

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5681374号
(P5681374)

(45) 発行日 平成27年3月4日 (2015.3.4)

(24) 登録日 平成27年1月16日 (2015.1.16)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78 M
HO 1 L 21/60 (2006.01)	HO 1 L 21/78 P
	HO 1 L 21/78 Q
	HO 1 L 21/60 3 1 1 S

請求項の数 4 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2010-96295 (P2010-96295)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成22年4月19日 (2010.4.19)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2011-228450 (P2011-228450A)		大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号
(43) 公開日	平成23年11月10日 (2011.11.10)	(74) 代理人	110000729
審査請求日	平成24年11月26日 (2012.11.26)		特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
審判番号	不服2013-25763 (P2013-25763/J1)	(72) 発明者	高本 尚英
審判請求日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		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
早期審査対象出願		(72) 発明者	志賀 豪士
			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	浅井 文輝
			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
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被着体上にフリップチップ接続された半導体素子の裏面を保護するためのフリップチップ型半導体裏面用フィルムと、ダイシングテープとを備えるダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムであって、

前記ダイシングテープは、基材上に少なくとも粘着剤層が設けられた構造であり、

前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムは前記粘着剤層上に設けられており、

前記粘着剤層は、放射線の照射により、前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムに対する粘着力が低下する放射線硬化型であり、

前記粘着剤層を形成する放射線硬化型粘着剤はアクリル系粘着剤であり、

前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムはアクリル樹脂、エポキシ樹脂及びフェノール樹脂を含み、

前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムは着色剤が添加されたものであり、

前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムに対する前記粘着剤層の粘着力が 0 . 0 2 N / 2 0 mm ~ 1 0 N / 2 0 mm であり、

前記粘着力は、放射線硬化前の値であるダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム。

【請求項 2】

前記基材には、前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムの半導体ウエハ貼着部分に対応する部分以外の部分の全部又は一部を遮光する遮光材料が形成されている請求項 1 に記載のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のダイシングテープ型半導体裏面用フィルムを用いた半導体装置の製造方法であって、

前記ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムに於けるフリップチップ型半導体裏面用フィルム上に半導体ウェハを貼着する工程と、

前記半導体ウェハをダイシングして半導体素子を形成する工程と、

前記ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムにおける前記粘着剤層に対し、前記基材側から放射線を照射する工程と、

前記半導体素子を前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムと共に、ダイシングテープの粘着剤層から剥離する工程と、

前記半導体素子を前記被着体上にフリップチップ接続させる工程とを具備する半導体装置の製造方法。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法により製造されたものであるフリップチップ型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フリップチップ型半導体裏面用フィルムを備えたダイシングテープ型半導体裏面用フィルムに関する。フリップチップ型半導体裏面用フィルムは、半導体チップ等の半導体素子の裏面の保護と、強度向上等のために用いられる。また本発明は、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムを用いた半導体装置の製造方法及びフリップチップ実装の半導体装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、半導体装置及びそのパッケージの薄型化、小型化がより一層求められている。そのため、半導体装置及びそのパッケージとして、半導体チップ等の半導体素子が基板上にフリップチップボンディングにより実装された（フリップチップ接続された）フリップチップ型の半導体装置が広く利用されている。当該フリップチップ接続は半導体チップの回路面が基板の電極形成面と対向する形態で固定されるものである。このような半導体装置等では、半導体チップの裏面を保護フィルムにより保護し、半導体チップの損傷等を防止している場合がある。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 166451 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 006386 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 261035 号公報

【特許文献 4】特開 2007 - 250970 号公報

【特許文献 5】特開 2007 - 158026 号公報

【特許文献 6】特開 2004 - 221169 号公報

【特許文献 7】特開 2004 - 214288 号公報

【特許文献 8】特開 2004 - 142430 号公報

【特許文献 9】特開 2004 - 072108 号公報

【特許文献 10】特開 2004 - 063551 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記保護フィルムにより半導体チップの裏面を保護するためには、ダイ

50

シング工程で得られた半導体チップに対し、その裏面に保護フィルムを貼り付けるための新たな工程を追加する必要がある。その結果、工程数が増え、製造コスト等が増加することになる。そこで、本願発明者らは、製造コストの低減を図るため、ダイシングテーブル型の半導体裏面用フィルムを開発した。このダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムは、基材上に粘着剤層を有するダイシングテープと、前記ダイシングテープの粘着剤層上に設けられたフリップチップ型半導体裏面用フィルムとを有する構造である。半導体装置の製造に際して、ダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムは、次の通りに用いられる。先ず、ダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムに於けるフリップチップ型半導体裏面用フィルム上に半導体ウエハを貼着する。次に、この半導体ウエハをダイシングして半導体素子を形成する。続いて、半導体素子を前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムと共に、ダイシングテープの粘着剤層から剥離してピックアップした後、半導体素子を基板等の被着体上にフリップチップ接続させる。これにより、フリップチップ型の半導体装置が得られる。しかし、前記に記載のダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムであると、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの密着性が高い場合には、半導体素子のピックアップが困難になる場合がある。

10

【0005】

この半導体素子のピックアップ性に関し、本願発明者らは、放射線硬化型の粘着剤層であって、放射線照射により予め硬化させたものを備えたダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムを更に開発した。当該ダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムであると、半導体素子のピックアップの際に、放射線照射を行わなくても、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの間で良好な剥離性を示すので、ピックアップ性が改善され、更に、放射線の照射工程も不要なため、半導体装置を製造するための製造工程数の低減が図れ、製造コストの削減が図れる。

20

【0006】

しかし、前記に記載のダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムであると、粘着剤層が予め放射線硬化されていることから、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムとの間の密着性が低い。その為、例えば、半導体ウエハのダイシングの際に、半導体素子のチップ飛びやチップングが発生するという問題がある。また、ダイシングの際に用いられる切削水が粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムとの間に進入するという問題もある。

30

【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、半導体素子のピックアップの際の良好な剥離性を維持しつつ、半導体ウエハのダイシングの際の半導体素子のチップ飛びやチップングの発生、ダイシングの際に用いる切削水が粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムとの間に進入するのを防止することが可能なダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム及び半導体装置の製造方法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、上記従来の問題点を解決すべく検討した結果、下記構成を採用することにより、前記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

40

【0009】

即ち、本発明に係るダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムは、被着体上にフリップチップ接続された半導体素子の裏面を保護するためのフリップチップ型半導体裏面用フィルムと、ダイシングテープとを備えるダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムであって、前記ダイシングテープは、基材上に少なくとも粘着剤層が設けられた構造であり、前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムは前記粘着剤層上に設けられており、前記粘着剤層は、放射線の照射により、フリップチップ型半導体裏面用フィルムに対する粘着力が低下する放射線硬化型であることを特徴とする。

【0010】

前記構成に於いては、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの間の密着性

50

が良好であるので、例えば、半導体ウェハのダイシングの際に半導体素子のチップ飛びやチッピングが発生するのを防止することができる。ここで、ダイシングの際には、例えば、ダイシングブレード等を高速で回転させて半導体ウェハを切断するが、冷却、切り屑の飛散防止のために切削部分に切削水を噴射して行うことが一般的である。本発明に於いては、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムとの密着性が良好であるため、両者の間に切削水が進入するのを防止することができる。更に、前記構成に於いては、粘着剤層として放射線照射型のものを用いるので、例えば、半導体素子のピックアップの直前に放射線照射を行えば、フリップチップ型半導体裏面用フィルムに対する粘着力の低減が図れる。これにより、フリップチップ型半導体裏面用フィルムと共に半導体素子をピックアップする際に、糊残りを発生させることなく良好にピックアップすることができる。尚、前記半導体素子の裏面とは、回路が形成された面（回路面）とは反対側の面（非回路面）を意味する。

10

【0011】

前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムは着色剤が添加されたものであることが好ましい。これにより、フリップチップ型半導体裏面用フィルムは優れたマーキング性及び外観性を発揮する機能を有することができる。その結果、例えば、半導体素子、又は半導体素子が用いられた半導体装置の非回路面側の面に、フリップチップ型半導体裏面用フィルムを介して、印刷方法やレーザーマーキング方法などの各種マーキング方法を利用することにより、マーキングを施し、文字情報や図形情報などの各種情報を付与させることができる。また、フリップチップ型半導体裏面用フィルムと、ダイシングテープとの区別が容易になるので、作業性等を向上させることができる。

20

【0012】

また、本発明に係る半導体装置の製造方法は、前記に記載のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムを用いた半導体装置の製造方法であって、前記ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムに於けるフリップチップ型半導体裏面用フィルム上に半導体ウェハを貼着する工程と、前記半導体ウェハをダイシングして半導体素子を形成する工程と、前記ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムにおける前記粘着剤層に対し、前記基材側から放射線を照射する工程と、前記半導体素子を前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムと共に、ダイシングテープの粘着剤層から剥離する工程と、前記半導体素子を前記被着体上にフリップチップ接続させる工程とを具備することを特徴とする。

30

【0013】

前記方法に於いては、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムに於けるフリップチップ型半導体裏面用フィルム上に半導体ウェハを貼着させ、半導体ウェハの裏面を保護した状態で半導体ウェハのダイシングを行う。このとき、粘着剤層は放射線照射等により予め硬化されたものではないため、フリップチップ型半導体裏面用フィルムとの間の密着性が良好な状態になっている。従って、半導体素子のチップ飛びやチッピングが発生するのを防止することができる。また、ダイシングの際には、冷却、切り屑の飛散防止のために切削水を噴射して行うが、前記方法に於いては、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムとの間の密着性が良好であるため、両者の間に切削水が進入するのを防止しながらダイシングを行うことができる。

40

【0014】

また、前記方法に於いては、基材側から粘着剤層に対し放射線を照射することで、フリップチップ型半導体裏面用フィルムに対する粘着力を低減させる。これにより、半導体素子をフリップチップ型半導体裏面用フィルムと共に、ダイシングテープの粘着剤層から、糊残りを発生させることなく、容易にピックアップさせることができる。即ち、前記の製造方法であると、ダイシング工程の際には半導体素子のチップ飛びやチッピング、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの間への切削水の進入を防止すると共に、ピックアップ工程の際には半導体素子を良好にピックアップさせることが可能になる。

【0015】

また、本発明に係るフリップチップ型半導体装置は、前記に記載の半導体装置の製造方

50

法により製造されたものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、基材上に粘着剤層を有するダイシングテープと、該粘着剤層上に設けられたフリップチップ型半導体裏面用フィルムとを有するダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムにおいて、当該粘着剤層として放射線照射によりフリップチップ型半導体裏面用フィルムに対する粘着力が低下する放射線硬化型のものを採用するので、ピックアップの前に（特にピックアップの際に）当該粘着剤層に放射線を照射することで、半導体素子のピックアップを良好に行うことができる。また、放射線を照射しない状態では、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムとの間の密着性は良好であるため、半導体ウェハのダイシングの際には半導体素子のチップ飛びやチッピングが発生するのを防止することができる。更に、ダイシングの際には、冷却、切り屑の飛散防止のために切削水を噴射して行われるが、当該切削水が粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの間に進入するのも防止することができる。即ち、本発明の構成であると、ダイシング時の半導体素子のチップ飛びやチッピング、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの間への切削水の進入を防止しつつ、ピックアップ時には良好な剥離性を示すことが可能なダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムの一例を示す断面模式図である。

20

【図2】本発明のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムの他の例を示す断面模式図である。

【図3】本発明のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムを用いた半導体装置の製造方法の一例を示す断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の実施の一形態について、図1及び図2を参照しながら説明するが、本発明はこれらの例に限定されない。図1は、本実施の形態に係るダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムの一例を示す断面模式図である。図2は、本実施の形態に係るダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムの他の例を示す断面模式図である。なお、本明細書において、図には、説明に不要な部分は省略し、また、説明を容易にするために拡大又は縮小等して図示した部分がある。

