

(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
2020年7月16日(16.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/145207 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/205 (2006.01) C23C 16/44 (2006.01)
H01L 21/3065 (2006.01) C23C 16/455 (2006.01)
H01L 21/31 (2006.01) C23C 16/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/051474

(22) 国際出願日: 2019年12月27日(27.12.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

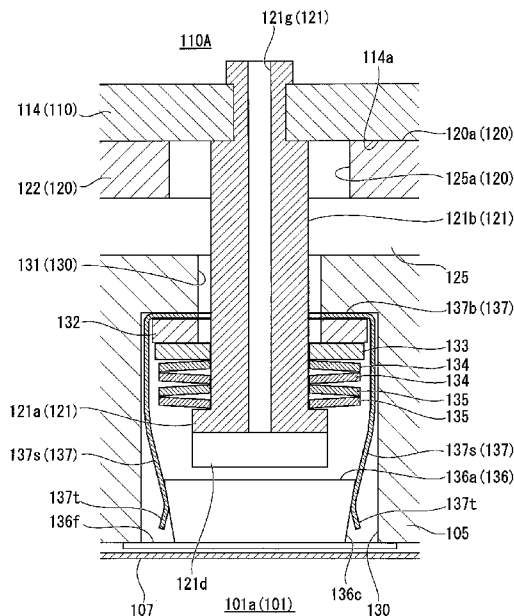
(30) 優先権データ:
特願 2019-000529 2019年1月7日(07.01.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社 アルバック (ULVAC, INC.)
[JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園
2 5 0 0 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 宮谷 武尚 (MIYAYA Takehisa);
〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0
株式会社 アルバック 内 Kanagawa (JP). 神
保 洋介 (JIMBO Yosuke); 〒2538543 神奈川県
茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株式会社 アルバッ
ク 内 Kanagawa (JP). 山本 良明 (YAMAMOTO
Yoshiaki); 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園
2 5 0 0 株式会社 アルバック 内 Kanagawa
(JP). 江藤 謙次 (ETO Kenji); 〒2538543 神奈川
県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株式会社 アルバッ
ク 内 Kanagawa (JP). 阿部 洋一 (ABE Yoichi);

(54) Title: VACUUM PROCESSING DEVICE, CLEANING METHOD FOR VACUUM PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 真空処理装置、真空処理装置のクリーニング方法



(57) Abstract: This vacuum processing device is for performing plasma processing. A vacuum processing device that has an electrode flange that is connected to a high-frequency power supply, a shower plate that is opposite the electrode flange with a gap therebetween and that acts as a cathode with the electrode flange, an insulating shield that is provided around the shower plate, a processing chamber in which a substrate to be processed is arranged on the opposite side of the shower plate from the electrode flange, an electrode frame that is attached to the shower plate side of the electrode flange, and a slide plate that is attached to a peripheral edge part of the shower plate that is on the electrode frame side. The electrode frame and the slide plate can slide in accordance with thermal deformation that occurs when the temperature of the shower plate rises/falls, and a space that is enclosed by the shower plate, the electrode flange, and the electrode frame can be sealed. The shower plate is supported on the electrode frame by a support member that passes through a long hole that is provided in the peripheral edge part of the shower plate. The long hole is formed such that the support member is capable of relative movement inside the long hole in accordance with thermal deformation that occurs when the temperature of the shower plate rises/falls. The long hole is provided with a gas hole that communicates with and supplies a purge gas to the long hole. The gas hole communicates with a space that is enclosed by the shower plate, the

〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株
式会社アルバック内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 及 川 周, 外 (OIKAWA Shu 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, JO, 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

electrode flange, the electrode frame, and the slide plate.

(57) 要約: 本発明の真空処理装置は、プラズマ処理をおこなう真空処理装置である。真空処理装置は、高周波電源に接続された電極フランジと、前記電極フランジと離間して対向し前記電極フランジとともにカソードとされるシャワープレートと、前記シャワープレートの周囲に設けられた絶縁シールドと、前記シャワープレートにおける前記電極フランジと反対側で被処理基板が配置される処理室と、前記電極フランジの前記シャワープレート側に取り付けられる電極枠と、前記シャワープレートの前記電極枠側となる周縁部に取り付けられるスライドプレートと、を有する。前記電極枠と前記スライドプレートとが、前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応してスライド可能であり、かつ、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠とで囲まれる空間がシール可能である。前記シャワープレートが、前記シャワープレートの周縁部に設けられた長穴を貫通する支持部材によって前記電極枠に支持されている。前記長穴は、前記支持部材が前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応して前記長穴内で相対移動を可能なように形成されている。前記長穴には、前記長穴に連通してパージガスを供給するガス穴が設けられている。前記ガス穴が、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠と前記スライドプレートとで囲まれる空間に連通される。

明 細 書

発明の名称：真空処理装置、真空処理装置のクリーニング方法 技術分野

[0001] 本発明は、真空処理装置、真空処理装置のクリーニング方法に関し、特に、プラズマによる成膜処理等をおこなう際に用いて好適な技術に関する。

本願は、2019年1月7日に日本に出願された特願2019-000529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] 従来から、プラズマを用いた処理として成膜、特にプラズマCVD、あるいは、エッチングなど基板の表面処理をするプラズマ処理装置が知られている。このプラズマ処理装置においては、成膜空間（反応室）を有するように、チャンバおよび電極フランジによって挟まれた絶縁フランジによって処理室が構成されている。この処理室内には、電極フランジに接続され複数の噴出口を有するシャワープレートと、基板が配置されるヒータとが設けられている。

[0003] シャワープレートと電極フランジとの間に形成される空間は、原料ガスが導入されるガス導入空間である。即ち、シャワープレートは、処理室内を、基板に膜が形成される成膜空間と、ガス導入空間とに区画している。

電極フランジには、高周波電源が接続されている。電極フランジおよびシャワープレートは、カソード電極として機能する。

特許文献1、2には、シャワープレートの周囲が、電極フランジに直接接続された構成が記載されている。

[0004] このような構成において、プラズマ処理時においてその処理温度が高いため、シャワープレートは熱膨張し、処理終了時など温度を下降させた際には収縮することになる。

[0005] また、このような構成において、プラズマ処理終了時に適宜、成膜空間に付着した付着物を除去するクリーニングがおこなわれていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2010/079756号

特許文献2：国際公開第2010/079753号

特許文献3：日本国特許第4430253号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年、液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等のFPD (flat panel display、フラットパネルディスプレイ) の製造などにおいては、基板の大きさが大きいため、シャワープレートの大きさ(面積)も大きくなる。このため、1800mm以上の辺を有するFPDなどを構成する大面積の基板に処理をおこなう際には、シャワープレートの熱膨張および熱収縮が極めて大きくなる。このシャワープレートの熱膨張および熱収縮は、基板のコーナー部において、数cm～数十cmにもなる場合がある。

[0008] しかしながら、従来の技術は、シャワープレートの熱膨張および熱収縮に起因する問題に着目されておらず、シャワープレートを支持する部材の使用回数が減少してしまう場合があった。特に、その部材の変形が顕著に生じている場合には、メンテナンス作業を一回行う度に、部材が使い捨てになってしまうという問題があった。

[0009] また、シャワープレートの熱膨張および熱収縮に伴って、シャワープレートを支持する部材が擦れてしまい、部材の削れに起因したパーティクル等が発生する場合がある。これがプラズマ処理における不具合の発生原因となるため、これを解決したいという要求がある。

[0010] このため、シャワープレートの熱変形時に、電極フランジとシャワープレートとの間で互いにスライドしてシール状態を維持することが考えられる。このような構成例が特許文献3に記載される。

しかしながら、特許文献3の技術では、シールが不十分であった。

[0011] そこで、本発明者らは、電極フランジ側からシャワープレートに向けてボルト等の支持部材を電極フランジの主面に対して鉛直に設け、ボルト等の支持部材がシャワープレートに設けた長穴の内部でスライド可能に構成する構造を検討した。

この場合、電極フランジに対するシャワープレートの支持を良好に維持する構成を見出した。

[0012] しかしながら、クリーニング時に、長穴の付近の領域、あるいは、互いにスライドする部品にクリーニングガスが接触すると、腐食が進行してしまう。これがパーティクル発生の原因となる。このような問題を解決したいという要求がある。

[0013] シャワープレートは、成膜空間に原料ガスを噴出する部材である。このため、シャワープレートに付着する付着物の量は、他の部材に比較して多い。したがって、クリーニングにおける処理時間、つまり、シャワープレートがクリーニングガスに暴露される暴露時間を長くする必要がある。このため、腐食の進行が早くなってしまう。

このような腐食に起因するパーティクル発生を解決するためには、例えば、シャワープレートおよびシャワープレートの付近に位置する部品を早めに交換する必要がある。

[0014] さらに、シャワープレートおよびシャワープレートの付近に位置する部品を、耐腐食性を有する材質で製造した場合でも、長期的には、クリーニングガスによる腐食が発生してしまう。このため、部品のライフ、つまり、交換時期が短縮してしまう。この解決策が求められている。

[0015] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、以下の目的を達成しようとするものである。

1. クリーニングガスによる腐食発生の防止を図ること。
2. シャワープレートまわりからのガス漏れを防止するガスシールの向上を図ること。
3. 部品の長寿命化を図ること。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明の真空処理装置は、プラズマ処理をおこなう真空処理装置であって、高周波電源に接続された電極フランジと、前記電極フランジと離間して対向し前記電極フランジとともにカソードとされるシャワープレートと、前記シャワープレートの周囲に設けられた絶縁シールドと、前記シャワープレートにおける前記電極フランジと反対側で被処理基板が配置される処理室と、前記電極フランジの前記シャワープレート側に取り付けられる電極枠と、前記シャワープレートの前記電極枠側となる周縁部に取り付けられるスライドプレートと、を有し、前記電極枠と前記スライドプレートとが、前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応してスライド可能であり、かつ、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠とで囲まれる空間がシール可能であり、前記シャワープレートが、前記シャワープレートの周縁部に設けられた長穴を貫通する支持部材によって前記電極枠に支持され、前記長穴は、前記支持部材が前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応して前記長穴内で相対移動を可能なように形成され、前記長穴には、前記長穴に連通してパージガスを供給するガス穴が設けられており、前記ガス穴が、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠と前記スライドプレートとで囲まれる空間に連通される。これにより上記課題を解決した。

本発明の真空処理装置は、前記ガス穴が、前記長穴を貫通する前記支持部材を軸線方向に貫通して形成されていることができる。

本発明の真空処理装置は、前記長穴の開口を閉塞する蓋部を備え、前記蓋部は、前記長穴の開口の閉塞時に、前記長穴に対して前記蓋部が外れないように付勢する付勢部を有することが可能である。

本発明の真空処理装置においては、前記処理室をクリーニングする際に、クリーニングガスに暴露される部分には、耐腐食表面処理が施されてもよい。

また、本発明の真空処理装置のクリーニング方法は、上記のいずれかに記

載された真空処理装置のクリーニング方法であって、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠と前記スライドプレートとで囲まれる空間にパージガスを供給し（パージ工程）、前記ガス穴を介して前記長穴にパージガスを供給し（パージガス封止工程）、前記処理室にクリーニングガスを供給し（クリーニング工程）、前記パージガスの供給の後に（パージガス封止工程の後に）、前記処理室に前記クリーニングガスを供給する（クリーニング工程を行う）。

[0017] 本発明の真空処理装置は、プラズマ処理をおこなう真空処理装置であって、高周波電源に接続された電極フランジと、前記電極フランジと離間して対向し前記電極フランジとともにカソードとされるシャワープレートと、前記シャワープレートの周囲に設けられた絶縁シールドと、前記シャワープレートにおける前記電極フランジと反対側で被処理基板が配置される処理室と、前記電極フランジの前記シャワープレート側に取り付けられる電極枠と、前記シャワープレートの前記電極枠側となる周縁部に取り付けられるスライドプレートと、を有し、前記電極枠と前記スライドプレートとが、前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応してスライド可能であり、かつ、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠とで囲まれる空間がシール可能であり、前記シャワープレートが、前記シャワープレートの周縁部に設けられた長穴を貫通する支持部材によって前記電極枠に支持され、前記長穴は、前記支持部材が前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応して前記長穴内で相対移動を可能なように形成され、前記長穴には、前記長穴に連通してパージガスを供給するガス穴が設けられており、前記ガス穴が、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠と前記スライドプレートとで囲まれる空間に連通される。

[0018] これにより、長穴の内部にシャワープレートと電極フランジとの間の空間からパージガスを供給することができる。

したがって、クリーニング時に、シャワープレートと電極フランジとの間の空間をパージする際に、同時に、長穴の内部をパージして、長穴の内部に

クリーニングガスが侵入することを防止できる。これにより、長穴の内部、および長穴の周辺でクリーニングガスによる腐食発生を防止することができる。したがって、パーティクル発生を低減して、成膜特性に悪影響を与えることを低減できる。

特に、長穴はシャワープレートの熱変形時にスライドする部分の近傍に位置するため、スライド部分等からのパーティクルの発生が懸念されていたが、これを解消することができる。

[0019] 本発明の真空処理装置は、前記ガス穴が、前記長穴を貫通する前記支持部材を軸線方向に貫通して形成されてもよい。

これにより、支持部材における電極枠側端部と長穴側端部とを結んで貫通するガス穴により、長穴の内部にシャワープレートと電極フランジとの間の空間からパージガスを供給することができる。

ここで、支持部材の全長にわたってかつ支持部材と同軸にガス穴を形成することが好ましい。

また、このようにガス穴の形成された段付きボルト等とされる支持部材を交換するだけで、既存の真空処理装置でのクリーニング時において、長穴へのパージガス供給をおこなうことが容易に可能となる。

[0020] 本発明の真空処理装置は、前記長穴の開口を閉塞する蓋部を備え、前記蓋部は、前記長穴の開口の閉塞時に、前記長穴に対して前記蓋部が外れないように付勢する付勢部を有してもよい。

これにより、長穴の処理室側となる開口を蓋部によって閉塞することで、クリーニング時に、処理室側からクリーニングガスが長穴の内部に侵入することを防止できる。

また、プラズマ処理状態において、シャワープレートの下面となる長穴の開口に、蓋部を取り付けた場合でも、付勢部（付勢部材）によって、蓋部が落下しないように維持することが容易にできる。

[0021] また、本発明において、前記処理室をクリーニングする際に、クリーニングガスに暴露される部分には、耐腐食表面処理が施されてもよい。

これにより、クリーニングガスに暴露される部分における耐腐食性を向上して、パーティクル発生を防止することができる。

[0022] ここで、耐腐食表面処理は、クリーニングガス種に応じて設定することができる。例えば、クリーニングガスが NF_3 （三フッ化窒素）とされて、発生させたFラジカルによる処理室内のクリーニングをおこなう場合がある。この場合には、耐腐食表面処理として、イットリアコート、つまり、 Y_2O_3 の薄膜を形成する処理とすることができる。 Y_2O_3 の薄膜形成は、CVD処理とすることができる。

[0023] さらに、イットリアコートを施す部品が、ニッケルなどを含む合金あるいはアルミニウムなどを含む合金とされた場合には、イットリアコートに先んじて、電解研磨処理や、表面拡散処理をおこなって耐食性をさらに向上することもできる。

ここで、インコネル（登録商標）や、ハステロイ（登録商標）等のニッケル合金からなる部品を対象とすることができる。特に、ハステロイからなる部品の場合には、表面拡散処理をおこなうことが好ましい。また、インコネルからなる部品の場合には、電解研磨処理をおこなうことが好ましい。

[0024] さらに、これらの表面処理を施す部品としては、スライドする部品、特に、電極枠、スライドプレート、段付きボルト等の支持部材、ワッシャ、などの高温用強度部材を挙げることができる。

