

(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
2024年10月24日(24.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/219084 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) *H01L 21/3065* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/006547

(22) 国際出願日: 2024年2月22日(22.02.2024)

(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 2023-068397 2023年4月19日(19.04.2023) JP

(71) 出願人: 日本特殊陶業株式会社(NITERRA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目1番1号 Aichi (JP).

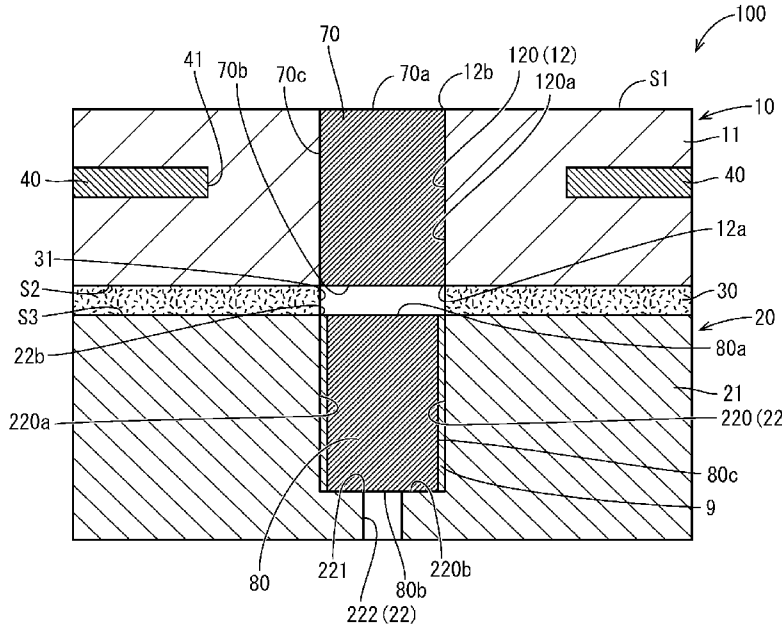
(72) 発明者: 公 門 保 明 (KIMIKADO Yasuaki); 〒4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目1番1号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP). 植松大輔(UEMATSU Daisuke); 〒4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目1番1号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP). 大原 穂波(OHARA Honami); 〒4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目1番1号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP). 佐成 巧(SANARI Takumi); 〒4610005 愛知県名古屋市東区東桜一丁目1番1号 日本特殊陶業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 暁 合同 特許事務所 (AKATSUKI UNION PATENT FIRM);

(54) Title: HOLDING DEVICE

(54) 発明の名称: 保持装置

[図2]



(57) Abstract: A holding device 100 according to the present invention comprises: a holding substrate 10 which includes a plate-like member 11 having a first surface S1 and a second surface S2 disposed on the opposite side from the first surface S1, a first gas flow passage 12 having a first gas outflow port 12b opening on the first surface S1 side and a first gas inflow port 12a opening on the second surface S2 side, the first gas flow passage 12 being formed inside the plate-like member 11, and a gas permeable first porous body 70 filling the first gas flow passage 12 and comprising ceramics as a

〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 番
1 号 日土地名古屋ビル 5 階 Aichi (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

main component; and a base 20 which includes a plate-like base member 21 having a third surface S3 opposing the second surface S2 and a fourth surface S4 disposed on the opposite side from the third surface S3, the plate-like base member 21 being disposed on the second surface S2 side of the plate-like member 11, a second gas flow passage 22 having a second gas outflow port 22b opening on the third surface S3 side and opposing the first gas inflow port 12a, the second gas flow passage 22 being formed inside the plate-like base member 21, and a gas permeable second porous body 80 filling the second gas flow passage 22 and comprising ceramics as a main component. The first gas flow passage 12 has a first vertical flow passage part 120 which extends from the first gas inflow port 12a to the first surface S1 side and is filled with the first porous body 70. The second gas flow passage 22 has a second vertical flow passage part 220 which extends from the second gas outflow port 22b to the fourth surface S4 side and is filled with the second porous body 80 in a form overlapping the first porous body 70 in a plan view. The plasma resistance of the first porous body 70 is higher than the plasma resistance of the second porous body 80.

(57) 要約: 【解決手段】本発明の保持装置 100 は、第 1 表面 S1 及び第 1 表面 S1 の反対側に配される第 2 表面 S2 を含む板状部材 11 と、第 1 表面 S1 側に開口した第 1 ガス流出口 12b 及び第 2 表面 S2 側に開口した第 1 ガス流入口 12a を含み、板状部材 11 の内部に形成される第 1 ガス流路 12 と、第 1 ガス流路 12 に充填され、セラミックスを主成分とするガス透過性の第 1 多孔質体 70 とを有する保持基板 10 と、第 2 表面 S2 と対向する第 3 表面 S3 及び第 3 表面 S3 の反対側に配される第 4 表面 S4 を含み、板状部材 11 の第 2 表面 S2 側に配される板状ベース部材 21 と、第 3 表面 S3 側に開口しつつ第 1 ガス流入口 12a と対向する第 2 ガス流出口 22b を含み、板状ベース部材 21 の内部に形成される第 2 ガス流路 22 と、第 2 ガス流路 22 に充填され、セラミックスを主成分とするガス透過性の第 2 多孔質体 80 とを有する基台 20 とを備える。第 1 ガス流路 12 は、第 1 ガス流入口 12a から第 1 表面 S1 側に延びつつ、第 1 多孔質体 70 が充填される第 1 縦流路部 120 を有し、第 2 ガス流路 22 は、第 2 ガス流出口 22b から第 4 表面 S4 側に延びつつ、平面視で第 1 多孔質体 70 と重なる形で第 2 多孔質体 80 が充填される第 2 縦流路部 220 を有し、第 1 多孔質体 70 の耐プラズマ性が、第 2 多孔質体 80 の耐プラズマ性よりも高い。

明 細 書

発明の名称： 保持装置

技術分野

[0001] 本発明は、保持装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体を製造する際にウェハ（半導体ウェハ）を保持する保持装置として、静電チャックが知られている（特許文献1 参照）。静電チャックは、絶縁性のセラミックス（例えば、アルミナ）を主体とした保持基板（セラミック基板）を備えており、その保持基板の表面上でウェハが静電引力により保持される。静電引力は、保持基板の内部に設けられたチャック電極に電圧が印加されることで、発生する。

[0003] この種の静電チャックでは、プラズマエッチング等のプラズマ処理において、保持基板とウェハとの間に、ヘリウムガス等の熱伝導ガス（不活性ガス）を供給して、ウェハから熱を取り除くことが行われている。そのため、静電チャックの保持基板の内部には、外部から供給された熱伝導ガスを、ウェハに向かって流すためのガス流路が形成されている。保持基板の表面には、ガス流路の終端に位置するガス流出口が複数設けられており、各ガス流出口から、ウェハに向かって熱伝導ガスが供給される。

[0004] なお、プラズマ処理時に印加される高周波電力により、ガス流路内で異常放電（アーキング）が発生して、その異常放電により保持基板上のウェハが損傷することがあった。そのため、このような異常放電の発生を抑制するために、ガス流路の内部に、絶縁性のセラミック材料からなるガス透過性の多孔質体が設けられていた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4 9 5 9 9 0 5 号公報

[0006] （発明が解決しようとする課題）

上述したような異常放電対策で使用する多孔質体には、十分な流量のガスを透過させるガス透過性や、プラズマ耐性が求められる。しかしながら、多孔質体におけるガス透過性とプラズマ耐性との間には、二律背反的な関係にあり、例えば、多孔質体のガス透過性を向上させようとするするとプラズマ耐性が低下し、また、多孔質体のプラズマ耐性を向上させようとするするとガス透過性が低下してしまうという問題があった。そのため、従来の保持装置では、多孔質体について、改善の余地があった。

[0007] (発明の概要)

本発明の目的は、不活性ガスを供給するためのガス流路の内部に設けられ、ガス透過性を備えつつ、プラズマ耐性に優れる多孔質体を備える保持装置を提供することである。

[0008] (課題を解決するための手段)

前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。即ち、

< 1 > 第 1 表面及び前記第 1 表面の反対側に配される第 2 表面を含む板状部材と、前記第 1 表面側に開口した第 1 ガス流出口及び前記第 2 表面側に開口した第 1 ガス流入口を含み、前記板状部材の内部に形成される第 1 ガス流路と、前記第 1 ガス流路に充填され、セラミックスを主成分とするガス透過性の第 1 多孔質体とを有する保持基板と、前記第 2 表面と対向する第 3 表面及び前記第 3 表面の反対側に配される第 4 表面を含み、前記板状部材の前記第 2 表面側に配される板状ベース部材と、前記第 3 表面側に開口しつつ前記第 1 ガス流入口と対向する第 2 ガス流出口を含み、前記板状ベース部材の内部に形成される第 2 ガス流路と、前記第 2 ガス流路に充填され、セラミックスを主成分とするガス透過性の第 2 多孔質体とを有する基台とを備える保持装置であって、

前記第 1 ガス流路は、前記第 1 ガス流入口から前記第 1 表面側に延びつつ、前記第 1 多孔質体が充填される第 1 縦流路部を有し、前記第 2 ガス流路は、前記第 2 ガス流出口から前記第 4 表面側に延びつつ、平面視で前記第 1 多孔質体と重なる形で前記第 2 多孔質体が充填される第 2 縦流路部を有し、前

記第 1 多孔質体の耐プラズマ性が、前記第 2 多孔質体の耐プラズマ性よりも高い保持装置。

[0009] <2> 前記第 1 多孔質体の前記セラミックスの純度が、前記第 2 多孔質体の前記セラミックスの純度よりも高い前記<1>に記載の保持装置。

[0010] <3> 前記第 1 多孔質体の前記セラミックスがアルミナであり、前記第 2 多孔質体の前記セラミックスがアルミナである前記<1>又は<2>に記載の保持装置。

[0011] <4> 前記第 1 多孔質体の前記セラミックスがイットリアであり、前記第 2 多孔質体の前記セラミックスがアルミナである前記<1>又は<2>に記載の保持装置。

[0012] <5> 前記第 1 多孔質体の気孔率が 50～80%であり、かつ前記第 2 多孔質体の気孔率が前記第 1 多孔質体の前記気孔率以上である前記<1>から<4>の何れか 1 つに記載の保持装置。

