

(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
2025年2月27日(27.02.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/041221 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/3065 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/029982

(22) 国際出願日:

2023年8月21日(21.08.2023)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: 日本碍子株式会社(NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市中区瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).

(72) 発明者: 久野 達也(KUNO Tatsuya); 〒4678530 愛知県名古屋市中区瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 井上 靖也(INOUE Seiya); 〒4678530 愛知県名古屋市中区瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 アイテック 国際 特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT

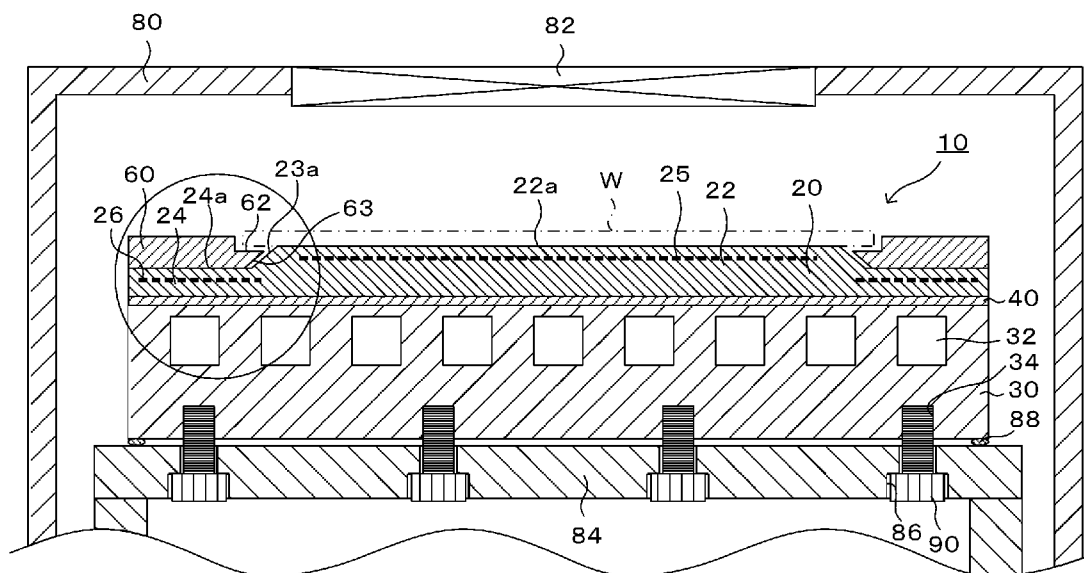
FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目16番26号 S C 伏見ビル Aichi (JP).

(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,

(54) Title: MEMBER FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体製造装置用部材



(57) Abstract: A member for a semiconductor manufacturing device 10 comprises: a ceramic plate 20 having a circular wafer mounting surface 22a and an annular FR mounting surface 24a provided at a position lower by one step than the wafer mounting surface 22a on an outer periphery of the wafer mounting surface 22a; and a cooling plate 30 provided on the lower surface of the ceramic plate 20. A coupling part (truncated cone part 22) connecting the wafer mounting surface 22a and the FR mounting surface 24a has a truncated cone side surface (tapered surface 23a) whose diameter increases from the wafer mounting surface 22a toward the FR mounting surface 24a.

[続葉有]



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)）

(57) 要約：半導体製造装置用部材 10 は、円形のウエハ載置面 22 a とウエハ載置面 22 a の外周でウエハ載置面 22 a よりも一段低い位置に設けられた環状の F R 載置面 24 a とを有するセラミックプレート 20 と、セラミックプレート 20 の下面に設けられた冷却プレート 30 とを備える。ウエハ載置面 22 a と F R 載置面 24 a とを繋ぐ連結部（円錐台部 22）は、ウエハ載置面 22 a から F R 載置面 24 a に向かって直径が大きくなる円錐台の側面（テーパ面 23 a）を有する。

明 細 書

発明の名称：半導体製造装置用部材

技術分野

[0001] 本発明は、半導体製造装置用部材に関する。

背景技術

[0002] ウエハにプラズマを利用してCVDやエッチングなどを行うために半導体製造装置用部材が用いられる。例えば、特許文献1に開示された半導体製造装置用部材は、セラミックプレートと、そのセラミックプレートの下面に設けられた冷却プレートとを備える。セラミックプレートは、上面に設けられた円形のウエハ載置面と、ウエハ載置面の外周でウエハ載置面よりも一段低い位置に設けられた環状のフォーカスリング載置面とを有する。ウエハ載置面とフォーカスリング載置面とを繋ぐ連結部は、ウエハ載置面に対して垂直な側面を有している。フォーカスリング載置面に載置されるフォーカスリングは、ウエハと干渉しないように上端部の内周に沿って段差を備えている。ウエハ載置面に載置されるウエハは、ウエハ載置面にオーバーハングした状態で載置される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2023-27641号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] こうした半導体製造装置用部材を用いてウエハを処理する場合、ウエハにはプラズマによる入熱があるが、ウエハは冷却プレートによって冷却される。しかしながら、ウエハの外周部は、ウエハ載置面にオーバーハングされている形態においては、十分冷却されず局所的に高温になることがあった。

[0005] 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、ウエハの外周部を冷却する能力を高めることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] [1] 本発明の半導体製造装置用部材は、

円形のウエハ載置面と前記ウエハ載置面の外周で前記ウエハ載置面よりも一段低い位置に設けられた環状のフォーカスリング載置面とを有するセラミックプレートと、

前記セラミックプレートの下面に設けられた冷却プレートと、
を備え、

前記ウエハ載置面と前記フォーカスリング載置面とを繋ぐ連結部は、前記ウエハ載置面から前記フォーカスリング載置面に向かって直径が大きくなる円錐台の側面を有する、

ものである。

[0007] この半導体製造装置用部材では、ウエハ載置面とフォーカスリング載置面とを繋ぐ連結部は、ウエハ載置面からフォーカスリング載置面に向かって（つまり上方から下方に向かって）直径が大きくなる円錐台の側面を有する。そのため、連結部の側面がウエハ載置面に対して垂直な場合に比べて、ウエハ載置面の外周部から冷却プレートに向かう熱的なパスが増える。したがって、ウエハの外周部を冷却する能力が向上する。

