

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-103294

(P2017-103294A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
H O 1 L 23/13	(2006.01)	H O 1 L 23/12	C		4 F 1 0 0
H O 1 L 23/15	(2006.01)	H O 1 L 23/14	C		
H O 1 L 23/14	(2006.01)	H O 1 L 23/14	M		
B 3 2 B 15/01	(2006.01)	B 3 2 B 15/01	G		
B 3 2 B 15/20	(2006.01)	B 3 2 B 15/20			

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-233750 (P2015-233750)
 (22) 出願日 平成27年11月30日 (2015.11.30)

(71) 出願人 515298198
 ナショナル チューン-シャン インスティ
 テュート オブ サイエンス アンド テ
 クノロジー
 台湾、325 タオユエン シティ、ロン
 タン ディストリクト、ジョンジェン ロ
 ード、ナンバー481
 (74) 代理人 100071054
 弁理士 木村 高久
 (72) 発明者 ウー、チュントウー
 台湾、325 タオユエン シティ、ロン
 タン ディストリクト、ジャアン ヴィレ
 ッジ、ジョンジェン ロード、ジャアン
 セクション、ナンバー481

最終頁に続く

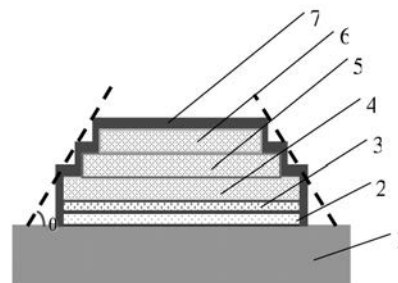
(54) 【発明の名称】 窒化アルミニウムと銅コーティング層とのインターフェースにおける応力を改善できるコーティ
 ング構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 窒化アルミニウムと銅コーティング層とのイン
 ターフェースにおける応力を改善できるコーティング構
 造を提供する。

【解決手段】 窒化アルミニウム基板 1 を有し、付着層 2
 、銅シード層 3、第 1 の銅コーティング層 4、第 2 の銅
 コーティング層 5、第 3 の銅コーティング層 6、および
 、ニッケルコーティング層 7 は、その順に窒化アルミニ
 ウム基板上に形成される。付着層、銅シード層、第 1 の
 銅コーティング層の各層は、第 1 の長さに水平的に内側
 へ縮減され、第 2 の銅コーティング層は、第 2 の長さ
 に水平的に内側へ縮減され、第 3 の銅コーティング層は、
 第 3 の長さに水平的に内側へ縮減され、各層は、その周
 縁の接線と窒化アルミニウムの基板表面に所定の角度 θ
 が形成され、ニッケルコーティング層は、その他の各層
 の周囲に包覆する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

窒化アルミニウムの基板と、付着層と、銅シード層と、第 1 の銅コーティング層と、第 2 の銅コーティング層と、第 3 の銅コーティング層と、ニッケルコーティング層とを有し、前記付着層は、第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に所定の角度が形成され、且つスパッタリングの方式によって前記窒化アルミニウムの基板に形成され、前記銅シード層は、前記第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つスパッタリングの方式によって前記付着層に形成され、前記第 1 の銅コーティング層は、前記第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記銅シード層に形成され、前記第 2 の銅コーティング層は、第 2 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記第 1 の銅コーティング層に形成され、前記第 3 の銅コーティング層は、第 3 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記第 2 の銅コーティング層に形成され、前記ニッケルコーティング層は、前記付着層、前記銅シード層、前記第 1 の銅コーティング層、前記第 2 の銅コーティング層及び前記第 3 の銅コーティング層の周囲に包覆することにより、銅の酸化と拡散を防止することを特徴とする、コーティング構造。

【請求項 2】

前記付着層は、チタン又はチタンとタングステンとの合金から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のコーティング構造。

