

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7450646号
(P7450646)

(45)発行日 令和6年3月15日(2024.3.15)

(24)登録日 令和6年3月7日(2024.3.7)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 1 L	21/22 (2006.01)	H 0 1 L	21/22	5 0 1 G
C 0 4 B	35/111 (2006.01)	C 0 4 B	35/111	
C 0 4 B	35/569 (2006.01)	C 0 4 B	35/569	
H 0 1 L	21/673 (2006.01)	H 0 1 L	21/68	V

請求項の数 11 (全11頁)

(21)出願番号	特願2021-576198(P2021-576198)	(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
(86)(22)出願日	令和3年2月5日(2021.2.5)	(74)代理人	110003029 弁理士法人ブナ国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/004416	(72)発明者	太田 翔一 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
(87)国際公開番号	WO2021/157722	審査官	桑原 清
(87)国際公開日	令和3年8月12日(2021.8.12)		
審査請求日	令和4年7月22日(2022.7.22)		
(31)優先権主張番号	特願2020-20013(P2020-20013)		
(32)優先日	令和2年2月7日(2020.2.7)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ウェハーポート

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェハーを載置するための複数の溝を備えた複数の柱状の支柱と、該支柱の両端部をそれぞれ支持する支持板とを備え、

前記支柱が、酸化アルミニウムまたは炭化ケイ素を主成分とするセラミックスで形成されており、前記支柱の外側面は研削面および研磨面の少なくとも一方であり、前記支柱の両端部が、厚み方向に通し穴を有する平板状の係合部を備えており、
前記支持板には、それぞれ前記通し穴の軸心上に雌ねじが設けられており、
雄ねじが、前記通し穴を介して前記雌ねじに螺合されている、

ウェハーポート。

【請求項 2】

前記溝において前記ウェハーを載置する載置面が、研削面および研磨面の少なくとも一方であって、前記載置面が前記外側面よりも小さい算術平均粗さ R a を有する請求項 1 に記載のウェハーポート。

【請求項 3】

前記溝の断面形状が前記載置面側より開口側の幅が広い等脚台形状である、請求項 2 に記載のウェハーポート。

【請求項 4】

前記支柱、前記支持板および前記雄ねじが、同じ主成分のセラミックスで形成されており、前記主成分の含有量について、前記雄ねじが最も少ない請求項 1 ~ 3 のいずれかに記

載のウェハーポート。

【請求項 5】

前記支柱に含まれる主成分の含有量が、前記雄ねじに含まれる主成分の含有量より少なくとも 0.15 質量% 多い請求項 4 に記載のウェハーポート。

【請求項 6】

前記雌ねじの完全ねじ部および前記雄ねじの完全ねじ部の表面、ならびに前記通し穴の内壁面の少なくとも 1 種が、焼き放し面である請求項 4 または 5 に記載のウェハーポート。

【請求項 7】

前記通し穴が、前記支柱の軸方向に沿った長穴である請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のウェハーポート。

【請求項 8】

前記支柱、前記支持板および前記雄ねじの少なくとも 1 種が、閉気孔を有するセラミックスで形成されており、隣り合う該閉気孔の重心間距離から前記閉気孔の円相当径の平均値を引いた値 (A) が 20 μm 以上 85 μm 以下である請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のウェハーポート。

【請求項 9】

前記支持板の少なくとも 1 つが、中空構造を有している請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のウェハーポート。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のウェハーポートを備える熱処理装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のウェハーポートを備える洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ウェハーポートに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、LSI などの半導体デバイスの製造工程において、半導体ウェハー（以下、単に「ウェハー」と記載する場合がある）の表面に酸化膜を形成したり、ドーパントを拡散させたりするために、ウェハーを 1200 程度の高温で熱処理する工程が含まれる。このような熱処理工程において、複数のウェハーを水平方向に所定間隔で載置するために、特許文献 1 に記載のようなウェハーポートが使用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 11 - 126755 号公報

