

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年7月14日 (14.07.2005)

PCT

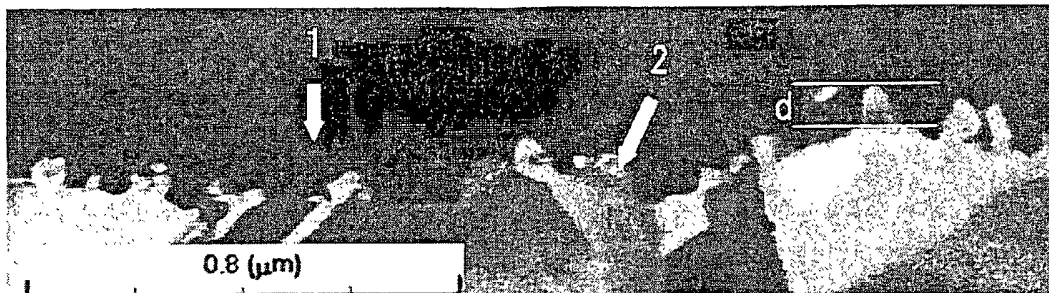
(10) 国際公開番号
WO 2005/064044 A1

- (51) 国際特許分類: C25D 7/06, 5/10, H01J 17/02, H05K 9/00 (HIGUCHI, Tsutomu) [JP/JP]; 〒3620021 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3-2 三井金属鉱業株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019006
- (22) 国際出願日: 2004年12月20日 (20.12.2004) (74) 代理人: 吉村 勝博 (YOSHIMURA, Katsuhiko); 〒3300854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町 2 丁目 5-4 大宮 F ビル 吉村国際特許事務所 Saitama (JP).
- (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 2003-433053 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井金属鉱業株式会社 (MITSUI MINING & SMELTING CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎一丁目 11 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および (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, LS, MW, MZ, NA, (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 樋口 勉

[続葉有]

(54) Title: BRONZING-SURFACE-TREATED COPPER FOIL, PROCESS FOR PRODUCING THE SAME, AND ELECTRO-MAGNETIC WAVE SHIELDING CONDUCTIVE MESH FOR FRONT PANEL OF PLASMA DISPLAY UTILIZING THE BRONZING-SURFACE-TREATED COPPER FOIL

(54) 発明の名称: 褐色化表面処理銅箔及びその製造方法並びにその褐色化表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル用の電磁波遮蔽導電性メッシュ



(57) Abstract: A surface-treated copper foil that is free from powder fall, having a bronzing-treated layer of uniform color tone and that does not contain foreign metals becoming an etching inhibiting factor so as to attain further facilitation of etching operation. Thus, there is provided a bronzing-surface-treated copper foil being a copper foil having a bronzing-treated surface formed by copper plating performed in multiple stages, wherein the cross-sectional height of the bronzing-treated surface is 150 nm or less. This bronzing-treated surface is characterized by, for example, exhibiting an a-value in Lab color system of 4.0 or less. This surface-treated copper foil is produced fundamentally through a process comprising the steps of (a) fundamental plating operation, (b) additional plating operation, (c) coating plating operation, (d) finishing plating operation and (e) washing/drying operation.

(57) 要約: 粉落ちの無い、均一な色調の褐色化処理層を備え、且つ、エッチング加工が更に容易となるようにエッチング阻害要因となる異種金属を含まない表面処理銅箔を提供することを目的とする。この目的を達成するため、多段階に行う銅メッキにより形成された褐色化処理面を備える銅箔であって、当該褐色化処理面の断面高さが150nm以下である記載の褐色化表面処理銅箔を用いる。また、その褐色化処理面は、Lab表色系におけるa値が4.0以下等の特徴を備えるものである。この表面処理銅箔は、基本的に、工程a(基礎メッキ処理工程)、工程b(追加メッキ処理工程)、工程c(被覆メッキ処理工程)、工程d(仕上げメッキ処理工程)、工程e(洗浄・乾燥工程)を経て製造される。



WO 2005/064044 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

褐色化表面処理銅箔及びその製造方法並びにその褐色化表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル用の電磁波遮蔽導電性メッシュ
技術分野

[0001] 茶褐色化処理面を備える表面処理銅箔、その表面処理銅箔の製造方法及びその表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル用の電磁波遮蔽導電性メッシュに関する。

背景技術

[0002] プラズマディスプレイパネルのシールド用導電性メッシュは、金属化繊維織物から導電性メッシュへと変遷してきた。この導電性メッシュの製造には、いくつかの方法が確立されている。その一つは、表面処理銅箔をPETフィルムにラミネートして張り合わせ、フォトリソグラフエッチング法を用いて製造するものである。そして、もう一つは、表面処理銅箔を支持基材と共にフォトリソグラフエッチング法でエッチングして、その後、支持基材を剥がした表面処理銅箔単体の導電性メッシュである。

[0003] 更に、近年の省電力化の要求から、プラズマ発生信号電圧を200Vから50Vレベルを目標として開発が行われており、当該電圧の低下に伴う輝度の減少を補うため、導電性メッシュの回路幅を細線化し、導電性メッシュによる前面ガラスパネルの被覆率を減少させる試みがなされてきた。そのため、導電性メッシュの厚さを薄くして、エッチング加工を容易にすることが行われてきた。その一つが、PETフィルム上にスパッタリング蒸着法により、電気メッキの種となるシード層を形成し、その後電解銅メッキ等で薄い銅層を形成し、フォトリソグラフエッチング法で、メッシュ線幅を微細化した導電性メッシュの製造が行われてきた。

[0004] いずれの方法で導電性メッシュが製造されるにせよ、導電性メッシュ自体は前面パネルの中に組み込まれ、前面ガラスを通して表面から視認できるものであるため、その導電性メッシュに加工される表面処理銅箔の片面は、茶褐色から黒色の暗色状態に処理され透過光の輝度を引き立たせるようにする。従来から、この処理には多層プリント配線板の技術である、内層回路と樹脂層との接着性向上のために行う黒化処

理、ニッケル若しくはコバルト等の異種金属を用いた表面処理に転用されてきた。

[0005] 非特許文献1:PDP材料の技術動向 日立化成テクニカルレポート 第33号(1999-7)

特許文献1:特開平11-186785号公報

特許文献2:特開2000-31588公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述の黒化処理には、重大な問題があった。即ち、銅箔表面に銅の黒色酸化物を多く付けると、確かに良好な黒色化面が得られる。ところが、銅箔の表面に形成した銅の黒色酸化物は、付着量が多くなるほど、黒色化面から脱落しやすくなり、いわゆる粉落ち現象が起き、黒化処理面が損傷を受けやすく、ハンドリングが困難となるのである。