[0008] ここで、「円錐台の側面」とは、厳密に円錐台の側面である場合のほか、円錐台の側面が凸になっている場合や凹になっている場合も含む（以下同じ）。

[0009] [2] 本発明の半導体製造装置用部材（前記[1]に記載の半導体製造装置用部材）において、前記ウエハ載置面の直径は、載置されるウエハの直径よりも小さくてもよい。この場合、ウエハの外周部は特に高温になりやすいため、本発明を適用する意義が高い。

[0010] [3] 本発明の半導体製造装置用部材（前記[1]又は[2]に記載の半導体製造装置用部材）において、前記フォーカスリング載置面に対する前記連結部の側面の角度は、 70° 以下であってもよい。こうすれば、ウエハ載置面の外周部から冷却プレートに向かう熱的なパスを十分に増やすことができ

る。

[0011] [4] 本発明の半導体製造装置用部材（前記[1]～[3]のいずれかに記載の半導体製造装置用部材）は、前記フォーカスリング載置面に載置されるフォーカスリングを備えていてもよく、前記フォーカスリングの内周面のうち前記連結部の側面と対向する部分は、上方から下方に向かって直径が大きくなる円錐台の側面であってもよい。例えばウエハ載置面に載置されたウエハがフォーカスリングの内周部を上から覆い被さるように配置される場合、フォーカスリングの内周部はプラズマの入熱がないため他の部分よりも冷えやすい。しかしながら、フォーカスリングの内周面のうち連結部の側面と対向する部分は、上方から下方に向かって直径が大きくなる円錐台の側面であるため、冷却プレートによる熱引きが小さい。その結果、一般的に冷えやすいフォーカスリングの内周部が過剰に冷えすぎてしまうのを抑制することができる。

[0012] [5] 本発明の半導体製造装置用部材（前記[4]に記載の半導体製造装置用部材）において、前記フォーカスリング載置面に対する前記部分の角度は、前記フォーカスリング載置面に対する前記連結部の側面の角度よりも大きくてもよい。こうすれば、セラミックプレートの連結部の側面とフォーカスリングの内周面のうち連結部の側面と対向する部分との隙間は上に行くほど広がるため、フォーカスリングがセラミックプレートに接触するのを防止しやすい。

[0013] [6] 本発明の半導体製造装置用部材（前記[4]に記載の半導体製造装置用部材）において、前記フォーカスリング載置面に対する前記部分の角度は、前記フォーカスリング載置面に対する前記連結部の側面の角度よりも小さくてもよい。こうすれば、フォーカスリングの内周部側の下面とフォーカスリング載置面との接触面積を十分小さくすることができるため、一般的に冷えやすいフォーカスリングの内周部が過剰に冷えすぎてしまうのをより効果的に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]半導体製造装置用部材 1 0 の縦断面図。

[図2]半導体製造装置用部材 1 0 の平面図。

[図3]図 1 の部分拡大図。

[図4]比較形態の部分拡大図。

[図5]別の実施形態の部分拡大図。

[図6]別の実施形態の部分拡大図。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の好適な実施形態を、図面を参照しながら以下に説明する。図 1 は半導体製造装置用部材 1 0 の縦断面図（半導体製造装置用部材 1 0 の中心軸を含む面で切断したときの断面図）、図 2 は半導体製造装置用部材 1 0 の平面図、図 3 は図 1 の部分拡大図（図 1 の円で囲まれた部分の拡大図）である。以下の説明において、上下、左右、前後などを用いて説明することがあるが、上下、左右、前後は、相対的な位置関係に過ぎない。

[0016] 半導体製造装置用部材 1 0 は、ウエハWにプラズマを利用してCVDやエッチングなどを行うために用いられるものであり、半導体プロセス用のチャンバ80の内部に設けられた設置板84に固定されている。半導体製造装置用部材 1 0 は、セラミックプレート20と、冷却プレート30と、接合層40と、フォーカスリング60とを備えている。以下、「フォーカスリング」は「FR」と略す。

[0017] セラミックプレート20は、円形のウエハ載置面22aと、ウエハ載置面22aの外周でウエハ載置面22aよりも一段低い位置に設けられた環状のFR載置面24aとを有する。ウエハ載置面22aには、ウエハWが載置され、FR載置面24aには、FR60が載置される。セラミックプレート20は、アルミナ、窒化アルミニウムなどに代表されるセラミック材料で形成されている。セラミックプレート20は、扁平な円柱部24の上面に円錐台部22を積み上げた形状に形成されている。セラミックプレート20のうち、円錐台部22の上面がウエハ載置面22aであり、円柱部24の上面のうち円錐台部22を除いた環状面がFR載置面24aである。円錐台部22は

、ウエハ載置面 22a と FR 載置面 24a とを繋ぐ連結部でもある。そのため、連結部は、ウエハ載置面 22a から FR 載置面 24a に向かって直径が大きくなる円錐台の側面（テーパ面 23a）を有する。FR 載置面 24a に対するテーパ面 23a の角度 α （図 3 参照）は、 90° 未満であればよく、 80° 以下が好ましく、 70° 以下がより好ましい。角度 α の下限については、特に制限はないが、角度 α は 20° 以上であることが好ましい。角度 α が 20° 以上であれば、FR 60 の先端部が鋭角になりすぎることがなく、FR 60 の割れなどの懸念が低減されるため好ましい。ウエハ載置面 22a の直径は、ウエハ W の直径（例えば 300 mm）よりも小さい。

