

(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
2017年7月27日(27.07.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/126534 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) H02N 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/001507
- (22) 国際出願日: 2017年1月18日(18.01.2017)
- (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 2016-007861 2016年1月19日(19.01.2016) JP
特願 2016-007862 2016年1月19日(19.01.2016) JP
- (71) 出願人: 住友大阪セメント株式会社(SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小坂井 守(KOSAKAI Mamoru); 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 三浦 幸夫(MIURA Yukio); 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 石村 和典(ISHIMURA Kazunori); 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 前田 佳祐(MAEDA Keisuke); 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 河野 仁(KOUNO Hitoshi); 〒1028465 東

京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 金原 勇貴(KIN-PARA Yuuki); 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 前田 進一(MAETA Shinichi); 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP). 伊藤 智海(ITO Tomomi); 〒1028465 東京都千代田区六番町6番地28 住友大阪セメント株式会社内 Tokyo (JP).

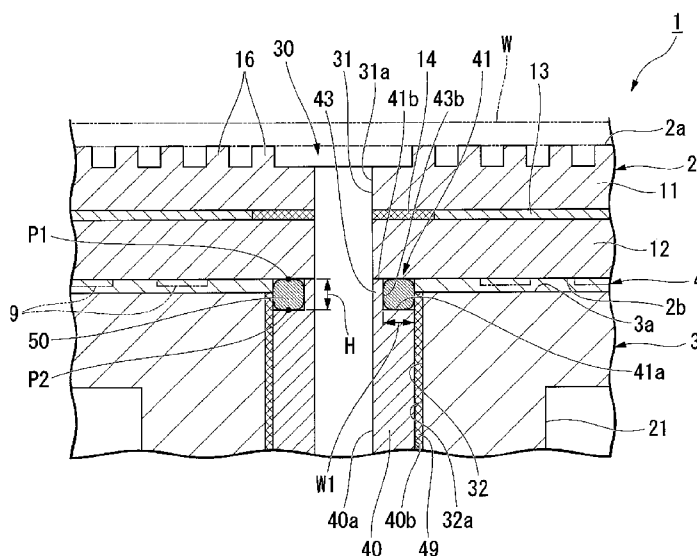
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROSTATIC CHUCK DEVICE

(54) 発明の名称: 静電チャック装置

[図2]



(57) Abstract: An electrostatic chuck device provided with an electrostatic chuck part having a placement surface on which a plate-shaped sample is placed, and having a built-in internal electrode for electrostatic chucking; a base part for cooling the electrostatic chuck part; and a bonding layer for bonding the electrostatic chuck part and the base part into an integrated unit, the electrostatic chuck part being provided with a first through hole, the base part being provided with a second through hole that communicates with the first through hole, a cylindrical insulator being secured in the second through hole, a ring-shaped sealing member being sandwiched between the electrostatic chuck part and the tip end surface of the insulator on the electrostatic chuck part side, and a cylindrical insulating wall member being positioned on the radially inward side of the sealing member.

(57) 要約: 板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、前記静電チャック部を冷却するベース部と、前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、前記静電チャック部には、第1の貫通孔が設けら

れ、前記ベース部には、前記第1の貫通孔と連通する第2の貫通孔が設けられ、前記第2の貫通孔には、筒状の絶縁壁材が固定され、前記絶縁壁材の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、前記シール部材の径方向内側には、筒状の絶縁壁部材が位置する、静電チャック装置。

WO 2017/126534 A1



MZ, NA, RW, 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, 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))

明 細 書

発明の名称： 静電チャック装置

技術分野

[0001] 本発明は、静電チャック装置に関する。

本願は、2016年1月19日に、日本に出願された特願2016-007861号、及び2016年1月19日に、日本に出願された特願2016-007862号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、半導体製造装置においては、ウエハやガラス基板などの板状試料をチャック面に固定する静電チャック装置が使用されている。静電チャック装置は、静電吸着機構を有する静電チャック部と、静電チャック部を冷却するベース部と、静電チャック部とベース部とを接着する接着層とを有する。このような静電チャック装置には、板状試料をチャック面から離脱させるため、又は冷却ガスを導入するための貫通孔が設けられている。これらの貫通孔には、静電チャック装置の耐電圧を高めるために絶縁スリーブが配置される（例えば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-31665号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の静電チャック装置では、プラズマがガス流動用の貫通孔、および板状試料をチャック面から離脱させるためピン挿通用の貫通孔から侵入して接着層を侵食する虞があった。接着層は、静電チャック部とベース部とを、絶縁を確保した状態で固定すると共に、静電チャック部と冷却ベース部との熱伝導を均一に行わせる機能を有する。このため、プラズマによる貫通孔周辺の接着層の侵食は、耐電圧を低下させ静電チャック装置の寿命を短くするの

みならず、貫通孔周辺の経時的な温度変化を引き起こす原因となっていた。

[0005] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、プラズマによる接着層の侵食を抑制することで長寿命化を実現可能とした信頼性の高い静電チャック装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、
前記静電チャック部を冷却するベース部と、
前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、前記静電チャック部には、第1の貫通孔が設けられ、
前記ベース部には、前記第1の貫通孔と連通する第2の貫通孔が設けられ、
前記第2の貫通孔内には、筒状の絶縁碍子が固定され、
前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、かつ、
以下の（a）～（c）の少なくとも1つを有する、静電チャック装置を提供する。

（a）前記シール部材の径方向内側には、筒状の絶縁壁部材が位置する。

（b）前記第2の貫通孔の前記静電チャック部側の開口には、ザグリ穴が設けられ、前記ザグリ穴の内周面には、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の端部を径方向外側から囲む絶縁リングが固定されている。

（c）前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面が、内径側が外径側より高い。

すなわち、本発明の第一の態様の静電チャック装置は、板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、前記静電チャック部を冷却するベース部と、前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、前記静電チャック部には、第1の貫通孔が設けられ、前記ベース部には、前記第1の貫通孔と連通する第2の貫通孔が設けられ、前記第2の貫通孔内には、筒状の絶縁碍子が固定

され、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、前記シール部材の径方向内側には、筒状の絶縁壁部材が位置する、静電チャック装置である。

[0007] 第一の態様の装置は以下の特徴を好ましく有する。これら特徴は互いに組み合わせて使用されても良い。

前記絶縁壁部材が、前記絶縁碍子の先端面に一体的に形成されている。

[0008] 前記絶縁壁部材が、前記絶縁碍子と別部材であり、前記絶縁壁部材の少なくとも一部が、前記絶縁碍子の径方向内側に位置する。この場合、絶縁壁部材と絶縁碍子とが、耐食性、熱伝導性、電気抵抗、耐絶縁性の異なる材質であってもよい。

[0009] 前記シール部材の径方向外側には、さらに、筒状の外側絶縁壁部材が位置する。

[0010] 前記絶縁壁部材の高さは、挟み込まれる前の、前記シール部材の厚さより小さい。

[0011] 前記絶縁壁部材は、前記静電チャック部側の端面で前記静電チャック部と接触する。

[0012] 前記第2の貫通孔の前記静電チャック部側の開口には、ザグリ穴が設けられ、前記ザグリ穴の内周面には、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の端部を径方向外側から囲む絶縁リングが固定されている。

[0013] 前記絶縁碍子が、前記ベース部に着脱可能に固定する固定部を有する。

[0014] 前記静電チャック部の内部、前記ベース部の内部、および前記静電チャック部と前記ベース部の間のうち何れかに位置するヒータを備える。

[0015] 本発明の第二の態様の静電チャック装置は、板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、前記静電チャック部を冷却するベース部と、前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、前記静電チャック部には、第1の貫通孔が設けられ、前記ベース部には、前記第1の貫通孔と連通する第2の貫通孔が設けられ、前記第2の貫通孔内には、筒状の絶縁碍子が固定され、前記

絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、前記第2の貫通孔の前記静電チャック部側の開口には、ザグリ穴が設けられ、前記ザグリ穴の内周面には、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の端部を径方向外側から囲む絶縁リングが固定されている、静電チャック装置である。

[0016] 第二の態様の装置は以下の特徴を好ましく有する。これら特徴は互いに組み合わせて使用されても良い。

前記絶縁碍子が、前記ベース部に着脱可能に固定する固定部を有する。

[0017] 前記静電チャック部の内部、前記ベース部の内部、および前記静電チャック部と前記ベース部の間のうち何れかに位置するヒータを備える。

[0018] 前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面が、内径側が外径側より高い。

[0019] また、本発明の第三の態様の静電チャック装置は、板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、前記静電チャック部を冷却するベース部と、前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、前記静電チャック部には、第1の貫通孔が設けられ、前記ベース部には、前記第1の貫通孔と連通する第2の貫通孔が設けられ、前記第2の貫通孔内には、筒状の絶縁碍子が固定され、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面が、内径側が外径側より高い静電チャック装置である。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、プラズマによる接着層の侵食を抑制することで長寿命化を実現可能とした信頼性の高い静電チャック装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]第1実施形態の静電チャック装置の断面図。

[図2]図1に示す領域IIの拡大図。

[図3]第1実施形態の変形例1の静電チャック装置の断面拡大図。

[図4]第1実施形態の変形例2の静電チャック装置の断面拡大図。

[図5]第2実施形態の静電チャック装置の断面拡大図。

[図6]第3実施形態の静電チャック装置の断面拡大図。

[図7]第4実施形態の静電チャック装置の断面図。

[図8]図7に示す領域ⅠⅠの拡大図。

[図9]第5実施形態の静電チャック装置の断面拡大図。

[図10]第6実施形態の静電チャック装置の断面拡大図。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい例である実施形態1～5について説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、特徴をわかりやすくするために、便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

また以下の例は、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、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。発明を逸脱しない範囲で、数や位置や大きさや数値などの変更や省略や追加をする事ができる。また第一、二及び三の態様は、互いの特徴や、好ましい例を、特に問題の無い限り、互いに組み合わせることができる。

[0023] (第一の態様の静電チャック装置)

<第1実施形態>

図1は、第1実施形態の静電チャック装置1の断面図である。また、図2は、図1の領域ⅠⅠの拡大図である。静電チャック装置1は、板状試料Wを載置する載置面2aを有するとともに静電吸着用内部電極13を内蔵する静電チャック部2と、静電チャック部2を下側から冷却するベース部3と、静電チャック部2とベース部3とを接着して一体化する接着層4と、を備える。

なお、本明細書において、載置面2a側を静電チャック装置1の上側とし、ベース部3側を静電チャック装置1の下側として各構成の相対位置を説明するが、使用時の静電チャック装置1の姿勢は、この向きに限定されない。

[0024] (静電チャック部)

静電チャック部2は、上側から順に、載置板11と、静電吸着用内部電極13および前記内部電極13の周縁部を囲む絶縁材層14と、支持板12と、が積層された構造を有する。また、静電チャック部2は、接着層4およびベース部3を貫通して、静電吸着用内部電極13に電圧を印加する給電用端子15を有する。

