

(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6月11日(11.06.2020)



(10) 国際公開番号

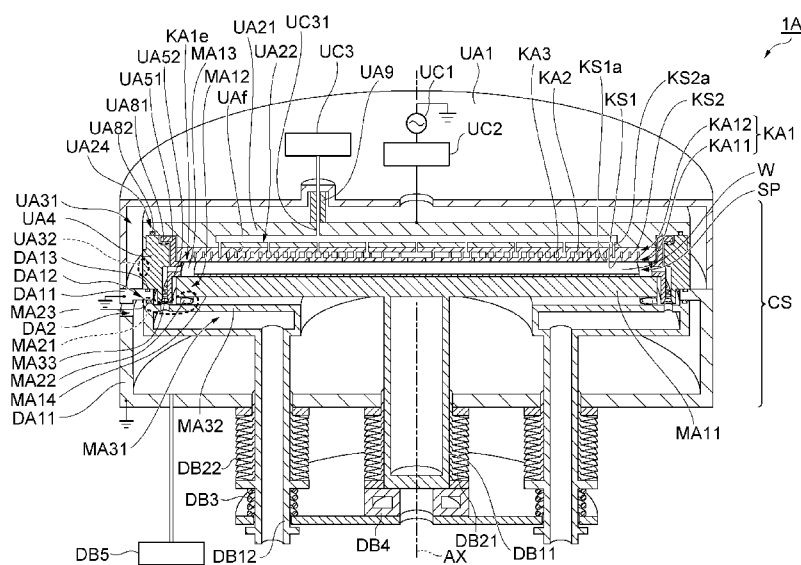
WO 2020/116252 A1

- (51) 国際特許分類:
H05H 1/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046226
- (22) 国際出願日: 2019年11月26日(26.11.2019)
- (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 2018-229228 2018年12月6日(06.12.2018) JP
- (71) 出願人: 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). 国立大学法人東北大学(**TOHOKU UNIVERSITY**)
- [JP/JP]; 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 Miyagi (JP).
- (72) 発明者: 平山 昌樹 (**HIRAYAMA Masaki**); 〒9808577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内 Miyagi (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(**HASEGAWA Yoshiki et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** PLASMA TREATMENT DEVICE AND PLASMA TREATMENT METHOD

(54) 発明の名称: プラズマ処理装置、及び、プラズマ処理方法

[図1]



(57) **Abstract:** A technique is provided which, in a plasma treatment device, can improve uniformity of the electric potential generated on the upper electrode side in the space between an upper electrode and a stage during plasma generation. This plasma treatment device is provided with a treatment container, a stage, an upper electrode, a shower plate and a waveguide. The stage is provided in the treatment container, the shower plate is provided above the stage with the space in the treatment container therebetween, the upper electrode is provided above the shower plate, the waveguide has an end

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

section and guides VHF-band or UHF-band high-frequency waves, the end section is arranged facing the space and emits the high-frequency waves into the space, the shower plate is provided with multiple pillars and is formed from a dielectric body, a gap is provided inside the shower plate, and multiple pillars are arranged in the gap.

(57) 要約: プラズマ処理装置において上部電極とステージとの間の空間でプラズマ生成時に上部電極側に生じる電位の均一性を向上し得る技術を提供する。例示的实施形態に係るプラズマ処理装置は、処理容器とステージと上部電極とシャワープレートと導波路とを備える。ステージは処理容器内に設けられ、シャワープレートはステージの上方に処理容器内の空間を介して設けられ、上部電極はシャワープレートの上方に設けられ、導波路は端部を備えVHF帯又はUHF帯の高周波を導波し、端部は空間に向けて配置されており空間に高周波を放射し、シャワープレートは複数のピラーを備え誘電体から形成され、シャワープレートの内には空隙が設けられ、空隙の内には複数のピラーが配置されている。

明 細 書

発明の名称： プラズマ処理装置、及び、プラズマ処理方法

技術分野

[0001] 本開示の例示的实施形態は、プラズマ処理装置、及び、プラズマ処理方法に関する。

背景技術

[0002] 電子デバイスの製造に用いられるプラズマ処理装置は、真空容器、処理室、支持電極、アンテナ、放射口、及び磁場形成手段を備える。処理室は、真空容器内部に設けられ、ガスが供給される。支持電極は、処理室内に設けられ、処理対象物を支持する。アンテナ及び放射口は、超短波（VHF）帯又は極超短波（UHF）帯の高周波を処理室に供給する。磁場形成手段は、処理室に磁場を形成する。プラズマ処理装置は、電界制御空間を備える。電界制御空間は、誘電体と誘電体を囲む金属仕切板又はディスク状金属とによって構成される。VHF帯とは、30～300 [MHz] 程度の範囲の周波数帯である。UHF帯とは、300 [MHz] ～3 [GHz] 程度の範囲の周波数帯である。電子デバイスの製造に用いるプラズマ処理装置についての技術は、特許文献1等の開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-196994号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、プラズマ処理装置において上部電極とステージとの間の空間でプラズマ生成時に上部電極側に生じる電位の均一性を向上し得る技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 一つの例示的实施形態において、プラズマ処理装置が提供される。プラズマ

処理装置は、処理容器とステージと上部電極とシャワープレートと導波路とを備える。ステージは、処理容器内に設けられる。シャワープレートは、ステージの上方に処理容器内の空間を介して設けられる。上部電極は、シャワープレートの上方に設けられる。導波路は、端部を備え、VHF帯又はUHF帯の高周波を導波する。端部は、空間に向いて配置されており、空間に高周波を放射する。シャワープレートは、複数のピラーを備え、誘電体から形成される。シャワープレートの内には、空隙が設けられる。空隙の内には、複数のピラーが配置されている。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、プラズマ処理装置において上部電極とステージとの間の空間でプラズマ生成時に上部電極側に生じる電位の均一性を向上し得る技術を提供できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]例示的实施形態に係るプラズマ処理装置の構成を示す図である。
[図2]例示的实施形態に係るプラズマ処理装置の別の構成を示す図である。
[図3]例示的实施形態に係るプラズマ処理装置の別の構成を示す図である。
[図4]図1に示すシャワープレートの断面構造の一例を示す図である。
[図5]図1に示すシャワープレートの外観の一例を示す図である。
[図6]図2に示すボルトの構成の一例を示す図である。
[図7]図6に示すボルトと図2に示すシャワープレートとを接続する構成の一例を示す図である。
[図8]図6に示すボルトと図2に示すシャワープレートとを接続する構成の一例を示す図である。
[図9]図6に示すボルトと図2に示すシャワープレートとを接続する構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、種々の例示的实施形態について説明する。

例示的实施形態において、プラズマ処理装置が提供される。プラズマ処理装

置は、処理容器とステージと上部電極とシャワープレートと導波路とを備える。ステージは、処理容器内に設けられる。シャワープレートは、ステージの上方に処理容器内の空間を介して設けられる。上部電極は、シャワープレートの上方に設けられる。導波路は、端部を備え、VHF帯又はUHF帯の高周波を導波する。端部は、空間に向いて配置されており、空間に高周波を放射する。シャワープレートは、複数のピラーを備え、誘電体から形成される。シャワープレートの内には、空隙が設けられる。空隙の内には、複数のピラーが配置されている。

[0009] VHF帯又はUHF帯の高周波の場合には、定在波の発生によって、誘電体のシャワープレートの延びる方向におけるプラズマの均一性が低減され得る。しかし、シャワープレートは、空隙と、空隙内に設けられた誘電体の複数のピラーとを備える。このため、定在波の発生が抑制されて空間内における上部電極（より具体的にシャワープレート）の近傍での電界の勾配が低減され得る。よって、プラズマの均一性が向上され得る。

[0010] 例示的实施形態に係るプラズマ処理装置において、シャワープレートは、空隙に露出するシャワープレートの下面の延びる方向において複数のピラーの径及び密度の分布を有する。シャワープレートは、シャワープレートの下面の延びる方向における誘電体の複数のピラーの径及び密度の分布を有する（径及び密度が非一様である。）。即ち、複数のピラーの径及び密度の分布は、定在波の発生が抑制されるように調整され得る。特に、VHF帯又はUHF帯の高周波が空間内に放射される場合において、シャワープレート内の誘電体の複数のピラーの径及び密度の分布の調整が可能となる。この調整によって、プラズマの生成時に上部電極（より具体的にシャワープレート）と空間内で生じるプラズマとの間を伝搬する表面波（電波）の波長が好適に伸長され得る。よって、プラズマの均一性がより向上され得る。

[0011] 例示的实施形態に係るプラズマ処理装置において、複数のピラーの径及び密度の分布は、シャワープレートの端部から中央部に向かう方向に複数のピラーの径及び密度が低減する分布である。

[0012] 例示的实施形態において、プラズマ処理方法が提供される。プラズマ処理方法は、プラズマ処理装置を用いて被処理体にプラズマ処理を行う。プラズマ処理装置は処理容器、ステージ、上部電極、シャワープレート、導波路を備える。ステージは処理容器内に設けられる。シャワープレートはステージの上方に処理容器内の空間を介して設けられる。上部電極はシャワープレートの上方に設けられる。導波路は端部を備えVHF帯又はUHF帯の高周波を導波する。端部は空間に向いて配置されており空間に高周波を放射する。シャワープレートは複数のピラーを備え誘電体から形成される。この方法は、シャワープレートに設けられた空隙の内に複数のピラーが配置されている状態において、プラズマ処理を行う。

