

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)



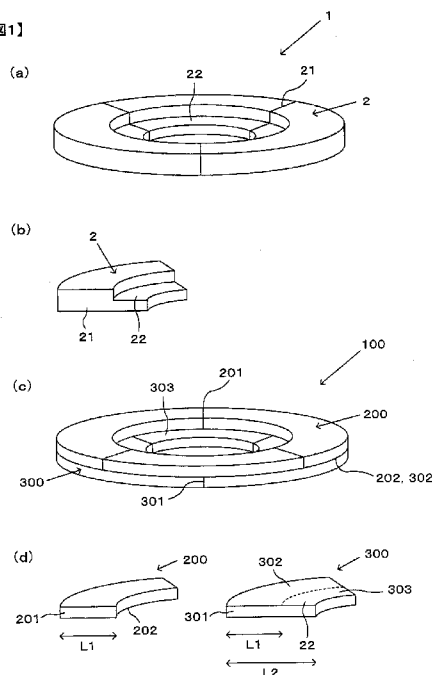
(10) 国際公開番号
WO 2014/007339 A1

- (51) 国際特許分類:
C04B 37/00 (2006.01) *C04B 35/553* (2006.01)
B23K 20/00 (2006.01) *C23C 16/44* (2006.01)
C01F 11/22 (2006.01) *H01L 21/3065* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068395
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 4 日(04.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-151367 2012 年 7 月 5 日(05.07.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目
1 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上原 直保(UEHARA, Naoyasu); 〒1008331
東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 株式
会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 永井 冬紀, 外(NAGAI, Fuyuki et al.); 〒
1000011 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 2 号
富国生命ビル 永井特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: POLYCRYSTALLINE CaF_2 MEMBER, MEMBER FOR PLASMA TREATMENT DEVICE, PLASMA TREATMENT DEVICE, AND PROCESS FOR PRODUCING FOCUSING RING

(54) 発明の名称: 多結晶 CaF_2 部材、プラズマ処理装置用部材、プラズマ処理装置およびフォーカスリングの製造方法

【図1】



(57) Abstract: This polycrystalline CaF_2 member is an assembly obtained by pressure-bonding multiple polycrystalline CaF_2 bodies to each other.

(57) 要約: 多結晶 CaF_2 部材は、 CaF_2 からなる複数の多結晶体を圧着した組み合わせ体からなる。

明 細 書

発明の名称：多結晶 CaF_2

部材、プラズマ処理装置用部材、プラズマ処理装置およびフォーカスリングの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、多結晶 CaF_2 部材、プラズマ処理装置用部材、プラズマ処理装置およびフォーカスリングの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、半導体製造装置用の耐プラズマ部材として、複数の部材から構成されるフォーカスリングが知られている（たとえば特許文献1、2）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2009-290087号公報

特許文献2：日本国特開2011-3730号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、複数の部材を接合する際に用いられる接着剤やバンド部材が汚染源となるという問題がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様によると、多結晶 CaF_2 部材は、 CaF_2 からなる複数の多結晶体を圧着した組み合わせ体からなる。

本発明の第2の態様によると、第1の態様の多結晶 CaF_2 部材において、多結晶体の結晶粒子の平均粒子径が $200\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

本発明の第3の態様によると、第1または2の態様の多結晶 CaF_2 部材において、多結晶体の相対密度が94.0%以上であることが好ましい。

本発明の第4の態様によると、プラズマ処理装置用部材は、第1乃至3の

いずれか一態様の多結晶 CaF_2 部材からなる。

本発明の第5の態様によると、プラズマ処理装置用部材は、第4の態様のプラズマ処理装置用部材はフォーカスリングである。

本発明の第6の態様によると、プラズマ処理装置は、第4または5の態様のプラズマ処理装置用部材を備える。

本発明の第7の態様によると、フォーカスリングの製造方法は、多結晶 CaF_2 からなる複数の部分部材を用意することと、複数の部分部材同士を圧着し、一つの多結晶 CaF_2 部材を形成することとを有する。

本発明の第8の態様によると、第7の態様のフォーカスリングの製造方法において、複数の部分部材同士を圧着する際の保持温度は、 1000°C 以上 1200°C 以下であることが好ましい。