[0025] 静電チャック部2は、上面を半導体ウエハ等の板状試料Wを載置するための載置面2aとする円形状の載置板11と、この載置板11の下面側に対向配置された円形状の支持板12と、を有する。静電チャック部2はさらに、これら載置板11と支持板12との間に挟持され載置板11および支持板12より径の小さい円形状の静電吸着用内部電極13と、前記内部電極13の下面に接続されて直流電圧を印加する給電用端子15と、を有する。

[0026] 載置板11および支持板12は、酸化アルミニウム－炭化ケイ素(Al_2O_3-SiC)複合焼結体、酸化アルミニウム(Al_2O_3)焼結体、窒化アルミニウム(AlN)焼結体、酸化イットリウム(Y_2O_3)焼結体等の、機械的な強度を有し、かつ腐食性ガスおよびそのプラズマに対する耐久性を有する、絶縁性のセラミックス焼結体からなることが好ましい。

特に、載置板11は、上側に載置面2aを有することから、特に誘電率が高い材質であって、静電吸着する板状試料Wに対して不純物とならない、すなわち不純物と判断されない、材料から構成されることが好ましい。このような観点から、載置板11の構成材料として、炭化ケイ素を4重量%以上かつ20重量%以下含み、残部を酸化アルミニウムとする炭化ケイ素－酸化アルミニウム複合焼結体を採用することが好ましい。

[0027] 図2に示すように、載置板11の載置面2aには、直径が板状試料Wの厚みより小さい突起部16が複数個形成される。これらの突起部16が板状試料Wを支える。

載置板11は、上側に載置面2aを有し、特に誘電率が高い材質であって、静電吸着する板状試料Wに対して不純物とならない材料から構成される。

[0028] 静電吸着用内部電極 13 は、載置板 11 の下側に位置する。前記内部電極 13 は、電荷を発生させて静電吸着力で板状試料 W を固定するための静電チャック用電極として用いられる。前記内部電極 13 は、その用途によって、その形状や、大きさが適宜調整されえる。例えば、静電吸着用内部電極 13 は、前記内部電極 13 が形成される階層に、所定のパターンを有する電極として設けられることができる。なお、静電吸着用内部電極 13 は、パターンを有しない、いわゆるベタ電極として設けられていても良く、好ましく機能する。

[0029] 静電吸着用内部電極 13 は任意の方法で形成することができる。例えばスパッタや蒸着により、支持板 12 に金属箔を成膜することで、前記内部電極を形成できる。他にも、静電吸着用内部電極 13 の形成材料である導電性材料と、有機物との複合材料を、スクリーン印刷等の塗工法を用いて塗布することにより形成することができる。

[0030] 静電吸着用内部電極 13 は任意に選択される材料から形成することができる。例えば、酸化アルミニウム－炭化タンタル ($Al_2O_3-Ta_4C_5$) 導電性複合焼結体、酸化アルミニウム－タングステン (Al_2O_3-W) 導電性複合焼結体、酸化アルミニウム－炭化ケイ素 (Al_2O_3-SiC) 導電性複合焼結体、窒化アルミニウム－タングステン ($AlN-W$) 導電性複合焼結体、窒化アルミニウム－タンタル ($AlN-Ta$) 導電性複合焼結体、酸化イットリウム－モリブデン (Y_2O_3-Mo) 導電性複合焼結体等の導電性セラミックス、あるいは、タングステン (W)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo) 等の高融点金属により、形成することができる。また、静電吸着用内部電極 13 は、銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、及び／又は、炭素 (C) により形成することもできる。静電吸着用内部電極 13 の厚さは、任意に選択でき、特に限定されるものではないが、 $0.1\mu m$ 以上かつ $50\mu m$ 以下が好ましい。

[0031] 絶縁材層 14 は、載置板 11 及び支持板 12 を接合一体化するとともに、静電吸着用内部電極 13 をプラズマから保護するための層である。

この絶縁材層 1 4 を構成する材料は任意に選択でき、例えば、載置板 1 1 及び支持板 1 2 と主成分が同一の絶縁性材料が好ましい。例えば、載置板 1 1 及び支持板 1 2 が炭化ケイ素－酸化アルミニウム複合焼結体により構成されている場合には、材料を酸化アルミニウム (Al_2O_3) とすることが好ましい。

[0032] 給電用端子 1 5 は、静電吸着用内部電極 1 3 に直流電圧を印加するために設けられた棒状の端子である。給電用端子 1 5 の形成材料としては、耐熱性に優れた導電性材料であれば任意に選択でき、特に制限されるものではない。金属材料や導電性有機材料を好ましく選択して用いることができる。給電用端子 1 5 は、ベース部 3 に対して絶縁されている。

[0033] (ベース部)

ベース部 3 は、静電チャック部 2 の下側に設けられて、この静電チャック部 2 の温度を所望の温度に制御する。また、ベース部 3 は、高周波発生用電極の機能を兼ね備えている。ベース部 3 の内部には、水や有機溶媒等の冷却用媒体を循環させる流路 2 1 が形成されている。この構造により、静電チャック部 2 を冷却し、載置面 2 a に載置される板状試料 W の温度を所望の温度に維持する。ベース部 3 は、アルミニウム (Al) 又はアルミニウム合金からなることが好ましい。ベース部 3 の少なくともプラズマに曝される面は、アルマイト処理が施されているか、あるいはアルミナ等の絶縁膜が成膜されていることが好ましい。このような構造により、耐プラズマ性が向上する他、異常放電が防止され、したがって、耐プラズマ安定性が向上した構成となる。また、表面に傷が付き難くなるので、傷の発生を防止することができる。なお、ベース部 3 は、熱伝導性のよい金属材料であればその材質が限定されることはない。例えば、銅 (Cu)、銅合金、及び／又はステンレス鋼 (SUS) 等を採用してもよい。

[0034] (接着層)

接着層 4 は、静電チャック部 2 の下面 2 b と、ベース部 3 の上面 3 a との間に介在する。接着層 4 は、静電チャック部 2 とベース部 3 とを接着一体化

する。接着層４は、任意に選択される材料から構成できるが、 $-20^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で耐熱性を有する接着剤から形成されることが好ましい。接着層としては、例えば、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、及びエポキシ系樹脂等が好適である。特に、酸素系プラズマを用いる場合には、酸素系プラズマに対して耐プラズマ性に優れているシリコン系樹脂の使用が好ましい。

この接着層４の形状は任意に選択できる。例えば、液状の熱硬化性接着剤を塗布して得られた塗膜を加熱することにより硬化させた、任意の形状のシート状またはフィルム状の接着剤を、熱圧着等の方法により硬化した、硬化膜であってもよい。

[0035] (冷却ガス導入孔およびピン挿通孔)

静電チャック部２、ベース部３および接着層４には、これらを上下に貫通する冷却ガス導入孔３０Ａと、ピン挿通孔３０Ｂとが、それぞれ複数設けられている。冷却ガス導入孔３０Ａは、静電チャック部２に載置された板状試料Ｗに向かってヘリウム（He）等の冷却ガスＧを供給するために設けられている。また、ピン挿通孔３０Ｂには、載置面２ａに吸着された板状試料Ｗの離脱を補助するリフトピン２２が挿通される。リフトピン２２の下端には、図示略の駆動部が接続され、ピン挿通孔３０Ｂの貫通方向に沿って、リフトピン２２を上下に駆動する。

[0036] 冷却ガス導入孔３０Ａとピン挿通孔３０Ｂとは、同様の構成を有する。以下の説明においては、冷却ガス導入孔３０Ａとピン挿通孔３０Ｂを包含して、単に貫通孔３０と呼ぶ。

貫通孔３０は、静電チャック部２を貫通する部分である第１の貫通孔３１と、ベース部３を貫通する部分である第２の貫通孔３２と、を有する。すなわち、静電チャック部２には第１の貫通孔３１が設けられ、ベース部３には第２の貫通孔３２が設けられ、第１および第２の貫通孔３１、３２は、互いに連通して貫通孔３０を構成する。

[0037] 第１の貫通孔３１および第２の貫通孔３２は、互いに中心軸が一致してい

る。第2の貫通孔32の内周面32aには、接着剤49により筒状の絶縁碍子40が固定されている。第2の貫通孔32の内径は、第1の貫通孔31の内径より、絶縁碍子40による肉厚部分の分だけ、大きい。

絶縁碍子40の静電チャック部2側（すなわち上側）の先端面41aと静電チャック部2との間には、環状のシール部材であるオーリング50が挟み込まれている。オーリング50の径方向内側には、筒状の絶縁壁部材43が設けられている。絶縁壁部材43は、絶縁碍子40の先端面41aに一体的に形成されている。

[0038] （絶縁碍子）

絶縁碍子40は、例えばセラミックからなる。絶縁碍子40は、プラズマに対する耐久性を有する。絶縁碍子40を構成するセラミックスは任意に選択できる。例えば、窒化アルミニウム（AlN）、酸化アルミニウム（Al₂O₃）、窒化ケイ素（Si₃N₄）、酸化ジルコニウム（ZrO₂）、サイアロン、窒化ホウ素（BN）、及び炭化ケイ素（SiC）から選択された1種からなるセラミックス、あるいは2種以上を含む複合セラミックスを採用できる。

[0039] 絶縁碍子40は、静電チャック部2側に位置する第1の端部41（上端部）と、その反対側に位置する第2の端部42（下端部）とを有する。

絶縁碍子40の内径は、第1の貫通孔31の内径と略等しい。第1の貫通孔31の内周面31aと絶縁碍子40の内周面40aとは、段差なく連なることが好ましい。しかしながら、貫通孔30が冷却ガス導入孔30Aである場合は、絶縁碍子40の内径が第1の貫通孔31より大きくてもよい。

[0040] 絶縁碍子40の外周面40bと第2の貫通孔32の内周面32aとの間には、接着剤49が介在し、これらを接着固定している。接着剤49としては、プラズマに対して耐久性を示し、かつ可撓性を有する有機系樹脂が好ましい。接着剤49は接着層4と接触していることも好ましい。

[0041] 絶縁碍子40の先端面41a（上端面1）には、筒状の絶縁壁部材43が一体的に形成されている。

絶縁壁部材 4 3 の中心軸と絶縁碍子 4 0 の中心軸とは、一致している。絶縁壁部材 4 3 の内径は、絶縁碍子 4 0 の内径と一致している。また、絶縁壁部材 4 3 の外径は、絶縁壁部材 4 3 の外径より小さい。本実施形態において、絶縁壁部材 4 3 の端面 4 1 b（上端面 2）は、静電チャック部 2 の下面 2 b と接触する。しかしながら、端面 4 1 b は、静電チャック部 2 の下面 2 b に対して離間していてもよい。

