

(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2005-225745

(P2005-225745A)

(43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)

(51) Int.Cl.⁷C O 4 B 41/87
H O 1 L 21/3065

F I

C O 4 B 41/87 J
H O 1 L 21/302 1 O 1 G

テーマコード (参考)

5 F O O 4

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-118666 (P2004-118666)
 (22) 出願日 平成16年4月14日 (2004. 4. 14)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-8659 (P2004-8659)
 (32) 優先日 平成16年1月16日 (2004. 1. 16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000221122
 東芝セラミックス株式会社
 東京都品川区大崎一丁目6番3号
 (74) 代理人 100088487
 弁理士 松山 允之
 (72) 発明者 横山 優
 神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミ
 ックス株式会社開発センター内
 (72) 発明者 小林 慶朗
 神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミ
 ックス株式会社開発センター内
 (72) 発明者 市島 雅彦
 神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミ
 ックス株式会社開発センター内
 Fターム(参考) 5F004 AA13 BB29

(54) 【発明の名称】 耐プラズマ部材及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体製造装置に用いるのに適した、表面に付着・堆積する異種物に対してすぐれたアンカー効果を呈し、その剥離を抑制することのできる耐プラズマ部材及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明は、アルミナ基材上に Y_2O_3 またはYAGを溶射した耐プラズマ部材であって、前記アルミナ基板の表面粗さ(Ra)が $5\mu m$ 以上 $15\mu m$ 以下である。また、アルミナ基材の表層が20%以上60%以下の気孔率を持つ深さ $10\mu m$ 以上 $100\mu m$ 以下の多孔質とすることによって密着力を改善することができる。

このような耐プラズマ部材は、アルミナ基材の表面に、ケミカルエッチング処理を施し、次いで Y_2O_3 またはYAGを溶射し耐プラズマ層を形成することによって製造することができる。

【図面】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アルミナ基材上に Y_2O_3 または YAG を溶射した耐プラズマ部材であって、前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表面粗さ Ra が $5\mu m$ 以上 $15\mu m$ 以下であることを特徴とする耐プラズマ部材。

【請求項 2】

アルミナ基材上に Y_2O_3 または YAG を溶射した耐プラズマ部材であって、前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表層が 20% 以上 60% 以下の気孔率を持つ深さ $10\mu m$ 以上 $100\mu m$ 以下の多孔質であることを特徴とする耐プラズマ部材。

【請求項 3】

前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表面粗さ Ra が、 $2\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下であることを特徴とする請求項 2 に記載の耐プラズマ部材。

【請求項 4】

前記アルミナ基材に溶射された膜が、Si を 100 ppm 以上 1000 ppm 以下含有した Y_2O_3 であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の耐プラズマ部材。

【請求項 5】

アルミナ基材の表面にケミカルエッチング処理を施した後、 Y_2O_3 または YAG を溶射して耐プラズマ層を形成することを特徴とする耐プラズマ部材の製造方法。

【請求項 6】

前記ケミカルエッチング処理が、温度 $160^\circ C$ 以上 $240^\circ C$ 以下の酸性エッチング液を用い、圧力 0.6 MPa 以上 3.3 MPa 以下で、3 時間以上 10 時間以下の時間処理を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の耐プラズマ部材の製造方法。

【請求項 7】

前記ケミカルエッチング処理が、温度 $180^\circ C$ 以上 $240^\circ C$ 以下の酸性エッチング液を用い、圧力 1.0 MPa 以上 3.3 MPa 以下、3 時間以上 10 時間以下の時間処理を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の耐プラズマ部材の製造方法。

【請求項 8】

前記ケミカルエッチング処理後、 $1500^\circ C$ 以上 $1800^\circ C$ 以下で、4 時間以上 8 時間以下、大気中でアニール処理を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の耐プラズマ部材の製造方法。

【請求項 9】

前記アニール処理後、前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表層がアスペクト比 0.3 以上 1.0 以下であることを特徴とする請求項 7 に記載の耐プラズマ部材の製造方法。

【請求項 10】

前記 Y_2O_3 溶射膜が、Si を 100 ppm 以上 1000 ppm 以下含有する Y_2O_3 の溶射膜であることを特徴とする請求項 5 ないし請求項 9 のいずれかに記載の耐プラズマ部材の製造方法。