本発明の第9の態様によると、第8の態様のフォーカスリングの製造方法において、複数の部分部材同士を圧着する際の加圧力は、 0.9 MPa 以上 1.8 MPa 以下であることが好ましい。

本発明の第10の態様によると、第9の態様のフォーカスリングの製造方法において、複数の部分部材のそれぞれは、圧着の際に他の部分部材と接合する接合面を有し、接合面の面粗さは $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、複数の多結晶体の接合面が圧着により接合された組み合わせ体からなる多結晶 CaF_2 部材が得られるので、接着剤やバンド部材に起因する汚染のないフォーカスリングが提供できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施の形態によるフォーカスリングの外観を示す図

[図2]フォーカスリングを備えるプラズマ処理装置の模式図

[図3]面粗さと、保持温度と、加圧力とを異ならせた場合の試料の圧着結果を示す図

発明を実施するための形態

[0008] 図面を参照しながら、本発明の実施の形態による多結晶 CaF_2 （フッ化カルシウム）部材の一例であるフォーカスリングについて説明する。本実施の形態のフォーカスリングは、プラズマ処理装置に用いられる部材であり、多結晶 CaF_2 から製造された複数の部分部材が圧着により接合されることにより製造される。なお、この実施の形態は、発明の趣旨をより良く理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定の無い限り、本発明を限定するものではない。

[0009] 図1に実施の形態によるフォーカスリング1の構成を示す。図1（a）に示すように、フォーカスリング1は、3つの部分部材2を接合してなる組み合わせ体であり、環状に形成されている。フォーカスリング1を構成する1つの部分部材2は、図1（b）に示す形状を有する。部分部材2は、他の部分部材2と接合される接合面21と、段差部22とを有し、3つの部分部材2が接合面21を介して接合されることでフォーカスリング1が形成される。フォーカスリング1は、被処理物をプラズマ処理装置でプラズマエッチングする際、非均一なプラズマ分布によって起こる被処理物のエッチング速度の非均一性を低減させるために、被処理物の周囲に設けられる部材である。また、段差部22で被処理物を支持することができるので、被処理物を移動させる際やハンドリングの際の支持具としても用いられる。被処理物がドライエッチング工程においてプラズマに暴露される際には、フォーカスリング1も同様にプラズマに暴露されエッチングされる。そのため、フォーカスリング1には高い耐エッチング性が要求される。

[0010] フォーカスリング1を形成する部分部材2の個数は、上記の3個のものに限定されるものではなく、フォーカスリング1の大きさ等に応じて最適な個数の部分部材2により形成されればよい。なお、フォーカスリング1の製造方法についての詳細は、説明を後述する。

[0011] 部分部材2は、上述したように多結晶 CaF_2 から製造され、優れた加工性および耐腐食性を有している。部分部材2が優れた加工性を有するようにするために、部分部材2を形成する多結晶 CaF_2 の相対密度は94.0%以上

に設定される。より好ましい態様としては、多結晶 CaF_2 の相対密度を99.0%以上とすることができる。また、部分部材2が耐腐食性を有するために、部分部材2を形成する多結晶 CaF_2 の結晶粒子の平均粒子径は $200\mu\text{m}$ 以上とすることが好ましい。

[0012] なお、本願における多結晶 CaF_2 の相対密度は、多結晶 CaF_2 の密度をアルキメデス法を用いて測定し、当該多結晶 CaF_2 の密度の単結晶 CaF_2 の密度に対する比をパーセンテージで示したものとして求めることができる。また、多結晶 CaF_2 の平均粒子径は、走査型電子顕微鏡（SEM）で1試料の任意の3視野を観察し、JIS R 1670「ファインセラミックスのグレインサイズ測定方法」に準じて、それぞれの視野内の結晶粒子の長軸と短軸とを計測し、その平均をとることで求められる。