本発明において、絶縁碍子の先端面 4 1 a は、平面や斜面であってもよく、又は、第六実施形態に例として示したような、断面が弧を描いていたり、上に膨らんだ曲面であってもよい。これらは、突出部（筒状の絶縁壁部材）を有してもよい。

[0042] （オーリング（シール部材））

オーリング（シール部材） 5 0 は、絶縁碍子 4 0 の先端面 4 1 a と静電チャック部 2 の間に挟み込まれている。オーリング 5 0 は、プラズマが絶縁碍子 4 0 の外周側に回り込むことを遮り、その結果、プラズマによる接着層 4 および接着剤 4 9 の侵食を抑制する。オーリング 5 0 は、絶縁碍子 4 0 の先端面 4 1 a および静電チャック部 2 の下面 2 b と接触する。また、オーリング 5 0 は、絶縁壁部材 4 3 の外周面 4 3 b と接触してもよく、ベース部 3 の第 2 の貫通孔 3 2 の内周面 3 2 a と接着剤 4 9 を介して接触してもよい。

[0043] オーリング 5 0 は、任意に選択される材料、例えばゴム又はエラストマー樹脂などの弾性体からなる、環状や管状のシール部材である。サイズも必要に応じて選択してよい。なお、本実施形態においてシール部材として、断面が円形のオーリングを採用する場合を例示するが、本発明に使用されるオーリングの断面形状は、この形状に限定されない。断面の形状は、四角や楕円であっても良い。特に、本実施形態に示すようにシール部材が収容される空間の断面形状が矩形状である場合には、断面が矩形状のパッキンを用いることで、接触面積を増加させて、プラズマの侵入をより効果的に抑制してもよい。

[0044] オーリング 5 0 は、図に示されるように、先端面 4 1 a と静電チャック部

2の下面2bとの間に挟み込まれて、上下に圧縮されている。オーリング50は、上側接点P1で静電チャック部2の下面2bと環状に接触し、下側接点P2で絶縁碍子40の先端面41aと環状に接触する。オーリング50は、上側接点P1と下側接点P2により、絶縁碍子40の内径側と外径側とをシールする。

[0045] 圧縮前のオーリング50の厚さ（上下方向の寸法）は任意に選択されるが、絶縁壁部材43の高さHよりは大きい。言い換えると、絶縁壁部材43の高さHは、シール部材の厚さ（圧縮前）より小さい。これにより、絶縁壁部材の端面41bを静電チャック部2の下面2bに接触させることで、確実にオーリング50を圧縮できる。

[0046] オーリング50は、圧縮後の厚さが圧縮前に対して、0.5倍以上、0.8倍以下となるように圧縮されていることが好ましい。これにより、上側接点P1および下側接点P2において、オーリング50により、絶縁碍子40の内周側と外周側とのシールの確実性、すなわち密封の確実性を高めることができる。

[0047] 本実施形態において、絶縁壁部材43の端面41bは、静電チャック部2の下面2bと接触する。このため、絶縁壁部材43の高さHが、圧縮後のオーリング50の厚さとなる。したがって、オーリング50の圧縮率を絶縁壁部材43の高さHの加工精度に依存させることができ、絶縁碍子40の固定時に、オーリングのつぶし度を調整する必要なく、シールの信頼性を高めることができる。

[0048] オーリング50は、径方向に圧縮されていても、又は圧縮されていなくてもよい。

オーリング50が径方向に圧縮される場合、オーリング50は、絶縁壁部材43の外周面43bと第2の貫通孔32の内周面32aとの間に挟み込まれる。これにより、プラズマの侵入経路を狭めてプラズマの侵入を効果的に抑制できる。

一方で、オーリング50が径方向に圧縮されない場合、オーリング50は

、上下方向のみから圧縮されるため、捻れなどの無理な負荷が加わりにくい。したがってオーリング50によるシールの信頼性を高めることができる。絶縁壁部材43の外周面と絶縁碍子40の外周面の、径方向距離幅W1は、圧縮前のオーリング50の径方向の幅に対して、0.8倍以上1.2倍以下とすることが好ましい。これにより、捻れなどの無理な応力を生じさせることなく、オーリング50を絶縁碍子40の先端面41aと静電チャック部2との間に介在させることができる。

[0049] 本実施形態の静電チャック装置1によれば、静電チャック部2の下面2bと絶縁碍子40の先端面41aとの間にオーリング50を介在させたことで、プラズマが絶縁碍子40の外周側に回り込むことを遮ることができる。この構成により、接着層4および接着剤49が、プラズマにより侵食されることを抑制でき、静電チャック装置1の長寿命化を図ることができる。

また本実施形態によれば、接着層4および接着剤49のプラズマ暴露が抑制されるため、接着層4および接着剤49の材料として求められる耐プラズマ性を低くすることができる。すなわち、本実施形態によれば、プラズマに対する耐性を考慮して接着層4および接着剤49の材料を選択する必要がなく材料選定の自由度を高めることができる。一例として、接着層4および接着剤49としてプラズマに対する耐性の有無を問わず、熱弾性に優れた材料を採用し、静電チャック部2とベース部3の熱膨張の差を緩和する構成とすることができる。

[0050] 本実施形態の静電チャック装置1によれば、オーリング50の径方向内側に、オーリング50の露出を制限する絶縁壁部材43が設けられている。この構成により、オーリング50がプラズマに暴露される面積を制限して、オーリング50の寿命を長くすることができる。

また、絶縁壁部材43は、オーリング50が絶縁碍子40の内周側にはみ出すことを抑制する。すなわち、絶縁壁部材43が設けられることで、オーリング50の姿勢を維持させ、オーリング50によるシールの確実性を高めることができる。

また、絶縁壁部材43を設けることで、静電チャック装置1の耐電圧を高めることができる。絶縁壁部材43の端面41bが、静電チャック部2の下面2bと接触する場合には、放電経路を塞いで耐電圧を高めることができる。また、絶縁壁部材43の端面41bが、静電チャック部2の下面2bと接触しない場合であっても、絶縁壁部材43により放電経路を狭めることができる。これにより、放電に至るための経路を長くして静電チャック装置1の耐電圧を高めることができる。

[0051] 本実施形態の静電チャック装置1において、絶縁碍子40は、絶縁壁部材43の端面41bを静電チャック部2の下面2bに接触させ、絶縁碍子40の先端面41aと静電チャック部2の下面2bとの間でオーリング50を圧縮した状態で、接着剤49を硬化させることで、固定される。また、端面41bを静電チャック部2の下面2bと離間させる場合には、絶縁碍子40は、先端面41aにおけるオーリング50のつぶし代をダイヤルゲージ等で調整しながら接着剤49を硬化させることで固定される。

[0052] 第1実施形態の静電チャック装置1は、図2に二点鎖線で示すように、ヒータエレメント9を有していてもよい。ヒータエレメント9は、静電チャック部2の下面2bに図示略の接着剤を介して固定されている。また、ヒータエレメント9は、静電チャック部2の下面2bとベース部3の上面3aの間において、接着層4に埋め込まれている。ヒータエレメント9は、任意に選択される形状や材料からなることができ、本例では幅の狭い帯状の金属材料を蛇行させた導電部材から構成される。ヒータエレメント9は、両端に給電用端子が接続され、電流が流されることで発熱し、静電チャック部2の温度を制御してもよい。

[0053] (変形例1)

図3は、第1実施形態の変形例1の静電チャック装置1Aの拡大断面図である。なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。本変形例の静電チャック装置1Aは、第1実施形態の静電チャック装置1と比較して、絶縁碍子40Aおよび絶縁壁部材4

3 Aは、別部材であり、絶縁碍子4 0 Aの内側に、絶縁壁部材4 3 Aが入れ子状に配されている点が主に異なる。

[0054] 絶縁壁部材4 3 Aは、円筒形状を有している。絶縁壁部材4 3 A（の少なくとも一部）は、絶縁碍子4 0 Aの径方向内側に位置する。絶縁壁部材4 3 Aは、絶縁碍子4 0 Aの内周面に接着固定されている。絶縁壁部材4 3 Aの外径は、絶縁碍子4 0 Aの内径より若干小さい。また、絶縁碍子4 0 Aより若干長い。絶縁壁部材4 3 Aの上端部4 3 aは、絶縁碍子4 0 Aの先端面4 1 aから上側に突出している。上端部4 3 aは、径方向内側に位置している。

[0055] 本変形例の静電チャック装置1 Aによれば、絶縁碍子4 0 Aと絶縁壁部材4 3 Aとが、互いに別部材である。このため、絶縁碍子4 0 Aと絶縁壁部材4 3 Aとを別材料から構成することができる。一例として、絶縁壁部材4 3 Aを耐プラズマ性が高い材料（例えばセラミックス）とし、絶縁碍子4 0 Aを低熱伝導性の材料（例えば樹脂）とすることで、耐プラズマ性を高めると共に、貫通孔3 0の周囲からベース部3への熱引きを軽減することができる。

[0056] なお、本変形例において、絶縁壁部材4 3 Aは、絶縁碍子4 0 Aに接着固定されているが、その他の構成であってもよい。例えば、絶縁碍子4 0 Aの下端に径方向内側に延びる凸部を設け、前記凸部と静電チャック部2の下面2 bとの上下方向の間に絶縁壁部材4 3 Aを挟み込むことで、絶縁壁部材4 3 Aを固定してもよい。また、絶縁壁部材4 3 Aをセラミックスとし絶縁碍子4 0 Aを樹脂部材とする場合には、一体成形により、これらを互いに固定して形成してもよい。さらに絶縁碍子4 0 Aを熱収縮樹脂材料から構成し、絶縁壁部材4 3 Aと接触させて加熱することで、絶縁壁部材4 3 Aと絶縁碍子4 0 Aとを互いに固定してもよい。

[0057] （変形例2）

図4は、第1実施形態の変形例2の静電チャック装置1 Bの拡大断面図である。なお、上述の実施形態および変形例1と同一態様の構成要素について

は、同一符号を付し、その説明を省略する。本変形例の静電チャック装置 1 B は、変形例 1 の静電チャック装置 1 A と比較して、絶縁碍子 4 0 B の先端面 4 1 a に筒状の外側絶縁壁（外側絶縁壁部材）4 4 B が一体的に形成されている。すなわち、本変形例によれば、オーリング 5 0 の径方向外側には、絶縁碍子 4 0 B の一部である、筒状の外側絶縁壁 4 4 が位置する。

[0058] 本変形例の静電チャック装置 1 B によれば、オーリング 5 0 の径方向内側には、絶縁壁部材 4 3 A の上端部 4 3 a が位置し、径方向外側には外側絶縁壁 4 4 が設けられている。これにより、静電チャック装置 1 B は、放電経路、すなわちプラズマの侵入経路、をさらに長くして、耐電圧を高めることができる。

