

(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 11 月 20 日(20.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/185330 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/062326
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)
- (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 2013-103412 2013 年 5 月 15 日(15.05.2013) JP
特願 2014-004377 2014 年 1 月 14 日(14.01.2014) JP
特願 2014-023905 2014 年 2 月 11 日(11.02.2014) JP
- (71) 出願人: 日本写真印刷株式会社(NISSHA PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 森 富士男(MORI, Fujio); 〒6048551 京都府京都市中京区壬生花井町 3 番地 日本写真印刷株式会社内 Kyoto (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, 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).

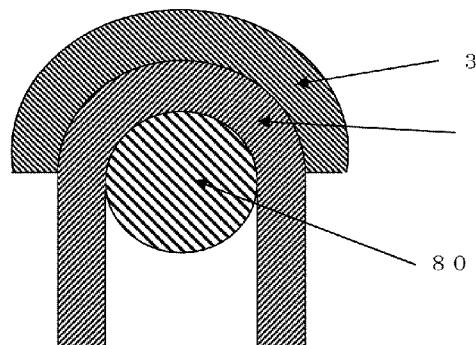
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TRANSPARENT CONDUCTOR

(54) 発明の名称: 透明導電体

[図11]



(57) Abstract: This transparent conductor comprises a transparent conductive pattern layer formed by a photolithography or etching method, and in addition to applications in fingerprint recognition sensors, this transparent conductor is suitable for a variety of applications such as ECG, EMG and other biometric sensors, electrical dimming sheets, electronic billboards, transparent antennas and touch sensors. This transparent conductor is characterized in that a transparent conductive pattern layer is formed by a photolithography or etching method on a substrate having as the main component a resin of any of acrylic, urethane, olefins, polycarbonates, polyesters and polyvinyl chloride, and in that the increase in the resistance value of said conductive pattern layer is within 20% if the transparent conductive pattern layer is made the outside surface of a cylinder with a radius of curvature of 20mm.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/185330 A1



本発明は、透明な導電性パターン層がフォトリソグラフィ法およびエッチング法によりパターン形成されたことを特徴とする透明導電体であって、指紋認証センサに使用する場合のほか、心電・筋電などの生体センサ、電気調光シート、電子広告板、透明アンテナ、タッチセンサなどの様々な用途に適用可能な透明導電体を対象とし、アクリル、ウレタン、オレフィン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリ塩化ビニルのいずれかの樹脂を主成分とする基板上に、透明な導電性パターン層がフォトリソグラフィ法およびエッチング法によりパターン形成され、該透明な導電性パターン層を外側面にして曲率半径20mmの円筒に沿わした場合の該導電性パターン層の抵抗値の上昇が20%以内であることを特徴とする透明導電体である。

明 細 書

発明の名称：透明導電体

技術分野

[0001] 本発明は、透明な導電性パターン層がフォトリソグラフィー法およびエッチング法によりパターン形成されたことを特徴とする透明導電体であって、指紋認証センサに使用する場合のほか、心電・筋電などの生体センサ、電気調光シート、電子広告板、透明アンテナ、タッチセンサなどの様々な用途に適用可能な透明導電体を対象とする。

背景技術

[0002] 近年、透明導電体はタッチセンサの分野で多く使用されるようになってきたが、指紋認証センサなどの他分野においては、まだガラス素材が大半を占めており、フレキシブルなフィルム素材の使用は少ない。その中で特許文献1は指紋センサの発明であり、デュポン社製のポリイミドフィルムKaptonを基板として使用し、ITOなどの透明な導電線が形成された発明である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-198614

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、上記ポリイミドフィルムは、フォトリソグラフィー法およびエッチング法により透明な導電性パターン層を形成する場合には、少し張力を掛けると破れやすく、反対に張力が少ないとシワが生じやすいなど、非常に取扱いが困難な問題があった。また、上記ポリイミドフィルムは高価なフィルムであり、最終製品である指紋認証センサなどのコスト高に繋がる問題もあった。さらに、上記ポリイミドフィルムは茶褐色の有色フィルムのため、認証結果などを表示するディスプレイの基材フィルムまたは被覆フィルムに適

用できず、表示のためのディスプレイ関連部品を別途準備する必要もあった。本発明は、以上のような従来技術の課題を解決すべく、以下のような透明導電体を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明の第1実施態様は、アクリル、ウレタン、オレフィン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリ塩化ビニルのいずれかの樹脂を主成分とする基板上に、透明な導電性パターン層がフォトリソグラフィー法およびエッチング法によりパターン形成され、該透明な導電性パターン層を外側面にして曲率半径20mmの円筒に沿わした場合の該導電性パターン層の抵抗値の上昇が20%以内であることを特徴とする透明導電体である。
- [0006] 本発明の第2実施態様は、前記透明な導電性パターン層が単層で形成され、標準状態で荷重をかけて引張試験を実施したときの該透明導電体のヤング率(GPa)と平均厚み(μm)の3乗との積が、 $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^7$ (GPa $\cdot\mu\text{m}^3$)であることを特徴とする透明導電体である。本発明の第3実施態様は、前記基板が、斜め方向に延伸加工がされた基材フィルムであることを特徴とする透明導電体である。
- [0007] 本発明の第4実施態様は、透明性と耐熱性を得るために、基板が式(1)の置換基 R_1 と R_2 がつながった環構造の水素化開環メタセシス重合体を主成分とすることを特徴とする透明導電体である。本発明の第5実施態様は、透明性とガラス転移温度100℃～160℃の耐熱性を得るために、前記水素化開環メタセシス重合体が、式(2)の水素化開環メタセシス重合体と式(3)の水素化開環メタセシス重合体との共重合体とからなることを特徴とする透明導電体である。本発明の第6実施態様は、透明性とガラス転移温度120℃～155℃の耐熱性を得るために、前記式(2)の水素化開環メタセシス重合体のアルキル置換基 R_3 、 R_4 がともに水素からなり、前記(3)式の水素化開環メタセシス重合体との共重合比率が重量比40:60～99:1からなることを特徴とする透明導電体である。
- [0008] 本発明の第7実施態様は、前記透明な導電性パターン層が非結晶または低

結晶の金属酸化物により形成され、遠赤外線により該金属酸化物の結晶化が促進されたことを特徴とする透明導電体である。本発明の第8実施態様は、前記透明な導電性パターン層が、極細線の導体繊維を含有させた透明導電膜、導体金属を細線にパターン化または自己組織化して形成させて外観上透明に見えるようにした透明導電膜、有機物からなる透明導電膜のいずれかから構成されることを特徴とする透明導電体である。

[0009] 本発明の第9実施態様は、前記基板上に前記透明な導電性パターン層と電氣的に接続がされた引き回し回路層が形成され、該引き回し回路層が導体金属から形成され、該引き回し回路の一部が外気に露出した状態で構成され、該引き回し回路の外気に露出した箇所が集積回路チップを実装するか又は外部回路へ接続するための接続端子となっており、該露出したままの接続端子上に脱着が容易な保護シートが被覆されていることを特徴とする透明導電体である。

[0010] 本発明の第10実施態様は、前記基板上に前記透明な導電性パターン層と電氣的に接続がされた引き回し回路層が形成され、該引き回し回路層が導体金属から形成され、該引き回し回路の一部が外気に露出した状態で構成され、該引き回し回路の外気に露出した箇所が集積回路チップを実装するか又は外部回路へ接続するための接続端子となっており、接続端子が露出したままで相対湿度2～70%の雰囲気中に置かれた構成から成ることを特徴とする請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の透明導電体である。

[0011] 本発明の第11実施態様は、前記記載の透明導電体に用いる基板であって、透明層と、該透明層と並列して形成された加飾層とからなり、該透明層と該加飾層との段差が0～2 μm であり、少なくとも該基板のいずれか片方の面が面一であることを特徴とする基板である。本発明の第12実施態様は、前記記載の透明導電体に用いる基板であって、前記基板が、透明層と、該透明層と並列して形成された加飾層とからなり、少なくともいずれか片方の面が該加飾層上に該透明層が被覆して形成されており、少なくとも基板のいずれか片方の面が面一であることを特徴とする基板である。本発明の第13実

施態様は、前記透明層の外周 3 方向に加飾層が存在せず、残り 1 方向の加飾層を除く全面が透明層であることを特徴とする基板である。

[0012] 本発明の第 1 4 実施態様は、前記透明導電体が複数積層された複合透明導電体であって、膜厚が $160 \sim 400 \mu\text{m}$ である複合透明導電体である。本発明の第 1 5 実施態様は、光学接着剤層または光学粘着剤層を介して透明導電体が複数積層された複合透明導電体である。