【請求項 3】

前記付着層の厚さは、 $100\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のコーティング構造。

【請求項 4】

前記銅シード層の厚さは、 $0.8\text{ }\mu\text{ m} \sim 1\text{ }\mu\text{ m}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のコーティング構造。

【請求項 5】

前記第 1 の銅コーティング層の厚さは、 $10\text{ }\mu\text{ m} \sim 30\text{ }\mu\text{ m}$ であり、前記第 2 の銅コーティング層の厚さは、 $10\text{ }\mu\text{ m} \sim 30\text{ }\mu\text{ m}$ であり、前記第 3 の銅コーティング層の厚さは、 $10\text{ }\mu\text{ m} \sim 30\text{ }\mu\text{ m}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のコーティング構造。

【請求項 6】

前記ニッケルコーティング層の厚さは、 $100\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のコーティング構造。

【請求項 7】

前記付着層と、前記銅シード層と、前記第 1 の銅コーティング層と、前記第 2 の銅コーティング層と、前記第 3 の銅コーティング層とのそれぞれの周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に形成される前記所定の角度は、 $15^\circ \sim 90^\circ$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のコーティング構造。

【請求項 8】

前記第 1 の所定長さは、前記第 2 の所定長さより大きく、前記第 2 の所定長さは、前記第 3 の所定長さより大きいことを特徴とする請求項 1 に記載のコーティング構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コーティング構造に関するものであり、特に窒化アルミニウムと銅コーティン

グ層とのインターフェースにおける応力を改善できるコーティング構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在の半導体製造産業における3D空間(3D)の集積回路(IC)に対するパッケージングについて、一番はやってる研究方向は、シリコン貫通電極(Through-Silicon Via、TSV)の銅充填技術である。TSV技術がICのパッケージング体に使用されると、電気性が良く、電力損耗が低く、サイズが小さく、密度が高いおよび優れた性能を有するなどのメリットがあるので、現在主にDRAMの製品によく使用されている。しかし、シリコン材料は、受けられる電流の大きさに制限があり、しかも絶縁効果が悪いため、過大な電力による材料の損壊が発生してしまう恐れがある。一方、窒化アルミニウムの材料は、熱の伝達性が高く、電気の絶縁性が高いおよびGaN、AlGaNなどの半導体材料と類似する熱膨張率があるという優れた特性を有するので、シリコンやサファイア基板の代わりにパワーデバイス(IGBT、MOSFET)と高効率の発光ダイオードに対するパッケージングなどの領域に使用されることができ、デバイス性能の向上を図ることができる。

10

【0003】

また、貫通技術を窒化アルミニウム(AlN)のウェハーに使用する場合、TAV(Through Aluminum Nitride via)技術と呼ばれる。TAV技術は、まず窒化アルミニウムの基板にレーザーやドライエッチング(ICP)の方式によって貫通孔が形成され、次に、スパッタリング又は化学コーティング(無電気めっき)の方式によって基板全体の表面と貫通孔に導電のシード層が形成され、最後に、銅材料やほかの導電材料(例えば、タングステン材料)を使用する電気めっきの製造プロセスによって貫通孔に対して穴埋めや孔壁にコーティング層が形成される(図1を参照する)技術である。TAV技術は、電気の接続を提供するだけではなく、熱放散の経路も提供することができるため、システムの熱放散効果を全体的に向上することができる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

窒化アルミニウムの基板を高効率の発光ダイオードのパッケージング体を使用する場合、その高効率の発光ダイオードに対する回路の整合と熱放散の経路を提供できるので、その使用寿命、発光効率および安定性を向上することができる。しかし、TAV技術による窒化アルミニウムの基板における銅と窒化アルミニウムは、熱膨張率が異なるため、異なる変形量が発生しながら破壊されてしまう恐れがある。また、高効率の発光ダイオードの照明に使用される場合、様々な使用環境に対応して耐える必要があるため、信頼性について課題となる。