[0013] VHF帯又はUHF帯の高周波の場合には、定在波の発生によって、誘電体のシャワープレートの延びる方向におけるプラズマの均一性が低減され得る。しかし、シャワープレートは、空隙と、空隙内に設けられた誘電体の複数のピラーとを備える。このため、定在波の発生が抑制されて空間内における上部電極（より具体的にシャワープレート）の近傍での電界の勾配が低減され得る。よって、プラズマの均一性が向上され得る。

[0014] 以下、図面を参照して種々の例示的实施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当の部分に対しては同一の符号を附することとする。本開示において、「接触」とは、対象となる両者が固定されていない状態を表し、「接続」とは、対象となる両者が固定されていても固定されていなくてもよい状態を表し、「接合」とは、対象となる両者が固定されている状態を表す。

[0015] 複数の例示的实施形態に係るプラズマ処理装置1A、1B、1Cの各々の構成が図1～3の各々に示されている。図1にはプラズマ処理装置1Aの構成が示され、図2にはプラズマ処理装置1Bの構成が示され、図3にはプラズマ処理装置1Cの構成が示されている。

[0016] 図1を参照して、プラズマ処理装置1Aの構成について説明する。プラズマ処理装置1Aは、処理容器CSを備える。

- [0017] プラズマ処理装置 1 A は、上部電極 U A 2 1、絶縁部材 U A 4、サポートリング U A 5 1、カバーリング U A 5 2、弾性部材 U A 8 1、封止部材 U A 8 2、管 U A 9、ガス配管 U C 3 1 を備える。
- [0018] プラズマ処理装置 1 A は、封止部材 D A 1 3、支持部 D B 1 1、排気管 D B 1 2、ベローズ D B 2 1、ベローズ D B 2 2、ばね D B 3、水冷プレート D B 4 を備える。
- [0019] プラズマ処理装置 1 A は、ステージ M A 1 1、導電部 M A 2 1、導電板 M A 2 2、導電性弾性部材 M A 2 3、排気室 M A 3 1、壁部 M A 3 2、通気孔 M A 3 3 を備える。プラズマ処理装置 1 A は、シャワープレート K A 1、空間 S P を備える。
- [0020] 処理容器 C S は、側壁 D A 1 1、導波路壁 U A 1、導波路 U A 3 1 を備える。側壁 D A 1 1 は、突起部 D A 1 2、入出口 D A 2 を備える。導波路 U A 3 1 は、端部 U A 3 2 を備える。
- [0021] シャワープレート K A 1 は、下部基体 K A 1 1、上部基体 K A 1 2 を備える。シャワープレート K A 1 は、ピラー K A 2、空隙 K A 3、下面 K S 1、ガス吐出口 K S 1 a、上面 K S 2、ガス流入口 K S 2 a を備える。
- [0022] ステージ M A 1 1 は、周縁部 M A 1 2、上面 M A 1 3、裏面 M A 1 4 を備える。上部電極 U A 2 1 は、空洞 U A 2 2、周縁部 U A 2 4、下面 U A f を備える。ステージ M A 1 1 の材料は、アルミニウム又はアルミニウム合金等の導電性の材料であり得る。ステージ M A 1 1 の表面には、酸化イットリウム、酸フッ化イットリウム、酸化アルミニウム等の保護膜が設けられ得る。
- [0023] 導波路壁 U A 1 の天井部は、軸線 A X に交差する面に（略水平に）延在している。導波路壁 U A 1 の側部は、軸線 A X に沿って導波路壁 U A 1 の天井部に垂直に延びている。導波路壁 U A 1 は、プラズマ処理装置 1 A の上部電極 U A 2 1 を囲んでいる。
- [0024] 導波路壁 U A 1 の材料は、アルミニウム又はアルミニウム合金等の導電性の材料であり得る。導波路壁 U A 1 は、接地されている。
- [0025] 導波路 U A 3 1 は、導波路壁 U A 1 と上部電極 U A 2 1 との間の空間によっ

て画成される。導波路U A 3 1は、V H F帯又はU H F帯の高周波を導波し、この高周波を空間S Pに導入する。導波路U A 3 1は、高周波が放射される端部U A 3 2を備える。

[0026] 端部U A 3 2は、空間S Pに向いて配置されている。端部U A 3 2は、絶縁部材U A 4を介して空間S Pに高周波を放射する。空間S Pは、シャワープレートK A 1とステージM A 1 1との間の空間である。

[0027] 側壁D A 1 1は、導波路壁U A 1の下側において、軸線A Xに沿って延びている。側壁D A 1 1の材料は、アルミニウム又はアルミニウム合金等の導電性の材料であり得る。側壁D A 1 1は、接地されている。

[0028] 側壁D A 1 1は、突起部D A 1 2を備える。突起部D A 1 2は、側壁D A 1 1の端部（導波路壁U A 1の側部に接続されている箇所）に設けられており、軸線A Xに向けて軸線A Xに交差する方向に延びている。突起部D A 1 2には、封止部材D A 1 3を介して絶縁部材U A 4に接続されている。

[0029] 封止部材D A 1 3は、真空シール用の部材であり、例えばOリングであり得る。突起部D A 1 2は、導電性弾性部材M A 2 3を介して排気室M A 3 1の壁部M A 3 2に接続されている。導電性弾性部材M A 2 3は、弾性体であり、例えばスパイラルリングであり得る。導電性弾性部材M A 2 3の材料は、例えば、ステンレス、インコネル、ニッケル、タングステン、タンタル、銅合金又はモリブデン等の金属である。導電性弾性部材M A 2 3は、ニッケル、アルミニウム、ステンレス又は金等の保護膜により被覆されていてもよい。

[0030] 絶縁部材U A 4は、導波路U A 3 1の端部U A 3 2と空間S Pとの間に配置されている。絶縁部材U A 4の材料は、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム等の絶縁性の材料であり得る。絶縁部材U A 4と上部電極U A 2 1とは、封止部材U A 8 2を介して接続されている。封止部材U A 8 2は、真空シール用の部材であり、例えばOリングであり得る。

[0031] 上部電極U A 2 1は、導波路壁U A 1の天井部の下側に配置されており、ステージM A 1 1の上面M A 1 3の上方において、処理容器C S内の空間S P

とシャワープレートK A 1 とを介して設けられている。

- [0032] シャワープレートK A 1 は、上部電極U A 2 1 に接続されている。シャワープレートK A 1 の上面K S 2 は、上部電極U A 2 1 の下面U A f に密着している。
- [0033] 上部電極U A 2 1 は、整合器U C 2 を介して高周波電源U C 1 に電氣的に接続されている。上部電極U A 2 1 の材料は、アルミニウム又はアルミニウム合金等の導電性の材料であり得る。
- [0034] 上部電極U A 2 1 の表面上には、耐腐食性を有する膜が形成されている。耐腐食性を有する膜は、酸化アルミニウム膜、酸化イットリウム膜、又は酸化アルミニウムや酸化イットリウム等を含むセラミック膜であり得る。
- [0035] 高周波電源U C 1 は、上述した高周波を発生する電源である。整合器U C 2 は、高周波電源U C 1 の負荷のインピーダンスを高周波電源U C 1 の出力インピーダンスに整合させるための整合回路を含んでいる。
- [0036] 空洞U A 2 2 は、ガス配管U C 3 1 を介してガス供給部U C 3 に連通している。空洞U A 2 2 は、シャワープレートK A 1 の複数のガス流入口K S 2 a を介して、シャワープレートK A 1 の空隙K A 3 に連通している。空隙K A 3 は、シャワープレートK A 1 の複数のガス吐出口K S 1 a を介して、空間S P に連通している。
- [0037] シャワープレートK A 1 は、ステージM A 1 1 の上方に空間S P を介して設けられている。上部電極U A 2 1 は、シャワープレートK A 1 の上方に設けられている。
- [0038] シャワープレートK A 1 の端部K A 1 e は、サポートリングU A 5 1 によって上部電極U A 2 1 の周縁部U A 2 4 に密着されている。シャワープレートK A 1 は、空間S P を介してステージM A 1 1 の上面M A 1 3 に対面している。
- [0039] シャワープレートK A 1 は、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、又は窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム等を含む誘電体から形成されている。シャワープレートK A 1 の表面（特に

下面K S 1) には、耐腐食性を有する膜が形成されていてもよい。耐腐食性を有する膜は、酸化イットリウム膜、酸化フッ化イットリウム膜、フッ化イットリウム膜、又は酸化イットリウム、フッ化イットリウム等を含むセラミック膜であり得る。

[0040] シャワープレートK A 1 の厚みは、少なくとも空間S P 上に位置する部分において、略均一であり得る。シャワープレートK A 1 は、略円盤形状を有している。

[0041] シャワープレートK A 1 の下面K S 1 とステージM A 1 1 の上面M A 1 3 との間の鉛直方向における距離（空間S P の幅）は、例えば5 [mm] 以上且つ15 [mm] 以下であり得る。

[0042] シャワープレートK A 1 の中心軸線は、軸線A X に略一致している。シャワープレートK A 1 には、ステージM A 1 1 の上面M A 1 3 に載置された基板W（被処理体）の全面に均等にガスを供給するために、複数のガス吐出口K S 1 a が設けられている。

