

(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
2022年5月19日(19.05.2022)



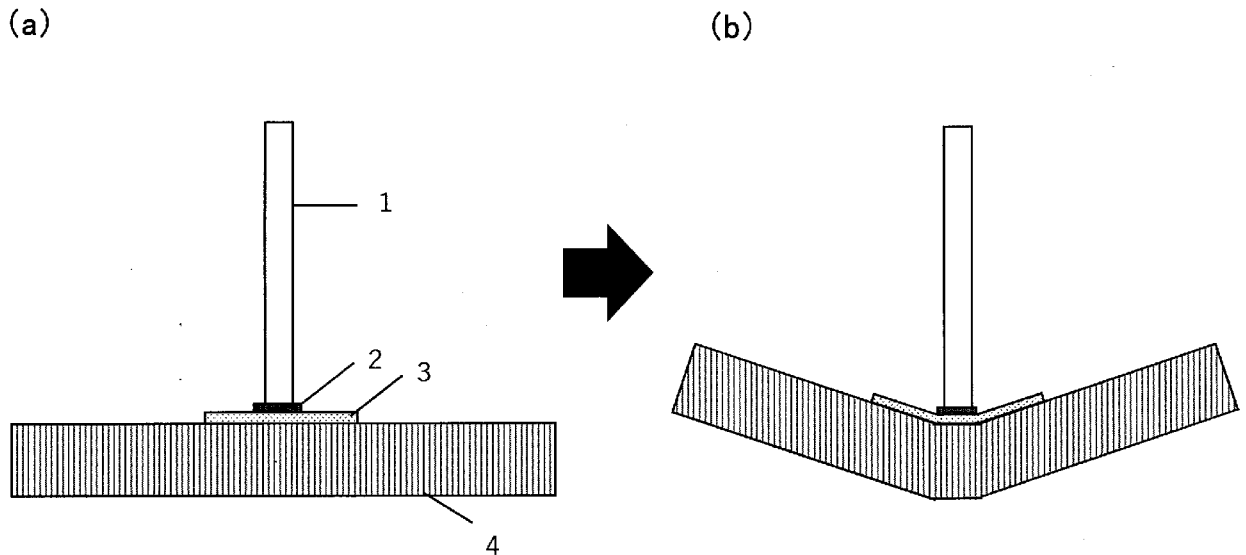
(10) 国際公開番号

WO 2022/102245 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/20 (2006.01) *H05K 3/40* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/034304
- (22) 国際出願日: 2021年9月17日(17.09.2021)
- (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 2020-187044 2020年11月10日(10.11.2020) JP
特願 2021-052856 2021年3月26日(26.03.2021) JP
特願 2021-108521 2021年6月30日(30.06.2021) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松下大輔 (MATSUSHITA, Daisuke); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP). 伊月直秀 (ITSUKI, Naohide); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (JP). 水口創 (MIZUGUCHI, Tsukuru); 〒5208558 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社 滋賀事業場内 Shiga (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,

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR SUBSTRATE HAVING CONDUCTIVE PATTERN, AND TRANSFER DEVICE

(54) 発明の名称: 導電パターン付き基板の製造方法および転写装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a method which is for producing a substrate having a conductive pattern inhibited from being crushed at an end portion of a base material and with which minute wirings can be simultaneously formed at once throughout a side surface of the base material, or throughout the side surface and at least one surface of the substrate. This method is for producing a substrate having a conductive pattern throughout a side surface of the base material, or throughout the side surface and at least one surface of the substrate, the method comprising: causing the side surface of the base material to face the pattern-formed surface of a film having a pattern of a composition containing an organic component and conductive particles; causing an elastic sheet to face the surface of the film opposite of the pattern-formed surface; pressing the side surface of the base material against the elastic sheet with



WO 2022/102245 A1

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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

the film interposed therebetween; and heating the portion being pressed to transfer the pattern to the side surface of the base material, or to the side surface and at least one surface of the substrate.

(57) 要約: 本発明は、基材側面、または、側面および少なくとも一方の基板表面にわたって微細配線を一括で形成可能で、基材端部におけるパターンがつぶれが抑制された導電パターン付き基板の製造方法を提供することを目的とする。基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基板表面にわたって導電パターンを有する導電パターン付き基板の製造方法であって、有機成分と導電性粒子とを含有する組成物のパターンを備えたフィルムの、該パターン形成面に基材の側面を対向させ、前記フィルムの前記パターン形成面とは反対側の面に、弾性体シートを対向させ、前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てるとともに、該押し当て部を加熱することで、前記パターンを前記基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基板表面にわたって転写する、導電パターン付き基板の製造方法。

明 細 書

発明の名称：導電パターン付き基板の製造方法および転写装置
技術分野

[0001] 本発明は、導電パターン付き基板の製造方法および転写装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、LED等の発光素子を装置内部に含み、バックライトが不要な自発光型の表示装置の開発が進められている。そのような表示装置の基本構成として、基板表面にLED素子などの発光素子及びその金属電極を、基板裏面に発光素子に信号を送るための電源及び駆動素子並びにそれらの金属電極を有し、基板表裏それぞれの金属電極が金属配線により接続された構造が検討されている。

[0003] 基板表裏のそれぞれの金属電極を接続する金属配線の形成方法に関して、基板の縁部の少なくとも一部に、該基板の両面および端面に亘って、導電層を形成する第1の工程と、前記導電層の一部を除去して、互いに導通しない複数の接続線に分割する第2の工程とを有することを特徴とする接続線の形成方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。また、導電ペーストが付着したワイヤーを弾性体からなる押圧部材と基板とで挟み込むことで、導電ペーストを基板側面及び基板表裏両面に転写する方法（例えば、特許文献1参照）や、離型フィルム上に形成した配線パターンをヒートロールラミネーターや金型を用いて熱圧着し、基板側面及び基板表裏両面に転写する方法が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5-21301号公報

特許文献2：特開2004-247516号公報

特許文献3：国際公開第2020/158121号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 近年のエレクトロニクス機器の狭額縁化や高解像化に伴って、上記LEDに代わる μ LEDの台頭により、電極のさらなる狭ピッチ化が求められている。また、表示装置の小型化・高解像度化に伴い配線数が増加するため、低タクトプロセスでの配線形成が求められている。
- [0006] 特許文献1に開示された技術は、形成される金属配線の幅がワイヤー幅に依存するため、微細化が困難であるという課題があった。また、特許文献2に開示された技術は、形成した導電層の不要な部分をレーザー照射やエッチングにより除去するという工程が必要であり、生産性が低いという課題があった。また、特許文献3に開示された、離型フィルム上に形成した配線パターンをヒートロールラミネーターや金型を用いて基板に転写する方法では、基板端部において熱圧着力にムラが生じやすく、配線パターンの形状がつぶれやすいという課題があった。
- [0007] そこで、本発明は、基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたって微細配線を一括で形成可能で、基材端部におけるパターンのつぶれが抑制された導電パターン付き基板の製造方法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] 上記課題を解決するため、本発明は、主として以下の構成を有する。
- [0009] 本発明は、基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたって導電パターンを有する導電パターン付き基板の製造方法であって、有機成分と導電性粒子とを含有する組成物のパターンを備えたフィルムの、該パターン形成面に基材の側面を対向させ、前記フィルムの前記パターン形成面とは反対側の面に、弾性体シートを対向させ、前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てるとともに、該押し当て部を加熱することで、前記パターンを前記基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたって転写する、導電パターン付き基板の製造方法である。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基板表面にわたって微細配線を一括で形成可能で、基材端部におけるパターンのつぶれが抑制された導電パターン付き基板を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の導電パターン付き基板の製造方法の一例を示す概略図である。
[図2]本発明の導電パターン付き基板の製造方法の一例を示す概略図である。
[図3]本発明の導電パターン付き基板の製造方法により得られた導電パターン付き基板の一例を示す概略図である。
[図4]面取り角度を示す概略図である。
[図5]本発明の導電パターン付き基板の製造方法の一例を示す概略図である。
[図6]実施例において用いた微細パターン転写性評価用パターンの模式図である。
[図7]実施例において得られた導電パターン付き基板の模式図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態に係る導電パターン付き基板の製造方法を説明する。なお、図面は模式的なものである。また、本発明は、以下に説明する例示によって限定されるものではない。
- [0013] 図1は、本発明の実施の形態に係る導電パターン付き基板の製造方法を示す工程図である。
- [0014] 本実施形態に係る導電パターン付き基板の製造方法は、基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたって導電パターンを有する導電パターン付き基板を得る。これにより、図3の(a)基材表面及び(b)基材裏面の概略図に示す通り、基材1表面の電極6と基材1裏面の電極7とを導電パターン12で接続が可能で、基材にビアなどのスルーホールを形成することなく基材表面の電気信号を基材裏面へと伝えることができる。また、基板の側面と一方の基材表面のみに電極があり、基材側面の電気信号を一方の基材表面へと伝える場合や、基材側面に2つ以上の電極があり、それ

