

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4873196号
(P4873196)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int. Cl. F 1
C 2 3 C 18/44 (2006.01) C 2 3 C 18/44
H 0 5 K 3/18 (2006.01) H 0 5 K 3/18 F

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-102652 (P2009-102652)	(73) 特許権者	000189327
(22) 出願日	平成21年4月21日 (2009.4.21)		上村工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-255010 (P2010-255010A)		大阪府大阪市中央区道修町3丁目2番6号
(43) 公開日	平成22年11月11日 (2010.11.11)	(74) 代理人	100079304
審査請求日	平成21年11月18日 (2009.11.18)		弁理士 小島 隆司
		(74) 代理人	100114513
			弁理士 重松 沙織
		(74) 代理人	100120721
			弁理士 小林 克成
		(74) 代理人	100124590
			弁理士 石川 武史
		(72) 発明者	内田 廣記
			大阪府枚方市出口一丁目5番1号 上村工業株式会社 中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無電解金めっき浴

(57) 【特許請求の範囲】

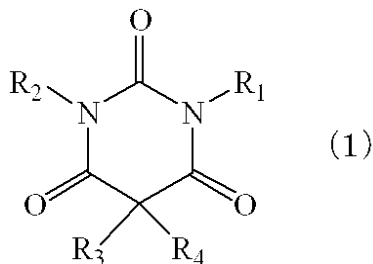
【請求項1】

水溶性金塩と還元剤と錯化剤とを含有し、シアンイオンを含有しない無電解非シアン化金めっき浴であって、バルピツール酸化合物と、酸アミド化合物、酸イミド化合物又はそれら双方と、上記錯化剤として、グリコール酸、ジグリコール酸及びそれらの塩から選ばれる1種以上とを含有することを特徴とする無電解金めっき浴。

【請求項2】

バルピツール酸化合物が、下記一般式(1)

【化1】



(式中、 $R_1 \sim R_4$ はそれぞれ独立して - H、- OH、- COOH、- CH₂COOH、- SO₃H、- COR、- R (Rはメチル基、エチル基、プロピル基、アリル基、フェニル基又はベンジル基を示す) から選ばれる基を示す。)

で示されるバルビツール酸又はバルビツール酸誘導体及びその塩から選ばれる1種又は2種以上である請求項1記載の無電解金めっき浴。

【請求項3】

バルビツール酸化合物が、バルビツール酸又はその塩であることを特徴とする請求項1又は2記載の無電解金めっき浴。

【請求項4】

バルビツール酸化合物が、1,3-ジメチルバルビツール酸、5,5-ジエチルバルビツール酸又はそれらの塩であることを特徴とする請求項1又は2記載の無電解金めっき浴。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、無電解金めっき浴に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、プリント配線板や電子部品の実装工程で、高信頼性が要求される用途の表面処理には無電解ニッケルめっき/置換金めっき(Ni/Auプロセス)が多用されている。

【0003】

このNi/Auプロセスでは、ニッケルの金属層へのマイグレーション(migration)により金表面にニッケルが露出してワイヤボンディング性を悪くする場合があるため、無電解ニッケルめっき層と置換型金めっき層の間に無電解パラジウムめっきによるパラジウム層を挟むことで、上記問題を回避するNi/Pd/Auプロセスも近年行われるようになった。

20

【0004】

Ni/AuプロセスとNi/Pd/Auプロセスとは、被めっき物の用途に応じて選択され、Ni/Auプロセス及びNi/Pd/Auプロセスのいずれも、最終的に金めっきが施されるが、前者はイオン化傾向の大きい(酸化還元電位の低い)ニッケルに対する金めっきであるのに対して、後者はイオン化傾向の小さい(酸化還元電位の高い)パラジウムに対する金めっきである点において、めっき浴に求められる特性が異なる。しかしながら、被めっき物の用途に応じてめっき浴を頻りに交換することは、作業性や経済性の点から実用的ではないため、1種類の金めっき浴で双方のプロセスの金めっきに用いることができるめっき浴の開発が求められていた。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第4919720号明細書

【特許文献2】米国特許第3917885号明細書

【特許文献3】特許第3030114号公報

【特許文献4】特許第4000101号公報

【特許文献5】特開2003-183258号公報

40

【特許文献6】特開2005-256072号公報

【特許文献7】特開2005-256140号公報

【特許文献8】特開2007-092082号公報

【特許文献9】特許第3175562号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、ニッケルに対する金めっき及びパラジウムに対する金めっきの双方に使用することができる無電解金めっき浴を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