[0043] シャワープレートK A 1 は、下部基体K A 1 1 と、下部基体K A 1 1 上に設けられた上部基体K A 1 2 とを備える。下部基体K A 1 1 と上部基体K A 1 2 とは、略円盤形状を有する。下部基体K A 1 1 と上部基体K A 1 2 とは、一体に設けられ得る。下部基体K A 1 1 と上部基体K A 1 2 とは、シャワープレートK A 1 の材料と同じ材料を有する。

[0044] シャワープレートK A 1 の内には空隙K A 3 が設けられ、空隙K A 3 の内には複数のピラーK A 2 が配置されている。空隙K A 3 は、シャワープレートK A 1 の外形形状に沿って、シャワープレートK A 1 の中央部から周縁部に至るまで延在している。ピラーK A 2 の材料は、シャワープレートK A 1 と同じ材料である。

[0045] 空隙K A 3 内には複数のピラーK A 2 が設けられている。複数のピラーK A 2 は、下部基体K A 1 1 から上部基体K A 1 2 まで延びている。複数のピラーK A 2 は、円柱形状のピラーK A 2 及び／又は角柱形状のピラーK A 2 を含む。

- [0046] 下部基体K A 1 1 は、シャワープレートK A 1 の下面K S 1 を含む。上部基体K A 1 2 は、シャワープレートK A 1 の上面K S 2 を含む。
- [0047] シャワープレートK A 1 は、シャワープレートK A 1 の下面K S 1 （又は上面K S 2 ）の延びる方向（軸線A Xに交差する方向）において誘電体の複数のピラーK A 2 の径及び密度の分布を有する（径及び／又は密度が非一様である。）。
- [0048] 図4 には、シャワープレートK A 1 の内部、特に複数のピラーK A 2 の径及び密度の分布の一例が示されている。図4 に示されているシャワープレートK A 1 の断面構成は、軸線A Xに交差する面であって下部基体K A 1 1 と上部基体K A 1 2 との間に延びる面における断面構成である。
- [0049] 複数のピラーK A 2 の径及び密度の分布は、例えば、シャワープレートK A 1 の端部K A 1 e から中央部（軸線A Xと交わる部分）に向かう方向D Rに共に複数のピラーK A 2 の径及び密度が低減する分布であり得る。このような複数のピラーK A 2 の径及び密度の分布の場合、シャワープレートK A 1 内において空洞の占める領域（空隙K A 3 に含まれる領域）は、シャワープレートK A 1 の端部K A 1 e から中央部に向かう方向D Rに、増大する。更に換言すれば、シャワープレートK A 1 の端部K A 1 e から中央部に向かうにつれて、シャワープレートK A 1 内において、ピラーK A 2 によって構成される誘電体領域は、より疎になる。
- [0050] 図1 に戻って説明する。サポートリングU A 5 1 は、シャワープレートK A 1 を上部電極U A 2 1 に密着する部材である。サポートリングU A 5 1 は、弾性部材U A 8 1 を介して絶縁部材U A 4 に保持されている。弾性部材U A 8 1 は、例えばステンレス製のばねであり得る。
- [0051] カバーリングU A 5 2 は、ステージM A 1 1 の側面付近にプラズマが発生することを防止する部材である。サポートリングU A 5 1 及びカバーリングU A 5 2 のそれぞれの材料は、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム等の絶縁性の材料であり得る。
- [0052] ステージM A 1 1 は、処理容器C S内に設けられている。ステージM A 1 1

は、ステージMA 1 1の上面MA 1 3の上に載置された基板Wを略水平に支持するように構成されている。ステージMA 1 1は、略円盤形状を有している。

[0053] ステージMA 1 1の中心軸線は、軸線AXに略一致している。ステージMA 1 1の材料は、アルミニウム又はアルミニウム合金等の導電性の材料であり得る。

[0054] 導電部MA 2 1は、ステージMA 1 1の周縁部MA 1 2と処理容器CSの側壁DA 1 1との間に延びている。導電部MA 2 1は、ステージMA 1 1と処理容器CSの側壁DA 1 1とに電氣的に接続されている。

[0055] 導電部MA 2 1は、導波路UA 3 1の端部UA 3 2から放射される高周波が空間SPに導入されるように周縁部MA 1 2から側壁DA 1 1に向けて延びている。導電部MA 2 1は、導電板MA 2 2を備える。導電部MA 2 1は、壁部MA 3 2の一部を含む。

[0056] 導電板MA 2 2は、周縁部MA 1 2において裏面MA 1 4を介してステージMA 1 1に電氣的に接触している。導電板MA 2 2は、可撓性の薄板である。導電板MA 2 2の材料は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス、インコネル、ニッケル、タングステン、タンタル、銅合金又はモリブデン等の導電性の材料である。導電板MA 2 2は、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化フッ化イットリウム、フッ化イットリウム、ニッケル、アルミニウム、ステンレス又は金等の保護膜により被覆されていてもよい。導電板MA 2 2は、ネジ（不図示）によって周縁部MA 1 2の裏面（裏面MA 1 4）及び壁部MA 3 2の上面に固定される。

[0057] 排気室MA 3 1は、導電性の壁部MA 3 2を備える。排気室MA 3 1は、周縁部MA 1 2の周囲から側壁DA 1 1に向けて延びている。排気室MA 3 1は、通気孔MA 3 3を介して空間SPに連通している。排気室MA 3 1は、排気管DB 1 2に連通している。

[0058] 排気管DB 1 2は、外部の排気装置に接続されている。排気装置は、圧力制御弁並びにターボ分子ポンプ及び／又はドライポンプ等の真空ポンプを含み

得る。

- [0059] 壁部MA32の材料は、アルミニウム又はアルミニウム合金等の導電性の材料であり得る。壁部MA32は、通気孔MA33を備える。空間SPは、通気孔MA33を介して排気室MA31に連通している。
- [0060] 空間SP内のガスは、通気孔MA33を介して排気室MA31に移動し、排気管DB12を介して外部に排気され得る。
- [0061] 基板Wは、入出口DA2を介して、処理容器CS内に搬入及び処理容器CS内から搬出される。側壁DA11によって画成される空間であって入出口DA2を介して外部に連通している空間は、ガス供給器DB5にも連通している。
- [0062] ガス供給器DB5は、側壁DA11によって画成される空間であって入出口DA2を介して外部に連通している空間内に、Arガス等のパージガスを供給し得る。
- [0063] プラズマ処理装置1Aには、ガス供給部UC3が接続されている。ガス供給部UC3は、ガス配管UC31に接続されている。ガス配管UC31は、絶縁性の管UA9によって高周波から保護され、上部電極UA21内の空洞UA22に連通する。
- [0064] ガス供給部UC3からのガスは、空洞UA22、ガス流入口KS2a、空隙KA3、ガス吐出口KS1aを介して、空間SPに供給される。ガス供給部UC3は、基板Wの処理のために用いられる一つ以上のガス源を含む。ガス供給部UC3は、一つ以上のガス源からのガスの流量をそれぞれ制御するための一つ以上の流量制御器を含む。
- [0065] ガス供給部UC3と空洞UA22とを連通するガス配管UC31は、導波路UA31内において絶縁性の管UA9によって覆われており、管UA9によって導波路UA31内の高周波から保護されている。従って、導波路UA31内において、高周波によるガスの励起が抑制される。管UA9の材料は、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム等の絶縁性の材料であり得る。
- [0066] 支持部DB11は、ステージMA11に接続されている。ステージMA11

は、支持部DB11上に設けられている。支持部DB11を上下移動（上部電極UA21に近づく移動又は上部電極UA21から離れる移動であり、以下同様。）させることによって、ステージMA11が上下移動する。

[0067] DB11の下部には、水冷プレートDB4が配置されている。支持部DB11は、水冷プレートDB4に接している。ステージMA11の熱は、支持部DB11及び水冷プレートDB4を介して、外部に排出され得る。

[0068] 排気管DB12は、壁部MA32に接続されており、排気室MA31に連通している。壁部MA32は、排気管DB12上に設けられている。排気管DB12を介して、排気室MA31内のガスが外部に排出され得る。

[0069] ばねDB3を介して排気管DB12を上下移動させることによって、排気室MA31及び壁部MA32が上下移動する。

[0070] ベローズDB22の材料は、ステンレス等の導電性の材料であり得る。ばねDB3の材料は、ステンレス等の導電性の材料であり得る。

[0071] 壁部MA32は、ばねDB3の弾性によって、上部電極UA21の側（上方）に安定的に配置され得る。

[0072] 更に導電性弾性部材MA23の弾性によって、壁部MA32の外周部と突起部DA12とが安定的に電氣的に接触され得る。

[0073] VHF帯又はUHF帯の高周波の場合には、定在波の発生によって、誘電体のシャワープレートKA1の下面KS1の延びる方向におけるプラズマの均一性が低減され得る。しかし、例示的实施形態に係るシャワープレートKA1は、空隙KA3と、空隙KA3内に設けられた誘電体の複数のピラーKA2とを備える。このため、定在波の発生が抑制されて空間SP内における上部電極UA21（より具体的にシャワープレートKA1）の近傍での電界の勾配が低減され得る。よって、プラズマの均一性が向上され得る。