ら電極間で電気信号を伝える場合においても、本発明の製造方法を用いることができる。

[0015] まず、図1(a)に示す通り、有機成分と導電性粒子とを含有する組成物のパターン2を備えたフィルム3の、該パターン形成面に基材1の側面を対向させる。

[0016] <有機成分>

有機成分としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、アクリル系共重合体、エポキシカルボキシレート化合物等が挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。またウレタン結合を有する有機成分を含有しても構わない。ウレタン結合を有する有機成分を含有することで、パターンの柔軟性を向上させることができる。有機成分は、フォトリソグラフィにより、より微細な配線パターンを形成することができることから、感光性を示すことが好ましい。感光性は、例えば光重合開始剤、不飽和二重結合を有する成分を含有させることにより発現する。

[0017] <光重合開始剤>

光重合開始剤としては、ベンゾフェノン誘導体、アセトフェノン誘導体、チオキサントン誘導体、ベンジル誘導体、ベンゾイン誘導体、オキシム系化合物、 α -ヒドロキシケトン系化合物、 α -アミノアルキルフェノン系化合物、フォスフィンオキサイド系化合物、アントロン化合物、アントラキノン化合物等が挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。中でも光感度が高いオキシム系化合物が好ましい。オキシム系化合物としては、例えば、1, 2-オクタンジオン-1-[4-(フェニルチオ)-2-(O-ベンゾイルオキシム)]、エタノン-1-[9-エチル-6-(2-メチルベンゾイル)-9H-カルバゾール-3-イル]-1-(O-アセチルオキシム)、1-フェニル-1, 2-ブタンジオン-2-(O-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-プロパンジオン-2-(O-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-プロパンジオン-2-(O-ベンゾイル)オキシム、1, 3-ジフェニル-プロパントリオン-2-(O-エトキシカルボニル)

ル) オキシム、1-フェニル-3-エトキシプロパントリオン-2-(O-ベンゾイル) オキシム等が挙げられる。これらの中でも、光感度の高いオキシム系化合物が好ましい。

[0018] <不飽和二重結合を有する成分>

不飽和二重結合を有する成分としては、例えば、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピルメタクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジメタクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ジオキサングリコールジアクリレート、シクロヘキサンジメタノールジメタクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート、エトキシ化(4)ビスフェノールAジアクリレート、エトキシ化(10)ビスフェノールAジアクリレート、エチレングリコールジグリシジルエーテルのアクリル酸付加物、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテルのアクリル酸付加物などの2官能モノマー、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンエトキシトリアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、東亜合成株式会社製アロニックスM-315などの3官能モノマー、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールエトキシテトラアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレートなどの4官能モノマー、ダイセル・サイテック社製EBECRYL 204、EBECRYL 210、EBECRYL 220、EBECRYL 264、EBECRYL 265、EBECRYL 284やサートマー社製CN972、CN975、CN978などのウレタン結合含有モノマーなどが挙げられる。これらを2種以上含有してもよい。

[0019] <導電性粒子>

導電性粒子としては、例えば、銀、金、銅、白金、鉛、スズ、ニッケル、アルミニウム、タングステン、モリブデン、クロム、チタン、インジウムやこれら金属の合金、カーボン粒子が挙げられる。これらの導電性粒子を単独

、合金あるいは混合粉末として用いることができる。また、樹脂や無機酸化物等の絶縁性粒子の表面を、上述の導電性粒子の成分で被覆したのも同様に用いることができる。中でも、導電性の観点から銀、金または銅が好ましく、コストおよび安定性の観点から銀がより好ましく用いられる。

[0020] 組成物中の導電性粒子の含有量は60～90質量%であることが好ましい。導電性粒子の含有量が60質量%以上であることにより、導電性粒子同士の接触確率が高くなり、導電性が向上する。また、転写後の導電パターンの屈曲部において、導電性粒子同士が乖離しにくくなる。導電性粒子の含有量は、より好ましくは70質量%以上である。一方、導電性粒子の含有量が90質量%以下であることにより、より微細なパターンを転写することができる。

[0021] <パターン>

前記有機成分と導電性粒子とを含有する組成物のパターンは、フィルム上に、例えば、パターン印刷法、ラフパターン印刷後に不要部を除去するレーザーエッチング法、感光性導電ペーストを塗布、露光、現像することによるフォトリソグラフィ法などにより得ることができる。中でもより微細なパターンニングが可能であることから、感光性導電ペーストを塗布、露光、現像することにより得ることが好ましい。

[0022] 感光性導電ペーストの塗布方法としては、例えば、スプレー塗布、ロールコーティング、スクリーン印刷、コーター（例えばブレードコーター、ダイコーター、カレンダーコーター、メニスカスコーター、バーコーターなど）を用いた塗布などが挙げられる。

[0023] 得られた塗膜を、例えば、加熱乾燥（オーブン、ホットプレート、赤外線等によるものなど）や真空乾燥により乾燥してもよい。乾燥時間は1分間～20分間が好ましい。加熱乾燥をする場合、加熱温度は50～110℃が好ましい。

[0024] フォトリソグラフィ法において、露光時の光源としては、水銀灯やLEDのi線（365nm）、h線（405nm）が好ましく用いられる。

- [0025] 現像方法としては、アルカリ現像や有機現像などが挙げられる。
- [0026] アルカリ現像を行う場合の現像液としては、例えば、水酸化テトラメチルアンモニウム、ジエタノールアミン、ジエチルアミノエタノール、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、トリエチルアミン、ジエチルアミン、メチルアミン、ジメチルアミン、酢酸ジメチルアミノエチル、ジメチルアミノエタノール、ジメチルアミノエチルメタクリレート、シクロヘキシルアミン、エチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなどの水溶液が挙げられる。これらの水溶液に、N-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、ジメチルスルホキシド、 γ -ブチロラクトン等の極性溶媒；メタノール、エタノール、イソプロパノール等のアルコール類；乳酸エチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のエステル類；シクロペンタノン、シクロヘキサノン、イソブチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類；界面活性剤などを添加しても構わない。
- [0027] 有機現像を行う場合の現像液としては、例えば、前述の極性溶媒や、これらの極性溶媒と、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、キシレン、水、メチルカルビトール、エチルカルビトールとの混合溶液などが挙げられる。
- [0028] 現像方法としては、例えば、塗膜を有するフィルムを静置または回転させながら現像液を塗膜面にスプレーする方法、塗膜を有するフィルムを現像液中に浸漬する方法、塗膜を有するフィルムを現像液中に浸漬しながら超音波をかける方法などが挙げられる。
- [0029] 現像により得られたパターンに、リンス液によるリンス処理を施しても構わない。リンス液としては、例えば、水や、水にエタノール、イソプロピルアルコール等のアルコール類；乳酸エチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート等のエステル類を添加した水溶液などが挙げられる。
- [0030] パターンの幅は10~50 μm であることが好ましい。パターン幅が10 μm 以上であると、転写時のパターンのつぶれをより抑制することができる。

。また、パターンつぶれによる導電性低下を抑制することができる。一方、パターン幅が $50\mu\text{m}$ 以下であると、基材幅に対して多くの配線を形成することができ、配線数が多い高解像度ディスプレイに好適に用いることができる。

[0031] パターンの厚さは $2.0\sim 10.0\mu\text{m}$ であることが好ましい。パターンの厚さが $2.0\mu\text{m}$ 以上であると、より微細なパターンを転写することができるとともに、パターン中の導電性粒子による導電パスが増加し導電性を向上させることができる。パターンの厚さはより好ましくは $4.0\mu\text{m}$ 以上である。一方、パターンの厚さが $10.0\mu\text{m}$ 以下であると、製造工程においてパターンを容易に形成することができる。パターンの厚さはより好ましくは $8.0\mu\text{m}$ 以下である。

[0032] <フィルム>

フィルムとしては、例えば、PETフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルムなどを用いることができる。フィルム表面は離型剤が塗布されていることが好ましい。

[0033] フィルムの厚みは $10\sim 80\mu\text{m}$ であることが好ましい。フィルムの厚みが $10\mu\text{m}$ 以上であると、パターン加工時のハンドリング性に優れる。一方、フィルムの厚みが $80\mu\text{m}$ 以下であると、基材を弾性体シート積層体に押し当てた際、フィルムが基材の形状に追従しやすく、より微細なパターンを転写することができる。

