

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5307445号  
(P5307445)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int.Cl.		F I		
HO 1 L 21/3065 (2006.01)		HO 1 L 21/302	1 O 1 G	
HO 1 L 21/683 (2006.01)		HO 1 L 21/68	R	

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-117689 (P2008-117689)	(73) 特許権者	000004064
(22) 出願日	平成20年4月28日 (2008.4.28)		日本碍子株式会社
(65) 公開番号	特開2009-267256 (P2009-267256A)		愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(43) 公開日	平成21年11月12日 (2009.11.12)	(74) 代理人	110000017
審査請求日	平成23年2月16日 (2011.2.16)		特許業務法人アイテック国際特許事務所
		(72) 発明者	相原 靖文
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
			日本碍子株式会社内
		(72) 発明者	森岡 育久
			愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
			日本碍子株式会社内
		審査官	今井 淳一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板保持体及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上面に基板を載置するセラミックス焼結体からなる基体と、  
前記基体中に埋設された発熱体と、  
前記基板を冷却する冷却板と、  
前記基体と前記冷却板との間に配置された熱伝導率の分布を変化させた接合膜とを備え、  
前記接合膜が、前記熱伝導率の分布を形成する開口部を有し、  
前記開口部が、前記接合膜の面内を分割した領域毎に異なる密度で設けられていることを特徴とする基板保持体。

【請求項2】

上面に基板を載置するセラミックス焼結体からなる基体を作製する工程と、  
前記基体と前記基板を冷却する冷却板との間に第1の接合膜を挟んでクランプする工程と、  
前記基体表面の温度分布を測定する工程と、  
前記基体及び前記冷却板と前記第1の接合膜とを分離する工程と、  
前記温度分布を緩和するように前記第1の接合膜の熱伝導率の分布を変化させた第2の接合膜を作製する工程と、  
前記基体と前記冷却板との間に前記第2の接合膜を挟んで前記基体及び前記冷却板のそれぞれと前記第2の接合膜とを接合する工程

10

20

とを含み、  
前記第 2 の接合膜を作製する工程は、  
前記温度分布に応じて前記第 1 の接合膜の面内を複数の領域に分割し、  
前記複数の領域毎に異なる密度で前記第 1 の接合膜に開口部を開口する  
 ことを特徴とする基板保持体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板保持体及びその製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

半導体装置や液晶装置等の電子装置の製造工程において、半導体基板やガラス基板等の基板が製造装置で処理される。反応性イオンエッチング(RIE)等のプラズマエッチング装置では、基板を基板保持体に載置して処理が行われる。基板保持体は、耐蝕性の高いセラミックス基体を備える。セラミックス基体には静電チャック(ESC)電極及び発熱体が埋め込まれている。セラミックス基体は冷却板上に取り付けられる。プラズマエッチング処理中において、基板保持体上面に吸着された基板は、冷却板中に設けられた流路に冷媒を流すことにより冷却されながら、発熱体により加熱されて処理温度に制御される。

【0003】

20

発熱体は理想的には全面が均一に発熱するように配置すべきであるが、実際には配線間で絶縁距離を取る必要があること、リフトピン穴やガス穴等を避ける必要があること等から、発熱体のパターンには制約がかかり、発熱体がある部分と無い部分で基板保持体表面の温度分布が発生し、均熱性が悪化する。また、セラミックス基体に埋設された発熱体の抵抗は焼成時に変化するが、その変化の度合いが面内で異なることから、均熱性が悪化する。

【0004】

この温度分布を緩和するために、セラミックス基体と冷却板とを接合する接合膜の熱伝導率を円周状に変えたものや、接合膜の一部にギャップを設けたもの、更にはそのギャップにガスを流す手法が知られている(例えば、特許文献1参照。)

30

【0005】

しかしながら、温度分布は製品ごとに固有であり、基板保持体表面の温度分布を抑制し、高い均熱性を得ることは困難である。

【特許文献1】実用新案登録3129419号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、基板保持体表面の温度分布を抑制し、高い均熱性を得ることができる基板保持体及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

本願発明の一態様によれば、(イ)上面に基板を載置するセラミックス焼結体からなる基体と、(ロ)基体中に埋設された発熱体と、(ハ)基板を冷却する冷却板と、(ニ)基体と冷却板との間に配置された熱伝導率の分布を変化させた接合膜とを備える基板保持体が提供される。

【0008】

本願発明の他の態様によれば、(イ)上面に基板を載置するセラミックス焼結体からなる基体を作製する工程と、(ロ)基体と基板を冷却する冷却板との間に第1の接合膜を挟んでクランプする工程と、(ハ)基体表面の温度分布を測定する工程と、(ニ)基体及び冷却板と第1の接合膜とを分離する工程と、(ホ)温度分布を緩和するように第1の接合

