分2aのみを放射線照射することにより他の部分2bとの粘着力の差を設けることができる。

#### 【0029】

また、図2に示すダイボンドフィルム3'に合わせて放射線硬化型の粘着剤層2を硬化

50

させることにより、粘着力が著しく低下した前記部分 2 a を容易に形成できる。硬化し、粘着力の低下した前記部分 2 a にダイボンドフィルム 3 ' が貼付けられるため、粘着剤層 2 の前記部分 2 a とダイボンドフィルム 3 ' との界面は、ピックアップ時に容易に剥がれる性質を有する。一方、放射線を照射していない部分は十分な粘着力を有しており、前記部分 2 b を形成する。なお、粘着剤層への放射線の照射は、ダイシング後であってかつピックアップ前に行ってもよい。

#### 【0030】

前述の通り、図 1 に示すダイシング・ダイボンドフィルム 1 0 の粘着剤層 2 において、未硬化の放射線硬化型粘着剤により形成されている前記部分 2 b はダイボンドフィルム 3 と粘着し、ダイシングする際の保持力を確保できる。この様に放射線硬化型粘着剤は、チップ状ワーク（半導体チップ等）を基板等の被着体に固着するためのダイボンドフィルム 3 を、接着・剥離のバランスよく支持することができる。図 2 に示すダイシング・ダイボンドフィルム 1 1 の粘着剤層 2 においては、前記部分 2 b がウェハリングを固定することができる。

10

#### 【0031】

放射線硬化型粘着剤は、炭素 - 炭素二重結合等の放射線硬化性の官能基を有し、かつ粘着性を示すものを特に制限なく使用することができる。放射線硬化型粘着剤としては、例えば、前記アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤等の一般的な感圧性粘着剤に、放射線硬化性のモノマー成分やオリゴマー成分を配合した添加型の放射線硬化型粘着剤を例示できる。

20

#### 【0032】

配合する放射線硬化性のモノマー成分としては、例えば、ウレタンオリゴマー、ウレタン（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタンテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリストールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリストールモノヒドロキシペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1, 4 - ブタンジオールジ（メタ）アクリレート等が挙げられる。また放射線硬化性のオリゴマー成分はウレタン系、ポリエーテル系、ポリエステル系、ポリカーボネート系、ポリブタジエン系等種々のオリゴマーがあげられ、その分子量が 1 0 0 ~ 3 0 0 0 0 程度の範囲のものが適当である。放射線硬化性のモノマー成分やオリゴマー成分の配合量は、前記粘着剤層の種類に応じて、粘着剤層の粘着力を低下できる量を、適宜に決定することができる。一般的には、粘着剤を構成するアクリル系ポリマー等のベースポリマー 1 0 0 重量部に対して、例えば 5 ~ 5 0 0 重量部、好ましくは 4 0 ~ 1 5 0 重量部程度である。

30

#### 【0033】

また、放射線硬化型粘着剤としては、前記説明した添加型の放射線硬化型粘着剤のほかに、ベースポリマーとして、炭素 - 炭素二重結合をポリマー側鎖又は主鎖中もしくは主鎖末端に有するものを用いた内在型の放射線硬化型粘着剤が挙げられる。内在型の放射線硬化型粘着剤は、低分子成分であるオリゴマー成分等を含む必要がなく、又は多くは含まないため、経時的にオリゴマー成分等が粘着剤在中を移動することなく、安定した層構造の粘着剤層を形成することができるため好ましい。

40

#### 【0034】

前記炭素 - 炭素二重結合を有するベースポリマーは、炭素 - 炭素二重結合を有し、かつ粘着性を有するものを特に制限なく使用できる。このようなベースポリマーとしては、アクリル系ポリマーを基本骨格とするものが好ましい。アクリル系ポリマーの基本骨格としては、前記例示したアクリル系ポリマーが挙げられる。

#### 【0035】

前記アクリル系ポリマーへの炭素 - 炭素二重結合の導入法は特に制限されず、様々な方法を採用できるが、炭素 - 炭素二重結合はポリマー側鎖に導入するのが分子設計が容易である。例えば、予め、アクリル系ポリマーに官能基を有するモノマーを共重合した後、この官能基と反応しうる官能基及び炭素 - 炭素二重結合を有する化合物を、炭素 - 炭素二重

50

結合の放射線硬化性を維持したまま縮合又は付加反応させる方法が挙げられる。

【0036】

これら官能基の組合せの例としては、カルボン酸基とエポキシ基、カルボン酸基とアジリジル基、ヒドロキシル基とイソシアネート基等が挙げられる。これら官能基の組合せのなかでも反応追跡の容易さから、ヒドロキシル基とイソシアネート基との組合せが好適である。また、これら官能基の組み合わせにより、前記炭素-炭素二重結合を有するアクリル系ポリマーを生成するような組合せであれば、官能基はアクリル系ポリマーと前記化合物のいずれの側にあってもよいが、前記の好ましい組み合わせでは、アクリル系ポリマーがヒドロキシル基を有し、前記化合物がイソシアネート基を有する場合は好適である。この場合、炭素-炭素二重結合を有するイソシアネート化合物としては、例えば、メタクリロイルイソシアネート、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート、m-イソプロペニル- , -ジメチルベンジルイソシアネート等が挙げられる。また、アクリル系ポリマーとしては、前記例示のヒドロキシ基含有モノマーや2-ヒドロキシエチルビニルエーテル、4-ヒドロキシブチルビニルエーテル、ジエチレングルコールモノビニルエーテルのエーテル系化合物等を共重合したものが用いられる。

10

【0037】

前記内在型の放射線硬化型粘着剤は、前記炭素-炭素二重結合を有するベースポリマー（特にアクリル系ポリマー）を単独で使うことができるが、特性を悪化させない程度に前記放射線硬化性のモノマー成分やオリゴマー成分を配合することもできる。放射線硬化性のオリゴマー成分等は、通常ベースポリマー100重量部に対して30重量部の範囲内であり、好ましくは0~10重量部の範囲である。

20

【0038】

前記放射線硬化型粘着剤には、紫外線等により硬化させる場合には光重合開始剤を含有させる。光重合開始剤としては、例えば、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、-ヒドロキシ- , '-ジメチルアセトフェノン、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン等の-ケトール系化合物；メトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)-フェニル]-2-モルホリノプロパン-1等のアセトフェノン系化合物；ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、アニソインメチルエーテル等のベンゾインエーテル系化合物；ベンジルジメチルケタール等のケタール系化合物；2-ナフタレンスルホニルクロリド等の芳香族スルホニルクロリド系化合物；1-フェノン-1,1-プロパジオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム等の光活性オキシム系化合物；ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、3,3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン等のベンゾフェノン系化合物；チオキサソソ、2-クロロチオキサソソ、2-メチルチオキサソソ、2,4-ジメチルチオキサソソ、イソプロピルチオキサソソ、2,4-ジクロロチオキサソソ、2,4-ジエチルチオキサソソ、2,4-ジイソプロピルチオキサソソ等のチオキサソソ系化合物；カンファーキノン；ハロゲン化ケトン；アシルホスフィノキシド；アシルホスフォナート等が挙げられる。光重合開始剤の配合量は、粘着剤を構成するアクリル系ポリマー等のベースポリマー100重量部に対して、例えば0.05~20重量部程度である。

