

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年2月2日(02.02.2017)

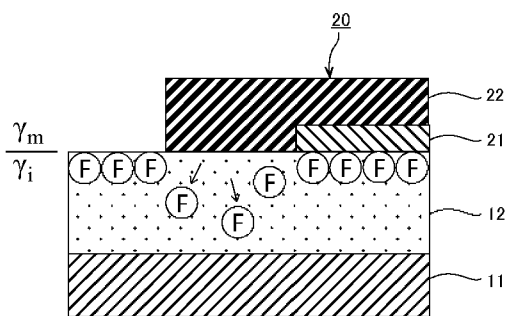


(10) 国際公開番号
WO 2017/018103 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/12 (2006.01) H05K 3/38 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068543
 - (22) 国際出願日: 2016年6月22日(22.06.2016)
 - (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 2015-150835 2015年7月30日(30.07.2015) JP
特願 2016-123571 2016年6月22日(22.06.2016) JP
 - (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社 (DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 伊藤 牧八(ITO, Makiya); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 遠藤 亮介(ENDO, Ryosuke); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 後藤 一夫(GOTO, Kazuo); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 野口 信博(NOGUCHI, Nobuhiro); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町3-16-1 1 エルヴァージュ神田錦町2階 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING WIRING BOARD AND WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 配線基板の製造方法、及び配線基板



(57) Abstract: Provided are: a method for manufacturing a wiring board with which a pattern can be formed easily even if a coating composition having high surface tension is used; and a wiring board. The method for manufacturing a wiring board comprises: a transfer step, in which a resin composition that contains a first compound that presents low surface free energy and a second compound that presents a surface free energy higher than that of the first compound is brought into contact with an original plate on which a desired surface free energy difference pattern has been formed, and the resin composition is allowed to harden to obtain a substrate to which the surface free energy difference pattern of the original plate has been transferred; and a conductor pattern formation step, in which a conductive coating composition is applied to the pattern-transfer surface of the substrate to form a conductor pattern. The substrate has a pattern of a high surface free energy region and a low surface free energy region, and the surface free energy of the high surface free energy region is greater than 62 mJ/m².

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/018103 A1



高表面張力を示す塗布組成物を使用しても簡便にパターンを形成することができる配線基板の製造方法、及び配線基板を提供する。低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を、所望の表面自由エネルギー差のパターンが形成された原版に接触させて硬化させ、原版の表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る転写工程と、基材のパターン転写面に導電性塗布組成物を塗布し、導体パターンを形成する導体パターン形成工程とを有し、基材が、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高い。

明 細 書

発明の名称：配線基板の製造方法、及び配線基板

技術分野

[0001] 本発明は、原版の表面自由エネルギー差を転写した基材上に導体パターンを形成する配線基板の製造方法、及び配線基板に関する。本出願は、日本国において2015年7月30日に出願された日本特許出願番号特願2015-150835、及び日本国において2016年6月22日に出願された日本特許出願番号特願2016-123571を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照されることにより、本出願に援用される。

背景技術

[0002] 現在、半導体、ディスプレイ、電子製品などにおける電子回路の微細パターンのほとんどは、フォトリソグラフィ技術を用いて作製されているが、フォトリソグラフィ技術では、安価な製品の製造に限界がある。しかも、大面積化を目指すエレクトロニクス製品の製造においては、フォトリソグラフィ技術を用いた作製方法では、製造コストを抑えることが困難である。

[0003] このような現状を踏まえ、プリンティング（印刷）技術を活用し、電子回路、センサー、素子などを製造する、所謂「プリントド・エレクトロニクス」が検討されている。この方法は、化学物質の使用量の低減が期待でき、地球環境にやさしい製造プロセスとして注目されている。また、この方法の一部は、メンブレン・キーボードの電極印刷、自動車の窓ガラス熱線、RFID（Radio Frequency Identification）タグアンテナなどに既に応用されている。

[0004] プリントド・エレクトロニクスでは、基材（印刷される側）の濡れ性をコントロールすることが重要である。濡れ性のコントロールは、表面自由エネルギーをコントロールすることで達成され、種々の方法が提案されている。その中で表面自由エネルギー差をパターンニングした基材の提案もなされている。

- [0005] 例えば、特許文献1には、マスクを介して放射線若しくは発生したオゾンで表面を改質し、表面自由エネルギー差によりパターンを形成し、そこにインクを塗布し、塗り分ける技術が記載されている。しかしながら、特許文献1に記載の技術では、基材に表面自由エネルギー差が形成されているものの、その表面自由エネルギー差が小さいため、表面にインクを塗布した場合、完全な塗り分けができず、塗膜の膜厚の差ができるのみである。
- [0006] また、特許文献2には、フレネルレンズの光の透過性の差で部分的に低表面自由エネルギー部分を露光により作成し、その後、未露光の部分を水中で露光することにより高表面自由エネルギー部分を形成する技術が記載されている。また、そこに作成されたパターンにインクを塗布し、その後、不要のインクを剥ぎ取る事によりパターンを形成する技術が記載されている。しかしながら、特許文献2に記載の技術では、特許文献1と同様に、基材に表面自由エネルギー差が形成されているものの、その表面にインクを塗布しただけでは塗り分けができず、また、インクを付着させたくない部分（低表面自由エネルギーの部分）からインクを剥ぎ取る工程が必要である。
- [0007] また、特許文献3には、マスクを介して放射線で部分的に表面を改質し、表面自由エネルギー差によるパターンを形成し、その後、加熱・加圧を伴う転写にてパターンを形成する技術が記載されている。しかしながら、特許文献3に記載の技術においては、表面自由エネルギーのパターンに対して機能性インク層の転写によりパターンを形成するが、転写時に加熱、加圧を必要とし、余剰分を剥ぎ取るという工程が必要である。
- [0008] また、特許文献4には、原版の表面自由エネルギー差のパターンが転写されたコーティングフィルムに塗布組成物を選択的に塗布する技術が記載されている。しかしながら、特許文献4に記載の技術では、高表面張力を示す塗布組成物、例えば水系導電性塗布組成物を選択的に塗布し、パターンを形成するのは困難である。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2005-52686号公報
特許文献2：特開2003-240916号公報
特許文献3：特開2011-14829号公報
特許文献4：特開2014-240137号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、高表面張力を示す塗布組成物を使用しても簡便にパターンを形成することができる配線基板の製造方法、及び配線基板を提供する。

課題を解決するための手段

- [0011] 前述した課題を解決するために、本発明に係る配線基板の製造方法は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を、所望の表面自由エネルギー差のパターンが形成された原版に接触させて硬化させ、原版の表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る転写工程と、前記基材のパターン転写面に導電性塗布組成物を塗布し、導体パターンを形成する導体パターン形成工程とを有し、前記基材が、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高いことを特徴とする。
- [0012] また、本発明に係る配線基板は、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有する基材と、前記高表面自由エネルギー領域上に形成された導体パターンとを備え、前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高いことを特徴とする。
- [0013] また、本発明に係るパターン形成体の製造方法は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を、所望の表面自由エネルギー差のパターンが形成された原版に接触させて硬化させ、原版の

