

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7433857号**  
**(P7433857)**

(45)発行日 令和6年2月20日(2024.2.20)

(24)登録日 令和6年2月9日(2024.2.9)

(51)国際特許分類

H 0 1 L 21/683 (2006.01)  
H 0 2 N 13/00 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/68  
H 0 2 N 13/00

N  
D

請求項の数 4 (全11頁)

(21)出願番号 特願2019-212440(P2019-212440)  
(22)出願日 令和1年11月25日(2019.11.25)  
(65)公開番号 特開2021-86854(P2021-86854A)  
(43)公開日 令和3年6月3日(2021.6.3)  
審査請求日 令和4年5月11日(2022.5.11)

(73)特許権者 000006633  
京セラ株式会社  
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地  
(74)代理人 100075557  
弁理士 西教 圭一郎  
竹森 啓真  
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地  
京セラ株式会社内  
(72)発明者  
審査官 垣 哲次

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 試料保持具

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

試料保持面である第1面および前記第1面とは反対側の第2面を有し、厚さ方向に貫通するガス孔が形成された板状の基体と、

前記基体の前記第2面に接合され、前記ガス孔に連通する貫通孔が形成された支持体と、前記貫通孔の内部に配設された多孔質部材であって、少なくとも1つの緻密層を含み、前記少なくとも1つの緻密層は前記多孔質部材の他の部分よりも緻密である多孔質部材と、を備えており、

前記少なくとも1つの緻密層は、互いに形状が異なる複数の緻密層であり、前記複数の緻密層は、互いに形状が異なり、予め定められた積層方向に互いに間隔を空けて設けられており、

前記積層方向は、前記厚さ方向に対して傾斜している、試料保持具。

**【請求項2】**

試料保持面である第1面および前記第1面とは反対側の第2面を有し、厚さ方向に貫通するガス孔が形成された板状の基体と、

前記基体の前記第2面に接合され、前記ガス孔に連通する貫通孔が形成された支持体と、前記貫通孔の内部に配設された多孔質部材であって、少なくとも1つの緻密層を含み、前記少なくとも1つの緻密層は前記多孔質部材の他の部分よりも緻密である多孔質部材と、を備えており、

前記他の部分は、前記少なくとも1つの緻密層によって複数の領域に分画されており、

前記複数の領域は、気孔率が互いに異なっている、試料保持具。

【請求項 3】

試料保持面である第1面および前記第1面とは反対側の第2面を有し、厚さ方向に貫通するガス孔が形成された板状の基体と、

前記基体の前記第2面に接合され、前記ガス孔に連通する貫通孔が形成された支持体と、

前記貫通孔の内部に配設された多孔質部材であって、少なくとも1つの緻密層を含み、前記少なくとも1つの緻密層は前記多孔質部材の他の部分よりも緻密である多孔質部材と、を備えており、

前記少なくとも1つの緻密層は、波板状の形状を有する、試料保持具。

【請求項 4】

前記少なくとも1つの緻密層は、第1セラミック材料からなり、前記他の部分は、前記第1セラミック材料と主成分が同じである第2セラミック材料からなる、請求項1～3のいずれかに記載の試料保持具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、半導体集積回路の製造工程または液晶表示装置の製造工程等において用いられる、半導体ウエハ等の試料を保持する試料保持具に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体集積回路の製造装置等に用いられる試料保持具として、試料保持面を有するセラミック基板と、該セラミック基板に接着されたベース基板とを備えた試料保持具が知られている（例えば、特許文献1を参照）。そのような試料保持具では、セラミック基板に形成された貫通孔内のプラズマの放電を抑制するための多孔質体が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-218352号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、半導体集積回路の微細化に伴い、高出力のプラズマを用いて試料の処理が行われるようになっている。従来の試料保持具では、プラズマの出力を増大させた場合に、試料に照射されたプラズマが、試料と試料保持面との間に充満するガスを介して、ベース基板に放電してしまうことがあった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の試料保持具は、試料保持面である第1面および前記第1面とは反対側の第2面を有し、厚さ方向に貫通するガス孔が形成された板状の基体と、