30

40

【0039】

また放射線硬化型粘着剤としては、例えば、特開昭60-196956号公報に開示されている、不飽和結合を2個以上有する付加重合性化合物、エポキシ基を有するアルコキシシラン等の光重合性化合物と、カルボニル化合物、有機硫黄化合物、過酸化物、アミン、オニウム塩系化合物等の光重合開始剤とを含有するゴム系粘着剤やアクリル系粘着剤等が挙げられる。

【0040】

前記放射線硬化型の粘着剤層2中には、必要に応じて、放射線照射により着色する化合物を含有させることもできる。放射線照射により、着色する化合物を粘着剤層2に含ませ

50

ることによって、放射線照射された部分のみを着色することができる。すなわち、図 1 に示すワーク貼り付け部分 3 a に対応する部分 2 a を着色することができる。従って、粘着剤層 2 に放射線が照射されたか否かが目視により直ちに判明することができ、ワーク貼り付け部分 3 a を認識し易く、ワークの貼り合せが容易である。また光センサー等によって半導体素子を検出する際に、その検出精度が高まり、半導体素子のピックアップ時に誤動作が生ずることがない。

#### 【0041】

放射線照射により着色する化合物は、放射線照射前には無色又は淡色であるが、放射線照射により有色となる化合物である。かかる化合物の好ましい具体例としてはロイコ染料が挙げられる。ロイコ染料としては、慣用のトリフェニルメタン系、フルオラン系、フェノチアジン系、オーラミン系、スピロピラン系のものが好ましく用いられる。具体的には 3 - [ N - ( p - トリルアミノ ) ] - 7 - アニリノフルオラン、3 - [ N - ( p - トリル ) - N - メチルアミノ ] - 7 - アニリノフルオラン、3 - [ N - ( p - トリル ) - N - エチルアミノ ] - 7 - アニリノフルオラン、3 - ジエチルアミノ - 6 - メチル - 7 - アニリノフルオラン、クリスタルバイオレットラクトン、4, 4', 4'' - トリスジメチルアミノトリフェニルメタノール、4, 4', 4'' - トリスジメチルアミノトリフェニルメタン等が挙げられる。

10

#### 【0042】

これらロイコ染料とともに好ましく用いられる顕色剤としては、従来から用いられているフェノールホルマリン樹脂の初期重合体、芳香族カルボン酸誘導体、活性白土等の電子受容体があげられ、さらに、色調を変化させる場合は種々公知の発色剤を組合せて用いることもできる。

20

#### 【0043】

この様な放射線照射によって着色する化合物は、一旦有機溶媒等に溶解された後に放射線硬化型接着剤中に含ませてもよく、また微粉末状にして当該粘着剤中に含ませてもよい。この化合物の使用割合は、粘着剤層 2 中に 10 重量%以下、好ましくは 0.01 ~ 10 重量%、さらに好ましくは 0.5 ~ 5 重量%であるのが望ましい。該化合物の割合が 10 重量%を超えると、粘着剤層 2 に照射される放射線がこの化合物に吸収されすぎてしまうため、粘着剤層 2 の前記部分 2 a の硬化が不十分となり、十分に粘着力が低下しないことがある。一方、十分に着色させるには、該化合物の割合を 0.01 重量%以上とするのが好ましい。

30

#### 【0044】

粘着剤層 2 を放射線硬化型粘着剤により形成する場合には、粘着剤層 2 における前記部分 2 a の粘着力 < その他の部分 2 b の粘着力、となるように粘着剤層 2 の一部を放射線照射してもよい。

#### 【0045】

前記粘着剤層 2 に前記部分 2 a を形成する方法としては、支持基材 1 に放射線硬化型の粘着剤層 2 を形成した後、前記部分 2 a に部分的に放射線を照射し硬化させる方法が挙げられる。部分的な放射線照射は、ワーク貼り付け部分 3 a 以外の部分 3 b 等に対応するパターンを形成したフォトマスクを介して行うことができる。また、スポット的に紫外線を照射し硬化させる方法等が挙げられる。放射線硬化型の粘着剤層 2 の形成は、セパレータ上に設けたものを支持基材 1 上に転写することにより行うことができる。部分的な放射線硬化はセパレータ上に設けた放射線硬化型の粘着剤層 2 に行うこともできる。

40

#### 【0046】

また、粘着剤層 2 を放射線硬化型粘着剤により形成する場合には、支持基材 1 の少なくとも片面の、ワーク貼り付け部分 3 a に対応する部分以外の部分の全部又は一部が遮光されたものを用い、これに放射線硬化型の粘着剤層 2 を形成した後放射線照射して、ワーク貼り付け部分 3 a に対応する部分を硬化させ、粘着力を低下させた前記部分 2 a を形成することができる。遮光材料としては、支持フィルム上でフォトマスクになり得るものを印刷や蒸着等で作成することができる。かかる製造方法によれば、効率よく本発明のダイ

50

シング・ダイボンドフィルム10を製造可能である。

【0047】

なお、放射線照射の際に、酸素による硬化阻害が起こる場合は、放射線硬化型の粘着剤層2の表面よりなんらかの方法で酸素(空気)を遮断するのが望ましい。例えば、前記粘着剤層2の表面をセパレータで被覆する方法や、窒素ガス雰囲気中で紫外線等の放射線の照射を行う方法等が挙げられる。

【0048】

粘着剤層2の厚さは、特に限定されないが、チップ切断面の欠け防止や接着層の固定保持の両立性等の点よりは、1~50 $\mu$ m程度であるのが好ましい。好ましくは2~30 $\mu$ m、さらには5~25 $\mu$ mが好ましい。

【0049】

熱硬化型ダイボンドフィルム3、3'を構成する接着剤組成物は、アクリル樹脂、エポキシ樹脂及び導電性粒子を含む。前記導電性粒子は、導電性を示す粒子であれば特に限定されないものの、前記導電性粒子は、ニッケル粒子、銅粒子、銀粒子、アルミニウム粒子、カーボンブラック粒子、繊維状粒子であるカーボンナノチューブ、及びコア粒子の表面を導電性材料で被覆した粒子からなる群より選択される少なくとも1種の粒子であることが好ましい。

【0050】

前記コア粒子の表面を導電性材料で被覆した粒子としては、導電性のコア粒子の表面に導電性材料を被覆した粒子、非導電性のコア粒子の表面に導電性材料を被覆した粒子のいずれでもよい。導電性のコア粒子の表面に導電性材料を被覆した粒子としては、例えばニッケル粒子、銅粒子、繊維状カーボンナノチューブ粒子等をコア粒子として金や銀などの貴金属を表面被覆させた粒子等を用いることができる。また、非導電性のコア粒子の表面に導電性材料を被覆した粒子としては、例えば樹脂粒子や無機化合物粒子等の非導電性粒子をコア粒子としてその表面にニッケル、金等の金属でメッキを施したのや前記非導電性粒子をコア粒子として繊維状カーボンナノチューブ粒子を被覆した粒子等を用いることができる。

【0051】

前記導電性粒子の形状としては、特に限定されず、例えば、フレーク状、針状、フィラメント状、球状、鱗片状のものを使用することができるが、分散性、充填率の向上の点で球状のものが好ましい。

【0052】

前記導電性粒子の平均粒径は、0.01 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下が好ましく、0.1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下がより好ましい。前記導電性粒子の平均粒径を0.01 $\mu$ m以上とすることにより、ダイボンドフィルムの被着体への濡れ性を確保して良好な接着性を発揮させることができ、10 $\mu$ m以下とすることにより、導電性粒子の添加による導電性の向上効果をより良好なものとすることができるからである。また、前記範囲の平均粒径により、熱硬化型ダイボンドフィルムの厚さを薄くすることができ、ひいては半導体チップを高積層化することができると共に、熱硬化型ダイボンドフィルムから導電性粒子が突き出すことによるチップクラックの発生を防止することができる。なお、導電性粒子の平均粒径は、光度式の粒度分布計(HORIBA製、装置名;LA-910)により求めた値である。

