

(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
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/200102 A1

(51) 国際特許分類:

B29C 33/68 (2006.01) *B32B 27/36* (2006.01)
B32B 27/00 (2006.01) *H01L 21/56* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)

〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018930

(22) 国際出願日: 2017年5月19日(19.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2016-101820 2016年5月20日(20.05.2016) JP

(71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 森 修一(MORI, Shuichi); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 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 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 尾友 竹夫(OTOMO, Takeo); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 和歌(SASAKI, Waka);

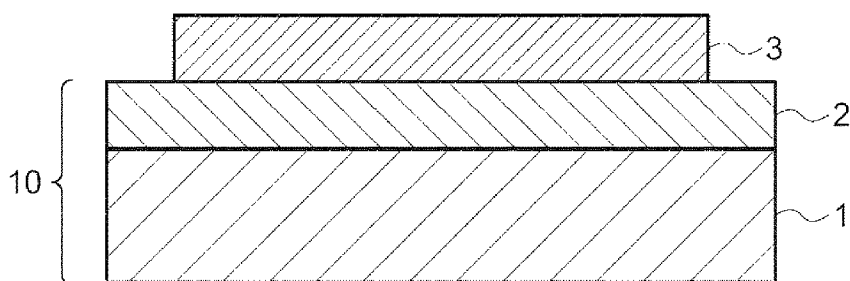
(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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,

(54) Title: MOLD RELEASE FILM

(54) 発明の名称: 離型フィルム



(57) Abstract: A mold release film which comprises a base and a mold release layer that is provided on the base and contains a resin component and a filler, and wherein the ratio of the volume average particle diameter A (μm) of the filler to the mass B per 1 m^2 (g/m^2) of the mold release layer, namely the ratio A/B is 1 or less.

(57) 要約: 基材と、前記基材上に設けられ、樹脂成分及びフィラーを含む離型層と、を有し、前記フィラーの体積平均粒子径 A (μm) と前記離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) が1以下である、離型フィルム。

[続葉有]



WO 2017/200102 A1

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)）

明 細 書

発明の名称： 離型フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、離型フィルムに関する。

背景技術

[0002] 半導体チップは通常、外気からの遮断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形品の状態で基板上に実装される。この成形品は、通常、封止樹脂の流路であるランナーを介して連結した1チップ毎のパッケージ成形品として成形されている。この場合、成形品の成形に用いる金型の構造、封止樹脂への離型剤の添加等により、成形品の金型からの離型性を得ている。

[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への需要が増加している。QFN方式では、スタンドオフの確保及び封止材による端子部へのバリの発生を防止するため、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ため、樹脂製の離型フィルムが用いられる（例えば、特許文献1参照）。このような離型フィルムを使用する成型方法を、「フィルムアシスト成型」という。

[0004] BGA方式及びWL-CSP方式の分野では、1ショットの大サイズ化と高効率化を目的として、従来のトランスファーモールド方式からコンプレッションモールド方式へと成型方法の変更が進んでいる。

[0005] また、これらの成型方法によらず、離型フィルムに別な機能を有する機能性シートを予め搭載し、成型工程において半導体パッケージの上に機能性シートが配置されるように成型するプロセスも考案されている（例えば、特許文献2及び特許文献3参照）

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-158242号公報

特許文献2：特開2007-287937号公報

特許文献3：WO2013/183671号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献2及び特許文献3に記載の方法では、半導体パッケージを成型する工程において、一括して半導体パッケージの上に機能性シートを配置することが可能である。一方、実際の工程においては、離型フィルムは、成型工程までの工程においては機能性シートが離型層から剥離せずに保持される性能と、成型工程においては機能性シートが良好に離型される性能と、を満足することが望ましい。

[0008] 現在コンプレッションモールド方式で広く用いられている離型フィルムには、機能性シートを保持する性能は付与されていない。このため、この離型フィルムを用いて成型工程で機能性シートを半導体パッケージ上に成型するには、離型フィルムが金型内に配置された後に機能性シートを設置する必要がある。しかしながら、形状が複雑でかつ加熱された金型に配置された離型フィルム上に機能性シートを設置する工程は自動化が困難であり、手作業では作業効率及び安全性に乏しいという問題がある。

[0009] 本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、成型工程までの間における機能性シートを保持する性能と、成型工程における機能性シートを離型する性能とに優れる離型フィルム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

[0010] 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>基材と、前記基材上に設けられ、樹脂成分及びフィラーを含む離型層と、を有し、前記フィラーの体積平均粒子径A (μm)と前記離型層の 1 m^2

あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) が 1 以下である、離型フィルム。

＜2＞前記フィラーの体積平均粒子径 A が $1\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ である、＜1＞に記載の離型フィルム。

＜3＞前記離型層の $1\ \text{m}^2$ あたりの質量 B が $0.1\ \text{g}/\text{m}^2 \sim 100\ \text{g}/\text{m}^2$ である、＜1＞又は＜2＞に記載の離型フィルム。

＜4＞前記樹脂成分が熱硬化性樹脂を含む、＜1＞～＜3＞のいずれか一項に記載の離型フィルム。

＜5＞架橋剤をさらに含有し、前記樹脂成分 100 質量部に対する前記架橋剤の含有量が 1 質量部～10 質量部である、＜1＞～＜4＞のいずれか一項に記載の離型フィルム。

＜6＞前記基材が、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレートからなる群から選ばれる少なくとも 1 種を含有する、＜1＞～＜5＞のいずれか一項に記載の離型フィルム。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、成型工程までの間における機能性シートを保持する性能と、成型工程における機能性シートを離型する性能とに優れる離型フィルムが提供される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]機能性シートを保持している状態の離型フィルムの断面を模式的に示す図である。

[図2]離型フィルムを用いてトランスファーモールド方式により成型する際の設備の断面を模式的に示す図である。

[図3]離型フィルムを用いてトランスファーモールド方式により成型する際の設備の断面を模式的に示す図である。

[図4]離型フィルムを用いてトランスファーモールド方式により成型する際の設備の断面を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 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。但し、本発明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、本発明を制限するものではない。

[0014] 本明細書において「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。

本明細書において「～」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。

本明細書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、本明細書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。

本明細書において組成物中の各成分の含有率又は含有量は、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、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。

本明細書において組成物中の各成分の粒子径は、組成物中に各成分に該当する粒子が複数種存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の粒子の混合物についての値を意味する。

本明細書において「層」又は「膜」との語には、当該層又は膜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。

本明細書において「積層」との語は、層を積み重ねることを示し、二以上の層が結合されていてもよく、二以上の層が着脱可能であってもよい。

本明細書において「（メタ）アクリロイル基」はアクリロイル基及びメタクリロイル基の少なくとも一方を意味し、「（メタ）アクリル」はアクリル

及びメタクリルの少なくとも一方を意味し、「(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少なくとも一方を意味する。

[0015] <離型フィルム>

本実施形態の離型フィルムは、基材と、前記基材上に設けられ、樹脂成分及びフィラーを含む離型層と、を有し、前記フィラーの体積平均粒子径 A (μm) と前記離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) が 1 以下である。

[0016] 本実施形態の離型フィルムは、成型工程までの間における機能性シートを保持する性能と、成型工程における機能性シートを離型する性能とに優れる。このため、例えば、半導体パッケージの成型工程中に半導体パッケージの表面に機能性シートを配置する方法に好適に用いることができる。