前記基体の前記第2面に接合され、前記ガス孔に連通する貫通孔が形成された支持体と、

前記貫通孔の内部に配設された多孔質部材であって、少なくとも1つの緻密層を含み、前記少なくとも1つの緻密層は前記多孔質部材の他の部分よりも緻密である多孔質部材と、を備えており、

前記少なくとも1つの緻密層は、複数の緻密層であり、

前記複数の緻密層は、互いに形状が異なり、予め定められた積層方向に互いに間隔を空けて設けられており、

前記積層方向は、前記厚さ方向に対して傾斜している。

また、本開示の試料保持具は、試料保持面である第1面および前記第1面とは反対側の第2面を有し、厚さ方向に貫通するガス孔が形成された板状の基体と、

前記基体の前記第2面に接合され、前記ガス孔に連通する貫通孔が形成された支持体と、

10

20

30

40

50

前記貫通孔の内部に配設された多孔質部材であって、少なくとも 1 つの緻密層を含み、前記少なくとも 1 つの緻密層は前記多孔質部材の他の部分よりも緻密である多孔質部材と、を備えており、

前記他の部分は、前記少なくとも 1 つの緻密層によって複数の領域に分画されており、前記複数の領域は、気孔率が互いに異なっている。

また、本開示の試料保持具は、試料保持面である第 1 面および前記第 1 面とは反対側の第 2 面を有し、厚さ方向に貫通するガス孔が形成された板状の基体と、

前記基体の前記第 2 面に接合され、前記ガス孔に連通する貫通孔が形成された支持体と、前記貫通孔の内部に配設された多孔質部材であって、少なくとも 1 つの緻密層を含み、前記少なくとも 1 つの緻密層は前記多孔質部材の他の部分よりも緻密である多孔質部材と、を備えており、

前記少なくとも 1 つの緻密層は、波板状の形状を有する。

#### 【発明の効果】

#### 【0006】

本開示の試料保持具によれば、試料に照射されたプラズマが支持体へ放電する放電経路を制限できるため、プラズマが支持体に放電しにくくなる。その結果、高出力のプラズマを使用して、試料の処理を行うことが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0007】

【図 1】第 1 実施形態に係る試料保持具を示す断面図である。

20

【図 2】図 1 の試料保持具の要部拡大断面図である。

【図 3】図 1 の試料保持具における多孔質部材の一例を示す斜視図である。

【図 4】図 3 の切断面線 A - A で切断した断面図である。

【図 5】図 1 の試料保持具における多孔質部材の他の例を示す断面図である。

【図 6】第 2 実施形態に係る試料保持具を示す断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0008】

以下、添付図面を参照して、本開示の試料保持具の実施形態について説明する。試料保持具は、いずれの方向が上方または下方とされて使用されてもよいものであるが、本明細書では、便宜的に、直交座標系 (X, Y, Z) を定義するとともに、Z 軸方向の正側を高さ方向の上方として、上面または下面等の語を用いるものとする。

30

#### 【0009】

図 1 は、第 1 実施形態に係る試料保持具を示す断面図であり、図 2 は、図 1 の試料保持具の要部拡大断面図であり、図 3 は、図 1 の試料保持具における多孔質部材の一例を示す斜視図であり、図 4 は、図 3 の切断面線 A - A で切断した断面図であり、図 5 は、図 1 の試料保持具における多孔質部材の他の例を示す断面図である。図 5 に示す断面図は、図 4 に示す断面図に対応する。

#### 【0010】

本実施形態の試料保持具 1 は、基体 10 と、支持体 20 と、多孔質部材 30 とを備える。

#### 【0011】

基体 10 は、半導体ウエハ等の試料（図示せず）を保持するための部材である。基体 10 は、XY 平面に沿った平板状の形状を有している。基体 10 は、試料保持面である第 1 面 10 a、および第 1 面 10 a とは反対側の第 2 面 10 b を有している。基体 10 には、第 1 面 10 a から第 2 面 10 b にかけて厚さ方向 (Z 方向) に貫通するガス孔 11 が設けられている。ガス孔 11 は、例えば図 1 に示すように、複数設けられていてもよい。

