

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3744964号

(P3744964)

(45) 発行日 平成18年2月15日(2006.2.15)

(24) 登録日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>C 2 3 C</b>	<b>14/00</b>	<b>(2006.01)</b>	C 2 3 C	14/00	B
<b>C 2 3 C</b>	<b>16/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C 2 3 C	16/02	
<b>H O 1 L</b>	<b>21/31</b>	<b>(2006.01)</b>	H O 1 L	21/31	F

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平7-108165	(73) 特許権者	000231464
(22) 出願日	平成7年4月6日(1995.4.6)		株式会社アルバック
(65) 公開番号	特開平8-277460		神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
(43) 公開日	平成8年10月22日(1996.10.22)	(74) 代理人	100072350
審査請求日	平成11年12月9日(1999.12.9)		弁理士 飯阪 泰雄
		(72) 発明者	佐草 信之
			神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本
			真空技術株式会社内
		(72) 発明者	長谷川 努
			神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本
			真空技術株式会社内
		(72) 発明者	小崎 寛夫
			神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本
			真空技術株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成膜装置用構成部品及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成膜装置用構成部品のアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材の表面に対し、成膜時に付着堆積する成膜材料の剥離応力を分散させる凹凸が形成され、且つ前記凹凸の形成後に前記母材が硫酸に常温で少なくとも24時間、またはリン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で1週間以上、単に浸漬されたものであることを特徴とする成膜装置用構成部品。

【請求項 2】

前記凹凸の形成後に、該凹凸面がブラスト処理されてから、前記硫酸に常温で少なくとも24時間、または前記リン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で1週間以上、単に浸漬されたものであることを特徴とする請求項1に記載の成膜装置用構成部品。

【請求項 3】

前記硫酸に浸漬されたものである場合、濃度15%乃至25%の硫酸に常温で24時間、単に浸漬されたものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の成膜装置用構成部品。

【請求項 4】

前記母材が板材であって、前記凹凸が前記板材の少なくとも片面の表面に縦方向と横方向とに2mmピッチで幅1mm、深さ2mmの溝を掘って形成されたものであることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の成膜装置用構成部品。

【請求項 5】

10

20

成膜装置用構成部品のアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材の表面に対し、成膜時に付着堆積する成膜材料の剥離応力を分散させる凹凸を形成し、且つ前記凹凸の形成後に前記母材を硫酸に常温で少なくとも24時間、またはリン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で1週間以上、単に浸漬することを特徴とする成膜装置用構成部品の製造方法。

【請求項6】

前記凹凸の形成後に、該凹凸面をブラスト処理してから、前記母材を前記硫酸に常温で少なくとも24時間、または前記リン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で1週間以上、単に浸漬することを特徴とする請求項5に記載の成膜装置用構成部品の製造方法。

【請求項7】

前記硫酸に浸漬する場合、濃度15%乃至25%の硫酸に常温で24時間、単に浸漬することを特徴とする請求項5または請求項6に記載の成膜装置用構成部品の製造方法。

【請求項8】

前記母材である板材の少なくとも片面の表面に、縦方向と横方向とに2mmピッチで幅1mm、深さ2mmの溝に掘って前記凹凸を形成することを特徴とする請求項5乃至請求項7の何れかに記載の成膜装置用構成部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は成膜装置内で使用される構成部品に関するものであり、更に詳しくは、スパッタリング、CVD、真空蒸着等のための成膜装置用の構成部品に関するものである。

【0002】

【従来の技術及びその問題点】

LSI、液晶ディスプレイ、光磁気ディスク、ハードディスク等は基板上へ目的に応じた成膜材料による薄膜を形成させて製造されるが、この成膜時にパーティクルと称される粒径数 $\mu\text{m}$ 程度の微粒子が成膜中の基板上に付着し配線を短絡させることにより製品収率を極度に低下させ、更には製品の信頼性を損うという看過できない問題がある。

【0003】

これに対しては種々の対策が講じられており、例えばスパッタリングによる成膜について言えば、搬送系から持ち込まれるもの、ターゲット材から発生するものなどについてはほぼ解決され、現在では、成膜装置用構成部品、例えばシャッタ、防着板、基板ホルダ等へ付着堆積した成膜材料が成膜中に剥離脱落して飛散することがパーティクルの発生を招く大きい要因とされている。しかし、付着堆積物が剥離脱落する前に成膜装置の運転を停止して付着堆積物を頻りにクリーニングすることは成膜装置の稼動時間を大巾に低下させて終うことになる。

