

明 細 書

発明の名称： 離型フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、離型フィルムに関し、より詳しくはフリップチップ接続において半導体素子を樹脂によって封止するために用いられる離型フィルムに関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器の高機能化とモバイル用途への拡大に対応して半導体装置の高密度化、高集積化の要求が強まり、半導体パッケージの大容量高密度化が進んでいる。そして、より一層の高速化や高機能化のためには多くの信号をすばやく伝達する必要があり、半導体素子とパッケージ基板との接続方式は、従来のワイヤーボンディング接続から、より多ピン化や高速化が可能な半田バンプ（接続電極）を介して直接的に接続するフリップチップ接続が採用されている。更には、情報処理能力を向上させるため、半導体パッケージにデザインされる配線も高ピッチ化が進み、半田バンプ間の距離やバンプ自体の高さも減少し、狭ピッチ、狭ギャップ化が進展している。フリップチップ接続においては、接合部分の補強や信頼性向上等を目的として、半導体素子とパッケージ基板の間隙を樹脂組成物で封止することが一般的である。

[0003] 樹脂組成物による封止方法としては、一般にキャピラリーアンダーフィル方式が採用されている。この方法は、半導体素子の一辺または複数面に液状封止樹脂組成物を塗布し毛細管現象を利用して樹脂組成物をパッケージ基板と半導体素子の間隙に流れ込ませることによって行われる。

[0004] しかし、近年、組立コストや工数を削減するため、樹脂組成物による封止方法として、半導体素子の保護とマスキングのために、離型フィルムと半導体素子とが直接接触した状態で封止が行われるモールドアンダーフィル方式（Molded Underfill; MUF）が開発されてきた（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-123063号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、モールドアンダーフィル方式において用いられる封止用の樹脂は、狭ギャップに対する、充填性の向上のため、極めて粘性が高く、頻繁に金型の洗浄を行うことが求められ、生産効率が低下するとともに、多くの装置を購入する必要が生じた。

[0007] 離型フィルムが金型内で高温に付される際に、離型フィルムに含まれる成分が当該離型フィルム表面に移行し、当該移行した成分によって金型又は封止樹脂の成型体（以下、成形体と称す）が汚染される場合がある。当該汚染が起こった場合、金型又は成形体から当該成分を除去する必要が生じる。また、当該成分を除去することはしばしば困難を伴う。そのため、当該成分による金型又は成形体の汚染が起こらないことが求められる。

[0008] また、離型フィルムを、1回の成形に使用するだけでなく、複数回の成形において繰り返し使用することができれば、成形コストを低減することができる。しかしながら、離型フィルムを複数回の成形において繰り返し使用するためには、複数回の成形を通じて離型フィルムの性能が維持される必要がある。

[0009] 以上を踏まえ、本発明は、金型又は成形体を汚染しない離型フィルムを提供することを目的とする。また、本発明は、金型又は成形体を汚染せず且つ複数回の成形において連続して使用可能である離型フィルムを提供することも目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、特定の構成を有する離型フィルムが、離型性、例えば、フリップチップ接続において用いられる封止用樹脂からの離型性に優れており

及び汚染性が低いことを見出した。本発明者らはさらに、当該離型フィルムを複数回の成形に使用することができることを見出した。

[0011] すなわち、本発明は、熱可塑性樹脂から形成されている基材層と、前記基材層の少なくとも一方の面に積層された、樹脂組成物から形成されている表面層と、を有し、且つ、

J I S K 7 1 2 8 - 1 に準拠したトラウザー引裂強度が 5 N/mm 以上であり、前記樹脂組成物の剥離力が、J I S Z 0 2 3 7 に従い 175°C で測定された場合に、 15 mN/30 mm 以下であり、前記樹脂組成物の破断点伸度が、J I S K 7 1 2 7 に従い 175°C で測定された場合に、70%以上である、離型フィルムを提供する。

前記樹脂組成物がフッ素系樹脂でありうる。

前記樹脂組成物がイソシアネート系硬化剤を含みうる。

前記樹脂組成物が、四フッ化エチレン樹脂を含みうる。

前記離型フィルムは、フリップチップ接続される半導体の封止において用いられてよい。

前記離型フィルムは、2回以上の成形のために用いられてよい。

発明の効果

[0012] 本発明により、離型性に優れており及び汚染性が低い離型フィルムが提供される。さらに、本発明の離型フィルムは、複数回の成形のために繰り返し用いることができる。

なお、本発明の効果は、ここに記載された効果に必ずしも限定されるものではなく、本明細書中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の離型フィルムの構造の例を示す図である。

[図2]トランスファーモールド成形における本発明の離型フィルムの使用方法の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明を実施するための形態について、詳細に説明する。なお、以

下に説明する実施形態は本発明の代表的な実施形態の一例を示したものであり、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものでない。

[0015] 1. 離型フィルム

[0016] 本発明の離型フィルムは、熱可塑性樹脂から形成されている基材層と、前記基材層の少なくとも一方の面に積層された、樹脂組成物から形成されている表面層とを含む。なお、前記表面層は、前記基材層の2つの表面に積層されていてもよい。本発明の離型フィルムの構造の一例を図1に示す。図1に示されるとおり、本発明の離型フィルム100は、基材層101と、その両面に積層された表面層102及び103とから構成されている。基材層101は、熱可塑性樹脂から形成されている。2つの表面層102及び103は、樹脂組成物から形成されている。2つの表面層102及び103は、同じ樹脂組成物から形成されてよく、又は、異なる樹脂組成物から形成されてもよい。

[0017] 本発明の離型フィルムは、前記基材層と当該基材層の両面に形成された前記表面層とから構成されていることによって、優れた離型性を有し、且つ、成形における金型及び／又は成形体の汚染性が低い。さらに、本発明の離型フィルムは、複数回の成形のために使用することができる。

[0018] 以下で、本発明の離型フィルムについてより詳細に説明する。

[0019] [基材層]

[0020] 前記基材層は、熱可塑性樹脂から形成されている。当該熱可塑性樹脂は、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、又はポリ塩化ビニル系樹脂でありうる。特に、フリップチップを封止する樹脂との易剥離性、金型追従性の観点から、前記熱可塑性樹脂は、好ましくはポリエステル系樹脂である。

[0021] 前記ポリエステル系樹脂は、主鎖中にエステル結合を有する高分子である。前記ポリエステル系樹脂は、例えば、多価アルコールと多塩基酸との重合体でありうる。前記ポリエステル系樹脂は、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂、ポリ

エチレンナフタレート（PEN）樹脂、ポリブチレンナフタレート（PBN）樹脂、及びポリカーボネート（PC）樹脂からなる群から選ばれる１つ又は２つ以上の組合せであってよい。前記ポリエステル系樹脂は、ポリエステルを主成分とする樹脂であり、例えば、ポリエステルの当該樹脂質量に対して好ましくは９０質量％以上、より好ましくは９５質量％以上、さらに好ましくは９８質量％以上の割合で含むうる。

