

(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2010-287884

(P2010-287884A)

(43) 公開日 平成22年12月24日(2010.12.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/301 (2006.01)	HO 1 L 21/78 M	4 J 0 0 4
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 N	5 F 0 3 1
CO 9 J 7/02 (2006.01)	CO 9 J 7/02 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2010-111401 (P2010-111401)	(71) 出願人	000002060 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(22) 出願日	平成22年5月13日 (2010.5.13)	(74) 代理人	100084308 弁理士 岩見谷 周志
(31) 優先権主張番号	特願2009-119328 (P2009-119328)	(74) 代理人	100141759 弁理士 阿部 亮敦
(32) 優先日	平成21年5月15日 (2009.5.15)	(72) 発明者	市六 信広 群馬県安中市松井田町人見1-10 信越化学工業株式会社シリコン電子材料技術研究所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	横田 電平 群馬県安中市松井田町人見1-10 信越化学工業株式会社シリコン電子材料技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体チップの製造方法

(57) 【要約】

【課題】ウエハのハンドリング時にチップ用保護膜が損傷することを防ぐことにより、歩留まりを向上させるとともに、ダイシング工程における切断特性に優れ、ウエハの反りも低減する半導体チップの製造方法を提供する。

【解決手段】片面に剥離性を有する基材フィルムと、その剥離性片面に設けられた熱硬化性樹脂組成物からなる半導体チップ用保護膜とを有する保護膜形成用シートを、該保護膜が半導体ウエハの裏面に接するように貼り付け、次に、該保護膜を硬化させ、次に、こうして硬化した保護膜から基材フィルムを剥離する、ことを含む半導体チップの製造方法。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

片面に剥離性を有する基材フィルムと、該基材フィルムの前記剥離性片面に設けられた熱硬化性樹脂組成物からなる半導体チップ用保護膜とを有する保護膜形成用シートを、該保護膜が半導体ウエハの裏面に接するように貼り付け、

次に、該保護膜を硬化させ、

次に、こうして硬化した保護膜から基材フィルムを剥離する、
ことを含む半導体チップの製造方法。

【請求項 2】

熱硬化性樹脂組成物が、

(A) フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、及び(メタ)アクリル樹脂からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の樹脂を 100 質量部、

(B) エポキシ樹脂を 5 ~ 200 質量部、

(C) 充填剤を 10 ~ 900 質量部、及び

(D) エポキシ樹脂硬化触媒を有効量、

含む組成物である請求項 1 記載の半導体チップの製造方法。

【請求項 3】

前記(C)充填剤のうち、10 ~ 100 質量部が、ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂で被覆されたシリコンゴム微粒子である請求項 2 に係る半導体チップの製造方法。

【請求項 4】

基材フィルムが片面に有する前記剥離性が、該基材フィルムの表面に剥離剤の被膜が形成されて付与されたものである請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に係る半導体チップの製造方法。

【請求項 5】

前記剥離剤がシリコン系剥離剤またはアルキド系剥離剤である請求項 4 に係る半導体チップの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハをダイシングする際に、ウエハ裏面が欠けることを防止するためのウエハ用保護膜を有する半導体チップの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体チップの実装面積を小さくするために、フリップチップ接続法が用いられている。該接続法では、通常、(1)半導体ウエハの表(おもて)面に回路および接続用パンプを形成し、(2)半導体ウエハの裏面を所定の厚さまで研磨し、(3)半導体ウエハをダイシングして半導体チップを得、(4)該チップの回路形成面を基板側に向けて基板に接続した後、(5)半導体チップを保護するために樹脂封止等行なう、という手順がとられる。

【0003】

ところが、(2)の研磨工程でチップ裏面に微小な筋状の傷が形成され、それがダイシング工程やパッケージングの後にクラック発生の原因になることがある。そこで、このような筋状の傷が研磨工程で生じててもその後の工程に悪影響を及ぼさないように、(2)の研磨工程の後で裏面に保護膜(チップ用保護膜)を形成することが提案され、さらに、このような保護膜を形成するためにシートとして、剥離シートとその剥離面上に形成された保護膜形成層とからなるものが提案されている(特許文献 1、特許文献 2)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 280329 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2004-260190号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方、上記ダイシング工程においては、回転刃の振動などによりウエハが損傷する（以下「チッピング」という）ことがあることが知られている。

【0006】

上記チップ用保護膜にはダイシング工程におけるチッピングの防止も期待される場所であるが、未硬化の該チップ用保護膜から基材フィルムを取り除いてハンドリングを行うために、チップ用保護膜表面になんらか接触して傷が付いた場合に、歩留まりの低下が発生する。また傷の入った部分が平坦で無くなるために、ダイシングフィルムとチップ用保護膜の間に隙間が生じてしまい、ダイシングフィルムと保護膜とが接していない部分が発生する。この保護膜の非平坦性に起因して、空気層がチップ用保護膜とダイシングフィルムとの間に不均一に生じる結果、ウエハの切断時に回転刃を振動させ、ウエハを一層損傷させるという問題がある。

【0007】

チップ用保護膜を適用するウエハは、保護膜を適用する裏面とは反対側の表面には半導体の回路が存在する。表面にはさらにこのチップ表面の回路を保護し、この回路と実装用の基板とを電気的に接続をするための半田ボールと回路保護層を有する。

【0008】

一般的にこの保護膜や回路保護層は有機物からなるのでウエハを構成する単結晶シリコンよりも線膨張係数が大きいため、半導体チップは回路面を上にしたときに下に凸になる形で反りが生じる。この反りがウエハに応力を発生させるが、その応力が大き過ぎるとチッピングの原因となる。

【0009】

そこで、本発明の課題は、斯かる問題を解決し、ウエハのハンドリング時にチップ用保護膜が損傷することを防ぐことにより、歩留まりを向上させるとともに、ダイシング工程における切断特性に優れ、ウエハの反りも低減する半導体チップ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】

【0010】

本発明らは、検討の結果、上記課題を解決する手段として、

片面に剥離性を有する基材フィルムと、該基材フィルムの前記剥離性片面に設けられた熱硬化性樹脂からなる半導体チップ用保護膜とを有する保護膜形成用シートを、該保護膜が半導体ウエハの裏面に接するように貼り付け、

次に、該保護膜を硬化させ、

次に、こうして硬化した保護膜から基材フィルムを剥離する、ことを含む半導体チップの製造方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明の半導体チップの製造方法は、半導体チップ用保護膜は基材フィルムが貼りついた状態で硬化されるため、硬化前のハンドリング時に損傷され難く、歩留まりが向上する。また、保護膜の平坦性が向上して、半導体ウエハの反りを抑えるためにチッピングを防止することができる。ダイシングの際の切断特性にも優れる。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明をより詳細に説明する。本明細書において「重量平均分子量」（ M_w と略すこともある）とは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーで測定したポリスチレン換算の重量平均分子量を意味する。