[0013] <6> 前記第 1 縦流路部は、前記第 1 ガス流出口と前記第 1 ガス流入口とを繋ぐように前記板状部材の厚み方向に延びた形をなし、前記第 1 多孔質体は、前記第 1 ガス流出口側から前記第 1 ガス流入口に亘って、前記第 1 縦流路部を埋めるように充填された形をなす前記<1>から<6>の何れか 1 つに記載の保持装置。

[0014] <7> 前記板状部材は、セラミックスを主成分とし、前記板状部材及び前記第 1 多孔質体が、互いに焼結されている前記<1>から<6>の何れか 1 つに記載の保持装置。

[0015] <8> 前記第 1 多孔質体及び前記第 2 多孔質体は、それぞれガラス成分を含み、前記第 1 多孔質体のガラス含有量が、前記第 2 多孔質体のガラス含有量よりも少ない前記<1>又は<2>に記載の保持装置。

[0016] (発明の効果)

本発明によれば、不活性ガスを供給するためのガス流路の内部に設けられ、ガス透過性を備えつつ、プラズマ耐性に優れる多孔質体を備える保持装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]実施形態 1 に係る保持装置の断面構成を模式的に表した説明図
- [図2]第 1 ガス流路及び第 2 ガス流路の接続箇所付近を拡大した保持装置の断面図
- [図3]平面視した際の第 1 多孔質体の上端面と第 2 多孔質体の上端面との配置関係を示す説明図
- [図4]保持基板の製造方法を模式的に表した説明図
- [図5]基台の製造方法を模式的に表した説明図
- [図6]実施形態 2 に係る保持装置の第 1 ガス流路及び第 2 ガス流路の接続箇所付近を拡大した断面図
- [図7]実施形態 3 に係る保持装置の第 1 ガス流路及び第 2 ガス流路の接続箇所付近を拡大した断面図
- [図8]実施形態 4 に係る保持装置の第 1 ガス流路及び第 2 ガス流路の接続箇所付近を拡大した断面図
- [図9]実施形態 5 に係る保持装置の一部の断面構成を模式的に表した説明図

発明を実施するための形態

[0018] <実施形態 1>

以下、実施形態 1 に係る保持装置 100 を、図 1 ～図 5 を参照しつつ説明する。保持装置 100 は、対象物（例えば、ウェハ W）を、静電引力によって吸着して保持する静電チャックである。静電チャックは、例えば減圧されたチャンバー内でプラズマを用いてエッチングを行うプロセスにおいて、ウェハ W を載置するテーブルとして使用される。

- [0019] 図 1 は、実施形態 1 に係る保持装置 100 の断面構成を模式的に表した説明図である。図 1 には、保持装置 100 を縦方向（上下方向）に切断した断面構成が模式的に示されている。保持装置 100 は、円板状の保持基板（セラミック基板）10 と、その保持基板 10 よりも大きな円板状の基台（ベース部材）20 とを備える。

- [0020] 保持基板 10 及び基台 20 は、保持基板 10 が上側に配され、かつ基台 2

0が下側に配された状態で、上下方向に互いに重ねられる。保持基板10及び基台20は、それらの間に介在される接合材30により、互いに接合される。

[0021] 保持基板10は、上側に配される略円形状の第1表面S1と、その第1表面S1の反対側（つまり、下側）に配され、かつ基台20と対向する略円形状の第2表面S2とを有する。基台20は、上側に配され、かつ保持基板10の第2表面S2と対向する略円形状の第3表面S3と、その第3表面S3の反対側（つまり、下側）に配される略円形状の第4表面S4とを有する。上述した接合材30は、保持基板10の第2表面S2と基台20の第3表面S3との間で挟まれつつ、層状に広がった状態となっている。

[0022] 保持基板10は、円板状の板状部材11と、その板状部材11の内部に形成された第1ガス12とを備える。板状部材11の上側の表面が、保持基板10の第1表面S1となり、また、板状部材11の下側の表面が、保持基板10の第2表面S2となる。

[0023] 板状部材11は、セラミックスを主成分とする板状（円板状）をなした絶縁性の部材である。本明細書において、「主成分」とは、含有割合の最も多い成分を意味する。本実施形態の板状部材11は、アルミナ（ Al_2O_3 ）からなる。なお、他の実施形態においては、窒化アルミニウム（ AlN ）等の他のセラミックスからなるものであってもよい。

[0024] 図2は、第1ガス流路12及び第2ガス流路22付近を拡大した保持装置100の断面図である。図2には、保持基板10を厚み方向（上下方向）に沿って切断した断面構造が模式的に示されている。第1ガス流路12は、保持装置100が備える、不活性ガス（例えば、熱伝導ガスであるヘリウムガス）を流すための流路60の一部を構成する。第1ガス流路12は、保持基板10の板状部材11の内部に形成される。第1ガス流路12は、保持基板10（板状基板11）の第2表面S2側に開口した第1ガス流入口12aと、第1表面S1側に開口したガス流出口12bとを含む、保持基板10内を厚み方向（上下方向）に貫通する孔からなる。第1ガス流入口12aから不

活性ガスが供給されると、不活性ガスは、第1ガス流路12内を通して最終的に第1ガス流出口12bから外部に排出される。

[0025] 第1ガス流路12は、第1ガス流入口12aから第1表面S1側に延びつつ、板状部材11の厚み方向（上下方向）に延びた円筒状の第1縦流路部120を備えている。本実施形態の場合、第1ガス流路12全体が、第1縦流路部120からなる。第1縦流路部120は、第1ガス流出口12bと第1ガス流入口12aとを繋ぐように板状部材11の厚み方向に延びた形をなしている。この第1縦流路部120内に、セラミックスを主成分とするガス透過性の第1多孔質体70（後述）が充填される。

[0026] なお、第1ガス流路12において、第1ガス流入口12a側が上流側であり、第1ガス流出口12b側が下流側である。

[0027] 保持基板10は、更に、電極部材であるチャック電極40を備える。チャック電極40は、全体的には、第1表面S1に略平行な平面状（層状）をなしている。チャック電極40は、例えば、タングステン、モリブデン、白金等の電電性材料から形成される。チャック電極40は、保持基板10（板状部材11）の内部において、第1表面S1側に配されている。チャック電極40は、端子等を介して外部の電源に接続されており、チャック電極40に対して給電が行われると、静電引力が発生し、この静電引力によってウェハWが、保持基板10の第1表面S1に吸着保持される。チャック電極40には、厚み方向（上下方向）に貫通する貫通孔41が形成されている。なお、他の実施形態において、電極部材として高周波電極、ヒータ電極を備えていてもよい。

[0028] 保持基板10の第1表面S1には、複数（多数）の第1ガス流出口12bが設けられている。図1には、説明の便宜上、2つの第1ガス流出口12bのみが示される。

[0029] 基台20は、円板状の板状ベース部材21と、板状ベース部材21の内部に形成される第2ガス流路22とを備える。

[0030] 板状ベース部材21は、基台（ベース部材）20を構成する金属系材料か

らなる板状部材である。板状ベース部材 21 は、保持基板 10（板状部材 11）の第 2 表面 S2 と対向する第 3 表面 S3 及び第 3 表面 S3 の反対側に配される第 4 表面 S4 を備えている。板状ベース部材 21 は、保持基板 10 の板状部材 11 の第 2 表面 S2 側に配される。

[0031] 基台 20 の板状ベース部材 21 は、例えば、金属（アルミニウム、アルミニウム合金等）、金属とセラミックスの複合体（Al-SiC）等の金属系材料、SiC 等のセラミックス材料で構成される。

[0032] 基台 20 の内部には、冷媒流路 23 が設けられている。冷媒流路 23 に冷媒（例えば、フッ素系不活性液体、水等）が流されることで、プラズマ熱の冷却が行われる。また、冷媒流路 23 に冷媒が流されると、基台 20 が冷却され、接合材 30 を介した基台 20 と保持基板 10 との間の伝熱（熱引き）により、保持基板 10 が冷却される。その結果、保持基板 10 の第 1 表面 S1 で保持されたウェハ W が冷却される。なお、冷媒流路 23 における冷媒の流量を適宜、調整することにより、第 1 表面 S1 で保持されたウェハ W の温度を制御することができる。

[0033] 第 2 ガス流路 22 は、基台 20 の内部に設けられ、流路 60 の一部を構成する。第 2 ガス流路 22 は、基台 20 の内部を貫通する孔状をなしており、板状ベース部材 21 の第 3 表面 S3 側に開口しつつ第 1 ガス流入口 12a と対向する第 2 ガス流出口 22b と、板状ベース部材 21 の第 4 表面 S4 側に開口した第 2 ガス流入口 22a とを有する。第 2 ガス流入口 22a は、第 2 ガス流路 22 の入口をなすと共に、保持装置 100 に設けられた流路 60 全体の入口をなしている。

[0034] なお、第 2 ガス流路 22 において、第 2 ガス流入口 22a 側が上流側であり、第 2 ガス流出口 22b 側が下流側である。

[0035] 第 2 ガス流路 22 は、第 2 ガス流出口 22b から第 4 表面 S4 側に延びつつ、板状ベース部材 21 の厚み方向（上下方向）に延びた円筒状の第 2 縦流路部 220 を備える。本実施形態の場合、第 2 縦流路部 220 は、有底の円筒状をなしており、第 2 縦流路部 220 の開口端が、第 2 ガス流出口 22b

となっている。この第2縦流路部220内に、セラミックスを主成分とするガス透過性の第2多孔質体80（後述）が充填される。

[0036] 第2縦流路部220は、円筒状の周面220aと、この周面220aの第4表面S4側に配される平面視で円形状の底面220bとを備える。底面220bの略中央には、開口部221が設けられている。この開口部221から第4表面S4側には、板状ベース部材21の厚み方向に延びた筒状の縦流路部222が設けられている。縦流路部222の下端には、第3表面S3に沿って平行に延びた横流路部223が設けられている。また、縦流路部222の上流側の端部から第4表面S4側に、板状ベース部材21の厚み方向に延びた筒状の縦流路部224が設けられている。なお、縦流路部222、横流路部223及び縦流路部224の内径は、第2縦流路部220の内径よりも小さい。

[0037] 接合材30は、例えば、シリコン系の有機接合剤、無機接合剤、又はAl系の金属接着剤を含むボンディングシート等により構成される。接合材30としては、保持基板10及び基台20の双方に対して高い接着力を備えつつ、高い耐圧性及び熱伝導性を備えるものが好ましい。