[0022] 前記ポリエステル系樹脂は、好ましくはPET樹脂であり、より好ましくは易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂であってよい。易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂は、汎用のポリエチレンテレフタレート樹脂よりも優れた成型性を有するポリエチレンテレフタレート樹脂をいう。前記基材層が前記易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂により形成されていることが、本発明の離型フィルムの低汚染性に特に寄与する。

[0023] 前記易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂は、例えば、共重合ポリエチレンテレフタレート樹脂であってよい。共重合ポリエチレンテレフタレートは、例えば、テレフタル酸とエチレングリコールと共重合成分とを反応させることにより得られてよく、又は、共重合成分のポリマーとポリエチレンテレフタレートとを混合及び溶融し次に分配反応させることにより得られてもよい。

前記共重合成分は、例えば、酸成分であってよく、又はアルコール成分であってもよい。前記酸成分として、芳香族二塩基酸（例えば、イソフタル酸、フタル酸、及びナフタレンジカルボン酸等）、脂肪族ジカルボン酸（例えば、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、及びデカンジカルボン酸等）、及び脂環族ジカルボン酸（例えば、シクロヘキサンジカルボン酸等）を挙げることができる。前記アルコール成分として、脂肪族ジオール（例えば、ブタンジオール、ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、及びヘキサジオール等）及び脂環族ジオール（例えば、シクロヘキサンジメタノール等）を挙げることができる。前記共重合成分として、これらの化合物のうちの１つ又は２つ以上の組み合わせが用いられてよい。前記酸成分は、特には

、イソフタル酸及び／又はセバシン酸でありうる。

[0024] 本発明において用いられる前記易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂から形成される基材層として、市販入手可能なものを用いてよい。例えば、前記基材層として、テフレックス（登録商標）FT、テフレックス（登録商標）FT3、及びテフレックス（登録商標）FW2（いずれも帝人フィルムソリューション株式会社製）を用いることができる。また、前記基材層として、エンブレット（登録商標）CTK-38（ユニチカ株式会社製）が用いられてもよい。

前記易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂から形成される基材層は、例えば、特開平2-305827号公報、特開平3-86729号公報、又は特開平3-110124号公報に記載された方法により製造されてもよい。本発明の一つの好ましい実施形態に従い、前記基材層は、これらの公報のいずれかに記載されるように、面配向係数が好ましくは0.06~0.16、より好ましくは0.07~0.15となるように、易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂を二軸延伸したものであってよい。

[0025] 前記易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂のガラス転移温度は、好ましくは60℃~95℃であり、より好ましくは65℃~90℃でありうる。前記易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂のガラス転移温度が上記数値範囲内のガラス転移温度を有することが、本発明の離型フィルムを複数回の成形において使用可能とすることに寄与する。

通常のポリエチレンテレフタレートは、一般的に100℃以上のガラス転移温度を有する。前記易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂のガラス転移温度は、汎用ポリエチレンテレフタレート樹脂のガラス転移温度よりも低い。前記ガラス転移温度は、示差熱分析（DTA）により測定される。

[0026] 前記ポリオレフィン系樹脂は、例えば、オレフィン類（例えば、 α -オレフィン類）を主要なモノマーとする重合により得られる高分子である。当該ポリオレフィン系樹脂は、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、又はこれらの混合物であってもよい。ポリエチレン系樹脂は、ポリエ

チレンを主成分とする樹脂であり、例えば、ポリエチレンを当該樹脂質量に対して好ましくは90質量%以上、より好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上の割合で含む。ポリプロピレン系樹脂は、ポリプロピレンを主成分とする樹脂であり、例えば、ポリプロピレンを当該樹脂質量に対して好ましくは90質量%以上、より好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上の割合で含む。

[0027] 前記ポリアミド系樹脂は、ポリアミドを主成分とする樹脂であり、例えば、ポリアミドを当該樹脂質量に対して好ましくは90質量%以上、より好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上の割合で含む。前記ポリアミドは、例えば、脂肪族ポリアミドであってよく、より具体的には、ポリアミド6、ポリアミド6・6、ポリアミド6・10、ポリアミド11、ポリアミド12、又はポリアミド6・12でありうる。

[0028] 前記ポリ塩化ビニル系樹脂は、ポリ塩化ビニルを主成分とする樹脂であり、例えば、ポリ塩化ビニルを当該樹脂質量に対して好ましくは90質量%以上、より好ましくは95質量%以上、さらに好ましくは98質量%以上の割合で含む。前記ポリ塩化ビニルは、例えば、塩化ビニルの単独重合体であってよく又は塩化ビニルとモノマーとの共重合体であってもよい。当該モノマーは、例えば、酢酸ビニル又はエチレンでありうる。

[0029] 前記基材層の引張破断強度は、JIS K7127に従い、175℃で測定された場合に、好ましくは40MPa～200MPaであり、より好ましくは40MPa～120MPaであり、さらに好ましくは40MPa～110MPaであり、さらにより好ましくは45MPa～100MPaでありうる。

前記基材層の引張破断伸度は、JIS K7127に従い、175℃で測定された場合に、好ましくは200%～500%であり、より好ましくは250%～450%であり、さらに好ましくは300%～400%でありうる。前記基材層が上記数値範囲内の引張破断強度及び／又は引張破断伸度を有することが、本発明の離型フィルムを複数回の成形において使用可能とする

ことに寄与する。

[0030] 前記基材層の厚みは、例えば、好ましくは $10\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ 、より好ましくは $15\mu\text{m}$ ～ $75\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $20\mu\text{m}$ ～ $70\mu\text{m}$ でありうる。当該厚みが、本発明の離型フィルムを複数回の成形において使用可能とすることに寄与する。

[0031] [表面層]

[0032] 本発明の離型フィルムを構成する表面層は、樹脂組成物から形成されている。当該樹脂組成物としては、例えば、フッ素系樹脂、アクリル系樹脂等がありうる。これらの中でも十分な耐熱性を維持しつつ、良好な剥離性を発現できる点で、フッ素系樹脂で形成されたものが好ましい。

[0033] 本発明の好ましい実施態様に従い、前記フッ素系樹脂は塩素を含まない。当該フッ素系樹脂は、好ましくは四フッ化エチレン系樹脂を含み、より好ましくは四フッ化エチレン系樹脂を主成分として含む。四フッ化エチレン系樹脂が主成分であるとは、当該フッ素系樹脂が四フッ化エチレン系樹脂のみからなること、又は、当該フッ素系樹脂に含まれる成分のうち四フッ化エチレン系樹脂の量が最も多いことを意味する。当該フッ素系樹脂は、例えば反応性官能基含有フッ素系重合体と硬化剤とを含むフッ素系樹脂組成物の硬化物でありうる。