表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る転写工程と、前記基材のパターン転写面に導電性塗布組成物を塗布し、パターンを形成するパターン形成工程とを有し、前記基材が、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高いことを特徴とする。

[0014] また、本発明に係るパターン形成体は、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有する基材と、前記高表面自由エネルギー領域上に形成されたパターンとを備え、前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高いことを特徴とする。

[0015] また、本発明に係る基材は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物が硬化してなる基材において、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高いことを特徴とする。

[0016] また、本発明に係る樹脂組成物は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有し、前記第2の化合物が、単官能（メタ）アクリレートを含み、前記単官能（メタ）アクリレートの含有量が、前記第2の化合物100質量部に対し、40～70質量部であることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、基材の高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが高いため、高表面張力を示す塗布組成物を使用することができ、簡便にパターンを形成することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、支持フィルム上に樹脂組成物を塗布する塗布工程の概略を示す断面図である。

[図2]図2は、樹脂組成物を、原版に接触させて硬化させる硬化工程の概略を

示す断面図である。

[図3]図3は、パターンが転写された基材の一例を示す断面図である。

[図4]図4は、基材表面に導体パターンが形成された配線基板の一例を示す断面図である。

[図5]図5は、原版Aの概略を示す斜視図である。

[図6]図6は、原版Aのパターンを転写させる転写工程の概略を示す断面図である。

[図7]図7は、実施例1において基材A3上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像である。

[図8]図8は、実施例2において基材A4上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像である。

[図9]図9は、比較例1において基材A1上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像である。

[図10]図10は、比較例2において基材A2上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら下記順序にて詳細に説明する。

1. 配線基板の製造方法
2. 配線基板
3. 他の実施の形態
4. 実施例

[0020] <1. 配線基板の製造方法>

本発明の一実施の形態に係る配線基板の製造方法は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を、所望の表面自由エネルギー差のパターンが形成された原版に接触させて硬化させ、原版の表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る転写工程と、基材の

パターン転写面に導電性塗布組成物を塗布し、導体パターンを形成する導体パターン形成工程とを有する。ここで、基材が、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高いことにより、高表面張力を示す塗布組成物を使用することができ、例えば水系導電性塗布組成物を選択的に塗布し、導電性のパターンを形成することができる。

[0021] [転写工程]

転写工程では、先ず、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を調製する。樹脂組成物としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などが挙げられ、これら中でも、硬化反応が速い光硬化型のアクリル樹脂組成物が好適に用いられる。以下では、第1の化合物と、第2の化合物と、光重合開始剤とを含有する光硬化型のアクリル樹脂組成物を例に挙げて説明する。

[0022] 第1の化合物は、低い表面自由エネルギーを発現させる、所謂「ブロッキング防止剤」、「スリッピング剤」、「レベリング剤」、「防汚剤」などの表面調整剤を用いることが可能であり、パーフルオロポリエーテル誘導体などのフッ素樹脂系化合物、又はシリコーン樹脂系化合物が好ましく用いられる。フッ素樹脂系化合物としては、パーフルオロポリエーテル基含有（メタ）アクリレート、パーフルオロアルキル基含有（メタ）アクリレートなどが挙げられ、シリコーン樹脂系化合物としては、ポリジメチルシロキサン含有（メタ）アクリレート、ポリアルキルシロキサン含有（メタ）アクリレートなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、溶解性などの観点から、パーフルオロポリエーテル基含有（メタ）アクリレートを好ましく使用することができる。パーフルオロポリエーテル基含有（メタ）アクリレートの市販品としては、例えば商品名「KY-1203」（信越化学工業（株））などが挙げられる。なお、本明細書において、（メタ）アクリレートとは、アクリル酸エステル（アクリレ

ート)とメタクリル酸エステル(メタクリレート)とを包含する意味である。

[0023] 第1の化合物の樹脂組成物中の含有量は、少なすぎると表面自由エネルギー差のパターンが得られず、多すぎると表面自由エネルギー差が小さくなる傾向があるため、好ましくは、第2の化合物100質量部に対し0.01質量部以上30質量部以下、より好ましくは0.1質量部以上10質量部以下である。

[0024] 第2の化合物は、第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる化合物であればよく、例えば、単官能(メタ)アクリレート、2官能(メタ)アクリレート、3官能以上の(メタ)アクリレートなどが挙げられる。

[0025] 単官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、ポリアルキレングリコールエステル単量体、直鎖又は分岐鎖アルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートなどが挙げられる。ポリアルキレングリコールエステル単量体の具体例としては、例えば、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリブチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールポリプロピレングリコールモノ(メタ)アクリレートなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、反応性、架橋性、表面硬度などの点から、ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレートを好ましく用いることができる。ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレートの市販品としては、例えば商品名「AE-400」(日油(株))などが挙げられる。

[0026] 2官能(メタ)アクリレートの具体例としては、例えば、トリシクロデカンジメタノールジ(メタ)アクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAEO変性ジ(メタ)アクリレート、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、1,10-デカンジオールジ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシ

ロピル（メタ）アクリレート、プロポキシ化ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、1，4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（200）ジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（400）ジ（メタ）アクリレート、シクロヘキサンジメタノールジ（メタ）アクリレート、アルコキシ化ヘキサジオールジ（メタ）アクリレート、アルコキシ化シクロヘキサンジメタノールジ（メタ）アクリレート、エトキシ化（4）ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート、エトキシ化（10）ビスフェノールAジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（600）ジ（メタ）アクリレート、アルコキシ化ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ジオキサングリコールジ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸EO変性ジ（メタ）アクリレートなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。

[0027] 3官能以上の（メタ）アクリレートの具体例としては、ペンタエリスリールトリ（メタ）アクリレート、プロピレングリコール変性グリセリントリアクリレート、EO変性ペンタエリスリールトリ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸EO変性トリ（メタ）アクリレート、 ϵ -カプロラクトン変性トリス（-2-アクリロキシエチル）イソシアヌレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、 ϵ -カプロラクトン変性トリス（アクリロキシエチル）（メタ）アクリレート、エトキシ化（20）トリメチロールプロパントリア（メタ）アクリレート、プロポキシ化（3）トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロポキシ化（6）トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、エトキシ化（9）トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、プロポキシ化（3）グリセリントリ（メタ）アクリレート、エトキシ化（4）ペンタエリスリールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリールテトラ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリールペン

タ（メタ）アクリレート、EO変性ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレートなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。これらの中でも、反応性、架橋性、表面硬度などの点から、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、プロピレングリコール変性グリセリントリアクリレートを好ましく使用することができる。ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートの市販品としては、例えば商品名「TMM-3」（新中村化学（株））などが挙げられ、プロピレングリコール変性グリセリントリアクリレートの市販品としては、例えば商品名「OTA-480」（ダイセル・オルネクス（株））などが挙げられる。

[0028] 第2の化合物は、単官能（メタ）アクリレートを含み、単官能（メタ）アクリレートの含有量が、第2の化合物100質量部に対し、40～70質量部であることが好ましい。単官能（メタ）アクリレートの含有量は、少なすぎると高い表面自由エネルギーを得るのが困難となり、多すぎると反応性、架橋性などが低下する傾向にある。

