(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3550875号
(P3550875)
(45)発行日　平成16年8月4日(2004.8.4)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01L 23/50　H01L 23/50　D

請求項の数 6　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-119167
(22)出願日　平成8年5月14日(1996.5.14)
(65)公開番号　特開平9-307050
(43)公開日　平成9年11月28日(1997.11.28)
審査請求日　平成15年2月19日(2003.2.19)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川６丁目７番３５号
(74)代理人　100082979
弁理士　尾川　秀昭
(72)発明者　赤城　和人
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　南　俊彦
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　細川　広陽
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】リードフレームとこれを用いた半導体装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

銅又は銅合金を主成分とする金属を素材として用いたリードフレームにおいて、
上記素材のチップ搭載部表面及びインナーリード表面に直接に又は下地メッキ層を介して金又は銀メッキ皮膜を形成し、
上記チップ搭載部の裏面と、インナーリードの少なくともワイヤ接合部の裏面に、直接に又は下地メッキ皮膜を介してパラジウム又はパラジウム合金膜を形成してなる
ことを特徴とするリードフレーム。

【請求項２】

アウターリードの少なくとも半田付け部分表面上に、最表面層として金メッキ皮膜を形成してなる
ことを特徴とする請求項１記載のリードフレーム。

【請求項３】

銅又は銅合金を主成分とする金属を素材として用いたリードフレームにおいて、
上記素材の表面に全面的に、直接に又は下地メッキ層を介して金メッキ皮膜を形成し、
チップ搭載部の裏面とインナーリードの少なくともワイヤ接合部の裏面の金メッキ皮膜上にパラジウム又はパラジウム合金膜を形成してなる
ことを特徴とするリードフレーム。

【請求項４】

銅又は銅合金を主成分とする金属を素材として用いたリードフレームにおいて、

上記素材の表面に全面的に、直接に又は下地メッキ層を介して銀メッキ皮膜を形成し、
チップ搭載部の裏面とインナーリードの少なくともワイヤ接合部の裏面の銀メッキ皮膜上にパラジウム又はパラジウム合金膜を形成してなる
ことを特徴とするリードフレーム。
【請求項５】
リードフレームのアウターリードの全面に金メッキ皮膜を形成してなる
ことを特徴とする請求項４記載のリードフレーム。
【請求項６】
請求項１、２、３、４又は５記載のリードフレームを用いた
ことを特徴とする半導体装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、銅又は銅合金を素材として用いたリードフレームと、そのリードフレームを用いた半導体装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
半導体装置用リードフレームとして、一般に、銅又は銅合金を素材とし、そのチップ搭載領域及びインナーリード部に銀メッキを施したものが用いられている。そして、チップボンディング、ワイヤボンディング、樹脂封止が終了した後に、アウターリード部分に半田メッキ処理を施し、しかる後、リードフレームの不要部分を切断し、個々の半導体装置を分離するということが行われる。
【０００３】
また、特公昭６３－４９３８２号公報には、チップ搭載部とワイヤボンディングのいずれか一方又は両方の表面にパラジウム又はパラジウム合金を被覆した半導体装置用リードフレームが紹介されている。そして、特開平５－１０９９５８号公報には、半田濡れ性を高めるべく、少なくともアウターリード部分上に、銀、金等の貴金属メッキ皮膜を形成することが紹介されている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、従来の一般的な技術、即ち、チップ搭載領域及びインナーリード部に銀メッキを施したものをリードフレームとして用い、リードフレームへのチップボンディング、ワイヤボンディング、樹脂封止を行った後、リードフレームの不要部分のカット前にアウターリード部分に半田メッキを施すという技術によれば、メッキの形成を、リードフレームの製造段階と、半導体装置の製造の略終了段階との２つの全く異なる段階で行う必要があり、そのため、製造コストの増大を招き、半導体装置の低価格下を阻む大きな要因になっていた。
【０００５】
それに対して、特公昭６３－４９３８２号公報に紹介された技術は、リードフレームの製造段階で、即ち、リードフレーム成形後の段階で、リードフレームのチップ搭載部、ワイヤボンディング部及び外部リードにパラジウム又はその合金をメッキすることとすると、パラジウム又はパラジウム合金は半田付け性が良好なので、樹脂封止後リードフレームの不要部分カット前に半田付け性向上のためのメッキ処理を施す必要性が無いという利点を有する。従って、製造工数の低減を図ることができるという大きな利点がある。
【０００６】
しかしながら、この特公昭６３－４９３８２号公報に紹介された技術は、パラジウムが、一般的に知られているように、触媒作用が大きく、有機物の吸着を行うという性質を有し、そのため、アウターリードにおいて良好な半田濡れ性が得られないという問題があった。尤も、前述の特開平５－１０９９５８号公報に記載された技術に従ってアウターリードに銀のメッキ皮膜を形成することとした場合には半田濡れ性が向上するといえるが、しか

