明　細　書

発明の名称 ：

半導体封止成形用仮保護フィルム及びその製造方法、仮保護フィルム付きリードフレーム、仮保護された封止成形体、並びに、半導体パッケージを製造する方法

技術分野

[0001]　本開示は、半導体封止成形用仮保護フィルム及びその製造方法、仮保護フィルム付きリードフレーム、仮保護された封止成形体、並びに、半導体パッケージを製造する方法に関する。

背景技術

[0002]　半導体パッケージにおいて、リードフレームの半導体素子側のみに封止層が形成され、リードフレームの裏面が露出している構造が採用されることがある（特許文献１及び２）。この構造を有する半導体パッケージの製造において、封止成形時にリードフレーム裏面に封止樹脂が廻り込むことを防ぐために、リードフレームの裏面を、仮保護フィルムを貼り付けることにより仮保護することがある（特許文献３及び４）。仮保護フィルムは、封止層が形成された後でリードフレームから剥離される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平５－１２９４７３号公報

特許文献2：特開平１０－１２７７３号公報

特許文献3：国際公開第２０２１／２０６０５８号

特許文献4：国際公開第２０２１／２０６０６９号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　本開示は、リードフレームに貼り付けることが可能で、且つ、４００℃程

度の高温の熱履歴を受けた後に容易に剥離することが可能な、半導体封止成形用仮保護フィルムに関する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示は以下を含む。

［１］

支持フィルムと、前記支持フィルムの片面又は両面上に設けられた接着層と、を備え、リードフレームのダイパッドに搭載された半導体素子を封止する封止層を形成する封止成形の間、前記リードフレームの前記半導体素子とは反対側の面を仮保護するために用いられる、半導体封止成形用仮保護フィルムであって、

前記接着層が、熱可塑性樹脂と、分子量１０００未満の化合物である低分子成分と、を含み、

前記低分子成分における全塩素量が１２．５質量％以上である、

半導体封止成形用仮保護フィルム。

［２］

前記低分子成分の含有量が、前記熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して３質量部以上２０質量部以下である、請求項１に記載の半導体封止成形用仮保護フィルム。

［３］

支持フィルムと、前記支持フィルムの片面又は両面上に設けられた接着層と、を備え、リードフレームのダイパッドに搭載された半導体素子を封止する封止層を形成する封止成形の間、前記リードフレームの前記半導体素子とは反対側の面を仮保護するために用いられる、半導体封止成形用仮保護フィルムであって、

前記接着層が、熱可塑性樹脂と、分子量１０００未満の化合物である低分子成分と、を含み、

前記接着層における全塩素量が１．１１質量％以上である、

半導体封止成形用仮保護フィルム。

［４］

前記低分子成分が１以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物を含む、［１］～［３］のいずれかに記載の半導体封止成形用仮保護フィルム。

［５］

支持フィルムと、前記支持フィルムの片面又は両面上に設けられた接着層と、を備え、リードフレームのダイパッドに搭載された半導体素子を封止する封止層を形成する封止成形の間、前記リードフレームの前記半導体素子とは反対側の面を仮保護するために用いられる、半導体封止成形用仮保護フィルムを製造する方法であって、

当該方法が、

分子量１０００未満の化合物である低分子成分を準備することと、

前記低分子成分を熱可塑性樹脂及び溶剤と混合し、それによりワニスを形成することと、

前記ワニスを含む膜を前記支持フィルム上に形成することと、

前記膜から前記溶剤を除去することにより、前記接着層を形成することと、

を含み、

前記低分子成分における全塩素量が１２．５質量％以上である、

方法。

［６］

ダイパッドを有するリードフレームと、

［１］～［４］のいずれかに記載の半導体封止成形用仮保護フィルムと、を備え、

前記仮保護フィルムが、前記リードフレームの一方の面に、前記仮保護フィルムの接着層が前記リードフレームと接する向きで貼り付けられている、仮保護フィルム付きリードフレーム。

［７］

ダイパッドを有するリードフレームと、

前記リードフレームの一方の面側において前記ダイパッドに搭載された半導体素子と、

前記半導体素子を封止している封止層と、

［１］～［４］のいずれかに記載の半導体封止成形用仮保護フィルムと、

を備え、

前記仮保護フィルムが、前記リードフレームの前記半導体素子とは反対側の面に、前記仮保護フィルムの接着層が前記リードフレームと接する向きで貼り付けられている、仮保護された封止成形体。

［８］

ダイパッドを有するリードフレームの一方の面に、［１］～［４］のいずれかに記載の半導体封止成形用仮保護フィルムを、その接着層が前記リードフレームに接する向きで貼り付けることと、

前記ダイパッドの前記仮保護フィルムとは反対側の面上に半導体素子を搭載することと、

前記半導体素子を封止する封止層を形成して、前記リードフレーム、前記半導体素子及び前記封止層を有する、仮保護された封止成形体を得ることと、

前記封止成形体から前記仮保護フィルムを剥離することと、

をこの順に備える、半導体パッケージを製造する方法。

［９］

前記リードフレームが複数の前記ダイパッドを有し、前記複数のダイパッドの各々に前記半導体素子が搭載され、

当該方法が、前記仮保護フィルムを前記封止成形体から剥離した後に前記封止成形体を分割して、１個の前記ダイパッド及び前記半導体素子を有する半導体パッケージを得る工程を更に備える、［８］に記載の方法。

発明の効果

[0006] リードフレームに貼り付けることが可能で、且つ、４００℃程度の高温の熱履歴を受けた後に容易に剥離することが可能な、半導体封止成形用仮保護

フィルムが提供され得る。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、仮保護フィルムの例を示す断面図である。

[図2]図２は、仮保護フィルムの例を示す断面図である。

[図3]図３は、半導体装置の製造方法の例を示す断面図である。

[図4]図４は、半導体装置の製造方法の例を示す断面図である。

[図5]図５は、半導体装置の例を示す断面図である。

[図6]図６は、リール体の例を示す斜視図である。

[図7]図７は、包装体の例を示す正面図である。

[図8]図８は、梱包物の例を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明は以下の例に限定されない。本明細書に記載される数値範囲の上限値及び下限値は、任意に組み合わせることができる。実施例に記載される数値も、数値範囲の上限値又は下限値として用いることができる。