【発明の概要】

【0004】

本開示に係るウェハーポートは、ウェハーを載置するための複数の溝を備えた複数の柱状の支柱と、支柱の両端部をそれぞれ支持する支持板とを備える。支柱が、酸化アルミニウムまたは炭化ケイ素を主成分とするセラミックスで形成されており、支柱の外側面が研削面および研磨面の少なくとも一方である。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図 1】本開示の一実施形態に係るウェハーポートを示す写真である。

【図 2】(A) は一実施形態に係るウェハーポートに備えられる支柱を示す説明図であり、(B) は (A) に示す支柱を矢印 A の方向から見た場合の説明図である。

【図 3】一実施形態に係るウェハーポートに備えられる支持板を示す説明図である。

【図 4】支持板に支柱を固定した状態を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図5】本開示の他の実施形態に係るウェハーポートを示す写真である。

【図6】図5に示すウェハーポートを斜め方向から撮影した写真である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

特許文献1に記載のような従来のウェハーポートは、製造方法などに起因する支持棒（支柱）のうねりや反りを生じることがある。その結果、従来のウェハーポートは、支持棒の外周面の軸方向の真直度や、支持棒の端面に対する外周面の直角度などを精度よく保つことができない。したがって、ウェハーを載置するための溝を正確に形成するのが困難である。

【0007】

本開示に係るウェハーポートは、上記のように、支柱の外測面が研削面および研磨面の少なくとも一方である。そのため、支柱の軸方向の真直度や、支柱の端面に対する外側面の直角度などが、焼き放し面である場合よりも向上する。その結果、外側面に対する溝の仮想中心面の直角度および隣り合う溝の仮想中心面同士の平行度が向上する。したがって、本開示に係るウェハーポートを使用すると、複数のウェハーを規則正しく整列した状態で載置させることができる。

【0008】

本開示の一実施形態に係るウェハーポートを、図1～6に基づいて説明する。図1に示す一実施形態に係るウェハーポート1は、円柱状の支柱2と支持板3とを備える。一実施形態に係るウェハーポート1には、図1に示すように、支柱2とは異なる棒状部材5が設けられている。この棒状部材5には、支柱2が備えるような溝21は形成されておらず、いわゆる補強材として使用されている。

【0009】

図5および6に示す一実施形態に係るウェハーポート1は、角柱状の支柱2と支持板3とを備える。図5、6に示すウェハーポート1は、棒状部材5がなく、支柱2が補強材としても機能するため、軽量化することができる。

【0010】

図1および5に示す支柱2は、ウェハーを載置するための複数の溝21を備える。支柱2の大きさは限定されず、載置されるウェハーの数や大きさに応じて適宜設計される。支柱2は、例えば、120mm以上180mm以下程度の長さ（全長）を有する。円柱状の支柱2は、8mm以上12mm以下程度の太さ（直径）を有していてもよい。角柱状の支柱2は、軸に垂直な方向における断面形状が正方形であって、1辺の長さが4mm以上12mm以下程度であってもよい。

【0011】

図1に示す支柱2は円柱状のみ、図5に示す支柱2は角柱状のみである。しかし、ウェハーポート1は、円柱状および角柱状両方の支柱2を備えていてもよい。

【0012】

支柱2は、酸化アルミニウムまたは炭化ケイ素を主成分とするセラミックスで形成されている。支柱2は、酸化アルミニウムまたは炭化ケイ素を主成分とするセラミックスであれば、限定されない。本明細書において「主成分」とは、セラミックスを構成する成分の合計100質量%における80質量%以上を占める成分を意味する。セラミックスに含まれる各成分の同定は、CuK線を用いたX線回折装置で行い、各成分の含有量は、例えばICP（Inductively Coupled Plasma）発光分光分析装置または蛍光X線分析装置により求められる。

【0013】

セラミックスが酸化アルミニウムを主成分とする場合、マグネシウム、珪素およびカルシウムを酸化物として含んでいてもよい。酸化物に換算すると、例えば、マグネシウムの含有量は、0.034質量%以上0.36質量%以下、珪素の含有量は、0.02質量%以上0.7質量%以下、カルシウムの含有量は、0.011質量%以上0.065質量%以下である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