40

#### 【0012】

基体 10 は、例えば、セラミック材料から成る。基体 10 に用いられるセラミック材料としては、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素、イットリア等が挙げられる。基体 10 の外形形状は、例えば、円板状、矩形板状、多角形板状等であってもよく、その他の形状であってもよい。基体 10 の外形寸法は、例えば、直径（または辺長）が 20

50

0 mm ~ 500 mm であり、厚さが 2 mm ~ 15 mm である。

#### 【0013】

基体 10 には、吸着電極 E1, E2 が埋設されている。吸着電極 E1, E2 に電圧を印加することによって、吸着電極 E1, E2 と第1面 10a に載置された試料との間に静電気力を発生させ、これにより、第1面 10a に試料を保持することができる。

#### 【0014】

また、基体 10 には、発熱抵抗体（図示せず）が埋設されている。発熱抵抗体に通電することによって、発熱抵抗体を発熱させ、これにより、第1面 10a 上に保持された試料を加熱することができる。発熱抵抗体は、基体 10 の第2面 10b に配置されていてよい。

10

#### 【0015】

試料保持具 1 は、例えば、第1面 10a よりも上方においてプラズマを発生させて用いられる。プラズマは、例えば、外部に設けられた複数の電極間に高周波電圧を印加し、電極間に位置するガスを電離させることによって、発生させることができる。

#### 【0016】

支持体 20 は、基体 10 を支持するための部材である。支持体 20 は、XY 平面に沿った平板状の形状を有している。支持体 20 は、基体 10 の第2面 10b に対向する第3面 20a、および第3面 20a とは反対側の第4面 20b を有している。第3面 20a は、接合材 40 を介して、第2面 10b に接合されている。

#### 【0017】

支持体 20 には、第3面 20a から第4面 20b にかけて厚さ方向 (Z 方向) に貫通する貫通孔 21 が設けられている。貫通孔 21 は、基体 10 のガス孔 11 に連通しており、貫通孔 21 の軸線方向は、ガス孔 11 の軸線方向に沿っている。ガス孔 11 および貫通孔 21 は、例えば、ヘリウム、アルゴン等のプラズマ発生用ガスを、支持体 20 の第4面 20b 側から試料保持面である基体 10 の第1面 10a 側に流入させるためのガス供給孔 H を構成している。試料保持具 1 は、例えば図 1 に示すように、複数のガス供給孔 H を有していてよい。

20

#### 【0018】

支持体 20 は、例えば、金属材料から成る。支持体 20 に用いられる金属材料としては、例えば、アルミニウム、マグネシウム等が挙げられる。支持体 20 の外形形状は、例えば、円板状、矩形板状、多角形板状等であってもよく、その他の形状であってもよい。支持体 20 の外形寸法は、例えば、直径（または辺長）が 200 mm ~ 500 mm であり、厚さが 10 mm ~ 100 mm である。支持体 20 は、基体 10 と同じ外形形状であってもよく、異なる外形形状であってもよい。また、支持体 20 は、基体 10 と同じ外形寸法であってもよく、異なる外形寸法であってもよい。基体 10 と支持体 20 との接合に用いられる接合材としては、例えば、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂等の接着剤を用いることができる。

30

#### 【0019】

貫通孔 21 の内径は、例えば図 2 に示すように、ガス孔 11 の内径以上であってもよい。これにより、第1面 10a の上方から第1面 10a に垂直な方向に見たときに、ガス孔 11 の開口内に支持体 20 の第3面 20a が露出しないので、試料に照射されたプラズマが支持体 20 に放電しにくくなる。

40

#### 【0020】

多孔質部材 30 は、プラズマが支持体 20 に放電することを抑制するための部材である。多孔質部材 30 は、円柱状の形状を有している。多孔質部材 30 は、支持体 20 の貫通孔 21 内に位置しており、多孔質部材 30 の軸線方向は、貫通孔 21 の軸線方向に沿っている。多孔質部材 30 は、支持体 20 の第3面 20a 側に位置する第5面 30a、第5面 30a とは反対側の第6面 30b および外周面 30c を有している。外周面 30c は、貫通孔 21 の内周面 21a に接していくてもよい。これにより、外周面 30c と内周面 21a との隙間を埋めることができるために、試料に照射されたプラズマが支持体 20 に放電しに

