

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年2月1日(01.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/023945 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/56 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/028841

(22) 国際出願日: 2022年7月26日(26.07.2022)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社 レゾナック (RESONAC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1057325 東京都港区東新橋一丁目9番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中村 弘司 (NAKAMURA, Koji); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 田村 遼 (TAMURA, Ryo); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 藪下 諭 (YABUSHITA, Satoshi); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 谷口 徹弥

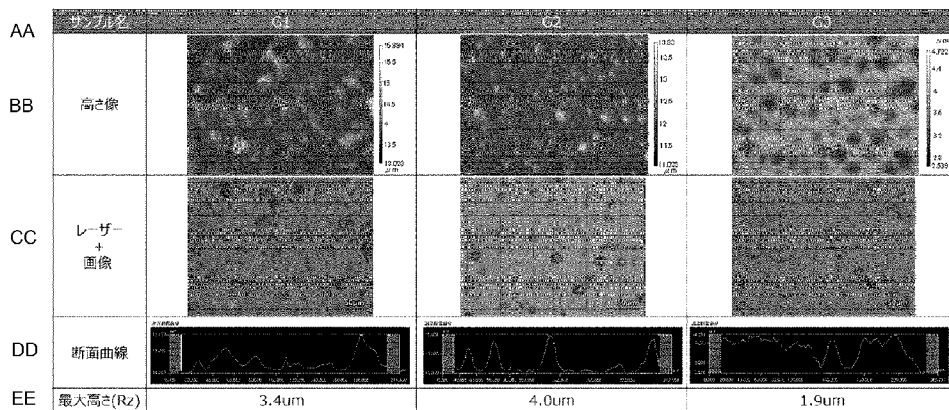
(TANIGUCHI, Tetsuya); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 佐久間 和則 (SAKUMA, Kazunori); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

(54) Title: RELEASE FILM AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR PACKAGE

(54) 発明の名称: 離型フィルム及び半導体パッケージの製造方法



AA Sample name
BB Height image
CC Laser + image
DD Cross section curve
EE Maximum height (Rz)

(57) Abstract: This release film includes a release layer and a base layer, the release layer containing two or more polymers, and fulfilling the criteria in at least one of (1) to (4). (1) The release layer has a plurality of regions having different component ratios, and when performing Raman spectroscopy in the plurality of different regions, different peak intensities are shown in at least a portion of the plurality of different regions. (2) The surface of the release layer is formed with recesses and projections, and when Raman spectroscopy is performed on the projections and recesses, at least some of the projections and at least some of the recesses show different peak intensities. (3) The difference in the SP value of at least two polymers is 0.3 or greater. (4) At least one polymer is a nitrile-group-containing (meth)acrylic polymer.

[続葉有]



SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 離型フィルムは離型層と基材層とを含み、離型層が2種以上のポリマーを含み、(1)~(4)の少なくとも1つを満たす。(1) 前記離型層は、成分比率が異なる複数種の領域を有し、前記異なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数種の領域の少なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示す。(2) 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラマン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示す。(3) 少なくとも2種の前記ポリマーのSP値の差が0.3以上である。(4) ポリマーの少なくとも1種はニトリル基含有(メタ)アクリルポリマーである。

明 細 書

発明の名称： 離型フィルム及び半導体パッケージの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、離型フィルム及び半導体パッケージの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体チップは通常、外気からの遮蔽及び保護のため樹脂で封止され、パッケージと呼ばれる成型品として基板上に実装される。成型品は、樹脂を含む封止材を金型に注入することで作製される。金型には複数のキャビティが設けられ、封止材の流路としてのランナーを介して複数のキャビティが連結されている。そして、成型品が金型から離型しやすいよう、金型の構造、封止樹脂への離型剤の添加等の工夫がなされている。

[0003] 一方、パッケージの小型化、多ピン化等の要請から、Ball Grid Array (BGA) 方式、Quad Flat Non-leaded (QFN) 方式、ウエハレベルChip Size Package (WL-CSP) 方式等のパッケージ方式が増加している。QFN方式では、スタンドオフの確保及び端子部での封止材によるバリの発生の防止の点から、またBGA方式及びWL-CSP方式では、金型からのパッケージの離型性の向上の点から、金型の内側に金型に沿わせて樹脂製の離型フィルムを配置し、その内部に封止材を注入して成型することが行われている（例えば、特許文献1参照）。離型フィルムを使用して成型する方法を、「フィルムアシスト成型法」という。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-158242号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の離型フィルムを使用すると、成型したパッケージ表面に封止材のフ

ロー跡が残る場合があり、外観が低下する場合がある。フロー跡の低減のために、離型フィルムの離型層にフィラを添加すること等が考えられる。

また、近年、複数のパッケージを基板に実装し、その後で一括して封止する技術が検討されている。この場合、基板上には様々な形状のパッケージが存在するため、離型フィルムに対して優れた伸び性が求められる。

[0006] 離型フィルムが伸ばされると、基材の伸びに追従して離型層も伸ばされるが、離型層が追従しきれず破断し、成型品が金型から外れない、あるいは外しにくくなる場合がある。

特に、フロー跡を低減するために離型層にフィラを添加した離型フィルムでは、離型層の伸び率が低下し、離型層が破断しやすい傾向にある。

[0007] このような事情に鑑み、本開示は、伸び性に優れ、且つ半導体パッケージ表面の封止材のフロー跡を低減可能な離型フィルム、及びこの離型フィルムを用いる半導体パッケージの製造方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するための手段には、以下の実施態様が含まれる。

<1> 離型層と基材層とを含み、

前記離型層が2種以上のポリマーを含み、

少なくとも2種の前記ポリマーのSP値の差が0.3以上である、離型フィルム。

<2> 離型層と基材層とを含み、

前記離型層が2種以上のポリマーを含み、

前記ポリマーの少なくとも1種はニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーである、離型フィルム。

<3> 離型層と基材層とを含み、

前記離型層が2種以上のポリマーを含み、

下記（1）又は（2）の少なくとも1つを満たす、離型フィルム。

（1）前記離型層は、成分比率が異なる複数種の領域を有し、前記異なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数種の領域の少

なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示す。

(2) 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラマン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示す。

<4> 少なくとも2種の前記ポリマーのSP値の差が0.3以上である<2>又は<3>に記載の離型フィルム。

<5> 前記ポリマーの少なくとも1種がニトリル基含有(メタ)アクリルポリマーである<1>又は<3>に記載の離型フィルム。

<6> 下記(1)又は(2)の少なくとも1つを満たす<1>又は<2>に記載の離型フィルム。

(1) 前記離型層は、成分比率が異なる複数種の領域を有し、前記異なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数種の領域の少なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示す。

(2) 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラマン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示す。

<7> 前記異なる複数種の領域の少なくとも一部において、又は前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいて、前記ポリマーの成分比率が異なる<3>又は<6>に記載の離型フィルム。

<8> 前記異なる複数種の領域の少なくとも一部において、又は前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいて、ニトリル基含有(メタ)アクリルポリマーの含有量が異なる<7>に記載の離型フィルム。

<9> 前記異なるピーク強度を示すピークが、ニトリル基に由来するピークである<3>又は<6>に記載の離型フィルム。

<10> 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、前記凸部の少なくとも一部におけるニトリル基由来のピーク強度が、前記凹部の少なくとも一部におけるニトリル基由来のピーク強度よりも大きい<3>又は<6>に記載の離型フィルム。

<1 1> 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、前記凸部の少なくとも一部におけるニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの質量基準での含有量は、前記凹部の少なくとも一部におけるニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの質量基準での含有量よりも多い<3>又は<6>に記載の離型フィルム。

<1 2> 前記ポリマーの少なくとも1種は、（メタ）アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位を含むポリマーであり、

前記ポリマーの少なくとも2種において、（メタ）アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位の占める割合の差が1質量%以上である<1>～<1 1>のいずれか1項に記載の離型フィルム。

<1 3> 前記2種以上のポリマーが、（メタ）アクリロイルモノマーに由来する構成単位を有する（メタ）アクリルポリマーである<1>～<1 2>のいずれか1項に記載の離型フィルム。

<1 4> 前記ポリマーの少なくとも一部が架橋されている<1>～<1 3>のいずれか1項に記載の離型フィルム。

<1 5> 前記離型層において最も含有量の多いポリマーの含有率が、前記ポリマーの総含有量に対して95質量%以下である<1>～<1 4>のいずれか1項に記載の離型フィルム。