30

【0019】

（ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム）

図1で示されるように、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム1は、基材31上に粘着剤層32が設けられたダイシングテープ3と、前記粘着剤層32上に設けられたフリップチップ型半導体裏面用フィルム（以下、「半導体裏面用フィルム」という場合がある）2とを備える構成である。前記半導体裏面用フィルム2は、半導体ウェハ貼着部分に対応する部分32a上にのみ設けられている。また、本発明は、図2で示されるように、粘着剤層32の全面に半導体裏面用フィルム12が設けられた構成のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム11であってもよい。なお、半導体裏面用フィルム2の表面（ウェハの裏面に貼着される側の表面）は、ウェハ裏面に貼着されるまでの間、セパレータ等により保護されていてもよい。

40

【0020】

（フリップチップ型半導体裏面用フィルム）

半導体裏面用フィルム2、12はフィルム状の形態を有している。半導体裏面用フィルム2、12は、通常、製品としてのダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムの形態では、未硬化状態（半硬化状態を含む）であり、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムを半導体ウェハに貼着させた後に熱硬化される（詳細については後述する）。

50

【 0 0 2 1 】

本実施の形態に係る半導体裏面用フィルム 2、12 は樹脂組成物により形成することができ、熱硬化性樹脂成分と、熱可塑性樹脂成分を含む樹脂組成物により形成されていることが好ましい。また、半導体裏面用フィルム 2、12 は、熱硬化性樹脂成分が用いられていない熱可塑性樹脂組成物で構成されていてもよく、熱可塑性樹脂成分が用いられていない熱硬化性樹脂組成物で構成されていてもよい。

【 0 0 2 2 】

前記熱可塑性樹脂成分としては、例えば、天然ゴム、ブチルゴム、イソプレンゴム、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、アクリル樹脂、PET (ポリエチレンテレフタレート) や PBT (ポリブチレンテレフタレート) 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。熱可塑性樹脂成分は単独で又は 2 種以上を併用して用いることができる。これらの熱可塑性樹脂成分のうち、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アクリル樹脂が特に好ましい。

【 0 0 2 3 】

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 (好ましくは炭素数 4 ~ 18、更に好ましくは炭素数 6 ~ 10、特に好ましくは炭素数 8 又は 9) 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等が挙げられる。すなわち、本発明では、アクリル樹脂とは、メタクリル樹脂も含む広義の意味である。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、ペンチル基、イソペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、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、ドデシル基 (ラウリル基)、トリデシル基、テトラデシル基、ステアリル基、オクタデシル基等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

また、前記アクリル樹脂を形成するための他のモノマー (アルキル基の炭素数が 30 以下のアクリル酸又はメタクリル酸のアルキルエステル以外のモノマー) 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などが挙げられる。尚、(メタ)アクリル酸とはアクリル酸及び / 又はメタクリル酸をいい、本発明の (メタ) とは全て同様の意味である。

【 0 0 2 5 】

また、前記熱硬化性樹脂成分としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂の他、アミノ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、熱硬化性ポリイミド樹脂等が挙げられる。熱硬化性樹脂成分は、単独で又は 2 種以上併用して用いることができる。熱硬化性樹脂成分としては、特に、半導体素子を腐食させるイオン性不純物等含有が少ないエポキシ樹脂が好適である。また、エポキシ樹脂の硬化剤としてはフェノール樹

10

20

30

40

50

脂を好適に用いることができる。

【0026】

エポキシ樹脂としては、特に限定は無く、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールAF型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、フルオンレン型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリスヒドロキシフェニルメタン型エポキシ樹脂、テトラフェニロールエタン型エポキシ樹脂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エポキシ樹脂、トリスグリシジルイソシアヌレート型エポキシ樹脂若しくはグリシジルアミン型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂を用いることができる。

10

【0027】

エポキシ樹脂としては、前記例示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エポキシ樹脂、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。

【0028】

更に、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。フェノール樹脂は単独で又は2種以上を併用して用いることができる。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。

20

【0029】

エポキシ樹脂とフェノール樹脂の配合割合は、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当量～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当量～1.2当量である。即ち、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。

30

【0030】

本発明では、エポキシ樹脂とフェノール樹脂の熱硬化促進触媒が用いられていても良い。熱硬化促進触媒としては、特に制限されず、公知の熱硬化促進触媒の中から適宜選択して用いることができる。熱硬化促進触媒は単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。熱硬化促進触媒としては、例えば、アミン系硬化促進剤、リン系硬化促進剤、イミダゾール系硬化促進剤、ホウ素系硬化促進剤、リン-ホウ素系硬化促進剤などを用いることができる。

【0031】

前記半導体裏面用フィルムとしては、エポキシ樹脂及びフェノール樹脂を含む樹脂組成物や、エポキシ樹脂、フェノール樹脂及びアクリル樹脂を含む樹脂組成物により形成されていることが好適である。これらの樹脂は、イオン性不純物が少なく耐熱性が高いので、半導体素子の信頼性を確保できる。この場合の配合比は、特に制限されないが、例えば、アクリル樹脂が含まれている場合、アクリル樹脂成分100重量部に対して、エポキシ樹脂とフェノール樹脂の混合量が10重量部～200重量部の範囲から適宜選択することができる。

40

【0032】

半導体裏面用フィルム2、12は、半導体ウエハの裏面（回路非形成面）に対して接着性（密着性）を有していることが重要である。半導体裏面用フィルム2、12は、例えば、熱硬化性樹脂成分としてのエポキシ樹脂を含む樹脂組成物により形成することができる

50

。半導体裏面用フィルム 2、12 を予めある程度架橋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ることができる。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。

【0033】

前記架橋剤としては、特に制限されず、公知の架橋剤を用いることができる。具体的には、例えば、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、メラミン系架橋剤、過酸化合物系架橋剤の他、尿素系架橋剤、金属アルコキシド系架橋剤、金属キレート系架橋剤、金属塩系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、アジリジン系架橋剤、アミン系架橋剤などが挙げられる。架橋剤としては、イソシアネート系架橋剤やエポキシ系架橋剤が好適である。また、前記架橋剤は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。

10

【0034】

前記イソシアネート系架橋剤としては、例えば、1,2-エチレンジイソシアネート、1,4-ブチレンジイソシアネート、1,6-ヘキサメチレンジイソシアネートなどの低級脂肪族ポリイソシアネート類；シクロペンチレンジイソシアネート、シクロヘキシレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、水素添加キシレンジイソシアネートなどの脂環族ポリイソシアネート類；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'-ジフェニルメタレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネートなどの芳香族ポリイソシアネート類などが挙げられ、その他、トリメチロールプロパン/トリレンジイソシアネート3量体付加物〔日本ポリウレタン工業(株)製、商品名「コロネットL」〕、トリメチロールプロパン/ヘキサメチレンジイソシアネート3量体付加物〔日本ポリウレタン工業(株)製、商品名「コロネットHL」〕なども用いられる。また、前記エポキシ系架橋剤としては、例えば、N,N,N',N'-テトラグリシジル-m-キシレンジアミン、ジグリシジルアニリン、1,3-ビス(N,N-グリシジルアミノメチル)シクロヘキサン、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ソルビタンポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジレステル、o-フタル酸ジグリシジレステル、トリグリシジル-トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、レゾルシンジグリシジルエーテル、ビスフェノール-S-ジグリシジルエーテルの他、分子内にエポキシ基を2つ以上有するエポキシ系樹脂などが挙げられる。

20

30

【0035】

なお、架橋剤の使用量は、特に制限されず、架橋させる程度に応じて適宜選択することができる。具体的には、架橋剤の使用量としては、例えば、ポリマー成分(特に、分子鎖末端の官能基を有する重合体)100重量部に対し、通常7重量部以下(例えば、0.05重量部~7重量部)とするのが好ましい。架橋剤の使用量がポリマー成分100重量部に対して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。なお、凝集力向上の観点からは、架橋剤の使用量はポリマー成分100重量部に対して0.05重量部以上であることが好ましい。

40

【0036】

なお、本発明では、架橋剤を用いる代わりに、あるいは、架橋剤を用いるとともに、電子線や紫外線などの照射により架橋処理を施すことも可能である。

【0037】

前記半導体裏面用フィルム 2、12 は着色されていることが好ましい。これにより、優れたマーキング性及び外観性を発揮させることができ、付加価値のある外観の半導体装置

50

とすることが可能になる。このように、着色された半導体裏面用フィルム2、12は、優れたマーキング性を有しているので、半導体素子又は該半導体素子が用いられた半導体装置の非回路面側の面に、半導体裏面用フィルム2、12を介して、印刷方法やレーザーマーキング方法などの各種マーキング方法を利用することにより、マーキングを施し、文字情報や図形情報などの各種情報を付与させることができる。特に、着色の色をコントロールすることにより、マーキングにより付与された情報（文字情報、図形情報など）を、優れた視認性で視認することが可能になる。また、半導体裏面用フィルムは着色されているので、ダイシングテープと、半導体裏面用フィルムとを、容易に区別することができ、作業性等を向上させることができる。更に、例えば半導体装置として、製品別に色分けすることも可能である。半導体裏面用フィルム2、12を有色にする場合（無色・透明ではない場合）、着色により呈している色としては特に制限されないが、例えば、黒色、青色、赤色などの濃色であることが好ましく、特に黒色であることが好適である。

10

【0038】

本実施の形態において、濃色とは、基本的には、 $L^*a^*b^*$ 表色系で規定される L^* が、60以下（0～60）[好ましくは50以下（0～50）、さらに好ましくは40以下（0～40）]となる濃い色のことを意味している。

【0039】

また、黒色とは、基本的には、 $L^*a^*b^*$ 表色系で規定される L^* が、35以下（0～35）[好ましくは30以下（0～30）、さらに好ましくは25以下（0～25）]となる黒色系色のことを意味している。なお、黒色において、 $L^*a^*b^*$ 表色系で規定される a^* や b^* は、それぞれ、 L^* の値に応じて適宜選択することができる。 a^* や b^* としては、例えば、両方とも、-10～10であることが好ましく、より好ましくは-5～5であり、特に-3～3の範囲（中でも0又はほぼ0）であることが好適である。

20

【0040】

なお、本実施の形態において、 $L^*a^*b^*$ 表色系で規定される L^* 、 a^* 、 b^* は、色彩色差計（商品名「CR-200」ミノルタ社製；色彩色差計）を用いて測定することにより求められる。なお、 $L^*a^*b^*$ 表色系は、国際照明委員会（CIE）が1976年に推奨した色空間であり、CIE1976（ $L^*a^*b^*$ ）表色系と称される色空間のことを意味している。また、 $L^*a^*b^*$ 表色系は、日本工業規格では、JIS Z 8729に規定されている。

30

【0041】

半導体裏面用フィルム2、12を着色する際には、目的とする色に応じて、色材（着色剤）を用いることができる。このような色材としては、黒系色材、青系色材、赤系色材などの各種濃色系色材を好適に用いることができ、特に黒系色材が好適である。色材としては、顔料、染料などいずれであってもよい。色材は単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。なお、染料としては、酸性染料、反応染料、直接染料、分散染料、カチオン染料等のいずれの形態の染料であっても用いることが可能である。また、顔料も、その形態は特に制限されず、公知の顔料から適宜選択して用いることができる。

【0042】

特に、色材として染料を用いると、半導体裏面用フィルム2、12中には、染料が溶解により均一又はほぼ均一に分散した状態となるため、着色濃度が均一又はほぼ均一な半導体裏面用フィルム（ひいてはダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム）を容易に製造することができる。そのため、色材として染料を用いると、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム1における半導体裏面用フィルム2、12は、着色濃度を均一又はほぼ均一とすることができ、マーキング性や外観性を向上させることができる。

40

【0043】

黒系色材としては、特に制限されないが、例えば、無機の黒系顔料、黒系染料から適宜選択することができる。また、黒系色材としては、シアン系色材（青緑系色材）、マゼンダ系色材（赤紫系色材）およびイエロー系色材（黄系色材）が混合された色材混合物であってもよい。黒系色材は単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。もちろ