し、そうすると他の問題が生じてしまう。先ず、銀のメッキ皮膜を形成することとした場合には、銀の特性上、硫化の問題が発生し、著しく製品の価値を低下させるだけでなく、従来から問題となって銀マイグレーションの発生するおそれがある。

【０００７】

また、銀ではなく金のメッキ皮膜を形成することとした場合には、確かにアウターリード部分においては半田濡れ性が向上するので、好ましい。

【０００８】

しかし、金は酸化性がほとんど無く酸化皮膜が形成されないので、封止樹脂との接着性が低いという問題を有する。即ち、リードフレームは樹脂封止される部分においては表面が少し酸化された方が封止樹脂との接着性が高くなるので好ましく、リードフレームの表面に形成される普通のメッキ膜では薄い酸化皮膜が形成され、封止樹脂との必要な接着性が略得られるのが普通であるが、しかし、金は化学的安定性が高く、酸化皮膜がほとんど形成されないので、必要な接着性が得られないのである。

【０００９】

また、特公昭６３－４９３８２号公報の技術のように、チップ搭載部に直接に又はメッキ下地層を介してパラジウム又はパラジウム合金膜を形成した場合、チップとチップ搭載部との接合強度が従来のように銀メッキ皮膜を形成した場合に比較して低下するという問題があった。

【００１０】

本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、リードフレームのチップ搭載部とインナーリードのワイヤボンディング部における接着性等の良好性を維持しつつ、アウターリード部分の半田濡れ性の向上を図ると共に、リードの封止樹脂との密着性を高めることを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

本発明は、銅又は銅合金を素材として用いたリードフレームにおいて、該素材のチップ搭載部及びインナーリード表面又は全面については、銀或いは金メッキ皮膜で、封止樹脂により封止されるチップ搭載部裏面及びインナーリード部裏面については、パラジウム又はパラジウム合金膜で覆うこととし、アウターリードの少なくとも半田付け部分については、金メッキ皮膜で形成することとするものである。

本発明によれば、チップ搭載部及びインナーリードの最表面は、金又は銀という貴金属により形成したので、接続強度等を従来通り強くし、信頼性、組立性について低下を伴うおそれがない。

【００１２】

そして、封止樹脂により封止されるチップ搭載部裏面及びインナーリード部裏面については、最表面がパラジウム或いはその合金膜であるので、組立工程において表面に酸化皮膜が形成され、表面状態が粗面となるので、樹脂封止した場合には、封止樹脂との密着性が良くなり、延いては信頼性が高くなる。

【００１３】

また、アウターリード部分の最表面を金メッキ皮膜により形成することによって、半田濡れ性が高まるので、半田付け性が向上する。

【００１４】

そして、当然のことながら、樹脂封止後リードフレームの不要部分カット前にメッキをする工程を不要にできるので、工数の低減を図ることもできる。

【００１５】

しかして、本発明によれば、工数の削減による半導体装置の低価格化と、組立工程における品質の安定化、信頼性の向上、半田付け性の向上を同時に図ることができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示実施の形態に従って詳細に説明する。