[0059] <第 2 実施形態>

図 5 は、第 2 実施形態の静電チャック装置 1 0 1 の断面拡大図である。第 2 実施形態の静電チャック装置 1 0 1 は、第 1 実施形態と比較して、絶縁碍子 4 0 の第 1 の端部 4 1 を径方向外側から囲む絶縁リング 1 4 5 を有する点が主に異なる。

なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0060] 静電チャック装置 1 0 1 は、静電チャック部 2 とベース部 1 0 3 と接着層 4 とを備える。また、静電チャック装置 1 0 1 において、静電チャック部 2 、ベース部 1 0 3 および接着層 4 には、これらを上下に貫通する複数の貫通孔 1 3 0 が設けられている。貫通孔 1 3 0 は、冷却ガス導入又はリフトピンの挿通に用いられる。貫通孔 1 3 0 は、静電チャック部 2 を貫通する部分である第 1 の貫通孔 3 1 と、ベース部 1 0 3 を貫通する部分である第 2 の貫通孔 1 3 2 と、を有する。

[0061] 第 2 の貫通孔 1 3 2 の内周面 1 3 2 a には、接着剤 1 4 9 により絶縁碍子 4 0 が固定されている。第 2 の貫通孔 1 3 2 の静電チャック部 2 側（上側）の開口には、ザグリ穴 1 3 3 が設けられている。ザグリ穴 1 3 3 は、第 2 の貫通孔 1 3 2 より大径であり同心の円形状である。ザグリ穴 1 3 3 の内周面

1 3 3 a には、絶縁リング 1 4 5 が固定されている。

[0062] 絶縁リング 1 4 5 は、環状に形成された絶縁部材からなる。絶縁リング 1 4 5 は、任意に選択される材料から構成されることができ、絶縁碍子 4 0 と同材料（例えばセラミックス）からなっているとしても、異なる材料（例えば樹脂材料）から構成されていてもよい。絶縁リング 1 4 5 の外径は、ザグリ穴 1 3 3 の内径より若干小さい。絶縁リング 1 4 5 の外周面 1 4 5 b とザグリ穴 1 3 3 の内周面 1 3 3 a との間には、接着剤 1 4 9 が介在しこれらを互いに接着固定している。

[0063] 絶縁リング 1 4 5 の内径は、第 2 の貫通孔 1 3 2 の内径より若干小さく、絶縁碍子 4 0 の外径と略同一である。絶縁リング 1 4 5 の内周面 1 4 5 a は、絶縁碍子 4 0 の外周面 4 0 b と接触する。絶縁リング 1 4 5 は、絶縁碍子 4 0 の第 1 の端部 4 1 を径方向外側から囲む。

[0064] 絶縁碍子 4 0 の先端面 4 1 a には、第 1 実施形態と同様に、絶縁碍子 4 0 より外径が小さい絶縁壁部材 4 3 が一体的に形成されている。絶縁碍子 4 0 の先端面 4 1 a と静電チャック部 2 の下面 2 b との間には、オーリング 5 0 が挟み込まれている。絶縁壁部材 4 3 は、オーリング 5 0 の径方向内側に位置する。絶縁壁部材 4 3 の端面 4 1 b は、静電チャック部 2 の下面 2 b と接触する。

[0065] 本実施形態の静電チャック装置 1 0 1 によれば、絶縁碍子 4 0 と絶縁リング 1 4 5 とからなる、2 重の絶縁構造を有する。これにより、静電チャック装置 1 0 1 の耐電圧を高めることができる。

[0066] 第 2 実施形態の静電チャック装置 1 0 1 は、第 1 実施形態と同様に、ヒータエレメント 9 を有していてもよい。一般的に、静電チャック部 2 は、貫通孔 1 3 0 の近傍でベース部 1 0 3 からの冷却が行われなため温度が高くなりやすい。本実施形態の静電チャック装置 1 0 1 によれば、貫通孔 1 3 0 の内面が 2 重構造の絶縁碍子 4 0 および絶縁リング 1 4 5 により断熱状態で保護されている。これにより、貫通孔 1 3 0 の近傍でヒータエレメント 9 による発熱の影響を受け難くなり、貫通孔 1 3 0 の近傍の温度上昇を抑制し、静

電チャック部２を均熱化することができる。

なお、静電チャック装置１０１において、材質および寸法に依存する絶縁リング１４５の熱伝導性は、ヒータエレメント９の有無およびその発熱性能に応じて設定することが好ましい。静電チャック装置１０１がヒータエレメント９を有する場合、絶縁リング１４５の熱伝導性を小さくすることが好ましい。これにより、絶縁リングの断熱性能を高めることができ、静電チャック部２の均熱化を促進できる。一方で、静電チャック装置１０１がヒータエレメント９を有しない場合、絶縁リング１４５の熱伝導性を大きくすることが好ましい。これにより、他の領域と比較して冷却が不十分となりやすい貫通孔１３０の近傍から効率的に熱を逃がすことが可能となり、静電チャック部２の均熱化を促進できる。

[0067] <第３実施形態>

図６は、第３実施形態の静電チャック装置２０１の断面拡大図である。第３実施形態の静電チャック装置２０１は、第２実施形態と比較して、絶縁碍子２４０の固定方法が主に異なる。なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0068] 静電チャック装置２０１は、静電チャック部２とベース部２０３と接着層４とを備える。また、静電チャック装置２０１において、静電チャック部２、ベース部２０３および接着層４には、これらを上下に貫通する複数の貫通孔２３０が設けられている。貫通孔２３０は、冷却ガス導入又はリフトピンの挿通に用いられる。貫通孔２３０は、静電チャック部２を貫通する部分である第１の貫通孔３１と、ベース部２０３を貫通する部分である第２の貫通孔２３２と、を有する。

[0069] 第２の貫通孔２３２の内周面２３２ａには、絶縁碍子２４０が挿入されている。第２の貫通孔２３２の静電チャック部２側（上側）の開口には、第２実施形態と同様に、ザグリ穴２３３が設けられて、ザグリ穴２３３の内周面２３３ａには、絶縁リング１４５が固定されている。また、第２の貫通孔２３２の静電チャック部２と反対側（下側）の開口には、下側ザグリ穴２３４

が設けられている。下側ザグリ穴 234 には、下側を向く固定面 234 a が設けられている。固定面 234 a には、絶縁碍子 240 を固定するネジ 246 が挿入されるネジ孔 234 b が形成されている。

[0070] 絶縁碍子 240 は、静電チャック部 2 側に位置する第 1 の端部 241 とその反対側に位置する第 2 の端部 242 とを有する。絶縁碍子 240 の第 1 の端部 241 に位置する先端面 241 a には、第 1 および第 2 実施形態と同様に、絶縁碍子 240 より外径が小さい絶縁壁部材 243 が一体的に形成されている。絶縁碍子 240 の先端面 241 a と静電チャック部 2 の下面 2 b との間には、オーリング 50 が挟み込まれている。絶縁壁部材 243 は、オーリング 50 の径方向内側に位置する。絶縁壁部材 243 の端面 241 b は、静電チャック部 2 の下面 2 b と接触する。

[0071] 絶縁碍子 240 の第 2 の端部 242 には、径方向外側に延びるフランジ部 242 a が設けられている。フランジ部 242 a には、上下方向に貫通する貫通孔 242 b が形成されている。フランジ部 242 a は、下側ザグリ穴 234 内に收容される。作業者は、ネジ 246 をフランジ部 242 a の貫通孔 242 b に挿通するとともに、ベース部 203 のネジ孔 234 b に締結することで、絶縁碍子 240 をベース部 203 に固定できる。フランジ部 242 a とネジ 246 とは、絶縁碍子 240 の固定部 248 を構成する。すなわち、絶縁碍子 240 は、固定部 248 により着脱可能にベース部 203 に固定されている。

[0072] 本実施形態の静電チャック装置 201 によれば、絶縁碍子 240 が、ベース部 203 に機械的に固定され着脱可能である。これにより、絶縁碍子 240 の第 1 の端部 241 と静電チャック部 2 との間に挟み込まれたオーリング 50 を容易に交換することができる。オーリング 50 は、絶縁碍子 240 と静電チャック部 2 との間をシールしてプラズマの侵入を防ぐためプラズマにより侵食されやすい。オーリング 50 を交換可能に構成することで、静電チャック装置 201 の使用寿命を更に長くすることができる。

なお、本実施形態において絶縁碍子 240 は、フランジ部 242 a におい

て、ベース部203にネジ246によって固定されている。しかしながら、絶縁碍子240の固定方法は、これに限られない。例えばフランジ部242aの外周面にオネジを形成し、ベース部203の下側ザグリ穴234の内周面にメネジを形成し、これらを螺合することで絶縁碍子240を固定してもよい。この場合、フランジ部242aと絶縁碍子240とは、別体としてもよい。

[0073] 以上に、本発明の第一の態様の静電チャックの様々な例を説明したが、各例における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、趣旨から逸脱しない範囲内で、変更が可能である。また、上述した実施形態では、絶縁碍子と絶縁壁部材とは、一体部材であるが、これらは別部材であってもよい。

[0074] (第二の態様の静電チャック装置)

第二の態様の静電チャック装置は、第一の態様の静電チャック装置と比較して、第一の態様で述べられた筒状の絶縁壁部材を必須の部材としては有しない点、及び、第2の貫通孔の静電チャック部側の開口に設けられたザグリ穴中に設けられる絶縁リングを必須の部材として有する点が、主に異なる。

問題のない限り、第二の態様の装置は、第一や第三の態様で述べられる特徴を有していても良い。第2及び3実施形態や、後述する第6実施形態は、前記絶縁リングを有する場合、第二の態様の静電チャック装置に含まれると考えても良い。

以下に、第二の態様の静電チャック装置の好ましい例を説明する。

上述の第一の態様の第1の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

<第4実施形態>

図7は、第4実施形態の静電チャック装置1の断面図である。また、図8は、図7の領域11の拡大図である。静電チャック装置1は、板状試料Wを載置する載置面2aを有するとともに静電吸着用内部電極13を内蔵する静電チャック部2と、静電チャック部2を下側から冷却するベース部3と、静電チャック部2とベース部3とを接着して一体化する接着層4と、を備える

。

静電チャック装置 1 において、静電チャック部 2、ベース部 3 および接着層 4 には、これらを上下に貫通する複数の貫通孔が設けられている。貫通孔は、冷却ガス導入又はリフトピンの挿通に用いられる。貫通孔は、静電チャック部 2 を貫通する部分である第 1 の貫通孔 3 1 と、ベース部 3 を貫通する部分である第 2 の貫通孔 3 2 と、を有する。

[0075] (静電チャック部、ベース部、及び接着層)