[0034] <基材>

基材は、その表面上に配線等を形成するための支持体であり、弾性体シートへの押し当てにより変形しない基板である。基材としては、例えば、ガラス、ガラスエポキシ、セラミックス等が好ましい。これらの中でも、汎用性、価格面からガラスが好ましい。

[0035] 基材の端部はR面取り部を有するものであることが好ましい。基材端部がR面取りされていると、導電パターンを基材の端面形状に沿って配しても導電パターンの屈曲の程度はR面取りされていない場合と比較して小さくなる

ため、導電パターンのつぶれによる導電性低下を抑制することができ、抵抗値の上昇を抑制することができる。なお、R面取りの形状及び曲率半径は基材の厚さや配線の柔軟性を考慮し、適宜選択することができる。

[0036] また、基材の端部が、面取り角度 1° ～ 70° の角面取り部を有し、側面に 0.1mm 以上の平坦部を有するものであることが好ましい。ここで面取り角度とは、図4に示すとおり、基材1における主面8の延長と角面取りを施した面10とのなす角11を示す。平坦部9とは、主面8と略直交する部分を示す。面取り角度が 1° 以上であると、導電パターンを基材の端面形状に沿って配しても導電パターンの屈曲の程度は面取りされていない場合と比較して小さくなるため、導電パターンのつぶれによる導電性低下を抑制することができる。一方、面取り角度が 70° 以下であると、側面部に鋭角な部分が生じにくく、導電パターンのつぶれによる導電性低下を抑制することができる。また、側面に 0.1mm 以上の平坦部を有することにより、側面部に鋭角な部分を有しないため、導電パターンのつぶれによる導電性低下を抑制することができる。なお、面取りの角度や幅については基材の厚さや寸法、配線の柔軟性を考慮し、適宜選択することができる。

[0037] 次に、前記フィルム3の前記パターン形成面とは反対側の面に、弾性体シート4を対向させる。

[0038] <弾性体シート>

本発明では、シートとして弾性体シートを用いることが重要である。弾性体シートを用いることで、基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てた際に、基材が弾性体シートへ沈み込むとともに、弾性体シートが基材を挟み込むように折れ曲がり、基材の両面及び側面を加圧することができる。また、基材側面のみパターンを転写する場合においても均一に加圧することができ、パターンのつぶれを抑制することができる。シートが弾性体でない場合、基材の両面への加圧がなされず、基材の側面および少なくとも一方の基板表面にわたって導電パターンを形成することができない。ここで「弾性体」とは荷重を加えると変形し、除荷すると元の形状に戻る

特性を有する材料をいう。

- [0039] 前記弾性体シートの、JIS K6253-3:2012に準拠して測定されるゴム硬度は2~50であることが好ましい。ゴム硬度が2以上であることで、基材の側面をフィルムを介して弾性体シートに押し当てた際に、基板側面が加圧され、より微細なパターンを転写することができる。一方、ゴム硬度が50以下にすることで基材の沈み込み量が大きく、弾性体シートが折れ曲がりやすくなり、基材の少なくとも一方の基板表面が加圧され、より微細なパターンを転写することができる。
- [0040] 前記弾性体シートの厚みは0.1~5.0mmであることが好ましい。弾性体シートの厚みが0.1mm以上であると、基材の沈み込み量が大きく、弾性体シートが折れ曲がりやすくなり、基材の少なくとも一方の基板表面が加圧され、より微細なパターンを転写することができる。また、厚みを5.0mm以下にすることで、加熱時にヒーターを用いた際、ヒーターの熱を均一に組成物パターンを備えたフィルムに伝えることができ、温度ムラによる転写のバラツキを抑制することができる。
- [0041] 前記弾性体シートの耐熱温度は100℃以上であることが好ましい。弾性体シートの耐熱温度が100℃以上であると、基板押し当て時に熱収縮が起こりにくく、それに伴うフィルムの歪みが抑制され、より微細なパターンを転写することができる。弾性体シートの耐熱温度はより好ましくは140℃以上である。ここで耐熱温度は、JIS K6251:2017に準拠して測定された、引張強さ変化率が±30%以内、切断時伸び変化率-50%以内、JIS K6253-3:2012に準拠して測定された硬さ変化が±15以内を全て満たす最大温度値をいう。
- [0042] 弾性体シートとしては、例えばシリコンゴム、ウレタンゴム、天然ゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレングム、ブチルゴム、エチレンプロピレンゴム等が挙げられる。中でもシリコンゴムは耐熱性が高く基板押し当て時に熱収縮が起こりにくく、それに伴うフィルムの歪みが抑制され、より微細なパターンを転写することができるため好ましい。

[0043] 前記弾性体シートにおいて、フィルムと接触する面が、離型処理または凹凸加工されていることが好ましい。離型処理または凹凸加工を行うことで、基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てて離れる際に、フィルムと弾性体シートが剥がれやすくなり、フィルムの歪み等の発生を抑制してより微細なパターンを転写することができる。離型処理に用いられる離型剤としては、例えば、長鎖アルキル系離型剤、シリコン系離型剤、フッ素系離型剤などが挙げられる。これらを2種以上用いてもよい。離型処理は、弾性体シート上に離型剤を塗布、乾燥することで行う。また、凹凸加工は、凹凸を有するキャスト用支持体上にワニス上の弾性体樹脂成分をキャスト成型する方法や、凹凸のある金型を弾性体表面に熱プレスする方法により行うことができる。

[0044] 前記弾性体シートの前記基材の側面を押し当てる面とは反対側の面に、さらに一層以上の他の弾性体シートを有していてもよい。積層された複数枚の弾性体シートに基材の側面を押し当てることで、基板端部における圧力のムラを抑制し、パターンの形状がつぶれるのをより抑制することができる。また、パターンの形状がつぶれるのを抑制することにより、導電性粒子の導電パスを十分に確保することで導電性低下を抑制することができる。一例として、図2に、弾性体シート4（以下、第一の弾性体シートとよぶことがある。）の基材1の側面を押し当てる面とは反対側の面に、一枚の他の弾性体シート5（以下、第二の弾性体シートとよぶことがある。）を積層させた態様を示す。他の弾性体シートとしては前述の弾性体シートを用いることができる。

[0045] 前記他の弾性体シートの、JIS K6253-3:2012に準拠して測定されるゴム硬度は1~100であることが好ましい。他の弾性体シートのゴム硬度が1以上であると復元力が高く、除荷前後で第一の弾性体シートに歪みが生じにくく基板端部での導電パターンのつぶれをより抑制することができる。他の弾性体シートのゴム硬度が100以下であると、基材の側面の第一の弾性体シートへの沈み込み量を大きくすることができ、第一の弾性

体シートが基材を挟み込む力が働きやすくなり、より微細なパターンを転写することができる。また、第一の弾性体シートよりも、第二の弾性体シートを含む他の弾性体シートのゴム硬度が低いほうが、第一の弾性体シートの基材を挟み込む力が増し、より微細なパターンを転写する観点から好ましい。

[0046] 前記他の弾性体シートの厚みは0.5 mm以上であることが好ましい。他の弾性体シートの厚みが0.5 mm以上であると第一の弾性体シートの基材を挟み込む力が働きやすくなり、より微細なパターンを転写することができる。

[0047] 次に、図1(b)に示す通り、前記基材1の側面を前記フィルム3を介して前記弾性体シート4に押し当てるとともに、該押し当て部を加熱することで、前記パターン2を前記基材1の側面および両面にわたって転写する。

[0048] 押し当て部の温度は100~200℃であることが好ましい。ここで「押し当て部」とは、前記フィルムを介して基板側面が押し当てられる弾性体シートの表面部をいう。押し当て部の温度が100℃以上であるとフィルム上に形成した有機成分と導電性粒子とを含有する組成物のパターン中の有機成分を軟化させ、基材に容易に転写させることができるとともに、基材に形成した導電パターンの導電性を高くすることができる。一方、押し当て部の温度が200℃以下であると、フィルムの熱収縮を抑制することができ、フィルム歪みによるパターンの断線を抑制して、より微細なパターンを転写することができる。押し当て部の温度は非接触式の温度計で測定することができる。

[0049] 基材側面を弾性体シートに押し当てる時間は5~300 secが好ましい。押し当てる時間が5 sec以上であると導電パターンに均一に熱が伝わり、転写性がより向上する。押し当てる時間が300 sec以下であると生産タクトを上げることができる。また、基材側面を弾性体シートに押し当てる際の圧力は0.1~3 MPa以下であることが好ましい。圧力が0.1 MPa以上であると形成される導電パターン付き基板の導電パターンと基材との密着性を高くすることができる。一方、圧力が3 MPa以下であると基材の

