

(43) 国際公開日
2009年3月5日 (05.03.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/028458 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/3065 (2006.01)
H01L 21/205 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/065110
- (22) 国際出願日: 2008年8月25日 (25.08.2008)
- (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2007-221525 2007年8月28日 (28.08.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 澄

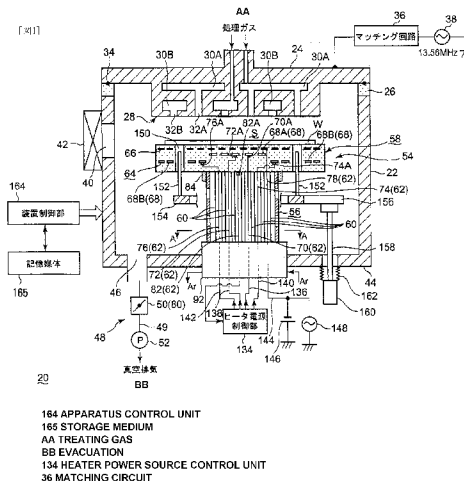
(TANAKA, Sumi) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650番地 東京エレクトロンAT株式会社内 Yamanashi (JP). 川崎 裕雄 (KAWASAKI, Hiroo) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650番地 東京エレクトロンAT株式会社内 Yamanashi (JP).

- (74) 代理人: 吉武 賢次, 外(YOSHITAKE, Kenji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

[続葉有]

(54) Title: MOUNTING TABLE STRUCTURE, AND TREATING APPARATUS

(54) 発明の名称: 載置台構造及び処理装置



(57) Abstract: Provided is a mounting table structure, which can prevent a high thermal stress from occurring in a mounting table thereby to prevent the mounting table itself from breaking and which can suppress the feed of a corrosion-preventing purge gas. The mounting table structure (54) is disposed in a treating container (22) of a treating apparatus (20), for mounting a treating object (W). The mounting table structure (54) comprises a mounting table (58) having heating means (64) and made of a dielectric material, and a cylindrical post (56) made of a dielectric material and extending upward from the bottom side of the treating container, for supporting the mounting table (58) removably. To the lower face of the mounting table (58), there are jointed cylindrical protecting tubes (60), which have a diameter smaller than that of the post and which are made of a dielectric material. Into the protecting tubes (60), there are inserted functional rod members (62), which reach the mounting table (58) at their upper ends.

(57) 要約: 載置台に大きな熱応力が発生することを防止して、この載置台自体が破損することを防止することができると共に、腐食防止用のパージガスの供給量を抑制することができる載置台構造を提供する。処理装置(20)の処理容器(22)内に設けられ、処理すべき被処理体(W)を載置するための載置台構造(54)は、加熱手段(64)が設けられた誘電体よりなる載置台(58)と、前記処理容器の底部側から上方へ延び前記載置台(58)を着脱可能に支

[続葉有]

WO 2009/028458 A1



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

持する誘電体よりなる円筒状の支柱（５６）とを備えている。前記載置台（５８）の下面に、前記支柱の直径より
も小さい直径を有する誘電体よりなる円筒状の保護管（６０）が接合されている。前記保護管（６０）内に、前記
載置台（５８）に届く上端を有する機能棒体（６２）が挿通されている。

明 細 書

載置台構造及び処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体ウエハ等の被処理体の処理装置及び載置台構造に関する。

背景技術

[0002] 一般に、半導体集積回路を製造する場合、半導体ウエハ等の被処理体に、成膜処理、エッチング処理、熱処理、改質処理、結晶化処理等の各種の枚葉処理を繰り返して行なうて、所望する集積回路を形成している。上記したような各種の処理を行なう場合には、その処理の種類に対応して必要な処理ガス、例えば成膜処理の場合には成膜ガスやハロゲンガスを、改質処理の場合にはオゾンガス等を、結晶化処理の場合には N_2 ガス等の不活性ガスや O_2 ガス等をそれぞれ処理容器内へ導入する。

[0003] 例えば半導体ウエハに対して1枚毎に熱処理を施す枚葉式の処理装置を例にとれば、真空引き可能になされた処理容器内に、例えば抵抗加熱ヒータを内蔵した載置台を設置し、この上面に半導体ウエハを載置し、所定の温度(例えば100℃から1000℃)で加熱した状態で所定の処理ガスを流し、所定のプロセス条件下にてウエハに各種の熱処理を施す(特許文献1～6)。このため処理容器内の部材については、これらの加熱に対する耐熱性と処理ガスに曝されても腐食されない耐腐食性が要求される。

[0004] ところで、半導体ウエハを載置する載置台構造は、一般的には耐熱性耐腐食性を有する載置台を備え、この載置台は金属コンタミネーション等の金属汚染を防止する必要から例えばAlN等のセラミック材中に発熱体として抵抗加熱ヒータを埋め込んで高温で一体焼成して形成されている。また別工程で同じくセラミック材等を焼成して支柱が形成され、この一体焼成した載置台と上記支柱とが、例えば熱拡散接合で溶着して一体化して載置台構造を構成している。そして、このように一体成形した載置台構造は、処理容器内の底部から上方に延びている。また上記セラミック材に代えて耐熱耐腐食性のある石英ガラスを用いる場合もある。

[0005] ここで従来の載置台構造の一例について説明する。図11は従来の載置台構造の

一例を示す断面図である。この載置台構造は、真空排気が可能になされた処理容器内に設けられており、図11に示すように、この載置台構造はAIN等のセラミック材よりなる円板状の載置台2を有している。そして、この載置台2の下面の中央部には同じく例えばAIN等のセラミック材よりなる円筒状の支柱4が熱拡散接合部6により例えば熱拡散接合にて接合されている。従って、両者は熱拡散接合部6により気密に接合されることになる。ここで上記載置台2の大きさは、例えばウエハサイズが300mmの場合には、直径が350mm程度であり、支柱4の直径は56mm程度である。上記載置台2内には例えば加熱ヒータ等よりなる加熱手段8が設けられ、載置台2上の被処理体としての半導体ウエハWを加熱するようになっている。

[0006] 上記支柱4は、容器底部9に固定ブロック10により固定されることにより起立されている。そして、上記円筒状の支柱4内には、給電棒14が設けられ、給電棒14の上端は上記加熱手段8に接続端子12を介して接続されている。この給電棒14の下端部側は絶縁部材16を介して容器底部を下方へ貫通して外部へ引き出されている。これにより、この支柱4内へプロセスガス等が侵入することを防止して、上記給電棒14や接続端子12等が上記腐食性のプロセスガスにより腐食されることを防止することができる。

[0007] 特許文献1:特開昭63-278322号公報

特許文献2:特開平07-078766号公報

特許文献3:特開平03-220718号公報

特許文献4:特開平06-260430号公報

特許文献5:特開2004-356624号公報

特許文献6:特開2006-295138号公報

[0008] ところで、半導体ウエハに対するプロセス時には、載置台2自体は高温状態になるが、この場合、支柱4を構成する材料は熱伝導率がそれ程良好ではないセラミック材よりなる。しかしながら、載置台2と支柱4とは熱拡散接合部6により接合されていることから、この支柱4を伝わって多量の熱が載置台2の中心側から支柱4側へ逃げる。このため、特に載置台2の昇降温時では載置台2の中心部の温度が低くなるのに対して周辺部の温度が高くなって載置台2の面内で大きな温度差が生じ、この結果、載

置台2の中心部と周辺部との間で大きな熱応力が発生する。この結果、発生した熱応力が載置台2の破損を引き起こす。

- [0009] 特に、プロセスの種類にも依存するが、載置台2の温度は700℃以上にも達するので上記温度差はかなり大きくなり、これに伴って大きな熱応力が発生する。また、これに加えて、載置台の昇降温の繰り返しにより上記熱応力による破損が促進されてしまう、といった問題がある。

また、載置台2及び支柱4の上部が高温状態となって熱膨張する一方で、支柱4の下端部は容器底部9に固定ブロック10により固定されているため、載置台2と支柱4の上部との接合箇所に応力が集中し、この部分を起点として破損が発生する、という問題がある。

- [0010] 上記問題点を解決するために、上記載置台2と支柱4とを熱拡散接合部6により気密に一体接合するのではなく、間に高温耐熱性のあるメタルシール部材等を介在させて両者をセラミック材や石英等よりなるピンやボルトにより緩く連結することも行われている。この場合、上記連結部には僅かな隙間が生ずることになるため、この僅かな隙間を介して例えば腐食性のプロセスガスが支柱4内に侵入することを防止する目的で、上記支柱4内へはパージガスとして N_2 ガス、Arガス、Heガス等の不活性ガスを供給するようにしている。このような構成によれば、上記載置台と支柱の上端部とは強固には連結されていないので、載置台の中心側から支柱側へ逃げる熱量が減少し、載置台に大きな熱応力が加わることを防止できる。