[0013] 以下、 CaF_2 、単結晶 CaF_2 および多結晶 CaF_2 が有する性質について説明する。 CaF_2 は、フッ化物である MgF_2 、 BaF_2 と比較して、潮解性が低い安定したフッ化物である。また、 CaF_2 は、耐フッ素プラズマ性、耐HF（フッ化水素）性、耐薬品性、耐熱性に優れているので、耐プラズマ部材、るつぼ部材として有効である。単結晶 CaF_2 は、高い紫外域から赤外域に渡って高い透過率特性を有しているので、レンズ材として用いられる。しかし、単結晶 CaF_2 は、へき開性を有するため、振動や衝撃により割れ易い性質を有している。これに対して、多結晶 CaF_2 は、微小な結晶が結合して構成されているため、バルクとしてはへき開性を有していない点で単結晶 CaF_2 よりも割れにくい。

[0014] 次に、多結晶 CaF_2 の結晶粒子の平均粒子径と耐腐食性との関係について説明する。多結晶 CaF_2 の結晶粒子の耐腐食性として、特に、エッチングへの耐性（耐エッチング性）について説明する。本実施の形態の部分部材2の製造に用いられる多結晶 CaF_2 の結晶粒子の平均粒子径は $200\mu\text{m}$ 以上である。本発明者の研究により、多結晶 CaF_2 では、結晶粒子径が増大するにつれて耐腐食性が高くなり、結晶粒子径が $200\mu\text{m}$ 以上となると耐腐食性が飽和することが明らかとなっている。エッチングは結晶界面から進行する

ので、結晶粒子径が増大することにより結晶界面が減少すればエッチングされやすい界面が減少する。このため、多結晶 CaF_2 の結晶粒子径が増大するにつれて耐腐食性が高くなる。本実施の形態で用いられる多結晶 CaF_2 は、結晶粒子の平均粒子径を $200\mu\text{m}$ 以上とすることによって、その耐腐食性が単結晶 CaF_2 の有する耐腐食性に近づいたものとなっていると推定される。したがって、実施の形態で用いる多結晶 CaF_2 は、へき開性を有しないという多結晶体が有する利点に加えて、耐腐食性に優れているという単結晶体が有する利点を兼ね備えることになる。

[0015] 上述した特性を有する多結晶 CaF_2 からなる部分部材2の製造方法は以下の通りである。まず、相対密度が94.0%以上であり、かつ結晶粒子の平均粒子径が $200\mu\text{m}$ 以上となる多結晶 CaF_2 を次のようにして得る。

CaF_2 の粉末原料の粒径（メジアン径）は、好ましくは $3\mu\text{m}$ 以下であり、より好ましくは $0.5\mu\text{m}$ 以下である。 CaF_2 の粉末原料の粒径が大きい場合には、ボールミル等により予め粉砕してから用いるのが好ましい。

[0016] 上記の CaF_2 粉末原料を用いて、たとえばCIP法（冷間静水等方圧プレス）、鋳込み法を用いて成形を行う。CIP法は、 CaF_2 粉末原料を金型プレスにより仮成形し、仮成形体を真空パックにした後、CIP装置にセットして、例えば100MPaにて1分間の圧力保持を行うことにより、成形体を作成する方法である。鋳込み法は、 CaF_2 粉末原料と水とを混合して作成したスラリーを石膏型に入れ、例えば室温にて48時間以上静置させて成形体を得た後、この成形体を石膏型から取り出して80℃にて48時間、乾燥炉で乾燥させる方法である。

[0017] 上述のようにして得られた成形体を真空焼結炉に導入して、真空雰囲気中で焼結させる。焼結工程時の真空度は、緻密化および CaF_2 の酸化防止の目的から、10Pa以下であることが望ましい。焼結工程では、成形体は、1400℃以下で6時間以上焼結させる。なお、1400℃は、 CaF_2 の融点以下の温度である。この結果、相対密度が94.0%以上であり、かつ結晶粒子の平均粒子径が $200\mu\text{m}$ 以上となる多結晶 CaF_2 の成形体が得られる。

