

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

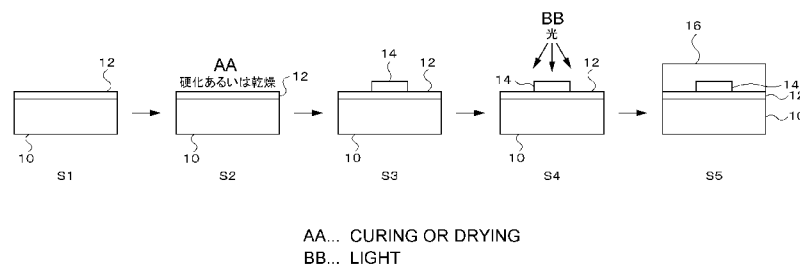
WO 2017/018427 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 13/00 (2006.01) B82Y 30/00 (2011.01)
B32B 7/02 (2006.01) H01B 5/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071920
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 26 日(26.07.2016)
- (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 2015-150490 2015 年 7 月 30 日(30.07.2015) JP
- (71) 出願人: 昭和電工株式会社(SHOWA DENKO K.K.)
[JP/JP]; 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目 1 3 番 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鳥羽 正彦(TOBA Masahiko); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目 1 3 番 9 号 昭和電工株式会社内 Tokyo (JP). 内田 博(UCHIDA Hiroshi); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目 1 3 番 9 号 昭和電工株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 在原 元司(ARIHARA Motoji); 〒1600022 東京都新宿区新宿 6 丁目 7 ー 1 エルプリメント新宿 3 0 8 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, 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, 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 PRODUCING CONDUCTIVE FILM, AND CONDUCTIVE FILM

(54) 発明の名称: 導電フィルムの製造方法及び導電フィルム

【図1】



(57) Abstract: [Problem] To provide: a method for producing a conductive film that exhibits good adhesion to a substrate, high environmental resistance and high scratch resistance; and a conductive film. [Solution] A first resin layer is formed on a substrate using a first resin composition containing a first functional group (S1); after drying the first resin layer to such an extent that a conductive material does not sink into the layer (S2), a conductive pattern that has an opening when viewed in plan is formed on the first resin layer (S3, S4); and a second resin layer is formed so as to cover at least a part of the conductive pattern using a second resin composition containing a second functional group that is co-curable with the first functional group in the first resin layer, and the first resin layer and the second resin layer are co-cured (S5).

(57) 要約: 【課題】基板との密着性、環境耐性および耐擦傷性が高い導電フィルムの製造方法及び導電フィルムを提供する。【解決手段】基板上に第1の官能基を含む第1の樹脂組成物を用いて第1の樹脂層を形成し(S1)、この第1の樹脂層が、導電材料が層の内部に沈み込まない程度に乾燥した後に(S2)、第1の樹脂層上に平面視において開口部を有する導電パターンを形成し(S3、S4)、導電パターンの少なくとも一部を被覆するように、上記第1の樹脂層の第1の官能基と共硬化可能な第2の官能基を含む第2の樹脂組成物を用いて第2の樹脂層を形成し、第1の樹脂層と第2の樹脂層とを共硬化させる(S5)。

WO 2017/018427 A1

明 細 書

発明の名称：導電フィルムの製造方法及び導電フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、導電フィルムの製造方法及び導電フィルムに関する。

背景技術

[0002] 導電フィルムは、様々な電子部品への用途に応じて種々開発、生産されている。例えば、透明導電フィルムは、液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、有機エレクトロルミネッセンス型ディスプレイ、太陽電池（PV）およびタッチパネル（TP）の透明電極、帯電防止（ESD）フィルムならびに電磁波遮蔽（EMI）フィルム等の種々の分野で使用されている。これらの透明導電フィルムとしては、従来、ITO（酸化インジウム錫）を用いたものが使われてきたが、インジウムの供給安定性が低い、製造コストが高い、柔軟性に欠ける、および成膜時に高温が必要であるという問題があった。そのため、ITOに代わる透明導電フィルムの探索が活発に進められている。それらの中でも、金属ナノワイヤを含有する透明導電フィルムは、導電性、光学特性、および柔軟性に優れること、ウェットプロセスで成膜が可能であること、製造コストが低いこと、成膜時に高温を必要としないことなどから、ITO代替透明導電フィルムとして好適である。

[0003] 例えば、銀ナノワイヤを含み、高い導電性、光学特性、柔軟性を有する透明導電膜が知られている（特許文献1参照）。また、下記特許文献2には、透明基材上に金属ナノワイヤを含有する透明導電層を有する透明導電フィルムの製造方法が開示されている。

[0004] このような透明導電フィルムにおいては、導電層と基板との密着性が高いことが必要であり、これに加えて、特に金属ナノワイヤを含有する透明導電フィルムは、銀等の金属の質量当たりの表面積が大きく、種々の化合物と反応し易いために環境耐性に欠けるという問題がある。このため、工程中に使

用される種々の薬剤や洗浄液の影響や、長期保管によってさらされる空気中の酸素や水分の影響等により、ナノ構造体が腐食し、導電性が低下しやすい。また、特に電子材料などの用途では、基板の表面への微粒子状の不純物やちりやホコリなどの付着や混入を防ぐために、ブラシ等を用いた物理的洗浄工程が用いられる場合が多いが、この工程によっても表面が傷つけられることが問題になる。

[0005] これを解決するため、銀ナノワイヤを含む透明導電フィルムの表面に保護膜を積層し、該透明導電フィルムに環境耐性および耐擦傷性を付与する試みが多く行われている。（特許文献3～4参照）。

[0006] このように、透明導電フィルムには、導電層と基板との密着性、環境耐性および耐擦傷性が高いことが要求される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表2010-507199号公報

特許文献2：特許第5609008号公報

特許文献3：特開2014-191894号公報

特許文献4：特開2013-200943号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の目的は、導電層と基板との密着性、環境耐性および耐擦傷性が高い導電フィルムの製造方法及び導電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

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の一実施形態は、導電フィルムの製造方法であって、基板上に第1の官能基を含む第1の樹脂組成物を用いて第1の樹脂層を形成する工程と、前記第1の樹脂層上に平面視において開口部を有する導電パターンを形成する工程と、前記導電パターンの少なくとも一部を被覆するように前記第1の樹脂層の第1の官能基と共硬化可能な第2の官