[0017] 本実施形態の離型フィルムが、成型工程までの間における機能性シートを保持する性能と、成型工程における機能性シートを離型する性能とに優れる理由は必ずしも明らかではないが、離型層に含まれる樹脂成分によって付与される適度な粘着性と、離型層に含まれるフィラーによって付与される適度な表面の凹凸とによるものと推測される。

[0018] 機能性シートを保持する性能の観点からは、離型層に含まれるフィラーの体積平均粒子径 A (μm) と、離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比は 1.0 以下であることが好ましく、0.7 以下であることがより好ましく、0.5 以下であることがさらに好ましい。

[0019] A/B の下限値は特に制限されない。例えば、半導体パッケージの種類及び用途に応じて、成型時の圧力を高くしたい場合、半導体パッケージの最表面の出来上がりを粗化させたい場合等には、離型フィルムに高い離型性能を付与したり、表面の粗さを粗くしたりする観点から、 A/B の値は大きい方が好ましい。例えば、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い。

[0020] [離型層]

離型層は樹脂成分及びフィラーを含み、前記フィラーの体積平均粒子径 A

(μm) と前記離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) が1以下である。

[0021] 本実施形態において、フィラーの体積平均粒子径 A (μm) は光回折／散乱法により測定される値であり、体積基準の粒度分布において小径側からの累積が50%となるときの粒子径 (D_{50}) とする。

[0022] 離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) の範囲は特に限定されず、フィラーの平均粒子径との関係を考慮して選択できる。例えば、 $0.1\text{ g}/\text{m}^2 \sim 100\text{ g}/\text{m}^2$ であることが好ましく、 $1\text{ g}/\text{m}^2 \sim 50\text{ g}/\text{m}^2$ であることがより好ましい。

離型層の 1 m^2 あたりの質量 B が $0.1\text{ g}/\text{m}^2$ 以上であると、離型層に充分量の樹脂成分が含まれることとなり、成型工程において必要とされる柔軟性と延伸性が充分に得られ、基材からの離型層の剥離又は欠落が抑制される傾向にある。また、柔軟性が充分に得られ、機能性シートの保持能力が良好に維持される傾向にある。

離型層の 1 m^2 あたりの質量 B が $100\text{ g}/\text{m}^2$ 以下であると、離型層が厚くなり過ぎて熱硬化時の熱収縮応力により離型フィルムの平坦性が損なわれる現象が抑制される傾向にある。また、離型層が柔軟になり過ぎて搭載された機能性シートが離型層に埋め込まれ、正しくパッケージ表面に配置されない現象が抑制される傾向にある。

[0023] 本実施形態において、離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) を求める方法は特に制限されない。例えば、面積が 100 cm^2 となるように（例えば、 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ の大きさに）切り出した離型フィルムの質量 (g) と、この離型フィルムから有機溶剤等を用いて離型層を除去した後の基材の質量 (g) とから離型層の質量 (g) を求め、得られた値に100を乗じて 1 m^2 あたりの離型層の質量 (g) に換算することで求めることができる。

[0024] 離型層の厚みは、特に制限されない。例えば、 $0.1\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。離型層の厚みが $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上であると、樹脂成分がフィラーを十分に保持することができるため、成型時にフィラーが脱落して

パッケージ内に混入する等の不具合が生じにくく、安定的に半導体パッケージを生産できる傾向にある。離型層の厚みが $100\mu\text{m}$ 以下であると、離型層に用いる原材料を節約でき、製造コストの観点から好ましい。

[0025] 本実施形態において離型層の厚みは、任意の場所で5点測定して得た値の数平均値である。離型層の厚みは、例えば、汎用的なマイクロメータを用いて測定することができる。

[0026] 離型層は、用途に応じて外表面（基材側の面とは逆の面）に凹凸を有していてもよい。離型層が外表面に凹凸を有する場合、パッケージ表面外観の均一性の観点からは、離型層は、外表面（基材側の面とは逆の面）の算術平均粗さ（ R_a ）が $0.5\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ であることが好ましい。また、外表面の十点平均粗さ（ R_z ）が $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0027] 本実施形態において離型層の外表面の算術平均粗さ（ R_a ）及び十点平均粗さ（ R_z ）は、例えば、表面粗さ測定装置（例えば、（株）小坂研究所、型番SE-3500）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用いてJIS B0601（2013）又はISO 4287（1997）に規定される方法で解析して得た値であってよい。

[0028] 離型層は、外表面の 25°C でのタック力が 1.0gf 以上であることが好ましい。外表面の 25°C でのタック力が 1.0gf 以上であると、成型工程までの間における機能性シートを保持する性能により優れる傾向にある。

[0029] 離型層は、外表面の 170°C でのタック力が 20.0gf 以下であることが好ましい。外表面の 170°C でのタック力が 20.0gf 以下であると、成型工程における機能性シートを離型する性能により優れる傾向にある。

[0030] 本実施形態において離型層の外表面のタック力（ gf ）は、例えば、タックテスト（例えば、レスカ社製）と直径 5mm のプローブを使用し、測定前荷重 10gf 、測定前荷重時間1秒、測定時上昇速度 600mm/min にて測定される値であってよい。

[0031] 離型層中のフィラーの含有率は、特に制限されない。例えば、離型層の総

質量の1.0質量%～50.0質量%であることが好ましい。フィラーの含有率が離型層の総質量の1.0質量%以上であると、離型層の表面粗さにより成型後の半導体パッケージの表面を、ムラ無く均一な外観に仕上げることができる傾向にある。フィラーの含有率が離型層の総質量の50.0質量%以下であると、樹脂成分がフィラー成分を十分に保持することができるため、成型時にフィラー成分が脱落してパッケージ内に混入する不具合が生じにくく、安定的に半導体パッケージを生産できる傾向にある。

[0032] 離型層は、必要に応じて、樹脂成分及びフィラーに加えて溶媒、アンカリング向上剤、架橋促進剤、帯電防止剤、着色剤等のその他の成分を含んでもよい。

[0033] (樹脂成分)

離型層に含まれる樹脂成分の種類は、特に制限されない。例えば、加熱によって架橋反応を生じて硬化する性質を有する樹脂（熱硬化性樹脂）であってよい。樹脂成分として使用可能な樹脂としては、アクリル樹脂、オレフィン樹脂、スチレン樹脂、アクリロニトリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、シアネートエステル樹脂、マレイミド樹脂、アリルナジイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、レゾルシノールホルムアルデヒド樹脂、キシレン樹脂、フラン樹脂、ウレタン樹脂、ケトン樹脂、トリアリルシアヌレート樹脂、イソシアネート樹脂、トリス（2-ヒドロキシエチル）イソシアヌラートを含有する樹脂、トリアリルトリメリタートを含有する樹脂、シクロペンタジエンから合成された熱硬化性樹脂、芳香族ジシアナミドの三量化による熱硬化性樹脂等が挙げられる。離型層に含まれる樹脂成分は、1種のみであっても2種以上であってもよい。

[0034] 半導体パッケージに対する離型性の観点からは、離型層は、樹脂成分としてアクリル樹脂、オレフィン樹脂、スチレン樹脂及びアクリロニトリル樹脂から選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。

