

(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1月19日(19.01.2017)



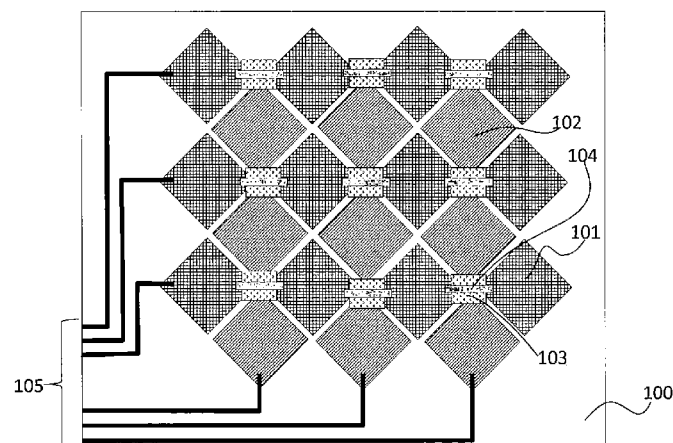
(10) 国際公開番号
WO 2017/010343 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 1/22 (2006.01) *H01B 1/00* (2006.01)
G06F 3/041 (2006.01) *H01B 5/14* (2006.01)
G06F 3/044 (2006.01) *H01B 13/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/069865
- (22) 国際出願日: 2016年7月5日(05.07.2016)
- (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 2015-138463 2015年7月10日(10.07.2015) 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: 児玉年矢(KODAMA, Toshiya); 〒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). 梶山達也(KAJIYAMA, Tatsuya); 〒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, 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: CONDUCTIVE PASTE, TOUCH SENSOR MEMBER AND CONDUCTIVE PATTERN MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 導電ペースト、タッチセンサー部材及び導電パターンの製造方法

[図1]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a conductive paste that is capable of stably maintaining contact resistance with transparent electrode patterns, even for minute contact areas, and that is capable of forming bridge patterns with superior pattern accuracy, flexibility and visibility at a low cost. The present invention provides a conductive paste that contains (A) metal particles, (B) a tin compound, (C) a photosensitive component and (D) a photoinitiator, wherein (B) the tin compound is selected from the group consisting of indium tin oxide, antimony-doped tin oxide, phosphor-doped tin oxide, fluorine-doped tin oxide and tin oxide and the proportion of the (B) tin compound with respect to the total solid content is from 2 to 20 wt%.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/010343 A1

本発明の目的は、微小な接触面積であっても透明電極パターンとの接触抵抗を安定的に担保可能であり、かつ、パターン精度、屈曲性及び視認性に優れるブリッジパターンを低コストで形成することが可能な、導電ペーストを提供することである。本発明は、(A) 金属粒子、(B) スズ化合物、(C) 感光性成分及び(D) 光重合開始剤を含有し、上記(B) スズ化合物は、インジウムスズ酸化物、アンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ、フッ素ドープ酸化スズ及び酸化スズからなる群から選ばれ、かつ、全固形分に占める上記(B) スズ化合物の割合が、2～20質量%である、導電ペーストを提供する。

明 細 書

発明の名称：

導電ペースト、タッチセンサー部材及び導電パターンの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、導電ペースト、タッチセンサー部材及び導電パターンの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、スマートフォンやタブレット端末が備えるタッチパネルについて、タッチ位置検知の解像度及び視認性のさらなる向上が要求されている。その一手段として、図1及び図2に示すようなアイランド状に形成された透明電極パターン同士を、ブリッジパターンで電氣的に接続する方法が知られている（特許文献1～3）。このようなブリッジパターンは、金等の貴金属を、スパッタ法等でパターンニングして形成される。

[0003] 一方で、透明電極パターンとの接続安定性に優れた引き回し配線を形成する材料として、アンチモン化合物等の導電材料で表面が被覆された無機粒子を含有する、導電ペーストが知られている（特許文献4）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-254360号公報

特許文献2：特開2013-246723号公報

特許文献3：特開2013-156949号公報

特許文献4：国際公開2013/108696号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、金等の貴金属で形成したブリッジパターンは、製造コストの高額化や、金属光沢に起因する視認性の低下という問題を伴うものであった。

[0006] また、上記のような導電材料で表面が被覆された無機粒子を含有する導電ペーストでブリッジパターンを形成することも考えられる。しかし、引き回し配線と比較して極めて微小な接触面積での接触抵抗を担保することが求められる。そのために上記導電材料で表面が被覆された無機粒子の含有量を増やそうとすれば、それらが凝集してしまい、ブリッジパターンのパターンニング性や屈曲性に大きな影響を及ぼす場合があった。

[0007] そこで本発明は、微小な接触面積であっても透明電極パターンとの接触抵抗を安定的に担保可能であり、かつ、パターン精度、屈曲性及び視認性に優れたブリッジパターンを低コストで形成することが可能な、導電ペーストを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、(A) 金属粒子、(B) スズ化合物、(C) 感光性成分及び(D) 光重合開始剤を含有し、上記(B) スズ化合物は、インジウムスズ酸化物、アンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ、フッ素ドープ酸化スズ及び酸化スズからなる群から選ばれ、かつ、全固形分に占める上記(B) スズ化合物の割合が、2～20質量%である、導電ペーストを提供する。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、パターン精度、屈曲性及び視認性に優れ、かつ接触抵抗を安定的に担保可能な、ブリッジパターンを安価で形成することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ブリッジパターンを備えるタッチセンサー部材の概略図である。

[図2]ブリッジパターンを備えるタッチセンサー部材の断面を示す概略図である。

[図3]比抵抗率の評価に用いたフォトマスクの透光パターンを示した概略図である。

[図4]接触抵抗値の評価に用いたフォトマスクの透光パターンを示した概略図である。

[図5]接触抵抗値の評価に用いた部材の概略図である。

[図6]屈曲性の評価に用いた部材の概略図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 本発明の導電ペーストは、(A) 金属粒子、(B) スズ化合物、(C) 感光性成分及び(D) 光重合開始剤を含有し、上記(B) スズ化合物は、インジウムスズ酸化物、アンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ、フッ素ドープ酸化スズ及び酸化スズからなる群から選ばれ、かつ、全固形分に占める上記(B) スズ化合物の割合が、2～20質量%であることを特徴とする。
- [0012] 本発明の導電ペーストは、(A) 金属粒子を含有する。(A) 金属粒子とは、金属元素からなる粒子をいう。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、チタン若しくはインジウム又はこれら金属の合金からなる粒子が挙げられる。導電性が高い金銀、又は銅の粒子が好ましく、安定性が高くかつ価格面でも有利な、銀の粒子がより好ましい。
- [0013] (A) 金属粒子の体積平均粒子径は、0.1 μm 以上が好ましく、0.3 μm 以上がより好ましい。また、3 μm 以下が好ましく、1 μm 以下がより好ましい。(A) 金属粒子の体積平均粒子径が0.1 μm 以上であると、(A) 金属粒子同士の接触確率が向上し、形成される導電パターンの比抵抗値が低くなり、かつ露光時の露光光が本発明の導電ペーストの塗布膜をスムーズに透過する。そのため、微細パターンニングが容易となる。一方で、(A) 金属粒子の体積平均粒子径が3 μm 以下であると、形成される導電パターンの表面平滑度及び寸法精度が向上する。
- [0014] なお、(A) 金属粒子の体積平均粒子径は、導電ペーストをTHF（テトラヒドロフロン）等の樹脂成分が可溶な溶媒を用いて希釈して遠心分離を行い、樹脂成分を除く固形分を沈殿させて回収し、回収した固形分を走査型電子顕微鏡（SEM）又は透過型顕微鏡（TEM）により(A) 金属粒子を観察し、無作為に100個の(A) 金属粒子の一次粒子を選択して画像を取得

