

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/173683 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 27/00 (2006.01) **B32B 27/36** (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01) **H05K 3/28** (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/007859

(22) 国際出願日: 2018年3月1日(01.03.2018)

(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 2017-055928 2017年3月22日(22.03.2017) JP
特願 2017-067273 2017年3月30日(30.03.2017) JP

(71) 出願人: 住友ベークライト株式会社(SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) [JP/JP];
〒1400002 東京都品川区東品川2丁目5番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山本 誠治 (YAMAMOTO Seiji);
〒1400002 東京都品川区東品川2丁目5番8号
住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 速水 進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031
東京都品川区西五反田7丁目9番2号 K
DX五反田ビル9階 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, 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, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

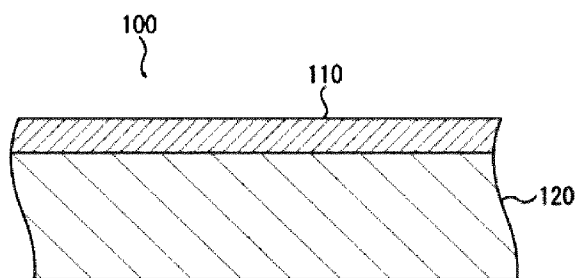
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) Title: MOLD RELEASE FILM AND METHOD FOR PRODUCING FLEXIBLE PRINTED CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称: 離型フィルムおよびフレキシブルプリント回路基板の製造方法



(57) Abstract: This mold release film comprises, on one surface, a first mold release layer that is formed from a thermoplastic resin material, while having a cushion layer on the first mold release layer. The cushion layer contains (B1) a polybutylene terephthalate (PBT), (B2) a polypropylene, and (B3) an ethylene-methyl methacrylate copolymer (EMMA).

(57) 要約: 離型フィルムは、一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にクッション層を有する離型フィルムであって、前記クッション層が、(B1) ポリブチレンテレフタレート(PBT)、(B2) ポリプロピレン、及び(B3) エチレン-メタアクリル酸メチル共重合体(EMMA)を含む。



WO 2018/173683 A1

明 細 書

発明の名称：

離型フィルムおよびフレキシブルプリント回路基板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、離型フィルムおよびフレキシブルプリント回路基板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 離型フィルムは、一般的に、成型品を製造する際や異なる材料を貼り合わせた積層体を製造する際に使用される。かかる離型フィルムは、例えば、回路が露出したフレキシブルフィルム（以下「回路露出フィルム」とも称する）に接着剤を介してカバーレイフィルム（以下「CLフィルム」とも称する）を加熱プレスにより接着してフレキシブルプリント回路基板（以下「FPC」とも称する）を作製する際に用いられる。

[0003] 例えば、特許文献1には、ポリブチレンテレフタレートを含む離型層と、ポリブチレンテレフタレートとエチレン・メタクリル酸メチル共重合体を含む組成物からなるクッション層とを積層した離型フィルムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-58691号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、近年離型フィルムの各種特性について要求される技術水準は、ますます高くなっている。特許文献1に開示される離型フィルムでは、離型性および追従性を両立させるという観点において、なお改善の余地があった。また、耐熱性の観点でも、なお改善の余地があった。

[0006] 本発明の第1の課題は、離型性および追従性を高度なバランスで得られる

離型フィルムを提供することにある。

また、本発明の第2の課題は、上記高度なバランスを維持しつつ、さらに良好な耐熱性が得られる離型フィルムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明によれば、

一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にクッション層を有する離型フィルムであって、

前記クッション層が、(B1)ポリブチレンテレフタレート(PBT)、(B2)ポリプロピレン、及び(B3)エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体(EMMA)を含む、離型フィルムが提供される。

[0008] また、本発明によれば、

一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にポリプロピレンを含むクッション層を有する離型フィルムであって、以下の条件を満たす、離型フィルムが提供される。

条件：当該離型フィルムの加熱速度5℃/分として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C1において、140℃以上170℃以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量をP1(mJ/mg)とし、前記DSC曲線C1を得た後、当該示差走査熱量計内の温度が25℃となるように50℃/分で冷却し、再度、加熱速度5℃/分として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C2において、140℃以上170℃以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量をP2(mJ/mg)とした時、P1とP2の値の比(P1/P2)が、1より大きい。

[0009] また、本発明によれば、

カバーレイフィルムの表面に、上記の離型フィルムの前記第1の離型層が接するように配置する工程と、

前記カバーレイフィルムと前記離型フィルムとをともに加熱プレスする工程と、

前記離型フィルムを、前記カバーレイフィルムから剥離する工程と、
を含む、フレキシブルプリント回路基板の製造方法が提供される。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、離型性および追従性を高度なバランスで得られる離型フィルムを提供できる。

また、本発明によれば、良好な耐熱性を得つつ、離型性および追従性を高度なバランスで得られる離型フィルムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0011] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0012] [図1]本実施形態に係る離型フィルムの一例の縦断面図である。

[図2]本実施形態に係る離型フィルムの一例の縦断面図である。

[図3]本発明の実施の形態に係る離型フィルムの製造装置の一例を示す図である。

[図4]本実施形態に係る離型フィルムの使用方法の一例を示す図である。

[図5]本実施形態に係る離型フィルムを使用してCLフィルムを回路パターンの凹凸部に密着させるときの加熱プレスの加熱パターンの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] (第1の実施形態)

第1の実施形態に係る離型フィルムは、一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にクッション層を有する離型フィルムであって、上記クッション層が、(B1)ポリブチレンテレフタレート(PBT)、(B2)ポリプロピレン、及び(B3)エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体(EMMA)を含む。

[0014] (積層構造)

離型フィルム100の積層構造は、例えば、第1の離型層と、当該第1の

離型層上にクッション層とを備えれば限定されない。

離型フィルム100の積層構造は、例えば、2層以上の離型層（第1離型層及び第2離型層）を含んでもよい。

離型フィルム100の積層構造としては、例えば、図1に示されるように、離型層110と、その上に積層されたクッション層120とから構成されていてもよい。

また、離型フィルム100の積層構造としては、例えば、図2に示されるように、図2に示されるように、第1離型層110a、クッション層120、第2離型層110bがこの順に積層し、第1離型層110aおよび第2離型層110bが離型フィルム100Aの外面を形成していてもよい。

[0015] また、離型フィルム100は、接着層（プライマー層）、ガスバリア層等を有する4層、5層等の4層以上の構成であってもよい。この場合、接着層、ガスバリア層としては、特に限定されず、従来公知のものをを用いることができる。

[0016] 離型フィルム100の厚みは、良好な離型性と追従性を得る観点から、例えば、25～300 μ mであることが好ましい。

[0017] 以下、離型フィルム100の層それぞれについて詳述する。

[0018] （離型層）

離型層110は、離型フィルム100の一方の外面を形成している。離型層110の厚みは、例えば、10 μ m以上40 μ m以下であることが好ましい。前記下限値以上とすることにより良好な離型性を示し、前記上限値以下とすることで良好な埋め込み性を発揮することができる。

[0019] 離型層110は、（A）熱可塑性樹脂材料から形成される。ここで、（A）熱可塑性樹脂材料は、例えば、熱可塑性樹脂を含む。

（A）熱可塑性樹脂材料が含む熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、ポリエチレンナフタレート（PEN）樹脂、およびポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂といったポリエステル系樹脂を主成分とする樹脂を含むことが好ましい。なかでも離型性およ

び追従性のバランスを高度に制御する観点から、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂を含むことが好ましい。

[0020] PBT樹脂としては、具体的には、ポリブチレンテレフタレート単独重合体、ポリブチレンテレフタレートとポリテトラメチレングリコールとの共重合体が挙げられる。PBT樹脂として具体的に入手可能なものとしては、例えば、三菱エンジニアリングプラスチック株式会社から商品名ノバデュラン（登録商標）（NOVADURAN（登録商標））として市販されている。

[0021] また、（A）熱可塑性樹脂材料が含む熱可塑性樹脂としては、例えば、上記ポリエステル樹脂に加えて、エラストマー樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリフェニレンエーテル、およびポリフェニレンサルファイド樹脂（PPS）を含むことが好ましい。なお、これらの樹脂は、単独または二種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0022] 上記エラストマー樹脂としては、例えば、天然ゴム、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリイソブチレン、ネオプレン、ポリスルフィドゴム、チオコールゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴム、エピクロロヒドリンゴム、スチレンーブタジエンブロック共重合体（SBR）、水素添加スチレンーブタジエンブロック共重合体（SEB）、スチレンーブタジエンースチレンブロック共重合体（SBS）、水素添加スチレンーブタジエンースチレンブロック共重合体（SEBS）、スチレンーイソプレンブロック共重合体（SIR）、水素添加スチレンーイソプレンブロック共重合体（SEP）、スチレンーイソプレンースチレンブロック共重合体（SIS）、水素添加スチレンーイソプレンースチレンブロック共重合体（SEPS）、またはエチレンプロピレンゴム（EPM）、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）、直鎖状低密度ポリエチレン系エラストマー等のオレフィン系ゴム、もしくはブタジエンーアクリロニトリルスチレンーコアシェルゴム（ABS）、メチルメタアクリレートーブタジエンースチレンーコアシェルゴム（MBS）、メチルメタアクリレートーブチルアクリレートースチレンーコアシェルゴム（MAS）、オクチルアクリレートーブタジエンースチレンー