50

ん、黒系色材は、黒以外の色の色材と併用することもできる。

【 0 0 4 4 】

具体的には、黒系色材としては、例えば、カーボンブラック（ファーネスブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラックなど）、グラファイト（黒鉛）、酸化銅、二酸化マンガン、アゾ系顔料（アゾメチンアゾブラックなど）、アニリンブラック、ペリレンブラック、チタンブラック、シアニンブラック、活性炭、フェライト（非磁性フェライト、磁性フェライトなど）、マグネタイト、酸化クロム、酸化鉄、二硫化モリブデン、クロム錯体、複合酸化物系黒色色素、アントラキノン系有機黒色色素などが挙げられる。

【 0 0 4 5 】

10

本発明では、黒系色材としては、C . I . ソルベントブラック 3、同 7、同 2 2、同 2 7、同 2 9、同 3 4、同 4 3、同 7 0、C . I . ダイレクトブラック 1 7、同 1 9、同 2 2、同 3 2、同 3 8、同 5 1、同 7 1、C . I . アシッドブラック 1、同 2、同 2 4、同 2 6、同 3 1、同 4 8、同 5 2、同 1 0 7、同 1 0 9、同 1 1 0、同 1 1 9、同 1 5 4 C . I . ディスパーズブラック 1、同 3、同 1 0、同 2 4 等のブラック系染料；C . I . ピグメントブラック 1、同 7 等のブラック系顔料なども利用することができる。

【 0 0 4 6 】

このような黒系色材としては、例えば、商品名「Oil Black BY」、商品名「Oil Black BS」、商品名「Oil Black HBB」、商品名「Oil Black 803」、商品名「Oil Black 860」、商品名「Oil Black 5970」、商品名「Oil Black 5906」、商品名「Oil Black 5905」（オリエント化学工業株式会社製）などが市販されている。

20

【 0 0 4 7 】

黒系色材以外の色材としては、例えば、シアン系色材、マゼンダ系色材、イエロー系色材などが挙げられる。シアン系色材としては、例えば、C . I . ソルベントブルー 2 5、同 3 6、同 6 0、同 7 0、同 9 3、同 9 5；C . I . アシッドブルー 6、同 4 5 等のシアン系染料；C . I . ピグメントブルー 1、同 2、同 3、同 1 5、同 1 5 : 1、同 1 5 : 2、同 1 5 : 3、同 1 5 : 4、同 1 5 : 5、同 1 5 : 6、同 1 6、同 1 7、同 1 7 : 1、同 1 8、同 2 2、同 2 5、同 5 6、同 6 0、同 6 3、同 6 5、同 6 6；C . I . バットブルー 4；同 6 0、C . I . ピグメントグリーン 7 等のシアン系顔料などが挙げられる。

30

【 0 0 4 8 】

また、マゼンダ系色材において、マゼンダ系染料としては、例えば、C . I . ソルベントレッド 1、同 3、同 8、同 2 3、同 2 4、同 2 5、同 2 7、同 3 0、同 4 9、同 5 2、同 5 8、同 6 3、同 8 1、同 8 2、同 8 3、同 8 4、同 1 0 0、同 1 0 9、同 1 1 1、同 1 2 1、同 1 2 2；C . I . ディスパーズレッド 9；C . I . ソルベントバイオレット 8、同 1 3、同 1 4、同 2 1、同 2 7；C . I . ディスパーズバイオレット 1；C . I . ベーシックレッド 1、同 2、同 9、同 1 2、同 1 3、同 1 4、同 1 5、同 1 7、同 1 8、同 2 2、同 2 3、同 2 4、同 2 7、同 2 9、同 3 2、同 3 4、同 3 5、同 3 6、同 3 7、同 3 8、同 3 9、同 4 0；C . I . ベーシックバイオレット 1、同 3、同 7、同 1 0、同 1 4、同 1 5、同 2 1、同 2 5、同 2 6、同 2 7、2 8 などが挙げられる。

40

【 0 0 4 9 】

マゼンダ系色材において、マゼンダ系顔料としては、例えば、C . I . ピグメントレッド 1、同 2、同 3、同 4、同 5、同 6、同 7、同 8、同 9、同 1 0、同 1 1、同 1 2、同 1 3、同 1 4、同 1 5、同 1 6、同 1 7、同 1 8、同 1 9、同 2 1、同 2 2、同 2 3、同 3 0、同 3 1、同 3 2、同 3 7、同 3 8、同 3 9、同 4 0、同 4 1、同 4 2、同 4 8 : 1、同 4 8 : 2、同 4 8 : 3、同 4 8 : 4、同 4 9、同 4 9 : 1、同 5 0、同 5 1、同 5 2、同 5 2 : 2、同 5 3 : 1、同 5 4、同 5 5、同 5 6、同 5 7 : 1、同 5 8、同 6 0、同 6 0 : 1、同 6 3、同 6 3 : 1、同 6 3 : 2、同 6 4、同 6 4 : 1、同 6 7、同 6 8、同 8 1、同 8 3、同 8 7、同 8 8、同 8 9、同 9 0、同 9 2、同 1 0 1、同 1 0 4、同 1 0 5、同 1 0 6、同 1 0 8、同 1 1 2、同 1 1 4、同 1 2 2、同 1 2 3、同 1 3 9、同 1 4

50

4、同146、同147、同149、同150、同151、同163、同166、同168、同170、同171、同172、同175、同176、同177、同178、同179、同184、同185、同187、同190、同193、同202、同206、同207、同209、同219、同222、同224、同238、同245；C.I.ピグメントバイオレット3、同9、同19、同23、同31、同32、同33、同36、同38、同43、同50；C.I.バットレッド1、同2、同10、同13、同15、同23、同29、同35などが挙げられる。

【0050】

また、イエロー系色材としては、例えば、C.I.ソルベントイエロー19、同44、同77、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162等のイエロー系染料；C.I.ピグメントオレンジ31、同43；C.I.ピグメントイエロー1、同2、同3、同4、同5、同6、同7、同10、同11、同12、同13、同14、同15、同16、同17、同23、同24、同34、同35、同37、同42、同53、同55、同65、同73、同74、同75、同81、同83、同93、同94、同95、同97、同98、同100、同101、同104、同108、同109、同110、同113、同114、同116、同117、同120、同128、同129、同133、同138、同139、同147、同150、同151、同153、同154、同155、同156、同167、同172、同173、同180、同185、同195；C.I.バットイエロー1、同3、同20等のイエロー系顔料などが挙げられる。

【0051】

シアン系色材、マゼンダ系色材、イエロー系色材などの各種色材は、それぞれ、単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。なお、シアン系色材、マゼンダ系色材、イエロー系色材などの各種色材を2種以上用いる場合、これらの色材の混合割合（または配合割合）としては、特に制限されず、各色材の種類や目的とする色などに応じて適宜選択することができる。

【0052】

半導体裏面用フィルム2、12を着色させる場合、その着色形態は特に制限されない。例えば、半導体裏面用フィルムは、着色剤が添加された単層のフィルム状物であってもよい。また、少なくとも熱硬化性樹脂成分により形成された樹脂層と、着色剤層とが少なくとも積層された積層フィルムであってもよい。なお、半導体裏面用フィルム2、12が樹脂層と着色剤層との積層フィルムである場合、積層形態の半導体裏面用フィルム2、12としては、樹脂層/着色剤層/樹脂層の積層形態を有していることが好ましい。この場合、着色剤層の両側の2つの樹脂層は、同一の組成の樹脂層であってもよく、異なる組成の樹脂層であってもよい。

【0053】

半導体裏面用フィルム2、12には、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、充填剤（フィラー）、難燃剤、シランカップリング剤、イオントラップ剤の他、増量剤、老化防止剤、酸化防止剤、界面活性剤などが挙げられる。

【0054】

前記充填剤としては、無機充填剤、有機充填剤のいずれであってもよいが、無機充填剤が好適である。無機充填剤等の充填剤の配合により、半導体裏面用フィルムに導電性の付与や熱伝導性の向上、弾性率の調節等を図ることができる。なお、半導体裏面用フィルム2、12としては導電性であっても、非導電性であってもよい。前記無機充填剤としては、例えば、シリカ、クレー、石膏、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化アルミナ、酸化ベリリウム、炭化珪素、窒化珪素等のセラミック類、アルミニウム、銅、銀、金、ニッケル、クロム、鉛、錫、亜鉛、パラジウム、半田などの金属、又は合金類、その他カーボンなどからなる種々の無機粉末などが挙げられる。充填剤は単独で又は2種以上を併用して用いることができる。充填剤としては、なかでも、シリカ、特に溶融シリカが好適である。なお、無機充填剤の平均粒径は0.1 μm～80 μmの範囲内であることが好ましい。

無機充填剤の平均粒径は、例えば、レーザー回折型粒度分布測定装置によって測定することができる。

【 0 0 5 5 】

前記充填剤（特に無機充填剤）の配合量は、有機樹脂成分 1 0 0 重量部に対して 8 0 重量部以下（0 重量部～8 0 重量部）であることが好ましく、特に 0 重量部～7 0 重量部であることが好適である。

【 0 0 5 6 】

また、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。難燃剤は、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。シランカップリング剤は、単独で又は 2 種以上を併用して用いることができる。前記イオントラップ剤としては、例えばハイドロタルサイト類、水酸化ピスマス等が挙げられる。イオントラップ剤は、単独で又は 2 種以上を併用して用いることができる。

【 0 0 5 7 】

半導体裏面用フィルム 2、1 2 は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂成分と、必要に応じてアクリル樹脂等の熱可塑性樹脂成分と、必要に応じて溶媒やその他の添加剤などを混合して樹脂組成物を調製し、フィルム状の層に形成する慣用の方法を利用し形成することができる。具体的には、例えば、前記樹脂組成物を、ダイシングテープの粘着剤層 3 2 上に塗布する方法、適当なセパレータ（剥離紙など）上に前記樹脂組成物を塗布して樹脂層（又は接着剤層）を形成し、これを粘着剤層 3 2 上に転写（移着）する方法などにより、半導体裏面用フィルムとしてのフィルム状の層（接着剤層）を形成することができる。なお、前記樹脂組成物は、溶液であっても分散液であってもよい。

【 0 0 5 8 】

なお、半導体裏面用フィルム 2、1 2 が、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂成分を含む樹脂組成物により形成されている場合、半導体裏面用フィルム 2、1 2 は、半導体ウエハに適用する前の段階では、熱硬化性樹脂成分が未硬化又は部分硬化の状態である。この場合、半導体ウエハに適用後に（具体的には、通常、フリップチップボンディング工程で封止材をキュアする際に）、半導体裏面用フィルム 2、1 2 中の熱硬化性樹脂成分を完全に又はほぼ完全に硬化させる。

【 0 0 5 9 】

このように、半導体裏面用フィルム 2、1 2 は、熱硬化性樹脂成分を含んでいても、該熱硬化性樹脂成分は未硬化又は部分硬化の状態であるため、半導体裏面用フィルムのゲル分率としては、特に制限されないが、例えば、5 0 重量％以下（0 重量％～5 0 重量％）の範囲より適宜選択することができ、好ましくは 3 0 重量％以下（0 重量％～3 0 重量％）であり、特に 1 0 重量％以下（0 重量％～1 0 重量％）であることが好適である。半導体裏面用フィルム 2、1 2 のゲル分率の測定方法は、以下の測定方法により測定することができる。

【 0 0 6 0 】

<ゲル分率の測定方法>

半導体裏面用フィルム 2、1 2 から約 0 . 1 g をサンプリングして精秤し（試料の重量）、該サンプルをメッシュ状シートで包んだ後、約 5 0 m l のトルエン中に室温で 1 週間浸漬させた。その後、溶剤不溶分（メッシュ状シートの内容物）をトルエンから取り出し、1 3 0 ℃で約 2 時間乾燥させ、乾燥後の溶剤不溶分を秤量し（浸漬・乾燥後の重量）、下記式（a）よりゲル分率（重量％）を算出する。

$$\text{ゲル分率（重量％）} = [（浸漬・乾燥後の重量） / （試料の重量）] \times 1 0 0 \quad （a）$$

【 0 0 6 1 】

なお、半導体裏面用フィルム 2、1 2 のゲル分率は、樹脂成分の種類やその含有量、架橋剤の種類やその含有量その他、加熱温度や加熱時間などによりコントロールすることがで