能基を含む第2の樹脂組成物を用いて第2の樹脂層を形成する工程と、前記第1の樹脂層と第2の樹脂層とを共硬化させる工程と、を含むことを特徴とする。

[0010] 上記導電パターンは、前記第1の樹脂層の表面に粘性がなくなった後に形成するのが好適である。

[0011] また、上記第1の官能基は、カルボキシ基、ヒドロキシ基、エポキシ基、(メタ)アクリロイル基、ビニル基、アリル基など後工程による反応性を有する部位を含んでいればよく、第1の樹脂組成物はカルボキシ含有ポリウレタン、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、カルボキシ含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量未満のエポキシ化合物との混合物、ジアリルフタレート樹脂のいずれかを含むのが好適である。

[0012] また、上記第2の樹脂組成物は、カルボキシ含有ポリウレタンとエポキシ化合物との混合物、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、カルボキシ含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量以上のエポキシ化合物との混合物、ジアリルフタレート樹脂とアクリレートモノマーとの混合物のいずれかを含むのが好適である。

[0013] また、上記基板、第1の樹脂層、導電パターン及び第2の樹脂層はそれぞれ透明であるのが好適である。

[0014] また、本発明の他の実施形態は、導電フィルムであって、基板上に、第1の官能基を含む第1の樹脂層を有し、該第1の樹脂層上に平面視において開口部を有する導電パターンを有し、該導電パターンの少なくとも一部を被覆するように第2の官能基を含む第2の樹脂層が形成されており、かつ、前記導電パターン開口部において第1の樹脂層の第1の官能基と第2の樹脂層の第2の官能基との硬化反応部分を有することを特徴とする。

[0015] 上記導電フィルムの全光線透過率は、70%以上であるのが好適である。

[0016] 上記導電パターンは無秩序に交差接触部を有する金属ナノワイヤを含むものでもよい。

[0017] 上記導電パターンは規則的または不規則的に形成された金属細線パターン

を含むものであってもよい。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、基板との密着性、環境耐性、耐擦傷性および光学特性が良好な導電フィルムを提供できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施形態にかかる導電フィルムの製造方法の工程図である。

[図2]実施形態にかかる導電パターンを部分的に拡大した概念図である。

[図3]実施例1および比較例7の導電フィルムの環境耐性評価結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を実施するための形態（以下、実施形態という）を説明する。

[0021] 実施形態にかかる導電フィルムの製造方法は、基板上に第1の官能基を含む第1の樹脂組成物を用いて第1の樹脂層を形成する工程と、第1の樹脂層上に平面視において開口部を有する導電パターンを形成する工程と、導電パターンの少なくとも一部を被覆するように上記第1の樹脂層の第1の官能基と共硬化可能な第2の官能基を含む第2の樹脂組成物を用いて第2の樹脂層を形成する工程と、第1の樹脂層と第2の樹脂層とを共硬化させる工程と、を含むことを特徴とする。

[0022] 図1には、本実施形態にかかる導電フィルムの製造方法の工程図が示される。図1において、まず基板10上に第1の樹脂層（アンダーコート層）12を形成する（S1：第1樹脂層形成工程）。ここで、第1の樹脂層12は、基板10との密着性の優れた樹脂であれば使用できる。

[0023] 上記S1（第1樹脂層形成工程）を実施する方法は限定されず、例えば、スクリーン印刷、グラビア印刷およびそれらのオフセット印刷、バーコーター、ダイコーター、グラビアコーター等の接触印刷、インクジェット印刷、スプレーコート、ディスペンサー等の非接触印刷が挙げられる。

[0024] 基板10を構成する基材としては、特に限定されないが、ガラス基板や、

PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、PEN（ポリエチレンナフタレート）フィルムなどの樹脂フィルム等を使用できる。

[0025] また、第1の樹脂層12は、基板10の表面上に形成された後に、後述する第2の樹脂層を構成する第2の樹脂組成物が含む第2の官能基と共硬化できる第1の官能基を含む第1の樹脂組成物により構成される。

[0026] 次に、上記第1の樹脂層12は基板10の表面上に第1の樹脂組成物を層状に形成後常温または適宜な温度で加熱することにより、後述する導電パターンを形成するための導電材料が第1の樹脂層12の内部に沈み込まない程度に硬化あるいは乾燥させる（S2：第1の樹脂組成物乾燥工程）ことが好ましい。硬化あるいは乾燥の程度はJIS K 5701によるスプレッドメーターによる試験の結果が0mm、すなわち流動性がない状態となることにより判定することができるが、常温で固体の樹脂層を形成する樹脂組成物を用いれば後述の導電パターン形成工程において導電材料が第1の樹脂層12層内に完全に沈み込むことはないので好ましい。第1の樹脂層12の形成（S1）、硬化あるいは乾燥（S2）後に、第1の樹脂層12上に平面視において開口部を有する導電パターン14を形成する。「導電パターン」は全面ベタ状に形成する場合も含む。後述する図2（a）に示された平面視において開口部を有する導電パターン14は、例えば第1の樹脂層12上に金属ナノワイヤが分散媒に分散されたインク（以下「金属ナノワイヤインク」ということがある）をパターン印刷し（S3：印刷工程）、この金属ナノワイヤインクに光照射しあるいは加熱することにより焼成する（S4：焼成工程）ことで得ることができる。焼成された金属ナノワイヤを含む導電パターンの表面は第1の樹脂層12表面より上に露出された状態となる。

[0027] ここで「開口部」とは、図2（a）、（b）に示されるように、金属ナノワイヤ18や金属細線19間に隙間があり、後述の第2の樹脂組成物が第1の樹脂組成物に接触できるような厚み方向の貫通部を意味する。なお、図2（a）、（b）は、導電パターン14を部分的に拡大した概念図である。

[0028] 金属ナノワイヤインクを用いる場合は、印刷することにより金属ナノワイ

ヤ 18 が基板上に無秩序に交差接触部を有するように堆積し、この交差接触部で金属ナノワイヤ 18 同士が電氣的に接続する（接する場合を含む）ことで導電性を発現する（図 2（a））。また、この場合の開口部 20 は、無秩序に堆積された金属ナノワイヤ 18 により、不規則的な形状となる。金属ナノワイヤインクを用いてベタ膜を印刷しても厚み方向に貫通する開口部 20 を有する導電パターンが得られる。ここでいう「金属ナノワイヤ」とは径が数十 nm～数百 nm、長さが数 μm ～数十 μm の形状を有するものを意味する。

