

(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



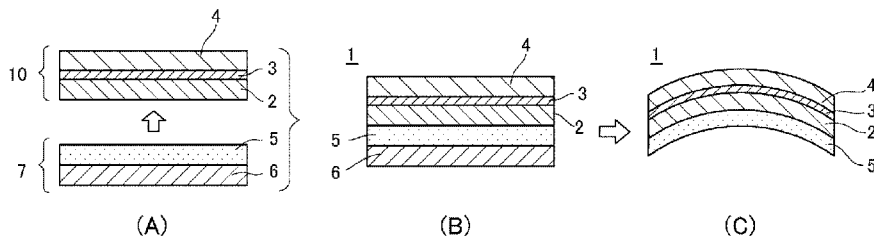
(10) 国際公開番号

WO 2016/140244 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 9/00 (2006.01) B32B 15/09 (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01) B32B 15/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056364
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 2 日(02.03.2016)
- (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 2015-040725 2015 年 3 月 2 日(02.03.2015) JP
- (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社 (DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 黒田 大輔(KURODA, Daisuke); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 田治米国際特許事務所 (TAJIME & TAJIME); 〒2140034 神奈川県川崎市多摩区三田 1-26-28 ニューウェル生田ビル 201 号室 Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING SHIELD TAPE, AND SHIELD TAPE

(54) 発明の名称: シールドテープの製造方法及びシールドテープ



(57) Abstract: A method for manufacturing a shield tape having excellent following of an affixing part even when curling has occurred in a laminate comprising a metal foil and an insulating resin film, it being possible to prevent separation using this method. The method for manufacturing a shield tape has a step in which an insulating resin film 2 and a film-form metal foil 4 are overlaid with an adhesive layer 3 interposed therebetween, and the insulating resin film 2 and the film-form metal foil 4 are held between a pair of nip rollers 20, 21 and conveyed while tensile force is applied to the metal foil 4 and the insulating resin film 2, whereby a film laminate 10 is formed in which the metal foil 4 and the insulating resin film 2 are laminated, and an adhesive layer 5 is laminated on the insulating resin film 2 of the film laminate 10. In the step for laminating the metal foil 4 and the insulating resin film 2, tensile force is applied that is less than the yield value of the insulating resin film 2.

(57) 要約: 金属箔と絶縁性樹脂フィルムとの積層体にカールが生じた場合にも、貼着部への優れた追従性を有し、剥離が防止できるシールドテープの製造方法は、絶縁性樹脂フィルム 2 と、フィルム状の金属箔 4 とを接着剤層 3 を介して重ね、一対のニップローラ 20, 21 間で挟持するとともに金属箔 4 及び絶縁性樹脂フィルム 2 に張力を掛けながら搬送することにより、金属箔 4 と絶縁性樹脂フィルム 2 とが積層されたフィルム積層体 10 を形成し、フィルム積層体 10 の絶縁性樹脂フィルム 2 に粘着層 5 を積層する工程を有する。金属箔 4 と絶縁性樹脂フィルム 2 との積層工程において、絶縁性樹脂フィルム 2 の降伏値未満の張力を掛ける。

WO 2016/140244 A1

明 細 書

発明の名称： シールドテープの製造方法及びシールドテープ

技術分野

[0001] 本発明は、金属層と導電性粘着層とを有し、電子機器筐体等に貼着されることにより電磁波シールド材として用いられるシールドテープに関する。

背景技術

[0002] 従来の電磁波シールドテープとして、アルミニウムや銅などの金属箔の一方の面に導電性粘着層を設けたシールドテープが提案されている（特許文献１）。図４（Ａ）に示すように、この種のシールドテープ１００では、他の導電体との接触などによるショートが発生してしまうことを防止するため、金属箔１０１の導電性粘着層１０２が形成されていない面に、絶縁性樹脂層としてポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム１０３を積層することにより、シールドテープ１００の片面に絶縁性を付与する改良が行われている。また、導電性粘着層１０２には、図示しない剥離フィルムを貼付してハンドリング性を向上させることも行われている。

[0003] ところで、近年、スマートフォン、携帯ゲーム機、切符販売機等には表示面操作パネル（いわゆるタッチパネル）が適用されており、その表示面操作面からその背面に導通をとるためにシールドテープが使用されている。このようなシールドテープにおいても、金属筐体等の他の導電体との意図していない接触によりショートが発生してしまうことを防止するために、金属箔の他方の面に接着剤層を介して絶縁性樹脂フィルムを積層することで当該他方の面に絶縁性を付与することも提案されている。このようなシールドテープで表示面操作パネルの表示面操作面からその背面に導通を取る場合、表示面操作パネルの外縁部が、シールドテープの絶縁性樹脂フィルムが外側となるように巻き付けるように貼着されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-58108号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、金属箔101と接着剤層が積層されたPET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム103とを積層しながらピンチローラーで挟み込み搬送する際に、このフィルム積層体には金属箔101及びPETフィルム103のそれぞれに張力が掛かる。そして、張力が取り除かれると、PETフィルム103はもとに戻ろうとする応力が働くのに対して、金属箔101は延伸したまま戻ろうとする応力が働かず、その結果、図4（B）に示すように、PETフィルム103側にカールする現象が生じる。

[0006] このように、カールが生じたシールドテープ100をPETフィルム103が外側となるように巻き付けたり、段差部や角部に張り付けたりすると、カール方向と反対方向に貼着されることから、剥離が生じるおそれがある。また、金属箔101やPETフィルム103の厚さを厚くすることでカールをある程度抑制することはできるが、シートのコシが強くなってしまうため、シールドテープ100を異なる2平面にわたって貼着したり、3平面にわたって巻き付けるように貼着したりした場合には、剥離するおそれがある。

[0007] そこで、本発明は、金属箔と絶縁性樹脂フィルムとの積層体にカールが生じた場合にも、貼着部への優れた追従性を有し、剥離が防止できるシールドテープの製造方法及びシールドテープ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] 上述した課題を解決するために、本発明に係るシールドテープの製造方法は、絶縁性樹脂フィルムと、フィルム状の金属箔とを接着剤層を介して重ね、一对のローラ間で挟持するとともに上記金属箔及び上記絶縁性樹脂フィルムに張力を掛けながら搬送することにより、上記金属箔と上記絶縁性樹脂フィルムとが積層されたフィルム積層体を形成し、上記フィルム積層体の上記絶縁性樹脂フィルムに粘着層を積層する工程を有し、上記金属箔と上記絶縁性樹脂フィルムとの積層工程において、上記絶縁性樹脂フィルムの降伏値未