10

20

30

40

50

きる。

【0062】

本発明において、半導体裏面用フィルム2、12は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂成分を含む樹脂組成物により形成されたフィルム状物である場合、半導体ウエハに対する密着性を有効に発揮することができる。

【0063】

尚、半導体ウエハのダイシング工程では切削水を使用することから、半導体裏面用フィルム2、12が吸湿して、常態以上の含水率になる場合がある。この様な高含水率のまま、フリップチップボンディングを行うと、半導体裏面用フィルム2、12と半導体ウエハ又はその加工体（半導体）との接着界面に水蒸気が溜まり、浮きが発生する場合がある。従って、半導体裏面用フィルム2、12としては、透湿性の高いコア材料を両面に設けた構成とすることにより、水蒸気が拡散して、かかる問題を回避することが可能となる。かかる観点から、コア材料の片面又は両面に半導体裏面用フィルム2、12を形成した多層構造を半導体裏面用フィルムとして用いてもよい。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板、シリコン基板又はガラス基板等が挙げられる。

10

【0064】

半導体裏面用フィルム2、12の厚さ（積層フィルムの場合は総厚）は特に限定されないが、例えば、 $2\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ 程度の範囲から適宜選択することができる。更に、前記厚さは $4\mu\text{m}$ ～ $160\mu\text{m}$ 程度が好ましく、 $6\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ 程度がより好ましく、 $10\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ 程度が特に好ましい。

20

【0065】

前記半導体裏面用フィルム2、12の未硬化状態における23での引張貯蔵弾性率は 1GPa 以上（例えば、 1GPa ～ 50GPa ）であることが好ましく、より好ましくは 2GPa 以上であり、特に 3GPa 以上であることが好適である。前記引張貯蔵弾性率が 1GPa 以上であると、半導体チップを半導体裏面用フィルム2、12と共に、ダイシングテープの粘着剤層32から剥離させた後、半導体裏面用フィルム2、12を支持体上に載置して、輸送等を行った際に、半導体裏面用フィルムが支持体に貼着するのを有効に抑制又は防止することができる。尚、前記支持体は、例えば、キャリアテープにおけるトップテープやボトムテープなどをいう。なお、半導体裏面用フィルムが熱硬化性樹脂成分を含む樹脂組成物により形成されている場合、前述のように、熱硬化性樹脂成分は、通常、未硬化又は部分硬化の状態であるので、半導体裏面用フィルムの23における引張貯蔵弾性率は、通常、熱硬化性樹脂成分が未硬化状態又は部分硬化状態での23における引張貯蔵弾性率となる。

30

【0066】

ここで、半導体裏面用フィルム2、12は単層でもよく複数の層が積層された積層フィルムであってもよいが、積層フィルムの場合、前記引張貯蔵弾性率は積層フィルム全体として 1GPa 以上（例えば、 1GPa ～ 50GPa ）であればよい。また、半導体裏面用フィルムの未硬化状態における前記引張貯蔵弾性率（23）は、樹脂成分（熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂）の種類やその含有量、シリカフィラー等の充填材の種類やその含有量を適宜設定することなどによりコントロールすることができる。なお、半導体裏面用フィルム2、12が複数の層が積層された積層フィルムである場合（半導体裏面用フィルムが積層の形態を有している場合）、その積層形態としては、例えば、ウエハ接着層とレーザーマーク層とからなる積層形態などを例示することができる。また、このようなウエハ接着層とレーザーマーク層との間には、他の層（中間層、光線遮断層、補強層、着色層、基材層、電磁波遮断層、熱伝導層、粘着層など）が設けられていてもよい。なお、ウエハ接着層はウエハに対して優れた密着性（接着性）を発揮する層であり、ウエハの裏面と接触する層である。一方、レーザーマーク層は優れたレーザーマーキング性を発揮する層であ

40

50

り、半導体チップの裏面にレーザーマーキングを行う際に利用される層である。

【0067】

尚、前記引張貯蔵弾性率は、ダイシングテープ3に積層させずに、未硬化状態の半導体裏面用フィルム2、12を作製し、レオメトリック社製の動的粘弾性測定装置「Solid Analyzer RS A2」を用いて、引張モードにて、サンプル幅：10mm、サンプル長さ：22.5mm、サンプル厚さ：0.2mmで、周波数：1Hz、昇温速度：10 / 分、窒素雰囲気下、所定の温度（23 ）にて測定して、得られた引張貯蔵弾性率の値とした。

【0068】

図1に示すダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム1において、半導体裏面用フィルム2の半導体ウエハに対する粘着力は、粘着剤層32の前記部分32aに対する粘着力（後述する）よりも大きくなるように設計するのが好ましい。半導体ウエハに対する粘着力はその種類に応じて適宜に設定されるものであるが、ダイシング時、ピックアップ時及びダイボンド時の信頼性、並びにピックアップ性の点から、0.5N/20mm～15N/20mmの範囲内が好ましく、0.7N/20mm～10N/20mmの範囲内がより好ましい。また、半導体裏面用フィルム2の前記部分32aに対する粘着力は、0.02N/20mm～10N/20mmの範囲内が好ましく、0.05N/20mm～5N/20mmの範囲内がより好ましい。尚、前記粘着力は、常温（23 ）、剥離角度180度、剥離速度300mm/分の条件下で測定した値である。

【0069】

図2に示すダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム11において、半導体ウエハ貼着部分12aの半導体ウエハに対する粘着力は、粘着剤層32の部分32aに対する粘着力（後述する）よりも大きくなるように設計するのが好ましい。半導体ウエハに対する粘着力はその種類に応じて適宜に設定されるものであるが、ダイシング時、ピックアップ時及びダイボンド時の信頼性、並びにピックアップ性の点から、前記と同様、0.5N/20mm～15N/20mmの範囲内が好ましく、0.7N/20mm～10N/20mmの範囲内がより好ましい。また、前記半導体ウエハ貼着部分12aの前記部分32aに対する粘着力は、0.02N/20mm～10N/20mmの範囲内が好ましく、0.05N/20mm～5N/20mmの範囲内がより好ましい。また、前記半導体ウエハ貼着部分12a以外の他の部分12bの、前記部分32a以外の他の部分32bに対する粘着力は、0.50N/20mm～20N/20mmの範囲内が好ましく0.70N/20mm～15N/20mmの範囲内がより好ましい。尚、前記粘着力は、常温（23 ）、剥離角度180度、剥離速度300mm/分の条件下で測定した値である。

【0070】

前記半導体裏面用フィルム2、12は、セパレータ（剥離ライナー）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、実用に供するまで半導体裏面用フィルム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、更に、ダイシングテープの基材上の粘着剤層32に半導体裏面用フィルム2、12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テープ一体型半導体裏面用フィルム1の半導体裏面用フィルム上に半導体ウエハ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、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（ポリエチレンテレフタレートなど）や紙等も使用可能である。なお、セパレータは従来公知の方法により形成することができる。また、セパレータの厚さ等も特に制限されない。

【0071】

半導体裏面用フィルム2、12は、少なくとも一方の面に剥離層を有するセパレータにより保護されていてもよい。

【0072】

また、半導体裏面用フィルム2、12における可視光（波長：400nm～800nm）の光線透過率（可視光透過率）は、特に制限されないが、例えば、20%以下（0%～

10

20

30

40

50

20%)の範囲であることが好ましく、より好ましくは10%以下(0%~10%)、特に好ましくは5%以下(0%~5%)である。半導体裏面用フィルム2、12は、可視光透過率が20%より大きいと、光線通過により、半導体素子に悪影響を及ぼす恐れがある。また、前記可視光透過率(%)は、半導体裏面用フィルム2、12の樹脂成分の種類やその含有量、着色剤(顔料や染料など)の種類やその含有量、無機充填材の含有量などによりコントロールすることができる。

【0073】

半導体裏面用フィルム2、12の可視光透過率(%)は、次の通りにして測定することができる。即ち、厚さ(平均厚さ)20 μ mの半導体裏面用フィルム2、12単体を作製する。次に、半導体裏面用フィルム2、12に対し、波長:400nm~800nmの可視光線[装置:島津製作所製の可視光発生装置(商品名「ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER」)]を所定の強度で照射し、透過した可視光線の強度を測定する。更に、可視光線が半導体裏面用フィルム2、12を透過する前後の強度変化より、可視光透過率の値を求めることができる。尚、20 μ mの厚さでない半導体裏面用フィルム2、12の可視光透過率(%;波長:400nm~800nm)の値により、厚さ:20 μ mの半導体裏面用フィルム2、12の可視光透過率(%;波長:400nm~800nm)を導き出すことも可能である。また、本発明では、厚さ20 μ mの半導体裏面用フィルム2、12の場合における可視光透過率(%)を求めているが、本発明に係る半導体裏面用フィルムは厚さ20 μ mのものに限定される趣旨ではない。

【0074】

また、半導体裏面用フィルム2、12としては、その吸湿率が低い方が好ましい。具体的には、前記吸湿率は1重量%以下が好ましく、より好ましくは0.8重量%以下である。前記吸湿率を1重量%以下にすることにより、レーザーマーキング性を向上させることができる。また、例えば、リフロー工程に於いて、半導体裏面用フィルム2、12と半導体素子との間でボイドの発生などを抑制又は防止することもできる。尚、前記吸湿率は、半導体裏面用フィルム2、12を、温度85℃、相対湿度85%RHの雰囲気下で168時間放置する前後の重量変化により算出した値である。半導体裏面用フィルム2、12が熱硬化性樹脂成分を含む樹脂組成物により形成されている場合、前記吸湿率は、熱硬化後の半導体裏面用フィルムに対し、温度85℃、相対湿度85%RHの雰囲気下で168時間放置したときの値を意味する。また、前記吸湿率は、例えば、無機フィラーの添加量を変化させることにより調整することができる。

【0075】

また、半導体裏面用フィルム2、12としては、揮発分の割合が少ない方が好ましい。具体的には、加熱処理後の半導体裏面用フィルム2、12の重量減少率(重量減少量の割合)が1重量%以下が好ましく、0.8重量%以下がより好ましい。加熱処理の条件は、例えば、加熱温度250℃、加熱時間1時間である。前記重量減少率を1重量%以下にすることにより、レーザーマーキング性を向上させることができる。また、例えば、リフロー工程に於いて、フリップチップ型の半導体装置にクラックが発生するのを抑制又は防止することができる。前記重量減少率は、例えば、鉛フリーハンダリフロー時のクラック発生を減少させ得る無機物を添加することにより、調整することができる。なお、半導体裏面用フィルム2、12が熱硬化性樹脂成分を含む樹脂組成物により形成されている場合、前記重量減少率は、熱硬化後の半導体裏面用フィルムに対し、加熱温度250℃、加熱時間1時間の条件下で加熱したときの値を意味する。

【0076】

(ダイシングテープ)

前記ダイシングテープ3は、基材31上に粘着剤層32が形成されて構成されている。このように、ダイシングテープ3は、基材31と、粘着剤層32とが積層された構成を有していればよい。基材(支持基材)31は粘着剤層等の支持母体として用いることができる。前記基材31は放射線透過性を有していることが好ましい。前記基材31としては、例えば、紙などの紙系基材;布、不織布、フェルト、ネットなどの繊維系基材;金属箔、