【0013】

10

20

30

40

50

〔保護膜形成用組成物〕

初めに、半導体チップ用保護膜の形成に用いられる組成物は、熱硬化性樹脂組成物であれば特に制限されないが、フェノキシ樹脂組成物、ポリイミド樹脂組成物、(メタ)アクリル樹脂組成物、エポキシ樹脂組成物、マレイミド樹脂組成物等が例示される。これらは、通常樹脂100質量部にシリカ、アルミナ等の無機充填剤やシリコンパウダー等の充填剤を5～1500質量部程度含有し、これに更に有効量の硬化触媒及び/又は硬化剤を含むものである。樹脂や充填剤、硬化触媒等は1種でも2種以上を併用してもよい。

【0014】

本発明で用いられる特に好ましい熱硬化性樹脂組成物は、

(A) フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、及び(メタ)アクリル樹脂からなる群より選ばれる少なくとも1種の樹脂を100質量部、

(B) エポキシ樹脂を5～200質量部、

(C) 充填剤を10～900質量部、及び

(D) エポキシ樹脂硬化触媒を有効量、

含む組成物である。

【0015】

- (A) フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂及び(メタ)アクリル樹脂からなる選ばれる樹脂 -

【0016】

・フェノキシ樹脂：

フェノキシ樹脂は、エピクロルヒドリンとビスフェノールAもしくはビスフェノール樹脂F等とから誘導される樹脂である。好ましくは、ポリスチレン換算の重量平均分子量が10,000～200,000、より好ましくは20,000～100,000、最も好ましくは30,000～80,000である。重量平均分子量が前記下限値未満のものは、膜を形成することが困難であり、一方、前記上限値より大きいものでは、微細な回路パターンを有する基板表面の凹凸に追従して隙間を埋めるのに十分な柔らかさを得ることが難しい。

【0017】

フェノキシ樹脂の例としては、商品名PKHC、PKHH、PKHJで市販されているもの(いずれも巴化学社製)、ビスフェノールA及びビスフェノールF混合タイプの商品名エピコート4250、エピコート4275、エピコート1255HX30で市販されているもの(いずれも日本化薬社製)、臭素化エポキシを用いたエピコート5580BPX40(いずれも日本化薬社製)、ビスフェノールAタイプの商品名YP-50、YP-50S、YP-55、YP-70で市販されているもの(いずれも東都化成社製)、商品名JERE1256、E4250、E4275、YX6954BH30、YL7290BH30で市販されているもの(いずれもジャパンエポキシレジン社製)などがあげられる。上述した好ましい重量平均分子量を有する点で、JERE1256が好ましく使用される。該フェノキシ系ポリマーは末端にエポキシ基を有し、これが後述する(B)成分と反応する。

【0018】

該フェノキシ樹脂は一種単独でも二種以上の組み合わせでも使用できる。

【0019】

・ポリイミド樹脂：

ポリイミド樹脂としては、下記式(1)で表される繰返し単位を含むものを使用することができる。

【0020】

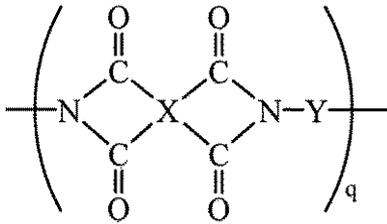
10

20

30

40

【化 1】



(1)

【0021】

(式中、Xは芳香族環又は脂肪族環を含む四価の有機基、Yは二価の有機基、qは1～3000の整数である。)

10

【0022】

該ポリイミド樹脂は、好ましくは、重量平均分子量が10,000～200,000、より好ましくは20,000～100,000、最も好ましくは30,000～80,000である。重量平均分子量が前記下限値未満のものは、膜を形成することが困難であり、一方、前記上限値より大きいものでは、微細な回路パターンを有する基板表面の凹凸に追従して隙間を埋めるのに十分な柔らかさを得ることが難しい。

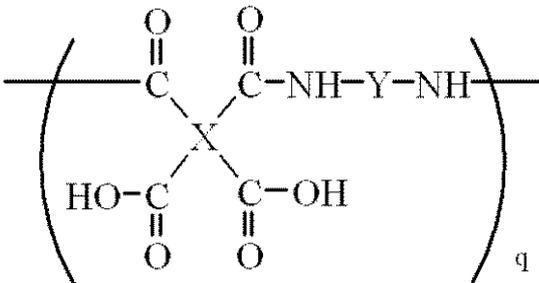
【0023】

上記ポリイミドシリコン樹脂は、下記式(2)で表される繰り返し単位を有するポリアミック酸樹脂を、常法により脱水、閉環することで得ることができる。

20

【0024】

【化 2】



30

【0025】

(2)

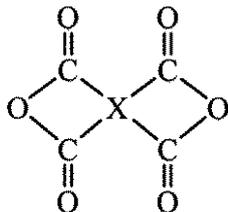
(式中、X、Y、qは上で定義したとおりである。)

【0026】

上式で表されるポリアミック酸樹脂は、下記式(3)：

【0027】

【化 3】



(3)

40

【0028】

(但し、Xは上記と同様の意味を示す。)

で表されるテトラカルボン酸二無水物と、下記式(4)



(但し、Yは上記と同様の意味を示す。)

で表されるジアミンを、常法に従って、ほぼ等モルで、有機溶剤中で反応させることによ

50

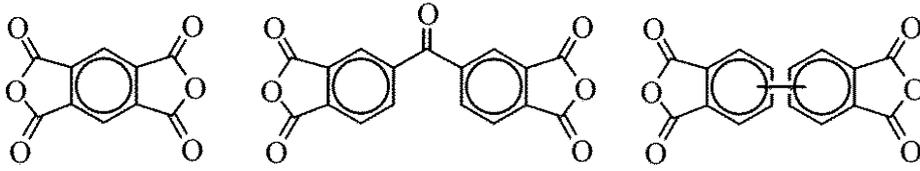
って得ることができる。

【0029】

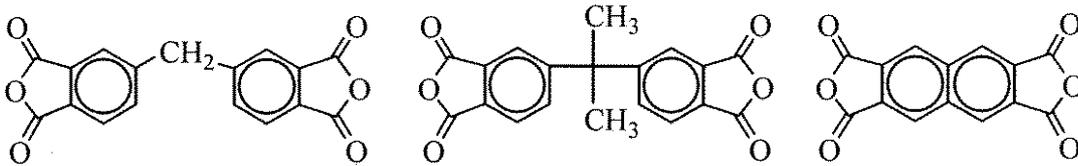
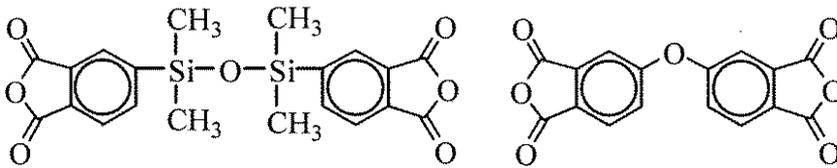
ここで、上記式(3)で表されるテトラカルボン酸二無水物の例としては、下記のものが挙げられ、これらは一種単独でも二種以上を組合わせて使用してもよい。