[0035] アクリル樹脂としては、重合成分中に少なくとも（メタ）アクリル単量体

を含む単独重合体又は共重合体が挙げられる。具体的には、ポリ（メタ）アクリル酸、ポリ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0036] アクリル樹脂を構成する（メタ）アクリル単量体としては、（メタ）アクリル酸、（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 *n*-プロピル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸 *n*-ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸 *sec*-ブチル、（メタ）アクリル酸 *tert*-ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸ヘプチル、（メタ）アクリル酸 2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸オクチル、（メタ）アクリル酸ノニル、（メタ）アクリル酸デシル、（メタ）アクリル酸ドデシル、（メタ）アクリル酸テトラデシル、（メタ）アクリル酸ヘキサデシル、（メタ）アクリル酸オクタデシル、（メタ）アクリル酸エイコシル、（メタ）アクリル酸ドコシル、（メタ）アクリル酸シクロペンチル、（メタ）アクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸シクロヘプチル、（メタ）アクリル酸ベンジル、（メタ）アクリル酸フェニル、（メタ）アクリル酸メトキシエチル、（メタ）アクリル酸ジメチルアミノエチル、（メタ）アクリル酸ジエチルアミノエチル、（メタ）アクリル酸ジメチルアミノプロピル、（メタ）アクリル酸 2-クロロエチル、（メタ）アクリル酸 2-フルオロエチル、（メタ）アクリル酸ジシクロペンタニル等が挙げられる。

[0037] アクリル樹脂を構成する（メタ）アクリル単量体以外の単量体としては、スチレン、 α -メチルスチレン、シクロヘキシルマレイミド、ビニルトルエン、塩化ビニル、酢酸ビニル、*N*-ビニルピロリドン、ブタジエン、イソプレン、クロロプレン等が挙げられる。

[0038] オレフィン樹脂としては、オレフィン単量体又はアルケン単量体の単独重合体、オレフィン単量体又はアルケン単量体を重合成分として含む共重合体が挙げられる。具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等のポリオレフィンが挙げられる。

[0039] スチレン樹脂としては、スチレン又はスチレン誘導体の単独重合体、スチ

レン又はスチレン誘導体を重合成分として含む共重合体等が挙げられる。スチレン誘導体としては、 α -メチルスチレン、4-メチルスチレン、2-メチルスチレン、3-メチルスチレン、2-エチルスチレン、3-エチルスチレン、4-エチルスチレン等のアルキル鎖を持つアルキル置換スチレン、2-クロロスチレン、3-クロロスチレン、4-クロロスチレン等のハロゲン置換スチレン、4-フルオロスチレン、2,5-ジフルオロスチレン等のフッ素置換スチレン、ビニルナフタレンなどが挙げられる。

[0040] アクリロニトリル樹脂としては、(メタ)アクリロニトリル単量体の単体重合体、(メタ)アクリロニトリル単量体を重合成分として含む共重合体等が挙げられる。

[0041] 樹脂成分として熱硬化性樹脂を用いる場合、架橋剤を用いてもよい。架橋剤を用いる場合、熱硬化性樹脂100質量部に対する架橋剤の含有量は特に制限されない。例えば、熱硬化性樹脂100質量部に対する架橋剤の含有量が1質量部～10質量部であってよい。

[0042] 架橋剤の種類は特に制限されず、熱硬化性樹脂の種類、所望の硬化速度等に応じて選択できる。例えば、熱硬化性樹脂としてアクリル樹脂を用いる場合は、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から選択できる。

[0043] [フィラー]

フィラーの体積平均粒子径は、体積平均粒子径A (μm)と前記離型層の1 m^2 あたりの質量B (g/m^2)との比(A/B)が1以下であるという条件を満たすのであれば特に制限されない。例えば、1 μm ～50 μm であることが好ましい。

[0044] フィラーの体積平均粒子径が1 μm 以上であると、離型層の外表面に十分な凹凸が形成される傾向にあり、成型した半導体パッケージ表面の外観の均一性が向上し、封止材のフロー跡が抑制される傾向にある。フィラーの体積平均粒子径が50 μm 以下であると、離型層からのフィラーの脱落を抑制するのに必要な離型層の厚みが抑制される傾向にある。

- [0045] フィラーの体積平均粒子径の上限は、半導体パッケージ表面の外観の観点から、 $50\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $20\text{ }\mu\text{m}$ であることがより好ましい。フィラーの体積平均粒子径の下限は、成型した半導体パッケージの表面粗さを調整する観点から、 $1\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましい。
- [0046] 離型層に含まれるフィラーの形状は特に限定されない。例えば、球形、楕円形、不定形等が挙げられる。
- [0047] フィラーは、離型層に含まれた状態でその形態を保持しうる（すなわち、離型層の形成に用いられる有機溶剤、離型層に含まれる樹脂成分等に溶解しにくい）ものであればその材質は特に制限されず、有機物質からなるフィラーであっても、無機物質からなるフィラーであっても、有機物質と無機物質の両方からなるフィラーであってもよい。離型層に含まれるフィラーは、1種のみであっても2種以上であってもよい。
- [0048] フィラーの材質となる無機物質としては、銀、金、銅等の金属、シリカ、アルミナ、チタニア、酸化鉄などが挙げられる。無機物質は導電性を有していても、導電性を有していなくてもよい。
- [0049] 無機物質からなるフィラーを用いる場合、無機イオン交換体を併用してもよい。無機イオン交換体としては、離型層フィルムを熱水中で抽出したとき、水溶液中に抽出されるイオン（ Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 F^- 、 RCOO^- 、 Br^- 等、Rはアルキル基、アリール基等）の捕捉作用が認められるものが有効である。このような無機イオン交換体の例としては、天然に産出されるゼオライト、沸石類、酸性白土、白雲石、ハイドロタルサイト類等の天然鉱物、人工的に合成された合成ゼオライトなどが挙げられる。
- [0050] フィラーの材質となる有機物質としては、アクリル樹脂、イミド樹脂、アミド樹脂、アミドイミド樹脂、オレフィン樹脂、スチレン樹脂、カーボネート樹脂、シリコーン樹脂、ABS樹脂等が挙げられる。これらの樹脂は、架橋反応により硬化した状態であることが好ましい。
- [0051] 上述したフィラーの中でも、架橋反応により硬化した状態のアクリル樹脂（以下、架橋型アクリル樹脂とも称する）を含むフィラーは樹脂成分への分

散性に優れるとともに、重合成分となるモノマーの種類を選択することでフィラーの形状、粒子径、耐熱性等の特性を調節しやすいため、好ましい。

[0052] 架橋型アクリル樹脂としては、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)2-エチルヘキシルアクリレート等の官能基を含まない(メタ)アクリル単量体と、(メタ)アクリル酸、ヒドロキシエチル(メタ)メタクリレート、(メタ)アクリルアミド、(メタ)アクリロニトリル等の官能基を有する(メタ)アクリル単量体又はその他のモノマーとを共重合することで得られる(メタ)アクリル共重合体が好ましい。

[0053] 架橋型アクリル樹脂の重合成分となる(メタ)アクリル単量体としては、(1)鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル単量体、(2)脂環式骨格を有する(メタ)アクリル単量体、(3)多官能(メタ)アクリル単量体、(4)官能基を有する(メタ)アクリル単量体等が挙げられる。以下、それぞれの(メタ)アクリル単量体について説明する。

[0054] (1)鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル単量体

鎖状の炭化水素基を有する(メタ)アクリル単量体としては、鎖状の炭化水素基をエステル部分に有する(メタ)アクリル酸エステル(以下、(メタ)アクリル酸エステルのことを(メタ)アクリレートと記載する場合もある。)が挙げられる。

[0055] 鎖状の炭化水素基を有する(メタ)アクリル酸エステルとしては、例えば、炭素数1~20の鎖状の炭化水素基を有する(メタ)アクリル酸エステルが挙げられる。炭化水素基の炭素数が20以下であると、低弾性率となる傾向にある。アクリル重合体の溶解性の観点からは、炭素数は2~18であることが好ましく、成型工程での耐熱性の観点からは、炭素数は4~18であることがより好ましい。鎖状の炭化水素基は、炭素数1~20のアルキル基が好ましい。

