

(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4月28日(28.04.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/085374 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 28/00 (2006.01) H01B 5/14 (2006.01)
C25D 5/56 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/035472

(22) 国際出願日: 2021年9月27日(27.09.2021)

(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 2020-176078 2020年10月20日(20.10.2020) JP

(71) 出願人: セーレン株式会社(SEIREN CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒9188560 福井県福井市毛矢1丁目10番1号 Fukui (JP).

(72) 発明者; および

(71) 出願人 (US についてのみ): 薩摩 英希
(SATSUMA Hideki) [JP/JP]; 〒9188560 福井県
福井市毛矢1丁目10番1号 セーレン株式会
社内 Fukui (JP). 野坂 敬之(NOSAKA Takayuki)
[JP/JP]; 〒9188560 福井県福井市毛矢1丁目
10番1号 セーレン株式会社内 Fukui (JP).
後藤 昌利(GOTO Masatoshi) [JP/JP]; 〒9188560
福井県福井市毛矢1丁目10番1号 セ
ーレン株式会社内 Fukui (JP).

(74) 代理人: 鷹野 みふね (TAKANO Mifune);
〒2110021 神奈川県川崎市中原区木月住吉町
23-1-501 Kanagawa (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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CONDUCTIVE FILM HAVING EXCELLENT SOLDER WETTABILITY

(54) 発明の名称: はんだ濡れ性に優れた導電フィルム

(57) Abstract: [Problem] The purpose of the present invention is to manufacture, at low cost with simple steps, a conductive film that suppresses lowering of solder wettability over time in cases such as when being stored for a long period of time. [Solution] This conductive film has, an a copper layer and/or a copper alloy layer formed on a film base material, a barrier layer formed of an organic compound bound to copper, and is obtained by laminating a tin plating layer on said barrier layer. Said organic compound is preferably selected from the group consisting of heterocyclic compounds, thiourea compounds, and thiol compounds.

(57) 要約: 【課題】 長期保管した場合など、経時によるはんだ濡れ性の低下が抑制された導電フィルムを簡易な工程で、低コストで製造することを目的とする。【解決手段】 フィルム基材上に形成された銅層及び／又は銅合金層の表面に、銅と結合した有機化合物からなるバリア層を有し、前記バリア層上に錫めっき層が積層されてなる導電フィルムである。前記有機化合物が複素環式化合物、チオ尿素類化合物、チオール類化合物からなる群より選ばれることが好ましい。

WO 2022/085374 A1

明 細 書

発明の名称： はんだ濡れ性に優れた導電フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、導電フィルムに関する。詳しくは、はんだ濡れ性に優れ、経時によるはんだ濡れ性の低下が少ない導電フィルムに関する。

背景技術

[0002] 銅及び／又は銅合金材の表面に錫めっきが施された材料は、電氣的接続を実現するための端子やコネクタといった様々な電子部品に利用されている。錫めっきを実施する目的としては、接触抵抗値を下げることにある。また、銅及び／又は銅合金材表面の耐食性を向上するためであり、良好なはんだ濡れ性を付与するためでもある。

[0003] 従来、錫めっき実施後に長期の保管をした場合、はんだ濡れ性が低下するという問題が知られている。保管条件が高温である場合、はんだ濡れ性の低下という問題はより顕著であった。これは、銅及び／又は銅合金材から銅原子や他の金属原子が錫めっき層の内部を粒界拡散し、錫めっき層の表面にまで達してしまうことが原因であると考えられている。

[0004] この問題を解決するため、銅母材と錫めっきとの間に、ニッケルめっきによってなる拡散障壁層を形成したり（特許文献１）、ニッケルと錫の金属間化合物からなる中間層を設けたり（特許文献２）することが提案されている。ニッケルの錫めっき層への拡散係数が銅よりもはるかに低いことを利用したものである。更に、銅及び／又は銅合金からなる母材表面に、ニッケル層及び銅－錫合金層からなる表面めっき層がこの順に形成され、この表面めっき層の上に錫層を有する接続部品用導電材料（特許文献３）が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開平１０－３０２８６４号公報