[0018] セラミックプレート 20 の円錐台部 22 は、ウエハ吸着用電極 25 を内蔵している。ウエハ吸着用電極 25 は、例えば W、Mo、WC、MoC などを含む材料によって形成されている。ウエハ吸着用電極 25 は、円板状又はメッシュ状の単極型の静電電極である。セラミックプレート 20 のうちウエハ吸着用電極 25 よりも上側の層は誘電体層として機能する。ウエハ吸着用電極 25 には、図示しないウエハ吸着用直流電源が接続されている。

[0019] セラミックプレート 20 の円柱部 24 は、FR 吸着用電極 26 を内蔵している。FR 吸着用電極 26 は、円柱部 24 のうち FR 載置面 24a に対向する位置に埋設されている。FR 吸着用電極 26 は、例えば W、Mo、WC、MoC などを含む材料によって形成されている。FR 吸着用電極 26 は、環状又はメッシュ状の単極型の静電電極である。セラミックプレート 20 のうち FR 吸着用電極 26 よりも上側の層は誘電体層として機能する。FR 吸着用電極 26 には、図示しない FR 吸着用直流電源が接続されている。

[0020] 冷却プレート 30 は、内部に冷媒が循環可能な冷媒流路 32 を備えた円板部材である。冷媒流路 32 は、平面視でセラミックプレート 20 の全面に行き渡るように、一端から他端まで一筆書きの要領で形成されている。本実施形態では、冷却プレート 30 の直径は、セラミックプレート 20 の下面の直径と同じである。冷媒流路 32 を流れる冷媒は、液体が好ましく、電気絶縁性であることが好ましい。電気絶縁性の液体としては、例えばフッ素系不活

性液体などが挙げられる。冷却プレート30は、例えば金属を含有する導電材料で作製されている。導電材料としては、例えば、金属や複合材料などが挙げられる。金属としては、Al, Ti, Mo又はそれらの合金などが挙げられる。複合材料としては、金属マトリックス複合材料（メタル・マトリックス・コンポジット（MMC））やセラミックマトリックス複合材料（セラミック・マトリックス・コンポジット（CMC））などが挙げられる。こうした複合材料の具体例としては、Si, SiC及びTiを含む材料やSiC多孔質体にAl及び／又はSiを含浸させた材料などが挙げられる。Si, SiC及びTiを含む材料をSiSiCTiといい、SiC多孔質体にAlを含浸させた材料をAlSiCといい、SiC多孔質体にSiを含浸させた材料をSiSiCという。冷却プレート30の材料としては、セラミックプレート20の材料と熱膨張係数の近いものを選択するのが好ましい。冷却プレート30は、RF電極としても用いられる。冷却プレート30の外周面には、絶縁材料（例えばアルミナやイットリア）で形成された保護膜が形成されていてもよい。

[0021] 接合層40は、セラミックプレート20の下面と冷却プレート30の上面とを接合している。本実施形態では、接合層40は、有機接着層である。有機接着層としては、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂を用いることができる。また、樹脂に加えて、フィラーを含有させてもよい。

[0022] FR60は、FR載置面24aに載置される環状部材であり、例えばシリコンで形成されている。FR60の内周面の上部には、円周方向に沿って段差62が設けられている。段差62は、ウエハWがFR60と干渉するのを防止するために設けられている。FR60の内周面のうちテーパ面23aと対向する部分63は、上方から下方に向かって直径が大きくなる円錐台の側面（テーパ面）である。この部分63は、テーパ面23aとは接触していない。つまり、この部分63とテーパ面23aとの間には隙間が形成されている。そのため、FR60は、セラミックプレート20の円錐台部22の熱的

影響を受けにくい。本実施形態では、FR載置面24aに対する部分63の角度 β （図3参照）は、FR載置面24aに対するテーパ面23aの角度 α と同じである。

[0023] 次に、半導体製造装置用部材10の使用例について図1を用いて説明する。チャンバ80は、天井面にシャワーヘッド82を有する。チャンバ80の内部に配置された設置板84には、半導体製造装置用部材10が固定される。具体的には、半導体製造装置用部材10は、冷却プレート30の下面と設置板84の上面との間に冷却プレート30の直径とほぼ同じ直径を有するOリング88を配置し、その状態で設置板84と冷却プレート30とを複数のボルト90で締結することにより、設置板84に固定される。ボルト90は、頭部と足部とを備える。ボルト90は、設置板84を上下方向に貫通する段差付きのボルト挿通孔86に下方から挿通され、足部が冷却プレート30の下面に設けられたネジ穴34に螺合される。このとき、ボルト90の頭部は、ボルト挿通孔86の段差部に係合する。Oリング88は、上下方向に押し潰されてシール性を発揮する。その他にシール性が必要な箇所があれば、その箇所にも別途Oリングを配置する。

[0024] 半導体製造装置用部材10のFR載置面24aには、FR60が載置され、ウエハ載置面22aには、円盤状のウエハWが載置される。この状態で、ウエハ吸着用電極25に直流電圧を印加してウエハWをウエハ載置面22aに吸着させると共に、FR吸着用電極26に直流電圧を印加してFR60をFR載置面24aに吸着させる。そして、チャンバ80の内部を所定の真空雰囲気（又は減圧雰囲気）になるように設定し、シャワーヘッド82からプロセスガスを供給しながら、シャワーヘッド82と冷却プレート30との間に高周波電圧を印加する。すると、冷却プレート30とシャワーヘッド82との間でプラズマが発生する。そして、そのプラズマを利用してウエハWに処理を施す。