50

膜の熱伝導率の分布を変化させた第2の接合膜を作製する工程と、(へ)基体と冷却板との間に第2の接合膜を挟んで基体及び冷却板のそれぞれと第2の接合膜とを接合する工程とを含む基板保持体の製造方法が提供される。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、基板保持体表面の温度分布を抑制し、高い均熱性を得ることができる基板保持体及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

次に、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

10

【0011】

また、以下に示す実施の形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の技術的思想は、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。この発明の技術的思想は、特許請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

20

【0012】

本発明の実施の形態に係る基板保持体10は、図1及び図2に示すように、上面に基板を載置するセラミックス焼結体からなる基体11と、基体11中に埋設された発熱体13と、基板を冷却する冷却板20と、基体11と冷却板20との間に配置された熱伝導率の分布を変化させた接合膜30とを備える。

【0013】

基体11の内部には、上面側に静電チャック電極(ESC電極)12、下面側に発熱体13が埋め込まれる。ESC電極12及び発熱体13のそれぞれには、電極端子40, 41が接続される。冷却板20には、基板を冷却する冷媒を流すための流路21が設けられている。

30

【0014】

ESC電極12及び発熱体13の材料として、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、ニオブ(Nb)等の高融点金属、又は炭化タングステン(WC)等の高融点金属炭化物等の導電材料、あるいはそれらの高融点金属や高融点金属炭化物にアルミナ( $Al_2O_3$ )や窒化アルミニウム(AlN)等のセラミックス粉末を混合したものが用いられる。発熱体13の形状としては、コイル状や、メッシュ、スクリーン印刷体、あるいは箔等の平面型形状等の種々の形状が採用できる。

【0015】

接合膜30の膜厚は0.05~0.5mm程度である。接合膜30の材料としては、熱伝導率が0.2~1.0W/mK程度のシリコン系やアクリル系の粘着剤が使用可能である。

40

【0016】

基体11として、窒化アルミニウム(AlN)、アルミナ( $Al_2O_3$ )、炭化珪素(SiC)、窒化珪素( $Si_3N_4$ )、サイアロン(SiAlON)、ベリリア(BeO)、窒化ボロン(BN)等のセラミックス焼結体が用いられる。

【0017】

図3に示すように、図1及び図2に示した基板保持体10は、例えばプラズマエッチング装置の処理室51の保持部材57上に取り付けられる。ESC電極12は、電極端子40を介して処理室51外部の直流電源42に接続される。発熱体13は、電極端子41を介して外部の交流電源43に接続される。冷却板44は、外部の高周波電源44に接続さ

50

れる。流路 21 は、冷媒を供給循環する外部の供給装置（図示省略）に接続される。

【0018】

基板 50 は、基体 11 の上面に載置され、ESC 電極 12 により静電チャックされる。流路 21 に冷媒が供給され、基板 50 が冷却される。発熱体 13 により基板 50 の温度が制御される。基板 50 と対向するように、対向電極 52 が設けられる。対向電極 52 の内部にはガス配管 54 より、エッチングガス等が導入される。対向電極 52 の基板と対向する面には、複数のガス導入孔 53 が設けられる。ガス導入孔 53 から処理室 51 内にエッチングガスを導入し、冷却板 20 に接続された高周波電源 44 により、基板 50 表面と接地された対向電極 52 との間にプラズマを励起する。

【0019】

次に、図 1 及び図 2 に示した基板保持体 10 の製造方法の一例を、図 4 ~ 図 14 を用いて説明する。

【0020】

まず、アルミナ焼結体の原料粉末に、バインダー、水、分散剤等を添加して混合し、スラリーを作製する。原料粉末は、アルミナ粉末、アルミナ粉末とジルコニア粉末の混合粉末、アルミナ粉末とマグネシア粉末の混合粉末、アルミナ粉末とシリカ粉末の混合粉末などを用いることができる。但し、原料粉末に含まれるアルミナ量は、95 質量%以上であることが好ましく、98 質量%以上であることがより好ましい。又、アルミナ粉末の純度は、99.5 質量%以上であることが好ましく、99.9 質量%以上であることがより好ましい。又、アルミナ粉末や混合粉末の平均粒子径は、0.2 ~ 1.0  $\mu\text{m}$  であることが好ましい。