静電チャック部 2 は、第 1 の実施形態で述べた静電チャック部 2 と基本的に同じであるので、同一符号を付し、その説明を省略する。 ベース部 3 は、第 2 の貫通孔に関する点以外は、第 1 の実施形態で述べたベース部 3 と基本的に同じであるので、同一符号を付し、その説明を省略する。

接着層 4 は、第 1 の実施形態で述べた接着層 4 と基本的に同じであるので、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0076] (冷却ガス導入孔およびピン挿通孔)

図 7 に示すように、静電チャック部 2、ベース部 3 および接着層 4 には、これらを上下に貫通する冷却ガス導入孔 3 0 A とピン挿通孔 3 0 B とがそれぞれ複数設けられている。冷却ガス導入孔 3 0 A とピン挿通孔 3 0 B は、第 1 や 3 の実施形態で述べた冷却ガス導入孔 3 0 A とピン挿通孔 3 0 B と基本的に同じであり、同じである箇所についてはその説明を省略する。

[0077] 図 8 に示すように、第 2 の貫通孔 3 2 の内周面 3 2 a には、接着剤 4 9 により筒状の絶縁碍子 4 0 が固定されている。第 2 の貫通孔 3 2 の内径は、第 1 の貫通孔 3 1 の内径より絶縁碍子 4 0 の肉厚部分だけ大きい。

絶縁碍子 4 0 の静電チャック部 2 側（すなわち上側）の先端面 4 1 a と静電チャック部 2 との間には、環状のシール部材であるオーリング 5 0 が挟み込まれている。

図 8 に示すように、第 2 の貫通孔 3 2 の静電チャック部 2 側（上側）の開口には、ザグリ穴 3 3 が設けられている。ザグリ穴 3 3 は、第 2 の貫通孔 3 2 より大径であり同心の円形状である。ザグリ穴 3 3 の内周面 3 3 a には、

絶縁リング４５が固定されている。

[0078] （絶縁碍子）

絶縁碍子４０は、第１の実施形態で述べた絶縁碍子４０と、同じ材料から形成されることができる。

[0079] 絶縁碍子４０は、静電チャック部２側に位置する第１の端部４１とその反対側に位置する第２の端部４２とを有する。絶縁碍子４０の内径は、第１の貫通孔３１の内径と略等しい。第１の貫通孔３１の内周面３１ａと絶縁碍子４０の内周面４０ａとは、段差なく連なることが好ましい。しかしながら、貫通孔３０が冷却ガス導入孔３０Ａである場合は、絶縁碍子４０の内径が第１の貫通孔３１より大きくてもよい。

[0080] 絶縁碍子４０の外周面４０ｂと第２の貫通孔３２の内周面３２ａとの間には、接着剤４９が介在しこれらを接着固定している。接着剤４９としては、プラズマに対して耐久性を示し可撓性を有する有機系樹脂が好ましい。

[0081] （絶縁リング）

絶縁リング４５は、環状に形成された絶縁部材からなる。絶縁リング４５は、絶縁碍子４０と同材料（例えばセラミックス）からなっても異なる材料（例えば樹脂材料）から構成されていてもよい。絶縁リング４５の外径は、ザグリ穴３３の内径より若干小さい。絶縁リング４５の外周面４５ｂとザグリ穴３３の内周面３３ａとの間には、接着剤４９が介在しこれらを互いに接着固定している。

[0082] 絶縁リング４５の内径は、第２の貫通孔３２の内径より若干小さく、絶縁碍子４０の外径と略同一である。絶縁リング４５の内周面４５ａは、絶縁碍子４０の外周面４０ｂと接触する。絶縁リング４５は、絶縁碍子４０の第１の端部４１を径方向外側から囲む。

[0083] （オーリング（シール部材））

図８に示すように、オーリング（シール部材）５０は、絶縁碍子４０の先端面４１ａと静電チャック部２の間に挟み込まれている。オーリング５０は、絶縁碍子４０の外周側にプラズマが絶縁碍子４０の外周側に回り込むこと

を遮り、プラズマによる接着層 4 および接着剤 4 9 の侵食を抑制する。オーリング 5 0 は、絶縁碍子 4 0 の先端面 4 1 a および静電チャック部 2 の下面 2 b と接触する。

[0084] オーリング 5 0 は、任意の材料から形成されることができ、ゴム又はエラストマー樹脂などの弾性体からなる管状や環状のシール部材である。なお、本実施形態においてシール部材として、断面が円形のオーリングを採用する場合を例示するが、断面形状はこれに限定されない。四角や楕円形であってもよい。例えば、シール部材として断面矩形状のパッキンを用いてもよい。

[0085] オーリング 5 0 は、先端面 4 1 a と静電チャック部 2 の下面 2 b との間に挟み込まれて上下に圧縮されている。オーリング 5 0 は、上側接点 P 1 で静電チャック部 2 の下面 2 b と環状に接触し、下側接点 P 2 で絶縁碍子 4 0 の先端面 4 1 a と環状に接触する。オーリング 5 0 は、上側接点 P 1 と下側接点 P 2 において、絶縁碍子 4 0 の内径側と外径側とをシールする。

[0086] オーリング 5 0 は、圧縮後の厚さが圧縮前に対して、0.5 倍以上、0.8 倍以下となるように圧縮されていることが好ましい。これにより、上側接点 P 1 および下側接点 P 2 において、オーリング 5 0 により絶縁碍子 4 0 の内周側と外周側とのシールの確実性を高めることができる。

[0087] 本実施形態の静電チャック装置 1 によれば、静電チャック部 2 の下面 2 b と絶縁碍子 4 0 の先端面 4 1 a との間にオーリング 5 0 を介在させたことで、プラズマが絶縁碍子 4 0 の外周側に回り込むことを遮ることができる。これにより、接着層 4 および接着剤 4 9 が、プラズマにより侵食されることを抑制でき、静電チャック装置 1 の長寿命化を図ることができる。

また本実施形態によれば、接着層 4 および接着剤 4 9 のプラズマ暴露が抑制されるため、接着層 4 および接着剤 4 9 の材料として求められる耐プラズマ性を低くすることができる。すなわち、本実施形態によれば、プラズマに対する耐性を考慮して接着層 4 および接着剤 4 9 の材料を選択する必要がなく材料選定の自由度を高めることができる。一例として、接着層 4 および接着剤 4 9 としてプラズマに対する耐性の有無を問わず、熱弾性に優れた材料

を採用し、静電チャック部２とベース部３の熱膨張の差を緩和する構成とすることができる。

[0088] 本実施形態の静電チャック装置１によれば、絶縁碍子４０と絶縁リング４５とからなる２重の絶縁構造を有する。２重の絶縁構造の絶縁碍子４０および絶縁リング４５により、接着層４および接着剤４９をプラズマから保護することができる。加えて、２重の絶縁構造の絶縁碍子４０および絶縁リング４５により、ベース部３へ放電経路を長くすることができ、静電チャック装置１の耐電圧を高めることができる。

[0089] 本実施形態の静電チャック装置１において、絶縁碍子４０は、先端面４１aにおけるオーリング５０のつぶし代をダイヤルゲージ等で調整しながら接着剤４９を硬化させることで固定される。

[0090] 第４実施形態の静電チャック装置１は、図８に二点鎖線で示すように、ヒータエレメント９を有していてもよい。ヒータエレメント９は、第１の実施形態で述べたような構成をとる事が出来る。

一般的に、ヒータエレメント９を備えた静電チャック装置１によれば、貫通孔３０の周辺にはヒータを配することができないため、貫通孔３０の近傍の温度は低くなりやすいが、２重構造の絶縁碍子４０および絶縁リング４５により冷却ベースへの熱逃げを抑えることで貫通孔３０の近傍の温度低下を抑制し、静電チャック部２を均熱化することができる。

なお、静電チャック装置１において、材質および寸法に依存する絶縁リング４５の熱伝導性は、ヒータエレメント９の有無およびその発熱性能に応じて設定することが好ましい。静電チャック装置１がヒータエレメント９を有する場合、絶縁リング４５の熱伝導性を小さくすることが好ましい。これにより、絶縁リングの断熱性能を高めることができ、静電チャック部２の均熱化を促進できる。一方で、静電チャック装置１がヒータエレメント９を有さない場合、絶縁リング４５の熱伝導性を大きくすることが好ましい。これにより、他の領域と比較して冷却が不十分となりやすい貫通孔３０の近傍から効率的に熱を逃がすことが可能となり、静電チャック部２の均熱化を促進で

きる。

[0091] <第5実施形態>

図9は、第5実施形態の静電チャック装置101の断面拡大図である。第5実施形態の静電チャック装置101は、第4実施形態と比較して、絶縁碍子140の固定方法が主に異なる。なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。なお第5実施形態は、第3実施形態にも類似するが、筒状の絶縁壁部材が無い点で異なる。

[0092] 静電チャック装置101は、静電チャック部2とベース部103と接着層4とを備える。また、静電チャック装置101において、静電チャック部2、ベース部103および接着層4には、これらを上下に貫通する複数の貫通孔130が設けられている。貫通孔130は、冷却ガス導入又はリフトピンの挿通に用いられる。貫通孔130は、静電チャック部2を貫通する部分である第1の貫通孔31と、ベース部103を貫通する部分である第2の貫通孔132と、を有する。

[0093] 第2の貫通孔132の内周面132aには、絶縁碍子140が挿入されている。第2の貫通孔132の静電チャック部2側（上側）の開口には、第4実施形態と同様に、ザグリ穴133が設けられて、ザグリ穴133の内周面133aには、絶縁リング45が固定されている。また、第2の貫通孔132の静電チャック部2と反対側（下側）の開口には、下側ザグリ穴134が設けられている。下側ザグリ穴134には、下側を向く固定面134aが設けられている。固定面134aには、絶縁碍子140を固定するネジ146が挿入されるネジ孔134bが形成されている。

[0094] 絶縁碍子140は、静電チャック部2側に位置する第1の端部141とその反対側に位置する第2の端部142とを有する。絶縁碍子140の先端面141aと静電チャック部2の下面2bとの間には、オーリング50が挟み込まれている。

[0095] 絶縁碍子140の第2の端部142には、径方向外側に延びるフランジ部142aが設けられている。フランジ部142aには、上下方向に貫通する

貫通孔 142b が形成されている。フランジ部 142a は、下側ザグリ穴 134 内に收容される。作業者は、ネジ 246 をフランジ部 142a の貫通孔 142b に挿通するとともに、ベース部 103 のネジ孔 134b に締結することで、絶縁碍子 140 をベース部 103 に固定できる。フランジ部 142a とネジ 146 とは、絶縁碍子 140 の固定部 148 を構成する。すなわち、絶縁碍子 140 は、固定部 148 により着脱可能にベース部 103 に固定されている。