[0029] 光重合開始剤としては、公知の光ラジカル重合開始剤の中から適宜選択して使用することができる。光重合開始剤としては、例えば、 α -ヒドロキシアルキルフェノン、ベンジルジメチルケタール、 α -アミノアルキルフェノンなどが挙げられ、これらの1種又は2種以上を用いることができる。

[0030] 光重合開始剤の市場で入手可能な具体例としては、 α -ヒドロキシアルキルフェノンとして、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（イルガキュア（IRGACURE）184、BASFジャパン（株））、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（ダロキュア（DAROCUR）1173、BASFジャパン（株））、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン（イルガキュア（IRGACURE）2959、BASFジャパン（株））、2-ヒドロキシ-1-{4-[2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル]-ベンジル}フェニル}-2-メチルプロパン-

1-オン（イルガキュア（IRGACURE）127、BASFジャパン（株））などが挙げられる。また、ベンジルジメチルケタールとして、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン（イルガキュア（IRGACURE）651、BASFジャパン（株））などが挙げられる。また、 α -アミノアルキルフェノンとして、2-メチル-1-（4-メチルチオフェニル）-2-モルフォリノプロパン-1-オン（イルガキュア（IRGACURE）907、BASFジャパン（株））、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルフォリノフェニル）-ブタノン-1（イルガキュア（IRGACURE）369、BASFジャパン（株））などが挙げられる。これらの中でも、円滑な光硬化を実現する観点から、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（イルガキュア（IRGACURE）184、BASFジャパン（株））を用いることが好ましい。

[0031] 光重合開始剤の樹脂組成物中の含有量は、少なすぎると硬度性能の低下による密着性の低下や硬度不足が生ずる傾向があり、多すぎると重合の不具合による密着性などの特性が低下する傾向があるので、好ましくは、第2の化合物100質量部に対し0.1質量部以上10質量部以下、より好ましくは1質量部以上5質量部以下である。

[0032] また、樹脂組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、溶剤、レベリング剤、色相調整剤、着色剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、各種熱可塑性樹脂材料などの添加剤を含有することができる。

[0033] 図1は、支持フィルム上に樹脂組成物を塗布する塗布工程の概略を示す断面図である。塗布には、バーコーター、スプレーコーター、スピコーターなどを用いることができる。

[0034] 支持フィルム11としては、特に制限されず、PET（Polyethylene terephthalate）、ガラス、ポリイミドなどを用いることができる。また、透明材料又は不透明材料のいずれも用いることができるが、紫外線を透過する透明材料用いることにより、支持フィルム11側から紫外線照射を行うことができる。

[0035] 樹脂組成物 12 は、前述のように、第 1 の化合物と、第 2 の化合物と、光重合開始剤とを含有し、第 1 の化合物が表面に存在している。なお、図 1 中、第 1 の化合物としてフッ素樹脂系化合物を例示するが、これに限定されるものではない。

[0036] 次に、転写工程では、樹脂組成物 12 を、原版 20 に接触させて硬化させ、原版 20 の表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る。

[0037] 図 2 は、樹脂組成物を、原版に接触させて硬化させる硬化工程の概略を示す断面図である。この硬化工程では、樹脂組成物 12 を表面自由エネルギー差によるパターンが形成された原版 20 に接触させて硬化させ、支持フィルム 11 上に原版 20 のパターンが転写された硬化樹脂層を形成する。

[0038] 原版 20 は、表面に高表面自由エネルギー領域 21 と、低表面自由エネルギー領域 22 とを有する。高表面自由エネルギー領域 21 は、例えば、シリコン、アルミニウム、銅などの金属、ガラス、酸化ケイ素、酸化アルミニウムなどを含む金属酸化物などの領域であり、低表面自由エネルギー領域 22 は、例えばフッ素コーティング、シリコンコーティングなどの低表面自由エネルギーコーティング膜、窒素、炭酸ガスなどの不活性ガスなどの領域である。また、原版 20 の材料は、フッ素コーティングなどが容易なガラスであることが好ましい。また、原版 20 の表面は、平滑であることが好ましい。

[0039] 図 2 に示すように、原版 20 を樹脂組成物 12 に接触させた場合、原版 20 と樹脂組成物 12 との界面状態は、下記 (1) 式の $\Delta\gamma$ が小さくなるようにするため、樹脂組成物 12 表面の第 1 の化合物は、原版 20 の低表面自由エネルギー領域 21 に移動し、第 2 の化合物は、高表面自由エネルギー領域 22 に移動する。なお、図 2 中、第 1 の化合物としてフッ素樹脂系化合物を例示するが、これに限定されるものではない。

$$[0040] \quad \Delta\gamma = \gamma_m - \gamma_i \quad (1)$$

上記 (1) 式中、 γ_m は原版 20 表面の表面自由エネルギーであり、 γ_i は樹脂組成物 12 表面の表面自由エネルギーである。

- [0041] 原版20を樹脂組成物12に接触させた状態で樹脂組成物12を硬化させることにより、支持フィルム11上に原版20のパターンが転写された硬化樹脂層からなる基材13を得ることができる。樹脂組成物12の硬化方法は、樹脂の種類に応じて適宜選択することができ、熱、紫外線などのエネルギー線照射を用いることができる。
- [0042] 図3は、パターンが転写された基材の一例を示す断面図である。なお、図3中、第1の化合物としてフッ素樹脂系化合物を例示するが、これに限定されるものではない。
- [0043] 基材13は、硬化樹脂層の表面に高表面自由エネルギー領域aと低表面自由エネルギー領域bとのパターンを有する。基材13は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物が硬化したものであり、表面に高表面自由エネルギー領域aと低表面自由エネルギー領域bとを有する。また、高表面自由エネルギー領域aと低表面自由エネルギー領域bとは、光学的に平滑面であり、両者の段差は、数10nm未満であることが好ましい。
- [0044] 高表面自由エネルギー領域aは、 62 mJ/m^2 より高く、また、高表面自由エネルギー領域aと低表面自由エネルギー領域bとの表面自由エネルギーの差は、 30 mJ/m^2 以上であることが好ましい。より具体的には、高表面自由エネルギー領域aの表面自由エネルギーは、 $63\sim 80\text{ mJ/m}^2$ であることが好ましく、 $66\sim 75\text{ mJ/m}^2$ であることがより好ましい。また、低表面自由エネルギー領域bの表面自由エネルギーは、 $10\sim 25\text{ mJ/m}^2$ であることが好ましく、 $10\sim 20\text{ mJ/m}^2$ であることがより好ましい。これにより、複雑な装置を用いず、簡便な工法、例えば、ディップ等による印刷法を用いて、高表面自由エネルギー領域aに導電性塗布組成物を選択的に塗布することができる。特に、本実施の形態では、基材の高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが高いため、高表面張力を示す水系の塗布組成物を使用することができ、塗布組成物のバリエーションを増やすことができ

る。

[0045] [導体パターン形成工程]

導体パターン形成工程では、基材のパターン転写面に導電性塗布組成物を塗布し、導体パターンを形成する。導体パターンは、高表面自由エネルギー部分又は低表面自由エネルギー部分に選択的に形成される。