[0034] 前記フッ素系樹脂組成物に含まれる前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、前記硬化剤によって硬化可能であるフッ素系重合体であってよい。前記反応性官能基と前記硬化剤とは当業者により適宜選択されてよい。

前記反応性官能基は、例えば、水酸基、カルボキシル基、 $-\text{COOC}-$ で表される基、アミノ基、又はシリル基であってよく、好ましくは水酸基である。これらの基によって、前記硬化物を得るための反応が良好に進行する。

これらの反応性官能基のうち、水酸基が、前記硬化物を得るための反応に特に適している。すなわち、前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、好ましくは水酸基含有フッ素系重合体であり、より好ましくは水酸基含有四フッ

化エチレン系重合体でありうる。

[0035] 前記反応性官能基含有フッ素系重合体のフッ素含有単位は、好ましくはパーフルオロオレフィンに基づくフッ素含有単位である。当該パーフルオロオレフィンに基づくフッ素含有単位は、より好ましくはテトラフルオロエチレン（四フッ化エチレン、本明細書内以下において「TFE」ともいう）、ヘキサフルオロプロピレン（HFP）、及びパーフルオロ（アルキルビニルエーテル）（PAVE）から選ばれる1つ、2つ、又は3つに基づくものであってよい。好ましくは、当該パーフルオロオレフィンに基づくフッ素含有単位のうち、TFEに基づくフッ素含有単位が最も多い。

[0036] 前記反応性官能基含有フッ素系重合体の水酸基価（特には水酸基含有フッ素系重合体の水酸基価）は、好ましくは $10\text{ mg KOH/g} \sim 300\text{ mg KOH/g}$ であり、より好ましくは $10\text{ mg KOH/g} \sim 200\text{ mg KOH/g}$ であり、さらに好ましくは $10\text{ mg KOH/g} \sim 150\text{ mg KOH/g}$ でありうる。前記反応性官能基含有フッ素系重合体の水酸基価が上記数値範囲の下限值以上であることによって、樹脂組成物の硬化性が良好になりうる。また、前記反応性官能基含有フッ素系重合体の水酸基価が上記数値範囲の上限値以下であることが、当該樹脂組成物の硬化物を複数回の成形に適したものとするに寄与しうる。当該水酸基価は、JIS K 0070に準拠する方法により測定して得られる。

[0037] 前記反応性官能基含有フッ素系重合体の酸価（特には水酸基含有フッ素系重合体の酸価）は、好ましくは $0.5\text{ mg KOH/g} \sim 100\text{ mg KOH/g}$ であり、より好ましくは $0.5\text{ mg KOH/g} \sim 50\text{ mg KOH/g}$ でありうる。前記反応性官能基含有フッ素系重合体の酸価が上記数値範囲の下限值以上であることによって、樹脂組成物の硬化性が良好になりうる。また、前記反応性官能基含有フッ素系重合体の酸価が上記数値範囲の上限値以下であることが、当該樹脂組成物の硬化物を複数回の成形に適したものとするに寄与しうる。

[0038] 前記反応性官能基含有フッ素系重合体の反応性官能基は、当該反応性官能

基を有するモノマーを、フッ素含有モノマー（特には上記パーフルオロオレフィン）と共重合することにより、当該フッ素系重合体に導入されてよい。すなわち、前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、反応性官能基含有モノマーに基づく重合単位とフッ素含有モノマー（特には上記パーフルオロオレフィン）に基づく重合単位とを含みうる。

[0039] 前記反応性官能基が水酸基である場合、前記反応性官能基を有するモノマーは、好ましくは水酸基含有ビニルエーテル又は水酸基含有アリルエーテルでありうる。水酸基含有ビニルエーテルとして、例えば、2-ヒドロキシエチルビニルエーテル、3-ヒドロキシプロピルビニルエーテル、2-ヒドロキシプロピルビニルエーテル、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピルビニルエーテル、4-ヒドロキシブチルビニルエーテル、4-ヒドロキシ-2-メチルブチルビニルエーテル、5-ヒドロキシペンチルビニルエーテル、及び6-ヒドロキシヘキシルビニルエーテルを挙げることができ、水酸基含有水酸基含有アリルエーテルとして、例えば、2-ヒドロキシエチルアリルエーテル、4-ヒドロキシブチルアリルエーテル、及びグリセロールモノアリルエーテルを挙げることができる。代替的には、前記反応性官能基を有するモノマーは、例えば、アクリル酸2-ヒドロキシエチル及びメタクリル酸2-ヒドロキシエチルなどの（メタ）アクリル酸のヒドロキシアシルエステルであってもよい。前記反応性官能基を有するモノマーとして、これらの化合物のうちの1つ又は2つ以上の組み合わせが用いられてよい。前記反応性官能基が水酸基である場合、前記反応性官能基を有するモノマーは、前記樹脂組成物の硬化性の観点から、より好ましくは水酸基含有ビニルエーテルであり、特に好ましくは4-ヒドロキシブチルビニルエーテル及び／又は2-ヒドロキシエチルビニルエーテルでありうる。

[0040] 前記反応性官能基がカルボキシル基である場合、前記反応性官能基を有するモノマーは、好ましくは不飽和カルボン酸、不飽和カルボン酸のエステル、又は不飽和カルボン酸の酸無水物であってよい。

前記反応性官能基がアミノ基である場合、前記反応性官能基を有するモノ

マーは、例えば、アミノビニルエーテル又はアリルアミンであってよい。

前記反応性官能基がシリル基である場合、前記反応性官能基を有するモノマーは、好ましくはシリコン系ビニルモノマーでありうる。

[0041] 前記フッ素含有モノマーは、好ましくはパーフルオロオレフィンである。パーフルオロオレフィンとして、例えば、テトラフルオロエチレン（TFE）、ヘキサフルオロプロピレン（HFP）、及びパーフルオロ（アルキルビニルエーテル）（PAVE）を挙げることができる。好ましくは、前記フッ素含有モノマーはTFEを含む。

[0042] 好ましくは、前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、反応性官能基含有モノマーに基づく重合単位及びフッ素含有モノマーに基づく重合単位に加えて、フッ素非含有ビニルモノマーに基づく重合単位も含みうる。当該フッ素非含有ビニルモノマーは、例えば、カルボン酸ビニルエステル、アルキルビニルエーテル、及び非フッ素化オレフィンからなる群から選ばれる1つ又は2つ以上の組み合わせでありうる。

カルボン酸ビニルエステルとして、例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、イソ酪酸ビニル、ピバリン酸ビニル、カプロン酸ビニル、バーサチック酸ビニル、ラウリン酸ビニル、ステアリン酸ビニル、シクロヘキシルカルボン酸ビニル、安息香酸ビニル、及びパラ-tert-ブチル安息香酸ビニルを挙げることができる。

