

(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
2014 年 5 月 22 日(22.05.2014)

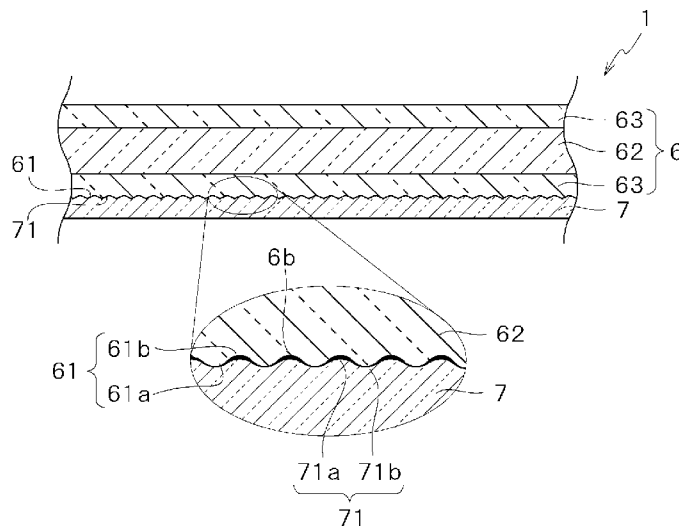


(10) 国際公開番号
WO 2014/077406 A1

- (51) 国際特許分類:
B32B 27/00 (2006.01) *B32B 27/36* (2006.01)
B32B 3/30 (2006.01) *H05K 3/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081143
- (22) 国際出願日: 2013 年 11 月 19 日(19.11.2013)
- (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 2012-253166 2012 年 11 月 19 日(19.11.2012) JP
- (71) 出願人: タツタ電線株式会社(TATSUTA ELECTRIC WIRE & CABLE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町 2 丁目 3 番 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 篠原 啓彰(SHINOHARA, Keisho); 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町 2 丁目 3 番 1 号 タツタ電線株式会社内 Osaka (JP). 芳野 眞次(YOSHINO, Shinji); 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町 2 丁目 3 番 1 号 タツタ電線株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 梶 良之, 外(KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 4 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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).

(54) Title: MULTILAYER FILM AND SHIELDED PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 積層フィルム及びシールドプリント配線板



(57) Abstract: Provided is a multilayer film which has good embeddability and processability and is capable of adequately controlling the adhesive power of a transfer film with respect to a transfer-receiving layer. This multilayer film comprises: a transfer film (6) which comprises an inner resin layer (62) and outer resin layers (63) that are respectively laminated on one surface and the other surface of the inner resin layer (62), and in which a recessed and projected pattern (61) is formed on the outer surface of at least one of the outer resin layers (63); and a transfer-receiving layer (7) which is removably laminated on the outer surface of the transfer film (6), on said outer surface the recessed and projected pattern (61) being formed, and which is provided with a transferred pattern (71) that is formed by means of the recessed and projected pattern (61). The inner resin layer (62) is formed of a polyethylene terephthalate, and the outer resin layers (63) are formed of a polybutylene terephthalate.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/077406 A1



良好な埋め込み性・加工性を得ることができ、転写フィルムの被転写層に対する接着力を適切に制御することができる積層フィルムを提供する。内側樹脂層（６２）と、内側樹脂層（６２）の一方面及び他方面にそれぞれ積層された外側樹脂層（６３）とを有し、これら外側樹脂層（６３）の少なくとも一方の外側表面に凹凸パターン（６１）が形成された転写フィルム（６）と、転写フィルム（６）における凹凸パターン（６１）が形成された外側表面に引き剥がし可能に積層され、凹凸パターン（６１）による転写パターン（７１）が形成された被転写層（７）とを有しており、内側樹脂層（６２）がポリエチレンテレフタレートにより形成され、外側樹脂層（６３）がポリブチレンテレフタレートにより形成されている。

明 細 書

発明の名称： 積層フィルム及びシールドプリント配線板

技術分野

[0001] 本発明は、積層フィルムに関し、更に詳しくは、電子機器等の電磁波をシールドするシールドフィルム用の積層フィルム及びシールドプリント配線板に関する。

背景技術

[0002] 従来、携帯機器及びパーソナルコンピュータ等に、ノイズの抑制や外部への電磁波のシールドを目的としてフレキシブルプリント配線板等の回路基板にシールドフィルムが設けられた、シールドプリント配線板が用いられている。

[0003] このようなシールドプリント配線板は、一般的に以下のように製造される。先ず、シールドフィルムは、セパレートフィルム（転写フィルム）の片面に離型層を介して樹脂をコーティングしてカバーフィルム（被転写層）が形成された積層フィルムに対し、カバーフィルム側にシールド層をコーティングして形成される。シールドプリント配線板は、グランド用配線パターン及び信号用配線パターンが形成されたベース部材と、ベース部材上に積層されると共にグランド用配線パターンの少なくとも一部を露出する絶縁フィルムと、を有するプリント配線板にシールドフィルムを貼りあわせ加熱プレスし形成される。シールドフィルムはプリント配線板との貼りあわせ面に導電性接着剤層を有しており、加熱プレス時に絶縁フィルムのグランド用配線パターンが露出される箇所に導電性接着剤層が埋め込まれる。これにより、グランド用配線パターンとシールド層とが電氣的に接続され、電磁波シールド機能がより向上されるようになっている。

[0004] このような製造工程において用いられるセパレートフィルム等の離型フィルムとして、用途が異なるが、例えば、特許文献1・2がある。

特許文献1には、銅張積層板製造時のプリプレグプレス工程において使用

される離型フィルムであって、ポリエステル系発泡フィルムの片面乃至両面に離型層を設けてなる離型フィルムが開示されている。特許文献2には、エンボスを有する離型フィルムであって、前記離型フィルムのエンボスの表面粗さ（ R_z ：十点平均粗さ）が、プレス工程前で $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であり、プレス工程後で $2\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下である、回路基板のプレス工程にて使用される離型フィルムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-1726号公報

特許文献2：特開2008-246882号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1・2は、回路基板のプレス工程でクッション材として用いられるものであるため、離型フィルムの被転写層に対する剥離性が高すぎるため十分な接着力が得られない虞がある。また、一般的に、セパレートフィルムは一層の樹脂で形成されるものであり、条件によってはセパレートフィルムが貼り付けられるカバーフィルムに対する形状追従性が低下するため、プリント配線板のグランド用配線パターンが絶縁フィルムから露出した箇所が小径である場合、導電性接着剤層の十分な埋め込み性が得られない問題があった。

[0007] そこで、本発明は、良好な埋め込み性・加工性を得ることができ、転写フィルムの被転写層に対する接着力を適切に制御することができる積層フィルムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の積層フィルムは、内側樹脂層と、前記内側樹脂層の一方面及び他方面にそれぞれ積層された外側樹脂層とを有し、これら外側樹脂層の少なくとも一方の外側表面に凹凸パターンが形成された転写フィルムと、前記転写

フィルムにおける前記凹凸パターンが形成された外側表面に引き剥がし可能に積層され、前記凹凸パターンによる転写パターンが形成された被転写層とを有しており、前記内側樹脂層がポリエチレンテレフタレートにより形成され、前記外側樹脂層がポリブチレンテレフタレートにより形成されていることを特徴とする。

[0009] 上記構成によれば、転写フィルムはポリエチレンテレフタレートにより形成された内側樹脂層の両面に、ポリブチレンテレフタレートにより形成された外側樹脂層が積層されている。これにより、被転写層の形状変化に対する転写フィルムの追従性が向上するため、良好な埋め込み性を得ることができる。また、ポリエチレンテレフタレートにより形成された内側樹脂層が積層されていることで、温度の変化等によって外側樹脂層の外側表面が面方向に膨張・収縮するような場合でも内側樹脂層によって外側樹脂層の変形が軽減される。さらに、外側樹脂層が内側樹脂層の両面に積層されているため、外側樹脂層の外側表面が面方向に膨張・収縮しようとする力を互いに相殺させることができ、転写フィルムの変形がより軽減される。したがって、本発明の積層フィルムを有するシールドフィルムをプリント配線基板に貼りあわせて加熱プレスした際に、積層フィルムの変形に起因する不具合の発生を防止することができる。

さらに、転写フィルムと被転写層との接着面において、凹凸パターンと転写パターンとが形成されることによって、アンカー効果により被転写層に対する転写フィルムの接着力を高め、薬液に浸漬する等の一般的な後工程において転写フィルムが被転写層から剥離することを防止することができ、このような工程において薬液が転写フィルムと被転写層との間に入り込むことを防止することができる。

[0010] また、本発明の積層フィルムは、前記外側樹脂層に形成された前記凹凸パターンの算術平均粗さ（ R_a ）が $0.2\mu m \sim 2.5\mu m$ である構成であってもよい。