[0038] 接合材30にも、流路60の一部を構成する接合側ガス流路31が形成されている。接合側ガス流路31は、層状の接合材30を厚み方向に貫通する孔からなる。

[0039] 流路60は、保持装置100の第1表面S1側に、不活性ガス（ヘリウムガス等）を供給するものである。第1表面S1には、上述したように、流路60の出口である第1ガス流出口12bが多数設けられており、各第1ガス流出口12bから不活性ガスが排出される形で、第1表面S1側に不活性ガスが供給される。このような流路60は、上述したように、第2ガス流路22と、接合側ガス流路31と、第1ガス流路12とからなる。

[0040] 流路60の入口は、第2ガス流入口22aからなり、基台20（板状ベース部材21）の第4表面S4に複数設けられている。各第2ガス流入口22aから不活性ガスが供給されると、その不活性ガスは、各第2ガス流入口2

2 a に接続した第 2 ガス流路 2 2、接合側ガス流路 3 1 及び第 1 ガス流路 1 2 を順次通過し、最終的に、第 1 表面 S 1 に設けられた複数の第 1 ガス流出口 1 2 b から排出される。

[0041] 第 2 ガス流路 2 2 の第 2 ガス流出口 2 2 b は、接合側ガス流路 3 1 の下側（基台 2 0 側）の開口部と接続する。また、接合側ガス流路 3 1 の上側（保持基板 1 0 側）の開口部は、第 1 ガス流路 1 2 の第 1 ガス流入口 1 2 a と接続する。第 1 ガス流路 1 2 の第 1 ガス流入口 1 2 a は、保持基板 1 0 の第 2 表面 S 2 に複数設けられている。

[0042] 上述した第 2 ガス流路 2 2 の横流路部 2 2 3 には、図示されない複数の縦流路部及び第 2 縦流路部が接続されている。このような第 2 ガス流路 2 2 は、基台 2 0（板状ベース部材 2 1）の内部において、上流側から下流側に向かって複数に分岐した形をなしている。そして、各第 2 縦流路部に、保持基板 1 0（板状部材 1 1）内に形成された図示されない第 1 ガス流路（第 1 縦流路部）が接続されている。

[0043] 次いで、第 1 ガス流路 1 2 に充填される第 1 多孔質体 7 0 及び第 2 ガス流路 2 2 に充填される第 2 多孔質体 8 0 について、詳細に説明する。

[0044] 第 1 多孔質体 7 0 及び第 2 多孔質体 8 0 は、第 1 ガス流路 1 2 内及び第 2 ガス流路 2 2 内で、不活性ガス（ヘリウム）に起因する異常放電（アーキング）の発生を抑制するものである。

[0045] 第 1 多孔質体 7 0 は、保持基板 1 0 に設けられた第 1 ガス流路 1 2 の第 1 縦流路部 1 2 0 に充填される。第 1 多孔質体 7 0 は、絶縁性のセラミックスを主成分とする、多数の気孔を含むガス透過性の部材である。第 1 多孔質体 7 0 は、上下方向（保持基板 1 0 の厚み方向）に延びた円柱状をなしており、内部に不活性ガスを通過させる通気経路が網目状に形成されている。つまり、第 1 多孔質体 7 0 は、所謂、連続気泡構造を備えている。通気経路は、第 1 多孔質体 7 0 内において、多数の気孔が互いに連なったものからなる。気孔は、第 1 多孔質体 7 0 の製造時（焼成時）に、粒子状の造孔材が焼失（消失）した痕として形成される。造孔材としては、例えば、合成樹脂製のビ

ーズや炭素粉末等が利用される。

[0046] 第1多孔質体70の上端面70aは、平面視で円形状をなしており、板状部材11の第1表面S1側に開口した第1ガス流出口12bから上方に向かって露出している。本実施形態の場合、第1表面S1及び上端面70aは、互いに同一平面をなすように配されている。第1多孔質体70の下端面70bは、平面視で円形状をなしており、板状部材11の第2表面S2側に開口した第1ガス流入口12aから、下方の第2多孔質体80に向かう形で露出している。上端面70a及び下端面70bは、互いに同じ大きさに設定されている。本実施形態の場合、第2表面S2及び下端面70bは、互いに同一平面をなすように配されている。第1多孔質体70の周面70cと、第1縦流路部120（板状部材11）の円筒状の内周面120aとは、互いに焼結されている。つまり、第1多孔質体70と、第1縦流路部120（板状部材11）とは、互いに固相接合により一体化されている。

[0047] 第2多孔質体80は、基台20に設けられた第2ガス流路22の第2縦流路部220に充填される。第2多孔質体80は、第1多孔質体70と同様、絶縁性のセラミックスを主成分とする、多数の気孔を含むガス透過性の部材である。第2多孔質体80は、上下方向に（基台20の厚み方向）に延びた円柱状をなしており、内部に不活性ガスを通過させる通気経路が網目状に形成されている。つまり、第2多孔質体80は、所謂、連続気泡構造を備えている。通気経路は、第2多孔質体80内において、多数の気孔が互いに連なったものからなる。気孔は、第2多孔質体80の製造時（焼成時）に、粒子状の造孔材が焼失（消失）した痕として形成される。造孔材としては、第1多孔質体70の場合と同様、例えば、合成樹脂製のビーズや炭素粉末等が利用される。

[0048] 第2多孔質体80の上端面80aは、平面視で円形状をなしており、板状ベース部材21の第3表面S3側に開口した第2ガス流出口22bから、上方の第1多孔質体70に向かう形で露出している。本実施形態の場合、第3表面S3及び上端面80aは、互いに同一平面をなすように配されている。

第2多孔質体80の下端面80bは、平面視で円形状をなしており、第2縦流路部220の底面220b上に重ねられる。下端面80bのうち、底面220bの略中央に設けられた開口部221と重なる部分が、縦流路部222側に露出しており、この露出した部分の下端面80bから、第2多孔質体80内に、縦流路部222側から供給された不活性ガスが導入される。上端面80a及び下端面80bは、上端面70a及び下端面70bは、互いに同じ大きさに設定されている。第2多孔質体80の周面80cと、第2縦流路部220の周面220aとの間には、接着剤9が介在されており、この接着剤9の接着力を利用して、第2多孔質体80が第2縦流路部220内に固定される。

[0049] 第2多孔質体80は、平面視で第1多孔質体70と重なる形で、第2縦流路部220に充填される。図3は、平面視した際の第1多孔質体70の上端面70aと第2多孔質体80の上端面80aとの配置関係を示す説明図である。図3に示されるように、保持装置100を上側（第1表面S1側）から平面視した際、第1縦流路部120内の第1多孔質体70と、第2縦流路部220内の第2多孔質体80とは、互いに重なるように配置されている。なお、本実施形態の場合、第1多孔質体70の直径（外径）の方が、第2多孔質体80の直径（外径）よりも大きくなるように設定されている。他の実施形態においては、第1多孔質体の直径及び第2多孔質体の直径が互いに同じであってもよい。

[0050] 第1多孔質体70の耐プラズマ性（プラズマ耐性）は、第2多孔質体80の耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定されている。

[0051] 本明細書において、第1多孔質体70の気孔以外の部分を「第1骨格部」と称し、第2多孔質体80の気孔以外の部分を「第2骨格部」と称する場合がある。

[0052] 本実施形態の場合、第1多孔質体70を構成するセラミックス（つまり、第1骨格部を構成するセラミックス）と、第2多孔質体80を構成するセラミックス（つまり、第2骨格部を構成するセラミックス）と、互いに同じで

あり、共にアルミナである。

[0053] そして、第1多孔質体70を構成するセラミックス（アルミナ）の純度は、第2多孔質体80のセラミックス（アルミナ）の純度よりも高くなるように設定されている。

[0054] 第1多孔質体70を構成するセラミックス（アルミナ）の純度としては、本発明の目的を損なわない限り特に制限はないが、例えば、99.0%以上が好ましく、99.9%以上がより好ましい。

[0055] また、第1多孔質体70のガラス含有量（含有割合）は、第2多孔質体80のガラス含有量（含有割合）よりも少ないことが好ましい。第1多孔質体70（第1骨格部）及び第2多孔質体80（第2骨格部）は、それぞれ、製造時に使用されるバインダに由来するガラス成分（ SiO_2 ）を含んでいる。

[0056] 第1多孔質体70のガラス含有量は、例えば、0.1%未満が好ましい。ガラス成分は、エッチングガスのフッ素と結びつき易く、耐プラズマ性を低下させる要因となるため、第1多孔質体70のガラス含有量は少ないことが好ましい。

[0057] また、第2多孔質体80のガラス含有量は、例えば、0.1%以上10%以下が好ましい。アルミナ粉末等のセラミック粉末は、ガラス成分が多いと低温で焼結し易くなる。第2多孔質体80のような多孔質体は、一般的に、緻密体と比べて、構造的にセラミック粉末（粒子）間の接触面積が小さくなるため、焼結性が悪くなりがちであるものの、バインダとしてガラス成分をセラミック粉末に添加することで、多孔質体を製造し易くなる。しかも、その場合、低温で焼結し易くなるため、多孔質体の作製時のエネルギーを小さくすることができ、コスト的にも有利となる。

[0058] また、第2多孔質体80を構成するセラミックス（アルミナ）の純度としては、本発明の目的を損なわない限り特に制限はないが、例えば、95.0%以上が好ましく、97.0%以上がより好ましい。

[0059] なお、第1多孔質体70及び第2多孔質体80の各セラミックスの純度は、第1多孔質体70及び第2多孔質体80の製造時に使用されるセラミック

粉末の純度や、セラミック粉末以外に使用される成分（例えば、バインダ、分散剤、可塑剤等）の量を適宜、設定することで、調整することができる。

[0060] また、第2多孔質体80の気孔率は、第1多孔質体70の気孔率以上に設定されることが好ましい。第1多孔質体70の気孔率及び第2多孔質体80の気孔率を、このように設定することで、第2多孔質体80の耐プラズマ性を、第1多孔質体70の耐プラズマ性よりも高くし易い。

[0061] なお、第1多孔質体70の気孔率は、本発明の目的を損なわない限り特に制限はないが、例えば、50%以上が好ましく、55%以上がより好ましく、60%以上が更に好ましく、80%以下が好ましく、75%以下がより好ましく、70%以下が更に好ましい。第1多孔質体70の気孔率が、このような範囲であると、第1多孔質体70及び第2多孔質体80の各ガス透過性を確保しつつ、第2多孔質体80の気孔率を、第1多孔質体70の気孔率以上に設定し易い。