[0009] 仮保護フィルム

図１は、仮保護フィルムの例を示す断面図である。図１に示す仮保護フィルム１０は、支持フィルム１と、支持フィルム１の片面上に設けられた接着層２と、から構成される。支持フィルム１の両面上に接着層が形成されていてもよい。図２も、仮保護フィルムの例を示す断面図である。図２の仮保護フィルム１０’は、支持フィルム１と、支持フィルム１の一方の主面上に設けられた接着層２と、支持フィルム１の他方の主面上に設けられた非接着層３とを有する。これらの仮保護フィルムは、リードフレームのダイパッドに搭載された半導体素子を封止する封止層を形成する封止成形の工程において、リードフレームの裏面（半導体素子が搭載される面とは反対側の面）に貼り付けることで、封止成形の間、リードフレームを仮保護するための半導体封止成形用仮保護フィルムとして用いることができる。

[0010] 接着層２は、熱可塑性樹脂、及び低分子成分を含有する。熱可塑性樹脂は、１０００以上の分子量を有する重合体から構成される。低分子成分は、１

０００未満の分子量を有する化合物から構成される。

[0011] 接着層２中の熱可塑性樹脂は、芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリエステル、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリエーテル、及び芳香族ポリエステルイミドからなる群より選ばれる少なくとも１種であってもよい。耐熱性及び接着性の点から、熱可塑性樹脂は、芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルイミド及び芳香族ポリエーテルアミドからなる群より選択される少なくとも１種であってもよく、芳香族ポリエーテルアミドイミドであってもよい。

[0012] 芳香族ポリエーテルアミドイミドは、芳香族トリカルボン酸又はその反応性誘導体を含む酸成分と、芳香族ジアミンを含むアミン成分とから形成された重縮合体であって、芳香族トリカルボン酸又は芳香族ジアミンのうち少なくとも一方が複数の芳香族基及び芳香族基同士を結合するオキシ基（－Ｏ－）を有する化合物を含む、重縮合体であることができる。芳香族ポリエーテルイミドは、芳香族テトラカルボン酸又はその反応性誘導体を含む酸成分と芳香族ジアミンを含むアミン成分とから形成された重縮合体であって、芳香族テトラカルボン酸又は芳香族ジアミンのうち少なくとも一方が複数の芳香族基及び芳香族基同士を結合するオキシを有する化合物を含む、重縮合体であることができる。芳香族ポリエーテルアミドは、芳香族ジカルボン酸又はその反応性誘導体を含む酸成分と芳香族ジアミンを含むアミン成分とから形成された重縮合体であって、芳香族ジカルボン酸又は芳香族ジアミンのうち少なくとも一方が複数の芳香族基及び芳香族基同士を結合するオキシを有する化合物を含む、重縮合体であることができる。カルボン酸の反応性誘導体は、例えば、酸無水物、又は酸塩化物であってもよい。

[0013] 芳香族ポリエーテルアミドイミド及び芳香族ポリアミドイミドは、トリメリット酸又はその反応性誘導体に由来する構成単位を含んでいてもよい。芳香族ポリイミド及び芳香族ポリエーテルイミドは、ピロメリット酸、多核芳香族テトラカルボン酸、又はこれらの反応性誘導体に由来する構成単位を含

んでいてもよい。多核芳香族テトラカルボン酸の例は、ビスフェノールＡビストリメリテート、及びオキシジフタル酸を含む。芳香族ポリアミドは、テレフタル酸、イソフタル酸、又はこれらの反応性誘導体に由来する構成単位を含んでいてもよい。

[0014] 芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルイミド及び芳香族ポリエーテルアミドは、例えば、２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］プロパン、ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］スルホン、４，４’－ジアミノジフェニルエーテル、ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］エーテル、及び２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）］ヘキサフルオロプロパンから選ばれる、オキシ基を有する芳香族ジアミンに由来する構成単位を含んでいてもよい。芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルイミド及び芳香族ポリエーテルアミドは、オキシ基を有しない芳香族ジアミン（例えば（例えば４，４’－メチレンビス（２－イソプロピルアニリン））、シロキサンジアミン（例えば１，３－ビス（３－アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン）、及び、α，ω－ジアミノアルカン（例えば１，１２－ジアミノドデカン、１，６－ジアミノヘキサン）から選ばれるその他のジアミンに由来する構成単位を更に含んでいてもよい。

[0015] 芳香族ポリエーテルアミドイミド、芳香族ポリエーテルイミド及び芳香族ポリエーテルアミドにおいて、オキシ基を有する芳香族ジアミンに由来する構成単位の割合が、ジアミン成分に由来する構成単位の全量を基準として、４０～１００モル％、又は５０～９７モル％であってもよい。芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミドイミド及び芳香族ポリエーテルアミドにおいて、ジアミン成分に由来する構成単位の全量を基準として、オキシ基を有する芳香族ジアミンに由来する構成単位の割合が６０～８９モル％、又は６８～８２モル％で、シロキサンジアミンに由来する構成単位の割合が１～１０モル％、又は３～７モル％で、α，ω－ジアミノアルカンに由来する構成単位の割合が１０～３０モル％、又は１５～２５モル％であっても

よい。芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミドイミド及び芳香族ポリエーテルアミドにおいて、ジアミン成分に由来する構成単位の全量を基準として、オキシ基を有する芳香族ジアミンに由来する構成単位の割合が９０～９９モル％、又は９３～９７モル％で、シロキサンジアミンに由来する構成単位の割合が１～１０モル％、又は３～７モル％であってもよい。芳香族ポリエーテルイミド、芳香族ポリエーテルアミドイミド及び芳香族ポリエーテルアミドにおいて、ジアミン成分に由来する構成単位の全量を基準として、オキシ基を有する芳香族ジアミンに由来する構成単位の割合が４０～７０モル％、又は４５～６０モル％で、オキシ基を有しない芳香族ジアミンに由来する構成単位の割合が３０～６０モル％、又は４０～５５モル％であってもよい。