し、一つ一つの一次粒子について画像解析により円換算した直径を求め、体積で重み付けをした平均径を算出することにより求めることができる。

[0015] 全固形分に占める（Ａ）金属粒子の割合は、６０質量％以上であることが好ましく、７０質量％以上であることがより好ましい。また、８５質量％以下であることが好ましく、８０質量％以下であることがより好ましい。（Ａ）金属粒子の割合が６０質量％以上であると、（Ａ）金属粒子同士の接触確率が向上し、形成される導電パターンの比抵抗値が低くなる。一方で、（Ａ）金属粒子の割合が８５質量％以下であると、露光時の露光光が本発明の導電ペーストの塗布膜をスムーズに透過するため、微細パターンニングが容易となる。ここで全固形分とは、溶剤を除く、導電ペーストの全構成成分をいう。

[0016] 本発明の導電ペーストの全固形分に占める（Ａ）金属粒子の割合は、導電ペーストを６０～１２０℃で加熱することにより溶媒を蒸発させて全固形分を回収し、全固形分をＴＧ－ＤＴＡ（示差熱天秤）により４００～６００℃で樹脂成分を燃焼させることで全固形分中の無機固形分の割合を求め、残存した無機固形分を硝酸等に溶解させてＩＣＰ発光分光分析を行うことで無機固形分中の（Ａ）金属粒子の割合を測定することができる。

[0017] 本発明の導電ペーストは、インジウムスズ酸化物、アンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ、フッ素ドープ酸化スズ及び酸化スズからなる群から選ばれる（Ｂ）スズ化合物を、全固形分に占める割合で２～２０質量％含有する。本発明の導電ペーストがこれらスズ化合物を上記の一定割合で含有することで、（Ａ）金属粒子同士の接触を妨げることなく、形成される導電パターンの、透明電極等に対する接触抵抗の安定的な低減と、微細パターンニングと、の両立が達成される。なお、全固形分に占める（Ｂ）スズ化合物の割合は、７～１５質量％であることが好ましい。

[0018] ここで（Ｂ）スズ化合物は、インジウムスズ酸化物、アンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ、フッ素ドープ酸化スズ又は酸化スズのみからなる粒子として導電ペースト中に存在しても構わない。また、例えば酸化チ

タン等の他の化合物からなる粒子又は芯材等の表面に、インジウムスズ酸化物、アンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ、フッ素ドープ酸化スズ又は酸化スズが付着又は被覆等する状態で存在しても構わない。ただし、

(B) スズ化合物が付着又は被覆等した粒子等については、該粒子等の全体の質量ではなく、該粒子等に付着又は被覆等した(B) スズ化合物の質量のみに着目をして、全固形分に占める(B) スズ化合物の割合を決定するものとする。(B) スズ化合物の中でも、特にインジウムスズ酸化物が優れた効果を発揮する。

[0019] 本発明の導電ペーストの全固形分に占める(B) スズ化合物の割合は、(A) 金属粒子の割合を求める方法と同様に測定することができる。

[0020] (B) スズ化合物の粒子、又は、(B) スズ化合物が付着等した粒子等の体積平均粒子径は、 $0.01 \sim 0.3 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.01 \sim 0.1 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。(B) スズ化合物の粒子等の体積平均粒子径が $0.01 \mu\text{m}$ 以上であると、形成される導電パターンの接触抵抗がより安定化する。一方で、(B) スズ化合物の粒子等の体積平均粒子径が $0.3 \mu\text{m}$ 以下であると、金属粒子同士の接触確率が向上し、形成される導電パターンの比抵抗値が低くなる。なお、(B) スズ化合物の粒子等の体積平均粒子径は、(A) 金属粒子の体積平均粒子径と同様に測定することができる。

[0021] (B) スズ化合物の粒子等の形状としては、例えば、球形又は針状が挙げられる。形成される導電パターンの接触抵抗を効果的に低減するため、針状が好ましい。針状の(B) スズ化合物の粒子等の長軸長を短軸長で除した値であるアスペクト比は、 $1 \sim 50$ であることが好ましい。(B) スズ化合物の粒子等のアスペクト比は、走査型電子顕微鏡(SEM)又は透過型顕微鏡(TEM)で(B) スズ化合物の粒子等を観察し、無作為に100個の(B) スズ化合物の粒子等の一次粒子を選択して、それぞれの長軸長及び短軸長を測定し、両者の平均値からアスペクト比を求めることで決定することができる。

[0022] 本発明の導電ペーストは、(C)感光性成分を含有する。(C)感光性成分とは、不飽和二重結合を有する化合物をいう。

[0023] 不飽和二重結合を有する化合物としては、例えば、アクリル系モノマー又はアクリル系共重合体が挙げられる。ここでアクリル系共重合体とは、その共重合成分としてアクリル系モノマーを含む共重合体をいう。

[0024] アクリル系モノマーとしては、例えば、メチルアクリレート、エチルアクリレート（以下、「EA」）、アクリル酸（以下、「AA」）、アクリル酸2-エチルヘキシル、n-ブチルアクリレート（以下、「BA」）、i-ブチルアクリレート、i-プロパンアクリレート、グリシジルアクリレート、N-メトキシメチルアクリルアミド、N-エトキシメチルアクリルアミド、N-n-ブトキシメチルアクリルアミド、N-イソブトキシメチルアクリルアミド、ブトキシトリエチレングリコールアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、イソボニルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、イソデキシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、メトキシエチレングリコールアクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、オクタフロロペンチルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、ステアリルアクリレート、トリフロロエチルアクリレート、アクリルアミド、アミノエチルアクリレート、フェニルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、1-ナフチルアクリレート、2-ナフチルアクリレート、チオフェノールアクリレート、ベンジルメルカプタンアクリレート、アリル化シクロヘキシルジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,3-ブチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、グリセロールジアクリレート

、メトキシ化シクロヘキシルジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、トリグリセロールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ビスフェノールAジアクリレート、ビスフェノールFジアクリレート、ビスフェノールA-エチレンオキサイド付加物のジアクリレート、ビスフェノールF-エチレンオキサイド付加物のジアクリレート若しくはビスフェノールA-プロピレンオキサイド付加物のジアクリレート、又は、それらのアクリル基を、メタクリル基に置換した化合物が挙げられる。

[0025] その他の共重合成分としては、例えば、スチレン（以下、「S t」）、p-メチルスチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、 α -メチルスチレン、クロロメチルスチレン若しくはヒドロキシメチルスチレン等のスチレン類、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン又は1-ビニル-2-ピロリドンが挙げられる。

[0026] 共重合成分として不飽和カルボン酸等の不飽和酸を含めることで、アルカリ可溶性である、カルボキシル基等を有するアクリル系共重合体を得られる。不飽和酸としては、例えば、AA、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸若しくは酢酸ビニル又はこれらの酸無水物が挙げられる。共重合成分として用いる不飽和酸の多少により、得られるアクリル系共重合体の酸価を調整することができる。