ウェハーを載置するための溝 2 1 について、深さ、幅および数は限定されない。溝 2 1 の深さ、幅および数は、載置されるウェハーの数や大きさに応じて適宜設計される。

【 0 0 1 5 】

溝 2 1 の断面形状は、開口側が載置面側よりも幅の広い等脚台状であってもよい。このような形状であれば、ウェハーを溝 2 1 に挿入して載置する場合、溝 2 1 を形成する内側面にウェハーを接触させるおそれが低減する。断面視した溝の頂角は、例えば、 18° 以上 42° 以下であり、特に、 20° 以上 40° 以下であるとよい。

【 0 0 1 6 】

一実施形態に係るウェハーポート 1 において、支柱 2 の外側面は、研削面および研磨面の少なくとも一方である。支柱 2 の外側面がこのように加工された面を有していると、外側面の軸方向の真直度や、支柱 2 の端面に対する外側面の直角度などが、焼き放し面（未研削面および未研磨面）である場合よりも向上する。そのため、外周面に対する溝 2 1 の仮想中心面の直角度および隣り合う溝 2 1 の仮想中心面同士の平行度が向上する。その結果、複数のウェハーを規則的に整列させることができる。

10

【 0 0 1 7 】

研削または研磨は、例えば、平面研削、心なし研削（センタレス）、ブラシ研磨、パフ研磨などによって行われる。

【 0 0 1 8 】

支柱 2 に備えられた溝 2 1 において、ウェハーの載置面が、研削面および研磨面の少なくとも一方であってもよい。この場合、ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a は、外側面の算術平均粗さ R_a よりも小さい方がよい。支柱 2 に備えられた溝 2 1 が、このような構造を有することによって、ウェハーを溝 2 1 に載置した場合に、ウェハーが損傷する可能性を低減することができる。

20

【 0 0 1 9 】

支柱 2 に備えられた溝 2 1 において、ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a は限定されない。例えば、ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a は、 $0.02 \mu\text{m}$ 以上 $0.3 \mu\text{m}$ 以下程度であるのがよい。さらに、ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a は、外側面の算術平均粗さ R_a よりも小さければ、その差は限定されない。例えば、ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a と外側面の算術平均粗さ R_a との差が $0.05 \mu\text{m}$ 以上であってもよい。ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a が $0.02 \mu\text{m}$ 以上 $0.3 \mu\text{m}$ 以下程度であり、ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a と外側面の算術平均粗さ R_a との差が $0.05 \mu\text{m}$ 以上であれば、ウェハーを溝 2 1 に載置した場合に、ウェハーが損傷する可能性をより低減することができる。

30

【 0 0 2 0 】

ウェハーの載置面の算術平均粗さ R_a および外側面の算術平均粗さ R_a は、いずれも JIS B 0601:2001 に準拠した測定モードを有するレーザ顕微鏡（（株）キーエンス製、VK-X1100 またはその後継機種）を用いて測定することができる。測定条件としては、まず、倍率を 480 倍、カットオフ値 s を無し、カットオフ値 c を 0.08mm 、カットオフ値 f を無し、測定対象とする載置面および外側面から 1 か所当たりの測定範囲をそれぞれ $705 \mu\text{m} \times 530 \mu\text{m}$ に設定する。ここで、測定範囲の設定にあたっては、倍率を 480 倍として観察した表面のうち、その表面の特徴を示す代表的な部分を選択すればよい。

40

【 0 0 2 1 】

そして、測定範囲において、測定対象とする線を略等間隔に 4 本引いて、表面粗さ計測を行い、算術平均粗さ R_a の平均値を各面毎に求め、両者を比べればよい。線 1 本当たりの長さは、 560mm であり、線の方法は、載置面および外側面で観察される研磨筋や研磨筋との方向と同じ方向にすればよい。