- [0018] 次に、多結晶 CaF_2 の成形体を所望の形状に加工する。そして、フォーカスリング1を形成する際の接合面（図1の符号21）の表面粗さ R_a を $1.0\mu\text{m}$ 以下となるように機械加工により研磨する。その結果、部分部材2が製造される。
- [0019] 上記のようにして製造された一の部分部材2の接合面21と他の部分部材2の接合面21とを接触させ、真空雰囲気もしくは不活性ガス雰囲気中で所定の温度に加熱し、接合面21の接触面に 1MPa 以上の荷重がかかるように各部分部材2を加圧する。その結果、図1に示すフォーカスリング1が製造される。フォーカスリング1は、本実施の形態の多結晶 CaF_2 を用いて製造された部分部材2を接合することにより、耐腐食性、加工性に優れ、かつ容易に大型化することができる。
- [0020] 図1（c）はフォーカスリング1の変形例である。図1（c）に示すフォーカスリング100は、3つの部分部材200と3つの部分部材300の合計6つの部分部材を接合してなる組み合わせ体である。部分部材200及び部分部材300は、図1（d）に示す形状を有している。フォーカスリング100の径方向における部分部材200の幅 L_1 と部分部材300の幅 L_2 とは異なる長さに設定されており、幅 L_1 よりも幅 L_2 の長さの方が長くなっている。部分部材200同士は接合面201を介して接合され、部分部材300同士は接合面301を介して接合される。また、部分部材200と部分部材300とは、接合面202と接合面302とを介して接合される。なお、部分部材300の幅 L_2 が部分部材200の幅 L_1 よりも長く設定されていることにより、部分部材300の接合面302と同一平面上に、部分部材200が接合されない面303を設けることができる。この部分部材200が接合されない面303はフォーカスリング100の段差部として機能する。
- [0021] フォーカスリング100を形成するには、6つの部分部材をフォーカスリング形状に組み立て、当該6つの部分部材を同時に圧着するようにしてもよいし、部分部材200同士からなる環状部材と部分部材300同士からなる

環状部材を形成し、当該環状部材同士を上下に組み合わせて圧着するようにしてもよい。なお、フォーカスリング100を形成する部分部材200および300の個数は、上記の6つのものに限定されるものではなく、フォーカスリング100の大きさ等に応じて最適な個数の部分部材200及び300により形成されればよい。

[0022] 図2は、上記のフォーカスリング1を備えるプラズマ処理装置の模式図である。図2のプラズマ処理装置10は、ガス供給口6およびガス排出口7を有するチャンバー5内に、上部電極8および下部電極9が設けられている。下部電極9の上面には、被処理物3を支持するための静電チャック11とフォーカスリング1とが備えられている。静電チャック11はフォーカスリング1で囲まれるように配置されており、静電チャック11上に被処理物3を配置することで、被処理物3の周囲がフォーカスリング1に囲まれる。

[0023] プラズマ処理装置10を用いて被処理物3をプラズマエッチングするためには、まず、チャンバー5内を真空排気した状態で、ガス供給口6からエッチングガスを供給する。このとき、上部電極8および下部電極9に高周波電圧を印加する。上部電極8および下部電極9の間に形成された高周波電界は、エッチングガスをプラズマ化して、プラズマを生成する。このプラズマにより被処理物3のエッチングが行われる。

[0024] 以上のように被処理物3のプラズマエッチングが行われる間、フォーカスリング1も被処理物3と同様にプラズマに曝される。そのため、フォーカスリング1の材料として、耐腐食性に優れた本実施の形態による多結晶 CaF_2 が好適に用いることができる。

[0025] 以下、実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[試料の作製]

メジアン径が $32.7\mu\text{m}$ の CaF_2 粉末原料を準備し、ボールミルにて粉碎処理することにより、メジアン径が $3\mu\text{m}$ 以下の原料を調整した。この原料を用いて、上述した鑄込み法を用いて成形を行った。すなわち、 CaF_2 原

料を水と混合して作製したスラリーを石膏型に入れ、室温にて48時間以上静置させた後、石膏型から取り出して乾燥炉内で80℃にて48時間乾燥させて成形体を作製した。

[0026] 得られた成形体を真空中にて1250℃で6時間加熱して焼結させる。焼結後に取り出された成形体を切断および研削加工により、試料サイズ3mm×4mm×5mmの試料を切り出した。その後、試料の両面を鏡面研磨して、接合面の表面粗さRaを0.16～1.64μmとした。