[0025] なお、ウエハWがプラズマ処理されるのに伴ってFR60も消耗するが、FR60はウエハWに比べて厚いため、FR60の交換は複数枚のウエハW

を処理したあとに行われる。

[0026] 半導体製造装置用部材 10 を用いてウエハ W を処理する場合、ウエハ W にはプラズマによる入熱があるが、ウエハ W は冷却プレート 30 によって冷却される。ウエハ W の外周部は、ウエハ W の直径がウエハ載置面 22 a の直径よりも大きいため、ウエハ載置面 22 a からオーバーハングした状態となっている。そのため、ウエハ W の外周部は、冷却プレート 30 によって熱を奪われにくく、高温になりやすい。しかしながら、本実施形態では、ウエハ載置面 22 a と F R 載置面 24 a とを繋ぐ連結部（円錐台部 22）は、ウエハ載置面 22 a から F R 載置面 24 a に向かって直径が大きくなる円錐台の側面（テーパ面 23 a）を有する。そのため、連結部の側面がウエハ載置面 22 a に対して垂直な場合に比べて、ウエハ載置面 22 a の外周部から冷却プレート 30 に向かう熱的なパスが増える。

[0027] この点を以下に詳説する。図 4 は、比較形態（特許文献 1 に開示された従来技術の形態）の部分拡大図である。図 4 では、セラミックプレート 20 は、扁平な円柱部 24 の上面に扁平で小径の円柱部 122 を積み上げた形状に形成されている。セラミックプレート 20 のうち、円柱部 122 の上面がウエハ載置面 22 a である。円柱部 122 は、ウエハ載置面 22 a と F R 載置面 24 a とを繋ぐ連結部でもある。連結部は、円柱部 122 の側面（垂直面 123 a）を有する。また、F R 60 の内周面のうち垂直面 123 a に対向する部分 163 も、垂直面となっている。なお、図 4 では本実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付した。図 4 には、本実施形態のテーパ面 23 a 及び部分 63 を点線で示した。本実施形態では、連結部（円錐台部 22）がウエハ載置面 22 a から F R 載置面 24 a に向かって直径が大きくなる円錐台の側面（テーパ面 23 a）を有するため、比較形態のように連結部（円柱部 122）が垂直な側面（垂直面 123 a）を有する場合に比べて、ウエハ載置面 22 a の外周部から冷却プレート 30 に向かう熱的なパスが増える。具体的には、図 4 においてドットハッチングで示す断面直角三角形の領域が増加したパスになる。これにより、本実施形態では、ウエハ W のオーバーハン

グした外周部は、比較形態と比べて抜熱されやすくなる。

[0028] また、ウエハ載置面 22a に載置されたウエハWは、FR60の内周部を上から覆い被さるように配置されている。この場合、図4の比較形態では、ウエハWによって覆い被さられているFR60の内周部は、プラズマの入熱がウエハWによって遮られるため他の部分よりも冷えやすい。しかしながら、本実施形態では、ウエハWによって覆い被さられるFR60の内周部は、比較形態のFR60の内周部の一部を斜めに切り落とした形状になっているため、冷却プレート30による熱引きが小さい。その結果、一般的に冷えやすいFR60の内周部が過剰に冷えすぎてしまうのを抑制することができる。

[0029] 以上説明した半導体製造装置用部材10によれば、連結部（円錐台部22）はウエハ載置面22aからFR載置面24aに向かって直径が大きくなる円錐台の側面を有するため、連結部が垂直な側面（垂直面123a）を有する図4の比較形態に比べて、ウエハ載置面22aの外周部から冷却プレート30に向かう熱的なパスが増える。したがって、ウエハWの外周部を冷却する能力が向上する。

[0030] また、ウエハ載置面22aの直径は、載置されるウエハWの直径よりも小さい。この場合、ウエハWの外周部は特に高温になりやすいため、本発明を適用する意義が高い。

[0031] 更に、FR載置面24aに対するテーパ面23aの角度 α は、 70° 以下であることが好ましい。こうすれば、ウエハ載置面22aの外周部から冷却プレート30に向かう熱的なパスを十分増やすことができる。

[0032] 更にまた、FR60の内周面のうちテーパ面23aと対向する部分63は、上方から下方に向かって直径が大きくなる円錐台の側面である。そのため、一般的に冷えやすいFR60の内周部が過剰に冷えすぎてしまうのを抑制することができる。

[0033] そしてまた、セラミックプレート20の連結部（円錐台部22）の側面もFR60の内周面の部分63もテーパ面であるため、FR60をFR載置面

24 aに載置する際、セルフアライメント効果によりFR60の設置位置精度が向上する。

[0034] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0035] 上述した実施形態では、FR載置面24 aに対するテーパ面23 aの角度 α とFR載置面24 aに対する部分63（テーパ面）の角度 β とを同じにしたが、特にこれに限定されず、例えば図5や図6の構成を採用してもよい。図5及び図6では、上述した実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付した。

[0036] 図5では、FR載置面24 aに対する部分63（テーパ面）の角度 β は、FR載置面24 aに対するテーパ面23 aの角度 α よりも大きい（つまり $\beta > \alpha$ ）。こうすれば、FR60の部分63（テーパ面）とセラミックプレート20のテーパ面23 aとの隙間は上に行くほど広がるため、FR60の部分63（テーパ面）がセラミックプレート20に接触するのを防止しやすくなる。

[0037] 図6では、FR載置面24 aに対する部分63（テーパ面）の角度 β は、FR載置面24 aに対するテーパ面23 aの角度 α よりも小さい（つまり $\beta < \alpha$ ）。こうすれば、FR60の内周部側の下面とFR載置面24 aとの接触面積を十分小さくすることができるため、一般的に冷えやすいFR60の内周部が過剰に冷えすぎてしまうのをより効果的に抑制することができる。

[0038] 図5及び図6において、これら α 、 β の角度差は30°以下が好ましく、15°以下がより好ましい。こうすれば、FR60の部分63とセラミックプレート20のテーパ面23 aとの間の空間が大きくなりすぎて放電といった別の問題が生じる懸念を低減することができる。