端部でのパターンのつぶれによる導電性低下をより抑制することができる。

[0050] 本発明の導電パターン付き基板の製造方法は、前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てるとともに、前記基材の両面を前記フィルムを介して加圧し、該押し当て部および該加圧部を加熱することで、前記パターンを前記基材の側面および少なくとも一方の基板表面にわたって転写することが好ましい。このようにすることで、基材側面と基材両面にかかる圧力を均一に制御することで、基材側面と少なくとも一方の基板表面に転写されたパターンの幅を均一にすることができる。また基材の両面を前記フィルムを介して加圧することで、加圧しない場合と比較して、基板表面に転写されるパターンの線長に制約がなくなる。ここで「加圧部」とは、前記フィルムを介して少なくとも一方の基板表面が押し当てられる弾性体シートの表面部をいう。一例として、図5に、基材1の側面を弾性体シート4に押し当てるとともに、基材の両面を加圧部で加圧した態様を示す。

[0051] 前記加圧部の加圧方法としては、特に限定されないが、例えば、平板プレス、及びロールプレス等を用いて圧力を付与する方法等が挙げられる。

[0052] 前記加圧部を加圧する際の温度、時間、圧力は前述した押し当て部と同様な温度、時間、圧力とすることができる。

[0053] 本発明により製造される導電パターン付き基板は追加で加熱しても構わない。加熱方法としては乾燥オーブンや赤外線オーブンによる加熱等が挙げられる。加熱温度は100～200℃であることが好ましく、加熱時間は5分～3時間であることが好ましい。

[0054] 本発明により製造される導電パターン付き基板は追加で、基材側面を弾性体シートに押し当てても構わない。また、パターンを転写する工程と連続して押し当てても構わない。基材側面を弾性体シートに押し当てる時間は合計で15sec～1800secが好ましい。押し当てる時間が15sec以上であると、追加でオーブンにより加熱するよりも短時間で導電性を高くすることができる。一方、押し当てる時間が合計1800sec以下であると、生産タクトを上げることができる。

[0055] 本発明により製造される導電パターン付き基板は、追加で導電パターンに電圧印加をしても構わない。電圧印加の方法としては特に制限されず、充放電装置、電源等を用いて、一定電圧を印加する方法；パルス電圧を印加する方法；一定の電圧範囲で充放電サイクルを実施する方法等を用いることができる。導電パターンに印加する電圧は0.05～5.0Vが好ましい。印加する電圧が0.05V以上であると、導電パターン中の導電性粒子間に樹脂成分が存在して導電パスが形成されていない箇所において、絶縁破壊が起き、導電パスが増加し導電性を高くすることができる。一方、印加する電圧が5.0V以下であると、導電パターン中の温度上昇が発生し樹脂成分が分解することで基材との密着性が悪化するのを抑制することができる。

[0056] <転写装置>

本発明の転写装置は、基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたってフィルム上に形成された導電パターンを転写する転写装置であって、前記フィルムの前記導電パターン形成面とは反対側の面に配置された弾性体シートを保持する支持機構、該パターン形成面に基材の側面を対向させ、前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てる押し当て機構、該押し当て部を加熱する加熱機構を有する。基材、フィルム、弾性体シートとしては上述したものを使用することができる。

[0057] 支持機構は、導電パターンが形成されたフィルムの導電パターン形成面とは反対側の面に配置された弾性体シートを保持するものである。弾性体シートは本支持機構に固定して使用される。支持機構は、熱が逃げにくく、転写時に導電パターンの歪みを生じにくいことから、平坦なSUS製プレートであることが好ましい。

[0058] 押し当て機構は、該パターン形成面に基材の側面を対向させ、前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てるものである。押し当て機構は、前記基材を固定する部位を有する。基材の固定方法としては、表面に吸着孔を設けた治具または多孔質性材料で構成された治具を用いることによって減圧吸着する方法、基材を固定する部位にテープなどの接着部

材を用いて基材を固定する方法、ボルトを用いて基材を固定する方法、基材の一部を把持して固定する方法等が挙げられる。また、押し当て機構は、前記基材を固定する部位を前記支持機構に向けて移動させる機構を有する。これにより、転写対象となる基材の側面が該パターン形成面に対向するように配置したのち、前記基材を固定する部位を前記支持機構に向けて移動させることで、基材の側面が該パターン面の垂直方向からあたるように押し付けることができる。

[0059] 前記加熱機構は上述した押し当て部を加熱する機構であり、前記支持機構の、弾性体シートを固定している面とは反対側の面から加熱する。加熱方法はヒーターなどを用いて加熱することができる。

実施例

[0060] 以下に本発明を実施例および比較例を挙げて詳細に説明するが、本発明の態様はこれらに限定されるものではない。

[0061] <微細パターン転写性評価>

図6に示す通り、離型フィルム上にパターンを線幅 $10\mu\text{m}$ 、 $15\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $25\mu\text{m}$ 、 $30\mu\text{m}$ 、 $40\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ でそれぞれ形成した。形成したパターンを厚み 0.5mm のガラス基板に転写して図7の(a)ガラス基板表面および(b)ガラス基板裏面の模式図に示すような導電パターン付き基板を作製した。パターンに剥がれ、断線、歪曲がない最も狭い線幅のものの線幅を微細パターン転写性評価結果とした。

[0062] <基板端部でのパターンつぶれ耐性の評価>

微細パターン転写性評価で作製した最も狭い線幅の導電パターン付き基板の端部を観察し、転写前のパターンの幅に対して、転写後のパターンの増加幅が $0\mu\text{m}$ 以上 $1\mu\text{m}$ 未満であればA、 $1\mu\text{m}$ 以上 $2\mu\text{m}$ 未満であればB、 $2\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 未満であればC、 $3\mu\text{m}$ 以上であればDとした。

[0063] <基板側面部と基板表面部のパターン形状差の評価>

微細パターン転写性評価で作製した最も狭い線幅の導電パターン付き基板の側面部と表面部を観察し、両者のパターン幅の差が $0\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$

未満であればA、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $1\ \mu\text{m}$ 未満であればB、 $1\ \mu\text{m}$ 以上であればCとした。

[0064] <導電性評価>

微細パターン転写性評価で作製した線幅 $100\ \mu\text{m}$ の導電パターン付き基板の点Aと点Bをテスターでつなぎ、抵抗値を測定し、式(1)により比抵抗を算出した。この値を導電性評価結果とした。

[0065]
$$\text{比抵抗} = \text{抵抗値} \times \text{膜厚} \times \text{線幅} / \text{ライン長} \quad \dots \quad (1)。$$

[0066] 実施例、比較例で用いた材料は以下の通りである。

[0067] [弾性体シート]

・弾性体シートA (ウレタンゴム、離型処理なし、ゴム硬度70、厚み $0.05\ \text{mm}$ 、耐熱温度 90°C 、タイガースポリマー株式会社製、タイプレンTR-100-70)

・弾性体シートB (ウレタンゴム、離型処理なし、ゴム硬度50、厚み $0.05\ \text{mm}$ 、耐熱温度 90°C 、タイガースポリマー株式会社製、タイプレンTR-100-50)

・弾性体シートC (ウレタンゴム、離型処理なし、ゴム硬度50、厚み $1\ \text{mm}$ 、耐熱温度 90°C 、タイガースポリマー株式会社製、タイプレンTR-100-50)

・弾性体シートD (シリコンゴム、離型処理なし、ゴム硬度30、厚み $1\ \text{mm}$ 、耐熱温度 220°C 、日機装株式会社製)

・弾性体シートE (シリコンゴム、離型処理あり、ゴム硬度30、厚み $1\ \text{mm}$ 、耐熱温度 220°C 、日機装株式会社製)

・弾性体シートF (シリコンゴム、離型処理あり、ゴム硬度20、厚み $1\ \text{mm}$ 、耐熱温度 220°C 、日機装株式会社製)

・弾性体シートG (シリコンゴム、片面に直径 $50\ \mu\text{m}$ 、深さ $50\ \mu\text{m}$ の凹型マイクロレンズ形状が $200\ \mu\text{m}$ ピッチに凹凸加工されたもの、ゴム硬度30、厚み $1\ \text{mm}$ 、耐熱温度 220°C 、五洋紙工株式会社製)。

[0068] [非弾性体シート]

・PETフィルム（離型処理なし、ゴム硬度 >80 、厚み 0.35 mm 、東レ株式会社製、ルミラーS10）。

[0069] [エポキシ樹脂]

・JER828（三菱化学（株）製）。

[0070] [導電性粒子]

・平均一次粒子径 $1.0\ \mu\text{m}$ のAg粉末。

[0071] [硬化剤]

・L-07E（四国化成工業（株）製）。

[0072] [離型フィルム]

・AL-5（リンテック社（株）製、剥離力 $1850\text{ mN}/20\text{ mm}$ 、膜厚 $16\ \mu\text{m}$ ）。

[0073] [導電ペースト]