[0025] また、本発明の真空処理装置のクリーニング方法は、上記のいずれかに記載された真空処理装置のクリーニング方法であって、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠と前記スライドプレートとで囲まれる空間にパージガスを供給し（パージ工程）、前記ガス穴を介して前記長穴にパージガスを供給し（パージガス封止工程）、前記処理室にクリーニングガスを供給し（クリーニング工程）、前記パージガスの供給の後に（パージガス封止工程の後に）、前記処理室に前記クリーニングガスを供給する（クリーニング工程を行う）。

[0026] これにより、クリーニング処理で、シャワープレートがクリーニングガス

に暴露される前にシャワープレートに形成された長穴の内部にパージガスを充填する。そして、長穴の内部を封止状態とすることができる。封止された長穴の内部には、クリーニングガスが侵入することを防止できる。

[0027] このため、長穴の内部、および、長穴の内部に露出した段付きボルト等の支持部材、ワッシャ、あるいは、スライド可能に構成されて、長穴の内部に連通した位置にある部品に対し、クリーニングガスに暴露されることを防止できる。これにより、パーティクル発生を防止することができる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、シャワープレートに形成された長穴の内部、および、長穴の内部に位置する部品、さらに、長穴に連通した位置にある部品において、これらの表面の耐腐食性を向上できる。また、これらの部品表面がクリーニングガスに暴露されることを防止できる。これにより、パーティクルの発生を低減することが可能になるという効果を奏することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置を示す模式断面図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置におけるシャワープレートを示す上面図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置における電極枠、スライドプレートおよびシャワープレート縁部を示す断面図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置におけるスライドプレートの角部を含む領域の下面側を示す部分斜視図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置におけるスライドプレートおよびシャワープレートの縁部を含む領域を示す上面図である。

[図6]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置における段付きボルト（支持部材）を含む領域を示す拡大断面図である。

[図7]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置における電極枠、スライドプレートおよびシャワープレートの縁部の熱伸び状態を示す断面図である。

[図8]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置のクリーニング方法を示すフ

ローチャートである。

[図9]本発明の第1実施形態に係る真空処理装置における段付きボルト（支持部材）を含む領域の他の例を示す拡大断面図である。

[図10]本発明の第2実施形態に係る真空処理装置における電極枠、スライドプレートおよびシャワープレートの縁部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の第1実施形態に係る真空処理装置、真空処理装置のクリーニング方法を、図面に基いて説明する。

図1は、本実施形態における真空処理装置を示す模式断面図であり、図1において、符号100は、真空処理装置である。

[0031] また、本実施形態においては、プラズマ処理としてプラズマCVD法を用いた成膜装置を説明する。

本実施形態に係る真空処理装置100は、プラズマCVD法による基板（被処理基板）Sへの成膜をおこなうものとされる。

[0032] 本実施形態に係る真空処理装置100は、図1に示すように、反応室である成膜空間101aを有する処理室101を有する。処理室101は、真空チャンバ102（チャンバ）と、電極フランジ104と、真空チャンバ102および電極フランジ104に挟持された絶縁フランジ103とから構成されている。

[0033] 真空チャンバ102の底部102a（内底面）には、開口部が形成されている。この開口部には支柱145が挿通され、支柱145は真空チャンバ102の下部に配置されている。支柱145の先端（真空チャンバ102内）には、板状の支持部（ヒータ）141が接続されている。

[0034] また、真空チャンバ102には、排気管を介して真空ポンプ（排気手段）148が設けられている。真空ポンプ148は、真空チャンバ102内が真空状態となるように減圧する。

支柱145は、真空チャンバ102の外部に設けられた昇降機構（不図示）に接続されており、基板Sの鉛直方向において上下に移動可能である。

[0035] また、真空チャンバ102には、供給管を介してクリーニングガス供給部149が設けられている。クリーニングガス供給部149は、真空チャンバ102の内部、特に、成膜空間101a側に付着した付着物をクリーニングするために、後述するクリーニングガスを成膜空間101aに噴出可能とされる。

クリーニングガス供給部149における供給管の開口は、シャワープレート105の縁部近傍に配置される。

[0036] 電極フランジ104は、上壁104aと周壁104bとを有する。電極フランジ104は、電極フランジ104の開口部が基板Sの鉛直方向において下方に位置するように配置されている。また、電極フランジ104の開口部には、シャワープレート105が取り付けられている。

[0037] これにより、電極フランジ104とシャワープレート105との間に空間101b（ガス導入空間）が形成されている。また、電極フランジ104の上壁104aは、シャワープレート105に対向している。上壁104aには、ガス導入口を介してガス供給部142（ガス供給手段）が接続されている。

[0038] 空間101bは、ガス供給部142からプロセスガスが導入されるガス導入空間として機能している。

電極フランジ104とシャワープレート105は、それぞれ導電材で構成されており、例えば、アルミニウム等の金属製とされる。

[0039] シャワープレート105の空間101b側表面には、その周縁部を覆うように電極マスク107が配置されている。

電極マスク107は、絶縁シールド106に取り付けられる。

[0040] 電極フランジ104の周囲には、電極フランジ104を覆うようにシールドカバーが設けられている。シールドカバーは、電極フランジ104と非接触であり、かつ、真空チャンバ102の周縁部に連設するように配置されている。

[0041] また、電極フランジ104には、真空チャンバ102の外部に設けられた

R F 電源 1 4 7（高周波電源）がマッチングボックスを介して接続されている。マッチングボックスは、シールドカバーに取り付けられており、真空チャンバ 1 0 2 は、シールドカバーを介して接地されている。

[0042] 電極フランジ 1 0 4 およびシャワープレート 1 0 5 は、カソード電極として構成されている。シャワープレート 1 0 5 には、複数のガス噴出口 1 0 5 a が形成されている。空間 1 0 1 b 内に導入されたプロセスガスは、ガス噴出口 1 0 5 a から真空チャンバ 1 0 2 内の成膜空間 1 0 1 a に噴出する。

[0043] 同時に、R F 電源 1 4 7 から電力供給された電極フランジ 1 0 4 およびシャワープレート 1 0 5 がカソード電極となり、成膜空間 1 0 1 a にプラズマが発生して成膜等の処理がおこなわれる。

[0044] 図 2 は、本実施形態におけるシャワープレート 1 0 5 を平面視した上面図である。

シャワープレート 1 0 5 は、棒状の固定シャフト 1 0 9 及び可動シャフト 1 0 8 によって電極フランジ 1 0 4 から下向きに吊り下げられて支持されている。

[0045] 固定シャフト 1 0 9 は、シャワープレート 1 0 5 を平面視した中央位置に固着して取り付けられる。可動シャフト 1 0 8 は、固定シャフト 1 0 9 を中心とした矩形の頂点および四辺の midpoint に配置される。

[0046] 可動シャフト 1 0 8 は、固定シャフト 1 0 9 と異なり、シャワープレート 1 0 5 の熱伸びに対応して移動する構造を有する。具体的に、可動シャフト 1 0 8 の下端に設けられた球面ブシュを介して、可動シャフト 1 0 8 はシャワープレート 1 0 5 に接続されている。可動シャフト 1 0 8 は、水平方向におけるシャワープレート 1 0 5 の変形に対応して移動しつつ、シャワープレート 1 0 5 を支持可能とされている。

[0047] 図 3 は、本実施形態におけるシャワープレート 1 0 5 の縁部を含む領域を拡大して示す断面図である。

シャワープレート 1 0 5 の周縁部の外側位置には、このシャワープレート 1 0 5 の縁部と離間するように絶縁シールド 1 0 6 が周設されている。絶縁

シールド１０６は、電極フランジ１０４の周壁１０４ｂに取り付けられている。絶縁シールド１０６の内側位置と、シャワープレート１０５の周端面の外側位置とには、熱伸び吸収空間（隙間部）１０６ａが形成されている。

[0048] シャワープレート１０５の周縁部上側には、図３に示すように、電極枠１１０とスライドプレート１２０とが周設される。

[0049] 電極枠１１０は、図３に示すように、ボルト等の支持部材１１１により電極フランジ１０４の周壁１０４ｂの下側に取り付けられている。電極枠１１０は、絶縁シールド１０６の内側位置に周設される。電極枠１１０は、平面視してガス導入空間１０１ｂの外側輪郭となる位置に周設される。

[0050] スライドプレート１２０は、図２、図３に示すように、平面視して電極枠１１０とほぼ重なるようにシャワープレート１０５の周縁部に周設される。スライドプレート１２０は、シャワープレート１０５に取り付けられる。シャワープレート１０５と電極枠１１０とはスライド可能とされる。

[0051] シャワープレート１０５の縁部は、段付きボルト１２１により電極枠１１０に吊り下げられて支持されている。

段付きボルト１２１は、下側からシャワープレート１０５およびスライドプレート１２０を貫通して、その先端が電極枠１１０に締結される。

[0052] スライドプレート１２０は、電極枠１１０とシャワープレート１０５との間に位置する。スライドプレート１２０は、シャワープレート１０５の昇降温時に生じる熱変形に対応して、シャワープレート１０５の縁部と一体としてシャワープレート１０５の面と平行な方向に移動可能とされる。

[0053] 電極枠１１０は、図１～図３に示すように、シャワープレート１０５の昇降温時に生じるシャワープレート１０５の熱変形に対応して、スライドプレート１２０を滑らせ、スライドの位置が変化するように移動させる。

電極枠１１０とスライドプレート１２０とは、シャワープレート１０５と電極フランジ１０４とで囲まれるガス導入空間１０１ｂのシール側壁となっている。

[0054] 電極枠１１０とスライドプレート１２０とは、図３に示すように、シャワ

ープレート１０５に取り付けられるスライドプレート１２０と、このスライドプレート１２０に対応して電極フランジ１０４に取り付けられる電極枠１１０とが摺動しても、互いに接触した状態を維持する。

[0055] したがって、電極枠１１０とスライドプレート１２０とは、互いにスライドした場合でも、ガス導入空間１０１ｂをシール可能とされている。

電極枠１１０とスライドプレート１２０とは、シャワープレート１０５の周縁部と電極フランジ１０４とを電氣的に接続している。

[0056] 電極枠１１０は、図２に示すように、平面視してシャワープレート１０５の周縁部とほぼ等しい外形輪郭である矩形輪郭を有する。電極枠１１０は、また、シャワープレート１０５の周囲で略等しい幅寸法を有する。電極枠１１０は、例えば、ハステロイ等の金属製とされる。

[0057] スライドプレート１２０は、図２に示すように、電極枠１１０と同様に平面視してシャワープレート１０５の周縁部とほぼ等しい外形輪郭である矩形輪郭を有する。スライドプレート１２０は、また、シャワープレート１０５の周囲で略等しい幅寸法を有する。スライドプレート１２０は、電極枠１１０と同じ材質、例えば、ハステロイ等の金属製とされることができる。

[0058] 電極枠１１０は、図３に示すように、上板面部（固定部）１１２と、縦板面部（壁部）１１３と、下板面部（基部）１１４と、を有する。

上板面部（固定部）１１２は、電極フランジ１０４におけるシャワープレート１０５に対向する下面に固定して取り付けられる。

[0059] 縦板面部（壁部）１１３は、上板面部（固定部）１１２の輪郭外側端部の全周からシャワープレート１０５に向けて立設される。

下板面部（基部）１１４は、縦板面部（壁部）１１３の下端から上板面部（固定部）１１２と略平行に延在する。

[0060] 電極枠１１０は、上板面部（固定部）１１２と縦板面部（壁部）１１３と下板面部（基部）１１４とによって、シャワープレート１０５の輪郭と直交する断面形状がＵ字状となるように形成されている。電極枠１１０は、上板面部（固定部）１１２と縦板面部（壁部）１１３と下板面部（基部）１１４

とにより、U字状の内側に内部空間110Aを有するように形成されている。

[0061] 上板面部（固定部）112は、ボルト等の支持部材111により電極フランジ104の周壁104bに取り付けられている。支持部材111は上板面部（固定部）112を貫通している。

[0062] 縦板面部（壁部）113は、電極フランジ104から略垂直にシャワープレート105の主面に向かって立設される。縦板面部（壁部）113の上端は、電極枠110の輪郭外側全周において上板面部（固定部）112の端部に接続されている。

縦板面部（壁部）113は、絶縁シールド106の内側に配置される。縦板面部（壁部）113は、絶縁シールド106の内周面と対向している。

[0063] 縦板面部（壁部）113周縁部の外周面と絶縁シールド106の内周面とは離間している。縦板面部（壁部）113周縁部の外周面と絶縁シールド106の内周面との間には、隙間106bが形成されている。

[0064] ここで、電極枠110は電極フランジ104に取り付けられており低温側となる。したがって、昇温した際に想定される電極枠110の熱膨張する寸法が、昇温した際に想定されるシャワープレート105およびスライドプレート120の熱膨張する寸法より小さい。

[0065] これにより、隙間106bは、熱伸び吸収空間106aよりも小さく設定される。つまり、縦板面部（壁部）113外周面と絶縁シールド106の内周面との距離は、シャワープレート105の外周端面と絶縁シールド106の内周側面との距離よりも小さく設定される。

[0066] 隙間106bおよび熱伸び吸収空間106aに対応して、絶縁シールド106の内周面には、段差が形成されている。この段差は、スライドプレート120と電極枠110との接触位置であるすべりシール面114aおよびすべりシール面120aよりも電極枠110側に形成される。

縦板面部（壁部）113の下端は、下板面部（基部）114の外周側端部に接続されている。

[0067] 下板面部（基部）１１４は、縦板面部（壁部）１１３の下端からガス導入空間１０１ｂの中心側に向かう配置とされる。つまり、下板面部（基部）１１４は、縦板面部（壁部）１１３の下端から電極枠１１０の輪郭内側に向けて延在する。下板面部（基部）１１４は、上板面部（固定部）１１２と平行に延在する。

[0068] 下板面部（基部）１１４は、シャワープレート１０５の全周で略等しい幅寸法を有する。

[0069] 下板面部（基部）１１４の板厚は、上板面部（固定部）１１２の板厚に比べて大きく設定することができる。

下板面部（基部）１１４のシャワープレート１０５側となる下面は、シャワープレート１０５の主面と並行なすべりシール面１１４ａとされている。

[0070] すべりシール面１１４ａは、スライドプレート１２０の上面に設けられたすべりシール面１２０ａと接触している。

すべりシール面１１４ａは、下板面部（基部）１１４のシャワープレート１０５側となる下面の全域とされる。

[0071] 下板面部（基部）１１４には下側から段付きボルト１２１が螺着されている。

[0072] 電極枠１１０の内周側には、図３に示すように、その全周に板状のリフレクタ１１７が設けられる。リフレクタ１１７は、矩形輪郭とされるシャワープレート１０５の輪郭辺と平行に四箇所設けられる。リフレクタ１１７は、電極枠１１０の内周側に近接して配置される。

[0073] リフレクタ１１７は、Ｌ字状に折り曲げられた金属板とされる。リフレクタ１１７の上端はガス導入空間１０１ｂの中心側に折り曲げられる。このリフレクタ１１７の上端で折り曲げられた部分は、ネジ１１７ａによって電極フランジ１０４の周壁１０４ｂに取り付けられる。リフレクタ１１７の上端外側は、電極枠１１０の上板面部（固定部）１１２の内側先端に近接して配置される。

[0074] リフレクタ１１７の下端は、電極枠１１０の下板面部（基部）１１４の内

側端付近に位置する。

したがって、リフレクタ 117 は、断面視において U 字状とされた電極枠 110 の内部空間 110A の開口に離間して対向するように配置される。なお、リフレクタ 117 の下端と、電極枠 110 の下板面部（基部）114 の内側端とは、接続されていない。このため、ガス導入空間 101b から電極枠 110 の内部空間 110A へ、ガスが容易に侵入できる。

[0075] 図 4 は、本実施形態におけるスライドプレート 120 の下面側における角部を拡大した斜視図である。

図 5 は、本実施形態におけるシャワープレート 105 の周縁部を含む領域を示す下面図である。

スライドプレート 120 の上面は、その全域がすべりシール面 120a とされる。

[0076] スライドプレート 120 は、図 2 ～図 5 に示すように、シャワープレート 105 の上面と平行な板体が略等幅の枠状に形成された構成とされる。

スライドプレート 120 は、図 4、図 5 に示すように、略矩形輪郭とされるシャワープレート 105 の四辺に対応して位置する辺スライド部 122 と、シャワープレート 105 の四隅（コーナー）に対応して位置する角スライド部 127 と、を有する。