[0016] 熱可塑性樹脂及び低分子成分を含む接着層は、熱処理によりリードフレームに対する密着性を低下させ易い。更に、本発明者の知見によれば、低分子成分中に含まれる塩素原子を含む成分の量が多いと、熱処理後の接着層２のリードフレームに対する密着性が低下する傾向がある。すなわち、接着層２のリードフレームからの剥離性がより一層向上する。塩素原子を含む成分が高温において塩化水素等のガス成分として揮発し、揮発したガス成分が、リードフレームに対する接着層の密着性の低下に寄与すると推察される。これらの観点から、低分子成分の全塩素量が、１２．５質量％以上であってもよく、１２．５質量％以上３０質量％以下であってもよい。低分子成分の全塩素量は、１３．０質量％以上、１３．５質量％以上、１３．８質量％以上、１４．０質量％以上、１４．５質量％以上、１５．０質量％以上、１５．５質量％以上、１６．０質量％以上、１６．５質量％以上、１７．０質量％以上、１７．５質量％以上、１８．０質量％以上、１８．５質量％以上、又は１９．０質量％以上であってもよい。添加剤の全塩素量は、２５質量％以下、２４質量％以下、２３質量％以下、２２質量％以下、２１質量％以下、又は２０質量％以下であってもよい。

[0017] 本明細書において、低分子成分の全塩素量は、低分子成分の全体質量を基

準とする塩素原子の質量の割合を意味する。低分子成分の全塩素量は、例えば、低分子成分中に含まれる塩素原子を塩素イオンとして遊離させることと、遊離した塩素イオンの量を、硝酸銀を用いた電位差滴定によって定量することとを含む方法によって測定される。そのような測定は、例えばＪＩＳＫ－７２４３－３に記載の方法に従って行われる。あるいは、イオンクロマグラフィによって全塩素量を測定してもよい。その場合、例えば、低分子成分を燃焼させることと、燃焼によって形成された燃焼ガス中の塩素原子を試料中に回収することと、試料をイオンクロマグラフィによって分析することとを含む方法によって、全塩素量が測定される。

[0018] 低分子成分は、全塩素量が上述の所定の範囲となるような量の塩素原子を含んでもよい。添加剤中の塩素原子のうち少なくとも一部が、低分子成分の化合物中の他の原子に共有結合によって結合していてもよい。

[0019] 低分子成分を構成する低分子化合物のうち少なくとも一部が、１以上のエポキシ基（又はグリシジルエーテル基）を有し、分子量１０００未満のエポキシ化合物であってもよい。そのようなエポキシ化合物の具体例は、ソルビトールポリグリシジルエーテル、及びポリエチレングリコールジグリシジルエーテルを含む。ソルビトールポリグリシジルエーテルは、ソルビトールの残基とこれに結合した２以上のグリシジルエーテル基とを有する化合物であり、グリシジルエーテル基の数が異なる２種以上の成分の混合物であってもよい。ソルビトールポリグリシジルエーテルのエポキシ当量が、例えば１５０～２００ｇ／ｅｑ．であってもよい。低分子成分の質量を基準として、エポキシ化合物の割合が、５０質量％以上、６０質量％以上、７０質量％以上、８０質量％以上、９０質量％以上、９５質量％以上、９６質量％以上、９７質量％以上、９８質量％以上、又は９９質量％以上であってもよく、１００質量％以下であってもよい。低分子成分の質量を基準として、エポキシ化合物の割合が５０質量％以上１００質量％以下であってもよい。特に、ソルビトールポリグリシジルエーテルの割合がこれらの範囲内であってもよい。

[0020] 低分子成分がエポキシ化合物を含む場合、低分子成分が、塩素原子を含む

成分として、エピクロロヒドリン、エピクロロヒドリンに由来するクロロヒドリン化合物、又はこれらの両方を含むことがある。エポキシ化合物（例えばソルビトールポリグリシジルーテル）の一部がクロロヒドリン基を有していてもよい。

[0021] 低分子成分の含有量は、４００℃での熱履歴を受けた後のリードフレームからの剥離性の観点から、熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して３質量部以上３０質量部以下であってもよい。低分子成分の含有量が、熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して４質量部以上、５質量部以上、又は６質量部以上であってもよく、２５質量部以下、２０質量部以下、１５質量部以下、又は１０質量部以下であってもよい。同様の観点から、エポキシ化合物又はソルビトールポリグリシジルエーテルの含有量が、熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して、３質量部以上３０質量部以下であってもよく、４質量部以上、５質量部以上、又は６質量部以上であってもよく、２５質量部以下、２０質量部以下、１５質量部以下、又は１０質量部以下であってもよい。

[0022] 上述と同様の理由から、接着層２における全塩素量も４００℃での熱履歴を受けた後のリードフレームからの剥離性と関連し得る。係る観点から、接着層２における全塩素量が、接着層２の質量を基準として、１．１１質量％以上であってもよく、１．１１質量％以上３．００質量％以下であってもよい。接着層２における全塩素量が、接着層２の質量を基準として、１．１５質量％以上、１．２０質量％以上、１．２５質量％以上、１．３０質量％以上、１．３５質量％以上、１．４０質量％以上、１．４５質量％以上、１．５０質量％以上、１．５５質量％以上、１．６０質量％以上、１．６５質量％以上、又は１．７０質量％以上であってもよく、２．９０質量％以下、２．８０質量％以下、２．７０質量％以下、２．６０質量％以下、２．５０質量％以下、２．４０質量％以下、２．３０質量％以下、２．２０質量％以下、２．１０質量％以下、２．００質量％以下、１．９０質量％以下、１．８０質量％以下、又は１．７５質量％以下であってもよい。低分子成分が、塩