[0056] 鎖状の炭化水素基は、直鎖状でも分岐があってもよいが、分岐している場合は3級炭素原子を含まないことが好ましい。3級炭素原子を含まないことで、低温での熱分解による質量減少が起こりにくく、耐熱性の点で有利であ

る。

[0057] 鎖状かつ炭素数が1～20の炭化水素基を有する（メタ）アクリル酸エステルとして具体的には、（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n-プロピル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸n-ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸sec-ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸n-ヘキシル、（メタ）アクリル酸n-オクチル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸デシル、1-ドデカノール（メタ）アクリレート、イソステアリル（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0058] （2）脂環式骨格を有する（メタ）アクリル単量体

脂環式骨格を有する（メタ）アクリル単量体としては、脂環式骨格を有する（メタ）アクリル酸エステルが挙げられる。脂環式骨格としては、シクロアルカン骨格、ビスシクロアルカン骨格、ノルボルニル骨格、イソボルニル骨格等が挙げられる。中でも、透明性を向上させる観点から、ビスシクロアルカン骨格及びノルボルニル骨格が好ましい。

[0059] 脂環式骨格を有する（メタ）アクリル単量体として具体的には、（メタ）アクリル酸シクロペンチル、（メタ）アクリル酸シクロペンタニル、（メタ）アクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸メチルシクロヘキシル、（メタ）アクリル酸トリメチルシクロヘキシル、（メタ）アクリル酸ノルボルニル、（メタ）アクリル酸ノルボルニルメチル、（メタ）アクリル酸フェニルノルボルニル、（メタ）アクリル酸シアノノルボルニル、（メタ）アクリル酸イソボルニル、（メタ）アクリル酸ボルニル、（メタ）アクリル酸メンチル、（メタ）アクリル酸フェンチル、（メタ）アクリル酸アダマンチル、（メタ）アクリル酸ジメチルアダマンチル、（メタ）アクリル酸トリシクロ〔5.2.1.0^{2,6}〕デカ-8-イル、（メタ）アクリル酸トリシクロ〔5.2.1.0^{2,6}〕デカ-4-メチル、（メタ）アクリル酸シクロデシル等が挙げられる。

[0060] 耐熱性の観点からは、アクリル酸シクロペンタニル、アクリル酸シクロヘ

キシル、アクリル酸イソボルニル、アクリル酸ノルボルニル、アクリル酸ノルボルニルメチル、アクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 0^{2,6}〕デカー8-イル、アクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 0^{2,6}〕デカー4-メチル、アクリル酸アダマンチル、メタクリル酸シクロペンチル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸メチルシクロヘキシル、メタクリル酸トリメチルシクロヘキシル、メタクリル酸ノルボルニル、メタクリル酸ノルボルニルメチル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸ボルニル、メタクリル酸メンチル、メタクリル酸フェンチル、メタクリル酸アダマンチル、メタクリル酸ジメチルアダマンチル、メタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 0^{2,6}〕デカー8-イル、メタクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 0^{2,6}〕デカー4-メチル、メタクリル酸シクロデシル、メタクリル酸フェニルノルボルニル等が好ましい。

[0061] さらに高耐熱性の点からは、アクリル酸シクロペンタニル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸イソボルニル、アクリル酸ノルボルニル、アクリル酸ノルボルニルメチル、アクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 0^{2,6}〕デカー8-イル、アクリル酸トリシクロ〔5. 2. 1. 0^{2,6}〕デカー4-メチル、アクリル酸アダマンチル等がより好ましい。

[0062] (3) 多官能(メタ)アクリル単量体

多官能(メタ)アクリル単量体は、(メタ)アクリロイル基を2個以上有するものであれば特に制限されない。多官能(メタ)アクリル単量体としては、2個以上の(メタ)アクリロイル基と脂環式骨格を有する(メタ)アクリル単量体、2個以上の(メタ)アクリロイル基と脂肪族骨格を有する(メタ)アクリル単量体、2個以上の(メタ)アクリロイル基とジオキサングリコール骨格を有する(メタ)アクリル単量体、2個以上の(メタ)アクリロイル基と、後述する(4)官能基を有する(メタ)アクリル単量体が有してもよい官能基を有する(メタ)アクリル単量体等が挙げられる。

[0063] 多官能(メタ)アクリル単量体としては、例えば、シクロヘキサン-1, 4-ジメタノールジ(メタ)アクリレート、シクロヘキサン-1, 3-ジメ

タノールジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメチロールジ（メタ）アクリレート（例えば、日本化薬株式会社製、KAYARAD R-684、トリシクロデカンジメチロールジアクリレート等）、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート（例えば、新中村化学株式会社製、A-DCP、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート等）、ジオキサングリコールジ（メタ）アクリレート（例えば、日本化薬株式会社製、KAYARAD R-604、ジオキサングリコールジアクリレート等）、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニルジ（メタ）アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性1,6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）エチレンオキサイド変性ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性ビスフェノールA型ジ（メタ）アクリレート（好ましくはポリエチレンオキサイド変性ビスフェノールA型ジ（メタ）アクリレート、より好ましくはエチレンオキサイド5～15モル変性ビスフェノールA型ジ（メタ）アクリレート）及び（ポリ）エチレンオキサイド変性リン酸ジ（メタ）アクリレート等を挙げることができる。

[0064] （４）官能基を有する（メタ）アクリル単量体

官能基を有する（メタ）アクリル単量体としては、分子内に、カルボキシ基、ヒドロキシ基、酸無水物基、アミノ基、アミド基及びエポキシ基からなる群より選ばれる少なくとも１種の官能基を有する（メタ）アクリル単量体が挙げられる。

[0065] 官能基としてカルボキシ基を有する（メタ）アクリル単量体としては、（メタ）アクリル酸、2-（メタ）アクリロイルオキシエチルコハク酸、2-（メタ）アクリロイルオキシエチルフタル酸、2-（メタ）アクリロイルオキシエチルヘキサヒドロフタル酸、2-（メタ）アクリロイルオキシプロピ

ルヘキサヒドロフタル酸等が挙げられる。

[0066] 官能基としてヒドロキシ基を有する（メタ）アクリル単量体としては、（メタ）アクリル酸ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシプロピル、（メタ）アクリル酸ヒドロキシブチル、シクロヘキサンジメタノールモノ（メタ）アクリレート、N-メチロール（メタ）アクリルアミド等が挙げられる。

[0067] 官能基として酸無水物基を有する（メタ）アクリル単量体としては、無水トリメリット酸（メタ）アクリロイルオキシエチルエステル、シクロヘキサントリカルボン酸無水物（メタ）アクリロイルオキシエチルエステル等が挙げられる。

[0068] 官能基としてアミノ基を有する（メタ）アクリル単量体としては、（メタ）アクリル酸ジエチルアミノエチル、（メタ）アクリル酸-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジニル、（メタ）アクリルアミド等が挙げられる。