上記構成によれば、転写フィルムの被転写層に対する接着力が適正なもの

となる。

- [0011] また、本発明の積層フィルムは、前記外側樹脂層に形成された前記凹凸パターンの算術平均粗さのばらつきが $0.50\mu\text{m}$ 以下である構成であってもよい。

上記構成によれば、 $0.50\mu\text{m}$ 以下に形成されていることにより、転写フィルムの被転写層に対する接着面の各部における接着力を安定させることができる。

- [0012] また、本発明の積層フィルムにおいて、前記転写フィルムは、前記外側樹脂層が押出ラミネートにより前記内側樹脂層の両面に積層されたものであり、2つのロールの内少なくとも一方の表面に凹凸が形成されたロールで加圧されることにより、外側樹脂層に凹凸を形成してもよい。

上記構成によれば、押出ラミネートにより内側樹脂層の両面に外側樹脂層が積層された積層体が、少なくとも一方のロール面に凹凸が形成された2つのロールで加圧されて形成される。これにより、外側樹脂層における凹凸パターン、及び、凹凸パターンによって形成される被転写層の転写パターンの算術平均粗さのばらつきを軽減し、転写フィルムと被転写層との接着力、剥離力を安定させることができる。また、上記構成によれば、前記積層フィルムをプリント配線板に載置し、加熱・加圧プレスした際、被転写層に対する転写フィルムの接着力が著しく低下する。これにより、転写フィルムを被転写層から剥がす作業が容易となる。

- [0013] また、本発明の積層フィルムにおいて、前記被転写層は、導電性接着剤層と、前記導電性接着剤層上に積層された金属層と、前記金属層上に積層された保護層と、を有するシールドフィルムにおける前記保護層であってもよい。

上記構成の転写フィルムによれば、転写フィルムの変形が防止されるため、シールドフィルムへの積層を容易に行うことができる。さらに、転写フィルムが良好な埋め込み性を有していることにより、プリント配線板の絶縁フィルムのグランド配線パターンの露出箇所に導電性接着剤を埋め込む際に生

じる空隙が形成されることを低減し、グラウンド用配線パターンとの導通低下を軽減することができる。

[0014] また、本発明の積層フィルムにおいて、前記被転写層は、導電性接着剤層と、前記導電性接着剤層上に積層された保護層と、を有するシールドフィルムにおける前記保護層であってもよい。

上記構成によれば、転写フィルムの変形が防止されるため、シールドフィルムへの積層を容易に行うことができる。さらに、転写フィルムが良好な埋め込み性を有していることにより、絶縁フィルムのグラウンド配線パターンの露出箇所に導電性接着剤を埋め込む際に生じる空隙が形成されることを低減し、グラウンド用配線パターンとの導通低下を防止することができる。

[0015] 本発明のシールドプリント配線板は、前記シールドフィルムをプリント配線板に接着したことを特徴とする。

上記構成によれば、前記シールドフィルムをプリント配線板に貼りあわせて加熱プレスした際、前記積層フィルムの変形に起因する不具合の発生を防止することができるとともに、前記転写フィルムを前記保護層から剥がす作業が容易であるシールドプリント配線板が得られる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本実施形態の積層フィルムの説明図である。

[図2]本実施形態の転写フィルムの製造方法を示す説明図である。

[図3]本実施形態の積層フィルムを用いたシールドプリント配線板のグラウンド回路への導電性接着剤の埋め込みを示す説明図である。

[図4]本実施形態の積層フィルムを用いたシールドプリント配線板のグラウンド回路への導電性接着剤の埋め込みを示す説明図である。

[図5]本実施形態の転写フィルムを剥離した状態のシールドプリント配線板を示す説明図である。

[図6]実施例のシールドフレキシブルプリント配線板を示す説明図である。

[図7]剥離強度に係る評価試験の試験方法の説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0018] (積層フィルム 1 の構成)

図 1 に示す積層フィルム 1 は、内側樹脂層 6 2 と、内側樹脂層の一方面及び他方面にそれぞれ積層された外側樹脂層 6 3 ・ 6 3 とを有し、これら外側樹脂層 6 3 ・ 6 3 の少なくとも一方の外側表面に凹凸パターン 6 1 が形成された転写フィルム 6 と、転写フィルム 6 における凹凸パターン 6 1 が形成された外側表面に引き剥がし可能に積層され、凹凸パターン 6 1 による転写パターン 7 1 が形成された被転写層 7 とを有している。また、本実施形態では、転写フィルム 6 と被転写層 7 とが離型剤を塗布して形成された離型層 6 b を介して積層されている。

[0019] 内側樹脂層と外側樹脂層とは、接着剤によって接着されてもよいし、接着剤を用いずに熱融着等によって積層するものであってもよいが、熱融着によって積層した場合には、押出ラミネートにより、内側樹脂層と外側樹脂層との密着が良好な積層フィルムを容易に製造することができる。また、2つの外側樹脂層は、同じ層厚で形成されることが好ましいがこれに限定されない。

[0020] (転写フィルム 6)

図 1 に示すように、転写フィルム 6 は、内側樹脂層 6 2 の一方面及び他方面に外側樹脂層 6 3 ・ 6 3 が夫々積層されている。本実施形態では、内側樹脂層 6 2 が P E T (ポリエチレンテレフタレート) 樹脂で形成され、外側樹脂層 6 3 ・ 6 3 がいずれも P B T (ポリブチレンテレフタレート) 樹脂で形成されている。ここで、P B T 樹脂及び P E T 樹脂の一般的な物性及び特性の比較を表 1 に示す。

[0021]

[表1]

物性、特性		PBT樹脂	PET樹脂
物理的性質	密度(g/cm ³)	1.31~1.38	1.34~1.39
	融点(°C) 結晶性	232~267	245
	融点(°C) 非晶性	—	73
	透明度	不透明	—
	吸水率(%) (条件:3mm、24時間)	0.08~0.09	0.1~0.2
成形特性	成形温度範囲(°C)	225~270	射出:240~275
	成形圧力範囲(kgf/cm ²)	281~703	703~1406
	成形収縮率(%)	1.5~2.0	2~2.5
機械的性質	引張強さ(kgf/mm ²)	5.7	5.9~7.3
	最大伸び率(%)	50~300	50~300
	圧縮強さ(破壊、降伏)(kgf/mm ²)	6.0~10.1	7.7~10.5
	曲げ強さ(破壊、降伏)(kgf/mm ²)	8.4~11.7	9.8~12.6
	硬度(硬さ) ロックウェル	M67~78	M94~101

[0022] 表1に示すように、PBT樹脂及びPET樹脂は、物理的性質・成形特性・機械的性質が非常に似た材料であることがわかる。

従って、内側樹脂層62をPET樹脂で形成し、外側樹脂層63・63をいずれもPBT樹脂で形成することにより、例えば、転写フィルム6に温度変化が生じた場合でも外側樹脂層63・63が同様に収縮・膨張するため、カール等の変形を防止することができる。さらに、外側樹脂層63がPBT樹脂により形成されているため圧力等が付加された場合に形状が変化され易い。即ち、外側樹脂層63は、積層された被転写層の形状変化に追従し易く、良好な埋め込み性を得ることができる。

[0023] また、内側樹脂層62および外側樹脂層63の樹脂を結晶化させて使用することで、熱収縮率が小さくなるようにして転写フィルム6の変形を軽減することができる。

[0024] 内側樹脂層62の材料としてはPET樹脂が、外側樹脂層63の材料としては、PBT樹脂が好ましいがこれに限定されない。これ以外に、例えば、外側樹脂層63の材料としてポリエチレンナフタレート、ポリイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ナイロン、ポリカーボネイト

、ポリメチルペンテンが挙げられ、内側樹脂層 6 2 の材料としてポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリエチレンナフタレート、ポリイミドが挙げられる。内側樹脂層 6 2 の層厚の下限値は $6\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $8\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $25\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。また上限値は $50\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $38\ \mu\text{m}$ がより好ましい。外側樹脂層 6 3 の層厚の下限値は $6\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $8\ \mu\text{m}$ がより好ましい。また上限値は $30\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $12\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。

[0025] また、図 1 に示すように、外側樹脂層 6 3 の被転写層 7 との積層面には、その面全体に複数の凹凸形状からなる凹凸パターン 6 1（凸部 6 1 a、凹部 6 1 b）が形成されている。

[0026]（転写フィルム 6：製造方法）

ここで、転写フィルム 6 の製造方法について説明する。転写フィルム 6 は、外側樹脂層 6 3 が押出ラミネートにより内側樹脂層 6 2 の両面に積層されたものであり、少なくとも一方の表面に凹凸が形成された 2 つのロールで加圧されて形成される。