[0074] また、シャワープレートKA1は、下面KS1の延びる方向における誘電体の複数のピラーKA2の径及び／又は密度の分布を有する（径及び／又は密度が共に非一様である。）。即ち、複数のピラーKA2の径及び密度の分布は、定在波の発生が抑制されるように調整され得る。

- [0075] 特に、V H F 帯又はU H F 帯の高周波が空間S P 内に放射される場合において、シャワープレートK A 1 内の誘電体の複数のピラーK A 2 の径及び／又は密度の分布の調整が可能となる。この調整によって、プラズマの生成時に上部電極U A 2 1（シャワープレートK A 1）と空間S P 内で生じるプラズマとの間を伝搬する表面波（電波）の波長が好適に伸長され得る。よって、プラズマの均一性がより向上され得る。
- [0076] また、プラズマ処理装置1 Aでは、高周波は、導波路U A 3 1の端部U A 3 2から絶縁部材U A 4を介して、軸線A Xに向けて空間S P内に導入される。導電部M A 2 1（特に壁部M A 3 2の一部）は、端部U A 3 2から放射される高周波が空間S Pに導入されるように周縁部M A 1 2から側壁D A 1 1に向けて延びている。
- [0077] 導電部M A 2 1（特に壁部M A 3 2の一部）によって、導波路U A 3 1の端部U A 3 2と空間S Pとの間にあり端部U A 3 2から放射される高周波が伝搬する空間は、端部U A 3 2と空間S Pとを結ぶ面の上側及び下側に概ね等分され得る。
- [0078] 導電部M A 2 1は、接地されている側壁D A 1 1に電氣的に接続されており、電氣的な遮蔽機能を有し得る。
- [0079] 従って、導電部M A 2 1によって、導波路U A 3 1の端部U A 3 2から放射される高周波は、ステージM A 1 1の下側に広がる領域等に拡散されずに空間S Pに良好に導入され得る。このため、空間S Pには、十分な強度の高周波が供給され得る。
- [0080] また、高周波が空間S Pに導入されると、ガスが空間S P内で励起されて、当該ガスからプラズマが生成される。プラズマは、空間S P内で周方向において均一な密度分布で生成される。ステージM A 1 1上の基板Wは、プラズマからの化学種によって処理される。
- [0081] また、導電部M A 2 1は、可撓性の導電板M A 2 2を介してステージM A 1 1に電氣的に接触しているので、導電部M A 2 1の位置の位置が変化する場合にも、導電部M A 2 1とステージM A 1 1との電氣的な接触が確実に維持

され得る。

[0082] 図2を参照して、プラズマ処理装置1Bの構成を説明する。プラズマ処理装置1Bは、プラズマ処理装置1Aが有していない複数のボルトKB1と複数のナットKB2とを備える。プラズマ処理装置1Bの構成とプラズマ処理装置1Aの構成との相違点は、ボルトKB1及びナットKB2の有無のみである。

[0083] ボルトKB1は、図5、図6に示すように、シャワープレートKA1の上面KS2に設けられ、上面KS2上に突出している。一例として、複数のボルトKB1の数は、複数のガス流入口KS2aの数より少ない。

[0084] 複数のガス流入口KS2a及び複数のボルトKB1の各々は、上面KS2内において、略均一に配置されている。図7～9に示す態様では、ボルトKB1及びナットKB2の各々の材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス又はニッケル等の導電性の材料である。

[0085] 図7～9に示すように、ボルトKB1と上面KS2とは、複数の態様で互いに接続され得る。図7に示す態様では、ボルトKB1は、二つの凸部KA12aと支持部KA12bとによって上面KS2に接続される。

[0086] 凸部KA12aの材料は、シャワープレートKA1の材料と同様であり得る。凸部KA12aは、シャワープレートKA1（特に、上部基体KA12）と一体に形成され得る。

[0087] 二つの凸部KA12aと支持部KA12bとは、上面KS2に設けられている。支持部KA12bは、中央部に孔が設けられており、当該孔にボルトKB1が嵌め込まれる。二つの凸部KA12aは、板形状を有しており、互いに並列して、上面KS2に固定されている。

[0088] 二つの凸部KA12aは互いに離間されており、支持部KA12bは二つの凸部KA12aの間に設けられた空間に嵌め込まれている。

一実施形態において、凸部KA12aと支持部KA12bとは、無機材料の接着剤を介して互いに接続され得る。ボルトKB1と凸部KA12aとは、上部基体KA12に密着されている。

- [0089] 図8に示す態様では、複数のボルトK B 1とシャワープレートK A 1は一体に形成され得る。又は、複数のボルトK B 1とシャワープレートK A 1を接合してもよい。ボルトK B 1の材料は、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム等の絶縁体である。ナットK B 2の材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス又はニッケル等の金属である。ボルトK B 1は、内部にネジ山を備えた筒状の凸部K A 1 2 cによって上面K S 2に接続される。
- [0090] 凸部K A 1 2 cの材料は、シャワープレートK A 1の材料と同様であり得る。凸部K A 1 2 cは、シャワープレートK A 1（特に、上部基体K A 1 2）と一体に形成され得る。
- [0091] 凸部K A 1 2 cは、上面K S 2に設けられている。ボルトK B 1は、凸部K A 1 2 cによって囲まれる空間内に收容される。ボルトK B 1は、ネジを介して、又は、無機材料の接着剤を介して、凸部K A 1 2 cに接合され得る。ボルトK B 1は、上部基体K A 1 2に密着されている。
- [0092] 図9に示す態様では、ボルトK B 1は、支持台K B 1 aを用いて接続される。支持台K B 1 aは、円柱形状を有しており、上面K S 2に配置されている。
- [0093] 支持台K B 1 aは、上部基体K A 1 2に密着され、上部基体K A 1 2に固定されている。ボルトK B 1は、上部基体K A 1 2に固定された支持台K B 1 a上に固定されている。上部基体K A 1 2の上面K S 2上に支持台K B 1 aが設けられ、支持台K B 1 a上にボルトK B 1が設けられている。
- [0094] 支持台K B 1 aの材料は、ボルトK B 1と同様であり得る。ボルトK B 1と支持台K B 1 aとは、一体に設けられ得る。支持台K B 1 aと上部基体K A 1 2とは、無機材料の接着剤を介して互いに接続され得る。
- [0095] 図2に戻って説明する。ボルトK B 1は、上部電極U A 2 1のうち、上部電極U A 2 1の下面U A fと空洞U A 2 2との間の部分を貫通する。ボルトK B 1の端部は、空洞U A 2 2内にあり、矩形のナットK B 2が取り付けられている。
- [0096] ナットK B 2が締められる程、シャワープレートK A 1と上部電極U A 2 1

との接続がより強固となる。このように、複数のボルトK B 1と複数のナットK B 2とによって、シャワープレートK A 1は上部電極U A 2 1に固定される。

[0097] 図3を参照して、プラズマ処理装置1 Cの構成を説明する。プラズマ処理装置1 Cは、処理容器C Sを備える。

[0098] プラズマ処理装置1 Cは、上部電極U A 2 1、封止部材U A 8 3、管U A 9、ガス配管U C 3 1を備える。プラズマ処理装置1 Cは、封止部材D A 1 4、排気口D A 1 1 a、ステージM A 1 1を備える。プラズマ処理装置1 Cは、シャワープレートK A 1 a、空間S Pを備える。封止部材D A 1 4及び封止部材U A 8 3の各々は、真空シール用の部材であり、例えばリングであり得る。

[0099] 処理容器C Sは、導波路壁U A 1、導波路U A 3 1、側壁D A 1 1を備える。側壁D A 1 1は、突起部D A 1 2を備える。導波路U A 3 1は、端部U A 3 2を備える。

[0100] シャワープレートK A 1 aは、下部基体K A 1 1、ピラーK A 2、空隙K A 3、下面K S 1、ガス吐出口K S 1 a、ガス流入口K S 2 aを備える。

[0101] 上部電極U A 2 1は、空洞U A 2 2、周縁部U A 2 4、下面U A fを備える。ステージM A 1 1は、上面M A 1 3、裏面M A 1 4を備える。

[0102] シャワープレートK A 1 aは、プラズマ処理装置1 AのシャワープレートK A 1の構成から上部基体K A 1 2を除いた構成を有する。下部基体K A 1 1から突出する複数のピラーK A 2は、下部基体K A 1 1から上部電極U A 2 1の下面U A fに至るまで延びている。シャワープレートK A 1 aは、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、又は窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化イットリウム等を含む誘電体から形成されている。シャワープレートK A 1 aの表面（特に下面K S 1）には、耐腐食性を有する膜が形成されていてもよい。耐腐食性を有する膜は、酸化イットリウム膜、酸化フッ化イットリウム膜、フッ化イットリウム膜、又は酸化イットリウム、フッ化イットリウム等を含むセラミック膜であり得る。