【 0 0 2 2 】

支柱 2 の両端部は、図 2 (B) に示すように平板状の係合部 2 2 を有している。平板状

50

の係合部 2 2 には、厚み方向に雄ねじ 4 を挿入するための通し穴 2 3 が形成されている。すなわち、支柱 2 の軸方向（長手方向）と垂直な方向に形成されている。通し穴 2 3 は、支持板 3 に設けられた雌ねじ（図示しない）と同一軸心上に形成され、雄ねじ 4 が通し穴 2 3 に挿入されて支持板 3 に取り付けられる。

【 0 0 2 3 】

支柱 2 の製造方法は限定されず、例えば、下記のようにして製造される。まず、酸化アルミニウムを主成分とするセラミックスで支柱を形成する場合について説明する。主成分である酸化アルミニウム粉末（純度 99.9 質量%以上）と、水酸化マグネシウム、酸化珪素および炭酸カルシウムの各粉末とを、粉碎用ミルに溶媒（イオン交換水）とともに投入する。粉末の平均粒径（D50）が 1.5 μm 以下になるまで粉碎した後、有機結合剤と酸化アルミニウム粉末を分散させる分散剤とを添加し、混合してスラリーを得る。

10

【 0 0 2 4 】

ここで、上記粉末の合計 100 質量%における水酸化マグネシウム粉末の含有量は 0.05 質量%以上 0.53 質量%以下、酸化珪素粉末の含有量は 0.02 質量%以上 0.7 質量%以下、炭酸カルシウム粉末の含有量は 0.02 質量%以上 0.12 質量%以下であり、残部が酸化アルミニウム粉末および不可避不純物である。有機結合剤としては、例えば、アクリルエマルジョン、ポリビニールアルコール、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキサイドなどが挙げられる。

【 0 0 2 5 】

次に、スラリーを噴霧造粒して主成分が酸化アルミニウムからなる顆粒を得る。この顆粒を冷間静水圧加圧装置内の成形用空間に充填して、成形圧を、例えば、78 MPa ~ 128 MPa として加圧することにより円柱状または角柱状の成形体を得る。次に、切削などにより成形体の両端部に、通し穴を有する平板状の係合部を形成した後、焼成雰囲気で大気雰囲気、焼成温度を 1500 以上 1700 以下、保持時間を 4 時間以上 6 時間以下として、成形体を焼成することによって柱状の焼結体を得ることができる。

20

【 0 0 2 6 】

炭化珪素を主成分とするセラミックスで支柱を形成する場合について説明する。炭化珪素粉末として粗粒状粉末および微粒状粉末を準備し、炭化珪素粉末を、粉碎用ミルに溶媒と分散剤とともに投入し、粉碎混合してスラリーとする。粉碎混合の時間は 40 時間以上 60 時間以下である。粉碎混合した後の微粒状粉末および粗粒状粉末のそれぞれの粒径の範囲は 0.4 μm 以上 4 μm 以下、および 11 μm 以上 34 μm 以下である。

30

【 0 0 2 7 】

次に、得られたスラリーに、炭化硼素粉末および非晶質状の炭素粉末またはフェノール樹脂からなる焼結助剤と、バインダとを添加して混合した後、噴霧乾燥することで主成分が炭化珪素からなる顆粒を得る。この顆粒を上述した方法で成形した成形体を切削などにより成形体の両端部に、通し穴を有する平板状の係合部を形成する。その後、窒素雰囲気中、温度を 450 ~ 650 、保持時間を 2 時間以上 10 時間以下として脱脂体を得る。次に、焼成雰囲気を不活性ガスの減圧雰囲気、焼成温度を 1800 以上 2200 以下、保持時間を 3 時間以上 6 時間以下として脱脂体を焼成することによって柱状の焼結体を得ることができる。