満の張力を掛けるものである。

[0009] 本発明のシールドテープの製造方法は、以下のように表現することもできる。

即ち、本発明は、絶縁性樹脂フィルムと接着剤層と金属箔と導電性粘着層とがこの順序で積層されているシールドテープの製造方法であって、

絶縁性樹脂フィルムと金属箔とを接着剤層を介して重ね、金属箔及び絶縁性樹脂フィルムに張力を掛けながら積層してフィルム積層体を形成する工程、及び

上記フィルム積層体の上記絶縁性樹脂フィルムに導電性粘着層を積層する工程、

を有し、

フィルム積層体を形成する工程において、上記絶縁性樹脂フィルムの降伏値未満の張力を掛けるシールドテープの製造方法を提供する。

[0010] また、本発明に係るシールドテープは、絶縁性樹脂フィルムと、接着剤層を介して上記絶縁性樹脂フィルム的一方の面に接着された金属箔と、上記絶縁性樹脂フィルムの他方の面に積層された粘着層とを有し、上記粘着層側を内周側にしてカールするものである。この粘着層としては導電性粘着層が好ましい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、張力によって伸張されていた絶縁性樹脂フィルムが弾性復帰する方向に働く応力によって、粘着層を内周側とするように貼着方向と同方向にカールする。このため、本発明に係るシールドテープは、作業性に優れ、また、剥がれが生じず、耐反発性にも優れる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明が適用されたシールドテープを示す断面図である。

[図2]図2は、絶縁性樹脂フィルムと、金属箔とを接着剤層を介して重ね、一對のローラ間で挟持するとともに張力を掛けながら搬送する工程を示す図である。

[図3]図3は、本発明が適用されたシールドテープの製造工程を示す断面図であり、(A)はフィルム積層体と導電性粘着フィルムとを貼り合わせる工程を示し、(B)はフィルム積層体と導電性粘着フィルムとを貼り合わせた状態を示し、(C)は導電性粘着層を内周側とするようにカールするシールドテープを示す。

[図4]図4(A)は従来のシールドテープを示す断面図であり、図4(B)は導電性粘着層を外周側とするようにカールするシールドテープを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明が適用されたシールドテープの製造方法及びシールドテープについて、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることは勿論である。また、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることがある。具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[0014] 図1は本発明が適用されたシールドテープ1を示す断面図である。シールドテープ1は、絶縁性樹脂フィルム2と、絶縁性樹脂フィルム2の一面に接着剤層3を介して積層されたフィルム状の金属箔4と、絶縁性樹脂フィルム2の金属箔4が積層された一面と反対側の他面に形成された粘着層、好ましくは導電性粘着層5とを有する。

[0015] [絶縁性樹脂フィルム]

絶縁性樹脂フィルム2としては、シールドテープのベースフィルムとして使用されている公知の樹脂フィルムを好ましく適用することができる。このような絶縁性樹脂フィルム2としては、ポリエステルフィルム、ポリオレフィンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリウレタンフィルム、ポリスチレンフィルム等を挙げることができる。中でも、入手容易性、機械的強度、耐熱

性、コスト、防さび性等の観点からポリエステルフィルム、特にポリエチレンテレフタレートフィルムを好ましく適用することができる。

[0016] 絶縁性樹脂フィルム2としてポリエステルフィルムを用いる場合、シールドテープ1の機械的強度を保持し、また、良好な形状追随性並びに形状安定性を確保するために、弾性率が0.3～15 GPaで、厚みは好ましくは7～30 μm 、より好ましくは12～25 μm のものを使用する。特に好ましいポリエステルフィルムとしては、幅1000～1500 mmで、厚さが5～16 μm のポリエチレンテレフタレートが挙げられる。

[0017] [金属箔]

金属箔4としては、従来のシールドテープに使用されている金属材料を適用することができる。このような金属箔4の材料としては、アルミニウム、銅、ニッケル、金、銀等を挙げることができる。これらの中でも、入手容易性、機械的強度、耐熱性、コスト、防さび性等の点からアルミニウムを好ましく適用することができる。

[0018] 金属箔4としてアルミニウム箔を用いる場合、シールドテープ1の機械的強度を保持し、また、良好な形状追随性並びに形状安定性を確保するために、弾性率が45～200 GPaで、厚みは5～25 μm とすることが好ましく、より好ましくは7～20 μm である。

[0019] [接着剤層]

絶縁性樹脂フィルム2と金属箔4とを接着する接着剤層3としては、例えばイソシアネート系架橋剤等を含有するポリエステル系接着剤やポリウレタン系接着剤等のドライ接着剤から形成される接着剤を用いることができる。

[0020] 後述するように、PETフィルム等の絶縁性樹脂フィルム2の片面に接着剤層3が塗布された後、絶縁性樹脂フィルム2の塗布面とアルミニウム箔等の金属箔4とが重ねられ、一對のローラ間で挟持されることにより、接着剤層3を介して絶縁性樹脂フィルム2と金属箔4とが積層されたフィルム積層体10が形成される。

[0021] [粘着層、好ましくは導電性粘着層]

粘着層、好ましくは導電性粘着層 5 としては、従来、シールドテープの粘着層として、あるいは導電性粘着剤として用いられている導電性フィラーを含有した公知の導電性粘着剤を用いることができる。粘着剤としては、例えば、ゴム系粘着剤やアクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤やウレタン系粘着剤、ビニルアルキルエーテル系粘着剤やポリビニルアルコール系粘着剤、ポリビニルピロリドン系粘着剤やポリアクリルアミド系粘着剤、セルロース系粘着剤などがあげられ、一般にはゴム系粘着剤やアクリル系粘着剤などが用いられる。

[0022] また、導電性フィラーとしては、導電性接着剤に一般的に使用されている公知の導電性フィラーやカーボンブラックを使用することができる。例えば、ニッケル、銀、銅などの金属粉、銀コート銅粉等の金属コート金属粉、扁平スチレン粒子コアの Ni コート、Au フラッシュメッキ物等の金属コート樹脂粉等、あるいは異方性導電接着剤において使用されているような球状の導電性粒子も使用することが可能である。また、両者を混合して使用してもよい。