30

【0005】

窒化アルミニウムの基板に対するTAV製造プロセスと金属化フィルムの製造プロセスにおいて、複数の高温の製造プロセスを経過しなければならない、これらの高温の製造プロセスでは、穴埋め材料の突出現象に招いてしまうため、製品の歩留りを降下する恐れがある。穴埋めの製造プロセスは、貫通孔の壁から貫通孔の中心へ導電材料を充填するため、孔を全部充填しなくてボイドが形成されてしまうと、抵抗が向上されて電気信号の伝達効率に悪影響を与える恐れがあり、また、高温の使用環境で使用すると、そのボイドにおける空気が膨張して爆裂現象が発生する恐れもある。更に、製造後のウェハーにも残留の応力が存在するため、この残留の応力が後続き発光ダイオードのパッケージング体に対して使用の信頼性に悪影響を与え、例えば、穴埋め材料と銅壁の脱落現象及び発光ダイオードのパッケージング体と基板との接合応力などの問題がある。

40

【0006】

窒化アルミニウムの基板における表面金属回路の形成とTAV銅充填の製造プロセスは以下のようにする。まず、窒化アルミニウムの基板にレーザーやドライエッチング(ICP

50

）の方式によって貫通孔が形成され、次に、スパッタリング又は化学コーティング（無電気めっき）の方式によって基板全体の表面と貫通孔に導電のシード層が形成され、最後に、銅材料やほかの導電材料（例えば、タングステン材料）を使用する電気めっきの製造プロセスによって貫通孔に対して穴埋めや孔壁にコーティング層が形成されることを行う。熱放散の効率と導電の効率を向上するために、セラミック基板の表面における金属回路の銅層の厚さを増加することがあり、市販の一般の金属化セラミックの基板における銅コーティング層の厚さは、 $50 \sim 100 \mu\text{m}$ であり、熱放散と電気性について特別な要求がある場合、銅コーティング層の厚さがより一層向上する。

【0007】

TAV技術より製造される窒化アルミニウムの基板に対して、PCT（121 /100%R.H./3 10
3psia(2atm), 96 hrs）とTST（-40 ~125 , 200 cycles）の信頼性テストを行うと、銅コーティング層の周縁における窒化アルミニウムの基板が割れてしまう現象が分かる。最大の主軸応力分布に対して更に分析によると、温度降下の負荷で銅コーティング層の周縁における窒化アルミニウムの基板に対する最大の主軸応力は、引張応力であり、この引張応力は、基板が割れる主因と考えられる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

従来の技術に関する上記の欠点に鑑み、本発明は、階段状の銅コーティング層の構造を提供し、フォトリソグラフィプロセスと電気めっきプロセスにて前記の構造が製造されることにより、窒化アルミニウムの基板と接触される第1の銅コーティング層の膜厚さを減少 20
し、各銅コーティング層の周縁における接線と窒化アルミニウムの基板表面から形成される角度を降下することができるので、窒化アルミニウムの基板と銅コーティング層とのインターフェースにおける応力を降下でき、窒化アルミニウムの基板の信頼性を有効に向上することができる。

【0009】

本発明の主な目的は、窒化アルミニウムと銅コーティング層とのインターフェースにおける応力を改善できるコーティング構造を提供するものである。前記コーティング構造は、窒化アルミニウムの基板と、付着層と、銅シード層と、第1の銅コーティング層と、第2の銅コーティング層と、第3の銅コーティング層と、ニッケルコーティング層とを有し、 30
前記付着層は、第1の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に所定の角度が形成され、且つスパッタリングの方式によって前記窒化アルミニウムの基板に形成され、前記銅シード層は、前記第1の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つスパッタリングの方式によって前記付着層に形成され、前記第1の銅コーティング層は、前記第1の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記銅シード層に形成され、前記第2の銅コーティング層は、第2の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっき 40
の方式によって前記第1の銅コーティング層に形成され、前記第3の銅コーティング層は、第3の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記第2の銅コーティング層に形成され、前記ニッケルコーティング層は、前記付着層、前記銅シード層、前記第1の銅コーティング層、前記第2の銅コーティング層及び前記第3の銅コーティング層の周囲に包覆することにより、銅の酸化と拡散を防止することを特徴とする。