特許文献2：特開平04－329891号公報

特許文献3：特開2004－068026号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した特許文献1～3で提案されているような、銅及び／又は銅合金材と錫めっき層との間にニッケル等の金属層を設ける方法は、長期保管におけるはんだ濡れ性低下を抑止するという点では一定の効果が得られる。しかしながら、多数の金属層を順次形成する必要があるため工程が煩雑となりコストも高くなる。

[0007] また、近年益々小型化・軽量化する電子機器においては、可撓性を有するフィルム上に回路が形成され、電子部品が実装されたフレキシブル回路基板が主流となりつつある。加えて、所謂ウェアラブルデバイスと呼ばれる身体に着用して使用される電子デバイスにおいては、フレキシブル回路基板は高い頻度で屈曲されることになる。フレキシブル回路基板の接点部などにおいて、金属の多層構造はその柔軟性を阻害するばかりでなく、繰り返しの屈曲によって金属層間での剥離が発生し易くなるという問題もある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するため、本発明者らはフィルム基材上に形成された銅層及び／又は銅合金層から、その表面に積層された錫めっき層への銅原子の拡散を抑制するための新たな方法を検討した。その結果、銅層及び／又は銅合金層の表面に、銅と特定の有機化合物とが結合したバリア層を形成し、このバリア層上に錫めっき層を積層することによって、銅原子が錫めっき層中に拡散することを抑制し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0009] すなわち本発明は、フィルム基材上に形成された銅層及び／又は銅合金層の表面に、銅と結合した有機化合物からなるバリア層を有し、前記バリア層上に錫めっき層が積層されてなる導電フィルムである。これによれば、銅層及び／又は銅合金層から錫めっき層への銅原子の拡散を効果的に抑制できるため、はんだ濡れ性の経時変化が小さい導電フィルムが得られる。

[0010] 前記有機化合物が複素環式化合物、チオ尿素類化合物、チオール類化合物からなる群より選ばれる１種又は複数種の混合物であることが好ましい。前記複素環式化合物は、トリアゾール類化合物、ピロール類化合物、ピラゾール類化合物、チアゾール類化合物、イミダゾール類化合物からなる群より選ばれることが好ましい。

[0011] 前記錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a は、好ましくは $0.02 \sim 0.3 \mu m$ 、より好ましくは $0.08 \sim 0.2 \mu m$ である。これによれば、はんだ濡れ性の経時的な低下をより抑えることが可能となる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、経時によるはんだ濡れ性の低下が抑制された導電フィルムを簡易な工程で、低コストで製造することが可能となる。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の導電フィルムは、可撓性のフィルムと前記フィルム上に形成された銅層及び／又は銅合金層とから構成される。可撓性のフィルムとしては、合成樹脂からなるフィルムが好ましく用いられる。合成樹脂としては特に限定されないが、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミドなどが挙げられる。このうち好ましいものは、ポリイミドフィルムである。前記フィルムの厚さは、 $4 \sim 100 \mu m$ であることが好ましく、 $10 \sim 50 \mu m$ であることがより好ましい。

[0014] 前記フィルム上に銅層及び／又は銅合金層を形成する方法は、公知の方法が制限なく採用される。例えば接着剤を用いて銅箔及び／又は銅合金箔を貼付する方法、真空蒸着法やスパッタリング法といった乾式成膜方法、無電解めっき法や電気めっき法等の湿式成膜方法が挙げられる。また、これらの方法を複合して銅層及び／又は銅合金層が形成されてもよい。好ましい方法は、乾式成膜法である。銅合金に使用できる他の金属としては、ニッケル、亜鉛、錫等が挙げられる。

[0015] 銅層及び／又は銅合金層の厚さは特に限定されないが、 $0.5 \sim 5 \mu m$ で

あることが好ましい。銅層及び／又は銅合金層の厚さがこの範囲内であれば、優れた導通性と柔軟性を兼ね備えた導電フィルムを得ることができる。更に好ましい厚さは1～3 μm の範囲である。銅層及び／又は銅合金層は、一層のみであっても性質の異なる二層以上の層を積層させてもよい。