具体的に、まず、温度 $280^{\circ}\text{C}\sim 290^{\circ}\text{C}$ に設定した押出機（吐出幅 1300mm ）により PET 樹脂を押出して内側樹脂層 6 2 をフィルム状に形成し、ロールに巻き取る。そして、図 2 に示すように、PET 樹脂を巻き取った内側樹脂層用ロール 2 1 をサプライにして、フィルム状に形成された内側樹脂層 6 2 を算術平均粗さが $0.2\ \mu\text{m}\sim 2.5\ \mu\text{m}$ に形成されたエンボスロール 2 3 とキャストイングロール 2 4 との間に供給する。一方、温度 $220^{\circ}\text{C}\sim 260^{\circ}\text{C}$ に設定した 2 つのフィルム押出機 2 2・2 2（有効押し幅 1300mm ）により PBT を押出するとともに、押出したフィルム状の外側樹脂層 6 3・6 3 を、それぞれが内側樹脂層 6 2 の一方面と他方面とに積層されるように、エンボスロール 2 3 とキャストイングロール 2 4 との間に供給する。内側樹脂層 6 2 及び外側樹脂層 6 3・6 3 の積層体はエンボスロール 2 3 とキャストイングロール 2 4 との間で加圧されると共に、エンボスロール 2 3 側に積層された外側樹脂層 6 3 の外表面には算術平均粗さが 0.

2 μ m ~ 2.5 μ m の凹凸パターン 61 が形成されることになる。このようにして、内側樹脂層 62 (PET 樹脂) の両面に外側樹脂層 63・63 (PBT) をラミネートした転写フィルム 6 を形成するとともに、転写フィルム 6 に凹凸パターン 61 を形成することができる。このように形成された転写フィルム 6 は転写フィルム用ロール 25 に巻き取られて保管等される。外側樹脂層 63 は 1 台のフィルム押出機 22 で 1 層ずつ積層するようにしてもよい。

尚、図 2 において、冷却用のロール等を省略しており、押出した後の樹脂の冷却やフィルム状樹脂の端部の成型等は適宜行われる。

また、上記製造方法は、材料、設計などにより適宜変更される場合がある。

[0027] 凹凸パターン 61 は、外側樹脂層 63 の外側表面全面に形成されることが好ましいがこれに限定されない。また、凹凸パターン 61 の態様は限定されず、例えば、所定のパターンが繰り返し形成されるものであってもよいし、凹凸がランダムに形成されるものであってもよい。また、2つの外側樹脂層 63・63 の両方に凹凸パターン 61 を形成する場合は、2つのエンボスロール 23 でラミネート加工することとしてもよい。

なお、凹凸パターン形成について製造ロットの凹凸形状のばらつきを少なくするには、サンドブラスト加工、ケミカルマットコートよりも、エンボスロールに形成された凹凸形状により所定の形状が継続して形成できるエンボスロール加工が好ましい。また、エンボスロール加工された転写フィルムを用いたシールドフィルムをプリント配線板に載置し、加熱・加圧プレスしてシールドプリント配線板を作製した際、被転写層に対する転写フィルムの接着力が大きく低下する。これにより、転写フィルムを被転写層から剥がす作業が容易となる。

[0028] (被転写層 7)

図 3 に示すように、本実施形態では、被転写層 7 は、導電性接着剤層 8a と、導電性接着剤層 8a 上に積層された金属層 8b と、金属層 8b 上に積層

された保護層と、を有するシールドフィルムにおける保護層である。即ち、被転写層 7 は、カバーフィルムや絶縁樹脂のコーティング層からなる保護層である。

カバーフィルムを構成する材料としては、ポリエステル、ポリベンツイミダゾール、アラミド、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエチレンナフタレート（PEN）などが挙げられる。

あまり耐熱性を要求されない場合は、安価なポリエステルフィルムが好ましく、難燃性が要求される場合においては、ポリフェニレンサルファイドフィルム、さらに耐熱性が要求される場合にはアラミドフィルムやポリイミドフィルムが好ましい。

絶縁樹脂は、絶縁性を有する樹脂であればよく、例えば、熱硬化性樹脂又は紫外線硬化性樹脂などが挙げられる。熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、シリコン樹脂、アクリル変性シリコン樹脂などが挙げられる。紫外線硬化性樹脂としては、例えば、エポキシアクリレート樹脂、ポリエステルアクリレート樹脂、及びそれらのメタクリレート変性品などが挙げられる。尚、硬化形態としては、熱硬化、紫外線硬化、電子線硬化などどれでもよく、硬化するものであればよい。

尚、外側樹脂層 63 は、無色透明であることによる剥離忘れ防止の観点から、顔料（例えば、白等）を樹脂溶融時に添加することにより、着色が行われることが好ましい。

また、被転写層 7 の厚みの下限は、 $1\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $3\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。また、被転写層の厚みの上限は、 $15\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $7\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。また、被転写層 7 は、シールドフィルムの保護層に限定されず、カバーフィルム、アンチグレアフィルム等フィルムに使用することができる。

[0029] また、被転写層 7 は、単層構造に限定されるものではなく、複数層構造で

あってもよい。例えば、耐摩耗性・耐ブロッキング性に優れた樹脂からなる転写フィルム6側のハード層とクッション性に優れた樹脂からなるソフト層とを順次コーティングすることによって形成した2層構造であってもよい。

[0030] 本実施形態では、被転写層7は、転写フィルム6の片面（外側樹脂層63のうち凹凸パターン61が形成された面）に離型層6bをコーティングした後、被転写層7に用いる樹脂をコーティングすることによって形成される。これにより、転写フィルム6に被転写層7が剥離可能に積層された状態で、転写フィルム6の凹凸パターン61が被転写層7に転写されて転写パターン71（頂部71a、底部71b）が形成される。即ち、凹凸パターン61の凸部61aによって転写パターン71の底部71bが形成され、凹凸パターン61の凹部61bによって転写パターン71の頂部71aが形成される（図1参照）。

より具体的に説明すると、転写フィルム6に被転写層7が剥離可能に積層された状態において、凹凸パターン61の凸部61aが転写パターン71の底部71bと係合し、凹凸パターン61の凹部61bが転写パターン71の頂部71aと係合する。この結果、アンカー効果により被転写層7に対する転写フィルム6の接着力を高め、薬液に浸漬する等の一般的な後工程において転写フィルム6が被転写層7から剥離することを防止することができ、このような工程において薬液が転写フィルム6と被転写層7との間に入り込むことを防止することができる。

尚、転写フィルム6が剥がされた後の被転写層7の転写パターン71が設けられた面の算術平均粗さは、 $0.2\mu\text{m}$ ～ $2.5\mu\text{m}$ とするのがよく、更には、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $1.7\mu\text{m}$ が好ましい。 $0.2\mu\text{m}$ より小さくなると、被転写層に対する転写フィルムの接着力が小さくなりすぎて、薬液に浸漬する等の一般的な後工程において、転写フィルムが被転写層から剥離する場合がある。 $2.5\mu\text{m}$ より大きくなると、転写フィルムを被転写層から剥がす際に、過剰に大きな接着力によって、被転写層自体が破れてしまうことがある。さらに、転写フィルム6が剥がされた後の被転写層7の転写パターン7

1 が設けられた面の算術平均粗さのばらつきは $0.50\ \mu\text{m}$ 以下となる構成であってもよい。算術平均粗さのばらつきが $0.50\ \mu\text{m}$ 以下となることにより、転写フィルム 6 と被転写層 7 の接着面の各部における接着力を安定させることができる。

また、転写フィルム 6 の片面に被転写層 7 を成層する方法としては、コーティングが好ましいが、コーティング以外の層形成方法としてラミネート、押し出し、ディッピングなどを用いてもよい。

[0031] (離型層 6 b)

離型層 6 b は、転写フィルム 6 が被転写層 7 に対して剥離性を有するものであれば、特に限定されるものではなく、シリコン系、非シリコン系の離型剤を用いることができる。また、離型層 6 b の厚みの最大値は、転写フィルム 6 における凹凸パターン 6 1 の高さよりも小さいことが好ましい。凹凸がある転写フィルム 6 に離型剤をコーティングすると、凹凸パターン 6 1 における各凹部に離型剤がたまり、転写フィルム 6 に自然に離型剤が分散した形となる。すなわち、被転写層 7 を積層する過程で自然に離型剤が分散されて転写フィルム 6 の表面に略均一に配置された状態にすることができる。これにより、被転写層 7 に対する転写フィルム 6 の接着力を、転写フィルム 6 を被転写層 7 から引き剥がす際に、過剰に大きな接着力によって被転写層 7 自体が破れてしまわない程度に抑制することができる。このように、転写フィルム 6 の被転写層 7 に対する接着力を適度にコントロールすることができるため、過剰に大きな接着力や小さな接着力で接着することによる不具合を防止することができる。