[0046] 導電性塗布組成物の塗布方法としては、ディップコート、スピコート、フローコート、スプレー塗布、スキージ法などが挙げられ、これらの中でも、装置が簡便なディップコートを用いることが好ましい。

[0047] 導電性塗布組成物は、基材表面の高表面自由エネルギー領域又は低表面自由エネルギー領域に選択的に塗布され、乾燥、加熱、焼成などにより、導体パターンとなる。導電性塗布組成物としては、溶媒に粒径が1~100nmの金属粒子が高濃度に分散された導電性インク、金属インクなどと呼ばれるものが挙げられる。金属粒子としては、銀、金、銅、ニッケル、パラジウムなどの導電性金属が挙げられ、これらの中でも、高い導電性を示す銀を用いることが好ましい。また、導電性塗布組成物は、有機化合物（配位子）を含有し、配位子の分散力によって、金属粒子を溶液中に溶解させることが好ましい。また、溶媒としては、配位子の溶解性の観点から、水、メタノール、エタノールなどの極性溶媒を使用し、導電性塗布組成物が、親水性を示すことが好ましい。導電性塗布組成物の市販品としては、例えば商品名「TEC-PR-010」(Ink Tec (株))、「TEC-IJ-010」(Ink Tec (株))、「ドライキュアAg」(コロイダル・インク (株))などが挙げられる。

[0048] 高表面張力を示す塗布組成物を使用する場合、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーは、塗布組成物の表面自由エネルギーの $-10\text{ mJ}/\text{m}^2$ より高いことが好ましく、 $-6\text{ mJ}/\text{m}^2$ 以上高いことがより好ましい。すなわち、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、塗布組成物の表面自由エネルギーよりも $10\text{ mJ}/\text{m}^2$ 未満低いことが好ましく、さらには $6\text{ mJ}/\text{m}^2$ 以下低いことがより好ましい。基材と塗布組成物（インク）と

の良好な接着性を得るためには、インクが基材表面を十分に濡らすことが必要であるが、基材表面の濡れは、インクと基材の相対的表面張力に依存し、基材の表面張力がインクの表面張力より大きいときによく濡れる傾向にある。なお、表面張力とは、単位面積当たりの表面自由エネルギーであり、ある液体の表面がもつ表面張力を γ (mN/m) とすれば、これはその液体の表面自由エネルギーが γ (mJ/m²) であることと同じである。

[0049] このように導体パターン形成工程では、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが高い基材を用いることにより、高表面張力を示す水系の導電性塗布組成物を塗布によって、選択的に塗り分けが行われ、簡便にフィンピッチかつ寸法安定性に優れた配線パターンを描画することができる。

[0050] また、導体パターン形成工程では、フォトリソを用いて露光する工程、フォトレジスト工程などの複雑な工程はなく、また、導電性塗布組成物の余剰分を剥ぎ取る工程なども必要としない。このため、必要量の導電性塗布組成物で導体パターンを得ることができる。

[0051] <2. 配線基板>

本発明の一実施の形態に係る配線基板は、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有する基材と、高表面自由エネルギー領域上に形成された導体パターンとを備え、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、62 mJ/m²より高い。これにより高表面張力を示す水系の導電性塗布組成物により導体パターンを形成することができる。

[0052] 図4は、基材表面に導体パターンが形成された配線基板の一例を示す断面図である。図4に示すように、配線基板は、支持フィルム11上に、表面に低表面自由エネルギー領域と高表面自由エネルギー領域とを有する基材13と、高表面自由エネルギー領域に形成された導電パターン14とを備える。なお、図4中、第1の化合物としてフッ素樹脂系化合物を例示するが、これに限定されるものではない。また、支持フィルム11及び基材13は、図1～3に示す支持フィルム11及び基材13と同様のため、ここでは説明を省略する。

[0053] 導体パターンは、前述した導電性塗布組成物が乾燥、加熱、焼成などにより、基材13表面の高表面自由エネルギー領域に固着、形成されたものである。

[0054] また、導体パターンは、高表面自由エネルギー領域上に形成され、導体パターンが形成されていない低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $10\sim 25\text{ mJ/m}^2$ であることが好ましく、 $10\sim 20\text{ mJ/m}^2$ であることがより好ましい。これにより、導電性塗布組成物が配線間に留まることが無くなり、配線間ショートが発生するのを防ぐことができる。よって、本実施の形態に係る配線基板は、電子回路パターンなどのエレクトロニクス分野において、非常に有用である。

[0055] <3. 他の実施の形態>

前述した実施の形態では、導体パターンの形成について説明したが、導体パターンの形成に限られず、非導電性のパターンの形成にも適用可能である。すなわち、本発明の一実施の形態に係るパターン形成体の製造方法は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を、所望の表面自由エネルギー差のパターンが形成された原版に接触させて硬化させ、原版の表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る転写工程と、基材のパターン転写面に塗布組成物を塗布し、パターンを形成するパターン形成工程とを有する。ここで、基材が、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高いことにより、高表面張力を示す塗布組成物を選択的に塗布し、パターンを形成することができる。

[0056] また、本発明の一実施の形態に係るパターン形成体は、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有する基材と、高表面自由エネルギー領域上に形成されたパターンとを備え、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高い。これにより高表面張力を示す塗布組成物を使用した場合でも、高表面自由エネルギー領域上の

パターンの密着性を向上させることができる。

[0057] また、本発明の一実施の形態に係る基材は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物が硬化してなる基材において、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 62 mJ/m^2 より高い。これにより高表面張力を示す塗布組成物を使用した場合でも高表面自由エネルギー領域上にパターンを形成することができる。

[0058] また、本発明の一実施の形態に係る樹脂組成物は、低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有し、第2の化合物が、単官能（メタ）アクリレートを含み、単官能（メタ）アクリレートの含有量が、前記第2の化合物100質量部に対し、40～70質量部である。これにより硬化後の基材の高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを、 62 mJ/m^2 より高くすることができる。

実施例

[0059] <4. 実施例>

以下、本発明の実施例について詳細に説明する。本実施例では、表面自由エネルギー差によるパターンが形成された原版A、表面自由エネルギーが全面に亘って低い原版B、及び表面自由エネルギーが全面に亘って高い原版Cを作製し、各原版を用いて樹脂組成物に転写を行った。なお、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0060] 露光機、接触角計、顕微鏡、及びAFM (Atomic Force Microscope) は、次の装置を使用した。

露光機A：マスクアライナー MA-20 (ミカサ株式会社製)

露光機B：アライメント露光装置 (東芝ライテック株式会社製)

接触角計：DM-701 (協和界面科学社製)

顕微鏡：VHX-1000（株式会社キーエンス製）

AFM：SPA400（株式会社日立ハイテクサイエンス製）

[0061] [原版Aの作成]

10cm×10cmのガラス基板にネガ型フォトレジスト（商品名：OPR-800LB、東京応化工業製）をスピコート法により塗布し、110℃、90秒ホットプレート上で乾燥させた。フォトレジストがコーティングされた基板と、5μmのライン及びスペースがパターンニングされたフォトマスクを配置し、露光機Aで露光した。露光後、この基板を2.38%テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液中に1分間浸漬し、その後純水に1分間浸漬し、室温で乾燥し、現像を行った。