アルキルビニルエーテルとして、例えば、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、及びシクロヘキシルビニルエーテルを挙げることができる。

非フッ素化オレフィンとして、例えば、エチレン、プロピレン、n-ブテン、イソブテンを挙げることができる。

また、前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、反応性官能基含有モノマーに基づく重合単位及びパーフルオロオレフィンであるフッ素含有モノマーに基づく重合単位に加えて、例えば、ビニリデンフルオライド（VdF）、クロロトリフルオロエチレン（CTFE）、ビニルフルオライド（VF）、

及びフルオロビニルエーテルなどの、パーフルオロオレフィン以外のフッ素系単量体に基づく重合単位を含んでもよい。

[0043] 前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、例えば、TFE／非フッ素化オレフィン／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体、TFE／カルボン酸ビニルエステル／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体、又はTFE／アルキルビニルエーテル／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体でありうる。

より具体的には、前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、TFE／イソブチレン／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体、TFE／バーサチック酸ビニル／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体、又はTFE／VdF／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体でありうる。前記反応性官能基含有フッ素系重合体は、特に好ましくは、TFE／イソブチレン／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体又はTFE／バーサチック酸ビニル／ヒドロキシブチルビニルエーテル系共重合体でありうる。

前記反応性官能基含有フッ素系重合体として、例えば、ゼッフルGKシリーズの製品を使用することができる。

[0044] 前記フッ素系樹脂組成物に含まれる前記硬化剤は、前記反応性官能基含有フッ素系重合体に含まれる反応性官能基の種類に応じて当業者により適宜選択されてよい。

前記反応性官能基が水酸基である場合、前記硬化剤は、好ましくはイソシアネート系硬化剤、メラミン樹脂、シリケート化合物、及びイソシアネート基含有シラン化合物から選ばれる1つ又は2つ以上の組み合わせでありうる。

前記反応性官能基がカルボキシル基である場合、前記硬化剤は、好ましくはアミノ系硬化剤及びエポキシ系硬化剤から選ばれる1つ又は2つ以上の組み合わせでありうる。

前記反応性官能基がアミノ基である場合、前記硬化剤は、カルボニル基含有硬化剤、エポキシ系硬化剤、及び酸無水物系硬化剤から選ばれる1つ又は

2つ以上の組み合わせでありうる。

前記フッ素系樹脂組成物中の前記硬化剤の含有量は、前記反応性官能基含有フッ素系重合体100質量部に対して、例えば、好ましくは15質量部～30質量部、より好ましくは10質量部～25質量部でありうる。これらの数値範囲は、当該フッ素樹脂組成物の硬化物中の前記硬化剤の含有量についても当てはまる。

前記硬化剤の含有量は、熱分解ガスクロマトグラフ（Py-GC/MS）法により測定されてよい。

[0045] 本発明の1つの実施態様において、前記反応性官能基含有フッ素系重合体に含まれる反応性官能基は水酸基であり且つ前記硬化剤がイソシアネート系硬化剤でありうる。この実施態様において、前記イソシアネート系硬化剤は、好ましくはヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）系ポリイソシアネートである。

前記フッ素系樹脂組成物中の前記HDI系ポリイソシアネートの含有量は、前記反応性官能基含有フッ素系重合体100質量部に対して、例えば、好ましくは15質量部～50質量部、より好ましくは20質量部～40質量部、さらに好ましくは23質量部～35質量部でありうる。これらの数値範囲は、当該フッ素樹脂組成物の硬化物中の前記HDI系ポリイソシアネートの含有量についても当てはまる。

[0046] HDI系ポリイソシアネートとして、例えば、イソシアヌレート型ポリイソシアネート、アダクト型ポリイソシアネート、及びビウレット型ポリイソシアネートから選ばれる1つ又は2つ以上の組み合わせを用いることができる。本発明において、前記イソシアネート系硬化剤は、好ましくはイソシアヌレート型ポリイソシアネート及び／又はアダクト型ポリイソシアネート、より好ましくはイソシアヌレート型ポリイソシアネートとアダクト型ポリイソシアネートとの組み合わせでありうる。

前記硬化剤としてイソシアヌレート型ポリイソシアネートとアダクト型ポリイソシアネートとの組み合わせが用いられる場合、両者の質量比は、例え

ば、好ましくは10:6~10:10、より好ましくは10:7~10:9である。両者の合計量が、前記反応性官能基含有フッ素系重合体100質量部に対して、例えば、好ましくは15質量部~50質量部、より好ましくは20質量部~40質量部、さらに好ましくは25質量部~35質量部でありうる。

これら硬化剤の含有比率は、熱分解ガスクロマトグラフ(Py-GC/M S)法により決定されてよい。

[0047] 前記表面層を形成するフッ素系樹脂は、好ましくはレーザー回折式粒度分析測定法に従い測定された平均粒径が1 μm ~10 μm であり、より好ましくは2 μm ~9 μm である粒子を含む。当該粒子を含むことによって、前記離型フィルムの離型性を高めることができる。

[0048] 前記粒子は、好ましくは無機粒子又は有機粒子である。無機粒子として、例えば、二酸化ケイ素（特には非晶質二酸化ケイ素）、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸カルシウム、カオリン、タルク、酸化アルミニウム、酸化チタン、アルミナ、硫酸バリウム、フッ化カルシウム、フッ化リチウム、ゼオライト、及び硫化モリブデンを挙げることができる。有機粒子として、例えば、架橋高分子粒子及びシュウ酸カルシウムを挙げることができる。本発明において、前記粒子は好ましくは無機粒子であり、より好ましくは二酸化ケイ素粒子であり、さらに好ましくは非晶質二酸化ケイ素である。非晶質二酸化ケイ素はゾルゲルタイプのシリカでありうる。非晶質二酸化ケイ素として、例えば、サイリシアシリーズの非晶質二酸化ケイ素を用いることができる。

[0049] 前記フッ素系樹脂組成物中の前記粒子の含有量は、前記反応性官能基含有フッ素系重合体100質量部に対して、例えば、好ましくは10質量部~30質量部、より好ましくは12質量部~25質量部、さらに好ましくは15質量部~20質量部でありうる。これらの数値範囲は、当該フッ素樹脂組成物の硬化物中の前記粒子の含有量についても当てはまる。

前記粒子の含有量は、熱重量分析法(TGA)により測定されてよい。

[0050] 前記フッ素系樹脂組成物は、溶剤を含みうる。溶剤の種類は当業者により適宜選択されてよい。溶剤として、例えば、酢酸ブチル、酢酸エチル、及びメチルエチルケトン（MEKともいう）を挙げることができる。例えば、これら3種の混合物が、前記溶剤として用いられうる。