<1 6> 前記基材層が、ポリエステルフィルムである<1>～<1 5>のいずれか1項に記載の離型フィルム。

<1 7> 前記離型層の厚みが1 μm ～50 μm である<1>～<1 6>のいずれか1項に記載の離型フィルム。

<1 8> 前記離型フィルムが、トランスファーモールド又はコンプレッションモールドに用いられる<1>～<1 7>のいずれか1項に記載の離型フィルム。

<1 9> <1>～<1 8>のいずれか1項に記載の離型フィルムを用いて、トランスファーモールド工程又はコンプレッションモールド工程を行う、半導体パッケージの製造方法。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、伸び性に優れ、且つ導体パッケージ表面の封止材のフロー跡を低減可能な離型フィルム、及びこの離型フィルムを用いる半導体パッケージの製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]離型フィルムの構成を示す概略断面図である。

[図2]離型層の表面のレーザー顕微鏡による写真及び解析グラフである。

[図3]図2のサンプルG2における非連続相（凸部）と連続相（凹部）について顕微ラマン分光法により成分分析したスペクトル結果である。

[図4]図2のサンプルG3における非連続相（凹部）と連続相（凸部）について顕微ラマン分光法により成分分析したスペクトル結果である。

[図5]離型フィルムの破断伸び率の測定に用いる試験片の形状を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示を実施するための形態について詳細に説明する。但し、本開示は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き、必須ではない。数値及びその範囲についても同様であり、本開示を制限するものではない。

[0012] 本開示において「工程」との語には、他の工程から独立した工程に加え、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の目的が達成されれば、当該工程も含まれる。

本開示において「～」を用いて示された数値範囲には、「～」の前後に記載される数値がそれぞれ最小値及び最大値として含まれる。

本開示中に段階的に記載されている数値範囲において、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本開示中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き

換えてもよい。

本開示において、各成分には、該当する物質が複数種含まれていてもよい。組成物中に各成分に該当する物質が複数種存在する場合、各成分の含有率又は含有量は、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の物質の合計の含有率又は含有量を意味する。

本開示において「層」との語には、当該層が存在する領域を観察したときに、当該領域の全体に形成されている場合に加え、当該領域の一部にのみ形成されている場合も含まれる。

[0013] 本開示において離型フィルム又は離型フィルムを構成する各層の厚みは、公知の手法で測定できる。例えば、ダイヤルゲージ等を用いて測定してもよく、離型フィルムの断面画像から測定してもよい。あるいは、層を構成する材料を溶剤等を用いて除去し、除去前後の質量、材料の密度、層の面積等から算出してもよい。層の厚みが一定でない場合は、任意の5点で測定した値の算術平均値を層の厚みとする。

本開示において「(メタ)アクリル」はアクリル及びメタクリルのいずれか一方又は両方を意味し、「(メタ)アクリレート」はアクリレート及びメタクリレートのいずれか一方又は両方を意味し、「(メタ)アクリロイル」はアクリロイル及びメタアクリロイルのいずれか一方又は両方を意味する。

本開示において図面を参照して実施形態を説明する場合、当該実施形態の構成は図面に示された構成に限定されない。また、各図における部材の大きさは概念的なものであり、部材間の大きさの相対的な関係はこれに限定されない。

[0014] <離型フィルム>

本開示の離型フィルムは、離型層と基材層とを含み、前記離型層が2種以上のポリマーを含み、下記(1)～(4)の少なくとも1つを満たす離型フィルムである。

(1) 前記離型層は、成分比率が異なる複数種の領域を有し、前記異なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数種の領域の少

なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示す。

(2) 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラマン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示す。

(3) 少なくとも2種の前記ポリマーのSP値の差が0.3以上である。

(4) ポリマーの少なくとも1種はニトリル基含有(メタ)アクリルポリマーである。

[0015] 本開示において「ポリマー」とは、有機フィラを含まない高分子量成分をいう。ここで有機フィラとは、離型層形成用組成物の調整に使用されうる有機溶媒(例えば、トルエン、メチルエチルケトン、及び酢酸エチル)に不溶性又は難溶性である。ここで、有機溶媒に不溶性又は難溶性とは、JIS K 6769(2013)に準拠するゲル分率試験において、トルエン等の有機溶媒中に樹脂粒子を分散して50℃で24時間保持した後のゲル分率が97質量%以上であることをいう。

[0016] 本開示において「ポリマーの種類が異なる」とは、構成するモノマーの種類が異なる、又は構成するモノマーの種類は同じであるが、少なくとも一種のモノマーに由来する構成単位の含有率が1質量%以上異なることをいう。

[0017] 本開示において「ラマン分光測定を行った際に異なるピーク強度を示す」とは、ラマン分光測定により得られるラマンスペクトルにおいて、ある一の位置に現出するピークの強度が異なることをいい、ある一の位置におけるピークの有無の相違もピーク強度が異なることに包含される。

[0018] 上記構成を採る本開示の離型フィルムは、伸び性に優れ、且つ成型された半導体パッケージ表面のフロー跡の低減が可能となる。この理由は明らかではないが、以下のように推察される。なお、本開示の離型フィルムは、以下の推察によって何ら限定されない。

[0019] (1)に記載のように、成分比率が異なる複数種の領域を有し、異なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数種の領域の少なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示すことで、一の領域で

は、ポリマーどうしが凝集し密度が高くなって部分的に盛り上がり、離型層の表面に凹凸形状を形成させることができる。ラマン分光測定を行った際にそれぞれ異なるピーク強度を示す領域がある、ということはすなわち、これら異なるピーク強度を示す領域どうしの成分比率が異なる、ともいえる。

そして、(2)に記載のように、離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラマン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示すものとすることができる。凸部の少なくとも一部と凹部の少なくとも一部とにおいてラマン分光測定を行った際にそれぞれ異なるピーク強度を示す、とは、少なくとも一部の凸部と少なくとも一部の凹部とにおけるラマン分光測定を行った際にそれぞれ異なるピーク強度を示すことであればよい。凸部を複数有する場合のそれぞれの凸部どうしは、ピーク強度は同一であっても異なってもよい。凹部を複数有する場合のそれぞれの凹部どうしは、ピーク強度が同一であっても異なってもよい。

これにより、(1)又は(2)に記載の離型フィルムは、離型層にフィラを添加せずとも離型フィルムの表面に凹凸を生じさせることができると考えられる。

[0020] 成分比率が異なる複数種の領域を形成する具体的な手法の一つとして、(3)に記載のように、SP値の差が0.3以上の2種以上のポリマーを用いる。SP値の差が0.3以上のポリマーは相溶性が低いため互いに分離しつつ、同種のポリマーどうしが凝集し、(1)及び(2)の離型フィルムを得ることができる。特に、(4)に記載のように、ポリマーの少なくとも1種がニトリル基含有(メタ)アクリルポリマーであると、ニトリル基含有(メタ)アクリルポリマーどうしが凝集して凸部を形成しやすい傾向にある。

[0021] 従来の離型フィルムでは、離型層にフィラを添加して離型層の表面に凹凸を生じさせて半導体パッケージ表面の封止材のフロー跡を低減している。しかしながら、このような従来の離型フィルムでは、フィラを起点に離型層が破断しやすい。また、従来の離型フィルムはフィラを含むため伸び難い。

[0022] これに対して、(1)～(4)の少なくとも1つを満たす本開示の離型フィルムでは、フィラを添加せずとも表面に凹凸を現出させることができるため、フィラの添加を不要とすることができ又はフィラ量を低減することができる、結果、伸び性に優れる。また、本開示の離型フィルムは、表面に凹凸形状が現出するため、半導体パッケージ表面の封止材のフロー跡が低減される。

なお、本開示の離型フィルムでは表面に凹凸形状が現出するため、離型性にも優れる。さらに、本開示の離型フィルムではフィラを添加しなくともよい、フィラの脱落といった不具合の発生を抑えることも可能である。したがって、本開示の離型フィルムでは明確な界面が確認されない凸部を形成することも可能である。明確な界面が確認されない凸部とは、レーザー顕微鏡で観察した際に、フィラを添加した場合のような粒子界面が確認されないことをいう。

[0023] 本開示の離型フィルムの一例として、図1に離型フィルムの断面構成を概略的に示す。図1に示すように、離型フィルム30は、基材層10と離型層20を含む。離型フィルム30はその他の層を有していてもよい。その他の層としては、第2離型層、アンカリング向上層、帯電防止層、着色層等が挙げられる。

[0024] [離型層]

離型層は少なくとも2種のポリマーを含有する。

離型層に含まれる少なくとも2種のポリマーは、SP値の差が0.3以上であることが好ましく、0.5以上であることがより好ましく、0.8以上であることがさらに好ましい。前記SP値の差の上限値は特に制限されないが、5.0以下であることが好ましく、4.0以下であることがより好ましく、3.0以下であることがさらに好ましい。