[0027] アクリル系共重合体が有する不飽和酸の一部と、グリシジルメタクリレート等の不飽和酸との反応性基及び不飽和二重結合の両方を有する化合物とを反応させることで、側鎖に反応性の不飽和二重結合を有する、アクリル系共重合体を得ることができる。

[0028] 本発明の導電ペーストが含有する（C）感光性成分の酸価は、適度なアルカリ可溶性を得るため、30～250mg KOH/gが好ましい。なお酸価の測定は、JIS-K0070（1992）に準拠して測定することができる。

[0029] 本発明の導電ペーストが、(C)感光性成分としてアクリル系共重合体及びアクリル系モノマーを含有する場合には、アクリル系共重合体100質量部に対するアクリル系モノマーの含有量は、1～100質量部が好ましい。

1質量部以上とすることで、露光後の架橋密度が安定し線幅を安定させることができる。100質量部以下とすることで、露光後の架橋密度が高くなりすぎず、キュア工程での硬化収縮が不十分で導電性が得られないことを防ぐことができる。

[0030] 本発明の導電ペーストは、(D)光重合開始剤を含有する。(D)光重合開始剤とは、紫外線等の短波長の光を吸収して分解又は水素引き抜き反応を起こして、ラジカルを生じる化合物をいう。

[0031] (D)光重合開始剤としては、例えば、1, 2-オクタジオン、1-[4-(フェニルチオ)-2-(オ-ベンゾイルオキシム)]、2, 4, 6-トリメチルベンゾイル-ジフェニルホスフィンオキシド、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシド、エタノン、1-[9-エチル-6-2-(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)、ベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル、4, 4'-ビス(ジメチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4'-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4'-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2, 2'-ジエトキシアセトフェノン、2, 2'-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、p-t-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジル、ベンジルジメチルケタール、ベンジル-β-メトキシエチルアセタール、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノ、2-t-ブチルアントラキノ、2-アミルアントラキノ、β-クロルアントラキノ、アントロン、ベンズアントロン、ジベンゾスベロン、メチレンア

ントロン、4-アジドベンザルアセトフェノン、2, 6-ビス（p-アジドベンジリデン）シクロヘキサノン、6-ビス（p-アジドベンジリデン）-4-メチルシクロヘキサノン、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）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、ミヒラーケトン、2-メチル-〔4-（メチルチオ）フェニル〕-2-モルフォリノー1-プロパノン、ナフタレンスルホニルクロライド、キノリンスルホニルクロライド、N-フェニルチオアクリドン、4, 4'-アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホスフィン、カンファーキノン、2, 4-ジエチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、四臭化炭素、トリブロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾイン若しくはエオシン、又は、メチレンブルー等の光還元性色素とアスコルビン酸若しくはトリエタノールアミン等の還元剤との組み合わせが挙げられる。

[0032] （C）感光性成分100質量部に対する（D）光重合開始剤の含有量は、0.05～30質量部が好ましい。（C）感光性成分100質量部に対する（D）光重合開始剤の含有量が0.05質量部以上であると、露光部の硬化密度が増加し、現像後の残膜率を高くすることができる。一方で、（D）光重合開始剤の含有量が30質量部以下であると、塗布膜上部での過剰な光吸収が抑制され、導電パターンが逆テーパー形状となることによる基板との接着性低下を抑制することができる。

[0033] 本発明の導電ペーストは、感度を向上させるため、（D）光重合開始剤と共に増感剤を含有しても構わない。

[0034] 増感剤としては、例えば、2, 4-ジエチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 3-ビス（4-ジエチルアミノベンザル）シクロペ

ンタノン、2, 6-ビス(4-ジメチルアミノベンザル)シクロヘキサノン、2, 6-ビス(4-ジメチルアミノベンザル)-4-メチルシクロヘキサノン、ミヒラーケトン、4, 4-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4, 4-ビス(ジメチルアミノ)カルコン、4, 4-ビス(ジエチルアミノ)カルコン、p-ジメチルアミノシンナミリデンインダノン、p-ジメチルアミノベンジリデンインダノン、2-(p-ジメチルアミノフェニルビニレン)イソナフトチアゾール、1, 3-ビス(4-ジメチルアミノフェニルビニレン)イソナフトチアゾール、1, 3-ビス(4-ジメチルアミノベンザル)アセトン、1, 3-カルボニルビス(4-ジエチルアミノベンザル)アセトン、3, 3-カルボニルビス(7-ジエチルアミノクマリン)、N-フェニル-N-エチルエタノールアミン、N-フェニルエタノールアミン、N-トリルジエタノールアミン、ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、ジエチルアミノ安息香酸イソアミル、3-フェニル-5-ベンゾイルチオテトラゾール又は1-フェニル-5-エトキシカルボニルチオテトラゾールが挙げられる。

[0035] (C) 感光性成分100質量部に対する増感剤の含有量は、0.05～10質量部が好ましい。(C) 感光性成分100質量部に対する増感剤の含有量が0.05質量部以上であると、光感度が十分に向上する。一方で、増感剤の含有量が10質量部以下であると、塗布膜上部での過剰な光吸収が抑制され、導電パターンが逆テーパー形状となることによる基板との接着性低下を抑制することができる。

[0036] 本発明の導電ペーストは、溶剤を含有しても構わない。使用する溶剤は、導電ペーストが含有する(C) 感光性成分の溶解性や、導電ペーストの塗布方法に応じて、適宜決定すればよい。例えば、N, N-ジメチルアセトアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルイミダゾリジノン、ジメチルスルホキシド、 γ -ブチロラクトン、乳酸エチル、1-メトキシ-2-プロパノール、1-エトキシ-2-プロパノール、エチレングリコールモノ-n-プロピルエーテル、ジアセトンアルコール

、テトラヒドロフルフリルアルコール、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、「DME A」）又はプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートが挙げられる。

[0037] 本発明の導電ペーストは、その所望の特性を損なわない範囲であれば、分子内に不飽和二重結合を有しない非感光性ポリマー、可塑剤、レベリング剤、界面活性剤、シランカップリング剤、消泡剤又は顔料等の添加剤を配合しても構わない。非感光性ポリマーとしては、例えば、エポキシ樹脂、ノボラック樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド前駆体又は既閉環ポリイミドが挙げられる。

[0038] 可塑剤としては、例えば、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、ポリエチレングリコール又はグリセリンが挙げられる。レベリング剤としては、例えば、特殊ビニル系重合体又は特殊アクリル系重合体が挙げられる。シランカップリング剤としては、例えば、メチルトリメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン又はビニルトリメトキシシランが挙げられる。

[0039] 本発明の導電ペーストは、例えば、三本ローラー、ボールミル若しくは遊星式ボールミル等の分散機又は混練機を用いて調製することができる。

[0040] 本発明の導電パターンの製造方法は、本発明の導電ペーストを基板上に塗布して塗布膜を得る、塗布工程と、上記塗布膜を露光及び現像してパターンを得る、フォトリソ工程と、上記パターンを100～300℃で加熱して導電パターンを得る、キュア工程と、を備える。

[0041] 本発明の導電パターンの製造方法が備える塗布工程は、本発明の導電ペーストを基板上に塗布して、塗布膜を得る工程である。

[0042] 本発明の導電ペーストを塗布する基板としては、例えば、PETフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム、アラミドフィルム、エポキシ樹脂基板、ポリエーテルイミド樹脂基板、ポリエーテルケトン樹脂基板、ポリサルフォン系樹脂基板、ガラス基板、シリコンウエハー、アルミナ基板