【請求項 11】

前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表層が、アスペクト比 0.3 以上 1.0 以下であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の耐プラズマ部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セラミックス材料からなる耐プラズマ部材及びその製造方法に関し、特に、半導体製造装置に用いるのに適した Y_2O_3 または YAG（イットリウム・アルミニウム・ガーネット： $Y_3Al_5O_{12}$ ）を主成分とするセラミックス表面を有する耐プラズマ

10

20

30

40

50

部材及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造プロセスにおける微細加工工程は、一般的にPVDやCVDのような成膜工程、あるいは腐食性ガスを使用するエッチング工程が採用されている。そして、これらの工程の製造プロセスに占める割合は、半導体デバイスの加工度の微細化、複雑化に伴って増加傾向にある。なお、上記成膜工程やエッチング工程などは、プラズマ雰囲気、高温というような厳しい条件で行われるため、プラズマに曝される処理容器としては、耐食性を有するセラミックス材料が使用されている。

【0003】

ところで、上記工程を実現する製造装置では、例えばエッチング装置においてはエッチングガスとして、四塩化炭素(CCl_4)、塩化ホウ素(BCl_3)などの塩素系ガス、もしくはフッ化炭素(CF_4 , C_4F_8)、フッ化窒素(NF_3)、フッ化硫黄(SF_6)などのフッ素系ガスを使用する。そのために、エッチング処理室の内壁面など、腐食性ガス雰囲気下でプラズマに曝される構成部材については、耐プラズマ性が要求される。

【0004】

上記耐プラズマ性を要求される構成部材として、たとえば周期律表第2A族、第3A族のうち少なくとも1種を含む化合物を主体とし、表面粗さ $Ra\ 1\ \mu\text{m}$ 以下、気孔率3%以下のセラミックス焼結体が知られている(特許文献1参照)。また、プラズマに曝される表面を気孔率が3%以下のイットリウム・アルミニウム・ガーネット焼結体で形成するとともに、表面を中心線平均粗さ $Ra\ 1\ \mu\text{m}$ 以下としたセラミックス焼結体が提案されている(特許文献2参照)。

【0005】

ところで、これらの耐プラズマ特性を有するセラミックスは、高価であり、コスト的に改善が求められている。そのため、安価なアルミナセラミックスで耐プラズマセラミックスを形成するという技術が用いられつつある。すなわち、安価なアルミナセラミックス基材の表面に耐プラズマ性を有する材料膜を形成することが試みられている。しかしながら、この技術においては、アルミナセラミックス基材と、その表層の耐プラズマ性を有する材料膜との密着性が重要であり、これらの材料間の密着性が悪いと、耐プラズマ部材の使用中に、膜の剥離が生じて、半導体製造工程において不良品発生の原因となる。

【0006】

これを改善するために、アルミナセラミックス基材の表面をサンドブラスト処理して、密着性の改善を行うことも試みられている。しかしながら、上記ブラスト処理による粗面化手段では、十分なアンカー効果を付与できず、溶射膜離脱の問題が残されている。すなわち、上記粗面化手段による粗面は、基材が脆性材料のセラミックスであるため、外側に向かって広開する形状(断面V字形)を呈し、また、凹凸構造が結晶粒径に依存するため、 $Ra\ 5\ \mu\text{m}$ が表面粗さの上限となっているため、アンカー効果を示すとはいえ、そのアンカー効果が不十分であり、より密着力の高い溶射膜が望まれている。さらに、ブラスト処理により剥落寸前までダメージを受けている表面は、使用時の温度変化により溶射膜とともに剥離し、セラミックス部材表面自身がパーティクル汚染の原因となる不具合がある。

【0007】

【特許文献1】特開平10-45461号公報

【特許文献2】特開平10-236871号公報

【特許文献3】特開2000-191370号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、密着力の強い耐プラズマ部材溶射膜を表面に形成したセラミックス部材及びその製造方法を提供することを目的としている。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の本発明は、アルミナ基材上に Y_2O_3 またはYAGを溶射した耐プラズマ部材であって、前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表面粗さRaが $5\mu m$ 以上 $15\mu m$ 以下であることを特徴とする耐プラズマ部材である。