[0025] 本開示において、離型層に含まれるポリマーが2種類の場合、SP値の差とは、各ポリマー間のSP値の差をいう。離型層に含まれるポリマーが3種類以上の場合、SP値の差とは、離型層に含まれるポリマーのうちの最もS

P 値の高いポリマーと最も S P 値の低いポリマーとの間の S P 値の差をいう。

[0026] S P 値は、化学構造式の部分構造単位から導かれる溶解度パラメーターであり、F e d o r s 法により求めた値である。

[0027] ポリマーの種類は特に制限されず、離型層の粘着性、離型性、耐熱性等を考慮して選択することが好ましい。具体的には、ポリマーは、(メタ)アクリロイルモノマーに由来する構成単位を有する(メタ)アクリルポリマー、シリコン、ウレタンポリマー等が挙げられる。ポリマーの少なくとも1種は(メタ)アクリルポリマーであることが好ましく、2種以上の(メタ)アクリルポリマーを用いることがより好ましい。

全ポリマー中の(メタ)アクリルポリマーの占める割合は、20質量%以上であることが好ましく、40質量%以上であることがより好ましく、60質量%以上であることがさらに好ましく、80質量%以上、85質量%以上、90質量%以上、95質量%以上であってもよい。上限値は特に限定されず、当該割合は、100質量%であってもよく、95質量%以下であってもよく、90質量%以下、85質量%以下であってもよい。

[0028] (メタ)アクリルポリマーは、単独重合体であっても共重合体であってもよく、単独重合体と共重合体とを併用してもよい。(メタ)アクリルポリマーの少なくとも1種は共重合体であることが好ましい。共重合体は、官能基を有さないモノマーAに由来する構成単位を含んでもよく、官能基を有するモノマーBに由来する構成単位を含んでもよい。

[0029] モノマーAは、ガラス転移温度(T_g)が比較的低い(例えば、-20℃以下)モノマーであることが好ましい。なお、T_gが比較的低いモノマーとは、そのモノマーで単独重合体を合成したときのガラス転移温度が比較的低いモノマーをいう。モノマーAとしては、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸エチル、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート等が挙げられる。共重合体は、モノマーAに由来する構成単位を1種単独で含んでも、2種以上の組み合わせで含んでもよい。

[0030] 共重合体がモノマーAに由来する構成単位を含む場合、共重合体におけるモノマーAに由来する構成単位の総含有率は、50質量%超であることが好ましく、55質量%以上であることがより好ましく、60質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該総含有率は、99質量%以下であることが好ましく、98質量%以下であることがより好ましく、97質量%以下であることがさらに好ましい。

[0031] 少なくとも1種のポリマーは、官能基を有するモノマーBに由来する構成単位を含む共重合体であることが好ましい。官能基としては、カルボン酸基、水酸基、アミド基、ニトリル基等が挙げられる。官能基は、架橋性官能基であっても、非架橋性官能基であってもよい。架橋性官能基としては、カルボン酸基、水酸基、アミド基等が挙げられ、非架橋性官能基としてはニトリル基等が挙げられる。共重合体は、モノマーBに由来する構成単位を、1種単独で含んでいても、2種以上の組み合わせで含んでいてもよい。少なくとも1種のポリマーは、ニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーであることがより好ましい。

[0032] 架橋性官能基を有する架橋型ポリマーは、少なくとも一部が架橋されて、離型フィルムに含まれていてもよい。本開示では、2種以上のポリマーが架橋されている場合も、離型フィルムが2種以上のポリマーを含む形態に包含される。

[0033] ポリマーが架橋されている場合には、架橋点の結合の分解を経ることで、架橋前のポリマーを分析又は推定することが可能である。例えば、ポリマーが水酸基を有し、架橋剤としてイソシアネート化合物を用いた場合には、ウレタン結合を形成して架橋することが推測され、ウレタン結合はピリジンにより選択的に分解することが可能である。

[0034] 架橋型ポリマーは、架橋型（メタ）アクリルポリマーであることが好ましく、架橋型（メタ）アクリル共重合体であることが好ましい。

[0035] 架橋性官能基を有するモノマーB1としては、（メタ）アクリル酸、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレー

ト、（メタ）アクリルアミド等が挙げられる。非架橋性官能基を有するモノマーB 2としては、（メタ）アクリロニトリル等が挙げられる。

[0036] 少なくとも1種のポリマーは、モノマーB 1に由来する構成単位の総含有率が、0.1質量%以上であることが好ましく、0.5質量%以上であることがより好ましく、1.0質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該総含有率は、30質量%以下であることが好ましく、25質量%以下であることがより好ましく、20質量%以下であることがさらに好ましい。

[0037] 少なくとも1種のポリマーは、モノマーB 2に由来する構成単位の総含有率が、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることがより好ましく、5質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該含有率は、40質量%以下であることが好ましく、35質量%以下であることがより好ましく、30質量%以下であることがさらに好ましい。

[0038] ポリマーのうち少なくとも1種は、ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含む共重合体であることが好ましく、（メタ）アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位を含む共重合体であることがより好ましい。併用するポリマーは、ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含まない単独重合体であってもよく、ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含まない共重合体であってもよい。

[0039] ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含む共重合体における、ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位の含有率は、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることがより好ましく、5質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該含有率は、40質量%以下であることが好ましく、35質量%以下であることがより好ましく、30質量%以下であることがさらに好ましい。

[0040] ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含む共重合体における、モノマーAに由来する構成単位の総含有率は、50質量%以上であることが好ましく、55質量%以上であることがより好ましく、60質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該総含有率は、94質量%以下である

ことが好ましく、92質量%以下であることがより好ましく、90質量%以下であることがさらに好ましい。

[0041] ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含む共重合体における、モノマーB1に由来する構成単位の総含有率は、0.1質量%以上であることが好ましく、0.5質量%以上であることがより好ましく、1.0質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該総含有率は、30質量%以下であることが好ましく、25質量%以下であることがより好ましく、20質量%以下であることがさらに好ましい。

[0042] ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含まない共重合体における、モノマーAに由来する構成単位の総含有率は、70質量%以上であることが好ましく、75質量%以上であることがより好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該総含有率は、99質量%以下であることが好ましく、98質量%以下であることがより好ましく、97質量%以下であることがさらに好ましい。

[0043] ニトリル基を有するモノマーに由来する構成単位を含まない共重合体における、モノマーB1に由来する構成単位の総含有率は、0.1質量%以上であることが好ましく、0.5質量%以上であることがより好ましく、1.0質量%以上であることがさらに好ましい。また、当該総含有率は、30質量%以下であることが好ましく、25質量%以下であることがより好ましく、20質量%以下であることがさらに好ましい。

[0044] ポリマーの少なくとも2種において、(メタ)アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位の占める割合の差は、1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上であることがより好ましく、5質量%以上であることがさらに好ましい。(メタ)アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位の占める割合の差の上限値は特に制限されないが、40質量%以下であることが好ましく、35質量%以下であることがより好ましく、30質量%以下であることがさらに好ましい。

[0045] 2種の(メタ)アクリルポリマーの好ましい組み合わせとしては、例えば

下記（Ⅰ）及び（ⅠⅠ）が挙げられ、（Ⅰ）が好ましい。

（Ⅰ）ニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーと、ニトリル基を含まない（メタ）アクリルポリマーとの組み合わせ

（ⅠⅠ）２種ともニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーであり、（メタ）アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位の含有率が互いに異なる。

[0046] ポリマーの数平均分子量（ M_n ）は、例えば 1.0×10^3 以上であってよく、 1×10^4 以上であってよい。また、例えば 1.0×10^6 以下であってよく、 5.0×10^5 以下であってよい。

ポリマーの重量平均分子量（ M_w ）は、例えば 1.0×10^3 以上であってよく、 1.0×10^4 以上であってよい。また、例えば 5.0×10^6 以下であってよく、 1.0×10^6 以下であってよい。

ポリマーの M_n 及び M_w は、GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィ）を用いた通常の方法により測定される。

[0047] 離型層において最も含有量の多いポリマーの含有率は、ポリマーの総含有量に対して95質量%以下であることが好ましく、90質量%以下であることがより好ましく、85質量%以下であることがさらに好ましい。最も含有量の多いポリマーの含有率が95質量%以下であると、離型フィルムの表面に凹凸が形成されやすい傾向にある。