コアシエルゴム（MABS）、アルキルアクリレートーブタジエンーアクリロニトリルースチレンーコアシエルゴム（AABS）、ブタジエンースチレンーコアシエルゴム（SBR）、メチルメタアクリレートーブチルアクリレートーシロキサン等のシロキサン含有コアシエルゴム等のコアシエルタイプの粒子状弾性体、またはこれらを変性したゴム等が挙げられる。

[0023] 上記ポリオレフィン系樹脂としては、例えば、直鎖状高密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高圧法低密度ポリエチレン、アイソタクチックポリプロピレン、シンジオタクチックポリプロピレン、ブロックポリプロピレン、ランダムポリプロピレン、ポリブテン、1，2ーポリブタジエン、4ーメチルペンテン、環状ポリオレフィン及びこれらの共重合体（例えば、エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体等）等が挙げられる。

[0024] 上記ポリスチレン系樹脂としては、例えば、アタクチックポリスチレン、アイソタクチックポリスチレン、高耐衝撃ポリスチレン（HIPS）、アクリロニトリルーブタジエンースチレン共重合体（ABS）、アクリロニトリルースチレン共重合体（AS）、スチレンーメタアクリル酸共重合体、スチレンーメタアクリル酸・アルキルエステル共重合体、スチレンーメタアクリル酸・グリシジルエステル共重合体、スチレンーアクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸・アルキルエステル共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、スチレーフマル酸共重合体等が挙げられる。

[0025] 上記ポリアミド系樹脂としては、例えば、ナイロン（登録商標）6、ナイロン（登録商標）6，6等が挙げられる。

[0026] さらに、（A）熱可塑性樹脂材料には、各種機能を付与するために各種の添加剤、例えば、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、核剤、帯電防止剤、プロセスオイル、可塑剤、離型剤、難燃剤、難燃助剤、顔料等が配合されてもよい。

以下、代表成分について説明する。

[0027] （アンチブロッキング剤）

上記アンチブロッキング剤としては、以下のような無機粒子または有機粒

子が挙げられる。無機粒子としては、ⅠA族、ⅡA族、ⅢA族、ⅣA族、ⅤA族、ⅥA族、ⅦA族、ⅧA族、ⅨA族、ⅩA族、ⅪA族、ⅫA族、ⅠB族、ⅡB族、ⅢB族、ⅣB族、ⅤB族元素の酸化物、水酸化物、硫化物、窒素化物、ハロゲン化物、炭酸塩、硫酸塩、酢酸塩、燐酸塩、亜燐酸塩、有機カルボン酸塩、珪酸塩、チタン酸塩、硼酸塩及びそれらの含水化合物、並びにそれらを中心とする複合化合物及び天然鉱物粒子等が挙げられる。

[0028] アンチブロッキング剤として用いられる無機粒子の具体的な例としては、フッ化リチウム、ホウ砂（ホウ酸ナトリウム含水塩）等のⅠA族元素化合物；炭酸マグネシウム、リン酸マグネシウム、酸化マグネシウム（マグネシア）、塩化マグネシウム、酢酸マグネシウム、フッ化マグネシウム、チタン酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸マグネシウム含水塩（タルク）、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、亜リン酸カルシウム、硫酸カルシウム（石膏）、酢酸カルシウム、テレフタル酸カルシウム、水酸化カルシウム、ケイ酸カルシウム、フッ化カルシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、炭酸バリウム、リン酸バリウム、硫酸バリウム、亜硫酸バリウム等のⅡA族元素化合物；二酸化チタン（チタニア）、一酸化チタン、窒化チタン、二酸化ジルコニウム（ジルコニア）、一酸化ジルコニウム等のⅤA族元素化合物；二酸化モリブデン、三酸化モリブデン、硫化モリブデン等のⅥA族元素化合物；塩化マンガン、酢酸マンガン等のⅦA族元素化合物；塩化コバルト、酢酸コバルト等のⅧ族元素化合物；ヨウ化第一銅等のⅠB族元素化合物；酸化亜鉛、酢酸亜鉛等のⅡB族元素化合物；酸化アルミニウム（アルミナ）、水酸化アルミニウム、フッ化アルミニウム、アルミナシリケート（ケイ酸アルミナ、カオリン、カオリナイト）等のⅢB族元素化合物；酸化ケイ素（シリカ、シリカゲル）、石墨、カーボン、グラファイト、ガラス等のⅣB族元素化合物；カーナル石、カイナイト、雲母（マイカ、キンウンモ）、バイロース鉱等の天然鉱物の粒子等が挙げられる。

[0029] アンチブロッキング剤として用いられる有機粒子としては、テフロン（登

録商標)、メラミン系樹脂、スチレンージビニルベンゼン共重合体、アクリル系レジンシリコン及びそれらの架橋体等が挙げられる。

[0030] 上述の無機粒子や有機粒子の平均粒径は0.1～10 μ mであるのが好ましく、添加量は0.01～15重量%であるのが好ましい。

[0031] これらのアンチブロッキング剤は単独で、または、二種以上を組み合わせる用いることができる。

[0032] 酸化防止剤としては、リン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤、2-[(1-ヒドロキシ-3,5-ジ-*t*-ペンチルフェニル)エチル]-4,6-ジ-*t*-ペンチルフェニルアクリレートなどが挙げられる。これらの酸化防止剤は単独で、または、二種以上を組み合わせる用いることができる。

[0033] 核剤としては、アルミニウムジ(p-*t*-ブチルベンゾエート)等のカルボン酸の金属塩、メチレンビス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェノール)アシッドホスフェートナトリウム等のリン酸の金属塩、タルク、フタロシアニン誘導体等が挙げられる。これらの核剤は単独で、または、二種以上を組み合わせる用いることができる。

[0034] 可塑剤としては、ポリエチレングリコール、ポリアミドオリゴマー、エチレンビスステアロアマイド、フタル酸エステル、ポリスチレンオリゴマー、ポリエチレンワックス、シリコンオイル等が挙げられる。これらの可塑剤は、単独で、または、二種以上を組み合わせる用いることができる。

[0035] 離型剤としては、ポリエチレンワックス、シリコンオイル、長鎖カルボン酸、長鎖カルボン酸金属塩等が挙げられる。これらの離型剤は単独で、または、二種以上を組み合わせる用いることができる。

本実施形態に係る離型剤としては、例えば、モンタン酸エステルワックスなどの長鎖カルボン酸エステルを含まないことが好ましい。これにより、FPCの成形の際に、離型剤がFPCに付着することを抑制できる。したがって、モンタン酸エステルワックスなどの長鎖カルボン酸エステルを含まない場合、FPCに回路を形成する際に、メッキがFPCに蒸着しなくなることを

を抑制できる。

また、長鎖カルボン酸エステル形状としては、例えば、微粒子形状のものを用いないことがより好ましい。これにより、離型フィルム100の外面を平滑にすることができ、離型性、追従性をさらに向上できる。

[0036] プロセスオイルとしては、パラフィン系オイル、ナフテン系オイル、アロマ系オイルが挙げられる。これらの中でもn-d-M法で算出されるパラフィン（直鎖）に関わる炭素数が、全炭素数に対する百分率で、60%以上の上のパラフィン系オイルが好ましい。

[0037] プロセスオイルの粘度は、40℃での動粘度が15～600cSであるのが好ましく、15～500cSであるのがさらに好ましい。また、プロセスオイルの添加量は、離型層110の形成樹脂100重量部に対して0.01～1.5重量部であるのが好ましく、0.05～1.4重量部であるのがより好ましく、0.1～1.3重量部であるのがさらに好ましい。これらのプロセスオイルは、単独で、または、二種以上を組み合わせる用いることができる。

[0038] なお、本実施形態に係る離型フィルム100が第1離型層110a及び第2離型層110bといった複数の離型層を備える場合、例えば、複数の離型層は、互いに同じ（A）熱可塑性樹脂材料から形成されてもよいし、異なる（A）熱可塑性樹脂材料から形成されてもよい。

なお、第1離型層110aと、第2離型層110bといった複数の離型層の厚みは、例えば、互いに同じであってもよく、また異なるものであってもよい。

[0039] 例えば、第2離型層110bが第1離型層110aと異なる材料から形成される場合、第2離型層110bとしては、例えば、PET樹脂、PBT樹脂、フッ素樹脂、ポリプロピレン、1,4メチルペンテン、およびシンジオタクチックポリスチレン（SPS）などを用いて形成されることが好ましい。