、窒化アルミニウム基板又は炭化ケイ素基板が挙げられる。

[0043] 本発明の導電ペーストを基板に塗布する方法としては、例えば、スピナーを用いた回転塗布、スプレー塗布、ロールコーティング、スクリーン印刷、又は、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若しくはバーコーターを用いた塗布が挙げられる。

[0044] 本発明の導電ペーストが溶剤を含有する場合には、得られた塗布膜を乾燥して、溶剤を除去しても構わない。塗布膜を乾燥する方法としては、例えば、オープン、ホットプレート若しくは赤外線照射による加熱乾燥又は真空乾燥が挙げられる。加熱乾燥温度は50～80℃、加熱乾燥時間は1分～数時間が一般的である。

[0045] 塗布工程で得られる塗布膜の膜厚は、塗布方法、導電ペーストの全固形分濃度又は粘度等によって適宜決定すればよい。乾燥後の塗布膜の膜厚が、0.1～50μmであることが好ましい。

[0046] 本発明の導電パターンの製造方法が備えるフォトリソ工程は、塗布工程で得られた塗布膜を露光及び現像して、パターンを得る工程である。

[0047] 塗布膜の露光に用いる光源としては、水銀灯のi線(365nm)、h線(405nm)又はg線(436nm)が好ましい。

[0048] 露光後、現像液で未露光部を除去することによって、所望のパターンが得られる。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、エチレンジアミン又はヘキサメチレンジアミン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若しくはγ-ブチロラクトン等の極性溶剤、メタノール、エタノール若しくはイソプロパノール等のアルコール類、乳酸エチル若し

くは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、イソブチルケトン若しくはメチルイソブチルケトン等のケトン類又は界面活性剤を添加しても構わない。

[0049] 有機現像を行う場合の現像液としては、例えば、N-メチル-2-ピロリドン、N-アセチル-2-ピロリドン、N, N-ジメチルアセトアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド若しくはヘキサメチルホスホルトリアミド等の極性溶剤又はこれら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若しくはエチルカルビトールとの混合溶液が挙げられる。

[0050] 現像の方法としては、例えば、基板を静置又は回転させながら現像液を塗布膜の表面にスプレーする方法、基板を現像液中に浸漬する方法、又は、基材を現像液中に浸漬しながら超音波をかける方法が挙げられる。

[0051] 現像工程で得られたパターンは、リンス液によるリンス処理を施しても構わない。ここでリンス液としては、例えば、水あるいは水にエタノール若しくはイソプロピルアルコール等のアルコール類又は乳酸エチル若しくは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加えた水溶液が挙げられる。

[0052] 本発明の導電パターンの製造方法が備えるキュア工程は、フォトリソ工程で得られたパターンを100～300℃で加熱して、導電パターンを得る工程である。キュアとは導電パターン中の樹脂成分を意図的に残存させる加熱方法のことで、キュア後の導電パターンの重量減少率を5%以下とすることで基板と十分な密着性を得ることができる。

[0053] キュアの方法としては、例えば、オーブン、イナートオーブン若しくはホットプレートによる加熱乾燥、赤外線ヒーター等の電磁波による加熱乾燥、又は、真空乾燥が挙げられる。

[0054] キュアの温度は、100～300℃である必要がある。120～180℃が好ましい。キュアの温度が100℃未満であると、パターンの体積収縮量が大きくなり、得られる導電パターンの比抵抗が十分に低くならない。一

方で、キュアの温度が300℃を超えると、耐熱性が低い基板等の上に、導電パターンを形成することができない。

実施例

[0055] 以下に本発明を実施例及び比較例を挙げて詳細に説明する。本発明の態様はこれらに限定されるものではない。

[0056] 各実施例及び比較例で用いた材料は、以下のとおりである。

[0057] [(A) 金属粒子]

表1及び2に記載の体積平均粒子径の銀粒子。

[0058] [(B) スズ化合物]

- ・SN-100P (アンチモンドープ酸化スズ; 石原産業株式会社製)
- ・T-1 (アンチモンドープ酸化スズ; 三菱マテリアル株式会社製)
- ・FS-10P (アンチモンドープ酸化スズ、アスペクト比20~30の針状粉末; 石原産業株式会社製)
- ・E-ITO (インジウムスズ酸化物; 三菱マテリアル株式会社製)
- ・SP-2 (リンドープ酸化スズ; 三菱マテリアル株式会社製)
- ・S-2000 (酸化スズ; 三菱マテリアル株式会社製)
- ・ET-300W (アンチモンドープ酸化スズで被覆された酸化チタン (アンチモンドープ酸化スズ含有率18質量%); 石原産業株式会社製)
- ・FT-1000 (アンチモンドープ酸化スズで被覆された酸化チタン (アンチモンドープ酸化スズ含有率15質量%); 石原産業株式会社製)。

[0059] [(C) 感光性成分]

- ・ライトアクリレートBP-4EA (アクリル系モノマー; 共栄社化学株式会社製)

(合成例1) EA/メタクリル酸2-エチルヘキシル (以下、「2-EHMA」) /St/AAのアクリル系共重合体 (共重合比率 (質量部): 20/40/20/15) に、グリシジルメタクリレート (以下、「GMA」) を5質量部付加反応させたもの

窒素雰囲気下の反応容器中に、150gのDMEAを仕込み、オイルバスを

用いて80℃まで昇温した。これに、20gのEA、40gの2-EHMA、20gのSt、15gのAA、0.8gの2,2'-アゾビスイソブチロニトリル及び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6時間重合反応を行った。その後、1gのヒ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、5gのGMA、1gのトリエチルベンジルアンモニウムクロライド及び10g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時間付加反応を行った。得られた反応溶液をメタノールで精製することで未反応不純物を除去し、さらに24時間真空乾燥することで、アクリル系共重合体(C-1)を得た。得られたアクリル系共重合体(C-1)の酸価は103mg KOH/gであった。

[0060] (合成例2)

エチレンオキシド変性ビスフェノールAジアクリレート(FA-324A; 日立化成工業株式会社製)/EA/AAのアクリル系共重合体(共重合比率(質量部): 50/10/15)にGMAを5質量部付加反応させたものの

窒素雰囲気下の反応容器中に、150gのDMEAを仕込み、オイルバスを用いて80℃まで昇温した。これに、50gのエチレンオキシド変性ビスフェノールAジアクリレートFA-324A、20gのEA、15gのAA、0.8gの2,2'-アゾビスイソブチロニトリル及び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6時間重合反応を行った。その後、1gのヒ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、5gのGMA、1gのトリエチルベンジルアンモニウムクロライド及び10g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時間付加反応を行った。得られた反応溶液をメタノールで精製することで未反応不純物を除去し、さらに24時間真空乾燥することで、アクリル系共重合体(C-2)を得た。得られたアクリル系共重合体(C-2)の酸価は96mg KOH/gであった。

(合成例3)

EA/2-EHMA/BA/N-メチロールアクリルアミド/AAのアクリル系共重合体（共重合比率（質量部）：20/40/20/5/15）窒素雰囲気下の反応容器中に、150gのDMEAを仕込み、オイルバスを用いて80℃まで昇温した。これに、20gのEA、40gの2-EHMA、20gのBA、5gのN-メチロールアクリルアミド、15gのAA、0.8gの2,2'-アゾビスイソブチロニトリル及び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6時間重合反応を行った。その後、1gのヒ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。得られた反応溶液をメタノールで精製することで未反応不純物を除去し、さらに24時間真空乾燥することで、アクリル系共重合体（C-3）を得た。得られたアクリル系共重合体（C-3）の酸価は103mg KOH/gであった。