【0004】

上記の問題に対して、特開平3-87356号、特開平3-87357号、特開平3-166361号、特開平3-166362号等の各公報には、エンボス加工により複数の凹凸を形成させた金属箔や蛇腹状金属箔を成膜装置用構成部品の表面に配設する技術が開示されている。そして、例えばエンボス加工によって複数の凹凸を形成させた電解銅箔は既に市販されており、成膜装置用構成部品の形状に応じ、その表面を覆うように配設しスポット溶接やリベットによって固定して使用されている。そして電解銅箔は、成膜装置内で使用され付着堆積した成膜材料の剥離せんとする内部応力によって電解銅箔自身の変形されて応力を緩和するので、付着堆積物の剥離脱落の防止に有効であるとされている。

【0005】

このエンボス加工された電解銅箔は付着堆積物の剥離脱落の防止に効果的ではあるが、使い捨てであり取り付け取り外しが面倒であるほか、付着堆積物の厚さが限度を越えると、剥離応力によって電解銅箔自身が引き裂かれて成膜装置用構成部品が露出するという問題も有している。

【0006】

10

20

30

40

50

これ以外の方法としては、成膜装置用構成部品の表面に小径の鋼球を噴射させるショット・ブラストやガラス玉を噴射させるガラスビーズ・ブラスト（G B B）を行って凹凸を形成させ表面積を増大させて、付着堆積物の付着力を増大させようとする試みもあるが、付着堆積物の剥離脱落の防止効果は不十分であるほか、不十分であるが故にブラスト処理を何回も繰り返すことになり、成膜装置用構成部品にブラスト時の衝撃熱による歪が蓄積され、破損に至る場合もある。

【 0 0 0 7 】

更には、成膜装置用構成部品の母材の表面をショット・ブラストし、更にその上へ軟らかい金属を溶射する方法、例えば後述する従来例の図 4 に示すように、アルミニウム合金母材 1 1 の表面に A 1（アルミニウム）の溶射膜 1 2 を形成させる方法があり多用されている。

10

【 0 0 0 8 】

この方法は付着堆積物の剥離応力を軟らかい A 1 溶射膜が変形して緩和させるという点では合理的であるが、成膜材料が剥離応力の大きい T a（タンタル）系である場合には、付着堆積物の厚さが 0 . 5 m m 程度になると、溶射 A 1 膜とアルミニウム合金母材との間で剥離を生じるという問題があり、現在のところ解決の方法は見出されていない。又、この方法による成膜装置用構成部品は後述するように、溶射膜に吸蔵されているガスが、成膜装置内で使用中に放出されてくるという欠点も有している。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする問題点 】

20

本発明は上記の問題に鑑みてなされ、成膜材料が厚く付着堆積しても剥離し脱落しない成膜装置用構成部品、及びその製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【 問題点を解決するための手段 】

以上の目的は、成膜装置用構成部品のアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材の表面に対し、成膜時に付着堆積する成膜材料の剥離応力を分散させる凹凸が形成され、且つ前記凹凸の形成後に前記母材が硫酸に常温で少なくとも 2 4 時間、またはリン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で 1 週間以上、単に浸漬されたものであることを特徴とする成膜装置用構成部品、によって達成される。

【 0 0 1 1 】

30

又、以上の目的は、成膜装置用構成部品のアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材の表面に対し、成膜時に付着堆積する成膜材料の剥離応力を分散させる凹凸を形成し、且つ前記凹凸の形成後に前記母材を硫酸に常温で少なくとも 2 4 時間、またはリン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で 1 週間以上、単に浸漬することを特徴とする成膜装置用構成部品の製造方法、によって達成される。

【 0 0 1 2 】

【 作用 】

成膜装置用構成部品のアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材の表面に対し、成膜時に付着堆積する成膜材料の剥離応力を分散させる凹凸を形成し、且つ凹凸の形成後に母材を硫酸に常温で少なくとも 2 4 時間、またはリン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で 1 週間以上、単に浸漬したものは、成膜中において成膜材料の付着堆積物を剥離脱落させない。