[0027] (実施例1～8、比較例1～4)

試料は真空炉に導入されて、接合面を接触させた状態で荷重を加え、炉内雰囲気圧を10MPa以下とした。その後、6時間かけて所望の温度まで昇温を行い、目的温度で保持することにより試料の圧着を行った。この目的温度を保持温度と呼ぶ。保持温度での保持は6時間行い、その後、冷却して試料を取り出した。保持温度と、加圧力と、試料の面粗さRaとを異ならせた種々の条件下において、試料が圧着するか否かを確認した。

[0028] 保持温度の下限は500℃である。保持温度が800℃を超えると試料が圧着しやすくなる。また、1400℃を超えると試料が溶解するので、保持温度は1400℃以下とするが、1250℃を超えると試料の素材が有する物性に影響が生じるので、保持温度は1250℃を超えないことが好ましい。したがって、試料を圧着させる際の保持温度を800℃～1200℃とした。

[0029] 試料に加わる加圧力は高いほど試料は圧着する。しかし、加圧力が高過ぎる場合、試料が割れやすくなるとともに、製造装置のコストが高くなるので、加圧力は低い方が好ましい。したがって、試料を圧着させる際の加圧力は0.9～1.8MPaとした。

[0030] 図3に、面粗さRaと、保持温度と、加圧力とを異ならせた実施例1～8、比較例1～4の圧着結果を示す。図3に示すように、実施例1～3は、保持温度を1200℃、加圧力を1.8MPaにて、試料の面粗さRaを異ならせた場合の圧着結果を示している。実施例4～6は、保持温度を1200

℃、加圧力を0.9 MPaにて、試料の面粗さR_aを異ならせた場合の圧着結果を示している。実施例7、8および比較例1は、保持温度を1000℃、加圧力を0.9 MPaにて、試料の面粗さR_aを異ならせた場合の圧着結果を示している。比較例2～4は、保持温度を800℃、加圧力を0.9 MPaにて、試料の表面粗さR_aを異ならせた場合の圧着結果を示している。図3では、○は試料が圧着したことを示し、×は試料が圧着しなかったことを示す。すなわち、実施例1～8の試料は圧着し、比較例1～4は圧着していないことを示している。

[0031] 実施例4、7および比較例2において、それぞれの試料の面粗さR_aは0.16 μm、0.19 μm、0.17 μmであり、実質的に等しい面粗さR_aと見なせる。この場合、図3に示すように、比較例2の試料、すなわち保持温度を800℃とした場合には、試料は圧着しなかった。この結果、保持温度は1000℃以上が望ましいといえることがわかる。

[0032] 実施例7、8および比較例1において、保持温度が1000℃、加圧力が0.9 MPaで圧着処理を行う場合、表面粗さR_aが1.67 μmである比較例1の試料は圧着しなかった。この結果、圧着処理のためには、面粗さR_aが低いほど好ましいことがわかる。保持温度が1000℃以上の実施例1～8において、面粗さR_aが最も低い試料は、実施例6の試料であり、その面粗さR_aは1.0 μmである。したがって、試料を圧着させるためには、接合面の面粗さR_aは1.0 μm以下であることが望ましい。

[0033] 上記の実施例1～8、比較例1～4の結果に基づいて、部分部材2を圧着してフォーカスリング1を製造する場合、保持温度を1000℃以上、部分部材2の接合面21の面粗さR_aを1.0 μm以下にすることが好ましい。

[0034] 多結晶CaF₂からなる複数の部分部材2を用いて、図3に示す結果に基づいて、部分部材2の接合面21同士を圧着により接合してフォーカスリング1を製造することができる。その結果、接着剤やバンド部材等の被処理物3への汚染源となる材料を用いることなくフォーカスリング1を製造することができる。