金属板などの金属系基材；プラスチックのフィルムやシートなどのプラスチック系基材；ゴムシートなどのゴム系基材；発泡シートなどの発泡体や、これらの積層体〔特に、プラスチック系基材と他の基材との積層体や、プラスチックフィルム（又はシート）同士の積層体など〕等の適宜な薄葉体を用いることができる。本発明では、基材としては、プラスチックのフィルムやシートなどのプラスチック系基材を好適に用いることができる。このようなプラスチック材における素材としては、例えば、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、エチレン-プロピレン共重合体等のオレフィン系樹脂；エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）、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）共重合体等のエチレンをモノマー成分とする共重合体；ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等のポリエステル；アクリル系樹脂；ポリ塩化ビニル（PVC）；ポリウレタン；ポリカーボネート；ポリフェニレンスルフィド（PPS）；ポリアミド（ナイロン）、全芳香族ポリアミド（アラミド）等のアミド系樹脂；ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）；ポリイミド；ポリエーテルイミド；ポリ塩化ビニリデン；ABS（アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体）；セルロース系樹脂；シリコン樹脂；フッ素樹脂などが挙げられる。

【0077】

また基材31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を用いてもよい。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31を熱収縮させることにより粘着剤層32と半導体裏面用フィルム2、12との接着面積を低下させて、半導体チップの回収の容易化を図ることができる。

【0078】

基材31の表面は、隣接する層との密着性、保持性等を高める為、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。

【0079】

前記基材31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、必要に応じて数種をブレンドしたものをを用いることができる。また、基材31には、帯電防止能を付与する為、前記の基材31上に金属、合金、これらの酸化物等からなる厚さが30～500程度の導電性物質の蒸着層を設けることができる。基材31は単層あるいは2種以上の複層でもよい。

【0080】

基材31の厚さ（積層体の場合は総厚）は特に制限されず、強度や柔軟性、使用目的などに応じて適宜に選択でき、例えば、一般的には1000μm以下（例えば、1μm～1000μm）、好ましくは10μm～500μm、さらに好ましくは20μm～300μm、特に30μm～200μm程度であるが、これらに限定されない。

【0081】

なお、基材31には、本発明の効果等を損なわない範囲で、各種添加剤（着色剤、充填剤、可塑剤、老化防止剤、酸化防止剤、界面活性剤、難燃剤など）が含まれていてもよい。

【0082】

前記粘着剤層32は少なくとも放射線硬化型粘着剤により形成されており、放射線の照射により半導体裏面用フィルム2、12に対する粘着力の低減が図れる。ピックアップの際に硬化させる部分は粘着剤層32の全領域である必要はない。半導体裏面用フィルム2、又は半導体裏面用フィルム12における半導体ウエハの貼着部分12aに対応する部分32aを少なくとも硬化させればよい（図1及び図2参照）。図1に示すダイシングテープ型半導体裏面用フィルム1の場合、粘着剤層32に於ける他の部分32bにはダイ

シングリング 35 を固定することができる。ダイシングリング 35 は、例えばステンレス製などの金属からなるものや樹脂製のものを使用できる。

【0083】

ダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1、11 において、半導体裏面用フィルム 2、12 に対する粘着剤層 32 の粘着力は、ウエハの固定保持力の観点からは、 $0.02 \text{ N} / 20 \text{ mm} \sim 1.0 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ の範囲内が好ましく、 $0.05 \text{ N} / 20 \text{ mm} \sim 5 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ の範囲内がより好ましい。前記粘着力が $0.02 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ 未満であると、半導体素子の接着固定が不十分となるため、ダイシングの際にチップ飛びやチップングが発生する場合がある。また、粘着剤層 32 と半導体裏面用フィルム 2、12 の間の密着性が低下するため、ダイシングの際に使用される切削水が両者の間に進入する場合がある。一方、前記粘着力が $1.0 \text{ N} / 20 \text{ mm}$ を超えると、ダイシングリングに対する糊残りが発生する場合がある。尚、前記粘着力は、常温（23℃）、剥離角度 180 度、剥離速度 $30 \text{ mm} / \text{分}$ の条件下で測定した値である。

10

【0084】

ここで、半導体ウエハの直径を r_1 とし、粘着剤層 32 における前記部分 32a の直径を r_2 とし、半導体裏面用フィルム 2 又は半導体裏面用フィルム 12 における半導体ウエハ貼着部分 12a の直径を r_3 とした場合、 $r_1 < r_2 < r_3$ の関係を満たすことが好ましい。これにより、半導体ウエハの全面を半導体裏面用フィルム 2、12 上に接着固定することができる。

【0085】

20

前記放射線硬化型粘着剤は、ベースポリマーとして、ラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合を、アクリル系ポリマーの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紫外線硬化型粘着剤や、アクリル系粘着剤に、紫外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などを用いることができる。内在型の紫外線硬化型粘着剤は、低分子量成分であるオリゴマー成分等を含有する必要がなく、又は多くは含まない為、経時的にオリゴマー成分等が粘着剤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、放射線硬化型粘着剤としては、内在型の紫外線硬化型粘着剤を好適に用いることができる。なお、紫外線硬化型粘着剤としては、内在型の紫外線硬化型粘着剤と、添加型の紫外線硬化型粘着剤が混合された紫外線硬化型粘着剤であってもよい。具体的には、ラジカル反応性炭素 - 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）を含む内在型の紫外線硬化型粘着剤に、特性を悪化させない程度に紫外線硬化性のモノマー成分やオリゴマー成分が配合された紫外線硬化型粘着剤を用いることもできる。

30

【0086】

本発明に於いて、前記アクリル系ポリマーとしては、アクリル酸エステルを主モノマー成分として用いたものが挙げられる。前記アクリル酸エステルとしては、例えば、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、sec-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）等が挙げられる。これらのモノマーは単独で又は 2 種以上を併用して用いてもよい。

40

【0087】

前記に例示したアクリル酸エステルのうち、本発明に於いては、化学式 $\text{CH}_2 = \text{CHCOOR}$ （式中、R は炭素数 6 ~ 10、より好ましくは炭素数 8 ~ 9 のアルキル基である。）で表されるモノマーを用いることが好ましい。炭素数が 6 以上であると、剥離力が大き

50

くなり過ぎるのを抑制し、ピックアップ性の低下を防止できる。その一方、炭素数が10以下であると、半導体裏面用フィルム2、12との接着性の低下を抑制し、その結果、ダイシングの際にチップ飛びが発生するのを防止できる。また、アクリル酸エステルが化学式 $\text{CH}_2=\text{CHCOOR}$ で表される場合、その配合割合は、アクリル系ポリマーのアクリル酸エステル100mol%に対し50~91mol%が好ましく、80~87mol%がより好ましい。配合割合が50mol%未満であると、剥離力が大きくなり過ぎ、ピックアップ性が低下する場合がある。その一方、91mol%を超えると、粘着性が低下しダイシングの際にチップ飛びが発生する場合がある。更に、前記化学式で表されるモノマーのうち、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸イソオクチル、アクリル酸イソノニルが特に好ましい。

10

【0088】

前記アクリル系ポリマーは、モノマー成分として、前記アクリル酸エステルと共重合可能なヒドロキシル基含有モノマーが用いられたものであっても良い。ヒドロキシル基含有モノマーとしては、例えば、(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)アクリレート等が挙げられる。前記ヒドロキシル基含有モノマーとしては、ヒドロキシルアルキル基におけるアルキル基が炭素数2~4の(メタ)アクリル酸ヒドロキシルアルキル(例えば、(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-ヒドロキシブチルなど)が好適であり、その中でも、ヒドロキシルアルキル基におけるアルキル基が炭素数2~4のアクリル酸ヒドロキシルアルキル(例えば、アクリル酸2-ヒドロキシエチル、アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、アクリル酸4-ヒドロキシブチルなど)を好適に用いることができる。前記ヒドロキシル基含有モノマーは単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

20

【0089】

前記ヒドロキシル基含有モノマーの配合割合は、アクリル酸エステル100mol%に対し10~40mol%の範囲内であることが好ましく、15~30mol%の範囲内であることがより好ましい。配合割合が10mol%未満であると、放射線照射後の架橋が不足し、ピックアップ性が低下する場合がある。その一方、配合割合が40mol%を超えると、粘着剤の極性が高くなり、半導体裏面用フィルム2、12との相互作用が高くなることにより剥離が困難になる。

30

【0090】

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、前記アクリル酸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いてもよい。この様なモノマー成分として、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸s-ブチル、メタクリル酸ペンチル等のメタクリル酸アルキルエステル；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；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、メタクリル酸シクロアルキルエステル等が挙げられる。これら共重合可能なモノマー成分は、1種又は2種以上を使用できる。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。但し、前記カルボキシル基含有モノマーの場合、そのカルボキシル

40

50

基と半導体裏面用フィルム 2、12 中のエポキシ樹脂におけるエポキシ基とが反応することにより、粘着剤層 32 と半導体裏面用フィルム 2、12 との境界面が消失し、両者の剥離性が低下することがある。従って、カルボキシル基含有モノマーの使用量は、全モノマー成分の 0 ~ 3 重量% 以下が好ましい。また、これらのモノマー成分のうち、本発明の粘着剤層 32 を構成するアクリル系ポリマーはモノマー成分としてはアクリル酸を含まない方が好ましい。アクリル酸は半導体裏面用フィルム 2、12 に物質拡散し、粘着剤層 32 と半導体裏面用フィルム 2、12 との境界面を消失させて剥離性を低下する場合があるからである。

【0091】

ここで、前記アクリル系ポリマーは、共重合用モノマー成分として多官能性モノマーを含まないことが好ましい。これにより、多官能性モノマーがダイボンドフィルムに物質拡散をすることがなくなり、粘着剤層 32 と半導体裏面用フィルム 2、12 の境界面が消失することによるピックアップ性の低下を防止することができる。

【0092】

また、分子内にラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合を有するイソシアネート化合物を使用することにより、アクリル系ポリマー（特にヒドロキシル基含有アクリル系ポリマー）の側鎖又は主鎖中もしくは主鎖末端にラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合が導入されたアクリル系ポリマーを得ることができる。前記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、2 - ア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。

【0093】

前記分子内にラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合を有するイソシアネート化合物の配合割合は、ヒドロキシル基含有モノマー 100 mol % に対し 70 ~ 90 mol % の範囲内であることが好ましく、75 ~ 85 mol % の範囲内であることがより好ましい。配合割合が 70 mol % 未満であると、放射線照射後の架橋が不足し、ピックアップ性が低下する場合がある。その一方、配合割合が 90 mol % を超えると、粘着剤の極性が高くなり半導体裏面用フィルム 2、12 との相互作用が高くなることにより剥離が困難となりピックアップ性が低下する。

【0094】

前記アクリル系ポリマーは、前述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重量平均分子量は、好ましくは 35 万 ~ 100 万、更に好ましくは 45 万 ~ 80 万程度である。重量平均分子量の測定は、GPC（ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー）により行い、ポリスチレン換算により算出した値である。

【0095】

本発明では、内在型の紫外線硬化型粘着剤には、分子内にラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合を 2 個以上有する化合物が配合されていてもよい。分子内にラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合を 2 個以上有する化合物は、架橋度合いの調整、引張弾性率の調整などのために用いられる。分子内にラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合を 2 個以上有する化合物としては、添加型の放射線硬化型粘着剤で用いられる紫外線硬化性のモノマー成分やオリゴマー成分などが挙げられる。具体的には、このような分子内にラジカル反応性炭素 - 炭素二重結合を 2 個以上有する化合物の成分としては、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、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタ（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）アクリレート等のモノマーが挙げられる。また

、前記イソシアネート化合物も挙げられる。更に、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放射線硬化性のオリゴマーも挙げられ、その分子量が100～30000程度の範囲のものが適当である。また、分子内にラジカル反応性炭素-炭素二重結合を2個以上有する化合物の配合割合は、粘着剤を構成するアクリル系ポリマー100重量部に対して500重量部以下（例えば、5重量部～500重量部）であり、好ましくは40重量部～150重量部程度である。配合割合が5重量部未満であると、放射線照射後の架橋の程度が低く、引張弾性率が低下する。その結果、半導体ウエハのダイシングの際には、粘着剤層32上にダイシングリングを貼り付けた場合、当該ダイシングリングに対し糊残りが発生し、半導体チップのピックアップの際には、剥離力が大きくなり過ぎてピックアップ性が低下する場合がある。その一方、配合割合が500重量部を超えると引張弾性率が高くなる。その結果、ダイシングの際にチップ飛びが発生する場合がある。