50

くくなる。なお、貫通孔 21 内に絶縁材料から成る筒状部材を設ける場合、外周面 30c は筒状部材の内周面に接していてもよい。

#### 【0021】

多孔質部材 30 は、例えば、絶縁性材料から成る。多孔質部材 30 に用いられる絶縁材料としては、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素等のセラミック多孔質材料が挙げられる。多孔質部材 30 は、第 6 面 30b 側から第 5 面 30a 側に向かって、プラズマ発生用ガスを流すことができる程度の気孔率を有している。

#### 【0022】

本実施形態の試料保持具 1 では、多孔質部材 30 が、少なくとも 1 つの緻密層 31 を含んでいる。緻密層 31 は、多孔質部材 30 における緻密層 31 以外の他の部分 32 よりも緻密とされている。多孔質部材 30 は、例えば、緻密層 31 の気孔率が 0.1% ~ 10% であり、他の部分 32 の気孔率が 20% ~ 60% である。

10

#### 【0023】

なお、緻密層 31 および他の部分 32 の気孔率は、例えば、走査型電子顕微鏡等を用いて、多孔質部材 30 を切断した断面の画像を解析することによって測定することができる。多孔質部材 30 の断面の画像を解析するにあたって、市販の画像解析ソフトを使用してもよい。

#### 【0024】

緻密層 31 は、第 1 セラミック材料から成る。第 1 セラミック材料としては、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素等が挙げられる。他の部分 32 は、第 2 セラミック材料から成る。他の部分 32 に用いられる第 2 セラミック材料としては、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素等が挙げられる。第 1 セラミック材料と第 2 セラミック材料とは、主成分が同じであってもよい。これにより、緻密層 31 の熱膨張係数と他の部分 32 の熱膨張係数とを近づけることができるため、プラズマ照射時に多孔質部材 30 に生じる熱応力を緩和することができる。ひいては、プラズマ照射時に多孔質部材 30 に生じる熱応力によって緻密層 31 と他の部分 32 とが剥離することを抑制し、多孔質部材 30 の耐久性を向上させることができる。その結果、試料保持具 1 の耐久性および信頼性を向上させることができる。

20

#### 【0025】

試料保持具 1 では、試料に照射されたプラズマの一部は、試料と第 1 面 10a との間に充満しているプラズマ発生用ガスを介して伝播し、ガス供給孔 H に進入する。ガス供給孔 H に進入したプラズマは、多孔質部材 30 に入射する。多孔質部材 30 に入射したプラズマは、気孔率が相対的に高くプラズマを通過させにくい緻密層 31 によって、多孔質部材 30 の内部における移動が制限されるため、多孔質部材 30 の特定の領域に集中しにくくなり、支持体 20 への放電経路が制限される。その結果、試料保持具 1 では、プラズマが支持体 20 に放電しにくくなり、ひいては、高出力のプラズマを使用して、試料の処理を行うことができる。

30

#### 【0026】

少なくとも 1 つの緻密層 31 は、複数の緻密層 31a ~ 31c であってもよい。緻密層 31a ~ 31c は、例えば図 3, 4 に示すように、予め定められた積層方向 S において互いに間隔を空けて配置されていてもよい。これにより、多孔質部材 30 は、その内部におけるプラズマの移動を効果的に制限できるため、プラズマは、多孔質部材 30 の特定の領域に一層集中しにくくなるとともに、支持体 20 への放電経路が一層制限される。その結果、プラズマが支持体 20 に一層放電しにくくなり、ひいては、一層高出力のプラズマを使用して、試料の処理を行うことができる。

40

#### 【0027】

緻密層 31a ~ 31c の積層方向 S は、基体 10 の厚さ方向、すなわちガス供給孔 H の軸線方向に対して傾斜していてもよい。これにより、ガス供給孔 H に進入し、多孔質部材 30 に入射したプラズマは、緻密層 31 に衝突しやすくなる。このため、多孔質部材 30 は、その内部におけるプラズマの移動を一層効果的に制限できるため、プラズマは、多孔