[0061] [(D) 光重合開始剤]

・IRGACURE 369（チバジャパン株式会社製）

[溶剤]

DMEA（東京化成工業株式会社製）。

[0062] （実施例1）

100mLクリーンボトルに、10.0gのアクリル系共重合体（C-1）、2.0gのライトアクリレートBP-4EA、0.60gのIRGACURE 369及び6.0gのDMEAを入れ、自転公転ミキサー“あわとり鍊太郎”（ARE-310；株式会社シンキー社製）で混合して、18.6gの樹脂溶液（全固形分67.7質量%）を得た。

[0063] 10.0gの得られた樹脂溶液、33.9gのAg粒子（体積平均粒子径：0.5μm）及び4.5gのE-ITO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、48.4gの導電ペースト1を得た。得られた導電ペースト1について、以下の評価をした。

[0064] <パターンニング性の評価>

厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ のPETフィルム上に、導電ペースト1を乾燥後の塗布膜厚が表3記載のとおりになるようにスクリーン印刷法で塗布し、得られた塗布膜を 100°C の乾燥オーブンで10分間乾燥した。一定のラインアンドスペース（以下、「L/S」）で配列された直線群すなわち透光パターンを1つのユニットとし、L/Sの値が異なる3種類のユニットをそれぞれ有するフォトリソマスクを介して、乾燥後の塗布膜を露光及び現像して、L/Sの値が異なる3種類のパターンをそれぞれ得た。その後、得られた3種類のパターンを 140°C で1時間、いずれも乾燥オーブンでキュアして、L/Sの値が異なる3種類の導電パターンをそれぞれ得た。なお、フォトリソマスクが有する各ユニットのL/Sの値は、 $20/20$ 、 $15/15$ 、 $10/10$ とした（それぞれライン幅（ μm ）／間隔（ μm ）を表す）。得られた導電パターンを光学顕微鏡で観察し、パターン間に残渣がなく、かつパターン剥がれの無いL/Sの値が最小の導電パターンを確認し、そのL/Sの値が $10/10$ の場合をS、 $15/15$ の場合をA、 $20/20$ の場合をB、 $20/20$ で導電パターンが形成できない場合をC、とそれぞれ判定した。評価結果を表3に示す。なお、露光は露光装置（PEM-6M；ユニオン光学株式会社製）を用いて露光量 $200\text{ mJ}/\text{cm}^2$ （波長 365 nm 換算）で全線露光を行い、現像は0.25質量%の Na_2CO_3 溶液に基板を30秒浸漬させた後、超純水によるリンス処理を施して行った。

[0065] <比抵抗率の評価>

厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ のPETフィルム上に、導電ペースト1を乾燥後の塗布膜厚が表3記載のとおりになるようにスクリーン印刷法で塗布し、得られた塗布膜を 100°C の乾燥オーブンで10分間乾燥した。図3に示す透光パターン106を100個有するフォトリソマスクを介して、乾燥後の塗布膜を露光及び現像して、パターンを得た。その後、得られたパターンを 140°C で1時間、乾燥オーブンでキュアして、比抵抗率測定用の導電パターンを得た。得られた導電パターンの線幅は 0.40 mm であり、ライン長は 80 mm であ

った。なお、露光及び現像の条件は、上記パターンニング性の評価方法と同様とした。

[0066] 得られた比抵抗率測定用の導電パターンのそれぞれの端部を抵抗計（RM 3544；HIOKI製）でつないで抵抗値を測定し、以下の式（1）に基づいて比抵抗率を算出した。なお膜厚は、サーフコム（登録商標）1400（（株）東京精密製）のような触針式段差計を用いて測定することができる。より具体的には、無作為に選択した10の位置の膜厚を触針式段差計（測長：1mm、走査速度：0.3mm/sec）でそれぞれ測定し、それらの平均値を求めることで算出することができる。また線幅は、無作為に選択した10の位置の線幅を光学顕微鏡でそれぞれ観察し、画像データを解析して、それらの平均値を求めることで算出することができる。

比抵抗率 = 抵抗値×膜厚×線幅／ライン長・・・（1）。

[0067] 形成した100個の比抵抗率測定用の導電パターンについて、いずれも比抵抗率を算出し、100個の比抵抗率の一割以上が平均値±20%の範囲から外れる場合をC、と判定した。それ以外については、その平均値が100μΩ・cm未満である場合をS、100μΩ・cm以上150μΩ・cm未満である場合をA、150μΩ・cm以上200μΩ・cm未満の場合をB、200μΩ・cm以上の場合をCと、それぞれ判定した。評価結果を表3に示す。

[0068] <接触抵抗値の評価>

ITO（インジウムスズ酸化物）が、幅50μm、100μm、200μmの帯状にパターンニングされた厚さ100μmのPETフィルム上に、導電ペースト1を乾燥後の塗布膜厚が表3記載のとおりになるようにスクリーン印刷法で塗布し、得られた塗布膜を100℃の乾燥オーブンで10分間乾燥した。図4に示す透光パターン107を有するフォトマスクを介して、乾燥後の塗布膜を露光及び現像して、パターンを得た。その後、得られたパターンを140℃で1時間、乾燥オーブンでキュアして、図5に示すような、基板110上にITOパターン108と導電パターン109とが形成された、接触抵抗値測定用の部材を得た。なお、露光及び現像の条件は、上記パター

ニング性の評価方法と同様とした。

[0069] 得られた導電パターン109の線幅は、いずれも15 μm であった。導電パターン109の端子部AB間、AC間、AD間及びAE間の抵抗値を抵抗計(RM3544; HIOKI製)でそれぞれ測定し、TLM(Transmission Line Model)法により接触抵抗を算出した。形成した100個の導電パターン109について、いずれも接触抵抗を算出し、100個の比抵抗率の一割以上が平均値 $\pm 20\%$ の範囲から外れる場合をC、と判定した。それ以外については、その平均値が1.5 k Ω 以下の場合をS、と判定した。

[0070] SにもCにも当てはまらないものについては、上記と同様にして、ITOが幅100 μm の帯状にパターニングされたPETフィルムを用いて、接触抵抗値測定用の部材を得て、接触抵抗を算出した。100個の比抵抗率の一割以上が平均値 $\pm 20\%$ の範囲から外れる場合をC、と判定し、それ以外については、その平均値が1.5 k Ω 以下の場合をA、と判定した。

[0071] S、A及びCのどれにも当てはまらないものについては、上記と同様にして、ITOが幅200 μm の帯状にパターニングされたPETフィルムを用いて、接触抵抗値測定用の部材を得て、接触抵抗を算出した。100個の比抵抗率の一割以上が平均値 $\pm 20\%$ の範囲から外れる場合をC、と判定し、それ以外については、その平均値が1.5 k Ω 以下の場合をB、1.5 k Ω を超える場合C、と判定した。評価結果を表3に示す。