[0039] 上述した実施形態では、セラミックプレート20のテーパ面23 aやFR60の内周面のうちテーパ面23 aと対向する部分63を、厳密に円錐台の側面としたが、特にこれに限定されない。例えば、厳密な円錐台の側面の代わりに、円錐台の側面が凸に膨らんだ形状を採用してもよいし、凹にへこん

だ形状を採用してもよい。部分63についても、これと同様である。

[0040] 上述した実施形態において、セラミックプレート20の円錐台部22にウエハ加熱用ヒータ電極を埋設してもよい。こうすれば、ウエハ載置面22aに載置されるウエハWを高温にする必要がある場合に、ウエハ加熱用ヒータ電極に通電してウエハWを所望の高温にすることができる。また、セラミックプレート20の円柱部24のうちFR載置面24aに対向する位置にFR加熱用ヒータ電極を埋設してもよい。こうすれば、FR載置面24aに載置されるFR60を高温にする必要がある場合に、FR加熱用ヒータ電極に通電してFR60を所望の高温にすることができる。セラミックプレート20にウエハ加熱用ヒータ電極とFR加熱用ヒータ電極の両方を埋設する場合、それぞれのヒータ電極を個別に温度調整可能にするのが好ましい。

[0041] 上述した実施形態では、接合層40として有機接着層を採用したが、特にこれに限定されない。例えば、接合層40は、金属などの無機接合層としてもよい。無機接合層は、はんだや金属ろう材（例えばアルミニウムやチタンなどのろう材）で形成された金属接合層であってもよい。金属接合層は、例えばTCB（Thermal compression bonding）により形成されていてもよい。TCBとは、接合対象の2つの部材の間に金属接合材を挟み込み、金属接合材の固相線温度以下の温度に加熱した状態で2つの部材を加圧接合する公知の方法をいう。

産業上の利用可能性

[0042] 本発明は、半導体製造装置に用いられる部材、例えば静電チャックヒータ、静電チャック、セラミックヒータなどに利用可能である。

符号の説明

[0043] 10 半導体製造装置用部材、20 セラミックプレート、22 円錐台部、22a ウエハ載置面、23a テーパ面、24 円柱部、24a FR載置面、25 ウエハ吸着用電極、26 FR吸着用電極、30 冷却プレート、32 冷媒流路、34 ネジ穴、40 接合層、60 フォーカスリング（FR）、62 段差、63 部分、80 チャンバ、82 シャワー

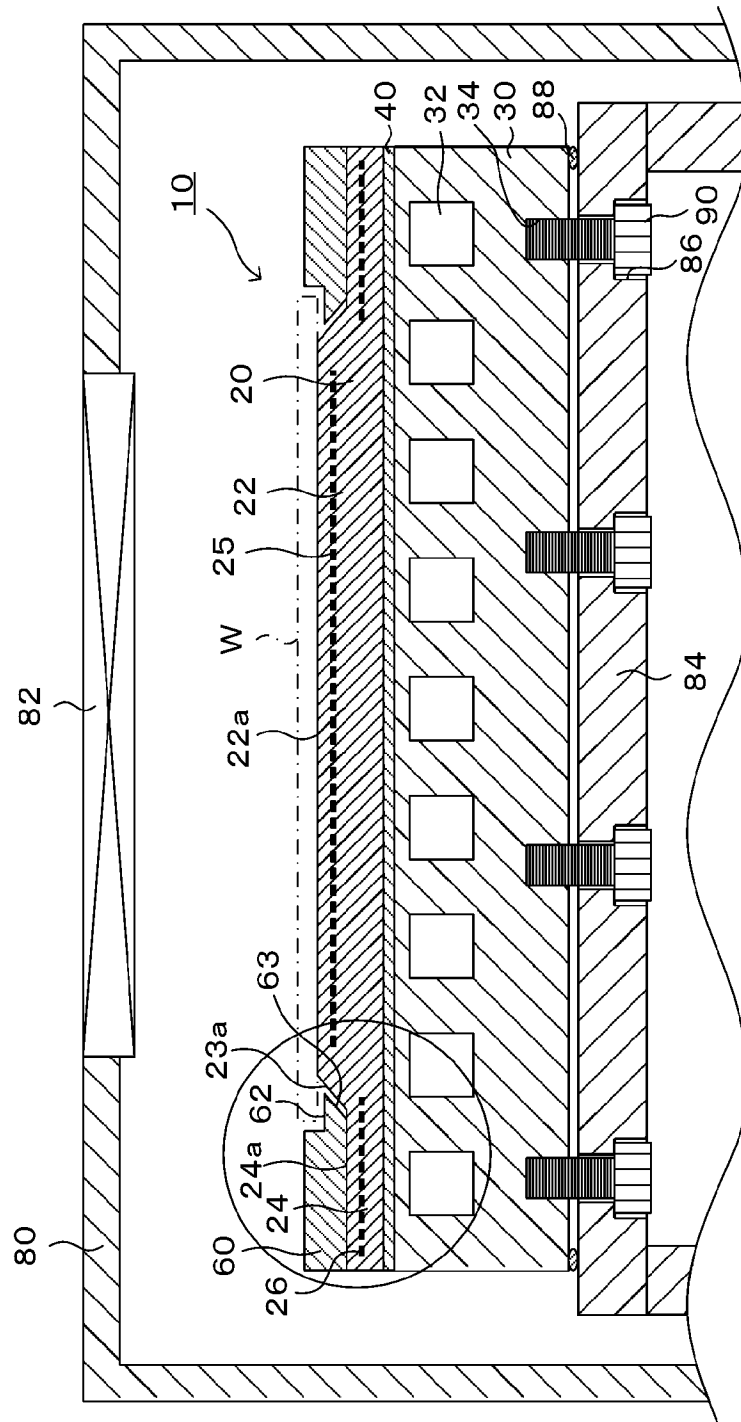
ヘッド、８４ 設置板、８６ ボルト挿通孔、８８ オリング、９０ ボルト、１２２ 円柱部、１２３ a 垂直面、１６３ 部分。