置換型の無電解非シアン化金めっき浴では、イオン化傾向の大小により、金よりイオン化傾向が高いニッケル上へは、金が良好に析出するが、金よりイオン化傾向の低いパラジウム上には、金は析出ししない。そのため、ニッケルに対する金めっき及びパラジウムに対する金めっきの双方に使用することができる無電解金めっき浴とするためには、イオン化傾向の小さいパラジウムに対する金めっきも可能とするために、金めっき浴に還元剤を加える必要がある。この場合、パラジウムは触媒性が高いので、パラジウム上へ金の析出が可能となるが、パラジウム上を金が完全に覆ってしまうと、パラジウムの触媒性がなくなり、金の触媒性は低いいため、析出した金上には金はほとんど析出せず、金の析出がほぼ停止する。このようなめっき浴を用いた場合、ニッケル上への金の析出は、置換析出、パラジウム上への金の析出は、触媒として機能する下地のPdによる還元析出により、金めっきが進行する。

10

【0008】

しかしながら、還元剤を添加した無電解非シアン化金めっき浴では、ニッケル上に析出した金めっき皮膜の外観が悪化してしまい、また、金自体にも触媒性は若干なりともあるため、金めっき浴が、めっき中や保存中に分解されやすく、浴の安定性が低下してしまうという問題が生じてしまう。

【0009】

そのため、本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討した結果、水溶性金塩と還元剤と錯化剤とを含有し、シアンイオンを含有しない無電解非シアン化金めっき浴に、安定剤として、バルピツール酸化合物を添加したところ、ニッケルに対する金めっき及びパラジウムに対する金めっきの双方に使用することができ、かつ浴安定性の高い無電解金めっき浴となることを見出し、本発明をなすに至った。

20

【0010】

従って、本発明は、下記の無電解金めっき浴を提供する。

請求項1：

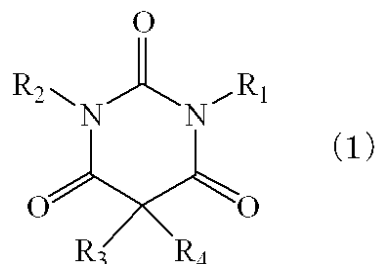
水溶性金塩と還元剤と錯化剤とを含有し、シアンイオンを含有しない無電解非シアン化金めっき浴であって、バルピツール酸化合物と、酸アミド化合物、酸イミド化合物又はそれら双方と、上記錯化剤として、グリコール酸、ジグリコール酸及びそれらの塩から選ばれる1種以上とを含有することを特徴とする無電解金めっき浴。

30

請求項2：

バルピツール酸化合物が、下記一般式(1)

【化1】



40

(式中、 $R_1 \sim R_4$ はそれぞれ独立して - H、- OH、- COOH、- CH₂COOH、- SO₃H、- COR、- R (Rはメチル基、エチル基、プロピル基、アリル基、フェニル基又はベンジル基を示す) から選ばれる基を示す。)

で示されるバルピツール酸又はバルピツール酸誘導体及びその塩から選ばれる1種又は2種以上である請求項1記載の無電解金めっき浴。

請求項3：

バルピツール酸化合物が、バルピツール酸又はその塩であることを特徴とする請求項1又は2記載の無電解金めっき浴。

50

請求項 4 :

バルピツール酸化合物が、1, 3 - ジメチルバルピツール酸、5, 5 - ジエチルバルピツール酸又はそれらの塩であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の無電解金めっき浴。

【発明の効果】

【0011】

本発明の無電解金めっき浴は、ニッケルに対する金めっき及びパラジウムに対する金めっきの双方に使用することができ、本発明の無電解金めっき浴を用いれば、例えば、1つの製造ラインでNi/AuプロセスにもNi/Pd/Auプロセスにも対応することができ、生産性が高い。また、形成された金めっき皮膜の特性も、いずれの場合も良好である。更に、めっき浴の安定性も高い。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明の無電解金めっき浴は、無電解非シアン化金めっき浴であり、フリーシアン(シアンイオン)やシアン化合物を含有しない無電解金めっき浴である。