[0069] 官能基としてアミド基を有する（メタ）アクリル単量体としては、N-（メタ）アクリロイルグリシンアミド等が挙げられる。

[0070] 官能基としてエポキシ基を有する（メタ）アクリル単量体としては、（メタ）アクリル酸グリシジル、 α -エチル（メタ）アクリル酸グリシジル、 α -n-プロピル（メタ）アクリル酸グリシジル、2-（2, 3-エポキシプロポキシ）エチル（メタ）アクリレート、3-（2, 3-エポキシプロポキシ）プロピル（メタ）アクリレート、4-（2, 3-エポキシプロポキシ）ブチル（メタ）アクリレート、5-（2, 3-エポキシプロポキシ）ペンチル（メタ）アクリレート、6-（2, 3-エポキシプロポキシ）ヘキシル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリル酸-3, 4-エポキシブチル、（メタ）アクリル酸-4, 5-エポキシペンチル、（メタ）アクリル酸-6, 7-エポキシヘプチル、 α -エチル（メタ）アクリル酸-6, 7-エポキシヘプチル、（メタ）アクリル酸-3-メチル-3, 4-エポキシブチル、（メタ）アクリル酸-4-メチル-4, 5-エポキシペンチル、（メタ）アクリル酸-5-メチル-5, 6-エポキシヘキシル、（メタ）アクリル酸- β -

メチルグリシジル、 α -エチル（メタ）アクリル酸- β -メチルグリシジル、（メタ）アクリル酸-3-メチル-3,4-エポキシブチル、（メタ）アクリル酸-4-メチル-4,5-エポキシペンチル、（メタ）アクリル酸-5-メチル-5,6-エポキシヘキシル等が挙げられる。

[0071] 官能基を有する（メタ）アクリル単量体の中でも、官能基としてエポキシ基を有する（メタ）アクリル単量体（好ましくは、メタクリル酸グリシジル）を重合して得られるアクリル樹脂は気密性に優れるため、離型フィルムの防汚性向上の観点から好ましい。

[0072] （その他のモノマー）

架橋型アクリル樹脂は、上記した（メタ）アクリル単量体以外のモノマー（その他のモノマー）を重合成分として含んでもよい。その他のモノマーとしては、ベンゼン環又は複素環を含む（メタ）アクリル単量体、芳香族ビニル化合物、シアン化ビニル化合物、不飽和ジカルボン酸無水物、N-置換マレイミド等が挙げられる。

[0073] ベンゼン環又は複素環を含む（メタ）アクリル単量体としては、（メタ）アクリル酸フェニル、（メタ）アクリル酸ベンジル、（メタ）アクリル酸フェノキシエチル、（メタ）アクリル酸ナフチル、（メタ）アクリル酸テトラヒドロフルフリル等が挙げられる。

[0074] 芳香族ビニル化合物としては、4-ビニルピリジン、2-ビニルピリジン、 α -メチルスチレン、 α -エチルスチレン、 α -フルオロスチレン、 α -クロルスチレン、 α -ブロモスチレン、フルオロスチレン、クロロスチレン、ブロモスチレン、メチルスチレン、メトキシスチレン、（*o*-、*m*-、*p*-）ヒドロキシスチレン、スチレン等が挙げられる。

[0075] シアン化ビニル化合物としては、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等が挙げられる。

[0076] 不飽和ジカルボン酸無水物類としては、無水マレイン酸等が挙げられる。

[0077] N-置換マレイミド類としては、N-メチルマレイミド、N-エチルマレイミド、N-プロピルマレイミド、N-イソプロピルマレイミド、N-ブチ

ルマレイミド、N-イソブチルマレイミド、N-tert-ブチルマレイミド、N-ラウリルマレイミド、N-シクロヘキシルマレイミド、N-ベンジルマレイミド、N-フェニルマレイミド等が挙げられる。

[0078] (架橋剤)

架橋型アクリル樹脂の架橋反応を生じさせるために用いる架橋剤の種類は、特に制限されない。例えば、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。架橋型アクリル樹脂中に緩やかに広がった網目状構造を形成するためには、多官能の架橋剤を用いることが好ましい。本明細書において「多官能」とは、3官能以上であることを意味する。

[0079] [基材]

基材の種類は、特に制限されない。基材は、成形の際の金型の加熱に所定時間耐えうる程度の耐熱性と、金型の構造に十分に追従しうる柔軟性とを併せ持つものであることが好ましい。このような特性を有する基材としては、耐熱性を有する樹脂を含む基材が挙げられる。基材が樹脂を含む場合、樹脂は1種のみであっても2種以上であってもよい。

[0080] 基材は、封止材の成形が高温（通常は100℃～200℃程度）で行われることを考慮すると、この温度に所定時間耐えうる程度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成形中に流動している封止樹脂のシワ、離型フィルムの破れ等の発生を抑制するためには、高温下での弾性率、伸び等を考慮して選択することが重要である。

[0081] 耐熱性及び高温時の弾性率の観点から、基材は樹脂としてポリエステルを含むことが好ましい。ポリエステルとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、これらのポリエステルの重合成分を2種以上重合成分として含む樹脂、これらのポリエステルを変性した樹脂等が挙げられる。中でも、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレートからなる群より選択される少なくとも1種を含むことが好ましい。

- [0082] 基材は、シート状であることが好ましい。具体的には、樹脂をシート状に成型したものが挙げられる。金型への追従性の観点からは、2軸延伸した樹脂シート（フィルム）であることが好ましい。
- [0083] 基材の厚みは、特に限定されない。例えば、 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $3\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ であることがより好ましい。基材の厚みが $1\mu\text{m}$ 以上であると、離型フィルムの取扱い性に優れ、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、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。
- [0084] 本実施形態において基材の厚みは、任意の場所で5点測定して得た値の数平均値である。基材の厚みは、例えば、汎用的なマイクロメータを用いて測定することができる。
- [0085] 基材は金型の表面に接触するため、その材質によっては離型フィルムを金型から剥離するためにより大きな剥離力が必要となることがある。基材が金型から剥離しにくい場合は、金型から剥離しやすくなるように基材を調整することが好ましい。
- [0086] 金型から剥離しやすくなるように基材を調整する方法としては、基材の離型層側の面とは逆側の面（金型に接する側の面）に対して梨地加工等の表面に凹凸を付与する加工を施す方法、基材の上にさらに別の離型層（第2離型層）を設ける方法等が挙げられる。
- [0087] 基材の上に第2離型層を設ける場合、第2離型層の材質は特に制限されない。例えば、上述した離型層に用いる材料と同じ材料を用いて形成してもよい。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。第2離型層の厚みは、上述した離型層の厚みと同様に定義される。
- [0088] [その他の部材]
- 必要に応じ、離型フィルムは離型層と基材以外の部材を有していてもよい。例えば、離型層と基材との間、基材と第2離型層との間等に、離型層又は第2離型層のアンカリング向上層、帯電防止層、着色層等の部材を設けても

よい。また、離型フィルムの表面を保護するために保護層を設けてもよい。

[0089] <離型フィルムの作製方法>

離型フィルムの作製方法は、特に制限されない。例えば、離型層を形成するための組成物を調製し、これを基材の片面に付与し、必要に応じて組成物中の揮発成分を乾燥により除去して基材上に離型層を形成することで離型フィルムを作製することができる。この場合、基材上に付与される組成物の量及び用いられるフィラーの量を調節することで、形成される離型層に含まれるフィラーの体積平均粒子径 A (μm) と離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) を1以下とすることができる。

[0090] 離型層を形成するための組成物の調製方法は、特に制限されない。例えば、樹脂成分と、フィラーと、溶媒とを混合して調製してもよい。厚みムラの抑制された離型層を基材上に形成する観点からは、樹脂成分を溶解可能な有機溶剤を溶媒として用いることが好ましい。有機溶剤としては、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。

[0091] 組成物を基材に付与する方法は、特に限定されない。例えば、ロールコート法、バーコート法、キスコート法等の公知の塗布方法により付与してもよい。離型層を形成するための組成物を基材に付与する際には、形成される離型層の厚みが $0.1\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ となるように付与することが好ましい。