【0010】

前記第1の本発明において、アルミナ基材上に溶射される Y_2O_3 が、Siを100ppm以上1000ppm以下含有する Y_2O_3 であることが好ましい。

【0011】

第2の本発明は、アルミナ基材上に Y_2O_3 またはYAGを溶射した耐プラズマ部材であって、前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表層が20%以上60%以下の気孔率を持つ深さ $10\mu m$ 以上 $100\mu m$ 以下の多孔質であることを特徴とする耐プラズマ部材である。 10

【0012】

前記第2の本発明において、前記アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表面粗さRaを、 $2\mu m$ 以上 $10\mu m$ 以下とすることが好ましい。

【0013】

第3の本発明は、アルミナ基材の表面にケミカルエッチング処理を施した後、 Y_2O_3 またはYAGを溶射して耐プラズマ層を形成することを特徴とする耐プラズマ部材の製造方法である。 20

【0014】

前記第3の本発明において、前記ケミカルエッチング処理が、温度 $160^\circ C$ 以上 $240^\circ C$ 以下の酸性エッチング液を用い、圧力0.6MPa以上3.3MPa以下で、3時間以上10時間以下の時間処理を行うことができる。

【0015】

また、前記第3の本発明において、前記ケミカルエッチング処理が、温度 $180^\circ C$ 以上 $240^\circ C$ 以下の酸性エッチング液を用い、圧力1.0MPa以上3.3MPa以下、3時間以上10時間以下の時間処理することによって行うことができる。このエッチング処理後、さらに $1500^\circ C$ 以上 $1800^\circ C$ 以下で、4時間以上8時間以下、大気中でアニール処理を行うことによってアルミナ基材表面の性状を改善することができる。 30

【0016】

前記第2ないし第3の本発明において、アルミナ基材上に溶射される Y_2O_3 が、Siを100ppm以上1000ppm以下含有する Y_2O_3 であることが好ましい。

また、前記第1ないし第3の本発明において、アルミナ基材の少なくとも溶射を施す部分の表層がアスペクト比0.3以上1.0以下とすることが好ましい。

【発明の効果】

【0017】

上記本発明によれば、アルミナ基材とその表面に溶射によって形成する耐プラズマ性材料表面層との密着力が強い耐プラズマ部材を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】 40

【0018】

[第1の実施の形態]

(耐プラズマ部材)

以下、本発明の第1の実施の形態について説明する。この実施の形態の耐プラズマ部材は、アルミナ基材表面の表面粗さRaを $5\mu m$ 以上 $15\mu m$ 以下とし、その表面に Y_2O_3 あるいはYAGからなる表面層を形成することによって耐プラズマ性を改善したものである。本実施の形態においては、アルミナ基材表面の表面粗さRaをこの範囲とすることによって、アルミナ基材表面と耐プラズマ性表面層との密着力を、8MPa以上とすることが可能となる。アルミナ基材表面の表面粗さRaが、上記範囲内にはない場合には、いずれも密着力が低下する。 50

【0019】

前記アルミナ基材表面に形成する耐プラズマ層として Y_2O_3 からなる表面層を溶射する場合には、この Y_2O_3 がSiを100ppm以上1000ppm以下添加されたものであることが好ましい。これによって、 Y_2O_3 の融点が低下して、溶射が容易になり、均一な溶射膜を得ることができる。Siの添加量が、上記範囲を下回った場合、融点低下の効果を期待することができない。また、Siの添加量が上記範囲を上回った場合、多量のSi含有による第2相が生成し不均一な組織となってしまうおそれがある。

【0020】

本実施の形態の耐プラズマ部材において、基材となるアルミナは、緻密質の高純度アルミナが好ましく、具体的には、純度が、99.5%以上のアルミナが好ましい。純度が、前記範囲を下回った場合、基材内部まで多孔質となり、強度の面で不都合である。前記アルミナに含有される酸化アルミニウム以外の成分は、アルミナ製造工程において不可避免的に混入する物質であり、例えば、Mg, Na, K等の物質が挙げられる。