また、転写フィルム 6 を被転写層 7 から剥がす際の転写フィルム 6 の被転写層 7 に対する剥離強度は、加熱・加圧前の状態で $1\ \text{N}/50\ \text{mm} \sim 20\ \text{N}/50\ \text{mm}$ とするのがよい。剥離強度の値が $1\ \text{N}/50\ \text{mm}$ より小さい値であると、薬液に浸漬した場合に転写フィルム 6 が被転写層 7 から剥がれてしまい、一方、剥離強度の値が $20\ \text{N}/50\ \text{mm}$ より大きい値であると、セパレートフィルム（転写フィルム 6）の被転写層 7 に対する接着力が強すぎて、転写

フィルム6を剥す際に被転写層7まで剥してしまい被転写層7が破れてしまうからである。また、シールドフィルムをプリント配線板に貼り付けるための加熱プレスを行った後の被転写層7に対する剥離強度は、 $0.2\text{ N}/50\text{ mm}$ ～ $3.0\text{ N}/50\text{ mm}$ とするのがよく、更には、 $0.2\text{ N}/50\text{ mm}$ ～ $1.0\text{ N}/50\text{ mm}$ とするのが好ましい。剥離強度の値が $0.2\text{ N}/50\text{ mm}$ より小さい値であると、加熱プレス後に転写フィルム6が被転写層7から自然に剥がれてしまうことがあり、一方、剥離強度の値が $3.0\text{ N}/50\text{ mm}$ より大きい値であると、人又は製造装置が被転写層から転写フィルムを剥す際の作業性が悪くなってしまう。

また、本実施形態では、転写フィルム6と被転写層7とは、離型層6bを介して積層されるものであるがこれに限定されず、離形性のある樹脂を介して積層してもよい。または、離型剤を介さずに積層されてもよい。離型性のある樹脂や離型剤を介さない場合、外側樹脂層の何れかを離型剤を添加した材料により形成してもよい。

[0032] ここで、加熱・加圧前の状態での転写フィルム6の被転写層7に対する剥離強度は、以下のように測定したものである。具体的に、図7に示すように、プレス前（加熱・加圧前）のシールドフィルム10の導電性接着剤層8aの面に両面テープを張り付け、その両面テープの片面を、試験機（PALMEK製 PFT-50S 剥離強度テスター）の台座に張り合わせてシールドフィルム10を固定する。そして、シールドフィルム10の転写フィルム6の端部を試験機のチャック（図示省略）にセットし、転写フィルム6の被転写層7に対する剥離強度を測定する。ここで、剥離条件としては、図7に示すように、剥離角度を 170° とし、チャックによる転写フィルム6の剥離速度を $1000\text{ mm}/\text{min}$ としている。そして、試験回数としては5回行い、各回で得られた剥離強度値の最大値と最小値を剥離強度の値として算出する。

[0033] （シールドフレキシブルプリント配線板100）

図3は、ベースフィルム2上に形成され、信号回路3aとグランド回路3bからなるプリント回路3のうちグランド回路3bの少なくとも一部（非絶

縁部) 3cを除いて絶縁フィルム4により被覆してなる基体フィルム5上に、シールドフィルム10を載置し、プレス機等によって層方向へ加熱しつつ加圧している状態を示す説明図である。

[0034] ここで、ベースフィルム2とプリント回路3との接合は、接着剤によって接着しても良いし、接着剤を用いない、所謂、無接着剤型銅張積層板と接合しても良い。また、絶縁フィルム4は、接着剤を用いて可撓性絶縁フィルムを張り合わせても良いし、感光性絶縁樹脂の塗工、乾燥、露光、現像、熱処理などの一連の手法によって形成しても良い。また、更には、基体フィルム5は、ベースフィルム的一方の面にのみプリント回路を有する片面型FPC、ベースフィルムの両面にプリント回路を有する両面型FPC、この様なFPC(フレキシブルプリント配線板)が複数層積層された多層型FPC、多層部品搭載部とケーブル部を有するフレクスボード(登録商標)や、多層部を構成する部材を硬質なものとしたフレックスリジッド基板、或いは、テープキャリアパッケージの為のTABテープ等を適宜採用して実施することができる。

[0035] シールドフィルム10は、転写フィルム6と、シールドフィルム本体9とを備える。シールドフィルム本体9は、転写フィルム6上にコーティングすることによって形成された被転写層7と、被転写層7の転写フィルム6に接する面と反対の面に金属層8bを介して設けられた接着剤層8aとを有する。ここでは、導電性接着剤からなる接着剤層8aと金属層8bとで電磁波シールド層8が形成される。この電磁波シールド層8において、加熱により軟かくなった接着剤層8aに圧力が加わると、接着剤が絶縁除去部4aに矢印のように流れ込み、グランド回路3bと導通する(図3参照)。このように、本実施形態では基体フィルム5(プリント配線板)のグランド回路3bに、導電性接着剤層8aが接続されている構成であるがこれに限定されず、必ずしも導電性接着剤層がプリント配線板のグランドに接続されている必要はない。

[0036] 接着剤層8aの上述のような変形が生じると、図4に示すように、金属層

8 b に対して接着剤層 8 a の変形に追従する方向へ力が加わり、金属層 8 b が変形する。そして、被転写層 7、凹凸パターン 6 1 が形成された外側樹脂層 6 3、内側樹脂層 6 2、最外層の外側樹脂層 6 3 の順に同様の方向へ力が加わり変形が生じることになる。このとき、被転写層 7 と外側樹脂層 6 3 とが接着されているため、被転写層 7 の変形に起因する力が、外側樹脂層 6 3 へ良好に伝達される。また、外側樹脂層 6 3 がポリブチレンテレフタレート、内側樹脂層 6 2 がポリエチレンテレフタレートにより形成されているため、被転写層 7 の変形に対して外側樹脂層 6 3 が良好な追従性を呈することができる。これにより、転写フィルム 6 及び被転写層 7 からなる積層体全体が、接着剤層 8 a の変形に追従することができるため、接着剤層 8 a の絶縁除去部 4 a へ流れ込む方向への変形を阻害しない。即ち、転写フィルム 6 及び被転写層 7 を用いることによって、絶縁除去部 4 a において接着剤層 8 a との空隙ができることを防止することができ、埋め込み性を向上することができる。

そして、接着剤層 8 a がグラウンド回路 3 b の非絶縁部 3 c 及び絶縁フィルム 4 と十分に接着してシールドフレキシブルプリント配線板 1 0 0 を形成した後、シールドフィルム 1 0 の転写フィルム 6 を離型層 6 b (図 1 参照) とともに剥離すると、被転写層 7 の表面に転写パターン 7 1 が設けられた、図 5 に示すシールド F P C 1 0 1 が得られる。

[0037] ベースフィルム 2、絶縁フィルム 4 を構成する材料は、例えば、ポリエステル、ポリベンツイミダゾール、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド (P P S)、エポキシ等の樹脂が挙げられる。あまり耐熱性を要求されない場合は、安価なポリエステルフィルムが好ましく、難燃性が要求される場合においては、ポリフェニレンサルファイドフィルム、さらに耐熱性が要求される場合にはポリイミドフィルムが好ましい。

[0038] 接着剤層 8 a は、接着性樹脂として、ポリスチレン系、酢酸ビニル系、ポリエステル系、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリアミド系、ゴム系

、アクリル系などの熱可塑性樹脂や、フェノール系、エポキシ系、ウレタン系、メラミン系、アルキッド系などの熱硬化性樹脂で構成されている。また、これら接着性樹脂に金属、カーボン等の導電性フィラーを混合し、導電性を持たせた導電性接着剤を使用することもできる。このように、導電性接着剤を使用することで確実にグラウンド回路 3 b と金属層 8 b とを電氣的に接続できる。また、導電性接着剤として、導電性フィラーの量を少なくした異方導電性接着剤を使用してもよい。このように、導電性接着剤として異方導電性接着剤を使用すると、等方導電性接着剤よりも薄膜になり、導電性フィラーの量が少ないため、可撓性の優れたものにすることができる。また、導電性接着剤として、等方導電性接着剤を使用することもできる。このように、導電性接着剤として、等方導電性接着剤を使用すると、等方導電性接着剤による導電性接着剤層を設けるだけで、グラウンド回路 3 b 等に対するグラウンド接続を可能とするとともに電磁波シールド効果を持たせることができる。また、耐熱性が特に要求されない場合は、保管条件等に制約を受けないポリエステル系の熱可塑性樹脂が望ましく、耐熱性もしくはより優れた可撓性が要求される場合においては、電磁波シールド層 8 を形成した後の信頼性の高いエポキシ系の熱硬化性樹脂が望ましい。また、接着剤層 8 a には、常温で粘性を有する導電性粘着剤を用いてもよい。