- [0011] しかしながら、この場合には、上記支柱4内に供給されたパージガスが、上記僅かな隙間を介して処理容器内の処理空間側へ洩れ出ることがあり、この結果、高真空下でのプロセスが実行できないばかりか、パージガスが多量に消費されるので、ランニングコストも高騰する、といった問題があった。

発明の開示

- [0012] 本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、載置台に大きな熱応力が発生することを防止して、この載置台自体が破損することを防止することができると共に、腐食防止用のパージガスの供給量を抑制することができる載置台構造及び処理装置を提供することにある。

- [0013] 本発明は、底部を有する処理装置の処理容器内に設けられ、処理すべき被処理体を載置するための載置台構造において、加熱手段が設けられ、前記被処理体を載置するための誘電体よりなる載置台と、前記処理容器の底部から上方へ延び、前記載置台を着脱可能に支持する誘電体よりなる円筒状の支柱と、上端部が前記載置台の下面に接合されると共に、前記支柱の直径よりも小さい直径を有する誘電体よりなる円筒状の保護管と、前記保護管内に挿通され、前記載置台に届く上端を有する機能棒体と、を備えたことを特徴とする載置台構造である。
- [0014] これにより、載置台に大きな熱応力が発生することを防止して、この載置台自体が破損することを防止することができると共に、腐食防止用のパージガスの供給量を抑制することができる。
- [0015] 本発明は、前記支柱の側壁には、通気孔が形成されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0016] 本発明は、前記保護管は前記載置台の中心部に接合されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0017] 本発明は、前記保護管は前記載置台の周辺部に接合されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0018] 本発明は、前記保護管は前記支柱内に収容されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0019] 本発明は、1本の前記保護管内には1本又は複数本の前記機能棒体が収容されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0020] 本発明は、前記保護管の下端部は、伸縮可能になされたベローズを介して前記処理容器の底部へ接続されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0021] 本発明は、前記保護管の下端部には、不活性ガス室が設けられており、前記保護管内は前記不活性ガス室からの不活性ガスの雰囲気になされていることを特徴とする載置台構造である。
- [0022] 本発明は、前記機能棒体にはスプリング部材が取付けられ、この機能棒体は、スプリング部材により前記載置台側へ押圧されていることを特徴とする載置台構造である。

- [0023] 本発明は、前記載置台と前記支柱は、連結ピンにより連結されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0024] 本発明は、前記載置台と前記支柱は、中心部にリフトピン孔が形成された孔付きボルトと、該孔付きボルトに螺合する締結ナットとにより連結されていることを特徴とする載置台構造である。
- [0025] 本発明は、前記機能棒体は、前記加熱手段側に電氣的に接続されるヒータ給電棒であることを特徴とする載置台構造である。
- [0026] 本発明は、前記載置台には、静電チャック用のチャック電極が設けられており、前記機能棒体は前記チャック電極側に電氣的に接続されるチャック用給電棒であることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [0027] 本発明は、前記載置台には、高周波電力を印加するための高周波電極が設けられており、前記機能棒体は前記高周波電極側に電氣的に接続される高周波給電棒であることを特徴とする載置台構造である。
- [0028] 本発明は、前記載置台には、静電チャック用のチャック電極と高周波電力を印加するための高周波電極とが兼用される兼用電極が設けられており、前記機能棒体は前記兼用電極に電氣的に接続される兼用給電棒であることを特徴とする載置台構造である。
- [0029] 本発明は、前記機能棒体は、前記載置台の温度を測定するための熱電対の導電棒であることを特徴とする載置台構造である。
- [0030] 本発明は、前記機能棒体は、前記載置台の温度を測定するための放射温度計の光ファイバであることを特徴とする載置台構造である。
- [0031] 本発明は、被処理体に対して処理を施すための処理装置において、真空排気が可能になされた底部を有する処理容器と、前記被処理体を載置するための載置台構造と、前記処理容器内へガスを供給するガス供給手段と、を備え、前記載置構造は、加熱手段が設けられ、前記被処理体を載置するための誘電体よりなる載置台と、前記処理容器の底部から上方へ延び、前記載置台を着脱可能に支持する誘電体よりなる円筒状の支柱と、上端部が前記載置台の下面に接合されると共に、前記支柱の直径よりも小さい直径を有する誘電体よりなる円筒状の保護管と、前記保護管内に

挿通され、前記載置台に届く上端を有する機能棒体と、を備えたことを特徴とする処理装置である。

[0032] 本発明に係る載置台構造及び処理装置によれば、次のように作用効果を発揮することができる。

載置台に大きな熱応力が発生することを防止して、この載置台自体が破損すること防止することができると共に、腐食防止用のパージガスの供給量を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]図1は、本発明に係る載置台構造を有する処理装置を示す断面構成図である。

[図2]図2は、載置台に設けた加熱手段の一例を示す平面図である。

[図3]図3は、図1中のA-A線に沿った矢視断面図である。

[図4]図4は、図1中の載置台構造の加熱手段の内側ゾーンに対応する部分を代表的に取り出して示す部分拡大断面図である。

[図5]図5は、図4中の載置台構造の組み立て状態を説明するための説明図である。

[図6]図6は、機能棒体が熱電対の導電棒の場合を示す部分拡大断面図である。

[図7]図7は、載置台と支柱との連結構造の第1変形例を示す部分断面図である。

[図8]図8は、図7中のB-B線に沿った矢視断面図である。

[図9]図9(A)(B)は、載置台と支柱の連結構造の第2変形例を示す部分拡大断面図である。

[図10]図10は、熱電対の変形例を説明するための載置台構造を示す断面図である。

[図11]図11は、従来の載置台構造の一例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0034] 以下に、本発明に係る載置台構造及び処理装置の好適な一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図1は本発明に係る載置台構造を有する処理装置を示す断面構成図、図2は載置台に設けた加熱手段の一例を示す平面図、図3は図1中のA-A線に沿った矢視断面図、図4は図1中の載置台構造の加熱手段の内側ゾーンに対応する部分を代表

的に取り出して示す部分拡大断面図、図5は図4中の載置台構造の組み立て状態を説明するための説明図である。ここではプラズマを用いて成膜処理を行う場合を例にとって説明する。

[0035] 図示するようにこの処理装置20は、例えば断面の内部が略円形状になされたアルミニウム製の処理容器22を有している。この処理容器22内の天井部には必要な処理ガス、例えば成膜ガスを導入するためにガス供給手段であるシャワーヘッド部24が絶縁層26を介して設けられており、この下面のガス噴射面28に設けた多数のガス噴射孔32A、32Bから処理空間Sに向けて処理ガスを吹き出すようにして噴射する。このシャワーヘッド部24はプラズマ処理時に上部電極を兼ねるものである。

[0036] このシャワーヘッド部24内には、中空状の2つに区画されたガス拡散室30A、30Bが形成されており、ここに導入された処理ガスを平面方向へ拡散した後、各ガス拡散室30A、30Bにそれぞれ連通された各ガス噴射孔32A、32Bより吹き出す。すなわち、ガス噴射孔32A、32Bはマトリクス状に配置されている。このシャワーヘッド部24の全体は、例えばニッケルやハステロイ(登録商標)等のニッケル合金、アルミニウム、或いはアルミニウム合金により形成されている。尚、シャワーヘッド部24としてガス拡散室が1つの場合でもよい。

[0037] そして、このシャワーヘッド部24と処理容器22の上端開口部の絶縁層26との接合部には、例えばOリング等よりなるシール部材34が介在されており、処理容器22内の気密性を維持する。そして、このシャワーヘッド部24には、マッチング回路36を介して例えば13.56MHzのプラズマ用の高周波電源38が接続されており、必要時にプラズマを立てる。この周波数は上記13.56MHzに限定されない。

[0038] また、処理容器22の側壁には、この処理容器22内に対して被処理体としての半導体ウエハWを搬入搬出するための搬出入口40が設けられると共に、この搬出入口40には気密に開閉可能になされたゲートバルブ42が設けられている。

そして、この処理容器22の底部44の側部には、排気口46が設けられる。この排気口46には、処理容器22内を真空引きするための真空排気系48が接続されている。この真空排気系48は、上記排気口46に接続される排気通路49を有している。この排気通路49には、圧力調整弁50及び真空ポンプ52が順次介設されており、処理容

器22を所望する圧力に維持できる。

[0039] そして、この処理容器22の底部44には、本発明の特徴とする載置台構造54が設けられる。具体的には、この載置台構造54は、処理容器22の底部から上方へ延びる(起立する)円筒状の支柱56と、支柱56の上端部56a(図4)に着脱可能に連結されて支持された載置台58と、上記載置台58に接続された上端部60A(図4)を有する複数の保護管60と、これらの保護管60内へ挿通される機能棒体62とを備えている。