[0029] また、図 2（b）に示される例では、金属細線 19 により規則的形狀（矩形状）の開口部 20 が形成されている。金属細線 19 は金属箔や、後述する金属ナノ粒子インクを使用して形成できる。なお、図 2（b）の例では、金属細線 19 が格子状に並び、交差部を有しているが、例えば一定方向に平行に並び交差部を有さないように形成されてもよい。また、金属細線 19 が不規則的に配置され、開口部 20 を不規則的な形状としてもよい。

[0030] 上記 S3（印刷工程）で実施される印刷方法は限定されず、金属ナノワイヤインクをパターン印刷できる印刷方法であればいずれも採用できる。例えば、スクリーン印刷、グラビア印刷およびそれらのオフセット印刷、バーコーター、ダイコーター、グラビアコーター等の接触印刷、インクジェット印刷、スプレーコート、ディスペンサー等の非接触印刷が挙げられる。上記接触印刷を行う場合には、第 1 の樹脂層 12 が基板 10 に例えば第 1 の樹脂組成物を塗布することにより形成された後、指触乾燥状態（タックフリー）となる、すなわち表面に粘性がない（タックフリー）状態が好適である。これにより、印刷装置が第 1 の樹脂層 12 に接触しても、良好な印刷を行うことが可能となる。なお、第 1 の樹脂層 12 を構成する第 1 の樹脂組成物には、第 2 の樹脂層 16 を構成する第 2 の樹脂組成物と共硬化させる際に、硬化時間を短縮させる目的で、硬化促進剤を混合していてもよい。第 1 の樹脂組成物が後述するエポキシ化合物を含む場合には、硬化促進剤を混合しておくことが望ましい。

- [0031] 一方、インクジェット方式のような非接触印刷を行う場合には、第1の樹脂層12を指触乾燥状態とする必要はなく、導電材料が第1の樹脂層12の内部に完全に沈み込まない程度、すなわち、導電材料の表面が第1の樹脂層12表面上に露出する状態となっていればよい。
- [0032] なお、導電パターン14の印刷に使用されるインクとしては、上記金属ナノワイヤインクに限定されず、例えば金属ナノ粒子インクを使用することもできる。但し、金属ナノ粒子インクを用いる場合は、導電性を発現するためには導電粒子同士が緻密に接触した状態とならなければならず、ベタ膜として形成する場合には平面視において開口部20は殆ど存在しない。そのため、開口部20を有するパターンを形成するためには、例えば図2(b)に示されるように、開口部20を有する細線パターン（金属細線19のパターン）を形成する必要がある。細線パターンは規則的に形成されていても不規則的に形成されていてもよく、メッシュパターンのように交差部を有するように形成することもできる。ここでいう「金属ナノ粒子」とはnmオーダーの粒径を有する球状、角状、扁平[板]状等、好ましくは球状の形状を有するものを意味する。
- [0033] 印刷後の導電パターン14が形成された基板は、全光線透過率が80%以上であると、第1の樹脂層12と後述する第2の樹脂層16とが接触するための十分な空隙が確保されるので好適である。
- [0034] 次に、導電パターンの少なくとも一部を被覆するように第2の樹脂層（オーバーコート層）16を形成する（S5：第2樹脂層形成工程）。この工程は前述のS1（第1樹脂層形成工程）と同様の方法により実施することができる。「少なくとも一部」とは全部を含む。例えば、外部との導通を取るための電極部として一部露出させたままとする場合には、その部分は被覆されないことになる。そのような場合は一部が被覆されたことになる。ここで、第2の樹脂層16は、上記第1の樹脂層12を構成する第1の樹脂組成物に含まれる第1の官能基と共硬化可能な第2の官能基を含む第2の樹脂組成物で構成される。第2樹脂層形成工程（S5）後、第1の樹脂層12と第2の

樹脂層 16 とを、上記第 1 の官能基および第 2 の官能基に基づき共硬化させる（S6：共硬化工程（図示省略））。すなわち、第 1 の樹脂層 12 に含まれる第 1 の官能基と第 2 の樹脂層 16 に含まれる第 2 の官能基とを硬化反応させる。導電パターン 14 は厚み方向に開口部 20 を有しており、この開口部 20 に第 2 の樹脂層 16 を構成する第 2 の樹脂組成物が入り込み、第 1 の樹脂層 12 との界面で硬化反応する。すなわち、導電パターン 14 の開口部 20 において第 1 の樹脂層 12 の第 1 の官能基と第 2 の樹脂層 16 の第 2 の官能基との硬化反応部分を有する。その結果、導電パターン 14 が第 1 の樹脂層 12 と第 2 の樹脂層 16 によりサンドウィッチされるとともに導電パターン 14 の開口部 20 において保持されることになり、基板 10 と良好な密着性を有する導電パターン 14 が得られる。第 1 の樹脂層 12 の第 1 の官能基と第 2 の樹脂層 16 の第 2 の官能基の組合せとしては、例えばカルボキシ基／エポキシ基、エポキシ基／カルボキシ基、ヒドロキシ基／カルボキシ基、（メタ）アクリロイル基／ビニル基、ビニル基／（メタ）アクリロイル基、アリル基／（メタ）アクリロイル基等が挙げられるが、これらに限定されない。

- [0035] 上記第 1 の樹脂層 12 を構成する第 1 の樹脂組成物と第 2 の樹脂層 16 を構成する第 2 の樹脂組成物との組み合わせとしては、（第 1 の樹脂層：第 2 の樹脂層）の順序で（カルボキシ基含有ポリウレタン（第 1 の官能基がカルボキシ基）：カルボキシ基含有ポリウレタンとエポキシ化合物との混合物（第 2 の官能基がエポキシ基））、（フェノールノボラック型エポキシ樹脂（第 1 の官能基がエポキシ基）：フェノールノボラック型エポキシ樹脂（第 2 の官能基がエポキシ基））、（フェノキシ樹脂（第 1 の官能基がエポキシ基）：フェノキシ樹脂（第 2 の官能基がエポキシ基））、（カルボキシ基含有ポリウレタン（第 1 の官能基がカルボキシ基）：フェノキシ樹脂（第 2 の官能基がエポキシ基））、（カルボキシ基含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量未満のエポキシ化合物との混合物（第 1 の官能基がカルボキシ基）：カルボキシ基含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量以上のエポキシ

化合物との混合物（第２の官能基がエポキシ基））、（ジアリルフタレート樹脂（第１の官能基がアリル基）：ジアリルフタレート樹脂とアクリレートモノマーとの混合物（第２の官能基がアリル基およびアクリロイル基））等が挙げられる。