50

質部材 3 0 の特定の領域により一層集中しにくくなるとともに、支持体 2 0 への放電経路がより一層制限される。その結果、プラズマが支持体 2 0 により一層放電しにくくなり、ひいては、より一層高出力のプラズマを使用して、試料の処理を行うことが可能になる。積層方向 S とガス孔 1 1 の軸線方向との成す角度は、例えば、20°以上70°以下であつてもよく、30°以上60°以下であつてもよく、40°以上50°未満であつてもよい。

#### 【 0 0 2 8 】

多孔質部材 3 0 の他の部分 3 2 は、例えば図 3 , 4 に示すように、複数の緻密層 3 1 a ~ 3 1 c によって、複数の領域 3 2 a ~ 3 2 d に分画されていてもよい。複数の領域 3 2 a ~ 3 2 d は、気孔率が互いに異なっていてもよい。複数の領域 3 2 a ~ 3 2 d は、例えば、積層方向 S における両端部に位置する領域 3 2 a , 3 2 d の気孔率が、中央部に位置する領域 3 2 b , 3 2 c の気孔率よりも大きくてよい。貫通孔 2 1 を流れるプラズマ発生用ガスは、例えば内周面 2 1 a における摩擦損失によって、内周面 2 1 a の近傍領域における流量が、貫通孔 2 1 の軸線方向に見て近傍領域の内側にある中央領域における流量よりも小さくなる傾向がある。多孔質部材 3 0 は、領域 3 2 a , 3 2 d の気孔率が領域 3 2 b , 3 2 c の気孔率よりも大きいことで、中央領域におけるプラズマ発生用ガスの流量を減少させ、近傍領域におけるプラズマ発生用ガスの流量を増大させることができるため、中央領域における流量と近傍領域における流量とを近づけることができる。ひいては、ガス供給孔 H を介して第 1 面 1 0 a の上方に供給されるプラズマ発生用ガスの流量を高精度に制御することができ、試料保持具 1 の処理性能を向上させることができる。

#### 【 0 0 2 9 】

複数の緻密層 3 1 a ~ 3 1 c は、積層方向 S における厚さが互いに異なっていてもよい。複数の緻密層 3 1 a ~ 3 1 c は、例えば、積層方向 S における中央部に位置する緻密層 3 1 b の厚さが、両端部に位置する緻密層 3 1 a , 3 1 c の厚さよりも大きくてよい。これによつても、多孔質部材 3 0 は、内周面 2 1 a の近傍領域におけるプラズマ発生用ガスの流量と、貫通孔 2 1 の軸線方向に見て近傍領域の内側にある中央領域におけるプラズマ発生用ガスの流量とを近づけることができる。ひいては、ガス供給孔 H を介して第 1 面 1 0 a の上方に供給されるプラズマ発生用ガスの流量を高精度に制御することができ、試料保持具 1 の処理性能を向上させることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

多孔質部材 3 0 は、隣接する緻密層 3 1 間の間隔が、積層方向 S における中央部で狭く、両端部で広くなつてもよい。これによつても、多孔質部材 3 0 は、内周面 2 1 a の近傍領域におけるプラズマ発生用ガスの流量と、貫通孔 2 1 の軸線方向に見て近傍領域の内側にある中央領域におけるプラズマ発生用ガスの流量とを近づけることができる。ひいては、ガス供給孔 H を介して第 1 面 1 0 a の上方に供給されるプラズマ発生用ガスの流量を高精度に制御することができ、試料保持具 1 の処理性能を向上させることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

なお、図 3 , 4 では、多孔質部材 3 0 が 3 つの緻密層 3 1 a ~ 3 1 c を含む例を示したが、多孔質部材 3 0 は、1 つまたは 2 つの緻密層 3 1 を含んでいてもよい、4 つ以上の緻密層 3 1 を含んでいてもよい。