（合成例1）

100mlクリーンボトルに、10gのJER828、1gのL-07E、5gのジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート（以下、「DMEA」）を入れ、自転-公転真空ミキサー“あわとり鍊太郎”ARE-310（登録商標；（株）シンキー製）で混合して、16.0gの樹脂溶液1（固形分68.8質量%）を得た。

[0074] 得られた16.0gの樹脂溶液1とAg粉末25.7gを混ぜ合わせ、3本ローラーミル（EXAKT M-50；EXAKT社製）を用いて混練し、固形分中の導電性粒子の割合が70重量%の導電ペースト1を得た。

[0075] （合成例2）

窒素雰囲気中の反応容器中に、150gのDMEAを仕込み、オイルバスを用いて 80°C まで昇温した。これに、20gのエチルアクリレート、40gのメタクリル酸2-エチルヘキシル、20gのn-ブチルアクリレート、15gのアクリル酸、0.8gの2,2'-アゾビスイソブチロニトリルおよび10gのDMEAからなる混合物を、1時間かけて滴下した。滴下終了後、さらに 80°C で6時間加熱して重合反応を行った。その後、0.2gのハ

イドロキノンモノメチルエーテルを添加して、重合反応を停止した。引き続き、5 gのグリシジルメタクリレート、1 gのトリエチルベンジルアンモニウムクロライド及び10 gのDMEAからなる混合物を、0.5時間かけて滴下した。滴下終了後、さらに2時間加熱して付加反応を行った後、反応容器内を大気雰囲気にして5 gの光重合開始剤Irgacure OXE01 (BASF社製)、20 gのアロニックスM-315 (東亜合成(株)製)を添加して50℃で3時間加熱溶解して固形分42.8 wt%の有機成分(A-1)を得た。

[0076] 次に、100 mLクリーンボトルに、有機成分(A-1) 20.0 gとAg粉末20.0 gを混ぜ合わせ、3本ローラーミル(EXAKT M-50; EXAKT社製)を用いて混練し、固形分中の導電性粒子の割合が70重量%の導電ペースト2を得た。

[0077] (実施例1)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト1を図6のパターン形状になるようスクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が4.0 μmになるよう塗布し、得られた塗布膜を100℃の乾燥オーブン内で10分間乾燥し、パターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させ、フィルムのパターン形成面とは反対側の面に、図1のようにホットプレート上に設置した弾性体シートAを対向させた。その後、ガラス基板の側面をフィルムを介して弾性体シートAに210℃、60 sec、0.35 MPaの条件で押し当てて配線パターン付き基板を得た後、乾燥オーブンで140℃、1時間加熱して導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。なお、押し当て部の温度は赤外線放射温度計(A&D社製、製品名AD-5635)を用いて条件温度になるようホットプレートの設定値を調整した。

[0078] (実施例2)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト2を、スクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が4.0 μmになるよう塗布した。得られた塗布膜を100℃の乾燥オーブン内で10分間乾燥し、図6のパターン部が透光するフォ

トマスクを介して、超高圧水銀ランプを有する露光機を用いて $350\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で露光した。次に、現像液として0.1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、0.1MPaの圧力で30秒間スプレー現像してパターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させ、フィルムのパターン形成面とは反対側の面に、図1のようにホットプレート上に設置した弾性体シートAを対向させた。ガラス基板の側面をフィルムを介して弾性体シートAに 170°C 、60sec、0.35MPaの条件で押し当てて配線パターン付き基板を得た後、乾燥オーブンで 140°C 、1時間加熱して導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0079] (実施例3～8)

弾性体シートの種類、転写条件を表1に記載のとおりに変更したこと以外は実施例2と同様にして導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0080] (実施例9)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト2をスクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が $4.0\ \mu\text{m}$ になるよう塗布した。得られた塗布膜を 100°C の乾燥オーブン内で10分間乾燥し、図6のパターン部が透光するフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを有する露光機を用いて $350\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で露光した。次に、現像液として0.1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、0.1MPaの圧力で30秒間スプレー現像してパターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させ、フィルムのパターン形成面とは反対側の面に、図1のようにホットプレート上に設置した弾性体シートEを対向させた。ガラス基板の側面をフィルムを介して弾性体シートEに 170°C 、60sec、0.35MPaの条件で押し当てるとともに、加熱式の小型平板プレスを用いてガラス基板の両面をフィルムを介して同条件で加圧して配線パターン付き基板を得た後、乾燥オーブンで 140°C 、1時間加熱して導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0081] (比較例1)

弾性体シートの代わりにPETフィルムを用いたこと以外は実施例2と同様にして導電パターン付き基板を得ようと試みたが、ガラス基板にパターンが転写されなかった。

[0082] (比較例2)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト2をスクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が4.0 μ mになるよう塗布した。得られた塗布膜を100 $^{\circ}$ Cの乾燥オーブン内で10分間乾燥し、図6のパターン部が透光するフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを有する露光機を用いて350mJ/cm²の露光量で露光した。次に、現像液として0.1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、0.1MPaの圧力で30秒間スプレー現像してパターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させて170 $^{\circ}$ Cのホットプレートに60sec押し当て、その後ホットロールラミネーターを用いて、170 $^{\circ}$ C、1.0m/分の条件で残部を転写した。その後、乾燥オーブンで140 $^{\circ}$ C、1時間加熱して導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0083] (実施例10)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト2をスクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が4.0 μ mになるよう塗布した。得られた塗布膜を100 $^{\circ}$ Cの乾燥オーブン内で10分間乾燥し、図6のパターン部が透光するフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを有する露光機を用いて350mJ/cm²の露光量で露光した。次に、現像液として0.1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、0.1MPaの圧力で30秒間スプレー現像してパターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させた後、図2のように、ガラス基板に近い側より、第一の弾性体シートとして弾性体シートE、第二の弾性体シートとして別の弾性体シートEの順に、二枚の弾性体シートを積層させた弾性体シート積層体を対向させ、ガラス基板の側面をフィルムを介して弾性体シート積層体に170 $^{\circ}$ C、60sec、0.35M

Paの条件で押し当てて配線パターン付き基板を得た。その後、乾燥オーブンで140℃、1時間加熱して導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0084] (実施例11)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト2をスクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が4.0μmになるよう塗布した。得られた塗布膜を100℃の乾燥オーブン内で10分間乾燥し、図6のパターン部が透光するフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを有する露光機を用いて350mJ/cm²の露光量で露光した。次に、現像液として0.1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、0.1MPaの圧力で30秒間スプレー現像してパターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させた後、図2のように、ガラス基板に近い側より、第一の弾性体シートとして弾性体シートE、第二の弾性体シートとして別の弾性体シートEの順に、二枚の弾性体シートを積層させた弾性体シート積層体を対向させ、ガラス基板の側面と両面をフィルムを介して弾性体シート積層体に170℃、60sec、0.35MPaの条件で押し当てるとともに、加熱式の小型平板プレスを用いてガラス基板の両面をフィルムを介して同条件で加圧して配線パターン付き基板を得た。その後、乾燥オーブンで140℃、1時間加熱して導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0085] (実施例12)

表2に示す通り、第一の弾性体シートとして弾性体シートE、第二の弾性体シートとして弾性体シートFの順に、二枚の弾性体シートを積層させた弾性体シート積層体を用いたこと以外は実施例10と同様にして導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0086] (実施例13)

表2に示す通り、ガラス基板の側面をフィルムを介して弾性体シート積層体に押し当ててる時の温度を150℃とした以外は実施例12と同様にして導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0087] (実施例14)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト2をスクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が4.0 μ mになるよう塗布した。得られた塗布膜を100 $^{\circ}$ Cの乾燥オーブン内で10分間乾燥し、図6のパターン部が透光するフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを有する露光機を用いて350mJ/cm²の露光量で露光した。次に、現像液として0.1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、0.1MPaの圧力で30秒間スプレー現像してパターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させた後、第一の弾性体シートとして弾性体シートE、第二の弾性体シートとして弾性体シートFの順に、二枚の弾性体シートを積層させた弾性体シート積層体を対向させ、ガラス基板の側面をフィルムを介して弾性体シート積層体に150 $^{\circ}$ C、60sec、0.35MPaの条件で押し当てて導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0088] (実施例15~17)

転写条件を表2に記載のとおりに変更したこと以外は実施例14と同様にして導電パターン付き基板を得た。評価結果を表4に示す。

[0089] (実施例18)