[0036] 上記組み合わせの内、第１の樹脂組成物がカルボキシ基含有ポリウレタンを含み、第２の樹脂組成物がカルボキシ基含有ポリウレタンとエポキシ化合物とを含む組み合わせの場合には、第１の樹脂層１２と第２の樹脂層１６とを加熱することにより、第１の樹脂層１２と第２の樹脂層１６とに含まれるカルボキシ基含有ポリウレタンのカルボキシ基（第１の官能基）がエポキシ化合物のエポキシ基（第２の官能基）と結合し、共硬化する。第１の樹脂組成物がカルボキシ基含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量未満のエポキシ化合物とを含み、第２の樹脂組成物がカルボキシ基含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量以上のエポキシ化合物とを含む組み合わせの場合も同様に共硬化する。また、フェノールノボラック型エポキシ樹脂組成物同士、フェノキシ樹脂組成物同士の組み合わせの場合には、適宜なエポキシ樹脂用硬化剤を添加して加熱することにより共硬化する。この場合第１の官能基および第２の官能基はともにエポキシ基となる。また、第１の樹脂組成物がカルボキシ基含有ポリウレタンを含み、第２の樹脂組成物がフェノキシ樹脂を含む組み合わせの場合には、第１の樹脂層１２と第２の樹脂層１６とを加熱することにより、カルボキシ基（第１の官能基）とエポキシ基（第２の官能基）とが結合して共硬化する。さらに、第１の樹脂組成物がジアリルフタレート樹脂（第１の官能基がアリル基）を含み、第２の樹脂組成物がジアリルフタレート樹脂とアクリレートモノマーとを含む（第２の官能基がアリル基およびアクリロイル基）組み合わせの場合には、光照射することにより付加重合して共硬化する。

[0037] ここで、上記基板１０、第１の樹脂層１２、導電パターン１４及び第２の樹脂層１６は、透明であるのが好適である。これにより、タッチパネル等の透明素子に適用することができる。ここで、透明とは、全光線透過率が８０

%以上であることを意味する。これらを含む構成である本発明の導電フィルムの全光線透過率は70%以上であることが好ましく、75%以上であることがより好ましく、80%以上であることがさらに好ましい。

実施例

[0038] 以下、本発明の実施例を具体的に説明する。なお、以下の実施例は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明はこれらの実施例に制限されるものではない。

[0039] 本実施例において、樹脂の分子量及び酸価並びに導電パターンの全光線透過率及び表面抵抗は以下のように測定した。

[0040] <分子量>

ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（以下GPCと表記）で測定したポリスチレン換算の値である。

[0041] GPCの測定条件は以下のとおりである。

装置名：日本分光株式会社製HPLCユニット HSS-2000

カラム：ShodexカラムLF-804

移動相：テトラヒドロフラン

流速：1.0 mL/min

検出器：日本分光株式会社製 RI-2031 Plus

温度：40.0℃

試料量：サンプルループ 100 μリットル

試料濃度：約0.1質量%に調製

[0042] <酸価>

100 ml 三角フラスコに試料約0.2 gを精密天秤にて精秤し、これにエタノール／トルエン＝1／2（質量比）の混合溶媒10 mlを加えて溶解する。更に、この容器に指示薬としてフェノールフタレインエタノール溶液を1～3滴添加し、試料が均一になるまで十分に攪拌する。これを、0.1 N水酸化カリウム－エタノール溶液で滴定し、指示薬の微紅色が30秒間続いたときを、中和の終点とする。その結果から下記の計算式を用いて得た値

を、樹脂の酸価とする。

$$\text{酸価 (mg-KOH/g)} = [B \times f \times 5.611] / S$$

B : 0.1 N水酸化カリウム-エタノール溶液の使用量 (ml)

f : 0.1 N水酸化カリウム-エタノール溶液のファクター

S : 試料の採取量 (g)

[0043] <全光線透過率>

基板上に形成した導電パターンを50mm角でカットし、濁度計 (NDH 2000、日本電色工業製) を使用して測定した値である。

[0044] <表面抵抗>

抵抗率計ロレスタ (登録商標) GP MCP-T610型 (三菱化学アナリテック製) により4端子法で測定した。測定モードおよび使用端子はESPモードを用いた。

<カルボキシ基含有ポリウレタンの合成例>

[0045] [合成例1]

攪拌装置、温度計、コンデンサーを備えた2L三口フラスコに、ポリオール化合物としてC-1015N (株式会社クラレ製、ポリカーボネートジオール、原料ジオールモル比が1, 9-ノナンジオール:2-メチル-1, 8-オクタジオール=15:85、分子量964) 143.6g、カルボキシ基を有するジヒドロキシル化合物として2, 2-ジメチロールブタン酸 (日本化成株式会社製) 27.32g、および溶媒としてプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (商品名:メトキシプロピルアセテート、ダイセル株式会社製) 259gを仕込み、90℃で上記2, 2-ジメチロールブタン酸を溶解させた。

[0046] 反応液の温度を70℃まで下げ、滴下ロートにより、ポリイソシアネートとしてデスモジュール (登録商標) -W (メチレンビス (4-シクロヘキシルイソシアネート)、住化バイエルウレタン株式会社製) 87.5gを30分かけて滴下した。滴下終了後、120℃に昇温し、120℃で6時間反応を行い、ほぼイソシアネートが消失したことをIRによって確認した後、イ

ソブタノールを0.5 g 加え、更に120℃にて6時間反応を行った。得られたカルボキシ基含有ポリウレタンの重量平均分子量は32300、その樹脂の酸価は40 mg KOH/g であった。

[0047] [合成例2]

C-1015N（株式会社クラレ製）44.8 g、2,2-ジメチロールブタン酸（日本化成株式会社製）16.1 g、および溶媒としてプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（ダイセル株式会社製）100.3 g、デスモジュール（登録商標）-W（住化バイエルウレタン株式会社製）40.7 g を用いた以外は、合成例1と同様に操作し、カルボキシ基含有ポリウレタンを得た。得られたカルボキシ基含有ポリウレタンの重量平均分子量は29200、その樹脂の酸価は60 mg KOH/g であった。

[0048] [実施例1]

表1に示されるように、PET（ポリエチレンテレフタレート）基板（東レ（株）製ルミラー（登録商標）125T60）上に、合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂と硬化促進剤であるキュアゾール（登録商標）2P4MHZ-PW（2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、樹脂100質量部に対して1質量部添加）とを配合し、硬化促進剤を含む樹脂分濃度が30質量%となるようにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートで希釈したインク（第1の樹脂組成物に相当）をバーコーターにて印刷し、100℃、1時間で乾燥して膜厚10 μm（ミットヨ製 高精度デジマチックマイクロメータ MDH-25M 293-100を用いて任意に5か所測定したその平均値）のアンダーコート層（第1の樹脂層に相当）を形成した。アンダーコート層の厚みはアンダーコート層形成、乾燥後の基板込みの厚みを測定し、基板の厚みを差し引くことにより求めた。