[0072] <屈曲性の評価>

比抵抗率測定用の評価と同様の方法で導電パターンを形成した、図6に示す部材を用意し、抵抗計で導電パターン106の抵抗値を測定した。その後、導電パターン106が内側、外側、内側・・・と交互になるように曲率半径5 mmで180度折り曲げては元に戻す屈曲動作を1000回繰り返してから、再度抵抗値を測定し、抵抗値の変化率(%)を算出した。抵抗値の変化率が20%以下であり、かつ、導電パターン106にクラック、剥がれおよび断線が生じていない場合をA、それ以外をC、と判定した。評価結果を表

3に示す。

[0073] (実施例 2 ～ 2 6)

表 1 又は 2 に示す組成の導電ペーストを実施例 1 と同様の方法で製造し、同様の評価をした。評価結果を表 3 に示す。

[0074] (比較例 1 ～ 7)

表 2 に示す組成の導電ペーストを実施例 1 と同様の方法で製造し、同様の評価をした。なお、パターニング性の評価がCの判定のものについては、その他の評価を実施しなかった。評価結果を表 3 に示す。

[0075]

【表1】

【表1】

	(A)金属粒子 <Ag>		(B)スズ化合物			(C)感光性成分		(D)光重合開始剤 <IRGACURE 369>	溶剤 <CA>	
	体積 平均 粒子径 (μm)	全固形分 に占める 割合 (質量%)	種類	体積 平均 粒子径 (μm)	全固形分 に占める 割合 (質量%)	種類	添加量 (質量部)			
										アクリル系 共重合体
実施例 1	0.5	75	E-ITO	0.06	10	C-1	100	20	5	50
実施例 2	0.1	75	E-ITO	0.06	10	C-1	100	20	5	50
実施例 3	1.0	75	E-ITO	0.06	10	C-1	100	20	5	50
実施例 4	3.0	75	E-ITO	0.06	10	C-1	100	20	5	50
実施例 5	0.5	75	E-ITO	0.06	10	C-1	100	20	5	50
実施例 6	0.5	85	E-ITO	0.06	2	C-1	100	20	5	50
実施例 7	0.5	65	E-ITO	0.06	20	C-1	100	20	5	50
実施例 8	0.5	70	E-ITO	0.06	15	C-1	100	20	5	50
実施例 9	0.5	80	E-ITO	0.06	5	C-1	100	20	5	50
実施例 10	0.5	75	FS-10P	0.09	10	C-1	100	20	5	50
実施例 11	0.5	80	FS-10P	0.09	5	C-1	100	20	5	50
実施例 12	0.5	65	FS-10P	0.09	20	C-1	100	20	5	50
実施例 13	0.5	75	SN-100P	0.06	10	C-1	100	20	5	50
実施例 14	0.5	80	SN-100P	0.06	5	C-1	100	20	5	50
実施例 15	0.5	65	SN-100P	0.06	20	C-1	100	20	5	50
実施例 16	0.5	70	SN-100P	0.06	15	C-1	100	20	5	50
実施例 17	0.5	75	SP-2	0.03	10	C-1	100	20	5	50
実施例 18	0.5	80	SP-2	0.03	5	C-1	100	20	5	50

[0076]

[表2]

【表2】

	(A)金属粒子 <Ag>		(B)スズ化合物				(C)感光性成分			(D)光重合開始剤 <IRGACURE 369>	溶剤 <CA>
	体積 平均 粒子径 (μm)	全固形分 に占める 割合 (質量%)	種類	体積 平均 粒子径 (μm)	全固形分 に占める 粒子の 割合 (質量%)	全固形分 に占める スズ化合物 の割合 (質量%)	アクリル系 共重合体	アクリル系 モノマー <BP-4EA>			
実施例19	0.5	65	SP-2	0.03	20	20	C-1	100	20	5	50
実施例20	0.5	75	S-2000	0.04	10	10	C-1	100	20	5	50
実施例21	0.5	80	S-2000	0.04	5	5	C-1	100	20	5	50
実施例22	0.5	65	S-2000	0.04	20	20	C-1	100	20	5	50
実施例23	0.5	75	T-1	0.05	10	10	C-1	100	20	5	50
実施例24	0.5	75	E-ITO	0.06	10	10	C-1	100	20	5	50
実施例25	0.5	75	E-ITO	0.06	10	10	C-2	100	—	5	50
実施例26	0.5	75	E-ITO	0.06	10	10	C-3	100	20	5	50
比較例 1	0.5	60	E-ITO	0.06	25	25	C-1	100	20	5	50
比較例 2	0.5	65	E-ITO	0.06	25	25	C-1	100	20	5	50
比較例 3	0.5	85	E-ITO	0.06	15	15	C-1	100	20	5	50
比較例 4	0.5	80	ET300W	0.08	15	0.3	C-1	100	20	5	50
比較例 5	0.5	70	ET300W	0.08	10	1.8	C-1	100	20	5	50
比較例 6	0.5	85	FT-1000	0.2	15	0.2	C-1	100	20	5	50
比較例 7	0.5	75	FT-1000	0.2	10	1.5	C-1	100	20	5	50

[0077] [表3]

【表3】

	パターニング性 評価用の 塗布膜厚 (乾燥後: μm)	パターニング性	比抵抗率	接触抵抗値	屈曲性
実施例 1	2	S	S	S	S
実施例 2	1	S	A	S	S
実施例 3	3	A	A	S	S
実施例 4	10	B	A	S	A
実施例 5	2	S	A	S	S
実施例 6	2	A	S	B	S
実施例 7	2	A	B	S	A
実施例 8	2	S	S	S	S
実施例 9	2	A	S	A	S
実施例 10	2	A	A	A	S
実施例 11	2	A	S	B	S
実施例 12	2	A	B	S	A
実施例 13	2	S	S	A	S
実施例 14	2	S	S	B	S
実施例 15	2	A	B	S	A
実施例 16	2	A	A	S	S
実施例 17	2	A	A	B	S
実施例 18	2	A	S	B	S
実施例 19	2	A	B	A	A
実施例 20	2	S	A	B	S
実施例 21	2	S	A	B	S
実施例 22	2	A	B	A	S
実施例 23	2	S	A	A	S
実施例 24	2	S	S	S	S
実施例 25	2	B	S	S	B
実施例 26	2	B	S	S	B
比較例 1	2	A	C	S	B
比較例 2	2	C	-	-	-
比較例 3	2	S	S	C	S
比較例 4	2	A	A	C	B
比較例 5	2	C	-	-	-
比較例 6	2	S	S	C	S
比較例 7	2	C	-	-	-

符号の説明

[0078] 100 基板

101 透明電極パターン

- 1 0 2 透明電極パターン
- 1 0 3 絶縁材
- 1 0 4 ブリッジパターン
- 1 0 5 引き回し配線
- 1 0 6 透光パターン
- 1 0 7 透光パターン
- 1 0 8 ITOパターン
- 1 0 9 導電パターン
- 1 1 0 PETフィルム
- 1 1 1 PETフィルム