離型フィルムAL-5の離型面に導電ペースト2をスクリーン印刷を用いて乾燥後の膜厚が4.0 μ mになるよう塗布した。得られた塗布膜を100 $^{\circ}$ Cの乾燥オーブン内で10分間乾燥し、図6のパターン部が透光するフォトマスクを介して、超高圧水銀ランプを有する露光機を用いて350mJ/cm²の露光量で露光した。次に、現像液として0.1質量%炭酸ナトリウム水溶液を用いて、0.1MPaの圧力で30秒間スプレー現像してパターンを形成した。形成したパターン形成面にガラス基板の側面を対向させた後、第一の弾性体シートとして弾性体シートE、第二の弾性体シートとして弾性体シートFの順に、二枚の弾性体シートを積層させた弾性体シート積層体を対向させ、ガラス基板の側面をフィルムを介して弾性体積層体に170 $^{\circ}$ C、60sec、0.35MPaの条件で押し当てて導電パターン付き基板を得た。

後、乾燥オーブンで140℃、1時間加熱して導電パターン付き基板を得た。その後、電源ソースメーター「Keithley 2636A」（Keithley社製）を用いて、図7中に示す点Aから点Bに電圧0.8V、5secの条件で電圧印加した。評価結果を表4に示す。

[0090]

[表1]

【表1】

	導電ペースト	弾性体シート	転写条件				転写後加熱条件	
			温度	時間	圧力	方法	温度	時間
実施例 1	導電ペースト 1	弾性体シート A	210°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 2	導電ペースト 2	弾性体シート A	210°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 3	導電ペースト 2	弾性体シート A	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 4	導電ペースト 2	弾性体シート B	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 5	導電ペースト 2	弾性体シート C	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 6	導電ペースト 2	弾性体シート D	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 7	導電ペースト 2	弾性体シート E	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 8	導電ペースト 2	弾性体シート G	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例 9	導電ペースト 2	弾性体シート E	170°C	60sec	0.35MPa	押し当て + 両面加圧	140°C	1h
比較例 1	導電ペースト 2	PETフィルム	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ		

[0091] [表2]

【表2】

	導電ペーパースト	第一の 弾性体シート	第二の 弾性体シート	転写条件				転写後加熱条件	
				温度	時間	圧力	方法	温度	時間
実施例10	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートE	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例11	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートE	170°C	60sec	0.35MPa	押し当て +両面加圧	140°C	1h
実施例12	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートF	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例13	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートF	150°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	140°C	1h
実施例14	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートF	150°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ	転写後加熱なし	
実施例15	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートF	170°C	60sec	0.35MPa	押し当てのみ		
実施例16	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートF	150°C	120sec	0.35MPa	押し当てのみ		
実施例17	導電ペーパースト2	弾性体シートE	弾性体シートF	170°C	120sec	0.35MPa	押し当てのみ		

[0092] [表3]

【表 3】

実施例	導電ペースト	第一の 弾性体シート	第二の 弾性体シート	転写条件			転写後加熱条件		電圧印加条件		
				温度	時間	圧力	方法	温度	時間	電圧	印加時間
実施例 18	導電ペースト 2	弾性体シート E	弾性体シート F	170°C	60sec	0.35Mpa	押し当てのみ	140°C	1h	0.8V	5sec

[0093] [表4]

【表4】

	微細パターン 転写性	基板端部での パターンつぶれ耐性	基板側面部と基板表面部の パターン形状差の評価	導電性
実施例1	100 μ m	C	C	55 μ Ω cm
実施例2	50 μ m	C	C	55 μ Ω cm
実施例3	40 μ m	C	C	54 μ Ω cm
実施例4	30 μ m	C	C	56 μ Ω cm
実施例5	25 μ m	C	C	56 μ Ω cm
実施例6	20 μ m	B	C	51 μ Ω cm
実施例7	15 μ m	B	B	51 μ Ω cm
実施例8	15 μ m	B	B	51 μ Ω cm
実施例9	15 μ m	B	A	49 μ Ω cm
実施例10	15 μ m	A	B	49 μ Ω cm
実施例11	15 μ m	A	A	49 μ Ω cm
実施例12	10 μ m	A	B	49 μ Ω cm
実施例13	10 μ m	A	B	54 μ Ω cm
実施例14	10 μ m	A	B	128 μ Ω cm
実施例15	10 μ m	A	B	104 μ Ω cm
実施例16	10 μ m	A	B	54 μ Ω cm
実施例17	10 μ m	A	B	46 μ Ω cm
実施例18	10 μ m	A	B	22 μ Ω cm
比較例1	転写不可	—	—	—
比較例2	15 μ m	D	C	60 μ Ω cm

符号の説明

- [0094] 1 : 基材
 2 : パターン
 3 : フィルム
 4 : 弾性体シート
 5 : 他の弾性体シート
 6 : 基材表面の電極
 7 : 基材裏面の電極
 8 : 基材の主面
 9 : 側面の平坦部

10 : 角面取りを施した面

11 : 面取り角度

12 : 導電パターン

13 : 離型フィルム

14 : ガラス基板

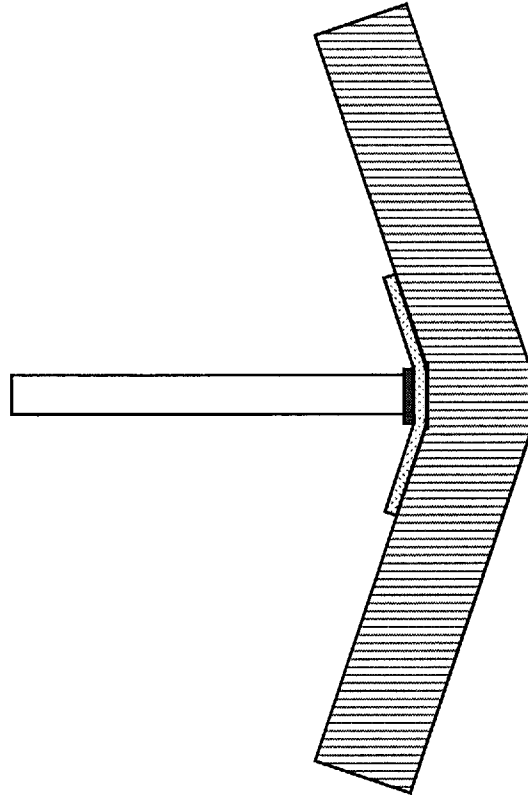
請求の範囲

- [請求項1] 基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたって導電パターンを有する導電パターン付き基板の製造方法であって、有機成分と導電性粒子とを含有する組成物のパターンを備えたフィルムの、該パターン形成面に基材の側面を対向させ、前記フィルムの前記パターン形成面とは反対側の面に、弾性体シートを対向させ、前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てるとともに、該押し当て部を加熱することで、前記パターンを前記基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたって転写する、導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項2] 前記弾性体シートの、JIS K6253-3:2012に準拠して測定されるゴム硬度が2～50である、請求項1記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項3] 前記弾性体シートの厚みが0.1～5.0mmである、請求項1または2記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項4] 前記弾性体シートの耐熱温度が100℃以上である、請求項1～3いずれか記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項5] 前記弾性体シートがシリコンゴムシートである、請求項1～4いずれか記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項6] 前記弾性体シートにおいて、フィルムと接触する面が、離型処理または凹凸加工されている、請求項1～5いずれか記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項7] 前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てるとともに、前記基材の両面を前記フィルムを介して加圧し、該押し当て部および該加圧部を加熱することで、前記パターンを前記基材の側面および少なくとも一方の基材表面にわたって転写する、請求項1～6いずれか記載の導電パターン付き基板の製造方法。