【0010】

前記の構造において、前記付着層は、チタン又はチタンとタングステンとの合金から構成される。

【0011】

前記の構造において、前記第 1 の所定長さは、前記第 2 の所定長さより大きく、前記第 2 の所定長さは、前記第 3 の所定長さより大きい。

【 0 0 1 2 】

本発明は、複数回のフォトリソグラフィプロセスと電気めっきプロセスにて窒化アルミニウムの基板における銅コーティング層が製造され、窒化アルミニウムの基板に必要である銅コーティング層の厚さを低減しながら複数層によって堆積し、予め設定される角度に基づきフォトリソグラフィプロセスのプロセスレシビを調整することにより、各層の銅コーティング層の長さを上方へ向かって順序に縮減し、且つ各層の周縁と窒化アルミニウムの基板表面に所定の角度が形成されるので、階段状の堆積層の構造に形成できる。前記窒化アルミニウムの基板には、順序に前記付着層、前記銅シード層、前記第 1 の銅コーティング層、前記第 2 の銅コーティング層、前記第 3 の銅コーティング層及び前記ニッケルコーティング層が形成されるので、最後に多層の階段状の金属回路が形成できる。このような構造は、階段状の構造に形成していない銅コーティング層と同じような厚さを有する銅コーティング層（前記第 1 の銅コーティング層、前記第 2 の銅コーティング層及び前記第 3 の銅コーティング層の総合厚さ）が形成できるだけではなく、前記第 1 の銅コーティング層の厚さが薄くなるため、当該第 1 の銅コーティング層と接触する前記窒化アルミニウムの基板に受ける応力も大幅に低減できる。また、階段状の堆積層の構造が形成されるので、各層の周縁と窒化アルミニウムの基板表面に形成される角度は、階段状構造ではない構造の周縁と窒化アルミニウムの基板表面に形成される角度より小さく、これによっても、銅コーティング層と接触する窒化アルミニウムの基板に受ける応力も大幅に低減でき、したがって、窒化アルミニウムの基板の信頼性を有効に向上でき、エッチングプロセスと比べると、より簡単に達成と制御することができる。

10

20

【 0 0 1 3 】

本発明は、複数回のフォトリソグラフィプロセスと電気めっきプロセスにて製造される。まず、窒化アルミニウムの基板に、第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されるように厚さが 1 0 0 n m ~ 5 0 0 n m であるチタン又はチタンとタンゲステンとの合金から構成する付着層が形成される。次に、前記付着層に、スパッタリング又は化学めっき（無電気めっき）の方式により、前記第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されるように厚さが 0 . 8 μ m ~ 1 μ m である銅シード層が形成される。次に、前記銅シード層に、電気めっきの方式により、前記第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されるように厚さが 1 0 μ m ~ 3 0 μ m である第 1 の銅コーティング層が形成される。そして、前記第 1 の銅コーティング層に、電気めっきの方式により、第 2 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されるように厚さが 1 0 μ m ~ 3 0 μ m である第 2 の銅コーティング層が形成される。更に、前記第 2 の銅コーティング層に、第 3 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されるように厚さが 1 0 μ m ~ 3 0 μ m である第 3 の銅コーティング層が形成される。前記各プロセスにおいて、前記第 1、第 2、第 3 の銅コーティング層と前記窒化アルミニウムの基板表面に所定の角度が形成される。最後に、厚さが 1 0 0 n m ~ 5 0 0 n m であるニッケルコーティング層が前記付着層、前記銅シード層、前記第 1 の銅コーティング層、前記第 2 の銅コーティング層及び前記第 3 の銅コーティング層を包覆するように設けられることにより、前記銅シード層、前記第 1 の銅コーティング層、前記第 2 の銅コーティング層及び前記第 3 の銅コーティング層を包覆するニッケルコーティング層が形成され、これにより、銅の酸化と拡散が防止できる。