[0049] 乾燥後、タック性の評価をJIS Z0237に基づき実施した。いずれのボールも停止しないものをタックなしとし、いずれかのボールが停止したものをタックありと表記している。

[0050] タックなし（タックフリー）である事を確認した後、銀ナノワイヤ分散液（銀ナノワイヤ0.125g（ワイヤ平均径約40nm、平均長さ約10 μ m、いずれもSEMにより任意に観察した100個の銀ナノワイヤの数平均値）をエタノール50gに分散（銀ナノワイヤ0.25質量%分散液を調製）し、その分散液を0.05g使用し、バーコーターによりアンダーコート層からはみ出る事の無いように塗布した。良好に銀ナノワイヤ分散液の塗布が行えた。銀ナノワイヤ分散液を塗布した後、100℃1時間で焼成し、ベタ状の導電パターンを形成した。焼成後の表面抵抗は80 Ω /□であり、全光線透過率は89%であった。

[0051] その後、オーバーコート層（第2の樹脂層に相当）として、合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂10gとエポキシ化合物（三菱化学製jER（登録商標）828）0.69gに、硬化促進剤（四国化成製キュアゾール（登録商標）2P4MHZ-PW）をカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂とエポキシ化合物（三菱化学製jER（登録商標）828）との総量100質量部に対して1質量部配合したインク（第2の樹脂組成物に相当、硬化促進剤を含む樹脂分濃度が30質量%となるようにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートで希釈）をバーコーターにて導電パターンのほぼ全面を覆うように印刷し、140℃1時間で共硬化させた。アンダーコート層まで含めた全体の膜厚は20 μ mであった。合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂100質量部に対してエポキシ化合物（三菱化学製jER（登録商標）828）6質量部を配合すると、合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂のカルボキシ基とエポキシ化合物（三菱化学製jER（登録商標）828）のエポキシ基が当量となる。実施例1のオーバーコート層（第2の樹脂層に相当）は、表1に示されるように、合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂とエポキシ化合物（三菱化学製jER（登録商標）828）との配合比（質量比）が100対7（表1では100/7と記載）とされているので、合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂のカルボキシ基に対してエポキシ化合物

（三菱化学製「E R」（登録商標）828）のエポキシ基が小過剰存在する組成となっている。

[0052] 得られた導電フィルムについて以下の特性評価を行った。結果を表1に示す。

[0053] 〔密着性評価（剥離試験）〕

硬化膜に対し、密着性評価としてクロスカット試験JIS K5600を行った。結果を表1、2に「剥離試験」として記載する。なお、試験結果の数値は小さいほど密着性（耐剥離性）が高い（0が最もよい）ことを意味する。表1において、実施例1の剥離試験結果が0となっており、密着性（耐剥離性）が高いことがわかる。

[0054] 〔耐擦傷性試験〕

耐擦傷性試験として、紙摩擦により簡易的に擦傷性を判定した。使用した紙は、JKワイパーを用い、オーバーコート層上を5回往復させた。目視および顕微鏡により傷・擦り痕の有無を確認した。結果を表1、2に「耐擦傷性試験」として記載する。

◎：目視および顕微鏡にて傷・擦り痕がない。

○：目視では傷が見えないが、顕微鏡でわずかに擦り痕が見える。

△：目視では傷が見えないが、顕微鏡で傷・擦り痕が見える。

×：目視で傷・擦り痕が判別できる。

[0055] 〔環境耐性〕

環境耐性として、恒温恒湿器（ETAC製TH402A）にて85℃、85%RH（相対湿度）雰囲気下で保管し、約1100時間後までの表面抵抗変化を初期表面抵抗からの比で測定した。結果を図3に示す。

[0056] 〔光学特性〕

光学特性として、得られた導電フィルムのHAZE（ヘーズ）及び光線透過率測定をHaze meter NDH 2000（日本電色製）を用い測定した。結果を表1、2に「光学特性」として記載する。

○：全光線透過率80%以上かつHAZE20%以下

×：全光線透過率80%以上かつHAZE20%を超える

[0057] [実施例2～6]

表1に示す材料構成に変更した以外は実施例1と同様に調製したインクを用い、同様の厚み構成、同様の工程によりアンダーコート層、導電パターン及びオーバーコート層を形成した。実施例1同様の密着性評価（剥離試験）、耐擦傷性試験、光学特性評価を行った結果を表1に示す。実施例2のオーバーコート層に使用している合成例2で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂100質量部に対してエポキシ化合物（三菱化学製JER（登録商標）828）9質量部を配合すると、合成例2で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂のカルボキシ基とエポキシ化合物（三菱化学製JER（登録商標）828）のエポキシ基が当量となる。実施例2のオーバーコート層（第2の樹脂層に相当）は、表1に示されるように、合成例2で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂とエポキシ化合物（三菱化学製JER（登録商標）828）との配合比（質量比）が100対10（表1では100／10と記載）とされているので、合成例2で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂のカルボキシ基に対してエポキシ化合物（三菱化学製JER（登録商標）828）のエポキシ基が小過剰存在する組成となっている。

[0058] また、実施例6のアンダーコート層（第1の樹脂層に相当）は、表1に示されるように、合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂とエポキシ化合物（三菱化学製JER（登録商標）828）との配合比（質量比）を100対3（表1では100／3と記載）とされているので、合成例1で合成したカルボキシ基含有ポリウレタン樹脂のカルボキシ基が半量残る組成となっている。なお、実施例6のオーバーコート層（第2の樹脂層に相当）は実施例1と同様である。

[0059] [実施例7]

表1に示す材料構成に変更した以外は実施例1と同様に調製したインクを用い、同様の厚み構成、同様の工程によりアンダーコート層、導電パターン及びオーバーコート層を形成した。その際にオーバーコート層の硬化促進剤

としてキュアゾール（登録商標）2 P 4 M H Z - P W（四国化成製）に代わり I R G A C U R E（登録商標）1 8 4（B A S F社製）を用いた。なお、1 4 0℃1時間の硬化に変えて、小型UV照射装置 Q R U - 2 1 6 1 - Z 1 1 - 0 0（株式会社オーク製作所）を用い、約4 0 m W / c m²を露光する事により共硬化させた。実施例1同様の密着性評価（剥離試験）、耐擦傷性試験、光学特性評価を行った結果を表1に示す。