[0077] 辺スライド部 122 と角スライド部 127 とは、図 5 に示すように、同一の厚さ寸法を有する。辺スライド部 122 と角スライド部 127 とは、いずれもシャワープレート 105 の上面に取り付けられている。

[0078] 角スライド部 127 は、シャワープレート 105 の隣接する二辺に延在する辺スライド部 122 の端部側とそれぞれ組み合わされている。

角スライド部 127 は、締結ネジ 127a によってシャワープレート 105 の上面に固定されている。

[0079] 辺スライド部 122 は、シャワープレート 105 に固定された角スライド部 127 と、シャワープレート 105 および電極枠 110 とで挟持されることでシャワープレート 105 の上面に取り付けられる。また、辺スライド部

122は、後述するように、貫通孔125aを貫通する段付きボルト121によっても外れないように位置規制される。

[0080] 角スライド部127には、組み合わされた辺スライド部122に向けて、それぞれ突出する二箇所のラビリンズ凸部128、128が設けられる。ラビリンズ凸部128は、シャワープレート105の輪郭辺に沿った方向に突出する。

[0081] 角スライド部127における二箇所のラビリンズ凸部128は、互いに直交する方向に突出している。ラビリンズ凸部128は、角スライド部127の幅方向において中央に配置される。つまり、二箇所のラビリンズ凸部128は、いずれも、それぞれ対向するスライドプレート120の幅方向において中央位置となるように配置される。

[0082] 辺スライド部122には、組み合わされた角スライド部127に向けて突出する二箇所のラビリンズ凸部123、124が設けられる。ラビリンズ凸部123およびラビリンズ凸部124は、シャワープレート105の輪郭辺に沿った方向に突出する。ラビリンズ凸部123とラビリンズ凸部124とは、互いに平行に形成される。

[0083] ラビリンズ凸部123とラビリンズ凸部124とは、角スライド部127のラビリンズ凸部128に対して、スライドプレート120の幅方向における両外側位置にそれぞれ配置される。ラビリンズ凸部123とラビリンズ凸部124とは、スライドプレート120の幅方向における寸法が互いに等しく設定される。

[0084] スライドプレート120の幅方向において、ラビリンズ凸部123およびラビリンズ凸部124の幅寸法は、ラビリンズ凸部128の幅寸法に比べて、いずれも小さく設定されることができる。

[0085] ラビリンズ凸部123とラビリンズ凸部128とは互いに接触している。また、ラビリンズ凸部124とラビリンズ凸部128とは互いに接触している。

[0086] ラビリンズ凸部123の内側面は、すべりシール面123aとされ、ラビ

リンス凸部 128 の外側面は、すべりシール面 128 a とされる。すべりシール面 123 a とすべりシール面 128 a とは、互いに接触している。

ラビリンス凸部 124 の外側面は、すべりシール面 124 b とされ、ラビリンス凸部 128 の内側面は、すべりシール面 128 b とされる。すべりシール面 124 b とすべりシール面 128 b とは、互いに接触している。

[0087] ここで、ラビリンス凸部 123、124、128 において、内側と外側とは、ガス導入空間 101 b に対する内外方向、つまり、シャワープレート 105 の面内において、中心からの径方向における位置を意味している。

[0088] 角スライド部 127 の片側に設けられたラビリンス凸部 128 では、すべりシール面 128 a とすべりシール面 128 b とが互いに平行に形成される。

また、辺スライド部 122 の一端に設けられた二本のラビリンス凸部 123 およびラビリンス凸部 124 では、互に対向するすべりシール面 123 a とすべりシール面 124 b とが互いに平行に形成される。

[0089] すべりシール面 128 a とすべりシール面 128 b とすべりシール面 123 a とすべりシール面 124 b とは、いずれもシャワープレート 105 の輪郭辺と平行な方向に形成されている。

[0090] すべりシール面 128 a とすべりシール面 128 b とすべりシール面 123 a とすべりシール面 124 b とは、いずれも鉛直方向に形成されている。

すべりシール面 128 a とすべりシール面 128 b とすべりシール面 123 a とすべりシール面 124 b とは、いずれも上端が電極枠 110 に接する。すべりシール面 128 a とすべりシール面 128 b とすべりシール面 123 a とすべりシール面 124 b とは、いずれも下端がシャワープレート 105 に接する。

[0091] このように、辺スライド部 122 のラビリンス凸部 123 と、角スライド部 127 のラビリンス凸部 128 と、辺スライド部 122 のラビリンス凸部 124 とが、ガス導入空間 101 b の輪郭方向に並んでいる。

つまり、ラビリンス凸部 123 とラビリンス凸部 128 とラビリンス凸部

１２４とが、ガス導入空間１０１ｂの内側から外側に向けて多段となるように、ガス導入空間１０１ｂの輪郭方向に互い違いに配置されている。

[0092] したがって、辺スライド部１２２と角スライド部１２７とが、相対的にシャワープレート１０５の輪郭辺と平行な方向に移動しても、ラビリンス凸部１２４とラビリンス凸部１２８とは接触した状態を維持する。

このようにすべりシール面１２４ｂとすべりシール面１２８ｂとが離間しないため、この部分のシールは維持される。

[0093] 同時に、辺スライド部１２２と角スライド部１２７とが、相対的にシャワープレート１０５の輪郭辺と平行な方向に移動しても、ラビリンス凸部１２８とラビリンス凸部１２３とは接触した状態を維持する。

このようにすべりシール面１２８ａとすべりシール面１２３ａとが離間しないため、この部分のシールは維持される。

[0094] さらに、角スライド部１２７のラビリンス凸部１２８が、その両側に位置する辺スライド部１２２のラビリンス凸部１２３とラビリンス凸部１２４とに挟持された状態で、スライドする。

これにより、すべりシール面１２４ｂとすべりシール面１２８ｂとが離間することがない。同時に、すべりシール面１２８ａとすべりシール面１２３ａとが離間することがない。

[0095] このように、すべりシール面１２３ａ～１２８ｂを介して、辺スライド部１２２と角スライド部１２７とが、シャワープレート１０５の昇降温時に生じる熱変形に対応してシール状態を維持したままスライド可能とされる。

[0096] したがって、このような構成により、スライドプレート１２０の高さ位置においては、温度状態にかかわらず、ガス導入空間１０１ｂの側壁部分におけるシール状態を維持することができる。

[0097] スライドプレート１２０には、図３、図４、図５に示すように、シャワープレート１０５に当接する部分、すなわち、スライドプレート１２０の下面に凹溝１２５が形成されている。

凹溝１２５は、辺スライド部１２２の全周にシャワープレート１０５に当

接する脚部 1 2 6 が位置するように形成される。

[0098] 凹溝 1 2 5 の深さ寸法は、スライドプレート 1 2 0 の厚さ寸法より小さく、かつ、スライドプレート 1 2 0 の強度が低下しない程度であれば任意に設定することができる。

脚部 1 2 6 の幅寸法、つまり、スライドプレート 1 2 0 の幅方向寸法は、スライドプレート 1 2 0 の強度が低下しない程度であれば、なるべく小さくすることが好ましい。

[0099] 本実施形態では、凹溝 1 2 5 が、辺スライド部 1 2 2 に形成されている。なお、凹溝が、角スライド部 1 2 7 に形成されることもできる。

[0100] この場合、辺スライド部 1 2 2 と同様に、角スライド部 1 2 7 の全周にシャワープレート 1 0 5 に当接する脚部が位置するように凹溝が形成されることができる。さらに、この場合、角スライド部 1 2 7 において、ラビリンス凸部 1 2 8 にも凹溝が形成されることができる。

[0101] 凹溝 1 2 5 の内部には、貫通孔 1 2 5 a が設けられる。貫通孔 1 2 5 a は、スライドプレート 1 2 0 を貫通している。貫通孔 1 2 5 a は、辺スライド部 1 2 2 の延在する方向に複数設けられる。複数の貫通孔 1 2 5 a は互いに離間して配置される。

なお、スライドプレート 1 2 0 には、貫通孔 1 2 5 a のみを形成し、凹溝 1 2 5 を設けない構成とすることも可能である。

[0102] 貫通孔 1 2 5 a には、段付きボルト 1 2 1 が貫通している。

貫通孔 1 2 5 a の径寸法は、段付きボルト 1 2 1 の径寸法よりも大きく設定される。貫通孔 1 2 5 a の輪郭形状は、後述する長穴 1 3 1 に対応する。

[0103] ここで、貫通孔 1 2 5 a が長穴 1 3 1 に対応する形状とは、後述するように、シャワープレート 1 0 5 の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b が支障なくスライド可能な形状であることを意味する。つまり、貫通孔 1 2 5 a が、長穴 1 3 1 の内部における段付きボルト 1 2 1 の相対移動に影響を及ぼさない形状であることを意味する。

[0104] 具体的には、貫通孔 1 2 5 a の径寸法は、長穴 1 3 1 の長軸よりも大きな

寸法とされる。つまり、平面視して、貫通孔 1 2 5 a が長穴 1 3 1 よりも大きく形成されていれば、長穴 1 3 1 の内部で相対移動する段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b と接触することがない。

また、上記の寸法を満たしていれば、貫通孔 1 2 5 a の輪郭形状は特に限定されない。

[0105] 図 6 は、本実施形態におけるシャワープレート 1 0 5 の吊り下げ溝 1 3 0、長穴 1 3 1 を含む領域を示す断面図であり、図 3 に示す拡大矢視断面図である。

シャワープレート 1 0 5 の下面には、図 3、図 5、図 6 に示すように、シャワープレート 1 0 5 の周縁部に吊り下げ溝 1 3 0 が設けられる。

[0106] 吊り下げ溝 1 3 0 は、シャワープレート 1 0 5 の周縁部に所定の間隔で複数設けられる。

吊り下げ溝 1 3 0 の内部には、シャワープレート 1 0 5 を厚さ方向に貫通する長穴 1 3 1 が設けられる。

吊り下げ溝 1 3 0 は、長穴 1 3 1 を拡大した相似形状として形成される。

[0107] 長穴 1 3 1 には、図 3、図 5、図 6 に示すように、段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b が貫通して、電極棒 1 1 0 に固定されている。

長穴 1 3 1 は、シャワープレート 1 0 5 の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b がスライド可能なように、前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形方向に長く形成される。

[0108] つまり、長穴 1 3 1 は、シャワープレート 1 0 5 を平面視した中央位置である固定シャフト 1 0 9 から放射状に引いた直線と平行な長軸を有する。したがって、長穴 1 3 1 は、その配置される位置によって、傾斜方向の異なる長軸を有する長円（角丸長方形）とされる。

[0109] 長穴 1 3 1 は、その長軸方向の開口寸法が、シャワープレート 1 0 5 の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b が相対移動する距離より長い寸法として設定される。したがって、長穴 1 3 1 の長軸方向の寸法は、シャワープレート 1 0 5 の寸法、および、材質で規定さ

れる熱膨張率によって適宜変更することが必要である。

[0110] 長穴 1 3 1 の短軸方向の開口寸法は、段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b の外径寸法と同程度よりやや大きければよい。

[0111] 長穴 1 3 1 の吊り下げ溝 1 3 0 側の開口には、図 3、図 5、図 6 に示すように、長スライド部材（長ワッシャ） 1 3 2 が配置される。長スライド部材 1 3 2 には、段付きボルト（支持部材） 1 2 1 の軸部 1 2 1 b が貫通している。

[0112] 長スライド部材 1 3 2 は、吊り下げ溝 1 3 0 と同一かやや小さい相似形とされる輪郭形状を有する。長スライド部材 1 3 2 は、長穴 1 3 1 と同一かやや小さい相似形とされる開口形状を有する。

[0113] 長スライド部材 1 3 2 の短軸方向における開口径寸法は、長穴 1 3 1 の短軸方向の開口径寸法と同じかやや小さく設定される。長スライド部材 1 3 2 の長軸方向の開口径寸法は、長穴 1 3 1 の長軸方向の開口径寸法と同じかやや小さく設定される。

[0114] 長スライド部材 1 3 2 の下側には、段付きボルト 1 2 1 のボルトヘッド 1 2 1 a が位置する。長スライド部材 1 3 2 とボルトヘッド 1 2 1 a との間には、スライド部材（ワッシャ） 1 3 3、皿バネ 1 3 4、1 3 5 が上から積層配置される。

スライド部材 1 3 3、皿バネ 1 3 4、1 3 5 には、段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b が貫通している。

[0115] 長スライド部材 1 3 2 の短軸方向における開口径寸法は、段付きボルト 1 2 1 のボルトヘッド 1 2 1 a の外径寸法よりも小さく設定される。

また、長スライド部材 1 3 2 の短軸方向における開口径寸法は、スライド部材 1 3 3 の外径寸法よりも小さく設定される。

[0116] スライド部材 1 3 3 の外径寸法は、ボルトヘッド 1 2 1 a の外径寸法と同じか、やや大きく設定される。また、スライド部材 1 3 3 の外径寸法は、長スライド部材 1 3 2 の短軸方向の開口径寸法よりも大きく設定される。

スライド部材 1 3 3、皿バネ 1 3 4、1 3 5 の内径寸法は、段付きボルト

１２１の軸部１２１ｂの外径寸法と同じかやや大きく設定される。

[0117] スライド部材１３３、および、皿バネ１３４、１３５は、吊り下げ溝１３０の内部でスライド可能とされた段付きボルト１２１のスライドに追従する。

長スライド部材１３２とスライド部材１３３とは、スライド可能として互いに接している。

[0118] シャワープレート１０５の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト１２１は相対移動する。この際、軸部１２１ｂが吊り下げ溝１３０の内部で長穴１３１の長軸方向にスライドする。このスライド移動に追従して、スライド部材１３３も吊り下げ溝１３０の内部で長穴１３１の長軸方向にスライドする。

[0119] このとき、スライド部材１３３は、吊り下げ溝１３０の内部で長穴１３１の周囲下側に位置する長スライド部材１３２と摺動する。

[0120] このとき、上から順に、長穴１３１の短軸方向における開口寸法、長スライド部材１３２の短軸方向における開口寸法、スライド部材１３３の外径寸法、ボルトヘッド１２１ａの外径寸法の関係は上記のように設定されている。

[0121] これにより、長穴１３１の開口から長スライド部材１３２が凹溝１２５側に移動しないように規制できる。長スライド部材１３２開口からスライド部材１３３が凹溝１２５側に移動しないように規制できる。スライド部材１３３に対してボルトヘッド１２１ａが上下方向に移動しないように規制できる。

[0122] したがって、長スライド部材１３２とスライド部材１３３とによって、ボルトヘッド１２１ａが電極棒１１０側に移動しないように位置規制する。

つまり、段付きボルト１２１のボルトヘッド１２１ａが凹溝１２５側に抜けないように規制できる。

[0123] これにより、長スライド部材１３２とスライド部材１３３とは、段付きボルト１２１の軸方向におけるボルトヘッド１２１ａの位置が一定となるよう

に規制している。

[0124] つまり、長スライド部材 1 3 2 とスライド部材 1 3 3 とは、段付きボルト 1 2 1 によるシャワープレート 1 0 5 の吊り下げ状態を維持しつつスライドする。これにより、シャワープレート 1 0 5 の吊り下げ高さ位置を維持して、段付きボルト 1 2 1 が吊り下げ溝 1 3 0 の内部でスライド可能である。

[0125] 長スライド部材 1 3 2 とスライド部材 1 3 3 とは、スライドプレート 1 2 0 と同じ材質からなることができる。具体的には、長スライド部材 1 3 2 とスライド部材 1 3 3 とは、ハステロイ等の金属からなることができる。