[0007] 粉落ち現象が発生すると、脱落した黒色酸化物が無用な箇所に混入したり、前面パネルのガラスと一体化させるための透明化処理の時に、透明接着剤層に分散して透明度を劣化させる要因ともなり得るのである。

[0008] 一方で、良好な黒色化面を形成することの出来る黒色化処理として、一般的な黒色ニッケルメッキ、硫化ニッケルメッキ、コバルトメッキ等が検討されてきたが、通常の銅のエッチングプロセスで黒色化処理面側からのエッチング加工ができないという問題が生じていた。特に、コバルトやニッケルをリッチに析出させた黒色化処理面を持つ表面処理銅箔は、粉落ちの問題も解決できず、高価なニッケル等を多量に使用するため高価な製品となっていた。

[0009] 一方で、プラズマディスプレイパネルの製造技術が成熟し、従来は単に良好な黒色化面を持つ表面処理銅箔が要求されてきたが、製造技術及び管理の高度化に伴い、電磁波遮蔽メッシュの黒色度に高いレベルは必要ではなく、むしろ低価格で、しかもエッチング加工が容易で光の透過度の安定した開口率の高いメッシュパターンを持つ電磁波遮蔽メッシュが望まれるようになってきた。

[0010] 従って、現在市場に流通しているコバルトの黒色系メッキ被膜を備えた銅箔には、銅のエッチャントを用いてのコバルト層のエッチング加工が困難であるという問題が生

じ、異種金属を減量して茶褐色の色調のものとするのを試みてきた。

- [0011] 確かに、低価格という条件を満たし、且つ、エッチングが容易と言うことを考えれば、表面処理銅箔の表面を黒色化しないで、コバルト等の付着量を減らして茶褐色の状態市場供給する事が今後予測されることとなる。ところが、やはりコバルトやニッケル等の異種金属を用いることに何ら代わりはなく、エッチング廃液処理の負荷も大きく、エッチング阻害要因となる異種金属を含まない銅箔とのエッチング性能の差を完全に無くすことは不可能である。
- [0012] しかも、従来の茶褐色の表面を持つ表面処理銅箔の欠点は、その茶褐色面の色が均一ではなく、全面にムラが生じたものであった。即ち、同一面内における茶褐色処理の均一化が出来ていないのであり、厳密に言えば、その茶褐色面からエッチング加工をしようとしたときには、エッチングして得られるメッシュの断面形状のバラツキを生じる原因となっていたのである。しかも、その茶褐色面は、艶消し状態であり、その表面を軽く摩擦するだけで、損傷を受けやすいものであった。
- [0013] そのため、市場では、均一な茶褐色を持つ茶褐色化処理層を備え、且つ、エッチング加工可能が更に容易となるようにエッチング阻害要因となる異種金属を含まないプラズマディスプレイパネルの電磁波遮蔽メッシュ用の表面処理銅箔が望まれてきたのである。

課題を解決するための手段

- [0014] そこで、本件発明者等は、鋭意研究の結果、以下に示すような製造方法で表面処理銅箔を製造すると、従来に無い、エッチング阻害要因となる異種金属を含まない表面処理銅箔を得ることが出来ることに想到したのである。
- [0015] <褐色化表面処理銅箔>

以下に述べる褐色化表面処理銅箔は、後述する製造方法のように、多段階に行う銅メッキにより形成された褐色化処理面を備える銅箔である。本件発明において、「多段階に行う銅メッキ」とは、一回のメッキ処理操作により形成するのではなく、2回以上の複数回のメッキ処理操作を採用した銅メッキ処理のことである。ここで、下地の銅箔には、電解銅箔若しくは圧延銅箔のいずれをも用いることが可能である。そして、電解銅箔を用いた場合には、その光沢面又は粗面のいずれをも選択的に使用する

ことが可能となる。

[0016] 本件発明に係る表面処理銅箔の持つ第1の特色は、その褐色化処理面の表面形状が極めて粗いものではなく、当該褐色化処理面の持つ断面高さが150nm以下であることが第1の特徴である。即ち、極めて滑らかで光沢を持つ褐色化処理面ということが出来る。但し、誤解を招かないために明記しておくが、通常の製造工程の範囲内におけるバラツキが存在するのは当然であり、必ずしも全ての位置での断面高さが150nm以下である必要はなく、製造工程のバラツキを反映した程度で150nmを超える断面高さが存在する場合があるのは当然である。本件発明に係る表面処理銅箔1の褐色化処理面2の断面高さを測定するために、FIB分析装置を用いて断面観察したFIB観察像を図1に示す。この図1には、電解銅箔の光沢面に褐色化処理面を形成したものを示している。なお、このFIB観察像は、被観察面に対して60°の角度を持った方向から観察したものである。

[0017] この図1から分かるように、褐色化処理面の断面は一定の凹凸が存在することが明らかであり、このような凹凸をモニターする場合、触針式の表面粗さ計を用いるのが一般的である。ところが、図1のスケールから分かるように、表面粗さ計では正確な粗さ測定が不可能なレベルの凹凸であると考えられる。そこで、本件発明では、表面粗さ計で測ったときのRmaxに対応する値として、FIB観察像の視野の中の山部と谷部との最大差を「断面高さ」としているのである。この図1の中に「d」で示す箇所が、図1の断面高さとなり、約80nmと判断できるのである。しかも、図1において、褐色化処理面2は、極めて均一な厚さで銅箔表面の形状に沿って形成されており、下地の銅箔表面と完全に密着した状態を維持しており、褐色化処理面2が浮き上がる等の不具合箇所は見あたらず、粉落ちを予感させる箇所は見られないのである。

[0018] これに対し、従来の褐色化処理面を備える銅箔の褐色化処理面を、上述したと同様に断面からFIB分析すると、図2に示すような結果となる。即ち、褐色化処理面を構成する形状が樹枝状に成長し、下地の銅箔からかなり突出した状態となっていることが分かるのである。従って、このときの断面高さ(d)を測定すると約180nmとなり、かなり荒れた表面になっていることが理解できるのである。しかも、このような、樹枝形状を持つ褐色化処理面は、その樹枝状部が折れ易く損傷を受けやすい表面であると