40

【 0 0 1 3 】

【 実施例 】

以下、実施例によって本発明の成膜装置用構成部品とその製造方法を具体的に説明する。

【 0 0 1 4 】

（実施例 1）アルミニウム合金（A 5 0 5 2）の平板（縦 1 5 c m × 横 2 0 c m × 厚さ 5 m m）の片面に縦方向と横方向に所定のピッチで角溝を掘り、形成される角柱状突起（後述の図 2 を参照）の角を落として、図 1 に示すような円柱状突起からなる凹凸面とした

50

。 図 1 の A はその部分平面図であり、 図 1 の B は部分側面図である。すなわち、上記平板の片面をエンドミルで切削加工して、縦方向と横方向に、それぞれ 2 mm ピッチで巾 1 mm の角溝を掘り、形成される角柱状突起の稜部、および根元の周縁部、例えば図 1 の B に示されている凹凸の山 M と谷 N に R 0 . 5 mm の丸みを付け、かつ山 M と谷 N の深さを 2 mm として形成される円柱状突起からなる凹凸面を設けてこれを母材 1 とした。この母材 1 の凹凸面をショット・ブラスト処理して粗面化し、次いで濃度 17 % の硫酸に、常温で 24 時間、単に浸漬した後、取り出して水洗し乾燥した。この時に測定した表面の中心線平均粗さ R a は約 15  $\mu$ m であった。以下、この様に処理した凹凸面を有するアルミニウム合金板を処理板 A と称する。

【 0 0 1 5 】

真空槽内でのスパッタリングによる成膜装置においては、ターゲット板からスパッタされる成膜材料は目的とする基板以外の個所へも飛んで付着するので、ターゲット板の周辺には防着板を配設し、防着板そのものへの付着は許容するものの、それ以外の個所へは付着させないようにするのが一般である。

【 0 0 1 6 】

ガラス基板上にスパッタリングによって T a の薄膜を形成させる成膜装置の T a ターゲット板の周辺に、上記の処理板 A を防着板とし凹凸面を T a ターゲット板に面する側として配設した。スパッタリングのバッチ数を重ねるに従い、防着板への T a 付着堆積物の厚さは増大したが、厚さが 5 ~ 6 mm となっても、剥離応力が大きいとされる T a 付着堆積物が剥離脱落することはなかった。これは処理板 A に設けた円柱状突起による凹凸面が剥離応力を分散させ、更には、硫酸に浸漬したことによって凹凸面に形成された何らかの表面処理層、例えば自己不動態化層が T a 付着堆積物の剥離応力を低減緩和させたことによるものと推定される。

【 0 0 1 7 】

(比較例) 上記に対する比較例として、図 4 に示すように実施例 1 で使用したアルミニウム合金 ( A 5 0 5 2 ) 平板 1 1 の片面にショット・ブラスト処理を行ない、その上へ A l (アルミニウム) を溶射して厚さ 0 . 3 ~ 0 . 4 mm の溶射 A l 膜 1 2 を形成させたものを防着板として実施例 1 の成膜装置内で使用した。なお、図 4 は約 100 倍に拡大して描いた比較例の防着板の部分断面図である。溶射 A l 膜 1 2 の面を T a ターゲット板に面する側として配設してスパッタリングを行なったところ、溶射 A l 膜 1 2 の面への T a 付着堆積物の厚さが約 0 . 5 mm となった時点で母材のアルミニウム合金平板 1 1 と溶射 A l 膜 1 2 との間で剥離が発生した。

【 0 0 1 8 】

又、実施例 1 と比較例との防着板についてガス放出速度を比較して図 3 に示すような結果を得た。すなわち、横軸は測定温度、縦軸はガス放出速度であり、実施例 1 を示す、と、比較例を示す、とのそれぞれ 2 回の測定において、実施例 1 の防着板は比較例の防着板に比べてガス放出速度は 1 / 10 から 1 / 20 程度であり、成膜装置用構成部品として優れていることを示すほか、凹凸面に何らかの表面処理層が形成されていることも示唆する。

【 0 0 1 9 】

(実施例 2) 実施例 1 で作成したものと同様の処理板 A を用意し、実施例 1 の成膜装置の構成部品のシャッタとして取り付けて M o (モリブデン) のスパッタリングを行なったが、バッチ数を重ねてシャッタに厚さ 5 ~ 6 mm の M o が付着堆積しても強固に付着しており、付着堆積物が剥離し脱落することはなかった。