[0048] ポリマーが架橋型ポリマーの場合には、架橋剤を用いることが好ましい。架橋剤としては、イソシアネート化合物、メラミン化合物、エポキシ化合物等の公知の架橋剤が挙げられる。また、緩やかに広がった網目状構造を形成する観点から、架橋剤は3官能、4官能等の多官能架橋剤であることがより好ましい。

[0049] イソシアネート架橋剤は特に制限されず、公知のイソシアネート基を有する化合物（イソシアネート化合物）から選択できる。反応性の観点からは、2官能イソシアネート化合物（2個のイソシアネート基を有する化合物）及び多官能イソシアネート（3個以上のイソシアネート基を有する化合物）が好ましく、多官能イソシアネート化合物がより好ましい。

- [0050] 2官能イソシアネート化合物としては、脂肪族ジイソシアネート化合物、脂環式ジイソシアネート化合物、芳香族ジイソシアネート化合物、これらのジイソシアネート化合物のカルボジイミド変性物、これらのジイソシアネート化合物を分子中に有する高分子化合物等が挙げられる。
- [0051] 脂肪族ジイソシアネート化合物としては、1, 5-ペンタメ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 (HDI)、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート (TMHDI)、リジンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネートメチル (NBDI) 等が挙げられる。
- [0052] 脂環式ジイソシアネート化合物としては、トランスシクロヘキサン-1, 4-ジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート (IPDI)、H6-XDI (水添XDI)、H12-MDI (水添MDI) 等が挙げられる。
- [0053] 芳香族ジイソシアネート化合物としては、ダイマー酸ジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート (2, 4-TDI)、2, 6-トリレンジイソシアネート (2, 6-TDI)、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (4, 4'-MDI)、2, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (2, 4'-MDI)、1, 4-フェニレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート (XDI)、テトラメチルキシリレンジイソシアネート (TMXDI)、トリジンジイソシアネート (TODI)、1, 5-ナフタレンジイソシアネート (NDI) 等が挙げられる。
- [0054] 多官能イソシアネート化合物としては、2官能イソシアネート化合物の三量体、2官能イソシアネート化合物の三量体を分子中に有する高分子化合物等が挙げられる。
- 2官能イソシアネート化合物の三量体としては、2官能イソシアネート化合物のイソシアヌレート体、2官能イソシアネート化合物のアダクト体、2官能イソシアネート化合物のビウレット体等が挙げられる。
- [0055] 離型層に含まれる架橋剤の含有量は、例えば、離型層に含まれるポリマーの固形分100質量部に対して0.1質量部～50質量部であってもよく、1質量部～40質量部であってもよい。

[0056] 離型層は、必要に応じて、アンカリング向上剤、架橋促進剤、着色剤、帯電防止剤等を含んでいてもよい。例えば、離型層が帯電防止剤を含むことにより、剥離する際に放電が生じにくく、電子部品の静電破壊が抑制される。

[0057] 離型層は、成分比率が異なる複数種の領域を有し、前記異なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数種の領域の少なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示すことが好ましい。また、離型層の表面が凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラマン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示すことが好ましい。

一例として、異なる複数種の領域の少なくとも一部において、又は凸部の少なくとも一部と凹部の少なくとも一部とにおいて、ポリマーの成分比率が異なることが挙げられる。さらに具体的な一例としては、異なる複数種の領域の少なくとも一部において、又は凸部の少なくとも一部と凹部の少なくとも一部とにおいて、ニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有量が異なることが好ましい。また、異なるピーク強度を示すピークが、ニトリル基に由来するピークであることが好ましい。

[0058] 離型層において、少なくとも一の領域はニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーを含むことが好ましく、他の一の領域では、ニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーを含んでいても、含まなくてもよい。離型層の表面に凹凸を創出させやすくする観点からは、他の一の領域では、ニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーを含まないことが好ましい。なお、一の領域でニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーを含まないか否かは、その領域について後述する顕微ラマン分光法で成分分析を行ったときに、ニトリル基に対応するスペクトルピークが検出されないことで確認することができる。

[0059] それぞれの領域は、離型層の表面を平面観察したときに、層内が相分離状態を呈して連続相及び非連続相が形成されていてもよい。連続相と非連続相の面積比率は、離型層に含有されるポリマーの配合比率によって調整することができる。離型層中の含有比率が少ないポリマーは非連続相に含まれ、含

有比率の多いポリマーは連続相に含まれる。

[0060] また、離型層の表面が凹凸形状を有し、凸部の少なくとも一部におけるニトリル基由来のピーク強度が、凹部の少なくとも一部におけるニトリル基由来のピーク強度よりも大きいことが好ましい。さらに、離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部の少なくとも一部におけるニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの質量基準での含有量は、凹部の少なくとも一部におけるニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの質量基準での含有量よりも多いことが好ましい。

[0061] それぞれの領域及び凹凸部におけるラマン分光測定は、ラマン分光装置を用いる。ラマン分光装置として、例えば、Thermo Fischer Scientific製の「DXR2xi」を用い、下記条件で測定を行う。

- ・波長：532nm
- ・出力：10mW
- ・露光時間：0.05秒
- ・スキャン回数：1000回
- ・アパーチャー：25μmピンホール
- ・対物レンズ：100倍

[0062] それぞれの領域及び凹凸部における成分比率は、レーザーを照射した箇所について1点ずつラマン分光法にてスペクトルを得ることで測定される。例えば、離型層を構成する特定の成分（例えばニトリル基）についてラマンスペクトルのピークを予め同定しておき、その信号強度に基づいて、一の箇所と他の一の箇所とでの特定の成分の相対的な含有量を確認する。

[0063] 図2は、離型層の表面のレーザー顕微鏡による写真及び解析グラフである。レーザー顕微鏡として株式会社キーエンス製の「VK-X3000」を用い、50倍の対物レンズにより観察を行っている。図2では上述のレーザー顕微鏡を用いているが、離型層の表面は他のレーザー顕微鏡を用いてもよい。

[0064] 図2において、サンプルG1はフィラを含む従来の離型層であり、サンプルG2及びG3はニトリル基含有（メタ）アクリルポリマー（ポリマーA）とニトリル基を有さない（メタ）アクリルポリマー（ポリマーB）とを併用した本開示に係る離型層である。サンプルG2は、全ポリマー中のポリマーAの含有率が15質量%であり、ポリマーBの含有率が85質量%である。サンプルG3は、全ポリマー中のポリマーAが85質量%であり、ポリマーBの含有率が15質量%である。

[0065] 図2の1段目及び2段目は離型層の表面を平面観察したときの平面写真であり、3段目は2段目の写真において矢印で示した直線での表面の凹凸形状を解析した断面曲線である。

図2に示されるように、サンプルG2及びG3では、離型層は複数の領域が形成されている。

[0066] サンプルG2は全ポリマー中のニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有率が半分未満であり、この場合には全面に占める凸部の領域が半分未満である。他方、サンプルG3は全ポリマー中のニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有率が半分以上を超えており、この場合には、全面に占める凸部の領域が半分以上を超えている。このことから、凸部は凹部に比べてニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有率が多くなっていることがわかる。

[0067] なお、図2に示されるように、従来のサンプルG1ではフィラが凝集しているため、凸部の形状、大きさ等の均一性が低いことがわかる。

[0068] 図3は、図2のサンプルG2における非連続相（凸部）と連続相（凹部）について顕微ラマン分光法により成分分析したスペクトル結果である。ここで非連続相とは観察面において占める面積が少ない領域をいい、連続相とは観察面において占める面積が多い領域をいう。

[0069] 図3では、非連続相（凸部）ではニトリル基に由来するピークが検出されているのに対して、連続相（凹部）ではニトリル基に由来するピークが検出されていない。この結果から、非連続相（凸部）と連続相（凹部）とでは、

ポリマーの成分比率が異なっていることがわかる。また、凸部の方が凹部よりもニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有量が多いことがわかる。

[0070] 図4は、図2のサンプルG3における凸部（連続相）と凹部（非連続相）について顕微ラマン分光法により成分分析したスペクトル結果である。凸部ではニトリル基に由来するピークが検出されているのに対して、凹部ではニトリル基に由来するピークが検出されていない。この結果から、凸部と凹部とでは、ポリマーの成分比率が異なっていることがわかる。また、凸部の方が凹部よりもニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有量が多いことがわかる。

図4では、全ポリマー中でニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーは、50質量%を超えて主成分として含まれていて連続相を形成しているが、この連続相は凸部を形成している。図3では連続相は凹部を形成しているのに対して図4では逆転している。しかしながら、図3及び図4のいずれの場合も、凸部の方が凹部よりもニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有量が多い。