言え、しかも、折れた断片が脱落すれば粉落ちが発生するのも当然であり、褐色化処理表面から目視で見たとき色ムラを引き起こす原因となっていると考えられるのである。

[0019] 以上に述べてきた本件発明に係る表面処理銅箔は、図1のFIB断面観察像から見ても極めて滑らかな表面を持っていることが理解できる。ところが、光沢のある褐色化処理ではあるが、褐色化処理表面が受けた光を乱反射する程の光沢を有するわけではなく、電解銅箔の光沢面及び圧延銅箔の表面に褐色化処理を施した場合でも、Lab表色系におけるa値が4.0以下となるのである。ここで、4.0以下と記載しているように、光沢として負の値を示す艶消し状態をも含むものである。このような艶消し状態の褐色化処理面は、電解銅箔の粗面に褐色化処理を施した場合に形成されやすいものである。

[0020] 褐色化処理面の表面が艶消し状態であるか否かは、Lab表色系よりも光沢度を用いて表すことの方が好ましい。しかしながら、本件発明に係る褐色化処理面の光沢度は、褐色化処理面を形成する下地の種類に応じて分類すべきである。一つは、前記褐色化処理面は、電解銅箔の光沢面若しくは圧延銅箔の表面に当該褐色化処理面を形成したものである場合には、光沢度[Gs(60°)]が10以下であることが好ましいのである。光沢度が10以上となると、所謂黒光りする状態となり金属光沢が目立つようになるのである。

[0021] そして、電解銅箔の粗面のように凹凸のある下地を選択した場合の当該褐色化処理面は、光沢度[Gs(60°)]が3以下である事が望ましいのである。光沢度が3以上となると、褐色化処理面を構成するヤケメッキとの関係で、粉落ちしやすい表面となっている可能性が高くなるのである。

[0022] また、前記褐色化処理面に防錆処理層を備えるものとする事も好ましい。本件発明に係る表面処理銅箔の長期保存性を確保できるからである。この防錆処理層には、褐色化処理層の変色を引き起こすことなく、しかも、銅エッチング液により容易に溶解可能なものであれば、亜鉛、真鍮等の無機防錆、ベンゾトリアゾール、イミダゾール等の有機防錆等のいずれをも用いることが可能である。

[0023] <褐色化処理面を備える表面処理銅箔の製造方法>

(褐色化処理面を備える表面処理銅箔の製造方法1)

本件発明における黒色化処理面を備える表面処理銅箔の基本的製造方法は、以下の工程a～工程eの各工程を備えるのである。そして、褐色化処理面を形成する銅メッキを1回のメッキ操作で形成するのではなく、複数回のメッキ工程に分け、多段的に銅メッキを行う点に特徴を持つのである。以下、工程ごとに説明する。

[0024] 工程a: 硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔の表面を褐色にするための最初のメッキ処理(以下、「基礎メッキ処理」と称する。)であり、本件発明において基礎メッキ処理工程と称する。

[0025] ここで、基礎メッキ工程で被メッキ対象となる銅箔は、粗化処理を行っていても、粗化処理のないものでも構わないのである。この粗化処理とは張り合わせる基材等との良好な密着性を得るために施されるものであり、微細な銅粒を付着させるか、黒色に見える銅酸化物を付着させられる等の方法により意図的に粗化させたものである。

[0026] この基礎メッキ工程では、いわゆる銅のヤケメッキ条件でメッキ処理を行うのである。但し、この基礎メッキ工程で行うヤケメッキは、ある程度の凹凸を銅箔表面に形成するための核を形成する為のものであり、走査型電子顕微鏡で基礎メッキ工程後の銅箔表面を観察しても、明確に粗化されたような状態には見えないのである。

[0027] 従って、この基礎メッキ工程で電着するヤケメッキ量は、完全に平滑且つ平坦な平面へメッキ処理したとしたときの換算厚さ(以下、単に「換算厚さ」と称する。)として、 $300\text{mg}/\text{m}^2$ ～ $600\text{mg}/\text{m}^2$ 程度の電着量とすべきである。 $300\text{mg}/\text{m}^2$ 未満の場合には、十分な粗化するための核が形成されたとは言えず、後述する追加メッキ処理を行っても良好な褐色化処理面を形成し得ないのである。一方、 $600\text{mg}/\text{m}^2$ を超えた場合には、後述する追加メッキ処理を施すと粗化処理が進行しすぎて、粉落ちしやすい褐色化処理表面が形成されるのである。

[0028] ここでのヤケメッキの条件は、特に限定されるものではなく、生産ラインの特質を考慮して定められるものである。例えば、硫酸銅系溶液を用いるのであれば、濃度が銅 $5\sim 20\text{g}/\text{l}$ 、硫酸 $50\sim 200\text{g}/\text{l}$ 、その他必要に応じた添加剤(α -ナフトキノリン、デキストリン、ニカワ、チオ尿素等)、液温 $15\sim 40^\circ\text{C}$ 、電流密度 $10\sim 50\text{A}/\text{dm}^2$ の条件とする等である。

- [0029] 工程b: この工程は、基礎メッキ処理された銅箔の表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて1回以上の追加のメッキ処理を施す追加メッキ処理工程である。この追加メッキ処理工程におけるヤケメッキ条件は、工程a. と同様の条件を採用しても差し支えないが、工程a. で銅箔の表面に凹凸を形成することとなる核が存在しているため、電流密度を工程a. の場合の半分以下にすることで、下地の核に対する電流集中を防止して無用な異常析出を防止することが好ましいのである。即ち、工程aにおいてヤケメッキを行う際に採用する電流密度 (I_a) に対し、工程bでヤケメッキを行う際に採用する電流密度 (I_b) は、 I_a の50%以下の電流密度とするのである。
- [0030] ここで、「1回以上の追加のメッキ処理」としているように、2回以上の複数回のメッキ処理を行うことも可能である。但し、このときの基礎メッキ処理と追加メッキ処理とにより形成されるメッキ処理面は、目に見えて粗化した凹凸状態を形成するのではなく、被メッキ処理表面を均一に被覆し、ある程度軽度の粗化状態を作り出すことが出来ればよいのである。従って、軽度の粗化状態を作り出すために、基礎メッキ工程と追加メッキ工程とのトータル電流及びトータル電解時間を制御することが必要となる点に留意すべきである。
- [0031] 上述した基礎メッキ工程でのメッキ量を基準に、追加メッキ工程での適正な電着量は、換算厚さとして、 $50\text{mg}/\text{m}^2$ ～ $300\text{mg}/\text{m}^2$ 程度の電着量とすべきである。 $50\text{mg}/\text{m}^2$ 未満の場合には、工程aで核形成した表面に適正な凹凸形状を付与し得ず、良好な褐色化処理面が得られないのである。一方、 $300\text{mg}/\text{m}^2$ を超えた場合には工程aで形成した核成長が過剰になりすぎて粉落ちしやすい褐色化処理面が形成されるのである。
- [0032] 工程c: この工程は、工程a及び工程bによりヤケメッキを施した銅箔面に、銅メッキ溶液を用いて平滑メッキ条件でメッキ処理を行う被覆メッキ処理工程である。被覆メッキ工程は、工程a及び工程bで粗化処理した表面を滑らかにするためのメッキ処理であり、ヤケメッキした表面を被覆するように銅を均一析出させるための工程である。従って、ここでは、銅の平滑メッキ可能な銅電解液の全てを使用することが可能である。この平滑メッキ条件は、特に限定されるものではなく、生産ラインの特質を考慮して定められるものである。例えば、硫酸銅系溶液を用いるのであれば、濃度が銅50～80