【0053】

また、前記導電性粒子としては、平均粒子径の異なる2種以上の導電性粒子を用いることが好ましい。平均粒径の異なる2種以上の導電性粒子を用いることにより、充填率を向上させ易くすることができるからである。平均粒径の異なる2種の導電性粒子を含有させる場合、平均粒径が0.01 $\mu$ m以上5 $\mu$ m未満の導電性粒子Aと、平均粒径が1 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下の導電性粒子Bとを混合した系が好ましい。この場合、上記導電性粒子Aと、導電性粒子Bとの混合比は、重量比で1:9~4:6であることが好ましい。

【0054】

10

20

30

40

50

ここで、ダイボンドフィルム3、3'の体積抵抗率は $1 \times 10^{-6}$ ・cm以上 $9 \times 10^{-3}$  / cm以下である。上記体積抵抗率は、 $1 \times 10^{-6}$ ・cm以上 $1 \times 10^{-5}$  / cm以下であることが好ましく、 $1 \times 10^{-6}$ ・cm以上 $1 \times 10^{-4}$  / cm以下であることがより好ましい。ダイボンドフィルム3、3'の体積抵抗率が $9 \times 10^{-3}$ ・cm以下であるため、高い帯電防止効果を発揮することができる。その結果、ピックアップ時の剥離帯電により半導体チップが破壊されるのを防止し、半導体装置のデバイスとしての信頼性を向上させることが可能となる。また、体積抵抗率を $1 \times 10^{-6}$ ・cm以上としているので、ダイボンド後のダイボンドフィルムの被着体への接着安定性を確保することができると共に、チップを破損することなくピックアップすることができる。

【0055】

また、ダイボンドフィルム3、3'は、熱硬化前における25での引張貯蔵弾性率が0.01GPa~10GPaであり、好ましくは0.05GPa~5GPa、より好ましくは、0.1GPa~2GPaである。ダイボンドフィルム3、3'の熱硬化前における25での引張貯蔵弾性率が0.01GPa以上であると、比較的高い弾性率を有するため、エキスパンド時に応力が伝わりやすくなり、隣り合う半導体チップを良好に破断することができる。また、前記熱硬化前における25での引張貯蔵弾性率が10GPa以下であると、貼り合わせ時や巻き取り時に気泡が混入するのを防ぐことができる。

【0056】

また、ダイボンドフィルム3、3'は、熱硬化前における100での引張貯蔵弾性率が0.001MPa~5MPaであり、好ましくは0.001MPa~0.5MPa、より好ましくは、0.001MPa~0.01MPaである。ダイボンドフィルム3、3'の熱硬化前における100での引張貯蔵弾性率が5MPa以下であると、被着体への接着性、及び、作業性を良好とすることができる。また、前記熱硬化前における100での引張貯蔵弾性率が0.001MPa以上であると、チップ周囲のはみ出しなくボンディングすることができる。

【0057】

また、ダイボンドフィルム3、3'は、加熱による熱硬化後の175での引張貯蔵弾性率が0.01~50MPa、より好ましくは0.1~50MPaの範囲内であることが好ましい。加熱による熱硬化後の175での引張貯蔵弾性率を0.01~50MPaとすることにより、ワイヤーボンディング工程の際にも、超音波振動や加熱により、ダイボンドフィルム3、3'と被着体との接着面でずり変形が生じることを防止することができる。その結果、ワイヤーボンドの成功率を向上させることができる。なお、ダイボンドフィルム3、3'を熱硬化させる際の加熱条件については、後段にて詳述する。

【0058】

また、ダイボンドフィルム3、3'は、加熱による熱硬化後の260での引張貯蔵弾性率が0.001GPa~5GPaであり、好ましくは0.002GPa~2GPa、より好ましくは、0.003GPa~1GPaである。加熱による熱硬化後の260での引張貯蔵弾性率を0.001~5GPaとすることにより、リフロー実装時において高信頼性のパッケージを得ることができる。

【0059】

熱硬化前におけるダイボンドフィルム3、3'の粘着剤層2に対する90°引き剥がし粘着力は、0.03~0.25N/25mmテープ幅が好ましく、0.04~0.15N/25mmテープ幅がより好ましい。上記引き剥がし粘着力の測定条件は、引張り速度300mm/分、貼り付け温度40、引き剥がし温度25（室温）である。

【0060】

ダイボンドフィルム3、3'の積層構造は特に限定されず、例えば接着剤層の単層のみからなるものや、コア材料の片面又は両面に接着剤層を形成した多層構造のもの等が挙げられる。前記コア材料としては、フィルム（例えばポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリカーボネートフィルム等）、ガラス繊維やプラスチック製不織繊維で強化された樹脂基

10

20

30

40

50

板、シリコン基板又はガラス基板等が挙げられる。

【0061】

前記ダイボンドフィルム3、3'を構成する接着剤組成物は、前述の導電性粒子の他、エポキシ樹脂及びアクリル樹脂を含む。

【0062】

前記エポキシ樹脂は、接着剤組成物として一般に用いられるものであれば特に限定は無く、例えばビスフェノールA型、ビスフェノールF型、ビスフェノールS型、臭素化ビスフェノールA型、水添ビスフェノールA型、ビスフェノールAF型、ビフェニル型、ナフタレン型、フルオンレン型、フェノールノボラック型、オルソクレゾールノボラック型、トリスヒドロキシフェニルメタン型、テトラフェニロールエタン型等の二官能エポキシ樹脂や多官能エポキシ樹脂、又はヒダントイン型、トリスグリシジルイソシアヌレート型若しくはグリシジルアミン型等のエポキシ樹脂が用いられる。これらは単独で、又は2種以上を併用して用いることができる。これらのエポキシ樹脂のうちノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、トリスヒドロキシフェニルメタン型樹脂又はテトラフェニロールエタン型エポキシ樹脂が特に好ましい。これらのエポキシ樹脂は、硬化剤としてのフェノール樹脂との反応性に富み、耐熱性等に優れるからである。また、エポキシ樹脂は、半導体素子を腐食させるイオン性不純物等の含有が少ない点で好ましい。

10

【0063】

前記エポキシ樹脂以外の熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、アミノ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、又は熱硬化性ポリイミド樹脂等が挙げられる。これらの樹脂は、単独で又は2種以上を併用して用いることができる。また、エポキシ樹脂の硬化剤としてはフェノール樹脂が好ましい。

20

【0064】

前記フェノール樹脂は、前記エポキシ樹脂の硬化剤として作用するものであり、例えば、フェノールノボラック樹脂、フェノールアラルキル樹脂、クレゾールノボラック樹脂、tert-ブチルフェノールノボラック樹脂、ノニルフェノールノボラック樹脂等のノボラック型フェノール樹脂、レゾール型フェノール樹脂、ポリパラオキシスチレン等のポリオキシスチレン等が挙げられる。これらは単独で、又は2種以上を併用して用いることができる。これらのフェノール樹脂のうちフェノールノボラック樹脂、フェノールアラルキル樹脂が特に好ましい。半導体装置の接続信頼性を向上させることができるからである。