[0040] 図1においては、発明の理解を容易にするために、支柱56を太く記載している。具体的には、上記載置台58及び支柱56は、共に例えば誘電体であって耐熱性材料である窒化アルミニウム(AIN)等のセラミック材よりなり、上記載置台58内には加熱手段64と、兼用電極66とが埋め込まれており、この上面側に被処理体としての半導体ウェハWを載置することができる。尚、支柱56の材料は載置台58と異なる材料で製作可能なので、支柱56の材料として熱伝導の低い石英などを使用することで、載置台58から支柱56への熱伝導を更に抑制することができる。

[0041] 図2にも示すように、上記加熱手段64は例えば高融点金属やカーボンワイヤヒータ等よりなる発熱体68よりなり、この発熱体68は載置台58の略全面に亘って所定のパターン形状にして設けられている。そして、ここではこの発熱体68は、載置台58の中心側の内周ゾーン発熱体68Aと、この外側の外周ゾーン発熱体68Bの2つのゾーンに電氣的に分離されており、各ゾーン発熱体68A、68Bの接続端子は、載置台58の中心部側に集合されている。尚、ゾーン数は1つ、或いは3以上に設定してもよい。

[0042] また上記兼用電極66は、載置台58の上面の直下に設けられている。この兼用電極66は例えばメッシュ状に形成された導体線よりなり、この兼用電極66の接続端子は載置台58の中心部に位置されている。ここでは、この兼用電極66は、静電チャック用のチャック電極と高周波電力を印加するための下部電極となる高周波電極とを兼用するものである。

[0043] そして、機能棒体62は上記発熱体68や兼用電極66に対して給電を行う給電棒や温度を測定する熱電対の導電棒として機能し、これらの各機能棒体62は細い上記保護管60内に挿通される。

[0044] まず、図1及び図3にも示すように、ここでは支柱56内に6本の保護管60が載置台58の中心部に集合させて設けられている。各保護管60は、誘電体よりなり、具体的には上記載置台58と同じ材料である例えば窒化アルミニウムよりなり、各保護管60は、上記載置台58の下面に例えば熱拡散接合により気密に一体的になるように接合されている。従って、各保護管60の上端部60Aには、熱拡散接合部(図4参照)が形成されることになる。そして、各保護管60内に上記機能棒体62が挿通されている。図4では前述したように、内周ゾーン発熱体68Aに対する給電棒の接続状態を示している。

[0045] すなわち、内周ゾーン発熱体68Aに対しては、電力インと電力アウト用の2本の機能棒体62としてヒータ給電棒70、72がそれぞれ保護管60内を個別に挿通されており、各ヒータ給電棒70、72の上端の接続端子70A、72Aを介して上記内周ゾーン発熱体68Aに電氣的に接続されている。

[0046] また、外周ゾーン発熱体68Bに対しては、電力インと電力アウト用の2本の機能棒体62としてヒータ給電棒74、76がそれぞれ保護管60内を個別に挿通されており、各ヒータ給電棒74、76の上端の接続端子74A、76Aを介して上記外周ゾーン発熱体68Bに電氣的に接続されている(図1参照)。上記各ヒータ給電棒70～76は例えばニッケル合金等よりなる。

[0047] また兼用電極66に対しては機能棒体62として兼用給電棒78が保護管60内を挿通されており、この兼用給電棒78の上端の接続端子78Aを介して兼用電極66に電氣的に接続されている。上記兼用給電棒78は例えばニッケル合金等よりなる。

また残りの1本の保護管60内へは、載置台58の温度を測定するために、機能棒体62として熱電対80の導電棒82が挿通されており、そして、熱電対80の測温接点82Aが載置台58の中央部の下面に接するようにして位置されている。

[0048] 上記載置台58の下面には、上記支柱56と連結するためにリング状のフランジ84(図4及び図5も参照)が形成されると共に、このフランジ84には複数のピン孔84Aが形成されている。また、上記支柱56の上端部56aにも上記ピン孔84Aに対応させてピン孔86A(図5参照)が形成されている。上記両ピン孔84A、86Aに止めピン88を挿通し、上記載置台58が支柱56から脱落しない程度に両者を比較的緩い状態で連

結しており、この部分に発生する熱応力を緩和できるようになっている。すなわち、例えばフランジ84の内径は、支柱56の上端部の外径よりも僅かに大きく設定して、ここに僅かな隙間(図示せず)を作り、両者間の熱伸縮差を許容できるようにしている。

[0049] また、この支柱56の側壁には、比較的大口径の通気孔90が形成されており、この支柱56内へ処理容器22内のガスが残留しないようにしている。そして、上記支柱56の下端部には、固定用のリング状のフランジ部56Aが設けられる。

また、処理容器22の底部44は例えばステンレススチールよりなり、この中央部には例えばステンレススチール等の金属よりなる円筒状の取付台座92が固定されている。そして、この取付台座92上に上記支柱56の下端部のフランジ部56Aが設置され、フランジ部56Aがボルト94により締め付け固定され、上記支柱56が起立状態で取り付けられている(図4参照)。このボルト94は例えばステンレススチール等よりなる。

[0050] そして、上記取付台座92内の中段部分には、中央が開口されているリング状の取付段部96が形成されている。そして、この取付段部96の上面側にOリング等のシール部材98を介して例えばステンレススチール等の金属板よりなるシール板100がボルト101により取り付け固定されている。

[0051] このシール板100には、上記各保護管60、すなわち各機能棒体62に対応させて挿通孔102(図4においては2つのみ記す)が形成されており、この挿通孔102に上記各機能棒体62が挿通されている。すなわち、各挿通孔102に、機能棒体62であるヒータ給電棒70、72、74、76や兼用給電棒78や熱電対80の導電棒82がそれぞれ挿通されている。

[0052] そして、上記各保護管60の下端部と上記シール板100との間には、例えばステンレススチール等の金属よりなる蛇腹状の伸縮及び屈曲可能になされたベローズ104が気密に介設されており、上記保護管60の熱伸縮や横方向への移動を許容できるようになっている。

[0053] また上記円筒状の取付台座92の下端部は、例えばステンレススチール等の金属板よりなる底板106がOリング等のシール部材108を介して例えばボルト110により気密に締め付け固定されており、この内部に不活性ガス室112が形成されている。この不活性ガス室112には、上記取付台座92の側壁を貫通して不活性ガス入口114

及び不活性ガス出口116がそれぞれ設けられており、この不活性ガス室112内へ不活性ガスを供給できるようになっている。この不活性ガスとしては N_2 ガスの他に、ArガスやHeガス等の希ガスを含めた不活性ガスを用いることができる。

[0054] そして、上記不活性ガス室112内の底面を除いた内面及び上記取付段部96の開口部には例えばアルミナ等よりなる絶縁部材115、117がそれぞれ設けられている。

そして、上記各機能棒体62の下端部は、上記絶縁部材117、115を貫通して上記不活性ガス室112内へ延びている。また上記各機能棒体62の下端部側の途中には、拡張されたスプリング受け118が設けられている。上記上側の絶縁部材115の全体及び下側の絶縁部材117の途中まで削り取ることによって上記スプリング受け118が上下動できる大きさのスプリング受け穴120が形成されている。

[0055] そして、上記スプリング受け穴120の底部と上記スプリング受け118との間に例えばコイルバネよりなるスプリング部材122が介設されており、上記各機能棒体62を上方の載置台58側へ押圧するようになっている。

この場合、上記スプリング受け穴120の底部を機能棒体62は下方へ貫通しているが、この貫通部には僅かな隙間が生じており、この隙間を介して上記不活性ガス室112内の不活性ガスが上昇して保護管60内へ供給されることになり、この保護管60内は不活性ガス雰囲気になされる。

[0056] このような構造は、図4においては内周ゾーン発熱体68Aの機能棒体62であるヒータ給電棒70、72を代表して記載しているが、他の機能棒体62、すなわち外周ゾーン発熱体68B用のヒータ給電棒74、76、兼用給電棒78及び熱電対80の導電棒82も全く同様の構成を有している。

[0057] そして、上記不活性ガス室112の底板106には、上記各機能棒体62に対応させて絶縁部材126により気密に絶縁された取出し端子128が気密に貫通させて設けられている。図4中では2個の取出し端子128のみを記している。そして、上記各機能棒体62の下端部と上記取出し端子128とが、例えば屈伸可能になされた金属板よりなる導電部材130を介して電氣的に接続されており、上記各機能棒体62の熱伸縮を許容しつつ外部側との電氣的な導通を図ることができる。