[0096] 本実施形態の静電チャック装置 101 によれば、絶縁碍子 140 が、ベース部 103 に機械的に固定され着脱可能である。これにより、絶縁碍子 140 の第 1 の端部 141 と静電チャック部 2 との間に挟み込まれたオーリング 50 を容易に交換することができる。オーリング 50 は、絶縁碍子 140 と静電チャック部 2 との間をシールしてプラズマの侵入を防ぐためプラズマにより侵食されやすい。オーリング 50 を交換可能に構成することで、静電チャック装置 101 の使用寿命を更に長くすることができる。

なお、本実施形態において絶縁碍子 140 は、フランジ部 142a においてベース部 103 にネジ 146 によって固定されている。しかしながら、絶縁碍子 140 の固定方法は、これに限られない。例えばフランジ部 142a の外周面にオネジを形成し、ベース部 103 の下側ザグリ穴 134 の内周面にメネジを形成し、これらを螺合することで絶縁碍子 140 を固定してもよい。この場合、フランジ部 142a と絶縁碍子 140 とは、別体としてもよい。

[0097] (第三の態様の静電チャック装置)

<第 6 実施形態>

図 10 は、本発明の第 6 実施形態の静電チャック装置 201 の断面拡大図である。第 6 実施形態の静電チャック装置 201 は、第 4 実施形態や第 2 実施形態と比較して、絶縁碍子 240 の構成が主に異なる。なお、上述の実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。なお問題のない限り、第三の態様の装置は、第一や第二の態様で述べら

れる特徴を有しても良い。

[0098] 絶縁碍子240の静電チャック部2側（すなわち上側）の先端面241aと静電チャック部2との間には、環状のシール部材であるオーリング50が挟み込まれている。絶縁碍子240の先端面241aは、径方向内側から径方向外側に向かって下側に傾斜している。したがって、絶縁碍子240の先端面241aは、内径側が外径側より高い。

先端面241aは、内径側が外径側より高ければ、形状は任意に選択できる。内径側や外径側とは、内径側端部や外径側端部と理解しても良い。例えば、先端面241aは、上側に突出した曲面であり、径方向内側の端部が、径方向外側の端部より高い位置にある面であっても良い。断面が弧や円弧を描き、径方向内側の端部が、径方向外側の端部より高い位置にある面であっても良い。先端面241aは、内径側端部が外径側端部より高い位置にある、傾斜を有する平らな平面（斜面）であっても良い。第1実施形態において、絶縁壁部材が、絶縁碍子の先端面に一体的に形成されている場合、先端面241aの内径側が外径側より高いので、第三の態様の静電チャック装置の絶縁碍子の先端面の範囲に含まれ得る。

[0099] 本実施形態の静電チャック装置201によれば、絶縁碍子40の先端面が、内径側が外径側より高い位置にある構造とすることで、圧縮されたオーリング50が絶縁碍子240の外周側に押される。このことで、圧縮されたオーリング50が、貫通孔30にはみ出すことを抑制できる。すなわち、オーリング50の姿勢を維持させ、オーリング50によるシールの確実性を高めることができる。

なお、本実施形態において、静電チャック装置201には、絶縁碍子240の静電チャック部2側の端部を径方向外側から囲む絶縁リング45が設けられている。しかしながら、先端面241aの内径側が外径側より高いことによる上述の効果は、絶縁リング45の有無に関わらず奏することができる。

[0100] 以上に、本発明の様々な実施形態を説明したが、各実施形態における各構

成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

例えば、上述した実施形態で、静電チャック装置は、静電チャック部とベース部の間の接着層４に埋め込まれたヒータエレメント９を備えた例を説明した。しかしながら、ヒータエレメントは、静電チャック部の内部又はベース部の内部に位置していてもよい。

産業上の利用可能性

[0101] プラズマによる接着層の侵食を抑制することで長寿命化を実現可能とした信頼性の高い静電チャック装置を提供できる。

符号の説明

[0102] １、１Ａ、１Ｂ、１０１、２０１ 静電チャック装置

２ 静電チャック部

２ａ 載置面

２ｂ 静電チャック部の下面

３、１０３、２０３ ベース部

３ａ、１０３ａ ベース部の上面

４ 接着層

９ ヒータエレメント

１１ 載置板

１２ 支持板 １３ 静電吸着用内部電極

１４ 絶縁材層

１５ 給電用端子

１６ 突起部

２１ 流路

２２ リフトピン

３０、１３０、１４２ｂ、２３０、２４２ｂ 貫通孔

３０Ａ 冷却ガス導入孔

30B ピン挿通孔

31 第1の貫通孔

31a、32a、33a、40a、45a、132a、133a、145a
、232a、132a、233a 内周面

32、132、232 第2の貫通孔

33、133、233 サグリ穴

40、40A、40B、140、240 絶縁碍子

40a 絶縁碍子の内周面

40b 絶縁碍子の外周面

41、141、241 第1の端部

41a、141a、241a 先端面

41b、241b 端面

42、242 第2の端部、

43、43A、243 絶縁壁部材

43a 絶縁壁部材の上端部

43b 絶縁壁部材の外周面

44B 外側絶縁壁（外側絶縁壁部材）

45、145 絶縁リング

49 接着剤

50 オーリング（シール部材）

45a、145a 絶縁リングの内周面

45b、145b 絶縁リングの外周面

134、234 下側ザグリ穴

134a、234a 固定面

134b、234b ネジ孔

142 第2の端部

142a、242a フランジ部

142b 貫通孔

1 4 6、2 4 6 ネジ

1 4 8、2 4 8 絶縁碍子の固定部

1 4 8 固定部

G 冷却ガス

P 1 上側接点

P 2 下側接点

W 板状試料

請求の範囲

- [請求項1] 板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、
前記静電チャック部を冷却するベース部と、
前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、
前記静電チャック部には、第1の貫通孔が設けられ、
前記ベース部には、前記第1の貫通孔と連通する第2の貫通孔が設けられ、
前記第2の貫通孔内には、筒状の絶縁碍子が固定され、
前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、
前記シール部材の径方向内側には、筒状の絶縁壁部材が位置する、静電チャック装置。
- [請求項2] 前記絶縁壁部材が、前記絶縁碍子の先端面に一体的に形成されている、請求項1に記載の静電チャック装置。
- [請求項3] 前記絶縁壁部材が、前記絶縁碍子と別部材であり、前記絶縁壁部材の少なくとも一部が、前記絶縁碍子の径方向内側に位置する、請求項1に記載の静電チャック装置。
- [請求項4] 前記シール部材の径方向外側には、筒状の外側絶縁壁部材が位置する、請求項1に記載の静電チャック装置。
- [請求項5] 前記絶縁壁部材の高さは、前記シール部材の厚さより小さい、請求項1に記載の静電チャック装置。
- [請求項6] 前記絶縁壁部材は、前記静電チャック部側の端面で前記静電チャック部と接触する、請求項1に記載の静電チャック装置。
- [請求項7] 前記第2の貫通孔の前記静電チャック部側の開口には、ザグリ穴が設けられ、
前記ザグリ穴の内周面には、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側

の端部を径方向外側から囲む絶縁リングが固定されている、請求項 1 に記載の静電チャック装置。

[請求項8] 前記絶縁碍子が、前記ベース部に着脱可能に固定する固定部を有する、請求項 1 に記載の静電チャック装置。

[請求項9] 前記静電チャック部の内部、前記ベース部の内部、および前記静電チャック部と前記ベース部の間のうち何れかに位置するヒータを備えた、請求項 1 に記載の静電チャック装置。

[請求項10] 板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、

前記静電チャック部を冷却するベース部と、

前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、

前記静電チャック部には、第 1 の貫通孔が設けられ、

前記ベース部には、前記第 1 の貫通孔と連通する第 2 の貫通孔が設けられ、

前記第 2 の貫通孔内には、筒状の絶縁碍子が固定され、

前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、

前記第 2 の貫通孔の前記静電チャック部側の開口には、ザグリ穴が設けられ、

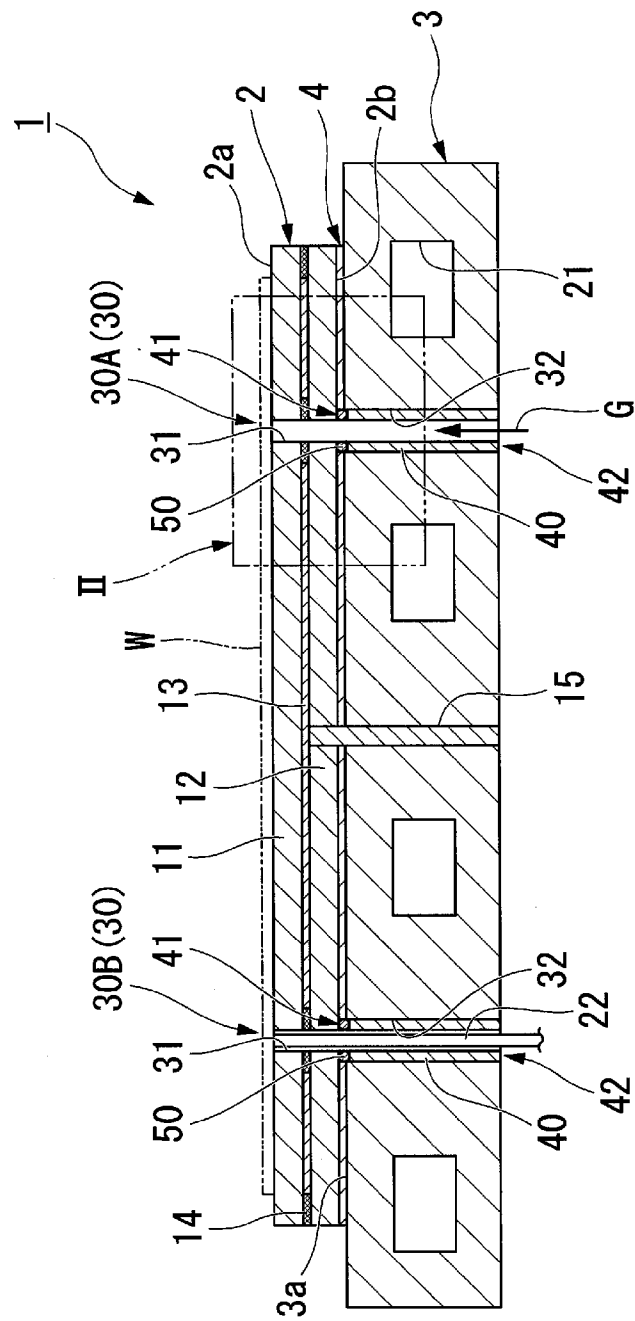
前記ザグリ穴の内周面には、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の端部を径方向外側から囲む絶縁リングが固定されている、静電チャック装置。