【0021】

前記 Y_2O_3 あるいはYAGからなる表面層の厚さは、50 μm 以上500 μm 以下の範囲が好ましい。この厚さが、上記範囲を下回った場合、プラズマに対する耐性が不十分で、短寿命となり好ましくない。一方、この Y_2O_3 あるいはYAGからなる表面層の厚さを、上記範囲を越えて形成したとしても、コストの高い材料層の比率が向上するのみで、これによって寿命改善等の効果の改善も望めず、不経済である。さらに、熱膨張係数の違いにより熱応力が大きくなり、膜が剥離する可能性が高まる。

【0022】

上記実施の形態においては、アルミナ基材の表面に Y_2O_3 あるいはYAGからなる表面層を形成する例を示したが、アルミナ基材と Y_2O_3 あるいはYAGからなる表面層の間にこれらの層の中間的な性質を有する中間層を形成することもできる。具体的には、熱膨張率が、これらの中間的な値を有する等の層を形成すると、耐プラズマ部材を高温下に晒した場合でも、アルミナ基材と Y_2O_3 あるいはYAGからなる表面層との熱膨張率差によって生じる剥離を防止することができ、好ましい。この中間層の厚さは、50 μm 以上200 μm 以下の範囲が好ましい。中間層の厚さが上記範囲を下回った場合には、中間層形成の効果が十分発揮されず、一方、中間層の厚さを、上記範囲を上回る範囲としても、中間層形成のために要する作業工程の増加に見合うだけの改善効果を期待することもできず、不経済である。この中間層についても、アルミナ基材表面の場合と同様、その表面粗さRaを、5 μm 以上15 μm 以下とすることが必要である。

【0023】

(耐プラズマ部材の製造方法)

本実施の形態の耐プラズマ部材を製造するには、アルミナ基材表面を粗面化した後、その表面に Y_2O_3 あるいはYAGからなる表面層を形成することによって製造することができる。

【0024】

アルミナ基材表面の粗面化は、アルミナ基材を酸性エッチング液に浸漬するケミカルエッチング処理によって行うことができる。このケミカルエッチング処理において用いることのできる酸性エッチング液としては、硫酸もしくはリン酸を含む水溶液を用いることができる。硫酸水溶液としては、濃度10mol/l以上50mol/l以下の硫酸水溶液が好ましい。また、リン酸水溶液としては、濃度20mol/l以上60mol/l以下のリン酸水溶液が好ましい。硫酸水溶液あるいはリン酸水溶液の濃度が前記範囲を下回った場合、エッチング速度が低下し、作業効率が低下する。一方、硫酸水溶液あるいはリン酸水溶液の濃度が前記範囲を上回った場合、エッチング速度が速すぎ反応の制御が困難となる。

【0025】

このケミカルエッチング処理においては、前記酸性エッチング液を加熱して行う。加熱温度は、160℃以上240℃以下の範囲が適当である。加熱温度がこの範囲を下回った

10

20

30

40

50

場合、ケミカルエッチングに要する時間が長時間化し、作業効率が低下する。一方、加熱温度が前記範囲を上回った場合、エッチングスピードが速すぎ、反応の制御が困難となる。

【0026】

また、エッチング処理において、エッチング液に0.6MPa以上3.3MPa以下の圧力を加えることが好ましい。これによって、エッチング処理速度を向上させることができる。

【0027】

エッチング時間は、3時間ないし10時間の範囲が好ましい。エッチング時間がこの範囲を下回った場合、表面粗さRaが、十分大きくなり、膜密着力が向上しない。一方、エッチング時間が上記範囲を上回った場合、アルミナ基材自体が劣化し、強度低下を引き起こしてパーティクル発生の原因となる。

【0028】

なお、アルミナ基材については予め表面をサンドブラスト処理した後、ケミカルエッチング処理を施して製造してもよい。このサンドブラスト処理としては、通常セラミックス基材の表面粗面化方法として行われている方法、例えば数μmないし数mmのアルミナや炭化珪素などの微粒子を、圧縮空気を使用してセラミックス基材の表面に吹き付け、粗面化する方法を採用することができる。この処理によって、前記アルミナ基材からなる表面層は、表面粗さRa4.7μm程度の表面となる。