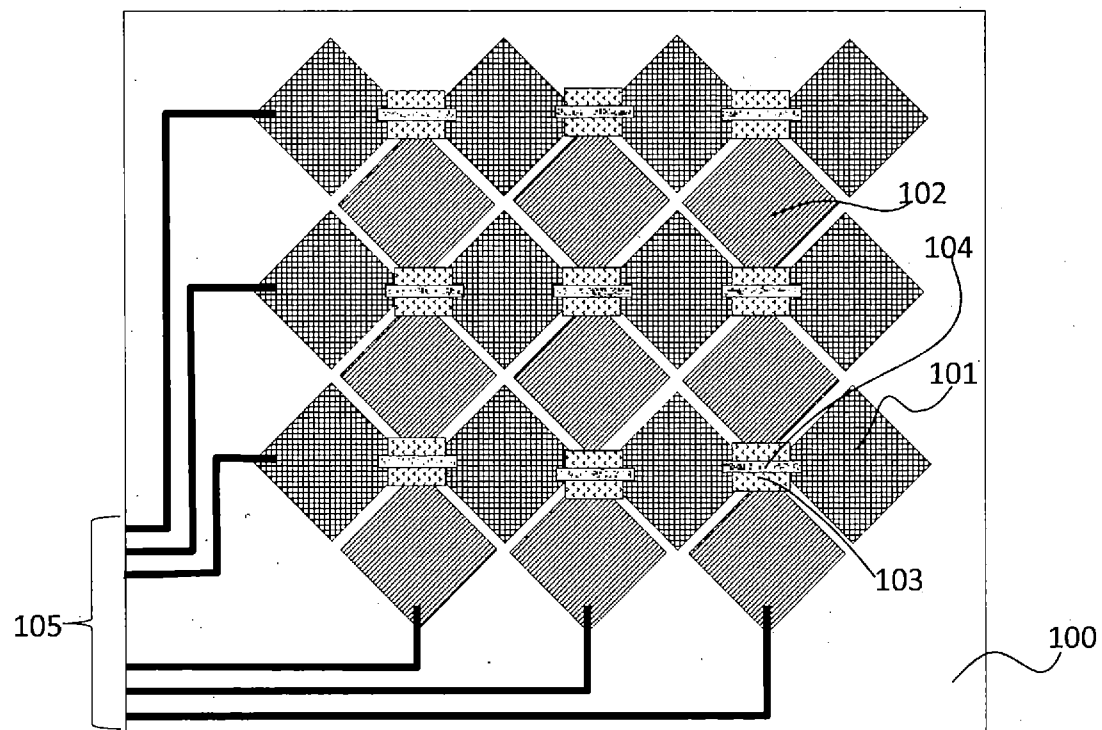
請求の範囲

- [請求項1] (A) 金属粒子、(B) スズ化合物、(C) 感光性成分及び(D) 光重合開始剤を含有し、
- 前記(B) スズ化合物は、インジウムスズ酸化物、アンチモンドープ酸化スズ、リンドープ酸化スズ、フッ素ドープ酸化スズ及び酸化スズからなる群から選ばれ、かつ、
- 全固形分に占める前記(B) スズ化合物の割合が、2～20質量%である、導電ペースト。
- [請求項2] 前記(B) スズ化合物がインジウムスズ酸化物である、請求項1記載の導電ペースト
- [請求項3] 前記(A) 金属粒子の体積平均粒子径が、0.1～3.0 μm である、請求項1又は2に記載の導電ペースト。
- [請求項4] 前記(B) スズ化合物の体積平均粒子径が、0.01～0.3 μm である、請求項1～3のいずれか一項記載の導電ペースト。
- [請求項5] 全固形分に占める前記(A) 金属粒子の割合が、60～85質量%である、請求項1～4のいずれか一項記載の導電ペースト。
- [請求項6] 前記(A) 金属粒子が、金、銀及び銅からなる群から選ばれる金属の粒子である、請求項1～5のいずれか一項記載の導電ペースト。
- [請求項7] 透明電極パターン、及び、請求項1～6のいずれか一項記載の導電ペーストを用いて形成された導電パターンを備える、タッチセンサー部材。
- [請求項8] 前記透明電極パターンが、互いに独立した複数の透明電極パターンを組み合わせたり、前記複数の透明電極パターン同士が、前記導電パターンにより接続されている、請求項7記載のタッチセンサー部材。
- [請求項9] 請求項1～6のいずれか一項記載の導電ペーストを基板上に塗布して塗布膜を得る、塗布工程と、前記塗布膜を露光及び現像してパターンを得る、フォトリソ工程と、

前記パターンを100～300℃で加熱して導電パターンを得る、
キュア工程と、を備える、導電パターンの製造方法。

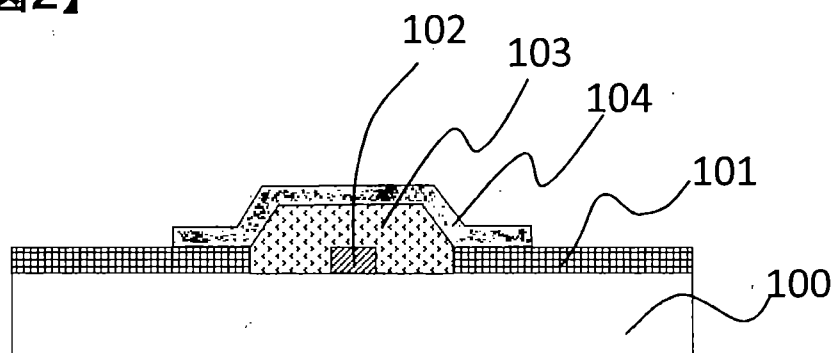
[図1]

【図1】



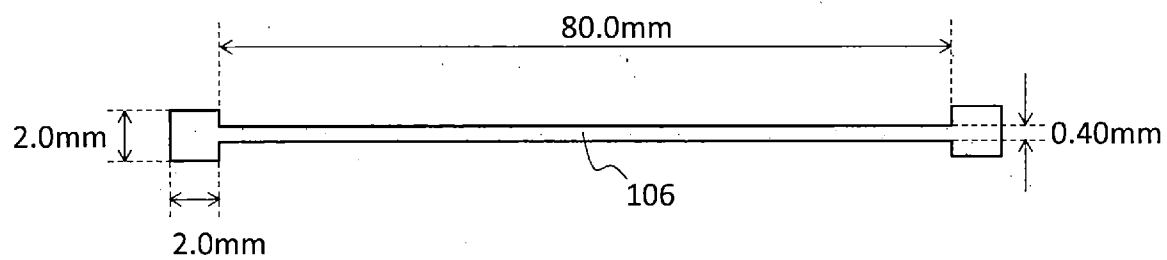
[図2]