[0062] 図2に示されるように、流路60の入口である第2ガス流入口22aから、外部より不活性ガスが供給されると、不活性ガスは、第2ガス流路22を構成する縦流路部224、横流路部223及び縦流路部222を順に通過して、縦流路部222の下流側の端部に接続する第2縦流路部220に到達する。第2縦流路部220に到達した不活性ガスは、底面220bに設けられた開口部221から第2縦流路部220内に入りつつ、開口部221から露出した下端面80bから第2多孔質体80内に導入される。第2多孔質体80内に導入された不活性ガスは、第2多孔質体80内の通気経路を通過して第2ガス流出口22b内の上端面80aから、接合側ガス流路31側に排出される。排出された不活性ガスは、接合側ガス流路31を通過して、第1ガス流入口12a内の下端面70bから第1縦流路部120内に充填された第1多孔質体70内に導入される。そして、第1多孔質体70内に導入された不活性ガスは、第1多孔質体70内の通気経路を通過して第1ガス流出口12b内の上端面70aから外部に排出される。

[0063] このように、本実施形態の保持装置100では、上下方向で互いに重なる

ように配置された第1多孔質体70及び第2多孔質体80を通過して、不活性ガスが、保持基板10の第1表面S1側に設けられた各第1ガス流出口12bから排出される。

[0064] 保持基板10の第1ガス流路12（第1縦流路部120）内に充填される第1多孔質体70は、その下側に重なる形で配置される第2多孔質体80と比べて、プラズマ処理（プラズマエッチング等）時に、プラズマに晒され易い状態になっている。しかしながら、本実施形態の保持装置100では、上述したように、第1多孔質体70の耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第2多孔質体80の耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定されている。そのため、本実施形態の保持装置100では、特に、第1多孔質体70のガス透過性が確保されつつ、第1多孔質体70がプラズマにより損傷することが抑制される。

[0065] このような本実施形態の保持装置100は、不活性ガスを供給するための第1ガス流路12及び第2ガス流路22（ガス流路の一例）の内部に設けられ、ガス透過性を備えつつ、プラズマ耐性に優れる第1多孔質体70及び第2多孔質体80（多孔質体の一例）を備える。

[0066] 続いて、本実施形態の保持装置100の製造方法の一例を説明する。ここで、先ず図4を参照しつつ、保持装置100を構成する保持基板10の製造方法について説明する。図4は、保持基板10の製造方法を模式的に表した説明図である。この保持基板10の製造方法は、グリーンシート（セラミックグリーンシート）を利用するシート積層法を応用したものである。

[0067] 先ず、図4（A）に示されるように、保持基板10の板状部材11を形成するためのグリーンシートを複数枚積層して、第1積層物110が形成される。なお、第1積層物110を構成する所定のグリーンシートには、導体層400が形成されており、そのようなグリーンシートが、他のグリーンシートに積層される。

[0068] グリーンシート用のスラリーは、例えば、アルミナ粉末、アクリル系バインダ、分散剤、可塑剤等を含む混合物に、更に有機溶剤を加えたものを、ボ

ールミルを用いて混合することで得られる。このスラリーを、キャストイング装置でシート状に成形し、その後、得られた成形物を乾燥させることで、複数枚のグリーンシートが得られる。

[0069] また、導体層400を形成するためのメタライズペーストは、例えば、アルミナ粉末、アクリル系バインダ、有機溶剤の混合物に、タングステンやモリブデン等の導電性粉末を添加して混練することで得られる。このメタライズペーストを、例えばスクリーン印刷装置を用いて印刷することにより、特定のグリーンシート上に、導体層400が形成される。

[0070] 次いで、図4（B）に示されるように、第1積層物400の所定箇所に、第1ガス流路12（第1縦流路部120）を形成するための孔部200が形成される。孔部200は、第1積層物400を厚み方向に貫通する形で、略円筒状に設けられる。孔部200は、公知の加工装置（ルーター等）を利用して、第1積層物400の所定箇所に形成される。

[0071] 次いで、図4（C）に示されるように、第1積層物400の孔部200に対して、第1多孔質体70を形成するための第1多孔質体用ペースト7が充填される。第1多孔質体用ペースト7は、例えば、アルミナ粉末、造孔材、バインダ、有機溶剤等を含む混合物を混練することで得られる。第1多孔質体用ペースト7は、第1多孔質体70の第1骨格部の純度や、第1多孔質体70の気孔率等が所定の値となるように、アルミナ粉末、造孔材等の使用量が適宜、設定される。

[0072] 第1多孔質体用ペースト7を孔部200に充填する方法としては、例えば、射出成型装置を用いる方法、スクリーン印刷装置を用いる方法等が挙げられる。なお、孔部200に第1多孔質体用ペースト7が充填された第1積層物110は、適宜、乾燥される。

[0073] なお、第1積層物110の外周は、適宜、切断されてもよい。そして、第1積層物をマシニングによって切削加工して円板状の成形体を作製する。その後、得られた成形体を脱脂焼成し、更に、脱脂焼成後の成形体を焼成（本焼成）することで、焼成体を得られる。

- [0074] このように板状部材 11 を形成するための第 1 積層物 110 と、孔部 200 内に充填された、第 1 多孔質体 70 を形成するための第 1 多孔質体用ペースト 7 とを同時に焼成することで、第 1 多孔質体 70 と第 1 縦流路部 120（板状部材 11）とが互いに固相接合される。なお、孔部 200 の大きさや、孔部 200 に充填される第 1 多孔質体用ペースト 7 の分量等は、焼成時の収縮を考慮して、適宜、設定される。
- [0075] その後、焼成体の表面を研磨加工等することにより、図 4（D）に示されるような、板状部材 11 を有する保持基板 10 が得られる。
- [0076] 次に、図 5 を参照しつつ、基台 20 の製造方法について説明する。図 5 は、基台 20 の製造方法を模式的に表した説明図である。先ず、図 5（A）に示されるように、アルミニウム等の金属系材料からなる第 1 板状ベース部材 211 を用意し、その第 1 板状ベース部材 211 の所定箇所を削る等して、第 2 ガス流路 22 の第 2 縦流路部 220 及び縦流路部 222 を形成する。第 2 縦流路部 220 及び縦流路部 222 は、公知の孔部形成方法により形成される。この第 1 板状ベース部材 211 は、板状ベース部材 21 の上側部分（第 3 表面 S3 側）を構成するものである。
- [0077] その後、図 5（B）に示されるように、別途、製造された焼結済みの第 2 多孔質体 80 の周面 80c に、未硬化状態の接着剤 9 を塗布したものが、第 1 板状ベース部材 211 の第 2 縦流路部 220 内に設置される。
- [0078] 第 2 多孔質体 80 は、第 2 多孔質体 80 を形成するための第 2 多孔質体用ペーストを焼結させたものからなる。第 2 多孔質体用ペーストは、例えば、アルミナ粉末、造孔材、バインダ（ガラス成分）、有機溶剤等を含む混合物を混練することで得られる。第 2 多孔質体用ペーストは、第 2 多孔質体 80 の第 2 骨格部の純度や、第 2 多孔質体 80 の気孔率等が所定の値となるように、アルミナ粉末、造孔材等の使用量が適宜、設定される。このような第 2 多孔質体用ペーストから、円柱状の成形体を作製し、その成形体について、脱脂焼成、及び本焼成することで、第 2 多孔質体 80 が得られる。なお、第 2 多孔質体 80 の方が、第 1 多孔質体 70 よりも、セラミック粉末（アルミ

ナ粉末) 同士を焼結し易くするためのバインダ(ガラス成分)を多く使用することができるため、気孔のサイズ等の自由度が高くなり、ガス透過性を確保し易い。

[0079] 接着剤9としては、耐熱性を備えつつ、第2多孔質体80(例えば、セラミクス材料)と第1板状ベース部材211(例えば、金属系材料)とを接着できるものであれば、特に制限はなく、例えば、シリコーン樹脂が用いられる。未硬化状態の接着剤9は、第2多孔質体80の周面80cに対して、全面的に付与されてもよいし、部分的に付与されてもよい。

[0080] 第1板状ベース部材211の第2縦流路部220内に、接着剤9付きの第2多孔質体80が設置された後、その状態の第1板状ベース部材211を、必要に応じて加熱する等して、接着剤9を硬化させる。

[0081] 続いて、図5(C)に示されるように、第1板状ベース部材211と同様の金属系材料からなる第2板状ベース部材212を用意し、その第2板状ベース部材212の所定箇所を削る等して、第2ガス流路22の横流路部223及び縦流路部224を形成する。そして、横流路部223及び縦流路部224が形成された第2板状ベース部材212の上面と、第2多孔質体80が第2ガス流路22(第2縦流路部220)内に充填された第1板状ベース部材211の下面とを、ろう付けやEB溶接等の公知の接合技術により、互いに接合することで、板状ベース部材20を備えた基台20が得られる。

[0082] 保持基板10及び基台20がそれぞれ作製された後、それらを、接合材30を利用して接合する。接合材30による保持基板10及び基台20の接合は、基本的には、従来品における接合と同じである。そのため、その詳細説明は省略する。このようにして、保持装置100が製造される。

[0083] <実施形態2>

次いで、実施形態2に係る保持装置100Aを、図6を参照しつつ説明する。図6は、実施形態2に係る保持装置100Aの第1ガス流路12A及び第2ガス流路22Aの接続箇所付近を拡大した断面図である。本実施形態の保持基板10A及び基台20Aの基本的な構成は、実施形態1と同じである

。そのため、図6では、実施形態1と対応する部分について、実施形態1と同一の符号に更に符号「A」を追加した符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0084] 保持基板10Aは、円板状の板状部材11Aと、その内部に形成された第1ガス流路12Aとを備える。板状部材11Aの上側の表面が、保持基板10Aの第1表面SA1となり、板状部材11Aの下側の表面が、保持基板10Aの第2表面SA2となる。基台20Aは、円板状の板状ベース部材21Aと、板状ベース部材21Aの内部に形成される第2ガス流路22Aとを備える。板状ベース部材21Aの上側の表面が、基台20Aの第3表面SA3となり、板状ベース部材21Aの下側の表面が、基台20Aの第4表面（不図示）となる。