- [0035] プラズマ処理装置用のフォーカスリングに代表される耐プラズマ部材は、シリコンウエハの大口径化にともない大型化する傾向にある。C a F₂から大型のフォーカスリングを製造する場合、環状に形成するために焼結した材料の中心部を抜き取る必要があるため、材料歩留りや製造歩留りが低くなり、コストが増大するという問題があった。これに対して、複数の部分部材2を接合することにより、材料歩留りや製造歩留りの低下を防ぎ、コストの増加を抑制してフォーカスリング1の大型化が可能となる。
- [0036] さらに、部分部材2は、相対密度が94.0%以上、結晶粒子の平均粒子径を200 μ m以上とする多結晶C a F₂からなる。したがって、これらの部分部材2を接合することにより、加工性および耐腐食性に優れたフォーカスリング1を提供することができる。
- [0037] 本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。
- [0038] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2012年第151367号（2012年7月5日出願）

符号の説明

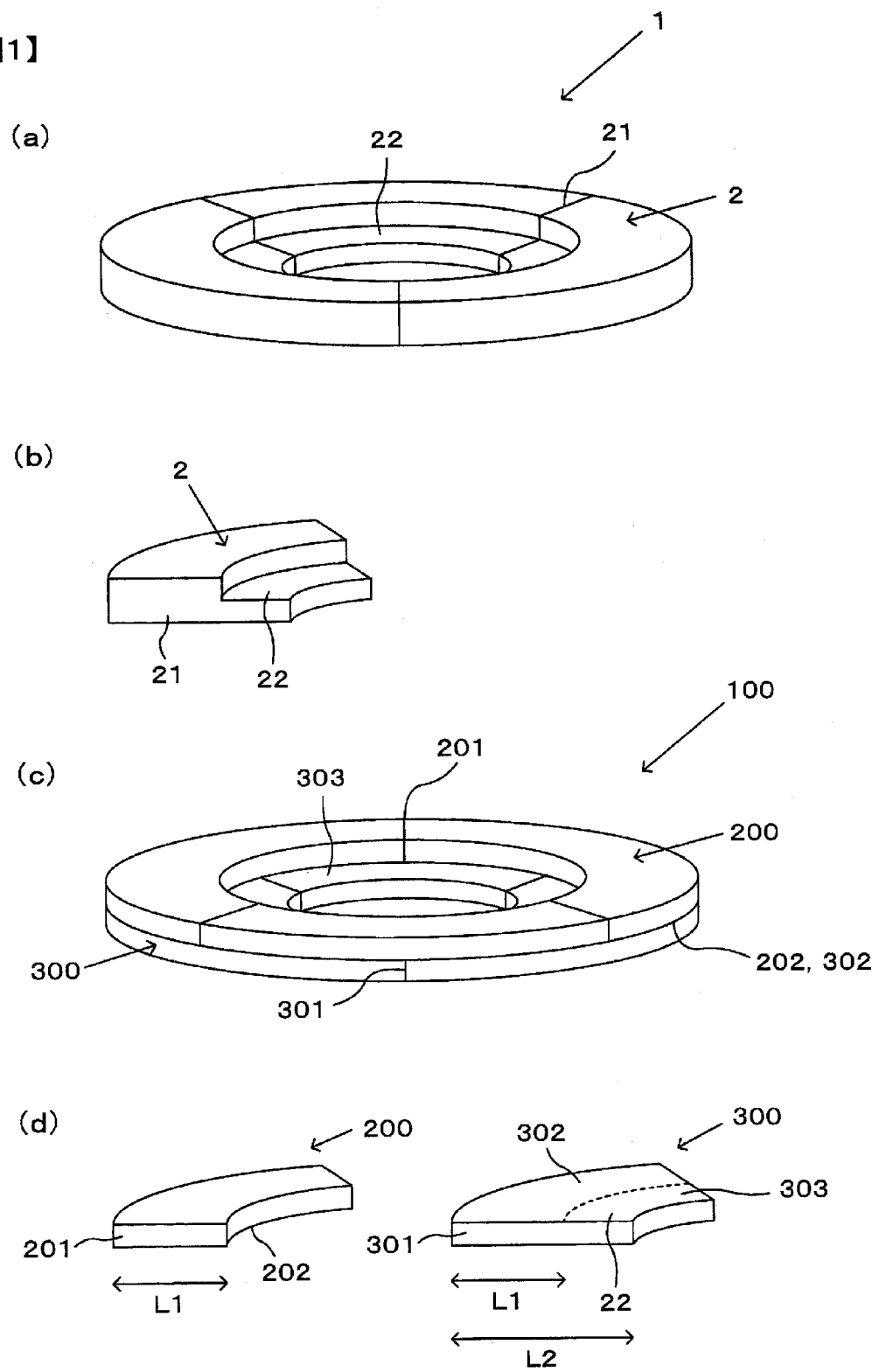
- [0039] 1、100…フォーカスリング、 2、200、300…部分部材、
10…プラズマ処理装置