素原子を含む成分を含む場合、低分子成分の含有量によって、接着層２における全塩素量を所定の範囲内に調整することができる。

[0023] 接着層２における全塩素量は、低分子成分における全塩素量と同様の方法で測定することができる。低分子成分における全塩素量、及び熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対する低分子成分の含有量（質量部）から下記式により算出される全塩素量が、上記の範囲内であってもよい。

接着層における全塩素量［質量％］＝｛（低分子成分の含有量［質量部］）×（低分子成分における全塩素量［質量％］｝／（１００質量部の熱可塑性樹脂を含む接着層の総質量部）

[0024] 接着層２は、１種以上のカップリング剤を更に含有してもよい。カップリング剤はシランカップリング剤であってもよい。シランカップリング剤は、下記式（Ｉ）：

[化1]



(I)

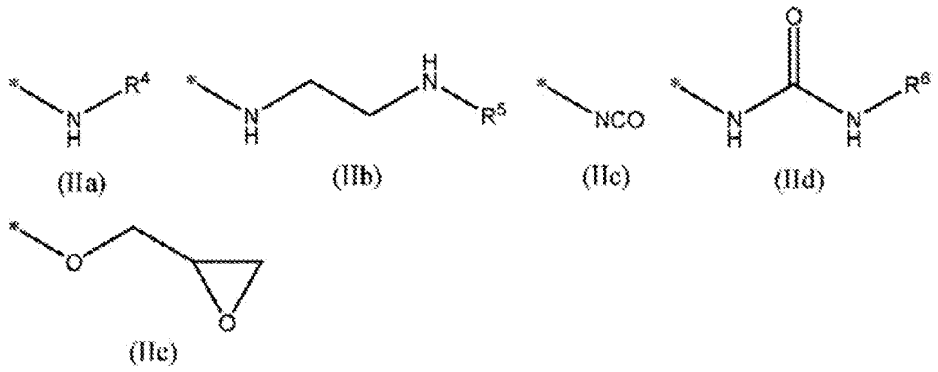
で表される化合物であってもよい。式（Ｉ）中、R^1、R^2及びR^3は、それぞれ独立に炭素数１～３のアルコキシ基、炭素数１～６のアルキル基又は炭素数６～１２のアリール基を示し、Ｘは反応性官能基を含む基を示す。

[0025] R^1、R^2又はR^3としての炭素数１～３のアルコキシ基の例としては、メトキシ基、エトキシ基、及びプロポキシ基が挙げられる。R^1、R^2又はR^3としての炭素数１～６のアルキル基の例としては、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、ペンチル基、及びヘキシル基が挙げられる。R^1、R^2又はR^3としての炭素数６～１２のアリール基の例としては、フェニル基、トリル基、キシリル基、及びナフチル基が挙げられる。

[0026] Ｘが有する反応性官能基は、例えばアミノ基、イソシアネート基、アミド基、又はエポキシ基であってもよい。Ｘが、下記式（ＩＩａ）、（ＩＩｂ）

、（ＩＩｃ）、（ＩＩｄ）、又は（ＩＩｅ）：

[化2]



で表される基であってもよい。これら式中、Ｒ[4]、Ｒ[5]及びＲ[6]は、炭素数１～６のアルキル基、炭素数６～１２のアリール基又は水素原子を示す。＊は炭素原子との結合部位を示す。Ｒ[4]、Ｒ[5]及びＲ[6]は、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、ペンチル基、及びヘキシル基から選ばれる炭素数１～６のアルキル基、又は、フェニル基、トリル基、キシリル基、及びナフチル基から選ばれる炭素数６～１２のアリール基であってもよい。

[0027] Ｘが式（ＩＩａ）で表される基であるシランカップリング剤の例としては、３－アミノプロピルトリメトキシシラン、３－アミノプロピルメチルジメトキシシラン、３－アミノプロピルトリエトキシシラン、３－アミノプロピルメチルジエトキシシラン、３－フェニルアミノプロピルトリメトキシシラン、３－フェニルアミノプロピルトリエトキシシラン、３－フェニルアミノプロピルメチルジメトキシシラン、３－フェニルアミノプロピルメチルジエトキシシラン、３－メチルアミノプロピルトリメトキシシラン、３－メチルアミノプロピルトリエトキシシラン、３－エチルアミノプロピルトリメトキシシラン、及び３－エチルアミノプロピルトリエトキシシランが挙げられる。

[0028] Ｘが式（ＩＩｂ）で表される基であるシランカップリング剤の例としては、３－（２－アミノエチル）－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、３

－（２－アミノエチル）－３－アミノプロピルメチルジメトキシシラン、３－（２－アミノエチル）－３－アミノプロピルトリエトキシシラン、３－（２－アミノエチル）－３－アミノプロピルメチルジエトキシシラン、３－（２－フェニルアミノエチル）－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、３－（２－フェニルアミノエチル）－３－アミノプロピルトリエトキシシラン、３－（２－フェニルアミノエチル）－３－アミノプロピルメチルジメトキシシラン、３－（２－メチルアミノエチル）－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、３－（２－メチルアミノエチル）－３－アミノプロピルトリエトキシシラン、３－（２－エチルアミノエチル）－３－アミノプロピルトリメトキシシラン、及びＮ－（２－エチルアミノエチル）－３－アミノプロピルトリエトキシシランが挙げられる。

[0029] Ｘが式（ＩＩｃ）で表される基であるシランカップリング剤の例としては、３－イソシアナトプロピルトリメトキシシラン、３－イソシアナトプロピルメチルジメトキシシラン、３－イソシアナトプロピルトリエトキシシラン、及び３－イソシアナトプロピルメチルジエトキシシランが挙げられる。