[0023] 導電性粘着層 5 の層厚は、薄すぎると意図した粘着性が得られなくなる傾向があり、厚すぎると意図した導通特性が得られなくなる傾向があるので、好ましくは $10 \sim 35 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $15 \sim 25 \mu\text{m}$ である。

[0024] なお、導電性粘着層 5 は、剥離処理された PET フィルム等の剥離フィルム 6 に積層、支持されることにより導電性粘着フィルム 7 が形成された後、この導電性粘着フィルム 7 の導電性粘着層 5 がフィルム積層体 10 の絶縁性樹脂フィルム 2 に貼り合わされる（図 3（A）（B）参照）。そして、シールドテープ 1 の使用時には、剥離フィルム 6 が剥離され、導電性粘着層 5 側が貼着対象物に貼り付けられる（図 3（C）参照）。なお、シールドテープ 1 は、導電性粘着層 5 に代えて、導電性フィラーを含有しない絶縁性粘着層を設けてもよい。

[0025] ここで、本発明が適用されたシールドテープ 1 は、後述する製造工程を経て製造されることにより、絶縁性樹脂フィルム 2 に積層された導電性粘着層

5側を内周側にしてカールする。すなわち、シールドテープ1は、電子機器の縁部や段差部にカール方向と同方向に貼着されることから、貼着部位より剥離する危険がなく、接続信頼性を向上することができる。なお、カールの有無とその方向は、短冊状（例えば、15mm×150mm）に裁断したシールドテープの試験片を、平坦なステンレス製の定盤に試験片の両端部が定盤から離れる向きに載置することで、目視にて判定することができる。また、カールの程度は、定盤上に載置した短冊状の試験片の一方の端部を定盤に接触させ、定盤から浮き上がった部分の定盤平面方向の長さを測定することにより判定することができる。カールの程度は、好ましくは0より大7cm以下、より好ましくは0より大5cm以下である。

[0026] [シールドテープの製造工程]

次いで、シールドテープ1の製造工程について説明する。PETフィルム等の絶縁性樹脂フィルム2の片面にイソシアネート硬化剤を含有するウレタン系接着剤等のドライ接着剤を塗布することにより、絶縁性樹脂フィルム2の片面に接着剤層3を積層する。図2に示すように、この接着剤層3が積層された絶縁性樹脂フィルム2がロール状に巻回されたフィルム原反11を形成する。また、アルミニウム箔等の金属箔4がロール状に巻回された金属箔原反12を形成する。

[0027] 次いで、フィルム原反11から巻き出された絶縁性樹脂フィルム2に積層された接着剤層3と、金属箔原反12から巻き出された金属箔4とを重ね、搬送方向の上流及び下流にそれぞれ配置した上下一対のニップローラ20、21によって所定の張力を掛けながら搬送する。これにより、接着剤層3を介して絶縁性樹脂フィルム2と金属箔4とが積層されたフィルム積層体10が形成される。

[0028] その後、図3（A）（B）に示すように、剥離フィルム6に支持された導電性粘着層5を、フィルム積層体10の絶縁性樹脂フィルム2側に接着することによりシールドテープ1が形成される。

[0029] ここで、絶縁性樹脂フィルム2に掛ける張力は、絶縁性樹脂フィルム2の

降伏値より低くし、好ましくは絶縁性樹脂フィルム 2 の降伏値の 14 ~ 75 % とし、より好ましくは絶縁性樹脂フィルム 2 の降伏値の 23 ~ 50 % とする。当該範囲内の張力で引っ張ることにより、絶縁性樹脂フィルム 2 は長手方向に弾性変形させた状態で金属箔 4 と接着される。一方、金属箔 4 には、掛けた張力に応じて長手方向に塑性変形する。

[0030] このようなシールドテープ 1 は、張力が除去されると、絶縁性樹脂フィルム 2 には弾性復帰する内部応力が働き、金属箔 4 は塑性変形されているため、図 3 (C) に示すように、導電性粘着層 5 を内周側とするようにカールする。そして、シールドテープ 1 は、絶縁性樹脂フィルム 2 に導電性粘着層 5 を積層させているため、カール方向と電子機器の縁部や段差部への貼着方向とが同方向となり、貼りやすく、かつ剥がれ難くすることができる。

[0031] したがって、シールドテープ 1 は、導通させる部位が起伏のある平面に配置されている画像表示モジュールや、導通させる部位が同一の平面には存在しない配置となっている画像表示モジュールに適用された場合にも、良好な接続信頼性を実現することができる。

[0032] 前者の例としては、ノートパソコンなどのような表示パネルを、シールドテープで任意な屈曲部と段差を隔てて別途設けられた基板へ接続するように配置された画像表示モジュールを挙げることができる。

[0033] また、後者の例としては、タッチパネルなどの表示面操作パネルの表面外縁部に設けられた表面電極と、裏面外縁部に設けられた裏面電極とを、シールドテープで表示面操作パネルの外縁部を包むように配置して接続された表示面操作パネルを、その操作対象となる液晶表示パネル等の画像表示パネルと組み合わせた画像表示モジュールを挙げるができる。

[0034] なお、絶縁性樹脂フィルム 2 に掛ける張力が、絶縁性樹脂フィルム 2 の降伏値の 14 % 未満であると、変位量が不足し、弾性復帰する内部応力によってもカールの度合いが小さくなり、絶縁性樹脂フィルム 2 や金属箔 4 の厚さ、貼着箇所の屈曲の度合い等によっては剥離する恐れがある。また、絶縁性樹脂フィルム 2 に掛ける張力が、絶縁性樹脂フィルム 2 の降伏値の 75 % を

超えると、塑性変形を与える変位量となる箇所が生じる恐れもある。

[0035] また、絶縁性樹脂フィルム2及び金属箔4に掛ける張力は、搬送方向に離間して配置したニップローラ20、21の回転速度差や材質に応じた絶縁性樹脂フィルム2又は金属箔4との摩擦係数を調節すること等により、適宜設定することができる。

[0036] 絶縁性樹脂フィルム2としてPETフィルムを用いた場合、引張による降伏応力は、PETフィルムの構造（結晶化度、結晶の配向性等）にもよるが、概ね単位断面積あたり48～73MPaである。また、搬送方向の上流及び下流にそれぞれ配置した上下一対のニップローラ20、21によって絶縁性樹脂フィルム2を搬送しながら掛ける最大張力は、20～30kg（196～294N）である。

