

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2022年3月17日(17.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/054873 A1

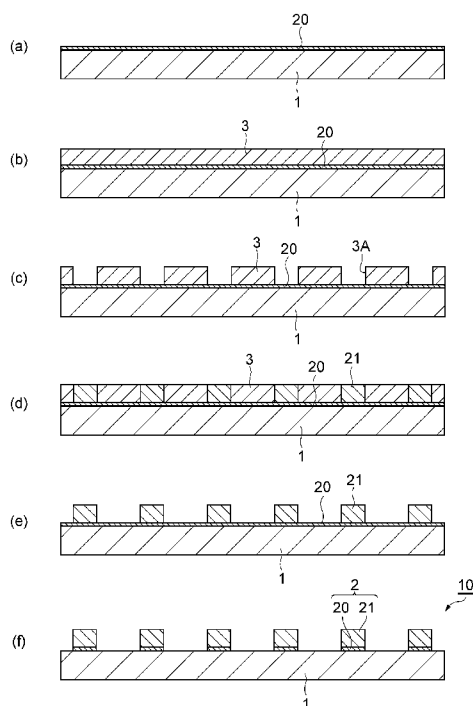
- (51) 国際特許分類:  
*C25D 5/02* (2006.01)     *H01L 23/12* (2006.01)  
*C25D 5/34* (2006.01)     *G03F 7/40* (2006.01)  
*C25D 7/00* (2006.01)     *H05K 3/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2021/033172
- (22) 国際出願日:                    2021年9月9日(09.09.2021)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (30) 優先権データ:  
 特願 2020-153096    2020年9月11日(11.09.2020) JP
- (71) 出願人: 昭和電工マテリアルズ株式会社 (SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.)

[JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者: 東ヶ崎 慶(TOGASAKI Kei); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 岩下 健一(IWASHITA Kenichi); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 小野 敬司(ONO Keishi); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 成田 真生(NARITA Mao); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 満倉 一行(MITSUKURA Kazuyuki); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING WIRING BOARD, AND WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 配線基板を製造する方法、及び配線基板



(57) Abstract: The present invention discloses a method for producing a wiring board, said method comprising: a step wherein the surface of a metal layer that is exposed in an opening is pretreated by being brought into contact with a pretreatment liquid that is at a predetermined pretreatment temperature; and a step wherein a copper plating layer is formed on the metal layer by means of electrolytic plating. A resist layer and the pretreatment liquid are selected so that the mass change ratio of the resist layer is -2.0% by mass or more when the resist layer before light exposure and development is immersed in the pretreatment liquid. The mass change ratio is calculated by the following formula. Mass change ratio (mass%) = ((W1 - W0)/W0) × 100 In the formula, W1 represents the mass of the resist layer after immersion of a multilayer body, which has a resist layer 3 and a copper foil, in the pretreatment liquid at the pretreatment temperature for 30 minutes.

(57) 要約: 開口内に露出した金属層の表面を、所定の前処理温度の前処理液との接触によって前処理する工程と、金属層上に、電解めっきによって銅めっき層を形成する工程とを含む、配線基板を製造する方法が開示される。レジスト層及び前処理液が、露光及び現像される前のレジスト層が前処理液に浸漬されたときのレジスト層の質量変化率が-2.0質量%以上となるように選択される。質量変化率が、式: 質量変化率(質量%) = {(W1 - W0) / W0} × 100 によって算出される値である。W1は、レジスト層3及び銅箔を有する積層体を前処理温度の前処理液に30分間浸漬した後のレジスト層の質量である。

WO 2022/054873 A1

電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 鳥羽 正也 (TOBA Masaya); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：配線基板を製造する方法、及び配線基板

### 技術分野

[0001] 本開示は配線基板を製造する方法、及び配線基板に関する。

### 背景技術

[0002] 電子機器を構成する配線基板は、電子機器の小型化、軽量化、高速化の要求に対応するために、微小な幅を有する配線を有することが必要とされる。微小な幅を有する配線を形成する方法として、セミアディティブ(SAP)法、及びモディファイドセミアディティブ(MSAP)法が広く利用されている(特許文献1)。これらの方法は、一般に、金属層上に電解めっきによって銅めっき層を形成する工程を含む。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-6773号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] シード層としての金属層上に電解めっきによって銅めっき層を形成した場合に、金属層と銅めっき層との界面近傍において銅めっき層内に $0.3\mu\text{m}$ 未満の幅を有する微小な黒色部が観測されることがある。この黒色部は微小なボイドであると推定される。黒色部は、極めて微小なボイドであるため、配線自体の特性には影響し難いものの、配線の幅の更なる微小化にともなって、微小なボイドが多いと銅めっき層と金属層との密着性が不足し得る懸念がある。

[0005] 本開示の一側面は、金属層上に電解めっきによって銅めっき層を形成することを含む方法によって配線基板を製造する場合に、金属層と銅めっき層との界面近傍における微小な黒色部の発生を抑制する方法に関する。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面は、支持体上に設けられた金属層上にレジスト層を形成する工程と、前記レジスト層の露光及び現像により、前記金属層が露出する開口を含むパターンを前記レジスト層に形成させる工程と、前記開口内に露出した前記金属層の表面を、所定の前処理温度の前処理液との接触によって前処理する工程と、前記金属層上に、電解めっきによって銅めっき層を形成する工程と、をこの順に含む、配線基板を製造する方法に関する。前記レジスト層及び前記前処理液が、露光及び現像される前の前記レジスト層が前記前処理液に浸漬されたときの前記レジスト層の質量変化率が $-2.0$ 質量%以上となるように選択される。前記質量変化率は、下記式：

$$\text{質量変化率 (質量\%)} = \{ (W1 - W0) / W0 \} \times 100$$

によって算出される値であり、 $W0$ は前記前処理液に浸漬される前の前記レジスト層の質量であり、 $W1$ は、前記レジスト層及び前記レジスト層の片面全体を覆う銅箔を有する積層体を前記前処理温度の前記前処理液に30分間浸漬した後の前記レジスト層の質量である。

### 発明の効果

[0007] 本開示の一側面によれば、金属層上に電解めっきによって銅めっき層を形成することを含む方法によって配線基板を製造する場合に、金属層と銅めっき層との界面近傍における微小な黒色部の発生を抑制する方法が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]配線基板を製造する方法の一例を示す断面図である。

[図2]金属層と銅めっき層との界面近傍の電子顕微鏡像を二値化した画像の例である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 本発明は以下の例に限定されるものではない。

[0010] 図1は、配線基板を製造する方法の一例を示す断面図である。図1に示される方法は、板状の支持体1の一方の主面上に金属層20を形成する工程と、金属層20上にレジスト層3を形成する工程と、レジスト層3の露光及び