[0060] [比較例1]

表2に示す材料構成に変更しアンダーコート層を形成した。アンダーコート層が液状状態でベタつきが酷く、インクジェット等の他の印刷法でも銀ナノワイヤインクの印刷ができなかった。他の例では、分子量が1万以上であるのに対し、比較例1の樹脂は分子量が4 1 0 0と小さい事が原因であると考えられる。

[0061] [比較例2～5]

表2に示す材料構成に変更した以外は実施例1と同様に調製したインクを用い、同様の厚み構成、同様の工程によりアンダーコート層、導電パターン及びオーバーコート層を形成した。但し、比較例4は約4 0 m W / c m²のUV光を露光させ、共硬化相当の処理をした。実施例1同様の密着性評価（剥離試験）、耐擦傷性試験、光学特性評価を行った結果を表2に示す。

[0062] 実施例1～4では、アンダーコート層とオーバーコート層に同じ樹脂成分を用いており、共硬化させた際に、アンダーコート層とオーバーコート層の化学結合により密着し、剥離が発生しない。

[0063] 実施例5では、アンダーコート層とオーバーコート層に異なる樹脂成分を用いているが、共硬化可能な官能基を有しているため、硬化後アンダーコート層とオーバーコート層間での剥離がない。これに対して、比較例4、5では、硬化機構の異なる樹脂をアンダーコート層とオーバーコート層に用いており、比較例4ではUV硬化、比較例5では熱硬化を施した場合、アンダーコート層とオーバーコート層が共硬化する事がなく、アンダーコート層とオーバーコート層間で剥離が発生した。

[0064] また、実施例 6 では、アンダーコート層として、カルボキシ基含有ポリウレタンに官能基（カルボキシ基）が半量残る割合でエポキシ化合物（三菱化学製「JER」（登録商標）828）を添加しており、100℃1時間の乾燥条件で、半硬化というべき状態となり、残官能基によってオーバーコート層とも化学結合により密着するため、アンダーコート層とオーバーコート層間での剥離がない。対して、比較例 2 および 3 は、アンダーコート層及びオーバーコート層に使用した樹脂が完全に硬化しうる条件になっており、アンダーコート層を形成（100℃、1時間乾燥）した時点でアンダーコート層にオーバーコート層と反応する残官能基が消失しているために、アンダーコート層とオーバーコート層の間で剥離が発生した（剥離試験結果が 5）。

[0065] 実施例 1 ～ 6 および比較例 2 ～ 5 から共硬化させる優位性が分かる。

[0066]

[表1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
アンダーコート	合成例1	合成例2	フェノールノボラック型 エポキシ樹脂 (JER154)	フェノキシ樹脂 (JER1256)	合成例2	合成例1/ エポキシ化合物 (半量) (JER828) (配合比100/3)	ジアリルフタレート樹脂 (DAISO DAP)
第1の 樹脂層	硬化促進剤 1phr	2P4MHZ-PW	なし	なし	なし	2P4MHZ-PW	なし
	第1の 官能基	カルボキシ基	エポキシ基	エポキシ基	カルボキシ基	カルボキシ基	アリル基
	タック	なし	なし	なし	なし	なし	なし
第2の 樹脂層	銀インク	塗布可	塗布可	塗布可	塗布可	塗布可	塗布可
	オーバーコート	合成例1/ エポキシ化合物 (JER828) (配合比100/7)	合成例2/ エポキシ化合物 (JER828) (配合比100/1 0)	フェノールノボラック型 エポキシ樹脂 (JER154)	フェノキシ樹脂 (JER1256)	合成例1/ エポキシ化合物 (JER828) (配合比100/7)	ジアリルフタレート樹脂 (DAISO DAP)/ アクリレートモノマー (M-313) (配合比100/20)
	硬化促進剤 1phr	2P4MHZ-PW	2P4MHZ-PW	2P4MHZ-PW	2P4MHZ-PW	2P4MHZ-PW	IRGACURE184
特性	第2の 官能基	エポキシ基	エポキシ基	エポキシ基	エポキシ基	エポキシ基	アリル基/ アクリロイル基
	剥離試験	0	0	0	0	0	0
	耐擦傷性試験	◎	◎	○	○	◎	○
	光学特性	○	○	○	○	○	○

JER(登録商標)154、JER(登録商標)1256、JER(登録商標)828:三菱化学製エポキシ樹脂

DAISO DAP(登録商標):ダイソー株式会社製ダイソーダブ

M-313:東亜合成アロニックス

[0067] [表2]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7
アンダーコート	アクリレートポリマー (UV7620EA)	フェノキシ樹脂 (JER1256)	合成例1/ エポキシ(当量) (JER828) (配合比100/6)	フェノキシ樹脂 (JER1256)	ジアリルフタレート 樹脂 (DAISO DAP)	なし	合成例1
硬化促進剤 1 phr	なし	2P4MHZ-PW	2P4MHZ-PW	なし	なし	なし	なし
第1の 官能基	アクリロイル基	エポキシ基	カルボキシ基/ エポキシ基	エポキシ基	アリル基	なし	カルボキシ基
タック	あり	なし	なし	なし	なし	なし	なし
銀インク	塗布不可	塗布可	塗布可	塗布可	塗布可	塗布可	塗布可
オーバーコート	—	フェノキシ樹脂 (JER1256)	合成例1/ エポキシ化合物(当量) (JER828) (配合比100/6)	ジアリルフタレート樹脂 (DAISO DAP)/ アクリレートモノマー (M-313) (配合比100/20)	フェノキシ樹脂 (JER1256)	合成例1/ エポキシ化合物 (JER828) (配合比100/7)	なし
硬化促進剤 1 phr	なし	2P4MHZ-PW	2P4MHZ-PW	IRGACURE184	2P4MHZ-PW	2P4MHZ-PW	なし
第2の 官能基	—	エポキシ基	カルボキシ基/ エポキシ基	アリル基/ アクリロイル基	エポキシ基	カルボキシ基/ エポキシ基	なし
剥離試験	—	5	5	4	4	0	2
耐擦傷性試験	—	○	◎	○	○	◎	×
光学特性	○	○	○	○	○	×	○

UV7620EA: 日本合成化学工業製紫外光(登録商標)

[0068] [比較例 6]