[0030] Ｘが式（ＩＩｄ）で表される基であるシランカップリング剤の例としては、３－ウレイドプロピルトリメトキシシラン、３－ウレイドプロピルメチルジメトキシシラン、３－ウレイドプロピルトリエトキシシラン、３－ウレイドプロピルメチルジエトキシシラン、３－（３－フェニルウレイド）プロピルトリエトキシシラン、３－（３－メチルウレイド）プロピルトリエトキシシラン、３－（３－エチルウレイド）プロピルトリエトキシシラン、３－（３－プロピルウレイド）プロピルトリエトキシシラン、３－（３－ブチルウレイド）プロピルトリエトキシシラン、３－（３－ヘキシルウレイド）プロピルトリエトキシシラン、３－（３－フェニルウレイド）プロピルトリメトキシシラン、３－（３－メチルウレイド）プロピルトリメトキシシラン、３－（３－エチルウレイド）プロピルトリメトキシシラン、３－（３－プロピルウレイド）プロピルトリメトキシシラン、３－（３－ブチルウレイド）プロピルトリメトキシシラン、及び３－（３－ヘキシルウレイド）プロピルト

リメトキシシランが挙げられる。

[0031] Xが式（ＩＩｅ）で表される基であるシランカップリング剤の例としては、３－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、３－グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、３－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、及び３－グリシドキシプロピルメチルジエトキシシランが挙げられる。

[0032] カップリング剤の含有量は、熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して、１～４０質量部であってもよい。シランカップリング剤の含有量が１質量％以上であると、熱処理後のリードフレームからの剥離性がより改善される傾向がある。カップリング剤の含有量が４０質量％以下であると、接着層２を形成するためのワニスのゲル化、粘度低下等が起こりにくく、より容易に仮保護フィルムを製造できる。同様の観点から、カップリング剤の含有量が、熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して１～３５質量部、２～３５質量部、３～３０質量部、５質量部超３５質量部以下、５質量部超３０質量％以下、又は５質量部超２０質量部以下であってもよい。

[0033] 接着層２は、フィラーを更に含んでもよい。フィラーの例は、セラミック粉、ガラス粉、銀粉、銅粉、樹脂粒子、及びゴム粒子を含む。フィラーの含有量は、熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して０～３０質量部、１～３０質量部、又は５～１５質量部であってもよい。

[0034] 接着層２における、熱可塑性樹脂、低分子成分、及びカップリング剤の合計の含有量、又は、熱可塑性樹脂、低分子成分、カップリング剤及びフィラーの合計の含有量が、接着層２の質量を基準として９０～１００質量％であってもよい。

[0035] 接着層２の厚さは、仮保護フィルムのカールがより一層抑制されやすくなる観点から、２０μｍ以下、１８μｍ以下、１６μｍ以下、１４μｍ以下、１２μｍ以下、１０μｍ以下、９μｍ以下、又は８μｍ以下であってもよい。接着層２の厚さは、１μｍ以上、２μｍ以上、３μｍ以上、４μｍ以上、５μｍ以上、６μｍ以上、７μｍ以上、又は８μｍ以上であってもよい。接着層２の厚さが１μｍ以上２０μｍ以下であってもよい。

[0036] 支持フィルム１は、例えば、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリアミドイミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンナフタレートよりなる群から選ばれる少なくとも１種のポリマーのフィルムであってもよい。支持フィルム１が、フィルム状の銅、アルミニウム、ステンレススティール又はニッケルであってもよい。支持フィルム１がポリマーのフィルムである場合、その表面が、アルカリ処理、シランカップリング処理等の化学処理、サンドマット処理等の物理的処理、プラズマ処理、及びコロナ処理等の方法により表面処理されていてもよい。

[0037] 支持フィルム１の厚さが、例えば、５～１００μｍ、又は５～５０μｍ以下であってもよい。支持フィルムの厚さT_1に対する接着層の厚さT_2の比T_2/T_1が、０．５以下、０．３以下、又は０．２以下であってもよい。

[0038] 非接着層３は、リードフレームに対する接着性（又は感圧接着性）を０～２７０℃において実質的に有しない樹脂層である。非接着層は、高温で軟化しにくい樹脂層であってよく、例えば、高いガラス転移温度を有する樹脂層が、非接着層として機能することができる。

[0039] 非接着層３としての樹脂層は、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂（硬化物）又はこれらの組み合わせである樹脂を含む。熱可塑性樹脂は、アミド基、エステル基、イミド基、オキシ基又はスルホニル基を有していてもよい。熱硬化性樹脂は、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、又はビスマレイミド樹脂であってもよい。熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂とを組み合わせる場合、熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対し、熱硬化性樹脂の量が５～１００質量部、又は２０～７０質量部であってもよい。

[0040] 非接着層３は、フィラー（例えばセラミック粉、ガラス粉、銀粉、銅粉、樹脂粒子、ゴム粒子）、カップリング剤等を含有してもよい。非接着層３におけるフィラーの含有量は、樹脂の含有量１００質量部に対して１～３０質量部、又は５～１５質量部であってもよい。カップリング剤の含有量は、樹

脂の含有量１００質量部に対して１～２０質量部、又は２～１５質量部であってもよい。

[0041] 非接着層３の真鍮製の金型に対する９０度のピール強度が、２５℃において、５Ｎ／ｍ未満、又は１Ｎ／ｍ以下であってもよい。このピール強度は、非接着層３を真鍮製の金型に温度２５０℃、圧力８ＭＰａで１０秒間圧着した後に測定される。

[0042] 非接着層３の厚さは、例えば、１０μｍ以下、９μｍ以下、８μｍ以下、又は７μｍ以下であってもよい。非接着層の厚さは、例えば、１μｍ以上、２μｍ以上、３μｍ以上、４μｍ以上、５μｍ以上、又は６μｍ以上であってもよい。非接着層の厚さは、特に制限されないが、例えば、１～１０μｍ、又は１～８μｍであってもよい。

[0043] 仮保護フィルムは、例えば、低分子成分を準備することと、低分子成分を熱可塑性樹脂及び溶剤と混合し、それによりワニスを形成することと、ワニスを含む膜を支持フィルム１上に形成することと、膜から溶剤を除去することにより、接着層を形成することとを含む方法によって製造することができる。ワニスを含む膜は、例えばワニスを支持フィルムに塗布することによって形成できる。非接着層も接着層と同様の方法で形成することができる。