【００１７】
図１（Ａ）乃至（Ｄ）は本発明の第１の実施の形態を示すもので、（Ａ）はリードフレームを用いた半導体装置の断面図、（Ｂ）はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面におけるメッキ皮膜構造を示す断面図、（Ｃ）はチップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造を示す断面図（裏面が上になっている）、（Ｄ）はアウターリードの少なくとも半田付けをすべき部分表面のメッキ皮膜構造を示す断面図であり、図２は該リードフレームの平面図である。
【００１８】
図面において、１１はガイドレール部、１２はチップ搭載部、１３はチップ搭載部１２を支持する支持部、１４はインナーリード、１５はアウターリード、１６は各アウターリード間を繋ぐタイバーである。この図２に示すリードフレームは、銅又は銅合金からなる金属板をエッチング或いはプレス加工することにより形成される。そして、その後エッチング或いはプレス加工後、メッキ処理される。このメッキに関しては、後で詳細に説明する。
【００１９】
メッキ処理後、チップ搭載部１２に半導体チップ２１がボンディングされ、該半導体チップ２１の各電極と、それに対応するインナーリード１４との間がワイヤ２５によりボンディングされる。その後、半導体チップ２１、チップ搭載部１２、インナーリード１４及びワイヤ２５が樹脂２６により封止される。そして、その後、リードフレームの不要部分がカットされ、各半導体装置が独立すると共に、各アウターリード１５も互いに独立する。図１（Ａ）はその状態の概略を示している。
【００２０】
ところで、本実施の形態の特徴は、リードフレームの表面のメッキにあり、場所によってメッキ皮膜構造が異なっている。それについて図１（Ｂ）乃至（Ｄ）に従って詳細に説明する。図面において、３０は銅又は銅合金からなる素材、２７は素材３０の表面に形成されたメッキ下地層で、ニッケルからなり、厚さは例えば約０．５μｍ程度である。このメッキは例えば３Ａ／ｃｍ^2　程度の直流電流（電流値一定）をメッキ電流として供給することにより行われ、その結果、緻密な膜質で、表面が平滑なメッキ膜が得られる。従って、ピンホール等の欠陥が生じにくい。これは、素材とメッキ最表面層との間の局部電池を発生しにくくする要因になり、延いては局部電池による腐食の進行を抑制する要因になる。
【００２１】
２８はメッキ下地層２７の表面に形成されたパラジウム或いはパラジウム合金からなるメッキ皮膜で、例えば約０．０５μｍ程度の厚さを有する。２９はパラジウム或いはパラジウム合金からなるメッキ皮膜２８上に形成された金皮膜で、例えば約０．００５μｍ程度の厚さを有する。
【００２２】
そして、チップ搭載部１２及びインナーリード部１４の少なくともワイヤがボンディングされる部分の表面のメッキ皮膜構造は、図１（Ｂ）に示すように素材３０の表面にニッケル等の下地メッキ膜２７を形成し、該膜２７の表面にパラジウム又はパラジウム合金からなるメッキ皮膜２８を形成し、該膜２８表面には金メッキ皮膜２９を形成した構造であり、最表面が金という極めて化学的安定性の高く、電気抵抗の小さい貴金属で形成されているので、極めてチップ、ワイヤの接続性が良好で、高信頼度のチップボンディング、ワイヤボンディングができる。
【００２３】
次に、チップ搭載部１２の裏面及びインナーリード部１４の裏面のメッキ皮膜構造は、図１（Ｃ）に示すように素材３０の表面にニッケル等の下地メッキ膜２７を形成し、該膜２７の表面にパラジウム又はパラジウム合金からなるメッキ皮膜２８を形成した構造であり、裏面（裏面は上になる）の最表面がパラジウム又はパラジウム合金からなるので、組立工程において表面に酸化皮膜が形成され、表面状態が粗面となる。従って、樹脂封止した

とき、封止樹脂との密着性が良くなり、延いては信頼性が高くなる。

【００２４】

次に、アウターリード１５の少なくとも半田付けの為される部分の表面のメッキ皮膜構造は、図１（Ｄ）に示すように素材３０の表面にニッケル等の下地メッキ膜２７を形成し、該膜２７の表面にパラジウム又はパラジウム合金からなるメッキ皮膜２８を形成し、該膜２８表面には金メッキ皮膜２９を形成した構造であり、最表面が金という極めて半田濡れ性の良好な金属からなるので、半導体装置を例えばプリント基板等に実装する場合の半田付け性が良好となる。