#### 【 0 0 3 2 】

緻密層 3 1 は、例えば図 5 に示すように、積層方向 S に沿った断面を見たときに、波板状の形状であつてもよい。これにより、多孔質部材 3 0 は、多孔質部材 3 0 に入射したプラズマをさまざまな方向に偏向することが可能になる。それゆえ、多孔質部材 3 0 に入射したプラズマは、多孔質部材 3 0 の特定の領域に一層集中しにくくなるとともに、支持体 2 0 への放電経路が一層制限され、支持体 2 0 への放電経路が長くなる。その結果、プラズマが支持体 2 0 に一層放電しにくくなり、ひいては、一層高出力のプラズマを使用して、試料の処理を行うことが可能になる。また、緻密層 3 1 が波板状の形状であることで、緻密層 3 1 と他の部分 3 2 との境界面の面積が増大する。これにより、プラズマ照射時に

10

20

30

40

50

多孔質部材 3 0 に生じる熱応力によって緻密層 3 1 と他の部分 3 2 とが剥離することを抑制できる。

#### 【 0 0 3 3 】

試料保持具 1 は、例えば図 1 , 2 に示すように、支持体 2 0 の貫通孔 2 1 内に位置する筒状部材（以下、スリーブともいう）5 0 を備えていてもよい。スリーブ 5 0 は、貫通孔 2 1 の内周面 2 1 a がプラズマに暴露されることを抑制するための部材である。スリーブ 5 0 は、例えば、貫通孔 2 1 の軸線方向に沿って延びる円筒状の部材である。

#### 【 0 0 3 4 】

スリーブ 5 0 は、例えば、絶縁性材料から成る。スリーブ 5 0 に用いられる絶縁性材料としては、例えば、アルミナ、窒化アルミニウム等のセラミック材料が挙げられる。

#### 【 0 0 3 5 】

スリーブ 5 0 は、例えば、その外周面 5 0 a が、接合材を介して、貫通孔 2 1 の内周面 2 1 a に接合されることによって、支持体 2 0 に保持されている。スリーブ 5 0 と支持体 2 0 との接合に用いられる接合材としては、例えば、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂等の接着剤を用いることができる。基体 1 0 と支持体 2 0 とを接合するための接合材 4 0 が、外周面 5 0 a と内周面 2 1 a との隙間に入り込んで、スリーブ 5 0 と支持体 2 0 とを接合していくてもよい。

#### 【 0 0 3 6 】

試料保持具 1 がスリーブ 5 0 を備えることによって、ガス供給孔 H に進入したプラズマが多孔質部材 3 0 を通過したとしても、多孔質部材 3 0 を通過したプラズマが支持体 2 0 に放電することを抑制できる。

#### 【 0 0 3 7 】

スリーブ 5 0 は、例えば図 2 に示すように、上端側の内径が下端側の内径よりも大きくてもよい。これにより、多孔質部材 3 0 を、その外周面 3 0 c がスリーブ 5 0 によって取り囲まれるように位置させることができる。その結果、多孔質部材 3 0 に入射したプラズマが支持体 2 0 に放電することを効果的に抑制できる。また、ガス供給孔 H に進入したプラズマが多孔質部材 3 0 を通過したとしても、スリーブ 5 0 の相対的に厚い下端側の部位によって、多孔質部材 3 0 を通過したプラズマが支持体 2 0 に放電することを抑制できる。

#### 【 0 0 3 8 】

なお、図 1 , 2 では、多孔質部材 3 0 の第 5 面 3 0 a は支持体 2 0 の第 3 面 2 0 a よりも下方に位置していてもよい。これにより、多孔質部材 3 0 の第 5 面 3 0 a と貫通孔 2 1 の内周面 2 1 a との沿面距離を長くすることができるため、第 5 面 3 0 a と内周面 2 1 a との間に沿面放電が生じることを抑制できる。

#### 【 0 0 3 9 】

次に、本開示の試料保持具の他の実施形態について説明する。

#### 【 0 0 4 0 】

図 6 は、第 2 実施形態に係る試料保持具を示す断面図である。第 2 実施形態の試料保持具 1 A は、第 1 実施形態の試料保持具 1 に対して、基体 1 0 のガス孔 1 1 および支持体 2 0 の貫通孔 2 1 の構成、ならびに多孔質部材 3 0 およびスリーブ 5 0 の位置が異なり、その他については、同様の構成であるので、同様の構成については詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 4 1 】