現像により、金属層20が露出する開口3Aを含むパターンをレジスト層3に形成させる工程と、開口3A内に露出した金属層20の表面を、所定の前処理温度の前処理液との接触によって前処理する工程と、金属層20上に、電解めっきによって銅めっき層21を形成する工程と、レジスト層3を除去し、金属層20のうち銅めっき層21によって覆われていない部分を露出させる工程と、露出した部分の金属層20を除去して、金属層20及び銅めっき層21を有する配線2と支持体1とを有する配線基板10を形成する工程とをこの順に含む。

[0011] 支持体1の金属層20が設けられる側の最表層は、通常、主として絶縁層から構成される。支持体1の最表層として設けられる絶縁層が、例えばビルドアップ層のような絶縁樹脂層であってもよい。支持体1が、配線2に接続される配線を含んでいてもよい。支持体1が、複数のプリプレグから形成された積層板である絶縁基板を含んでもよい。

[0012] 金属層20は、電解めっきのためのシード層として機能する層である。金属層20は、例えば、無電解めっきによって形成された金属めっき層、銅箔のような金属箔、スパッタ等の蒸着によって形成された層、又は、金属焼結層であってもよい。金属焼結層は、金属粒子を含有する塗膜を加熱し、金属粒子を焼結させることによって形成される層である。金属層20を構成する金属は、例えば、銅、金、銀、タングステン、モリブデン、スズ、コバルト、クロム、鉄、及び亜鉛からなる群より選ばれる少なくとも1種の金属を含んでいてもよい。金属層20は単層であってもよく、2層以上から構成されていてもよい。金属層20の厚さは、例えば0.1~2.0 $\mu\text{m}$ であってもよい。

[0013] 金属層20の支持体1とは反対側の表面の算術表面粗さ $R_a$ が0.20~0.30 $\mu\text{m}$ であってもよい。金属層20の支持体1とは反対側の表面の平均高さ $R_c$ が0.7~1.3 $\mu\text{m}$ であってもよい。算術表面粗さ $R_a$ 及び/又は平均高さ $R_c$ がこの範囲にあると、銅めっき層中の黒色部の低減の点でより優れた効果が得られ易い。

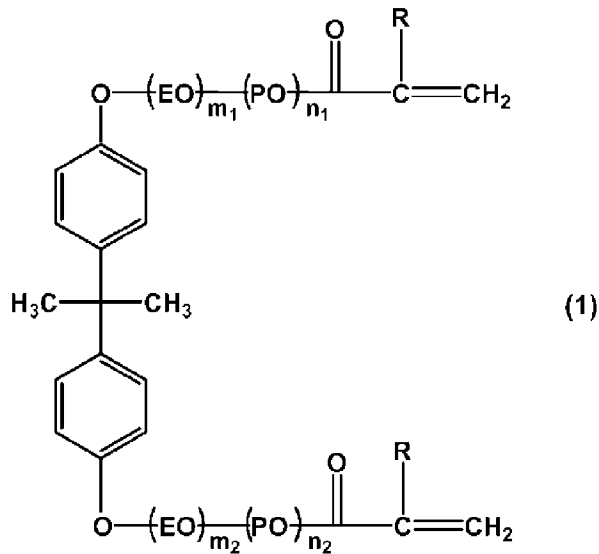
- [0014] レジスト層3は、配線を形成するために通常用いられている感光性のレジスト材料から、後述されるように前処理液への浸漬による質量変化率に基づいて選択されたものによって形成することができる。レジスト層3の厚さは、例えば10～50 $\mu$ mであってもよい。
- [0015] レジスト層3を形成するためのレジスト材料は、例えば、バインダーポリマー、エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物、及び光重合開始剤を含む感光性樹脂組成物であってもよい。
- [0016] バインダーポリマーは、例えば、ベンジル（メタ）アクリレート又はその誘導体、スチレン又はスチレン誘導体、（メタ）アクリル酸アルキルエステル、及び（メタ）アクリル酸をモノマー単位として含む共重合体であってもよい。
- [0017] バインダーポリマーを構成するベンジル（メタ）アクリレート誘導体の具体例としては、4-メチルベンジル（メタ）アクリレート、4-エチルベンジル（メタ）アクリレート、4-tertブチルベンジル（メタ）アクリレート、4-メトキシベンジル（メタ）アクリレート、4-エトキシベンジル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシルベンジル（メタ）アクリレート、及び4-クロロベンジル（メタ）アクリレートが挙げられる。
- [0018] バインダーポリマーを構成するスチレン誘導体の具体例としては、ビニルトルエン、p-メチルスチレン、及びp-クロロスチレンが挙げられる。
- [0019] バインダーポリマーを構成する（メタ）アクリル酸アルキルエステルは、（メタ）アクリル酸と、直鎖状又は分岐状の炭素数1～12の脂肪族アルコールとで形成されたエステル化合物であってもよい。脂肪族アルコールの炭素数は1～8又は1～4であってもよい。（メタ）アクリル酸アルキルエステルの具体例としては、（メタ）アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸プロピル、（メタ）アクリル酸イソプロピル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸tert-ブチル、（メタ）アクリル酸ペンチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸ヘプチル、（メタ）アクリル酸オクチル、及び（メタ）アクリル酸2-エチル

ヘキシルが挙げられる。

- [0020] バインダーポリマーにおけるベンジル（メタ）アクリレート又はその誘導体由来するモノマー単位の割合は、バインダーポリマーの質量を基準として50～80質量%、50～75質量%、50～70質量%、又は50～65質量%であってもよい。バインダーポリマーにおけるスチレン又はスチレン誘導体由来するモノマー単位の割合は、バインダーポリマーの質量を基準として5～40質量%、又は5～35質量%であってもよい。バインダーポリマーにおける（メタ）アクリル酸アルキルエステル由来するモノマー単位の割合は、バインダーポリマーの質量を基準として1～20質量%、1～15質量%、1～10質量%、又は1～5質量%であってもよい。バインダーポリマーにおける（メタ）アクリル酸由来するモノマー単位の割合は、バインダーポリマーの質量を基準として5～30質量%、5～25質量%、又は10～25質量%であってもよい。
- [0021] バインダーポリマーの重量平均分子量（Mw）は20000～150000、30000～100000、40000～80000、又は40000～60000であってもよい。ここでの重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）によって求められる標準ポリスチレン換算値を意味する。
- [0022] バインダーポリマーの酸価（mg KOH/g）は、13～78、39～65、又は52～62であってもよい。ここでの酸価は、バインダーポリマー1gの中和に要する水酸化カリウムの量（mg）を意味する。
- [0023] エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物の具体例としては、ビスフェノールA系（メタ）アクリレート化合物、水添ビスフェノールA系（メタ）アクリレート化合物、ポリアルキレングリコール（メタ）アクリレート、ウレタンモノマー、ペンタエリスリトール（メタ）アクリレート、及びトリメチロールプロパン（メタ）アクリレートが挙げられる。これらは単独で又は2種以上を組み合わせて使用される。ビスフェノールA系ジ（メタ）アクリレート化合物は、例えば、下記一般式（1）で表される化合物であっても