【0021】

更に、炭素や炭素となる有機バインダーなどを、得られるアルミナ焼結体に含まれる炭素量が 500 ~ 5000 ppm となるように添加してもよい。これにより、高い強度を有し、均一な黒色を呈するアルミナ焼結体を得ることができる。

【0022】

そして、スラリーを噴霧造粒法等により造粒して造粒顆粒を得る。造粒顆粒を用いて、金型成形法、冷間静水圧プレス（CIP）法、スリップキャスト法などの成形方法によりアルミナ成形体を作製する。アルミナ成形体を、窒素ガスやアルゴンガスなどの不活性ガス雰囲気中、減圧下、又は、大気中などの酸化雰囲気中で、ホットプレス法や常圧焼結法等の焼結方法により焼成し、図 4 に示すようにアルミナ焼結体 11a を形成する。

【0023】

アルミナ成形体の焼成温度は、1500 ~ 1800 とすることが好ましく、アルミナ成形体の焼成温度は、1700 ~ 1800 とすることがより好ましい。このようにアルミナ成形体を高温で焼成することにより、アルミナ焼結体 11a をより緻密に焼結することができ、アルミナ焼結体 11a の体積抵抗率を向上できる。

【0024】

次に、図 5 に示すように、アルミナ焼結体 11a 上に ESC 電極 12 を形成する。例えば、ESC 電極 12 は、アルミナ焼結体 11a 表面に、電極材料粉末（高融点材料粉末）を含む印刷ペーストを、スクリーン印刷法などを用いて印刷することにより形成できる。これによれば、ESC 電極 12 の平坦度を向上させることができ、様々な形状の ESC 電極 12 を容易に高精度に形成できるため、好ましい。

【0025】

この場合、電極材料粉末（高融点材料粉末）に、アルミナ粉末を混合した印刷ペーストを用いることが好ましい。これによれば、ESC 電極 12 と、アルミナ焼結体 11a との熱膨張係数を近づけることができ、アルミナ焼結体 11a と ESC 電極 12 との密着性を向上できる。又、この後の焼成工程における印刷ペーストの熱収縮率を小さくできる。この場合、印刷ペーストに含まれるアルミナ粉末の総量は、5 ~ 30 質量%であることが好ましい。これによれば、ESC 電極 12 としての機能に影響を与えることなく、高い密着性向上効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

## 【0026】

あるいは、アルミナ焼結体11a表面に、電極材料（高融点材料）のバルク体やシート（箔）を載置することや、アルミナ焼結体11a表面に、電極材料（高融点材料）の薄膜をCVDやPVDによって形成することによっても、ESC電極12を形成できる。尚、ESC電極12形成前に、アルミナ焼結体11aの静電電極を形成する面に研削加工を施し、平面度10 $\mu$ m以下の平滑面を形成しておくことが好ましい。

## 【0027】

次に、アルミナ焼結体の原料粉末を準備し、造粒顆粒11bを作製する。図6に示すように、金型の収容部61に、ESC電極12が形成されたアルミナ焼結体11aを収容する。アルミナ焼結体11a及びESC電極12上に造粒顆粒11bを充填する。

10

## 【0028】

そして、蓋体部62を用いて造粒顆粒11bの上方からプレスし、図7に示すように、金型成型法によりアルミナ成形体11bを成形する。同時に、アルミナ焼結体11aと、ESC電極12と、アルミナ成形体11bを一体化できる。尚、造粒顆粒11bを用いてアルミナ成形体11bを形成し、アルミナ焼結体11a及びESC電極12上に載置してプレスすることにより、アルミナ焼結体11aと、ESC電極12と、アルミナ成形体11bを一体化してもよい。

## 【0029】

次に、アルミナ焼結体11aと、ESC電極12と、アルミナ成形体11bとを、ホットプレス法により一体に焼成し、アルミナ焼結体11aと、ESC電極12と、アルミナ焼結体11bの一体焼結体を作製する。このように、アルミナ焼結体11bの形成工程の一部と一体化工程は同時に行われる。

20

## 【0030】

例えば、一軸方向に加圧しながら、窒素ガスやアルゴンガスなどの不活性ガス雰囲気中で焼成できる。アルミナ成形体の焼成温度ともなる一体焼結体作製時の焼成温度は、1400~1700とすることが好ましく、1400~1600とすることがより好ましい。このように一体焼結体を低温焼成で作製することにより、アルミナ焼結体11bの過剰な粒成長を防止でき、アルミナ焼結体11bの機械的強度を向上できる。昇温速度や焼成時に加える圧力はアルミナ焼結体11aを焼成した場合と同様にできる。