[0016] 本発明の導電フィルムにおいては、前記銅層及び／又は銅合金層の表面に、銅と結合した有機化合物からなるバリア層が形成されている。前記有機化合物としては、複素環式化合物、チオ尿素類化合物、及びチオール類化合物からなる群より選ばれる有機化合物であることが好ましい。これら有機化合物は、その分子構造中に含まれる窒素原子、或いは硫黄原子が銅原子と化学的に結合し、銅層及び／又は銅合金層の表面に分子レベルの薄い膜を形成することができる。

[0017] 複素環式化合物としては、トリアゾール類化合物、ピロール類化合物、ピラゾール類化合物、チアゾール類化合物、イミダゾール類化合物、チアジアゾール類化合物、オキサゾール類化合物、チアゾリン類化合物からなる群より選ばれる化合物が挙げられる。

[0018] これらの中でベンゾトリアゾール、トリルトリアゾール、メルカプトベンゾチアゾール、メルカプトチアジアゾール、ベンズイミダゾール、ベンズイミダゾールチオール、ベンズオキサゾールチオール、メチルベンゾチアゾール、メルカプトチアゾリン等が特に好ましい。

[0019] チオ尿素類化合物としては、チオ尿素、ジエチルチオ尿素、ジブチルチオ尿素、1, 3-ジエチル-2-チオ尿素、トリメチルチオ尿素、1, 3-ジメチルチオ尿素、1-アセチルチオ尿素、N-アリルチオ尿素、エチレンチオ尿素及びN-メチルチオ尿素等が挙げられる。

[0020] チオール類化合物としては、メタンジチオール、1, 2-エタンジチオール、1, 1-プロパンジチオール、トリアジンチオール等が挙げられる。

[0021] 前記有機化合物として好ましくは複素環式化合物であり、さらに好ましくはトリアゾール類化合物であり、特に好ましくはベンゾトリアゾール、又はその誘導体である。

[0022] 前記バリア層に積層されるように錫めっき層が形成される。錫めっき層の厚さは0.5～3.0 μm であることが好ましい。錫めっき層の厚さがこの範囲内であれば、優れたはんだ濡れ性を長期にわたって維持することが可能となる。錫めっき層は無電解めっき法、電気めっき法のいずれの方法によって形成されてもよいが、膜厚の制御や連続加工が容易であるという理由から電気めっき法によって形成されることが好ましい。

[0023] 前記錫めっき層表面における算術平均粗さ R_a は、好ましくは0.02～0.3 μm 、より好ましくは0.08～0.2 μm である。錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a が小さい場合、はんだ濡れ性が低下し易くなる傾向がある。錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a が上記範囲内であれば、はんだ濡れ性の経時による低下が更に抑えられた導電フィルムを得ることができる。前記錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a は、積層後の導電フィルム最外層の表面粗さを指すものであり、積層後にJIS B 0601:2001に準拠した方法で測定することができる。

[0024] 前述した錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a と経時によるはんだ濡れ性の低下との関係については、前記錫めっき層内に含有される有機物が原因になっているものと考えられる。特に、後述するようなめっき液に添加される光沢剤のなかには、その酸化によりはんだ濡れ性を著しく低下させるものがある。したがって、そのような光沢剤を過剰に使用することなく錫めっき処理を実施することが好ましく、結果として錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a が0.02～0.3 μm の範囲となるようにすることが好ましい。錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a は光沢剤の種類や電流密度、めっき厚みなどにより変化する。また、下地の銅層及び／又は銅合金層の表面粗さの影響も受ける。

[0025] 本発明の導電フィルムの製造方法は、フィルム基材上に形成された銅層及び／又は銅合金層に有機化合物を溶解した処理液を接触させて銅と結合した前記有機化合物からなるバリア層を形成する第一工程と、前記バリア層上に電気錫めっき法によって錫めっき層を積層する第二工程と、を含む。