よい。

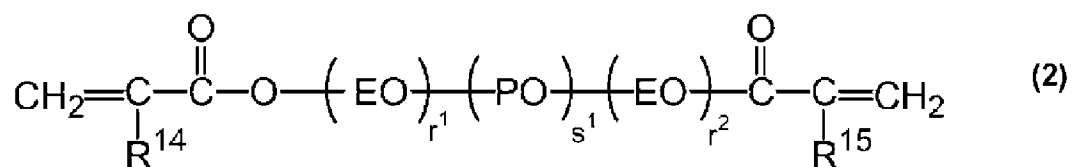
[0024] [化1]



[0025] 式(1)中、Rはそれぞれ独立に、水素原子又はメチル基を示す。EO及びPOはそれぞれ、オキシエチレン基及びオキシプロピレン基を示す。 $m_1$ 、 $m_2$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ はそれぞれ独立に0~40を示し、 $m_1 + m_2$ は1~40であり、 $n_1 + n_2$ は0~20である。EO、POのうちどちらかがフェノール性水酸基側にあってもよい。 $m_1$ 、 $m_2$ 、 $n_1$ 及び $n_2$ はそれぞれ、EO又はPOの数を示す。 $m_1 + m_2$ が平均で5以下である化合物と、 $m_1 + m_2$ が平均で6~40である化合物とを組み合わせてもよい。

[0026] ポリアルキレングリコール(メタ)アクリレートは、下記式(2)で表される化合物であってもよい。エチレン性不飽和結合を有する光重合性化合物として、ビスフェノールA系ジ(メタ)アクリレート化合物と、下記式(2)で表される化合物とを組み合わせてもよい。

[0027] [化2]



[0028] 式(2)中、 $R^{14}$ 及び $R^{15}$ はそれぞれ独立に水素原子又はメチル基を示し、 $EO$ 及び $PO$ は上記と同義であり、 $s^1$ は1~30を示し、 $r^1$ 及び $r^2$ はそれぞれ0~30を示し、 $r^1+r^2$ は1~30である。式(2)で表される化合物の市販品の例としては、 $R^{14}$ 及び $R^{15}$ がメチル基、 $r^1+r^2=4$ (平均値)、 $s^1=12$ (平均値)であるビニル化合物(昭和電工マテリアルズ社製、商品名:F A-023M)が挙げられる。

[0029] 光重合開始剤の具体例としては、ベンゾフェノン、 $N, N'$ -テトラメチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン(ミヒラーケトン)、 $N, N'$ -テトラエチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1、及び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ノン-1等の芳香族ケトン; 2-エチルアントラキノン、フェナントレンキノン、2-tert-ブチルアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1, 2-ベンズアントラキノン、2, 3-ベンズアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、2, 3-ジフェニルアントラキノン、1-クロロアントラキノン、2-メチルアントラキノン、1, 4-ナフトキノン、9, 10-フェナンタラキノン、2-メチル1, 4-ナフトキノン、及び2, 3-ジメチルアントラキノン等のキノン類; ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、及びベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル化合物; ベンゾイン、メチルベンゾイン、及びエチルベンゾイン等のベンゾイン化合物; ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体、2-(o-クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-クロロフェニル)-4, 5-ジ(メトキシフェニル)イミダゾール二量体、2-(o-フルオロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-メトキシフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体、及び2-(p-メトキシフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体等の2, 4, 5-トリアリールイミダゾール二量体; 9-フェニルアクリジン、及び1, 7-ビ

ス（9，9′-アクリジニル）ヘプタン等のアクリジン誘導体；N-フェニルグリシン；N-フェニルグリシン誘導体；並びにクマリン系化合物が挙げられる。これらは、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用される。光重合開始剤が、2，4，5-トリアリールイミダゾール二量体、特に2-(4-クロロフェニル)-4，5-ジフェニルイミダゾール二量体を含んでもよい。

[0030] 感光性樹脂組成物におけるバインダーポリマーの含有量は、バインダーポリマー及び光重合性化合物の合計量100質量部に対して、40～80質量部、45～75質量部、又は50～70質量部であってもよい。感光性樹脂組成物における光重合開始剤の含有量は、バインダーポリマー及び光重合性化合物の合計量100質量部に対して、0.01～5質量部、0.1～4.5質量部、又は1～4質量部であってもよい。

[0031] 感光性樹脂組成物には、必要に応じてその他の成分を含んでもよい。その他の成分の例としては、カチオン重合可能な環状エーテル基を有する光重合性化合物、カチオン重合開始剤、増感剤、マラカイトグリーン等の染料、トリブロモメチルフェニルスルホン、ロイコクリスタルバイオレット等の光発色剤、熱発色防止剤、p-トルエンスルホンアミド等の可塑剤、顔料、充填剤、消泡剤、難燃剤、安定剤、密着性付与剤、レベリング剤、剥離促進剤、酸化防止剤、香料、イメージング剤、及び熱架橋剤が挙げられる。その他の成分の含有量は、バインダーポリマー及び光重合性化合物の合計量100質量部に対して、それぞれ0.01～20質量部程度であってもよい。

[0032] 感光性樹脂組成物におけるバインダーポリマー、光重合性化合物及び光重合開始剤の合計の含有量は、感光性樹脂組成物のうち溶剤以外の成分の合計質量に対して、90～100質量%、又は95～100質量%であってもよい。

[0033] レジスト層3を形成するために、感光性樹脂組成物を含むレジストフィルムを金属層20上に積層してもよいし、溶剤を含む感光性樹脂組成物を金属層20に塗布し、塗膜から溶剤を除去してもよい。