[0085] 本実施形態の保持装置100Aでは、実施形態1と同様、第1ガス流路12Aの第1縦流路部120A内に第1多孔質体70Aが充填され、かつ第2ガス流路22Aの第2縦流路部220A内に第2多孔質体80Aが充填される。また、本実施形態の場合も、実施形態1と同様、第1多孔質体70Aの耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第2多孔質体80Aの耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定されている。

[0086] ただし、本実施形態の場合、第1多孔質体70Aを構成するセラミックスがイットリアであり、かつ第2多孔質体80Aを構成するセラミックスがアルミナである。このように、プラズマに晒され易い第1多孔質体70Aを構成するセラミックスとして、アルミナよりも耐プラズマ性に優れるイットリアを用いてもよい。

[0087] 本実施形態の第1多孔質体70Aを構成するセラミックス（イットリア）の純度としては、本発明の目的を損なわない限り特に制限はないが、例えば、99.0%以上が好ましく、99.9%以上がより好ましい。

[0088] また、第2多孔質体80Aを構成するセラミックス（アルミナ）の純度としては、本発明の目的を損なわない限り特に制限はないが、例えば、95.0%以上が好ましく、97.0%以上がより好ましい。

- [0089] なお、本実施形態の場合も、実施形態１と同様、第１多孔質体７０Ａのセラミックス（イットリア）の純度が、第２多孔質体８０Ａのセラミックス（アルミナ）の純度よりも高いことが好ましい。
- [0090] 第１多孔質体７０Ａ及び第２多孔質体８０Ａの各セラミックスの純度は、第１多孔質体７０Ａ及び第２多孔質体８０Ａの製造時に使用されるセラミック粉末（イットリア粉末、アルミナ粉末）の純度や、セラミック粉末以外に使用される成分（例えば、バインダ、分散剤、可塑剤等）の量を適宜、設定することで、調整することができる。
- [0091] また、本実施形態の場合も、実施形態１と同様、第２多孔質体８０Ａの気孔率は、第１多孔質体７０Ａの気孔率以上に設定されることが好ましい。第１多孔質体７０Ａの気孔率及び第２多孔質体８０Ａの気孔率を、このように設定することで、第２多孔質体８０Ａの耐プラズマ性を、第１多孔質体７０Ａの耐プラズマ性よりも高くし易い。
- [0092] なお、第１多孔質体７０Ａの気孔率は、本発明の目的を損なわない限り特に制限はないが、例えば、５０％以上が好ましく、５５％以上がより好ましく、６０％以上が更に好ましく、８０％以下が好ましく、７５％以下がより好ましく、７０％以下が更に好ましい。第１多孔質体７０Ａの気孔率が、このような範囲であると、第１多孔質体７０Ａ及び第２多孔質体８０Ａの各ガス透過性を確保しつつ、第２多孔質体８０Ａの気孔率を、第１多孔質体７０Ａの気孔率以上に設定し易い。
- [0093] 本実施形態の保持装置１００Ａでは、上述したように、第１多孔質体７０Ａを構成するセラミックスがイットリアであり、かつ第２多孔質体８０Ａを構成するセラミックスがアルミナであることで、第１多孔質体７０Ａの耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第２多孔質体８０Ａの耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定されている。そのため、特に、第１多孔質体７０Ａのガス透過性が確保されつつ、第１多孔質体７０Ａがプラズマにより損傷することが抑制される。
- [0094] このような本実施形態の保持装置１００Ａは、実施形態１と同様、不活性

ガスを供給するための第1ガス流路12A及び第2ガス流路22A（ガス流路の一例）の内部に設けられ、ガス透過性を備えつつ、プラズマ耐性に優れる第1多孔質体70A及び第2多孔質体80A（多孔質体の一例）を備える。

[0095] <実施形態3>

次いで、実施形態3に係る保持装置100Bを、図7を参照しつつ説明する。図7は、実施形態3に係る保持装置100Bの第1ガス流路12B及び第2ガス流路22Bの接続箇所付近を拡大した断面図である。本実施形態の保持基板10B及び基台20Bの基本的な構成は、実施形態1と同じである。そのため、図7では、実施形態1に対応する部分について、実施形態1と同一の符号に更に符号「B」を追加した符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0096] 保持基板10Bは、円板状の板状部材11Bと、その内部に形成された第1ガス流路12Bとを備える。板状部材11Bの上側の表面が、保持基板10Bの第1表面SB1となり、板状部材11Bの下側の表面が、保持基板10Bの第2表面SB2となる。基台20Bは、円板状の板状ベース部材21Bと、板状ベース部材21Bの内部に形成される第2ガス流路22Bとを備える。板状ベース部材21Bの上側の表面が、基台20Bの第3表面SB3となり、板状ベース部材21Bの下側の表面が、基台20Bの第4表面（不図示）となる。

[0097] 本実施形態の保持装置100Bでは、実施形態1と同様、第1ガス流路12Bの第1縦流路部120B内に第1多孔質体70Bが充填され、かつ第2ガス流路22Bの第2縦流路部220B内に第2多孔質体80Bが充填される。また、本実施形態の場合、実施形態1と同様、第1多孔質体70Bを構成するセラミックスがアルミナであり、かつ第2多孔質体80Bを構成するセラミックスがアルミナである。また、本実施形態の場合も、実施形態1と同様、第1多孔質体70Bの耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第2多孔質体80Bの耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定されて

いる。

[0098] ただし、本実施形態の場合、保持基板 10B の板状部材 11B 内に形成される第 1 ガス流路 12B（第 1 縦流路部 120B）の形状、及び第 1 ガス流路 12B（第 1 縦流路部 120B）に充填される第 1 多孔質体 70B の形状が、実施形態 1 と異なっている。本実施形態の第 1 多孔質体 70B は、第 1 表面 SB1 側が第 2 表面 SB2 側に向かって外径が段階的に大きくなる多段状をなしている。第 1 多孔質体 70B は、第 1 表面 SB1 側から、第 2 表面 SB2 側に、円板状の小径部 71B、小径部 71B よりも外径の大きい円板状の中径部 72B、中径部 72B よりも外径の大きい円板状の大径部 73B が、この順で同心状に積層されたような形をなしている。このような第 1 多孔質体 70B が充填される第 1 ガス流路 12B の第 1 縦流路部 120B は、第 1 表面 SB1 側から第 2 表面 SB2 側に向かって内径が段階的に大きくなる多段状をなしている。なお、小径部 71B の上端面が、第 1 多孔質体 70B の上端面 70Ba となり、大径部 73B の下端面が、第 1 多孔質体 70B の下端面 70Bb となる。

[0099] 第 1 ガス流路 12B の第 1 ガス流出口 12Bb は、実施形態 1 と同様、平面視で円形状をなしている。第 1 ガス流路 12B の第 1 ガス流入口 12Ba は、平面視で、第 1 ガス流出口 12Bb よりも大きな円形状をなしている。第 1 ガス流出口 12Bb は、第 2 ガス流路 22B の第 2 ガス流出口 22Bb よりも平面視で大きな円形状をなしており、第 2 ガス流出口 22Bb と対向している。

[0100] 第 1 多孔質体 70B の周面（上端面 70Ba 及び下端面 70Bb を除く外表面）70Bc と、第 1 縦流路部 120B（板状部材 11B）の内周面 120Ba とは、互いに焼結されている。第 1 多孔質体 70B と、第 1 縦流路部 120B（板状部材 11B）とは、互いに固相接合により一体化されている。

[0101] なお、本実施形態の第 1 多孔質体 70B 及び第 2 多孔質体を構成する各セラミックスの純度や、各気孔率等は、第 1 多孔質体 70B の耐プラズマ性（

プラズマ耐性)が、第2多孔質体80Bの耐プラズマ性(プラズマ耐性)よりも高くなるように、実施形態1と同様に適宜、設定される。

[0102] 本実施形態の保持装置100Bでは、第2縦流路部220B内に充填された円柱状の第2多孔質体80Bの上端面80Baに対して、多段状の第1多孔質体70Bの下端面70Bbが、平面視で重なり易くなっている。このように、第1多孔質体70Bの形状と、第2多孔質体80Bの形状とが、互いに異なってもよいし、第1多孔質体70Bの下端面70Bbを、第2多孔質体80Bの上端面70Baよりも大きく設定してもよい。

[0103] 本実施形態の保持装置100Bでは、上述したように、第1多孔質体70Bの耐プラズマ性(プラズマ耐性)が、第2多孔質体80Bの耐プラズマ性(プラズマ耐性)よりも高くなるように設定されているため、特に、第1多孔質体70Bのガス透過性が確保されつつ、第1多孔質体70Bがプラズマにより損傷することが抑制される。

[0104] このような本実施形態の保持装置100Bは、実施形態1と同様、不活性ガスを供給するための第1ガス流路12B及び第2ガス流路22B(ガス流路の一例)の内部に設けられ、ガス透過性を備えつつ、プラズマ耐性に優れる第1多孔質体70B及び第2多孔質体80B(多孔質体の一例)を備える。

[0105] <実施形態4>

次いで、実施形態4に係る保持装置100Cを、図8を参照しつつ説明する。図8は、実施形態4に係る保持装置100Cの第1ガス流路12C及び第2ガス流路22Cの接続箇所付近を拡大した断面図である。本実施形態の保持基板10C及び基台20Cの基本的な構成は、実施形態1と同じである。そのため、図8では、実施形態1に対応する部分について、実施形態1と同一の符号に更に符号「C」を追加した符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0106] 本実施形態の保持装置100Cでは、実施形態1と同様、第1ガス流路12Cの第1縦流路部120C内に第1多孔質体70Cが充填され、かつ第2

ガス流路 2 2 C の第 2 縦流路部 2 2 0 C 内に第 2 多孔質体 8 0 C が充填される。また、本実施形態の場合、実施形態 1 と同様、第 1 多孔質体 7 0 C を構成するセラミックスがアルミナであり、かつ第 2 多孔質体 8 0 C を構成するセラミックスがアルミナである。また、本実施形態の場合も、実施形態 1 と同様、第 1 多孔質体 7 0 C の耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第 2 多孔質体 8 0 C の耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定されている。