[請求項11] 前記絶縁碍子が、前記ベース部に着脱可能に固定する固定部を有する、請求項 10 に記載の静電チャック装置。

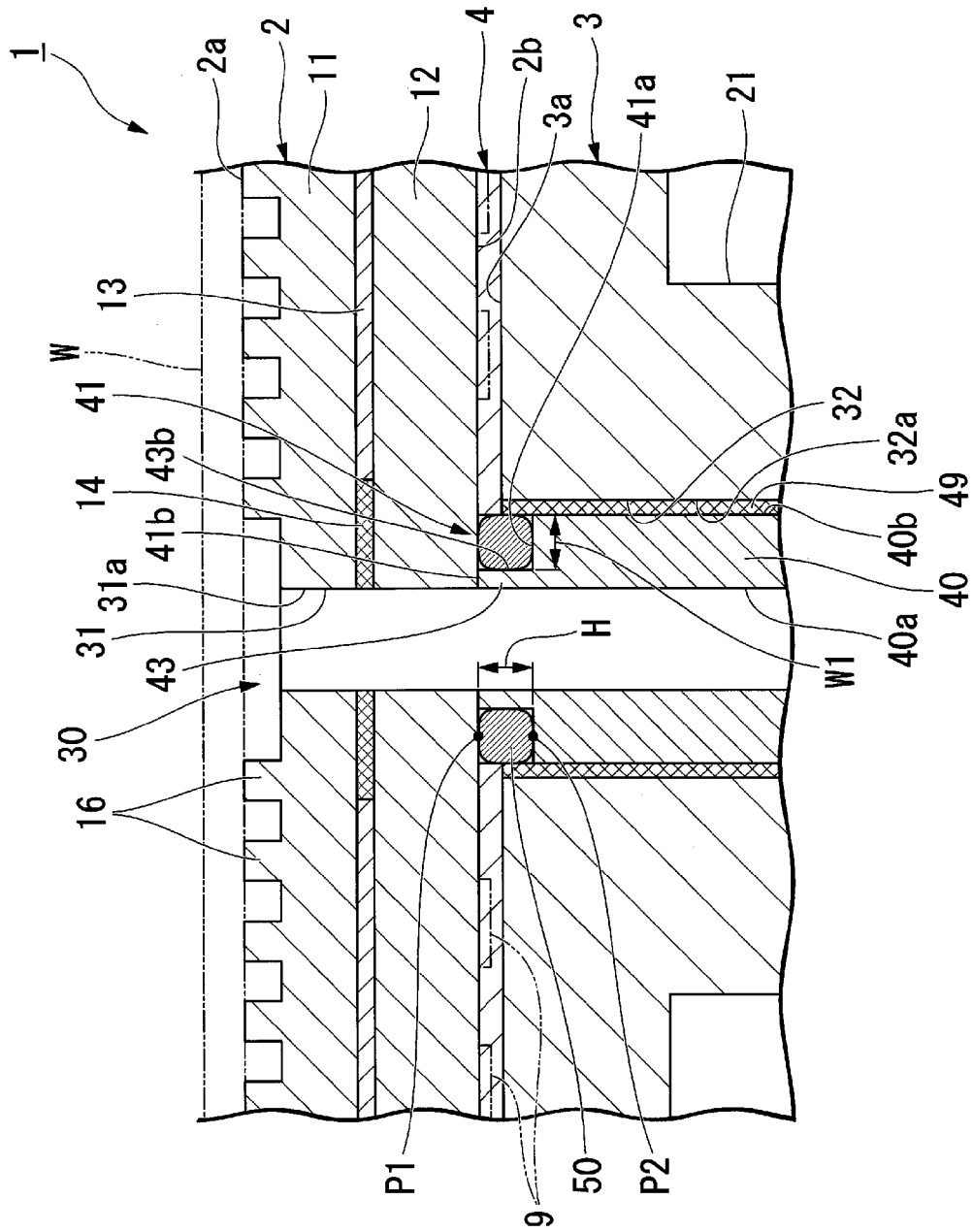
[請求項12] 前記静電チャック部の内部、前記ベース部の内部、および前記静電チャック部と前記ベース部の間のうち何れかに位置するヒータを備えた、請求項 1 又は 2 に記載の静電チャック装置。

- [請求項13] 前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面が、内径側が外径側より高い、請求項10に記載の静電チャック装置。
- [請求項14] 前記シール部材の径方向内側には、筒状の絶縁壁部材が位置する、請求項10に記載の静電チャック装置。
- [請求項15] 板状試料を載置する載置面を有するとともに静電吸着用内部電極を内蔵する静電チャック部と、
前記静電チャック部を冷却するベース部と、
前記静電チャック部と前記ベース部とを接着して一体化する接着層と、を備え、
前記静電チャック部には、第1の貫通孔が設けられ、
前記ベース部には、前記第1の貫通孔と連通する第2の貫通孔が設けられ、
前記第2の貫通孔内には、筒状の絶縁碍子が固定され、
前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面と前記静電チャック部との間には、環状のシール部材が挟み込まれ、
前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の先端面が、内径側が外径側より高い、静電チャック装置。
- [請求項16] 前記絶縁碍子が、前記ベース部に着脱可能に固定する固定部を有する、請求項15に記載の静電チャック装置。
- [請求項17] 前記第2の貫通孔の前記静電チャック部側の開口には、ザグリ穴が設けられ、
前記ザグリ穴の内周面には、前記絶縁碍子の前記静電チャック部側の端部を径方向外側から囲む絶縁リングが固定されている、請求項15に記載の静電チャック装置。

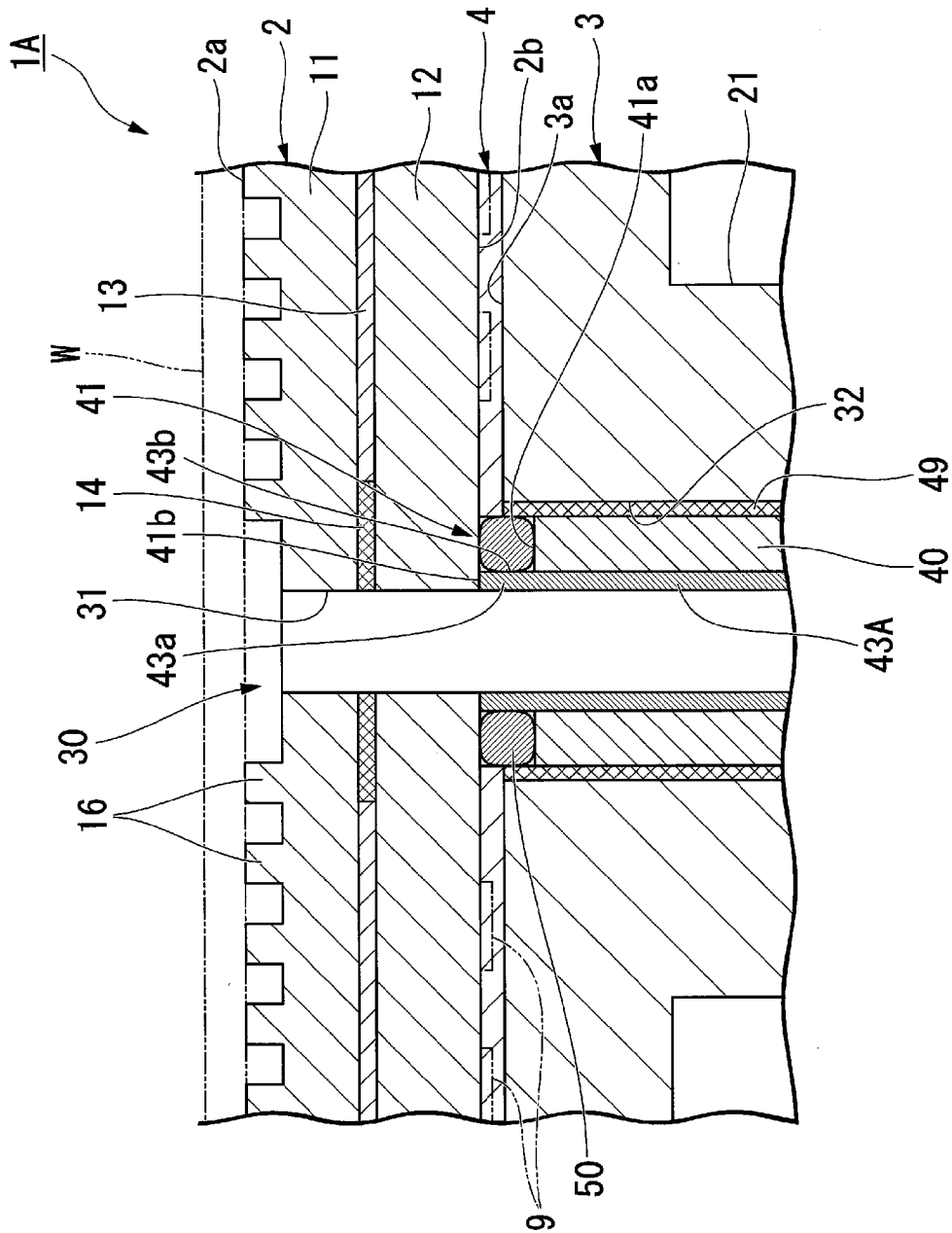
[図1]