- [0034] レジスト層 3 の一部を露光し、露光後のレジスト層 3 を現像することにより、開口 3 A を含むパターンを有するレジスト層 3 が形成される。露光及び現像は、当業者に知られる通常の方法によって行うことができる。フォトマスクを介した露光により、金属層 2 0 が露出する開口 3 A を含む微細なパターンが形成される。現像のための現像液は、炭酸ナトリウム水溶液のようなアルカリ水溶液であってもよい。
- [0035] 続いて、開口 3 A 内に露出した金属層 2 0 の表面が、所定の前処理温度の前処理液との接触によって前処理される。例えば、所定の前処理温度となるように調整された前処理液に、支持体 1、金属層 2 0 及びパターンを有するレジスト層 3 を有する中間構造体を前処理液に浸漬することによって、金属層 2 0 の表面を前処理することができる。前処理温度は、前処理液の種類等に応じて適宜設定すればよいが、例えば、2 0 ~ 5 0 °C の範囲内であってもよい。前処理液への浸漬時間は、例えば 1 ~ 8 分であってもよい。
- [0036] 前処理液は、電解めっきのための前処理液として通常用いられるものから、後述されるようにレジスト層 3 の前処理液への浸漬による質量変化率に基づいて選択することができる。前処理液が酸性であってもよく、アルコールを含んでいてもよい。アルコールの含有量は、前処理液の質量を基準として 0. 2 ~ 5 質量%であってもよい。
- [0037] 前処理液は、例えば、酸成分と、電解めっき用の添加剤と、還元剤とを含む酸性水溶液であってもよい。
- [0038] 酸成分は、有機酸、無機酸又はこれらの組み合わせであってもよく、その具体例としては、硫酸；メタンスルホン酸、及びプロパンスルホン酸等のアルカンスルホン酸；イセチオン酸、及びプロパノールスルホン酸等のアルカノールスルホン酸；クエン酸、酒石酸、及びギ酸等のカルボン酸が挙げられる。これらは、1 種単独で又は 2 種以上組み合わせ使用することができる。前処理液における酸成分の濃度は、前処理液の体積を基準として 1 0 ~ 3 0 0 g / L 又は 5 0 ~ 2 0 0 g / L であってもよい。
- [0039] 電解めっき用の添加剤は、例えば、ポリエーテル化合物、有機硫黄化合物

又はこれらの組み合わせであってもよい。ポリエーテル化合物の例としては、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、及びその誘導体が挙げられる。有機硫黄化合物は、ブライトナーと称されることがある銅めっき析出促進剤であり、その例としては、3-メルカプトプロパンスルホン酸、及びビス(3-スルフォプロピル)ジスルフィド2ナトリウム塩が挙げられる。前処理液における添加剤の濃度は、前処理液の体積を基準として0.1~10000mg/Lであってもよい。

[0040] 還元剤の例としては、次亜リン酸塩、亜リン酸塩、ジメチルアミンボラン、トリメチルアミンボラン、ヒドラジン誘導体、水素化ホウ素塩、アルデヒド化合物(例えばホルマリン、グリオキシル酸)、三塩化チタン、カテコール、レゾルシン、ヒドロキノン、アスコルビン酸塩、フェニレンジアミン、及びホスフィン酸誘導体が挙げられる。これらは1種単独でまたは2種以上組み合わせて使用される。前処理液における還元剤の濃度は、前処理液の体積を基準として0.0001~0.1mol/Lであってもよい。

[0041] 前処理液は、アルキルベンゼンスルホン酸塩、及びアセチレン基を有する化合物等から選ばれる界面活性剤を更に含んでもよい。前処理液が、カルボン酸又はアルカンスルホン酸と、塩酸、硫酸、りん酸及び硝酸から選ばれる無機酸と、アルキルベンゼンスルホン酸塩と、アセチレン基を有する化合物とを含んでいてもよい。その場合、カルボン酸及びアルカンスルホン酸の含有量は前処理液の体積を基準として5~50g/L、又は10~20g/Lであってもよく、無機酸の含有量は前処理液の体積を基準として1~20g/L又は2~10g/Lであってもよい。

[0042] アルキルベンゼンスルホン酸塩は、ベンゼン環とベンゼン環に結合したアルキル基及びスルホン酸基とを有するスルホン酸化合物の塩である。アルキル基の炭素数が10~16であってもよい。アルキルベンゼンスルホン酸塩は、ナトリウム塩、カリウム塩、又はトリエタノールアミン塩であってもよい。アルキルベンゼンスルホン酸塩の具体例としては、リニアドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムが挙げられる。アルキルベンゼンスルホン酸塩の

含有量は、前処理液の体積を基準として0.5～20 g/Lであってもよい。

[0043] アセチレン基を有する化合物である界面活性剤の市販品の例として、サーフィノール104、サーフィノール440、及びサーフィノール465（商品名、日新化学製）が挙げられる。アセチレン基を有する化合物の含有量は、前処理液の体積を基準として0.1～5 g/L、又は0.3～1 g/Lであってもよい。

[0044] 前処理液は分散剤を含んでもよい。分散剤は、マレイン酸に由来するモノマー単位を含む重合体であってもよく、その市販品の例としてマリアリアムAKM-0531（商品名、日本油脂製）が挙げられる。分散剤の含有量は、前処理液の体積を基準として0.1～5 g/L、又は0.3～1 g/Lであってもよい。

[0045] レジスト層3及び前処理液は、露光及び現像される前のレジスト層3が前処理液に浸漬されたときのレジスト層3の質量変化率が-2.0質量%以上となるように選択される。ここで質量変化率は、下記式：

$$\text{質量変化率（質量\%）} = \{ (W1 - W0) / W0 \} \times 100$$

によって算出される値である。W0は前処理液に浸漬される前のレジスト層3の質量であり、W1は、レジスト層3及びレジスト層3の片面全体を覆う銅箔を有する積層体を前処理温度の前処理液に30分間浸漬した後の前記レジスト層3の質量である。この質量変化率は、レジスト層3が前処理液に浸漬されている間に、レジスト層3から前処理液に溶出する成分の量と、レジスト層3に吸収される前処理液の量とのバランスを反映した値である。本発明者らの知見によれば、この質量変化率が-2.0質量%以上となるようなレジスト層3と前処理液との組み合わせの場合に、銅めっき層22中の微細な黒色部の発生が顕著に抑制される。同様の観点から、質量変化率は、-1.0質量%以上、又は-0.5質量%以上であってもよい。配線2の剥離抑制の観点から、質量変化率が3.0質量%以下であってもよい。レジスト層3及び前処理液は、レジスト層3を構成する各成分の前処理液への溶解性等

を考慮して、質量変化率が所定の範囲内となるように選択することができる。

[0046] 前処理された金属層20の表面上に、開口3Aを充填する銅めっき層21が電解めっきによって形成される。その後、レジスト層3が金属層20から剥離される。レジスト層3の剥離により露出した部分の金属層20が、エッチング等の通常の方法によって除去される。その結果、支持体1上に残った金属層20と、金属めっき層21とから構成される配線2が形成される。

[0047] 電解めっき層21及び配線2は、線状部を含んでいてもよく、その幅が5~20 $\mu\text{m}$ であってもよい。言い換えると、配線2のライン/スペース(L/S)が5 $\mu\text{m}$ /5 $\mu\text{m}$ ~20 $\mu\text{m}$ /20 $\mu\text{m}$ であってもよい。本開示に係る方法によれば、このような微細な配線であっても、配線の剥離及び倒れのような欠陥が生じる可能性が小さい。