【0030】

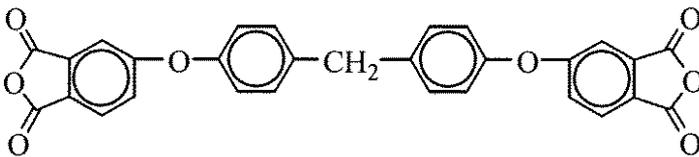
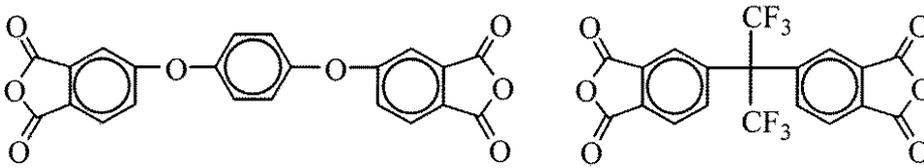
【化4】



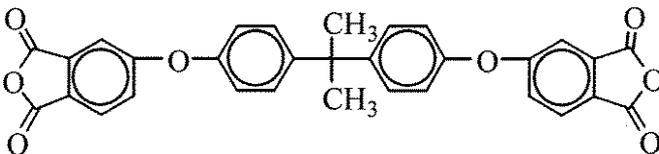
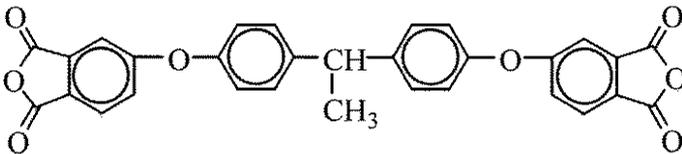
10



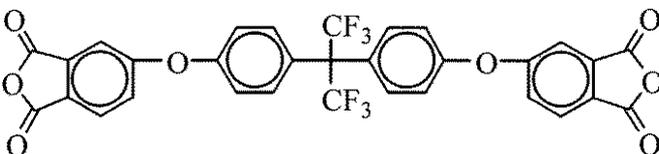
20



30



40



50

【0031】

上記式(4)で表されるジアミンのうち、好ましくは1~80モル%、更に好ましくは1~60モル%が、下記式(5)で表されるジアミノシロキサン化合物であることが、有機溶剤への溶解性、基材に対する接着性、低弾性、柔軟性の点から望ましい。

【0032】

【化5】



10

【0033】

(式中、R¹は互いに独立に炭素原子数3~9の二価の有機基であり、R²およびR³は、夫々独立に、非置換もしくは置換の炭素原子数1~8の一価炭化水素基であり、mは1~200の整数である。)

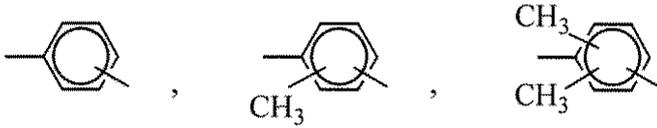
【0034】

上記炭素原子数3~9の二価の有機基としては、例えば、-(CH₂)₃-、-(CH₂)₄-、-CH₂CH(CH₃)-、-(CH₂)₆-、-(CH₂)₈-等のアルキレン基、

20

【0035】

【化6】



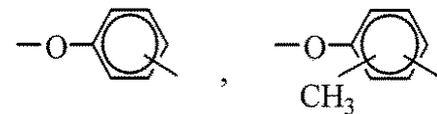
【0036】

のいずれかで表されるアリーレン基、アルキレン・アリーレン基、-(CH₂)₃-O-、-(CH₂)₄-O-等のオキシアリレン基、下記式

30

【0037】

【化7】

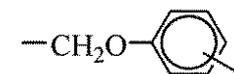


【0038】

のいずれかで表されるオキシアリーレン基、下記式

【0039】

【化8】



【0040】

で表されるオキシアリレン・アリーレン基等の、エーテル結合を含んでもよい二価炭化水素基が挙げられる。

【0041】

R²及びR³で表される非置換もしくは置換の炭素原子数1~8の一価炭化水素基として

50

は、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、2-エチルヘキシル基、オクチル基等のアルキル基、アリル基、プロペニル基、イソプロペニル基、ブテニル基、イソブテニル基、ヘキセニル基等のアルケニル基、フェニル基、トリル基、キシリル基等のアリール基、ベンジル基、フェニルエチル基等のアラルキル基、これらの炭化水素基の炭素原子に結合した水素原子の一部又は全部がフッ素、臭素、塩素等のハロゲン原子等で置換された基、例えば、クロロメチル基、プロモエチル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基等のハロゲン置換アルキル基等が挙げられ、中でもメチル基及びフェニル基が好ましい。

【0042】

式(5)のジアミノシロキサン化合物は一種単独でも2種以上の組み合わせとしても使用することができる。

【0043】

上記式(5)で表されるジアミノシロキサン化合物以外の上記式(4)で表されるジアミンとしては、例えば、p-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、2,2'-ビス(4-アミノフェニル)プロパン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、1,4-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,4-ビス(p-アミノフェニルスルホニル)ベンゼン、1,4-ビス(m-アミノフェニルスルホニル)ベンゼン、1,4-ビス(p-アミノフェニルチオエーテル)ベンゼン、1,4-ビス(m-アミノフェニルチオエーテル)ベンゼン、2,2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、1,1-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、1,1-ビス[3,5-ジメチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エタン、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[3-クロロ-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[3,5-ジメチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、2,2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]パーフルオロプロパン等の芳香族環含有ジアミン等が挙げられ、好ましくはp-フェニレンジアミン、m-フェニレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、1,4-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、2,2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、2,2'-ビス[3-メチル-4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン等である。

【0044】

好ましくは、ポリイミド樹脂は、保護膜の接着性の点から、フェノール性の水酸基を有する。該フェノール性の水酸基は、ジアミン化合物として、フェノール性水酸基を有するものを用いることにより備えさせることができ、このようなジアミンとしては、例えば、下記式(6)で表される構造のものが挙げられる。

【0045】

10

20

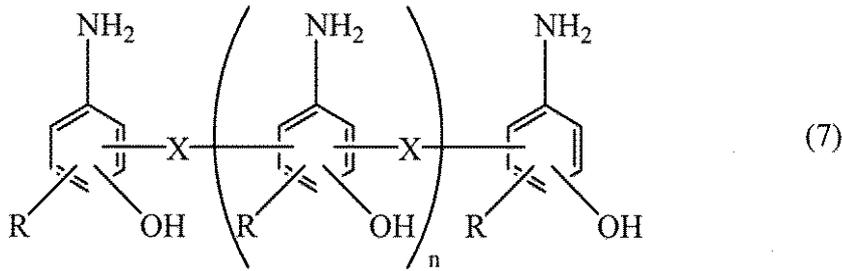
30

40

られる。

【0051】

【化11】



10

【0052】

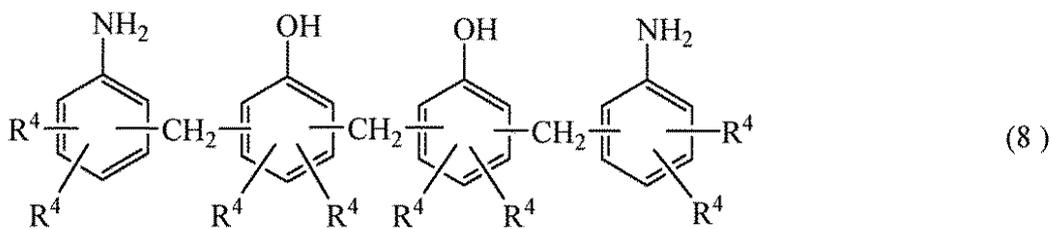
(上式中、Rは水素原子、フッ素、臭素、よう素などのハロゲン原子、又は炭素原子数1～8の、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、トリフルオロメチル基、フェニル基などの非置換又はハロゲン置換の1価炭化水素基であり、各芳香族環に付いている置換基は異なってもよく、Xは単結合、メチレン基、又はプロピレン基である。)