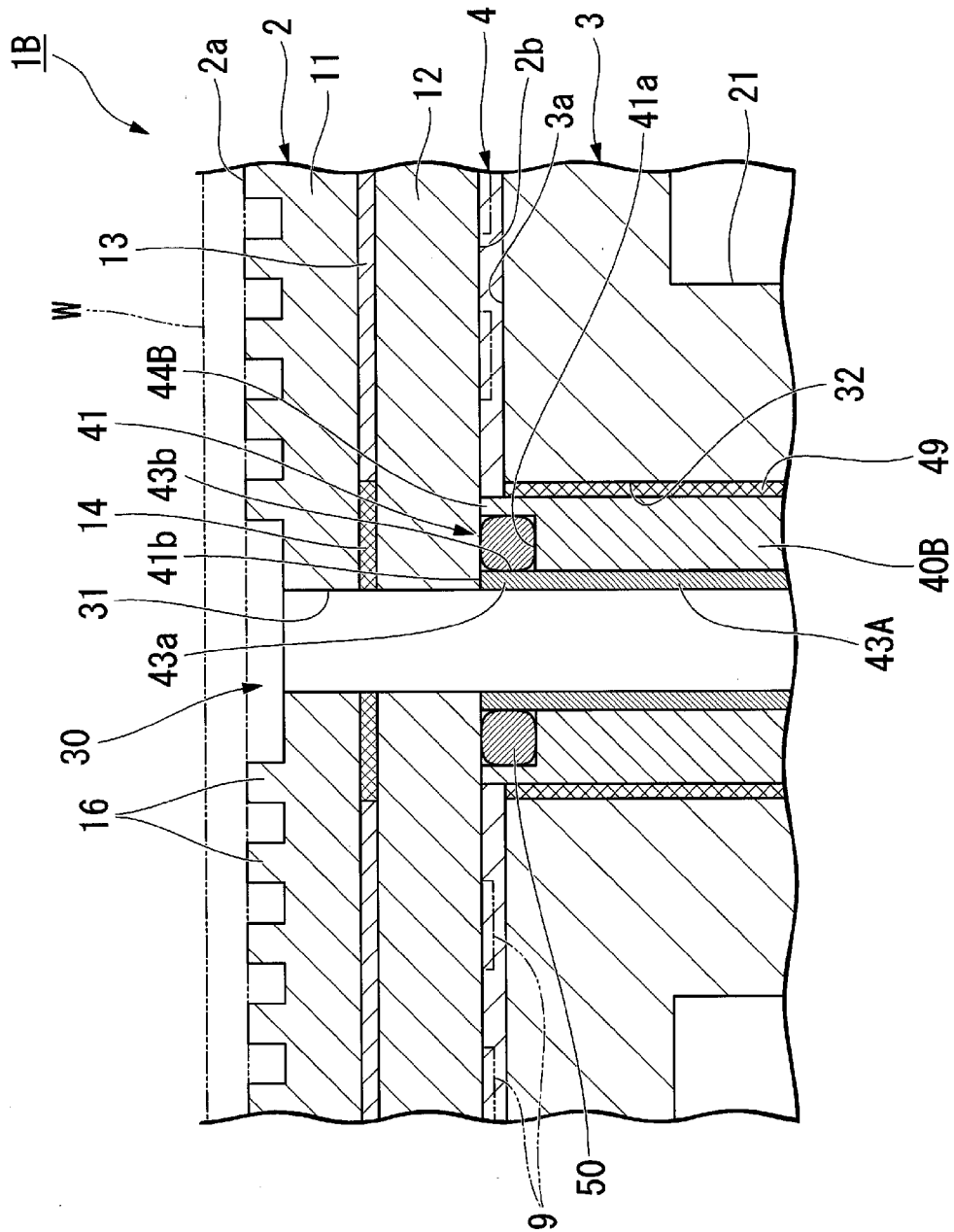
[図2]



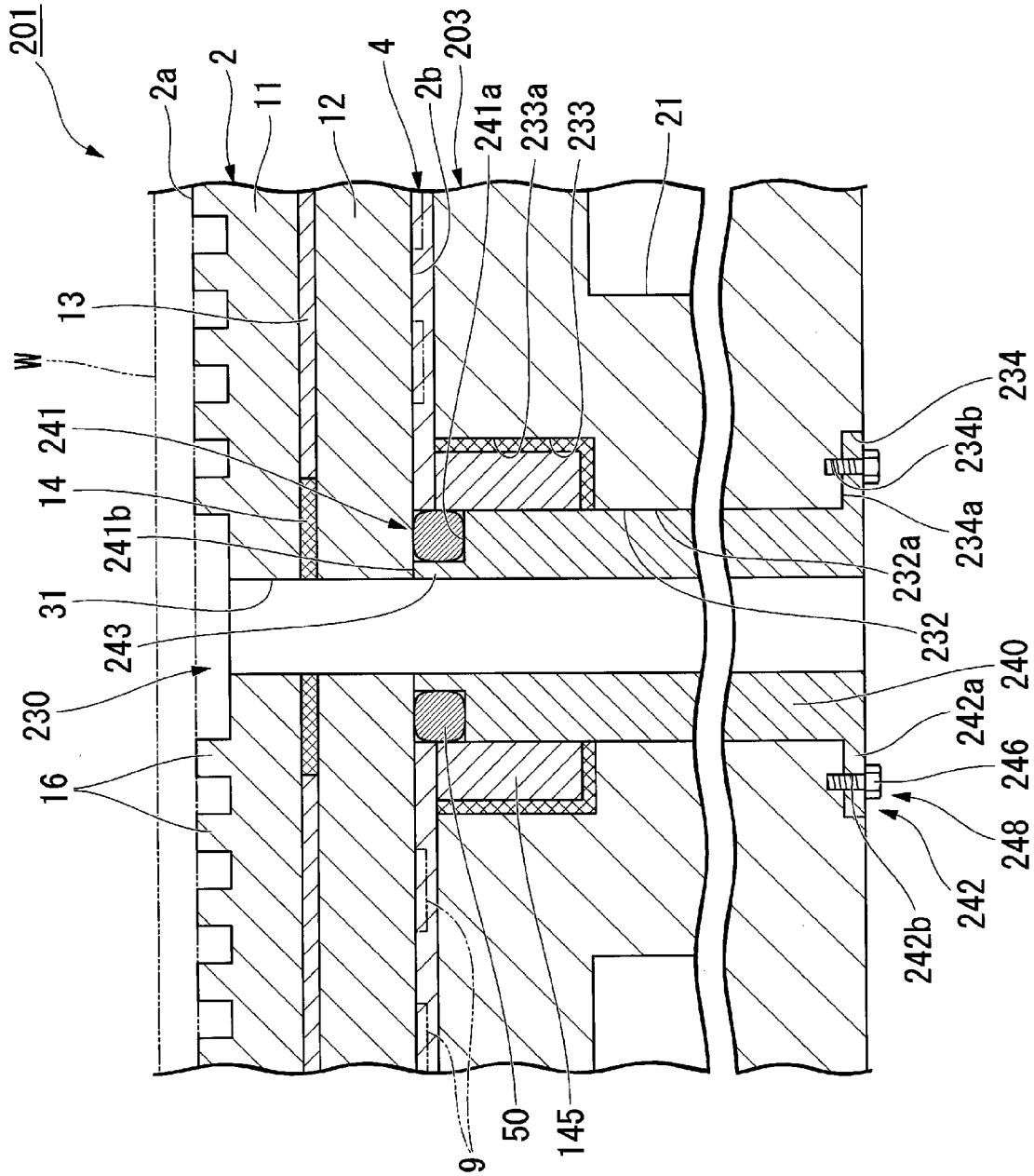
[図3]



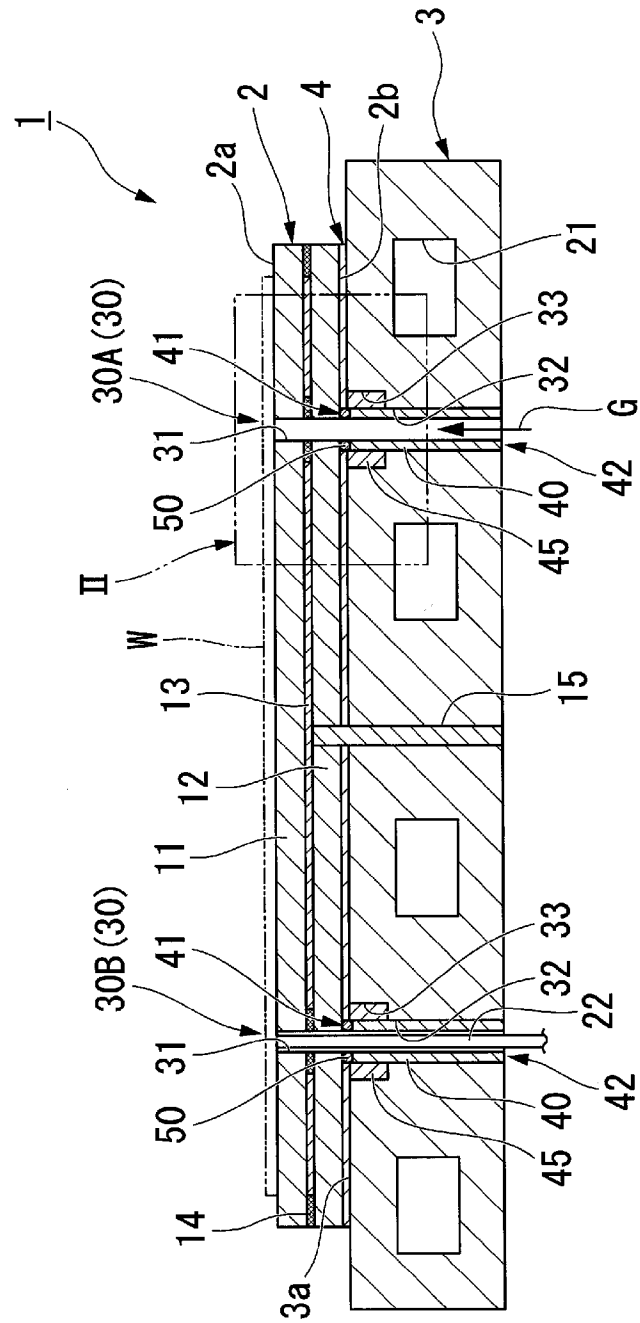
[図4]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01)i, H02N13/00(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)

H01L21/683, H02N13/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2004-31665 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 29 January 2004 (29.01.2004), fig. 1 to 3, 7; paragraphs [0025] to [0029], [0053] (Family: none)	1-2, 4-12, 14 3, 13, 15-17
Y A	JP 2008-270721 A (Tokyo Electron Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), fig. 5; paragraphs [0060] to [0061] & KR 10-2008-0087746 A & CN 101276777 A & TW 200904732 A	1-2, 4-12, 14 3, 13, 15-17

☒ 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
03 April 2017 (03.04.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001507

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/118781 A1 (Tokyo Electron Ltd.), 15 August 2013 (15.08.2013), fig. 2; paragraph [0036] & US 2014/0376148 A1 fig. 2; paragraph [0053] & KR 10-2014-0128955 A & TW 201340245 A	1-2, 4-12, 14 3, 13, 15-17
Y	JP 4-147643 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 21 May 1992 (21.05.1992), fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/683(2006.01)i, H02N13/00(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. H01L21/683, H02N13/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2004-31665 A (日本特殊陶業株式会社) 2004.01.29, 図1-3, 7、段落0025-0029, 0053 (ファミリーなし)	1-2, 4-12, 14 3, 13, 15-17
Y A	JP 2008-270721 A (東京エレクトロン株式会社) 2008.11.06, 図5、段落0060-0061 & KR 10-2008-0087746 A & CN 101276777 A & TW 200904732 A	1-2, 4-12, 14 3, 13, 15-17

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
「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
「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

03.04.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

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)

儀同 孝信

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

50

3566

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
Y A	WO 2013/118781 A1 (東京エレクトロン株式会社) 2013.08.15, 図2、 段落0036 & US 2014/0376148 A1 図2、段落0053 & KR 10-2014-0128955 A & TW 201340245 A	1-2, 4-12, 14 3, 13, 15-17
Y	JP 4-147643 A (日本電信電話株式会社) 1992.05.21, 第1図 (ファ ミリーなし)	5