[0037] これらニップローラ20、21による最大張力（20～30kg）を、幅1100mm、厚さ5μmの絶縁性樹脂フィルム2（降伏応力（N）：264～401.5N）における単位断面積あたりに掛かる張力（MPa）に換算すると、35.6～53.5MPaであり、これは、PETフィルムの引張降伏応力（48～73MPa）の約75%に相当する。

[0038] 同様に、ニップローラ20、21による最大張力（20～30kg）を、幅1100mm、厚さ7μmの絶縁性樹脂フィルム2（降伏応力（N）：369.6～562.1N）における単位断面積あたりに掛かる張力（MPa）に換算すると、25.5～38.2MPaであり、これは、PETフィルムの引張降伏応力（48～73MPa）の約50%に相当する。

[0039] 同様に、ニップローラ20、21による最大張力（20～30kg）を、幅1100mm、厚さ12μmの絶縁性樹脂フィルム2（降伏応力（N）：633.6～963.6N）における単位断面積あたりに掛かる張力（MPa）に換算すると、14.8～22.3MPaであり、これは、PETフィルムの引張降伏応力（48～73MPa）の約30%に相当する。

[0040] 同様に、ニップローラ20、21による最大張力（20～30kg）を、幅1100mm、厚さ16μmの絶縁性樹脂フィルム2（降伏応力（N）：

844.8～1284.8 N)における単位断面積あたりに掛かる張力(MPa)に換算すると、11.1～16.7 MPaであり、これは、PETフィルムの引張降伏応力(48～73 MPa)の約23%に相当する。

[0041] 同様に、ニップローラ20, 21による最大張力(20～30 kg)を、幅1100 mm、厚さ20 μ mの絶縁性樹脂フィルム2(降伏応力(N) : 1056～1606 N)における単位断面積あたりに掛かる張力(MPa)に換算すると、8.9～13.4 MPaであり、これは、PETフィルムの引張降伏応力(48～73 MPa)の約18%に相当する。

[0042] 同様に、ニップローラ20, 21による最大張力(20～30 kg)を、幅1100 mm、厚さ25 μ mの絶縁性樹脂フィルム2(降伏応力(N) : 1320～2007.5 N)における単位断面積あたりに掛かる張力(MPa)に換算すると、7.1～10.7 MPaであり、これは、PETフィルムの引張降伏応力(48～73 MPa)の約14%に相当する。

[0043] [表1]

PETフィルム厚さ (幅1100mm)(μ m)	ニップローラによる引 張降伏応力(MPa)	PETフィルム引張降 伏応力割合
5	35.6～53.5	約75%
7	25.5～38.2	約50%
12	14.8～22.3	約30%
16	11.1～16.7	約23%
20	8.9～13.4	約18%
25	7.1～10.7	約14%

[0044] 絶縁性樹脂フィルム2は、引張降伏応力より低い張力が掛かると、張力が大きくなるほど弾性変位量が大きく、張力が取り除かれたときの弾性復帰する応力も大きくなる。したがって、表1に示す絶縁性樹脂フィルム2においては、厚さ5 μ mの絶縁性樹脂フィルム2に対する張力の引張降伏応力に対する割合が最も大きいことからカールの度合いが最も大きく、厚さが増すにつれて絶縁性樹脂フィルム2に対する張力の引張降伏応力に対する割合が下

がり、カールの度合いが小さくなる。

[0045] そして、上述したように、絶縁性樹脂フィルム2に対する張力の引張降伏応力に対する割合を14～75%とすることで、絶縁性樹脂フィルム2を塑性変形させることなく適切な変位量で弾性変形させ、張力が除去されることによりシールドテープ1を適度にカールさせることができる。これにより、シールドテープ1は、板状体の表裏面にわたる巻き付けや、段差部への貼着等、2以上の平面にわたって貼付する際に、貼り付け方向にカールすることで、作業性を向上するとともに、剥離の危険もなく、接続信頼性を向上することができる。

実施例

[0046] 次いで、本発明の実施例について説明する。本実施例では、アルミニウム箔と、PETフィルムと、アルミニウム箔とPETフィルムとを接着する接着剤層と、導電性粘着層とを有するシールドテープの積層構造、アルミニウム箔及びPETフィルムの厚さを変えたサンプルを用意し、それぞれカール方向及び被着体に貼着した際の耐反発性について評価した。なお、導電性粘着層を内周側とするようにカールした以下の実施例のサンプルのカールの程度は、いずれも0より大5cm以下の範囲にあり、実用上問題のないカールの程度であった。

[0047] [シールドテープサンプル]

実施例及び比較例に係るシールドテープのサンプルに用いる金属箔として、幅1100mmのアルミニウム箔（IN30-O：東洋アルミニウム（株）製）を使用した。また、実施例及び比較例に係るシールドテープのサンプルに用いる絶縁性樹脂フィルムとして、幅1100mmのPETフィルムを使用した。

[0048] アルミニウム箔とPETフィルムとを接着する接着剤として、東洋モートン（株）製AD502に、硬化剤として東洋モートン（株）製CAT10Lを5部添加したものをを使用した。この接着剤をアルミニウム箔に塗布し、乾燥させた後、PETフィルムと積層させ、上下一対のニップローラで挟み込

むことにより貼り合わせるとともに、搬送方向の上流及び下流にそれぞれ配置した上下一対のニップローラ間にわたって20～30kgの張力を掛けながら搬送することによりフィルム積層体を得た。その後、50℃雰囲気下で24時間放置することで、接着剤を硬化させた。

[0049] シールドテープのサンプルに用いる導電性粘着層は、粘着剤としてアクリル酸ブチル、アクリル酸、メタクリル酸2-ヒドロキシエチルの共重合体（水酸基価0.9mgKOH/g）を使用し、導電性フィラーとしてニッケルパウダー（255；ヴァーレ社製）を使用した。導電性粘着剤の調整は、粘着剤100phrに対し、イソシアネート、導電性フィラー20phr添加し、導電性粘着剤を作成した。イソシアネートはポリエステル樹脂の水酸基当量に対しイソシアネート基当量が1.2倍になるように調整した。

[0050] この導電性粘着剤を剥離ライナーに20μm厚に塗布することにより導電性粘着フィルムを作成した。この導電性粘着フィルムの導電性粘着層を、各実施例及び比較例に係るフィルム積層体にラミネートすることによりシールドテープのサンプルを作成した。

[0051] [カール方向の評価]