40

【 0 0 2 8 】

上述した柱状の焼結体の外側面を回転砥石による心なし研削（センタレス）、ブラシ研磨、パフ研磨などによって加工することによって、円柱状の支柱とすることができる。焼結体が角柱状である場合、平面研削により、外側面を加工することによって、角柱状の支柱とすることができる。溝は、外周先端が鋭角状に形成された回転砥石による V 溝研削によって形成する。必要に応じてブラシ研磨、パフ研磨などを施せばよい。載置面が外側面よりも小さい算術平均粗さ Ra を有するウェハーポートを得る場合、例えば、溝の形成で用いる回転砥石の粒度を、外側面の形成で用いる回転砥石の粒度よりも細かくすればよい。

【 0 0 2 9 】

雄ねじ 4 が平板状の係合部 2 2 に形成された通し穴 2 3 を介して、支持板 3 に設けられ

50

た雌ねじに螺合される。支柱 2 が、ねじによって支持板 3 に機械的に取り付けられた状態となるため、搬送してもウェハーが不安定になりにくい。その結果、ウェハーが損傷する可能性をより低減することができる。

【 0 0 3 0 】

支持板 3 は、支柱 2 の両端部を支持（固定）するために使用される。支持板 3 の大きさは、載置されるウェハーの大きさや支柱 2 の長さなどに応じて、適宜設計される。支持板 3 は、例えばセラミックスで形成されている。セラミックスとしては、酸化アルミニウムまたは炭化ケイ素を主成分とするセラミックスなどが挙げられる。軽量化を目的として、支持板 3 の少なくとも 1 つは、中空構造を有していてもよい。中空構造を有していると、洗浄用の部品として用いる場合、洗浄液の対流が改善する。さらに、乾燥時の残液が少なくなるため、洗浄効率が良好になる。

10

【 0 0 3 1 】

支持板 3 の形状は、支柱 2 の両端部を支持し得る形状であれば、限定されない。例えば、図 3 に示すように、支柱 2 の両端部の形状に整合させて、支持板 3 の周縁部を凹凸状に形成してもよい。この凹凸部分には、図 4 に示すように支柱 2 の両端部が位置するように支柱 2 が配置され、例えば、上述のように雄ねじ 4 で固定される。雄ねじ 4 も、例えばセラミックスで形成されている。セラミックスとしては、酸化アルミニウムまたは炭化ケイ素を主成分とするセラミックスなどが挙げられる。

【 0 0 3 2 】

支持板 3 の製造方法は限定されず、例えば、下記のようにして製造される。まず、上述した方法で得られた顆粒を冷間静水圧加圧装置内の成形用空間に充填する。成形圧を、例えば、78 MPa 以上 128 MPa 以下として加圧することにより板状の成形体を得る。次に、切削などにより成形体を支持板 3 の前駆体となる形状にする。その後、主成分に応じて焼成条件を適宜選択して、上記前駆体を焼成することによって焼結体を得ることができる。この焼結体の各表面は、必要に応じて研削または研磨を施せばよい。

20

【 0 0 3 3 】

支柱 2、支持板 3 および雄ねじ 4 は、それぞれ主成分の異なるセラミックスで形成されていてもよく、主成分が同じセラミックスで形成されていてもよい。主成分が同じセラミックスとは、主成分の含有量まで同じである必要はなく、主成分の含有量は異なってもよい。例えば、主成分が酸化アルミニウムであれば、酸化アルミニウムの含有量は異なってもよい。

30

【 0 0 3 4 】

支柱 2、支持板 3 および雄ねじ 4 が、同じ主成分のセラミックスで形成されている場合、それぞれの部材に含まれる主成分の割合は限定されない。例えば、主成分の含有量については、雄ねじ 4 の主成分の含有量を最も少なくするのがよい。例えば、一実施形態に係るウェハーポート 1 を洗浄する場合、雄ねじ 4 と比べて大きな表面積を有する支柱 2 および支持板 3 は、洗浄液と接触する面積が大きくなる。そのため、支柱 2 および支持板 3 の主成分の含有量を高める（純度を高くする）ことによって、酸やアルカリで洗浄しても腐食を抑制することができる。その結果、一実施形態に係るウェハーポート 1 を長期間にわたって使用することができる。