【0013】

本発明の無電解金めっき浴は、金源として、水溶性金塩を含有する。水溶性金塩として具体的には、亜硫酸金ナトリウム、亜硫酸金カリウム、亜硫酸金アンモニウム等の亜硫酸金塩、塩化金(III)酸ナトリウム等の塩化金塩、ヒダントイン化合物の金塩、イミド化合物の金塩などが挙げられる。めっき浴中の水溶性金塩の濃度は、金(Au)濃度として0.3~5g/L、特に0.5~4g/Lが好ましい。0.3g/L未満では、析出速度が遅くなる場合がある。5g/Lを超えると、安定性が低下する場合があります、増量しても効果はほとんど変わらず、また、コストも高くなる。

20

【0014】

本発明の無電解金めっき浴は、還元剤を含有する。ニッケルに対する金めっきと共に、パラジウムに対する金めっきも可能とするために、本発明の無電解金めっき浴は、還元剤を必須成分として含有する。還元剤として具体的には、アスコルビン酸、イソアスコルビン酸(エリソルビン酸)等のアスコルビン酸化合物又はその塩(ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩等)、ヒドラジン、ヒドラジン・1水和物、硫酸ヒドラジン、塩化ヒドラジン等のヒドラジン又はその塩(ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩等)、ヒドロキノン、メチルヒドロキノン等のヒドロキノン又はその誘導体、ピロガロール、ピロガロールモノメチルエーテル、ピロガロール-4-カルボン酸、ピロガロール-4,6-ジカルボン酸、没食子酸等のピロガロール又はその誘導体が挙げられる。めっき浴中の還元剤の濃度は、0.5~50g/L、特に1~10g/Lが好ましい。0.5g/L未満では、還元力が十分作用しないおそれがある。50g/Lを超えると、安定性が低下する場合があります、増量しても効果はほとんど変わらず、また、コストも高くなる。

30

【0015】

本発明の無電解金めっき浴は、錯化剤を含有する。錯化剤としては、溶出する金属の錯化作用を有する錯化剤、金の錯化作用を有する錯化剤が好適である。溶出する金属(例えば、ニッケル、パラジウム等)の錯化作用を有する錯化剤として好適なものとしては、グリコール酸、ジグリコール酸、乳酸、リンゴ酸、クエン酸、グルコン酸、ヘプトグルコン酸等の、ヒドロキシカルボン酸又はそれらの塩(ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩等)、グリシン、アミノジカルボン酸、ニトリロ3酢酸、EDTA、ヒドロキシエチルエチレンジアミン3酢酸、ジエチレントリアミン5酢酸、ポリアミノカルボン酸等のアミノカルボン酸又はそれらの塩(ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩、塩酸塩、硫酸塩等)、HEDP(ヒドロキシエタン-1,1-ジホスホン酸)、アミノトリメチルスルホン酸、エチレンジアミンテトラメチルスルホン酸等の亜リン酸系キレート剤又はそれらの塩(ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩、塩酸塩、硫酸塩等)、エチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミン等のアミン系キレート剤及び

40

50

その塩（塩酸塩、硫酸塩等）などが挙げられる。

【0016】

また、金の錯化作用を有する錯化剤として好適なものとしては、亜硫酸ナトリウム、亜硫酸カリウム、亜硫酸アンモニウム、重亜硫酸ナトリウム、重亜硫酸カリウム、重亜硫酸アンモニウム、二亜硫酸ナトリウム、二亜硫酸カリウム、二亜硫酸アンモニウム、チオ硫酸ナトリウム、チオ硫酸カリウム、チオ硫酸アンモニウム、ヒダントイン化合物、イミド化合物などが挙げられる。

【0017】

なかでも、錯化剤として、グリコール酸、ジグリコール酸及びそれらの塩から選ばれる1種以上を含有することが特に好適である。特に、これらの錯化剤は、溶出する金属を錯化するのみならず、亜硫酸金イオン等の金成分の錯化にも効果的である。これらの錯化剤は、特に、安定剤として用いるバルピツール酸化合物との併用によって、ニッケル上に外観が良好な金めっき皮膜を形成することができ、また、浴安定性の高い無電解金めっき浴となるため好適である。