30

【0065】

前記エポキシ樹脂とフェノール樹脂との配合割合は、例えば、前記エポキシ樹脂成分中のエポキシ基1当量当たりフェノール樹脂中の水酸基が0.5~2.0当量になるように配合することが好適である。より好適なのは、0.8~1.2当量である。すなわち、両者の配合割合が前記範囲を外れると、十分な硬化反応が進まず、エポキシ樹脂硬化物の特性が劣化し易くなるからである。

【0066】

前記アクリル樹脂としては、特に限定されるものではなく、炭素数30以下、特に炭素数4~18の直鎖若しくは分岐のアルキル基を有するアクリル酸又はメタクリル酸のエステルの1種又は2種以上を成分とする重合体(アクリル共重合体)等が挙げられる。前記アルキル基としては、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、t-ブチル基、イソブチル基、アミル基、イソアミル基、ヘキシル基、ヘプチル基、シクロヘキシル基、2-エチルヘキシル基、オクチル基、イソオクチル基、ノニル基、イソノニル基、デシル基、イソデシル基、ウンデシル基、ラウリル基、トリデシル基、テトラデシル基、ステアリル基、オクタデシル基、又はドデシル基等が挙げられる。アクリル樹脂は、イオン性不純物が少なく耐熱性が高く、半導体素子の信頼性を確保できる点で好ましい。

40

【0067】

また、前記重合体を形成する他のモノマーとしては、特に限定されるものではなく、例えばアクリル酸、メタクリル酸、カルボキシエチルアクリレート、カルボキシペンチルア

50

クリレート、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸若しくはクロトン酸等の様なカルボキシル基含有モノマー、無水マレイン酸若しくは無水イタコン酸等の様な酸無水物モノマー、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル、(メタ)アクリル酸8-ヒドロキシオクチル、(メタ)アクリル酸10-ヒドロキシデシル、(メタ)アクリル酸12-ヒドロキシラウリル若しくは(4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル)-メチルアクリレート等の様なヒドロキシル基含有モノマー、スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、(メタ)アクリルアミドプロパンスルホン酸、スルホプロピル(メタ)アクリレート若しくは(メタ)アクリロイルオキシナフタレンスルホン酸等の様なスルホン酸基含有モノマー、又は2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェート等の様な燐酸基含有モノマーが挙げられる。

10

**【0068】**

前記アクリル樹脂以外の熱可塑性樹脂としては、天然ゴム、ブチルゴム、イソブレンゴム、クロロプレンゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体、ポリブタジエン樹脂、ポリカーボネート樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、6-ナイロンや6,6-ナイロン等のポリアミド樹脂、フェノキシ樹脂、PETやPBT等の飽和ポリエステル樹脂、ポリアミドイミド樹脂、又はフッ素樹脂等が挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は単独で、又は2種以上を併用して用いることができる。

20

**【0069】**

前記接着剤組成物における熱硬化性樹脂の配合割合としては、所定条件下で加熱した際にダイボンドフィルム3、3'が熱硬化型としての機能を発揮する程度であれば特に限定されないが、1~60重量%の範囲内であることが好ましく、5~50重量%の範囲内であることがより好ましい。

**【0070】**

当該ダイシング・ダイボンドフィルムでは、前記熱硬化型ダイボンドフィルムを構成する接着剤組成物の全量に対してそれぞれ、アクリル樹脂及びエポキシ樹脂の合計含有量をA重量%とし、導電性粒子の含有量をB重量%としたとき、式 $(B / (A + B))$ により得られる値が0.40以上0.96以下である。式 $(B / (A + B))$ により得られる値を0.40以上としているので、より高い導電性を確保して帯電防止性を付与することができると共に、弾性率が低くなりすぎてピックアップ時の剥離性が低下してしまうことを防止することができる。また、式 $(B / (A + B))$ により得られる値を0.96以下とすることにより、導電性粒子の充填率が高くなりダイボンドフィルムの半導体ウェハに対する濡れ性が低下してしまうことを防止し、ダイボンドフィルムの被着体への良好な接着性を向上させることができると共に、耐熱性が上がることによってパッケージの信頼性の向上を図ることができる。

30

**【0071】**

本発明のダイボンドフィルム3、3'を予めある程度架橋をさせておく場合には、作製に際し、重合体の分子鎖末端の官能基等と反応する多官能性化合物を架橋剤として添加させておくのがよい。これにより、高温下での接着特性を向上させ、耐熱性の改善を図ることができる。

40

**【0072】**

前記架橋剤としては、従来公知のものを採用することができる。特に、トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、p-フェレンジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネート、多価アルコールとジイソシアネートの付加物等のポリイソシアネート化合物がより好ましい。架橋剤の添加量としては、前記の重合体100重量部に対し、通常0.05~7重量部とするのが好ましい。架橋剤の量が7重量部より多いと、接着力が低下するので好ましくない。その一方、0.05重量部より少ないと、凝集力が不足するので好ましくない。また、この様なポリイソシアネート化合物と共に、

50

必要に応じて、エポキシ樹脂等の他の多官能性化合物と一緒に含ませるようにしてもよい。

【0073】

また、ダイボンドフィルム3、3'には、その用途に応じて前記導電性粒子以外のフィラーを適宜配合することができる。前記フィラーの配合は、弾性率の調節等を可能とする。前記フィラーとしては、無機フィラー、及び、有機フィラーが挙げられる。前記無機フィラーとしては、特に制限はなく、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、ほう酸アルミウイスカ、窒化ほう素、結晶質シリカ、非晶質シリカ等が挙げられる。これらは、単独で又は2

10

【0074】

なお、ダイボンドフィルム3、3'には、前記フィラー以外に、必要に応じて他の添加剤を適宜に配合することができる。他の添加剤としては、例えば難燃剤、シランカップリング剤又はイオンラップ剤等が挙げられる。前記難燃剤としては、例えば、三酸化アンチモン、五酸化アンチモン、臭素化エポキシ樹脂等が挙げられる。これらは、単独で、又は2種以上を併用して用いることができる。前記シランカップリング剤としては、例えば、- (3、4-エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン等が挙げられる。これらの化合物は、単独で又は2種以上を併用して用いることができる。前記イオンラップ剤としては、例えばハイドロタルサイト類、水酸化ビスマス等が挙げられる。これらは、単独で又は2種以上を併用して用いることができる。

20

【0075】

ダイボンドフィルム3、3'の厚さ(積層体の場合は、総厚)は特に限定されないが、チップ切断面の欠け防止や接着層による固定保持の両立性の観点から、1~200µmが好ましく、より好ましくは3~100µm、さらに好ましくは5~80µmである。

【0076】

前記ダイシング・ダイボンドフィルム10、12は、基材1や粘着剤層に対しても、その接着時及び剥離時等における静電気の発生やそれによる半導体ウェハ等の帯電で回路が破壊されること等を防止する目的で帯電防止機能を持たせることができる。帯電防止機能の付与は、基材1や粘着剤層2に帯電防止剤や導電性物質の添加する方法、基材1への電荷移動錯体や金属膜等からなる導電層の付設等、適宜な方式で行うことができる。これら方式は半導体ウェハを変質させるおそれのある不純物イオンが発生しにくい方式が好ましい。導電性の付与、熱伝導性の向上等を目的として配合される導電性物質(導電フィラー)としては、銀、アルミニウム、金、銅、ニッケル、導電性合金等の球状、針状、フレーク状の金属粉、アルミナ等の金属酸化物、アモルファスカーボンブラック、グラファイト等が挙げられる。