発明の効果

[0013] 本発明の透明導電体は、アクリル、ウレタン、オレフィン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリ塩化ビニルのいずれかの樹脂を主成分とする基板上に、透明な導電性パターン層がフォトリソグラフィ法およびエッチング法によりパターン形成され、該透明な導電性パターン層を外側面にして曲率半径 20 mm の円筒に沿わした場合の該導電性パターン層の抵抗値の上昇が 20% 以内であることを特徴とする。したがって、非常に高精細な透明な導電性パターン層を形成した透明導電体を得ることができる効果がある。また、曲面の箇所に装着できる効果もある。

[0014] また、本発明の透明導電体は、前記透明な導電性パターン層が単層で形成され、 25°C の温度下で荷重をかけて引張試験を実施したときの該透明導電体のヤング率 (GPa) と厚み (μm) の 3 乗との積が、 $5 \times 10^4 \sim 5 \times 10^6 (\text{GPa} \cdot \mu\text{m}^3)$ であることを特徴とする。したがって、該透明導電体に少々過度の張力を掛けても破れにくく、また張力が多少弱くともシワが生じにくいため、非常に取扱いやすく、加工がし易い。従って、ポリイミドフィルムを用いる場合よりも透明導電体を生産性良く製造できる効果がある。また、本発明の透明導電体は、前記基板が、斜め方向に延伸加工がされた基材フィルムであることを特徴とする。したがって、基材フィルムの配向角のバラつきが低減され、光学異方性を有する長尺の位相差フィルムにすることができる効果がある。

[0015] また、本発明の透明導電体は、透明性と耐熱性を得るために、基板が式 (1) の置換基 R_1 と R_2 がつながった環構造の水素化開環メタセシス重

合体を主成分とすることを特徴とする。また、本発明の透明導電体は、透明性とガラス転移温度 $100^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ の耐熱性を得るために、前記水素化開環メタセシス重合体が、式 (2) の水素化開環メタセシス重合体と式 (3) の水素化開環メタセシス重合体との共重合体とからなることを特徴とする。また、本発明の透明導電体は、透明性とガラス転移温度 $120^{\circ}\text{C} \sim 155^{\circ}\text{C}$ の耐熱性を得るために、前記式 (2) の水素化開環メタセシス重合体のアルキル置換基 $R \downarrow 3$ 、 $R \downarrow 4$ がともに水素からなり、前記 (3) 式の水素化開環メタセシス重合体との共重合比率が重量比 $40 : 60 \sim 99 : 1$ からなることを特徴とする。したがって、導電性パターン層のみならず、基板も無色透明な光学特性に優れた層となり、認証結果などを表示するディスプレイの基材フィルムまたは被覆フィルムに適用することが可能なため、該表示のためのディスプレイ関連部品を削減することができる効果がある。

[0016] また、本発明の透明導電体は、前記透明な導電性パターン層が非結晶または低結晶の金属酸化物により形成され、遠赤外線により該金属酸化物の結晶化が促進されたことを特徴とする。また、本発明の透明導電体は、前記透明な導電性パターン層が、極細線の導体繊維を含有させた透明導電膜、導体金属を細線にパターン化または自己組織化して形成させて外観上透明に見えるようにした透明導電膜、有機物からなる透明導電膜のいずれかから構成されることを特徴とする。したがって、透明な導電性パターン層が完全に結晶化した金属酸化物から構成される透明導電体よりもクラックが入りにくく、透明導電体を生産性良く製造できる効果がある。

[0017] また、本発明の透明導電体は、前記基板上に前記透明な導電性パターン層と電氣的に接続がされた引き回し回路層が形成され、該引き回し回路層が導体金属から形成され、該引き回し回路の一部が外気に露出した状態で構成され、該引き回し回路の外気に露出した箇所が集積回路チップを実装するか又は外部回路へ接続するための接続端子となっており、該露出したままの接続端子上に脱着が容易な保護シートが被覆されていることを特徴とする。したがって、認証結果を外部に出力するなどのための接続端子が、導体金属が露

出したままの構成であったとしても錆たり腐食して接続不良となる不具合は発生しないという効果がある。

[0018] また、本発明の透明導電体は、前記基板上に前記透明な導電性パターン層と電氣的に接続がされた引き回し回路層が形成され、該引き回し回路層が導体金属から形成され、該引き回し回路の一部が外気に露出した状態で構成され、該引き回し回路の外気に露出した箇所が集積回路チップを実装するか又は外部回路へ接続するための接続端子となっており、接続端子が露出したままで相対湿度2～70%の雰囲気中に置かれた構成から成ることを特徴とする。したがって、認証結果を外部に出力するなどのための接続端子が、導体金属が露出したままの構成であったとしても錆たり腐食して接続不良となる不具合は発生しないという効果がある。

[0019] また、本発明の基板は、前記記載の透明導電体に用いる基板であって、透明層と、該透明層と並列して形成された加飾層とからなり、該透明層と該加飾層との段差が0～2 μm であり、少なくとも該基板のいずれか片方の面が面一であることを特徴とする。また、本発明の基板は、前記記載の透明導電体に用いる基板であって、前記基板が、透明層と、該透明層と並列して形成された加飾層とからなり、少なくともいずれか片方の面が該加飾層上に該透明層が被覆して形成されており、少なくとも基板のいずれか片方の面が面一であることを特徴とする。

[0020] したがって、透明導電体に加飾層を設けたい場合にも、基板に加飾層を設けたことによる段差や凹凸の発生がほとんど無いため、非常に薄膜の透明な導電パターンであっても問題なく形成できる。意匠性および電気特性に優れた認証センサなどの透明導電体を製造できる効果がある。

[0021] また、本発明の基板は、前記透明層の外周3方向に加飾層が存在せず、残り1方向の加飾層を除く全面が透明層であることを特徴とする。したがって、加飾層を設けたことによる認証結果を表示する表示画面の縮小が少なく、相対的に表示画面の大きい透明導電体にすることができる効果がある。

[0022] また、本発明の複合透明導電体は、記透明導電体が複数積層された複合透

明導電体であって、膜厚が $160 \sim 400 \mu\text{m}$ である。したがって、透明導電体が複数積層されたため、信号を検出する透明な導電性パターン層も複数積層されるため、信号検出の精度が向上する効果がある。また、厚みも適度な範囲内に設定されるため積層もし易い。したがって、高性能の複合透明導電体を生産性良く製造できる効果がある。

[0023] また、本発明の複合透明導電体は、光学接着剤層または光学粘着剤層を介して透明導電体が複数積層された複合透明導電体である。したがって、透明性および接着性に優れた複合透明導電体を生産性良く製造できる効果がある。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明の好ましい実施形態を、図面を参照して詳述する。図1は本発明の第2実施態様の透明導電体、図2は本発明の第3実施態様の透明導電体、図3は本発明の第9実施態様の透明導電体、図4は本発明の第10実施態様の透明導電体、図5は本発明の第11実施態様の基板、図6は本発明の第12実施態様の基板、図7は本発明の第13実施態様の基板、図8は本発明の第14実施態様の複合透明導電体の、各々一例を示す断面図である。しかし、本発明はこれらの一例に限定されるものではない。また、図9は引張試験において使用する引張試験機、図10は引張試験において引張試験機の試験片を固定する部分を示す断面図である。

[0025] 本発明の透明導電体100は、図1に示すように基板1上に単層の透明な導電性パターン層3がフォトリソグラフィー法およびエッチング法により形成された構成であって、該透明な導電性パターン層3を外側面にして曲率半径 20mm の円筒に沿わした場合の該導電性パターン層3の抵抗値の上昇が 20% 以内であり、 25°C の温度下で荷重をかけて引張試験を実施したときのヤング率 (GPa) と平均厚み (μm) の3乗との積が、 $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^7 (\text{GPa} \cdot \mu\text{m}^3)$ である特徴を有する。ヤング率 (GPa) は上記引張試験を実施したときの初期引張弾性率である。透明導電体100の形状は、とくに限定されるわけではないが、引張試験を実施しやすいシ