[0071] 離型層の厚みは特に限定されず、 $1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $3\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。離型層の厚みが $1\mu\text{m}$ 以上であると、電子部品に対する粘着力が十分に得られ、封止材の侵入が効果的に抑制される。

離型層の厚みは $50\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $25\mu\text{m}$ 以下であってもよい。離型層の厚みが $50\mu\text{m}$ 以下であると、離型層の熱硬化時の熱収縮応力が生じにくく、離型フィルムの平坦性が保持されやすい。また、離型フィルムが導電層を有している場合には、離型層表面の導電層からの距離が遠すぎずに表面抵抗率が低く維持され、電子部品の静電破壊が効果的に抑制される。

離型層の形成しやすさ（塗布性等）、粘着力の確保等を総合的に考慮すると、離型層の厚みは $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $3\mu\text{m}\sim 25$

μmであることがより好ましい。

[0072] 本開示の実施形態の効果を最大化する観点からは、離型層はフィラを含まないことが好ましいが、フィラを含んでもよい。フィラを用いる場合には、有機フィラ及び無機フィラの少なくとも一方であってよい。フィラの含有率は、例えば、離型層中において1体積%以下、0.5体積%以下、0.1体積%以下であってよい。

離型層におけるフィラの含有率（体積%）は、アルキメデス法によって測定した密度及び樹脂成分及びフィラの比重に基づいて算出することができる。

[0073] （離型層の破断伸び率）

離型層の破断伸び率は、100%以上であることが好ましく、120%以上であることがより好ましく、150%以上であることがさらに好ましい。離型層の破断伸び率は、例えば、離型層がニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーを少なくとも1種含有する場合は、ニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの配合量によって調整することができる。離型層の破断伸び率の上限値は特に限定されず、例えば、800%以下であってもよく、500%以下であってもよく、300%以下であってもよい。

[0074] 離型フィルムの離型層の破断伸び率（%）は下記のようにして測定される。まず、離型フィルムを用いて図5に示すような形状の試験片を作製する。この試験片の両端を試験機でつかんで引張試験を実施する。測定は170℃の条件下で行い、引張速度は200mm/分とする。試験前のサンプルの標点間距離A（図5に示す試験片の幅が10mmである部分のながさ：40mm）と離型層が破断したときの標点間距離Bとから、下式により離型層の破断伸び率を算出する。

[0075] [数1]

$$\text{離型層の破断伸び率 (\%)} = \frac{B - A}{A} \times 100$$

[0076] 離型フィルムの離型層の破断伸び率の測定には、例えば、株式会社オリエ

ンテック製「テンシロン引張試験機 R T A - 1 0 0 型」、株式会社エー・アンド・デイ製「テンシロン万能試験機 R T G - 1 2 1 0」又はこれに類似した試験機であって、摘み具を有するものを使用する。

[0077] (離型層の表面粗さ)

離型層の外表面(基材層と対向する面とは反対側の面)の算術平均粗さ(R_a)は、 $0.2\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.25\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $0.3\mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。算術平均粗さ(R_a)の上限値は特に限定されず、例えば、 $2.5\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $2.0\mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $1.5\mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0078] 離型層の外表面の算術平均粗さ(R_a)は、表面粗さ測定装置(例えば、(株)小坂研究所、型番 S E - 3 5 0 0)を用いて、触針先端径 $2\mu\text{m}$ 、送り速さ 0.5mm/s 及び走査距離 8mm の条件で測定した結果を、J I S B 0 6 0 1 (1 9 9 4) 又は I S O 4 2 8 7 (1 9 9 7) により解析して得ることができる。

離型層の外表面の算術平均粗さ(R_a)は、離型層に含まれるポリマーの配合比率、離型層の厚み、架橋剤を用いる場合には架橋剤量、触媒を用いる場合には触媒量等により調節することができる。

[0079] [基材層]

基材層としては特に限定されず、当該技術分野で使用されている基材層から適宜選択することができる。金型の形状に対する追従性を向上する観点からは、延伸性に優れる樹脂含有基材層を使用することが好ましい。

基材層は、封止材の成形のための加熱温度($100^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 程度)を考慮して、この加熱温度以上の耐熱性を有することが望ましい。また、離型フィルムを金型に装着する際及び封止材の流動の際にシワ、破れ等の発生を抑制する観点から、加熱時の弾性率、伸び等を考慮して基材層の材料を選択することが好ましい。

[0080] 基材層の材料は、耐熱性及び加熱時の弾性率の観点から、ポリエステル樹

脂であることが好ましい。ポリエステル樹脂の例としては、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂及びポリブチレンテレフタレート樹脂並びにこれらの共重合体及び変性樹脂が挙げられる。

[0081] 基材層はシート形状であることが好ましく、ポリエステル樹脂をシート状に成型したものが好ましく、ポリエステルフィルムであることがより好ましく、金型への追従性の観点からは、2軸延伸ポリエステルフィルムであることが好ましい。

[0082] 基材層の厚みは特に限定されず、 $5\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であることがより好ましい。厚みが $5\mu\text{m}$ 以上であると、取扱い性に優れ、シワが生じ難い傾向にある。厚みが $100\mu\text{m}$ 以下であると、成型時の金型への追従性に優れるため、成型された半導体パッケージのシワ等の発生が抑制される傾向にある。

[0083] [その他の構成]

基材層の材質によっては、金型から離型シートを剥離しやすくするよう設計することが好ましい。例えば、基材層の離型層と接する反対の面、つまり基材層の金型側の面に、梨地加工等の表面加工を施したり、別の離型層（第2離型層）を設けたりしてもよい。第2離型層の材料としては、金型からの剥離性、耐熱性等を満たす材料であれば特に限定せず、上述の離型層（以下「特定離型層」ともいう）と同じ材料を使用してもよい。第2離型層の厚みは特に限定されないが、 $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0084] 更に、必要に応じて、特定離型層と基材層との間、基材層と第2離型層との間等に、アンカリング向上層、帯電防止層、着色層等を設けてもよい。

[0085] <離型フィルムの製造方法>

本開示の離型フィルムは、公知の方法により製造することができる。例えば、離型層形成用組成物を基材層に付与し、乾燥することにより、本開示の離型フィルムを製造することができる。離型層形成用組成物は、上述の少なくとも2種のポリマーを含み、さらにその他の樹脂成分、及び所望により添加されるその他の成分を含んでいてもよい。

[0086] [離型層形成用組成物の調製]

離型層形成用組成物の調製方法は特に制限されず、公知の組成物調製方法を使用することができる。離型層形成用組成物の調製に使用する溶媒は特に限定されず、ポリマーを溶解可能である有機溶媒であることが好ましい。有機溶媒としては、トルエン、メチルエチルケトン、酢酸エチル等が挙げられる。

[0087] [付与及び乾燥]

離型層形成用組成物を基材層に付与する方法は特に限定されず、ロールコート法、バーコート、キスコート等の公知の塗布方法を使用することができる。離型層形成用組成物の付与量は、乾燥後に形成される組成物層の厚みが目的の離型層の厚み（例えば、 $1\text{ }\mu\text{m}$ ～ $50\text{ }\mu\text{m}$ ）に近くなるよう適宜調整することが好ましい。

付与された離型層形成用組成物を乾燥する方法は特に限定されず、公知の乾燥方法を使用することができる。例えば、 50°C ～ 150°C で0.1分～60分乾燥させる方法でもよい。

[0088] <離型フィルムの用途>

本開示の離型フィルムは、半導体チップを封止材で封止する際に用いる。本開示の離型フィルムは、トランスファーモールド又はコンプレッションモールドに用いられることが好ましい。

[0089] 本開示の離型フィルムを用いることにより、半導体パッケージへの損傷を抑えつつ金型から半導体パッケージ（成型品）を容易に取り出すことが可能である。また、本開示の離型フィルムを用いることにより、半導体パッケージ（成型品）の表面において封止材のフロー跡が抑制され、外観の均一性に優れる。さらに、離型フィルムに対して伸び性が求められる状況での使用においても、離型層の破断が抑制されるため、このような使用形態であっても半導体パッケージへの損傷を抑えつつ金型から半導体パッケージ（成型品）を容易に取り出すことが可能である。

[0090] <半導体パッケージの製造方法>

本開示の半導体パッケージの製造方法では、本発明の離型フィルムを用いて、トランスファーモールド工程又はコンプレッションモールド工程を行う。

[0091] 半導体パッケージの製造方法では、まず、成型装置の金型に前述の本開示の離型フィルムを配置し、離型フィルムを金型の形状に追従させる。離型フィルムを金型の形状に追従させる方法としては、真空吸着等が挙げられる。