[0058] 尚、この導電部材130を長さ方向に余裕を持たせた金属配線で形成してもよい。上

記導電部材130を設けた構造は、他のヒータ給電棒74、76、兼用給電棒78の場合も同じである。また、図6に示すように、機能棒体62が、熱電対の導電棒82の場合には、上記導電部材130を用いなくて貫通孔131及びここに介設されたベローズ132を介して気密にそのまま外部側へ取り出すようになっている。

[0059] ここで各部分について寸法の一例を説明すると、載置台58の直径は、300mm(12インチ)ウエハ対応の場合には340mm程度、200mm(8インチ)ウエハ対応の場合には230mm程度、400mm(16インチ)ウエハ対応の場合には460mm程度である。また支柱56の直径は、載置台58の大きさに関係なく例えば50～80mm程度、各保護管60の直径は8～16mm程度、各機能棒体62の直径は4～6mm程度である。

[0060] ここで図1へ戻って、上記熱電対80の導電棒82は、例えばコンピュータ等を有するヒータ電源制御部134に接続される。また、加熱手段64の各ヒータ給電棒70、72、74、76に接続される各配線136、138、140、142も、上記ヒータ電源制御部134に接続されており、上記熱電対80により測定された温度に基づいて上記内周ゾーン発熱体68A及び外周ゾーン発熱体68Bをそれぞれ個別に制御して所望する温度を維持するようになっている。

[0061] また、上記兼用給電棒78に接続される配線144には、静電チャック用の直流電源146とバイアス用の高周波電力を印加するための高周波電源148とがそれぞれ接続されており、載置台58のウエハWを静電吸着すると共に、プロセス時に下部電極となる載置台58にバイアスとして高周波電力を印加できるようになっている。この高周波電力の周波数としては13.56MHzを用いることができるが、他に400kHz等を用いることができ、この周波数に限定されるものではない。

[0062] また、上記載置台58には、この上下方向に貫通して複数、例えば3本のピン挿通孔150が形成されており(図1においては2つのみ示す)、上記各ピン挿通孔150に上下移動可能に遊嵌状態で挿通させた押し上げピン152を配置している。この押し上げピン152の下端には、円弧状の例えばアルミナのようなセラミック製の押し上げリング154が配置されており、この押し上げリング154に、上記各押し上げピン152の下端が乗っている。この押し上げリング154から延びるアーム部156は、容器底部44

を貫通して設けられる出沒ロッド158に連結されており、この出沒ロッド158はアクチュエータ160により昇降可能になされている。

[0063] これにより、上記各押し上げピン152をウエハWの受け渡し時に各ピン挿通孔150の上端から上方へ出沒させるようになっている。また、上記出沒ロッド158の容器底部の貫通部には、伸縮可能なベローズ162が介設されており、上記出沒ロッド158が処理容器22内の気密性を維持しつつ昇降できるようになっている。

[0064] また、この処理装置20の全体の動作、例えばプロセス圧力の制御、載置台58の温度制御、処理ガスの供給や供給停止等は、例えばコンピュータ等よりなる装置制御部164により行われることになる。そして、この装置制御部164は、上記動作に必要なコンピュータプログラムを記憶する記憶媒体165を有している。この記憶媒体165は、フロッピやCD (Compact Disc) やハードディスクやフラッシュメモリ等よりなる。

[0065] 次に、以上のように構成されたプラズマを用いた処理装置の動作について説明する。

まず、未処理の半導体ウエハWは、図示しない搬送アームに保持されて開状態となったゲートバルブ42、搬出入口40を介して処理容器22内へ搬入され、このウエハWは、上昇された押し上げピン152に受け渡された後に、この押し上げピン152を降下させることにより、ウエハWを載置台構造54の支柱56に支持された載置台58の上面に載置する。この時に、載置台58の兼用電極66に直流電源146より直流電圧を印加することにより静電チャックが機能し、ウエハWを載置台58上に吸着して保持する。尚、静電チャックの代わりにウエハWの周辺部を押さえるクランプ機構を用いる場合もある。

[0066] 次に、シャワーヘッド部24へ各種の処理ガスを、それぞれ流量制御しつつ供給して、このガスをガス噴射孔32A、32Bより吹き出して処理空間Sへ導入する。そして、真空排気系48の真空ポンプ52の駆動を継続することにより、処理容器22内の雰囲気気を真空引きし、そして、圧力調整弁50の弁開度を調整して処理空間Sの雰囲気気を所定のプロセス圧力に維持する。この時、ウエハWの温度は所定のプロセス温度に維持されている。すなわち、載置台58の加熱手段64を構成する内周ゾーン発熱体68A及び外周ゾーン発熱体68Bにヒータ電源制御部134側よりそれぞれ電圧を印加

することにより発熱させている。

[0067] この結果、各発熱体68A、68Bからの熱でウエハWが昇温加熱される。この時、載置台58の下面中央部に設けた熱電対80では、ウエハ(載置台)温度が測定され、この測定値に基づいてヒータ電源制御部134は、各ゾーン毎に温度制御することになる。このため、ウエハWの温度を常に面内均一性が高い状態で温度制御することができる。この場合、プロセスの種類にもよるが、載置台58の温度は例えば700℃程度に達する。

[0068] またプラズマ処理を行う時には、高周波電源38を駆動することにより、上部電極であるシャワーヘッド部24と下部電極である載置台58との間に高周波を印加し、処理空間Sにプラズマを立てて所定のプラズマ処理を行う。また、この際に、載置台58の兼用電極66にバイアス用の高周波電源148から高周波電力を印加することにより、プラズマイオンの引き込みを行うことができる。

[0069] ここで上記載置台構造54における機能について詳しく説明する。まず、加熱手段の内周ゾーン発熱体68Aへは機能棒体62であるヒータ給電棒70、72を介して電力が供給され、外周ゾーン発熱体68Bへはヒータ給電棒74、76を介して電力が供給される。また載置台58の中央部の温度は、その測温接点82Aが載置台58の下面中央部に接するようにして配置された熱電対80の導電棒82を介して上記ヒータ電源制御部134に伝えられる。この場合、上記測温接点82Aは内周ゾーンの温度を測定しており、外周ゾーン発熱体68Bへの供給電力は、上記内周ゾーン発熱体68Aへの供給電力との間で予め定められた電力比に基づいて電力が供給される。

[0070] 更には、兼用電極66へは、兼用給電棒78を介して静電チャック用の直流電圧とバイアス用の高周波電力が印加される。そして、機能棒体62である上記各ヒータ給電棒70、72、74、76、導電棒82及び兼用給電棒78は、上端が載置台58の下面に気密に熱拡散接合された細い保護管60内にそれぞれ個別に挿通されている。

[0071] また、上記支柱56の下方に設けた不活性ガス室112内へは不活性ガスとしてArガスが供給されており、このArガスは上記不活性ガス室112内を覆うように設けた絶縁部材115、117と上記各機能棒体62との間の隙間及びスプリング受け穴120を介して各保護管60内に充填されている。

- [0072] このような状況において、ウエハWに対する処理が繰り返し行われる載置台58の昇温及び降温が繰り返されることになる。そして、この載置台58の温度の昇降によって、例えば載置台58の温度が前述したように700℃程度に達すると、載置台58の中心部と支柱56との間では0.2～0.3mm程度の距離だけ半径方向への熱伸縮差が生ずる。この場合、従来の載置台構造の場合には、非常に硬いセラミック材よりなる載置台と直径が大きな支柱とを熱拡散接合により強固に一体結合していたので、上記した僅か0.2～0.3mm程度の熱伸縮差とはいえ、この熱伸縮差に伴って発生する熱応力の繰り返しにより、載置台と支柱との接合部が破損する現象が頻発していた。
- [0073] これに対して、本発明では載置台58は、支柱56に対して緩く連結されているので、上記熱伸縮差を許容することができる。具体的には、例えば載置台58の下面のフランジ84の内径は支柱56の上端部56aの外径よりも僅かに、例えば0.6mm程度だけ大きく設定されて両者間に隙間ができるように設定されているので、上記した熱伸縮差を許容することができ、この結果、熱応力が加わることがなくなり、支柱56の上端部56aや載置台58の下面、すなわち両者の連結部が破損することを防止することができる。
- [0074] この場合、セラミック材よりなる上記各保護管60は、載置台58の下面に熱拡散接合により強固に結合されているが、この保護管60の直径は前述したように10mm程度であって、上記支柱56の直径よりも遥かに小さく、この結果、載置台58から各保護管60への伝熱量を少なくすることができる。また、載置台58と支柱56との連結部分は緩いので、互いの接触面積が少なくなり、その分、この部分における熱抵抗が大きくなるので、支柱56側へ逃げる伝熱量を少なくすることができる。
- [0075] また、上記各保護管60は、ウエハに対するプロセスの繰り返しにより、熱伸縮することになるが、各保護管60の下部には、それぞれベローズ104が介設されているので、このベローズ104が伸縮することで上記保護管60の熱伸縮を許容することができ、各保護管60及び載置台58が破損することを防止することができる。
- [0076] また上記各機能棒体62はそれぞれ保護管60に被われ、また上記保護管60内へは、この下方に設けた不活性ガス室112内からパージガスとして不活性ガスが供給されているので、上記各機能棒体62が腐食性のプロセスガスに晒されることはなく、し