[0107] ただし、本実施形態の場合、第 2 多孔質体 8 0 C の上端面 8 0 C a が、第 1 多孔質体 7 0 C の下端面 7 0 C b と当接するように、第 2 多孔質体 8 0 C の上端 8 1 C が、第 2 縦流路部 2 2 0 C の第 2 ガス流出口 2 2 C b から上方（保持基板 1 0 C 側）に突出するように構成されている。つまり、本実施形態の第 2 多孔質体 8 0 C は、例えば、実施形態 1 の第 1 多孔質体 7 0 と、第 2 多孔質体 8 0 との間に形成される隙間を埋めるように、上下方向における長さが長く設定されている。第 2 多孔質体 8 0 C の周面 8 0 C c と、第 2 縦流路部 2 2 0 C の周面 2 2 0 C a との間には、接着剤 9 C が介在されており、この接着剤 9 C の接着力を利用して、第 2 多孔質体 8 0 C が第 2 縦流路部 2 2 0 C 内に固定される。

[0108] なお、第 3 表面 S C 3 側に配される第 2 ガス流出口 2 2 C b から突出した第 2 多孔質体 8 0 C の上端 8 1 C の周りには、接合材 3 0 C が配されている。保持基板 1 0 C 及び基台 2 0 C は、それらの間に介在される接合材 3 0 C により、互いに接合される。

[0109] 第 1 多孔質体 7 0 C の周面 7 0 C c と、第 1 縦流路部 1 2 0 C（板状部材 1 1 C）の内周面 1 2 0 C a とは、互いに焼結されている。つまり、第 1 多孔質体 7 0 C と、第 1 縦流路部 1 2 0 C（板状部材 1 1 C）とは、互いに固相接合により一体化されている。

[0110] なお、本実施形態の第 1 多孔質体 7 0 C 及び第 2 多孔質体 8 0 C を構成する各セラミックスの純度や、各気孔率等は、第 1 多孔質体 7 0 C の耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第 2 多孔質体 8 0 C の耐プラズマ性（プラズマ耐

性)よりも高くなるように、実施形態1と同様に適宜、設定される。

[0111] 本実施形態の保持装置100Cでは、上述したように、第2多孔質体80Cの上端面80Caが、第1多孔質体70Cの下端面70Cbと当接するように、第2多孔質体80Cの上端81Cが第3表面SC3にある第2ガス流出口22Cbから上方に突出するように構成してもよい。

[0112] <実施形態5>

次いで、実施形態5に係る保持装置100Dを、図9を参照しつつ説明する。図9は、実施形態5に係る保持装置100Dの一部の断面構成を模式的に表した説明図である。図9では、実施形態1と対応する部分について、実施形態1と同一の符号に更に符号「D」を追加した符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0113] 保持基板10Dは、円板状の板状部材11Dと、その内部に形成された第1ガス流路12Dとを備える。

[0114] 板状部材11Dは、平面視で、中心側に配される所定の厚みを有する円板状の載置部111Dと、その載置部111Dから径方向外側へ張り出した円環状の鍔部112Dとを有する。鍔部112Dの厚みは、載置部111Dよりも小さく、鍔部112Dの上面112D1が、載置部111Dの上面111D1よりも、高さ位置が低くなるように設定されている。また、載置部111Dの上面111D1において、ウェハWDが載置される。載置部111Dの上面111D1は、平面視で円形状をなしており、鍔部112Dの上面112D1は、平面視で載置部111Dの周りを取り囲む円環状をなしている。鍔部112Dの上面112D1には、図示されない環状リング（フォーカスリング）が配置される。

[0115] なお、保持基板10Dの第1表面SD1は、載置部111Dの上面111D1と、鍔部112Dの上面112D1とからなる。また、保持基板10Dの第2表面SD2は、板状部材11Dの下面からなる。

[0116] 基台20Dは、円板状の板状ベース部材21Dと、板状ベース部材21Dの内部に形成される第2ガス流路22Dとを備える。基台20Dの内部には

、冷媒流路 23D が設けられている。なお、板状ベース部材 21D の上面が、基台 20D の第 3 表面 SD3 となり、板状ベース部材 21D の下面が、基台 20D の第 4 表面 SD4 となる。

[0117] 保持基板 10D 及び基台 20CD は、それらの間に介在される接合材 30D により、互いに接合される。

[0118] 本実施形態の場合、第 1 ガス流出口 12Db が、載置部 111D の上面 111D1 のみならず、鰐部 112D の上面 112D1 にも形成されている。載置部 111D の上面 111D1 には、実施形態 1 等と同様、複数（多数）の第 1 ガス流出口 12Db が設けられている。鰐部 112D の上面 112D1 にも、複数の第 1 ガス流出口 12Db が設けられている。本実施形態の場合、載置部 111D のみならず、鰐部 112D にも、第 1 ガス流路 12D の第 1 縦流路部 120D が設けられており、それらの第 1 縦流路部 120D 内に、第 1 多孔質体 70D が充填されている。

[0119] 鰐部 112D に形成された第 1 ガス流路 12D は、保持基板 10D（板状基板 11D）の第 2 表面 SD2 側に開口した第 1 ガス流入口 12Da と、鰐部 112D の上面 112D1 側（第 1 表面 SD1 側）に開口したガス流出口 12Db とを含む、保持基板 10D 内を厚み方向（上下方向）に貫通する孔からなる。

[0120] 載置部 111D に形成された第 1 ガス流路 12D は、保持基板 10D（板状基板 11D）の第 2 表面 SD2 側に開口した第 1 ガス流入口 12Da と、載置部 111D の上面 111D1 側（第 1 表面 SD1 側）に開口したガス流出口 12Db とを含む、保持基板 10D 内を厚み方向（上下方向）に貫通する孔からなる。

[0121] なお、基台 20D に形成された第 2 ガス流路 22D の第 2 縦流路部 220D 内に第 2 多孔質体 80D が充填される。

[0122] 本実施形態の場合も、実施形態 1 と同様、第 1 多孔質体 70D を構成するセラミックスがアルミナであり、かつ第 2 多孔質体 80D を構成するセラミックスがアルミナである。また、本実施形態の場合も、実施形態 1 と同様、

第1多孔質体70Dの耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第2多孔質体80Dの耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定されている。

[0123] 本実施形態のように、ウェハWDが載置される載置部111Dのガス流路22Dのみならず、鰐部112Dのガス流路22Dにおいても、第1多孔質体70Dの耐プラズマ性（プラズマ耐性）が、第2多孔質体80Dの耐プラズマ性（プラズマ耐性）よりも高くなるように設定してもよい。

[0124] <他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0125] （1）第1ガス流出口から露出する第1多孔質体の上端面は、本発明の目的を損なわない限り、円形状以外の形（多角形状等）であってもよい。

[0126] （2）多孔質体の上端面は、本発明の目的を損なわない限り、第1表面よりも下側にはいされてもよい。つまり、第1ガス流路としては、第1多孔質体が充填される第1縦流路部の上側に、更に、多孔質体が充填されない筒状の縦流路部（非充填縦流路部）を備えるものであってもよい。

[0127] （3）他の実施形態としては、例えば、上記実施形態3の第1多孔質体のセラミックスをイットリアで構成し、第2多孔質体のセラミックスをアルミナで構成したものであってもよい。

[0128] （4）上記実施形態で示した保持装置の製造方法は、一例であり、本発明の目的を損なわない限り、他の方法で製造されてもよい。

[0129] （5）基台としては、実施形態1等のように、板状ベース部材が金属系材料で構成される金属製基台であってもよいが、本発明はこれに限られず、他の実施形態においては、例えば、板状ベース部材がセラミック材料で構成されるセラミック製基台、板状ベース部材が金属系材料及びセラミック材料の複合材料で構成される複合材料製基台、セラミック製基台の第3表面側に金属層が設けられた金属層付きセラミック製基台等であってもよい。

[0130] （6）実施形態1等において、第1多孔質体又は第2多孔質体の側面に第1多孔質体又は第2多孔質体よりも緻密な緻密層を設けてもよい。

[0131] (7) 第4実施形態において、第2多孔質体80Cの上端81Cが、第2縦流路部220Cの第2ガス流出口22Cbから上方（保持基板10C側）に突出するように構成されている。第4実施形態においては、第1多孔質体70Cと、第2多孔質体80Cとの間に形成される隙間を埋めるように、上下方向における長さが長く設定されているが、放電に影響が出ない程度に隙間が設けられてもよい。

符号の説明

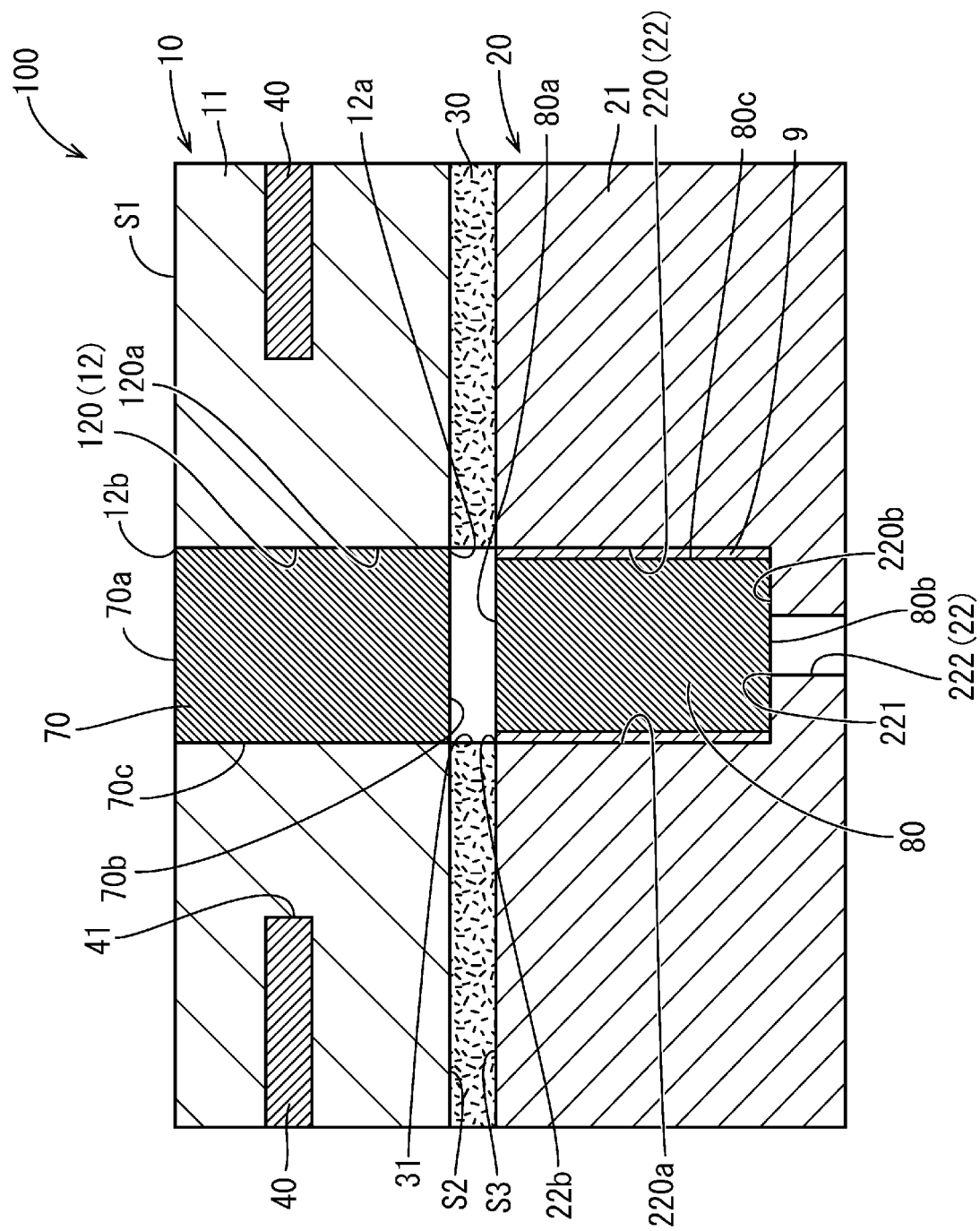
[0132] 100…保持装置、10…保持基板、11…板状部材、12…第1ガス流路、120…第1縦流路部、12a…第1ガス流入口、12b…第1ガス流出口、20…基台、21…板状ベース部材、22…第2ガス流路、22a…第2ガス流入口、22b…第2ガス流出口、220…第2縦流路部、70…第1多孔質体、80…第2多孔質体、S1…第1表面、S2…第2表面、W…ウェハ（対象物）