15×150mmの短冊状に切断した実施例及び比較例に係るシールドテープについて、剥離ライナーを剥してカール方向を確認し、導電性粘着層を内周側とするようにカールする場合を良好「○」、導電性粘着層を外周側とするようにカールする場合を不良「×」とした。

[0052] [耐反発性の評価]

耐反発性については、15×10mmの短冊状に切断した各導電性粘着テープの短辺の片側が2mm突き出るように、厚さ1mmのアルミ板の平面に貼り付け、次いで、導電性粘着テープの突き出た部分をU字状に折り曲げ、アルミ板の反対面に1mmラップするように貼り付けた。60℃90%RH240時間放置した後、導電性粘着テープの剥離状態を確認し、剥がれがない場合を良好「○」、剥がれが発生している場合を不良「×」と評価した。

[0053] [総合判定]

カール方向及び耐反発性の評価がいずれも良好「○」の場合を総合的に良好「○」と判定し、カール方向又は耐反発性の評価のいずれかが不良「×」の場合を総合的に不良「×」と判定した。

[0054] [実施例 1]

実施例 1 では、厚さ $7\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔と、厚さ $12\ \mu\text{m}$ の PET フィルムとを貼り合わせ、厚さ $19\ \mu\text{m}$ のフィルム積層体を形成した。このフィルム積層体の PET フィルムに導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ $39\ \mu\text{m}$ のシールドテープを得た。実施例 1 におけるフィルム積層体に掛かった張力は PET フィルムの降伏応力の約 30 % である。

[0055] 実施例 1 に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を内周側とするようにカールし（カール方向の評価は良好「○」）、また、耐反発性試験においても剥がれは生じることなく（耐反発性の評価は良好「○」）、総合判定結果も良好「○」であった。

[0056] [実施例 2]

実施例 2 では、厚さ $7\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔と、厚さ $25\ \mu\text{m}$ の PET フィルムとを貼り合わせ、厚さ $32\ \mu\text{m}$ のフィルム積層体を形成した。このフィルム積層体の PET フィルムに導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ $52\ \mu\text{m}$ のシールドテープを得た。実施例 2 におけるフィルム積層体に掛かった張力は PET フィルムの降伏応力の約 14 % である。

[0057] 実施例 2 に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を内周側とするようにカールし（カール方向の評価は良好「○」）、また、耐反発性試験においても剥がれは生じることなく（耐反発性の評価は良好「○」）、総合判定結果も良好「○」であった。

[0058] [実施例 3]

実施例 3 では、厚さ $12\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔と、厚さ $16\ \mu\text{m}$ の PET フィルムとを貼り合わせ、厚さ $28\ \mu\text{m}$ のフィルム積層体を形成した。この

フィルム積層体のPETフィルムに導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ48 μ mのシールドテープを得た。実施例3におけるフィルム積層体に掛かった張力はPETフィルムの降伏応力の約23%である。

[0059] 実施例3に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を内周側とするようにカールし（カール方向の評価は良好「○」）、また、耐反発性試験においても剥がれは生じることなく（耐反発性の評価は良好「○」）、総合判定結果も良好「○」であった。

[0060] [実施例4]

実施例4では、厚さ12 μ mのアルミニウム箔と、厚さ25 μ mのPETフィルムとを貼り合わせ、厚さ37 μ mのフィルム積層体を形成した。このフィルム積層体のPETフィルムに導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ57 μ mのシールドテープを得た。実施例4におけるフィルム積層体に掛かった張力はPETフィルムの降伏応力の約14%である。

[0061] 実施例4に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を内周側とするようにカールし（カール方向の評価は良好「○」）、また、耐反発性試験においても剥がれは生じることなく（耐反発性の評価は良好「○」）、総合判定結果も良好「○」であった。

[0062] [実施例5]

実施例5では、厚さ20 μ mのアルミニウム箔と、厚さ25 μ mのPETフィルムとを貼り合わせ、厚さ45 μ mのフィルム積層体を形成した。このフィルム積層体のPETフィルムに導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ65 μ mのシールドテープを得た。実施例5におけるフィルム積層体に掛かった張力はPETフィルムの降伏応力の約14%である。

[0063] 実施例5に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を内周側とするようにカールし（カール方向の評価は良好「○」）、また、耐反発性

試験においても剥がれは生じることなく（耐反発性の評価は良好「○」）、総合判定結果も良好「○」であった。

[0064] [比較例 1]

比較例 1 では、厚さ $7\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔と、厚さ $12\ \mu\text{m}$ の PET フィルムとを貼り合わせ、厚さ $19\ \mu\text{m}$ のフィルム積層体を形成した。このフィルム積層体のアルミニウム箔に導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ $39\ \mu\text{m}$ のシールドテープを得た。比較例 1 におけるフィルム積層体に掛かった張力は PET フィルムの降伏応力の約 30 % である。

[0065] 比較例 1 に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を外周側とするようにカールしたため作業性が悪く（カール方向の評価は不良「×」）、耐反発性試験においては剥がれは生じることがなかったが（耐反発性の評価は良好「○」）、総合判定結果は不良「×」であった。

[0066] [比較例 2]

比較例 2 では、厚さ $7\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔と、厚さ $25\ \mu\text{m}$ の PET フィルムとを貼り合わせ、厚さ $32\ \mu\text{m}$ のフィルム積層体を形成した。このフィルム積層体のアルミニウム箔に導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ $52\ \mu\text{m}$ のシールドテープを得た。比較例 2 におけるフィルム積層体に掛かった張力は PET フィルムの降伏応力の約 14 % である。

[0067] 比較例 2 に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を外周側とするようにカールしたため作業性が悪く（カール方向の評価は不良「×」）、耐反発性試験においても厚さ $25\ \mu\text{m}$ の PET フィルムが剥離方向にカールしているため、剥がれが生じ（耐反発性の評価は不良「×」）、総合判定結果は不良「×」であった。

[0068] [比較例 3]

比較例 3 では、厚さ $12\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔と、厚さ $16\ \mu\text{m}$ の PET フィルムとを貼り合わせ、厚さ $28\ \mu\text{m}$ のフィルム積層体を形成した。この

フィルム積層体のアルミニウム箔に導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ $48\ \mu\text{m}$ のシールドテープを得た。比較例 3 におけるフィルム積層体に掛かった張力は PET フィルムの降伏応力の約 23 % である。

[0069] 比較例 3 に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を外周側とするようにカールしたため作業性が悪く（カール方向の評価は不良「×」）、耐反発性試験においては剥がれは生じることがなかったが（耐反発性の評価は良好「○」）、総合判定結果は不良「×」であった。