[0040] （クッション層）

クッション層 120 は、例えば、離型層 110 上に積層されている。クッション層 120 は、加熱プレス時の圧力および熱を対象物に均一に伝え、対象物表面の形状に密着し、追従させるために用いられる。

[0041] クッション層 120 は、柔軟性を有する樹脂を用いることが好ましく、(B1) ポリブチレンテレフタレート (PBT)、(B2) ポリプロピレン、及び (B3) エチレン-メタアクリル酸メチル共重合体 (EMMA) を含む。これらの成分 (B1) と、成分 (B2) と、成分 (B3) の含有比 { (B1) : (B2) : (B3) } は、5~50 : 5~50 : 20~70 であることが好ましく、10~50 : 10~50 : 30~60 であることがより好ましい。これら成分 (B1) ~ (B3) を組み合わせることにより、プレス時のクッション層の流出を抑制させるとともに良好な回路パターンへ追従させることができる。さらには、高温で熱プレスを行った場合でも、耐汚染性を良好に保持し、離型性および追従性を高度なバランスで得ることができる。このような成分 (B1) ~ (B3) を組み合わせることによって、耐汚染性、離型性および追従性を両立できることは、本発明者が初めて見出したものである。特に、当該成分 (B1) ~ (B3) の組み合わせにより、高温プレス時においても耐汚染性を保持しつつ、離型性および追従性を両立できるという従来技術では得られなかった効果を得ることができる。

[0042] 上記成分 (B1) のポリブチレンテレフタレートとしては、上記離型層 110 で述べた PBT 樹脂と同様のものと用いることができる。成分 (B1) と離型層 110 とは、同一の成分または組成であってもよく、また互いに異なってもよい。

[0043] 上記成分 (B2) のポリプロピレンとしては、公知のもの、即ちホモタイプ、ランダムタイプ、ブロックタイプのポリプロピレン樹脂が使用可能である。成分 (B2) により、例えば 190~200℃ といった高温でのプレスによっても、離型性、及び追従性のバランスを良好に保持することができる。すなわち、従来の離型フィルムは、高温で熱プレスしようとするとき当該離型フィルムの弾性率が小さくなるため、FPC などの表面凹凸への埋め込み

性が良くなる一方で、離型性が低下する傾向があった。また、クッション層が流出しやすくなり、これにより電子機器が汚染されるという問題があった。これに対し、本発明の離型フィルムによれば、所定量のポリプロピレンを組み合わせることで、高温での熱プレスを行っても、耐汚染性を良好に保持し、離型性と追従性のバランスを高度に保持できる。

[0044] また成分（B2）のポリプロピレンのメルトフローレートMFR〔測定方法：JIS K7210、測定条件 加熱温度：230℃、荷重：21.18N〕は、0.5g/10min以上2.5g/10min以下であることが好ましい。前記下限値以上とすることで良好な回路パターンへの追従性を示し、前記上限値以下とすることでクッション層120の流出を防ぐことができる。

[0045] 上記成分（B3）のエチレンーメタアクリル酸メチル共重合体としては、メタアクリル酸メチルから誘導される単位を5重量%以上20重量%以下含有するものが好ましい。メタアクリル酸メチルから誘導される単位を前記下限値以上とすることで良好な回路パターンへの追従性を示しつつ良好な離型性を保持し、前記上限値以下とすることでクッション層120の端部からの流出を防ぐことができる。

[0046] クッション層120は、上記成分（B1）～（B3）に加えて、例えば、さらにゴム成分を含んでもよい。ゴム成分としては、例えば、スチレンーブタジエン共重合体、スチレンーイソプレン共重合体等のスチレン系熱可塑性エラストマー、オレフィン系熱可塑性エラストマー、アミド系エラストマー、ポリエステル系エラストマー等の熱可塑性エラストマー材料、天然ゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、シリコンゴム等のゴム材料等が挙げられる。

[0047] クッション層120には、上記成分（B1）～（B3）に加えて、例えば、酸化防止剤、スリップ剤、アンチブロッキング剤、帯電防止剤、染料および顔料等の着色剤、安定剤等の添加剤、フッ素樹脂、シリコンゴム等の耐衝撃性付与剤、酸化チタン、炭酸カルシウム、タルク等の無機充填剤をさらに

含有させてもよい。

[0048] なお、クッション層 120 を形成する方法としては、例えば、空冷または水冷インフレーション押出法、Tダイ押出法等の公知の方法が挙げられる。

[0049] クッション層 120 の厚さは、好ましくは、 $30\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは、 $40\ \mu\text{m}$ 以上 $90\ \mu\text{m}$ 以下であり、最も好ましくは、 $50\ \mu\text{m}$ 以上 $70\ \mu\text{m}$ 以下である。クッション層 120 の厚さが上記下限値以上である場合には、離型フィルム 100 のクッション性が低下することを抑制できる。クッション層 120 の厚さが上記上限値以下である場合には、離型性の低下を抑制することができる。

[0050] <離型フィルムの製造方法>

本実施形態に係る離型フィルム 100 は、共押出法や押出ラミネート法等の方法で製造することができる。

以下、第 1 の離型層と、当該第 1 の離型層上にクッション層とを備える離型フィルムの製造方法を一例として説明する。

[0051] 共押出法では、フィードブロック、マルチマニホールドダイを使用して離型層 110 とクッション層 120 とを同時に押し出すことにより離型フィルム 100 を製造する。なお、共押出法では、ダイス 210 を通過した融解物 M は、図 3 に示されるように、第 1 ロール 230 に誘導され、第 1 ロール 230 から脱離するまでの間に第 1 ロール 230 により冷却され、離型フィルム 100 となる。その後、その離型フィルム 100 は、第 2 ロール 240 によりフィルム送り方向（図 3 の矢印参照）下流側に送られ、最終的に巻取ロール（図示せず）に巻き取られる。なお、このとき、第 1 ロール 230 の温度は $30\sim 100^{\circ}\text{C}$ であるのが好ましく、第 2 ロール 240 に対する第 1 ロール 230 の周速比は $0.990\sim 0.998$ であるのが好ましい。なお、必要に応じて、第 1 ロール近傍にタッチロールを配設してもかまわない。

[0052] 押出しラミネート法では、押出機シリンダーの温度を $225\sim 250^{\circ}\text{C}$ に設定して離型層 110 を押出し、その離型層 110 をクッション層 120 と合流させることにより離型層 110 とクッション層 120 とを積層して離型

フィルム１００を製造する。なお、押出しラミネート法では、ダイス２１０を通過した離型層形成樹脂の融解物Ｍは、図３に示されるように、第１ロール２３０に誘導され、第１ロール２３０から脱離するまでの間に第１ロール２３０により冷却されて離型層フィルムＦとなる。その後、その離型層フィルムＦは、第２ロール２４０によりフィルム送り方向（図３の矢印参照）下流側に送られる。そして、フィルム送り方向下流側に送られた離型層フィルムＦに、クッション層１２０を形成する樹脂ブレンド物の溶融物（図示せず）が合流させられて離型層フィルムＦと一体化され、離型フィルム１００が製造される。なお、このようにして製造された離型フィルム１００は、さらにフィルム送り方向下流側に設けられる巻取ロール（図示せず）に巻き取られる。なお、このときも、第１ロール２３０の温度は３０～１００℃であるのが好ましく、第２ロール２４０に対する第１ロール２３０の周速比は０．９９０～０．９９８であるのが好ましい。なお、必要に応じて、第１ロール近傍にタッチロールを配設してもかまわない。

[0053] ＜成型品の製造方法＞

次に、本実施形態の成型品の製造方法の一例について説明する。成型品としては、例えば、フレキシブルプリント回路基板（ＦＰＣ）が挙げられる。

フレキシブルプリント回路基板の製造方法は、カバーレイフィルムの表面に、上記の離型フィルム１００の離型層１１０が接するように配置する工程と、カバーレイフィルムと離型フィルム１００とをともに加熱プレスする工程と、離型フィルム１００を、カバーレイフィルムから剥離する工程と、を含む。すなわち、離型フィルム１００は、フレキシブルフィルム上に形成された回路を保護するため、当該回路に対してカバーレイフィルムを加熱プレスして密着させる際に、カバーレイとプレス機との間に、介在させて使用される。

より具体的には、図４に示されるように、回路露出フィルムとＣＬフィルムとが接着剤により仮止めされたもの３４０を、離型フィルム１００の離型層１１０が対向するように挟み込んだ後、テフロン（登録商標）シート３３

0、ゴムクッション320及びステンレス板310で順次挟み込まれ、熱盤300でプレスする（図4の白抜矢印参照）。これにより、回路露出フィルムにCLフィルムが密着したフレキシブルプリント回路基板が得られる。