- [0103] 複数のピラーK A 2 は、上部電極U A 2 1 の下面U A f に直接接触する。シャワープレートK A 1 a は、シャワープレートK A 1 と同様の効果を奏し得る。
- [0104] シャワープレートF A 1 の下面K S 1 とステージM A 1 1 の上面M A 1 3 との間の鉛直方向における距離（空間S P の幅）は、例えば5 [c m] 以上且つ30 [c m] 以下であり得る。
- [0105] バッフル部材M B 1 は、ステージM A 1 1 と側壁D A 1 1 との間で延在している。バッフル部材M B 1 は、略環形状の板材である。バッフル部材1 3 の材料は、例えば、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム等の絶縁体であり得る。
- [0106] バッフル部材M B 1 には、複数の貫通孔が形成される。複数の貫通孔は、バッフル部材M B 1 をその板厚方向に貫通している。
- [0107] ステージM A 1 1 の裏面M A 1 4 下の領域は、排気口D A 1 1 a に連通する。排気口D A 1 1 a は、外部の排気装置に接続される。排気装置は、圧力制御弁並びにターボ分子ポンプ及び／又はドライポンプ等の真空ポンプを含み得る。
- [0108] プラズマ処理装置1 A ~ 1 C を用いたプラズマ処理方法について説明する。この方法は、シャワープレートK A 1 , K A 1 a に設けられた空隙K A 3 の内に複数のピラーK A 2 が配置されている状態において、プラズマ処理を行う。
- [0109] 以上、種々の例示的实施形態について説明してきたが、上述した例示的实施形態に限定されることなく、様々な省略、置換、及び変更がなされてもよい。また、異なる例示的实施形態における要素を組み合わせる他の例示的实施形態を形成することが可能である。
- [0110] 以上の説明から、本開示の種々の例示的实施形態は、説明の目的で本明細書で説明されており、本開示の範囲及び主旨から逸脱することなく種々の変更をなし得ることが、理解されるであろう。したがって、本明細書に開示した種々の例示的实施形態は限定することを意図しておらず、真の範囲と主旨は

、添付の特許請求の範囲によって示される。

符号の説明

[0111] 1 A…プラズマ処理装置、1 B…プラズマ処理装置、1 C…プラズマ処理装置、A X…軸線、C S…処理容器、D A 1 1…側壁、D A 1 1 a…排気口、D A 1 2…突起部、D A 1 3…封止部材、D A 1 4…封止部材、D A 2…入出口、D B 1 1…支持部、D B 1 2…排気管、D B 2 1…ベローズ、D B 2 2…ベローズ、D B 3…ばね、D B 4…水冷プレート、D B 5…ガス供給器、D R…方向、K A 1…シャワープレート、K A 1 1…下部基体、K A 1 2…上部基体、K A 1 2 a…凸部、K A 1 2 b…支持部、K A 1 2 c…凸部、K A 1 a…シャワープレート、K A 1 e…端部、K A 2…ピラー、K A 3…空隙、K B 1…ボルト、K B 1 a…支持台、K B 2…ナット、K S 1…下面、K S 1 a…ガス吐出口、K S 2…上面、K S 2 a…ガス流入口、M A 1 1…ステージ、M A 1 2…周縁部、M A 1 3…上面、M A 1 4…裏面、M A 2 1…導電部、M A 2 2…導電板、M A 2 3…導電性弾性部材、M A 3 1…排気室、M A 3 2…壁部、M A 3 3…通気孔、M B 1…バッフル部材、S P…空間、U A 1…導波路壁、U A 2 1…上部電極、U A 2 2…空洞、U A 2 4…周縁部、U A 3 1…導波路、U A 3 2…端部、U A 4…絶縁部材、U A 5 1…サポートリング、U A 5 2…カバーリング、U A 8 1…弾性部材、U A 8 2…封止部材、U A 8 3…封止部材、U A 9…管、U A f…下面、U C 1…高周波電源、U C 2…整合器、U C 3…ガス供給部、U C 3 1…ガス配管、W…基板。

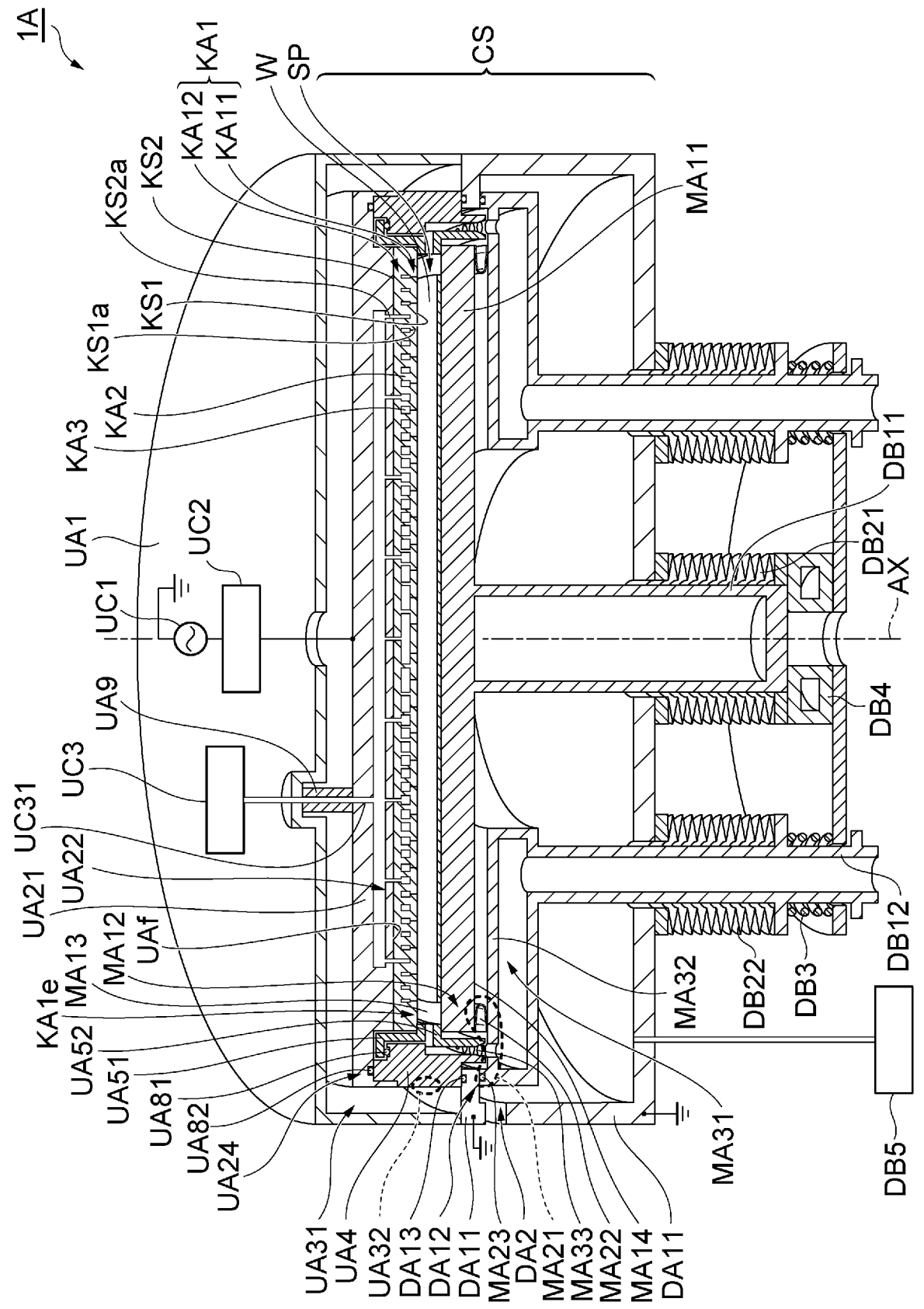
請求の範囲

- [請求項1] 処理容器とステージと上部電極とシャワープレートと導波路とを備え、
前記ステージは、前記処理容器内に設けられ、
前記シャワープレートは、前記ステージの上方に前記処理容器内の空間を介して設けられ、
前記上部電極は、前記シャワープレートの上方に設けられ、
前記導波路は、端部を備え、V H F 帯又はU H F 帯の高周波を導波し、
前記端部は、前記空間に向いて配置されており、該空間に高周波を放射し、
前記シャワープレートは、複数のピラーを備え、誘電体から形成され、
前記シャワープレートの内には、空隙が設けられ、
前記空隙の内には、複数の前記ピラーが配置されている、
プラズマ処理装置。
- [請求項2] 前記シャワープレートは、前記空隙に露出する該シャワープレートの下面の延びる方向において複数の前記ピラーの径及び密度の分布を有する、
請求項1に記載のプラズマ処理装置。
- [請求項3] 複数の前記ピラーの径及び密度の分布は、前記シャワープレートの端部から中央部に向かう方向に複数の該ピラーの径及び密度が低減する分布である、
請求項2に記載のプラズマ処理装置。
- [請求項4] プラズマ処理装置を用いて被処理体にプラズマ処理を行うプラズマ処理方法であって、該プラズマ処理装置は処理容器、ステージ、上部電極、シャワープレート、導波路を備え、該ステージは該処理容器内に設けられ、該シャワープレートは該ステージの上方に該処理容器内