[0070] [比較例 4]

比較例 4 では、厚さ $12\ \mu\text{m}$ のアルミニウム箔と、厚さ $25\ \mu\text{m}$ の PET フィルムとを貼り合わせ、厚さ $37\ \mu\text{m}$ のフィルム積層体を形成した。このフィルム積層体のアルミニウム箔に導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートすることにより、厚さ $57\ \mu\text{m}$ のシールドテープを得た。比較例 4 におけるフィルム積層体に掛かった張力は PET フィルムの降伏応力の約 14 % である。

[0071] 比較例 4 に係るシールドテープは、導電性粘着層が設けられた側を外周側とするようにカールしたため作業性が悪く（カール方向の評価は不良「×」）、耐反発性試験においても厚さ $25\ \mu\text{m}$ の PET フィルムが剥離方向にカールしているため、剥がれが生じ（耐反発性の評価は不良「×」）、総合判定結果は不良「×」であった。

[0072]

[表2]

	実施例					比較例			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
アルミニウム箔 (μm)	7	7	12	12	20	7	7	12	12
PETフィルム厚 (μm)	12	25	16	25	25	12	25	16	25
フィルム積層体厚 (μm)	19	32	28	37	45	19	32	28	37
導電性粘着層厚 (μm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
シールドテープ総厚 (μm)	39	52	48	57	65	39	52	48	57
カール方向	○	○	○	○	○	×	×	×	×
耐反発性	○	○	○	○	○	○	×	○	×
総合判定	○	○	○	○	○	×	×	×	×

[0073] 表2に示すように、フィルム積層体のPETフィルムに導電性粘着フィルムの導電性粘着層をラミネートした実施例1～5に係るシールドテープは、ニップローラによる張力によって伸張されていたPETフィルムが弾性復帰する方向に働く応力によって、導電性粘着層を内周側とするように貼着方向と同方向にカールする。このため、実施例1～5に係るシールドテープは、作業性に優れ、また、厚さ1mmのアルミ板の表裏面にU字状に折り曲げて貼り付け、高温高湿環境下に長時間放置した場合にも、剥がれが生じず、耐反発性にも優れることが分かる。

[0074] 一方、比較例1～4に係るシールドテープは、PETフィルムと反対側のアルミニウム箔に導電性粘着層をラミネートしているため、導電性粘着層が外周側となるように貼着方向と反対方向にカールする。このため、比較例1～4に係るシールドテープは、作業性が悪く、またPETフィルムが弾性復帰する際に働く応力が剥離方向に作用し、PETフィルムの厚さが厚くなるほど耐反発性が悪化した。

[0075] なお、実施例1～5のなかでは、PETフィルムの厚さが薄いほどPETフィルムの降伏値に対するPETフィルムに掛かる張力の割合が高く、変位量も大きくなり、カールの度合いも大きくなる。したがって、実施例1が最もカールの度合いが大きく、次いで実施例2、3が大きくカールする。PE

Tフィルムの厚さが25 μm と厚い実施例4, 5が実施例1～3に比してカールの度合いは小さい。また、実施例4, 5の中では、アルミニウム箔の厚さが薄い実施例4が比較的カールの度合いが大きくなった。

符号の説明

[0076] 1 シールドテープ、2 絶縁性樹脂フィルム、3 接着剤層、4 金属箔、5 導電性粘着層、6 剥離フィルム、7 導電性粘着フィルム、10 フィルム積層体、11 フィルム原反、12 金属箔原反、20, 21 ニップローラ

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁性樹脂フィルムと、フィルム状の金属箔とを接着剤層を介して重ね、一對のローラ間で挟持するとともに上記金属箔及び上記絶縁性樹脂フィルムに張力を掛けながら搬送することにより、上記金属箔と上記絶縁性樹脂フィルムとが積層されたフィルム積層体を形成し、
- 上記フィルム積層体の上記絶縁性樹脂フィルムに粘着層を積層する工程を有し、
- 上記金属箔と上記絶縁性樹脂フィルムとの積層工程において、上記絶縁性樹脂フィルムの降伏値未満の張力を掛けるシールドテープの製造方法。
- [請求項2] 上記金属箔と上記絶縁性樹脂フィルムとの積層工程において、上記絶縁性樹脂フィルムの降伏値の14～75%の張力を掛ける請求項1記載のシールドテープの製造方法。
- [請求項3] 上記金属箔はアルミニウム箔であり、上記絶縁性樹脂フィルムはポリエステルフィルムであり、
- 上記アルミニウム箔の弾性率が45～200GPaで、厚みが5～25 μ mであり、
- 上記ポリエステルフィルムの弾性率が0.3～15GPaで、厚みが7～30 μ mである請求項1又は2に記載のシールドテープの製造方法。
- [請求項4] 上記ポリエステルフィルムは、ポリエチレンテレフタレートである請求項3記載のシールドテープの製造方法。
- [請求項5] 上記ポリエチレンテレフタレートは、幅1000～1500mmで、厚さが5～16 μ mである請求項4記載のシールドテープの製造方法。
- [請求項6] 粘着層が、導電性粘着層である請求項1～5のいずれかに記載の製造方法。
- [請求項7] 絶縁性樹脂フィルムと、