## 【0031】

尚、アルミナ焼結体11aに代えて、アルミナ仮焼体を形成し、アルミナ仮焼体上にESC電極12を形成し、アルミナ仮焼体及びESC電極12上にアルミナ成形体を形成し、アルミナ仮焼体と、ESC電極12と、アルミナ成形体とを一体に焼成してもよい。この場合、焼成温度をアルミナ焼結体11aを形成する場合よりも低く設定したり、焼成時間をアルミナ焼結体11aを形成する場合よりも短く設定したりすることによって、アルミナ仮焼体を形成できる。

30

## 【0032】

次に、図8に示すように、アルミナ焼結体11b上に発熱体13を形成する。例えば、発熱体13は、アルミナ焼結体11b表面に、電極材料粉末（高融点材料粉末）を含む印刷ペーストを、スクリーン印刷法などを用いて印刷することにより形成できる。

40

## 【0033】

次に、アルミナ焼結体の原料粉末を準備し、造粒顆粒11cを作製する。図9に示すように、金型の収容部63に、ESC電極12が埋設され発熱体13が形成されたアルミナ焼結体11a, 11bを収容する。アルミナ焼結体11b及び発熱体13上に造粒顆粒11cを充填する。

## 【0034】

そして、蓋体部64を用いて造粒顆粒11cの上方からプレスし、図10に示すように、金型成型法によりアルミナ成形体11cを成形する。同時に、アルミナ焼結体11a, 11b、ESC電極12、発熱体13及びアルミナ成形体11cを一体化できる。尚、造粒顆粒11cを用いてアルミナ成形体11cを形成し、アルミナ焼結体11b及び発熱体

50

13上に載置してプレスすることにより、アルミナ焼結体11a, 11b、ESC電極12、発熱体13及びアルミナ成形体11cを一体化してもよい。

【0035】

次に、アルミナ焼結体11a, 11b、ESC電極12、発熱体13及びアルミナ成形体11cを、ホットプレス法により一体に焼成し、アルミナ焼結体11a, 11b, 11c、ESC電極12及び発熱体13の一体焼結体を作製する。このように、アルミナ焼結体11cの形成工程の一部と一体化工程は同時に行われる。

【0036】

次に、図11に示すように、アルミナ焼結体11b, 11cにESC電極12を露出する開口部や、発熱体13を露出する開口部を開口する。開口部を介してESC電極12及び発熱体13に電極端子40, 41がそれぞれ接続される。

10

【0037】

次に、厚さが約0.05mm~約0.5mm程度のシリコン系又はアクリル系の粘着剤等の接合膜(第1の接合膜)30を用意し、図12に示すように、基体11の下面と冷却板20の上面との間に第1の接合膜30を挟む。そして、基体11に接触したクランプ部材61と、クランプ部材61及び冷却板20を貫通するピン62と、ピン62の両端に取り付けられた締め付けボルト63, 64等からなるクランプ装置60を用いて、基体11、第1の接合膜30及び冷却板20をクランプする。

【0038】

基体11、第1の接合膜30及び冷却板20をクランプした状態で、基体11表面の均熱性評価を行う。図13に示すように、基板保持体10を処理室51に装着する。冷却板20の流路21には冷媒を流す。処理室51を真空に引いた後、ヒータパワーをオンして、発熱体13により基体11表面を昇温する。温度が安定した時点で、赤外線放射温度計(IRカメラ)等の温度測定器56を用いて測定用窓55を介して基体11表面の温度分布を測定する。例えば、図14に示すような温度分布が測定される。その後、基体11と冷却板20とから第1の接合膜30を取り外す。

20

【0039】

測定された基体11表面の温度分布から、有限要素法(FEM)解析等により、第1の接合膜30がどのような熱伝導率の分布であれば基体11表面の温度分布が均一となるか計算する。そして、測定された基体11表面の温度分布に応じて、第1の接合膜30の面内を複数の領域に分割する。レーザ加工機を用いて、FEM解析等の計算結果に応じて領域毎に異なる密度で、直径1mm程度の小穴を分割領域内に均一に分散するように開口し、第2の接合膜30を作製する。

30

【0040】

その後、基体11の下面と冷却板20の上面との間に第2の接合膜30を挟み、熱圧接等により基体11と冷却板20と第2の接合膜30とをそれぞれ接合する。このようにして図1及び図2に示す基板保持体10を作製できる。

【0041】

本発明の実施の形態に係る基板保持体10及びその製造方法によれば、測定した基体11表面の温度分布から、接合膜30の熱伝導率を領域毎に変化させることにより、基体11表面の温度分布が製品毎に異なる場合であっても、その温度分布を均一化できるので、基体11表面の均熱性を向上させることが可能となる。