[0062] 現像された基板を純水、洗浄液（商品名：Novec7300、3M社製）の順番で洗浄し、その後、フッ素コーティング剤（商品名：DS-5210F、HARVES社製）を液滴滴下にて塗布した。一晩放置後、洗浄液（商品名：Novec7300、3M社製）にて洗浄し、その後、フッ素コーティング剤（商品名：DS-5210F、HARVES社製）を液滴滴下にて塗布した。さらに一晩放置後、洗浄液（商品名：Novec7300、3M社製）にて洗浄し、室温で乾燥した。

[0063] この基板を剥離液に5分間浸漬し、残ったレジスト膜を取り除き、アセトン、洗浄液（商品名：Novec7300、3M社製）順で洗浄した。これにより、図5に示すようにガラス基板30上に高表面自由エネルギー領域31と低表面自由エネルギー領域32とがパターンニングされた（部分的にフッ素コーティングされた）原版Aを得た。

[0064] [原版Bの作成]

7cm×5cmのスライドガラスを、洗浄液（商品名：Novec7300、3M社製）で洗浄し、その後、フッ素コーティング剤（商品名：DS-5210F、HARVES社製）を液滴滴下にて塗布した。一晩放置後、洗浄液（商品名：Novec7300、3M社製）にて洗浄し、その後、フッ素コーティング剤（商品名：DS-5210F、HARVES社製）を液滴滴下

にて塗布した。さらに一晩放置後、洗浄液（商品名：Novec 7300、3M社製）にて洗浄し、（全面がフッ素コーティングされた）原版Bを得た。

[0065] [原版Cの作成]

未使用の7cm×5cmのスライドガラスを原版Cとした。

[0066] [インク組成]

表1に、インク1～6の組成を示す。

[0067] [表1]

	インク1	インク2	インク3	インク4	インク5	インク6
TMM-3	70	70	50	30	40	60
OTA-480	25	0	0	0	0	0
AE-400	5	30	50	70	60	40
Irg184	3	3	3	3	3	3
KY-1203	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

TMM-3（新中村化学工業（株））：ペンタエリスリトールトリアクリレート

OTA-480（ダイセル・オルネクス（株））：プロピレングリコール変性グリセリントリアクリレート

AE-400（日油（株））：ポリエチレングリコールモノアクリレート #400

イルガキュア184（BASF（株））：1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン

KY-1203（信越化学工業（株））：パーフルオロポリエーテル含有アクリレート

[0068] [基材の作製]

図6は、原版Aのパターンを転写させる転写工程の概略を示す断面図である。図6に示すように、PETフィルム上にインク1～6をバーコーター（

w e t 膜厚 $8 \mu\text{m}$ 相当) で塗布し、これを原版 A に密着させ、露光機 B (アライメント露光装置、東芝ライテック (株)) を用いて P E T 面より露光硬化させ、硬化樹脂層を有する基材を得た。このときの照射量は、 $6 \text{ J} / \text{cm}^2$ であった。硬化樹脂層表面より原版 A を剥離し、P E T フィルム上に原版 A の表面自由エネルギーが転写された硬化樹脂層を有する基材 A 1 ~ A 6 を得た。また、原版 B 及び原版 C についても同様に、インク 1 ~ 6 を硬化させ、表面自由エネルギーが転写された基材 B 1 ~ B 6 及び基材 C 1 ~ C 6 を得た。

[0069] [表面自由エネルギーの算出]

表 2 に、基材 B 及び基材 C の表面自由エネルギーを示す。表面自由エネルギーは、接触角計を用いて、基材 B 1 ~ B 6 及び基材 C 1 ~ C 6 の接触角を測定し、ケルブル・ウー法により算出した。これにより、基材 A 1 ~ A 6 低表面自由エネルギー領域は、それぞれ基材 B 1 ~ B 6 の表面自由エネルギーとしてみなし、基材 A 1 ~ A 6 の高表面自由エネルギー領域は、それぞれ基材 C 1 ~ C 6 の表面自由エネルギーとしてみなした。

[0070] [表2]

	インク1	インク2	インク3	インク4	インク5	インク6
基材Bの表面自由エネルギー γ_B [mJ/m^2]	16	15	17	17	17	17
基材Cの表面自由エネルギー γ_C [mJ/m^2]	51	62	66	69	68	63

[0071] [塗り分け特性の評価]

金属インク (ドライキュア A g、コロイダル・インク (株)、表面張力： $72 \text{ mN}/\text{m}$) をサンプル瓶に充填した。このサンプル瓶に基材 A 1 ~ C 6 をディップし、 $1 \text{ cm}/\text{min}$ のスピードで垂直に引き上げ、室温で 10 分間放置した。塗布後の表面を光学顕微鏡により 2000 倍で観測した。観察面においてパターン通りに塗布できている場合を「○」と評価し、観察面において一部領域でパターン通りに塗布できていない場合を「△」と評価し、観察面においてパターン通りに塗布できていない場合を「×」と評価した。

[0072] <実施例 1 >

PETフィルム上にインク3をバーコーター（wet膜厚8 μ m相当）で塗布し、これを原版Aに密着させ、露光機B（アライメント露光装置、東芝ライテック（株））を用いてPET面より露光硬化させ、硬化樹脂層を形成した。このときの照射量は、6 J/cm²であった。硬化樹脂層表面より原版Aを剥離し、PETフィルム上に原版Aの表面自由エネルギーが転写された硬化樹脂層を有する基材A3を得た。同様に、原版B及び原版Cを用いて、インク3を露光硬化させ、基材B3及び基材C3を得た。

[0073] 表3に示すように、基材B3の表面自由エネルギーは17 mJ/m²、基材C3の表面自由エネルギーは66 mJ/m²であった。よって、基材A3の低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを17 mJ/m²、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを66 mJ/m²とみなした。また、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーと金属インクの表面張力との差を、6 mJ/m²とみなした。図7は、実施例1において基材A3上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像である。高表面自由エネルギー部分にのみ導電性塗布組成物が選択的に塗布されており、塗り分け特性の評価は○であった。

[0074] <実施例2>

インク4を使用した以外は、実施例1と同様にして、基材A4、基材B4及び基材C4を得た。表3に示すように、基材B4の表面自由エネルギーは17 mJ/m²、基材C4の表面自由エネルギーは69 mJ/m²であった。よって、基材A4の低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを17 mJ/m²、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを69 mJ/m²とみなした。また、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーと金属インクの表面張力との差を、3 mJ/m²とみなした。図8は、実施例2において基材A4上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像である。高表面自由エネルギー部分にのみ導電性塗布組成物が選択的に塗布されており、塗り分け特性の評価は○であった。