【 0 0 2 0 】

(実施例 3) アルミニウム合金 ( A 5 0 5 2 ) の平板 (縦 15 cm x 横 20 cm x 厚さ 5 mm) の片面をエンドミルで切削加工して、図 2 に示すような凹凸面を設けた。図 2 の A はその部分平面図であり、図 2 の B は部分側面図である。すなわち、縦方向と横方向にそれぞれ 2 mm ピッチで巾 1 mm の溝を掘り、形成される角柱状突起からなる凹凸面を設けて、これを母材 2 とした。この母材 2 の凹凸面をショット・ブラスト処理して粗面化

10

20

30

40

50

し、次いで濃度17%の硫酸に常温で24時間、単に浸漬した後、取り出して水洗し乾燥した。この様に処理した凹凸面を有するアルミニウム合金板を処理板Bとする。

【0021】

ガラス基板へ透明電極としてのITO（インジウム錫酸化物）の薄膜をスパッタリングによって形成させる成膜装置において、ITOターゲット板の周辺に上記処理板Bを防着板として凹凸面をITOターゲット板側に面するように配設し、ITOのスパッタリングを行なった。スパッタリングのバッチ数を重ねてITO付着堆積物の厚さは5～6mmになったが、その剥離脱落は認められなかった。

【0022】

ITOはTaやMoに比べて本質的に剥離応力が小さいので、丸みを付けない角柱状突起からなる凹凸面の母材2による処理板Bを使用しても、ITO付着堆積物を剥離脱落させなかったと思考される。このように付着堆積物の剥離応力の大きさに応じて母材の凹凸面の形状を変更し得る。

【0023】

（実施例4）実施例1で作成した処理板A、及びその作成時の凹凸を設けた母材1の凹凸面を外側にして横方向の長辺を曲率半径150mmに曲げ加工したものの凹凸面に実施例1と同様にショット・ブラスト処理し、硫酸に浸漬した処理板A'、処理板A'とは逆に凹凸面を内側にして曲げ加工して同様にショット・ブラスト処理し、硫酸に浸漬した処理板A''を用意し、それぞれをCVDによる成膜装置の内壁上の一部に取り付けた。

【0024】

すなわち、SiH<sub>4</sub>（モノシラン）ガスとO<sub>2</sub>（酸素）ガスを反応させて、Si（シリコン）基板上にSiO<sub>2</sub>（シリコン酸化物）の薄膜を形成させる成膜装置において、処理板A、A'、A''の何れにもSiO<sub>2</sub>付着堆積物が固着して剥離脱落を生じておらず、成膜装置の内壁にも使用され得ることが確認された。

【0025】

（実施例5）実施例1で作成した処理板Aをロール状のPP（ポリプロピレン）フィルムへAlを真空蒸着させる成膜装置のルツボ周辺の防着板として配設した。この防着板によって、従来の防着板において生じた真空蒸着中に防着板からAl付着堆積物が剥離してルツボ中へ落下するというトラブルを防止し得た。

【0026】

（実施例6）実施例1で使用した図1に示す母材1、すなわち、アルミニウム合金（A5052）の平板を加工して形成した円柱状突起からなる凹凸面を有する母材1の凹凸面をショット・ブラスト処理したものを複数用意し、濃度20%のリン酸、濃度5%のシュウ酸、濃度3%のクロム酸のそれぞれに常温で浸漬した後、水洗して乾燥した。上記3種の酸は何れも1週間以上の浸漬時間を必要としたが、実施例1における成膜装置の防着板として使用して、実施例1における濃度17%硫酸に24時間浸漬した防着板と同様、成膜中に付着した成膜材料Taの剥離防止効果が認められた。

【0027】

以上、本発明の各実施例について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基いて種々の変形が可能である。