[0039] また、上記実施形態では、電磁波シールド層 8 として、金属層 8 b 及び接着剤層 8 a を使用しているが、上記のように接着剤層 8 a として等方導電性接着剤を使用した場合、金属層 8 b を省いた構成にしてもよい。

[0040] 導電性フィラーとしては、カーボン、銀、銅、ニッケル、ハンダ、アルミ及び銅粉に銀メッキを施した銀コート銅フィラー、さらには樹脂ボールやガラスビーズ等に金属メッキを施したフィラー又はこれらのフィラーの混合体を用いられる。銀は高価であり、銅は耐熱の信頼性に欠け、アルミは耐湿の信頼性に欠け、さらにハンダは十分な導電性を得ることが困難であることから、比較的安価で優れた導電性を有し、さらに信頼性の高い銀コート銅フィラー又はニッケルを用いるのが好ましい。

[0041] 金属フィラー等の導電性フィラーの接着性樹脂への配合割合は、フィラーの形状等にも左右されるが、銀コート銅フィラーの場合は、接着性樹脂100重量部に対して10～400重量部とするのが好ましく、さらに好ましくは20～150重量部とするのがよい。400重量部を超えると、グランド回路（銅箔）3bへの接着力が低下し、シールドFPC101の可撓性が悪くなる。また、10重量部を下回ると導電性が著しく低下する。また、ニッケルフィラーの場合は、接着性樹脂100重量部に対して40～400重量部とするのが好ましく、さらに好ましくは100～350重量部とするのがよい。400重量部を超えると、グランド回路（銅箔）3bへの接着力が低下し、シールドFPC101の可撓性が悪くなる。また、40重量部を下回ると導電性が著しく低下する。金属フィラー等の導電性フィラーの形状は、球状、針状、繊維状、フレーク状、樹枝状のいずれであってもよい。

[0042] 接着剤層8aの厚さは、前述のように、金属フィラー等の導電性フィラーを混合した場合は、これらフィラーの分だけ厚くなり、 $20 \pm 5 \mu\text{m}$ 程度となる。また、導電性フィラーを混合しない場合は、 $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ である。このため、電磁波シールド層8を薄くすることが可能となり、薄いシールドFPC101とすることができる。

[0043] 金属層8bを形成する金属材料としては、アルミニウム、銅、銀、金などを挙げることができる。金属材料は、求められるシールド特性に応じて適宜選択すればよいが、銅は大気に触れると酸化しやすいという問題があり、金は高価であることから、安価なアルミニウム又は信頼性の高い銀が好ましい。膜厚は、求められるシールド特性と可撓性に応じて適宜選択されるが、一般に $0.01 \sim 1.0 \mu\text{m}$ とするのが好ましい。 $0.01 \mu\text{m}$ を下回るとシールド効果が不十分となり、逆に $1.0 \mu\text{m}$ を超えると可撓性が悪くなる。金属層8bの形成方法としては、真空蒸着、スパッタリング、CVD法、MO（メタルオーガニック）、メッキなどがあるが、量産性を考慮すれば真空蒸着が望ましく、安価で安定した金属薄膜を得ることができる。また、金属層は、金属薄膜に限られず、金属箔を用いてもよい。金属箔の場合は、金属

箔の厚みの下限は、 $2\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $6\ \mu\text{m}$ がより好ましい。また、金属箔の厚みの上限は、 $18\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $12\ \mu\text{m}$ がより好ましい。

[0044] 以上、本発明の実施形態を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、具体的構成などは、適宜設計変更可能である。また、発明の実施形態に記載された、作用及び効果は、本発明から生じる最も好適な作用及び効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用及び効果は、本発明の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

実施例

[0045] 次に、本実施形態に係る積層フィルムの実施例と比較例とを用いて、本発明を具体的に説明する。

実施例としては、図1に示す構成のような、転写フィルム6と、外側樹脂層63の一方に積層される被転写層7を有したシールドフィルム本体9と、を備えるシールドフィルム10を用いた。

実施例に用いた転写フィルム6は、層厚が合計 $57 \pm 3\ \mu\text{m}$ になるように、押出しラミネート加工により成膜されたものを用いた。また、凹凸パターン61は、算術平均粗さ R_a が $0.35\ \mu\text{m}$ であるものを用いた。また、転写フィルム6は、引張強度TD（横方向）またはMD（縦方向）が共に $220 \sim 225\ \text{MPa}$ であるものを用いた。また、転写フィルム6は、 $170^\circ\text{C} \times 10$ 分の熱処理後の収縮率試験結果が、TDが0%、MDが0.7%の収縮率であるものを用いた。

[0046] 具体的に、実施例で用いた転写フィルム6の製造方法について説明する。外側樹脂層63・63には、ウィンテックポリマー社製のPBT樹脂（商品名「ジュラネックス（商標登録）」）を用いた。内側樹脂層62には、ユニチカ社製の層厚の $25\ \mu\text{m}$ のPET樹脂（商品名「エンブレット（商標登録）」）を用いた。

先ず、図2に示すように、内側樹脂層用ロール21に巻回された上記2軸延伸PETフィルムは、転写フィルム用ロール25に案内されている。一方、フィルム押出機22・22にはいずれも上記PBT樹脂が投入され、23

5 ± 5 °C に設定した押出機中で熔融混練調整される。そして、P B T 樹脂は、フィルム押出機 2 2 ・ 2 2 の T ダイ（フラットな押出し口）（有効押出し幅 1 3 0 0 m m ）から、樹脂厚さが約 1 6 ± 3 μ m となるように、上記 P E T 樹脂の両面に押し出される。

このように、P E T 樹脂の両面に P B T 樹脂が押し出された転写フィルム 6 を、回転するエンボスロール 2 3、及び、キャストイングロール 2 4 で受け、フィルム成膜した。このとき、エンボスロール 2 3、及び、キャストイングロール 2 4 は、1 3 0 ± 3 °C に温度調節した。また、エンボスロール 2 3、及び、キャストイングロール 2 4 は、ロール径を 5 0 0 m m、周速を 2 0 m / 分とした。フィルム成膜後の転写フィルム 6 は、1 0 °C / 秒の速度で徐冷して非晶性から結晶性にした後に転写フィルム用ロール 2 5 で巻き取った。

[0047] このように製造した転写フィルム 6 を 1 2 0 0 m m 幅に成形したものを実施例の転写フィルムとして用いた。

また、比較例は、転写フィルムとして、1 2 0 0 m m 幅のサンドブラスト加工をした層厚 5 0 μ m の P E T フィルムを用いた。

[0048] 図 6 に示すように、上記のような実施例及び比較例の転写フィルム 2 0 6 に対して、約 0. 6 μ m の離型層（図示せず）を介して、層厚 5 ~ 7 μ m の被転写層 2 0 7、層厚が約 0. 1 μ m の金属薄膜である金属層 2 0 8 b、層厚が約 1 6 μ m の導電性接着剤層 2 0 8 a からなるシールドフィルム本体 2 0 9 を積層して、シールドフィルム 2 1 0 を製造した。

尚、被転写層 2 0 7 は、転写フィルム 2 0 6 によって転写パターンが転写される側に透明の樹脂層を設け、この透明の樹脂層に黒色の樹脂層を積層した二層構造のものを用いた。

[0049] （実施例の転写フィルムの評価）

この製造工程において、実施例の転写フィルムにカールや収縮は発生せずハンドリング性が良好であった。また、転写フィルムの一方向（外側樹脂層）は、凹凸パターンが形成されている（マット加工されている）ため、転写

フィルムのすべりが良く、コーティング巻きの仕上がり状態を向上させることができた。

[0050] (埋め込み性の評価)

図6に示すように、基体フィルム205は、層厚25 μ mのポリイミド製のベースフィルム202上に、層厚55 μ mの銅箔のプリント回路203を十分な間隔を空けて2つ積層し、夫々に層厚50 μ mのポリイミド製の絶縁フィルム204を積層したものである。尚、十分な間隔とは、シールドフィルム210を加熱プレスした際に、導電性接着剤層208aがこの隙間213に流入しても、導電性接着剤層208aがプリント回路203に達しない程度に開けられた間隔である。また、各絶縁フィルム204には、夫々プリント回路203の一部を露出させるように絶縁除去部(貫通孔)204aが形成されている。この絶縁除去部204aの径が、0.5mm、0.8mm、及び、1.0mmである場合について、実施例及び比較例のシールドフィルムを加熱プレスを行った後、2つのプリント回路203間の抵抗値を3回ずつ測定した結果を表2に示す。

[0051] [表2]