【図2】



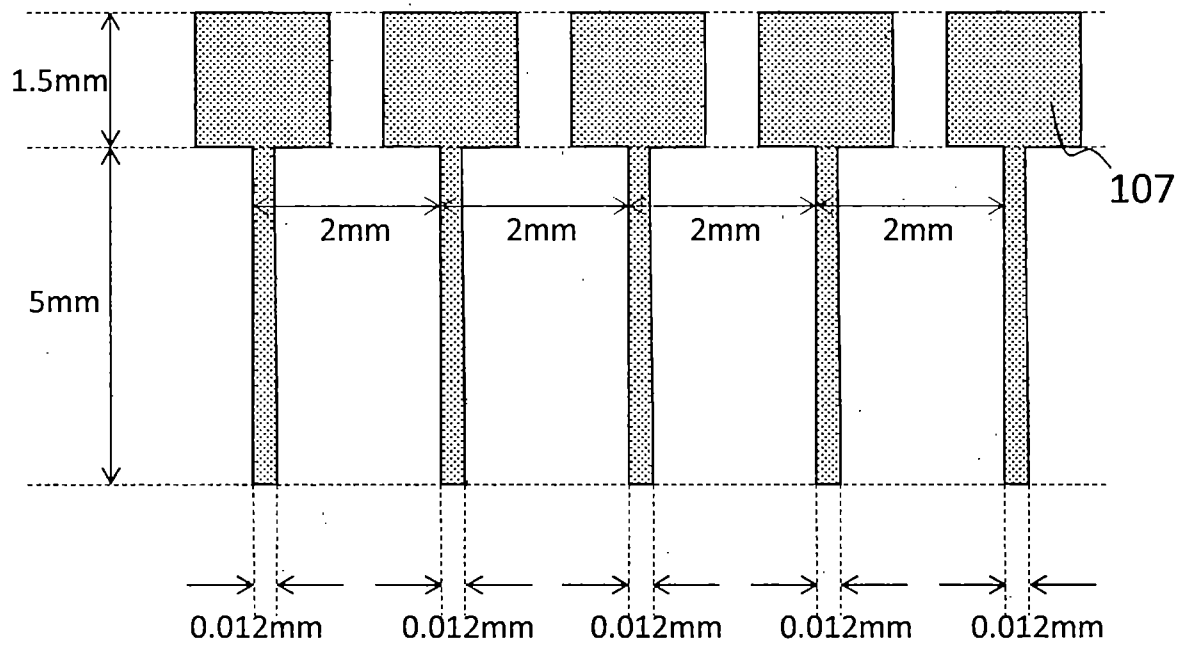
[図3]

【図3】



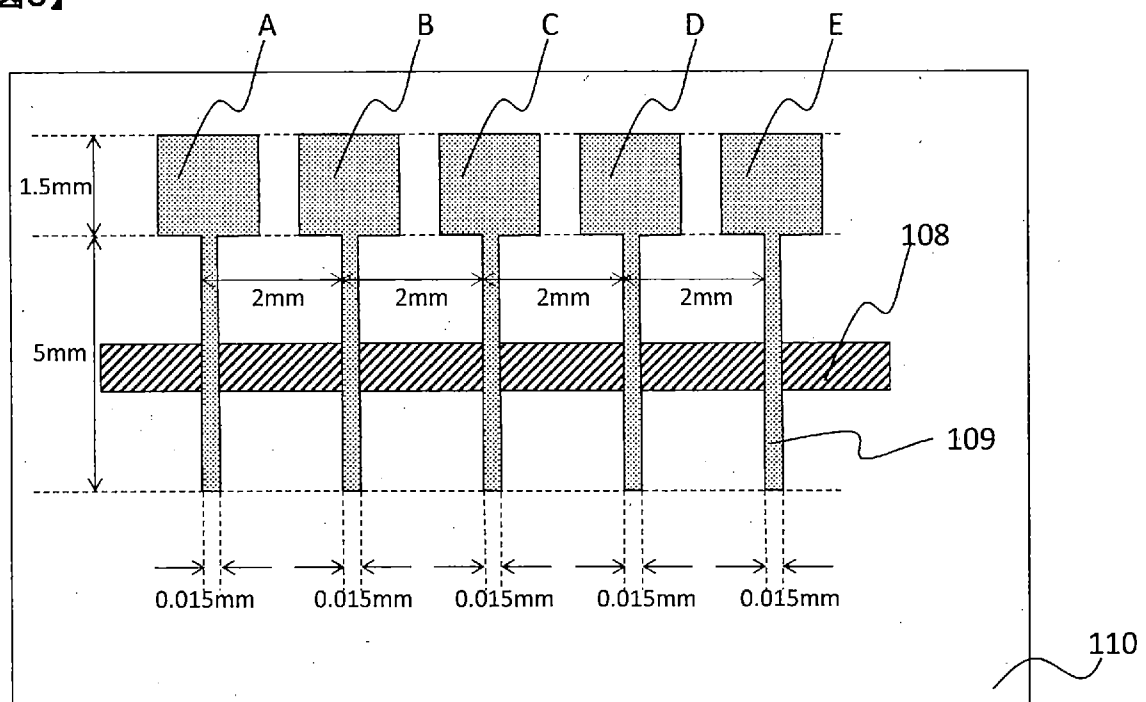
[図4]

【図4】



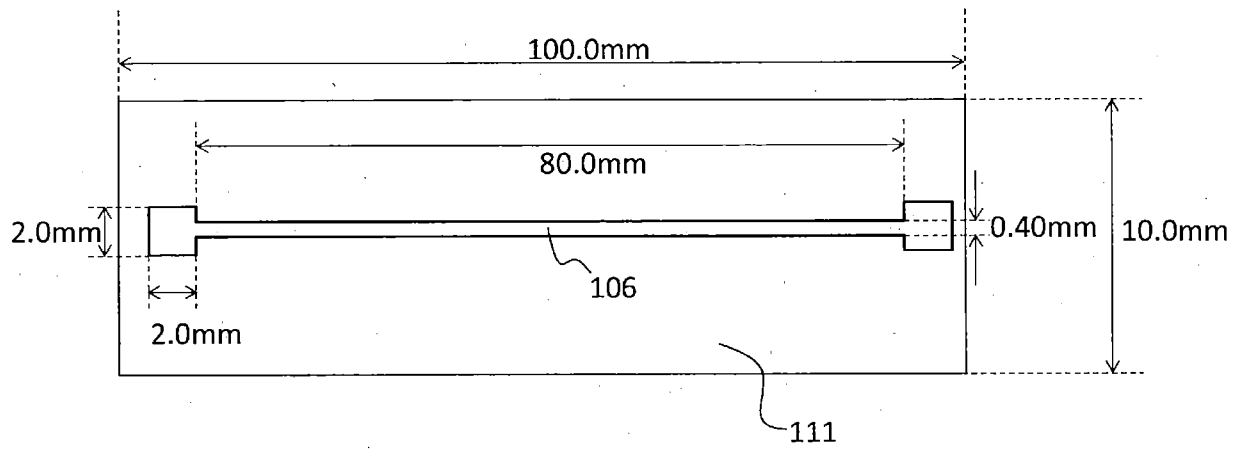
[図5]

【図5】



[図6]

【図6】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/069865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B1/22(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, H01B1/00(2006.01)i, H01B5/14(2006.01)i, H01B13/00(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)

H01B1/22, G06F3/041, G06F3/044, H01B1/00, H01B5/14, H01B13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-295325 A (Fujikura Kasei Co., Ltd.), 17 December 2009 (17.12.2009), claims; paragraphs [0011] to [0012], [0015] (Family: none)	1-9
Y	WO 2014/103325 A1 (Toyo Ink SC Holdings Co., Ltd.), 03 July 2014 (03.07.2014), paragraphs [0069] to [0071], [0075] to [0076], [0135] to [0138] & JP 5459437 B	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 July 2016 (29.07.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

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 (I P C))

Int.Cl. H01B1/22(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i, H01B1/00(2006.01)i, H01B5/14(2006.01)i, H01B13/00(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. H01B1/22, G06F3/041, G06F3/044, H01B1/00, H01B5/14, H01B13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-295325 A (藤倉化成株式会社) 2009.12.17, 特許請求の範囲, [0011]-[0012], [0015] (ファミリーなし)	1-9
Y	W0 2014/103325 A1 (東洋インキ S C ホールディングス株式会社) 2014.07.03, [0069]-[0071], [0075]-[0076], [0135]-[0138] & JP 5459437 B	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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 9 . 0 7 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 9 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲高▼橋 真由

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

4 4 9 0