[0126] 皿バネ 1 3 4、1 3 5 は、段付きボルト 1 2 1 のボルトヘッド 1 2 1 a を下向きに付勢するように取り付けられる。皿バネ 1 3 4、1 3 5 は、図 6 に示すように、それぞれ複数枚とされることもできる。

[0127] 皿バネ 1 3 4、1 3 5 は、スライド部材 1 3 3 と同様に、シャワープレート 1 0 5 の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト 1 2 1 の軸部 1 2 1 b のスライドに追随して吊り下げ溝 1 3 0 の内部で移動可能とされている。このとき、皿バネ 1 3 4、1 3 5 によるボルトヘッド 1 2 1 a とスライド部材 1 3 3 とに対する付勢状態を維持する。

[0128] なお、皿バネ 1 3 4、1 3 5 は、複数設けられていればよく、その枚数は限定されない。スライド部材 1 3 3、皿バネ 1 3 4、1 3 5 は、弾性を有する材料、例えば、インコネル等からなることができる。

[0129] なお、図 5 においては、長スライド部材 1 3 2、スライド部材 1 3 3、皿バネ 1 3 4、1 3 5、蓋部（キャップ）1 3 6 の図示を省略している。また、図 5 においては、スライドプレート 1 2 0 および電極棒 1 1 0 等の要部を破線で示している。

[0130] 吊り下げ溝 1 3 0 の下側開口位置には、図 3、図 6 に示すように、蓋部 1 3 6 が設けられる。蓋部 1 3 6 は、吊り下げ溝 1 3 0 の下側開口を閉塞する。つまり、蓋部 1 3 6 は、長穴 1 3 1 の開口を閉塞する。

蓋部 1 3 6 は、吊り下げ溝 1 3 0 の開口よりも内側に挿入される挿入部 1 3 6 a と、挿入部 1 3 6 a の周囲に設けられたフランジ部 1 3 6 f と、蓋部

136が吊り下げ溝130から外れないように蓋部136を付勢する付勢部137とを有する。

[0131] 挿入部136aの平面輪郭形状は、吊り下げ溝130の開口と相似形とされる。挿入部136aは、吊り下げ溝130の開口よりも一回り小さな輪郭形状とされる。挿入部136aは、吊り下げ溝130の開口を閉塞する板体と吊り下げ溝130の内壁に沿った板状とが接続された構成とされる。

[0132] 挿入部136aにおいて、吊り下げ溝130の内壁に対向する外周には、フランジ部136fから離間する方向に沿って、吊り下げ溝130の内壁に近接する向きに傾斜する傾斜面136cが形成されている。挿入部136aは、傾斜面136cによってフランジ部136fから離間する方向に拡径している。

なお、挿入部136aは、吊り下げ溝130の開口を閉塞するバルク状の部材とされることもできる。

[0133] フランジ部136fは、吊り下げ溝130の開口周囲のシャワープレート105下面に当接する。フランジ部136fの輪郭形状は、吊り下げ溝130の開口と相似形とされる。フランジ部136fは、吊り下げ溝130の開口よりも一回り大きな輪郭形状とされる。

[0134] フランジ部136fが吊り下げ溝130の開口全周でシャワープレート105下面と当接するように、蓋部136が取り付けられる。

挿入部136aとフランジ部136fとは、吊り下げ溝130を閉塞するように蓋部136を取り付けた際、蓋部136の表面がシャワープレート105下面と平行な平面となるように形成されている。

[0135] 付勢部137は、吊り下げ溝130を閉塞するように蓋部136を取り付けた際、挿入部136aを付勢して締め付ける弾性部材とされる。

付勢部137は、例えば、板バネとされる。

[0136] 付勢部137は、吊り下げ溝130の最奥部、つまり、長スライド部材132の長穴131側に位置する基部137bを有する。

基部137bは、吊り下げ溝130の最奥部と長スライド部材132とに

挟まれて、吊り下げ溝 130 内部で固定されている。なお、基部 137b には、長穴 131 に対応した大きさの開口を有するか、長穴 131 を閉塞しない平面輪郭形状とされている。

[0137] 基部 137b には、基部 137b の両端側から折り曲げられて吊り下げ溝 130 の内壁に沿って延在する弾性部 137s が二枚接続される。

[0138] 弾性部 137s は、弾性部 137s の板面が長穴 131 の長軸方向と略平行になるように配置される。弾性部 137s は、長穴 131 の短軸方向における両側位置に一枚ずつ設けられる。

二枚の弾性部 137s は、基部 137b 側から吊り下げ溝 130 の開口側に向けて、吊り下げ溝 130 の中心側にいずれも傾斜している。

[0139] 弾性部 137s における吊り下げ溝 130 の開口側の先端 137t は、反対側、つまり、吊り下げ溝 130 の側壁に近づくように傾斜している。

つまり、二枚の弾性部 137s は、基部 137b 側から先端 137t に向けて、二枚の弾性部 137s が互に対向する方向における距離が次第に減少し、先端 137t 側で離間する。

[0140] 二枚の弾性部 137s は、吊り下げ溝 130 を閉塞するように蓋部 136 を取り付けた際、挿入された挿入部 136a に当接して、まず、対向する二つの先端 137t 間の距離を拡大するように押圧する。

[0141] 次に、挿入部 136a が吊り下げ溝 130 の奥行き方向に侵入するにしたがって、一度広がった二つの先端 137t 間の距離は、弾性部 137s の弾性により、挿入部 136a の傾斜面 136c に沿って次第に減少する。

距離の広がった二つの先端 137t がそれぞれ当接することで、弾性部 137s は、挿入部 136a の傾斜面 136c を挟持するように付勢する。

[0142] 吊り下げ溝 130 の奥行き方向における挿入部 136a の挿入は、フランジ部 136f が吊り下げ溝 130 の開口全周でシャワープレート 105 下面と当接して終了する。これにより吊り下げ溝 130 の開口が蓋部 136 により閉塞される。

[0143] この状態では、成膜空間 101a 側から吊り下げ溝 130 の内部にガスが

侵入することが、蓋部 136 により阻害される。

このとき、付勢部 137 の二つの先端 137 t が、挿入部 136 a の傾斜面 136 c にそれぞれ当接している。二つの先端 137 t は、いずれも挿入部 136 a の傾斜面 136 c を挟持する方向に付勢している。

[0144] この状態では、挿入部 136 a の外周には、傾斜面 136 c が形成されて傾斜しているため、挿入部 136 a を抜去するためには、二つの弾性部 137 s を付勢力に抗して拵げなくてはならない。したがって、取り付けられた蓋部 136 が脱落することを防止できる。

[0145] このように、二枚の弾性部 137 s が挿入部 136 a の傾斜面 136 c を挟持することで、吊り下げ溝 130 から外れないように蓋部 136 を取り付けることができる。

したがって、成膜空間 101 a 側から吊り下げ溝 130 の内部にガスが侵入することを防止できる。

[0146] 段付きボルト 121 は、図 3、図 6 に示すように、軸部 121 b の先端が下板面部（基部） 114 に下側から螺着されている。段付きボルト 121 は、下板面部（基部） 114 を貫通している。

[0147] このため、段付きボルト 121 の軸部 121 b は、上板面部（固定部） 112 と縦板面部（壁部） 113 と下板面部（基部） 114 とで形成された電極枠 110 の U 字状の内部空間 110 A に突き出している。この電極枠 110 の内部空間 110 A は、リフレクタ 117 の下端付近で、ガス導入空間 101 b に連通している。

[0148] 段付きボルト 121 は、ボルトヘッド 121 a の下端が吊り下げ溝 130 の内部に位置している。ボルトヘッド 121 a には、段付きボルト 121 を工具で回すための凹部 121 d が設けられる。

[0149] 段付きボルト 121 の軸部 121 b およびボルトヘッド 121 a には、段付きボルト 121 の軸線方向にガス穴 121 g が形成されている。ガス穴 121 g は、軸部 121 b の先端からボルトヘッド 121 a の下端まで貫通している。ガス穴 121 g は、軸部 121 b の中心軸線と同軸に形成される。

ガス穴１２１ｇは、ボルトヘッド１２１ａにおいて、凹部１２１ｄの底面に開口する。

[0150] 段付きボルト１２１は、電極枠１１０の下板面部（基部）１１４、スライドプレート１２０の貫通孔１２５ａおよび凹溝１２５、シャワープレート１０５の長穴１３１を貫通している。

[0151] したがって、ガス穴１２１ｇは、下板面部（基部）１１４のすべりシール面１１４ａとスライドプレート１２０のすべりシール面１２０ａとの上下方向において、内部空間１１０Ａと連通している。

[0152] シャワープレート１０５の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト１２１の軸部１２１ｂが長穴１３１の内部でスライドした場合でも、ボルトヘッド１２１ａの下端は吊り下げ溝１３０の内部に位置している。同時に、軸部１２１ｂの先端も、電極枠１１０のＵ字状の内部空間１１０Ａに突き出している。

[0153] これにより、電極枠１１０とスライドプレート１２０とがスライドして位置移動した際にも、Ｕ字状の内部空間１１０Ａと吊り下げ溝１３０の内部との連通状態を維持することができる。

[0154] これにより、吊り下げ溝１３０の内部は、内部空間１１０Ａに連通するガス導入空間１０１ｂとの連通状態を維持することができる。

[0155] さらに、吊り下げ溝１３０の内部と連通する長穴１３１の内部が、ガス導入空間１０１ｂと連通する。長穴１３１と連通する凹溝１２５の内部が、ガス導入空間１０１ｂと連通する。凹溝１２５と連通する貫通孔１２５ａの内部が、ガス導入空間１０１ｂと連通する。

[0156] 同時に、これら吊り下げ溝１３０、長穴１３１、凹溝１２５、貫通孔１２５ａが、いずれもガス導入空間１０１ｂと連通した状態を維持することができる。

また、貫通孔１２５ａの開口に露出するすべりシール面１１４ａの付近においても、ガス導入空間１０１ｂと連通した状態を維持する。

[0157] 本実施形態においては、段付きボルト１２１にガス穴１２１ｇを設けたこ

とにより、連通している吊り下げ溝 130 の内部に、ガス導入空間 101b からガスを供給することができる。

同時に、長穴 131 の内部、凹溝 125 の内部、貫通孔 125a の内部、貫通孔 125a の開口に露出するすべりシール面 114a 付近にも、ガス導入空間 101b からガスを供給することができる。

[0158] 本実施形態の真空処理装置 100 においては、成膜処理終了時に、成膜空間 101a のクリーニング処理をおこなう。クリーニングする際に、クリーニングガスに暴露される可能性のある部品には、耐腐食表面処理が施される。

[0159] 耐腐食表面処理が施される部品としては、ハステロイ、インコネル、アルミニウム等からなる部品を挙げることができる。例えば、シャワープレート 105、蓋部 136、電極枠 110、スライドプレート 120 である。

[0160] さらに、耐腐食表面処理が施される部品として、吊り下げ溝 130 内部の部品として、段付きボルト 121、長スライド部材 132、スライド部材 133、皿バネ 134、135 を挙げることができる。

耐腐食表面処理は、これらの部品の全表面、あるいは、クリーニングガスに暴露される可能性のある領域のみに施すことができる。

[0161] ここで、後述するように、クリーニングガスが NF_3 （三フッ化窒素）とされて、発生させた F ラジカルによる処理室内のクリーニングをおこなう場合には、耐腐食表面処理として、 Y_2O_3 の薄膜を形成する処理とする。

[0162] Y_2O_3 の薄膜形成、つまり、イットリアコートは、CVD 処理によって施す。イットリアコートの条件としては、 Y_2O_3 の膜厚が 50～1000 nm 程度、好ましくは 100 nm 程度とすることができる。

[0163] さらに、イットリアコートを施す部品には、イットリアコートに先んじて、電解研磨や、アルミニウム表面拡散処理をおこなって耐食性をさらに向上する。

ここで、イットリアコートを施す部品には、インコネルや、ハステロイ等のニッケル合金からなる部品を対象とする。

[0164] これにより、クリーニングガスに暴露される部分における耐腐食性を向上して、パーティクル発生を防止することができる。

特に、スライドプレート120や電極枠110のようにスライドする部品や、段付きボルト121のようにクリーニングガスへの暴露量が多い部品では、イットリアコートによる耐腐食性向上は非常に高い。

[0165] このため、イットリアコートによって、クリーニングガスの腐食に起因するパーティクルの発生に対して、非常に高い抑制効果を奏することができる。

[0166] 図7は、本実施形態の熱伸び状態におけるシャワープレート105の縁部付近を拡大した断面図である。

後述する真空処理装置100を使用するプラズマ発生時には、加熱されるためシャワープレート105が熱伸び（熱変形）する。この熱伸び時には、図7に矢印で示すように、シャワープレート105が固定シャフト109を中心として面内方向外向きに膨張する。

[0167] 熱伸びしたシャワープレート105の周縁部は、熱伸び吸収空間106aに伸張することで、絶縁シールド106に当接しない。このため、シャワープレート105の膨張が電極フランジ104、電極枠110や絶縁シールド106等に応力を与えないように吸収される。

このとき、可動シャフト108は、下端の球面ブシュによって、変形したシャワープレート105を支持可能となっている。

[0168] さらに、熱伸びしたシャワープレート105の周縁部に固定されたスライドプレート120は、一体として、シャワープレート105の外周外側に向けて移動する。このとき、シャワープレート105の周縁部およびスライドプレート120も、図7に示すように、熱伸び吸収空間106aが狭まるように移動する。

スライドプレート120は、絶縁シールド106に当接しないため、スライドプレート120の移動が電極フランジ104、電極枠110や絶縁シールド106等に応力を与えないように吸収される。

[0169] また、スライドプレート120は、熱変形したシャワープレート105の縁部と一体として移動する。これに対し、電極枠110は、電極フランジ104に固定されているため、電極フランジ104および絶縁シールド106に対する相対位置はそれほど変化しない。

[0170] したがって、電極枠110は変形することなく、電極枠110のすべりシール面114aと、スライドプレート120のすべりシール面120aとが摺動して、シール状態を維持したままシャワープレート105が熱伸び状態となる。

[0171] このとき、段付きボルト121は、電極枠110に固定されている。このため、段付きボルト121は、電極フランジ104および絶縁シールド106に対する相対位置はそれほど変化しない。

[0172] また、シャワープレート105の周縁部において、長穴131および吊り下げ溝130も、シャワープレート105の外周外側に向けて移動する。

これにより、段付きボルト121は、長穴131の長軸方向に相対移動する。

[0173] 本実施形態においては、長穴131の長軸方向が、シャワープレート105の昇降温時に生じる熱変形方向と一致している。このため、シャワープレート105の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト121の軸部121bが長穴131の内部でスライド可能である。

したがって、段付きボルト121の移動は、長穴131の近傍に位置するシャワープレート105および段付きボルト121に応力を与えないように吸収される。

[0174] また、段付きボルト121に対しては、スライドプレート120の貫通孔125aも、シャワープレート105の外周外側に向けて移動する。

これにより、段付きボルト121は、貫通孔125aに対して相対移動する。

[0175] 貫通孔125aが長穴131に対応した形状とされているため、シャワープレート105の昇降温時に生じる熱変形に対応して、段付きボルト121

の軸部 1 2 1 b が貫通孔 1 2 5 a の内部でスライド可能である。したがって、段付きボルト 1 2 1 の移動は、貫通孔 1 2 5 a の近傍に位置するスライドプレート 1 2 0 および段付きボルト 1 2 1 に応力を与えないように吸収される。

[0176] これにより、電極枠 1 1 0 に対する段付きボルト 1 2 1 によるシャワープレート 1 0 5 の吊り下げ支持は、維持される。

同時に、段付きボルト 1 2 1 のガス穴 1 2 1 g により、U 字状の内部空間 1 1 0 A と吊り下げ溝 1 3 0 の内部との連通状態を維持することができる。