【0028】

例えば、各実施例ではアルミニウム合金を母材としたが、これはアルミニウムであってもよく、又、鉄材に被覆したアルミニウムもしくはアルミニウム合金であってもよい。

【0029】

又、各実施例ではアルミニウム合金平板の片面に、縦方向、横方向ともに2mmピッチで巾1mm、深さ2mm程度の角溝を掘って形成される角柱状突起からなる凹凸面、または角柱状突起の稜部、および根元の周縁部に丸みをつけた円柱状突起からなる凹凸面を設けて母材としたが、これらの凹凸面は付着堆積物の剥離応力を分散させるものであり、柱状突起の形状やサイズは付着堆積する成膜材料の本質的な剥離応力の大きさに応じて決定すればよく、一概には定め得ない。又、凹凸面を設けるために、アルミニウム合金平板の

10

20

30

40

50

片面をエンドミルによって切削加工したが、放電加工や溶湯鍛造によって凹凸面を設けてもよい。

【0030】

又、各実施例において、成膜装置用構成部品の製造に、アルミニウム合金からなる母材1または母材2の凹凸面をショット・ブラスト処理したが、このショット・ブラスト処理は表面積の増大をはかるものであり、付着堆積物の固着を高めるが、成膜材料の種類、付着堆積物の厚さによってはガラスビーズ・ブラスト、その他としてもよい。なお、付着堆積物の剥離応力が小さい場合にはブラスト処理を省略し得る。

【0031】

又、実施例1～5においては、成膜装置用構成部品の製造に、アルミニウム合金からなる母材1または母材2を濃度17%の硫酸に常温浸漬したが、浸漬に使用する硫酸は濃硫酸(濃度90%以上)を除き、希釈された硫酸であればよい。成膜装置用構成部品の製造に好ましい硫酸濃度は、浸漬温度と浸漬時間との関連において定められる。然しながら、好ましくは15%～25%の濃度範囲であるのがよい。25%以上では、母材であるアルミニウム又はアルミニウム合金が溶解する恐れがあり、15%以下では浸漬時間が長くなり実用的ではなくなるからである。

10

【0032】

又、各実施例においては、アルミニウム合金からなる母材を硫酸、リン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかの単独に浸漬したが、これらへの浸漬によってアルミニウム合金母材の表面に自己不動態化層が形成されているとすれば、これらの酸の酸化性を高めるための酸化剤、例えば過マンガン酸カリウムなどの添加は有効に働くと思われ。

20

【0033】

又、実施例1～5においては、アルミニウム合金平板の片面に凹凸を設け、その凹凸面にショット・ブラスト処理して硫酸に浸漬したが、必要な場合には両面に凹凸を設け、両面にショット・ブラスト処理し硫酸に浸漬してもよい。

【0034】

又、各実施例によって、成膜装置としてスパッタリング、CVD、真空蒸着によるものを取り上げたが、これら以外方法による全ての成膜装置においても同様な効果が得られる。

【0035】

又、各実施例によって、成膜材料として剥離応力の大きいとされるTa、Mo、剥離応力の小さいとされるITO、母材と同種のAlを取り上げたが、これら以外の全ての成膜材料に有効であり、例えばW-Ti系やW-Si系、Mo-Si系の成膜材料も含まれる。

30

【0036】

【発明の効果】

以上述べたように、成膜装置用構成部品のアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材の表面に対し、成膜時に付着堆積する成膜材料の剥離応力を分散させる凹凸を形成した後に、上記母材を硫酸に常温で少なくとも24時間、またはリン酸、シュウ酸、クロム酸の何れかに常温で1週間以上、単に浸漬した成膜装置用構成部品によれば、成膜時に凹凸面に成膜材料が厚く付着堆積しても剥離脱落せず、汚染物となるパーティクルの発生を招かないので、成膜装置の運転を停止して行なうクリーニングから次のクリーニングまでの間隔を長期間化し、成膜装置1台当りの生産量、すなわちスループットを増大させる。又、パーティクルによる汚染がないので製造される成膜製品の製品収率を高め、信頼性を高め得る。更には、電解銅箔のようにスポット溶接したり、リベットで固定する作業を必要としないので、成膜装置用構成部品を配設するための成膜装置の停止時間が短くて済み、配設費用も小さい。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1のアルミニウム合金平板に設けた凹凸を示し、Aは部分平面図、Bは部分側面図である。