[0048] 以上の工程によって製造される配線基板10は、支持体1と、支持体1上に設けられた金属層20、金属層20上に形成された銅めっき層21を有する配線2とを備える。銅めっき層21内に観測される黒色部の数が、配線2の支持体1の主面に平行な幅1 $\mu\text{m}$ 当たり8個以下であってもよい。ここでの黒色部の数は、走査型電子顕微鏡によって観察される0.3 $\mu\text{m}$ 未満の最大幅を有する黒色部の数を意味する。

## 実施例

[0049] 本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0050] 1. 材料

### 前処理液

電解めっきの前にシード層を前処理するための前処理液として、アルコールを含む酸性の前処理液A（アルコール含有量：0.7質量%）及び前処理液B（アルコール含有量：0.6質量%）と、純水を準備した。

[0051] レジストフィルム

回路形成用の感光性のレジストフィルムA及びレジストフィルムB（いずれも昭和電工マテリアルズ株式会社製）を準備した。これら感光性のレジス

トフィルムの厚さは25 μmであった。

[0052] 前処理液への浸漬によるレジストフィルムの質量変化

50 mm角、厚み0.45 mmのプリント配線板用の銅張積層板を準備し、各銅張積層板の質量を測定した。各銅張積層板の両面に、ラミネーター（ラミーコーポレーション社製、GK-13DX）を用いて、レジストフィルムA又はBをラミネートし、レジストフィルムとレジストフィルムの片面全体を覆う、銅張積層板の銅箔とを含む積層体を形成した。ラミネート温度は110℃、ラミネート速度は1.4 m/min、ラミネート圧力は0.5 MPaであった。銅張積層板及びレジストフィルムの合計質量を測定した。測定された質量から各銅張積層板の質量を減算することで、レジストフィルム（レジスト層）の初期質量W0を求めた。

[0053] 次いで、レジストフィルムがラミネートされた銅張積層板を、40℃の前処理液A、45℃の前処理液B、又は25℃の純水に30分間含浸させた。含浸後の銅張積層板及びレジストフィルムを、オーブン中、70℃で30分間の加熱により乾燥した。乾燥後の銅張積層板及びレジストフィルムの合計質量を測定した。測定された乾燥後の質量から各銅張積層板の質量を減算することで、前処理液への浸漬後のレジストフィルム（レジスト層）の質量W1を求めた。以下の式によって、前処理液への浸漬によるレジストフィルム（レジスト層）の質量変化率(%)を算出した。

$$\text{質量変化率 (\%)} = \{ (W1 - W0) / W0 \} \times 100$$

[0054] 2. 配線形成

表1に示されるレジストフィルム及び前処理液の組み合わせを採用し、以下の手順に従って配線を形成した。

[0055] 絶縁樹脂層の形成

50 mm角、厚み0.45 mmのプリント配線板用の銅張積層板(昭和電工マテリアルズ株式会社)、及び絶縁樹脂層形成用の絶縁材料（味の素ビルドアップフィルムGX-92、味の素ファインテクノ株式会社製）を準備した。絶縁材料は、支持フィルム、支持フィルム上に設けられた絶縁性の硬化性

樹脂フィルム、及び保護フィルムを有していた。絶縁材料から保護フィルムを剥がし、露出した硬化性樹脂フィルムを銅張積層板上に載置した。載置された硬化性樹脂フィルムを、プレス式真空ラミネータ（MVL P-500、名機製作所製）を用いてプレスすることにより、銅張積層板に圧着した。プレス条件は、プレスの熱板温度80℃、真空引き時間20秒、プレス時間60秒、気圧4kPa以下、圧力0.4MPaであった。その後、オープン中、180℃で30分、及びそれに続く190℃で60分の加熱により、硬化性樹脂フィルムを硬化して、銅張積層板の銅箔上に絶縁樹脂層を形成した。

[0056] 次いで、絶縁樹脂層及び銅張積層板からなる積層体を、湿潤溶液（Atotech社製、スウェリングセキュリガント）500mL/LとNaOH3g/Lとの混合水溶液に80℃で15分間、室温の純水に2分間、デスマリア液（Atotech社製、コンパクトCP）640mL/LとNaOH40g/Lとの混合水溶液に80℃で20分間、50℃の純水に2分間、酸性溶液（Atotech社製、リダクションセキュリガンド）100mL/Lと98%硫酸50mL/Lとの混合水溶液に40℃で5分間、室温の純水に1分間の順で浸漬した。デスマリア液への浸漬により、絶縁樹脂層の表面が粗化された。

[0057] シード層の形成

粗化された絶縁樹脂層及び銅張積層板からなる積層体を、無電解めっき用の酸性前処理用試薬（上村製、商品名：MCD-PL）の50mL/L水溶液に40℃で5分間、40℃の純水に1分間、室温の純水に1分間、10%硫酸水溶液に室温で1分間、室温の純水に1分間、プレディップ用試薬（上村製、商品名：MDP-2）と硫酸との混合水溶液（MDP-2濃度：10mL/L、95%硫酸：1mL/L）に室温で2分間、アクチベータ用試薬（上村製、商品名：MAT-SP）とNaOHとの混合液（MAT-SP濃度：50mL/L、NaOH：1.6g/L）に40℃で5分間、室温の純水に1分間、レデューサー用試薬（上村製、商品名：MRD-2-C、MAB-4-C、MAB-4-A）の混合液（MRD-2-C濃度：10mL/L

L、MAB-4-C濃度：50 mL/L、MAB-4-A濃度：10 mL/L）に35℃で3分間、純水に1分間、アクセラレータ用試薬（上村製、商品名：MEL-3A）の50 mL/L水溶液に室温で1分間、無電解めっき用試薬（上村製、商品名：PEA-6A、PEA-6-B-2X、PEA-6-C、PEA-6-D、PTA-6-E）とホルムアルデヒドとの混合液（PEA-6A濃度：100 mL/L、PEA-6-B-2X濃度：50 mL/L、PEA-6-C濃度14 mL/L、PEA-6-D濃度：15 mL/L、PEA-6-E濃度50 mL/L、ホルムアルデヒド濃度：5 mL/L）に36℃で15分間、純水に1分間の順に浸漬した。これらの浸漬処理を含む無電解めっきによって金属層がシード層として形成された。形成されたシード層を、150℃のオーブン中、30分間の加熱によりアニーリングした。実施例2の場合、絶縁樹脂層上に銅箔を積層することによってシード層を形成した。シード層の絶縁樹脂層とは反対側の表面の算術表面粗さ $R_a$ 及び平均高さ $R_c$ （JIS B 0601:2013（ISO 4287:1997, Amd. 1:2009））を、レーザー顕微鏡を用いて測定した。