[0051] 前記フッ素系樹脂組成物は、離型促進剤を含みうる。離型促進剤として、例えば、アミノ変性メチルポリシロキサン、エポキシ変性メチルポリシロキサン、カルボキシ変性メチルポリシロキサン、及びカルビノール変性メチルポリシロキサンを挙げることができる。好ましくは、離型促進剤はアミノ変性メチルポリシロキサンである。

離型促進剤は、前記反応性官能基含有フッ素系重合体100質量部に対して、例えば、好ましくは0.01質量部～3質量部、より好ましくは0.05質量部～2質量部、さらに好ましくは0.1質量部～1質量部でありうる。これらの数値範囲は、当該フッ素樹脂組成物の硬化物中の前記離型促進剤の含有量についても当てはまる。

[0052] 前記表面層の厚みは、例えば、好ましくは1 μm ～10 μm であり、より好ましくは2～9 μm であり、さらに好ましくは3 μm ～8 μm でありうる。

[0053] 前記フッ素系樹脂組成物は、以上で説明した成分を当業者に既知の手段により混合及び攪拌することによって製造することができる。前記混合及び攪拌のために、例えばハイスピードミキサー、ホモミキサー、及びペイントシェーカーなどのミキサーを用いることができる。前記混合及び攪拌のために、例えばエッジタービン型の高速ディゾルバーなどのディゾルバーが用いられてもよい。

前記フッ素系樹脂組成物の硬化物は、前記フッ素系樹脂組成物を前記基材層の少なくとも一方の表面に塗布し、例えば、好ましくは100℃～200℃、より好ましくは120℃～180℃で、例えば、好ましくは10秒間～240秒間、より好ましくは30秒間～120秒間加熱することにより得られる。当該硬化物が、前記表面層を形成する。塗布される前記フッ素系樹脂

組成物の量は、形成されるべき表面層の厚みに応じて、当業者により適宜設定されてよい。

[0054] 前記基材層の両面に積層された2つの表面層のうち、1つの表面層は、フリップチップ樹脂の成形体の製造において金型と接触し、他方の表面層は、成形体の製造において当該成形体と接触する。本明細書内において、前記金型と接触する表面層を金型側表面層といい、成形体と接触する表面層を成形体側表面層という。金型側表面層の組成と成形体側表面層の組成とは、同じであってよく又は異なるものであってもよい。

前記離型促進剤は、好ましくは成形体側表面層のフッ素系樹脂に含まれる。前記離型促進剤は、金型側表面層及び成形体側表面層の両方のフッ素系樹脂に含まれていてもよい。

[0055] 本技術の一つの好ましい実施態様において、前記金型側表面層は、前記反応性官能基含有フッ素系重合体と前記硬化剤と前記粒子とを含むフッ素系樹脂組成物の硬化物から形成されており、且つ、前記成形体側表面層は、前記反応性官能基含有フッ素系重合体（特に水酸基含有四フッ化エチレン系重合体と前記硬化剤と前記粒子と前記離型促進剤とを含むフッ素系樹脂組成物の硬化物から形成されている。

より好ましくは、前記金型側表面層は、水酸基含有四フッ化エチレン系重合体とHDI系ポリイソシアネートと二酸化ケイ素粒子とを含むフッ素系樹脂組成物の硬化物から形成されており、且つ、前記成形体側表面層は、水酸基含有四フッ化エチレン系重合体とHDI系ポリイソシアネートと二酸化ケイ素粒子とアミノ変性メチルポリシロキサンとを含むフッ素系樹脂組成物の硬化物から形成されている。

このような2つの表面層を有することが、本発明の離型フィルムに優れた離型性を与えることに特に寄与する。

[0056] [離型フィルムの特徴]

[0057] 本発明の好ましい実施態様に従い、本発明の離型フィルムのトラウザー引裂強度は、JIS K 7128-1に従い測定された場合に、5 N/mm

以上であり、好ましくは 6 N/mm 以上であり、より好ましくは 10 N/mm 以上であり、さらに好ましくは 20 N/mm 以上であり、さらにより好ましくは 25 N/mm 以上である。なお、トラウザー引裂強度は、前記離型フィルムのTD方向及びMD方向の少なくとも一方において上記範囲を満たせばよく、両方向で上記範囲を満たせばより好ましい。

[0058] 本発明の離型フィルムの表面層を形成する樹脂組成物の剥離力は、JIS Z 0237に従い 175°C で測定された場合に、 15 mN/30 mm 以下であり、好ましくは 10 mN/30 mm 以下であり、より好ましくは 8.5 mN/30 mm 以下である。フリップチップ接続で使用される半導体素子を封止する樹脂は、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が使用されている。本発明において、は樹脂組成物の剥離力とは、例えば、このような半導体封止に使用されるエポキシ樹脂に対する剥離力をいう。

[0059] 本発明の離型フィルムの表面層を形成する樹脂組成物の破断点伸度は、JIS K 7127に従い 175°C で測定された場合に、 70% 以上であり、好ましくは 100% 以上であり、より好ましくは 150% 以上であり、さらに好ましくは 250% 以上である。

[0060] [離型フィルムの用途]

[0061] 本発明の離型フィルムは、フリップチップ接続の半導体素子の封止（成形）において使用されてよい。

本発明の離型フィルムは、例えば、フリップチップ接続において、金型とフリップチップ樹脂（アンダーフィル樹脂）との間に配置されて使用される。また、本発明の離型フィルムは、例えば、フリップチップ接続の半導体素子の封止のためにトランスファーモールド成形において、金型と樹脂との間に配置されて使用される。本発明の離型フィルムが使用される封止（成形）における封止（成形）温度は、例えば、 $100^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$ であり、好ましくは $120^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ でありうる。

[0062] フリップチップ接続の半導体素子の封止のために使用されるトランスファーモールド成形における本発明の離型フィルムの使用方法の一例を、図2を

参照して説明する。

[0063] トランスファーモールド成形における本発明の離型フィルムの使用方法の一例を、図2を参照して説明する。図2（A）に示されるとおり、本発明の離型フィルム100が、上側金型201及び半導体素子搭載基板202を載せられた下側金型203との間に配置される。次に、図2（B）に示されるとおり、離型フィルム100が金型201の内面に張り付いた状態で、上側金型201を基板202及び下側金型203に接触させる。次に、図2（C）に示されるとおり、樹脂204が、上側金型201と基板202との間に導入され、その後、樹脂204が硬化する。硬化後に図2（D）に示されるとおり、上側金型201を基板202から離す。本発明の離型フィルムは、離型性に優れているので、図2（D）の工程において、硬化した樹脂204を上側金型201からスムーズに離型することを可能にする。離型フィルムの離型性が良好でない場合、例えば図2（E）に示されるように、離型フィルム250が、硬化した樹脂204にくっついてしまうことがある。