請求の範囲

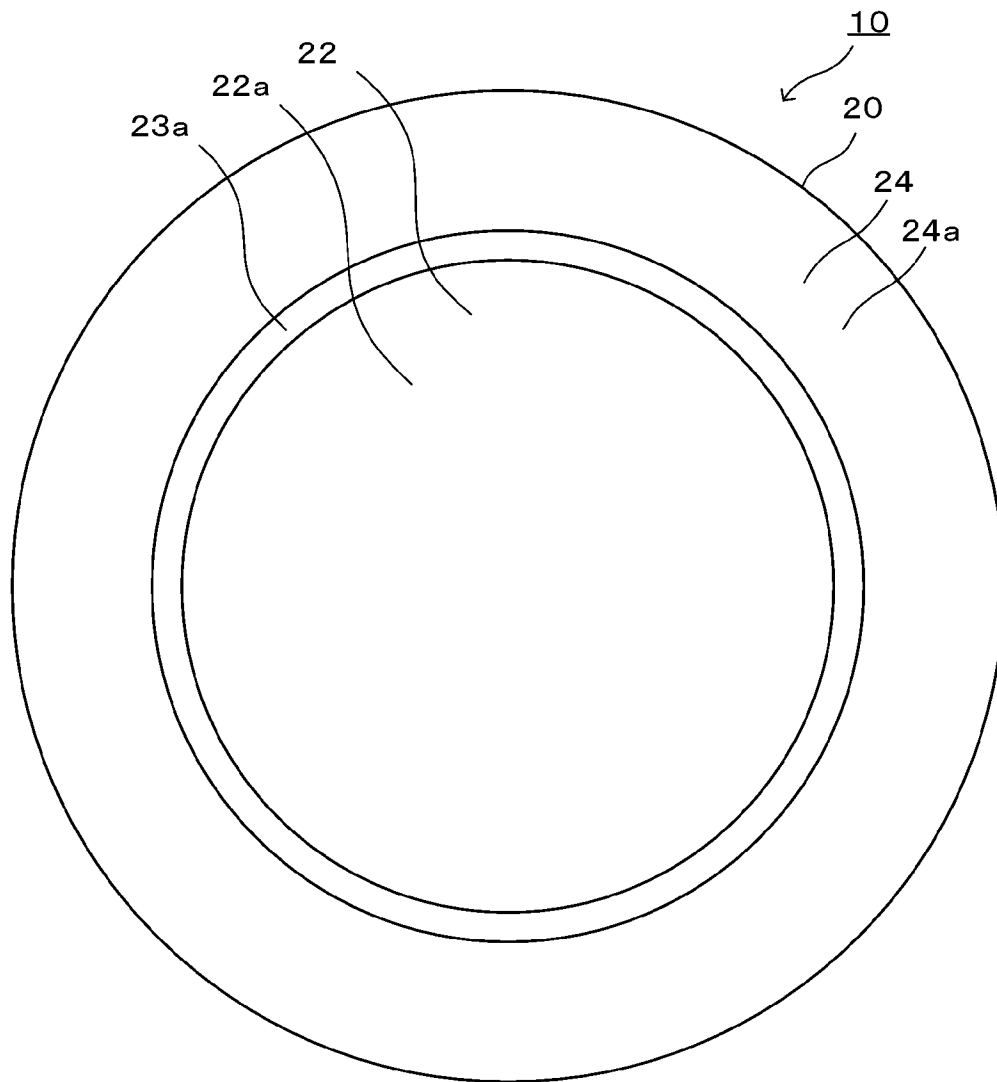
- [請求項1] 円形のウエハ載置面と前記ウエハ載置面の外周で前記ウエハ載置面よりも一段低い位置に設けられた環状のフォーカスリング載置面とを有するセラミックプレートと、
前記セラミックプレートの下面に設けられた冷却プレートと、
を備え、
前記ウエハ載置面と前記フォーカスリング載置面とを繋ぐ連結部は、前記ウエハ載置面から前記フォーカスリング載置面に向かって直径が大きくなる円錐台の側面を有する、
半導体製造装置用部材。
- [請求項2] 前記ウエハ載置面の直径は、載置されるウエハの直径よりも小さい、
請求項1に記載の半導体製造装置用部材。
- [請求項3] 前記フォーカスリング載置面に対する前記連結部の側面の角度は、 70° 以下である、
請求項1又は2に記載の半導体製造装置用部材。
- [請求項4] 請求項1又は2に記載の半導体製造装置用部材であって、
前記フォーカスリング載置面に載置されるフォーカスリング
を備え、
前記フォーカスリングの内周面のうち前記連結部の側面と対向する部分は、上方から下方に向かって直径が大きくなる円錐台の側面である、
半導体製造装置用部材。
- [請求項5] 前記フォーカスリング載置面に対する前記部分の角度は、前記フォーカスリング載置面に対する前記連結部の側面の角度よりも大きい、
請求項4に記載の半導体製造装置用部材。
- [請求項6] 前記フォーカスリング載置面に対する前記部分の角度は、前記フォーカスリング載置面に対する前記連結部の側面の角度よりも小さい、