- [0026] フィルム基材上に銅層を形成する方法としては特に制限されず公知の方法を採用できる。具体的には銅蒸着法、電気銅めっき法、無電解銅めっき法等が挙げられる。このうち、好ましくは銅蒸着法が用いられる。銅層の形成に蒸着法を用いれば、表面平滑性の高い銅層を形成することができる。
- [0027] 銅層形成に関しては、先に蒸着法により銅層を形成し、続けてその上に電気銅めっき法を用いてさらに銅層を形成してもよい。そうすれば銅層の厚さをより効率的に厚く形成することができる。この場合、蒸着法で形成された銅層の表面に、電気銅めっき法による第二の銅層が積層されることになる。
- [0028] 第一工程であるバリア層を形成する工程では、前記銅層及び／又は銅合金層が形成された前記フィルム基材を、前記有機化合物を溶解した処理液に接触させる。ここで処理液に利用できる溶媒としては、水、アルコール類等が挙げられる。前記有機化合物を分散させるための界面活性剤等が添加されていてもよい。
- [0029] 前記処理液における前記有機化合物の濃度は0.1～10 g/Lであることが好ましい。また前記処理液の温度は20～40℃、接触時間は5～60秒間であることが好ましい。これによれば、前記銅層及び／又は銅合金層の表面に前記バリア層を上述した範囲内の厚さで形成することができる。
- [0030] 第二工程は一般的な電気錫めっき法によって錫めっき層を形成する工程である。電気錫めっき法に利用されるめっき液は、錫供給源として例えば硫酸第一錫等の水溶液を用いることができるが、市販されている電気錫めっき液を利用してもよい。第二工程において形成される前記錫めっき層における有機物の含有量は、めっき液の組成に影響される。そのため、錫めっき層の有機物含有量を所定の範囲内に制御するためには、めっき液中の有機物の配合量を適切に管理する必要がある。
- [0031] めっき液に添加される有機物の例としては、各種界面活性剤や光沢剤、酸化防止剤等が挙げられる。めっき液中のこれら有機物の配合量を適切に設計し、第二工程で形成される前記錫めっき層における有機物の含有量を適切に制御することが肝要である。

- [0032] 前記有機物のなかでも特にアルデヒド系化合物、アミン系化合物に代表される光沢剤由来の共析有機物は錫めっき層の表面で酸化物の皮膜を形成し易く、はんだ濡れ性を著しく低下させるため、その添加を制限することが好ましい。ただし、アクリル酸、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチルをはじめとするカルボン酸、及びカルボン酸エステル類に限り、外観品位の調整を目的として0.01～1 g/Lの範囲で添加することが可能である。
- [0033] 前記第二工程における電気錫めっき法の各条件は、特に限定されず所望の厚さの錫めっき層を形成できる範囲で設定されていればよい。一般的な条件を挙げると、めっき液の温度は20～40℃、電流密度は0.5～5.0 A/dm²、処理時間は20～200秒間とすることができる。
- [0034] 前記第一工程と前記第二工程とは、連続的に実施されてもよい。また、前記第一工程に先駆けて、前記フィルム基材上に前記銅層及び／又は銅合金層を形成する工程を設け、これらを連続して実施するようにしてもよい。前記フィルム基材上に前記銅層及び／又は銅合金層を形成する工程の一例としては、予め真空蒸着法によって薄い銅皮膜を形成した前記フィルム基材に対し、無電解銅めっき法或いは電気銅めっき法によって所望の厚さにまで銅層を形成する工程が挙げられる。また、これら各工程の間には、適宜水洗工程や乾燥工程が実施されてもよい。

実施例

- [0035] 以下に本発明を実施例により説明するが、本発明はこれらの実施例により何らの制限を受けるものではない。また、実施例中の評価は以下の方法に従った。
- [0036] [はんだ濡れ性評価]

はんだペースト（千住金属工業株式会社製、商品名「ECO SOLDER PASTE L2 0-BLT5-T7F」）を試料表面に半径6 mm、厚さ70 μmとなるように印刷塗布し、定温乾燥機（アドバンテック東洋株式会社製、商品名「DRA630 DA」）を用いて250℃で3分間熱処理後、濡れ広がった「はんだ」の長径を計測（N=3）し、平均値を算出した。

[0037] [経時によるはんだ濡れ性変化の評価]

155℃雰囲気にて5時間の処理（80℃にて1ヶ月の保管を想定）をした前後の試料について前記はんだ濡れ性評価を実施し、処理前のはんだ長径に対する処理後のはんだ長径の比率R（%）を算出して評価した。100%は経時によるはんだ濡れ性の低下が無いことを意味し、数値（%）が高いほど経時によるはんだ濡れ性の低下が少ないことを表す。