[0064] かかるトランスファーモールド成形に際し、半導体素子を封止するために使用される樹脂は、エポキシ樹脂、シリコン樹脂等が挙げられる。本発明の離型フィルムは、このような樹脂を使用して半導体素子を封止するために用いられうる。

[0065] 本発明の離型フィルムは、例えば、好ましくは2回以上、より好ましくは4回以上、さらに好ましくは5回以上、さらにより好ましくは6回以上、特に好ましくは8回以上の成形のために用いられうる。本発明の離型フィルムは、例えば、好ましくは2回～20回、より好ましくは4回～15回、さらに好ましくは5回～15回、さらにより好ましくは6回～15回、特に好ましくは8回～12回の成形のために用いられうる。本発明の離型フィルムは複数回の離型を通じてその性能を維持し且つ破れにくい。そのため、複数回の成形に本発明の離型フィルムを用いることができる。これにより、封止（成形）コストを削減することができる。

[0066] 〔離型フィルムの製造方法〕

本発明は、以上で述べた離型フィルムの製造方法を提供する。当該製造方法は、熱可塑性樹脂から形成されている基材層の少なくとも一方の面に樹脂組成物を塗布する塗布工程と、当該塗布工程後に、前記樹脂組成物を硬化させる硬化工程とを含む。

塗布工程において用いられる基材層及び樹脂組成物については、以上で述べた内容が当てはまるので、これらについての説明は省略する。

前記塗布工程は、所望の層厚を達成するように当業者により適宜行われてよい。例えば、前記樹脂組成物は、グラビアロール法、リバースロール法、オフセットグラビア法、キスコート法、リバースキスコート法、ワイヤーバーコート法、スプレーコート法、又は含浸法により前記基材層の少なくとも一方の面に塗布されうる。これらの方法による塗布を行うための装置は、当業者により適宜選択されてよい。

当該硬化工程は、前記樹脂組成物を、例えば、好ましくは $100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは $120^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ で、例えば、好ましくは10秒間 ~ 240 秒間、より好ましくは30秒間 ~ 120 秒間加熱することを含む。当該加熱によって、前記樹脂組成物が硬化される。

実施例

[0067] 以下、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明する。なお、以下に説明する実施例は、本発明の代表的な実施例の一例を示したものであり、本発明の範囲はこれらの実施例のみに限定されるものでない。

[0068] 試験区分1（表面層を形成する樹脂組成物塗膜の評価）

[0069] 本発明の離型フィルムの表面層を形成する樹脂組成物の物性を評価するため、以下に示すような樹脂組成物塗膜を形成する樹脂組成物を調製した。

[0070] ・樹脂組成物（A-1）の調製

[0071] 水酸基含有四フッ化エチレン系樹脂組成物100質量部（ゼッフル（登録商標）GK570、ダイキン工業株式会社、このうち65質量%が水酸基含有四フッ化エチレン系樹脂である）、イソシアヌレート型ポリイソシアネート12.9質量部（硬化剤、スミジュール（登録商標）N3300、住友バ

イエルウレタン株式会社)、アダクト型ポリイソシアネート 2.6 質量部 (硬化剤、デュラネート (登録商標) AE700-100)、及び酢酸エチル 4.5 質量部を混合及び攪拌することによりフッ素系樹脂組成物 (A-1) を調製した。

[0072] フッ素系樹脂組成物をセパレータ (ポリプロピレン板) に塗布した。これらの塗布は、キスリバース方式の塗布装置を用いて行われた。前記塗布後に、これらの組成物を 150℃にて 30 秒間加熱することによって硬化し、60℃で 1 日エージングした。エージング後、フッ素系樹脂組成物が塗布されたセパレータを 150mm×15mm に切り出し、セパレータから硬化したフッ素系樹脂組成物を剥がして樹脂組成物塗膜を得た。

[0073] ・樹脂組成物 (A-2) の調製

[0074] イソシアヌレート型ポリイソシアネート 10 質量部 (硬化剤、スミジュール (登録商標) N3300、住友バイエルウレタン株式会社)、アダクト型ポリイソシアネート 7.8 質量部 (硬化剤、デュラネート (登録商標) AE700-100)、及び酢酸エチル 4.8 質量部を混合する以外は上記樹脂組成物 (A-1) と同様な方法によって樹脂組成物 (A-2) を調製し、さらに当該樹脂組成物塗膜を得た。

[0075] ・樹脂組成物 (A-3) の調製

[0076] イソシアヌレート型ポリイソシアネート 8.6 質量部 (硬化剤、スミジュール (登録商標) N3300、住友バイエルウレタン株式会社)、アダクト型ポリイソシアネート 10.4 質量部 (硬化剤、デュラネート (登録商標) AE700-100)、及び酢酸エチル 5.0 質量部を混合する以外は上記樹脂組成物 (A-1) と同様な方法によって樹脂組成物 (A-3) を調製し、さらに当該樹脂組成物塗膜を得た。

[0077] ・樹脂組成物膜 (RA-1) の形成

[0078] イソシアヌレート型ポリイソシアネート 14 質量部 (硬化剤、スミジュール (登録商標) N3300、住友バイエルウレタン株式会社)、アダクト型ポリイソシアネート 0 質量部 (硬化剤、デュラネート (登録商標) AE70

0-100)を混合する以外は上記樹脂組成物膜(A-1)と同様な方法によって樹脂組成物(RA-1)を調製し、さらに当該樹脂組成物塗膜を得た。

[0079] ・樹脂組成物膜(RA-2)の形成

[0080] UV硬化型アクリルアクリレート系樹脂組成物100質量部(RA-2、星光PMC株式会社、このうち35%がアクリルアクリレート系樹脂)、光開始剤5質量部(イルガキュア(登録商標)184、BASF株式会社)を混合攪拌することによりUV硬化系樹脂組成物(RA-2)を調整した。UV硬化系樹脂組成物をセパレータ(ポリプロピレン板)に塗布した。これらの塗布は、キスリバース方式の塗布装置を用いて行われた。前記塗布後に、これらの組成物を100℃にて30秒間加熱した後、高圧水銀ランプ120W/cmにて600mJ照射することによって硬化した。硬化後、UV硬化系樹脂組成物が塗布されたセパレータを150mm×15mmに切り出し、セパレータから硬化したUV硬化系樹脂組成物を剥がして樹脂組成物塗膜を得た。

[0081] [表面層(離型層)の追従性評価]

[0082] 上記樹脂組成物塗膜(A-1~RA-1)試験片を恒温槽付き引張試験機(島津オートグラフAG-IS MS(床置)形)を使用してJIS K 7127に準拠し、つかみ幅20mm、測定速度20mm/min、測定温度175℃時の破断点伸度(%)を測定した。破断点伸度(%)の測定値は、試験片の数は10片とし、その平均値から算出した。結果を表1に示す。