[0092] 必要に応じて、基材に付与した組成物を乾燥して組成物中の溶媒等の揮発成分を除去してもよい。乾燥の方法は特に制限されず、公知の方法により行うことができる。乾燥は例えば、 $50^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ で 0.1 分間 ~ 60 分間行ってもよい。

[0093] [離型フィルムの使用方法]

以下、図面を参照して本実施形態の離型フィルムの使用方法の一例について説明する。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。

[0094] 図1は、機能性シートを保持している状態の離型フィルムの断面を模式的

に示したものである。図1において、離型フィルム10は基材1と、離型層2とを有し、離型層2の上に機能性シート3が配置されている。

[0095] 図2はロールの状態から巻き出した離型フィルム10を供給し、トランスファーモールド方式の成型設備を用いて成型する際の設備の断面を模式的に示したものである。図2において符号4は金型を示し、符号5は封止樹脂を金型内の空隙に注入するためのプランジャーを示す。符号6は半導体パッケージ用の支持部材であり、BGA方式のパッケージ形態などでは、支持部材の内部に電気回路が設けられていることが多い。符号7は半導体チップであり、半導体チップ上の回路は一般的には金、銅等の金属製のワイヤ（図示せず）によって支持部材内の回路と接続される。

[0096] 図2に示すように、離型フィルム10はロール8Aから巻き出されて金型4の凹部に配置される。このとき、離型フィルム10の上に搭載された機能性シート3も金型4の凹部に配置される。また、金型4は加熱（例えば、170℃程度）され、後の工程で注入される封止樹脂が溶融するように設定されている。

[0097] 図3は上下の金型4を接触させ、プランジャー5を用いて封止樹脂9を金型4内の空隙に注入した状態を模式的に示したものである。

[0098] 図4は成型の完了後、上下の金型4を離した状態を模式的に示したものである。図4に示すように、離型フィルム10の上に搭載されていた機能性シート3は離型フィルム10から離れて半導体パッケージ上に配置されている。使用後の離型フィルム10は、ロール8Bに巻き取られて回収される。

[0099] 本実施形態の離型フィルムは、成型工程までの間における機能性シートの保持性に優れているため、機能性シートが離型フィルムから脱落することなく金型内に配置される。また、成型工程における機能性シートを離型する性能に優れているため、成型の完了後に上下の金型を離した際に機能性シートが離型シートから離れて半導体パッケージ上に配置される。

実施例

[0100] 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。

[0101] <実施例 1 ～ 10、比較例 1 ～ 7>

(離型層形成用組成物の調製)

樹脂成分としてアクリル樹脂と、架橋剤と、フィラーと、を、各材料の不揮発分が表 1 又は表 2 に記載の量 (質量部) になるよう、トルエンと混合し、固形分 15 質量%のトルエン溶液として離型層形成用組成物を調製した。

[0102] アクリル樹脂としては、アクリル酸エステルの共重合体、酢酸エチル、及びアクリル酸 *n*-ブチルの 24 質量%トルエン溶液 (綜研化学株式会社、商品名「S-43」) を使用した。

架橋剤としては、イソシアネート化合物の 75 質量%トルエン溶液 (東ソー株式会社、商品名「コロネート L」)、及びヘキサメチレンジイソシアネートのアダクト変性ポリイソシアネート (旭化成ケミカルズ株式会社、商品名「デュラネート AE 710-100」) を使用した。

フィラーとしては、メタクリル酸エステルの共重合体である架橋型アクリル樹脂の粒子 (綜研化学株式会社、商品名「MX-150 (体積平均粒子径: 1.5 μ m)」、「MX-300 (体積平均粒子径: 3.0 μ m)」、及び「MX-1000 (体積平均粒子径: 10.0 μ m)」) 又はシリカ粒子 (体積平均粒子径: 5.0 μ m、富士シリシア化学株式会社、商品名「サイロスフェア C-0809」) を使用した。

[0103] (離型フィルムの作製)

調製した離型層形成用組成物を、ロールコータを用いて基材の片面に 0.5 m/min ~ 3 m/min の速度で塗布し、そのまま 100℃で、長さ 3 m の乾燥炉内で乾燥して、基材上に離型層を形成して離型フィルムを得た。この際、乾燥後の組成物の 1 m²あたり塗布量 (離型層の質量) が表 1 又は表 2 に示す値 (g) となるように塗布時のギャップを調整した。

[0104] 基材としては、厚みが 25 μ m の 2 軸延伸されたポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム (帝人デュポンフィルム株式会社、商品名「FT3-25」) と、2 軸延伸されたポリブチレンテレフタレート (PBT) フィ

ルム（大倉工業株式会社）をそれぞれコロナ処理したものを用いた。

[0105] （離型層の質量の測定）

作製した離型フィルムを10cm×10cmのサイズに切り出し、質量を測定した。その後、メチルエチルケトンを用いて離型層を除去し、風乾後に再度質量を測定し、前後の質量差から離型層の質量を算出した。得られた値に100を乗じて、1m²あたりの離型層の質量（g/m²）を算出した。結果を表1又は表2に示す。

[0106] （タック力の測定）

作製した離型フィルムを、測定時に測定プローブが離型層に接触するように、タックテスタ（レスカ社製、商品名「TAC-11」）に設置した。その後、直径5mmのプローブを使用し、プローブ下降速度：120mm/min、測定前荷重：10gf、測定時の上昇速度：600mm/minの条件にてタック力（gf）を測定した。タック力の測定は、室温を想定とした温度（25℃）と、成型工程を想定した温度（170℃）でそれぞれ実施した。結果を表1又は表2に示す。

[0107] （保持性の評価）

離型フィルムが機能性シートを保持する能力を評価するため、以下の試験を行った。

作製した離型フィルムを15cm×30cmの大きさに切り出し、切り出した離型フィルムの離型層上に、50cm×100cmの無塵紙をシリコンゴムロールを用いて貼り合わせた。その後、25℃の環境下で無塵紙が下になるように台の上に置き、離型フィルムの端部を掴んで90°の方向に50cm～100cm持ち上げ、貼り合わせた無塵紙が剥離するか否かを観察した。無塵紙が剥離しなかった場合を「OK」、剥離した場合を「NG」として、結果を表1又は表2に示す。

[0108] （表面粗さの評価）

離型層の外表面の算術平均粗さ（Ra）と十点平均粗さ（Rz）を、表面粗さ測定装置（株式会社小坂研究所、型番SE-3500）を用いて、触針

先端径：2 μm 、送り速さ：0.5 mm/s 及び走査距離：8 mm の条件で測定した結果を、JIS B0601 (2013) 又は ISO 4287 (1997) により解析して得た。結果を表1又は表2に示す。

[0109] <比較例8>

主にコンプレッションモールド方式の離型フィルムとして広く使用されているETFE (Ethylene Tetra Fluoro Ethylene) フィルム (旭硝子株式会社、商品名：「アフレックス50HK」) に対し、実施例と同様の評価を行った。結果を表2に示す。なお、アフレックス50HKは樹脂層 (離型層) を有していないため、離型層の質量の測定は実施しなかった。

[0110] [表1]