[0054] なお、熱盤300による加熱方法としては、図5に示される通りである。つまり、熱盤300は、加圧を開始してから15分で常温から195℃まで昇温された後、35分間その温度に維持される。その後、熱盤300は、50分かけて195℃から常温まで冷却される。また、熱盤300による加圧は、0分の時点で開始され、100分の時点で開放される。プレス圧力は、5～15MPaで適宜調節される。

[0055] <離型フィルムの用途>

本発明に係る離型フィルム100は、プレスセットの作業性を良好にすることができると共に、FPC等の良品率を高めることができるという特徴を有し、加圧プレスによる回路露出フィルムへのCLフィルム接着時にCLフィルムを回路パターンの凹凸部に密着させるためにカバーレイフィルムを包むように用いられる離型フィルムとして特に有用である。

[0056] 離型フィルムとしては他に（1）積層板製造時に用いられるもの、（2）先端複合材料製品製造時に用いられるもの、（3）スポーツ・レジャー用品製造時に用いられるものが知られているが、離型フィルム100は、これらの離型フィルムとしても有用である。

なお、（1）の積層板製造時に用いられる離型フィルムとは、多層プリント基板を製造する際のプレス成形において、プリント基板とセパレータプレート又は他のプリント基板との間の接着を防止するためにそれらの間に介在させるフィルムである。また、（2）の先端複合材料製品製造時に用いられる離型フィルムとは、例えば、ガラスクロス、炭素繊維又はアラミド繊維とエポキシ樹脂からなるプリプレグを硬化させて種々の製品を製造する際に用いられるフィルムである。また、（3）のスポーツ・レジャー用品製造時に用いられる離型フィルムとは、例えば、釣り竿、ゴルフクラブのシャフト、ウィンドサーフィンのポール等の製造において、プリプレグを円筒状に巻

いてオートクレーブ中で硬化させる際にそのプリプレグの上に巻かれるフィルムである。

[0057] 離型フィルム100は、その他、粘着テープ、両面テープ、マスキングテープ、ラベル、シール、ステッカー、皮膚貼付用湿布剤等の用途にも有用である。

[0058] さらに、離型フィルム100は、プリント回路基板やセラミックス電子部品、熱硬化性樹脂製品、化粧板等の製造時に用いられる工程フィルムとしても有用である。

なお、ここでいう工程フィルムとは、プリント基板やセラミックス電子部品、熱硬化性樹脂製品、化粧板等を製造する時、金属板同士や樹脂同士が接着してしまわないように、成形工程時に該金属板同士の間や樹脂同士の間に挟み込まれるフィルムをいい、特に積層板製造時、フレキシブルプリント基板製造時、先端複合材料製品製造時、スポーツ・レジャー用品製造時に好適に用いられるものである。

[0059] (第2の実施形態)

第2の実施形態に係る離型フィルムは、一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にポリプロピレンを含むクッション層を有する離型フィルムであって、以下の条件を満たす。

条件：当該離型フィルムの加熱速度 $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C1において、 140°C 以上 170°C 以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量を $P1$ (mJ/mg)とし、前記DSC曲線C1を得た後、当該示差走査熱量計内の温度が 25°C となるように $50^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で冷却し、再度、加熱速度 $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C2において、 140°C 以上 170°C 以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量を $P2$ (mJ/mg)とした時、 $P1$ と $P2$ の値の比($P1/P2$)が、1より大きい。

[0060] 以下、第2の実施形態に係る離型フィルムについて詳細に説明するが、上

述した第1の実施形態との相違点を中心に説明する。説明の無い事項については、第1の実施形態と同様とすることができる。

[0061] ここで当該条件の $P1$ (mJ/mg) とはいわゆる1st RUNで吸熱ピーク面積から算出される熱量 (mJ/mg) であり、 $P2$ (mJ/mg) とはいわゆる2nd RUNで得られた吸熱ピーク面積から算出される熱量 (mJ/mg) である。ここで、一般に示差走査熱量測定においては、1st RUNで融点以上まで加熱されることで分子がバラバラになり、結晶化していない状態になるため、2nd RUNでは、物質そのものの熱特性が得られることが知られている。

本発明においては、 140°C 以上 170°C 以下の温度範囲において、離型フィルム100における($P1/P2$)を1より大きいものに制御することによって、適度な追従性が得られると共に、離型フィルム使用時におけるクッション層120の染みだしを抑制し、離型性および耐熱性を向上させることができる。かかるメカニズムの詳細は明らかではないが、離型フィルム100における1st RUNの $P1$ を、2nd RUNの $P2$ よりも高くすることによって、離型フィルム100のクッション層120内の分子の結晶化度を高めることができ、これにより、離型フィルム100の剛性を高められ、その結果、適度な追従性ととともに、クッション層120の染み出しを抑制し、良好な離型性および耐熱性が得られることが推測される。また、離型フィルム100が加熱プレスに使用される際、 $140\sim 170^{\circ}\text{C}$ において結晶化し、その後、 $140\sim 170^{\circ}\text{C}$ においてFPCからはがされることで、より良好な離型性を得ることができる。

なお、本発明の離型フィルム100における耐熱性とは、加熱プレスによっても軟化が抑制され、離型フィルム100にシワが発生しにくくなることを意図する。これにより、離型フィルム100を用いて作製させるFPCへのシワ発生が抑制され、外観を良好にできる。

[0062] また、($P1/P2$)の上限値は特に限定されないが、適度な追従性を得る観点から、3以下であることが好ましい。

[0063] なお、本発明における（P 1 / P 2）は、示差走査熱量計（D S C）を用い次の手順で測定された値をいう。

すなわち、先ず、離型フィルム 1 0 0 を形成する材料及び基準物質を示差走査熱量計内に供給し、加熱速度 5 °C / 分で 2 5 0 °C まで昇温し、5 0 °C / 分の速度で 2 5 0 °C から 2 5 °C まで降温させる（1 s t R U N）。その後、再び加熱速度 5 °C / 分で 2 5 0 °C まで昇温し、5 0 °C / 分の速度で 2 5 0 °C から 2 5 °C まで降温させる（2 n d R U N）。得られた D S C 曲線の 1 4 0 ~ 1 7 0 °C における吸熱ピークから、融解熱量（m J / m g）を算出する。

[0064] 離型フィルム 1 0 0 が上記の条件を満たすためには、本発明者は、従来とは異なる製法上の工夫が必要であることを見出した。具体的には、次の条件を適切に組み合わせ、調整することが重要となる。

（i）離型フィルム 1 0 0 の材料の選択および組み合わせ

（i i）離型フィルム 1 0 0 の成膜条件

[0065] 上記（i）の離型フィルム 1 0 0 の材料は、後述する離型層 1 1 0 およびクッション層 1 2 0 のそれぞれの材料を選択し、組み合わせることが重要となる。なかでも、クッション層 1 2 0 の材料は、後述する材料を組み合わせ、材料に応じた適切な配合量を調整することがより重要となる。そして上記（i）に加え、上記（i i）の離型フィルムの成膜条件を制御することで上記の条件を満たすことができるようになる。

上記の（i i）離型フィルム 1 0 0 の成膜条件としては、例えば、成膜温度、押出速度、冷却処理条件などの因子が挙げられる。例えば、離型フィルム 1 0 0 を形成する樹脂材料の種類に応じた成膜温度、押出速度を設定し、冷却処理の有無を検討する。冷却処理を行う場合には、さらに、冷却処理手法の選択、冷却温度、冷却処理速度等の各因子を組み合わせで制御する。なお、通常、後述する手法で成膜された離型フィルム 1 0 0 は、タッチロールまたはエアナイフを用いて冷却した金属ロールに圧着させてから巻き取られる。この冷却した金属ロールに圧着させる際の温度を制御してもよい。また、冷却温度は、5 0 °C を越え 9 0 °C 以下の温度とすることが好ましく、冷却

処理速度は、 $50^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 以上 $60^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 以下とすることが好ましい。

[0066] (クッション層)

第2の実施形態では、第1の実施形態と異なりクッション層がポリプロピレンを含有すればよい。

クッション層120を形成する樹脂材料としては、上記ポリプロピレンに加え、例えば、ポリプロピレン以外の α -オレフィン系重合体、エチレン、プロピレン、ブテン、ペンテン、ヘキセン、メチルペンテン等を重合体成分として有する α -オレフィン系共重合体、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド等のエンジニアリングプラスチック系樹脂が挙げられる。これらは、単独であるいは複数併用しても構わない。

中でも、 α -オレフィン系共重合体が好ましい。この α -オレフィン系共重合体としては、エチレン等の α -オレフィンと(メタ)アクリル酸エステルとの共重合体、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体、エチレンと(メタ)アクリル酸との共重合体、およびそれらの部分イオン架橋物等が挙げられる。