接着剤層を介して上記絶縁性樹脂フィルムの一方向の面に接着された金属箔と、

上記絶縁性樹脂フィルムの他方の面に積層された粘着層とを有し、
上記粘着層側を内周側にしてカールするシールドテープ。

[請求項8] 粘着層が、導電性粘着層である請求項7記載のシールドテープ。

[請求項9] 絶縁性樹脂フィルムと接着剤層と金属箔と導電性粘着層とがこの順序で積層されているシールドテープの製造方法であって、

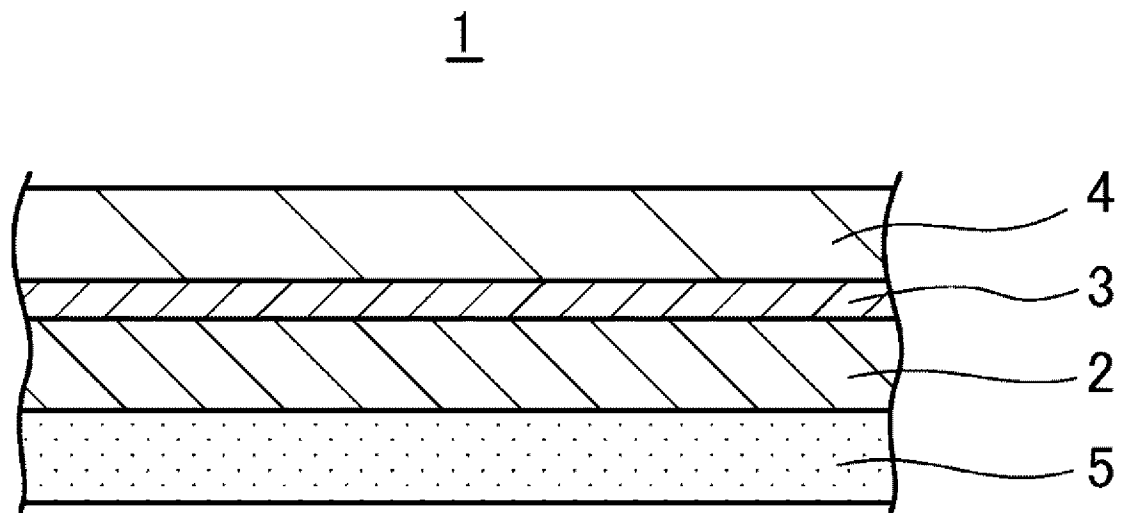
絶縁性樹脂フィルムと金属箔とを接着剤層を介して重ね、金属箔及び絶縁性樹脂フィルムに張力を掛けながら積層してフィルム積層体を形成する工程、及び

上記フィルム積層体の上記絶縁性樹脂フィルムに導電性粘着層を積層する工程、

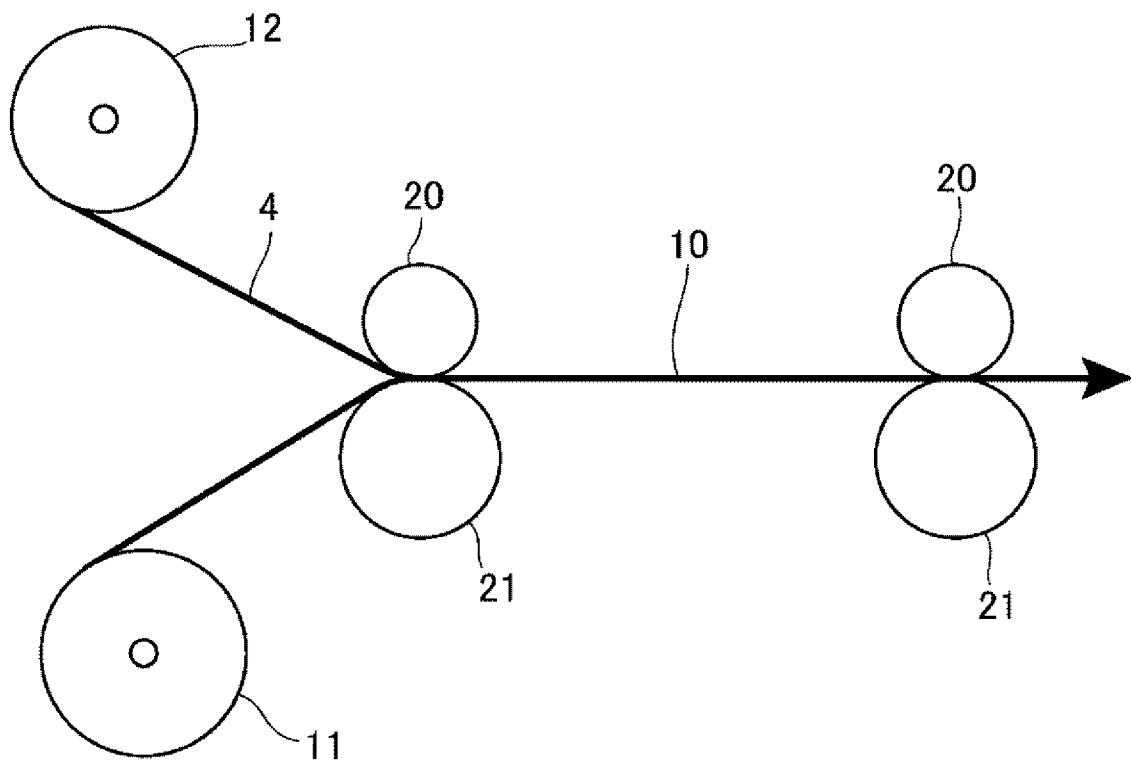
を有し、

フィルム積層体を形成する工程において、上記絶縁性樹脂フィルムの降伏値未満の張力を掛けるシールドテープの製造方法。

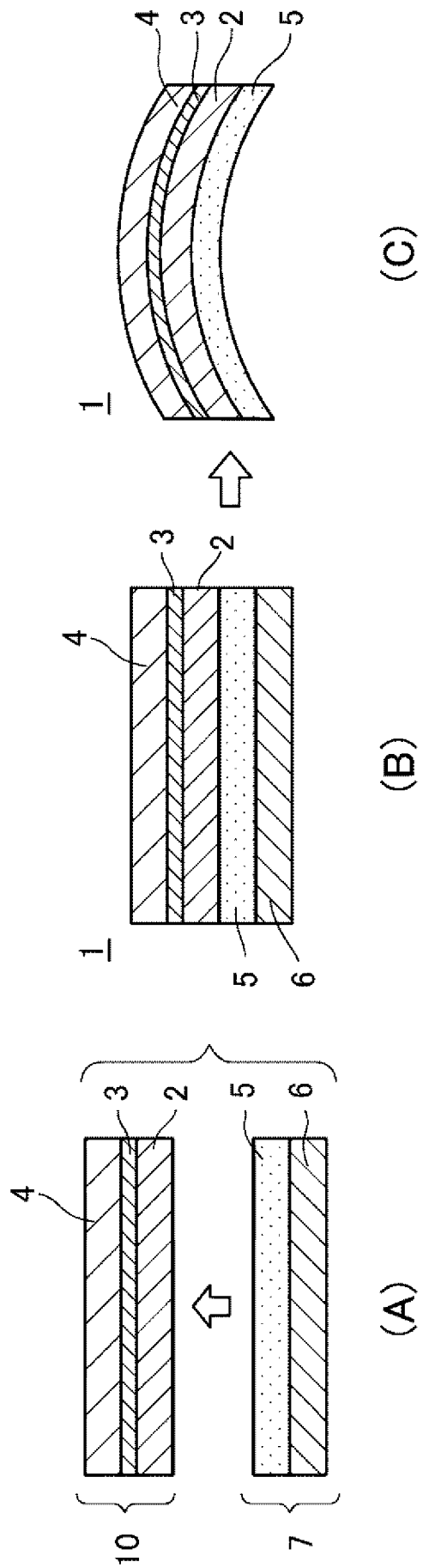
[図1]