請求の範囲

- [請求項1] CaF_2 からなる複数の多結晶体を圧着した組み合わせ体からなる多結晶 CaF_2 部材。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の多結晶 CaF_2 部材において、
前記多結晶体の結晶粒子の平均粒子径が $200\text{ }\mu\text{m}$ 以上である多結晶 CaF_2 部材。
- [請求項3] 請求項 1 または 2 に記載の多結晶 CaF_2 部材において、
前記多結晶体の相対密度が 94.0% 以上である多結晶 CaF_2 部材。
- [請求項4] 請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の多結晶 CaF_2 部材からなるプラズマ処理装置用部材。
- [請求項5] 請求項 4 に記載のプラズマ処理装置用部材はフォーカスリングであるプラズマ処理装置用部材。
- [請求項6] 請求項 4 または 5 に記載のプラズマ処理装置用部材を備えるプラズマ処理装置。
- [請求項7] 多結晶 CaF_2 からなる複数の部分部材を用意することと、
前記複数の部分部材同士を圧着し、一つの多結晶 CaF_2 部材を形成することとを有するフォーカスリングの製造方法。
- [請求項8] 請求項 7 に記載のフォーカスリングの製造方法において、
前記複数の部分部材同士を圧着する際の保持温度は、 1000 度以上 1200 度以下であるフォーカスリングの製造方法。
- [請求項9] 請求項 8 に記載のフォーカスリングの製造方法において、
前記複数の部分部材同士を圧着する際の加圧力は、 0.9 Mpa 以上 1.8 Mpa 以下であるフォーカスリングの製造方法。
- [請求項10] 請求項 9 に記載のフォーカスリングの製造方法において、
前記複数の部分部材のそれぞれは、前記圧着の際に他の部分部材と接合する接合面を有し、前記接合面の面粗さは $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下であるフォーカスリングの製造方法。

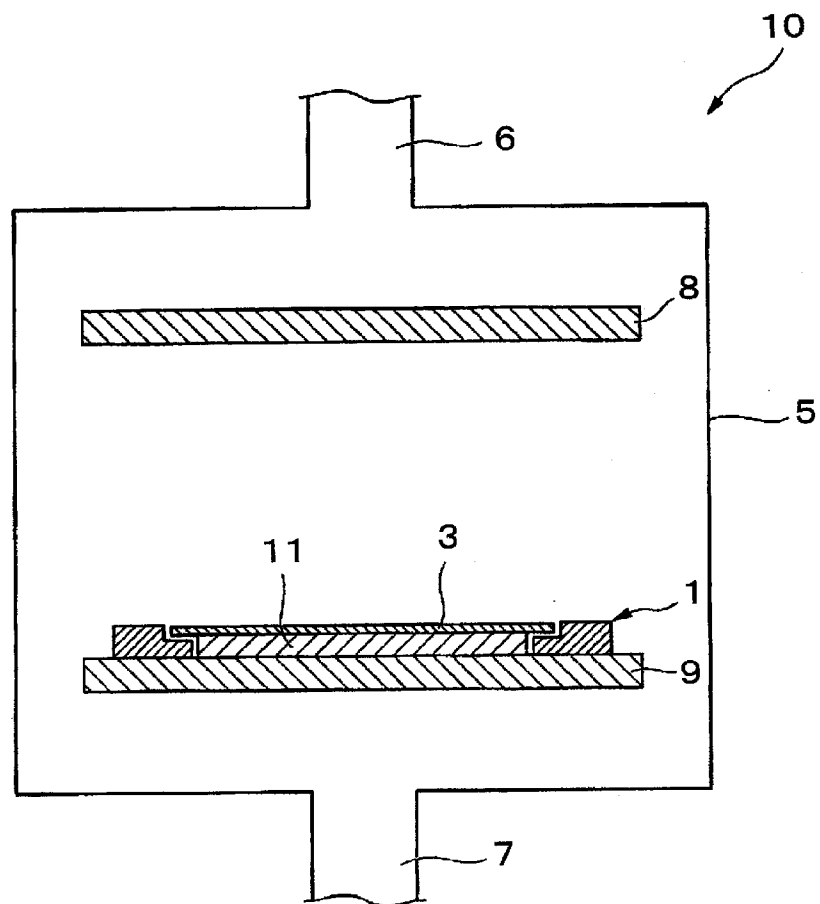
[図1]