【0053】

上記フェノール性水酸基を有するジアミン化合物の中でも、特に、式(6)で表されるものの内下記式(8)で表されるジアミン化合物が好ましい。

【0054】

【化12】



20

【0055】

(式中、R⁴は上で定義したとおりである。)

30

【0056】

上記フェノール性の水酸基を有するジアミン化合物の配合量としては、ジアミン化合物全体の5～60質量%、特に10～40質量%であることが好ましい。該配合量がこの範囲内のポリイミドシリコン樹脂を用いると、接着力が高く、且つ、柔軟な接着層を形成するが得られる。

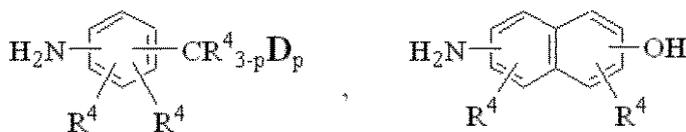
【0057】

なお、フェノール性水酸基の導入のためにフェノール性水酸基を有するモノアミンを用いることもでき、その例としては下記の構造を有するモノアミンが挙げられる。

【0058】

【化13】

40

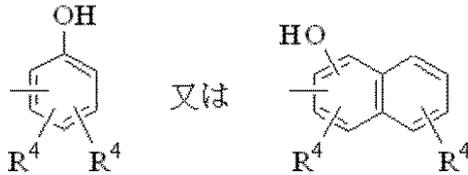


【0059】

(式中、Dは、

【0060】

【化 1 4】



【 0 0 6 1】

を示し、 R^4 は上記と同じであり、各芳香環に付いている R^4 は同一でも異なっていても構わない。Dは1種単独で用いても2種以上を併用してもよい。また、 p は1～3の整数である。) 10

【 0 0 6 2】

フェノール性水酸基を有するモノアミンを用いる場合、この配合量としては、ジアミン化合物全体に対して1～10モル%である。

【 0 0 6 3】

ポリアミック酸樹脂は、上述の各出発原料を、不活性な雰囲気下で溶媒に溶かし、通常、80以下、好ましくは0～40で反応させて合成することができる。得られたポリアミック酸樹脂を、通常、100～200、好ましくは150～200に昇温させることにより、ポリアミック酸樹脂の酸アミド部分を脱水閉環させ、目的とするポリイミド樹脂を合成することができる。 20

【 0 0 6 4】

上記溶媒としては、得られるポリアミック酸に不活性なものであれば、前記出発原料を完全に溶解できるものでなくともよい。例えば、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン、 γ -ブチロラクトン、N-メチルピロリドン、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド及びジメチルスルホキシドが挙げられ、好ましくは非プロトン性極性溶媒、特に好ましくはN-メチルピロリドン、シクロヘキサノン及び γ -ブチロラクトンである。これらの溶媒は、1種単独でも2種以上を組み合わせても用いることができる。

【 0 0 6 5】

上記の脱水閉環を容易にするためには、トルエン、キシレンなどの共沸脱水剤を用いるのが望ましい。また、無水酢酸/ピリジン混合溶液を用いて低温で脱水閉環を行うこともできる。 30

【 0 0 6 6】

なお、ポリアミック酸及びポリイミド樹脂の分子量を調整するために、無水マレイン酸、無水フタル酸などのジカルボン酸無水物及び/又はアニリン、 n -ブチルアミン、上記に挙げたフェノール性の水酸基を有するモノアミンをポリアミック酸の合成において添加することもできる。但し、ジカルボン酸無水物の添加量は、テトラカルボン酸二無水物100質量部当たり、通常、0～2質量部であり、モノアミンの添加量は、ジアミン100質量部当たり、通常、0～2質量部である。

【 0 0 6 7】

・(メタ)アクリル樹脂

(メタ)アクリル樹脂としては、たとえば、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸エステルモノマーおよび(メタ)アクリル酸のその他の誘導体から選ばれる2種以上のモノマーから導かれる(メタ)アクリル酸エステル共重合体が挙げられる。ここで(メタ)アクリル酸エステルモノマーとしては、好ましくはアルキル基の炭素原子数が1～18である(メタ)アクリル酸アルキルエステル、たとえば(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸ブチル等が用いられる。また、(メタ)アクリル酸のその他の誘導体としては、たとえば(メタ)アクリル酸グリシジル、(メタ)アクリル酸ヒドロキシエチル等を挙げることができる。

【 0 0 6 8】

10

20

30

40

50

メタクリル酸グリシジル等をモノマーとして共重合することにより(メタ)アクリル樹脂にグリシジル基を導入すると、後述する熱硬化型接着成分としてのエポキシ樹脂との相溶性が向上し、また硬化後の保護膜のT_gが高くなり耐熱性も向上する。また、ヒドロキシエチルアクリレート等でアクリル系ポリマーに水酸基を導入することにより、保護膜の半導体チップへの密着性や粘着物性のコントロールが容易になる。

【0069】

(メタ)アクリル樹脂の重量平均分子量は、100,000以上であることが好ましく、より好ましくは150,000~1,000,000である。また(メタ)アクリル樹脂のガラス転移温度は、20以下であることが好ましく、より好ましくは-70~0程度であって常温(23)においては粘着性を有する。

10

【0070】

- (B) エポキシ樹脂 -

本発明で(B)成分として用いられるエポキシ樹脂は、分子中に少なくとも2個のエポキシ基を有する化合物である。特に、エポキシ当量が50~5000g/eqであることが好ましく、より好ましくは100~500g/eqである。

【0071】

該エポキシ樹脂は重量平均分子量が通常10000未満、好ましくは400~9000、より好ましくは500~8000である。

【0072】

このようなエポキシ樹脂としては、例えば、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、2,2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、またはこれらのハロゲン化物のジグリシジルエーテル；並びに、これらの化合物の縮重合物(いわゆるビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂等)；ブタジエンジエポキシド；ビニルシクロヘキサジエポキシド；レゾルシンのジグリシジルエーテル；1,4-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)ベンゼン；4,4'-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)ジフェニルエーテル；1,4-ビス(2,3-エポキシプロポキシ)シクロヘキセン；ビス(3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート；1,2-ジヒドロキシベンゼン、レゾルシノール等の多価フェノールまたは多価アルコールとエピクロルヒドリンとを縮合させて得られるエポキシグリシジルエーテル或いはポリグリシジルエステル；フェノールノボラック、クレゾールノボラック等のノボラック型フェノール樹脂(或いはハロゲン化ノボラック型フェノール樹脂)とエピクロルヒドリンとを縮合させて得られるエポキシノボラック(即ち、ノボラック型エポキシ樹脂)；過酸化法によりエポキシ化した、エポキシ化ポリオレフィン、エポキシ化ポリブタジエン；ナフタレン環含有エポキシ樹脂；ビフェニル型エポキシ樹脂；フェノールアラルキル型エポキシ樹脂；ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂；シクロペンタジエン型エポキシ樹脂などが挙げられる。