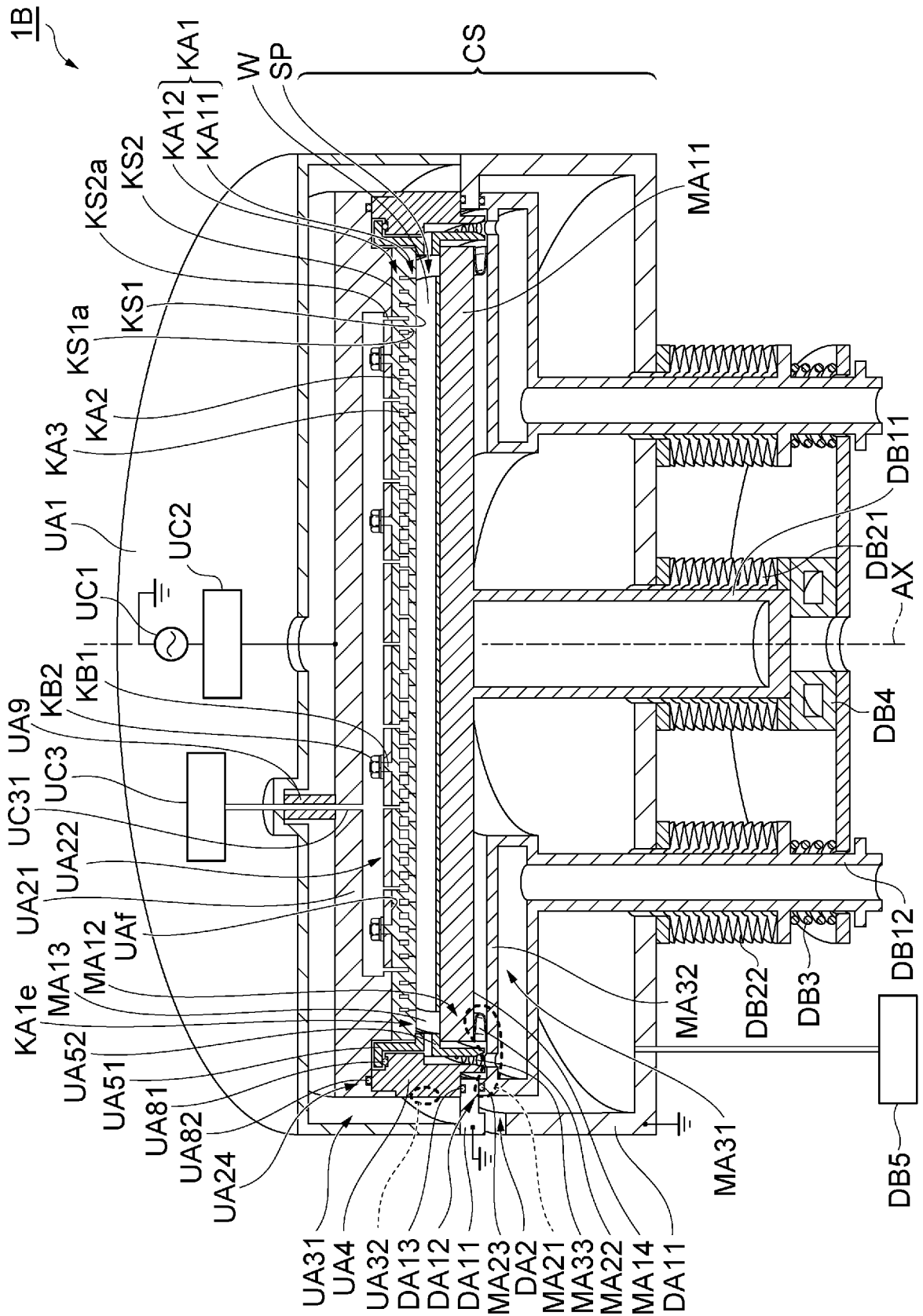
の空間を介して設けられ、該上部電極は該シャワープレートの上方に設けられ、該導波路は端部を備えV H F帯又はU H F帯の高周波を導波し、該端部は該空間に向いて配置されており該空間に高周波を放射し、該シャワープレートは複数のピラーを備え誘電体から形成され、該方法は、

前記シャワープレートに設けられた空隙の内に複数の前記ピラーが配置されている状態において、プラズマ処理を行う、
プラズマ処理方法。

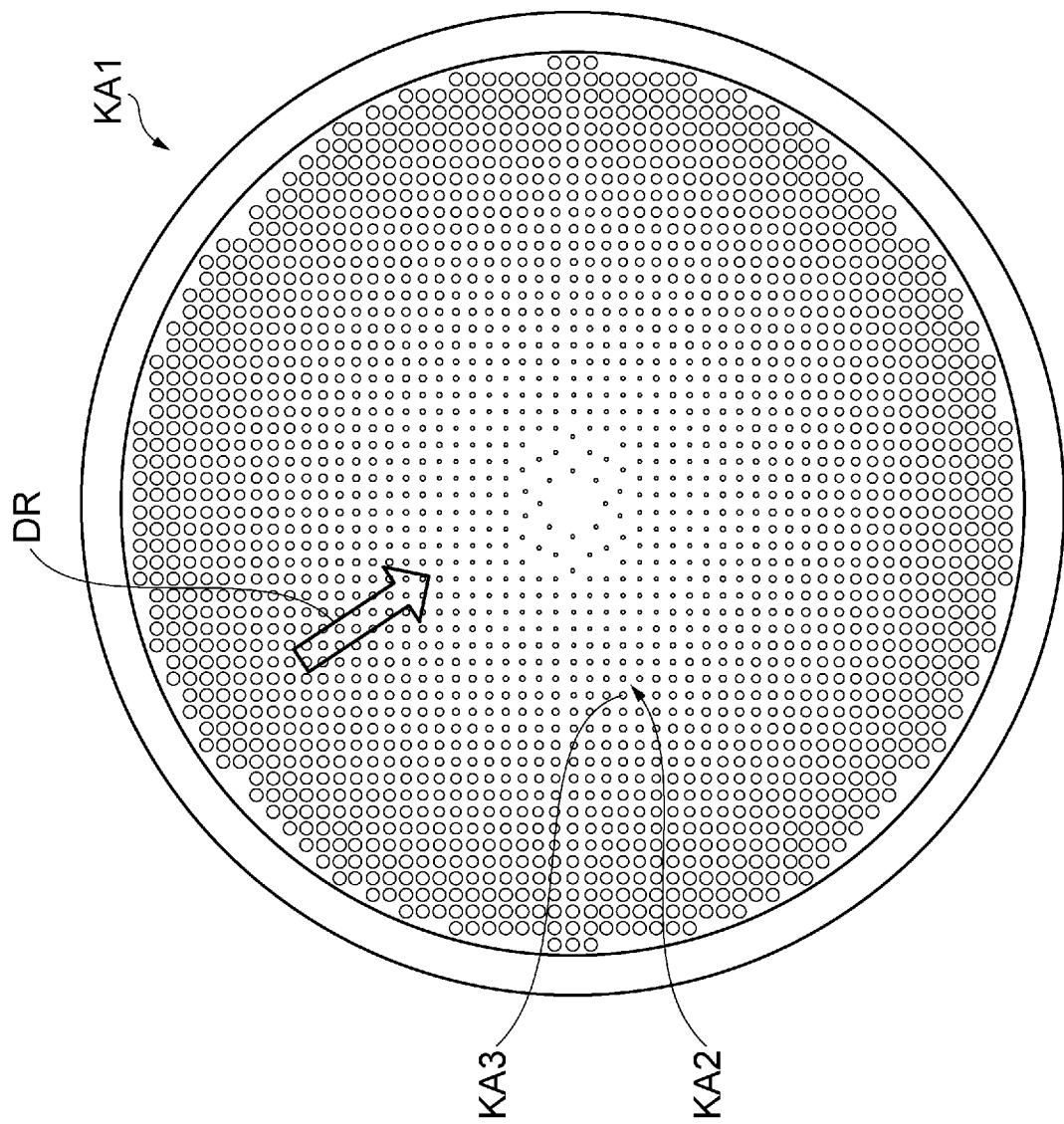
[図1]