さらに、良好なクッション機能、耐汚染性、離型性および耐熱性を得る観点から、ポリプロピレンを単独で用いたもの、ポリプロピレンと α -オレフィン-(メタ)アクリル酸エステル共重合体との混合物、または、ポリプロピレンとポリブチレンテレフタレートとの混合物、ポリプロピレンと1,4-シクロヘキサジメタノール共重合ポリエチレンテレフタレートとの混合物が好ましい。

なかでも、高温での離型性、追従性および耐熱性を得る観点から、ポリプロピレンとエチレン-メチルメタクリレート共重合体(EMMA)との混合物、ポリプロピレンとポリブチレンテレフタレートとエチレン-メチルメタクリレート共重合体との混合物、ポリプロピレンとポリブチレンテレフタレートとエチレンとの混合物などがより好ましい。

[0067] なお、第2の実施形態に係るクッション層120には、第1の実施形態に係るクッション層と同様に、ゴム成分、酸化防止剤、スリップ剤、アンチブ

ロッキング剤、帯電防止剤、染料および顔料等の着色剤、安定剤等の添加剤、フッ素樹脂、シリコンゴム等の耐衝撃性付与剤、酸化チタン、炭酸カルシウム、タルク等の無機充填剤を含有させてもよい。

[0068] <離型フィルムの製造方法>

第2の実施形態に係る離型フィルム100は、上述したように、本発明の所定の条件を満たすべく、成膜条件が制御される。離型フィルム100の形成方法としては、共押出法、押出ラミネート法、ドライラミネート法、インフレーション法等公知の方法を用いて製造することができる。また、離型フィルムが多層構造の場合、離型層、クッション層の各層を、別々に製造してからラミネーター等により接合してもよいが、空冷式または水冷式共押出インフレーション法、共押出Tダイ法で成膜することが好ましい。なかでも、共押出Tダイ法で成膜する方法が各層の厚さ制御に優れる点で特に好ましい。また、離型層110と、クッション層120とをそのまま接合してもよいし、接着層を介して接合してもよい。

[0069] 共押出法では、フィードブロック、マルチマニホールドダイを使用して離型層110とクッション層120とを同時に押し出すことにより離型フィルム100を製造する。なお、共押出法では、ダイス210を通過した融解物Mは、図3に示されるように、第1ロール230に誘導され、第1ロール230から脱離するまでの間に第1ロール230により冷却され、離型フィルム100となる。その後、その離型フィルム100は、第2ロール240によりフィルム送り方向（図3の矢印参照）下流側に送られ、最終的に巻取ロール（図示せず）に巻き取られる。なお、このとき、第1ロール230の温度は30～100℃であるのが好ましく、第2ロール240に対する第1ロール230の周速比は0.990～0.998であるのが好ましい。なお、必要に応じて、第1ロール近傍にタッチロールを配設してもかまわない。

[0070] 押出しラミネート法では、押出機シリンダーの温度を225～250℃に設定して離型層110を押出し、その離型層110をクッション層120と合流させることにより離型層110とクッション層120とを積層して離型

フィルム100を製造する。なお、押出しラミネート法では、ダイス210を通過した離型層形成樹脂の融解物Mは、図3に示されるように、第1ロール230に誘導され、第1ロール230から脱離するまでの間に第1ロール230により冷却されて離型層フィルムFとなる。その後、その離型層フィルムFは、第2ロール240によりフィルム送り方向（図3の矢印参照）下流側に送られる。そして、フィルム送り方向下流側に送られた離型層フィルムFに、クッション層120を形成する樹脂ブレンド物の溶融物（図示せず）が合流させられて離型層フィルムFと一体化され、離型フィルム100が製造される。なお、このようにして製造された離型フィルム100は、さらにフィルム送り方向下流側に設けられる巻取ロール（図示せず）に巻き取られる。なお、このときも、第1ロール230の温度は30～100℃であるのが好ましく、第2ロール240に対する第1ロール230の周速比は0.990～0.998であるのが好ましい。なお、必要に応じて、第1ロール近傍にタッチロールを配設してもかまわない。

[0071] 以下、参考形態の例を付記する。

1. 一方の面に、（A）熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にクッション層を有する離型フィルムであって、
前記クッション層が、（B1）ポリブチレンテレフタレート（PBT）、（B2）ポリプロピレン、及び（B3）エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体（EMMA）を含む、離型フィルム。
2. 前記クッション層における、成分（B1）と、成分（B2）と、成分（B3）の含有比 {（B1）：（B2）：（B3）} が、5～50：5～50：20～70である、1.に記載の離型フィルム。
3. 前記エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体（EMMA）が、メタアクリル酸メチルから誘導される単位を5質量%以上20質量%以下含有する、1. または2. に記載の離型フィルム。
4. 前記第1の離型層がポリブチレンテレフタレート（PBT）を含む、1. 乃至3. いずれか一つに記載の離型フィルム。

5. 前記離型フィルムの他方の面に、第2の熱可塑性樹脂材料からなる第2の離型層をさらに有し、前記第1の離型層、前記クッション層、および前記第2の離型層の順に積層される、1.乃至4.いずれか一つに記載の離型フィルム。

6. カバーレイフィルムの表面に、1.乃至5.のいずれか一つに記載の離型フィルムの前記第1の離型層が接するように配置する工程と、

前記カバーレイフィルムと前記離型フィルムとをともに加熱プレスする工程と、

前記離型フィルムを、前記カバーレイフィルムから剥離する工程と、を含む、フレキシブルプリント回路基板の製造方法。

[0072] 以下、参考形態の例を付記する。

1. 一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にポリプロピレンを含むクッション層を有する離型フィルムであって、以下の条件を満たす、離型フィルム。

条件：当該離型フィルムの加熱速度 $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C1において、 140°C 以上 170°C 以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量を $P1$ (mJ/mg)とし、前記DSC曲線C1を得た後、当該示差走査熱量計内の温度が 25°C となるように $50^{\circ}\text{C}/\text{分}$ で冷却し、再度、加熱速度 $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C2において、 140°C 以上 170°C 以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量を $P2$ (mJ/mg)とした時、 $P1$ と $P2$ の値の比($P1/P2$)が、1より大きい。

2. 前記第1の離型層がポリブチレンテレフタレート(PBT)を含む、1.に記載の離型フィルム。

3. 前記クッション層が、 α -オレフィン共重合体を含む、1.または2.に記載の離型フィルム。

4. 前記離型フィルムの他方の面に、第2の熱可塑性樹脂材料からなる第

2の離型層をさらに有する、1.乃至3.いずれか一つに記載の離型フィルム。

5. カバーレイフィルムの表面に、1.乃至4.のいずれか一つに記載の離型フィルムの前記第1の離型層が接するように配置する工程と、

前記カバーレイフィルムと前記離型フィルムとをともに加熱プレスする工程と、

前記離型フィルムを、前記カバーレイフィルムから剥離する工程と、
を含む、フレキシブルプリント回路基板の製造方法。

実施例

[0073] 以下、本発明を実施例および比較例により説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0074] [実施例1～4、比較例1～3]

まず、実施例1～4、比較例1～3の離型フィルムを作製し、評価を行った。以下に詳細を説明する。

[0075] (実施例1)

<離型フィルムの製造>

(1) 第1離型層の原料

第1離型層の原料として、ポリブチレンテレフタレート／ポリテトラメチレングリコールブロック共重合体（ポリブチレンテレフタレート構成単位／ポリテトラメチレングリコール構成単位 90重量部／10重量部）（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製のノバデュラン（登録商標）5505S）を用いた。

[0076] (2) クッション層の原料

クッション層の原料としては、ポリブチレンテレフタレート（表1においてPBTと示す。）（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、品名5505S）を10重量%、ポリプロピレン（表1においてPPと示す。）（住友化学株式会社製、ノーブレン（登録商標）FH1016：MFR0.5g/10min）を50重量%、エチレンーメタアクリル酸メチル

共重合体（メタアクリル酸メチル誘導単位含有量：5.8重量%、表1においてEMMA 1と示す。）（住友化学株式会社製、アクリフト（登録商標）WD106）を40重量%用いた。

[0077] （3）第2離型層の原料

第2離型層の原料は、第1離型層と同じ原料を用いた。

[0078] <離型フィルムの作製>

共押出法を利用して、クッション層の表裏に第1離型層および第2離型層を有する離型フィルム（図2参照）を作製した。

[0079] なお、具体的には、フィードブロック、マルチマニホールドダイを使用してポリブチレンテレフタレート／ポリテトラメチレングリコールブロック共重合体、変性ポリエチレン、エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体とポリプロピレンのブレンド品およびポリプロピレンを同時に押し出して離型フィルムを作製した。なお、この際、図3に示される装置を用いたが、第1ロール230の温度は30℃であった。