項目	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
離型層	樹脂成分	S-43	質量部	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	架橋剤	DBP-TL	質量部	2.5	-	-	-	-	2.5	2.5	5.0
		AE710-100	質量部	-	2.5	2.5	2.0	1.5	-	-	-
	フィラー	MX-1000	質量部	-	-	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	-
		MX-300	質量部	2.5	-	-	-	-	-	-	-
		MX-150	質量部	-	5.0	-	-	-	-	-	-
		サイロスフェア	質量部	-	-	-	-	-	-	-	5.0
	体積平均粒子径A	μm	3.0	1.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	5.0
	1 m ² あたりの質量B	g/m ²	3.0	3.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	15.0	10.0
	A/B	-	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	0.7	0.5
	Ra	μm	0.2	0.4	1.1	1.1	1.1	1.3	1.4	1.2	0.8
	Rz	μm	3.3	3.8	11.6	11.2	12.6	13.5	12.7	12.2	10.6
基材	-	PET	PBT	PBT	PBT	PBT	PBT	PET	PET	PET	PET
タック力(25℃)	gf	2.6	2.5	9.2	15.2	17.8	7.3	21.7	6.2	1.2	2.8
タック力(170℃)	gf	1.9	2.0	6.6	12.2	13.3	2.7	5.2	0.8	0.4	0.8
保持性評価	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

[0111] [表2]

項目	単位	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
離型層	樹脂成分	S-43	質量部	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	架橋剤	DBP-TL	質量部	2.5	-	-	-	-	2.5
		AE710-100	質量部	-	2.5	2.5	2.0	1.5	-
	フィラー	MX-1000	質量部	5.0	20.0	7.5	7.5	7.5	7.5
		MX-300	質量部	-	-	-	-	-	-
		MX-150	質量部	-	-	-	-	-	-
		サイロスフェア	質量部	-	-	-	-	-	-
	体積平均粒子径A	μm	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	1 m ² あたりの質量B	g/m ²	3.0	3.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	A/B	-	3.3	3.3	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
	Ra	μm	0.2	0.7	0.7	0.7	0.6	0.8	1.0
	Rz	μm	6.3	10.0	10.0	10.0	9.6	11.5	11.0
基材	-	PET	PET	PBT	PBT	PBT	PET	PET	PET
タック力(25℃)	gf	0.6	0.3	0.4	0.3	0.6	0.6	0.4	0.0
タック力(170℃)	gf	0.7	0.2	0.4	0.3	0.5	0.4	0.5	0.0
保持性評価	-	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG

[0112] 表1に示されるようにフィラーの体積平均粒子径A (μm) と離型層の1

m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) が 1 以下である実施例 1 ～ 10 の離型フィルムは、 25°C でのタック力が高く、保持性の評価試験においても無塵紙の剥離が見られず、保持性に優れていることがわかった。一方、 170°C でのタック力は低く、成型工程において良好な離型性能を有することがわかった。さらに、離型層に含まれるフィラーの種類と含有量を調節して表面粗さを変更しても良好な結果が得られたことから、所望の特性を維持しつつ離型フィルムの材質とパッケージの組み合わせの多様化に対応できることがわかった。

[0113] フィラーの体積平均粒子径 A (μm) と離型層の 1m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) が 1 を超えている比較例 1 ～ 7 の離型フィルムは、 25°C でのタック力が著しく低く、保持性の評価試験においても無塵紙の剥離が見られ、保持性が実施例よりも劣っていた。

[0114] 比較例 8 の離型フィルムとして用いたアフレックス 50HK は、 25°C でのタック力と 170°C でのタック力がともに低く、離型性に優れていた。しかしながら、保持性の評価試験において無塵紙の剥離が見られ、保持性が実施例よりも劣っていた。

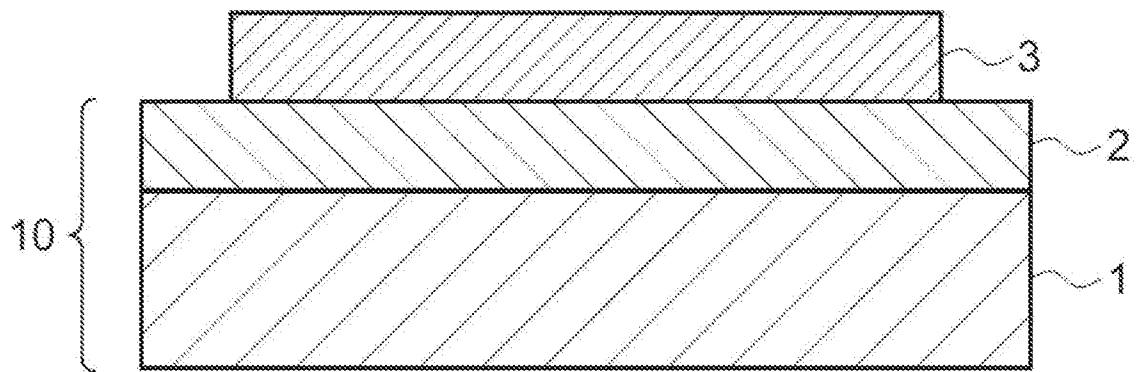
[0115] 以上の結果より、本実施形態の離型フィルムは成型工程までの間における機能性シートを保持する性能と、成型工程における機能性シートを離型する性能とに優れることがわかった。

[0116] 日本国特許出願第 2016-101820 号の開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書に参照により取り込まれる。

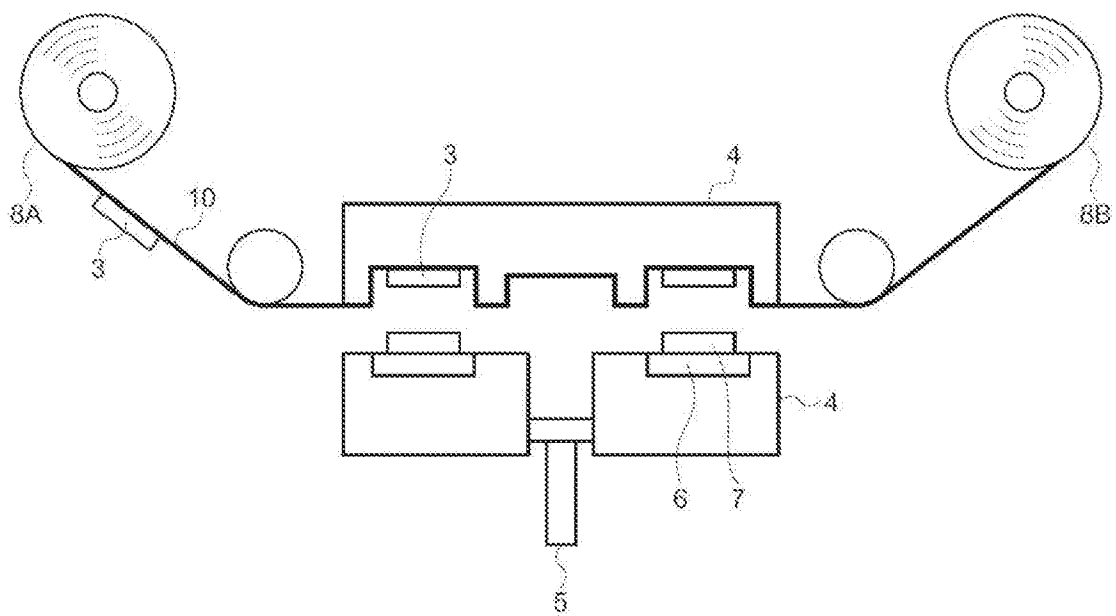
請求の範囲

- [請求項1] 基材と、前記基材上に設けられ、樹脂成分及びフィラーを含む離型層と、を有し、前記フィラーの体積平均粒子径 A (μm) と前記離型層の 1 m^2 あたりの質量 B (g/m^2) との比 (A/B) が1以下である、離型フィルム。
- [請求項2] 前記フィラーの体積平均粒子径 A が $1\text{ }\mu\text{m}\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ である、請求項1に記載の離型フィルム。
- [請求項3] 前記離型層の 1 m^2 あたりの質量 B が $0.1\text{ g}/\text{m}^2\sim 100\text{ g}/\text{m}^2$ である、請求項1又は請求項2に記載の離型フィルム。
- [請求項4] 前記樹脂成分が熱硬化性樹脂を含む、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の離型フィルム。
- [請求項5] 架橋剤をさらに含有し、前記樹脂成分100質量部に対する前記架橋剤の含有量が1質量部～10質量部である、請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の離型フィルム。
- [請求項6] 前記基材が、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレートからなる群から選ばれる少なくとも1種を含有する、請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の離型フィルム。