g/l、硫酸50～150g/l、液温40～50℃、電流密度10～50A/dm²の条件とする等である。

[0033] 但し、電解時間は、ヤケメッキにより粗化した形状が平滑になり過ぎないように、完全に平滑且つ平坦な平面へメッキ処理したとしたときの換算厚さとして、5g/m²～10g/m²程度の電着量とすべきである。5g/m²未満の場合には、工程a及び工程bで粗化处理した表面を滑らかにする効果が得られないのである。一方、10g/m²を超えた場合には工程a及び工程bで粗化处理した表面が滑らかになり過ぎて褐色化处理表面の色が金属光沢を増すのである。

[0034] 工程d: この工程は、工程cが終了し平滑メッキ処理のなされた表面に、銅メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔表面を褐色に仕上げるためのメッキ処理(以下、「仕上げメッキ処理」と称する。)を施す仕上げメッキ処理工程である。この工程における、ヤケメッキと、前述の基礎メッキ工程及び追加メッキ工程との違いは、この工程では粗化处理を極めて微細な銅粒(以下、「極微細銅粒」と称する。)を用いて行うのである。

[0035] この極微細銅粒の形成には、一般に砒素を含んだ銅電解液が用いられる。係る場合の電解条件の一例を挙げれば、硫酸銅系溶液であって、濃度が銅10g/l、硫酸100g/l、砒素1.5g/l、液温38℃、電流密度30A/dm²とする等であった。しかしながら、本件発明では、近年の環境問題の盛り上がりより、人体に影響を与える可能性がより低い添加剤として、砒素に代え、9-フェニルアクリジンを追加した銅電解液を用いることとした。9-フェニルアクリジンは、銅電解の場において、砒素の果たす役割と同様の役割を果たし、析出する微細銅粒の整粒効果と、均一電着を可能とするものである。即ち、9-フェニルアクリジンを追加した極微細銅粒を形成するための銅電解液としては、濃度が銅5～15g/l、フリー硫酸40～100g/l、9-フェニルアクリジン50～300mg/l、塩素濃度20ppm～32ppm、液温30～40℃、電流密度20～40A/dm²が極めて安定した電解操作を可能とすることの出来る範囲となる。より好ましくは、銅10～15g/l、フリー硫酸40～70g/l、9-フェニルアクリジン100～200mg/l、塩素濃度25ppm～30ppm、液温30～40℃、電流密度20～40A/dm²の範囲である。この範囲が最も操業安定性及びメッキ液として溶液安定性に優れ、

本件発明に係る表面処理銅箔の生産歩留まりが高くなるのである。

[0036] 工程e: この工程は、上述の各工程の終了後、水洗、乾燥し、褐色化表面処理銅箔とする洗浄・乾燥工程である。水洗及び乾燥は、定法に従って行えば良く、特殊な条件はない。但し、ここで言う水洗は、単に最終水洗を意味するものであり、各工程間では前工程の溶液を後工程に持ち込まないように、常識的な範囲で考えられる水洗は適宜設けていることを明記しておく。

[0037] (褐色化処理面を備える表面処理銅箔の製造方法2)

この製造方法は、以下に示す工程a～工程fの各工程を備えた褐色化表面処理銅箔の製造方法である。

[0038] 工程a: 硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔の表面を褐色にするための最初のメッキ処理(以下、「基礎メッキ処理」と称する。)を施す基礎メッキ処理工程。

工程b: 基礎メッキ処理された銅箔の表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて1回以上の追加のメッキ処理を施す追加メッキ処理工程。

工程c: 工程a及び工程bによりヤケメッキを施した銅箔面に、硫酸銅系メッキ溶液を用いて平滑メッキ条件でメッキ処理を行う被覆メッキ処理工程。

工程d: 工程cが終了し平滑メッキ処理のなされた表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔表面を褐色に仕上げるためのメッキ処理(以下、「仕上げメッキ処理」と称する。)を施す仕上げメッキ処理工程。

工程e: 以上の工程により褐色化処理の終了した銅箔の表面に防錆処理を施す防錆処理工程。

工程f: 上述の各工程の終了後、水洗、乾燥し、褐色化表面処理銅箔とする洗浄・乾燥工程。

[0039] 以上の工程から明らかなように、製造方法1に防錆処理工程が加わった工程である。従って、重複した説明を避けるため、防錆処理工程に関してのみ説明する。

[0040] 防錆処理工程では、褐色化処理面の変色きたさず、銅エッチング液でのエッチング除去が容易で、同時に表面処理銅箔の表面が酸化腐食することを防止する処理を行うのである。この防錆処理に用いる方法は、ベンゾトリアゾール、イミダゾール等を

用いる有機防錆、若しくは亜鉛、クロメート、亜鉛合金等を用いる無機防錆のいずれを採用しても問題はない。表面処理銅箔の使用目的に合わせた防錆を選択すればよい。有機防錆の場合は、有機防錆剤を浸漬塗布、シャワーリング塗布、電着法等の手法を採用することが可能となる。無機防錆の場合は、電解で防錆元素を表面処理銅箔の表面上に析出させる方法、その他いわゆる置換析出法等を用いることが可能である。例えば、亜鉛防錆処理を行うとして、ピロリン酸亜鉛メッキ浴、シアン化亜鉛メッキ浴、硫酸亜鉛メッキ浴等を用いることが可能である。例えば、ピロリン酸亜鉛メッキ浴であれば、濃度が亜鉛5〜30g/l、ピロリン酸カリウム50〜500g/l、液温20〜50°C、pH9〜12、電流密度0.3〜10A/dm²の条件とする等である。

[0041] また、本件発明に係る表面処理銅箔の褐色化処理面の色調に影響を与えない無機防錆として亜鉛-ニッケル合金メッキ液又は亜鉛-コバルト合金メッキ液を用いてメッキ処理するものが好ましい。最初に、亜鉛-ニッケル合金メッキに関して説明する。ここで用いる亜鉛-ニッケル合金メッキ液に特に限定はないが、一例を挙げれば、硫酸ニッケルを用いニッケル濃度が1〜2.5g/l、ピロリン酸亜鉛を用いて亜鉛濃度が0.1〜1g/l、ピロリン酸カリウム50〜500g/l、液温20〜50°C、pH8〜11、電流密度0.3〜10A/dm²の条件等を採用するのである。