さらに、吊り下げ溝 1 3 0 の開口が蓋部 1 3 6 によって閉塞されているため、吊り下げ溝 1 3 0 へのガス流入を防止することができる。

[0177] 本実施形態においては、電極枠 1 1 0 における下板面部（基部） 1 1 4 のすべりシール面 1 1 4 a と、スライドプレート 1 2 0 のすべりシール面 1 2 0 a とが、シャワープレート 1 0 5 の熱伸び方向に摺動する。このため、熱伸び時にも、これらが変形することなく接触状態を維持することで、シール状態の維持、および、シャワープレート 1 0 5 の荷重支持状態を維持することができる。

[0178] また、電極枠 1 1 0 とスライドプレート 1 2 0 とが、同一材料である Hastelloy 製とされているため、部材の割れに起因したパーティクルの発生を抑制することができる。

このため、真空処理装置 1 0 0 における膜厚特性の悪化を防止することが可能となる。

[0179] さらに、本実施形態において、矩形輪郭形状とされるシャワープレート 1 0 5 上面の角部（コーナー部）位置には、スライドプレート 1 2 0 における辺スライド部 1 2 2 の端部どうしをスライド可能にシールする角スライド部 1 2 7 が設けられる。

[0180] 熱伸びしたシャワープレート 1 0 5 の周縁部においては、シャワープレート 1 0 5 の周縁部に固定された辺スライド部 1 2 2 と、角スライド部 1 2 7 とが、シャワープレート 1 0 5 の輪郭辺に沿った直線方向に離間する。

これにより、辺スライド部１２２のラビリンズ凸部１２３およびラビリンズ凸部１２４と、角スライド部１２７のラビリンズ凸部１２８とが、互いに離間する。

[0181] このとき、すべりシール面１２３aとすべりシール面１２８aが、シャワープレート１０５輪郭辺直線に沿った方向に摺動する。また、すべりシール面１２４bとすべりシール面１２８bが、シャワープレート１０５輪郭辺直線に沿った方向に摺動する。

これにより、シール状態を維持したまま、辺スライド部１２２と角スライド部１２７とが離間することができる。

[0182] このようにラビリンズ構造とされた辺スライド部１２２および角スライド部１２７により、シャワープレート１０５におけるガス漏れを防止して、ガス導入空間１０１bのシール状態を維持することができる。

[0183] 次に、真空処理装置１００のクリーニング方法について、図面に基づいて説明する。

[0184] 図８は、本実施形態における真空処理装置のクリーニング方法を示すフローチャートである。

本実施形態における真空処理装置のクリーニング方法は、図８に示すように、成膜工程Ｓ０１と、クリーニング準備工程Ｓ０２と、Ａｒガス充填工程（パージ工程）Ｓ０３と、Ａｒガス封止工程（パージガス封止工程）Ｓ０４と、を有する。また、本実施形態における真空処理装置のクリーニング方法は、クリーニングガス供給工程（クリーニング工程）Ｓ０５と、クリーニングガス排出工程Ｓ０６と、確認工程Ｓ０７と、を有する。

[0185] 図８に示す成膜工程Ｓ０１では、真空処理装置１００を用いて基板Ｓの処理面に膜を形成する。

[0186] まず、真空ポンプ１４８を用いて真空チャンバ１０２内を減圧する。真空チャンバ１０２内が真空中に維持された状態で、真空チャンバ１０２の外部から成膜空間１０１aに向けて基板Ｓが搬入される。基板Ｓは、支持部（ヒータ）１４１上に載置される。

[0187] 支柱１４５が上方へ押し上げられ、支持部（ヒータ）１４１上に載置された基板Ｓも上方へ移動する。これによって、適切に成膜を行うために必要な間隔になるようにシャワープレート１０５と基板Ｓとの間隔が所望に決定され、この間隔が維持される。

[0188] その後、ガス供給部１４２からガス導入管およびガス導入口を介して、ガス導入空間１０１ｂにプロセスガスが導入される。そして、シャワープレート１０５のガス噴出口１０５ａから成膜空間１０１ａ内にプロセスガスが噴出される。

[0189] 次に、ＲＦ電源１４７を起動して電極フランジ１０４に高周波電力を印加する。

すると、電極フランジ１０４の表面からシャワープレート１０５の表面を伝って高周波電流が流れ、シャワープレート１０５と支持部（ヒータ）１４１との間に放電が生じる。

そして、シャワープレート１０５と基板Ｓの処理面との間にプラズマが発生する。

[0190] こうして発生したプラズマ内でプロセスガスが分解され、プラズマ状態のプロセスガスが得られ、基板Ｓの処理面で気相成長反応が生じ、薄膜が処理面上に成膜される。

[0191] 真空処理装置１００の処理時には、シャワープレート１０５が熱伸び（熱変形）する。

このとき、電極枠１１０とスライドプレート１２０とによってシール状態が維持される。

これにより、ガス導入空間１０１ｂからガス噴出口１０５ａ以外を通して成膜空間１０１ａへ漏出するガスを低減する。

[0192] また、真空処理装置１００の処理終了時には、シャワープレート１０５が熱縮み（熱変形）する。このとき、電極枠１１０とスライドプレート１２０とによって、シール状態が維持されるこれにより、ガス導入空間１０１ｂからガス噴出口１０５ａ以外を通して成膜空間１０１ａへ漏出するガスを低減

する。

また、シャワープレート 105 の熱変形により、無理矢理変形される部品がないため、部品の寿命を延ばすことが可能となる。

[0193] 図 8 に示すクリーニング準備工程 S02 では、成膜工程 S01 が終了した後に、クリーニングの準備を整える。ここで、成膜工程 S01 の終了とは、所定の回数成膜をおこなったか、シャワープレート 105 などの成膜空間 101a に露出した部品、あるいは、それ以外でもプロセスガスが接触した部品において、一定以上の付着物が付着した場合を意味する。

また、成膜特性への影響を与えるパーティクル発生とならないように、クリーニングを実施する時期として、積算成膜回数や累積成膜時間をあらかじめ設定しておく。

[0194] クリーニング準備工程 S02 では、真空ポンプ 148 を用いて真空チャンバ 102 内を排気する。これにより、成膜空間 101a からプロセスガスを除去する。

[0195] 図 8 に示す Ar ガス充填工程（パージ工程）S03 においては、クリーニングに先立ち、ガス導入空間 101b にパージガスとしての Ar ガスを充填する。ここで、パージガスは、反応性が低いものであれば Ar ガスに限定されない。

Ar ガスは、ガス供給部 142 からガス導入管およびガス導入口を介して、ガス導入空間 101b に導入される。

また、同時に、真空ポンプ 148 を用いて真空チャンバ 102 内を排気してもよい。

[0196] 続いて、図 8 に示す Ar ガス封止工程（パージガス封止工程）S04 として、クリーニングガスの侵入防止用に、吊り下げ溝 130 の内部に Ar ガスを充填する。

このとき、吊り下げ溝 130 の内部には、Ar ガス充填工程（パージ工程）S03 において、ガス導入空間 101b に導入された Ar ガスを充填する。

また、同時に、真空ポンプ148を用いて真空チャンバ102内を排気してもよい。

[0197] Arガスは、ガス導入空間101bから、電極枠110のU字状の内部空間110A、および、段付きボルト121のガス穴121gを介して、吊り下げ溝130の内部に充填される。

さらに、Arガス封止工程（パージガス封止工程）S04においては、長穴131、凹溝125、貫通孔125aの内部に、吊り下げ溝130の内部に導入されたArガスを充填する。

[0198] Arガス充填工程（パージ工程）S03、および、Arガス封止工程（パージガス封止工程）S04によって、ガス導入空間101b、吊り下げ溝130、長穴131、凹溝125、貫通孔125aにおけるそれぞれの内表面、および、貫通孔125aの開口に露出するすべりシール面114a付近が、Arガスで封止され、Arガス雰囲気として維持される。

[0199] この状態で、図8に示すクリーニングガス供給工程（クリーニング工程）S05として、クリーニングガス供給部149を介して、成膜空間101aにクリーニングガスが導入される。同時に、真空ポンプ148を用いて真空チャンバ102内を排気する。

ここで、ガス導入空間101bに供給されたArガスに対して、成膜空間101aに導入されたクリーニングガスのガス量（流速・流量）が小さくなるように設定される。

また、同時に、真空ポンプ148を用いて真空チャンバ102内を排気してもよい。

[0200] クリーニングガスとしては、 NF_3 （三フッ化窒素）とすることができ、クリーニングガス供給部149によって発生させたFラジカルによる真空チャンバ102内のクリーニングをおこなう。

あるいは、クリーニングガスとして、 CF_4 、 F_2 も、用いることができる。

[0201] ここで、クリーニングガス供給部149から供給されたクリーニングガス

は、シャワープレート 105 の縁部の近傍に配置された供給管の開口から噴出される。

これにより、成膜空間 101 a における付着物を除去するクリーニングおこなう。

クリーニングガスがシャワープレート 105 の縁部の近傍に噴出されることで、付着物の多いシャワープレート 105 の縁部の近傍におけるクリーニングを充分おこなうことができる。

[0202] 一方、このシャワープレート 105 の縁部の近傍においては、クリーニングガスに暴露される程度が高くなる。つまり、シャワープレート 105 の縁部近傍は、高濃度のクリーニングガスに暴露されるとともに、クリーニングガスに暴露される時間が長くなる。

したがって、シャワープレート 105 の縁部の近傍においては、クリーニングガスによる腐食発生程度も高くなる。

[0203] しかしながら、本実施形態における真空処理装置 100 では、クリーニングガスに暴露される部分にイットリアコートが施されているので、これらの耐食性が向上している。

[0204] また、吊り下げ溝 130 は、蓋部 136 によって下側開口が閉塞されているため、クリーニングガスが侵入することがない。

さらに、吊り下げ溝 130 には、Ar ガス封止工程（パージガス封止工程）S04 において Ar ガスが充填されているため、クリーニングガスが侵入することがない。

[0205] したがって、クリーニングガス供給工程（クリーニング工程）S05 においても、吊り下げ溝 130、長穴 131、凹溝 125、貫通孔 125 a におけるそれぞれの内表面、および、貫通孔 125 a の開口に露出するすべりシール面 114 a 付近が、クリーニングガスに暴露されることがない。

[0206] また、吊り下げ溝 130 内部の段付きボルト 121、長スライド部材 132、スライド部材 133、皿バネ 134、135 も、クリーニングガスに暴露されることがない。

[0207] したがって、これらの表面で、クリーニングガスによる腐食の発生を防止することができる。さらに、これらの表面で、クリーニングガスによる腐食に起因するパーティクルの発生を防止することができる。

[0208] なお、パーティクルの発生防止は、クリーニング時のみならず、クリーニング終了後もその効果を奏することができる。

[0209] 必要な処理時間が経過した後、クリーニングガス供給部 149 から成膜空間 101 a へのクリーニングガスの供給を停止する。

[0210] 図 8 に示すクリーニングガス排出工程 S06 として、真空ポンプ 148 を用いて真空チャンバ 102 内を排気する。

このとき、ガス導入空間 101 b には、Ar ガスを供給し続けてもよい。

[0211] 図 8 に示す確認工程 S07 として、真空チャンバ 102 内で付着物の除去が充分おこなわれたかを確認する。

付着物の除去が完了した場合には、成膜工程 S01 として新たな成膜をおこなう、あるいは、装置の動作を停止する等、他の工程に移行する。

付着物の除去が完了していない場合には、Ar ガス充填工程（パージ工程）S03 に戻り、再度クリーニングをおこなう。

[0212] これにより、クリーニング処理を終了する。

[0213] 本実施形態における真空処理装置のクリーニング方法では、吊り下げ溝 130 が、あらかじめ、蓋部 136 で開口を閉塞されるとともに、Ar ガス充填工程（パージ工程）S03、および、Ar ガス封止工程（パージガス封止工程）S04 によって、Ar ガスで封止されている。これにより、クリーニングガスによる腐食の発生を防止することができる。さらに、クリーニングガスによる腐食に起因するパーティクルの発生を防止することができる。

[0214] なお、本実施形態においては、段付きボルト 121 が、軸部 121 b の先端からボルトヘッド 121 a の下端まで貫通して、軸部 121 b の中心軸線と同軸にガス穴 121 g を有する構成としたが、これ以外の形状のガス穴とすることもできる。

例えば、図 9 に示すように、段付きボルト 121 が、軸部 121 b の先端

からスライドプレート１２０の凹溝１２５に連通するガス穴１２１ｇ１を有する構成とすることができる。

この形状のガス穴１２１ｇ１を有する構成であっても、連通している吊り下げ溝１３０の内部に、ガス導入空間１０１ｂからガスを供給することができる。

[0215] 以下、本発明の第２実施形態に係る真空処理装置、真空処理装置のクリーニング方法を、図面に基づいて説明する。

図１０は、本実施形態におけるシャワープレート１０５の縁部を含む領域を拡大した断面図である。

本実施形態において、上述した第１実施形態と異なるのは、ガス穴の形成位置に関する点であり、これ以外の上述した第１実施形態と対応する構成には同一の符号を付してその説明を省略する。

[0216] 本実施形態においては、図１０に示すように、ガス穴１１４ｇが下板面部（基部）１１４に形成される。

ガス穴１１４ｇは、下板面部（基部）１１４を上下方向に貫通している。

ガス穴１１４ｇは、下板面部（基部）１１４において、電極枠１１０のＵ字状の内部空間１１０Ａに開口している。また、ガス穴１１４ｇは、下板面部（基部）１１４において、貫通孔１２５ａに露出するすべりシール面１１４ａに開口している。

なお、すべりシール面１１４ａにおけるガス穴１１４ｇの開口位置は、電極枠１１０とスライドプレート１２０とがスライドして位置移動した際に閉塞されない位置とされる。

[0217] したがって、ガス穴１１４ｇは、下板面部（基部）１１４のすべりシール面１１４ａとスライドプレート１２０のすべりシール面１２０ａとの上下を連通可能となる。

[0218] これにより、電極枠１１０とスライドプレート１２０とがスライドして位置移動した際にも、Ｕ字状の内部空間１１０Ａと貫通孔１２５ａの内部との連通状態を維持することができる。したがって、貫通孔１２５ａに連通した

凹溝 1 2 5、長穴 1 3 1、吊り下げ溝 1 3 0 が、いずれもガス導入空間 1 0 1 b と連通した状態を維持することができる。

また、貫通孔 1 2 5 a の開口に露出するすべりシール面 1 1 4 a の付近の空間も、ガス導入空間 1 0 1 b と連通した状態を維持する。

[0219] これにより、クリーニングガス供給工程（クリーニング工程）S 0 5 においても、貫通孔 1 2 5 a、凹溝 1 2 5、長穴 1 3 1、吊り下げ溝 1 3 0 におけるそれぞれの内表面、および、貫通孔 1 2 5 a の開口に露出するすべりシール面 1 1 4 a 付近を A r ガス雰囲気として封止し、これらが、クリーニングガスに暴露されることがない。

[0220] 本実施形態においては、上述した第 1 実施形態と同等の効果を奏することができる。

[0221] なお、本実施形態においては、段付きボルト 1 2 1 にガス穴 1 2 1 g が形成されていてもよいし、ガス穴 1 2 1 g が形成されていない稠密な段付きボルト 1 2 1 とすることもできる。

段付きボルト 1 2 1 のガス穴 1 2 1 g と、下板面部（基部）1 1 4 のガス穴 1 1 4 g とが形成されている場合には、吊り下げ溝 1 3 0 等において封止するための A r ガス流量を増加することが可能となる。

[0222] また、第 1 実施形態においては、稠密な段付きボルト 1 2 1 を、ガス穴 1 2 1 g の形成された段付きボルト 1 2 1 に交換するだけで、A r ガスによる吊り下げ溝 1 3 0 に等の封止を可能とすることができる。

実施例

[0223] 以下、本発明にかかる実施例を説明する。

[0224] なお、本発明における真空処理装置のクリーニング方法の具体例として、腐食確認試験について説明する。

[0225] <実験例>

ここでは、図 3 に示すように、クリーニング処理において、クリーニングガスに暴露される部品として、蓋部 1 3 6 によって閉塞された吊り下げ溝 1 3 0 に配置された段付きボルト 1 2 1 における腐食発生の程度を検証した。