かも不活性ガスにより機能棒体62や接続端子70A～82A等が酸化されることを防止することができる。また上記不活性ガスは、従来の載置台構造とは異なって処理容器22内へ洩れ出ることはないので、その分、高真空のプロセス処理を施すことができるのみならず、不活性ガスの消費量もその分少なくできるので、ランニングコストを削減することができる。

[0077] 更には、各機能棒体62の下端部にはスプリング部材122を設けて、機能棒体62を上方の載置台58側へ押圧しているので、電氣的な接触不良が生ずることを防止できると共に、熱電対80の場合には測温接点82Aが載置台58の下面より離れることがないので、温度測定を正確に行うことができる。また支柱56の側壁には大きな通気孔90が形成されているので、この内部に各種のガスが残留することを防止することができる。

[0078] <載置台と支柱との連結構造の第1変形例>

先の実施例の場合には、図4にも示すように、載置台58と支柱56とを、載置台58の下面にリング状のフランジ84を設け、これに支柱56の上端部56aを止めピン88により係合するようにして連結したが、これに限定されず、図7及び図8に示すように構成してもよい。図7は載置台と支柱との連結構造の第1変形例を示す部分断面図、図8は図7中のB-B線に沿った矢視断面図である。

[0079] 図7及び図8に示すように、ここでは載置台58の下面の中央部に肉厚のリング状のフランジ166を形成すると共に、支柱56の上端部の外周側にも上記フランジ166に対応させてリング状のフランジ168を設けている。これらのフランジ166、168は共にセラミック材、例えば窒化アルミニウムで母材側に一体的に形成されている。

[0080] そして、上記載置台58側のフランジ166には、外方に向けて開放された半割り溝170が、その周方向に沿って所定の間隔ずつ隔てて合計で8個形成されている。この数には特に限定されない。また、この半割り溝170の周囲は、一段低くした段部173として形成されている。

[0081] そして、支柱56側のフランジ168にも上記半割り溝170に対向させて同じ形状の半割り溝172が形成されている。そして、上記互いに対向する半割り溝170、172間に、図7中に示すような両端に上記半割り溝170、172の溝幅よりも少し大きく拡張され

た頭部174を有する連結ピン176を掛け渡して両フランジ166、168を連結するようにしている。尚、図8中では連結ピンの記載を省略している。上記連結ピン176は、例えば窒化アルミニウム等のセラミック材よりなり、セラミック材のブロックから一体削り出しにより成形することができる。

[0082] また、連結ピン176の装着に際しては、各機能棒体62の下端部に設けたベローズ104(図4参照)の弾発力に抗してこの載置台58を下方へ手で押し上げ、この状態で上記連結ピン176を両半割り溝170、172内へ嵌め込んで装着して手を放すことにより、載置台58は上記ベローズ104により上方へ押し付けられるので、上記連結ピン176により両フランジ166、168を連結することができる。この場合には、上記連結ピン176が半割り溝170、172に沿って半径方向へ移動することで、先の実施例と同様に載置台58と支柱56との間に生ずる熱伸縮差を許容することができる。

[0083] <載置台と支柱との連結構造の第2変形例>

次に載置台と支柱の連結構造の第2変形例について説明する。図9は載置台58と支柱56の連結構造の第2変形例を示す部分拡大断面図であり、図9(A)は部分拡大断面図を示し、図9(B)はその分解組立状態を示す。

[0084] 図9に示すように、ここでは支柱56の上端部に設けたリング状のフランジ180の幅を半径方向外方へ大きく設定して載置台58のピン挿通孔150(図1参照)の位置を少し越えた部分まで延ばす。そして、上記載置台58に口径の大きなボルト孔182を形成し、上記フランジ180にも上記ボルト孔182と同じ大きさのボルト孔186を形成しておく。そして、上記載置台58と上記フランジ180を重ねた状態で上記ボルト孔182、186に、中心部にピン挿通孔150の形成されたヘッド付きの孔付きボルト184を挿通する。

[0085] 上記孔付きボルト184の下部には、ネジ山188が形成されており、上記したように、両ボルト孔182、186に上記孔付きボルト184を挿通させた状態で、上記孔付きボルト184のネジ山188に締付ナット190を螺合させて締め付けることにより、両者を固定する。この場合、載置台58のボルト孔182の内径を孔付きボルト184の外径よりも少し大きく設定しておき、両者間に熱伸縮差を吸収できる幅を有する僅かな隙間を形成する。

[0086] この場合にも、先の実施例と同様な作用効果を発揮することができる。尚、上記の場合、孔付きボルト184や締付ナット190はセラミック材やアルミニウム合金等の金属で形成することができる。

[0087] <熱電対の変形例>

先の実施例においては、載置台58の内周ゾーンの温度を測定するために1つの熱電対を設けたが、これに限定されず、外周ゾーンの温度を測定するために更に1つの熱電対を加えて設けるようにしてもよい。図10はこのような熱電対の変形例を説明するための載置台構造を示す断面図である。尚、図1乃至図6に示した構成部分と同一構成部分については同一参照符号を付してある。

[0088] 図10に示すように、ここでは1本の保護管60-1を支柱56の下部の位置から横方向へはみ出して斜め上方に向けて延ばしており、この保護管60-1の上端部は、例えば窒化アルミニウム等のセラミック材よりなる接合ブロック192を介して載置台58の下面に接合されている。この場合、上記載置台58と接合ブロック192の接合及びこの接合ブロック192と保護管60-1の上端部の接合は、それぞれ熱拡散接合で一体的に接合する。また、上記接合ブロック192は、外周ゾーンの領域に対応させて設けている。

[0089] そして、支柱56の底部側のシール板100には、挿通孔の形成された断面三角形の例えばステンレススチール等の金属製の取付補助台194が設けられ、この取付補助台194と上記保護管60-1の下端との間にベローズ104-1を設けている。そして、この保護管60-1内に機能棒体62として外周ゾーン用の熱電対196を形成する導電棒198を挿通し、その先端である測温接点198Aを上記接合ブロック192に接するようにし、外周ゾーンの温度を測定し得るようになっている。

[0090] また、この導電棒198の下端部側は、不活性ガス室112を区画する底板106の貫通孔200を下方へ挿通され、この貫通孔200の部分には伸縮可能になされたベローズ202が介設されている。尚、この場合にも、導電棒198の途中に、図4で説明したようなスプリング部材122を介在させて、導電棒198を上方へ押圧するようにしてもよい。

[0091] また、このスプリング部材122の機能を上記ベローズ104-1やベローズ202に持

たせるようにしてもよい。この場合にも前述したと同様な作用効果を発揮することができる、更には、外周ゾーンと内周ゾーンとを個別に温度測定することができるので、載置台58の温度(ウエハ温度)をより精度良く制御することができる。

[0092] 尚、以上の実施例では、載置台58に兼用電極66を設け、これに兼用給電棒78を介して静電チャック用の直流電圧と、バイアス用の高周波電力とを印加するようにしたが、これらを分離して設けるようにしてもよいし、或いはいずれか一方のみを設けるようにしてもよい。例えば両者を分離させて設ける場合には、兼用電極66と同様な構造の電極を上下に2つ設けて、一方をチャック電極とし、他方を高周波電極とする。そして、チャック電極には機能棒体としてチャック用給電棒を電氣的に接続し、高周波電極には高周波給電棒を電氣的に接続する。これらのチャック用給電棒や高周波給電棒がそれぞれ保護管60内に挿通される点及びその下部構造は他の機能棒体62と全く同じである。

また上記兼用電極66と同じ構造のグランド電極を設けて、これに接続される機能棒体62の下端を接地して導電棒として用いることにより、上記グランド電極を接地するようにしてもよい。

[0093] また、本実施例ではプラズマを用いた処理装置を例にとって説明したが、これに限定されず、載置台58に加熱手段64を埋め込むようにした載置台構造を用いた全ての処理装置、例えば成膜装置、エッチング装置、熱拡散装置、拡散装置、改質装置等にも適用することができる。従って、兼用電極66(チャック電極や高周波電極を含む)や熱電対80及びそれらに付属する部材を省略することができる。