【００２５】

図３（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第２の実施の形態を示す断面図であり、（Ａ）はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面におけるメッキ皮膜構造を、（Ｂ）はチップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造を、（Ｃ）はアウターリードの少なくとも半田付けをすべき部分表面のメッキ皮膜構造を示す。尚、図３（Ｂ）は裏面が上側になっている。第３の実施の形態以降の実施の形態を示す図４（Ｂ）、図５（Ｂ）、図６（Ｂ）、図７（Ｂ）においても同様である。

【００２６】

本実施の形態は第１の実施の形態とは、チップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面における最表面が銀メッキ皮膜（３９）からなる点でのみ相違し、それ以外の点では共通する。そして、共通する点については既に説明済みなので、その説明は省略し、相違する点についてのみ説明する。

【００２７】

図３において、３９はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部のパラジウム又はその合金皮膜２８の表面に形成された銀メッキ皮膜で、厚さが例えば１μｍである。

【００２８】

本実施の形態によれば、リードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の最表面が銀という電気抵抗の小さい貴金属で形成されているので、極めてチップ、ワイヤの接続性が良好で、高信頼度のチップボンディング、ワイヤボンディングができる。

【００２９】

図４（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第３の実施の形態を示す断面図であり、（Ａ）はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面におけるメッキ皮膜構造を、（Ｂ）はチップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造を、（Ｃ）はアウターリードの少なくとも半田付けをすべき部分表面のメッキ皮膜構造を示す。本実施の形態は第１の実施の形態とは、チップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面と、アウターリード部分１５におけるメッキ皮膜構造がニッケル等の下地メッキ層２７上にパラジウム又はパラジウム合金からなるメッキ皮膜２８を介すること無く最表層を成す金メッキ皮膜２９が形成されている点でのみ相違する。

【００３０】

このように、チップ搭載部及びワイヤボンディング部と、アウターリード部分１５の最表層を成す金メッキ皮膜２９をニッケル等の下地メッキ層２７上に直接形成する態様でも本発明を実施することができる。尚、本実施の形態は第１の実施の形態とは、これ以外の点では共通し、その共通する点については既に説明済みなので、その説明は省略する。尚、チップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造は、第１、第２の実施の形態と同じで、やはり最表面はパラジウム又はパラジウム合金からなるメッキ皮膜２８により形成されている。

【００３１】

図５（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第４の実施の形態を示す断面図であり、（Ａ）はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面におけるメッキ皮膜構造を、（Ｂ）はチップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造を、（Ｃ）はアウターリードの少なくとも半田付けをすべき部分表面のメッキ皮膜構造を示す。本実施の形態は

図４に示す第３の実施の形態とは、チップ搭載部及びワイヤボンディング部の最表面が金メッキ皮膜ではなく銀メッキ皮膜３９により形成されている点でのみ相違するに過ぎない。

【００３２】

本実施の形態によれば、リードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の最表面が銀という電気抵抗の小さい貴金属で形成されているので、極めてチップ、ワイヤの接続性が良好で、高信頼度のチップボンディング、ワイヤボンディングができること第２の実施の形態の場合と同じである。

【００３３】

図６（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第５の実施の形態を示す断面図であり、（Ａ）はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面におけるメッキ皮膜構造を、（Ｂ）はチップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造を、（Ｃ）はアウターリードの少なくとも半田付けをすべき部分表面のメッキ皮膜構造を示す。本実施の形態は、素材３０の表面にニッケルメッキからなるメッキ下地２７を全面的に形成し、更に、該メッキ下地層２７表面に全的に金メッキ皮膜２９を形成し、そして、チップ搭載部裏面及びインナーリード裏面上にパラジウムあるいはその合金からなるメッキ皮膜２８を形成してなるものである。