[0075] <実施例3>

インク5を使用した以外は、実施例1と同様にして、基材A5、基材B5及び基材C5を得た。表3に示すように、基材B5の表面自由エネルギーは 17 mJ/m^2 、基材C5の表面自由エネルギーは 68 mJ/m^2 であった。よって、基材A5の低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを 17 mJ/m^2 、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを 68 mJ/m^2 とみなした。また、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーと金属インクの表面張力との差を、 4 mJ/m^2 とみなした。光学顕微鏡による観察の結果、高表面自由エネルギー部分にのみ導電性塗布組成物が選択的に塗布されており、塗り分け特性の評価は○であった。

[0076] <実施例4>

インク6を使用した以外は、実施例1と同様にして、基材A6、基材B6及び基材C6を得た。表3に示すように、基材B6の表面自由エネルギーは 17 mJ/m^2 、基材C5の表面自由エネルギーは 63 mJ/m^2 であった。よって、基材A6の低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを 17 mJ/m^2 、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを 63 mJ/m^2 とみなした。また、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーと金属インクの表面張力との差を、 9 mJ/m^2 とみなした。光学顕微鏡による観察の結果、観察面において一部領域でパターン通りに塗布できておらず、塗り分け特性の評価は△であった。

[0077] <比較例1>

インク1を使用した以外は、実施例1と同様にして、基材A1、基材B1及び基材C1を得た。表3に示すように、基材B1の表面自由エネルギーは 16 mJ/m^2 、基材C1の表面自由エネルギーは 51 mJ/m^2 であった。よって、基材A1の低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを 16 mJ/m^2 、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを 51 mJ/m^2 とみなした。また、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーと金属インクの表面張力との差を、 21 mJ/m^2 とみなした。図9は、比較例1において基材A1上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像で

ある。観察面においてパターン通りに塗布できておらず、塗り分け特性の評価は×であった。

[0078] <比較例2>

インク2を使用した以外は、実施例1と同様にして、基材A2、基材B2及び基材C2を得た。表3に示すように、基材B2の表面自由エネルギーは15 mJ/m²、基材C2の表面自由エネルギーは62 mJ/m²であった。よって、基材A2の低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを15 mJ/m²、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーを62 mJ/m²とみなした。また、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーと金属インクの表面張力との差を、10 mJ/m²とみなした。図10は、比較例2において基材A2上に形成された導体パターンの光学顕微鏡による観察画像である。観察面においてパターン通りに塗布できておらず、塗り分け特性の評価は×であった。

[0079] [表3]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
樹脂組成物	インク3	インク4	インク5	インク6	インク1	インク2
基材Bの表面自由エネルギー γ_B [mJ/m ²]	17	17	17	17	16	15
基材Cの表面自由エネルギー γ_C [mJ/m ²]	66	69	68	63	51	62
導電性塗布組成物	ドライキユ7Ag	ドライキユ7Ag	ドライキユ7Ag	ドライキユ7Ag	ドライキユ7Ag	ドライキユ7Ag
導電性塗布組成物の表面張力 γ_L [mN/m]	72	72	72	72	72	72
$\gamma_C - \gamma_L$	-6	-3	-4	-9	-21	-10
塗り分け特性	○	○	○	△	×	×

[0080] 比較例1, 2のように、基材の高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、62 mJ/m²以下の場合、高表面張力を示す金属インクを塗り分けることが困難であった。一方、実施例1~4のように、基材の高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、62 mJ/m²より高い場合、高表面張力を示す金属インクを塗り分けることができた。

[0081] また、実施例1~4より、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、前記塗布組成物の表面自由エネルギーの-10 mJ/m²より高く、さ

らには -6 mJ/m^2 以上であること、すなわち、高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、塗布組成物の表面自由エネルギーよりも 10 mJ/m^2 未満低く、さらには 6 mJ/m^2 以下低いことにより、優れた塗り分け特性が得られることが分かった。これは、基材表面に金属インクがよく濡れたからであると考えられる。

[0082] また、実施例1～4より、単官能（メタ）アクリレートの含有量が、全（メタ）アクリレート100質量部に対し、40～70質量部であるインク3～6を用いて基材を作製することにより、高表面張力を示す金属インクを使用した場合でもディップによる簡便な方法で、選択的に塗布することができることが分かった。

符号の説明

[0083] 11 支持フィルム、12 樹脂組成物、13 基材、14 導体パターン、20 原版、21 低表面自由エネルギー領域、22 高表面自由エネルギー領域、30 ガラス基板、31 低表面自由エネルギー領域、32 高表面自由エネルギー領域、41 PETフィルム、42 樹脂組成物

請求の範囲

- [請求項1] 低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を、所望の表面自由エネルギー差のパターンが形成された原版に接触させて硬化させ、原版の表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る転写工程と、
- 前記基材のパターン転写面に導電性塗布組成物を塗布し、導体パターンを形成する導体パターン形成工程とを有し、
- 前記基材が、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、
- 前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $62\text{ mJ}/\text{m}^2$ より高い、配線基板の製造方法。
- [請求項2] 前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、前記導電性塗布組成物の表面自由エネルギーの $-10\text{ mJ}/\text{m}^2$ より高い、請求項1に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項3] 前記低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $10\sim 20\text{ mJ}/\text{m}^2$ である、請求項1又は2に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項4] 前記導電性塗布組成物が、銀を含有する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項5] 前記第1の化合物が、パーフルオロポリエーテル誘導体である請求項1乃至4のいずれか1項に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項6] 前記第2の化合物が、単官能（メタ）アクリレートを含み、
- 前記単官能（メタ）アクリレートの含有量が、前記第2の化合物100質量部に対し、 $40\sim 70$ 質量部である、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の配線基板の製造方法。
- [請求項7] 高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有する基材と、
- 前記高表面自由エネルギー領域上に形成された導体パターンとを備

え、

前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $62 \text{ mJ} / \text{m}^2$ より高い、配線基板。

[請求項8]

前記導体パターンが、導電性塗布組成物から形成され、

前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、前記塗布組成物の表面自由エネルギーの $-10 \text{ mJ} / \text{m}^2$ より高い、請求項7に記載の配線基板。

[請求項9]

前記低表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $10 \sim 20 \text{ mJ} / \text{m}^2$ である請求項7又は8に記載の配線基板。

[請求項10]

前記導電性塗布組成物が、銀を含有する請求項8に記載の配線基板。

[請求項11]

低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物を、所望の表面自由エネルギー差のパターンが形成された原版に接触させて硬化させ、原版の表面自由エネルギー差のパターンが転写された基材を得る転写工程と、

前記基材のパターン転写面に塗布組成物を塗布し、パターンを形成するパターン形成工程とを有し、

前記基材が、高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、

前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $62 \text{ mJ} / \text{m}^2$ より高い、パターン形成体の製造方法。

[請求項12]

高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有する基材と、

前記高表面自由エネルギー領域上に形成されたパターンとを備え、

前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $62 \text{ mJ} / \text{m}^2$ より高い、パターン形成体。

[請求項13]

低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、前記第1の

化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有する樹脂組成物が硬化してなる基材において、

高表面自由エネルギー領域及び低表面自由エネルギー領域のパターンを有し、

前記高表面自由エネルギー領域の表面自由エネルギーが、 $62 \text{ mJ} / \text{m}^2$ より高い、基材。

[請求項14]