[0094] 更には、ガス供給手段としてはシャワーヘッド部24に限定されず、例えば処理容器22内へ挿通されたガスノズルによりガス供給手段を構成してもよい。

また更には、温度測定手段として、ここでは熱電対80、196を用いたが、これに限定されず、放射温度計を用いるようにしてもよい。この場合には、放射温度計に用いられる光を導通する光ファイバが機能棒体となり、この光ファイバが保護管60、60-1内に挿通されることになる。

[0095] また上記実施例では1本の保護管60内へ1本の機能棒体62を収容する場合を例にとって説明したが、これに限定されず、1本の保護管内へ複数本の機能棒体を収

容するようにしてもよい。

また、ここでは被処理体として半導体ウエハを例にとって説明したが、これに限定されず、ガラス基板、LCD基板、セラミック基板等にも本発明を適用することができる。

請求の範囲

- [1] 底部を有する処理装置の処理容器内に設けられ、処理すべき被処理体を載置するための載置台構造において、
加熱手段が設けられ、前記被処理体を載置するための誘電体よりなる載置台と、
前記処理容器の底部から上方へ延び、前記載置台を着脱可能に支持する誘電体よりなる円筒状の支柱と、
上端部が前記載置台の下面に接合されると共に、前記支柱の直径よりも小さい直径を有する誘電体よりなる円筒状の保護管と、
前記保護管内に挿通され、前記載置台に届く上端を有する機能棒体と、
を備えたことを特徴とする載置台構造。
- [2] 前記支柱の側壁には、通気孔が形成されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [3] 前記保護管は前記載置台の中心部に接合されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [4] 前記保護管は前記載置台の周辺部に接合されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [5] 前記保護管は前記支柱内に收容されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [6] 1本の前記保護管内には1本又は複数本の前記機能棒体が收容されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [7] 前記保護管の下端部は、伸縮可能になされたベローズを介して前記処理容器の底部へ接続されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [8] 前記保護管の下端部には、不活性ガス室が設けられており、前記保護管内は前記不活性ガス室からの不活性ガスの雰囲気になされていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [9] 前記機能棒体にはスプリング部材が取付けられ、この機能棒体は、スプリング部材により前記載置台側へ押圧されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [10] 前記載置台と前記支柱は、連結ピンにより連結されていることを特徴とする請求項1

記載の載置台構造。

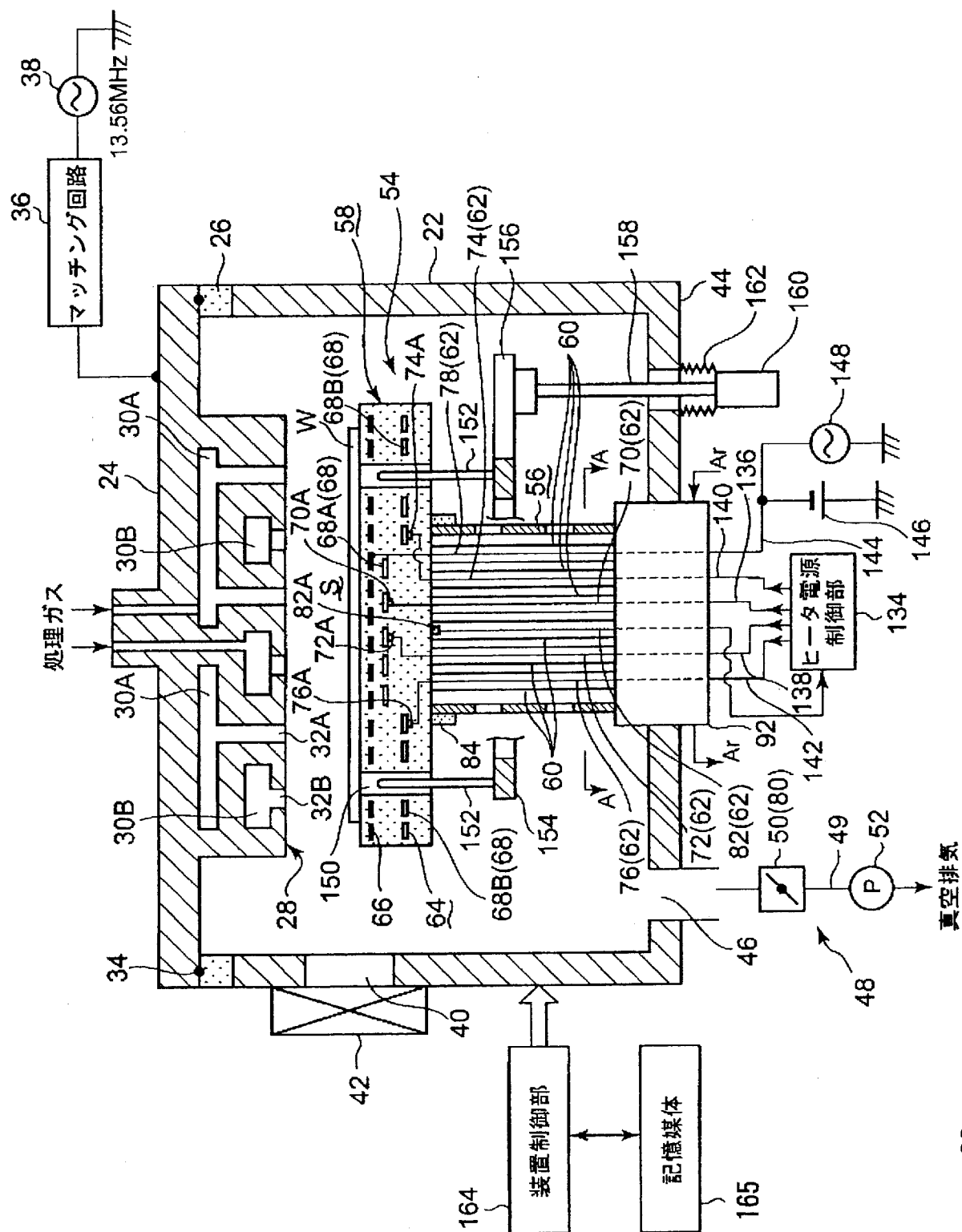
- [11] 前記載置台と前記支柱は、中心部にリフトピン孔が形成された孔付きボルトと、該孔付きボルトに螺合する締結ナットとにより連結されていることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [12] 前記機能棒体は、前記加熱手段側に電氣的に接続されるヒータ給電棒であることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [13] 前記載置台には、静電チャック用のチャック電極が設けられており、前記機能棒体は前記チャック電極側に電氣的に接続されるチャック用給電棒であることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [14] 前記載置台には、高周波電力を印加するための高周波電極が設けられており、前記機能棒体は前記高周波電極側に電氣的に接続される高周波給電棒であることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [15] 前記載置台には、静電チャック用のチャック電極と高周波電力を印加するための高周波電極とが兼用される兼用電極が設けられており、前記機能棒体は前記兼用電極に電氣的に接続される兼用給電棒であることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [16] 前記機能棒体は、前記載置台の温度を測定するための熱電対の導電棒であることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [17] 前記機能棒体は、前記載置台の温度を測定するための放射温度計の光ファイバであることを特徴とする請求項1記載の載置台構造。
- [18] 被処理体に対して処理を施すための処理装置において、
真空排気が可能になされた底部を有する処理容器と、
前記被処理体を載置するための載置台構造と、
前記処理容器内へガスを供給するガス供給手段と、
を備え、
前記載置構造は、
加熱手段が設けられ、前記被処理体を載置するための誘電体よりなる載置台と、
前記処理容器の底部から上方へ延び、前記載置台を着脱可能に支持する誘電体