ート状の形状が好ましい。

[0026] 引張試験は、J I S K 7 1 2 7 - 1 9 8 9 の測定方法に基づいた試験法であって、図 9 に示すような引張試験機に、図 1 0 に示すように幅 1 0 m m の透明導電体 1 0 0 の試験片 1 0 を一對のチャック 1 1 を用いてチャック間距離が 5 m m になるようねじ 1 6 で固定し、2 5 ℃の温度下において可動部材 1 5 を下部に移動させて、試験片 1 0 の一端を 2 0 0 m m / 分の一定速度で引っ張る試験である。そして、引張試験を実施したときに透明導電体 1 0 0 が上記範囲の特性値を有していると、破れにくく、また張力が多少弱くともシワが生じにくい（下記の表 1 参照）。そして、適度の弾力性を有するため、取扱いもし易い。

[0027] [表1]

番号	ヤング率(GPa)と平均厚み(μ m)の3乗との積	試験結果
1	200,000	通常の張力でもシワ発生
2	400,000	張力を下げるとシワ発生
3	450,000	張力を下げると稀にシワ発生
4	500,000 (5×10^5)	良好
5	600,000	良好
6	1,000,000	良好
7	5,000,000	良好
8	10,000,000	良好
9	40,000,000	良好
10	50,000,000 (5×10^7)	良好
11	60,000,000	張力を掛け過ぎると稀に破れ発生
12	80,000,000	張力を掛け過ぎると破れ発生
13	100,000,000	通常の張力でも破れ発生

[0028] なお、試験片 1 0 は、透明導電体 1 0 0 を幅 1 0 m m 、チャック間距離 5 m m で引張試験に供することができるサイズのシート形状に切断したものである。試験片 1 0 のサイズを大きくし過ぎると、試験片 1 0 の形状のバラツキが生じる。また、試験片 1 0 のサイズをあまりに小さくし過ぎると測定誤差が大きくなる。したがって、測定誤差が問題にならない程度にできるだけ小さくした結果、上記のサイズが最も適したサイズとなる。なお、試験片 1

0を引張する速度を200mm/分としたのは、透明導電体100をロールツーロールで生産する際の実際の搬送速度が、その速度に近いため、その速度に設定した。実際の生産時にはこれより多少前後した速度で搬送される場合があるが、引張速度の設定を多少変えても実際の測定データは殆ど変わらないので、これで十分シミュレートできている。

[0029] 基板1は適宜延伸加工をしてもよい。延伸加工の方法としては、ロール延伸法、テンタークリップ延伸法、圧延法等が挙げられる。延伸は縦延伸・横延伸のほか斜め方向に延伸加工してもよい。斜め方向に延伸加工する方法としては、基板1の両端部を把持(grip)し、把持具(grip jig)を移動させながら基板1を搬送するとともに、基板1の搬送方向を途中で変えることにより、斜め方向に引っ張る方法が挙げられる。該斜め方向に延伸加工することによって、基板1の配向角のバラつきが低減される。

[0030] 基板1の材質は、アクリル、ウレタン、オレフィン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリ塩化ビニルのいずれかの樹脂を主成分とする材質で構成する。これらの樹脂は、透明性が高く適度な弾力性と強度を有するためである。そして、ポリイミドフィルムに比べて安価であり、最終製品である指紋認証センサなどのコスト低減に繋がるためである。その中でも水素化開環メタセシス重合体からなるオレフィン系樹脂やポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル系樹脂が好ましい。基板1の製造方法はとくに限定は無く、射出成形、圧縮成形、押出成形、インフレーション成形、カレンダー成形、キャスト成形など、いずれの方式でも構わない。

[0031] 水素化開環メタセシス重合体からなるオレフィン系樹脂の中でも式(1)の置換基R↓1とR↓2がつながった環構造の環状ポリオレフィン系ポリマーが、基板1の材質として好ましい。そのような置換基R↓1とR↓2がつながった環構造の水素化開環メタセシス重合体の例としては、式(2)の水素化開環メタセシス重合体や式(3)の水素化開環メタセシス重合体などが挙げられる。これらの重合体の重量平均分子量は、13,000~95,0

00程度が好ましい。

[0032] これらの置換基 R ↓ 1 と R ↓ 2 がつながった環構造の水素化開環メタセシス重合体は結晶化度が低いポリマーで、一般的に置換基 R ↓ 1 と R ↓ 2 がつながっていない水素化開環メタセシス重合体に比べて透明性が高いという特長を有する。ガラス転移温度は、式 (2) の水素化開環メタセシス重合体で 150 ~ 160℃ くらい、式 (3) の水素化開環メタセシス重合体で 100℃ くらいである。式 (2) の水素化開環メタセシス重合体は、アルキル置換基 R ↓ 3 や R ↓ 4 の炭素数が多いほど透明性はさらに向上するが、ガラス転移温度は低下する傾向にある。したがって、アルキル置換基を適宜選択して必要とする透明性および耐熱性等に応じたポリマーを選択するとよい。

[0033] これらの重合体は、例えばジシクロペンタジエン類を出発原料に、熱分解してシクロペンタジエン類を生成し、該シクロペンタジエン類とオレフィンとのディールスアルダー法によって中間体であるモノマーノンボルネン類を生成し、該モノマーノンボルネン類をメタセシス反応触媒下で開環メタセシス重合して開環メタセシス重合体を生成し、水素化触媒を用いて該開環メタセシス重合体の二重結合を水素化して生成するとよい。

[0034] また、該式 (2) の水素化開環メタセシス重合体と式 (3) の水素化開環メタセシス重合体とは、共重合体にすることもできる。すなわち、該共重合体の共重合比率を重量比 40 : 60 ~ 99 : 1 の範囲内で操作することによって、前記アルキル置換基の選択以上の広範囲に渡る所望の透明性および耐熱性のポリマーにすることができる。

[0035] たとえば、式 (2) の水素化開環メタセシス重合体のアルキル置換基 R ↓ 3、R ↓ 4 がともに水素からなる重合体を用い、式 (2) の水素化開環メタセシス重合体 : 式 (3) の水素化開環メタセシス重合体の共重合比率が、重量比 40 : 60 で共重合した場合には、ガラス転移温度は 120℃ くらいであり、重量比 99 : 1 で共重合した場合には、ガラス転移温度は 155℃ くらいとなる。なお、前記ガラス転移温度は、JIS K 7121 に準拠して示差走査熱量測定器 (株式会社島津製作所製 DSC-60) により測定した値

である。

[0036] このような基板 1 は、フォトリソグラフィーのような非常に高精細なパターンで透明な導電性パターン層 3 を形成するのに適している。また、強酸や強アルカリなどの薬品に対しても優れた耐性を有する。よって、導電性パターン層 3 をパターン化する際に用いるエッチング液に対して劣化・変色するようなことはなく、エッチングする際の基材としても適している。また、重合体中に極性基がないため、優れた防水性および防湿性を有し、背後への水分の侵入をブロックする性質も有する。

[0037] また、基板 1 は透明層 3 3 と該透明層 3 3 と並列して形成された加飾層 3 4 とからなり、該透明層 3 3 と該加飾層 3 4 との段差が $0 \sim 2 \mu\text{m}$ であり、少なくとも該基板 1 のいずれか片方の面が面一であるようにしてもよい（図 5）。また、基板 1 は透明層 3 3 と該透明層 3 3 と並列して形成された加飾層 3 4 とからなり、少なくともいずれか片方の面が該加飾層 3 4 上に該透明層 3 3 が被覆して形成されており、少なくとも基板 1 のいずれか片方の面が面一であるようにしてもよい（図 6）。

[0038] したがって、透明導電体 1 0 0 に加飾層 3 4 を設けたい場合にも、基板 1 に加飾層 3 4 を設けたことによる段差や凹凸の発生がほとんど無いため、非常に薄膜の透明な導電パターン 3 であっても問題なく形成できる。したがって、意匠性および電気特性に優れた認証センサなどの透明導電体 1 0 0 を製造できる。

[0039] また加飾層 3 4 は、厚さ $5 \sim 200 \mu\text{m}$ のパターン層であり、分厚いため、特許文献 1 のような金属膜層を設けなくても隠蔽性が高く、黒や白以外の隠蔽性に劣る色材等からなる加飾層であっても適用できる特長がある。したがって、加飾層は様々な色・模様を適用でき、透明導電体 1 0 0 を意匠性に優れた美しい外観とすることができる。

[0040] 加飾層 3 4 の例としては、ビニル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリビニルアセタール系樹脂、アルキド系樹脂などをバインダーとし、適切な色の顔料または染料な