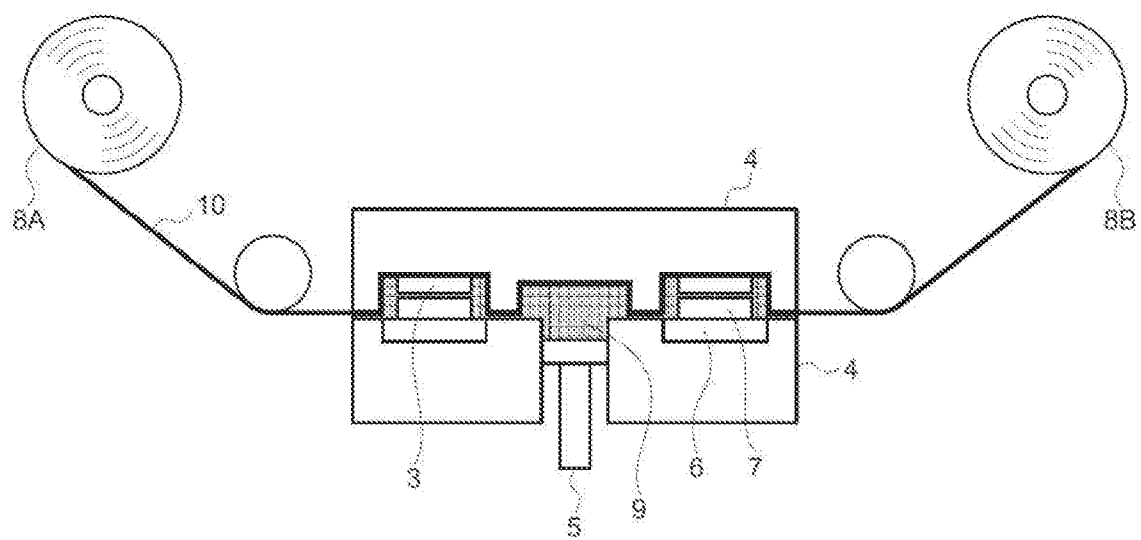
[図1]



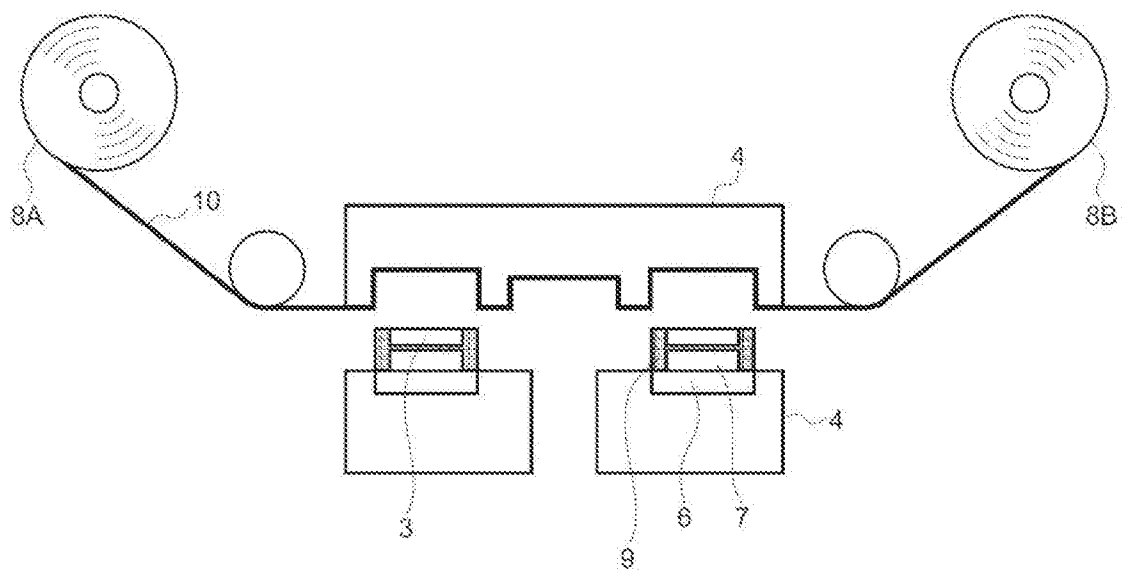
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C33/68(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, B32B27/36(2006.01)i, H01L21/56(2006.01)i

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)

B29C33/68, B32B27/00, B32B27/20, B32B27/36, H01L21/56

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2014-212239 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 13 November 2014 (13.11.2014), entire text & CN 104112693 A & KR 10-2014-0125740 A & TW 201501900 A	1-6
A	WO 2013/183671 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 12 December 2013 (12.12.2013), entire text & JP 2016-201573 A & US 2015/0118792 A1 & CN 104520978 A & KR 10-2015-0022990 A & KR 10-2017-0016026 A & TW 201405757 A	1-6

☒ 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
22 June 2017 (22.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018930

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-143091 A (Teijin DuPont Films Japan Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2004-344962 A (Yamauchi Corp.), 09 December 2004 (09.12.2004), entire text & US 2006/0292346 A1 & WO 2004/103691 A1 & EP 1637314 A1 & TW 200427581 A & CN 1791506 A & KR 10-2005-0023253 A	1-6
A	JP 2004-200467 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 15 July 2004 (15.07.2004), entire text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C33/68(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, B32B27/20(2006.01)i, B32B27/36(2006.01)i, H01L21/56(2006.01)i

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))

Int.Cl. B29C33/68, B32B27/00, B32B27/20, B32B27/36, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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)

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
A	JP 2014-212239 A (株式会社巴川製紙所) 2014.11.13, 全文 & CN 104112693 A & KR 10-2014-0125740 A & TW 201501900 A	1-6
A	WO 2013/183671 A1 (日立化成株式会社) 2013.12.12, 全文 & JP 2016-201573 A & US 2015/0118792 A1 & CN 104520978 A & KR 10-2015-0022990 A & KR 10-2017-0016026 A & TW 201405757 A	1-6
A	JP 2009-143091 A (帝人デュポンフィルム株式会社) 2009.07.02, 全文 (ファミリーなし)	1-6

☑ 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矛盾するものではなく、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

22.06.2017

国際調査報告の発送日

04.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

辰己 雅夫

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

2941

C (続き) . 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
A	JP 2004-344962 A (ヤマウチ株式会社) 2004. 12. 09, 全文 & US 2006/0292346 A1 & WO 2004/103691 A1 & EP 1637314 A1 & TW 200427581 A & CN 1791506 A & KR 10-2005-0023253 A	1-6
A	JP 2004-200467 A (日立化成工業株式会社) 2004. 07. 15, 全文 (ファミリーなし)	1-6