よりなる円筒状の支柱と、

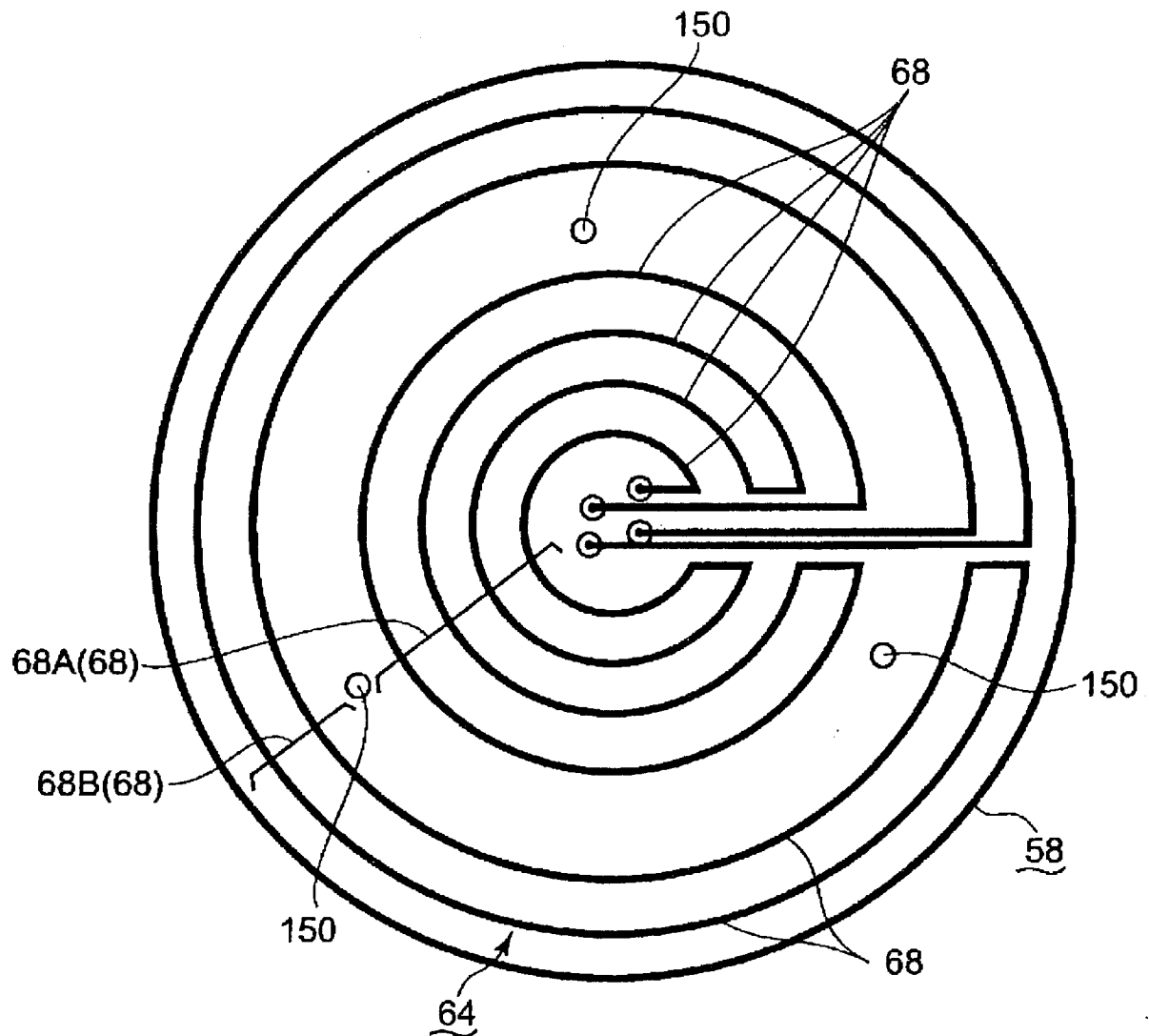
上端部が前記載置台の下面に接合されると共に、前記支柱の直径よりも小さい直径を有する誘電体よりなる円筒状の保護管と、

前記保護管内に挿通され、前記載置台に届く上端を有する機能棒体と、
を備えたことを特徴とする処理装置。

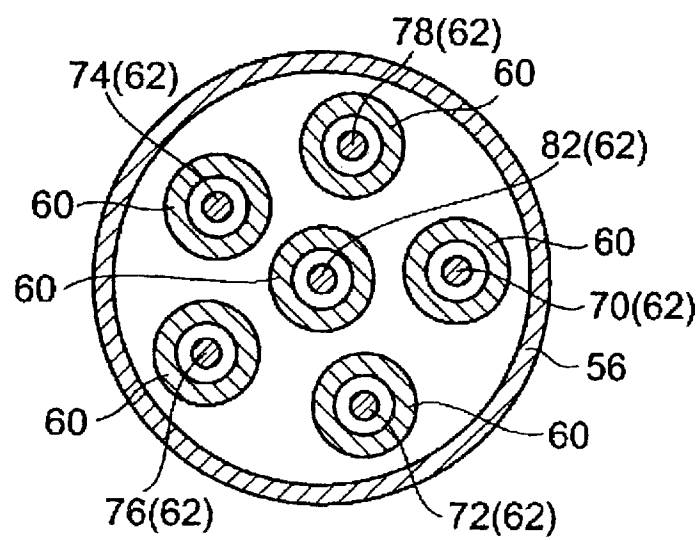
[図1]



[図2]

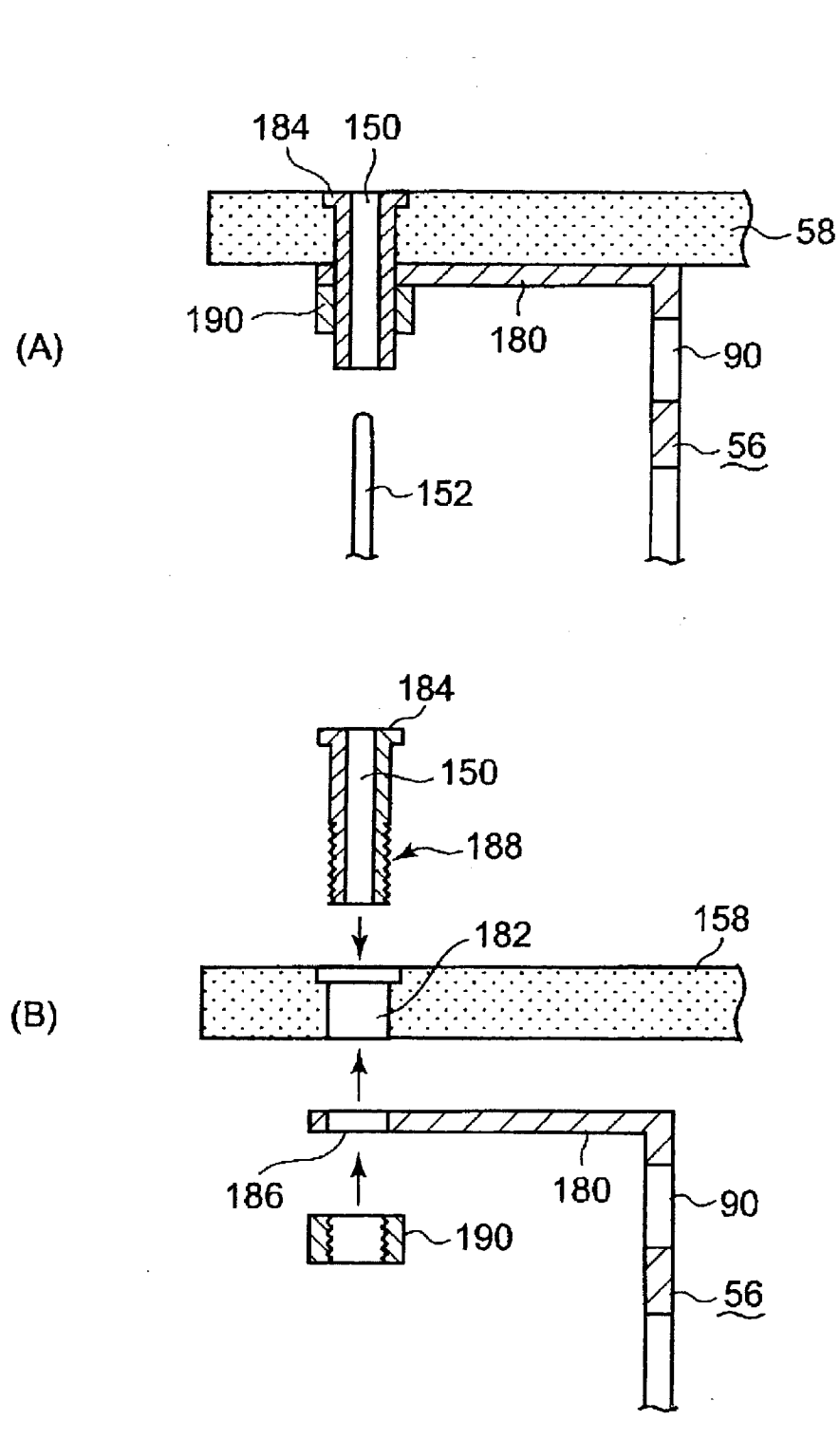


[図3]