20

30

【0073】

これらの中でも(B)成分として好ましいものは、室温で液状であるビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂である。

【0074】

これらのエポキシ樹脂は1種単独でも2種以上の組み合わせとしても使用することができる。

40

【0075】

(B)成分のエポキシ樹脂の配合量は、(A)成分の樹脂100質量部に対して5~200質量部、特に10~100質量部であることが好ましい。エポキシ樹脂の配合量が少なすぎると接着剤組成物の接着力が劣る場合があり、多すぎると接着剤層の柔軟性が不足する場合がある。

【0076】

- (C) 充填剤 -

充填剤としては、無機充填剤、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、カーボンブラック、銀粒子等の導電性粒子やシリコン樹脂系粉末を用いることができる。シリコン樹

50

脂系粉末としては、例えば、ジメチルポリシロキサンを架橋した構造を持つ架橋型球状ジメチルポリシロキサン微粉末（特開平3-93834号公報）、架橋型球状ポリメチルシルセスキオキサン微粉末（特開平3-47848号公報）、架橋型球状ポリシロキサングム表面をポリメチルシルセスキオキサン樹脂で被覆してなる微粉末（特開平7-196815、特開平9-20631号公報）を使用すること（以下、ポリメチルシルセスキオキサン樹脂で被覆したシリコングム微粒子という）ができる。

【0077】

該充填剤の配合量は、（A）成分100質量部に対して、10～900質量部、好ましくは100～400質量部、より好ましくは150～350質量部、特に好ましくは150～300質量部である。該配合量が少なすぎると、充填剤の配合目的である低吸水性、低線膨張性等を達成することが困難となることがある。一方、多すぎると、保護膜形成用組成物の粘度を高め、フィルム基材に塗布する際の流動性が悪くなることがある。

10

【0078】

（C）充填剤のうち、10～100質量部、好ましくは20～70質量部は、ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂で被覆されたシリコングム微粒子であることが好ましい。

【0079】

斯かるポリオルガノシルセスキオキサン樹脂で被覆されたシリコングム微粒子を含むことによって、保護膜の切断性が顕著に向上する。該配合量が前記下限値未満では、ダイシング時のチップング保護膜の切断性を改良することが困難である。一方、前記上限値を超えると、保護膜形成用組成物の粘度が高くなり過ぎ、フィルム基材に塗布する際の組成物の流動性が悪化する。また、保護膜のウエハへの接着力に乏しくなり、ウエハに貼り付ける際に、より高温を要し、ウエハからの剥がれが生じ易くて、保護膜としての信頼性が低下することがある。

20

【0080】

表面がポリオルガノシルセスキオキサン樹脂で被覆されたシリコングム微粒子は、上述の公報（特開平7-196815、9-20631号）に記載された方法で製造することができる。また、シリコン複合パウダー、例えば商品名KMP600シリーズ（信越化学工業（株）製）として市販されているものを使用することができる。

【0081】

（C）成分の充填剤として表面がポリオルガノシルセスキオキサン樹脂で被覆されたシリコングム微粒子以外の充填剤としては、好ましくは無機充填剤、より好ましくはシリカである。シリカとしては、例えば、爆燃法で製造されたシリカ、熔融シリカ、結晶シリカが好ましく使用される。シリカの平均粒径は、0.1～10 μ mが好ましく、より好ましくは0.5～7 μ mである。シリカの平均粒径がこの範囲内にあると、塗布された接着層の表面の良好な平滑性が得られる。また、近年、接着剤層の厚みとしては、15～50 μ mが要求されることが多いが、シリカの平均粒径が前記範囲内にあると、2次凝集した粒子が存在しても、該要求を満たしやすい。最も好ましくは爆燃法で製造されたシリカであり、特に爆燃法で製造された球状シリカが好ましい。

30

【0082】

シリカは、樹脂成分により濡れ易くなり、定法に従い表面処理されていてもよい。表面処理剤としては、その汎用性とコストメリットなどからシラン系（シランカップリング剤）が好ましい。シランカップリング剤としては該アルコキシシランとしては、グリシドキシメチルトリメトキシシラン、グリシドキシメチルトリエトキシシラン、 - グリシドキシエチルトリメトキシシラン、 - グリシドキシエチルトリエトキシシラン、 - グリシドキシエチルトリメトキシシラン、 - グリシドキシエチルトリエトキシシラン、 - 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トリエトキシシラン、 - 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トリエトキシシラン、 - グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 - グリシドキシブチルトリメトキシシラン、 - グリシドキシブチルトリエトキシシラン、 - グリシド

40

50

キシブチルトリエトキシシラン、 -グリシドキシブチルトリメトキシシラン、 -グリシドキシブチルトリエトキシシラン、 -グリシドキシブチルトリメトキシシラン、 -グリシドキシブチルトリエトキシシラン、 (3、4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリメトキシシラン、 (3、4-エポキシシクロヘキシル)メチルトリエトキシシラン、 - (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、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリプロポキシシラン、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリプトキシシラン、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリフェノキシシラン、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)プロピルトリメトキシシラン、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)プロピルトリエトキシシラン、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)ブチルトリメトキシシラン、 - (3、4-エポキシシクロヘキシル)ブチルトリエトキシシランなどのトリアルコキシシラン、 N - (アミノエチル) - アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - (アミノエチル) - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 - アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - フェニル - アミノプロピルトリメトキシシラン、 トリメトキシシリルプロピルナジック酸無水物等、 -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 -メルカプトプロピルトリエトキシシランが好ましく用いられる。

10

【0083】

- (D) エポキシ樹脂硬化触媒 -

(D) 成分であるエポキシ樹脂硬化触媒としては、リン系触媒、アミン系触媒等が例示される。

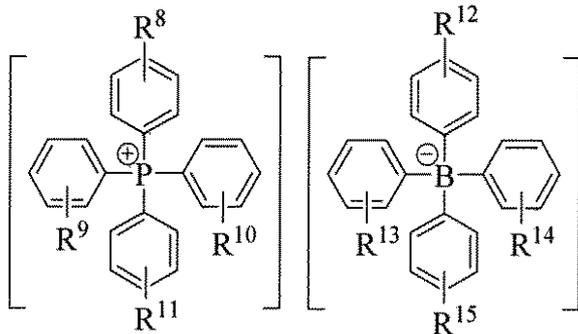
20

【0084】

リン系触媒としては、トリフェニルホスフィン、トリフェニルホスホニウムトリフェニルボレート、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート、および下記式で示される化合物が挙げられる。