[0044] 半導体パッケージの製造方法

以上例示された仮保護フィルムを用いて、半導体パッケージを製造することができる。製造される半導体パッケージは、例えば、リードフレーム及びこれに搭載された半導体素子と、リードフレームの半導体素子側で半導体素子を封止する封止層とを有し、リードフレームの裏面が外部接続用に露出している、Ｎｏｎ Ｌｅａｄ Ｔｙｐｅ Ｐａｃｋａｇｅであってもよい。その具体例としては、ＱＦＮ（ＱｕａｄＦｌａｔ Ｎｏｎ－ｌｅａｄｅｄ Ｐａｃｋａｇｅ）、及びＳＯＮ（Ｓｍａｌｌ Ｏｕｔｌｉｎｅ Ｎｏｎ－ｌｅａｄｅｄ Ｐａｃｋａｇｅ）が挙げられる。

[0045] 図３及び４は、半導体パッケージを製造する方法の例を示す断面図である。図５は、図３及び４の製造方法によって得られる半導体パッケージの例を

示す断面図である。以下、必要に応じて各図面を参照して、各工程を説明する。

[0046] 図３及び図４に示される方法は、ダイパッド１１ａ及びインナーリード１１ｂを有するリードフレーム１１の一方の面である裏面に、仮保護フィルム１０をその接着層がリードフレーム１１に接する向きで貼り付ける工程と、ダイパッド１１ａの仮保護フィルム１０とは反対側の面上に半導体素子１４を搭載する工程と、半導体素子１４とインナーリード１１ｂとを接続するワイヤ１２を設ける工程と、半導体素子１４及びワイヤ１２を封止する封止層１３を形成して、リードフレーム１１、半導体素子１４及び封止層１３を有する、仮保護された封止成形体２０を得る工程と、封止成形体２０から仮保護フィルム１０を剥離する工程と、をこの順に備える。仮保護された封止成形体は、封止成形体２０及び仮保護フィルム１０から構成される。

[0047] 仮保護フィルム１０をリードフレーム１１に貼り付ける工程は、リードフレーム１１上に配置された仮保護フィルム１０を加熱及び加圧することを含んでいてもよい。加熱温度は１５０℃以上、１８０℃以上、又は２００℃以上であってもよく、４００℃以下であってもよい。加熱温度が１５０℃以上４００℃以下であってもよい。圧力は０．５～３０ＭＰａ、１～２０ＭＰａ、又は３～１５ＭＰａであってもよい。加熱及び加圧の時間は０．１～６０秒、１～３０秒、又は３～２０秒であってもよい。

[0048] リードフレーム１１は、例えば、４２アロイ等の鉄系合金、銅、又は銅系合金から形成されたものであってもよい。リードフレーム１１が、銅又は銅系合金から形成された成形体と、その表面を被覆するパラジウム、金、銀等の被覆層とを有していてもよい。

[0049] 半導体素子１４は、通常、接着剤（例えば、銀ペースト）を介してダイパッド１１ａに接着される。半導体素子１４をダイパッド１１ａに接着した後に、最大温度２５０～４４０℃、又は２５０～４００℃の温度、及び１～３０分間の条件で、リフロー接続（ＣｕＣｌｉｐ接続等）を行ってもよい。

[0050] ワイヤ１２は、特に制限されないが、例えば、金線、銅線、又はパラジウ

ム被覆銅線であってもよい。例えば、２００～２６０℃、又は３５０～２６０℃で３～６０分間加熱して超音波と押し付け圧力を利用して、半導体素子１４及びインナーリード１１ｂをワイヤ１２と接合してもよい。

[0051] 封止層１３は、封止材を用いた封止成形によって形成される。封止成形によって、複数の半導体素子１４及びそれらを一括して封止する封止層１３を有する封止成形体２０を得てもよい。封止成形の間、仮保護フィルム１０が設けられていることにより、封止材がリードフレーム１１の裏面側に回り込むことが抑制される。

[0052] 封止層１３を形成する間の温度（封止材の温度）は、１４０～２００℃、又は１６０～１８０℃であってもよい。封止層を形成する間の圧力は、６～１５ＭＰａ、又は７～１０ＭＰａであってもよい。封止成形の時間は、１～５分、又は２～３分であってもよい。

[0053] 形成された封止層１３を必要に応じて加熱硬化させてもよい。封止層１３の硬化のための加熱温度は、１５０～２００℃、又は１６０～１８０℃であってもよい。封止層１３の硬化のための加熱時間は、４～７時間、又は５～６時間であってもよい。

[0054] 封止材は、例えば、クレゾールノボラックエポキシ樹脂、フェノールノボラックエポキシ樹脂、ビフェニルジエポキシ樹脂、及びナフトールノボラックエポキシ樹脂から選ばれる１種以上のエポキシ樹脂を含んでいてもよい。封止材は、フィラー、ブロム化合物等の難燃性物質、ワックス成分等を含んでいてもよい。

[0055] 封止層１３を形成する封止成形の後、得られた封止成形体２０のリードフレーム１１及び封止層１３から、仮保護フィルム１０が剥離される。封止層１３を硬化する場合、仮保護フィルム１０を、封止層１３の硬化の前又は後のいずれの時点で剥離してもよい。

[0056] 封止成形体２０から仮保護フィルム１０を剥離するために仮保護フィルム１０を加熱する温度は、０～２５０℃、１００～２００℃、又は１５０～２５０℃であってもよい。

[0057] 仮保護フィルム１０をリードフレーム１１から剥離した後、リードフレーム１１及び封止層１３上に接着層の一部が残留した場合、これを除去してもよい。残留した接着層を、機械的ブラッシング、又は溶剤によって除去してもよい。溶剤は、例えば、Ｎ－メチル－２－ピロリドン、ジメチルアセトアミド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、又はジメチルホルムアミドであってもよい。