		絶縁除去部の径		
		0.5mm	0.8mm	1.0mm
実施例 (Ω)	1回目	0.161	0.109	0.092
	2回目	0.176	0.117	0.093
	3回目	0.171	0.120	0.103
	平均	0.169	0.115	0.096
比較例 (Ω)	1回目	0.197	0.148	0.105
	2回目	0.212	0.168	0.109
	3回目	0.229	0.184	0.112
	平均	0.213	0.167	0.109

[0052] 表2に示すように、実施例は、絶縁除去部204aの径がいずれの場合に

においても、比較例よりも接続抵抗値が低くなっており、プリント回路間が導通され易くなっている。即ち、実施例の方が、比較例よりも多くの導電性接着剤層 208a が絶縁除去部 204a へ流入してプリント回路 203 に達していることで抵抗値を低下させており、良好な埋め込み性が得られることがわかった。

[0053] (表面粗さの評価)

図 6 に示す、実施例、比較例のシールドフィルム 210 を用いる。それぞれの試験片は、長さ 200 mm、幅 50 mm の長方形状のものを使用する。

比較例、実施例における表面粗さ (R_a (μm)) は、超深度形状測定顕微鏡 V X - 8 5 5 0 (KEYENCE) により測定した。測定条件は、J I S B 0 6 0 1 (1994) に準拠し、対物レンズ 20 倍、厚み方向の測定ピッチは 0.2 μm とした。

具体的には、シールドフィルム 210 をリールに巻きとった後、流れ方向 (MD 方向) の 3 箇所 (スタート部、1000 m (中間部)、2000 m (最終部)) から、それぞれ 5 試験片 ($n=5$) を採取し (計 15 試験片)、超深度形状測定顕微鏡 V X - 8 5 5 0 (KEYENCE) により算術平均粗さ (R_a) を測定した。測定値として、前記流れ方向の各箇所における 5 試験片の平均値、最大値、最小値を得た。また、前記 15 試験片の最大値と最小値の差を算術平均粗さのばらつきとした。結果を表 3 に示す。

[0054]

[表3]

	転写フィルム の構成	加工方法	試作No.	算術平均粗さ(Ra(μm))				3箇所(①、②、③)の 平均値、最大値、最小値	ばらつき (15試験片の 最大値と最小値の差)
				①スタート部 (n=5)	②中間部 (n=5)	③最終部 (n=5)			
実施例	PBT/PET/PBT の3層構造	エンボスロール 加工	1	平均値	0.99	1.13	1.05	1.06	0.38
				Max	1.05	1.17	1.08	1.17	
				Min	0.79	1.04	1.10	0.79	
			2	平均値	0.91	1.11	1.02	1.01	0.31
				Max	1.00	1.13	1.07	1.13	
				Min	0.82	1.05	1.00	0.82	
			3	平均値	0.96	1.14	1.03	1.04	0.35
				Max	1.08	1.15	1.05	1.15	
				Min	0.80	1.07	0.97	0.80	
比較例	PET の1層構造	サンドブラスト 加工	4	平均値	1.90	1.51	1.35	1.59	0.85
				Max	2.13	1.68	1.42	2.13	
				Min	1.82	1.48	1.28	1.28	
			5	平均値	1.83	1.41	1.31	1.52	0.73
				Max	1.98	1.54	1.43	1.98	
				Min	1.76	1.38	1.25	1.25	
			6	平均値	1.89	1.49	1.39	1.59	0.73
				Max	1.94	1.59	1.45	1.94	
				Min	1.68	1.31	1.21	1.21	

[0055] 実施例の算術平均粗さのばらつき ($0.38\ \mu\text{m}$ 、 $0.31\ \mu\text{m}$ 、 $0.35\ \mu\text{m}$) は、比較例 ($0.85\ \mu\text{m}$ 、 $0.73\ \mu\text{m}$ 、 $0.73\ \mu\text{m}$) よりも大幅に小さい。この理由はエンボスロールによる加工においては、ロールに形成された凹凸パターンが転写フィルム6の外側樹脂層63に繰り返し形成されるので、凹凸パターンが一定になるためと考えられる。このため、実施例は、サンドブラスト加工を用いた比較例より、転写フィルム6と被転写層7との接着面の各部における接着力、剥離力を安定させることができる。

[0056] (加熱前の剥離性の評価)

加熱プレス前の状態での転写フィルム6の被転写層7に対する剥離強度は、以下のように測定したものである。具体的に、図6に示す比較例および実施例のシールドフィルム210から幅50mm×長さ200mmの試験片をサンプリングし、この試験片をシールドフィルム10とし、図7に示すように、シールドフィルム10の導電性接着剤層8aの面に両面テープを張り付け、その両面テープの片面を、試験機 (PALMEK製 PFT-50S 剥離強度テスター) の台座に張り合わせてシールドフィルム10を固定する。そして、シールドフィルム10の転写フィルム6の端部を試験機のチャックにセットし、転写フィルム6の被転写層7に対する剥離強度を測定する。ここで、剥離条件としては、図7に示すように、剥離角度を 170° とし、チャックによる転写フィルム6の剥離速度を $1000\ \text{mm/min}$ としている。そして、試験回数としては、比較例および実施例についてそれぞれ5回行い、各回について、最大値と最小値を算出した。結果を表4に示す。

また、剥離性の評価基準は、次の通りである。具体的に、加熱プレス前において、薬液に浸漬した際の転写フィルムの剥れを確認した (剥れなし: ○、剥れあり: ×)。また、加熱プレス前において、転写フィルム6を被転写層7から剥離した際に被転写層7に破れがあるかを確認した (破れなし: ○、破れあり: ×)。また、加熱プレス後において、転写フィルム6に破れがあるかを確認した (破れなし: ○、破れあり: ×)。また、加熱プレス後における転写フィルム6を被転写層7から剥離する際の作業性を確認した (良

好：◎、普通：○、悪い：×）。

[0057]

[表4]

	転写フィルム の構成	加工方法	試料No.	加熱プレス前 (N/50mm)の 剥離強度			加熱プレス後(N/50mm)の 剥離強度			評価		
				最大値	最小値	試料5点の 最大値と 最小値	最大値	最小値	試料5点の 最大値と 最小値	薬液に浸 漬した際の 転写フィル ムの剥れ	転写フィル ムの被転写 層の破れ	加熱プレス後 剥す際の 作業性
実施例	PBT/PET/PBT の3層構造	エンボスロール 加工	1	5.34	4.27		0.54	0.29		○	○	◎
			2	5.30	3.78		0.69	0.29		○	○	◎
			3	5.10	4.46	最大値 5.34 最小値 3.78	0.69	0.29	最大値 0.88 最小値 0.29	○	○	◎
			4	4.51	3.82		0.78	0.34		○	○	◎
			5	5.00	4.12		0.88	0.29		○	○	◎
比較例	PET の1層構造	サンドブラスト 加工	1	4.90	3.92		1.81	2.16		○	○	○
			2	5.88	4.12		2.94	2.06		○	○	○
			3	5.30	4.02	最大値 5.88 最小値 3.92	2.84	1.37	最大値 2.94 最小値 1.37	○	○	○
			4	5.00	4.22		2.55	1.47		○	○	○
			5	4.90	4.02		2.75	1.57		○	○	○

○…剥れなし ○…破れなし ○…剥れなし ◎…良好
×…剥れあり ×…破れあり ×…剥れあり ○…普通 ×…悪い

[0058] (加熱後の剥離性の評価)

一方、加熱プレス後の状態での転写フィルム6の被転写層7に対する剥離強度は、以下のように測定したものである。比較例、実施例に係るシールドフィルム210の導電性接着剤層208aの面を、ポリイミド面と銅箔面とを有する銅張積層板のポリイミド面側にプレス機により熱圧着する。この際のプレス機での熱圧着条件としては、圧力が2～5 MPa、温度が140～180℃、時間は3～60分が好ましい。本測定では、設定温度を170℃とし、0.5 MPaで60 secの間荷重し、その後、3.0 MPaで180 secの間荷重することで熱圧着をしている。

そして、シールドフィルム210を熱圧着した銅張積層板の銅箔面側に両面テープを貼り付け、その両面テープの片面を図7に示すように、試験機台(PALMEK製 PFT-50S 剥離強度テスター)に貼り合わせてシールドフィルム210を固定する。あとは上記プレス前の剥離強度測定で説明した試験方法と同じように剥離強度の値を算出する。

[0059] 表4に示すように、加熱プレス後の状態において、5回の剥離試験の中で実施例の最大値、最小値はそれぞれ、0.88 N/50 mmと0.29 N/50 mmであり、比較例の最大値、最小値はそれぞれ、2.94 N/50 mmと1.37 N/50 mmであり、実施例の方が比較例よりもばらつきが小さい。これにより、加熱プレス後において、転写フィルムを被転写層から剥す際に作業性の良いものとなる。