40

【 0 0 3 5 】

主成分の含有量については、雄ねじ 4 の主成分の含有量を最も少なくすれば限定されない。例えば、支柱 2 に含まれる主成分と雄ねじ 4 に含まれる主成分との差が 0.15 質量% 以上であってもよい。このような差を有することによって、腐食をより抑制することができる。より長期間にわたって使用することができる。

【 0 0 3 6 】

雄ねじ 4 の完全ねじ部および支持板 3 に設けられた雌ねじの完全ねじ部の表面、ならびに支柱 2 の両端部に設けられた平板状の係合部 22 に形成された通し穴 23 の内壁面の少なくとも一方が、焼き放し面であってもよい。焼き放し面は、純水に対する接触角が低く、親水性が高くなるため、雄ねじ 4 が雌ねじに螺合した状態でも、一実施形態に係るウエ

50

ハーポート 1 を効率よく洗浄することができる。特に、雄ねじ 4 の完全ねじ部および支持板 3 に設けられた雌ねじの完全ねじ部の表面が焼き放し面であるのがよい。完全ねじ部の表面は大きな凹凸を有しているため、結合力が強く、耐衝撃性や耐振性に対する信頼性が向上する。

【 0 0 3 7 】

支柱 2、支持板 3 および雄ねじ 4 の少なくとも 1 種が、閉気孔を有するセラミックスで形成されていてもよい。この場合、隣り合う閉気孔の重心間距離から閉気孔の円相当径の平均値を引いた値 (A) が $20 \mu\text{m}$ 以上 $85 \mu\text{m}$ 以下であるのがよい。この値 (A) が $20 \mu\text{m}$ 以上であれば、セラミックス中に空隙部分が密集せずに分散して配置されている。そのため、より高い機械的特性が発揮される。一方、値 (A) が $85 \mu\text{m}$ 以下であれば、研磨などの加工性がより向上する。さらに、値 (A) がこのような範囲であれば、隣り合う閉気孔の間隔が狭くなる。そのため、熱衝撃などによって生じるマイクロクラックの伸展を抑制することができる。

10

【 0 0 3 8 】

値 (A) は、以下の方法で求めることができる。まず、支柱 2 の長手方向に垂直な断面から深さ方向 (長手方向) に、平均粒径 D_{50} が $3 \mu\text{m}$ のダイヤモンド砥粒を用いて銅盤にて研磨する。その後、平均粒径 D_{50} が $0.5 \mu\text{m}$ のダイヤモンド砥粒を用いて錫盤にて研磨することにより研磨面を得る。

【 0 0 3 9 】

研磨面を 200 倍の倍率で観察し、平均的な範囲を選択して、例えば、面積が 0.105mm^2 (横方向の長さが $374 \mu\text{m}$ 、縦方向の長さが $280 \mu\text{m}$) となる範囲を CCD カメラで撮影して、観察像を得る。この観察像を対象として、画像解析ソフト「A 像くん (ver 2.52)」(登録商標、旭化成エンジニアリング (株) 製) を用いて分散度計測の重心間距離法という手法で閉気孔の重心間距離を求めればよい。以下、画像解析ソフト「A 像くん」と記載した場合、旭化成エンジニアリング (株) 製の画像解析ソフトを示す。

20

【 0 0 4 0 】

この手法の設定条件としては、例えば、画像の明暗を示す指標であるしきい値を 86、明度を暗、小図形除去面積を $1 \mu\text{m}^2$ 、雑音除去フィルタを有とすればよい。観察像の明るさに応じて、しきい値を調整してもよい。明度を暗とし、2 値化の方法を手動とし、小図形除去面積を $1 \mu\text{m}^2$ および雑音除去フィルタを有とした上で、観察像に現れるマーカーが気孔の形状と一致するように、しきい値を調整すればよい。

30

【 0 0 4 1 】

閉気孔の円相当径は、以下の方法で求めることができる。上記観察像を対象として、粒子解析という手法で閉気孔の円相当径を求めればよい。この手法の設定条件も分散度計測の重心間距離法で用いた設定条件と同じにすればよい。