10

【0096】

前記アクリル系ポリマーへのラジカル反応性炭素-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、ラジカル反応性炭素-炭素二重結合はポリマー側鎖に導入するのが分子設計の点で容易である。例えば、予め、アクリル系ポリマーにヒドロキシル基を有するモノマーを共重合した後、このヒドロキシル基と反応しうるイソシアネート基及びラジカル反応性炭素-炭素二重結合を有するイソシアネート化合物を、ラジカル反応性炭素-炭素二重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。イソシアネート基及びラジカル反応性炭素-炭素二重結合を有するイソシアネート化合物としては、前記に例示したものが挙げられる。

20

【0097】

前記放射線硬化型粘着剤には、光重合開始剤を含有させるのが好ましい。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；チオキサンソン、2-クロロチオキサンソン、2-メチルチオキサンソン、2,4-ジメチルチオキサンソン、イソプロピルチオキサンソン、2,4-ジクロロチオキサンソン、2,4-ジエチルチオキサンソン、2,4-ジイソプロピルチオキサンソン等のチオキサンソン系化合物；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

【0098】

尚、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32の表面から酸素(空気)を遮断するのが望ましい。その方法としては、例えば粘着剤層32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。

【0099】

本発明では、粘着剤層32には、本発明の効果を損なわない範囲で、各種添加剤(例えば、粘着付与樹脂、着色剤、増粘剤、増量剤、充填剤、可塑剤、老化防止剤、酸化防止剤、界面活性剤、架橋剤など)が含まれていても良い。

50

【0100】

前記架橋剤は、紫外線照射前の粘着力の調整や、紫外線照射後の粘着力の調整などの為に用いることができる。架橋剤を用いることにより、外部架橋を行うことができる。架橋剤としては、特に制限されず、公知の架橋剤を用いることができる。具体的には、架橋剤としては、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、メラミン系架橋剤、過酸化物系架橋剤の他、尿素系架橋剤、金属アルコキシド系架橋剤、金属キレート系架橋剤、金属塩系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、アジリジン系架橋剤、アミン系架橋剤などが挙げられ、イソシアネート系架橋剤やエポキシ系架橋剤が好適である。架橋剤は単独で又は2種以上組み合わせて使用することができる。なお、架橋剤の使用量は、特に制限されないが、架橋すべきベースポリマー（特にアクリルポリマー）とのバランスにより、更には、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、架橋剤は、前記ベースポリマー100重量部に対して、20重量部程度以下、更には0.1重量部～10重量部配合するのが好ましい。

10

【0101】

前記イソシアネート系架橋剤としては、例えば、1,2-エチレンジイソシアネート、1,4-ブチレンジイソシアネート、1,6-ヘキサメチレンジイソシアネートなどの低級脂肪族ポリイソシアネート類；シクロペンチレンジイソシアネート、シクロヘキシレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、水素添加キシレンジイソシアネートなどの脂環族ポリイソシアネート類；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'-ジフェニルメタジイソシアネート、キシリレンジイソシアネートなどの芳香族ポリイソシアネート類などが挙げられ、その他、トリメチロールプロパン/トリレンジイソシアネート3量体付加物〔日本ポリウレタン工業（株）製、商品名「コロネートL」〕、トリメチロールプロパン/ヘキサメチレンジイソシアネート3量体付加物〔日本ポリウレタン工業（株）製、商品名「コロネートHL」〕なども用いられる。また、前記エポキシ系架橋剤としては、例えば、N,N,N',N'-テトラグリシジル-m-キシレンジアミン、ジグリシジルアニリン、1,3-ビス(N,N-グリシジルアミノメチル)シクロヘキサン、1,6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ソルビタンポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、o-フタル酸ジグリシジルエステル、トリグリシジル-トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、レゾルシンジグリシジルエーテル、ビスフェノール-S-ジグリシジルエーテルの他、分子内にエポキシ基を2つ以上有するエポキシ系樹脂などが挙げられる。

20

30

【0102】

粘着剤層32は、例えば、粘着剤（感圧接着剤）と、必要に応じて溶媒やその他の添加剤などとを混合して、シート状の層に形成する慣用の方法を利用し形成することができる。具体的には、例えば、粘着剤および必要に応じて溶媒やその他の添加剤を含む混合物を、基材31上に塗布する方法、適当なセパレータ（剥離紙など）上に前記混合物を塗布して粘着剤層を形成し、これを基材31上に転写（移着）する方法などにより粘着剤層32を形成することができる。

40

【0103】

粘着剤層32の厚さは特に制限されず、例えば、5 μ m～300 μ m（好ましくは5 μ m～200 μ m、さらに好ましくは5 μ m～100 μ m、特に好ましくは7 μ m～50 μ m）程度である。粘着剤層32の厚さが前記範囲内であると、適度な粘着力を発揮することができる。なお、粘着剤層32は単層、複層の何れであってもよい。

【0104】

50

なお、本発明では、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1、11 には、帯電防止能を持たせることができる。これにより、その接着時及び剥離時等に於ける静電気の発生やそれによる半導体ウエハ等の帯電で回路が破壊されること等を防止することができる。帯電防止能の付与は、基材 31、粘着剤層 32 乃至半導体裏面用フィルム 2、12 へ帯電防止剤や導電性物質を添加する方法、基材 31 への電荷移動錯体や金属膜等からなる導電層を付設する方法等、適宜な方式で行うことができる。これらの方式としては、半導体ウエ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。ただし、前記半導体裏面用フィルム 2、12 は、非導電性であることが、電氣的にリークしないようにできる点から好ましい。

10

【0105】

また、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1、11 は、ロール状に巻回された形態で形成されていてもよく、シート（フィルム）が積層された形態で形成されていてもよい。例えば、ロール状に巻回された形態を有している場合、半導体裏面用フィルム 2、12 とダイシングテープ 3 との積層体を、必要に応じてセパレータにより保護した状態でロール状に巻回して、ロール状に巻回された状態又は形態のダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1、11 として作製することができる。なお、ロール状に巻回された状態又は形態のダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1、11 としては、基材 31 と、前記基材 31 の一方の面に形成された粘着剤層 32 と、前記粘着剤層 32 上に形成された半導体裏面用フィルム 2、12 と、前記基材 31 の他方の面に形成された剥離処理層（背面処理層）とで構成されていてもよい。

20

【0106】

なお、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1 の厚さ（半導体裏面用フィルムの厚さと、基材 31 及び粘着剤層 32 からなるダイシングテープの厚さの総厚）としては、例えば、 $8\mu\text{m} \sim 1500\mu\text{m}$ の範囲から選択することができ、好ましくは $20\mu\text{m} \sim 850\mu\text{m}$ （さらに好ましくは $31\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $47\mu\text{m} \sim 330\mu\text{m}$ ）である。

【0107】

なお、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1、11 において、半導体裏面用フィルム 2、12 の厚さと、ダイシングテープ 3 の粘着剤層 32 の厚さとの比や、半導体裏面用フィルム 2、12 の厚さと、ダイシングテープ 3 の厚さ（基材 31 及び粘着剤層 32 の総厚）との比をコントロールすることにより、ダイシング工程時のダイシング性、ピックアップ工程時のピックアップ性などを向上させることができ、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1、11 を半導体ウエハのダイシング工程～半導体チップのフリップチップボンディング工程にかけて有効に利用することができる。

30

【0108】

（ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムの製造方法）

本実施の形態に係るダイシングテープ型半導体裏面用フィルムの製造方法について、図 1 に示すダイシングテープ型半導体裏面用フィルム 1 を例にして説明する。先ず、基材 31 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、共押出し法、ドライラミネート法等が例示できる。

40

【0109】

次に、基材 31 上に粘着剤組成物を塗布し、乾燥させて（必要に応じて加熱架橋させて）粘着剤層 32 を形成する。塗布方式としては、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。なお、粘着剤層組成物を直接基材 31 に塗布して、基材 31 上に粘着剤層 32 を形成してもよく、また、粘着剤組成物を表面に剥離処理を行った剥離紙等に塗布して粘着剤層 32 を形成させた後、該粘着剤層 32 を基材 31 に転写させてもよい。

50

これにより、基材 3 1 上に粘着剤層 3 2 を形成されたダイシングテープ 3 が作製される。

【 0 1 1 0 】

一方、半導体裏面用フィルム 2 を形成する為の形成材料を剥離紙上に乾燥後の厚みが所定厚みとなる様に塗布し、更に所定条件下で乾燥して（熱硬化が必要な場合などでは、必要に応じて加熱処理を施し乾燥して）、塗布層を形成する。この塗布層を前記粘着剤層 3 2 上に転写することにより、半導体裏面用フィルム 2 を粘着剤層 3 2 上に形成する。なお、前記粘着剤層 3 2 上に、半導体裏面用フィルム 2 を形成する為の形成材料を直接塗布した後、所定条件下で乾燥する（熱硬化が必要な場合などでは、必要に応じて加熱処理を施して乾燥することによって）、半導体裏面用フィルム 2 を粘着剤層 3 2 上に形成することができる。以上により、本発明に係るダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1

10

【 0 1 1 1 】

本発明のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1、1 1 は、フリップチップ接続工程を具備する半導体装置の製造の際に好適に用いることができる。すなわち、本発明のダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1、1 1 は、フリップチップ実装の半導体装置を製造する際に用いられ、半導体チップの裏面に、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1、1 1 の半導体裏面用フィルム 2、1 2 が貼着している状態又は形態で、フリップチップ実装の半導体装置が製造される。従って、本発明のダイシングテープ

20

【 0 1 1 2 】

（半導体ウエハ）

半導体ウエハとしては、公知乃至慣用の半導体ウエハであれば特に制限されず、各種素材の半導体ウエハから適宜選択して用いることができる。本発明では、半導体ウエハとしては、シリコンウエハを好適に用いることができる。

【 0 1 1 3 】

（半導体装置の製造方法）

本実施の形態に係る半導体装置の製造方法について、図 3 を参照しながら以下に説明する。図 3 は、前記ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1 を用いた場合の半導体装置の製造方法を示す断面模式図である。

30

【 0 1 1 4 】

前記半導体装置の製造方法は、前記ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1 を用いて半導体装置を製造することができる。具体的には、前記半導体裏面用フィルム 2 上に半導体ウエハ 4 を貼着する工程と、前記半導体ウエハ 4 をダイシングして半導体素子を形成する工程と、前記ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1 における前記粘着剤層 3 2 に対し、前記基材 3 1 側から放射線を照射する工程と、前記半導体素子 5 を前記半導体裏面用フィルム 2 と共に、ダイシングテープ 3 の粘着剤層 3 2 から剥離する工程と、前記半導体素子 5 を前記被着体 6 上にフリップチップ接続させる工程とを具備する。

40

【 0 1 1 5 】

〔マウント工程〕

先ず、図 3（a）で示されるように、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1 の半導体裏面用フィルム 2 上に任意に設けられたセパレータを適宜に剥離し、当該半導体裏面用フィルム 2 上に半導体ウエハ 4 を貼着して、これを接着保持させ固定する（マウント工程）。このとき前記半導体裏面用フィルム 2 は未硬化状態（半硬化状態を含む）にある。また、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム 1 は、半導体ウエハ 4 の裏面に貼着される。半導体ウエハ 4 の裏面とは、回路面とは反対側の面（非回路面、非電極形成面などとも称される）を意味する。貼着方法は特に限定されないが、圧着による方法が好