40

【0042】

なお、第1の接合膜30と第2の接合膜30とは同一の接合膜を用いても良いし、異なる接合膜を用いても良い。

【0043】

次に、本発明の実施の形態に係る基板保持体10の製造方法の実施例を説明する。第1の接合膜30を基体11及び冷却板20で挟んでクランプした状態で、図13に示すように処理室51にセットし、冷却板20の流路21に5の冷媒を流す。処理室51を真空に引いた後、ヒータパワーをONして、74となるまで昇温する。温度が安定した時点

50

でIRカメラ56を用いて基体11表面の温度分布を測定した。図14に測定結果を示す。直径300mmの基体11表面の温度分布は最大9.2であった。

【0044】

測定した温度分布に応じて接合膜30を2毎の領域に分割した。本実施例では、最も温度が高いところが78.7、最も温度が低いところが69.5であったことから、図15～図19にそれぞれ示すように、接合膜30の面内を79～77、77～75、75～73、73～71、71～69の領域に分割した。

【0045】

ここで、ヒータパワーが入ったときの各材料部分の厚み方向の上面と下面との間の温度差  $T$  は、ヒータパワーを  $Q$ 、材料の厚みを  $l$ 、材料の熱伝導率を  $\lambda$ 、材料の断面積を  $S$  として、式(1)のように計算できる。

【0046】

$$T = (Q l) / (\lambda S) \dots (1)$$

接合膜30について、ヒータパワー( $Q$ )が3KW、材料の厚み( $l$ )が300 $\mu$ m、材料の熱伝導率( $\lambda$ )が0.2W/mK、材料の断面積( $S$ )が700cm<sup>2</sup>であり、温度差  $T$  は6.4である。又、基体11( $Al_2O_3$ )について、ヒータパワー( $Q$ )が3KW、材料の厚み( $l$ )が3mm、材料の熱伝導率( $\lambda$ )が25W/mK、材料の断面積( $S$ )が700cm<sup>2</sup>であり、温度差  $T$  は5である。したがって、冷却板20の温度が5の時、3KWのヒータパワーが入ると、接合膜30及び基体11の温度差により基体11の表面温度は約7.4となる。

【0047】

接合膜30の温度差  $T$  が6.4であることから、基体11表面の温度を2上げるためには、 $2 / 6.4 = 3\%$ の密度で接合膜30に小穴を開くればよい。よって、図15に示した最も温度が高い79～77の領域に対しては小穴を開くせず、図16～図19に示した77～75、75～73、73～71、71～69の各領域に対してはそれぞれ、レーザ加工機を用いて3%、6%、9%、12%の密度で直径1mmの小穴を各領域内に均一に分散するように開口し、第2の接合膜30を作製した。その後、第2の接合膜30を基体11及び冷却板20と接合し、基板保持体10を作製した。

【0048】

この基板保持体10に対して、基体11表面の温度分布をIRカメラを用いて測定した結果を図20に示す。第2の接合膜30で接合したときの温度分布が第1の接合膜30を用いて測定したときの9.2から3.1まで改善した。

【0049】

(変形例)

上述した本発明の実施の形態に係る基板保持体10の製造方法は一例であり、種々の方法が使用可能である。例えば、図4～図11で説明した工程の代わりに図21～図25の工程を用いても良い。

【0050】

図21及び図25に示すように、2枚のアルミナ焼結体11d、11eを準備し、2枚のアルミナ焼結体11d、11e表面にESC電極12と発熱体13をそれぞれ印刷する。

【0051】

図23に示すように、金型の收容部65に、アルミナ焼結体11dのESC電極12が形成された面と、アルミナ焼結体11eの発熱体13が形成された面で挟むように造粒顆粒11fを收容する。そして、蓋体部66を用いて造粒顆粒11fの上方からプレスし、図24に示すように、金型成型法によりアルミナ成形体11fを成形する。

【0052】

引き続き、アルミナ焼結体11e、11d、ESC電極12、発熱体13及びアルミナ

10

20

30

40

50

成形体 11f を、ホットプレス法により一体に焼成し、一体焼結体を作製する。その後、図 25 に示すように、アルミナ焼結体 11c, 11d に E S C 電極 12 を露出する開口部や、発熱体 13 を露出する開口部を開口する。開口部を介して E S C 電極 12 及び発熱体 13 に電極端子 40, 41 がそれぞれ接続される。このようにして、図 11 に示した構造と同様な基体 11 を作製することができる。

【0053】

(その他の実施の形態)