【 0 0 4 2 】

支持板 3 の場合、支持板 3 の厚み方向に上述した方法と同じ方法で研磨面を作製し、この研磨面を対象として、上述した方法と同じ方法で値 (A) を求めればよい。雄ねじ 4 の場合、雄ねじ 4 の長手方向に垂直な断面から深さ方向 (長手方向) に上述した方法と同じ方法で研磨面を作製し、この研磨面を対象として、上述した方法と同じ方法で値 (A) を求めればよい。

40

【 0 0 4 3 】

値 (A) が $20 \mu\text{m}$ 以上 $85 \mu\text{m}$ 以下である、支柱 2、支持板 3 および雄ねじ 4 を得るには、主成分が酸化アルミニウムであるセラミックスを得る場合、焼成温度を 1500 以上 1600 以下、焼成雰囲気は大気雰囲気、保持時間を 5 時間以上 6 時間以下として、成形体を焼成した後、例えば、熱処理温度を 1300 以上 1600 以下、熱処理の雰囲気をアルゴン雰囲気、圧力を 90MPa 以上 300MPa 以下として熱処理すればよい。

【 0 0 4 4 】

一実施形態に係るウェハーポート 1 は、上述のように、複数のウェハーを規則正しく整

50

列した状態で載置させることができる。このような一実施形態に係るウェハーポート 1 は、ウェハーを熱処理するための熱処理装置、ウェハーを洗浄するための洗浄装置などに備えられる。

【 0 0 4 5 】

本開示に係るウェハーポートは、上述の一実施形態に限定されない。例えば、一実施形態に係るウェハーポート 1 には、4 つの支柱 2 が備えられている。しかし、本開示に係るウェハーポートにおいて柱状の支柱は、ウェハーを保持し得るように配置されれば、少なくとも 2 つ備えられていればよい。

【 0 0 4 6 】

一実施形態に係るウェハーポート 1 において、支柱 2 は支持板 3 に雄ねじ 4 を用いて支持されている。しかし、本開示に係るウェハーポートにおいて、柱状の支柱を支持板に支持する手段は限定されず、例えば、接着剤、ガラス接合、拡散接合などを用いて支持されていてもよい。

10

【 0 0 4 7 】

一実施形態に係るウェハーポート 1 において、支持板 3 の周縁部は、支柱 2 の両端部の形状に整合させて凹凸状に形成されている。しかし、本開示に係るウェハーポートにおいて、支持板の形状は限定されず、支持板の周縁部は凹凸状に形成されていなくてもよい。

【 0 0 4 8 】

一実施形態に係るウェハーポート 1 には、補強材として支柱 2 とは異なる棒状部材 5 が設けられている。しかし、本開示に係るウェハーポートにおいて、このような棒状部材は任意で使用される部材であり、必ずしも使用しなければならない部材ではない。