【００３４】

本実施の形態によれば、リードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の最表面が金という電気抵抗の小さい貴金属で形成されているので、極めてチップ、ワイヤの接続性が良好である。そして、チップ搭載部裏面及びインナーリード裏面上にはパラジウムあるいはその合金からなるメッキ皮膜２８が形成されているので、樹脂封止したとき、封止樹脂との密着性が良くなり、延いては信頼性が高くなる。

【００３５】

そして、アウターリードは最表面が金メッキ皮膜２９からなり、金は半田漏れ性が良好なので、半田付け性が良好である。

【００３６】

図７（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第６の実施の形態を示す断面図であり、（Ａ）はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面におけるメッキ皮膜構造を、（Ｂ）はチップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造を、（Ｃ）はアウターリード表面のメッキ皮膜構造を示す。

【００３７】

本実施の形態は、図６に示す第５の実施の形態とは、素材３０の表面に全面的に形成されたメッキ下地層２７上に全面的に形成するメッキ皮膜を銀メッキ皮膜３９にし、そして、アウターリードの表面に全面的に金メッキ皮膜２９を形成した点で相違するが、それ以外の点では共通する。

【００３８】

本実施の形態によれば、リードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の最表面が銀という電気抵抗の小さい貴金属で形成されているので、極めてチップ、ワイヤの接続性が良好である。また、アウターリードの最表面には金メッキ皮膜２９を形成したので、銀メッキ皮膜３９を用いた場合に生じる銀マイグレーションの問題を回避することができる。そして、アウターリードの最表面が金メッキ皮膜２９なので半田付け性が良好である。

【００３９】

また、チップ搭載部裏面及びインナーリード裏面上にはパラジウムあるいはその合金からなるメッキ皮膜２８が形成されているので、樹脂封止したとき、封止樹脂との密着性が良くなり、延いては信頼性が高くなる。

【００４０】

尚、上記各実施の形態においては、パラジウムあるいはその合金からなるメッキ被膜２８、金メッキ被膜２９、銀メッキ被膜３９は、ニツケル等のメッキ下地膜２７を介して、つ

まり下地膜として形成されているが、メッキ下地膜２７を介することなく素材３０に直接形成するようにしても良い。

【００４１】

【発明の効果】

本発明によれば、チップ搭載部及びインナーリードの最表面は、金又は銀により形成したので、接続強度等を強くすることができ、信頼性、組立性について低下を伴うおそれがない。

【００４２】

そして、封止樹脂により封止されるチップ搭載部裏面及びインナーリード部裏面については、最表面がパラジウム或いはその合金膜であるので、組立工程において表面に酸化皮膜が形成され、樹脂封止した場合には、封止樹脂との密着性が良くなり、延いては信頼性が高くなる。

【００４３】

また、アウターリード部分の最表面を金メッキ皮膜により形成することによって、半田濡れ性が高まるので、半田付け性が向上する。

【００４４】

そして、当然のことながら、樹脂封止後リードフレームの不要部分カット前にメッキをする工程を不要にできるので、工数の低減を図ることもできる。

【００４５】

しかして、本発明によれば、工数の削減によるリードフレーム自身及びそれを用いた半導体装置の低価格化と、組立工程における品質の安定化、信頼性の向上、半田付け性の向上を同時に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（Ａ）乃至（Ｄ）は本発明の第１の実施の形態を示すもので、（Ａ）はリードフレームを用いた半導体装置の断面図、（Ｂ）はリードフレームのチップ搭載部及びワイヤボンディング部の表面におけるメッキ皮膜構造を示す構造を示す断面図、（Ｃ）はチップ搭載部裏面及びインナーリード裏面のメッキ皮膜構造を示す断面図、（Ｄ）はアウターリードの少なくとも半田付けをすべき部分表面のメッキ皮膜構造を示す断面図である。

【図２】第１の実施の形態のリードフレームを示す平面図である。

【図３】（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第２の実施の形態のリードフレーム各部の断面構造を示す断面図である。

【図４】（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第３の実施の形態のリードフレーム各部の断面構造を示す断面図である。