10

【0018】

めっき浴中の錯化剤の濃度は、1～200 g/L、特に10～150 g/Lが好ましい。1 g/L未満では、十分な錯化作用が得られないおそれがある。200 g/Lを超えると、安定性が低下する場合があります。増量しても効果はほとんど変わらず、また、コストも高くなる。特に、錯化剤として、グリコール酸、ジグリコール酸又はそれらの塩を用いる場合、錯化剤の濃度を10～150 g/Lとすることがより好適である。

20

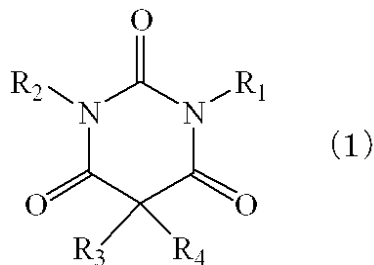
【0019】

本発明の無電解金めっき浴は、バルピツール酸化合物を含有する。バルピツール酸化合物を添加することにより、還元剤を含有する無電解非シアン化金めっき浴の安定性が向上する。その理由は明らかにはなっておらず、特に限定するものではないが、金イオンと錯化して安定化しているものと推定される。

【0020】

バルピツール酸化合物として具体的には、下記一般式(1)

【化2】



30

(式中、 $R_1 \sim R_4$ はそれぞれ独立して -H、-OH、-COOH、-CH₂COOH、-SO₃H、-COR、-R (Rは炭素数1～5のアルキル基、好ましくはメチル基、エチル基、プロピル基、アリル基、フェニル基、ベンジル基を示す)から選ばれる基を示す。)

40

で示されるバルピツール酸又はバルピツール酸誘導体及びその塩を挙げることができる。

【0021】

より具体的には、バルピツール酸(一般式(1)中の $R_1 \sim R_4$ の全てが-H)又はその塩、1,3-ジメチルバルピツール酸(一般式(1)中の R_1 及び R_2 が-CH₃(メチル基)、 R_3 及び R_4 が-H)又はその塩、5,5-ジエチルバルピツール酸(一般式(1)中の R_1 及び R_2 が-H、 R_3 及び R_4 が-CH₂CH₃(エチル基))又はその塩が挙げられる。また、バルピツール酸の塩としては、Na塩、NH₄塩、TMAH塩が挙げられる。

【0022】

めっき浴中のバルピツール酸化合物の濃度は、0.01～10 g/L、特に0.1～7 g/Lであることが好ましい。めっき浴中のバルピツール酸化合物の濃度が0.01 g/L

50

L未満では、浴が不安定となる場合がある。一方、めっき浴中のバルビツール酸化合物の濃度が10g/Lを超えると、金の析出速度が低下する場合がある。

【0023】

本発明の無電解金めっき浴は、酸アミド化合物、酸イミド化合物又はそれら双方を含有することが好ましい。これらの添加は、めっき浴中に生じた金の微粒子を凝集させて、析出した金の表面積を減らすことで微粒子の成長を防止して、めっき浴の安定性を高めることができる。

【0024】

酸アミド化合物としては、ホルムアミド、ジメチルホルムアミド、アセトアミド、プロピルアミド、ブチルアミド、アクリルアミド、N,N-ジアクリルアミド、ラクタアミド、グルタミン、ピログルタミン酸、ベンズアミド、ベンゼンスルホンアミド、マロンアミド、N-(2-アセトアミド)イミノ二酢酸、ニトリロトリスプロピオンアミドなどが挙げられる。

【0025】

一方、酸イミド化合物としては、スクシンイミド、グルタルイミド、サッカリンなどが挙げられる。めっき浴中の酸アミド化合物及び酸イミド化合物の濃度は、0.01~100g/L、特に2~30g/Lが好ましい。この濃度が0.01g/L未満では、上記効果が得られない場合があり、10g/Lを超えると、析出した金めっき皮膜の密着性が不良となる場合がある。

【0026】

本発明の無電解金めっき浴には、pH緩衝剤として、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、アクリル酸、メタアクリル酸、蔞酸、コハク酸、マロン酸、グルタル酸、マレイン酸、フマル酸等のカルボン酸、又はその塩(ナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩等)などを添加することができる。めっき浴中のpH緩衝剤の濃度は、50g/L以下、特に1~50g/L、とりわけ1~20g/Lが好ましい。50g/Lを超えると、増量しても効果はほとんど変わらず、また、コストも高くなる。