また、表4に示すように、実施例と比較例の剥離力を比較した場合、加熱プレス前は、実施例と比較例の間に大きな差は認められないが(実施例の加熱プレス前:最大値5.34 N/50 mm、最小値3.78 N/50 mm、比較例の加熱プレス前:最大値5.88 N/50 mm、最小値3.92 N/50 mm)、加熱プレス後は、実施例の方が比較例よりも剥離力は著しく小さい(実施例の加熱プレス後:最大値0.88 N/50 mm、最小値0.29 N/50 mm、比較例の加熱プレス後:最大値2.94 N/50 mm、最小値:1.37 N/50 mm)。具体的には、剥離力の最大値に着目した場合、比較例

は加熱プレス後に、剥離力が約 1 / 2 に低下しているのに対し、実施例は、約 1 / 6 にまで低下している。これにより、実施例は、加熱プレス前には被転写層に対する転写フィルムの接着力が高いことで、薬液に浸漬する等の一般的な後工程において剥離することを防止し、加熱プレス後は接着力を著しく低下させて転写フィルムを剥がす際の作業性を向上させることができる。

符号の説明

- [0060]
- 1 シールドフィルム
 - 2 ベースフィルム
 - 2 a 絶縁除去部
 - 3 プリント回路
 - 3 a 信号回路
 - 3 b グランド回路
 - 3 c 非絶縁部
 - 4 絶縁フィルム
 - 4 a 絶縁除去部
 - 5 基体フィルム
 - 6 転写フィルム
 - 6 b 離型層
 - 7 被転写層
 - 8 電磁波シールド層
 - 8 a 接着剤層
 - 8 b 金属層
 - 9 シールドフィルム本体
 - 10 シールドフィルム
 - 21 内側樹脂層用ロール
 - 22 フィルム押出機
 - 23 エンボスロール
 - 24 キャスティングロール

- 2 5 転写フィルム用ロール
- 6 1 凹凸パターン
 - 6 1 a 凸部
 - 6 1 b 凹部
- 7 1 転写パターン
 - 7 1 a 頂部
 - 7 1 b 底部
- 1 0 0 シールドフレキシブルプリント配線板
- 1 0 1 シールドフレキシブルプリント配線板

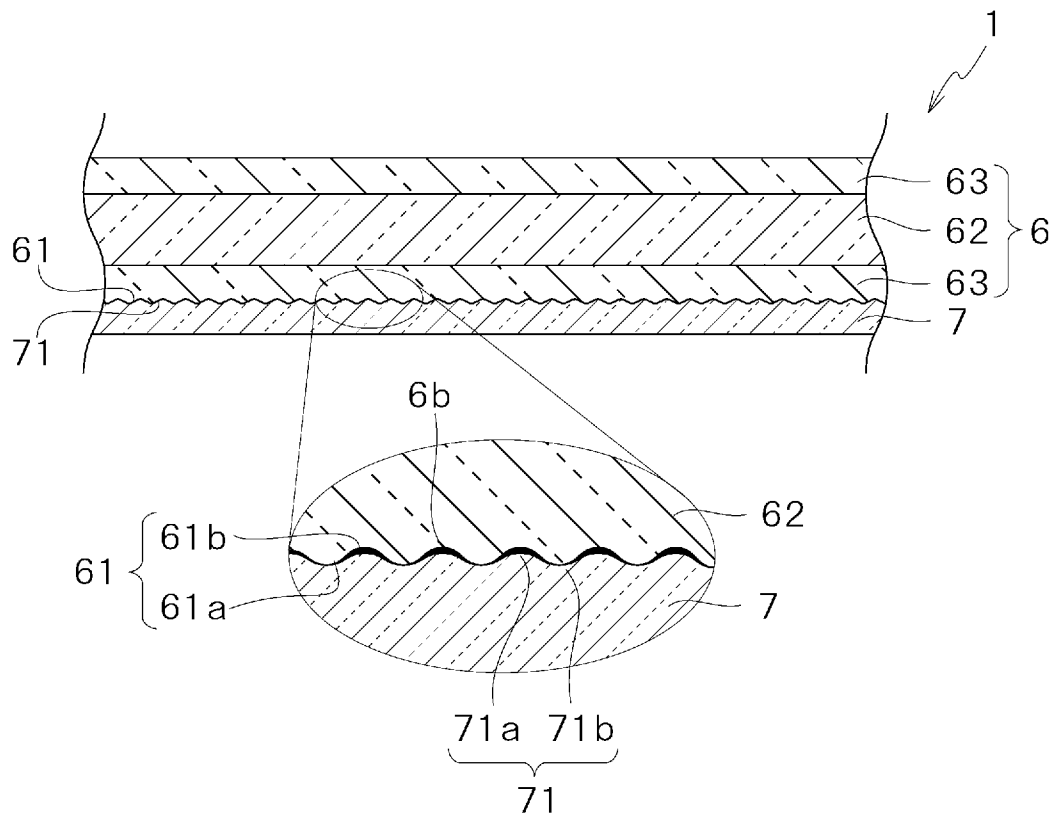
請求の範囲

- [請求項1] 内側樹脂層と、前記内側樹脂層の一方面及び他方面にそれぞれ積層された外側樹脂層とを有し、これら外側樹脂層の少なくとも一方の外側表面に凹凸パターンが形成された転写フィルムと、
- 前記転写フィルムにおける前記凹凸パターンが形成された外側表面に引き剥がし可能に積層され、前記凹凸パターンによる転写パターンが形成された被転写層と
- を有しており、前記内側樹脂層がポリエチレンテレフタレートにより形成され、前記外側樹脂層がポリブチレンテレフタレートにより形成されていることを特徴とする積層フィルム。
- [請求項2] 前記外側樹脂層に形成された前記凹凸パターンの算術平均粗さが $0.2\ \mu\text{m} \sim 2.5\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1に記載の積層フィルム。
- [請求項3] 前記外側樹脂層に形成された前記凹凸パターンの算術平均粗さのばらつきが $0.50\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項2に記載の積層フィルム。
- [請求項4] 前記転写フィルムは、前記外側樹脂層が押出ラミネートにより前記内側樹脂層の両面に積層されたものであり、2つのロールの内少なくとも一方の表面に凹凸が形成されたロールで加圧されて形成されることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の積層フィルム。
- [請求項5] 前記被転写層は、
- 導電性接着剤層と、前記導電性接着剤層上に積層された金属層と、前記金属層上に積層された保護層と、を有するシールドフィルムにおける前記保護層であることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の積層フィルム。
- [請求項6] 前記被転写層は、
- 導電性接着剤層と、前記導電性接着剤層上に積層された保護層と、を有するシールドフィルムにおける前記保護層であることを特徴とする

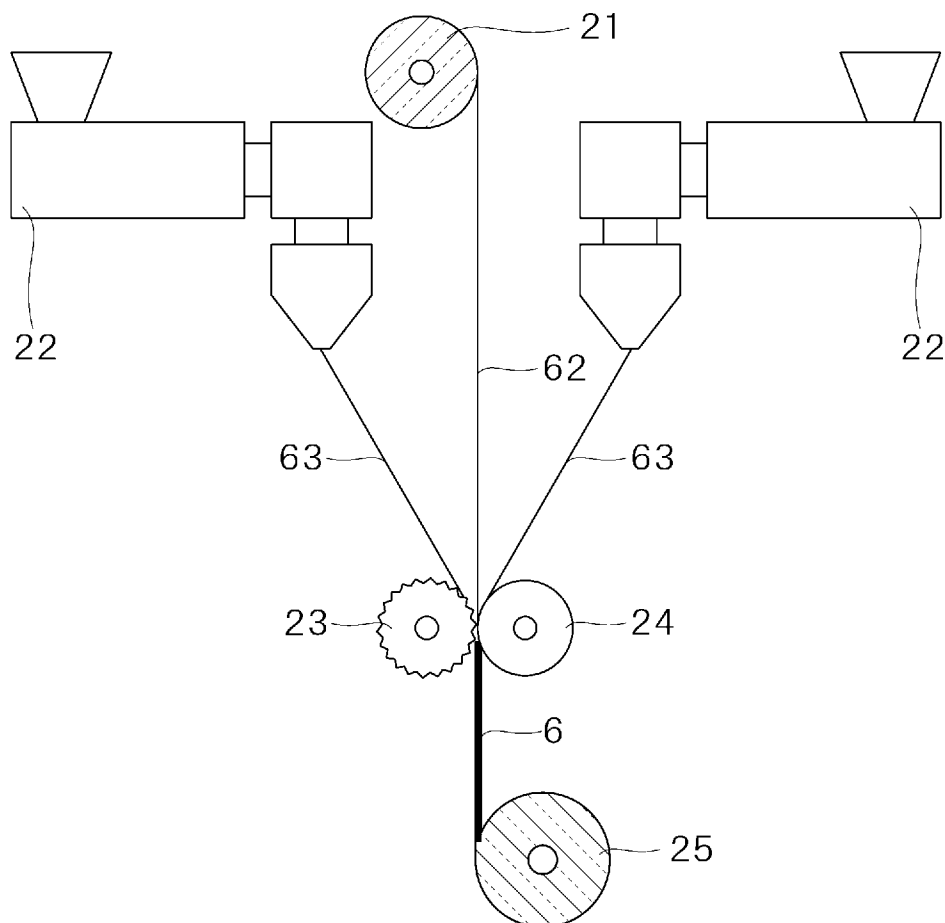
る請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の積層フィルム。