[0058] リードフレームがダイパッド及びインナーリードを有する複数のパターンを含む場合、必要に応じて、封止成形体２０を分割して、それぞれ１個の半導体素子を有する図５の半導体パッケージ１００を複数得ることができる。すなわち、リードフレーム１１が複数のダイパッド１１ａを有し、複数のダイパッド１１ａの各々に半導体素子１４が搭載される場合、一実施形態に係る製造方法は、仮保護フィルム１０（又は１０’）を封止成形体２０から剥離した後に封止成形体２０を分割して、１個のダイパッド１１ａ及び半導体素子１４を有する半導体パッケージ１００を得る工程を更に備えていてもよい。

[0059] 長尺の仮保護フィルムを巻芯に巻き取り、得られたリール体から仮保護フィルムを巻き出しながら、半導体パッケージを製造してもよい。この場合のリール体は、巻芯と、巻芯に巻き取られた上述の実施形態に係る仮保護フィルムとを有する。

[0060] 図６は、リール体の例を示す斜視図である。図６に示すリール体３０は、巻芯３１と、巻芯３１に巻き取られた仮保護フィルム１０と、側板３２と、を備える。巻芯３１及び仮保護フィルム１０の幅（巻取方向と直交する方向の長さ）は、０．００１ｃｍ以上、０．００５ｃｍ以上、又は０．００８ｃｍ以上であってよく、０．０３ｃｍ以下であってもよい。巻芯３１及び仮保護フィルム１０の幅（巻取方向と直交する方向の長さ）は、例えば、０．００１ｃｍ以上０．０３ｃｍ以下、０．００５ｃｍ０．０３ｃｍ以下、又は０．００８ｃｍ以上０．０３ｃｍ以下であってもよい。

[0061] 仮保護フィルムは、リール体を包装袋に収容した包装体として提供されてもよい。図７は、包装体の例を示す。図７に示すように、包装体５０は、リール体３０と、リール体３０を収容した包装袋４０と、を備える。リール体３０は、通常個別に包装袋に収容されるが、複数個（例えば、２～３個）のリール体３０を一個の包装袋４０に収容してもよい。

[0062] 包装袋４０は、樹脂フィルムから形成されていてもよい。包装袋４０が、アルミニウム層を有する樹脂フィルムである複合フィルムから形成されていてもよい。包装袋４０の具体例としては、アルミニウムコーティングされたプラスチック製の袋が挙げられる。樹脂フィルムの素材としては、ポリエチレン、ポリエステル、塩化ビニル、及びポリエチレンテレフタレート等のプラスチックが挙げられる。リール体３０は、例えば、真空パックされた状態で包装袋に収容されていてもよい。包装体５０は、真空パックされたものに限られない。

[0063] 包装袋４０には、リール体３０とともに、乾燥剤が収容されていてもよい。乾燥剤としては、例えば、シリカゲルが挙げられる。包装体５０は、リール体３０を収容した包装袋４０を包む緩衝材を更に有していてもよい。

[0064] 包装体５０は、梱包箱に収容された梱包物として提供されてもよい。図８は、梱包物の例を示す。図８に示すように、梱包物７０は、包装体５０と、包装体５０を収容した梱包箱６０と、を備える。梱包箱６０には、一個又は複数個の包装体５０が収容される。梱包箱６０としては、例えば、段ボールを用いることができる。

[0065] 本開示に係る仮保護フィルムを用いて製造される半導体装置は、高密度化、小面積化、薄型化等の点で優れており、例えば、携帯電話、スマートフォン、パソコン、タブレット等の電子機器に好適に利用することができる。

実施例

[0066] 本発明は以下の実施例に限定されない。

１．低分子成分

以下のソルビトールポリグリシジルエーテルの製品（ナガセケムテックス

株式会社製）を低分子成分として使用した。

ＥＸ－６２２（全塩素量：１９．４質量%）

ＥＸ－６１２（全塩素量：１３．８質量%）

ＥＸ－６１４Ｂ（全塩素量１０．１質量%）

ＥＸ－６１４（全塩素量１１．３質量%）

[0067] ２．仮保護フィルムの作製

表１に示される配合比（質量部）で各成分を含む接着層を有する実施例又は比較例の仮保護フィルムを、以下の手順で作製した。表１には、各低分子成分における全塩素量、及び低分子成分の含有量から算出された、接着層における全塩素量も示される。

２，２－ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］プロパン２７０．９ｇ（０．６３モル）、及び１，３－ビス（３－アミノプロピル）－テトラメチルジシロキサン６７．０ｇ（０．２７モル）と、無水トリメリット酸クロライド１８７．３ｇ（０．８９モル）とから形成された重縮合体である芳香族ポリエーテルアミドイミドを準備した。この芳香族ポリエーテルアミドイミド１００質量部と、低分子成分１０質量部と、シランカップリング剤（３－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社製、商品名：ＳＨ６０４０）３質量部とをＮ－メチルピロリドンに溶解して、接着層形成用のワニスを得た。

得られたワニスを、支持体フィルムの片面上に塗布した。支持体フィルムとして、化学処理を施した表面を有するポリイミドフィルム（厚さ：２５μｍ、ＵＢＥ株式会社製、商品名：ユーピレックスＳＧＡ）を用いた。支持フィルム上の塗膜を１００℃で１０分、及び２００℃で１０分間の加熱によって乾燥して、厚さ２μｍの接着層を形成して、支持フィルム及び接着層を有する仮保護フィルムを得た。