請求の範囲

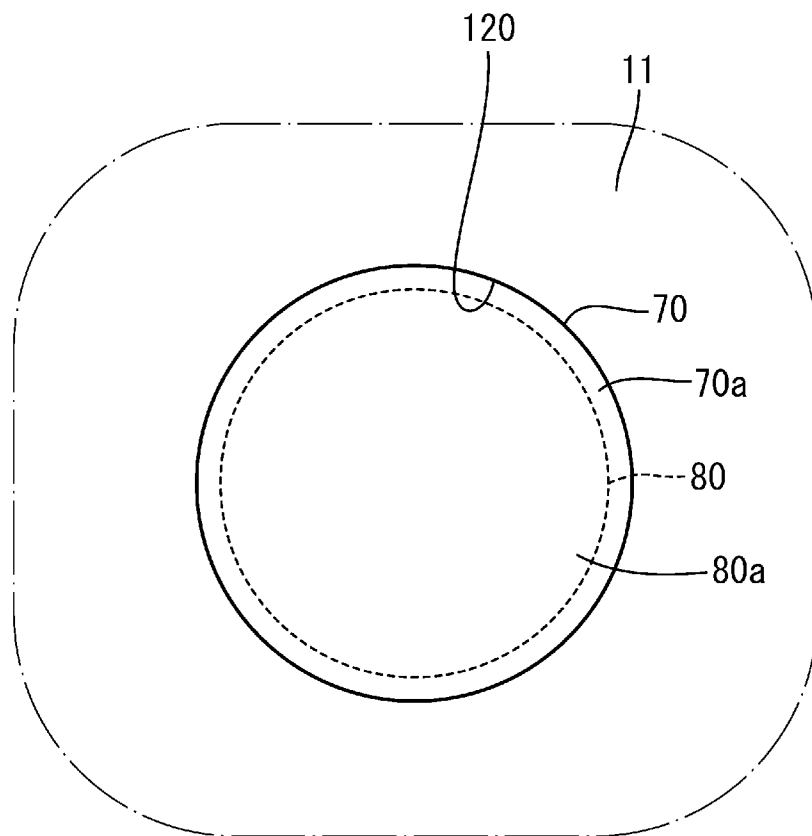
- [請求項1] 第1表面及び前記第1表面の反対側に配される第2表面を含む板状部材と、前記第1表面側に開口した第1ガス流出口及び前記第2表面側に開口した第1ガス流入口を含み、前記板状部材の内部に形成される第1ガス流路と、前記第1ガス流路に充填され、セラミックスを主成分とするガス透過性の第1多孔質体とを有する保持基板と、
- 前記第2表面と対向する第3表面及び前記第3表面の反対側に配される第4表面を含み、前記板状部材の前記第2表面側に配される板状ベース部材と、前記第3表面側に開口しつつ前記第1ガス流入口と対向する第2ガス流出口を含み、前記板状ベース部材の内部に形成される第2ガス流路と、前記第2ガス流路に充填され、セラミックスを主成分とするガス透過性の第2多孔質体とを有する基台とを備える保持装置であって、
- 前記第1ガス流路は、前記第1ガス流入口から前記第1表面側に延びつつ、前記第1多孔質体が充填される第1縦流路部を有し、
- 前記第2ガス流路は、前記第2ガス流出口から前記第4表面側に延びつつ、平面視で前記第1多孔質体と重なる形で前記第2多孔質体が充填される第2縦流路部を有し、
- 前記第1多孔質体の耐プラズマ性が、前記第2多孔質体の耐プラズマ性よりも高い保持装置。
- [請求項2] 前記第1多孔質体の前記セラミックスの純度が、前記第2多孔質体の前記セラミックスの純度よりも高い請求項1に記載の保持装置。
- [請求項3] 前記第1多孔質体の前記セラミックスがアルミナであり、前記第2多孔質体の前記セラミックスがアルミナである請求項1又は請求項2に記載の保持装置。
- [請求項4] 前記第1多孔質体の前記セラミックスがイットリアであり、前記第2多孔質体の前記セラミックスがアルミナである請求項1又は請求項2に記載の保持装置。

- [請求項5] 前記第1多孔質体の気孔率が50～80%であり、かつ
 前記第2多孔質体の気孔率が前記第1多孔質体の前記気孔率以上である請求項1又は請求項2に記載の保持装置。
- [請求項6] 前記第1縦流路部は、前記第1ガス流出口と前記第1ガス流入口とを繋ぐように前記板状部材の厚み方向に延びた形をなし、
 前記第1多孔質体は、前記第1ガス流出口側から前記第1ガス流入口に亘って、前記第1縦流路部を埋めるように充填された形をなす請求項1又は請求項2に記載の保持装置。
- [請求項7] 前記板状部材は、セラミックスを主成分とし、
 前記板状部材及び前記第1多孔質体が、互いに焼結されている請求項1又は請求項2に記載の保持装置。
- [請求項8] 前記第1多孔質体及び前記第2多孔質体は、それぞれガラス成分を含み、
 前記第1多孔質体のガラス含有量が、前記第2多孔質体のガラス含有量よりも少ない請求項1又は請求項2に記載の保持装置。

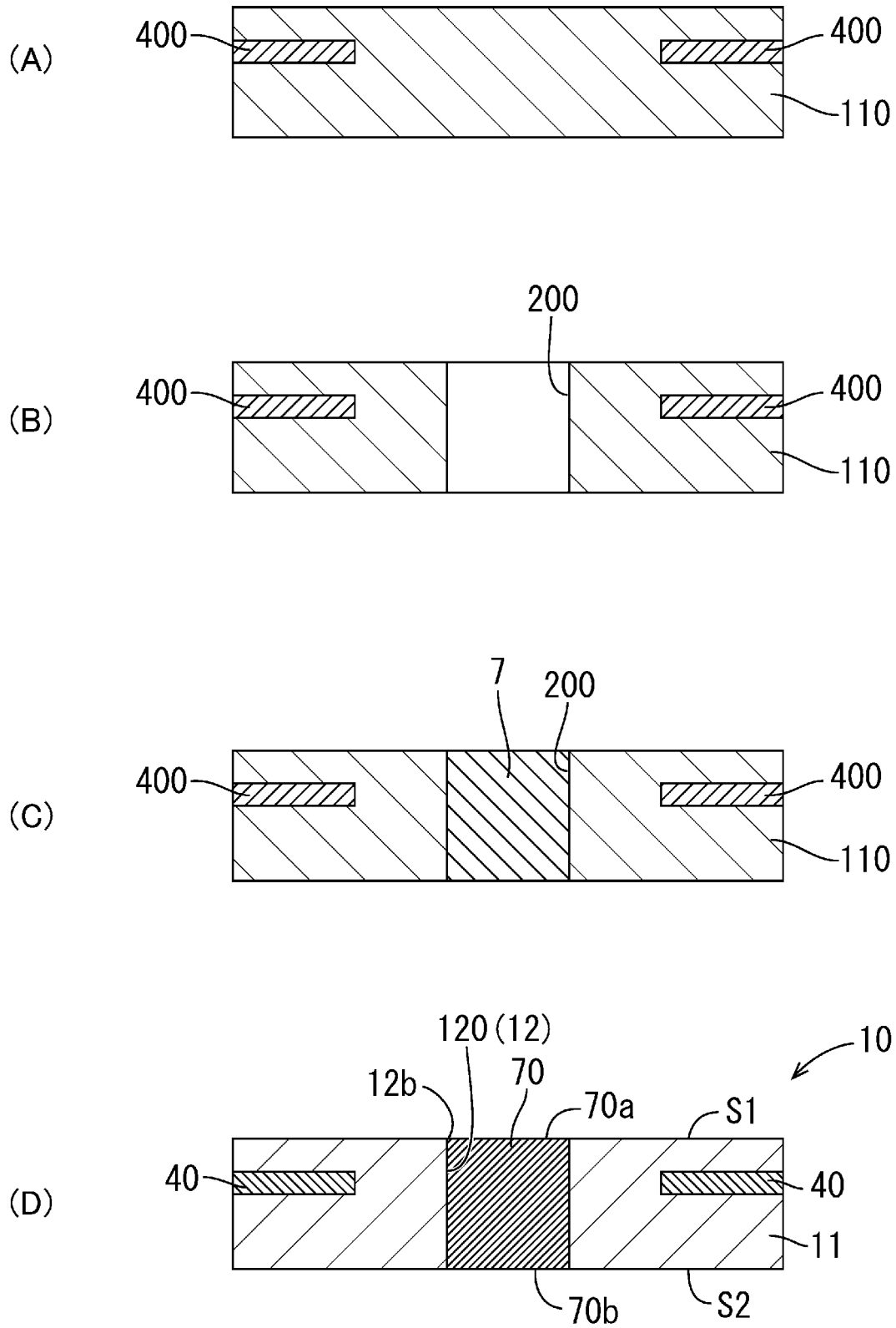
[図2]