どを着色剤として含有する着色インキ層が挙げられ、スクリーン印刷、オフセット印刷、グラビア印刷、フレキソ印刷などの通常印刷法やマスク塗装などの方法で離型性を有する基体シート上に形成する。あるいは、着色剤を含有するシートを打ち抜きやレーザーなどの方法により所定のパターンにカットして離型性を有する基体シート上に積層形成してもよい。

[0041] 透明層 3 3 は、加飾層 3 4 と同等または加飾層 3 4 よりも厚膜で加飾層 3 4 と並列して形成する層であり、加飾層 3 4 との段差を $0 \sim 2 \mu\text{m}$ とし、透明な導電性パターン層 3 等を形成しやすいよう表面を面一とした層である。加飾層 3 4 との段差が $2 \mu\text{m}$ を越えれば、薄膜の透明な導電性パターン層 3 等に厚みのバラツキやピンホールが発生しやすくなり、導電性が不安定・不均一となる。なお透明層 3 3 の材質は、厚みを確保するために固形分の含有率が高いシアノアクリレート系樹脂、ウレタンアクリレート系樹脂、シリコーン系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂などの光硬化性樹脂等が好ましい。

[0042] 透明層 3 3 を加飾層 3 4 と並列して形成する方法としては、表面が面一の剥離性を有する基体シートの場合外に位置検知用のパターンを加飾層 3 4 と同時に形成し、該位置検知用のパターンを光学センサなどで読み取って、加飾層 3 4 と並列する位置になるよう設定し、透明層 3 3 を上記加飾層 3 4 と同様に通常印刷法などによって形成する方法が挙げられる。

[0043] 加飾層 3 4 および透明層 3 3 上に表面が面一の離型シートを載せて加飾層 3 4 および透明層 3 3 を面一にする方法としては、離型シートの加飾層 3 4 および透明層 3 3 と反対側の面から、弾性体パッドなど上下させて離型シートを押圧する方法や弾性体ロールなどを左右に移動させて離型シートを押圧する方法などが挙げられる。押圧する圧力は加飾層 3 4 および透明層 3 3 の材質・厚みによって異なるが、 $0.4 \sim 5 \text{ MPa}$ 程度に設定するとよい。押圧力が 0.4 MPa より弱いと、離型シートの面一の表面が加飾層 3 4 および透明層 3 3 の表面に反映されにくくなり、加飾層 3 4 および透明層 3 3 の表面凹凸が大きい状態のままとなって、透明な導電性パターン層 3 等の形成が困難となる場合がある。一方、押圧力を 5 MPa より強くすると、弾性体

パッドや弾性体ロールが傷みやすくなる。

[0044] 透明層 33 を加飾層 34 よりも厚膜で形成した場合は、表面が面一の離型シートを載せ、その載せたときの押圧により加飾層 34 上に透明層 33 をはみ出して形成してもよい（図 6）。はみ出ても透明層 33 が透明で見えないうえに、加飾層 34 によって遮られるので、全く問題は生じない。そして、透明層 33 の一部が加飾層 34 の凹凸を埋めて均すので、透明層 33 の形成面は離型シートの面一の表面がそのまま反映されて面一となる。この場合、透明層 33 の材質は押圧により変形が容易な流動性のある材質であることが必要となる。

[0045] そのような材質としては、熱又は常温硬化と光硬化の併用型のアクリル系樹脂、ウレタン樹脂等が挙げられる。加熱または常温放置で一部が硬化しタックフリーのゲル状になり、押圧により変形をさせた後の光照射によりほぼ完全に硬化して強靱で硬い硬化性皮膜が形成される。透明層 33 を加飾層 34 上にも形成する場合は、位置検知は必要ないが、厚みを稼げるダイレクトコーター法、リップコーター法、リバースコーター法などの各種コーターや塗装などによる方法によって形成するのが好ましい。

[0046] 離型性を有する基体シートや表面が面一の離型シートは、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニルなどの各種プラスチックシートなどで構成するとよい。厚みは、0.01～1mm 程度が好ましい。離型性を有する基体シート 1 や離型シート 11 の表面には離型性をより向上させるために、シリコン、メラミン、フッ素などの樹脂をコートしておいてもよい。その場合には、そのコートされた最表面が面一であることが必要である。

[0047] なお、面一とは、これらの表面がほぼフラットな状態のことを指し、三次元平均表面粗さ SRa の数値が 500nm 以下の範囲であることを指す。三次元平均表面粗さ SRa は、表面粗さ曲線をサインカーブで近似した際の中心面（基準面）における平均粗さを意味し、触針式三次元表面粗さ計で得た各点の高さを測定し、これらの測定値を三次元表面粗さ解析装置に取り込んで解析することにより得られた値であり、JIS B 0601-1982 に準

拠した数値である。具体的には、（株）小坂研究所製の全自動微細形状測定機SURFCORDER ET4000Aを用いて、横方向（TD方向）に測定長さ3mmで、縦方向（MD方向）に10 μ mピッチで5回測定して3次元解析した値の平均値である。尚、触針先端半径は2.0 μ mで、頂角60°のダイヤモンド針を使用し、測定力80 μ N、カットオフ0.6mmの条件で測定する。

[0048] 加飾層34および透明層33を形成後、離型性を有する基体シート及び離型シートを剥離することにより、離型シートの面一な面が反映された加飾層34と透明層33とからなる透明導電体10が得られる。

[0049] また、本発明の基板1は、前記透明層の外周3方向に加飾層が存在せず、残り1方向の加飾層を除く全面が透明層であるようにしてもよい（図7）。したがって、加飾層を設けたことによる認証結果を表示する表示画面の縮小が少なく、相対的に表示画面の大きい透明導電体にすることができる効果がある。

[0050] 透明な導電性パターン層3は、電気信号を検知するためのセンシング機能を果たす電極層であり、センシングによって検知された電気信号を引き回し回路40を通じて制御用の集積回路チップや外部の制御回路へと伝達されるようにしてもよい。透明な導電性パターン層3の材質としては、金属酸化物からなる透明導電膜、極細線の導体繊維を含有させた透明導電膜、目視で確認できない程度の細線からなる透明導電膜、有機物からなる透明導電膜透明導電膜などが挙げられる。そして、透明な導電性パターン層3は最小限の柔軟性を必要とする。該柔軟性の程度は、透明な導電性パターン層3を外側面にして図11に示したように曲率半径20mmの円筒に沿わした場合の試験で抵抗値の上昇が問題とならない範囲であり、それは20%以内である。なお、該試験で図11のように沿わした回数は1回である。

[0051] 金属酸化物からなる透明導電膜の例としては、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化カドミウム、インジウムスズ酸化物（ITO）などからなる透明導電膜が挙げられる。製膜方法としては、DCマグネ

トロンスパッタ法、RFスパッタ法、パルススパッタ法などの種々のスパッタリング法のほか、真空蒸着法、イオンプレーティング法、鍍金法などが挙げられる。また、溶媒に溶解または分散させて液体状態にし、スプレーやディップコーティングした後に溶媒を飛散させて形成する方法でも構わない。厚みは10～800nm程度とするのが好ましい。

[0052] 極細線の導体繊維を含有させた透明導電膜の例としては、銅、白金、金、銀、ニッケル等からなる金属ナノワイヤやシリコンナノワイヤ、カーボンナノチューブを含有させた透明導電膜が挙げられる。光学特性および電気特性の観点から該極細線の導体繊維の直径は0.3～100nm、長さは1～100μm程度の寸法の導体繊維が好ましく、バインダー中に分散・連結されて二次元ネットワークが形成される膜に形成されることによって導電性が発揮される。

[0053] 目視で確認できない程度の細線からなる透明導電膜の例としては、銀、銅、パラジウムなどの導体金属を線幅0.5～7μm程度、開口率（単位面積あたりの導体金属パターンが形成されない比率）90～99%の格子状またはハニカム状にパターン化した透明導電膜等が挙げられる。製膜方法としては、電解または無電解のメッキ法のほか、真空蒸着法や拡散転写法などにより形成する方法が挙げられる。厚みは0.5～30μm程度とするのが好ましい。

[0054] 有機物からなる透明導電膜の例としては、PEDOT（ポリエチレンジオキシチオフェン）などのチオフェン系導電ポリマーやグラフェン等からなる透明導電膜が挙げられる。チオフェン系導電ポリマーからなる透明導電膜の製膜方法としては、前出の汎用印刷や塗装、各種コーターにより形成する方法が挙げられ、厚みは1～30μm程度とするのが好ましい。グラフェンからなる透明導電膜の製膜方法としては、CVD法やプラズマCVD法などによって0.5～100nmの薄膜で形成するのが好ましい。