【0085】

【化15】



30

【0086】

(式中、R⁸ ~ R¹⁵は、それぞれ独立に、水素原子、フッ素、臭素、よう素などのハロゲン原子、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等の炭素原子数1~8のアルキル基、ビニル基、アリル基等の炭素原子数2~8のアルケニル基、プロピニル基、ブチニル基等の炭素原子数2~8のアルキニル基、フェニル基、トルイル基等の炭素原子数6~8のアリール基などの一価の非置換の炭化水素基、これらの炭化水素基の水素原子の少なくとも1部がフッ素、臭素、よう素などのハロゲン原子で置換された例えばトリフルオロメチル基などの置換炭化水素基が挙げられ、また、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、プトキシ基等の炭素原子数1~8のアルコキシ基で置換された炭化水素基が挙げられる。置換一価炭化水素基においては総ての置換基が同一でもおのおの異なっても構わない。

40

【0087】

リン系触媒で特に好ましい具体例は、トリフェニルホスフィン、トリフェニルホスホニ

50

ウムトリフェニルボレート、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート等である。

【 0 0 8 8 】

アミン系触媒としては、例えば、ジシアンジアミド、2 - メチルイミダゾール、2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - メチルイミダゾール、2 - フェニル - 4 , 5 - ジヒドロキシメチルイミダゾール等のイミダゾール誘導体などが挙げられる。これらの中で好ましいものは、ジシアンジアミド、2 - フェニル - 4 , 5 - ジヒドロキシメチルイミダゾールである。

【 0 0 8 9 】

(D) 成分の触媒としては、上述した触媒を1種単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。特に好ましくはジシアンジアミドが使用される。

【 0 0 9 0 】

(D) 成分のエポキシ樹脂硬化触媒の配合量は、有効量であり、具体的には、(A) 成分の樹脂100質量部当り5 ~ 50質量部である。

【 0 0 9 1 】

- その他の任意成分 -

本発明で使用する保護膜形成用組成物は上述した成分に加えて、必要に応じて、その他の成分および各種の添加剤を含むことができる。

【 0 0 9 2 】

・モノエポキシ化合物

(B) 成分のエポキシ樹脂(エポキシ基を2以上有する)の他に、本発明の目的を損なわない量で、モノエポキシ化合物を配合することは差し支えない。例えば、このモノエポキシ化合物としては、スチレンオキシド、シクロヘキセンオキシド、プロピレンオキシド、メチルグリシジルエーテル、エチルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテル、オクチレンオキシド、ドデセンオキシドなどが挙げられる。

【 0 0 9 3 】

・エポキシ樹脂の硬化剤：

硬化剤は必須ではないが、これを添加することにより樹脂マトリックスの制御が可能となり、低線膨張率化、高Tg化、低弾性率化等の効果を期待することができる。

【 0 0 9 4 】

この硬化剤としては、従来から知られているエポキシ樹脂用の種々の硬化剤を使用することができる。例えば、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、ジエチルアミノプロピルアミン、N - アミノエチルピペラジン、ビス(4 - アミノ - 3 - メチルシクロヘキシル)メタン、メタキシリレンジアミン、メンタンジアミン、3 , 9 - ビス(3 - アミノプロピル) - 2 , 4 , 8 , 10 - テトラオキサスピロ[5 . 5]ウンデカンなどのアミン系化合物；エポキシ樹脂 - ジエチレントリアミンアダクト、アミン - エチレンオキサイドアダクト、シアノエチル化ポリアミンなどの変性脂肪族ポリアミン；ビスフェノールA、トリメチロールアリルオキシフェノール、低重合度のフェノールノボラック樹脂、エポキシ化もしくはブチル化フェノール樹脂、“ Super Beckcite ” 1001 [日本ライヒホール化学工業(株)製]、“ Hitanol ” 4010 [(株)日立製作所製]、Scadoform L . 9 (オランダScado Zwoil社製)、Methylon 75108 (米国ゼネラルエレクトリック社製)などの商品名で知られている分子中に少なくとも2個のフェノール性水酸基を含有するフェノール樹脂；“ Beckamine ” P . 138 [日本ライヒホール化学工業(株)製]、“ メラン ” [(株)日立製作所製]、“ U - Van ” 10R [東洋高圧工業(株)製]などの商品名で知られている炭素樹脂；メラミン樹脂、アニリン樹脂などのアミノ樹脂；式 $HS(C_2H_4OCH_2OC_2H_4SS)_nC_2H_4OCH_2OC_2H_4SH$ (n = 1 ~ 10の整数)で示されるような1分子中にメルカプト基を少なくとも2個有するポリスルフィド樹脂；無水フタル酸、無水ヘキサヒドロフタル酸、無水テトラヒドロフタル酸、無水ピロメリット酸、メチル

10

20

30

40

50

ナジック酸、ドデシル無水コハク酸、無水クロレンジック酸などの有機酸もしくはその無水物（酸無水物）などが挙げられる。

【0095】

上記した硬化剤のうちでもフェノール系樹脂（特に、フェノールノボラック樹脂）が、本発明で用いられる保護膜形成用組成物に良好な成形作業性を与えるとともに、優れた耐湿性を与え、また毒性がなく、比較的安価であるので望ましい。

【0096】

上記した硬化剤は、1種単独で用いてもよいが、各硬化剤の硬化性能などに応じて2種以上を併用してもよい。

【0097】

この硬化剤の量は、（A）成分のフェノキシ樹脂等と（B）成分のエポキシ樹脂との反応を妨げない範囲で、その種類に応じて適宜調整される。一般には前記エポキシ樹脂100質量部に対して1～100質量部、好ましくは5～50質量部の範囲で使用される。100質量部を超えると、経済的に不利となるほか、エポキシ樹脂が希釈されて硬化に長時間を要するようになり、更には硬化物の物性が低下するという不利が生じる場合がある。

【0098】

・溶剤：

該組成物には、必要に応じ、溶剤、例えばシクロヘキサノン、MIBK、MEK等を用いることができ、他の成分を溶解または分散させて塗布性を高めることができる。

【0099】

・その他の添加剤：

本発明に用いられる保護膜形成用組成物には、本発明の効果を損なわない範囲内で、無機系または有機系の顔料、染料等の着色剤、シランカップリング剤、酸化防止剤、難燃剤、帯電防止剤、熱安定剤等を添加することができる。例えば、顔料、染料等を配合して保護膜を着色しておく、レーザーマークなどの刻印した場合、視認性や光学機器認識性能が向上する。

【0100】

保護膜は、基材フィルム上に上記成分を混合して得られる保護膜形成用組成物を、乾燥後の厚みが5～100 μm 、好ましくは10～60 μm になるように、グラビアコーター等公知の方法で施与して得ることができる。

【0101】

〔基材フィルム〕

基材フィルムとしては、耐熱性フィルムが好ましく、耐熱性に優れるものとしては、例えばポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリイミドフィルム、フッ素樹脂フィルム等が挙げられる。

【0102】

該基材フィルムは片面に剥離性を有する必要がある。本明細書では、片面に剥離性を有するこのような基材フィルムを「剥離シート」と称することがある。フッ素樹脂フィルムのように離型処理を施さなくてもそれ自体剥離性を有するものもあるが、一般には、基材フィルムの表面に離型処理を施して剥離性を付与することが好ましい。具体的には剥離剤をコートし剥離剤層を設けることで付与することができる。剥離剤としては、シリコン樹脂系剥離剤およびアルキド樹脂系剥離剤が好ましい。好ましくは剥離剤をコートし剥離剤層を設けたポリエチレンテレフタレートフィルムである。