#### [0058] レジスト層の形成

シード層上に、ラミネーター（ラミーコーポレーション社製、GK-13DX）を用いて、レジストフィルムA又はBをラミネートした。ラミネート温度は110℃、ラミネート速度は1.4 m/min、ラミネート圧力は0.5 MPaであった。ラミネート後、30分放置し、レジストフィルムをマスクライナー（ミカサ社製、ML-320FSAT）、バンドパスフィルター（朝日分光社製、HB0405）、及びネガ型フォトマスクを用いて露光した。露光量は45 mJ/cm<sup>2</sup>であった。露光後、30分放置し、レジストフィルムの保護フィルムをはく離し、1.0%炭酸ナトリウム水溶液を用いた現像により、シード層が露出する幅10 μmの線状の開口を有するパターンを有するレジスト層を形成した。現像は、超高压スピン現像装置（ブルーオーシャンテクノロジー社製）を用いて、現像液を100秒間スプレーし、次いでリンス液として純水を100秒間スプレーすることによって行った

。現像温度は30℃、回転数は500rpm、スプレー圧は0.18MPa、スプレーノズルヘッドの移動距離は7.2cm、スプレーノズルヘッドの移動速度は10cm/sであった。

#### [0059] 前処理

シード層、レジスト層及び銅張積層板からなる積層体を、40℃の前処理液A、45℃の前処理液B、又は室温(25℃)の純水に浸漬した。その後、シード層、レジスト層及び銅張積層板からなる積層体を、50℃の純水に1分間、25℃の純水に1分間、25℃の10%硫酸水溶液に1分間の順に浸漬した。

#### [0060] 電解めっき

前処理後の積層体を電解めっき液に浸漬し、25℃で電流密度を10A/dm<sup>2</sup>で10分間の条件でシード層上に電解めっき層を形成した。その後、シード層及び銅めっき層を有する配線を有する積層体を純水に室温で1分間浸漬した。電解めっき液として、硫酸銅5水和物の120g/L、96%硫酸220g/Lの水溶液7.3L、塩酸0.25mL、トッフルチナNSV-1(商品名、奥野製薬工業製)92mL、トッフルチナNSV-2(商品名、奥野製薬工業製)11.5mL、及びトッフルチナNSV-3(商品名、奥野製薬工業製)23mLを含む混合液を用いた。

#### [0061] 3. 評価

##### 黒色部

形成された配線を、集束イオンビーム装置(日立ハイテク社製、MI4050)を用いて加工し、シード層と電解めっき層の界面近傍が露出した断面を有する試験片を作製した。試験片の断面におけるシード層と電解めっき層の界面近傍の8カ所を、走査型電子顕微鏡(日立ハイテク社製、SU8200)を用いて、倍率50000倍で撮影した。得られた断面写真を、無電解銅めっきおよび電解銅めっきの層間に存在する微小な黒色部のみが黒色となるように二値化し、黒色部の数を記録した。図2は、電子顕微鏡像を二値化した画像の一例である。界面方向の幅1μm当たりの黒色部の数を算出した。二値化のた

めに画像編集ソフトImageJを使用した。表1に8カ所の観察位置における黒色部の数の平均値が示される。

[0062] 配線形成性

配線を観察し、10個の配線における配線の倒れ又は配線のはく離の有無を確認した。

[0063] [表1]

|                      |              | 実施例 1   | 実施例 2   | 実施例 3   | 実施例 4   | 実施例 5   | 比較例    |
|----------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| シード層                 | 種類           | 無電解めつき  | 銅箔      | 無電解めつき  | 無電解めつき  | 無電解めつき  | 無電解めつき |
|                      | 表面粗さ Ra (μm) | 0.25    | 0.20    | 0.35    | 0.25    | 0.25    | 0.25   |
|                      | 平均高さ Rc (μm) | 1.02    | 0.70    | 1.39    | 1.02    | 1.02    | 1.02   |
| レジストフィルム             |              | A       | A       | A       | B       | A       | A      |
| 前処理液 (アルコール含有量, wt%) |              | A (0.7) | A (0.7) | A (0.7) | A (0.7) | B (0.6) | 純水     |
| レジストフィルム質量変化(wt%)    |              | +1.5    | +1.5    | +1.5    | +1.9    | +1.1    | -3.3   |
| 黒色部の数 (個/μm)         |              | 2.8     | 2.2     | 4.2     | 2.0     | 2.5     | 12.1   |
| 配線の倒れ及び剥離            |              | 無し      | 無し      | 無し      | 無し      | 無し      | 無し     |

[0064] 表1に示されるように、レジストフィルムを前処理液に浸漬したときのレジストフィルムの質量変化率が-2.0質量%以上となるような前処理液及びレジストフィルムの組み合わせを選択することにより、シード層（金属層）と電解めつき層の界面近傍における黒色部の発生が効果的に抑制されることが確認された。

符号の説明

[0065] 1…支持体、2…配線、3…レジスト層、20…金属層、21…銅めつき層、10…配線基板。

## 請求の範囲

- [請求項1] 支持体上に設けられた金属層上にレジスト層を形成する工程と、  
前記レジスト層の露光及び現像により、前記金属層が露出する開口を含むパターンを前記レジスト層に形成させる工程と、  
前記開口内に露出した前記金属層の表面を、所定の前処理温度の前処理液との接触によって前処理する工程と、  
前記金属層上に、電解めっきによって銅めっき層を形成する工程と、  
、  
をこの順に含み、  
前記レジスト層及び前記前処理液が、露光及び現像される前の前記レジスト層が前記前処理液に浸漬されたときの前記レジスト層の質量変化率が $-2.0$ 質量%以上となるように選択され、前記質量変化率が、下記式：  
$$\text{質量変化率（質量\%）} = \{ (W1 - W0) / W0 \} \times 100$$
によって算出される値であり、 $W0$ は前記前処理液に浸漬される前の前記レジスト層の質量であり、 $W1$ は、前記レジスト層及び前記レジスト層の片面全体を覆う銅箔を有する積層体を前記前処理温度の前記前処理液に30分間浸漬した後の前記レジスト層の質量である、  
配線基板を製造する方法。
- [請求項2] 前記前処理液が酸性の前処理液である、請求項1に記載の方法。
- [請求項3] 前記前処理液がアルコールを含む、請求項1又は2に記載の方法。
- [請求項4] 前記金属層の表面の算術表面粗さ $Ra$ が $0.20 \sim 0.30 \mu\text{m}$ である、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。
- [請求項5] 前記電解めっき層が幅 $5 \sim 20 \mu\text{m}$ の線状部を含む、請求項1～4のいずれか一項に記載の方法。
- [請求項6] 前記金属層が無電解めっきによって前記支持体上に設けられた層である、請求項1～5のいずれか一項に記載の方法。
- [請求項7] 支持体と、