[0038] [算術平均粗さR_aの測定]

算術平均粗さR_aは「JIS B 0601：2001」に準拠した方法で測定した。

[0039] <実施例1>

東レKPフィルム株式会社製の銅蒸着ポリイミドフィルム（ポリイミドフィルムの厚さ25μm、及び銅層の厚さ1.5μm）を、1, 2, 3-ベンゾトリアゾールの1g/L水溶液に常温（25℃）で60秒間浸漬し、バリア層を形成した（第一工程）。その後、以下の電気錫めっき液Aを用いて電気錫めっきを実施し、バリア層上に錫めっき層を形成した（第二工程）。電気錫めっき液の温度は40℃、電流密度1.5A/dm²にて140秒間処理をした。その後、水洗し、公知の変色防止剤を用いて、変色防止処理を行った。

[0040] [電気錫めっき液A]

- ・アルキルスルホン酸錫を含む溶液（商品名「UTB PF-SN15」、石原ケミカル株式会社製）；400g/L

- ・アルキルスルホン酸系pH調整剤（商品名「UTB PF-A」、石原ケミカル株式会社製）；80g/L

- ・アルキルスルホン酸系めっき用添加剤（商品名「UTB PF-095SA」、石原ケミカル株式会社製、光沢剤を含まない）；25mL/L

[0041] その後、定温乾燥機（アドバンテック東洋株式会社製、商品名「DRA 630DA」）を用いて150℃、1時間のアニール処理を行い、導電フィルムを得た。得られた導電フィルムにおける錫めっき層の厚さは1.7μmで

あり、その表面の算術平均粗さ R_a は $0.14 \mu\text{m}$ であった。経時によるはんだ濡れ性変化を評価したところ、処理前のはんだ濡れ性は 11.0 mm 、処理後のはんだ濡れ性は 10.7 mm であり、比率 R は 97.3% と良好であった。

[0042] <実施例 2>

銅蒸着ポリイミドフィルム（ポリイミドフィルムの厚さ $25 \mu\text{m}$ 、及び銅層の厚さ $1.5 \mu\text{m}$ ）に替えて、銅蒸着ポリイミドフィルム（ポリイミドフィルムの厚さ $25 \mu\text{m}$ 、及び銅層の厚さ $0.3 \mu\text{m}$ ）に以下の電気銅めっき液を用いた電気銅めっきを実施することで更に $1.2 \mu\text{m}$ の銅層を積層したものをを用いた以外は、実施例 1 と同様にして導電フィルムを得た。電気銅めっき液の温度は 40°C 、電流密度 3.0 A/dm^2 にて 109 秒間の電気銅めっき処理を行なった。

[0043] [電気銅めっき液]

硫酸銅 5 水和物； 200 g/L

硫酸； 55 mL/L

塩化ナトリウム； 85 mg/L

無光沢銅めっき用添加剤（商品名「CU-SOFT」、株式会社 JCU 製）； 20 mL/L

[0044] 得られた導電フィルムにおける錫めっき層の厚さは $1.8 \mu\text{m}$ であり、その表面の算術平均粗さ R_a は $0.16 \mu\text{m}$ であった。経時によるはんだ濡れ性変化を評価したところ、処理前のはんだ濡れ性は 11.5 mm 、処理後のはんだ濡れ性は 11.3 mm であり、比率 R は 98.3% と良好であった。

[0045] <実施例 3>

電気錫めっき液 A に替えて、以下の電気錫めっき液 B を液温 21°C で用いたこと以外は実施例 1 と同様にして導電フィルムを得た。

[0046] [電気錫めっき液 B]

硫酸第一錫； 50 g/L

硫酸； 110 mL/L

アクリル酸メチル；0.6 g/L

その他添加剤；適量（酸化防止剤、界面活性剤を含む）

[0047] 得られた導電フィルムにおける錫めっき層の厚さは2.0 μm であり、その表面の算術平均粗さ R_a は0.03 μm であった。経時によるはんだ濡れ性変化を評価したところ、処理前のはんだ濡れ性は10.3 mm、処理後のはんだ濡れ性は8.3 mmであり、比率 R は80.6%と良好であった。