[0042] 次に、亜鉛-コバルト合金メッキに関して説明する。ここで用いる亜鉛-コバルト合金メッキ液に特に限定はないが、一例を挙げれば、硫酸コバルトを用いコバルト濃度が1〜2.5g/l、ピロリン酸亜鉛を用いて亜鉛濃度が0.1〜1g/l、ピロリン酸カリウム50〜500g/l、液温20〜50°C、pH8〜11、電流密度0.3〜10A/dm²の条件等を採用するのである。この亜鉛-コバルト合金メッキと後述するクロメート処理とを組み合わせた防錆処理層は、特に優れた耐蝕性能を示すのである。

[0043] 更に、防錆効果を高めるためには、表面処理銅箔の表面に亜鉛-ニッケル合金層又は亜鉛-コバルト合金層等を形成した後に、クロメート層を形成すれば、より優れた耐蝕性を得ることが可能となるのである。即ち、上述の防錆処理層の形成後に、クロメート処理を行えばよいのである。このクロメート処理工程では、クロメート溶液を接触させての置換処理でも、クロメート溶液中で電解してクロメート被膜を形成する電解クロメート処理のいずれの方法を採用しても構わないのである。また、ここで用いるクロメ

ート溶液に関しても、常法で用いられる範囲のものを使用することが可能である。そして、その後、水洗し、乾燥することで褐色化処理面を備える表面処理銅箔を得るのである。

発明の効果

[0044] 以上に述べてきた本件発明に係る褐色化処理面を備えた表面処理銅箔は、褐色化処理面からの粉落ちがなく、しかも、極めて均一で色ムラの無い良好な褐色しており、その褐色化処理層は通常の銅エッチングプロセスでエッチング除去が可能である。よって、プリント配線板を製造するプロセスを使用して、容易に任意の形状に加工することが可能である。これらのことを考えると、プラズマディスプレイパネルの前面パネルに組み込まれる電磁波遮蔽導電性メッシュの用途に最適なものと言えるのである。

[0045] また、本件発明に係る表面処理銅箔の製造方法は、従来にない多段の銅ヤケメッキ方法を採用することで、銅箔の表面に効率よく褐色化処理面を形成することが可能となり、褐色化処理面を備えた表面処理銅箔の色調のバラツキを極めて小さなものとする事が出来たのである。

発明を実施するための最良の形態

[0046] 以下に、上述してきた褐色化処理面を備えた表面処理銅箔を製造し、銅エッチング液を用いて電磁波遮蔽導電性メッシュを製造した結果を示すこととする。

実施例 1

[0047] 本実施形態では、粗化处理を施していない電解銅箔を用い、その光沢面に褐色化処理を行い表面処理銅箔を製造し、電磁波遮蔽導電性メッシュ形状をエッチング法で試験的に製造しエッチング性能を確認した。

[0048] 本実施形態では、硫酸銅溶液を電解することにより得られた公称厚さ10 μ mのベリーロープロファイル銅箔を用いた。そして、その電解銅箔を、硫酸濃度150g/l、液温30 $^{\circ}$ Cの希硫酸溶液を用いて、この溶液に30秒浸漬して、表面の清浄化を行った。以下、工程ごとに説明することとする。

[0049] <表面処理銅箔の製造>

工程a: ここでは、粗化处理を行っていない上記ベリーロープロファイル銅箔の光

沢面 ($R_a=0.22\ \mu\text{m}$, $R_z=1.54\ \mu\text{m}$) に対して、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔の表面を褐色にするための基礎メッキ処理を行った。

- [0050] このときに用いた基礎メッキ処理条件は、硫酸銅溶液であって、銅濃度 18g/l 、フリー硫酸濃度 100g/l 、液温 25°C 、電流密度 (I_a) 10A/dm^2 のヤケメッキ条件で電解することにより行った。その結果、この基礎メッキ工程で行ったヤケメッキは、ある程度の凹凸を銅箔表面に形成するための核を形成したのみであり、換算厚さ 300mg/m^2 の電着量であった。
- [0051] 工程b: この追加メッキ処理工程では、基礎メッキ処理された銅箔の表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて1回のメッキ処理を施した。このときの追加メッキ処理条件は、工程a. と同様の濃度及び液温の硫酸銅溶液を用いたが、ヤケメッキを行う際に採用する電流密度 (I_b) を I_a の15%の電流密度となる 1.5A/dm^2 として、工程a. で銅箔の表面に形成した核に対する電流集中を防止して無用な異常析出を防止した。この追加メッキ工程での電着量は、換算厚さとして 50mg/m^2 の電着量とした。
- [0052] 工程c: この被覆メッキ処理工程では、工程a及び工程bによりヤケメッキを施した銅箔面に、銅メッキ溶液を用いて平滑メッキ条件でメッキ処理を行った。この被覆メッキ工程では、硫酸銅溶液であって、銅濃度 65g/l 、フリー硫酸濃度 150g/l 、液温 45°C 、電流密度 15A/dm^2 の平滑メッキ条件で電解した。このようにして、工程a及び工程bで粗化処理した表面を滑らかにした。このときの平滑メッキの換算厚さは 4g/m^2 であった。
- [0053] 工程d: この仕上げメッキ処理工程では、工程cが終了し平滑メッキ処理のなされた表面に、銅メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔表面を褐色に仕上げるためのメッキ処理を施し、極微細銅粒を付着形成したのである。
- [0054] この極微細銅粒の形成には、9-フェニルアクリジンを添加した以下の硫酸銅溶液を用いたのである。この銅電解液及び電解条件としては、銅濃度が 13g/l 、フリー硫酸 50g/l 、9-フェニルアクリジン 150mg/l 、塩素濃度 28ppm 、液温 35°C とし、電流密度 24A/dm^2 を用いた。そして、この仕上げメッキ処理工程での電着量は、換算厚さとして 300mg/m^2 の電着量とした。

[0055] 工程e: この洗浄・乾燥工程では、上述の工程d. の終了後、十分に純水をシャワーリングして洗浄し、電熱器より雰囲気温度を150℃とした乾燥炉内に4秒間滞留させ、水分をとばし、非常に良好な色調の褐色化処理面を備えた表面処理銅箔を得たのである。なお、ここで言う水洗に限らず、各工程間では前工程の溶液を後工程に持ち込まないように、工程間の水洗は適宜設けた。