低い表面自由エネルギーを発現させる第1の化合物と、

前記第1の化合物よりも高い表面自由エネルギーを発現させる第2の化合物とを含有し、

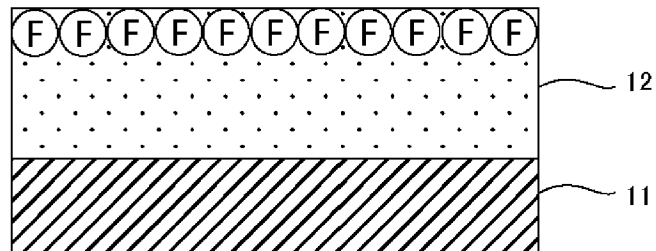
前記第2の化合物が、単官能（メタ）アクリレートを含み、

前記単官能（メタ）アクリレートの含有量が、前記第2の化合物100質量部に対し、40～70質量部である、樹脂組成物。

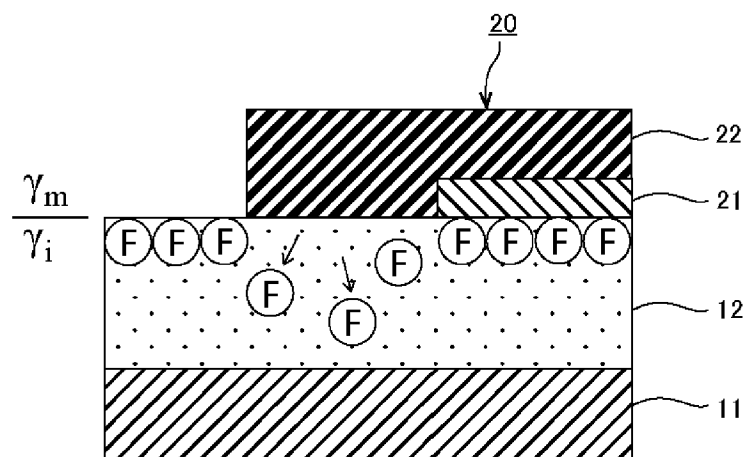
[請求項15]

前記第1の化合物が、パーフルオロポリエーテル誘導体である請求項14に記載の樹脂組成物。

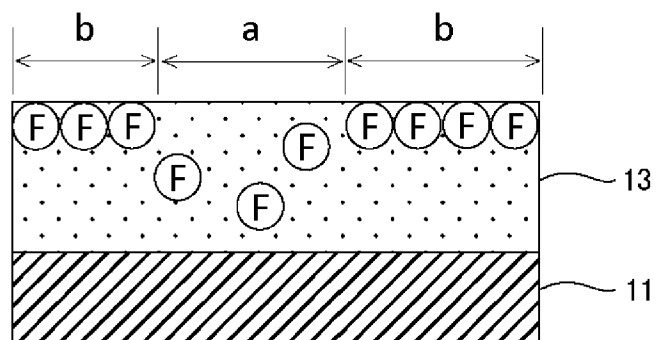
[図1]



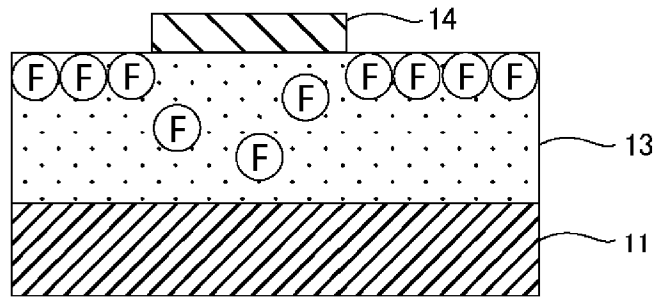
[図2]



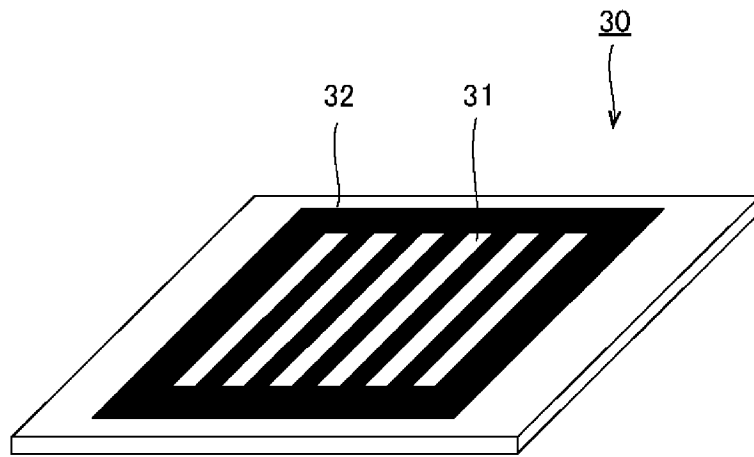
[図3]



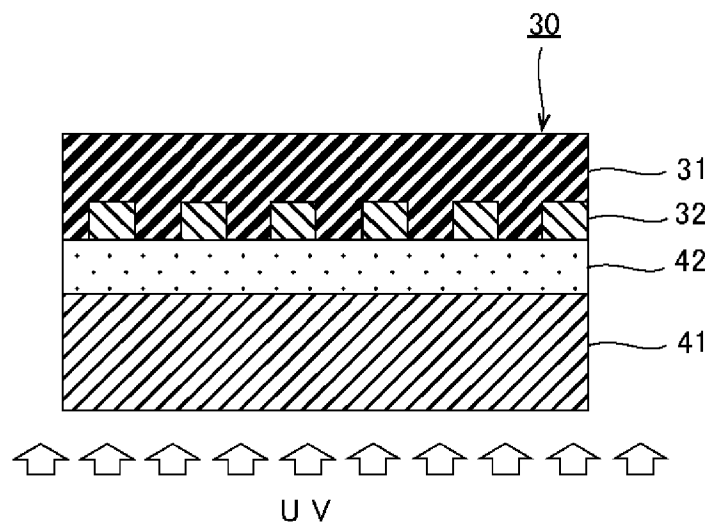
[図4]



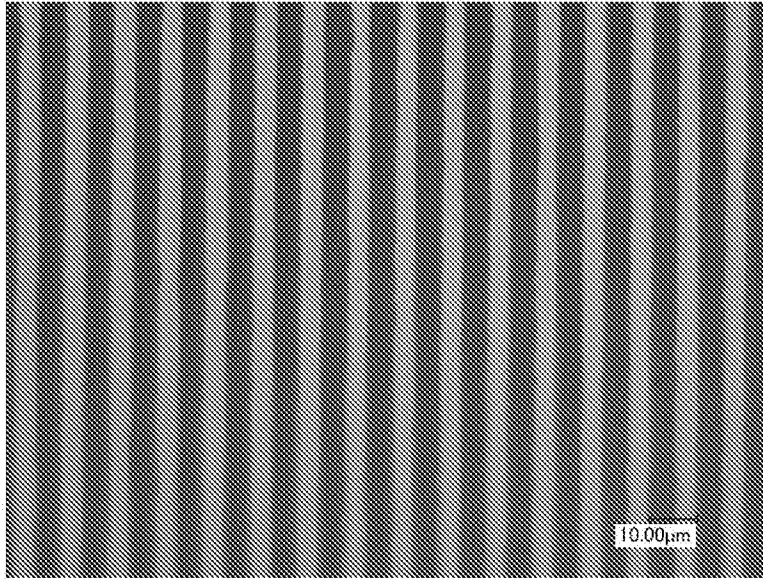
[図5]