[0055] とくに、金属酸化物からなる透明導電膜では、一般的には結晶化した金属酸化物層に対してパターン形成するのが通常であるが、そのような結晶化し

た金属酸化物層はエッチング法による除去がしにくく高精細なパターンにしにくいため、高精細なパターンを必要とする用途にはあまり向いていない。一方、非結晶または低結晶の金属酸化物層はそのままの状態では抵抗値が高くてセンシングの検出精度や検出感度が弱くなる場合もある。

[0056] したがって、まず非結晶または低結晶の金属酸化物による透明導電膜を形成し、透明な導電性パターン層3のパターン形成後に、遠赤外線またはプラズマの照射により該金属酸化物の結晶化を促進させるようにするのが好ましい。このようにすることにより、パターン形成時はエッチングがしやすい非結晶または低結晶の金属酸化物で構成されるため、透明な導電性パターン層3が高精細なパターンからなる透明導電体100を生産性良く製造できる。そして、パターン形成後は、結晶化により透明電極の導電性が向上しタッチ感度の良い透明導電体100となる。

[0057] なお、「非結晶または低結晶」とは、完全に非晶質であるものに限られず少量の結晶成分を有している場合のものも含むことを意味する。したがって本発明では、X線解析のプロファイルを採り、結晶化を示す明確なX線解析強度のピークが見られない場合は勿論のこと、仮に該ピークが少し見られた場合でも、透明な導電性パターン層3が形成された透明導電体100を濃度5重量%の塩酸に15分間浸漬した後、水洗・乾燥し、15mm $\times$ 2間の端子間抵抗を測定した場合に端子間抵抗が10倍以上に上昇するような場合は「非結晶または低結晶」と定義する。十分に結晶化された金属酸化物膜であれば上記の条件での塩酸浸漬でも皮膜が侵されることは少なく、端子間抵抗がそのように大幅増大することはないからである。

[0058] 透明な導電性パターン層3をパターン化する手段は、高精細のパターン化が必要なためフォトリソグラフィーによる方法を用いる。すなわち、フォトレジスト層70を透明導電膜21上の全面に塗布し、パターン化させたい箇所を露光して硬化させ未硬化部分を除去しパターン化する方法（図2（a）～（d））や、その逆の除去したい箇所を露光して軟化させ軟化した部分のフォトレジスト層70を除去する方法である。そして該フォトレジスト層7

0をパターン化した後は、該フォトレジスト層70の載っていない箇所の透明導電膜21をエッチングにより除去し、フォトレジスト層70を剥離除去して透明な導電性パターン層3が形成される（図2（e）～（f））。

[0059] フォトレジスト層70の材質としてはビニル系、アクリル系、ウレタン系、アルキッド系、エポキシ系、ポリエステル系、セルロース系などの樹脂が挙げられ、厚みは1～50 μ m程度が好ましい。フォトレジスト層70の形成方法は、スクリーン印刷、オフセット印刷、グラビア印刷、フレキソ印刷、などの通常印刷法その他、塗装や各種コーターでのコート法でも構わない。また、上記透明導電膜をエッチングするためのエッチング液としては塩化第二鉄水溶液のほか、高濃度の塩酸、硝酸、硫酸などの強酸性水溶液や苛性ソーダ、苛性カリなどの強アルカリ性水溶液などが挙げられる。

[0060] そして、透明な導電性パターン層3には、一般的に引き回し回路40が電氣的に接続形成され、引き回し回路40の一部は外気に露出した接続端子45となっており、該接続端子45を通じて透明な導電性パターン層3で検出した電気信号は高速かつ円滑に集積回路チップや外部回路へ伝達される。高速に伝達する目的から、引き回し回路40は高導電性の金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、パラジウムなどの導体金属から構成するのが好ましく、接触抵抗値の上昇を避けるために引き回し回路40の導体金属がそのまま外気に露出した状態の接続端子45に直接集積回路チップを実装したり、外部回路と接続するのが好ましい。

[0061] しかし、引き回し回路40の導体金属がそのまま外気に露出した状態であると腐食や錆が発生するので、接続端子45上には脱着が容易な保護シート46を被覆するのが好ましい（図3）。脱着が容易な保護シート46としては、温度40℃、相対湿度90%の雰囲気内での24時間の水蒸気透過度が5g/m²以内の水蒸気バリア性を有し、JIS-K-6854に規定される180度剥離試験法において剥離速度20mm/秒で25mm幅あたり10～500g重の仮接着性を有するものが好ましい。なお、接続端子45の導体金属には不動態化処理（パッシベーション処理）をしてもよい。

[0062] あるいは、前記保護シート46を被覆する替わりに、接続端子を露出させたままで相対湿度2～70%の雰囲気中に置いておく方法でも構わない（図4）。該方法としては、透明導電体100を所定の温度および相対湿度の雰囲気を維持できる容器や部屋内に置く方法や、透明導電体100を密閉して真空包装する方法などが挙げられる。なお、ここでいう相対湿度とは飽和水蒸気圧に対する水蒸気圧の分圧のことであり、飽和水蒸気圧は、JIS28806に記載されている飽和水蒸気圧表の値である。真空包装する方法では包装した時点で湿気が除去されるため短期間で錆びる懸念は少ないが、時間経過とともに外気の湿気が包装材料を通過して内部に浸透するので、温度40℃、相対湿度90%の雰囲気内での24時間の水蒸気透過度が20g/m²以内の水蒸気バリア性の特性をもつ包装材料を使用して包装するのが好ましい。そして、包装した内部には予め窒素ガスなどの不活性なガスを充填させておけば外気の湿気の侵入防止になるのでより好ましい。

[0063] 引き回し回路層40の材質は、銅、アルミニウム、パラジウム、ニッケル、金、銀などの単体金属から成る場合や、それらの金属粒子が樹脂バインダーに混ざった混合物から成る場合などが挙げられる。前者の材質の場合のパターン化としては、前述のとおりレジストを表面に形成して、レジストをフォトリソグラフィーによる方法でパターン化し、レジストが剥離された箇所の単体金属の膜をエッチングで除去する方法が挙げられる。後者の材質の場合のパターン化としては、該方法の他に、樹脂バインダーを感光性樹脂材料にして引き回し回路層を一旦全面に形成した後、フォトリソグラフィーによる方法で引き回し回路層の不要な箇所を除去してパターン化する方法が挙げられる。この方法では、前述のレジストを形成する工程やエッチング工程が不要になるので、より効率的・経済的である。

[0064] また、本発明の複合透明導電体200は、透明導電体100が複数積層された複合透明導電体であって、膜厚が160～400μmである。したがって、透明導電体100が複数積層されたため、信号を検出する透明な導電性パターン層3も複数積層されるため、信号検出の精度が向上する。また、厚

みも適度な範囲内に設定されるため積層もし易い。したがって、高性能の複合透明導電体 200 を生産性良く製造できる効果がある。

- [0065] また、本発明の複合透明導電体 200 は、接着基材 30 を介して透明導電体 100 が複数積層された複合透明導電体である。したがって、透明性および接着性に優れた複合透明導電体 200 を生産性良く製造できる効果がある。接着基材 30 としては、光学用透明粘着テープや光学用硬化型接着剤層が挙げられる。光学用透明粘着テープとは、セパレーターの両面にアクリル系、ウレタン系、シリコン系等の樹脂からなる粘着剤層が形成されたテープであり、該粘着剤層は粘着剤の溶媒の飛散または紫外線照射により固化して透明導電体 100 どうしが強固に接着する。接着基材 30 としての厚みは 50 ～ 200 μm 程度が好ましい。

図面の簡単な説明

- [0066] [図1]本発明の第2実施態様の透明導電体の一例を示す断面図である。
[図2]本発明の第3実施態様の透明導電体の一例を示す断面図である。
[図3]本発明の第9実施態様の透明導電体の一例を示す断面図である。
[図4]本発明の第10実施態様の透明導電体の一例を示す断面図である。
[図5]本発明の第11実施態様の基板の一例を示す断面図である。
[図6]本発明の第12実施態様の基板の一例を示す断面図である。
[図7]本発明の第13実施態様の基板の一例を示す断面図である。
[図8]本発明の第14実施態様の複合透明導電体の一例を示す断面図である
[図9]本発明の第2実施態様の透明導電体の引張試験において使用する引張試験機の概念図である。
[図10]本発明の第2実施態様の透明導電体の引張試験において引張試験機の試験片を固定する部分を示す断面図である。
[図11]本発明の第1実施態様の透明導電体を円筒に沿わせた状態の一例を示す断面図である。