[0080] この離型フィルムの第1離型層の厚みは30μmであり、クッション層の厚みは60μmであり、第2離型層の厚みは30μmであった。

[0081] （実施例2）

クッション層のPBT、PP、EMMA 1の配合量を表1に示すものに変更した以外は、実施例1と同様に離型フィルムを作製した。

[0082] （実施例3）

クッション層のPBT、PP、EMMA 1の配合量を表1に示すものに変更した以外は、実施例1と同様に離型フィルムを作製した。

[0083] （実施例4）

クッション層のPBT、PP、EMMA 1の配合量を表1に示すものに変更し、エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体（メタアクリル酸メチル誘導単位含有量：20重量%、表1においてEMMA 2と示す。）（住友化学株式会社製、アクリフト（登録商標）WH206-F）を30重量%用いた以外は、実施例1と同様に離型フィルムを作製した。

[0084] (比較例 1)

クッション層の PBT、PP、EMMA 1 の配合量を表 1 に示すものに変更した以外は、実施例 1 と同様に離型フィルムを作製した。

[0085] (比較例 2)

クッション層の PBT、PP、EMMA 1 の配合量を表 1 に示すものに変更した以外は、実施例 1 と同様に離型フィルムを作製した。

[0086] (比較例 3)

クッション層の PBT、PP、EMMA 1 の配合量を表 1 に示すものに変更した以外は、実施例 1 と同様に離型フィルムを作製した。

[0087] 得られた離型フィルムを用い、以下の評価を行った。結果を表 1 に示す。

[0088] ・離型性

まず、回路露出フィルムの表面に対して、有沢製作所製のカバーレイ (CEA タイプ) の接着剤がコーティングされている側の面が接触するように上記カバーレイを仮止めした試験フィルムを作製した。次に、離型フィルムにおける第 1 離型層の第 1 離型面が、上記試験フィルムのカバーレイを有する側の面と対向するように互いを貼り合わせたものを試験片として得た。次に、この試験片について、195℃、3MPa の条件で 2 分間の熱プレス処理を施した後、引っ張り試験機 (エーアンドデイ社製 Force gauge AD-4932A-50N) を用いて、180° 方向に約 1000mm/分の速度で、上記離型フィルムの第 1 離型層の第 1 離型面と、上記試験フィルムのカバーレイとの間を剥離させて剥離強度 (N/50mm) を測定した。なお、剥離強度が高すぎると、試験片または離型フィルムのいずれかが破損し、適切な測定が行えなかった。

剥離強度 (N/50mm) は、小さいほど離型性が優れていることを示す。

[0089] ・高温追従性 (接着剤の染み出し)

ポリイミドフィルムとエポキシ樹脂系接着剤層からなる有沢製作所製のカバーレイ (CEA タイプ) を用いた。このカバーレイフィルムにはプリント

配線基材の端子部分に相当する窓が打ち抜かれており、打ち抜き部の大きさは50mm×50mmである。

このカバーレイフィルムと厚さ50 μ mの銅箔を重ね合わせ、さらにカバーレイフィルム側に離型フィルムの第1離型層の表面が重なるようにして、加熱プレス機にセットした。195℃、3MPa、2分間の条件で加熱プレスし、プレス板を開放し冷却した後、離型フィルムをカバーレイフィルムが接着した銅箔から離型させた。

カバーレイフィルムの端縁部から染み出したエポキシ樹脂系接着剤の染み出し部のエポキシ接着剤成分の長さをフィルム面上部から光学顕微鏡で観察し測定した。測定はカバーレイフィルムの端縁部の4辺に対し各辺2点ずつ測定し、これらの平均値を「カバーレイフィルムの接着剤の染み出し長さ(μ m)」とした。

カバーレイフィルムの接着剤の染み出し長さ(μ m)は、短いほど追従性が良好なことを示す。

[0090] ・耐汚染性

離型フィルム（大きさ70mm×70mm）と厚さ50 μ mの銅箔（大きさ100mm×100mm）を重ね合わせ、更に、その外側にアルミ板とSU板で挟みこみ、加熱プレス機にセットした。195℃、3MPa、2分間の条件で加熱プレスし、プレス圧を解放し冷却した後、離型フィルム端部から染み出したクッション層成分の長さをフィルム面上部から光学顕微鏡で観察し測定した。

測定は離型フィルムの4辺に対し各辺2点ずつ測定し、これらの平均値を多層離型フィルム端部からのクッション層成分の染み出し長さ(μ m)とした。

離型フィルム端部からのクッション層成分の染み出し長さ(μ m)は、短いほど汚染が少なく耐汚染性に優れていることを示す。

[0091]

[表1]

表1

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
離型フィルム の クッション 層	PBT	10	30	40	30	0	20	20
	PP	50	10	20	40	30	0	80
	EMMA1 :WD106(MMA 5.8%)	40	60	40	0	70	80	0
	EMMA2 :WH206-F (MMA 20%)	0	0	0	30	0	0	0
評価	離型性:剥離強度(N/50mm)	2.2	2.5	1.9	1.7	3.3	3.1	1.3
	高温追従性:カバーレイフィルムの接着剤の染み出し長さ(μm)	68	63	85	88	45	53	128
	耐汚染性:クッション層成分の染み出し長さ(μm)	410	440	380	350	790	530	310

[0092] 上記表1に示す通り、実施例1～4の離型フィルムは、比較例1～3の離型フィルムと比べて、離型性及び追従性を高度なバランスで向上できることが確認された。

[0093] ・メッキ付性

また、実施例1～4の離型フィルムを用いて、メッキ付性を評価した。

JPCA規格の6.3.4項のめっきの外観（必要メッキ面積の90%以上にメッキが付いているものを良品）に準拠して、離型フィルムを用いて作製したFPC100個に対するメッキ付性を評価した。評価基準は、以下の○×とした。

○：必要メッキ面積の90%以上にメッキが付いている良品の数が、100個中98個以上であった。

×：必要メッキ面積の90%以上にメッキが付いている良品の数が、100個中98個未満であった。

評価の結果、実施例1～4の離型フィルムは、いずれもメッキ付性の評価結果が「○」であることが確認された。

[0094] [実施例5～6、比較例4～5]

次いで、実施例5～6、比較例4～5の離型フィルムを作製し、評価を行った。以下に詳細を説明する。

[0095] (実施例5)

<離型フィルムの製造>

(1) 第1離型層の原料

第1離型層の原料として、ポリブチレンテレフタレート（PBT：三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、品名5505S）を用いた。

[0096] (2) クッション層の原料

クッション層の原料としては、ポリブチレンテレフタレート（表2中「PBT」：三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、品名5505S）を20重量%、ポリプロピレン（表2中「PP」：住友化学株式会社製、ノーブレン（登録商標）D101：MFR0.5g/10min）を20重量%、エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体（表2中「EMMA」：メタアクリル酸メチル誘導単位含有量：5.8重量%）（住友化学株式会社製、アクリフト（登録商標）WD106）を60重量%用いた。

[0097] (3) 第2離型層の原料

第2離型層の原料として、第1離型層と同じ原料を用いた。

[0098] <離型フィルムの作製>

共押出法を利用して、クッション層の表裏に第1離型層および第2離型層を有する離型フィルム（図2参照）を作製した。

[0099] なお、具体的には、フィードブロック、マルチマニホールダイを使用してポリブチレンテレフタレート／ポリテトラメチレングリコールブロック共重合体、変性ポリエチレン、エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体とポリプロピレンのブレンド品およびポリブチレンテレフタレート／ポリテトラメチレングリコールブロック共重合体を同時に押し出して離型フィルムを作製した。なお、この際、図3に示される装置を用いたが、ライン速度は45m/min、第1ロール230の温度は90℃であった。

[0100] この離型フィルムの第1離型層の厚みは25μmであり、クッション層の厚みは65μmであり、第2離型層の厚みは30μmであった。

[0101] (実施例6)

クッション層の原料として、ポリブチレンテレフタレート（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、品名5505S）を20重量%、ポリ

プロピレン（住友化学株式会社製、ノーブレン（登録商標）FS2011DG2：MFR2.5g/10min）を20重量%、1,4-シクロヘキサジメタノール共重合体ポリエチレンテレフタレート（表2中「PETG」：SKchemicals.製、SKYGREEN PETG S2008）を60重量%用いた以外は、実施例5と同様にして、離型フィルムを得た。

[0102]（比較例4）

クッション層の原料として、ポリブチレンテレフタレート（三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社製、品名5505S）を20重量%、エチレン-メタアクリル酸メチル共重合体（メタアクリル酸メチル誘導単位含有量：5.8重量%）（住友化学株式会社製、アクリフト（登録商標）WD106）を80重量%用いた以外は、実施例5と同様にして、離型フィルムを得た。