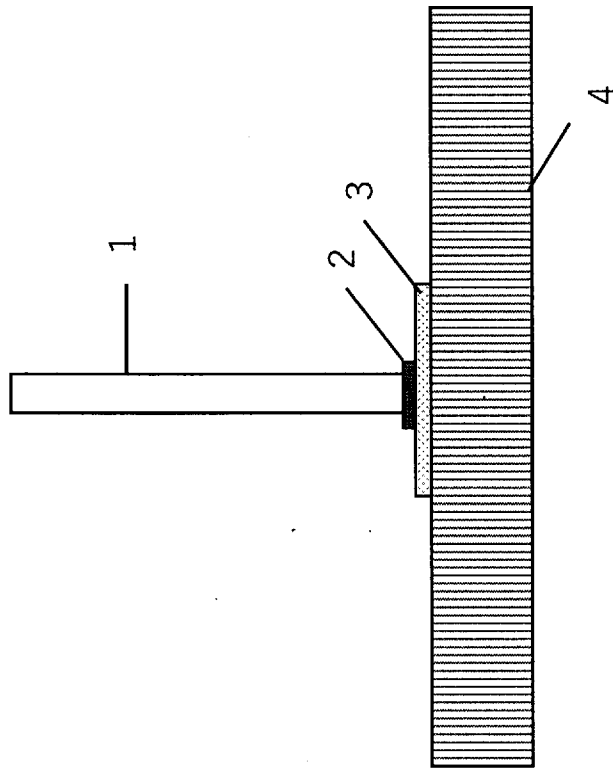
- [請求項8] 前記弾性体シートの前記基材の側面を押し当てる面とは反対側の面に、さらに一層以上の他の弾性体シートを有する、請求項1～7いずれか記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項9] 前記弾性体シートが第一の弾性体シートであり、前記第一の弾性体シートゴムの硬度よりも、前記他の弾性体シートゴムの硬度が低い請求項8記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項10] 前記押し当て部の温度が100～200℃である、請求項1～9いずれか記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項11] 前記有機成分と導電性粒子とを含有する組成物のパターンが、感光性導電ペーストを塗布、露光、現像することにより得られ、前記パターンの幅が10～50μmである、請求項1～10いずれか記載の導電パターン付き基板の製造方法。
- [請求項12] 基材の側面、または、側面および少なくとも一方の基材表面にわたってフィルム上に形成された導電パターンを転写する転写装置であって、
前記フィルムの前記導電パターン形成面とは反対側の面に配置された弾性体シートを保持する支持機構、
該パターン形成面に基材の側面を対向させ、前記基材の側面を前記フィルムを介して前記弾性体シートに押し当てる押し当て機構、
該押し当て部を加熱する加熱機構を有する、転写装置。

【図1】

(b)

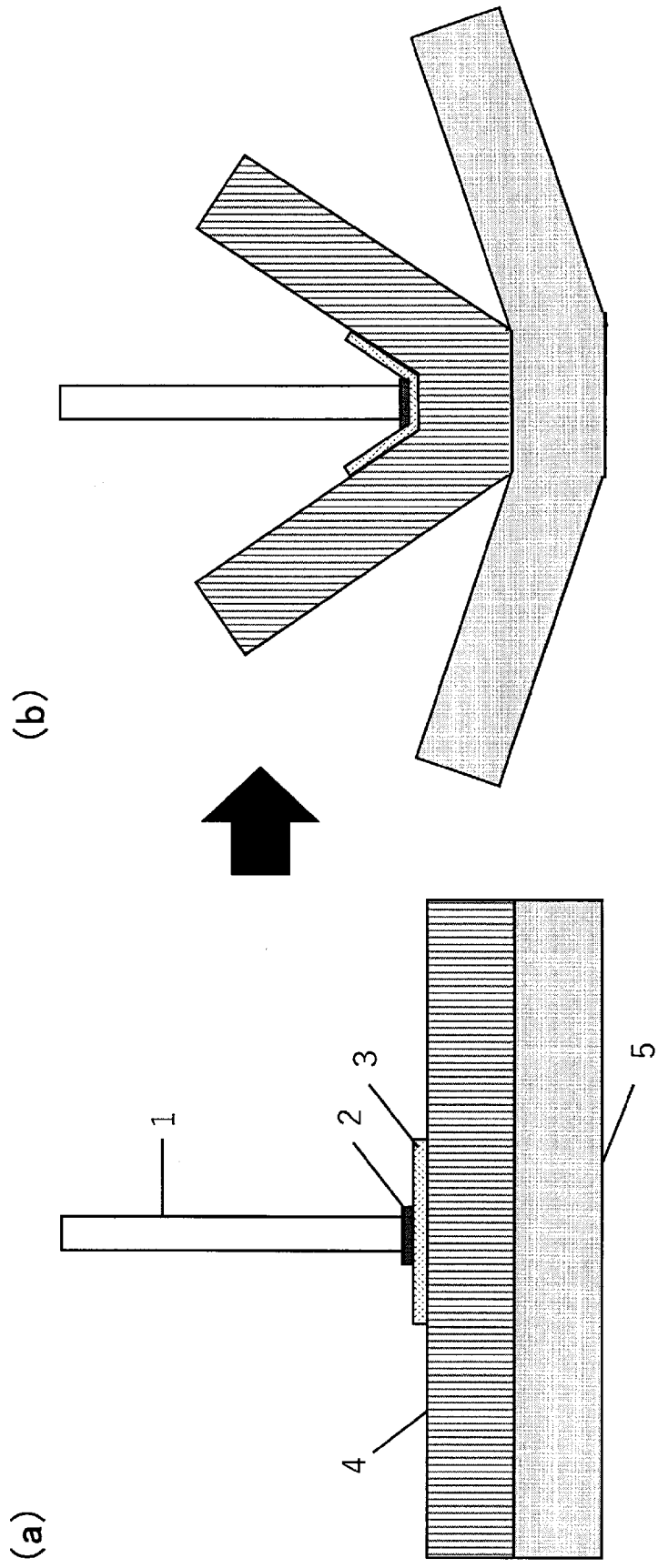


(a)



【図1】

【図2】



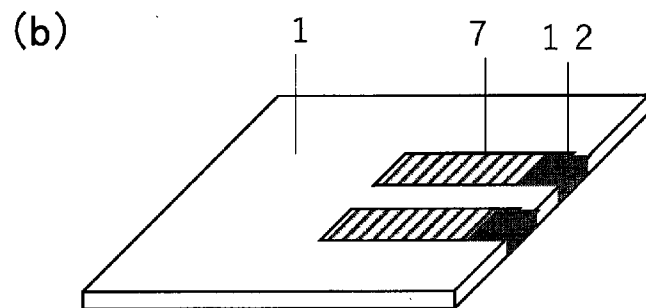
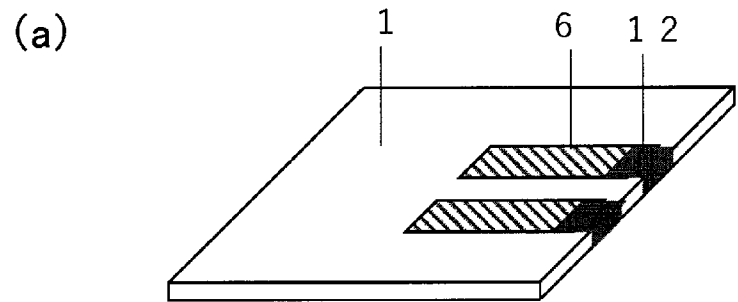
【図2】

(a)

(b)

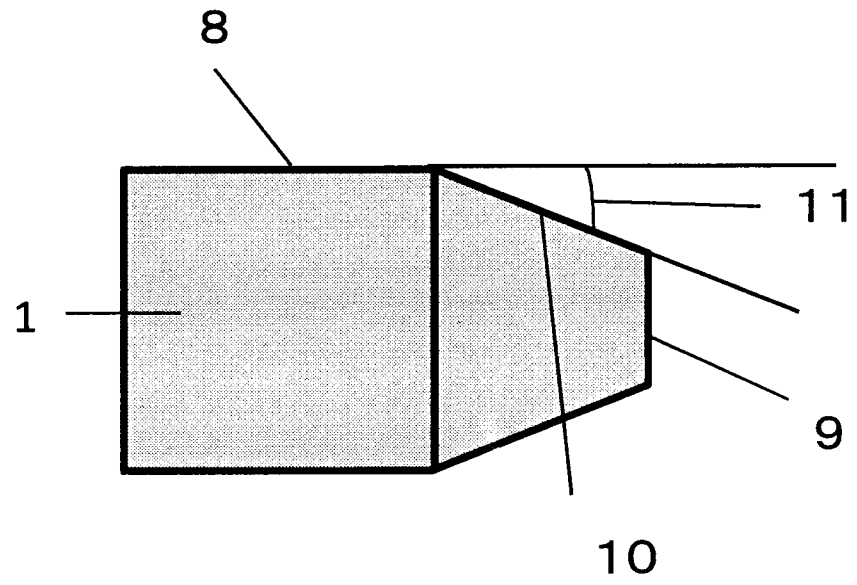
[図3]