30

40

【 0 0 1 4 】

上述のように、本発明は、下記二つの方式で銅コーティング層による窒化アルミニウムの基板に対する応力を低減する。

【 0 0 1 5 】

方式 1：従来技術における銅コーティング層を第 1 の銅コーティング層と、第 2 の銅コーティング層と、第 3 の銅コーティング層に分けて階段状の堆積構造（この堆積構造の厚さは元銅コーティング層の厚さと同様である）になることにより、窒化アルミニウムの基板と接触する第 1 の銅コーティングの厚さを薄くなるため、窒化アルミニウムの基板に対す

50

る応力を低減できる。

【 0 0 1 6 】

方式 2 : 上述の方式 1 により製造される銅コーティング層の階段状の堆積構造は、段階状の各層の周縁の接線と窒化アルミニウムの基板表面に形成される角度を降下することができるので、窒化アルミニウムの基板に対する応力を低減できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明に係わる窒化アルミニウムと銅コーティング層とのインターフェースにおける応力を改善できるコーティング構造の実施例を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明に係わるコーティング構造の実施例に対して、異なる銅コーティング層の厚さ、異なる銅コーティング層と窒化アルミニウムの基板表面に形成される角度、及び温度が -165 である場合、応力分析を示す図面である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

まず、図 1 に示すように、これは、本発明に係わる窒化アルミニウムと銅コーティング層とのインターフェースにおける応力を改善できるコーティング構造の実施例を示す図面である。図 1 に示すように、本発明に係わるコーティング構造は、窒化アルミニウムの基板 (1) と、付着層 (2) と、銅シード層 (3) と、第 1 の銅コーティング層 (4) と、第 2 の銅コーティング層 (5) と、第 3 の銅コーティング層 (6) と、ニッケルコーティング層 (7) とを有し、前記付着層 (1) は、第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板 (1) 表面に所定の角度が形成され、且つスパッタリングの方式によって前記窒化アルミニウムの基板 (1) に形成され、前記銅シード層 (3) は、前記第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板 (1) 表面に前記所定の角度が形成され、且つスパッタリングの方式によって前記付着層 (2) に形成され、前記第 1 の銅コーティング層 (4) は、前記第 1 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板 (1) 表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記銅シード層 (3) に形成され、前記第 2 の銅コーティング層 (5) は、第 2 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板 (1) 表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記第 1 の銅コーティング層 (4) に形成され、前記第 3 の銅コーティング層 (6) は、第 3 の所定長さによって水平的に内側へ縮減されると共に、その周縁の接線と前記窒化アルミニウムの基板 (1) 表面に前記所定の角度が形成され、且つ電気めっきの方式によって前記第 2 の銅コーティング層 (5) に形成され、前記ニッケルコーティング層 (7) は、前記付着層 (2) 、前記銅シード層 (3) 、前記第 1 の銅コーティング層 (4) 、前記第 2 の銅コーティング層 (5) 及び前記第 3 の銅コーティング層 (6) の周囲に包覆することにより、銅の酸化と拡散を防止する。

【 0 0 1 9 】

前記の構造において、前記付着層 (2) は、チタン又はチタンとタングステンとの合金から構成される。

【 0 0 2 0 】

前記の構造において、前記付着層 (2) の厚さは、100 nm ~ 500 nm であり、前記銅シード層 (3) の厚さは、0.8 μ m ~ 1 μ m であり、前記第 1 の銅コーティング層 (4) の厚さは、10 μ m ~ 30 μ m であり、前記第 2 の銅コーティング層 (5) の厚さは、10 μ m ~ 30 μ m であり、前記第 3 の銅コーティング層 (6) の厚さは、10 μ m ~ 30 μ m であり、前記ニッケルコーティング層の厚さは、100 nm ~ 500 nm である。