【0029】

次いで、上記工程で表面を粗面化したアルミナ基材表面にY₂O₃あるいはYAGからなる表面層を形成する。

アルミナ基材の表面にY₂O₃あるいはYAGからなる表面層を形成する手段としては、具体的には、アルミナ原料板状体またはブロック状体の表面にY₂O₃あるいはYAGからなる表面層原料のシート状体を積層しこれを焼成する方法、あるいは、アルミナ焼成体の表面にY₂O₃あるいはYAGからなる表面層材料を溶射して成膜する方法等が考えられるが、これらの手法の内、溶射による方法が、作業性、密着性等の点で有利である。

【0030】

前記表面層の溶射において、溶射膜としてY₂O₃を採用する場合には、Siを100ppm以上1000ppm以下含有するY₂O₃を用いることが好ましい。これによって、Y₂O₃の融点を低下させ、溶射を容易にし、均一な溶射膜を得ることができる。

【0031】

上記本実施の形態によれば、アルミナ基材の表面をケミカルエッチング処理しているが、アルミナ基材表面を単にサンドブラスト処理した場合と比較して、アルミナ基材とY₂O₃あるいはYAGからなる表面層との密着力が大幅に改善され、この耐プラズマ部材を用いた半導体処理装置において、パーティクル汚染の発生を顕著に抑制することができる。

【0032】

また、上記実施の形態の製造方法によれば、高純度アルミナのみならず、表面粗面化の困難な汎用アルミナについても、表面粗さRaを5μm以上15μm以下に制御することができ、密着力は8MPa以上とすることができる。特に表面粗さRaとしては、7μm以上12μm以下の範囲が好ましく、この範囲において密着力は12MPa以上とすることができる。

【0033】

〔第2の実施の形態〕

上記第1の実施の形態では、アルミナ基材表面を、比較的穏和な条件でケミカルエッチング処理等を行って、アルミナ基材とY₂O₃あるいはYAGからなる表面層との密着力を改善する例を示したが、アルミナ基材表面をサンドブラスト処理やケミカルエッチング処理をより強力な条件で処理することによって、アルミナ基材自体を多孔質化し、これによって表面粗さを大きくすることなく、さらに密着力を改善することができる。

【0034】

すなわち、本実施の形態の耐プラズマ部材は、アルミナ基材上に Y_2O_3 またはYAGを溶射した耐プラズマ部材であって、前記アルミナ基材の表層が20%以上60%以下の気孔率を持つ深さ10 μm 以上100 μm 以下の多孔質とすることによって、改善された密着力を有する耐プラズマ部材とするものである。

本実施の形態において、気孔率及び多孔質層の深さが、それぞれ上記範囲をはずれると、密着力はいずれも低下し、好ましくない。また、耐プラズマ部材の表面粗さRaは、2 μm 以上10 μm 以下の範囲が好ましい。表面粗さをこの範囲とすることにより、密着力が改善される。

【0035】

(耐プラズマ部材の製造方法)

上記本実施の形態の耐プラズマ部材を製造するには、上記第1の実施の形態と比較して、下記に示すようにより強力なケミカルエッチングを施すことによって実現することができる。

好ましいエッチング条件は、温度180℃以上240℃以下の酸性エッチング液を用い、圧力1.0MPa以上3.3MPa以下、3時間以上10時間以下の時間とすることができる。

【0036】

なお、エッチング処理を行った後には、アルミナ基材を1500℃以上1800℃以下で4時間以上8時間以下、アニール処理を行うことが好ましい。このアニール処理により、エッチング後の粒子を強固に結合させることができ、アルミナ粒子の脱落を防止させることができる。このアニール処理は、前記第1の実施の形態においても採用することができる。

【実施例】

【0037】

(実施例1～4)

純度99.5重量%、嵩密度3.97g/cm³、平均粒径20 μm のアルミナセラミックス板を用意した。この表面は、表面粗さRaが0.8 μm であった。この表面に、アルミナ砥粒#36で、サンドブラスト処理を施した。その結果、表面粗さRa9.7 μm のアルミナセラミックス板が得られた。次いで、硫酸濃度25重量%の硫酸水溶液を酸性エッチング液として用意し、この酸性エッチング液を下記表1に示す温度に調整した。上記アルミナセラミックス板を、この酸性エッチング液中に下記表1に示す時間浸漬し、ケミカルエッチング処理を行って、表面微細孔を含む凹凸構造化した。なお、このエッチング処理に当たっては、酸性エッチング液に対して下記表1に示す圧力を印加して行った。その結果、表1に示す表面粗さRaとアスペクト比を有するアルミナセラミックス板を得た。