[請求項 7] 請求項 5 または 6 の前記シールドフィルムをプリント配線板に接着したことを特徴とするシールドプリント配線板。

[図1]

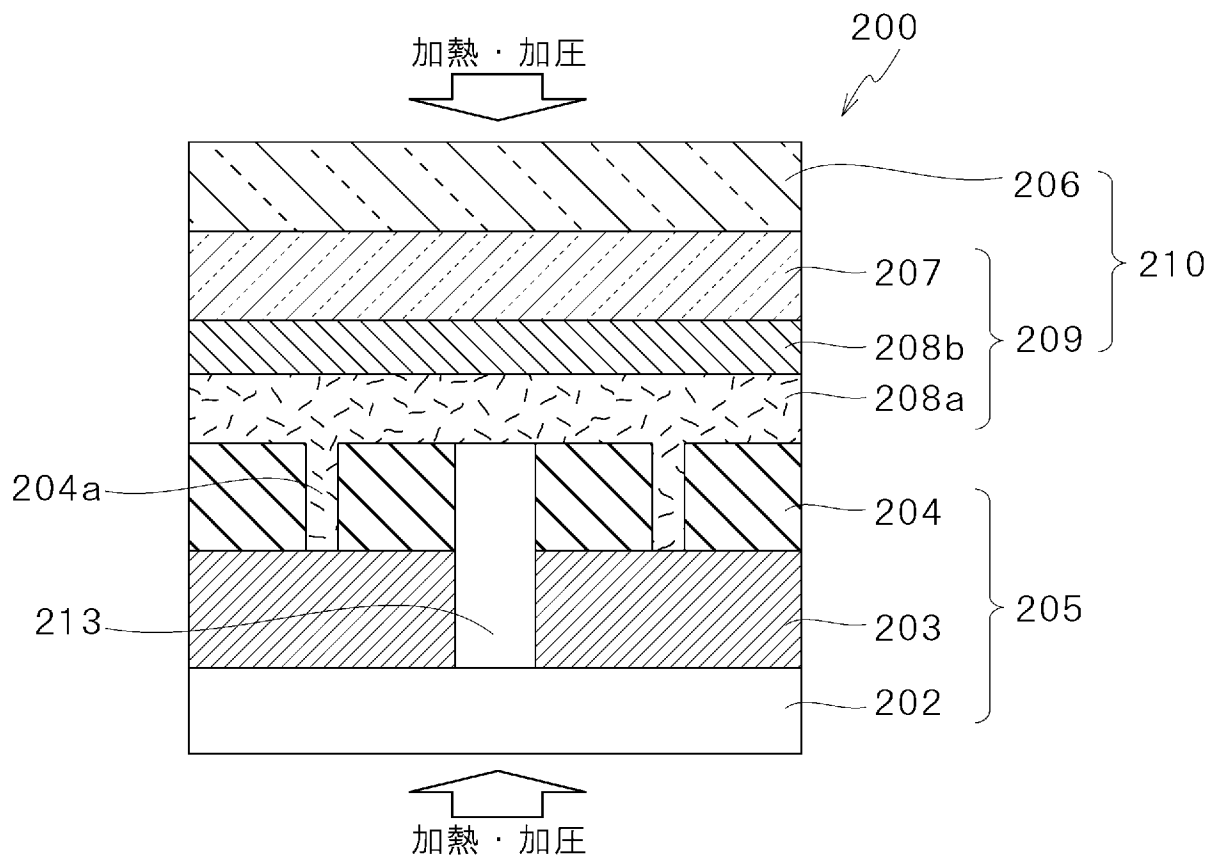


[図2]

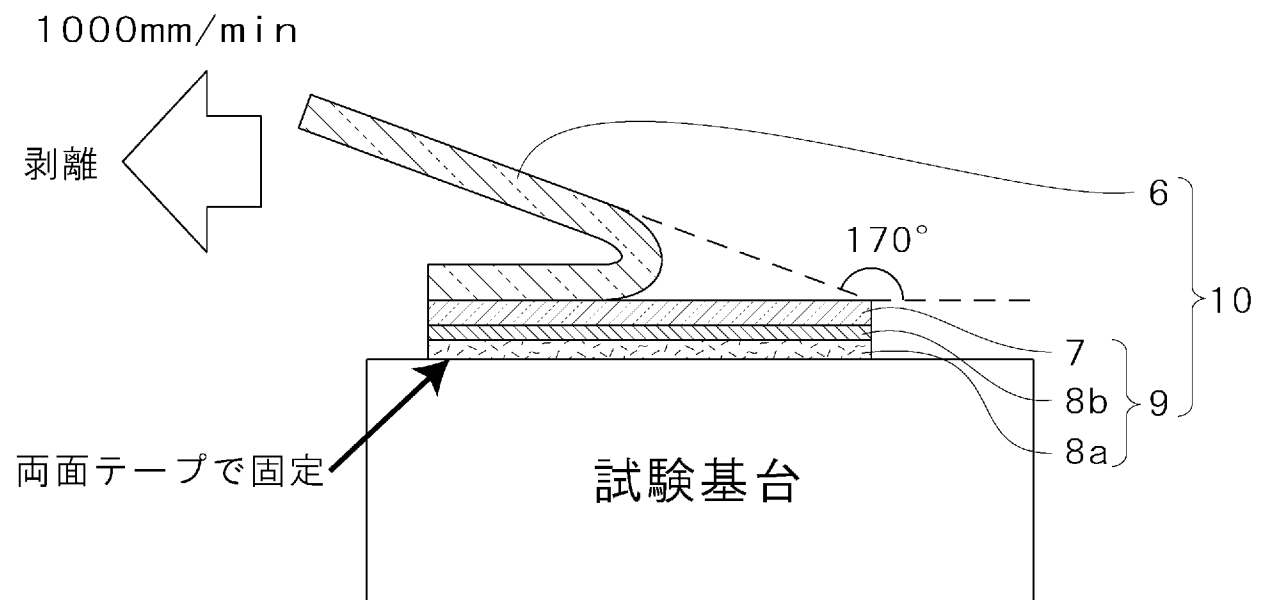


[illegible]

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B27/00(2006.01)i, B32B3/30(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)

B32B27/00, B32B3/30, B32B27/36, H05K3/28

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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.
Y	JP 2004-002592 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 08 January 2004 (08.01.2004), entire text; particularly, claims; paragraphs [0033] to [0048] & JP 2004-2593 A & JP 2007-224311 A & JP 2008-133481 A & JP 2011-32486 A	1-7
Y	JP 2003-211602 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 29 July 2003 (29.07.2003), entire text; particularly, claims; paragraphs [0010] to [0011] (Family: none)	1-7

☒ 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
31 January, 2014 (31.01.14)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2014 (10.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081143

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-095566 A (Tatsuta Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 25 March 2004 (25.03.2004), entire text; particularly, claims; paragraph [0037]; fig. 2 (Family: none)	1-7
A	JP 2011-088352 A (Unitika Ltd.), 06 May 2011 (06.05.2011), entire text & CN 102120376 A & TW 201124280 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B32B27/00(2006.01)i, B32B3/30(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（I P C））

Int.Cl. B32B27/00, B32B3/30, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 2004-002592 A（積水化学工業株式会社）2004.01.08, 文献全体、特に特許請求の範囲、段落【0033】－【0048】 & JP 2004-2593 A & JP 2007-224311 A & JP 2008-133481 A & JP 2011-32486 A	1－7
Y	JP 2003-211602 A（住友ベークライト株式会社）2003.07.29, 文献全体、特に特許請求の範囲、段落【0010】－【0011】（ファミリーなし）	1－7

☒ 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

3 1 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

大村 博一

4 S

3 9 7 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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
Y	JP 2004-095566 A (タツタ電線株式会社) 2004.03.25, 文献全体、 特に特許請求の範囲、段落【0037】、【図2】 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2011-088352 A (ユニチカ株式会社) 2011.05.06, 文献全体 & CN 102120376 A & TW 201124280 A	1 - 7