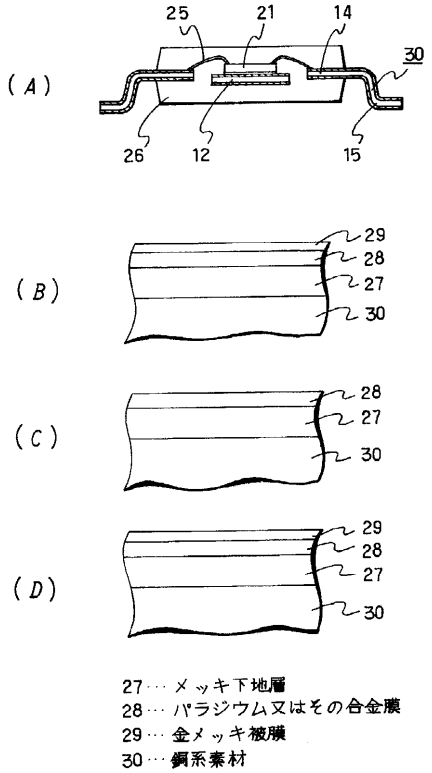
【図５】（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第４の実施の形態のリードフレーム各部の断面構造を示す断面図である。

【図６】（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第５の実施の形態のリードフレーム各部の断面構造を示す断面図である。

【図７】（Ａ）乃至（Ｃ）は本発明の第６の実施の形態のリードフレーム各部の断面構造を示す断面図である。

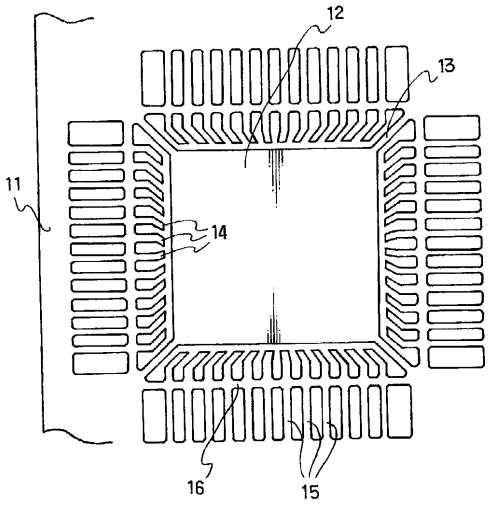
【符号の説明】３０・・・銅又は銅合金からなるリードフレーム素材、２７・・・メッキ下地層、２８・・・パラジウム或いはパラジウム合金皮膜、２９・・・金メッキ皮膜、３９・・・銀メッキ皮膜。

【図１】

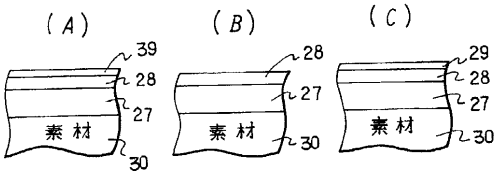


27…メッキ下地層
28…パラジウム又はその合金膜
29…金メッキ被膜
30…銅系素材

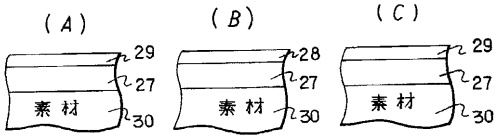
【図２】



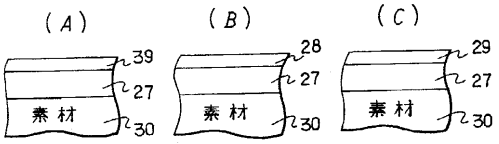
【図３】



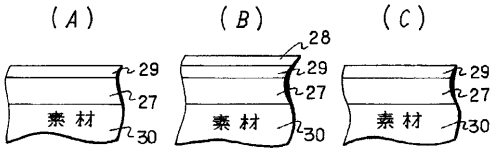
【図４】



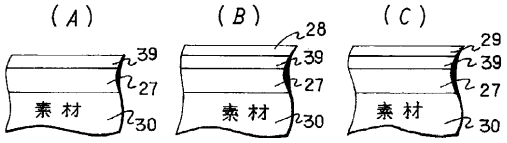
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

審査官　今井　淳一

(56)参考文献　特開平０４－１１５５５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３２６７０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０１４９６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０５０３７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１２０３９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３３７６５７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 23/50