【図1】



[図2]

【図2】



[図3]

【図3】

	面粗さ Ra(μ m)	保持温度 ($^{\circ}$ C)	加圧力 MPa	圧着結果
実施例1	0.16	1200	1.8	○
実施例2	0.50	1200	1.8	○
実施例3	1.00	1200	1.8	○
実施例4	0.16	1200	0.9	○
実施例5	0.50	1200	0.9	○
実施例6	1.00	1200	0.9	○
実施例7	0.19	1000	0.9	○
実施例8	0.37	1000	0.9	○
比較例1	1.67	1000	0.9	×
比較例2	0.17	800	0.9	×
比較例3	0.57	800	0.9	×
比較例4	1.04	800	0.9	×

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B37/00(2006.01)i, B23K20/00(2006.01)i, C01F11/22(2006.01)i, C04B35/553(2006.01)i, C23C16/44(2006.01)i, H01L21/3065(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C04B37/00, B23K20/00, C01F11/22, C04B35/553, C23C16/44, H01L21/3065

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 6-298574 A (Toshiba Ceramics Co., Ltd.), 25 October 1994 (25.10.1994), claims; paragraphs [0008], [0010], [0011], [0019] (Family: none)	1,3-10 2
Y	JP 2000-72554 A (Taiheiyo Cement Corp.), 07 March 2000 (07.03.2000), claims; paragraphs [0003], [0023] (Family: none)	1,3-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 September, 2013 (11.09.13)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2013 (24.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068395

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-317900 A (Tokyo Electron Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), claims; paragraph [0156] & JP 2009-296006 A & US 2005/0268694 A1 & US 2007/0137792 A1 & US 2007/0144670 A1 & US 2009/0053835 A1 & US 2011/0094680 A1 & CN 1684236 A & CN 101082560 A	5, 7-10
A	JP 2011-3730 A (Mitsubishi Materials Corp.), 06 January 2011 (06.01.2011), claims (Family: none)	1-10
P, A	WO 2012/165334 A1 (Nikon Corp.), 06 December 2012 (06.12.2012), claims (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C04B37/00(2006.01)i, B23K20/00(2006.01)i, C01F11/22(2006.01)i, C04B35/553(2006.01)i, C23C16/44(2006.01)i, H01L21/3065(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C04B37/00, B23K20/00, C01F11/22, C04B35/553, C23C16/44, H01L21/3065

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 6-298574 A (東芝セラミックス株式会社) 1994. 10. 25, 特許請求の範囲, 【0008】, 【0010】, 【0011】, 【0019】 (ファミリーなし)	1, 3-10 2
Y	JP 2000-72554 A (太平洋セメント株式会社) 2000. 03. 07, 特許請求の範囲, 【0003】, 【0023】 (ファミリーなし)	1, 3-10
Y	JP 2005-317900 A (東京エレクトロン株式会社) 2005. 11. 10, 特許請求の範囲, 【0156】 & JP 2009-296006 A & US 2005/0268694 A1 & US 2007/0137792 A1 & US 2007/0144670 A1 & US 2009/0053835 A1 & US 2011/0094680 A1 & CN 1684236 A & CN 101082560 A	5, 7-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

11. 09. 2013

国際調査報告の発送日

24. 09. 2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 武

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

4 T

9270

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-3730 A (三菱マテリアル株式会社) 2011. 01. 06, 特許請求 の範囲 (ファミリーなし)	1-10
P, A	WO 2012/165334 A1 (株式会社ニコン) 2012. 12. 06, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-10