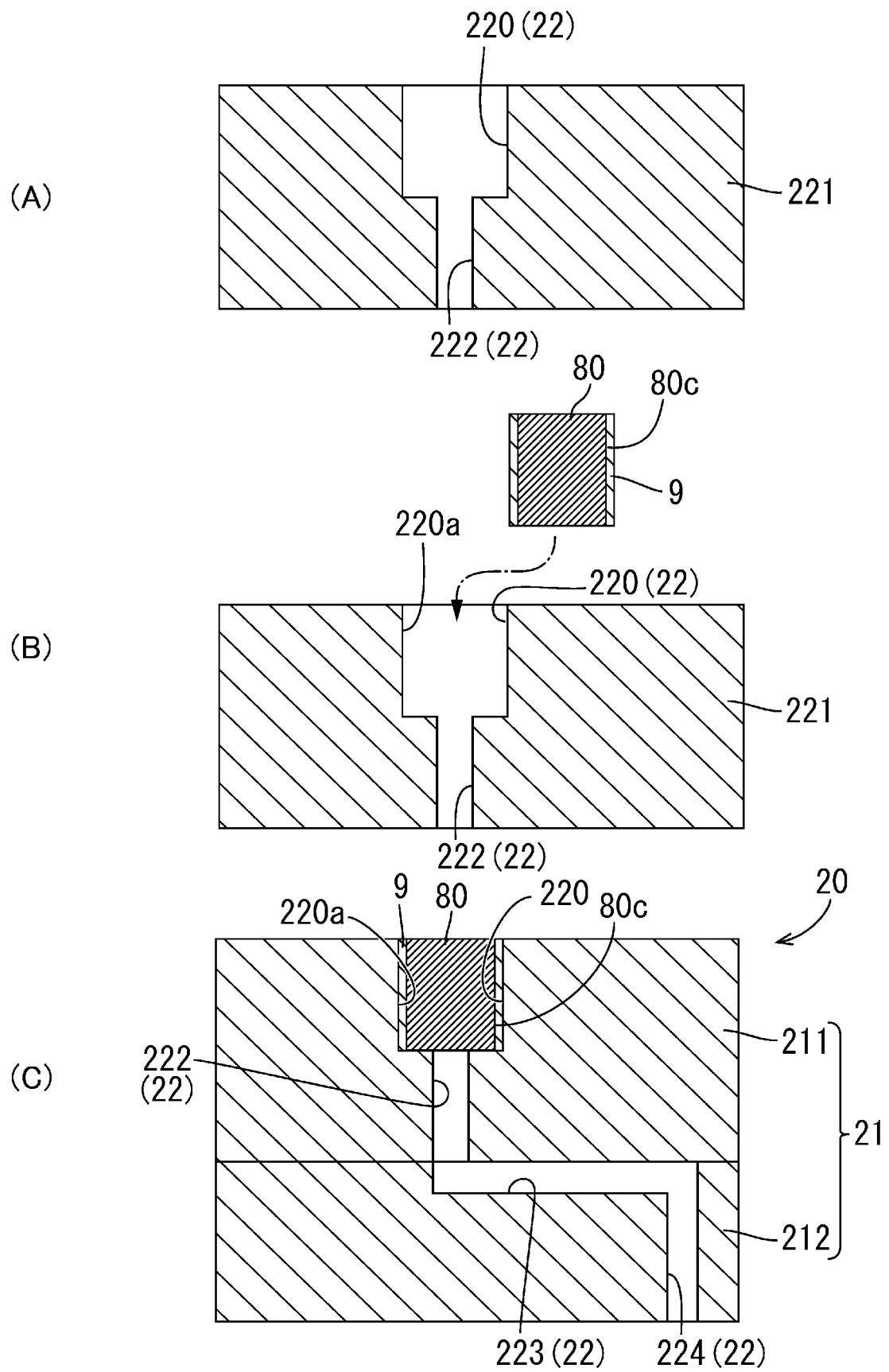
[図3]



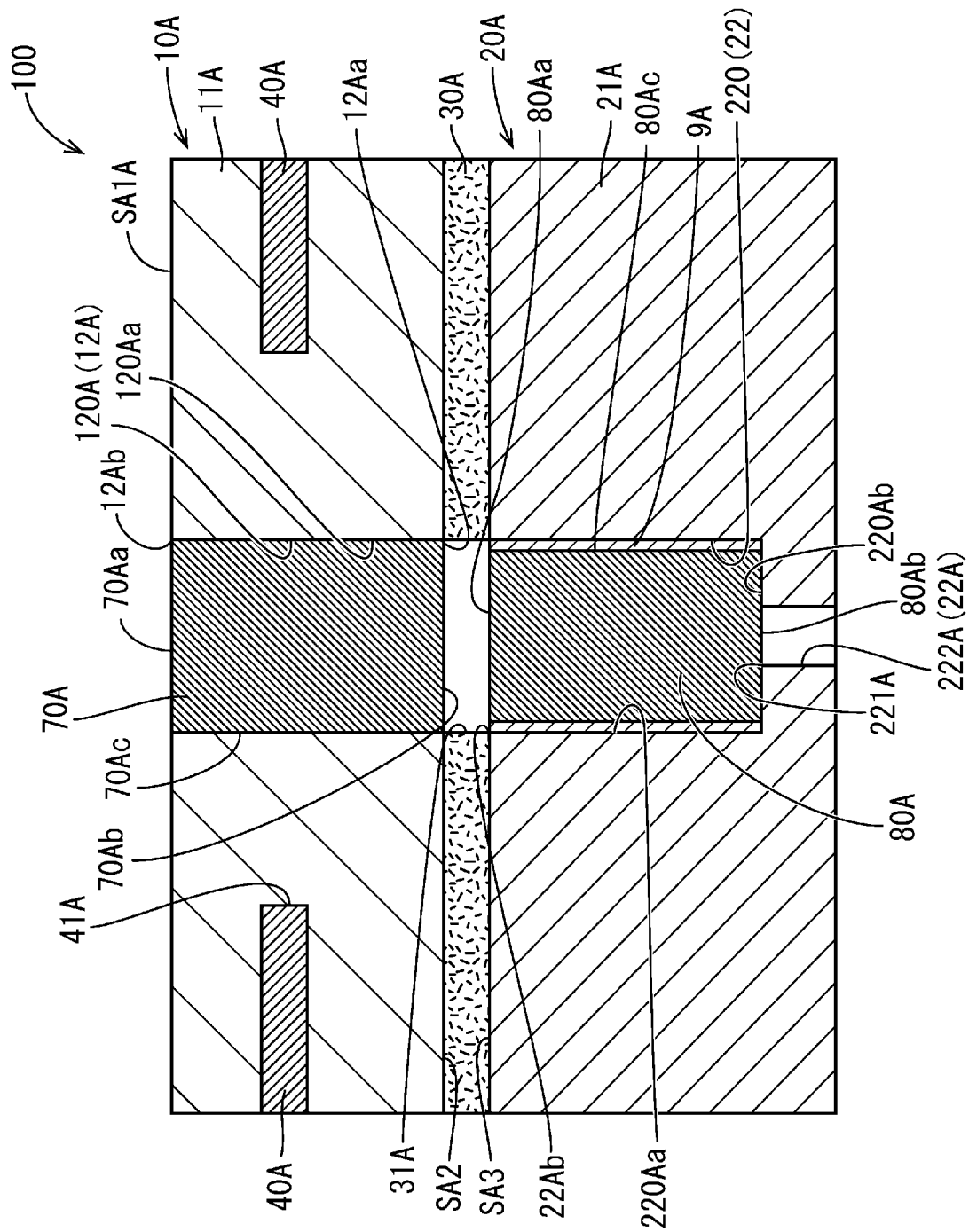
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/006547

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 21/683**(2006.01)i; **H01L 21/3065**(2006.01)i

FI: H01L21/68 R; H01L21/302 101G

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)

H01L21/683; H01L21/3065

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
X	JP 2019-165195 A (TOTO LTD.) 26 September 2019 (2019-09-26) paragraphs [0046]-[0173], fig. 1-11	1-7
A		8
A	JP 2019-165193 A (TOTO LTD.) 26 September 2019 (2019-09-26) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2020-72262 A (TOTO LTD.) 07 May 2020 (2020-05-07) entire text, all drawings	1-8



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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

01 May 2024

Date of mailing of the international search report

14 May 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/006547

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2019-165195	A	26 September 2019	US	2019/0287840	A1	
				paragraphs [0018]-[0214], fig. 1-11			
				CN	110277343	A	

JP	2019-165193	A	26 September 2019	US	2019/0287839	A1	
				entire text, all drawings			
				CN	110277341	A	
				KR	10-2019-0108481	A	
				TW	201939664	A	

JP	2020-72262	A	07 May 2020	US	2020/0135529	A1	
				entire text, all drawings			
				CN	111128838	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01L 21/683(2006.01)i; H01L 21/3065(2006.01)i

FI: H01L21/68 R; H01L21/302 101G

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））

H01L21/683; 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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
X	JP 2019-165195 A（TOTO株式会社）26.09.2019（2019 - 09 - 26） 段落 [0046] - [0173]、図1-11	1-7
A		8
A	JP 2019-165193 A（TOTO株式会社）26.09.2019（2019 - 09 - 26） 全文、全図	1-8
A	JP 2020-72262 A（TOTO株式会社）07.05.2020（2020 - 05 - 07） 全文、全図	1-8

☐ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

“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）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“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

“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

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.05.2024

国際調査報告の発送日

14.05.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

杵 哲次 50 3952

電話番号 03-3581-1101 内線 3514

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/006547

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-165195	A	26.09.2019	US	2019/0287840	A1	
				段落 [0 0 1 8] - [0 2 1 4] 、 図 1 - 1 1			
				CN	110277343	A	

JP	2019-165193	A	26.09.2019	US	2019/0287839	A1	
				全文、全図			
				CN	110277341	A	
				KR	10-2019-0108481	A	
				TW	201939664	A	

JP	2020-72262	A	07.05.2020	US	2020/0135529	A1	
				全文、全図			
				CN	111128838	A	