[0226] クリーニング処理試験としては、上述した第1実施形態におけるクリーニングガス供給工程（クリーニング工程）S05において、クリーニングガスとしては、 NF_3 （三フッ化窒素）として、クリーニングガス供給部149によって発生させたFラジカルによるクリーニングをおこなった。

同時に、真空ポンプ148を用いて真空チャンバ102内を排気した。

[0227] また、Arガス充填工程（パージ工程）S03、および、Arガス封止工程（パージガス封止工程）S04として、吊り下げ溝130にパージガスとしてArガスを供給して充填するAr封止の有無を切り替えた。

[0228] ここで、スライドプレート120と段付きボルト121の材質、および、表面処理の種類を変えてクリーニングをおこなった。また、段付きボルト121のガス穴121gの有無により、Ar封止の有無を切り替えた。

[0229] また、腐食程度の検証は、支持部（ヒータ）141温度450℃で、a-Si/SiO/SiNの積層膜を3回積層し、クリーニングを100回繰り返しておこなった。

[0230] 以下に、クリーニング処理試験における諸元を示す。

段付きボルト121の材質；インコネル600、ハステロイC22アルミニウム拡散処理条件；不活性ガス（Ar）あるいは還元性ガス（ H_2 ）雰囲気中で高温加熱処理（1000° 付近）

Y_2O_3 の膜厚；100nm

パージガス；Ar

パージガス流量；35SLM

[0231] クリーニングガス； NF_3 によるFラジカル

クリーニングガス流量；15SLM

クリーニング時間；300sec

クリーニング温度；450℃（ヒータ141温度）

成膜空間101a圧力；200Pa

[0232] この結果を表1に示す。

表において、記号○は、変化無しを示している（優）。記号△は、変色有

りを示している（可）。記号×は、腐食有りを示している（不可）。

[0233] [表1]

	材質	表面処理1	表面処理2	Ar封止無	Ar封止有
実験例1	インコネル600	電解研磨	なし	△	△
実験例2	インコネル600	なし	イットリアコート	○	○
実験例3	ハステロイC22	アルミニウム 拡散処理	なし	×	×
実験例4	ハステロイC22	アルミニウム 拡散処理	イットリアコート	○	○

[0234] 表1に示す結果から、イットリアコートを施した場合、腐食は発生しないことがわかる。また、Ar封止、つまり、パージガスによるパージをおこなった場合、腐食は発生しないことがわかる。

産業上の利用可能性

[0235] 本発明の活用例としてプラズマを用いた処理として成膜、特にプラズマCVD、あるいは、エッチングなど基板の表面処理をするプラズマ処理装置を挙げることができる。

符号の説明

[0236] 100…真空処理装置
 101…処理室
 101a…成膜空間
 101b…空間（ガス導入空間）
 102…真空チャンバ
 103…絶縁フランジ
 104…電極フランジ
 104a…上壁（電極フランジ）
 104b…周壁（電極フランジ）
 105…シャワープレート
 105a…ガス噴出口
 106…絶縁シールド
 106a…熱伸び吸収空間（隙間部）

1 0 6 b … 隙間
1 0 8 … 可動シャフト
1 0 9 … 固定シャフト
1 1 0 … 電極棒
1 1 0 A … 内部空間
1 1 1 … 支持部材
1 1 2 … 上板面部（固定部）
1 1 2 a … 切欠
1 1 3 … 縦板面部（壁部）
1 1 4 … 下板面部（基部）
1 1 4 a、1 2 0 a、1 2 3 a、1 2 4 b、1 2 8 a、1 2 8 b … すべりシ
ール面
1 1 7 … リフレクタ
1 1 7 a … ネジ
1 2 0 … スライドプレート
1 2 1 … 段付きボルト（支持部材）
1 2 1 a … ボルトヘッド
1 2 1 b … 軸部
1 2 1 d … 凹部
1 2 1 g、1 2 1 g 1、1 1 4 g … ガス穴
1 2 2 … 辺スライド部
1 2 3、1 2 4、1 2 8 … ラビリンス凸部
1 2 5 … 凹溝
1 2 5 a … 貫通孔
1 2 6 … 脚部
1 2 7 … 角スライド部
1 2 7 a … 締結ネジ
1 3 0 … 吊り下げ溝

- 1 3 1 …長穴
- 1 3 2 …長スライド部材
- 1 3 3 …スライド部材
- 1 3 4、1 3 5 …皿バネ
- 1 3 6 …蓋部（キャップ）
- 1 3 6 a …挿入部
- 1 3 6 c …傾斜面
- 1 3 6 f …フランジ部
- 1 3 7 …付勢部
- 1 3 7 b …基部
- 1 3 7 s …弾性部
- 1 3 7 t …先端
- 1 4 1 …支持部（ヒータ）
- 1 4 2 …ガス供給部（ガス供給手段）
- 1 4 5 …支柱
- 1 4 7 …R F 電源（高周波電源）
- 1 4 8 …真空ポンプ（排気手段）
- 1 4 9 …クリーニングガス供給部
- S …基板（被処理基板）

請求の範囲

[請求項1]

プラズマ処理をおこなう真空処理装置であって、
高周波電源に接続された電極フランジと、
前記電極フランジと離間して対向し前記電極フランジとともにカソードとされるシャワープレートと、
前記シャワープレートの周囲に設けられた絶縁シールドと、
前記シャワープレートにおける前記電極フランジと反対側で被処理基板が配置される処理室と、
前記電極フランジの前記シャワープレート側に取り付けられる電極枠と、前記シャワープレートの前記電極枠側となる周縁部に取り付けられるスライドプレートと、
を有し、
前記電極枠と前記スライドプレートとが、前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応してスライド可能であり、かつ、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠とで囲まれる空間がシール可能であり、
前記シャワープレートが、前記シャワープレートの周縁部に設けられた長穴を貫通する支持部材によって前記電極枠に支持され、
前記長穴は、前記支持部材が前記シャワープレートの昇降温時に生じる熱変形に対応して前記長穴内で相対移動を可能なように形成され、
前記長穴には、前記長穴に連通してパージガスを供給するガス穴が設けられており、
前記ガス穴が、前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠と前記スライドプレートとで囲まれる空間に連通される、
真空処理装置。

[請求項2]

前記ガス穴が、前記長穴を貫通する前記支持部材を軸線方向に貫通して形成されている、

請求項 1 に記載の真空処理装置。

[請求項3]

前記長穴の開口を閉塞する蓋部を備え、

前記蓋部は、前記長穴の開口の閉塞時に、前記長穴に対して前記蓋部が外れないように付勢する付勢部を有する、

請求項 1 に記載の真空処理装置。

[請求項4]

前記処理室をクリーニングする際に、クリーニングガスに暴露される部分には、耐腐食表面処理が施される、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の真空処理装置。

[請求項5]