[0092] そして、離型フィルムを追従させた金型内にて半導体チップを封止材で封止する。金型内に半導体チップと離型フィルムとを配置した状態で、半導体チップを封止材で封止することで半導体パッケージを製造することができる。半導体パッケージの製造後、金型を開放して成型された半導体パッケージを取り出す。

[0093] 本開示の半導体パッケージの製造方法では、本開示の離型フィルムを用いるため、半導体パッケージの表面において封止材のフロー跡が抑制され、外觀の均一性に優れる半導体パッケージを得ることができる。さらに、離型フィルムに対して伸び性が求められる状況で使用しても離型層の破断が抑制されるため、半導体パッケージへの損傷を抑えつつ金型から半導体パッケージを容易に取り出すことが可能である。

[0094] 上記方法において使用される半導体チップとしては、例えば、半導体素子、コンデンサ、端子等が挙げられる。上記方法において使用する封止材の種類は特に制限されず、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等を含む樹脂組成物が挙げられる。

実施例

[0095] 以下、実施例を参照して本発明を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例に制限されるものではない。

[0096] (合成樹脂 1 ～ 4 の合成)

下記表 1 に示すモノマーを表 1 に示す配合量 (質量部) 用い、溶液重合により共重合させ合成樹脂 1 ～ 4 を得た。

得られた合成樹脂 1 ～ 4 について、ゲルパーミエーションクロマトグラフ

ィ（GPC）において標準ポリスチレン換算により数平均分子量Mnと重量平均分子量Mwを測定した。

得られた合成樹脂1～4についてのSP値を表1に示す。

[0097] [表1]

モノマー	合成樹脂1	合成樹脂2	合成樹脂3	合成樹脂4
BA	92	0	88	71
4-HBA	8	0	0	0
MMA	0	59	0	0
2-HEA	0	28	0	0
2-HEMA	0	13	1	5
AN	0	0	11	24
Mn	144,000	56,000	140,000	140,000
Mw	854,000	120,000	910,000	610,000
SP値	10.0	10.2	10.3	11.0

[0098] 表1中のモノマーは以下を表す。

- ・BA：アクリル酸ブチル
- ・4-HBA：アクリル酸4-ヒドロキシブチル
- ・MMA：メタクリル酸メチル
- ・2-HEA：アクリル酸2-ヒドロキシエチル
- ・2-HEMA：メタクリル酸2-ヒドロキシエチル
- ・AN：アクリル酸ニトリル

[0099] <実施例1>

合成樹脂1（85質量部）と合成樹脂3（15質量部）の合計配合量100質量部に対し、架橋剤としてのコロネートL（日本ポリウレタン工業（株）、商品名）20質量部をトルエンに添加して固形分15質量%のトルエン

溶液とし、離型層形成用組成物を調製した。基材層として、厚みが $38\mu\text{m}$ の2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム（ユニチカ（株）：S-38）を用い、コロナ処理した。その後、基材層の片面に、ロールコータを用いて、乾燥後の平均厚みが $20\mu\text{m}$ になるように離型層形成用組成物を塗布及び乾燥して離型層を形成し、離型フィルムを得た。

[0100] <実施例2>

離型層の乾燥後の平均厚みを $10\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例1と同様にして離型フィルムを作製した。

[0101] <実施例3>

離型層の乾燥後の平均厚みを $5\mu\text{m}$ としたこと以外は実施例1と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0102] <実施例4>

合成樹脂1（90質量部）及び合成樹脂3（10質量部）としたこと以外は実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0103] <実施例5>

合成樹脂1（80質量部）と合成樹脂3（20質量部）の合計配合量100質量部に対し、架橋剤を10質量部としたこと以外は実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0104] <実施例6>

合成樹脂1（80質量部）と合成樹脂3（20質量部）の合計配合量100質量部に対し、架橋剤を30質量部としたこと以外は実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

<実施例7>

合成樹脂1（50質量部）及び合成樹脂3（50質量部）としたこと以外は実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0105] <実施例8>

合成樹脂1（20質量部）及び合成樹脂3（80質量部）としたこと以外は実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0106] <実施例 9>

合成樹脂 1（10 質量部）及び合成樹脂 3（90 質量部）としたこと以外は実施例 3 と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0107] <実施例 10>

合成樹脂 1（80 質量部）及び合成樹脂 4（20 質量部）としたこと以外は実施例 3 と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0108] <実施例 11>

合成樹脂 1（80 質量部）と合成樹脂 4（20 質量部）の合計配合量 100 質量部に対し、架橋剤を 30 質量部としたこと以外は実施例 3 と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0109] <実施例 12>

合成樹脂 1（50 質量部）と合成樹脂 4（50 質量部）の合計配合量 100 質量部に対し、架橋剤を 20 質量部としたこと以外は、実施例 3 と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0110] <実施例 13>

合成樹脂 1（20 質量部）と合成樹脂 4（80 質量部）の合計配合量 100 質量部に対し、架橋剤を 20 質量部としたこと以外は実施例 3 と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0111] <実施例 14>

合成樹脂 3（22 質量部）と合成樹脂 4（78 質量部）の合計配合量 100 質量部に対し、架橋剤を 2.2 質量部としたこと以外は、実施例 3 と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0112] <比較例 1>

合成樹脂 1（80 質量部）と合成樹脂 2（20 質量部）の合計配合量 100 質量部に対し、架橋剤を 10 質量部としたこと以外は実施例 3 と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0113] <比較例 2>

合成樹脂 2（100 質量部）に対し、架橋剤を 40 質量部と、フィラとし

てMX-500（綜研化学（株）、商品名、アクリル粒子、平均粒子径 $5\mu\text{m}$ ）を15質量部したこと以外は、実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0114] <比較例3>

合成樹脂1（100質量部）に対し、架橋剤を10質量部としたこと以外は、実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0115] <比較例4>

合成樹脂3（100質量部）に対し、架橋剤を20質量部としたこと以外は、実施例3と同様にして、離型フィルムを作製した。

[0116] <評価試験>

（離型層の表面粗さ（Ra））

上述の方法により、離型フィルムの離型層の表面粗さ（Ra）を測定した。測定には株式会社小坂研究所製「表面粗さ測定器SE-3500」を使用した。結果を表2に示す。

[0117] （離型層の破断伸び率）

上述の方法により、170における離型層の破断伸び率を測定した。測定には株式会社オリエンテック製「テンシロン引張試験機RTA-100型」を使用した。結果を表2に示す。

[0118] （EMCに対する離型性の評価）

離型フィルムの封止材との成型後の離型性の指標として、剥離角度 180° 、剥離速度 $1000\text{mm}/\text{分}$ で剥離試験を行なったときの剥離力を測定した。結果を、以下の基準により評価した。結果を表2に示す。

[0119] ー評価基準ー

A： $150\text{mN}/50\text{mm}$ 未満

B： $150\text{mN}/50\text{mm}$ 以上 $250\text{mN}/50\text{mm}$ 未満

C： $250\text{mN}/50\text{mm}$ 以上

[0120] （離型層破断の評価）

離型フィルムの基材層側にSUS板（幅 50mm 、厚み 0.6mm ）をあ

てた。離型層側にはテフロン（登録商標）を配置し、離型層とテフロンとの間に封止材（昭和電工マテリアルズ（株）：商品名「CEL-9750ZHF10」）を散布した。さらに離型フィルムの離型層側が封止材に触れるようにあて、170℃、12.6MPaの加熱加圧処理を5分間行った。

成型したパッケージをサンアドバンス株式会社製「卓上ハンドカッターKPS-4002」で切断し、エポキシ樹脂で注型した。注型したパッケージを粒度P800、1500、2200の研磨紙を用いて研磨し断面を露出させた。研磨したパッケージ断面を株式会社キーエンス社製「デジタルマイクロスコープVHX-7000」で観察し、離型層の破断の有無を確認した。結果を表2に示す。

[0121]（フロー跡の評価）

離型フィルムの離型層側に封止材（昭和電工マテリアルズ（株）：商品名「CEL-9750ZHF10」）に当て、180℃、32MPaの加熱加圧処理を5分間実施した。処理後のパッケージを目視にて観察し、封止材によるフロー跡の有無を確認した。結果を表2に示す。

[0122]

[表2]