50

【図2】 実施例3のアルミニウム合金平板に設けた凹凸を示し、Aは部分平面図、Bは部分側面図である。

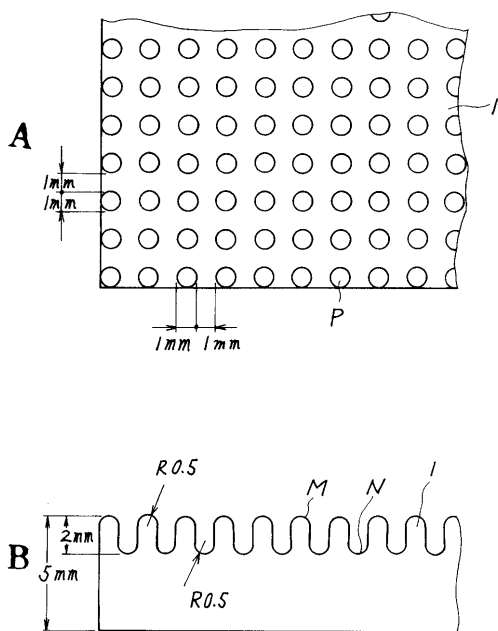
【図3】 実施例1と比較例の防着板についてのガス放出速度を示す図である。

【図4】 従来例の1種であり、比較例とした防着板の部分断面図である。

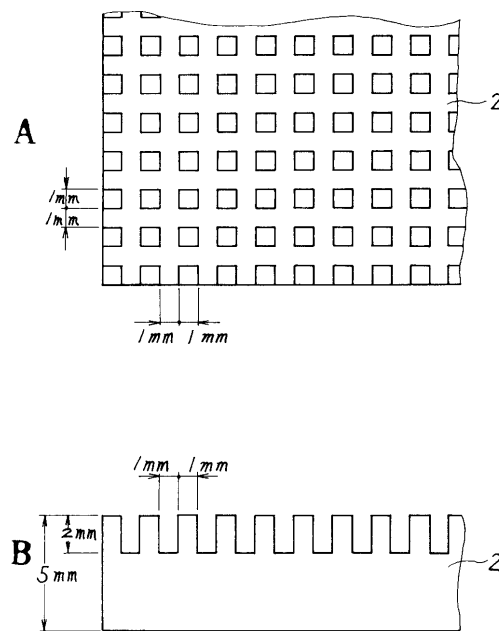
【符号の説明】

- 1 丸みを付けた凹凸を有する母材
- 2 丸みを付けない凹凸を有する母材
- 1 1 アルミニウム合金平板
- 1 2 A 1 溶射膜

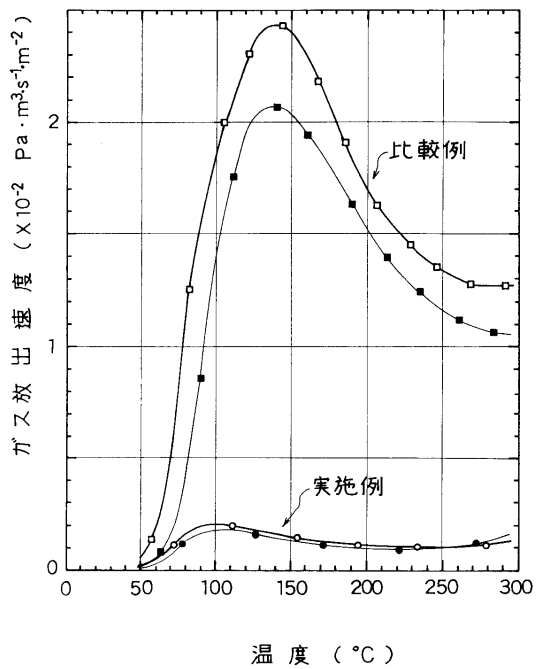
【図1】



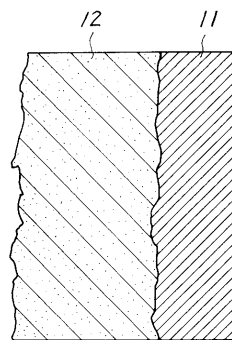
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 諏訪 秀則

神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空技術株式会社内

審査官 藤原 敬士

(56)参考文献 特開平04-289159(JP,A)  
特開平02-213480(JP,A)  
特開平06-106480(JP,A)  
特開平05-065640(JP,A)  
特開昭56-156777(JP,A)  
特公平05-053870(JP,B2)  
実公平06-000448(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 14/00

C23C 16/02

H01L 21/31