【0103】

基材の膜厚は5～200 μm 、好ましくは10～150 μm 、特に好ましくは20～100 μm 程度である。

【0104】

剥離剤層の乾燥状態での平均厚さは、特に限定されないが、0.01～10 μm であるのが好ましく、0.03～0.3 μm であるのがより好ましい。剥離剤層の平均厚さが前記上限値を超えると、剥離シートをロール状に巻き取ったときに、剥離剤層の表面と剥離

10

20

30

40

50

シート背面とが接し、両者がブロッキングし易くなり、剥離剤層の剥離性能がこのブロッキングにより、低下する場合がある。

【0105】

シリコーン樹脂系剥離剤もアルキド樹脂系剥離剤も従来公知のものを使用することができる。

【0106】

シリコーン樹脂系剥離剤としては基本骨格としてジメチルポリシロキサンを有する付加反応硬化型が好ましい。また、無官能型の長鎖シリコーンオイルやシリコーン系ゴムを含まないことがより好ましい。

【0107】

アルキド樹脂系剥離剤は多塩基酸と多価アルコールの縮重合物（アルキド樹脂）を主成分とするものであり、変性剤で変性した熱硬化性アルキド樹脂も含まれる。多塩基酸としては、無水フタル酸、テレフタル酸などの芳香族多塩基酸、コハク酸、アジピン酸、マレイン酸、無水マレイン酸、フマル酸などの脂肪族多塩基酸等が挙げられる。多価アルコールとしては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコールなどの二価アルコール、グリセリン、トリメチロールプロパンなどの三価アルコール、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、ソルビトールなどの多価アルコールなどが挙げられる。変性剤としては、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸等が挙げられる。

【0108】

アルキド樹脂の重量平均分子量は、1000～80000が好ましく、3000～20000が特に好ましい。

【0109】

本発明の方法は、より具体的には、例えば以下のようにして実施して半導体チップを製造する。

- (1) 表（おもて）面に回路が形成された半導体ウエハの裏面に、基材フィルムと保護フィルムとからなる保護膜形成用シートの保護膜側を貼付する工程、
- (2) 保護膜に基材フィルムを付けたまま、加熱して保護膜を硬化する工程、
- (3) 基材フィルムを保護膜から剥離する工程、
- (4) 半導体ウエハおよび保護膜をダイシングする工程。

【0110】

工程（4）のダイシングは、ダイシングシートを用いて、定法に従い行うことができる。ダイシングにより、裏面に保護膜を有する半導体チップが得られる。該チップを、コレット等の汎用手段によりピックアップして、基板上に配置する。本発明の保護フィルムを用いることによって、チップ切断面に微小な損傷が発生し難くなり、半導体装置を高い歩留まりで製造することができる。

【実施例】

【0111】

以下、実施例により本発明を説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0112】

< 保護膜形成用組成物の調製 >

各実施例及び各比較例において、約50質量部のシクロヘキサンノンに、表1に示す量の（A）成分を溶解した。得られた溶液と、表1に示す量の他の成分を混合して、固形分約70質量%の組成物を得た。

【0113】

表1に示す各成分は以下のとおりである。

- ・（A）成分
 - （A-1）フェノキシ樹脂：Mw約60,000、JER 1256（ジャパンエポキシレジン社製）
 - （A-2）ポリイミド樹脂：後述する合成法で得られたもの。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 4 】

(A - 3) アクリル樹脂：アクリル酸ブチル 5 5 質量部、メタクリル酸メチル 1 5 質量部、メタクリル酸グリシジル 2 0 質量部、及びアクリル酸 2 - ヒドロキシエチル 1 5 質量部の共重合体（重量平均分子量 9 0 万、ガラス転移温度 - 2 8 ）

・ (B) 成分

エポキシ樹脂：R E 3 1 0 S（日本化薬社製）、2 5 の粘度 1 5 P a . s（ビスフェノール A タイプエポキシ樹脂）

・ (C) 成分

シリカ：S E 2 0 5 0、平均粒径 0 . 5 μ m、最大粒径 5 μ m、K B M - 4 0 3 処理品、（株）アドマテックス社製（爆燃法で製造された球状シリカ）

ポリオルガノシルセスキオキサン樹脂で被覆されたシリコン微粒子（商品名：K M P 6 0 0）、信越化学工業（株）社製）

・ (D) 成分

ジシアンジアミド（D I C Y - 7）：ジャパンエポキシレジン社製

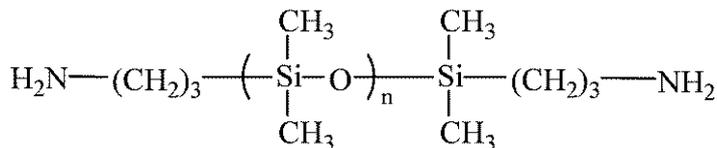
【 0 1 1 5 】

・ ・ ポリイミド樹脂（ A - 2 ）の合成：

還流冷却器を連結したコック付きの 2 5 m l 水分定量受器、温度計、攪拌器を備えた 1 リットルのセパラブルフラスコに、下記構造式で表わされるジアミノシロキサン（K F - 8 0 1 0、信越化学社製）4 9 . 0 1 質量部、反応溶媒として 2 - メチルピロリドン 1 0 0 質量部を仕込み、8 0 で攪拌し、ジアミンを分散させた。これに酸無水物として 6 F D A（2, 2 - ビス（3, 4 - ジカルボキシフェニル）ヘキサフルオロプロパン）4 2 . 6 8 質量部と 2 - メチルピロリドン 1 0 0 質量部との溶液を滴下して室温で 2 時間攪拌反応を行うことにより、酸無水物リッチのアミック酸オリゴマーを合成した。

【 0 1 1 6 】

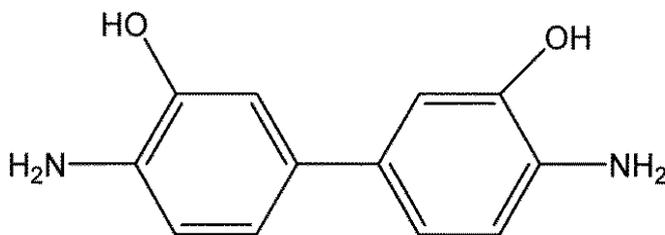
【 化 1 6 】



次に、下記式：

【 0 1 1 7 】

【 化 1 7 】



【 0 1 1 8 】

で示されるフェノール性水酸基を有するジアミン（H A B、和歌山精化製）8 . 3 1 質量部と 1 0 0 質量部の 2 - メチルピロリドンを、還流冷却器が連結されたコック付きの 2 5 m l 水分定量受器、温度計、攪拌器を備えた 1 リットルのセパラブルフラスコに仕込み、分散させ、前出の酸無水物リッチのアミック酸オリゴマーを滴下した後、室温で 1 6 時間攪拌し、ポリアミック酸溶液を合成した。その後、キシレン 2 5 m l を投入してから温度を上げ、約 1 8 0 で 2 時間還流させた。水分定量受器に所定量の水がたまっていること、水の流出が見られなくなっていることを確認し、水分定量受器にたまっている流出液を除去しながら、1 8 0 でキシレンを除去した。反応終了後、大過剰のメタノール中に得