【0027】

本発明の無電解金めっき浴には、結晶調整剤として、ヒ素化合物、タリウム化合物、鉛化合物を添加することができる。これら化合物として具体的には、化合物を構成する金属(ヒ素、タリウム、鉛)の炭酸塩、酢酸塩、硝酸塩、硫酸塩、塩酸塩等が挙げられる。めっき浴中の結晶調整剤の濃度は、10mg/L以下、特に0.1~10mg/L、とりわけ0.5~5mg/Lが好ましい。10mg/Lを超えると、素地を荒らす等の悪影響が出る場合がある。

【0028】

本発明の無電解金めっき浴のpHは、5~10、特に6~9であることが好ましい。pHは、公知のpH調整剤、例えば、塩酸、硫酸、硝酸等の酸、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア等のアルカリを用いることができる。5未満では、金が析出しない場合があり、10を超えると、金めっきの外観が不良となるおそれがある。

【0029】

本発明の無電解金めっき浴を用いためっきのめっき温度は、30~90、特に40~80が好ましい。30未満では、金が析出しない場合があり、90を超えると、安定性が低下するおそれがある。

【0030】

本発明の無電解金めっき浴は、プリント基板、ICパッケージ、ウェハ等の電子部品の回路形成等の表面処理に好適に用いられる。

【実施例】

【0031】

以下、実施例及び比較例を示し、本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0032】

[実施例 1 ~ 6、比較例 1, 2]

めっき被処理物として、スパッタリング法により 5 μm 厚みのアルミニウム層を被覆したシリコン板を準備し、これに公知のダブルジンケート処理を行った。ダブルジンケート処理後のアルミニウム層上に、無電解ニッケルめっき浴（上村工業株式会社製 NPR - 18）を用いた無電解めっき法により、5.0 μm 厚みのニッケルめっき層を形成し、これを試料 1 とした。

【 0033 】

更に、ニッケルめっき層上に、無電解パラジウムめっき浴（上村工業株式会社製 TFP - 30）を用いた無電解めっき法により、0.05 μm 厚みのパラジウムめっき層を形成し、試料 2 とした。

【 0034 】

試料 1 及び試料 2 のそれぞれに対して、表 1 に示される無電解金めっき浴を用いて、ニッケル及びパラジウムそれぞれに対する無電解金めっきを評価した。無電解金めっきの温度は 75 とし、試料を 10 分間浸漬し、形成された金めっき皮膜の膜厚を、蛍光 X 線膜厚計で測定することにより評価した。結果を表 1 に併記する。

【 0035 】

また、めっき浴を 75 の温度で放置して浴の安定性を評価した。48 時間放置しても分解しなかったものを「優」、3 時間放置しても分解しなかったが、48 時間後には分解していたものを「良」、3 時間放置して分解したものを「不良」とした。更に、ニッケル上の金めっき皮膜の外観を評価した。均一に金色のめっき外観を呈しているものを「優」、均一で金色が少し薄いめっき外観を呈しているものを「良」、一部でも金色でないめっき外観を呈しているものを「不良」とした。安定性及び外観の評価結果を表 1 に併記する。

【 0036 】

【表 1】

	実施例						比較例	
	1	2	3	4	5	6	1	2
亜硫酸金ナトリウム(Auとして) [g/L]	2	2	2	2	2	2	2	2
亜硫酸ナトリウム [g/L]	20	20	20	20	20	20	20	20
チオ硫酸ナトリウム [g/L]		5						
EDTA・2Na [g/L]	10	10	10	10	10	10	10	10
グリコール酸(70%) [g/L]	70		100	70				
ジグリコール酸 [g/L]		50						
アスコルビン酸 [g/L]	5			5				5
ヒドロキノン [g/L]		5						
ヒドラジン・1水和物(80%) [g/L]			5		5	5		
バルビツール酸 [g/L]	2	2	2	2	2	2		
ニトロトリプロピオンアミド [g/L]	0.5	0.5	0.5		0.5			
Tl ₂ SO ₄ [mg/L]	1	1	1	1	1	1	1	1
硫酸又は水酸化ナトリウム	下記pHに調整する必要量							
pH	7	7	7	7	7	7	7	7
温度 [°C]	75	75	75	75	75	75	75	75
浴安定性	優	優	優	良	良	良	優	不良
めっき外観(Ni上へのAuめっき)	優	優	優	優	良	良	不良	不良
Ni上(Au膜厚) [μm]	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Pd上(Au膜厚) [μm]	0.06	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.01	0.06