[0056] <表面処理銅箔の物性>

以上の工程を経て得られた褐色化処理面を備える表面処理銅箔の断面をFIB装置で観察した結果、図1に示す断面が得られており、当該褐色化処理面の断面高さ(d)が80nmであり、当該褐色化処理面のLab表色系におけるa値が3.5、光沢度[Gs(60°)]が2.8であった。また、褐色化処理面に粘着性テープを貼り、引き剥がすことによるテープテストでの粉落ちも確認できなかった。

[0057] <プラズマディスプレイ用の電磁波遮蔽メッシュの製造>

以上のようにして得られた表面処理銅箔の両面にエッチングレジストとなるドライフィルムを張り合わせた。そして、褐色化処理面側のドライフィルムにのみ、電磁波遮蔽導電性メッシュを試作するための試験用のマスクフィルムを重ねて、メッシュピッチ200 μ m、メッシュ線幅10 μ m、メッシュバイアス角度45°であり、周囲にメッシュ電極部を備える導電性メッシュパターンを紫外線露光した。このとき、同時に反対面のエッチングレジスト層の全面にも、紫外線露光することにより、後の現像により除去できないものとした。その後、アルカリ溶液を用いて現像し、エッチングパターンを形成した。

[0058] そして、銅エッチング液である塩化鉄エッチング液を用いて、褐色化処理面側から銅エッチングして、その後、エッチングレジスト層を剥離することにより、電磁波遮蔽導電性メッシュを製造した。その結果、エッチング残りもなく、非常に良好なエッチングが行われた。

実施例 2

[0059] この実施例では、実施例1の工程d. と工程e. との間に防錆処理工程を設けた点が、実施例1と異なるのみである。従って、工程a、工程b、工程c、工程dまでは、実施例1と同様であり、重複した説明は避け、ここでの工程e. の防錆処理工程のみ詳細に

説明する事とする。

[0060] 工程e. : この防錆処理工程では、亜鉛-ニッケル合金メッキ液を用いてメッキ処理して、両面に亜鉛-ニッケル合金層を形成したのである。亜鉛-ニッケル合金層は、硫酸ニッケルを用いニッケル濃度が2.0g/l、ピロリン酸亜鉛を用いて亜鉛濃度が0.5g/l、ピロリン酸カリウム250g/l、液温35°C、pH10、電流密度5A/dm²の条件で5秒間電解して、両面に均一且つ平滑に電析させた。

[0061] 工程f. この洗浄・乾燥工程は実施例1の工程e. に対応するものであり、上述の工程e. の終了後、十分に水洗し、加熱乾燥し褐色化処理面を備えた表面処理銅箔としたのであり、詳細は実施例1と同様である。

[0062] <表面処理銅箔の物性>

以上の工程を経て得られた褐色化処理面を備える表面処理銅箔の断面をFIB装置で観察した結果、図1に示したと同様の断面が得られ、当該褐色化処理面の断面高さが85nmであり、当該褐色化処理面のLab表色系におけるa値が3.6、光沢度[Gs(60°)]が2.6であった。また、褐色化処理面に粘着性テープを貼り、引き剥がすことによるテープテストでの粉落ちも確認できなかった。

[0063] <プラズマディスプレイ用の電磁波遮蔽メッシュの製造>

実施例1と同様に、得られた表面処理銅箔を用いて電磁波遮蔽導電性メッシュを試作した。その結果、防錆処理層が存在していてもエッチング操作に支障なく、エッチング残りもなく、非常に良好なエッチングが行われた。

実施例 3

[0064] 実施例1が電解銅箔である公称厚さ10μmのベリーロープロファイル銅箔の光沢面に黒色化処理面を形成したのに対し、本実施形態では粗面側に黒色化処理面を形成した表面処理銅箔を製造したのである。まず、実施例1と同様に、その電解銅箔を、硫酸濃度150g/l、液温30°Cの希硫酸溶液を用いて、この溶液に30秒浸漬して、表面の清浄化を行った。以下、工程ごとに説明することとする。

[0065] <表面処理銅箔の製造>

工程a. ここでは、粗化処理を行っていない上記ベリーロープロファイル銅箔の粗面(Ra=0.35μm、Rz=2.32μm)に対して、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条

件で用いて、銅箔の表面を褐色にするための基礎メッキ処理を行った。このベリーロープロファイル銅箔の粗面の表面粗さは、光沢面と言っても支障のない程、低プロファイルの表面となっていた。以下、実施例1と同様の工程a(基礎メッキ処理工程)、工程b(追加メッキ処理工程)、工程c.(被覆メッキ処理工程)、工程d(仕上げメッキ処理工程)、工程e(洗浄・乾燥工程)を経て、褐色化処理面を備えた表面処理銅箔を得たのである。

[0066] <表面処理銅箔の物性>

以上の工程を経て得られた褐色化処理面を備える表面処理銅箔の断面をFIB装置で観察した結果、図1に示したと同様の断面が得られ、当該褐色化処理面の断面高さが75nmであり、当該褐色化処理面のLab表色系におけるa値が3.6、光沢度[Gs(60°)]が1.2であった。また、褐色化処理面に粘着性テープを貼り、引き剥がすことによるテープテストでの粉落ちも確認できなかった。

[0067] <プラズマディスプレイ用の電磁波遮蔽メッシュの製造>

実施例1と同様に、得られた表面処理銅箔を用いて電磁波遮蔽導電性メッシュを試作した。その結果、防錆処理層が存在していてもエッチング操作に支障なく、エッチング残りもなく、非常に良好なエッチングが行われた。

実施例 4

[0068] 実施例2が電解銅箔である公称厚さ10 μ mのベリーロープロファイル銅箔の光沢面に黒色化処理面を形成したのに対し、本実施形態では粗面側に黒色化処理面を形成した表面処理銅箔を製造したのである。まず、実施例2と同様に実施例1の手順を用いて、その電解銅箔の表面の清浄化を行った。以下、工程ごとに説明することとする。

[0069] <表面処理銅箔の製造>

ここでは、実施例3と同様に粗化処理を行っていない上記ベリーロープロファイル銅箔の粗面(Ra=0.35 μ m、Rz=2.32 μ m)に対して、実施例1と同様の方法で工程a(基礎メッキ処理工程)、工程b(追加メッキ処理工程)、工程c.(被覆メッキ処理工程)、工程d(仕上げメッキ処理工程)までを行った。そして、実施例3とは異なり工程e.(防錆処理工程)を付加して、工程f.(洗浄・乾燥工程)を経て、褐色化処理面