符号の説明

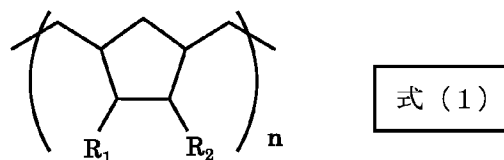
- [0067] 1 基板

- 3 透明な導電性パターン層
- 1 0 試験片
- 1 1 チャック
- 1 5 可動部材
- 1 6 ねじ
- 2 1 透明導電膜
- 3 0 接着基材
- 3 3 透明層
- 3 4 加飾層
- 4 0 引き回し回路
- 4 5 接続端子
- 4 6 保護シート
- 7 0 フォトレジスト層
- 8 0 円筒
- 1 0 0 透明導電体

請求の範囲

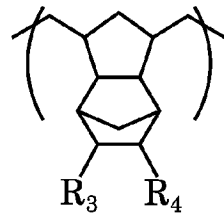
- [請求項1] アクリル、ウレタン、オレフィン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリ塩化ビニルのいずれかの樹脂を主成分とする基板上に、透明な導電性パターン層がフォトリソグラフィー法およびエッチング法によりパターン形成され、前記透明な導電性パターン層を外側面にして曲率半径 20 mm の円筒に沿わした場合の前記導電性パターン層の抵抗値の上昇が 20 % 以内である、透明導電体。
- [請求項2] 前記透明な導電性パターン層が単層で形成され、標準状態で荷重をかけて引張試験を実施したときのヤング率 (GPa) と平均厚み (μm) の 3 乗との積が、 $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^7$ (GPa $\cdot \mu\text{m}^3$) である、請求項 1 に記載の透明導電体。
- [請求項3] 前記基板が、斜め方向に延伸加工がされた基材フィルムである、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の透明導電体。
- [請求項4] 透明性と耐熱性を得るために、基板が式 (1) の置換基 R_1 と R_2 がつながった環構造の水素化開環メタセシス重合体を主成分とする、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の透明導電体。

[化1]

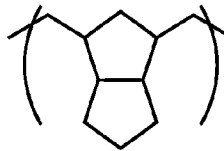


- [請求項5] 透明性とガラス転移温度 $100^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ の耐熱性を得るために、前記水素化開環メタセシス重合体が、式 (2) の水素化開環メタセシス重合体と式 (3) の水素化開環メタセシス重合体との共重合体とからなる、請求項 4 に記載の透明導電体。

[化2]



式(2)

R₃、R₄は、水素または炭素数1～5のアルキル置換基

式(3)

[請求項6] 透明性とガラス転移温度120℃～155℃の耐熱性を得るために、前記式(2)の水素化開環メタセシス重合体のアルキル置換基R↓3、R↓4がともに水素からなり、前記(3)式の水素化開環メタセシス重合体との共重合比率が重量比40：60～99：1からなる、請求項5に記載の透明導電体。

[請求項7] 前記透明な導電性パターン層が非結晶または低結晶の金属酸化物により形成され、遠赤外線により前記金属酸化物の結晶化が促進された、請求項1から請求項6のいずれかに記載の透明導電体。

[請求項8] 前記透明な導電性パターン層が、極細線の導体繊維を含有させた透明導電膜、導体金属を細線にパターン化または自己組織化して形成させて外観上透明に見えるようにした透明導電膜、有機物からなる透明導電膜のいずれかから構成される、請求項1から請求項6のいずれかに記載の透明導電体。

[請求項9] 前記基板上に前記透明な導電性パターン層と電氣的に接続がされた引き回し回路層が形成され、前記引き回し回路層が導体金属から形成され、前記引き回し回路の一部が外気に露出した状態で構成され、前記引き回し回路の外気に露出した箇所が集積回路チップを実装するか又は外部回路へ接続するための接続端子となっており、前記露出したままの接続端子上に脱着が容易な保護シートが被覆されている、請求

項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の透明導電体。

[請求項10] 前記基板上に前記透明な導電性パターン層と電氣的に接続がされた引き回し回路層が形成され、前記引き回し回路層が導体金属から形成され、前記引き回し回路の一部が外気に露出した状態で構成され、前記引き回し回路の外気に露出した箇所が集積回路チップを実装するか又は外部回路へ接続するための接続端子となっており、接続端子が露出したままで相対湿度 2 ～ 70 % の雰囲気中に置かれた構成から成る、請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の透明導電体。

[請求項11] 前記請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の透明導電体に用いる基板であって、透明層と、前記透明層と並列して形成された加飾層とからなり、前記透明層と前記加飾層との段差が 0 ～ 2 μm であり、少なくとも前記基板のいずれか片方の面が面一である、基板。

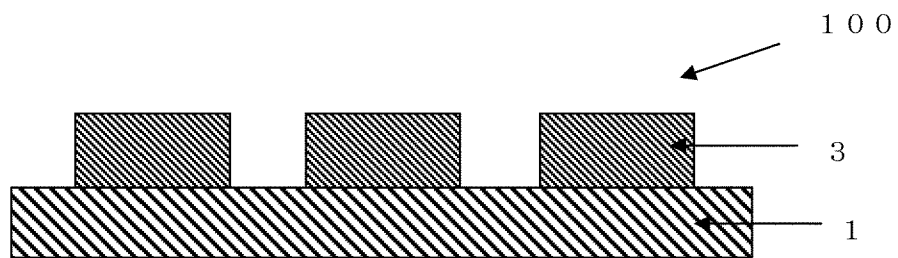
[請求項12] 前記請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の透明導電体に用いる基板であって、前記基板が、透明層と、前記透明層と並列して形成された加飾層とからなり、少なくともいずれか片方の面が前記加飾層上に前記透明層が被覆して形成されており、少なくとも基板のいずれか片方の面が面一である、基板。

[請求項13] 前記透明層の外周 3 方向に加飾層が存在せず、残り 1 方向の加飾層を除く全面が透明層である、請求項 11 または請求項 12 に記載の基板。

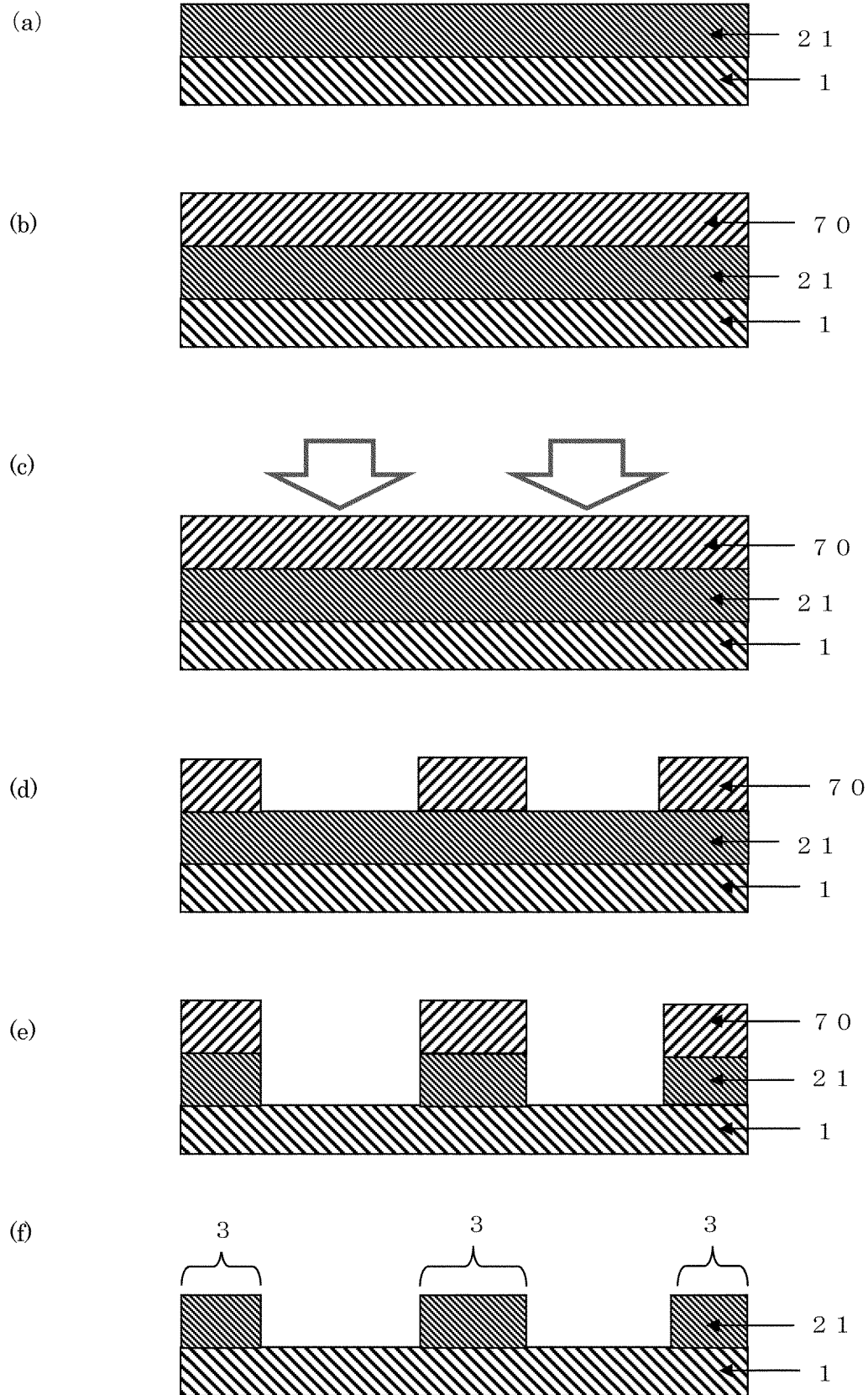
[請求項14] 前記請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の透明導電体が複数積層された複合透明導電体であって、膜厚が 160 ～ 400 μm である複合透明導電体。