【0038】

次いで、その表面に、溶射により、厚さ250 μm の Y_2O_3 膜を形成した。

このアルミナセラミックス板と溶射膜の密着力を、スタッドプル法を用いて密着力測定し、その平均値を求めた。その結果を下記表1に示す。なお、スタッドプル法とは、表面に保護膜を形成した脆性材料の表面にエポキシ樹脂を用いて、底面の表面積5.7mm²のスタッドピンを接着し、このスタッドピンを上方に向かって引き上げ、膜が剥離したときの力を測定して、密着力とするものである。

また、基材表面のアスペクト比は、図1に示すように、粗さ曲線要素の平均高さ、粗さ曲線要素の平均長さの値を用い、下記式1で示す計算式により算出することができる。

【0039】

10

20

30

40

【数 1】

$$\text{アスペクト比} = \frac{Rc}{Rsm/2}$$

Rc: 凹凸の高さ
Rsm: 凹凸の間隔

【0040】

(比較例 1)

ケミカルエッチング処理を行わなかったこと以外は、上記実施例と同様にしてアルミナセラミック板を作製した。その結果、表面粗さ Ra 4.7 μm のアルミナセラミックス板が得られた。この板について上記実施例と同様にして、密着力を測定した。その結果を表 1 に併記する。

【0041】

【表 1】

	酸性エッチ ング液温度 ($^{\circ}C$)	浸漬時間 (時間)	圧力 (MPa)	Ra (μm)	アスペクト比	密着力 (MPa)
比較例 1	—	—	—	4.7	0.207	4.2
実施例 1	170	4	0.8	4.6	0.349	8.2
実施例 2	200	4	1.6	7.2	0.425	12.1
実施例 3	200	8	1.6	10.4	0.524	13.6
実施例 4	200	12	1.6	14.7	0.921	8.8

20

30

40

50

【0042】

上記表1の結果から明らかなように、アルミナ基材表面にサンドブラスト処理に加えてケミカルエッチング処理を行ったことによって、耐プラズマ性材料表面層との密着力が大幅に改善した。また、粗面化された基材のアスペクト比と密着性との関係について検討した。基材表面のアスペクト比が大きくなるほど密着性も大きくなることが認められる。これはアスペクト比が大きいほど、基材表面積が増加するため、膜と基材間の機械的摩擦力に起因し、密着力が増大するものと考えられる。

【0043】

(実施例5～7)

上記エッチング条件を下記表2に記載した条件としたこと、及び1700℃で3時間アニール処理をしたこと以外は、実施例1と同様にしてアルミナセラミックス板を作製し、その表面粗さ、表層の気孔率、多孔質の深さ、アスペクト比及び密着力を測定した。密着力の測定は、上記実施例1と同様にして行った。 10

【0044】

(比較例2～4)

アニール処理を行わなかったこと以外は、上記実施例6と同様にしてアルミナセラミックス板を作製した(比較例2)。また、下記表2に記載した条件で、実施例5～7と同様にしてアルミナセラミックス板を作製した。表面粗さ、表面の気孔率、多孔質の深さ、アスペクト比及び密着力を測定した。

【0045】

20

【表 2】

	酸性エッチ ング液温度 (°C)	浸漬時間 (時間)	圧力 (MPa)	気孔率 (%)	深さ (μ m)	Ra (μ m)	アスペクト比	密着力 (MPa)
比較例 2	230	8	2.5	55	103.5	7.3	0.728	3.1
比較例 3	200	4	1.6	14	7.0	1.6	0.102	3.5
比較例 4	230	12	2.5	77	223.3	17.9	0.943	4.5
実施例 5	230	4	2.5	23	18.7	2.8	0.340	7.7
実施例 6	230	8	2.5	44	72.9	7.2	0.640	14.6
実施例 7	230	10	2.5	58	146.5	14.6	0.824	9.5

【0046】

上記表 2 の結果から明らかなように、ケミカルエッチング条件を最適化することにより、多孔質の表層を形成することができ、これによって耐プラズマ性材料層との密着力が改

10

20

30

40

50

善されたアルミナセラミックス板を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】図1は、本発明における表面粗さを算出するための説明図である。

【図1】