を備えた表面処理銅箔を得たのである。このときの工程e. (防錆処理工程)では、実施例2と同様の手順で亜鉛-ニッケル合金層を形成したのである。従って、以上の工程は、上記実施例中に説明しているため、重複した説明は省略するものとするのである。

[0070] <表面処理銅箔の物性>

以上の工程を経て得られた褐色化処理面を備える表面処理銅箔の断面をFIB装置で観察した結果、図1に示したと同様の断面が得られ、当該褐色化処理面の断面高さが74nmであり、当該褐色化処理面のLab表色系におけるa値が3.8、光沢度[Gs(60°)]が1.5であった。また、褐色化処理面に粘着性テープを貼り、引き剥がすことによるテープテストでの粉落ちも確認できなかった。

[0071] <プラズマディスプレイ用の電磁波遮蔽メッシュの製造>

実施例1と同様に、得られた表面処理銅箔を用いて電磁波遮蔽導電性メッシュを試作した。その結果、防錆処理層が存在していてもエッチング操作に支障なく、エッチング残りもなく、非常に良好なエッチングが行われた。

比較例1

[0072] この比較例では、実施例1の工程d. で用いた硫酸銅溶液の銅濃度を低くして、最適条件から外して極微細銅粒の付着形成を行った。従って、工程d. に関してのみ説明する事とする。

[0073] 工程d: この仕上げメッキ処理工程では、実施例1で用いた9-フェニルアクリジン を添加した以下の硫酸銅溶液の銅濃度を8g/lとしたのである。そして、この仕上げメッキ処理工程での電着量は、実施例1と同様に換算厚さとして300mg/m²の電着量とした。

[0074] <表面処理銅箔の物性>

以上の工程を経て得られた褐色化処理面を備える表面処理銅箔の断面をFIB装置で観察した結果、図2に示した断面が得られ、当該褐色化処理面の断面高さ(d)が180nmであり、当該褐色化処理面のLab表色系におけるa値が3.6、光沢度[Gs(60°)]が2.6であった。上記実施例と比較したときに、図1と図2との比較から分かるように仕上げメッキ処理による処理コブが異常成長しており、粉落ちを起こす表面

であることが分かる。しかも、褐色化処理面の同一面内での色ムラが見受けられた。また、褐色化処理面に粘着性テープを貼り、引き剥がすことによるテープテストで、粉落ちが確認された。

[0075] <プラズマディスプレイ用の電磁波遮蔽メッシュの製造>

実施例1と同様に、得られた表面処理銅箔を用いて電磁波遮蔽導電性メッシュを試作した。その結果、防錆処理層が存在していてもエッチング操作に支障はなかったものの、この比較例で得られた表面処理銅箔の褐色化処理面は、ハンドリング時に擦れた状態の傷が生じやすく、当所の褐色化処理面をエッチング加工終了まで維持することが困難であった。

産業上の利用可能性

[0076] 本件発明に係る褐色化処理面を備えた表面処理銅箔は、色ムラのない耐傷性に優れた褐色化処理面を備え、黒色化処理面からの粉落ちが無く、しかも、通常の銅エッチング液を用いてのエッチング加工が可能であり、プラズマディスプレイパネルの前面パネルの電磁波遮蔽導電性メッシュに用いることで、高品質のブラックマスクの形成が可能となる。また、褐色化処理面を備えた表面処理銅箔として供給することで、前面パネルの製造プロセスでの黒色化処理工程の省略が可能となる。

[0077] また、褐色化処理面の形成に当たって、多段階の銅ヤケメッキ方法を採用し、平滑メッキと、仕上げヤケメッキを行うという製造方法を採用することで、本件発明に係る表面処理銅箔を歩留まり良く製造できるため、生産コストの削減が可能となる。

図面の簡単な説明

[0078] [図1]褐色化処理面を備える表面処理銅箔の断面層構成を模式的に示した図。

[図2]褐色化処理面を備える表面処理銅箔の断面層構成を模式的に示した図。

符号の説明

- [0079] 1 表面処理銅箔
 2 褐色化処理面

請求の範囲

- [1] 多段階に行う銅メッキにより形成された褐色化処理面を備える銅箔であって、当該褐色化処理面の断面高さが150nm以下であることを特徴とする褐色化表面処理銅箔。
- [2] 前記褐色化処理面は、Lab表色系におけるa値が4.0以下である請求項1に記載の褐色化表面処理銅箔。
- [3] 前記褐色化処理面に防錆処理層を備えるものである請求項1に記載の褐色化表面処理銅箔。
- [4] 前記褐色化処理面は、電解銅箔の光沢面若しくは圧延銅箔の表面に当該褐色化処理面を形成したものであり、且つ、光沢度[Gs(60°)]が10以下である請求項1に記載の褐色化表面処理銅箔。
- [5] 前記褐色化処理面は、電解銅箔の粗面に当該褐色化処理面を形成したものであり、且つ、光沢度[Gs(60°)]が3以下である請求項1に記載の褐色化表面処理銅箔。
- [6] 本件発明に係る褐色化表面処理銅箔の製造方法であって、以下の工程a〜工程eの各工程を備えることを特徴とした褐色化表面処理銅箔の製造方法。
- 工程a: 硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔の表面を褐色にするための最初のメッキ処理(以下、「基礎メッキ処理」と称する。)を施す基礎メッキ処理工程。
- 工程b: 基礎メッキ処理された銅箔の表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて1回以上の追加のメッキ処理を施す追加メッキ処理工程。
- 工程c: 工程a及び工程bによりヤケメッキを施した銅箔面に、硫酸銅系メッキ溶液を用いて平滑メッキ条件でメッキ処理を行う被覆メッキ処理工程。
- 工程d: 工程cが終了し平滑メッキ処理のなされた表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔表面を褐色に仕上げるためのメッキ処理(以下、「仕上げメッキ処理」と称する。)を施す仕上げメッキ処理工程。
- 工程e: 上述の各工程の終了後、水洗、乾燥し、褐色化表面処理銅箔とする洗浄・乾燥工程。
- [7] 工程aにおいてヤケメッキを行う際に採用する電流密度(Ia)に対し、工程bでヤケメ

キを行う際に採用する電流密度(Ib)は、Iaの50%以下の電流密度である請求項6に記載の褐色化表面処理銅箔の製造方法。

[8] 工程dにおいてヤケメッキを行う際に用いる銅メッキ溶液は、銅濃度が5～15g/l、フリー硫酸40～100g/l、9-フェニルアクリジン50～300mg/l、塩素濃度20ppm～32ppmである請求項6に記載の褐色化表面処理銅箔の製造方法。