30

【0077】

前記ダイシング・ダイボンドフィルム10、12のダイボンドフィルム3、3'は、セパレータにより保護されていることが好ましい(図示せず)。セパレータは、実用に供するまでダイボンドフィルム3、3'を保護する保護材としての機能を有している。また、セパレータは、さらに、粘着剤層2にダイボンドフィルム3、3'を転写する際の支持基材として用いることができる。セパレータはダイシング・ダイボンドフィルムのダイボンドフィルム3、3'上にワークを貼着する際に剥がされる。セパレータとしては、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレン、ポリプロピレンや、フッ素系剥離剤、長鎖アルキルアクリレート系剥離剤等の剥離剤により表面コートされたプラスチックフィルムや紙等も使用可能である。

40

【0078】

本実施の形態に係るダイシング・ダイボンドフィルム10、12は、例えば、次の通りにして作製される。

50

まず、基材 1 は、従来公知の製膜方法により製膜することができる。当該製膜方法としては、例えばカレンダー製膜法、有機溶媒中でのキャスト法、密閉系でのインフレーション押出法、Tダイ押出法、共押し法、ドライラミネート法等が例示できる。

【0079】

次に、基材 1 上に粘着剤組成物溶液を塗布して塗布膜を形成した後、該塗布膜を所定条件下で乾燥させ（必要に応じて加熱架橋させて）、粘着剤層 2 を形成する。塗布方法としては特に限定されず、例えば、ロール塗工、スクリーン塗工、グラビア塗工等が挙げられる。また、乾燥条件としては、例えば乾燥温度 80 ~ 150、乾燥時間 0.5 ~ 5 分間の範囲内で行われる。また、セパレータ上に粘着剤組成物を塗布して塗布膜を形成した後、前記乾燥条件で塗布膜を乾燥させて粘着剤層 2 を形成してもよい。その後、基材 1 上に粘着剤層 2 をセパレータと共に貼り合わせる。これにより、ダイシングフィルム 11 が作製される。

10

【0080】

ダイボンドフィルム 3、3' は、例えば、次の通りにして作製される。

まず、ダイシング・ダイボンドフィルム 3、3' の形成材料である接着剤組成物を作製する。当該接着剤組成物には、前述の通り、前記エポキシ樹脂やアクリル樹脂、導電性粒子と共に、必要に応じてその他各種の添加剤等が配合されている。通常、接着剤組成物は、溶媒に溶解させた溶液状態又は溶媒に分散させた分散液状態で用いられる（以下、溶液状態には分散液状態も含むこととする）。

【0081】

次に、接着剤組成物溶液を基材セパレータ上に所定厚さとなる様に塗布して塗布膜を形成した後、該塗布膜を所定条件下で乾燥させ、接着剤層を形成する。塗布方法としては特に限定されず、例えば、ロール塗工、スクリーン塗工、グラビア塗工等が挙げられる。また、乾燥条件としては、例えば乾燥温度 70 ~ 160、乾燥時間 1 ~ 5 分間の範囲内で行われる。また、セパレータ上に粘着剤組成物溶液を塗布して塗布膜を形成した後、前記乾燥条件で塗布膜を乾燥させて接着剤層を形成してもよい。その後、基材セパレータ上に接着剤層をセパレータと共に貼り合わせる。

20

【0082】

続いて、ダイシングフィルム 11 及び接着剤層からそれぞれセパレータを剥離し、接着剤層と粘着剤層とが貼り合わせ面となる様にして両者を貼り合わせる。貼り合わせは、例えば圧着により行うことができる。このとき、ラミネート温度は特に限定されず、例えば 30 ~ 50 が好ましく、35 ~ 45 がより好ましい。また、線圧は特に限定されず、例えば 0.1 ~ 20 kgf/cm が好ましく、1 ~ 10 kgf/cm がより好ましい。次に、接着剤層上の基材セパレータを剥離し、本実施の形態に係るダイシング・ダイボンドフィルムが得られる。

30

【0083】

（半導体装置の製造方法）

本発明のダイシング・ダイボンドフィルム 10、12 は、ダイボンドフィルム 3、3' 上に任意に設けられたセパレータを適宜に剥離して、次の様に使用される。以下では、図 3 を参照しながらダイシング・ダイボンドフィルム 10 を用いた場合を例にして説明する。

40

【0084】

まず、ダイシング・ダイボンドフィルム 10 におけるダイボンドフィルム 3 の半導体ウェハ貼り付け部分 3a 上に半導体ウェハ 4 を圧着し、これを接着保持させて固定する（貼り付け工程）。本工程は、圧着ロール等の押圧手段により押圧しながら行う。マウントの際の貼り付け温度は特に限定されず、例えば 20 ~ 80 の範囲内であることが好ましい。

【0085】

次に、半導体ウェハ 4 のダイシングを行う。これにより、半導体ウェハ 4 を所定のサイズに切断して個片化し、半導体チップ 5 を製造する。ダイシングは、例えば半導体ウェハ

50

4の回路面側から常法に従い行われる。また、本工程では、例えばダイシング・ダイボンドフィルム10まで切込みを行なうフルカットと呼ばれる切断方式等を採用できる。本工程で用いるダイシング装置としては特に限定されず、従来公知のものを用いることができる。また、半導体ウェハは、ダイシング・ダイボンドフィルム10により接着固定されているので、チップ欠けやチップ飛びを抑制できると共に、半導体ウェハ4の破損も抑制できる。

#### 【0086】

ダイシング・ダイボンドフィルム10に接着固定された半導体チップを剥離するために、半導体チップ5のピックアップを行う。ピックアップの方法としては特に限定されず、従来公知の種々の方法を採用できる。例えば、個々の半導体チップ5をダイシング・ダイボンドフィルム10側からニードルによって突き上げ、突き上げられた半導体チップ5をピックアップ装置によってピックアップする方法等が挙げられる。

10

#### 【0087】

ピックアップ条件としては、ニードル突き上げ速度を5~100mm/秒とすることが好ましく、5~10mm/秒とすることがより好ましい。5mm/秒以上とすることにより、静電気放電量が多くなるのを防止することができ、100mm/秒以下とすることにより、帯電量が多くなるのを防止することができるからである。

#### 【0088】

ピックアップ時には、ダイシングフィルム11からダイボンドフィルム3付きの半導体チップ5を剥離するため、剥離帯電が発生する。しかしながら、本実施形態に係るダイシング・ダイボンドフィルム10であれば、体積抵抗率が $9 \times 10^{-3} \cdot \text{cm}$ 以下であるため、低湿度下でも剥離帯電が起こりにくくなっている。その結果、発生した静電気により半導体チップ5が破壊されるのを防止し、半導体チップ5の信頼性を向上させることが可能となる。また、体積抵抗率を $1 \times 10^{-6} \cdot \text{cm}$ 以上とすることにより、ダイボンド後のダイボンドフィルムの被着体への接着安定性を確保することができると共に、チップを破損することなくピックアップすることができる。

20

#### 【0089】

ここでピックアップは、粘着剤層2が紫外線硬化型であるため、該粘着剤層2に紫外線を照射した後に行う。これにより、粘着剤層2のダイボンドフィルム3に対する粘着力が低下し、半導体チップ5の剥離が容易になる。その結果、半導体チップ5を損傷させることなくピックアップが可能となる。紫外線照射の際の照射強度、照射時間等の条件は特に限定されず、適宜必要に応じて設定すればよい。また、紫外線照射に使用する光源としては、前述のものを使用することができる。なお、粘着剤層に予め紫外線照射し硬化させておき、この硬化した粘着剤層とダイボンドフィルムとを貼り合わせている場合は、ここで紫外線照射は不要である。