20

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

- 1 ウェハーポート
- 2 支柱
- 2 1 溝
- 2 2 平板状の係合部
- 2 3 通し穴
- 3 支持板
- 4 雄ねじ
- 5 棒状部材

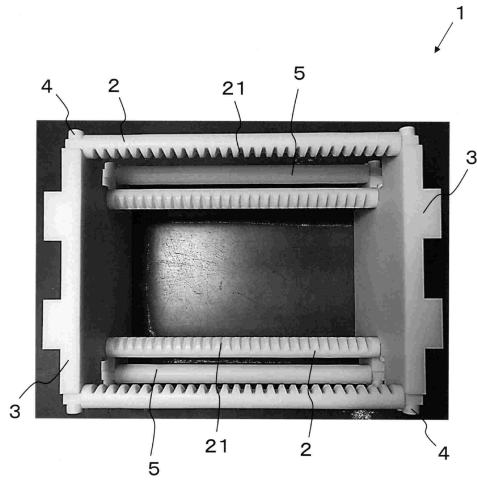
30

40

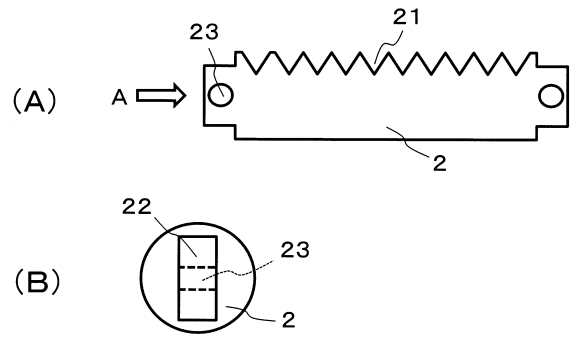
50

【図面】

【図 1】



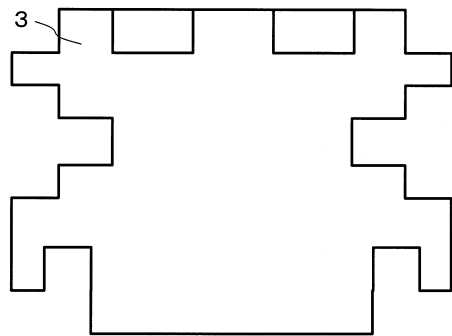
【図 2】



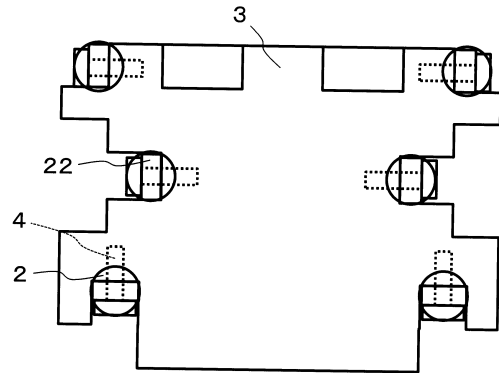
10

20

【図 3】



【図 4】

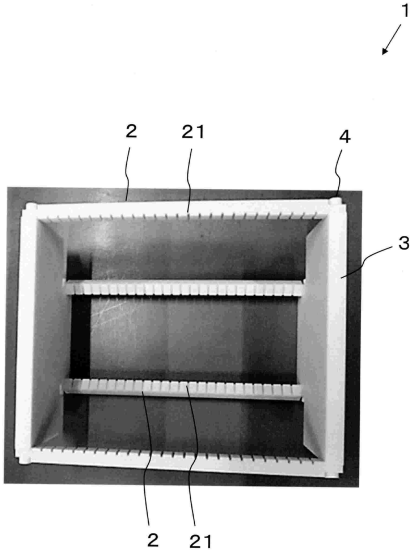


30

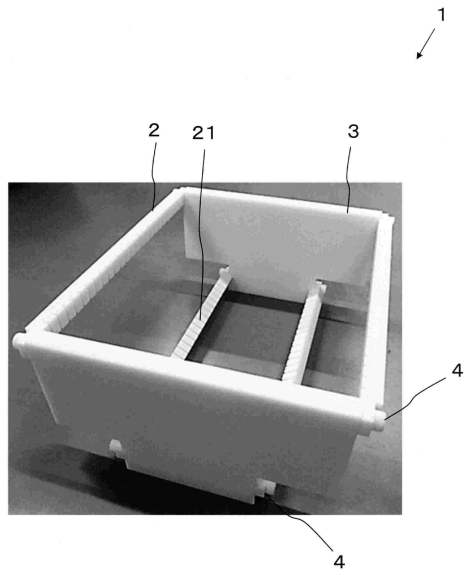
40

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 特開平09 - 275078 (JP, A)
特開2019 - 004096 (JP, A)
特開2000 - 119079 (JP, A)
特開平08 - 102486 (JP, A)
特開平05 - 095040 (JP, A)
特開2008 - 010589 (JP, A)
実開平02 - 104630 (JP, U)
実開昭61 - 061831 (JP, U)
特開昭53 - 148283 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 21/22
C04B 35/111
C04B 35/569
H01L 21/673