アンダーコート層を設けない以外は実施例 1 と同様の構成である。実施例 1 同様の密着性評価（剥離試験）、耐擦傷性試験、光学特性評価を行った結果を表 2 に示す。剥離試験、耐擦傷試験は良好であるもののアンダーコート層が無い場合銀ナノワイヤ分散液塗布後の PET 基板を加熱すると、全光線透過率が 5 % 以上低下したが、80 % 以上ではあった。しかしながら、HAZE は、加熱前は、2 % であったものが、加熱後 50 % を超え、光学特性が大幅に損なわれている。加熱により、PET 基板からオリゴマーが析出して表面粗さが増大したために、光学特性が損なわれている。

[0069] [比較例 7]

オーバーコート層を設けない一比較例である。実施例 1 同様の密着性評価（剥離試験）、耐擦傷性試験、光学特性評価を行った結果を表 2 に示す。オーバーコート層が無い場合、耐擦傷性試験により金属部に傷が生じ、また図 3 に示した実施例 1 同様の環境耐性の結果から、約 700 時間経過後、抵抗が顕著に上昇し始め、環境耐性が低い事が分かる。

符号の説明

[0070] 10 基板、12 第 1 の樹脂層、14 導電パターン、16 第 2 の樹脂層、18 金属ナノワイヤ、19 金属細線、20 開口部。

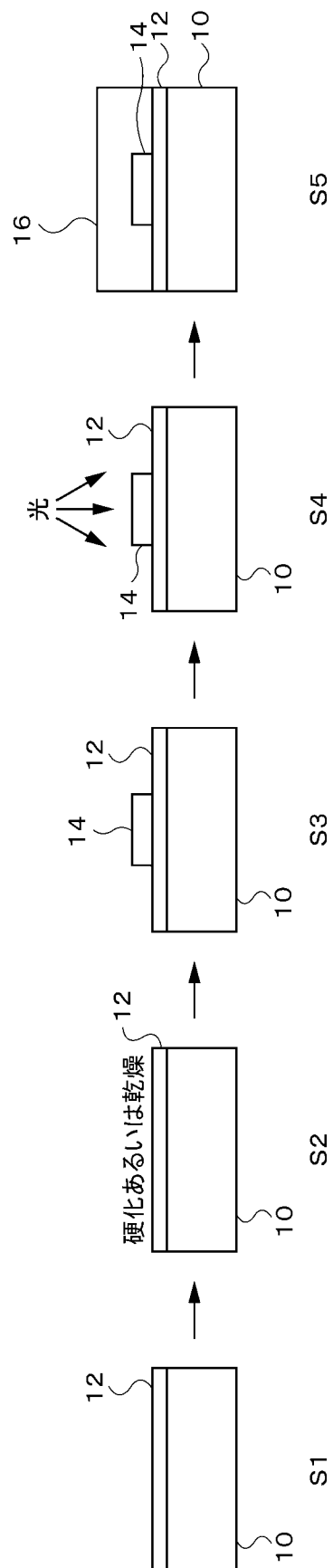
請求の範囲

- [請求項1] 基板上に第1の官能基を含む第1の樹脂組成物を用いて第1の樹脂層を形成する工程と、
- 前記第1の樹脂層上に平面視において開口部を有する導電パターンを形成する工程と、
- 前記導電パターンの少なくとも一部を被覆するように前記第1の樹脂層の第1の官能基と共硬化可能な第2の官能基を含む第2の樹脂組成物を用いて第2の樹脂層を形成する工程と、
- 前記第1の樹脂層と第2の樹脂層とを共硬化させる工程と、
- を含む導電フィルムの製造方法。
- [請求項2] 前記導電パターンは、前記第1の樹脂層の表面に粘性がなくなった後に形成する、請求項1に記載の導電フィルムの製造方法。
- [請求項3] 前記第1の官能基が、カルボキシ基、ヒドロキシ基、エポキシ基、（メタ）アクリロイル基、ビニル基、アリル基のいずれかを含む、請求項1または2に記載の導電フィルムの製造方法。
- [請求項4] 前記第1の樹脂組成物が、カルボキシ含有ポリウレタン、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、カルボキシ含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量未満のエポキシ化合物との混合物、ジアリルフタレート樹脂のいずれかを含む、請求項1から3のいずれか一項に記載の導電フィルムの製造方法。
- [請求項5] 前記第2の樹脂組成物が、カルボキシ含有ポリウレタンとエポキシ化合物との混合物、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、カルボキシ含有ポリウレタンとカルボキシ基基準で当量以上のエポキシ化合物との混合物、ジアリルフタレート樹脂とアクリレートモノマーとの混合物のいずれを含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の導電フィルムの製造方法。
- [請求項6] 前記基板、第1の樹脂層、導電パターン及び第2の樹脂層が各々透明である、請求項1から5のいずれか一項に記載の導電フィルムの製