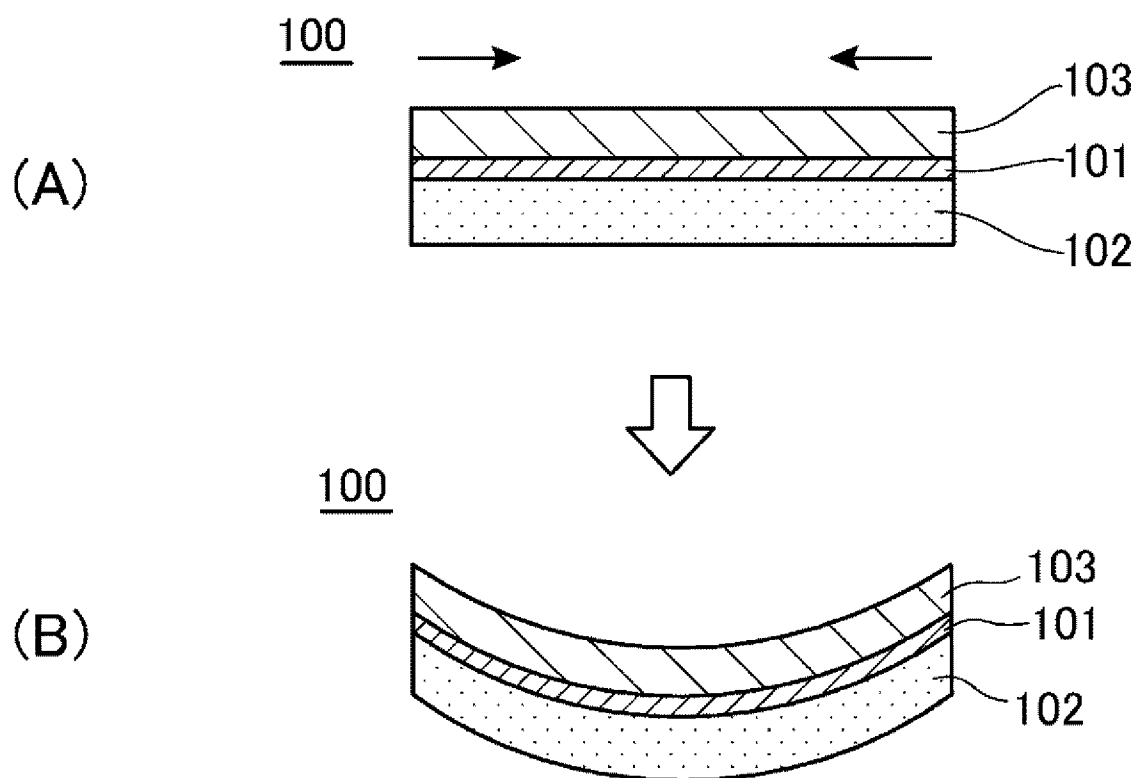
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K9/00(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, B32B15/09(2006.01)i, B32B15/20(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)

H05K9/00, B32B15/08, B32B15/09, B32B15/20

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 117543/1990(Laid-open No. 74496/1992) (Nitto Denko Corp.), 30 June 1992 (30.06.1992), page 4, line 18 to page 5, line 7; fig. 2 (Family: none)	1-9
Y	JP 2006-319246 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 24 November 2006 (24.11.2006), paragraphs [0007] to [0013]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9

☒ 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
12 May 2016 (12.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/056364

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 2007-335634 A (Kyodo Printing Co., Ltd.), 27 December 2007 (27.12.2007), entire text; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-9
A	JP 2006-156946 A (Kitagawa Industries Co., Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), entire text; fig. 1 to 22 (Family: none)	1-9
A	JP 2005-536062 A (3M Innovative Properties Co.), 24 November 2005 (24.11.2005), entire text; fig. 1 to 16 & US 2005/0247470 A1 entire text; fig. 1 to 16 & WO 2004/017701 A2 & EP 1529422 A2 & KR 10-2005-0050083 A	1-9
A	JP 61-152104 A (Bridgestone Corp.), 10 July 1986 (10.07.1986), entire text; fig. 1 & EP 186517 A2 entire text; fig. 1	1-9
A	WO 2012/132814 A1 (JX Nippon Mining & Metals Corp.), 04 October 2012 (04.10.2012), entire text; fig. 1 to 3 & US 2014/0113121 A1 entire text; fig. 1 to 3 & EP 2679384 A1 & CN 103429424 A & KR 10-2013-0115379 A & TW 201242763 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K9/00(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, B32B15/09(2006.01)i, B32B15/20(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. H05K9/00, B32B15/08, B32B15/09, B32B15/20

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	日本国実用新案登録出願 2-117543 号(日本国実用新案登録出願公開 4-74496 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日東電工株式会社) 1992.06.30, 第4頁第18行-第5頁第7行, 第2図 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2006-319246 A (日立化成工業株式会社) 2006.11.24, 段落 0007-0013, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-9

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

1 2 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 6

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

梅本 章子

5 D

2 9 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

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 2007-335634 A (共同印刷株式会社) 2007. 12. 27, 全文, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2006-156946 A (北川工業株式会社) 2006. 06. 15, 全文, 図 1-22 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2005-536062 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カ ンパニー) 2005. 11. 24, 全文, 図 1-16 & US 2005/0247470 A1, 全文, 図 1-16 & WO 2004/017701 A2 & EP 1529422 A2 & KR 10-2005-0050083 A	1-9
A	JP 61-152104 A (株式会社ブリヂストン) 1986. 07. 10, 全文, 図 1 & EP 186517 A2, 全文, 図 1	1-9
A	WO 2012/132814 A1 (J X 日鉱日石金属株式会社) 2012. 10. 04, 全文, 図 1-3 & US 2014/0113121 A1, 全文, 図 1-3 & EP 2679384 A1 & CN 103429424 A & KR 10-2013-0115379 A & TW 201242763 A	1-9