[0068] ３．ピール強度

（１）熱処理前

仮保護フィルムを、温度２３５℃、圧力６ＭＰａ、時間１０秒の条件で、

銅板に、接着層が銅板に接する向きで貼り付けた。次いで、２００℃における接着層と銅板との９０度ピール強度を、引き剥がし速度：毎分３００ｍｍの条件で測定した。

（２）熱処理後

仮保護フィルムを、温度２３５℃、圧力６ＭＰａ、時間１０秒の条件で、銅板に、接着層が銅板に接する向きで貼り付けた。次いで、銅板及びこれに貼り付けられた仮保護フィルムを、１８０℃のオーブン中で１時間加熱した。その後、オーブンから取り出した銅板及び仮保護フィルムを、窒素雰囲気下で、昇温速度２℃／秒で最大温度の４００℃まで昇温し、４００℃で１秒間保持する条件の熱処理に供した。熱処理後、２００℃における接着層と銅板との９０度ピール強度を、引き剥がし速度：毎分３００ｍｍの条件で測定した。

[0069] [表1]

		実施例１	実施例２	比較例１	比較例２
芳香族ポリエーテルアミドイミド		100	100	100	100
低分子成分	EX-622（19.4 質量%）	10	-	-	-
	EX-612（13.8 質量%）	-	10	-	-
	EX-614B（10.1 質量%）	-	-	10	-
	EX-614（11.3 質量%）	-	-	-	10
シランカップリング剤		3	3	3	3
接着層	全塩素量[質量%]	1.72	1.22	0.89	1.00
ピール強度[N/m] 剥離温度：200℃	熱処理前	140	149	145	153
	熱処理後	34	39	50	51

[0070] 表１に評価結果が示される。実施例１及び２の仮保護フィルムは、リードフレームに適切に貼り付けることが可能で、且つ、４００℃程度の高温の熱履歴を受けた後により一層容易に剥離することが確認された。

符号の説明

[0071] １…支持フィルム、２…接着層、３…非接着層、１０，１０’…仮保護フィルム、１１…リードフレーム、１１ａ…ダイパッド、１１ｂ…インナーリード、１２…ワイヤ、１３…封止層、１４…半導体素子、２０…封止成形体、３０…リール体、３１…巻芯、３２…側板、４０…包装袋、５０…包装体

、６０…梱包箱、７０…梱包物、１００…半導体パッケージ。

請求の範囲

[請求項1] 支持フィルムと、前記支持フィルムの片面又は両面上に設けられた接着層と、を備え、リードフレームのダイパッドに搭載された半導体素子を封止する封止層を形成する封止成形の間、前記リードフレームの前記半導体素子とは反対側の面を仮保護するために用いられる、半導体封止成形用仮保護フィルムであって、

前記接着層が、熱可塑性樹脂と、分子量１０００未満の化合物である低分子成分と、を含み、

前記低分子成分における全塩素量が１２．５質量％以上である、

半導体封止成形用仮保護フィルム。

[請求項2] 前記低分子成分の含有量が、前記熱可塑性樹脂の含有量１００質量部に対して３質量部以上２０質量部以下である、請求項１に記載の半導体封止成形用仮保護フィルム。

[請求項3] 支持フィルムと、前記支持フィルムの片面又は両面上に設けられた接着層と、を備え、リードフレームのダイパッドに搭載された半導体素子を封止する封止層を形成する封止成形の間、前記リードフレームの前記半導体素子とは反対側の面を仮保護するために用いられる、半導体封止成形用仮保護フィルムであって、

前記接着層が、熱可塑性樹脂と、分子量１０００未満の化合物である低分子成分と、を含み、

前記接着層における全塩素量が１．１１質量％以上である、

半導体封止成形用仮保護フィルム。

[請求項4] 前記低分子成分が１以上のエポキシ基を有するエポキシ化合物を含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体封止成形用仮保護フィルム。

[請求項5] 支持フィルムと、前記支持フィルムの片面又は両面上に設けられた接着層と、を備え、リードフレームのダイパッドに搭載された半導体素子を封止する封止層を形成する封止成形の間、前記リードフレーム

の前記半導体素子とは反対側の面を仮保護するために用いられる、半導体封止成形用仮保護フィルムを製造する方法であって、

当該方法が、

分子量１０００未満の化合物である低分子成分を準備することと、

前記低分子成分を熱可塑性樹脂及び溶剤と混合し、それによりワニスを形成することと、

前記ワニスを含む膜を前記支持フィルム上に形成することと、

前記膜から前記溶剤を除去することにより、前記接着層を形成することと、

を含み、

前記低分子成分における全塩素量が１２．５質量％以上である、

方法。

[請求項6] ダイパッドを有するリードフレームと、

請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体封止成形用仮保護フィルムと、

を備え、

前記仮保護フィルムが、前記リードフレームの一方の面に、前記仮保護フィルムの接着層が前記リードフレームと接する向きで貼り付けられている、仮保護フィルム付きリードフレーム。

[請求項7] ダイパッドを有するリードフレームと、

前記リードフレームの一方の面側において前記ダイパッドに搭載された半導体素子と、

前記半導体素子を封止している封止層と、

請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体封止成形用仮保護フィルムと、

を備え、

前記仮保護フィルムが、前記リードフレームの前記半導体素子とは反対側の面に、前記仮保護フィルムの接着層が前記リードフレームと

接する向きで貼り付けられている、仮保護された封止成形体。

[請求項8] ダイパッドを有するリードフレームの一方の面に、請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体封止成形用仮保護フィルムを、前記仮保護フィルムの接着層が前記リードフレームに接する向きで貼り付けることと、

前記ダイパッドの前記仮保護フィルムとは反対側の面上に半導体素子を搭載することと、

前記半導体素子を封止する封止層を形成して、前記リードフレーム、前記半導体素子及び前記封止層を有する、仮保護された封止成形体を得ることと、

前記封止成形体から前記仮保護フィルムを剥離することと、

をこの順に備える、半導体パッケージを製造する方法。

[請求項9] 前記リードフレームが複数の前記ダイパッドを有し、前記複数のダイパッドの各々に前記半導体素子が搭載され、

当該方法が、前記仮保護フィルムを前記封止成形体から剥離した後に前記封止成形体を分割して、１個の前記ダイパッド及び前記半導体素子を有する半導体パッケージを得る工程を更に備える、請求項８に記載の方法。