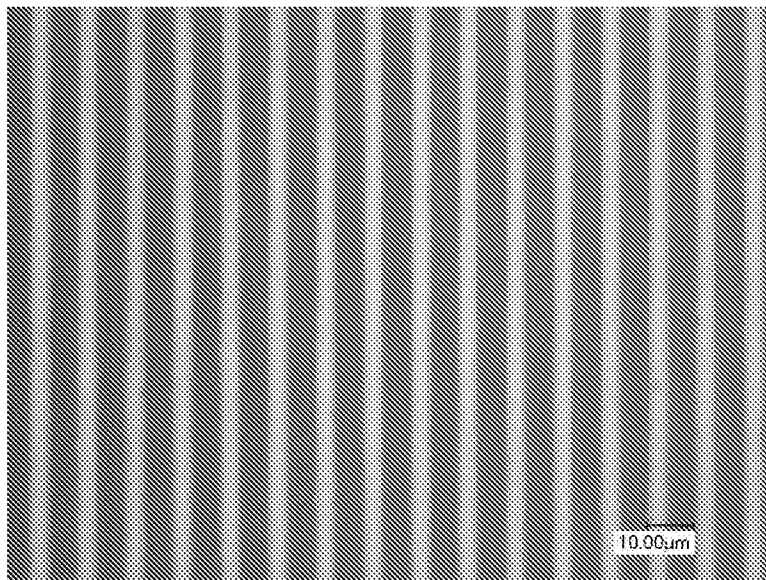
[図6]



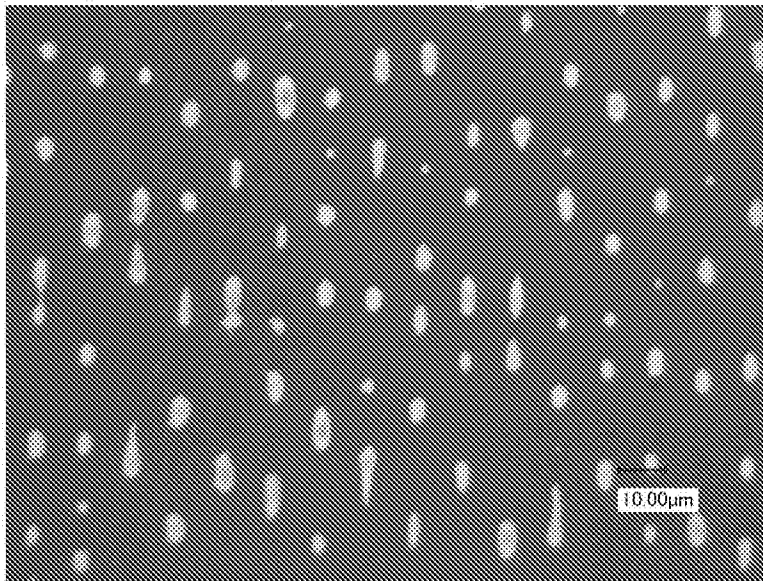
[図7]



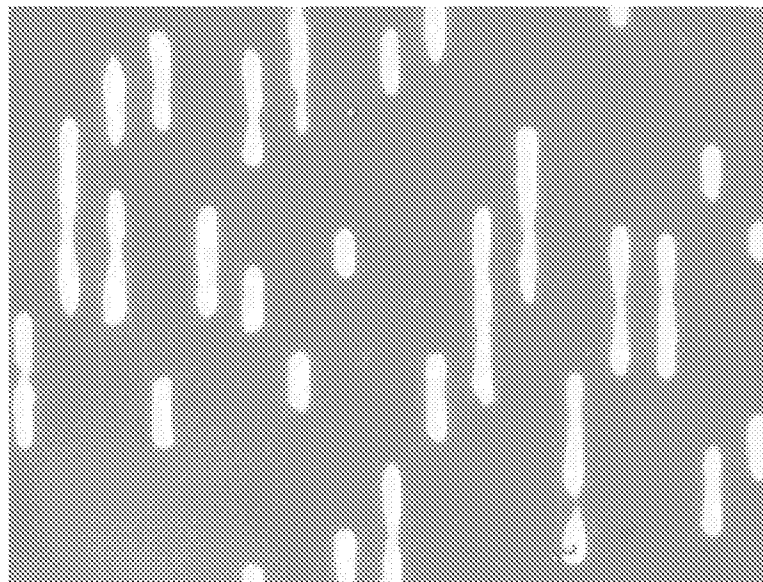
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/068543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/12(2006.01)i, H05K3/38(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)
H05K3/12, H05K3/38

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.
X Y A	JP 2013-512568 A (Uni Pixel Displays, Inc.), 11 April 2013 (11.04.2013), paragraphs [0011], [0024] to [0027] & WO 2011/066055 A2 paragraphs [0019], [0032] to [0035] & US 2013/0146332 A1 & EP 2505047 A2 & KR 10-2012-0082028 A	7-9, 12 10 1-6, 11, 13
Y	JP 2005-071308 A (Shin'ichi UMEDA), 17 March 2005 (17.03.2005), paragraph [0007] (Family: none)	10
X Y	JP 2003-238608 A (Toyobo Co., Ltd.), 27 August 2003 (27.08.2003), paragraph [0063] (Family: none)	14 15

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30 August 2016 (30.08.16)	Date of mailing of the international search report 13 September 2016 (13.09.16)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068543

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 2014-232277 A (Lintec Corp.), 11 December 2014 (11.12.2014), paragraph [0071] & CN 104216032 A & KR 10-2014-0141441 A	15
A	WO 2015/087634 A1 (Dexerials Corp.), 18 June 2015 (18.06.2015), entire text; all drawings & JP 2015-115384 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05K3/12(2006.01)i, H05K3/38(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H05K3/12, H05K3/38		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A Y	JP 2013-512568 A（ユニークセル・ディスプレイズ・インコーポ レーテッド）2013.04.11, 段落[0011], [0024]-[0027] & WO 2011/066055 A2, 段落[0019], [0032]-[0035] & US 2013/0146332 A1 & EP 2505047 A2 & KR 10-2012-0082028 A JP 2005-071308 A（梅田 伸一）2005.03.17, 段落[0007] （ファミリーなし）	7-9, 12 10 1-6, 11, 13 10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 30.08.2016	国際調査報告の発送日 13.09.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） ゆずりは 広行 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5D 3046

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	JP 2003-238608 A (東洋紡績株式会社) 2003. 08. 27, 段落[0063] (ファミリーなし)	14 15
Y	JP 2014-232277 A (リンテック株式会社) 2014. 12. 11, 段落[0071] & CN 104216032 A & KR 10-2014-0141441 A	15
A	WO 2015/087634 A1 (デクセリアルズ株式会社) 2015. 06. 18, 全文, 全図 & JP 2015-115384 A	1-15