試料保持具 1 A では、例えば図 6 に示すように、スリーブ 5 0 の上端面 5 0 b が支持体 2 0 の第 3 面 2 0 a よりも上方に突出しており、基体 1 0 の第 2 面 1 0 b には下方に開口する凹部 1 2 が形成されている。基体 1 0 の第 2 面 1 0 b に凹部 1 2 を形成することによって、基体 1 0 と支持体 2 0 との間の位置決めが容易になるとともに、ガス孔 1 1 と貫通孔 2 1 の連通が容易になる。

#### 【 0 0 4 2 】

また、試料保持具 1 A では、多孔質部材 3 0 が、貫通孔 2 1 の内部から凹部 1 2 の内部にかけて位置しており、多孔質部材 3 0 の第 5 面 3 0 a は、支持体 2 0 の第 3 面 2 0 a よりも上方に位置している。これにより、ガス供給孔 H に進入したプラズマは、支持体 2 0

10

20

30

40

50

に到達する前に多孔質部材 3 0 に入射することになるため、多孔質部材 3 0 による、プラズマの支持体 2 0 への放電を抑制する効果が顕著になる。このように、試料保持具 1 A によれば、プラズマの支持体 2 0 への放電を効果的に抑制することができ、ひいては、高出力のプラズマを使用して、試料の処理を行うことが可能になる。

#### 【 0 0 4 3 】

また、試料保持具 1 A では、第 5 面 3 0 a が第 3 面 2 0 a よりも上方に位置していることで、第 5 面 3 0 a と第 3 面 2 0 a とが同じ高さ位置にある場合と比較して、第 5 面 3 0 a と貫通孔 2 1 の内周面 2 1 a との沿面距離を長くすることができます。これにより、第 5 面 3 0 a と内周面 2 1 a との間に沿面放電が生じることを抑制できる。

#### 【 0 0 4 4 】

なお、第 5 面 3 0 a は、スリーブ 5 0 の上端面 5 0 b と同じ高さ位置にあってもよく、スリーブ 5 0 の上端面 5 0 b と支持体 2 0 の第 3 面 2 0 a との間の高さ位置にあってもよい。第 5 面 3 0 a がスリーブ 5 0 の上端面 5 0 b と第 3 面 2 0 a との間の高さ位置にある場合には、第 5 面 3 0 a と貫通孔 2 1 の内周面 2 1 a との沿面距離が一層長くなるため、第 5 面 3 0 a と内周面 2 1 a との間に沿面放電が生じることを効果的に抑制できる。

#### 【 0 0 4 5 】

試料保持具 1 A では、接合材 4 0 が、スリーブ 5 0 の外周面 5 0 a と凹部 1 2 の内周面 1 2 a との間に入り込んで、スリーブ 5 0 と基体 1 0 とを接合している。接合材 4 0 は、例えば図 6 に示すように、スリーブ 5 0 の上端面 5 0 b と凹部 1 2 の底面 1 2 c との間に位置していないため、接合材 4 0 がプラズマに接触して劣化を抑制できる。

#### 【 0 0 4 6 】

以上、本開示の実施形態について詳細に説明したが、本開示は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更、改良等が可能である。

#### 【 符号の説明 】

##### 【 0 0 4 7 】

1 , 1 A 試料保持具

1 0 基体

1 0 a 第 1 面

1 0 b 第 2 面

1 1 ガス孔

1 2 凹部

1 2 a 内周面

2 0 支持体

2 0 a 第 3 面

2 0 b 第 4 面

2 1 貫通孔

2 1 a 内周面

3 0 多孔質部材

3 0 a 第 5 面

3 0 b 第 6 面

3 0 c 外周面

3 1 , 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c 織密層

3 2 , 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d 他の部分

4 0 接合材

5 0 筒状部材(スリーブ)