	合成樹脂				架橋 剤	フィ ラ	厚み (μm)	Ra (μm)	破断 伸び 率 (%)	離 型 性	離 型 層 破 断	フ ロ ー 跡
	1	2	3	4								
実施例 1	85		15		20		20	1.5	110	A	無	無
実施例 2	85		15		20		10	1.2	130	A	無	無
実施例 3	85		15		20		5	1.0	170	A	無	無
実施例 4	90		10		20		5	0.3	160	A	無	無
実施例 5	80		20		10		5	0.5	180 $\leq$	A	無	無
実施例 6	80		20		30		5	0.6	150	A	無	無
実施例 7	50		50		20		5	1.2	170	A	無	無
実施例 8	20		80		20		5	0.4	180 $\leq$	B	無	無
実施例 9	10		90		20		5	0.3	180 $\leq$	B	無	無
実施例 10	80			20	20		5	0.3	170	A	無	無
実施例 11	80			20	30		5	0.3	160	A	無	無
実施例 12	50			50	20		5	0.4	180 $\leq$	A	無	無
実施例 13	20			80	20		5	0.2	180 $\leq$	A	無	無
実施例 14			22	78	2.2		5	0.2	180 $\leq$	B	無	無
比較例 1	80	20			10		5	0.1	180 $\leq$	A	無	有
比較例 2		100			40	15	5	0.4	80	B	有	無
比較例 3	100				10		5	0.1	100	A	無	有
比較例 4			100		20		5	0.1	180 $\leq$	C	無	有

[0123] 表2中の合成樹脂、架橋剤、フィラの数値は、配合量（質量部）を表す。

[0124] 表2の結果に示すように、実施例1～14の離型フィルムは、フィラを添加した比較例2の離型フィルムと同程度以上のRaを有し、表面に凹凸形状を有していた。

表 2 の結果に示すように、実施例 1 ～ 1 4 の離型フィルムは、比較例 1 ～ 4 の離型フィルムに比べて、伸び性に優れ、離型層の破断がなく、フロー跡の評価も良好であった。

符号の説明

- [0125] 1 0 基材層
2 0 粘着層
3 0 粘着フィルム

請求の範囲

- [請求項1] 離型層と基材層とを含み、
前記離型層が2種以上のポリマーを含み、
少なくとも2種の前記ポリマーのS P値の差が0.3以上である、
離型フィルム。
- [請求項2] 離型層と基材層とを含み、
前記離型層が2種以上のポリマーを含み、
前記ポリマーの少なくとも1種はニトリル基含有（メタ）アクリル
ポリマーである、離型フィルム。
- [請求項3] 離型層と基材層とを含み、
前記離型層が2種以上のポリマーを含み、
下記（1）又は（2）の少なくとも1つを満たす、離型フィルム。
（1）前記離型層は、成分比率が異なる複数種の領域を有し、前記異
なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数
種の領域の少なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示す
。
（2）前記離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラ
マン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の
少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示す。
- [請求項4] 少なくとも2種の前記ポリマーのS P値の差が0.3以上である請
求項2又は請求項3に記載の離型フィルム。
- [請求項5] 前記ポリマーの少なくとも1種がニトリル基含有（メタ）アクリル
ポリマーである請求項1又は請求項3に記載の離型フィルム。
- [請求項6] 下記（1）又は（2）の少なくとも1つを満たす請求項1又は請求
項2に記載の離型フィルム。
（1）前記離型層は、成分比率が異なる複数種の領域を有し、前記異
なる複数種の領域においてラマン分光測定を行った際に、異なる複数
種の領域の少なくとも一部においてそれぞれ異なるピーク強度を示す

。

(2) 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、凸部と凹部とにおいてラマン分光測定を行った際に、前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいてそれぞれ異なるピーク強度を示す。

[請求項7] 前記異なる複数種の領域の少なくとも一部において、又は前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいて、前記ポリマーの成分比率が異なる請求項3又は請求項6に記載の離型フィルム。

。

[請求項8] 前記異なる複数種の領域の少なくとも一部において、又は前記凸部の少なくとも一部と前記凹部の少なくとも一部とにおいて、ニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの含有量が異なる請求項7に記載の離型フィルム。

[請求項9] 前記異なるピーク強度を示すピークが、ニトリル基に由来するピークである請求項3又は請求項6に記載の離型フィルム。

[請求項10] 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、前記凸部の少なくとも一部におけるニトリル基由来のピーク強度が、前記凹部の少なくとも一部におけるニトリル基由来のピーク強度よりも大きい請求項3又は請求項6に記載の離型フィルム。

[請求項11] 前記離型層の表面は凹凸形状を有し、前記凸部の少なくとも一部におけるニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの質量基準での含有量は、前記凹部の少なくとも一部におけるニトリル基含有（メタ）アクリルポリマーの質量基準での含有量よりも多い請求項3又は請求項6に記載の離型フィルム。

[請求項12] 前記ポリマーの少なくとも1種は、（メタ）アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位を含むポリマーであり、

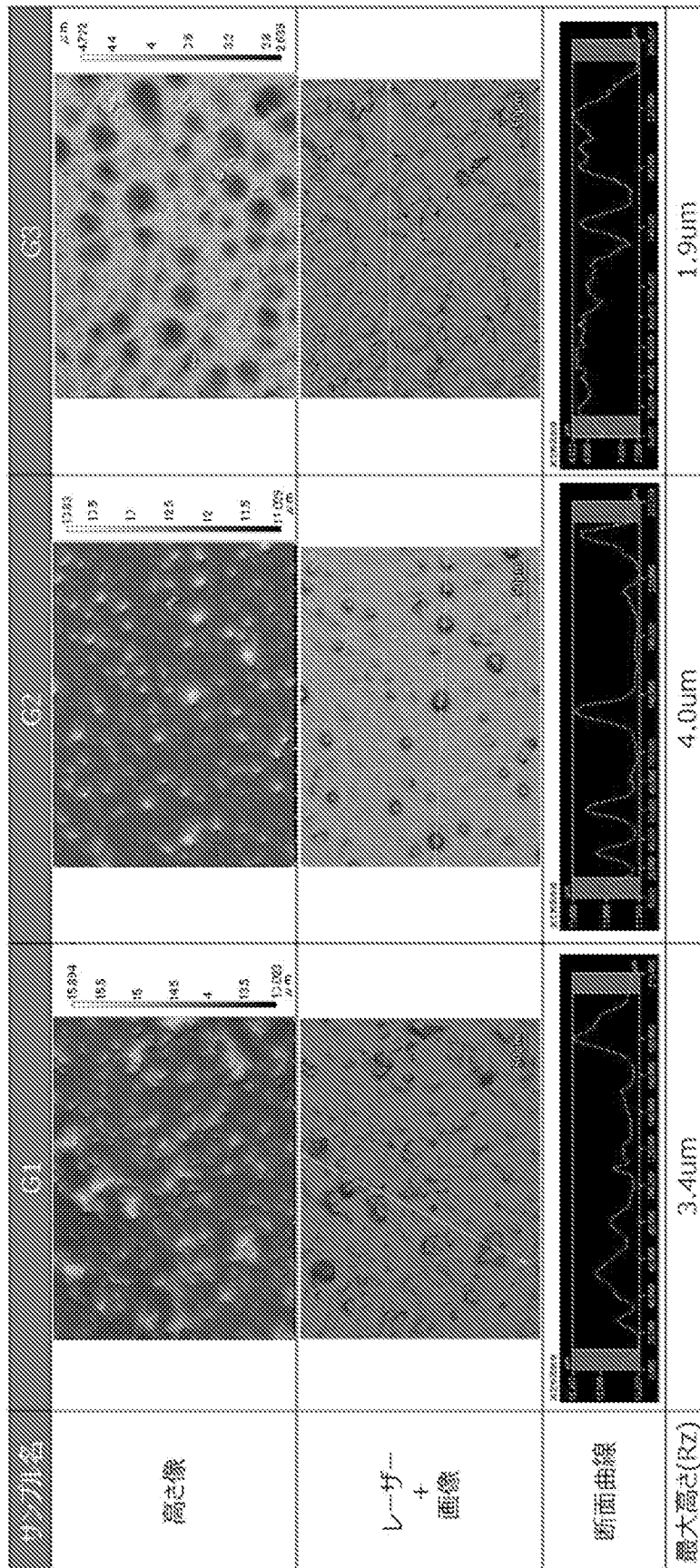
前記ポリマーの少なくとも2種において、（メタ）アクリロニトリルモノマーに由来する構成単位の占める割合の差が1質量%以上である請求項1～請求項11のいずれか1項に記載の離型フィルム。