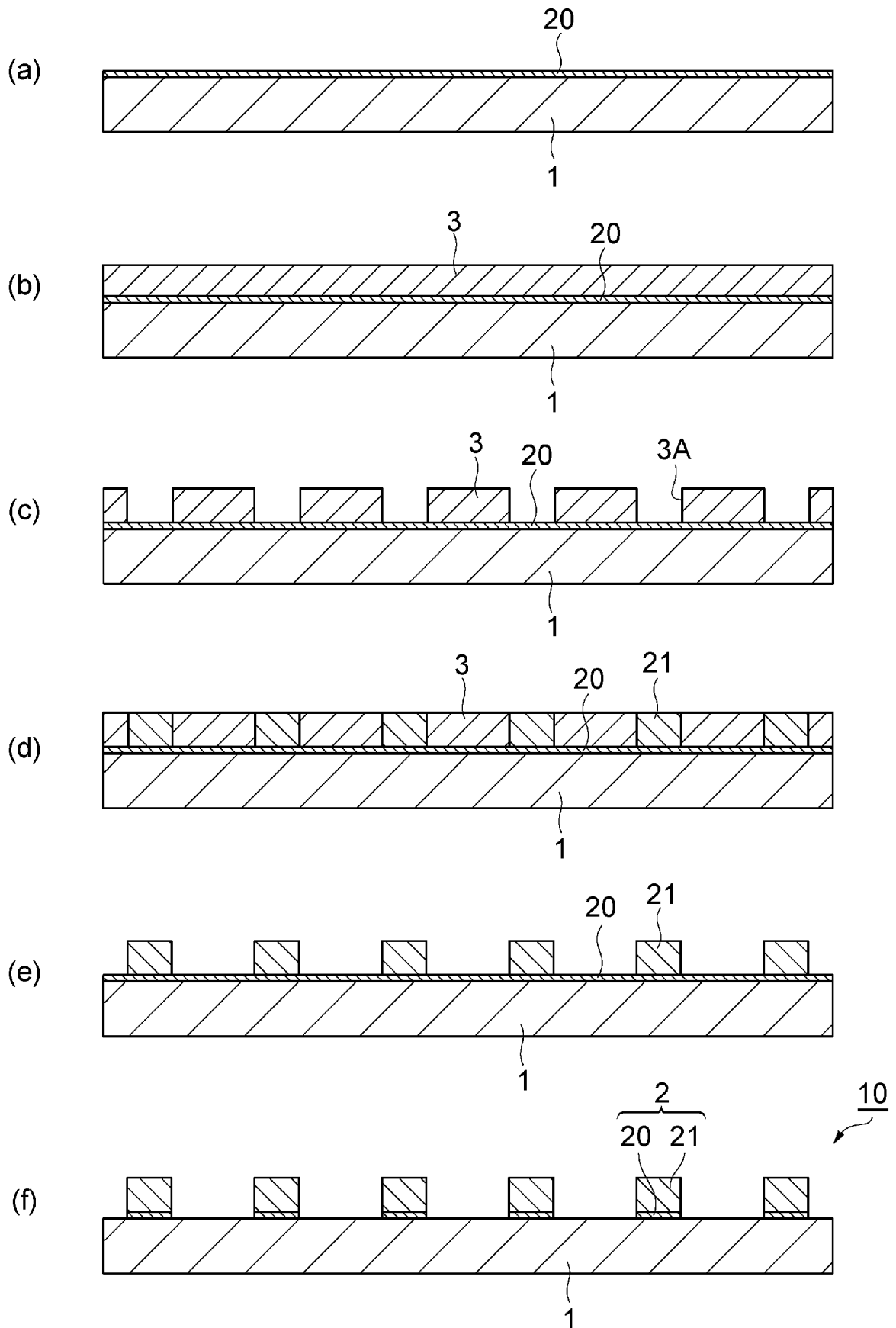
前記支持体上に設けられた金属層、及び該金属層上に形成された銅めっき層を有する配線と、

を備え、

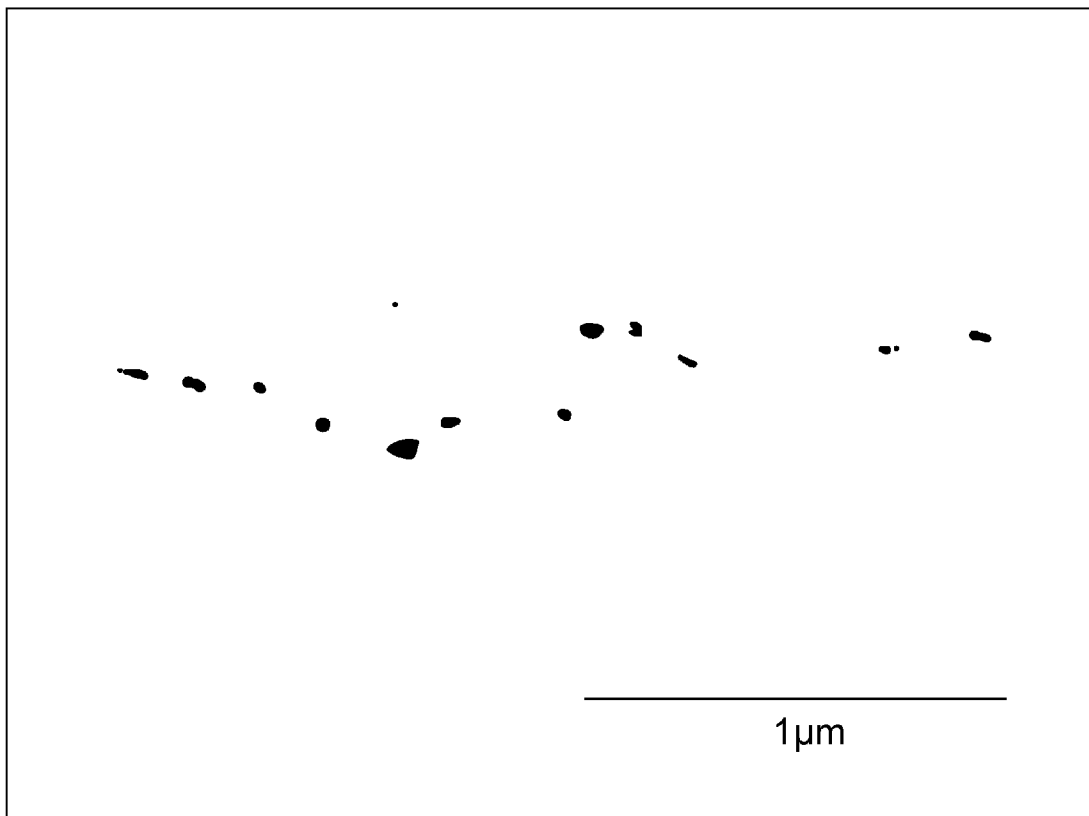
前記金属層の前記銅めっき層側の表面の平均高さ  $R_c$  が  $0.7 \sim 1.3 \mu m$  であり、