[0083]

[表1]

		A-1	A-2	A-3	RA-1	RA-2
樹脂組成物	フッ素系樹脂 (GK570)	100	100	100	100	
	UV硬化樹脂					
硬化剤	酢酸エチル	45	48	50		
	N3300	12.9	10	8.6	14	
	AE-700	2.6	7.8	10.4	0	
合計量		160.5	165.8	169		
N.V		50	50	50		
硬化剤配合比 (mol換算)	N3300	9	7	6	10	
	AE-700	1	3	4	0	
剥離力 (mN/30mm)		8.5	8.5	8.5	8.5	36
破断点伸度 (%GL)		173	304	344	16	70

[0084] [表面層（離型層）の離型性評価]

[0085] ホットプレートの上にポリエチレンテレフタレート（PET）単体フィルムを載せ、その上に、下記黒エポキシ樹脂0.5gを塗布し、そのエポキシ樹脂塗布面上に、樹脂組成物をポリエステルフィルム上に塗布した幅30mm×長さ100mmの試験片を樹脂組成物の塗膜面に合せ、加熱温度175℃にて5分間、黒エポキシ樹脂を硬化させた。硬化後、剥離力測定には、引張剥離試験機（協和界面科学製VPA-2）を使用し、試験片とエポキシ樹脂の剥離力を測定した。

黒エポキシ樹脂：エポキシ樹脂（サンユレック（株）製「EF-200」）にフィラー径20μm/55μmのフィラー、ここでは球状シリカを83質量%添加したものを使用してゲル化処理してなるエポキシ樹脂組成物を使用した。

剥離条件：剥離速度100mm/min、剥離時温度175℃の条件下、JIS Z0237に準拠して剥離を行った。結果を併せて、表1に示す。

[0086] 試験区分2（離型フィルムの評価）

[0087] [離型フィルムのトラウザー引裂強度]

[0088] 下記実施例、比較例の離型フィルムから150mm×50mmの試験片を切り出し、短辺の midpoint から当該試験片の長辺方向に75mmの切込みを入れ、テンシロン万能試験機（エーアンドデイ株式会社，RTG-1210）を使用してJIS K 7128-1に準拠し、チャック間距離75mm、測

定速度 200 mm/min でトラウザー引裂強度を測定した。結果を下記表 2 に示す。

[0089] (実施例 1)

基材層として、易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂から形成されているフィルム（テフレックス（登録商標）FT、帝人株式会社、厚み 50 μ m、ガラス転移温度 90℃）を用意した。

当該フィルムの両方の面に、樹脂組成物（A-1）を塗布した。これらの塗布は、キスリバース方式の塗布装置を用いて行われた。前記塗布後に、樹脂組成物（A-1）を 150℃にて 60 秒間加熱することによって硬化して、易成型 PET 樹脂フィルムの両面にフッ素系樹脂層が積層された離型フィルム（以下、「実施例 1 の離型フィルム」という）を得た。

[0090] 実施例 1 の離型フィルムの厚みは 70 $\pm$ 5 μ m であった。実施例 1 の離型フィルム中の基材層の厚みは 50 μ m $\pm$ 10% であった。実施例 1 の離型フィルムの表面層の厚みは 5.5 $\pm$ 0.5 μ m であった。

[0091] 実施例 1 の離型フィルムのトラウザー引裂強度を、JIS K 7128-1 に従い測定したところ、27.77 N/mm であった。また、当該離型フィルムにおける樹脂組成物（A-1）の剥離力を、JIS Z0237 に従い 175℃で測定したところ、8.5 mN/30 mm であった。

[0092] (実施例 2)

樹脂組成物（A-2）を使用する以外は実施例 1 と同じ方法によって離型フィルム（以下、「実施例 2 の離型フィルム」という）を得た。

[0093] 実施例 2 の離型フィルムの厚みは 70 $\pm$ 5 μ m であった。実施例 2 の離型フィルム中の基材層の厚みは 50 μ m $\pm$ 10% であった。実施例 2 の離型フィルムの表面層の厚みは 5.5 $\pm$ 0.5 μ m であった。

[0094] 実施例 2 の離型フィルムのトラウザー引裂強度を、JIS K 7128-1 に従い測定したところ、27.77 N/mm であった。また、当該離型フィルムにおける樹脂組成物（A-2）の剥離力を、JIS Z0237 に従い 175℃で測定したところ、8.5 mN/30 mm であった。

[0095] (実施例3)

樹脂組成物(A-3)を使用する以外は実施例1と同じ方法によって離型フィルム(以下、「実施例3の離型フィルム」という)を得た。

[0096] 実施例3の離型フィルムの厚みは $70 \pm 5 \mu\text{m}$ であった。実施例3の離型フィルム中の基材層の厚みは $50 \mu\text{m} \pm 10\%$ であった。実施例3の離型フィルムの表面層の厚みは $5.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ であった。

[0097] 実施例3の離型フィルムのトラウザー引裂強度を、JIS K 7128-1に従い測定したところ、 27.77 N/mm であった。また、当該離型フィルムにおける樹脂組成物(A-3)の剥離力を、JIS Z0237に従い 175°C で測定したところ、 8.5 mN/30mm であった。

[0098] (比較例1)

樹脂組成物(RA-1)を使用する以外は実施例1と同じ方法によって離型フィルム(以下、「比較例1の離型フィルム」という)を得た。

[0099] 比較例1の離型フィルムの厚みは $70 \pm 5 \mu\text{m}$ であった。比較例1の離型フィルム中の基材層の厚みは $50 \mu\text{m} \pm 10\%$ であった。比較例1の離型フィルムの表面層の厚みは $5.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ であった。

[0100] 比較例1の離型フィルムのトラウザー引裂強度を、JIS K 7128-1に従い測定したところ、 27.77 N/mm であった。また、当該離型フィルムにおける樹脂組成物(RA-1)の剥離力を、JIS Z0237に従い 175°C で測定したところ、 8.5 mN/30mm であった。

[0101] (比較例2)

樹脂組成物(RA-2)を使用する以外は実施例1と同じ方法によって離型フィルム(以下、「比較例2の離型フィルム」という)を得た。

[0102] 比較例2の離型フィルムの厚みは $70 \pm 5 \mu\text{m}$ であった。比較例2の離型フィルム中の基材層の厚みは $50 \mu\text{m} \pm 10\%$ であった。比較例2の離型フィルムの表面層の厚みは $5.5 \pm 0.5 \mu\text{m}$ であった。