50

ましい。圧着は、通常、圧着ロール等の押圧手段により押圧しながら行われる。

【0116】

〔ダイシング工程〕

次に、図3(b)で示されるように、半導体ウエハ4のダイシングを行う。これにより、半導体ウエハ4を所定のサイズに切断して個片化(小片化)し、半導体チップ5を製造する。ダイシングは、例えば、半導体ウエハ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、ダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム1まで切込みを行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、従来公知のものをを用いることができる。更に、ダイシングブレード等を高速で回転させて半導体ウエハ4を切断するため、冷却や切り屑の飛散防止のために切断部分に切削水を噴射して行われる。ここで、粘着剤層32は放射線硬化されていないと、半導体裏面用フィルム2との密着性が極めて良好なため、両者の間に切削水が進入するのを確実に防止することができる。また、半導体ウエハ4は、半導体裏面用フィルム2を有するダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム1により優れた密着性で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、半導体ウエハ4の破損も抑制できる。なお、半導体裏面用フィルム2がエポキシ樹脂を含む樹脂組成物により形成されていると、ダイシングにより切断されても、その切断面において半導体裏面用フィルムの接着剤層の糊はみ出しが生じるのを抑制又は防止することができる。その結果、切断面同士が再付着(ブロッキング)することを抑制又は防止することができ、後述のピックアップを一層良好に行うことができる。

【0117】

また、ダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム1のエキスパンドを行う場合、該エキスパンドは従来公知のエキスパンド装置を用いて行うことができる。エキスパンド装置は、ダイシングリングを介してダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム1を下方へ押し下げることが可能なドーナツ状の外リングと、外リングよりも径が小さくダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムを支持する内リングとを有している。このエキスパンド工程により、後述のピックアップ工程において、隣り合う半導体チップ同士が接触して破損するのを防ぐことができる。

【0118】

〔放射線の照射工程〕

次に、図3(c)で示されるように、前記粘着剤層32に対し、前記基材31側から放射線を照射する。これにより、粘着剤層32の半導体裏面用フィルム2、12に対する粘着力を低減させることができる。放射線の照射は粘着剤層32の全面に行ってもよく、半導体裏面用フィルム2又は半導体裏面用フィルム12の半導体ウエハ貼着部分12に対応する部分32aにのみ行ってもよい。後者の場合、半導体裏面用フィルム2、又は半導体裏面用フィルム12の半導体ウエハ貼着部分12aに対応する部分以外の部分の全部又は一部を遮光させて、放射線を照射する。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製することができる。

【0119】

前記放射線の照射は $50\text{ mJ/cm}^2 \sim 2000\text{ mJ/cm}^2$ の範囲で行われることが好ましく、更には、 $100\text{ mJ/cm}^2 \sim 1000\text{ mJ/cm}^2$ の範囲で行われることが好ましい。放射線の照射を 50 mJ/cm^2 以上(特に 100 mJ/cm^2 以上)にすることにより、粘着剤層32の硬化を十分なものにし、半導体裏面用フィルム2、12との剥離性を良好にする。その結果、良好なピックアップ性能を可能にし、ピックアップ後に半導体裏面用フィルム2、12に粘着剤が付着(いわゆる糊残り)するのを防止できる。その一方、放射線の照射を 2000 mJ/cm^2 以下(特に 1000 mJ/cm^2 以下)にすることにより、基材31に対する熱的ダメージを低減することができる。また、粘着剤層32の硬化が過度に進行して引張弾性率が大きくなりすぎ、エキスパンド性が低下するのを防止できる。尚、前記放射線としては、X線、紫外線、電子線等が挙げられる。

【 0 1 2 0 】

なお、図 3 では、放射線の照射工程は、ダイシング工程とピックアップ工程の間の工程となっているが、ピックアップ工程の前であれば、いずれの段階（例えば、マウント工程の前、マウント工程とダイシング工程との間など）であってもよい。

【 0 1 2 1 】

〔ピックアップ工程〕

ダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム 1 に接着固定された半導体チップ 5 を回収する為に、図 3 (d) で示されるように、半導体チップ 5 のピックアップを行って、半導体チップ 5 を半導体裏面用フィルム 2 とともにダイシングテープ 3 より剥離させる。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 をダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム 1 の基材 3 1 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。但し、本発明に於いては、粘着剤層 3 2 が放射線の照射により予め硬化されているので、当該粘着剤層 3 2 に対する放射線の照射は行われない。なお、ピックアップされた半導体チップ 5 は、その裏面が半導体裏面用フィルム 2 により保護されている。

【 0 1 2 2 】

〔フリップチップ接続工程〕

ピックアップした半導体チップ 5 は、図 3 (e) で示されるように、基板等の被着体 6 に、フリップチップボンディング方式（フリップチップ実装方式）により固定させる。具体的には、半導体チップ 5 を、半導体チップ 5 の回路面（表面、回路パターン形成面、電極形成面などとも称される）が被着体 6 と対向する形態で、被着体 6 に常法に従い固定させる。例えば、半導体チップ 5 の回路面側に形成されているパンプ 5 1 を、被着体 6 の接続パッドに被着された接合用の導電材（半田など） 6 1 に接触させて押圧しながら導電材を溶融させることにより、半導体チップ 5 と被着体 6 との電氣的導通を確保し、半導体チップ 5 を被着体 6 に固定させることができる（フリップチップボンディング工程）。このとき、半導体チップ 5 と被着体 6 との間には空隙が形成されており、その空隙間距離は、一般的に 3 0 μ m ~ 3 0 0 μ m 程度である。尚、半導体チップ 5 を被着体 6 上にフリップチップボンディングした後は、半導体チップ 5 と被着体 6 との対向面や間隙を洗浄し、該間隙に封止材（封止樹脂など）を充填させて封止することが重要である。

【 0 1 2 3 】

被着体 6 としては、リードフレームや回路基板（配線回路基板など）等の各種基板を用いることができる。このような基板の材質としては、特に限定されるものではないが、セラミック基板や、プラスチック基板が挙げられる。プラスチック基板としては、例えば、エポキシ基板、ビスマレイミドトリアジン基板、ポリイミド基板等が挙げられる。

【 0 1 2 4 】

フリップチップボンディング工程（フリップチップ接続工程）において、パンプや導電材の材質としては、特に限定されず、例えば、錫 - 鉛系金属材、錫 - 銀系金属材、錫 - 銀 - 銅系金属材、錫 - 亜鉛系金属材、錫 - 亜鉛 - ビスマス系金属材等の半田類（合金）や、金系金属材、銅系金属材などが挙げられる。

【 0 1 2 5 】

なお、フリップチップボンディング工程では、導電材を溶融させて、半導体チップ 5 の回路面側のパンプと、被着体 6 の表面の導電材とを接続させているが、この導電材の溶融時の温度としては、通常、2 6 0 程度（例えば、2 5 0 ~ 3 0 0 ）となっている。本発明のダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムは、半導体裏面用フィルムをエポキシ樹脂等により形成することにより、このフリップチップボンディング工程における高温にも耐えられる耐熱性を有するものとすることができる。

【 0 1 2 6 】

本工程では、半導体チップ 5 と被着体 6 との対向面（電極形成面）や間隙の洗浄を行うのが好ましい。当該洗浄に用いられる洗浄液としては、特に制限されず、例えば、有機系

の洗浄液や、水系の洗浄液が挙げられる。本発明のダイシングテーブル型半導体裏面用フィルムにおける半導体裏面用フィルムは、洗浄液に対する耐溶剤性を有しており、これらの洗浄液に対して実質的に溶解性を有していない。そのため、前述のように、洗浄液としては、各種洗浄液を用いることができ、特別な洗浄液を必要とせず、従来の方法により洗浄させることができる。

【0127】

次に、フリップチップボンディングされた半導体チップ5と被着体6との間の間隙を封止するための封止工程を行う。封止工程は、封止樹脂を用いて行われる。このときの封止条件としては特に限定されないが、通常、175で60秒間～90秒間の加熱を行うことにより、封止樹脂の熱硬化が行われるが、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。当該工程における熱処理により、封止樹脂が、熱硬化の進行に伴い硬化する。また、当該工程により、半導体裏面用フィルム2を完全に又はほぼ完全に熱硬化させることができ、優れた密着性で半導体素子の裏面に貼着させることができる。更に、本発明に係る半導体裏面用フィルム2は、未硬化状態であっても当該封止工程の際に、封止材と共に熱硬化させることができるので、半導体裏面用フィルム2を熱硬化させるための工程を新たに追加する必要がない。

【0128】

前記封止樹脂としては、絶縁性を有する樹脂（絶縁樹脂）であれば特に制限されず、公知の封止樹脂等の封止材から適宜選択して用いることができるが、弾性を有する絶縁樹脂がより好ましい。封止樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂を含む樹脂組成物等が挙げられる。エポキシ樹脂としては、前記に例示のエポキシ樹脂等が挙げられる。また、エポキシ樹脂を含む樹脂組成物による封止樹脂としては、樹脂成分として、エポキシ樹脂以外に、エポキシ樹脂以外の熱硬化性樹脂（フェノール樹脂など）や、熱可塑性樹脂などが含まれていてもよい。なお、フェノール樹脂としては、エポキシ樹脂の硬化剤としても利用することができるが、このようなフェノール樹脂としては、前記に例示のフェノール樹脂などが挙げられる。

【0129】

前記ダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム1や半導体裏面用フィルムを用いて製造された半導体装置（フリップチップ実装の半導体装置）は、半導体チップの裏面に半導体裏面用フィルムが貼着されているため、各種マーキングを優れた視認性で施すことができる。特に、マーキング方法がレーザーマーキング方法であっても、優れたコントラスト比でマーキングを施すことができ、レーザーマーキングにより施された各種情報（文字情報、図研情報など）を良好に視認することが可能である。なお、レーザーマーキングを行う際には、公知のレーザーマーキング装置を利用することができる。また、レーザーとしては、気体レーザー、固体レーザー、液体レーザーなどの各種レーザーを利用することができる。具体的には、気体レーザーとしては、特に制限されず、公知の気体レーザーを利用することができるが、炭酸ガスレーザー（CO₂レーザー）、エキシマレーザー（ArFレーザー、KrFレーザー、XeClレーザー、XeFレーザーなど）が好適である。また、固体レーザーとしては、特に制限されず、公知の固体レーザーを利用することができるが、YAGレーザー（Nd：YAGレーザーなど）、YVO₄レーザーが好適である。

【0130】

本発明のダイシングテーブル型半導体裏面用フィルム1を用いて製造された半導体装置は、フリップチップ実装方式で実装された半導体装置であるので、ダイボンディング実装方式で実装された半導体装置よりも、薄型化、小型化された形状となっている。このため、各種の電子機器・電子部品又はそれらの材料・部材として好適に用いることができる。具体的には、本発明のフリップチップ実装の半導体装置が利用される電子機器としては、いわゆる「携帯電話」や「PHS」、小型のコンピュータ（例えば、いわゆる「PDA」（携帯情報端末）、いわゆる「ノートパソコン」、いわゆる「ネットブック（商標）」、いわゆる「ウェアラブルコンピュータ」など）、「携帯電話」及びコンピュータが一体

化された形態の小型の電子機器、いわゆる「デジタルカメラ（商標）」、いわゆる「デジタルビデオカメラ」、小型のテレビ、小型のゲーム機器、小型のデジタルオーディオプレイヤー、いわゆる「電子手帳」、いわゆる「電子辞書」、いわゆる「電子書籍」用電子機器端末、小型のデジタルタイプの時計などのモバイル型の電子機器（持ち運び可能な電子機器）などが挙げられるが、もちろん、モバイル型以外（設置型など）の電子機器（例えば、いわゆる「デスクトップパソコン」、薄型テレビ、録画・再生用電子機器（ハードディスクレコーダー、DVDプレイヤー等）、プロジェクター、マイクロマシンなど）などであってもよい。また、電子部品又は、電子機器・電子部品の材料・部材としては特に限定されず、例えば、いわゆる「CPU」の部材、各種記憶装置（いわゆる「メモリー」、ハードディスクなど）の部材などが挙げられる。

10

【実施例】**【0131】**

以下、本発明に関し実施例を用いて詳細に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。また、各例中、部は特記がない限りいずれも重量基準である。