- [請求項13] 前記2種以上のポリマーが、(メタ)アクリロイルモノマーに由来する構成単位を有する(メタ)アクリルポリマーである請求項1～請求項12のいずれか1項に記載の離型フィルム。
- [請求項14] 前記ポリマーの少なくとも一部が架橋されている請求項1～請求項13のいずれか1項に記載の離型フィルム。
- [請求項15] 前記離型層において最も含有量の多いポリマーの含有率が、前記ポリマーの総含有量に対して95質量%以下である請求項1～請求項14のいずれか1項に記載の離型フィルム。
- [請求項16] 前記基材層が、ポリエステルフィルムである請求項1～請求項15のいずれか1項に記載の離型フィルム。
- [請求項17] 前記離型層の厚みが1 μm ～50 μm である請求項1～請求項16のいずれか1項に記載の離型フィルム。
- [請求項18] 前記離型フィルムが、トランスファーモールド又はコンプレッションモールドに用いられる請求項1～請求項17のいずれか1項に記載の離型フィルム。
- [請求項19] 請求項1～請求項18のいずれか1項に記載の離型フィルムを用いて、トランスファーモールド工程又はコンプレッションモールド工程を行う、半導体パッケージの製造方法。

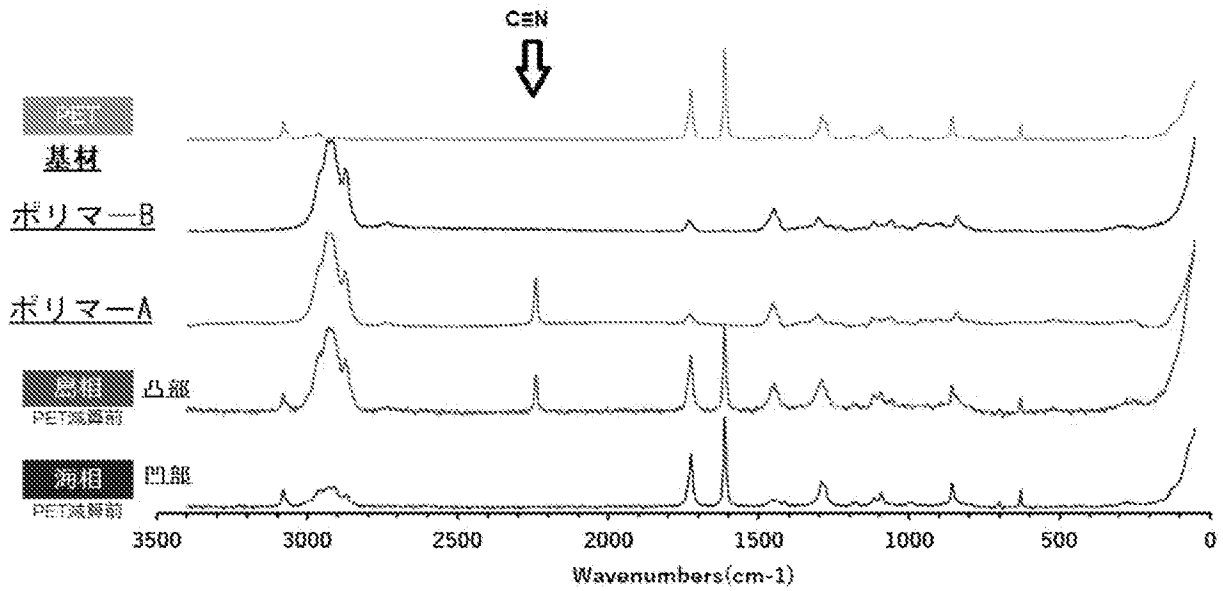
[図1]

30

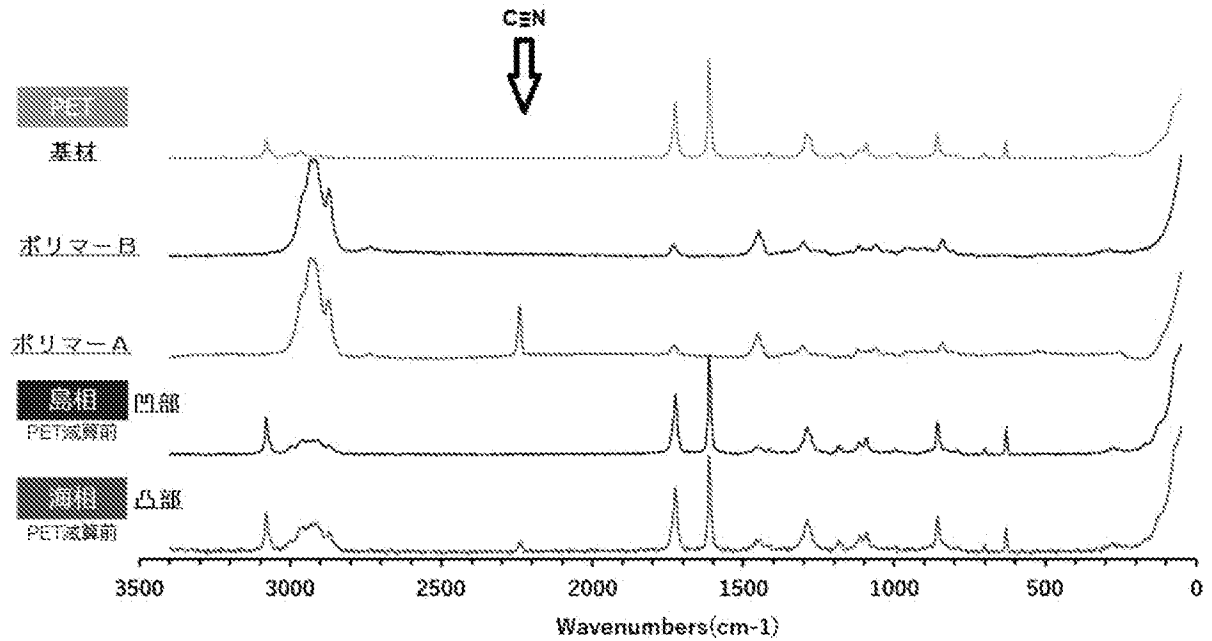
[図2]



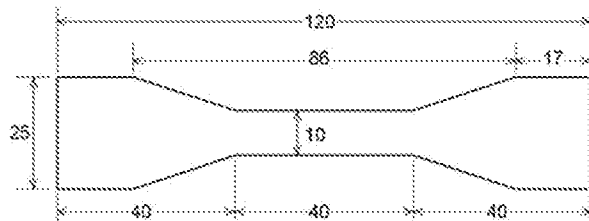
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/028841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 21/56**(2006.01)i

FI: H01L21/56 R

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019/107544 A1 (MITSUBISHI CHEMICAL CORP.) 06 June 2019 (2019-06-06)	1-17
A	paragraphs [0001], [0019]-[0173], fig. 1-9	18-19
X	WO 2021/079746 A1 (SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.) 29 April 2021 (2021-04-29)	2-3, 5-12, 14-19
A	paragraphs [0006], [0014]-[0064], fig. 1	1, 4, 13
A	JP 2002-158242 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 31 May 2002 (2002-05-31)	1-19
	paragraphs [0006]-[0031]	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2022

Date of mailing of the international search report

27 September 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/028841

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/107544	A1	06 June 2019	US 2020/0282605 A1 paragraphs [0001], [0034]- [0385], fig. 1-9 EP 3718762 A1 CN 111372766 A KR 10-2020-0090848 A	
WO	2021/079746	A1	29 April 2021	(Family: none)	
JP	2002-158242	A	31 May 2002	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/56(2006.01)i FI: H01L21/56 R										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01L21/56 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年									
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	WO 2019/107544 A1（三菱ケミカル株式会社）06.06.2019（2019 - 06 - 06） 段落[0001], [0019]-[0173], 図1-9	1-17								
A		18-19								
X	WO 2021/079746 A1（昭和電工マテリアルズ株式会社）29.04.2021（2021 - 04 - 29） 段落[0006], [0014]-[0064], 図1	2-3, 5-12, 14-19								
A		1, 4, 13								
A	JP 2002-158242 A（日立化成工業株式会社）31.05.2002（2002 - 05 - 31） 段落[0006]-[0031]	1-19								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 13.09.2022		国際調査報告の発送日 27.09.2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 小池 英敏 5F 8396 電話番号 03-3581-1101 内線 3516								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/028841

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/107544	A1	06.06.2019	US 2020/0282605 A1 段落[0001],[0034]-[0385], 図1-9 EP 3718762 A1 CN 111372766 A KR 10-2020-0090848 A	
WO	2021/079746	A1	29.04.2021	(ファミリーなし)	
JP	2002-158242	A	31.05.2002	(ファミリーなし)	