[請求項15] 光学接着剤層または光学粘着剤層を介して透明導電体が複数積層された請求項 14 に記載の複合透明導電体。

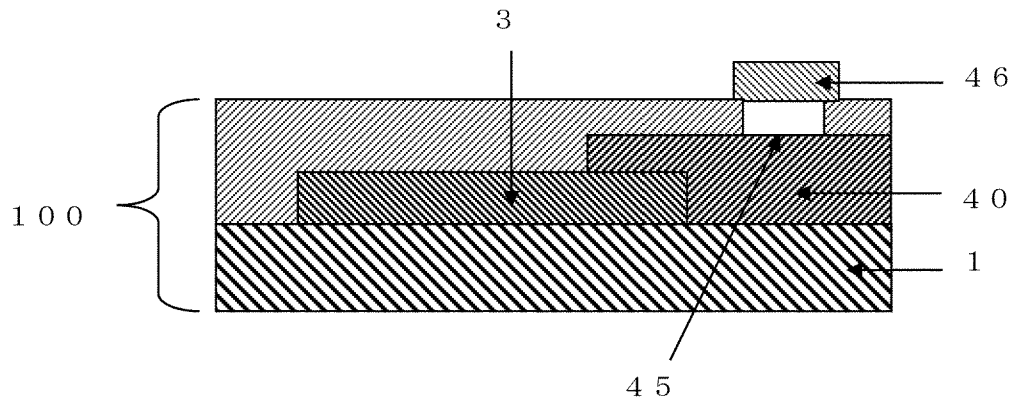
[図1]



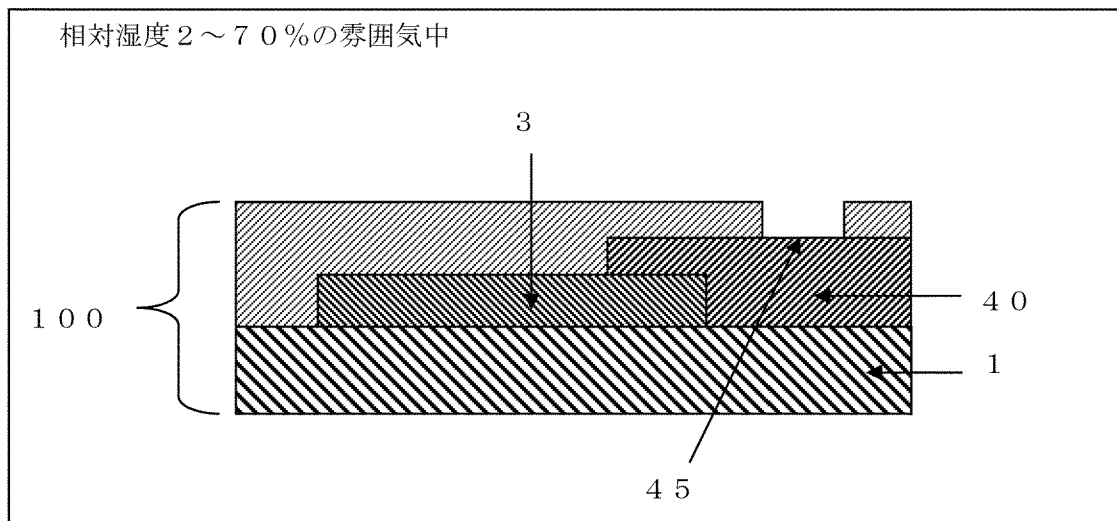
[図2]



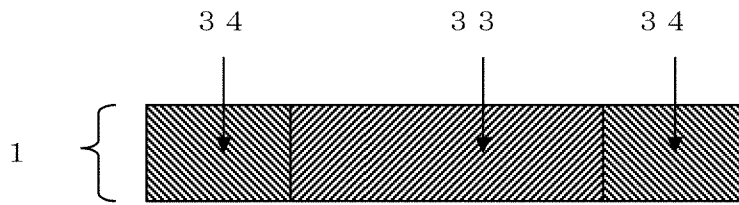
[図3]



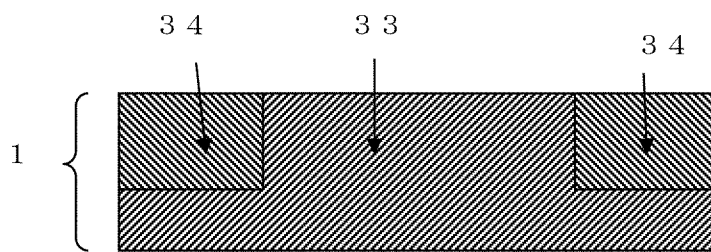
[図4]



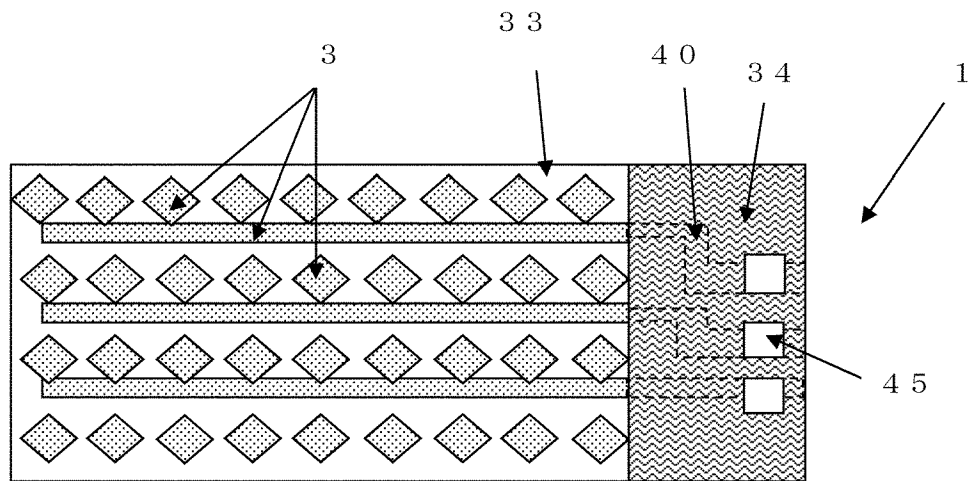
[図5]



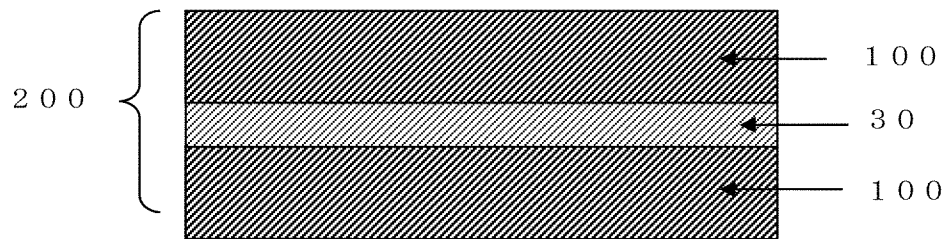
[図6]