[0103] 比較例2の離型フィルムのトラウザー引裂強度を、JIS K 7128-1に従い測定したところ、 27.77 N/mm であった。また、当該離型

フィルムにおける樹脂組成物（R A - 2）の剥離力を、J I S Z 0 2 3 7 に従い 1 7 5 °C で測定したところ、3 6 m N / 3 0 m m であった。

[0104] （実施例 4）

基材層として、易成型ポリエチレンテレフタレート樹脂から形成されているフィルム（エンブレット（登録商標）C T K - 3 8、ユニチカ株式会社、厚み 3 8 μ m、ガラス転移温度 6 5 °C）を用意した。

当該フィルムの両方の面に、樹脂組成物（A - 1）を塗布した。前記塗布後に、これらの組成物を 1 5 0 °C にて 6 0 秒間加熱することによって硬化して、易成型 P E T 樹脂フィルムの両面にフッ素系樹脂層が積層された離型フィルム（以下、「実施例 4 の離型フィルム」という）を得た。

[0105] 実施例 4 の離型フィルムの厚みは 6 0 $\pm$ 5 μ m であった。実施例 4 の離型フィルム中の基材層の厚みは 3 8 μ m $\pm$ 1 0 % であった。実施例 4 の離型フィルムの表面層の厚みは 5 . 5 $\pm$ 0 . 5 μ m であった。

[0106] 実施例 4 の離型フィルムのトラウザー引裂強度を、J I S K 7 1 2 8 - 1 に従い測定したところ、1 2 . 4 1 N / m m であった。また、当該離型フィルムにおける樹脂組成物（A - 1）の剥離力を、J I S Z 0 2 3 7 に従い 1 7 5 °C で測定したところ、8 . 5 m N / 3 0 m m であった。

[0107] （実施例 5）

基材層として、通常のポリエチレンテレフタレート樹脂から形成されているフィルム（テトロン（登録商標）G 2 C W、帝人株式会社、厚み 3 8 μ m、ガラス転移温度 1 0 0 °C）を用意した。

当該フィルムの両方の面に、樹脂組成物（A - 1）を塗布した。前記塗布後に、これらの組成物を 1 5 0 °C にて 6 0 秒間加熱することによって硬化して、易成型 P E T 樹脂フィルムの両面にフッ素系樹脂層が積層された離型フィルム（以下、「実施例 5 の離型フィルム」という）を得た。

[0108] 実施例 5 の離型フィルムの厚みは 6 0 $\pm$ 5 μ m であった。実施例 5 の離型フィルム中の基材層の厚みは 3 8 μ m $\pm$ 1 0 % であった。実施例 5 の離型フィルムの表面層の厚みは 5 . 5 $\pm$ 0 . 5 μ m であった。

[0109] 実施例5の離型フィルムのトラウザー引裂強度を、JIS K 7128-1に従い測定したところ、6.29 N/mmであった。また、当該離型フィルムにおける樹脂組成物(A-1)の剥離力を、JIS Z0237に従い175℃で測定したところ、8.5 mN/30 mmであった。

[0110] [表2]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
樹脂組成物	A-1	A-2	A-3	A-1	A-1	RA-1	RA-2
トラウザー引裂強度(N/mm)	27.77	27.77	27.77	12.41	6.29	27.77	27.77
剥離力(mN/30mm)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	36

樹脂組成物	市販入手可能な離型フィルム1	市販入手可能な離型フィルム2
トラウザー引裂強度(N/mm)	23.62	1.75
剥離力(mN/30mm)	16.5	23.5

[0111] (離型フィルムのマルチショット適性)

[0112] 比較例1の離型フィルムを用いて、エポキシ樹脂のトランスファーモールド成形を行った。当該成形は、図2に示されたとおりに行われた。当該成形は、フッ素系樹脂組成物の成形体から形成された層が金型に接触し且つフッ素系樹脂組成物の成形体から形成された層がエポキシ樹脂に接触するように行われた。次に、当該成形において用いられた離型フィルムを用いて、再度同じ成形を行った。同じ離型フィルムを用いて同じ成形をさらに2回行い、合計で4回の成形を1つの離型フィルムを用いて行った。

[0113] 実施例1の離型フィルムを用いて、比較例1の場合と同じく、エポキシ樹脂による半導体素子の樹脂封止を4回行った。

[0114] 実施例2～5の離型フィルムについても、比較例1の場合と同じく、エポキシ樹脂のトランスファーモールド成形による成形を4回行った。

[0115] 実施例1～5の離型フィルムを用いた4回の成形のいずれにおいても、エポキシ樹脂の成形体は、離型フィルムからスムーズに剥離された。従って、実施例1～5の離型フィルムが優れた離型性を有すること及び当該離型性が複数回の成形を通じて維持されることが分かる。

- [0116] 実施例 1～5 の離型フィルムは、少なくとも 4 回の成形において連続して使用することができた。
- [0117] また、成型をさらに複数回行ったところ、実施例 1 及び 2 の離型フィルムはそれぞれ 10 回目及び 10 回目の成形において破れた。実施例 3 の離型フィルムは、5 回目の成形において破れた。そのため、実施例 1 及び 2 の離型フィルムは、実施例 3 の離型フィルムと比べて、より多い回数の成形に使用することができる。すなわち、実施例 1 及び 2 の離型フィルムは、実施例 3 の離型フィルムよりも、優れたマルチショット適性を有する。
- [0118] 以上のマルチショット適性の結果並びにトラウザー引裂強度より、離型フィルムのトラウザー引裂強度を調整することによって、より多くの回数の成形に使用することができることが分かる。
- [0119] なお、比較例 1 の離型フィルムのトラウザー引裂強度は、上記で述べたとおり、 6 N/mm であった。比較例 1 の離型フィルムを用いてさらに複数回の成形を行ったところ、10 回目の成形において破れが生じた。
- [0120] また、市販入手可能な離型フィルム 2 種を用意した。1 つ目の離型フィルムのトラウザー引裂強度は、上記測定法により測定したところ、 23.62 N/mm であった。2 つ目の離型フィルムのトラウザー引裂強度は、上記測定法により測定したところ、 1.75 N/mm であった。これら 2 つの離型フィルムを用いて上記で述べたとおり複数回の成形を試みた。そうしたところ、1 つ目の離型フィルムは 3 回目の成形において破れが生じた。2 つ目の離型フィルムは 2 回目の成形において破れが生じた。
- [0121] 実施例 1～5 及び比較例 1 の離型フィルム並びに上記市販入手可能な離型フィルム（以下、市販入手可能な離型フィルム 1 及び 2 という）に関するマルチショット適性の結果並びにこれらフィルムのトラウザー引裂強度より、離型フィルムのトラウザー引裂強度が 5 N/mm 以上にあることで、より多くの回数の封止に使用することができることが分かる。

符号の説明

- [0122] 100 離型フィルム

1 0 1 基材層

1 0 2 表面層

1 0 3 表面層