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の真空処理装置のクリーニング方法であって、

前記シャワープレートと前記電極フランジと前記電極枠と前記スライドプレートとで囲まれる空間にパージガスを供給し、

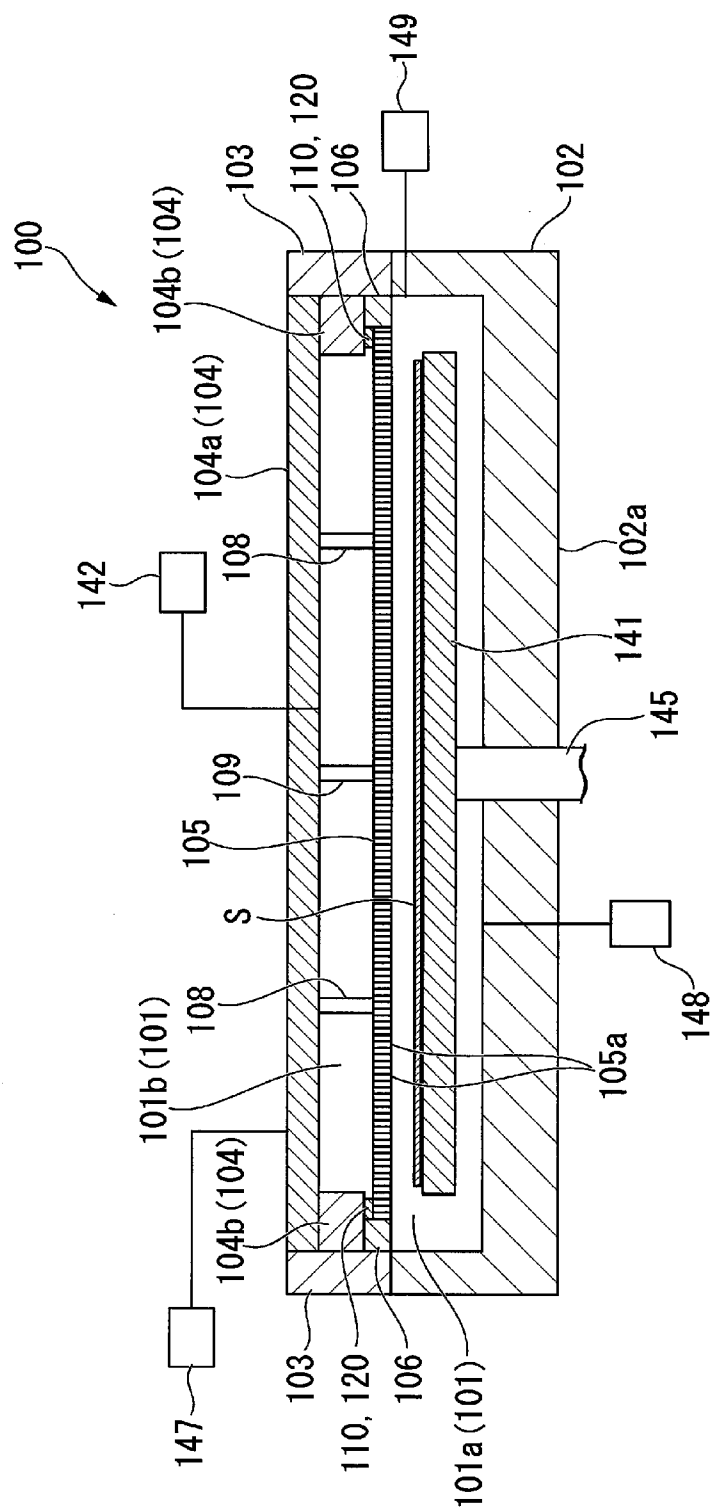
前記ガス穴を介して前記長穴にパージガスを供給し、

前記処理室にクリーニングガスを供給し、

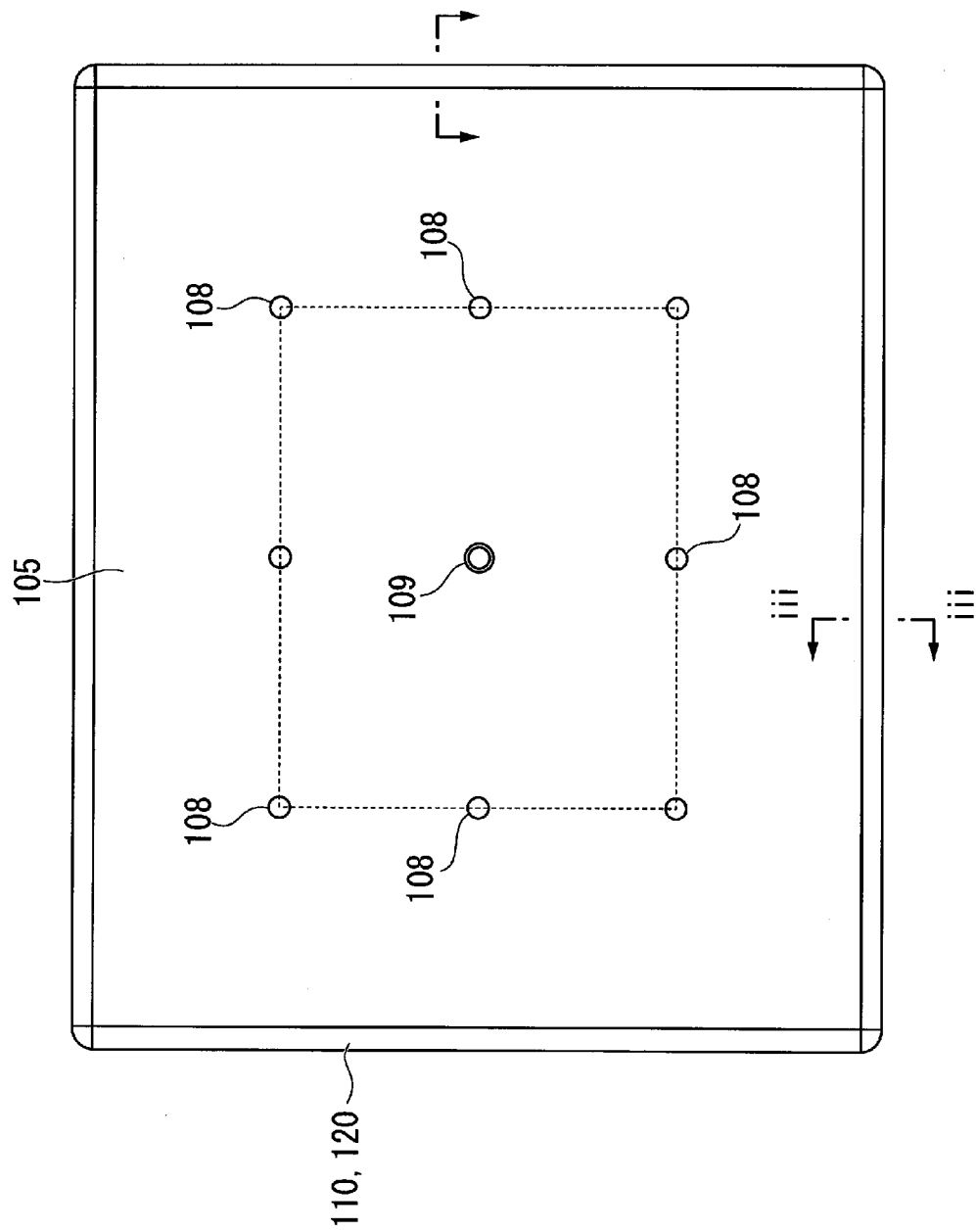
前記パージガスの供給の後に、前記処理室に前記クリーニングガスを供給する、

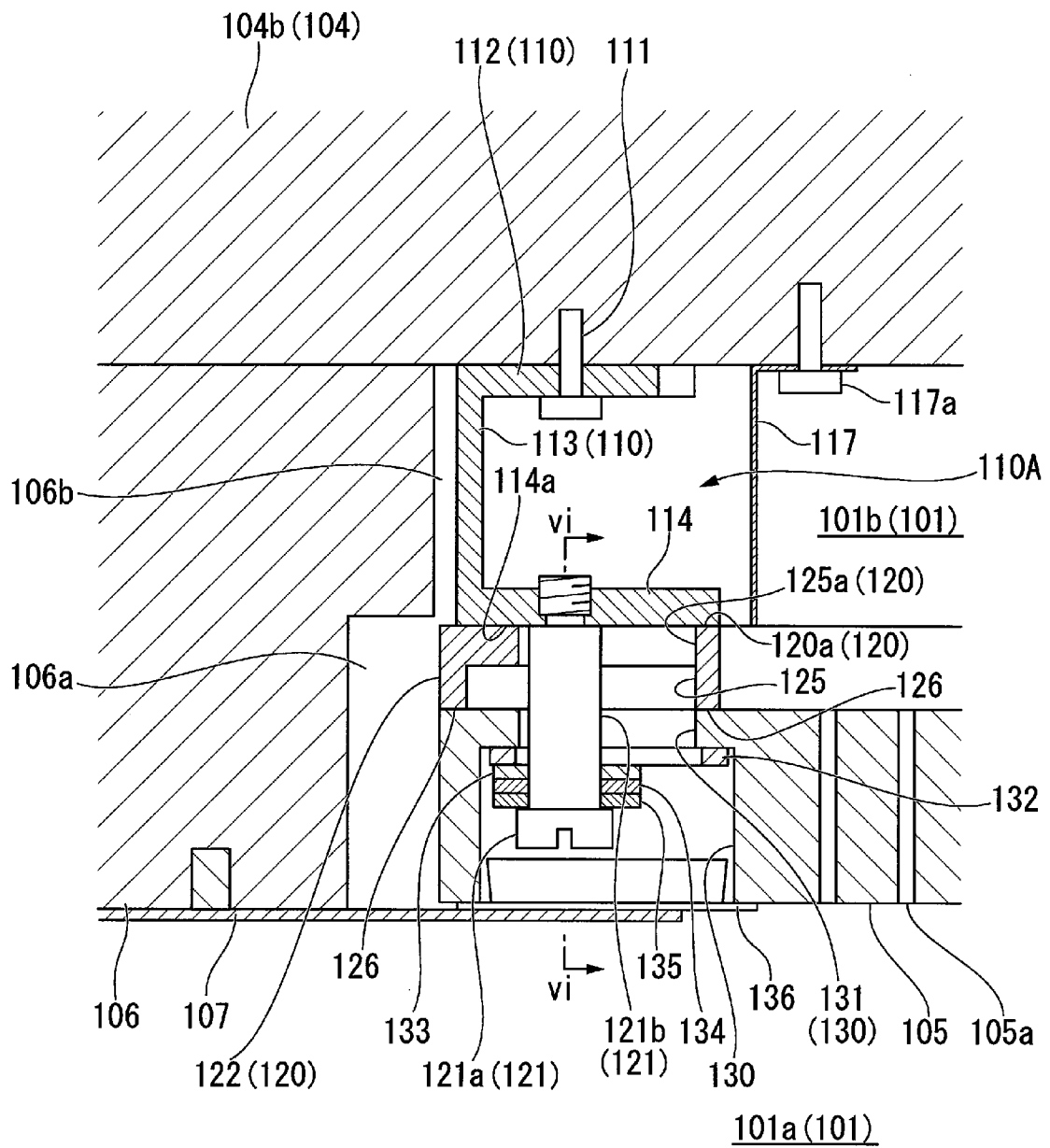
真空処理装置のクリーニング方法。

[図1]

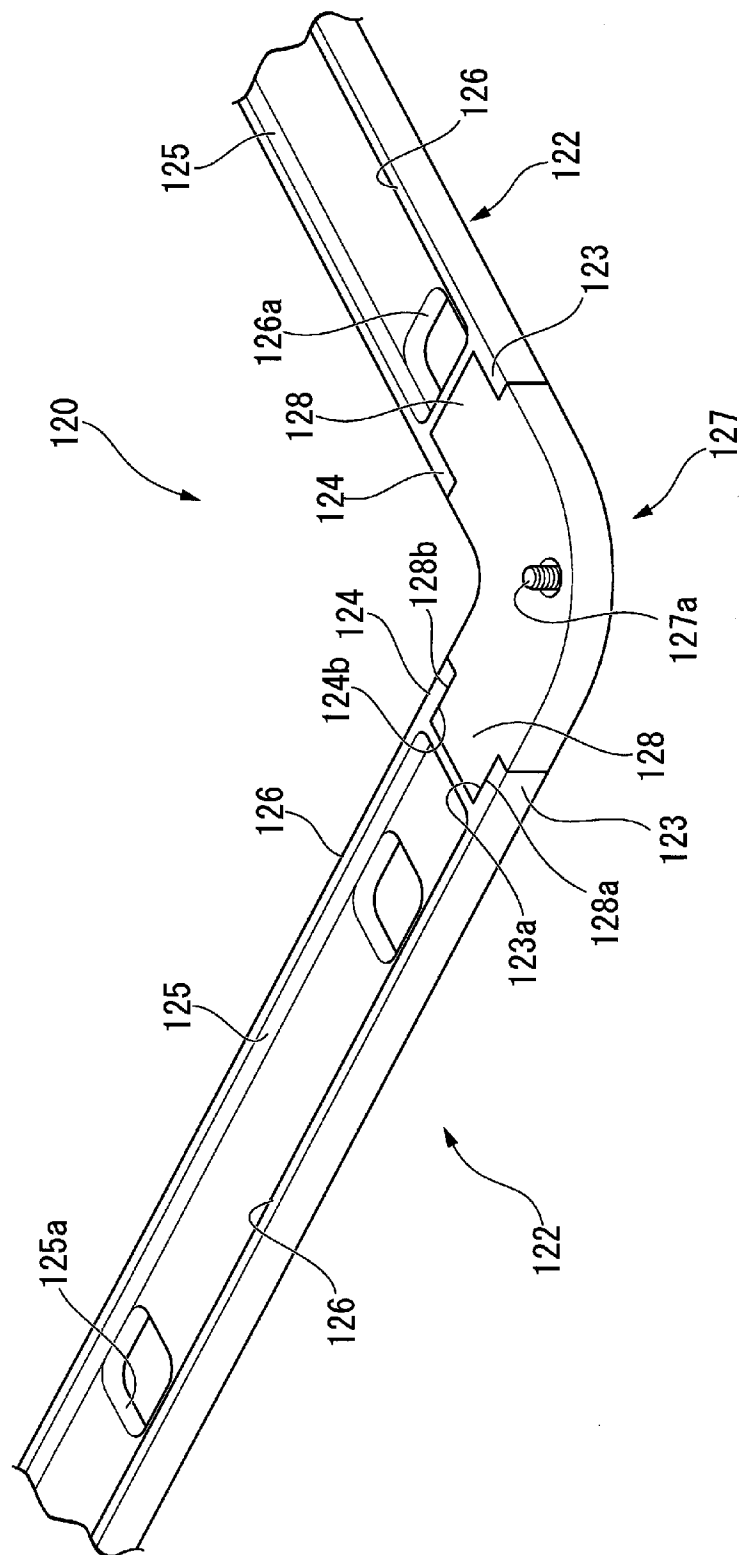


[図2]

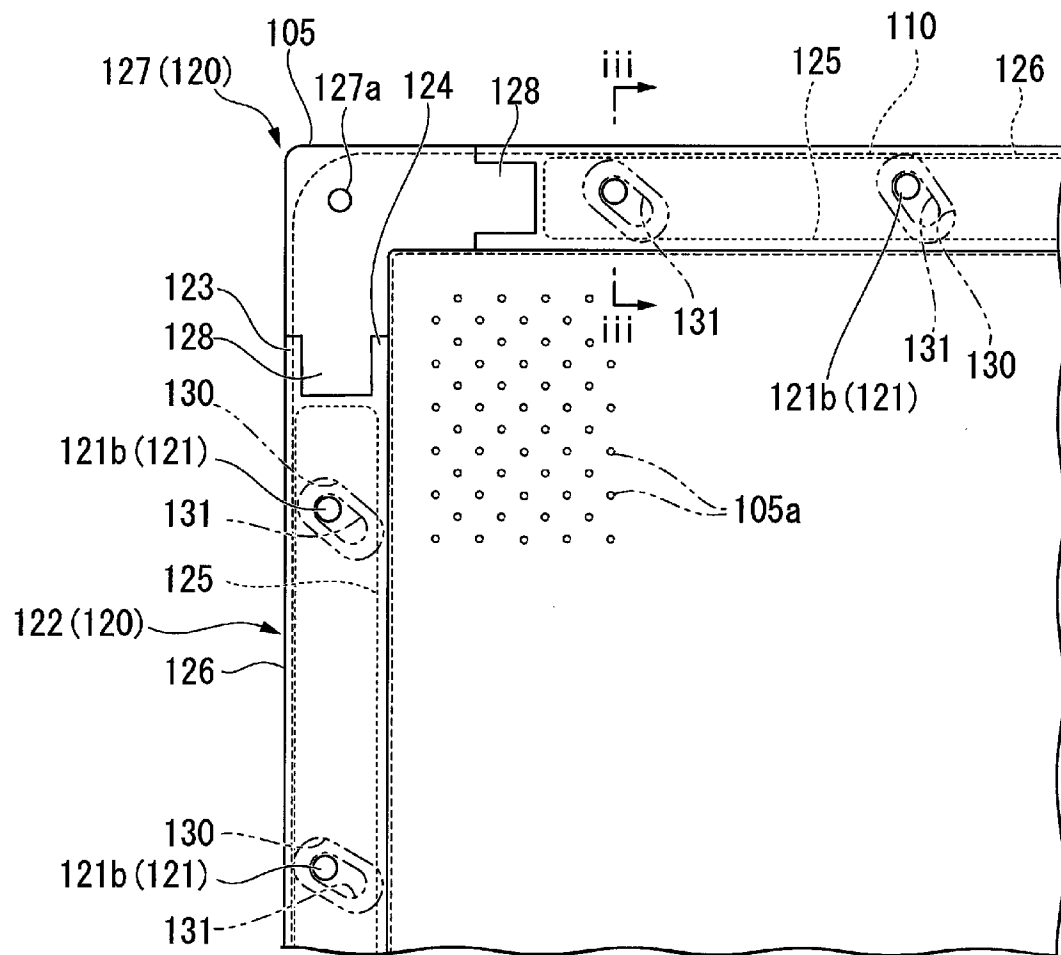




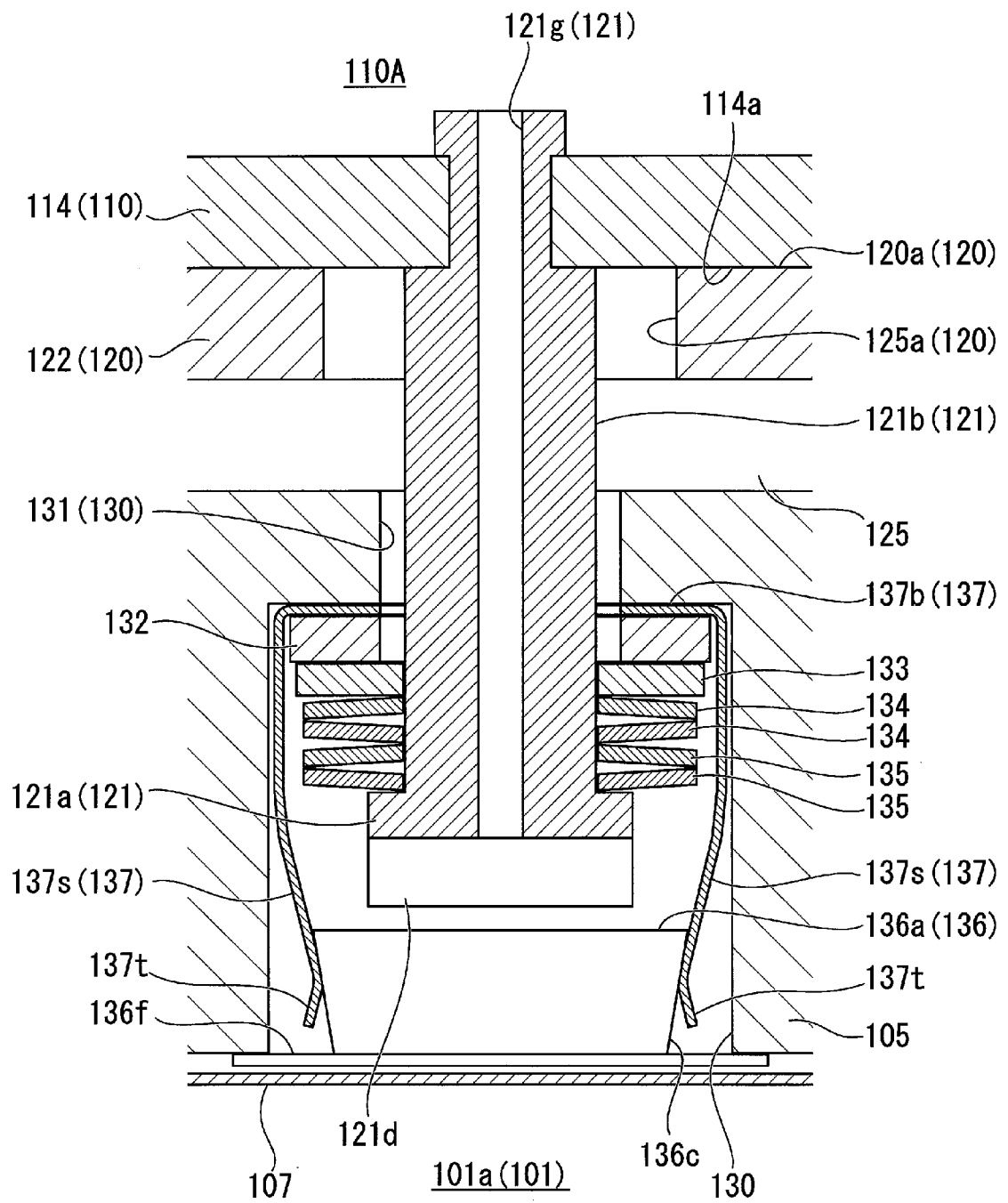
[図4]



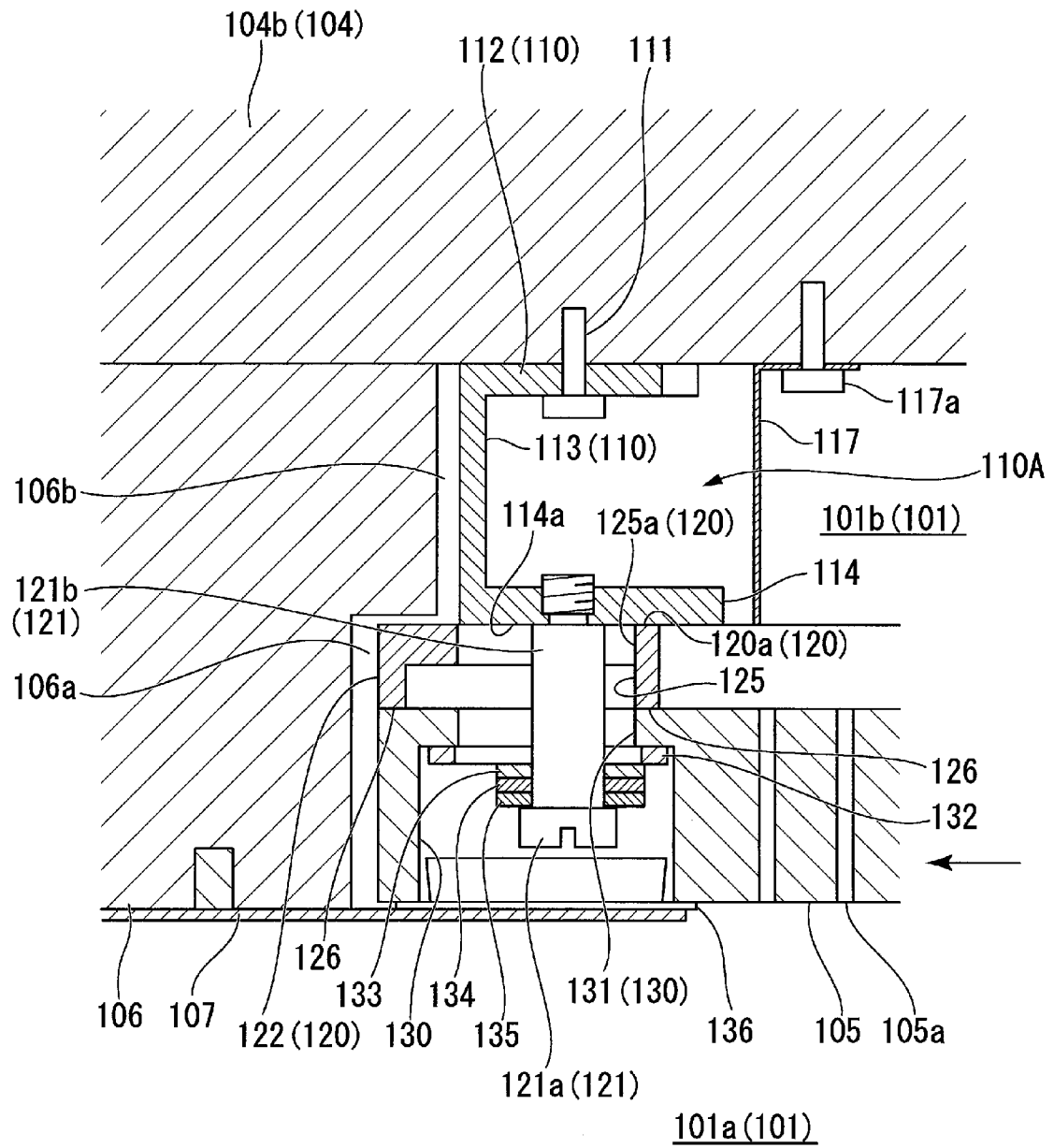
[図5]