【図3】



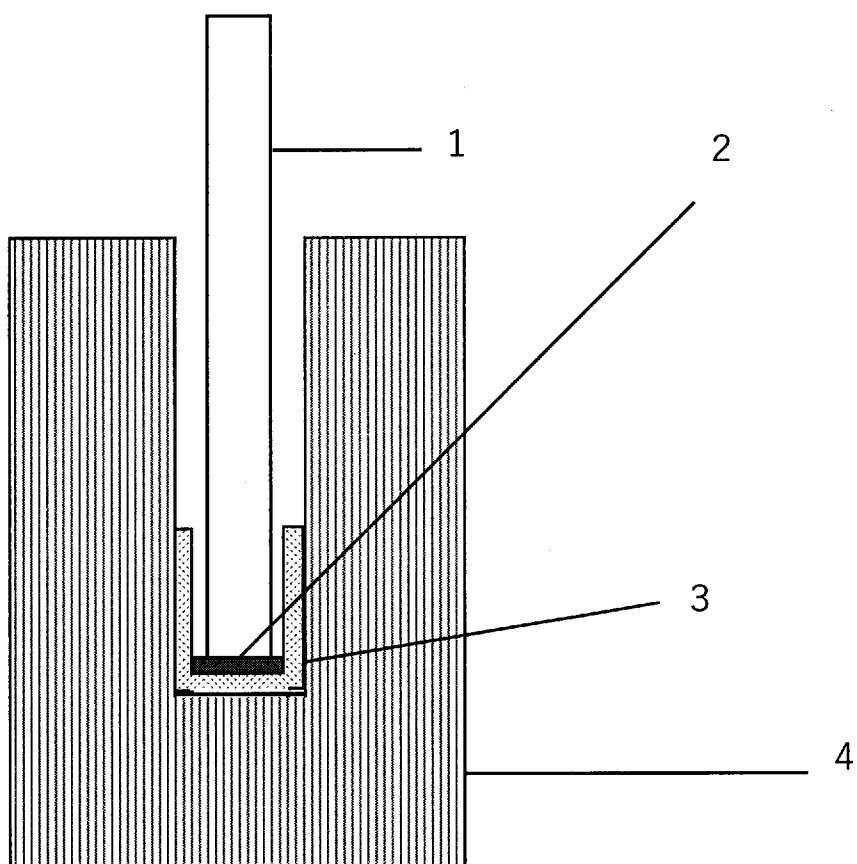
[図4]

【図4】



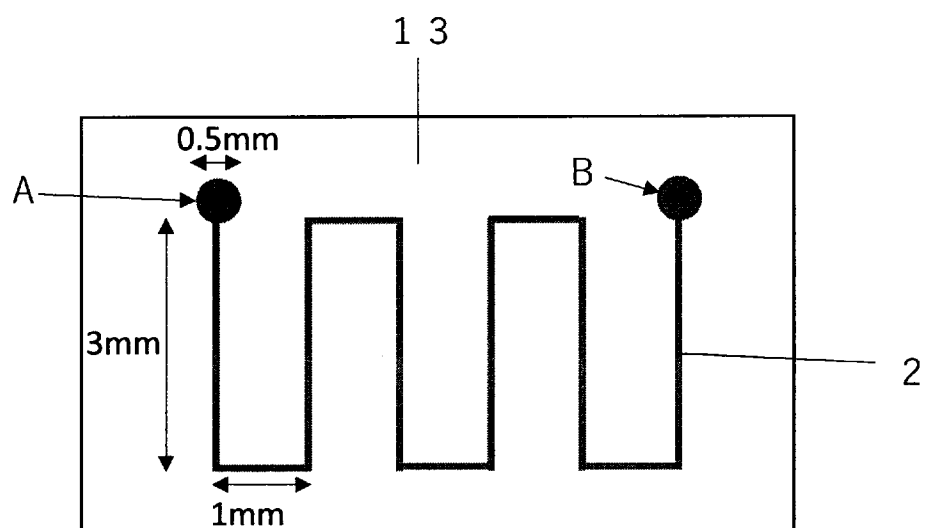
[図5]

【図5】

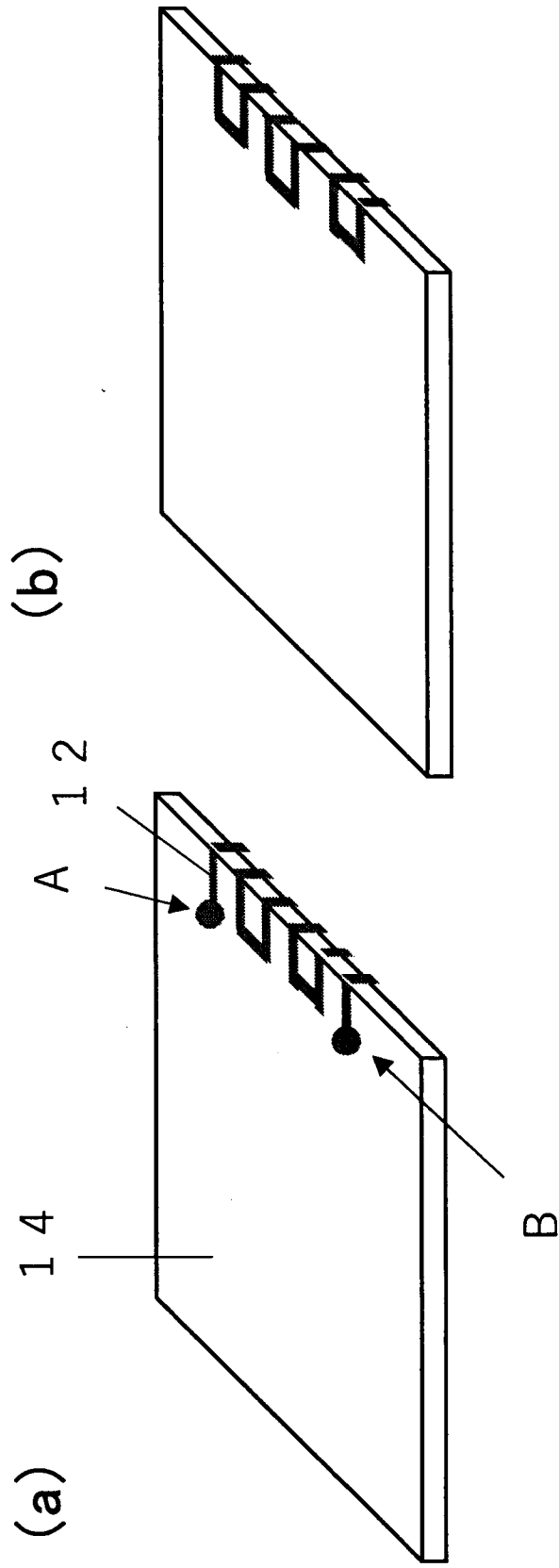


[図6]

【図6】



【図7】



【図7】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/034304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H05K 3/20</i> (2006.01)i; <i>H05K 3/40</i> (2006.01)i FI: H05K3/20 A; H05K3/40 D		
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) H05K3/20; H05K3/40		
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 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
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 A	JP 61-253889 A (JAPAN STEEL WORKS LTD.) 11 November 1986 (1986-11-11) page 2, upper right column, line 6 to page 3, upper left column, line 13, page 4, lower right column, line 5 to page 5, upper left column, line 4, fig. 1-8	1-8, 10-12 9
Y A	JP 2018-120652 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 02 August 2018 (2018-08-02) paragraphs [0006]-[0008], [0053], [0054], [0057], fig. 2	1-8, 10-12 9
Y A	JP 5-21302 A (MURATA MFG. CO., LTD.) 29 January 1993 (1993-01-29) paragraphs [0012], [0017]-[0020], fig. 1-3	5 9
A	JP 59-149086 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 25 August 1984 (1984-08-25) entire text, all drawings	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 18 November 2021		Date of mailing of the international search report 30 November 2021
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/034304

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 61-253889 A	11 November 1986	(Family: none)	
JP 2018-120652 A	02 August 2018	(Family: none)	
JP 5-21302 A	29 January 1993	(Family: none)	
JP 59-149086 A	25 August 1984	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 3/20(2006.01)i; H05K 3/40(2006.01)i FI: H05K3/20 A; H05K3/40 D		
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）） H05K3/20; H05K3/40 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 A	JP 61-253889 A（株式会社日本製鋼所）11.11.1986（1986-11-11） 第2ページ右上欄第6行-第3ページ左上欄第13行、第4ページ右下欄第5行-第5ページ左上欄第4行、第1図-第8図	1-8, 10-12 9
Y A	JP 2018-120652 A（東レ株式会社）02.08.2018（2018-08-02） 段落[0006]-[0008], [0053]-[0054], [0057], 図2	1-8, 10-12 9
Y A	JP 5-21302 A（株式会社村田製作所）29.01.1993（1993-01-29） 段落[0012], [0017]-[0020], 図1-3	5 9
A	JP 59-149086 A（松下電器産業株式会社）25.08.1984（1984-08-25） 全文, 全図	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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抵触するものではなく、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 18.11.2021	国際調査報告の発送日 30.11.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 鹿野 博司 5D 8392 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/034304

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 61-253889 A	11.11.1986	(ファミリーなし)	
JP 2018-120652 A	02.08.2018	(ファミリーなし)	
JP 5-21302 A	29.01.1993	(ファミリーなし)	
JP 59-149086 A	25.08.1984	(ファミリーなし)	