30

#### 【0090】

ピックアップした半導体チップ5は、ダイボンドフィルム3を介して被着体6に接着固定する(ダイボンド)。被着体6としては、リードフレーム、TABフィルム、基板又は別途作製した半導体チップ等が挙げられる。被着体6は、例えば、容易に変形されるような変形型被着体であってもよく、変形することが困難である非変形型被着体(半導体ウェハ等)であってもよい。

40

#### 【0091】

前記基板としては、従来公知のものを使用することができる。また、前記リードフレームとしては、Cuリードフレーム、42Alloyリードフレーム等の金属リードフレームやガラスエポキシ、BT(ビスマレイミド-トリアジン)、ポリイミド等からなる有機基板を使用することができる。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、半導体素子をマウントし、半導体素子と電氣的に接続して使用可能な回路基板も含まれる。

#### 【0092】

ダイボンドフィルム3は熱硬化型であるので、加熱硬化により、半導体チップ5を被着体6に接着固定し、耐熱強度を向上させる。このとき、本発明は、従来のダイボンドフィ

50

ルムと比較して加熱温度を低減できると共に、加熱時間の短縮も図れる。その結果、加熱温度は、80～200、好ましくは100～175、より好ましくは100～140で行うことができる。また、加熱時間は、0.1～2.4時間、好ましくは0.1～3時間、より好ましくは0.2～1時間で行うことができる。なお、ダイボンドフィルム3を介して半導体チップ5が基板等に接着固定されたものは、リフロー工程に供することができる。

#### 【0093】

熱硬化後のダイボンドフィルム3の剪断接着力は、被着体6に対して0.2MPa以上であることが好ましく、より好ましくは0.2～10MPaである。ダイボンドフィルム3の剪断接着力が少なくとも0.2MPa以上であると、ワイヤーボンディング工程の際に、当該工程における超音波振動や加熱により、ダイボンドフィルム3と半導体チップ5又は被着体6との接着面でずり変形を生じることがない。すなわち、ワイヤーボンディングの際の超音波振動により半導体素子が動くことがなく、これによりワイヤーボンディングの成功率が低下するのを防止する。

10

#### 【0094】

なお、本発明に係る半導体装置の製造方法は、ダイボンドフィルム3の加熱処理による熱硬化工程を経ることなくワイヤーボンディングを行い、さらに半導体チップ5を封止樹脂で封止して、当該封止樹脂をアフターキュアしてもよい。この場合、ダイボンドフィルム3の仮固着時の剪断接着力は、被着体6に対して0.2MPa以上であることが好ましく、より好ましくは0.2～10MPaである。ダイボンドフィルム3の仮固着時における剪断接着力が少なくとも0.2MPa以上であると、加熱工程を経ることなくワイヤーボンディング工程を行っても、当該工程における超音波振動や加熱により、ダイボンドフィルム3と半導体チップ5又は被着体6との接着面でずり変形を生じることがない。すなわち、ワイヤーボンディングの際の超音波振動により半導体素子が動くことがなく、これによりワイヤーボンディングの成功率が低下するのを防止する。なお、仮固着とは、以降の工程において支障がないように、熱硬化型ダイボンドフィルムの硬化反応を完全に進行した状態に至らない程度に該ダイボンドフィルムを硬化させて（半硬化状態にして）半導体チップ5を固定した状態をいう。

20

#### 【0095】

前記のワイヤーボンディングは、被着体6の端子部（インナーリード）の先端と半導体チップ5上の電極パッド（図示しない）とをボンディングワイヤー7で電氣的に接続する工程である（図3参照）。前記ボンディングワイヤー7としては、例えば金線、アルミニウム線又は銅線等が用いられる。ワイヤーボンディングを行う際の温度は、80～250、好ましくは80～220の範囲で行われる。また、その加熱時間は数秒～数分間行われる。結線は、前記温度範囲内となる様に加熱された状態で、超音波による振動エネルギーと印加加圧による圧着エネルギーの併用により行われる。本工程は、ダイボンドフィルム3の熱硬化を行うことなく実行することができる。また、本工程の過程でダイボンドフィルム3により半導体チップ5と被着体6とが固着することはない。

30

#### 【0096】

前記封止工程は、封止樹脂8により半導体チップ5を封止する工程である（図3参照）。本工程は、被着体6に搭載された半導体チップ5やボンディングワイヤー7を保護するために行われる。本工程は、封止用の樹脂を金型で成型することにより行う。封止樹脂8としては、例えばエポキシ系の樹脂を使用する。樹脂封止の際の加熱温度は、通常175で60～90秒間行われるが、本発明はこれに限定されず、例えば165～185で、数分間キュアすることができる。これにより、封止樹脂を硬化させると共に、ダイボンドフィルム3を介して半導体チップ5と被着体6とを固着させる。すなわち、本発明においては、後述する後硬化工程が行われない場合においても、本工程においてダイボンドフィルム3による固着が可能であり、製造工程数の減少及び半導体装置の製造期間の短縮に寄与することができる。

40

#### 【0097】

50

前記後硬化工程においては、前記封止工程で硬化不足の封止樹脂 8 を完全に硬化させる。封止工程においてダイボンドフィルム 3 が完全に熱硬化していない場合でも、本工程において封止樹脂 8 と共にダイボンドフィルム 3 の完全な熱硬化が可能となる。本工程における加熱温度は、封止樹脂の種類により異なるが、例えば 165 ~ 185 の範囲内であり、加熱時間は 0.5 ~ 8 時間程度である。

【0098】

なお、本発明のダイシング・ダイボンドフィルムは、複数の半導体チップを積層して 3 次元実装をする場合にも好適に用いることができる。このとき、半導体チップ間にダイボンドフィルムとスペーサとを積層させてもよく、スペーサを積層することなく、ダイボンドフィルムのみを半導体チップ間に積層させてもよく、製造条件や用途等に応じて適宜変更可能である。

10

【実施例】

【0099】

以下に、この発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施例に記載されている材料や配合量等は、特に限定的な記載がない限りは、この発明の要旨をそれらのみに限定する趣旨のものではない。なお、「部」は重量部を意味する。

【0100】

(実施例 1)

下記 (a) ~ (f) を含む接着剤組成物をメチルエチルケトンに溶解させ、濃度 47.0 重量%の接着剤組成物溶液を得た。

20

(a) エポキシ樹脂 (日本化薬 (株) 製、EOCN - 1020)	47.2 部
(b) エポキシ樹脂 (JER (株) 製、エピコート 828)	66.5 部
(c) フェノール樹脂 (三井化学 (株) 製、MEH7851)	119.7 部
(d) アクリルゴム (ナガセケムテックス製、SG - 80H)	100 部
(e) 球状銀粉 (徳力化学研究所 (株) 製、SFR - AG 平均粒子径 5 μm)	3833.3 部
(f) 硬化触媒 (四国化成 (株) 製、C11 - Z)	0.7 部

【0101】

この接着剤組成物溶液を、シリコーン離型処理した厚さが 50 μm のポリエチレンテレフタレートフィルムからなる離型処理フィルム (剥離ライナー) 上に塗布した後、130

30

で 2 分間乾燥させた。これにより、厚さ 25 μm のダイボンドフィルム A を作製した。

【0102】

(実施例 2)