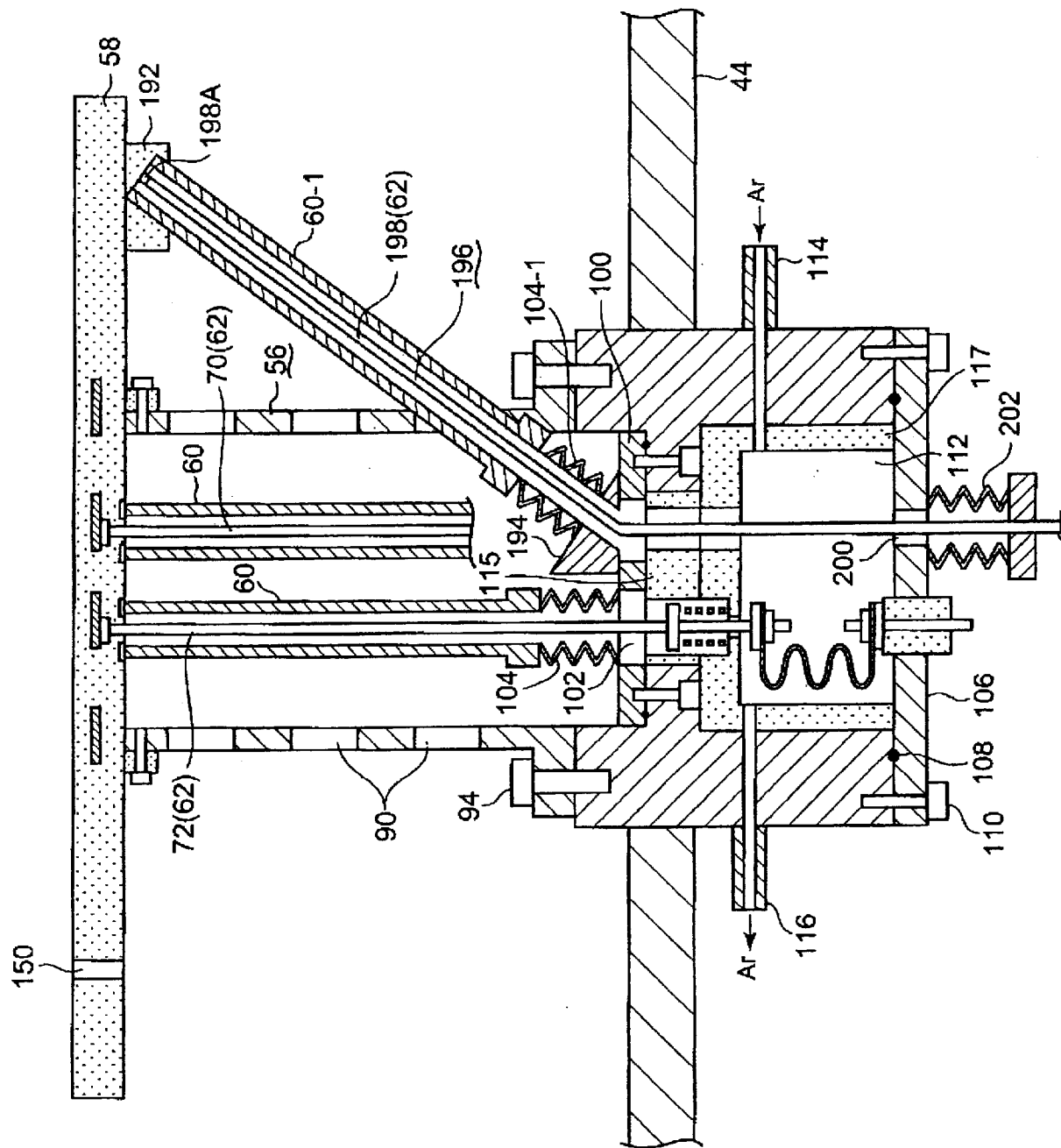


[illegible]

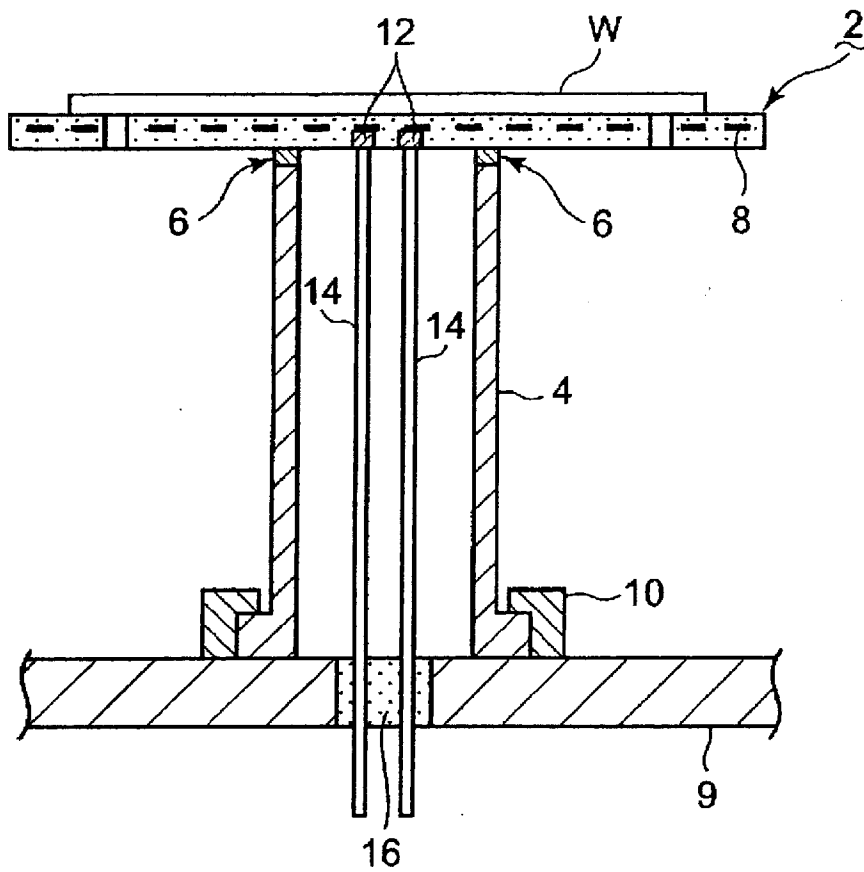
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/065110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01)i, H01L21/205(2006.01)i, H01L21/3065(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/683, H01L21/205, H01L21/3065

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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 2003-300785 A (Ibiden Co., Ltd.), 21 October, 2003 (21.10.03), Par. Nos. [0025] to [0046], [0102], [0202]; Figs. 1 to 7, 11 (Family: none)	1-10, 12-18 11
Y	JP 2002-313900 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 25 October, 2002 (25.10.02), Par. Nos. [0057] to [0098]; Figs. 1, 6 (Family: none)	1-10, 12-18
Y	JP 2001-338862 A (Kyocera Corp.), 07 December, 2001 (07.12.01), Par. Nos. [0016] to [0017], [0032] (Family: none)	9

☒ 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
22 October, 2008 (22.10.08)Date of mailing of the international search report
04 November, 2008 (04.11.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/065110

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-299432 A (NGK Insulators, Ltd.), 11 October, 2002 (11.10.02), Fig. 1 & US 6878211 B2 & US 2002/0144787 A1 & TW 242829 B & KR 10-2002-0077176 A	10
Y	JP 11-265931 A (Tokyo Electron Ltd.), 28 September, 1999 (28.09.99), Par. No. [0022]; Fig. 3 & US 6558508 B1 & EP 1132956 A1 & WO 2000/026960 A1 & TW 408396 B	15
Y	JP 2005-50841 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 24 February, 2005 (24.02.05), Par. No. [0049]; Fig. 3 (Family: none)	17
A	JP 2001-319758 A (Ibiden Co., Ltd.), 16 November, 2001 (16.11.01), Par. Nos. [0022] to [0046]; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/683 (2006.01) i, H01L21/205 (2006.01) i, H01L21/3065 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/683, H01L21/205, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-300785 A (イビデン株式会社) 2003. 10. 21, 【0025】-【0046】, 【0102】, 【0202】, 図 1-7, 11 (ファミリーなし)	1-10, 12-18 11
Y	JP 2002-313900 A (住友電気工業株式会社) 2002. 10. 25, 【0057】-【0098】, 図 1, 6 (ファミリーなし)	1-10, 12-18
Y	JP 2001-338862 A (京セラ株式会社) 2001. 12. 07, 【0016】-【0017】, 【0032】 (ファミリーなし)	9

☒ 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

2 2 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

所村 美和

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

3 U

9 6 1 7

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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-299432 A (日本碍子株式会社) 2002. 10. 11, 図 1 & US 6878211 B2 & US 2002/0144787 A1 & TW 242829 B & KR 10-2002-0077176 A	10
Y	JP 11-265931 A (東京エレクトロン株式会社) 1999. 09. 28, 【0022】, 図 3 & US 6558508 B1 & EP 1132956 A1 & WO 2000/026960 A1 & TW 408396 B	15
Y	JP 2005-50841 A (株式会社日立国際電気) 2005. 02. 24, 【0049】, 図 3 (ファミリーなし)	17
A	JP 2001-319758 A (イビデン株式会社) 2001. 11. 16, 【0022】-【0046】, 図 2-4 (ファミリーなし)	1-18