【 0 0 2 1 】

前記の構造において、前記第 1 の所定長さは、前記第 2 の所定長さより大きく、前記第 2 の所定長さは、前記第 3 の所定長さより大きい。

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 に示すように、これは、本発明に係わるコーティング構造の実施例に対して、異なる銅コーティング層の厚さ、異なる銅コーティング層と窒化アルミニウムの基板表面に形成される角度、及び温度が -165 である場合、応力分析を示す図面である。本発明において、前記窒化アルミニウムの基板に対するコーティングを行った後、前記窒化アルミニウムの基板と前記銅コーティング層の堆積体（即ち、第 1 の銅コーティング層（4）と、第 2 の銅コーティング層（5）と、第 3 の銅コーティング層（6）との堆積総合）とのインタフェースにおける応力の降下効果を分析するために、温度が -165 で、異なる銅コーティングの堆積厚さ（30 μ m、50 μ m、100 μ m、200 μ m 及び 300 μ m）と、銅コーティングの周縁における接線の角度（15°、30°、45°、60° 及び 90°）に対して、その応力の結果を計算と分析を行う。図 2 に示すように、前記窒化アルミニウムの基板（1）に対して、異なる銅コーティング層の堆積厚さ、異なる銅コーティング層の周縁における接線と窒化アルミニウムの基板表面に形成される角度である場合、前記窒化アルミニウムの基板（1）が受ける最大の主軸応力 $\sigma_{\text{principal}}$ を示す。その結果から分るように、前記窒化アルミニウムの基板（1）が受ける応力は、銅コーティング層の堆積厚さの減少することによって降下する。また、前記第 1 の銅コーティング層（4）は、銅コーティング層の堆積体の一部であって、その厚さが前記堆積体の厚さより薄いため、前記第 1 の銅コーティング層との接触による前記窒化アルミニウムの基板（1）が受ける応力が降下できる。また、前記銅コーティング層の周縁における接線と前記窒化アルミニウムの基板（1）表面に形成される角度を降下することでも前記基板（1）が受ける応力を降下できることも分かっている。

【 0 0 2 3 】

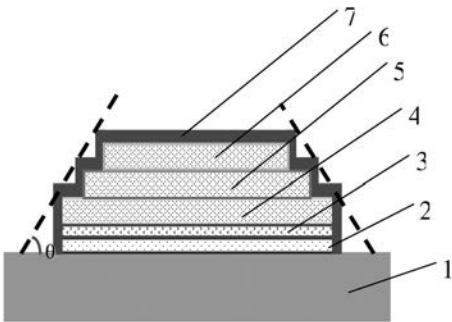
上述の説明は、本発明の好適な実施例に対する具体的な説明であるが、これらの実施例は本発明における特許請求の範囲を限定するものではなく、本発明の要旨に基づいてこれらの実施例の効果と等しい変形や変更することができ、これらの変形や変更が本発明における特許請求の範囲に含まれるべきである。

【 符号の説明 】

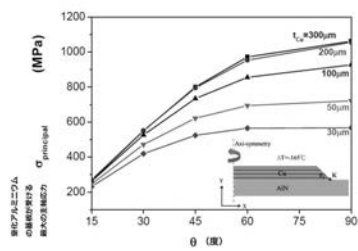
【 0 0 2 4 】

- 1 窒化アルミニウムの基板
- 2 付着層
- 3 銅シード層
- 4 第 1 の銅コーティング層
- 5 第 2 の銅コーティング層
- 6 第 3 の銅コーティング層
- 7 ニッケルコーティング層

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 クオ、ヤーンクオ

台湾、325 タオユエン シティ、ロンタン ディストリクト、ジャアン ヴィレッジ、ジョン
ジェン ロード、ジャアン セクション、ナンバー481

Fターム(参考) 4F100 AA13A AB09B AB12B AB16E AB17C AB17D AB17E AB31B AR00B AT00A
CB00B EH46D EH46E EH66B YY00B YY00C YY00D