前記銅めっき層内に観測される黒色部の数が、前記配線の幅  $1 \mu m$  当たり 8 個以下である、配線基板。

[図1]



[図2]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/033172

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |   |   |
| <i>C25D 5/02</i> (2006.01)i; <i>C25D 5/34</i> (2006.01)i; <i>C25D 7/00</i> (2006.01)i; <i>H01L 23/12</i> (2006.01)i; <i>G03F 7/40</i> (2006.01)i; <i>H05K 3/18</i> (2006.01)i<br>FI: H05K3/18 H; G03F7/40; G03F7/40 521; H01L23/12 Z; C25D5/02 E; C25D5/34; C25D7/00 J; H05K3/18 D   |   |   |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |   |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |   |   |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>C25D5/02; C25D5/34; C25D7/00; H01L23/12; G03F7/40; H05K3/18   |   |   |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996<br>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021<br>Registered utility model specifications of Japan 1996-2021<br>Published registered utility model applications of Japan 1994-2021  |   |   |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)   |   |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |   |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |
| X  | JP 2011-179085 A (C UYEMURA & CO LTD) 15 September 2011 (2011-09-15)<br>paragraphs [0002], [0011], [0013]-[0036], [0039], table 3 | 1-7   |
| A  | WO 2012/137838 A1 (TAIYO INK MFG. CO. LTD) 11 October 2012 (2012-10-11)   | 1-7   |
| A  | JP 2019-197851 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 14 November 2019<br>(2019-11-14)<br>entire text, all drawings                     | 7   |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |   |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |   |   |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>17 November 2021</b>   |   | Date of mailing of the international search report<br><b>30 November 2021</b> |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br><b>Japan Patent Office (ISA/JP)<br/>3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915<br/>Japan</b>   |   | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

|   |
|---|
| International application No.<br><b>PCT/JP2021/033172</b> |
|---|

| Patent document<br>cited in search report | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)  | Publication date<br>(day/month/year) |
|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| JP 2011-179085 A                          | 15 September 2011                    | US 2011/0214994 A1<br>paragraphs [0003], [0022],<br>[0024]-[0050], [0053], table 3<br>CN 102191522 A<br>TW 201144488 A |                                      |
| WO 2012/137838 A1                         | 11 October 2012                      | US 2015/0014029 A1<br>CN 103460132 A<br>KR 10-2013-0133304 A   |                                      |
| JP 2019-197851 A                          | 14 November 2019                     | US 2021/0153358 A1<br>entire text, all drawings<br>WO 2019/216012 A1   |                                      |

|  |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
|--|---|----------------|--------------|---|---------------------------------|---|--|---|---|-------------------|---------------------------|--|--|--|
| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br/>                 C25D 5/02(2006.01)i; C25D 5/34(2006.01)i; C25D 7/00(2006.01)i; H01L 23/12(2006.01)i;<br/>                 G03F 7/40(2006.01)i; H05K 3/18(2006.01)i<br/>                 FI: H05K3/18 H; G03F7/40; G03F7/40 521; H01L23/12 Z; C25D5/02 E; C25D5/34; C25D7/00 J; H05K3/18 D</p>  |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| <p>B. 調査を行った分野</p>   |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br/>                 C25D5/02; C25D5/34; C25D7/00; H01L23/12; G03F7/40; H05K3/18</p>   |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>  |   |                | 日本国実用新案公報    | 1922 - 1996年  | 日本国公開実用新案公報                     | 1971 - 2021年                                    | 日本国実用新案登録公報                            | 1996 - 2021年  | 日本国登録実用新案公報   | 1994 - 2021年      |                           |  |  |  |
| 日本国実用新案公報  | 1922 - 1996年  |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 日本国公開実用新案公報  | 1971 - 2021年  |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 日本国実用新案登録公報  | 1996 - 2021年  |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 日本国登録実用新案公報  | 1994 - 2021年  |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| <p>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）</p>  |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p>   |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| X  | JP 2011-179085 A（上村工業株式会社）15.09.2011（2011 - 09 - 15）<br>段落[0002], [0011], [0013]-[0036], [0039], [表3] | 1-7            |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| A  | WO 2012/137838 A1（太陽インキ製造株式会社）11.10.2012（2012 - 10 - 11）  | 1-7            |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| A  | JP 2019-197851 A（住友電気工業株式会社）14.11.2019（2019 - 11 - 14）<br>全文, 全図                                      | 7              |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>   |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> |   |                | * 引用文献のカテゴリー | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | “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 | “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 | “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 | “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） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “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 |  |
| * 引用文献のカテゴリー   | “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                                       |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  | “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   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| “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   | “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                                   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| “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）  | “&” 同一パテントファミリー文献   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| “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   |   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 国際調査を完了した日   | 国際調査報告の発送日  |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 17.11.2021   | 30.11.2021  |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 名称及びあて先  | 権限のある職員（特許庁審査官）   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
| 日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号  | 黒田 久美子 5D 8393  |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |
|  | 電話番号 03-3581-1101 内線 3551   |                |              |   |                                 |   |  |   |   |                   |                           |  |  |  |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号  
 PCT/JP2021/033172

| 引用文献  |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 |   |    | 公表日 |
|-------|-------------|----|------------|-------------|---|----|-----|
| JP    | 2011-179085 | A  | 15.09.2011 | US          | 2011/0214994                                | A1 |     |
|       |             |    |            |             | 段落[0003], [0022], [0024]-[0050], [0053], 表3 |    |     |
|       |             |    |            | CN          | 102191522                                   | A  |     |
|       |             |    |            | TW          | 201144488                                   | A  |     |
| ----- |             |    |            |             |   |    |     |
| WO    | 2012/137838 | A1 | 11.10.2012 | US          | 2015/0014029                                | A1 |     |
|       |             |    |            | CN          | 103460132                                   | A  |     |
|       |             |    |            | KR          | 10-2013-0133304                             | A  |     |
| ----- |             |    |            |             |   |    |     |
| JP    | 2019-197851 | A  | 14.11.2019 | US          | 2021/0153358                                | A1 |     |
|       |             |    |            |             | 全文, 全図                                      |    |     |
|       |             |    |            | WO          | 2019/216012                                 | A1 |     |
| ----- |             |    |            |             |   |    |     |