実施例 2 においては、上記 (e) の銀粉に代えて Ni 粉 (日興リカ (株) 製、INCO # 123 (平均粒子径: 3 ~ 7 μm)) を用い、Ni 粉の添加量を 543.9 重量部に変更したこと以外は、実施例 1 と同様にして、本実施例に係るダイボンドフィルム B を作製した。

【0103】

(実施例 3)

下記 (a) ~ (f) を含む接着剤組成物をメチルエチルケトンに溶解させ、濃度 47.0 重量%の接着剤組成物溶液を得たこと以外は、実施例 1 と同様にして、本実施例に係るダイボンドフィルム C を作製した。

40

(a) エポキシ樹脂 (日本化薬 (株) 製、EOCN - 1020)	2.2 部
(b) エポキシ樹脂 (JER (株) 製、エピコート 828)	3.2 部
(c) フェノール樹脂 (三井化学 (株) 製、MEH7851)	5.7 部
(d) アクリル酸エチル - メチルメタクリレートを主成分とするアクリル酸エステル系ポリマー (ナガセケムテックス (株) 製、SG - 708 - 6)	100 部
(e) 球状銅粉 (福田金属箔粉 (株) 製、Cu - HWQ 平均粒子径 5 μm)	74.1 部
(f) 硬化触媒 (四国化成 (株) 製、C11 - Z)	0.2 部

50

## 【0104】

## (実施例4)

下記(a)~(f)を含む接着剤組成物をメチルエチルケトンに溶解させ、濃度47.0重量%の接着剤組成物溶液を得たこと以外は、実施例1と同様にして、本実施例に係るダイボンドフィルムDを作製した。

(a) エポキシ樹脂(日本化薬(株)製、EOCN-1020)	80.8部	
(b) エポキシ樹脂(JER(株)製、エピコート828)	114.0部	
(c) フェノール樹脂(三井化学(株)製、MEH7851)	205.2部	
(d) アクリルゴム(ナガセケムテックス製、SG-80H)	100部	
(e) 球状銅粉1(福田金属箔粉(株)製、Cu-HWQ平均粒子径5 $\mu$ m)		10
	1600部	
球状銅粉2(福田金属箔粉(株)製、Cu-HWQ平均粒子径1.5 $\mu$ m)	400部	
(f) 硬化触媒(四国化成(株)製、C11-Z)	1.0部	

## 【0105】

## (実施例5)

下記(a)~(f)を含む接着剤組成物をメチルエチルケトンに溶解させ、濃度47.0重量%の接着剤組成物溶液を得たこと以外は、実施例1と同様にして、本実施例に係るダイボンドフィルムEを作製した。

(a) エポキシ樹脂(日本化薬(株)製、EOCN-1020)	120.3部	20
(b) エポキシ樹脂(JER(株)製、エピコート828)	113.1部	
(c) アクリル酸エチル-メチルメタクリレートを主成分とするアクリル酸エステル系ポリマー(ナガセケムテックス(株)製、SG-708-6)	100部	
(d) 球状銅粉(福田金属箔粉(株)製、Cu-HWQ平均粒子径5 $\mu$ m)		
	1333.3部	
(e) 硬化触媒(四国化成(株)製、C11-Z)	1.7部	

## 【0106】

## (比較例1)

下記(a)~(f)を含む接着剤組成物をメチルエチルケトンに溶解させ、濃度47.0重量%の接着剤組成物溶液を得たこと以外は、実施例1と同様にして、本比較例に係るダイボンドフィルムFを作製した。

(a) エポキシ樹脂(日本化薬(株)製、EOCN-1020)	181.9部	
(b) エポキシ樹脂(JER(株)製、エピコート828)	256.5部	
(c) フェノール樹脂(三井化学(株)製、MEH7851)	461.6部	
(d) アクリルゴム(ナガセケムテックス製、SG-80H)	100部	
(e) 球状銀粉(徳力化学研究所(株)製、SFR-AG平均粒子径5 $\mu$ m)		
	19000部	
(f) 硬化触媒(四国化成(株)製、C11-Z)	2.0部	

## 【0107】

## (比較例2)

下記(a)~(f)を含む接着剤組成物をメチルエチルケトンに溶解させ、濃度47.0重量%の接着剤組成物溶液を得たこと以外は、実施例1と同様にして、本比較例に係るダイボンドフィルムGを作製した。

(a) エポキシ樹脂(日本化薬(株)製、EOCN-1020)	10.9部	
(b) エポキシ樹脂(JER(株)製、エピコート828)	15.3部	
(c) フェノール樹脂(三井化学(株)製、MEH7851)	27.6部	
(d) アクリル酸エチル-メチルメタクリレートを主成分とするアクリル酸エステル系ポリマー(ナガセケムテックス(株)製、SG-708-6)	100部	
(e) Ni粉(日興リカ(株)製、INCO#123(平均粒子径:3~7 $\mu$ m))		
	81.7部	40

( f ) 硬化触媒 ( 四国化成 ( 株 ) 製、 C 1 1 - Z ) 0 . 3 部

【 0 1 0 8 】

( 比較例 3 )

下記 ( a ) ~ ( f ) を含む接着剤組成物をメチルエチルケトンに溶解させ、濃度 4 7 . 0 重量 % の接着剤組成物溶液を得たこと以外は、実施例 1 と同様にして、本比較例に係るダイボンドフィルム H を作製した。

( a ) エポキシ樹脂 ( 日本化薬 ( 株 ) 製、 E O C N - 1 0 2 0 ) 2 . 2 部

( b ) エポキシ樹脂 ( J E R ( 株 ) 製、エピコート 8 2 8 ) 3 . 2 部

( c ) フェノール樹脂 ( 三井化学 ( 株 ) 製、 M E H 7 8 5 1 ) 5 . 7 部

( d ) アクリル酸エチル - メチルメタクリレートを主成分とするアクリル酸エステル系ポリマー ( ナガセケムテックス ( 株 ) 製、 S G - 7 0 8 - 6 ) 1 0 0 部 10

( e ) ニッケル粒子 ( 福田金属箔粉工業製、 N i - F l a k e 9 5 ( 平均粒子径 : 9 . 5  $\mu$  m ) 2 5 9 . 3 部

( f ) 硬化触媒 ( 四国化成 ( 株 ) 製、 C 1 1 - Z ) 0 . 2 部

【 0 1 0 9 】

[ 体積抵抗率の測定 ]

上記のようにして作製したダイボンドフィルム A ~ H について、抵抗率計 ( 三菱化学 ( 株 ) 製、 L o r e s t a M P M C P - T 3 5 0 ) を用いて、 J I S K 7 1 9 4 に基づいた四探針法による体積抵抗率の測定を行った。その結果を表 1 に示す。 20

【 0 1 1 0 】

[ 剥離帯電量の測定及びピックアップ成功率の評価 ]