請求項4に記載の半導体製造装置用部材。

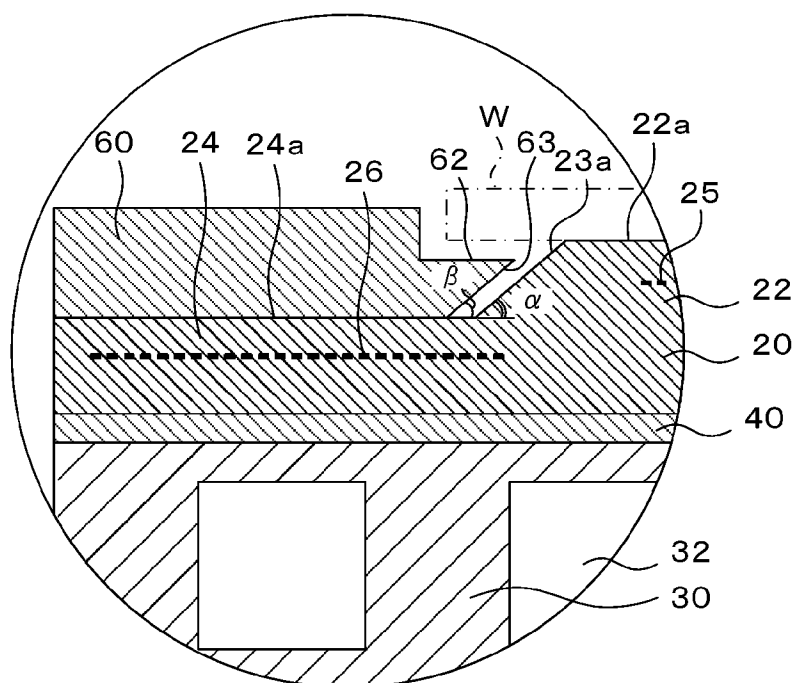
[図1]



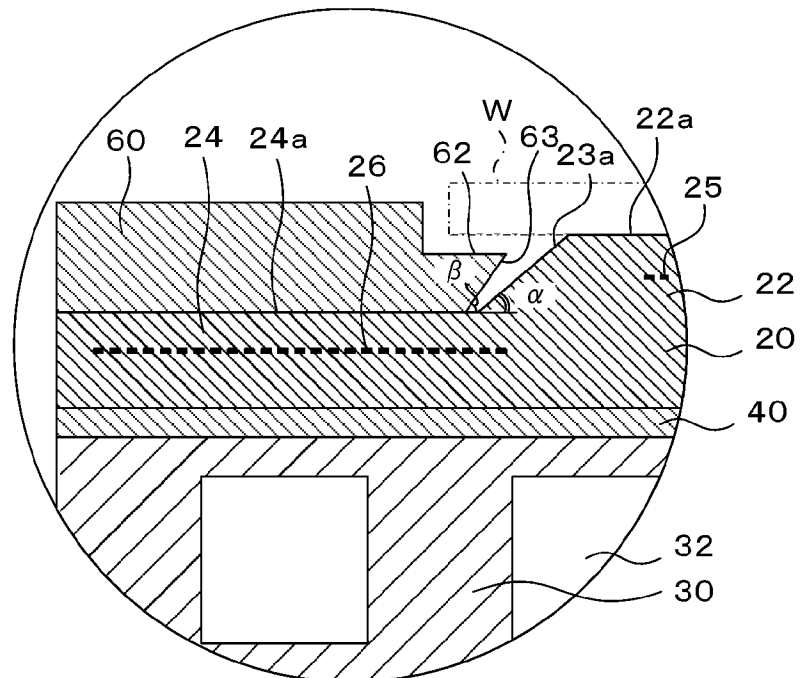
[図2]



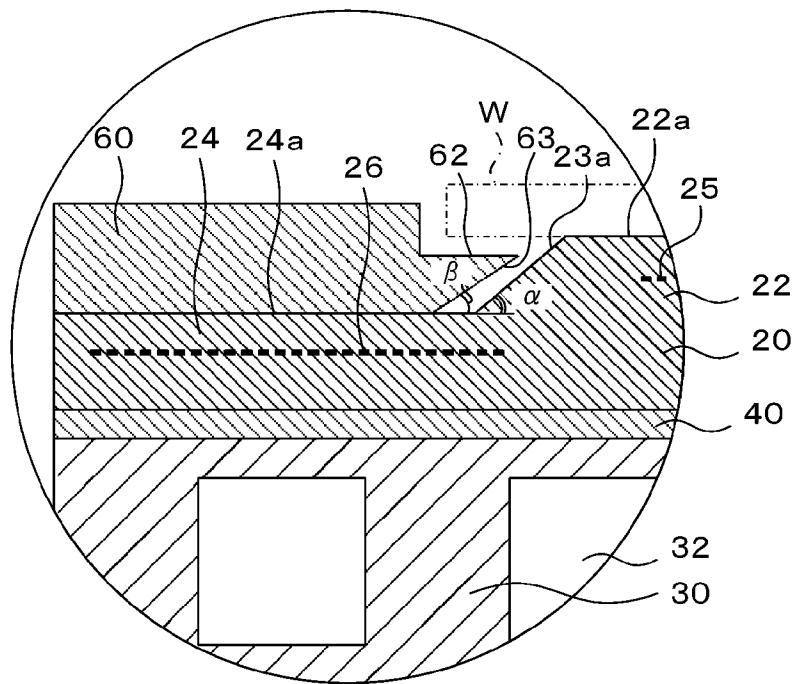
[図3]



[従来技術を示す図面]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/029982

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

FI: 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)

H01L21/3065

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2016-207979 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 08 December 2016 (2016-12-08) paragraphs [0002]-[0007], [0043], fig. 1, 15	1-3
A		4-6
Y	JP 2023-027641 A (NGK INSULATORS LTD.) 02 March 2023 (2023-03-02) paragraphs [0017]-[0022], [0040], fig. 1, 5-6	1-4
A		5-6
Y	JP 2016-195108 A (LAM RESEARCH CORPORATION) 17 November 2016 (2016-11-17) paragraphs [0060], [0064]-[0066], fig. 1-2, 5	1-4
A		5-6
Y	JP 2013-512564 A (LAM RESEARCH CORPORATION) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraphs [0002], [0015]-[0019], fig. 1, 4-6	1-3
A		4-6



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

16 October 2023

Date of mailing of the international search report

31 October 2023

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

International application No.