[0103]（比較例5）

実施例5のライン速度を30m/min、第1ロール230の温度を30℃とした以外は、実施例5と同様にして、離型フィルムを得た。

[0104] 得られた実施例5～6、比較例4～5の離型フィルムを用い、以下の評価を行った。結果を表2に示す。

[0105] ・示差走査熱量計（DSC）による測定

離型フィルム100を形成する材料及び基準物質を示差走査熱量計内に供給し、加熱速度5℃/分で250℃まで昇温し、50℃/分の速度で250℃から25℃まで降温させた（1st RUN）。その後、再び加熱速度5℃/分で250℃まで昇温し、50℃/分の速度で250℃から25℃まで降温させ（2nd RUN）、DSC曲線を得た。得られたDSC曲線から、1st RUNでの140℃以上170℃以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量P1（mJ/mg）を算出し、2nd RUNでの140℃以上170℃以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量P2（mJ/mg）を算出した。

[0106] ・離型性

まず、回路露出フィルムの表面に対して、有沢製作所製のカバーレイ（CEAタイプ）の接着剤がコーティングされている側の面が接触するように上記カバーレイを仮止めした試験フィルムを作製した。次に、離型フィルムにおける第1離型層の離型面が、上記試験フィルムのカバーレイを有する側の面と対向するように互いを貼り合わせたものを試験片として得た。次に、この試験片について、195℃、3MPaの条件で2分間の熱プレス処理を施した後、引っ張り試験機（エーアンドデイ社製Force gauge AD-4932A-50N）を用いて、180°方向に約1000mm/分の速度で、上記離型フィルムの第1離型層の離型面と、上記試験フィルムのカバーレイとの間を剥離させて剥離強度（N/50mm）を測定した。なお、剥離強度が高すぎると、試験片または離型フィルムのいずれかが破損し、適切な測定が行えなかった。

剥離強度（N/50mm）は、小さいほど離型性が優れていることを示す。

[0107] ・高温追従性（接着剤の染み出し）

ポリイミドフィルムとエポキシ樹脂系接着剤層からなる有沢製作所製のカバーレイ（CEAタイプ）を用いた。このカバーレイフィルムにはプリント配線基材の端子部分に相当する窓が打ち抜かれており、打ち抜き部の大きさは50mm×50mmである。

このカバーレイフィルムと厚さ50μmの銅箔を重ね合わせ、さらにカバーレイフィルム側に離型フィルムの第1離型層の表面が重なるようにして、加熱プレス機にセットした。195℃、3MPa、2分間の条件で加熱プレスし、プレス板を開放し冷却した後、離型フィルムをカバーレイフィルムが接着した銅箔から離型させた。

カバーレイフィルムの端縁部から染み出したエポキシ樹脂系接着剤の染み出し部のエポキシ接着剤成分の長さをフィルム面上部から光学顕微鏡で観察し測定した。測定はカバーレイフィルムの端縁部の4辺に対し各辺2点ずつ

測定し、これらの平均値を「カバーレイフィルムの接着剤の染み出し長さ（ μm ）」とした。

カバーレイフィルムの接着剤の染み出し長さ（ μm ）は、短いほど追従性が良好なことを示す。

[0108] ・耐汚染性

離型フィルム（大きさ70mm×70mm）と厚さ50 μm の銅箔（大きさ100mm×100mm）を重ね合わせ、更に、その外側にアルミ板とSUS板で挟みこみ、加熱プレス機にセットした。195℃、3MPa、2分間の条件で加熱プレスし、プレス圧を解放し冷却した後、離型フィルム端部から染み出したクッション層成分の長さをフィルム面上部から光学顕微鏡で観察し測定した。

測定は離型フィルムの4辺に対し各辺2点ずつ測定し、これらの平均値を多層離型フィルム端部からのクッション層成分の染み出し長さ（ μm ）とした。

離型フィルム端部からクッション層成分の染み出し長さ（ μm ）は、短いほど汚染が少なく耐汚染性に優れていることを示す。

[0109] ・耐熱性（外観シワ）

上記の離型フィルムの離型性の評価において、離型フィルムを剥離した後の試験片（FPC）表面のシワの個数を確認した。

シワが少ないほど、FPCの外観が優れていることを示す。

[0110] [表2]

表2

		(重量%)	実施例5	実施例6	比較例4	比較例5
離型フィルム	第1の離型層	PBT	100	100	100	100
	クッション層	PBT	20	20	20	20
		PP	20	20		20
		EMMA	60		80	60
		PETG		60		
	第2の離型層	PBT	100	100	100	100
評価	P1(mJ/mg)		16.2	9.84	—	13
	P2(mJ/mg)		15	7.77	—	13.3
	P1/P2		1.08	1.27	—	0.98
	離型性	(N/50mm)	2.4	1.8	2.9	2.6
	追従性	(μm)	73	79	61	64
	耐汚染性	(μm)	450	210	530	480
	耐熱性	(個)	0	0	1	2

[0111] 上記表 2 に示す通り、実施例 5 ～ 6 の離型フィルムは、比較例 4 ～ 5 の離型フィルムと比べて、良好な耐熱性を得つつ、離型性および追従性を高度なバランスで得られることが確認された。なお、比較例 5 は、実施例 5 ～ 6 と比べて劣るものの、離型性及び追従性を高度なバランスで向上できる離型フィルムであった。

[0112] この出願は 2017 年 3 月 22 日に出願された日本出願特願 2017-55928、2017 年 3 月 30 日に出願された日本出願特願 2017-67273 を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] 一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にクッション層を有する離型フィルムであって、
前記クッション層が、(B1) ポリブチレンテレフタレート (PBT)、(B2) ポリプロピレン、及び(B3) エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体 (EMMA) を含む、離型フィルム。
- [請求項2] 前記クッション層における、成分(B1)と、成分(B2)と、成分(B3)の含有比{(B1):(B2):(B3)}が、5～50:5～50:20～70である、請求項1に記載の離型フィルム。
- [請求項3] 前記エチレンーメタアクリル酸メチル共重合体(EMMA)が、メタアクリル酸メチルから誘導される単位を5質量%以上20質量%以下含有する、請求項1または2に記載の離型フィルム。
- [請求項4] 前記熱可塑性樹脂材料は離型剤であるモンタン酸エステルワックスを含まない、請求項1乃至3の離型フィルム。
- [請求項5] 前記第1の離型層の最外面は、平滑である、請求項1乃至4の離型フィルム。
- [請求項6] 一方の面に、熱可塑性樹脂材料からなる第1の離型層を有し、当該第1の離型層上にポリプロピレンを含むクッション層を有する離型フィルムであって、以下の条件を満たす、離型フィルム。
条件：当該離型フィルムの加熱速度5℃/分として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C1において、140℃以上170℃以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量をP1(mJ/mg)とし、前記DSC曲線C1を得た後、当該示差走査熱量計内の温度が25℃となるように50℃/分で冷却し、再度、加熱速度5℃/分として示差走査熱量計で測定して得られたDSC曲線C2において、140℃以上170℃以下の温度範囲におけるポリプロピレン由来の吸熱ピークから得られる融解熱量をP2(mJ/mg)とした時、P1とP2の値の比(P1/P2)が、1

より大きい。

[請求項7] 前記クッション層が、 α -オレフィン共重合体を含む、請求項6に記載の離型フィルム。

[請求項8] 前記熱可塑性樹脂材料がポリブチレンテレフタレート（PBT）を含む、請求項1乃至7いずれか一項に記載の離型フィルム。

[請求項9] 前記離型フィルムの他方の面に、第2の熱可塑性樹脂材料からなる第2の離型層をさらに有し、前記第1の離型層、前記クッション層、および前記第2の離型層の順に積層される、請求項1乃至8いずれか一項に記載の離型フィルム。

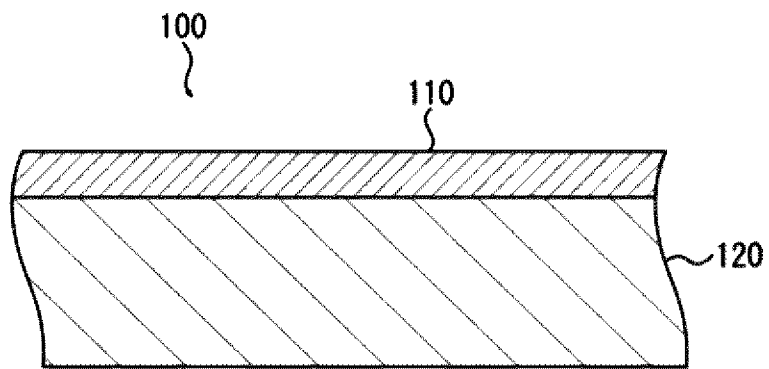
[請求項10] 当該離型フィルムは、フレキシブルプリント回路基板の成形に用いられる、請求項1乃至9の離型フィルム。

[請求項11] カバーレイフィルムの表面に、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の離型フィルムの前記第1の離型層が接するように配置する工程と、