上記のように、本発明は実施の形態及び変形例によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

10

【0054】

本発明の実施の形態では、接合膜 30 に小穴を開口する場合を説明したが、小穴を開口する代わりに、接合膜 30 に含有されるフィラーの量の分布を変化させても良い。接合膜 30 の面内を分割した領域毎に異なる含有量のフィラーを入れることにより、小穴を開口する場合と同様に接合膜 30 の熱伝導率の分布を変化させて、温度分布を抑制することができる。

【0055】

本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図 1】本発明の実施の形態に係る基板保持体の一例を示す平面概略図である。

【図 2】図 1 に示した基板保持体の A - A 断面を示す概略図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る基板保持体を用いたプラズマ処理装置の一例を示す図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 1)である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 2)である。

30

【図 6】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 3)である。

【図 7】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 4)である。

【図 8】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 5)である。

【図 9】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 6)である。

【図 10】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 7)である。

40

【図 11】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 8)である。

【図 12】本発明の実施の形態に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図(その 9)である。

【図 13】本発明の実施の形態に係る基板保持体の温度分布の測定に用いるプラズマ処理装置の一例を示す図である。

【図 14】本発明の実施の形態に係る基板保持体の温度分布の測定結果の一例を示す概略図である。

【図 15】本発明の実施の形態に係る基板保持体の接合膜の分割領域の一例を示す概略図(その 1)である。

50

【図 1 6】本発明の実施の形態に係る基板保持体の接合膜の分割領域の一例を示す概略図（その 2）である。

【図 1 7】本発明の実施の形態に係る基板保持体の接合膜の分割領域の一例を示す概略図（その 3）である。

【図 1 8】本発明の実施の形態に係る基板保持体の接合膜の分割領域の一例を示す概略図（その 4）である。

【図 1 9】本発明の実施の形態に係る基板保持体の接合膜の分割領域の一例を示す概略図（その 5）である。

【図 2 0】本発明の実施の形態に係る基板保持体の温度分布の測定結果の一例を示す概略図である。

10

【図 2 1】本発明の実施の形態の変形例に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図（その 1）である。

【図 2 2】本発明の実施の形態の変形例に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図（その 2）である。

【図 2 3】本発明の実施の形態の変形例に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図（その 3）である。

【図 2 4】本発明の実施の形態の変形例に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図（その 4）である。

【図 2 5】本発明の実施の形態の変形例に係る基板保持体の製造方法の一例を示す断面図（その 5）である。

20

【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

1 0 ... 基板保持体

1 1 ... 基体

1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d , 1 1 e , 1 1 d , 1 1 f ... アルミナ成形体（アルミナ焼結体）