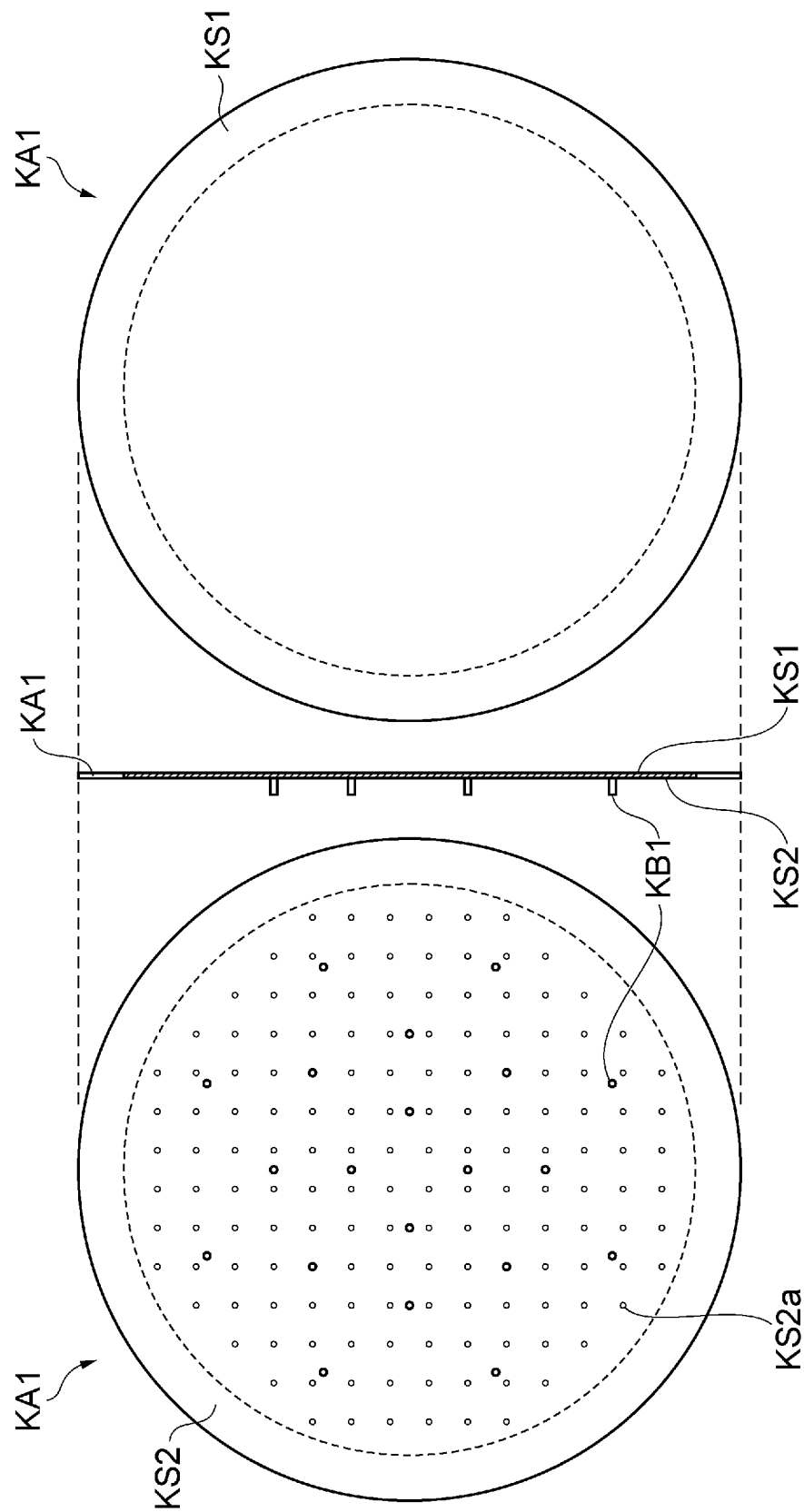
[図2]



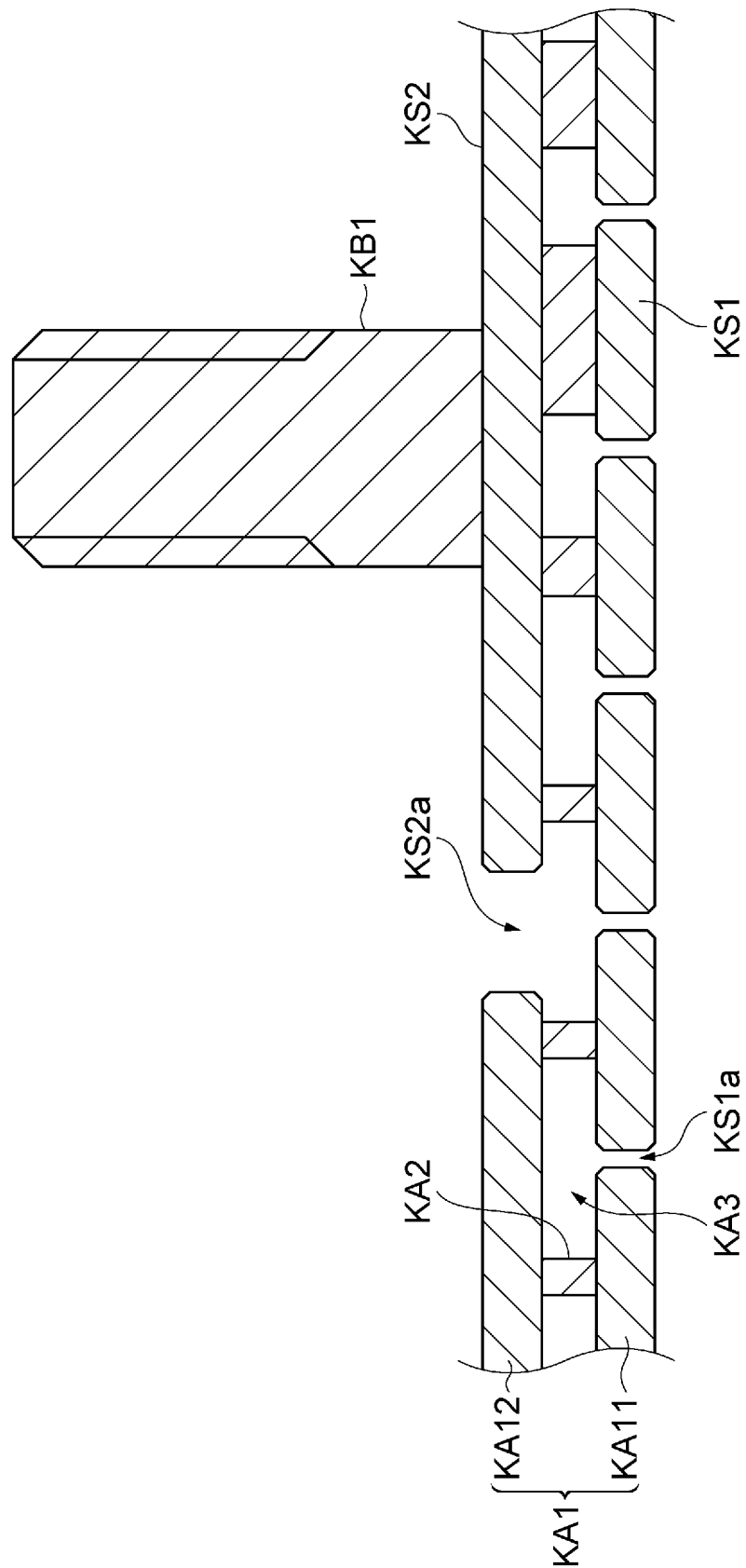
[図4]



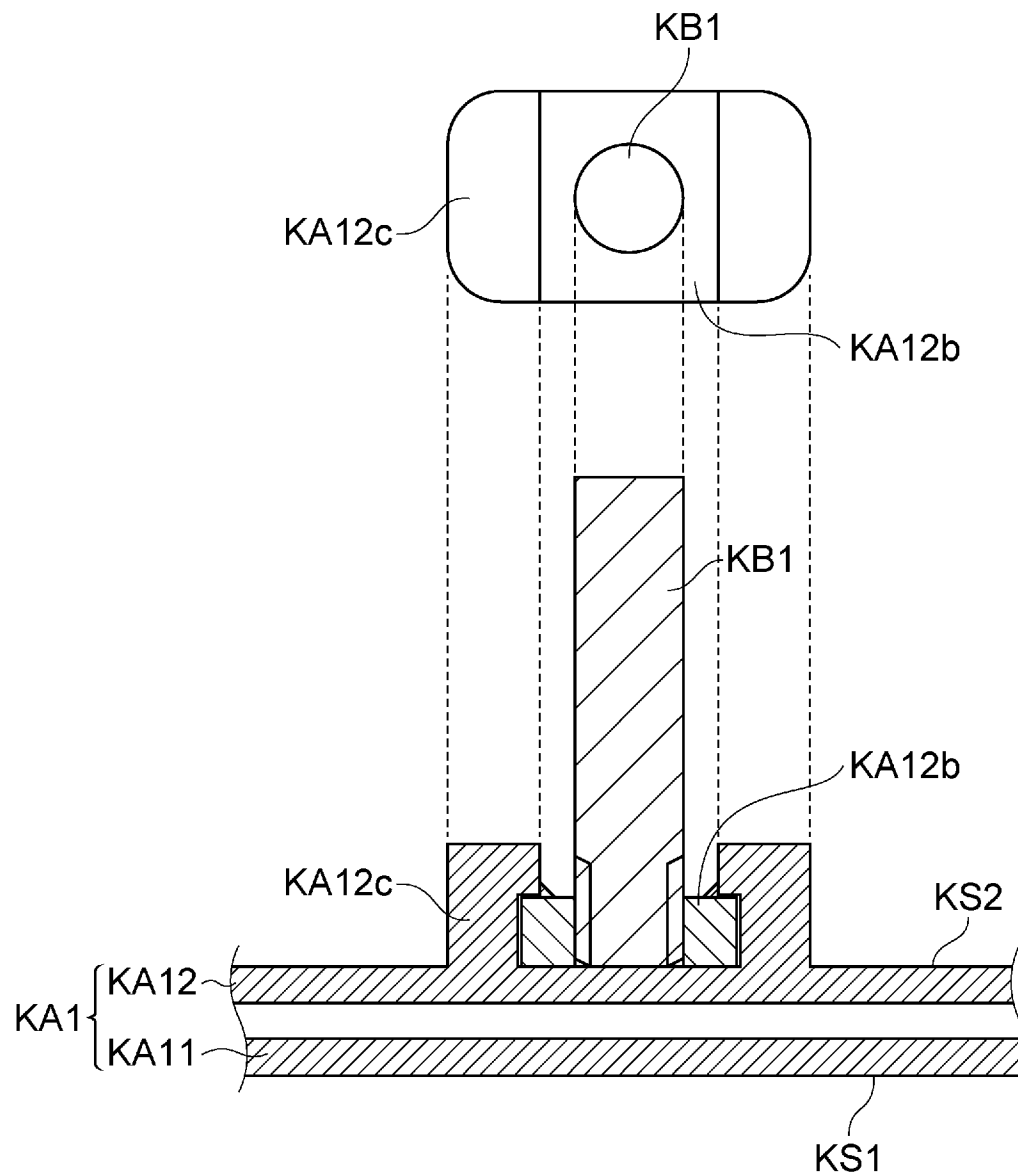
[図5]