[9] 本件発明に係る褐色化表面処理銅箔の製造方法であって、以下の工程a～工程fの各工程を備えることを特徴とした褐色化表面処理銅箔の製造方法。

工程a: 硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔の表面を褐色にするための最初のメッキ処理(以下、「基礎メッキ処理」と称する。)を施す基礎メッキ処理工程。

工程b: 基礎メッキ処理された銅箔の表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて1回以上の追加のメッキ処理を施す追加メッキ処理工程。

工程c: 工程a及び工程bによりヤケメッキを施した銅箔面に、硫酸銅系メッキ溶液を用いて平滑メッキ条件でメッキ処理を行う被覆メッキ処理工程。

工程d: 工程cが終了し平滑メッキ処理のなされた表面に、硫酸銅系メッキ溶液をヤケメッキ条件で用いて、銅箔表面を褐色に仕上げるためのメッキ処理(以下、「仕上げメッキ処理」と称する。)を施す仕上げメッキ処理工程。

工程e: 以上の工程により褐色化処理の終了した銅箔の表面に防錆処理を施す防錆処理工程。

工程f: 上述の各工程の終了後、水洗、乾燥し、褐色化表面処理銅箔とする洗浄・乾燥工程。

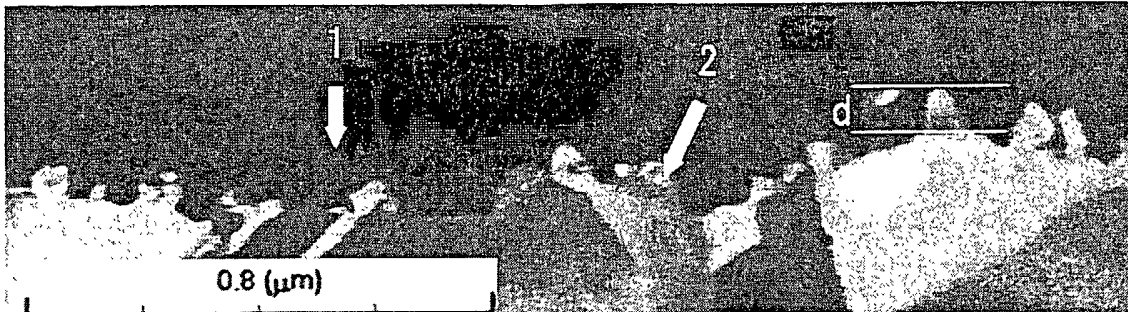
[10] 工程aにおいてヤケメッキを行う際に採用する電流密度(Ia)に対し、工程bでヤケメッキを行う際に採用する電流密度(Ib)は、Iaの50%以下の電流密度である請求項9に記載の褐色化表面処理銅箔の製造方法。

[11] 工程dにおいてヤケメッキを行う際に用いる銅メッキ溶液は、銅濃度が5～15g/l、フリー硫酸40～100g/l、9-フェニルアクリジン50～300mg/l、塩素濃度20ppm～32ppmである請求項9に記載の褐色化表面処理銅箔の製造方法。

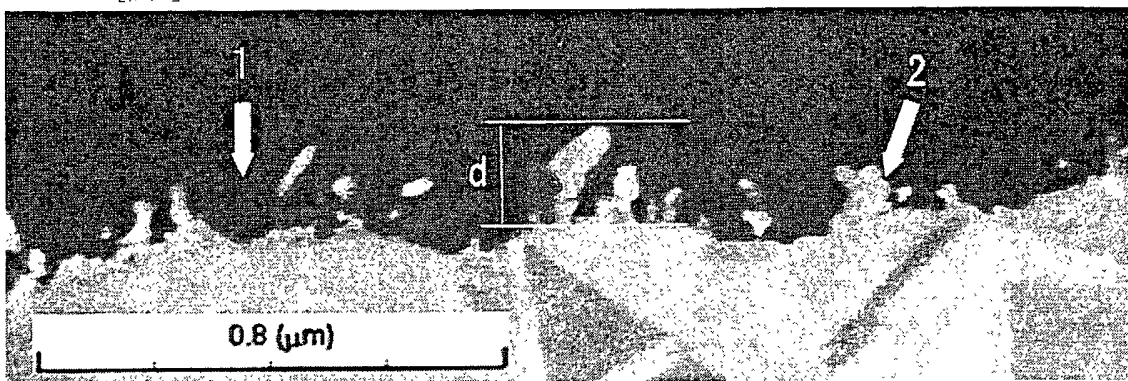
[12] 請求項1に記載の褐色化表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル

- 用の電磁波遮蔽導電性メッシュ
- [13] 請求項2に記載の褐色化表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル用の電磁波遮蔽導電性メッシュ
- [14] 請求項3に記載の褐色化表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル用の電磁波遮蔽導電性メッシュ
- [15] 請求項4に記載の褐色化表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル用の電磁波遮蔽導電性メッシュ
- [16] 請求項5に記載の褐色化表面処理銅箔を用いたプラズマディスプレイの前面パネル用の電磁波遮蔽導電性メッシュ

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/019006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ C25D7/06, C25D5/10, H01J17/02, H05K9/00

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)
Int.Cl⁷ C25D7/06, C25D5/10, H01J17/02, H05K9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

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	WO 1985/002870 A1 (MICROCLAD LAMINATES LTD.), 04 July, 1985 (04.07.85), Full text & JP 61-500855 A	1-16
A	WO 2001-056345 A1 (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 02 August, 2001 (02.08.01), Full text & EP 1185150 A1 & US 2001/0014410 A1	1-16
A	JP 2003-201597 A (Nippon Den kai Ltd.), 18 July, 2003 (18.07.03), Full text (Family: none)	1-16

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 19 January, 2005 (19.01.05)	Date of mailing of the international search report 01 February, 2005 (01.02.05)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ C25D7/06, C25D5/10, H01J17/02, H05K9/00

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.Cl⁷ C25D7/06, C25D5/10, H01J17/02, H05K9/00

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004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 請求の範囲の番号
A	WO 1985/002870 A1 (MICROCLAD LAMINATES LIMITED) 1985.07.04, 全文 & JP 61-500855 A	1-16
A	WO 2001-056345 A1 (三井金属鉱業株式会社) 2001.08.02, 全文 & EP 1185150 A1 & US 2001/0014410 A1	1-16
A	JP 2003-201597 A (日本電解株式会社) 2003.07.18, 全文 (ファミリーなし)	1-16

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 19.01.2005

国際調査報告の発送日 01.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 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) 4E 3548
 中澤 登
 電話番号 03-3581-1101 内線 6364