1 2 ... 静電チャック電極（ESC 電極）

1 3 ... 発熱体

2 0 ... 冷却板

2 1 ... 流路

30

3 0 ... 接合膜

4 0 , 4 1 ... 電極端子

4 2 ... 直流電源

4 3 ... 交流電源

4 4 ... 高周波電源

5 0 ... 基板

5 1 ... 処理室

5 2 ... 対向電極

5 3 ... ガス導入孔

5 4 ... ガス配管

40

5 5 ... 測定用窓

5 6 ... 温度測定器

5 7 ... 保持部材

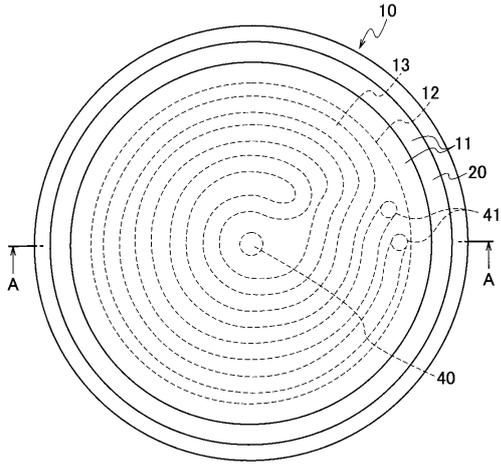
6 0 ... クランプ装置

6 1 ... クランプ部材

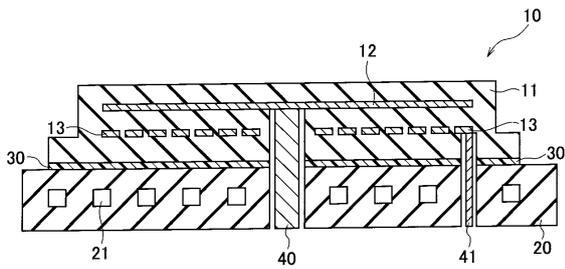
6 2 ... ピン

6 3 , 6 4 ... 締め付けボルト

【図1】



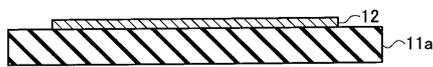
【図2】



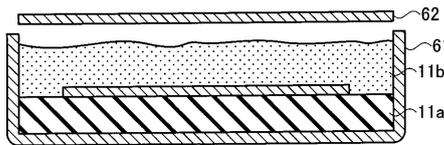
【図4】



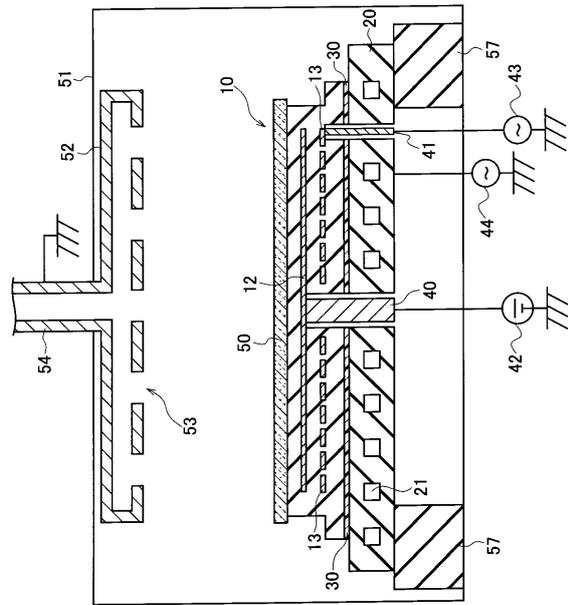
【図5】



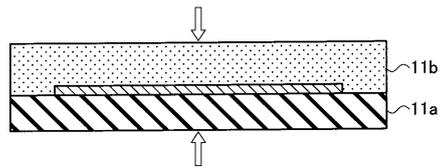
【図6】



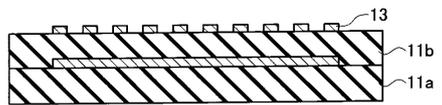
【図3】



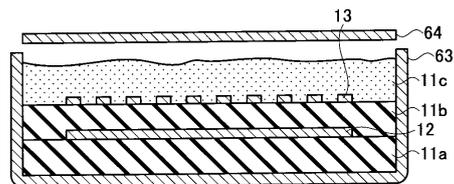
【図7】



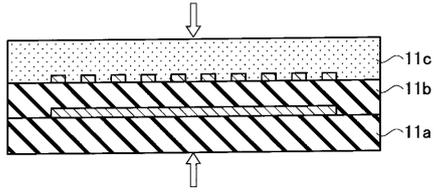
【図8】



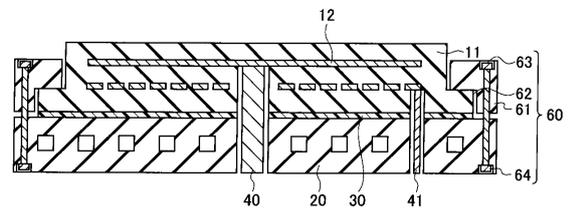
【図9】