[0048] <比較例1>

第一工程（バリア層形成）を実施しなかったこと以外は実施例1と同様にして導電フィルムを得た。得られた導電フィルムにおける錫めっき層の厚さは1.7 μm であり、その表面の算術平均粗さ R_a は0.10 μm であった。経時によるはんだ濡れ性変化を評価したところ、処理前のはんだ濡れ性は11.6 mmであり、処理後のはんだ濡れ性は7.7 mmまで低下していた。比率 R は66.4%と不良であった。

[0049] <比較例2>

第一工程（バリア層形成）を実施しなかったこと以外は実施例2と同様にして導電フィルムを得た。得られた導電フィルムにおける錫めっき層の厚さは1.7 μm であり、その表面の算術平均粗さ R_a は0.16 μm であった。経時によるはんだ濡れ性変化を評価したところ、処理前のはんだ濡れ性は12.0 mmであり、処理後のはんだ濡れ性は9.0 mmまで低下していた。比率 R は75.0%と不良であった。

産業上の利用可能性

[0050] 本発明の導電フィルムは、経時によるはんだ濡れ性の低下が抑制された導電フィルムであり、従来技術に比較して簡易な工程で製造することができる。そのため、ウェアラブルデバイスや様々な電子機器の電氣的な接続を必要とする部分に利用できる。また弾性材料に回巻するなどして、電子機器筐体のグラウンドをとるためのガスケット材料としても構成し得る。

請求の範囲

- [請求項1] フィルム基材上に形成された銅層及び／又は銅合金層の表面に、銅と結合した有機化合物からなるバリア層を有し、前記バリア層上に錫めっき層が積層されてなる導電フィルム。
- [請求項2] 前記有機化合物が複素環式化合物、チオ尿素類化合物、チオール類化合物からなる群より選ばれる１種又は複数種の混合物であることを特徴とする、請求項１に記載の導電フィルム。
- [請求項3] 前記複素環式化合物は、トリアゾール類化合物、ピロール類化合物、ピラゾール類化合物、チアゾール類化合物、イミダゾール類化合物からなる群より選ばれることを特徴とする、請求項２に記載の導電フィルム。
- [請求項4] 前記錫めっき層表面の算術平均粗さ R_a が $0.02 \sim 0.3 \mu m$ であることを特徴とする、請求項１に記載の導電フィルム。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/035472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C23C 28/00**(2006.01)i; **C25D 5/56**(2006.01)i; **H01B 5/14**(2006.01)i

FI: C25D5/56 Z; C23C28/00 A; H01B5/14 Z

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)

C23C28/00; C25D5/56; H01B5/14

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-122366 A (JX NIPPON MINING AND METALS CORP.) 03 July 2014 (2014-07-03)	1-4
A	JP 2013-008760 A (ACHILLES CORP.) 10 January 2013 (2013-01-10)	1-4



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

24 November 2021

Date of mailing of the international search report

07 December 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/035472

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2014-122366	A	03 July 2014	WO	2014/080958	A1	
				TW	201439378	A	
JP	2013-008760	A	10 January 2013	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C23C 28/00(2006.01)i; C25D 5/56(2006.01)i; H01B 5/14(2006.01)i FI: C25D5/56 Z; C23C28/00 A; H01B5/14 Z														
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）） C23C28/00; C25D5/56; H01B5/14 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <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> 国際調査で使用了電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			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													
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												
A	JP 2014-122366 A (J X日鉱日石金属株式会社) 03.07.2014 (2014 - 07 - 03)	1-4												
A	JP 2013-008760 A (アキレス株式会社) 10.01.2013 (2013 - 01 - 10)	1-4												
☐ 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。														
<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>“&” 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												
24.11.2021		07.12.2021												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 和田 財太 5G 9459 電話番号 03-3581-1101 内線 3526												

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/JP2021/035472

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2014-122366	A	03.07.2014	WO	2014/080958	A1	
				TW	201439378	A	
JP	2013-008760	A	10.01.2013	(ファミリーなし)			