ダイボンドフィルム A ~ H のそれぞれに、ダイシングフィルムを貼り合わせ、それぞれを、ダイシング・ダイボンドフィルム A ~ H とした。ダイシングフィルムは、基材 ( ポリオレフィンフィルム、膜厚 1 0 0  $\mu$  m ) 上に粘着剤層 ( アクリル系粘着剤層、膜厚 5  $\mu$  m ) が積層されたもの ( 日東電工社製 : D U - 4 0 0 S E ) を用いた。次に、ダイシング・ダイボンドフィルム A ~ H に、厚さ 7 5  $\mu$  m のシリコンウエハを 4 0 の条件下で貼り付け、下記の条件にて 5 m m  $\times$  5 m m のサイズになるようにダイシングを行った。続いて、半導体チップをピックアップし、剥離直後のチップ帯電量を帯電量測定装置 ( E L E C T R O S T A T I C V O L T M E T E R M O D E L 5 2 0 、トレック・ジャパン ( 株 ) 社製 ) を用いて測定した。具体的には、室温 ( 2 5 ) 、湿度 3 0 % の雰囲気下にて 1 0 回の測定を行い、その平均値を帯電量とした。測定の結果、帯電量が 1 . 0 k V 以下を、 1 . 0 k V を超える場合を  $\times$  と評価した。また、 3 0 個の半導体チップ ( 縦 5 m m  $\times$  横 5 m m ) に対しピックアップを行い、破損なく半導体チップのピックアップが成功した場合をカウントして成功率を算出した。測定結果、及び評価を表 1 に示す。ダイシング条件及びピックアップ条件は下記の通りである。 30

【 0 1 1 1 】

< ダイシング条件 >

ダイシング方法 : ステップカット

ダイシング装置 : D I S C O D F D 6 3 6 1 ( 商品名、株式会社ディスコ製 ) 40

ダイシング速度 : 5 0 m m / s e c

ダイシングブレード : Z 1 ; ディスコ社製「 N B C - Z H 2 0 3 0 - S E 2 7 H D D 」  
Z 2 ; ディスコ社製「 N B C - Z H 1 0 3 0 - S E 2 7 H B B 」

ダイシングブレード回転数 : Z 1 ; 4 0 , 0 0 0 r p m 、 Z 2 ; 4 5 , 0 0 0 r p m

ダイシングテープ切り込み深さ : 2 0  $\mu$  m

ウエハチップサイズ : 厚さ 7 5  $\mu$  m 、 5 m m  $\times$  5 m m

【 0 1 1 2 】

< ピックアップ条件 >

ピックアップ装置 : 商品名「 S P A 3 0 0 」新川社製

ニードル数 : 5 本 50

突き上げ量：400  $\mu\text{m}$   
突き上げ速度：10 mm / 秒  
引き落とし量：3 mm

## 【0113】

[ポイドの有無]

実施例および比較例で得られたダイシング・ダイボンドフィルムA～Hを室温(25)、湿度30%RHの雰囲気下にて8インチのウェハ(厚さ75  $\mu\text{m}$ )の裏面に40で貼り付けし、ポイドの有無を目視にて確認した。

## 【0114】

(吸湿信頼性)

ダイボンドフィルムA～Hをそれぞれ40の条件下で5mm角の半導体チップに貼り付け、120、0.1MPa、1秒の条件下でBGA(Ball grid array)基板にマウントした。このような試料を、ダイボンドフィルムA～Hについてそれぞれ9個作成した。次に、100にて10時間の熱処理を施し、封止樹脂(GE-100、日東電工社製)を用いて封止した。次に、60、80%RHの雰囲気下で168時間放置した。その後、260以上の温度を30秒保持するように温度設定したIRリフロー炉に通過させ、超音波顕微鏡にて半導体チップとBGA基板との界面に剥離が発生しているか否かを観察した。観察の結果、剥離が生じた個数が3個以下であれば、4個以上であればxとして評価した。結果を表1に示す。

## 【0115】

10

20

【表 1】

	B/(A+B)	体積抵抗率 ( $\times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ )	帯電量	マウント後のボイド の有無	チップ飛び	ピックアップ 成功率[%]	吸湿信頼性
実施例1	0.95	0.029	○	無し	無し	100	○
実施例2	0.72	0.78	○	無し	無し	100	○
実施例3	0.41	8.4	○	無し	無し	100	○
実施例4	0.87	0.12	○	無し	無し	100	○
実施例5	0.8	1.7	○	無し	無し	100	○
比較例1	0.97	0.025	○	有り	有り	100	×
比較例2	0.39	104	×	無し	無し	60	×
比較例3	0.71	67	×	無し	有り	80	×

10

20

30

## 【0116】

表1の結果からも明らかなように、実施例1～5のダイシング・ダイボンドフィルムA～Eでは、ピックアップ直後の半導体チップの帯電量が低く、ウェハへの貼り合わせの際のボイドも抑制されており、半導体チップを基板にダイボンドした際の吸湿信頼性も優れた結果であった。また、ダイシングの際のチップ飛びがなく、ピックアップ成功率も100%とダイシング・ダイボンドフィルムに要求される特性も十分に兼ね備えていた。一方、比較例1のダイシング・ダイボンドフィルムでは、剥離時の帯電量は低く、ピックアップ成功率も良好であったが、ウェハのマウント後にボイドが発生しており、ダイシング時にはチップ飛びが発生し、吸湿信頼性も劣る結果となった。これは、高充填量の導電性粒子により帯電防止性は優れるものの、ダイボンドフィルムの濡れ性が低減し接着性が低下したためと考えられる。比較例2のダイシング・ダイボンドフィルムでは、ウェハのマウント後のボイドはなく、ダイシング時のチップ飛びも発生しなかったが、ピックアップ成

40

50

功率が60%と低く、剥離時の帯電量も高い値となっており、吸湿信頼性も劣る結果となった。これは、導電性粒子による帯電防止効果が得られなかったことに加え、ダイボンドフィルムの弾性率の低下により剥離性が損なわれたためと考えられる。比較例3のダイシング・ダイボンドフィルムでは、ウェハのマウント後のボイドはなかったものの、ダイシング時のチップ飛びが発生し、ピックアップ成功率が80%と低く、剥離時の帯電量も高い値となっており、吸湿信頼性も劣る結果となった。これは、導電性粒子の配合量は十分であったものの粒径が大きかったために導電性が低下したことと、ダイボンドフィルムの弾性率の低下によりダイシング時の保持力とピックアップ時の剥離性のバランスが崩れたことによると考えられる。

【符号の説明】

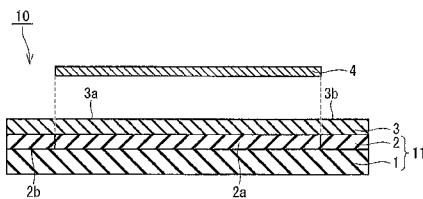
【0117】

- 1 基材
- 2 粘着剤層
- 3、3' ダイボンドフィルム（熱硬化型ダイボンドフィルム）
- 4 半導体ウェハ
- 5 半導体チップ
- 6 被着体
- 7 ボンディングワイヤー
- 8 封止樹脂
- 10、12 ダイシング・ダイボンドフィルム
- 11 ダイシングフィルム

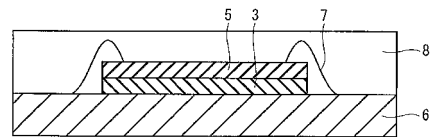
10

20

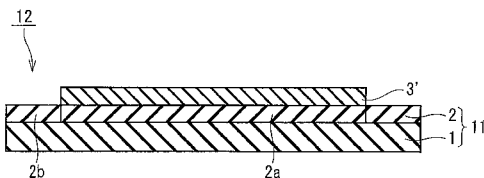
【図1】



【図3】



【図2】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
<b>C 0 9 J</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 9 J 11/00
<b>C 0 9 J</b>	<b>9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 9 J 9/02

Fターム(参考) 4J040 DF001 DF031 EC001 FA142 HA026 HA066 HB31 JA09 JB07 JB09  
KA03 KA04 KA32 LA09 NA20 PA23 PA42  
5F047 BA23 BA34 BA52