10

20

30

40

50

られた反応液を滴下し、ポリマーを析出させ、減圧乾燥して、骨格中にフェノール性の水酸基を有するポリイミド樹脂を得た。

【0119】

得られたポリイミド樹脂の赤外吸光スペクトルを測定したところ、未反応の官能基があることを示すポリアミック酸に基づく吸収は現れず、 1780 cm^{-1} 及び 1720 cm^{-1} にイミド基に基づく吸収を確認し、 3500 cm^{-1} にフェノール性水酸基に基づく吸収を確認した。得られた樹脂のポリスチレン換算の重量平均分子量は55,000であり、官能基当量は760 g / eqであった。

【0120】

<剥離性基材フィルムの作製>

・片面にアルキド樹脂系剥離剤層を設けた基材フィルムを、次のようにして作製した。未処理のポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム（三菱ポリエステルフィルム（株）製、商品名「T-100」、厚み $50\text{ }\mu\text{m}$ 、中心線平均粗さ（Ra） $0.0833\text{ }\mu\text{m}$ 、最大突起高さ（Rp） $0.6833\text{ }\mu\text{m}$ ）の片面に、ステアリル変性アルキド樹脂とメチル化メラミンの混合物（日立化成ポリマー（株）製、商品名「テスファイン303」、固形分20質量%）100質量部に酸触媒のp-トルエンスルホン酸3質量部を添加混合した熱硬化性アルキド樹脂液を、マイヤーバー#4で塗布し、140 で1分間乾燥させ、熱硬化させて剥離剤層（厚み $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ）を形成した。

【0121】

・片面にシリコン樹脂系剥離剤層を設けた基材フィルムを次のようにして作製した。未処理のポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム（三菱ポリエステルフィルム（株）製、商品名「T-100」、厚み $50\text{ }\mu\text{m}$ 、中心線平均粗さ（Ra） $0.0833\text{ }\mu\text{m}$ 、最大突起高さ（Rp） $0.6833\text{ }\mu\text{m}$ ）の片面に、剥離性のシリコン（信越化学（株）製、商品名「シリコンKS-847H」、固形分1.4質量%）100質量部に白金触媒（信越化学（株）製、商品名「PL-50T」）2質量部を添加混合した剥離剤をマイヤーバー#4で塗布し、130 で1分間乾燥させて剥離剤層（厚み $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ）を形成した。

【0122】

<保護膜形成用シートの作成>

上述のように調製した保護膜形成用組成物を、上で作製したアルキド樹脂系剥離剤層を設けたPETフィルム及びシリコン樹脂系剥離剤層を設けたPETフィルムのそれぞれの剥離剤層側片面にブレードコーターにて 0.1 m/分 で塗工後、110 で10分間加熱乾燥して、厚み $25\text{ }\mu\text{m}$ の保護膜を形成し、保護膜形成用シートを作製した。

【0123】

比較のために、未処理の厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$ のPETフィルムの片面に同様に厚み $25\text{ }\mu\text{m}$ の保護膜を形成し、保護膜形成用シートを作製した。

【0124】

<評価試験>

上記の保護膜形成シートを使用して本発明の方法による保護膜を次のようにして評価した。結果を表1に示す。

【0125】

・スクラッチ試験：

寸法 $220\text{ }\mu\text{m} \times 45\text{ mm} \times 45\text{ mm}$ のシリコンウエハの片面上に、上で作製した保護膜形成用シートの保護膜側を70（シリコンウエハ表面温度）で貼り付けた。次に、PETフィルムを硬化した保護膜から剥す前にPETフィルム上でスクラッチ試験と行った。また、PETフィルムを硬化した保護膜から剥して露出した保護膜の上でスクラッチ試験と行った。こうして、保護膜に傷が入るかどうかを調べた。

【0126】

スクラッチ試験では、引っかけ試験装置（（株）ケイエヌテ社製）を用い、PETフィルムの付いた保護膜もしくは保護膜を直に 20 mm/sec の速度、 4 cm ストロークで

10

20

30

40

50

10回往復させた。

【0127】

・・反り測定試験：

厚さ220 μ mの8インチのシリコンウエハの鏡面上に、有機樹脂回路保護層としてKJR-651（商品名、信越化学社製）を1500rpmでスピコートして、厚さ8 μ mの回路保護層を得た。このときの8インチウエハの反り量は300 μ mであった。その後、この回路保護層を有する8インチシリコンウエハの裏面上に、上で作製した保護膜形成用シートの保護膜側を70 $^{\circ}$ で貼り付けた後、190 $^{\circ}$ で1時間の加熱で硬化を行った。次に、反り測定装置（アクロメトリクス社製、商品名：PS400）で室温での反り測定を行った。回路保護層側を上にして、下方に凸となる反りを示したときに反り量を正の値として表示した。最も反りが大きい外周部の2点と中央部の高さの差を反り量とした。

10

【0128】

・・チップング試験：

上で得られた保護膜形成用シートを用い、保護膜貼り付け装置（テクノビジョン社製FM-114）を用いて、70 $^{\circ}$ で、厚み725 μ mのシリコンウエハ（8インチの未研磨ウエハを、ディスコ（株）社製、DAG-810を用いて#2000研磨して、220 μ m厚としたウエハ）に貼り付けた。その後、貼り付けた保護膜から基材シートを剥離した後、該シリコンウエハを下記条件で10mm \times 10mm角のチップにダイシングし、得られたチップ8個の顕微鏡断面写真を撮り、断面方向で長さ25 μ m以上のチップングの有無を調べた。

20

【0129】

ダイシング条件：

使用装置：DISCO　ダイサー　DAD-341

カット方法：シングル

刃回転数：30000rpm

刃速度：50mm/sec

ダイシングフィルムの厚み85 μ m、ダイシングフィルムへの切り込み：15 μ m

【0130】

【表 1】

		実施例						比較例						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
(A)フェノキシ樹脂	JER1256	100			100			100			100			
(A)ポリイミド樹脂			100			100			100			100		
(A)アクリル樹脂				100			100			100			100	
(B)エポキシ樹脂	RE310S	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
(C)シリコーンゴム 微粒子	KMP600	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
(D)硬化触媒	DICY-7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
(C)充填剤	SE2050	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	
基材フィルム付き シリコンウエハ硬化 方式	シリコーン系剥離剤コートPETフィルム付き硬化													
				アルキド系剥離剤コートPETフィルム付き硬化										
							未処理PETフィルム付き硬化							
										PETフィルム無し硬化				
保護膜特性														
スクラッチ試験	傷の有無	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	有り	有り	有り
反り測定試験	反り量	80	50	100	80	50	100	PET剥離せず。 測定不可。			-170	-200	-150	
チッピング性能	25 μ m以上チッピング	無し	無し	無し	無し	無し	無し				有り	有り	有り	

【産業上の利用可能性】

【0131】

本発明の保護フィルムは、シリコン・チップの歩留まりを向上することができ、半導体装置の製造に有用である。

10

20

30

40

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J004 AA02 AA10 AA11 AA12 AA13 AA17 AA18 CC02 FA04 FA05
5F031 CA02 CA13 DA15 HA78 MA34 MA35 MA38