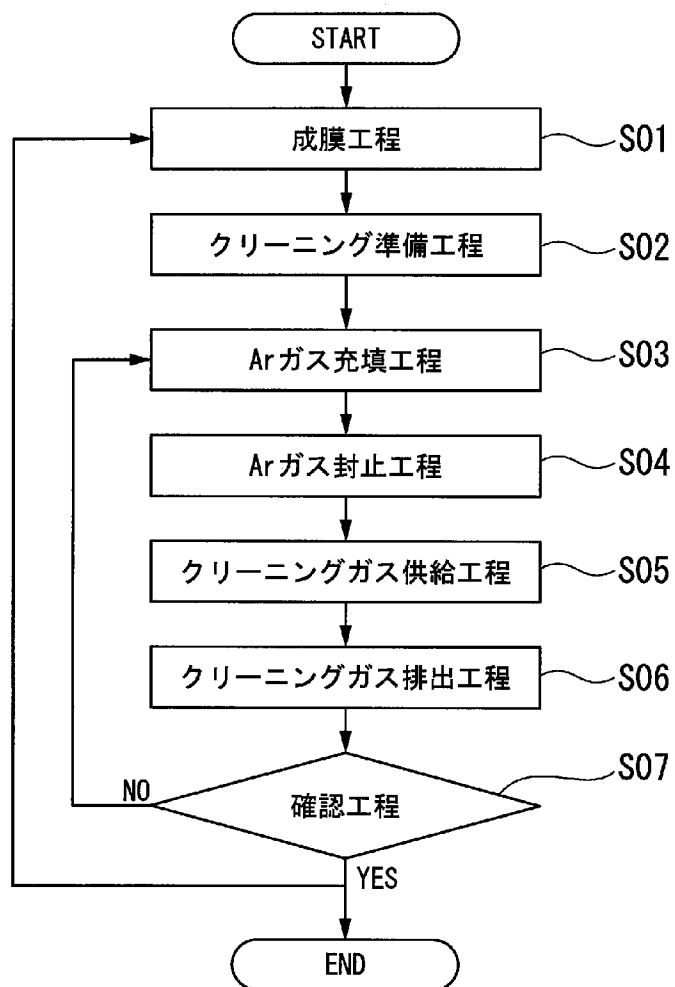
[図6]



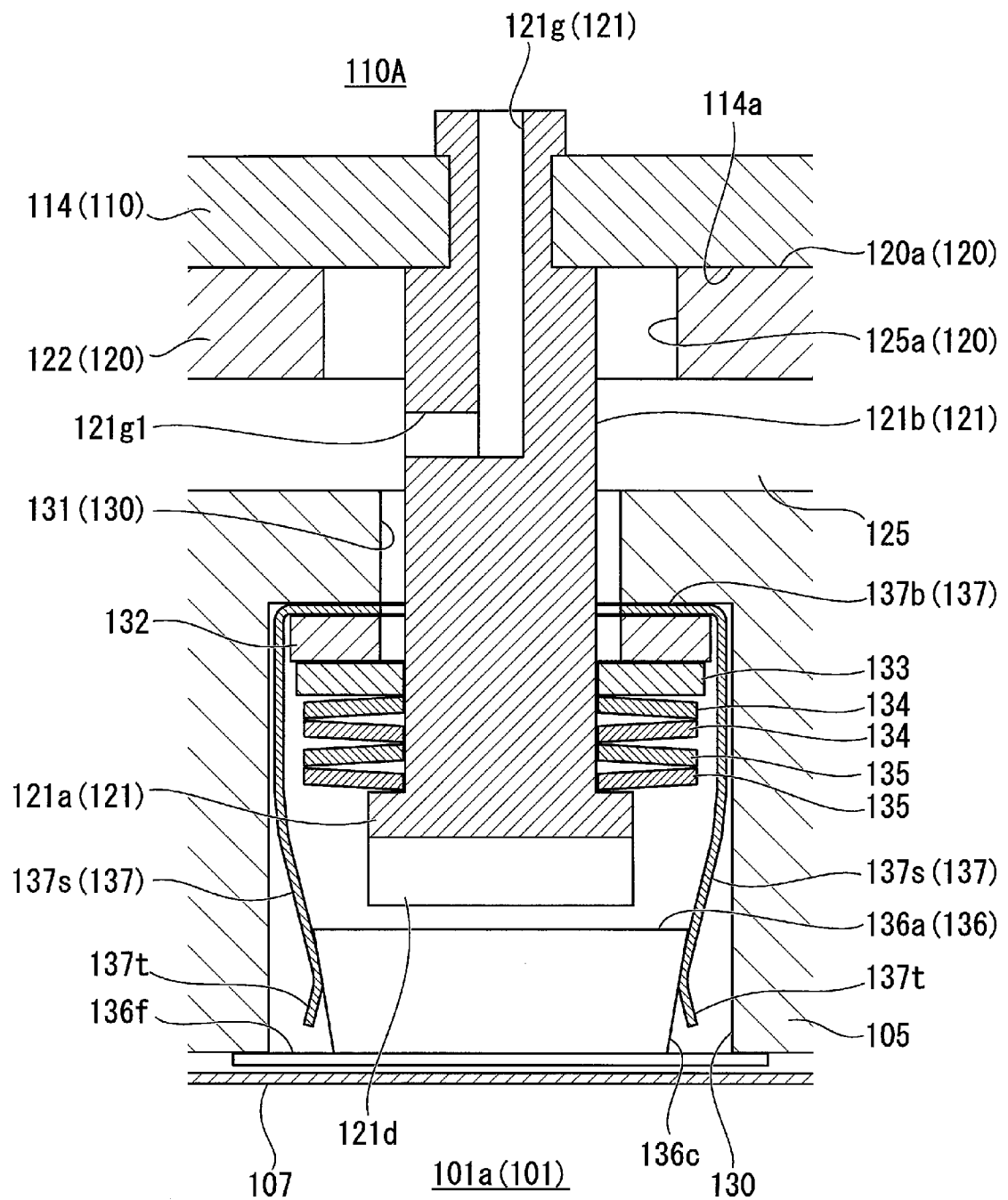
[図7]



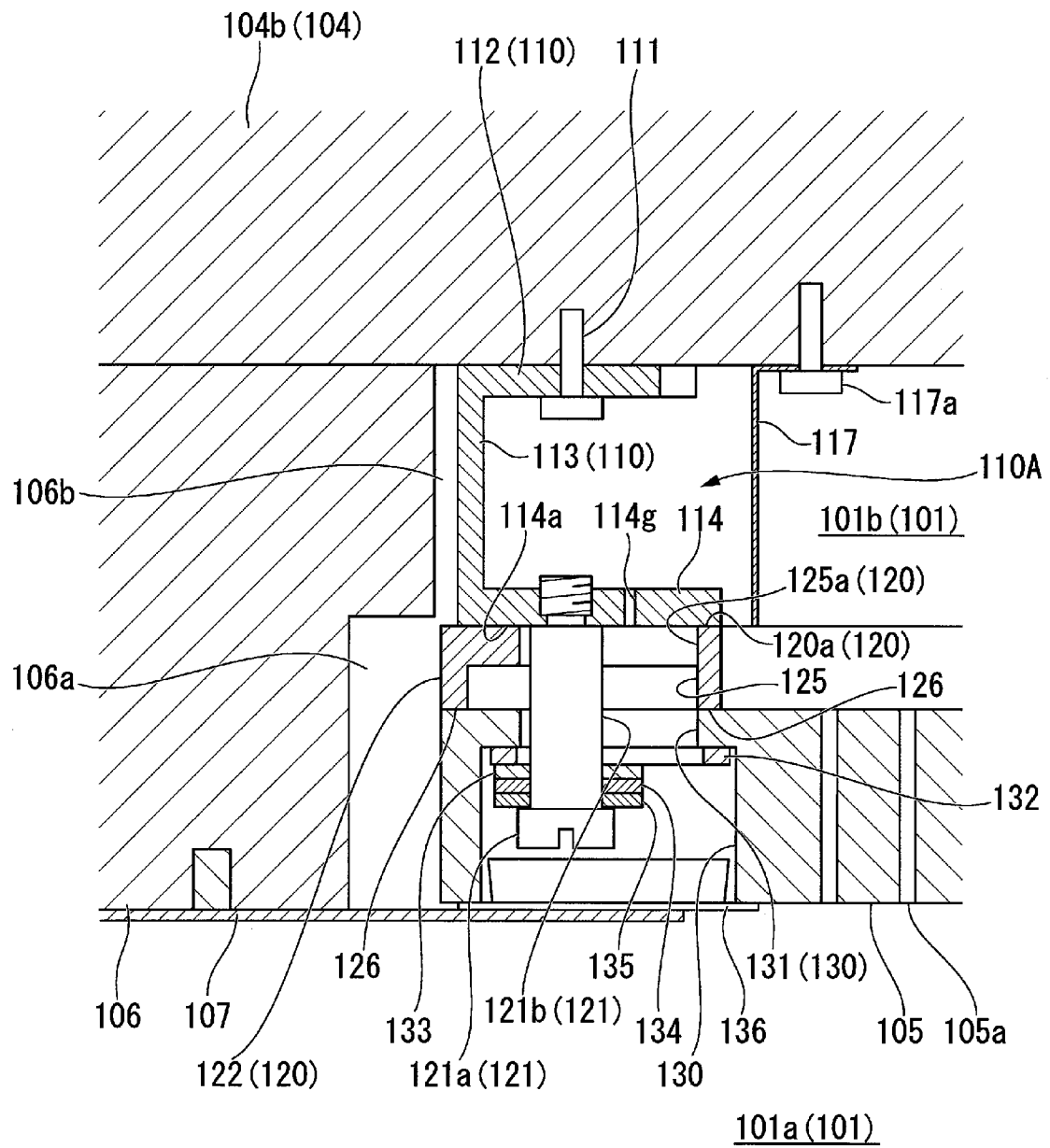
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/051474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/205(2006.01)i; H01L 21/3065(2006.01)i; H01L 21/31(2006.01)i; C23C 16/44(2006.01)i; C23C 16/455(2006.01)i; C23C 16/50(2006.01)i
FI: H01L21/31 C; H01L21/205; H01L21/302 101H; C23C16/455; C23C16/50; C23C16/44 J

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)

H01L21/205; H01L21/3065; H01L21/31; C23C16/44; C23C16/455; C23C16/50

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
P, A	JP 2019-173128 A (ULVAC, INC.) 10.10.2019 (2019-10-10)	1-5
A	WO 2018/110013 A1 (ULVAC, INC.) 21.06.2018 (2018-06-21)	1-5
A	JP 2013-529254 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 18.07.2013 (2013-07-18)	1-5
A	JP 2017-506817 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 09.03.2017 (2017-03-09)	1-5
A	JP 2001-284271 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 12.10.2001 (2001-10-12)	1-5
A	JP 2007-123840 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 17.05.2007 (2007-05-17)	1-5



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

"I" 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
05 March 2020 (05.03.2020)

Date of mailing of the international search report
17 March 2020 (17.03.2020)

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/JP2019/051474

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-256172 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 22.09.2005 (2005-09-22)	1-5
A	JP 2011-086822 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 28.04.2011 (2011-04-28)	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/051474

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-173128 A WO 2018/110013 A1	10 Oct. 2019 21 Jun. 2018	(Family: none) US 2019/0055651 A1 KR 10-2018-0116381 A CN 108885994 A TW 201821642 A	
JP 2013-529254 A	18 Jul. 2013	US 2011/0284100 A1 WO 2011/146571 A2 TW 201226753 A CN 102918180 A KR 10-2013-0086523 A	
JP 2017-506817 A	09 Mar. 2017	US 2015/0211121 A1 WO 2015/116430 A1 TW 201540863 A KR 10-2016-0113283 A CN 105940143 A	
JP 2001-284271 A	12 Oct. 2001	US 2003/0066607 A1 WO 2003/015481 A2 EP 1118693 A2 KR 10-2001-0076391 A TW 552829 B CN 1608305 A	
JP 2007-123840 A	17 May 2007	US 2008/0099145 A1 KR 10-2007-0026210 A CN 1924085 A TW 200709854 A	
JP 2005-256172 A	22 Sep. 2005	US 2005/0183827 A1 KR 10-2006-0042164 A CN 1673410 A TW 200533776 A	
JP 2011-086822 A	28 Apr. 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/205(2006.01)i; H01L 21/3065(2006.01)i; H01L 21/31(2006.01)i; C23C 16/44(2006.01)i; C23C 16/455(2006.01)i; C23C 16/50(2006.01)i FI: H01L21/31 C; H01L21/205; H01L21/302 101H; C23C16/455; C23C16/50; C23C16/44 J		
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）） H01L21/205; H01L21/3065; H01L21/31; C23C16/44; C23C16/455; C23C16/50		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
P, A	JP 2019-173128 A (株式会社アルバック) 10.10.2019 (2019-10-10)	1-5
A	WO 2018/110013 A1 (株式会社アルバック) 21.06.2018 (2018-06-21)	1-5
A	JP 2013-529254 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 18.07.2013 (2013-07-18)	1-5
A	JP 2017-506817 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 09.03.2017 (2017-03-09)	1-5
A	JP 2001-284271 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 12.10.2001 (2001-10-12)	1-5
A	JP 2007-123840 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 17.05.2007 (2007-05-17)	1-5
A	JP 2005-256172 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 22.09.2005 (2005-09-22)	1-5
A	JP 2011-086822 A (三菱電機株式会社) 28.04.2011 (2011-04-28)	1-5
☐ 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 05.03.2020		国際調査報告の発送日 17.03.2020
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） 宇多川 勉 50 3125 電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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/JP2019/051474

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2019-173128	A	10.10.2019	(ファミリーなし)			
WO	2018/110013	A1	21.06.2018	US	2019/0055651	A1	
				KR	10-2018-0116381	A	
				CN	108885994	A	
				TW	201821642	A	
JP	2013-529254	A	18.07.2013	US	2011/0284100	A1	
				WO	2011/146571	A2	
				TW	201226753	A	
				CN	102918180	A	
				KR	10-2013-0086523	A	
JP	2017-506817	A	09.03.2017	US	2015/0211121	A1	
				WO	2015/116430	A1	
				TW	201540863	A	
				KR	10-2016-0113283	A	
				CN	105940143	A	
JP	2001-284271	A	12.10.2001	US	2003/0066607	A1	
				WO	2003/015481	A2	
				EP	1118693	A2	
				KR	10-2001-0076391	A	
				TW	552829	B	
				CN	1608305	A	
JP	2007-123840	A	17.05.2007	US	2008/0099145	A1	
				KR	10-2007-0026210	A	
				CN	1924085	A	
				TW	200709854	A	
JP	2005-256172	A	22.09.2005	US	2005/0183827	A1	
				KR	10-2006-0042164	A	
				CN	1673410	A	
				TW	200533776	A	
JP	2011-086822	A	28.04.2011	(ファミリーなし)			