5 0 a 外周面

5 0 b 上端面

10

20

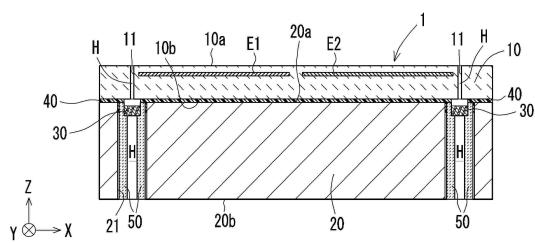
30

40

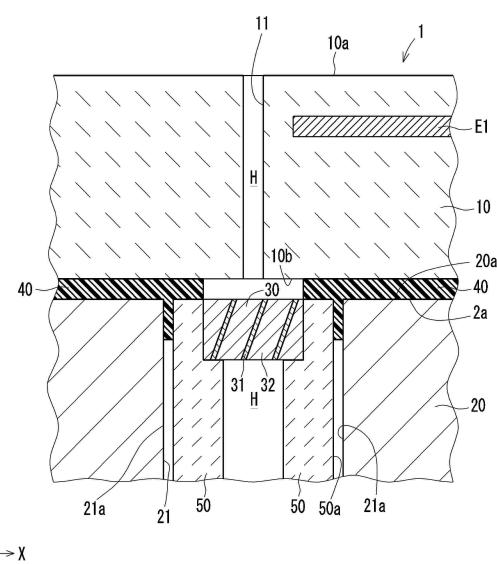
50

## 【図面】

## 【図 1】



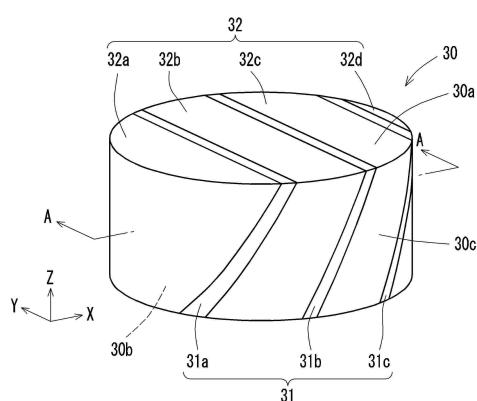
## 【図 2】



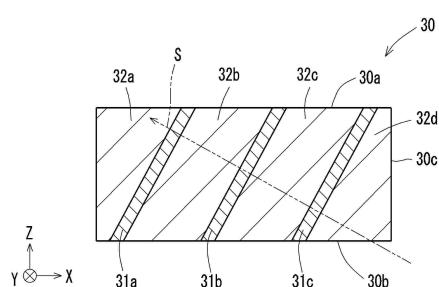
10

20

## 【図 3】



## 【図 4】

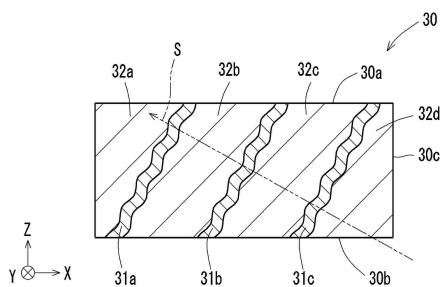


30

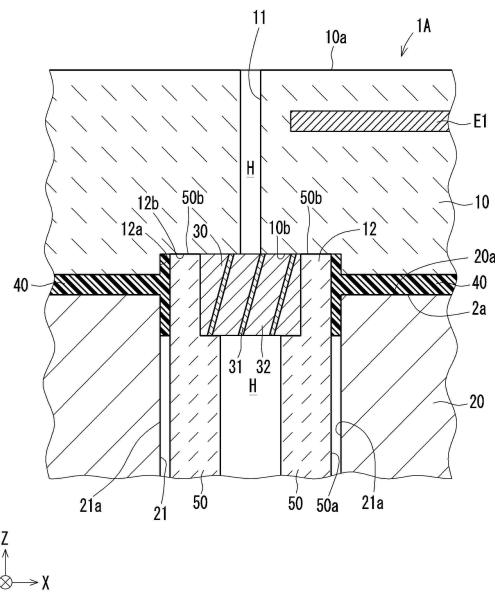
40

50

【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 国際公開第 2019 / 009028 (WO , A1 )
  - 特許第 6504532 (JP , B1 )
  - 特許第 6489277 (JP , B1 )
  - 特開 2014 - 209615 (JP , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)
- H 01 L 21 / 683
  - H 02 N 13 / 00