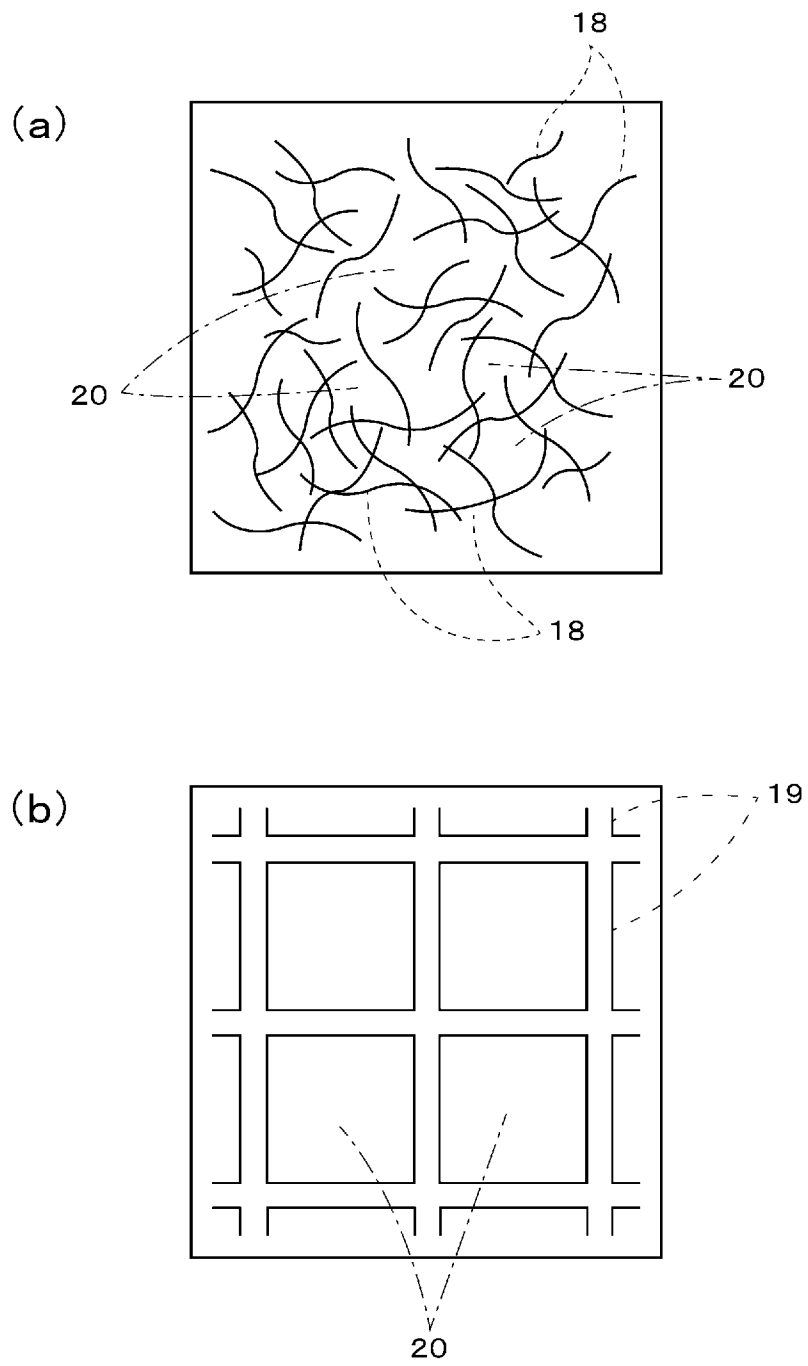
造方法。

- [請求項7] 基板上に、第1の官能基を含む第1の樹脂層を有し、該第1の樹脂層上に平面視において開口部を有する導電パターンを有し、該導電パターンの少なくとも一部を被覆するように第2の官能基を含む第2の樹脂層が形成されており、かつ、前記導電パターン開口部において前記第1の樹脂層の第1の官能基と第2の樹脂層の第2の官能基との硬化反応部分を有する導電フィルム。
- [請求項8] 全光線透過率が、70%以上である、請求項7に記載の導電フィルム。
- [請求項9] 前記導電パターンが無秩序な交差接触部を有する金属ナノワイヤを含む請求項7または8に記載の導電フィルム。
- [請求項10] 前記導電パターンが規則的または不規則的に形成された金属細線パターンを含む請求項7または8に記載の導電フィルム。

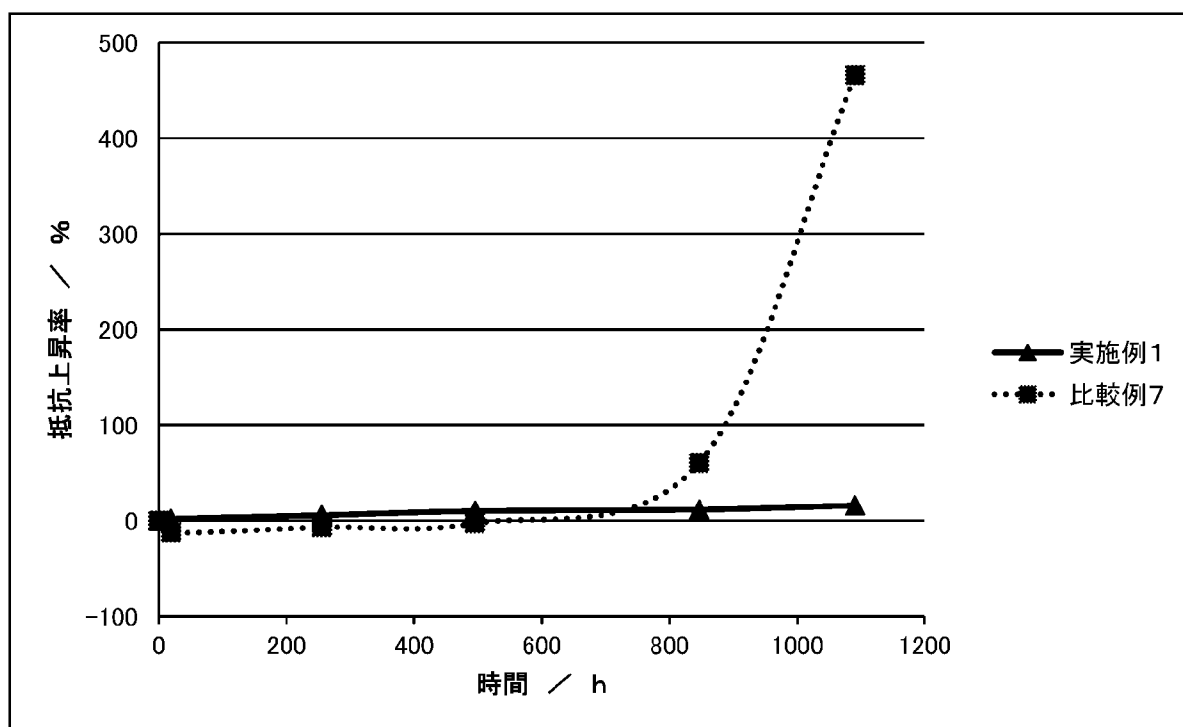
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/071920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B13/00(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B82Y30/00(2011.01)i, H01B5/14(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)

H01B13/00, B32B7/02, B82Y30/00, H01B5/14

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.
A	JP 2015-131429 A (Toray Industries, Inc.), 23 July 2015 (23.07.2015), (Family: none)	1-10
A	WO 2010/082428 A1 (Konica Minolta Holdings, Inc.), 22 July 2010 (22.07.2010), & JP 5533669 B2	1-10

☐ 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
05 October 2016 (05.10.16)

Date of mailing of the international search report
18 October 2016 (18.10.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01B13/00(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B82Y30/00(2011.01)i, H01B5/14(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. H01B13/00, B32B7/02, B82Y30/00, H01B5/14

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-131429 A（東レ株式会社）2015.07.23,（ファミリーなし）	1-10
A	WO 2010/082428 A1（コニカミノルタホールディングス株式会社） 2010.07.22, & JP 5533669 B2	1-10

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

05.10.2016

国際調査報告の発送日

18.10.2016

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）

和田 財太

5G

9459

電話番号 03-3581-1101 内線 3526