【0132】

（実施例1）

<ダイシングテープの作製>

冷却管、窒素導入管、温度計、及び、攪拌装置を備えた反応容器に、アクリル酸-2-エチルヘキシル（以下、「2EHA」ともいう。）86.4部、アクリル酸-2-ヒドロキシエチル（以下、「HEA」ともいう。）13.6部、過酸化ベンゾイル0.2部、及び、トルエン65部を入れ、窒素気流中で61にて6時間重合処理をし、アクリル系ポリマーAを得た。

20

【0133】

アクリル系ポリマーAに2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート（以下、「MOI」ともいう。）14.6部を加え、空気気流中で50にて48時間、付加反応処理をし、アクリル系ポリマーA'を得た。

【0134】

次に、アクリル系ポリマーA'100部に対し、ポリイソシアネート化合物（商品名「コロネートL」、日本ポリウレタン（株）製）2部、及び、光重合開始剤（商品名「イルガキュア651」、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製）5部を加えて、粘着剤組成物溶液Aを得た。

30

【0135】

粘着剤組成物溶液Aを、PET剥離ライナーのシリコーン処理を施した面上に塗布し、120で2分間加熱乾燥し、厚さ10μmの粘着剤層を形成した。次いで、形成した粘着剤層上に、ポリオレフィンフィルムを貼り合せた。このポリオレフィンフィルムは、厚さ100μmであり、フレーム貼付領域に対応する部分に放射線を遮光する印刷層が予め形成されたものである。その後、50にて24時間加熱して架橋処理を行い、チップ保持用テープAを作製した。

【0136】

<フリップチップ型半導体裏面用フィルムの作製>

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（商品名「パラクロンW-197CM」根上工業株式会社製）100部に対して、エポキシ樹脂（商品名「エピコート1004」JER株式会社製）113部、フェノール樹脂（商品名「ミレックスXLC-4L」三井化学株式会社製）121部、球状シリカ（商品名「SO-25R」株式会社アドマテックス製）246部、染料1（商品名「OIL GREEN 502」オリエント化学工業株式会社製）5部、染料2（商品名「OIL BLACK BS」オリエント化学工業株式会社製）5部をメチルエチルケトンに溶解して、固形分濃度が23.6重量%となる樹脂組成物の溶液を調製した。

40

【0137】

50

この樹脂組成物の溶液を、剥離ライナ（セパレータ）としてシリコン離型処理した厚さが $50\text{ }\mu\text{m}$ 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上に塗布した後、 130°C で2分間乾燥させることにより、厚さ（平均厚さ） $20\text{ }\mu\text{m}$ のフリップチップ型半導体裏面用フィルムを作製した。

【0138】

<ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムの作製>

前記半導体裏面用フィルムを、前記ダイシングテープの粘着剤層上に、ラミネーターを用いて貼り合せ、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムを作製した。尚、ラミネーターの条件は下記の通りである。

【0139】

<ラミネーター条件>

ラミネーター装置：LPA330/450

ラミネーター温度： 40°C

ラミネート速度： 1600 mm/min

【0140】

（比較例1）

<ダイシングテープの作製>

実施例1と同様にしてダイシングテープを作製した。その後、粘着剤層の半導体ウエハ貼付け部分（直径 200 mm ）に相当する部分（直径 220 mm ）にのみ、紫外線を直接照射して紫外線硬化させた。これにより、本比較例に係るダイシングテープを作製した。尚、紫外線の照射条件は下記の通りとした。

【0141】

<紫外線の照射条件>

紫外線（UV）照射装置：高圧水銀灯

紫外線照射積算光量： 500 mJ/cm^2

出力： 75 W

照射強度： 150 mW/cm^2

【0142】

<フリップチップ型半導体裏面用フィルムの作製>

実施例1と同様にして、フリップチップ型半導体裏面用フィルムを作製した。

【0143】

<ダイシングテープ型ウエハ裏面保護フィルムの作製>

前記フリップチップ型半導体裏面用フィルムを、前記ダイシングテープの粘着剤層上に、ラミネーターを用いて貼り合せ、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムを作製した。

【0144】

（評価）

実施例1及び比較例1で作製したダイシングテープ型半導体裏面用フィルムについて、ダイシング性及びピックアップ性を下記の方法により評価及び測定した。評価又は測定結果は、表1に併記した。

【0145】

<ダイシング性の評価方法>

実施例1及び比較例1のダイシングテープ型半導体裏面用フィルムを用いて、以下の要領で、実際に半導体ウエハのダイシングを行ってダイシング性、即ち、半導体チップのチップ飛びやチップングの発生の有無、及び切削水の進入の有無を評価した。

【0146】

まず、半導体ウエハ（直径8インチ、厚さ 0.6 mm ；シリコンミラーウエハ）を裏面研磨処理し、厚さ 0.2 mm のミラーウエハをワークとして用いた。次に、ダイシングテープ型半導体裏面用フィルムからセパレータを剥離した後、ミラーウエハ（直径8インチ、厚さ $200\text{ }\mu\text{m}$ ；シリコンミラーウエハ）を半導体裏面用フィルム上に 70°C で口

10

20

30

40

50

ール圧着して貼り合わせた。更に、ミラーウエハのダイシングを行った。ダイシングは1.0 mm角のチップサイズとなる様にフルカットした。なお、貼り合わせ条件、ダイシング条件は、下記のとおりである。

【0147】

[半導体ウエハ研削条件]

研削装置：商品名「DFG-8560」ディスコ社製

半導体ウエハ：8インチ径（厚さ0.6 mmから0.2 mmに裏面研削）

【0148】

[貼り合わせ条件]

貼り付け装置：商品名「MA-3000III」日東精機株式会社製

貼り付け速度計：10 mm/min

貼り付け圧力：0.15 MPa

貼り付け時のステージ温度：70

【0149】

[ダイシング条件]

ダイシング装置：商品名「DFD-6361」ディスコ社製

ダイシングリング：「2-8-1」（ディスコ社製）

ダイシング速度：30 mm/sec

ダイシングブレード：

Z1；ディスコ社製「2030-SE 27HCDD」

Z2；ディスコ社製「2030-SE 27HCB B」

ダイシングブレード回転数：

Z1；40,000 r/min

Z2；45,000 r/min カット方式：ステップカット

ウエハチップサイズ：1.0 mm角

切削水供給量：2.0 l/min

【0150】

[ダイシング時のチップ飛び及び水浸入評価基準]

ダイシング時の切削水の浸入の有無は、ダイシングテープの基材側から観察し、粘着剤層と半導体裏面用フィルムの間に切削水が確認されなかった場合を とし、確認された場合を×とした。また、チップ飛びは、半導体ウエハをダイシングすることにより、合計50個の半導体チップを形成し、チップ飛びの発生数が5個以下の場合を とし、5個より多い場合を×とした。

【0151】

[ダイシング時のチップング評価基準]

ダイシングに作製した50個の半導体チップを収集し、これらの半導体チップの側面のうち、最後に切断された面を観察した。チップ欠け（チップング）の深さを全て測定し、深さが最大のものを、その半導体チップにおけるチップングの大きさとした。下記表1に、チップングの大きさの最大値と、50個の半導体チップの平均値を示す。半導体チップの厚みの半分以上の大きさのチップングが発生した場合、即ち、最大値が100 μm未満の場合を とし、100 μm以上である場合を×とした。

【0152】

<ピックアップ性の評価方法>

次に、半導体チップのピックアップを行った。ピックアップは、粘着剤層に対する紫外線の照射後に行った。照射条件は下記の通りである。紫外線の照射後、ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムのダイシングテープ側からニードルで突き上げて、ダイシングにより得られた半導体チップをフリップチップ型半導体裏面用フィルムとともに粘着剤層からピックアップした。このときの半導体チップ（全個数：400個）のピックアップの成功率（%）を求め、ピックアップ性を評価した。従って、ピックアップ性は、ピック

10

20

30

40

50

アップ率が 100%に近いほど良好である。なお、ピックアップ条件は、下記の通りである。

【0153】

<紫外線の照射条件>

紫外線（UV）照射装置：高圧水銀灯

紫外線照射積算光量：500 mJ / cm²

出力：75 W

照射強度 150 mW / cm²

尚、紫外線照射はダイシングテープの基材側から行った。

【0154】

[ピックアップ条件]

ピックアップ装置：商品名「SPA-300」株式会社新川社製

ピックアップニードル本数：1本

ニードル突き上げ速度：20 mm / s

ニードル突き上げ量：500 μm

ピックアップ時間：1秒

ダイシングテープ エキスパンダ量：3 mm

10

【0155】

【表1】

	切削水の浸入の有無	チップ飛びの有無	チップングの有無	ピックアップ成功率(%)
実施例1	○	○	○	100%
比較例1	×	×	×	100%

20

【0156】

（結果）

表1から分かる通り、実施例1に係るダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムでは、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの間への切削水の浸入は確認されなかった。また、チップ飛びやチップングの発生も低減できることが確認された。更に、ピックアップ性も良好であった。一方、比較例1に係るダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルムでは、粘着剤層とフリップチップ型半導体裏面用フィルムの上に切削水の浸入が確認された。また、チップ飛びやチップングも発生していた。

30

【符号の説明】

【0157】

1、11 ダイシングテープ一体型半導体裏面用フィルム

2、12 半導体裏面用フィルム

3 ダイシングテープ

4 半導体ウエハ

5 半導体チップ

6 被着体

40

12a 半導体ウエハ貼着部分

12b 半導体ウエハ貼着部分以外の他の部分

31 基材

32 粘着剤層

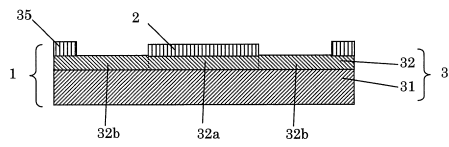
32a 半導体ウエハ貼着部分に対応する部分

32b 半導体ウエハ貼着部分に対応する部分以外の他の部分

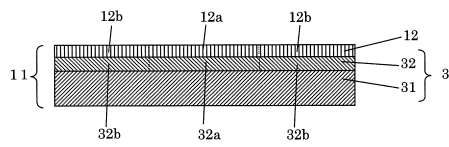
51 半導体チップ5の回路面側に形成されているバンプ

61 被着体6の接続パッドに被着された接合用の導電材

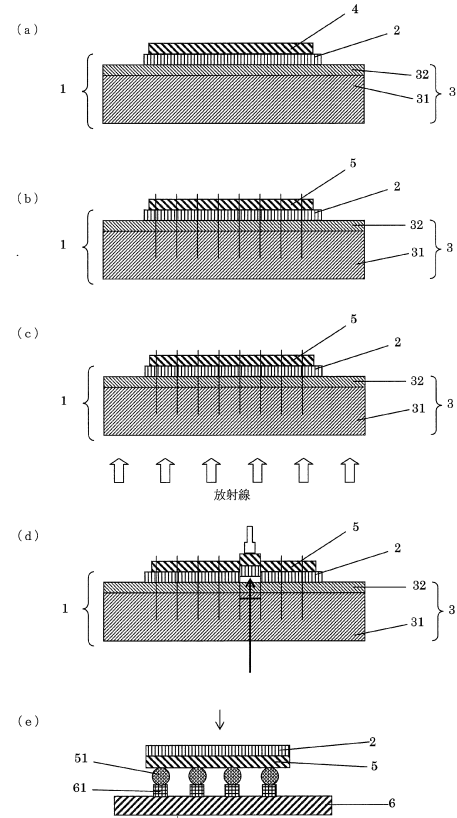
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 杉村 敏正
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

合議体

審判長 長屋 陽二郎

審判官 久保 克彦

審判官 刈間 宏信

(56)参考文献 特開2007-266420(JP,A)
特開2008-124141(JP,A)
特開2009-130320(JP,A)
特開2009-170786(JP,A)
特開2009-194303(JP,A)
特開2008-235716(JP,A)
特開2006-140348(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/301