【 0037 】

【実施例 7 ~ 12、比較例 3, 4】

めっき被処理物として、回路パターンのあるプリント基板（エポキシ樹脂基板）を準備し、この回路上に、無電解ニッケルめっき浴（上村工業株式会社製 NPR - 18）を用いた無電解めっき法により、5.0 μm厚みのニッケルめっき層を形成し、これを試料 3 とした。

【0038】

更に、ニッケルめっき層上に、無電解パラジウムめっき浴（上村工業株式会社製 TFP - 30）を用いた無電解めっき法により、0.05 μm厚みのパラジウムめっき層を形成し、試料 4 とした。

【0039】

試料 3 及び試料 4 のそれぞれに対して、表 2 に示される無電解金めっき浴を用いて、ニッケル及びパラジウムそれぞれに対する無電解金めっきを評価した。無電解金めっきの温度は 75 とし、試料を 10 分間浸漬し、形成された金めっき皮膜の膜厚を、蛍光 X 線膜厚計で測定することにより評価した。結果を表 2 に併記する。

【0040】

また、めっき浴を 75 の温度で放置して浴の安定性を評価した。48 時間放置しても分解しなかったものを「優」、3 時間放置しても分解しなかったが、48 時間後には分解していたものを「良」、3 時間放置して分解したものを「不良」とした。更に、ニッケル上の金めっき皮膜の外観を評価した。均一に金色のめっき外観を呈しているものを「優」、均一で金色が少し薄いめっき外観を呈しているものを「良」、一部でも金色でないめ

【0041】

【表 2】

	実施例						比較例	
	7	8	9	10	11	12	3	4
亜硫酸金ナトリウム(Auとして) [g/L]	2	2	2	2	2	2	2	2
亜硫酸ナトリウム [g/L]	20	20	20	20	20	20	20	20
チオ硫酸ナトリウム [g/L]		5		5	5	5		
HEDP [g/L]	20	20	20	20	20	20	20	20
グリコール酸(70%) [g/L]	70		100					
ジグリコール酸 [g/L]		50		50				
エリソルビン酸 [g/L]	5							5
ピロガロール [g/L]		5		5	5	5		
硫酸ヒドラジン [g/L]			10					
1,3-ジメチルバルビツール酸 [g/L]	3	3	3	3	3	3		
マロンアミド [g/L]	1	1	1		1			
Pb(NO ₃) ₂ [mg/L]	2	2	2	2	2	2	2	2
硫酸又は水酸化ナトリウム	下記pHに調整する必要量							
pH	7	7	7	7	7	7	7	7
温度 [°C]	75	75	75	75	75	75	75	75
浴安定性	優	優	優	良	良	良	優	不良
めっき外観(Ni上へのAuめっき)	優	優	優	優	良	良	不良	不良
Ni上(Au膜厚) [μm]	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Pd上(Au膜厚) [μm]	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.01	0.05

【0042】

還元剤を含まない比較例 1 及び 3 は、浴の安定性は悪くないが、パラジウム上に金め

き皮膜がほとんど形成されない。また、バルビツール酸化合物を含んでいない比較例 2 及び 4 は、パラジウム上に金めっき皮膜を形成できるが、浴がすぐ分解してしまい安定性が悪い。これに対して、還元剤とバルビツール酸化合物との双方を含む実施例 1 ~ 12 では、いずれもパラジウム上に金めっき皮膜を形成することができ、ニッケル上の金めっき皮膜の外観も良好であると共に、浴の安定性も高いことがわかる。

フロントページの続き

(72)発明者 柴田 利明

大阪府枚方市出口一丁目5番1号 上村工業株式会社 中央研究所内

審査官 祢屋 健太郎

(56)参考文献 特開2005-194569(JP,A)

特開2003-113478(JP,A)

特開平10-251887(JP,A)

特開平09-118986(JP,A)

特開2005-105318(JP,A)

特開2004-169058(JP,A)

特開2005-256139(JP,A)

特開2008-208392(JP,A)

特開2003-268586(JP,A)

特開平09-287078(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 18/00 - 20/08