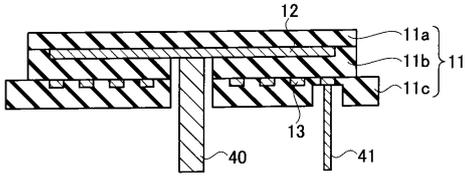
【図 10】



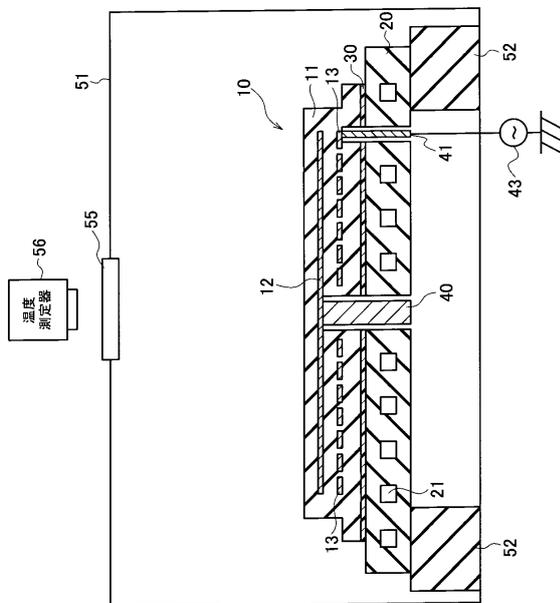
【図 12】



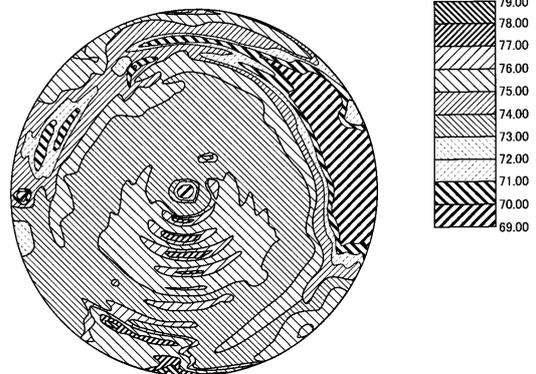
【図 11】



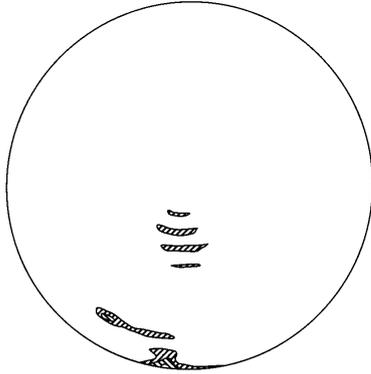
【図 13】



【図 14】



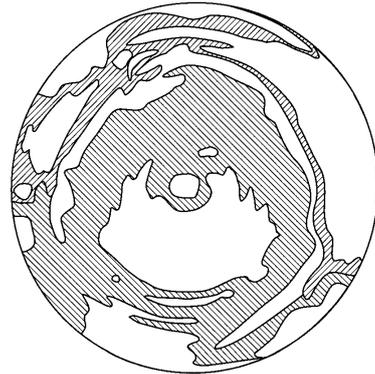
【図 15】



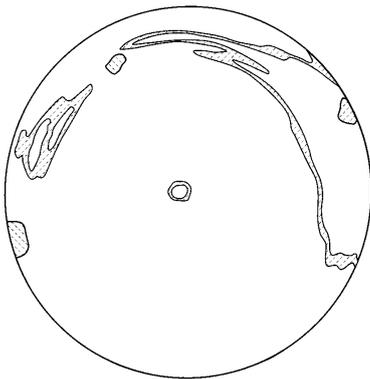
【図 16】



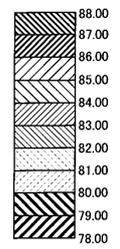
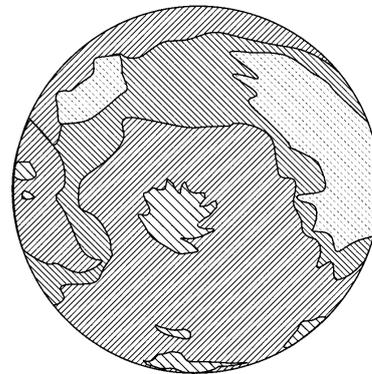
【図 17】



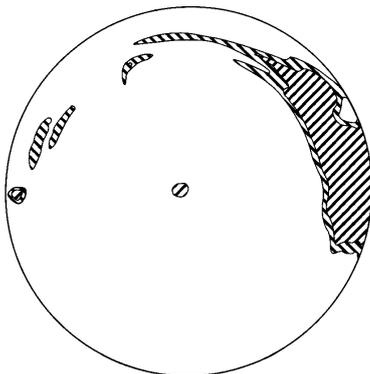
【図 18】



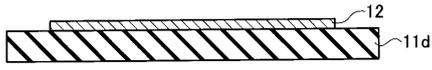
【図 20】



【図 19】



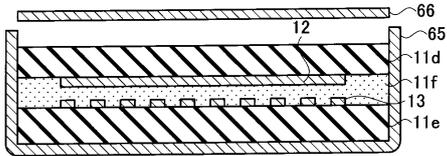
【図 2 1】



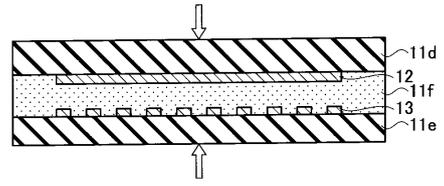
【図 2 2】



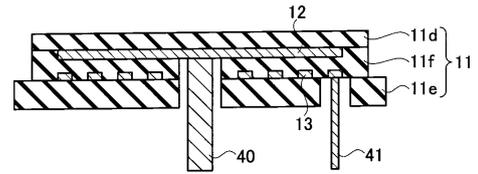
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-013302(JP,A)  
特開2007-035878(JP,A)  
国際公開第2008/027305(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/3065  
H01L 21/683