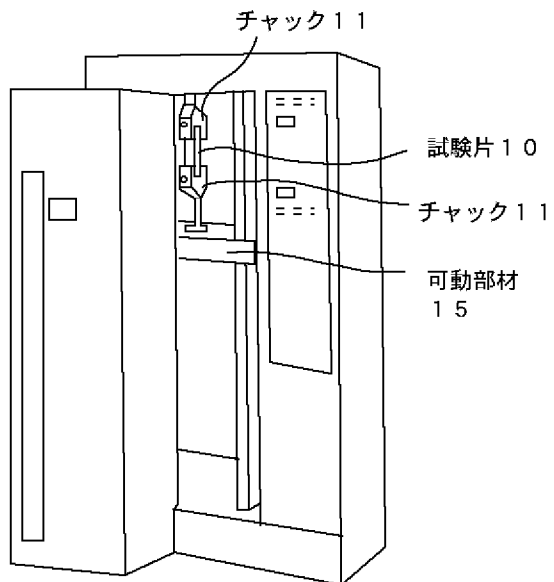
[図7]



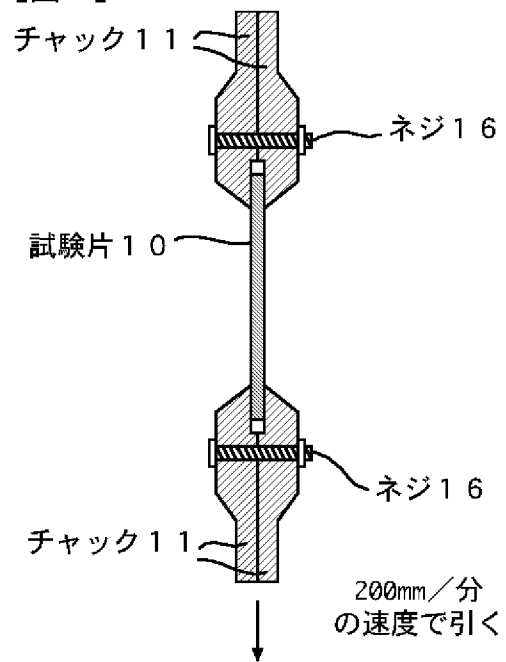
[図8]



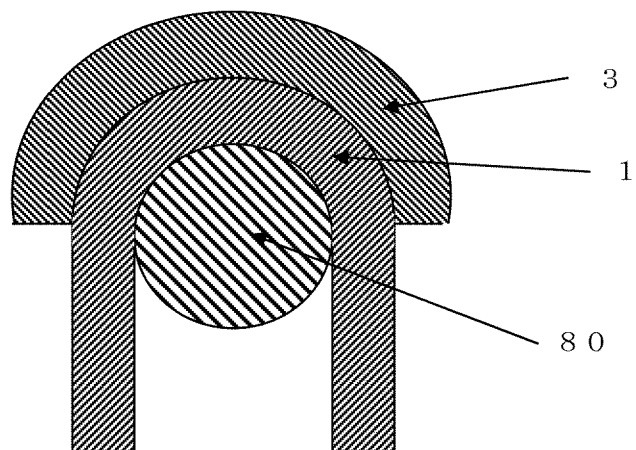
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/041(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)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)

G06F3/041, B32B7/02, 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	1996-2014
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.
X Y A	JP 8-249929 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 27 September 1996 (27.09.1996), paragraphs [0033], [0045] to [0046], [0056] to [0063] (Family: none)	1-2 3, 9-13 5-6
X Y	JP 2012-150779 A (Nitto Denko Corp.), 09 August 2012 (09.08.2012), paragraphs [0017], [0020], [0085], [0088], [0110]; fig. 1 & US 2013/0280554 A1 & WO 2012/090735 A1 & TW 201236877 A & CN 103314127 A & KR 10-2013-0114171 A	1-2 3-7, 9-13

☒ 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
23 July, 2014 (23.07.14)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062326

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2011/099474 A1 (Oji Holdings Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraphs [0016], [0024], [0029], [0036], [0047], [0067] to [0068], [0073]; fig. 2 & JP 5077492 B2 & US 2012/0298497 A1 & US 2013/0270098 A1 & CN 102754055 A & TW 201205400 A & KR 10-2012-0116467 A	1-2, 8, 14-15 3, 9-13 5-6
Y	JP 2012-155663 A (JSR Corp.), 16 August 2012 (16.08.2012), paragraph [0047] (Family: none)	3
Y	JP 2013-89007 A (Nitto Denko Corp.), 13 May 2013 (13.05.2013), paragraph [0010] & US 2013/0092425 A1 & CN 103065705 A & KR 10-2013-0042449 A & CN 203085197 U & TW 201330018 A	4-6
Y	JP 2011-133634 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 07 July 2011 (07.07.2011), paragraphs [0107] to [0110] (Family: none)	4-6
Y	WO 2007/010830 A1 (JSR Corp.), 25 January 2007 (25.01.2007), paragraphs [0009] to [0015] & JP 5233280 B2 & KR 10-2008-0028499 A & TW I400269 B	4-6
Y	JP 2013-20942 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraph [0105] (Family: none)	7
Y	WO 2012/090790 A1 (Sharp Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0040] to [0041] & US 2013/0301196 A1	9-10
Y	JP 4-19194 A (Seiko Epson Corp.), 23 January 1992 (23.01.1992), claims (Family: none)	9-10
Y	JP 2005-173970 A (Alps Electric Co., Ltd.), 30 June 2005 (30.06.2005), paragraphs [0018] to [0020] & US 2005/0146516 A1 & EP 1542121 A2 & CN 1627318 A	11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062326

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 2013-54420 A (Alps Electric Co., Ltd.), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0151] to [0152] & CN 102968203 A	13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)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（I P C））

Int.Cl. G06F3/041, B32B7/02, 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	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
X Y A	JP 8-249929 A (出光興産株式会社) 1996.09.27, 段落【0033】、【0045】 - 【0046】、【0056】 - 【0063】（ファミリーなし）	1-2 3, 9-13 5-6
X Y	JP 2012-150779 A (日東電工株式会社) 2012.08.09, 段落【0017】、 【0020】、【0085】、【0088】、【0110】、図 1 & US 2013/0280554 A1 & WO 2012/090735 A1 & TW 201236877 A & CN 103314127 A & KR 10-2013-0114171 A	1-2 3-7, 9-13

☒ 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

2 3 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 8 . 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 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）

松田 岳士

5 E

3 1 3 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 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
X Y A	WO 2011/099474 A1 (王子ホールディングス株式会社) 2011. 08. 18, 段落[0016], [0024], [0029], [0036], [0047], [0067]-[0068], [0073], 図 2 & JP 5077492 B2 & US 2012/0298497 A1 & US 2013/0270098 A1 & CN 102754055 A & TW 201205400 A & KR 10-2012-0116467 A	1-2, 8, 14-15 3, 9-13 5-6
Y	JP 2012-155663 A (J S R株式会社) 2012. 08. 16, 段落【0047】 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2013-89007 A (日東電工株式会社) 2013. 05. 13, 段落【0010】 & US 2013/0092425 A1 & CN 103065705 A & KR 10-2013-0042449 A & CN 203085197 U & TW 201330018 A	4-6
Y	JP 2011-133634 A (旭硝子株式会社) 2011. 07. 07, 段落【0107】 - 【0110】 (ファミリーなし)	4-6
Y	WO 2007/010830 A1 (J S R株式会社) 2007. 01. 25, 段落[0009]-[0015] & JP 5233280 B2 & KR 10-2008-0028499 A & TW I400269 B	4-6
Y	JP 2013-20942 A (住友金属鉱山株式会社) 2013. 01. 31, 段落【0105】 (ファミリーなし)	7
Y	WO 2012/090790 A1 (シャープ株式会社) 2012. 07. 05, 段落 [0040]-[0041] & US 2013/0301196 A1	9-10
Y	JP 4-19194 A (セイコーエプソン株式会社) 1992. 01. 23, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 2005-173970 A (アルプス電気株式会社) 2005. 06. 30, 段落【0018】 - 【0020】 & US 2005/0146516 A1 & EP 1542121 A2 & CN 1627318 A	11-13
Y	JP 2013-54420 A (アルプス電気株式会社) 2013. 03. 21, 段落【0151】 - 【0152】 & CN 102968203 A	13