PCT/JP2023/029982

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07-106316 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 21 April 1995 (1995-04-21)	1-3
A	paragraphs [0016]-[0030], fig. 1, 4	4-6
Y	JP 2000-173988 A (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) 23 June 2000 (2000-06-23)	1-3
A	paragraphs [0004], [0036]-[0040], fig. 4	4-6
A	JP 2002-093894 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 29 March 2002 (2002-03-29)	1-6
	paragraph [0031], fig. 1-2	
A	JP 2018-107433 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 05 July 2018 (2018-07-05)	1-6
A	JP 2019-169699 A (SPP TECH CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03)	1-6
A	JP 2009-152232 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 09 July 2009 (2009-07-09)	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/029982

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-207979	A	08 December 2016	(Family: none)	
JP	2023-027641	A	02 March 2023	US 2023/0055928 A1 paragraphs [0022]-[0028], [0045], fig. 1, 5-6 CN 115705986 A KR 10-2023-0026258 A	
JP	2016-195108	A	17 November 2016	US 2016/0289827 A1 paragraphs [0060], [0064]- [0066], fig. 1-2, 5 CN 106024567 A KR 10-2016-0117261 A TW 201701318 A KR 10-2023-0014815 A	
JP	2013-512564	A	11 April 2013	US 2011/0126852 A1 paragraphs [0002], [0015]- [0019], fig. 1, 4-6 WO 2011/065965 A2 TW 201125068 A CN 102666917 A KR 10-2012-0116923 A TW 201622061 A SG 10201407637 T A	
JP	07-106316	A	21 April 1995	US 5529657 A column 3, line 52 to column 7, line 27, fig. 1, 4 KR 10-1995-0012614 A TW 285813 B	
JP	2000-173988	A	23 June 2000	(Family: none)	
JP	2002-093894	A	29 March 2002	US 6494955 B1 column 6, lines 38-55, fig. 1-2 EP 1126047 A1 KR 10-2001-0113558 A TW 480327 B KR 10-2001-0082657 A SG 86457 A	
JP	2018-107433	A	05 July 2018	US 2018/0182635 A1 KR 10-2018-0076311 A	
JP	2019-169699	A	03 October 2019	(Family: none)	
JP	2009-152232	A	09 July 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/3065(2006.01)i FI: 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）） H01L21/3065		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 2016-207979 A（日本特殊陶業株式会社）08.12.2016（2016-12-08） 段落[0002]-[0007], [0043], 第1, 15図	1-3
A		4-6
Y	JP 2023-027641 A（日本碍子株式会社）02.03.2023（2023-03-02） 段落[0017]-[0022], [0040], 第1, 5-6図	1-4
A		5-6
Y	JP 2016-195108 A（ラム リサーチ コーポレーション）17.11.2016（2016-11-17） 段落[0060], [0064]-[0066], 第1-2, 5図	1-4
A		5-6
Y	JP 2013-512564 A（ラム リサーチ コーポレーション）11.04.2013（2013-04-11） 段落[0002], [0015]-[0019], 第1, 4-6図	1-3
A		4-6
Y	JP 07-106316 A（東京エレクトロン株式会社）21.04.1995（1995-04-21） 段落[0016]-[0030], 第1, 4図	1-3
A		4-6
☒ 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、一般的な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 16.10.2023		国際調査報告の発送日 31.10.2023
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） 桑原 清 50 9375 電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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	JP 2000-173988 A (住友金属工業株式会社) 23.06.2000 (2000 - 06 - 23) 段落[0004], [0036]-[0040], 第4図	1-3
A		4-6
A	JP 2002-093894 A (アブライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 29.03.2002 (2002 - 03 - 29) 段落[0031], 第1-2図	1-6
A	JP 2018-107433 A (東京エレクトロン株式会社) 05.07.2018 (2018 - 07 - 05)	1-6
A	JP 2019-169699 A (S P Pテクノロジーズ株式会社) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03)	1-6
A	JP 2009-152232 A (三菱マテリアル株式会社) 09.07.2009 (2009 - 07 - 09)	1-6

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/JP2023/029982

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-207979	A	08.12.2016	(ファミリーなし)	
JP	2023-027641	A	02.03.2023	US 2023/0055928 A1	
				段落[0022]-[0028], [0045],	
				第1, 5-6図	
				CN 115705986 A	
				KR 10-2023-0026258 A	
JP	2016-195108	A	17.11.2016	US 2016/0289827 A1	
				段落[0060], [0064]-[0066],	
				第1-2, 5図	
				CN 106024567 A	
				KR 10-2016-0117261 A	
				TW 201701318 A	
				KR 10-2023-0014815 A	
JP	2013-512564	A	11.04.2013	US 2011/0126852 A1	
				段落[0002], [0015]-[0019],	
				第1, 4-6図	
				WO 2011/065965 A2	
				TW 201125068 A	
				CN 102666917 A	
				KR 10-2012-0116923 A	
				TW 201622061 A	
				SG 10201407637 T A	
JP	07-106316	A	21.04.1995	US 5529657 A	
				第3欄第52行-第7欄第27行,	
				第1, 4図	
				KR 10-1995-0012614 A	
				TW 285813 B	
JP	2000-173988	A	23.06.2000	(ファミリーなし)	
JP	2002-093894	A	29.03.2002	US 6494955 B1	
				第6欄第38行-第55行, 第1-2	
				図	
				EP 1126047 A1	
				KR 10-2001-0113558 A	
				TW 480327 B	
				KR 10-2001-0082657 A	
				SG 86457 A	
JP	2018-107433	A	05.07.2018	US 2018/0182635 A1	
				KR 10-2018-0076311 A	
JP	2019-169699	A	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP	2009-152232	A	09.07.2009	(ファミリーなし)	