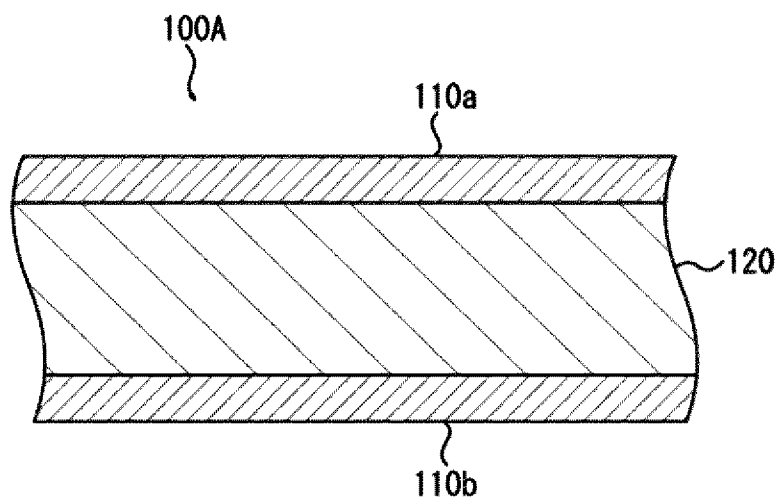
前記カバーレイフィルムと前記離型フィルムとをともに加熱プレスする工程と、

前記離型フィルムを、前記カバーレイフィルムから剥離する工程と、
を含む、フレキシブルプリント回路基板の製造方法。

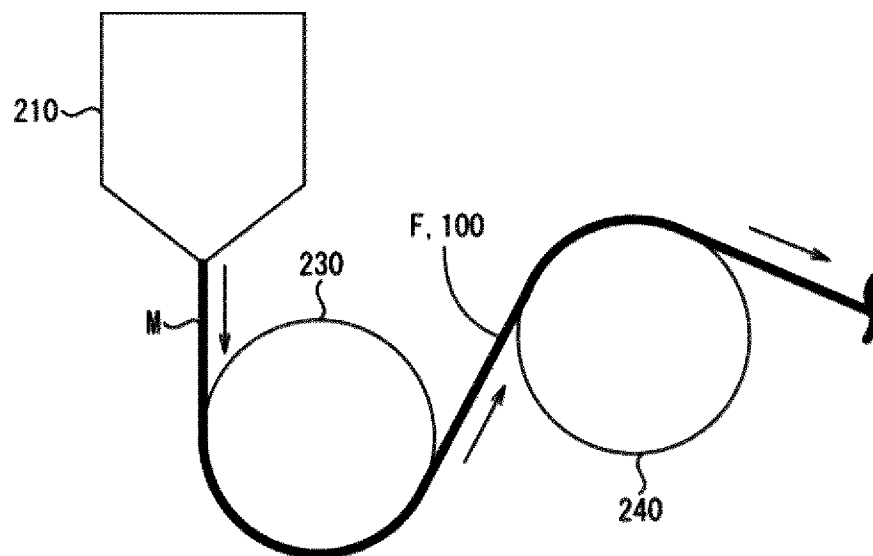
[図1]



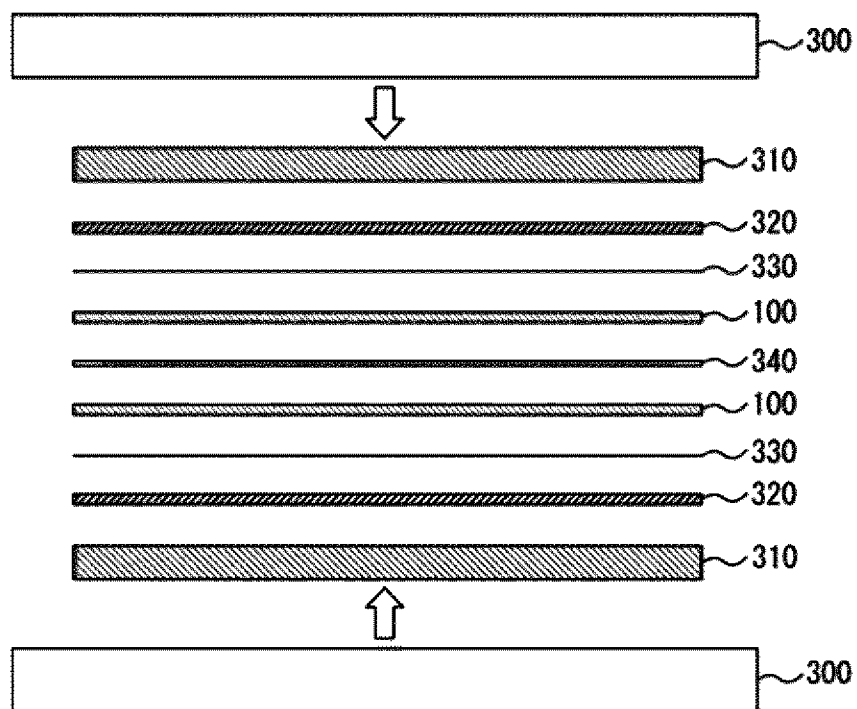
[図2]



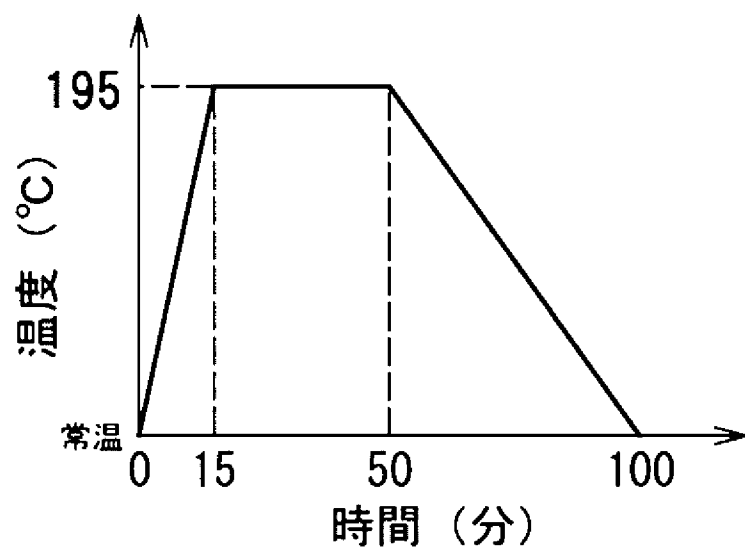
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/007859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B32B27/00 (2006.01) i, B32B27/30 (2006.01) i, B32B27/32 (2006.01) i, B32B27/36 (2006.01) i, H05K3/28 (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)

Int.Cl. B32B27/00, B32B27/30, B32B27/32, B32B27/36, H05K3/28

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2016-144897 A (SUMITOMO BAKELITE CO.) 12 August 2016, claims, paragraphs [0053], [0056], [0071] (Family: none)	1-5, 8-11 6, 7
X A	JP 2016-124270 A (SUMITOMO BAKELITE CO.) 11 July 2016, claims, paragraphs [0057], [0060], [0072] (Family: none)	1-5, 8-11 6, 7



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
09.05.2018

Date of mailing of the international search report
22.05.2018

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/JP2018/007859

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2016-68371 A (SUMITOMO BAKELITE CO.) 09 May 2016, claims, paragraphs [0052], [0055], [0062] & JP 5862740 B1	1-5, 8-11 6, 7
A	JP 2015-202662 A (SUMITOMO BAKELITE CO.) 16 November 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2011-62919 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 31 March 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2008-49504 A (SEKISUI FILM KK) 06 March 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2005-280125 A (TORAY INDUSTRIES) 13 October 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B32B27/00(2006.01)i, B32B27/30(2006.01)i, B32B27/32(2006.01)i, B32B27/36(2006.01)i, H05K3/28(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. B32B27/00, B32B27/30, B32B27/32, B32B27/36, H05K3/28

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X A	JP 2016-144897 A (住友ベークライト株式会社) 2016.08.12, 特許請求の範囲、[0053]、[0056]、[0071] (ファミリーなし)	1-5, 8-11 6, 7
X A	JP 2016-124270 A (住友ベークライト株式会社) 2016.07.11, 特許請求の範囲、[0057]、[0060]、[0072] (ファミリーなし)	1-5, 8-11 6, 7

☑ 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

09.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

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)

河島 拓未

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

4S

6290

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
X A	JP 2016-68371 A (住友ベークライト株式会社) 2016.05.09, 特許請求の範囲、[0052]、[0055]、[0062] & JP 5862740 B1	1-5, 8-11 6, 7
A	JP 2015-202662 A (住友ベークライト株式会社) 2015.11.16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2011-62919 A (積水化学工業株式会社) 2011.03.31, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-49504 A (積水フイルム株式会社) 2008.03.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2005-280125 A (東レ株式会社) 2005.10.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11