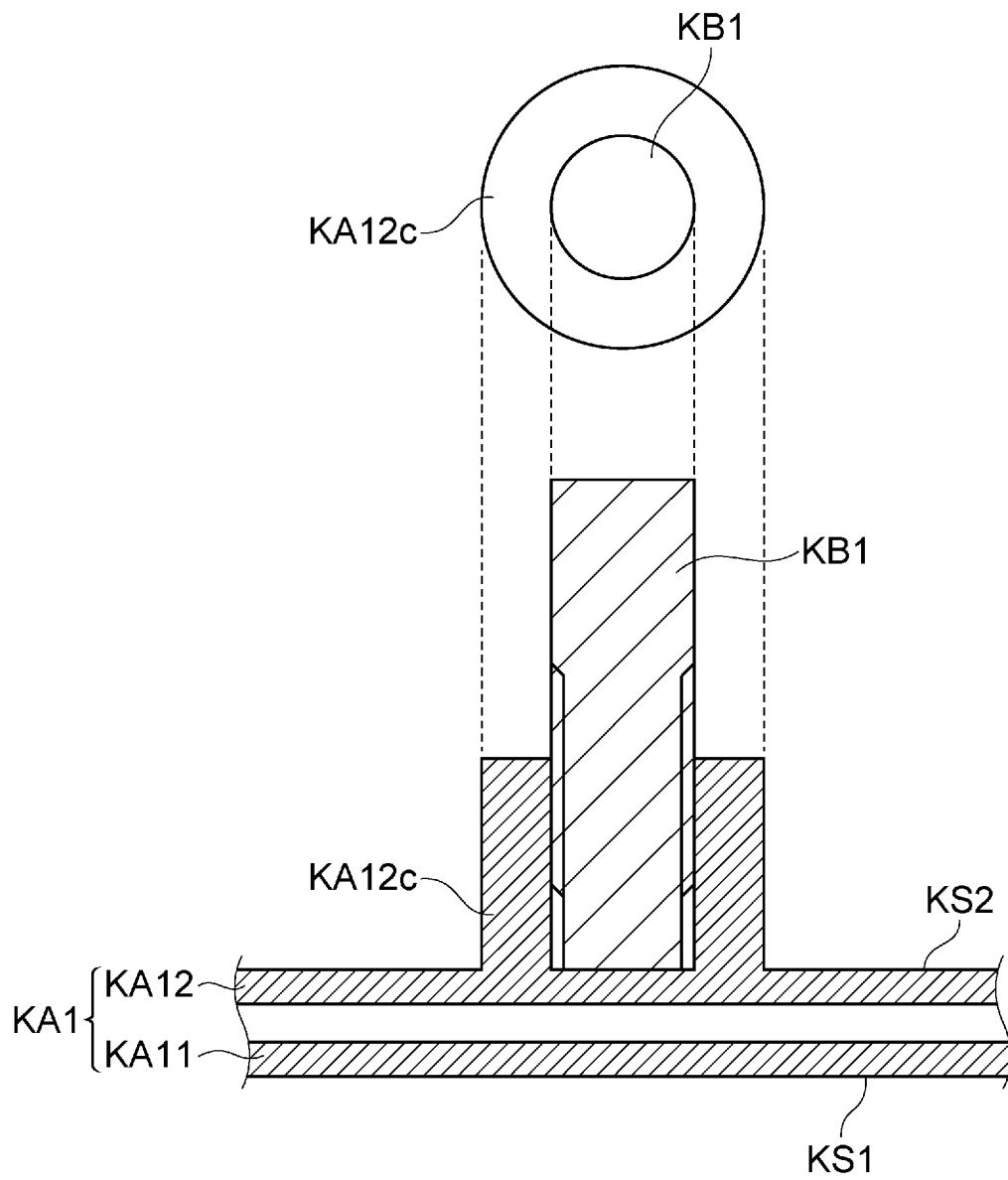
[図6]



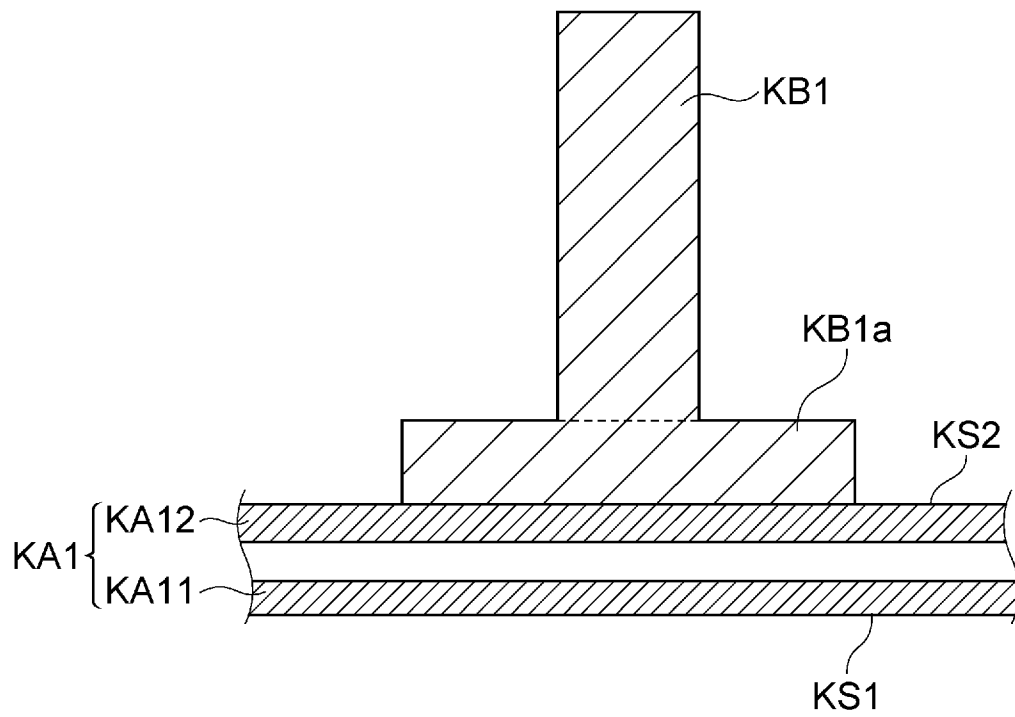
[図7]



[図8]



【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05H 1/46 (2006.01) i

FI: H05H1/46 B

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)

H05H1/46

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.
A	JP 2014-175664 A (CHARM ENGINEERING CO., LTD.) 22.09.2014 (2014-09-22) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2011-138908 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 14.07.2011 (2011-07-14) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2014-143101 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 07.08.2014 (2014-08-07) entire text, all drawings	1-4
A	WO 2015/019765 A1 (TOKYO ELECTRON LTD.) 12.02.2015 (2015-02-12) entire text, all drawings	1-4
A	US 2012/0231631 A1 (KIM, Hong-Seub et al.) 13.09.2012 (2012-09-13) entire text, all drawings	1-4
A	US 2006/0137820 A1 (ADVANCED DISPLAY PROCESS ENGINEERING CO., LTD.) 29.06.2006 (2006-06-29) entire text, all drawings	1-4



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
06 February 2020 (06.02.2020)Date of mailing of the international search report
25 February 2020 (25.02.2020)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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046226

Patent referred in the Report	Documents in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-175664 A		22 Sep. 2014	US 2014/0251540 A1 entire text, all drawings KR 10-1420709 B CN 104046961 A	
JP 2011-138908 A		14 Jul. 2011	US 2011/0162799 A1 entire text, all drawings CN 102110573 A KR 10-2011-0076810 A	
JP 2014-143101 A		07 Aug. 2014	TW 201135834 A US 2014/0203702 A1 entire text, all drawings KR 10-2014-0095440 A	
WO 2015/019765 A1		12 Feb. 2015	TW 201435965 A US 2016/0163515 A1 entire text, all drawings EP 3032925 A1 CN 1053 79428 A KR 10-2016-0040512 A	
US 2012/0231631 A1		13 Sep. 2012	TW 201511077 A KR 10-2012-0103110 A entire text, all drawings	
US 2006/0137820 A1		29 Jun. 2006	KR 10-2006-0072276 A entire text, all drawings KR 10-2006-0072402 A CN 1802066 A CN 101448357 A TW 200632125 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05H 1/46(2006.01)i FI: H05H1/46 B														
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）） H05H1/46 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			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				
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													
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												
A	JP 2014-175664 A（チャム エンジニアリング カンパニー リミテッド）22.09.2014 (2014 - 09 - 22) 全文, 全図	1-4												
A	JP 2011-138908 A（東京エレクトロン株式会社）14.07.2011（2011 - 07 - 14） 全文, 全図	1-4												
A	JP 2014-143101 A（東京エレクトロン株式会社）07.08.2014（2014 - 08 - 07） 全文, 全図	1-4												
A	WO 2015/019765 A1（東京エレクトロン株式会社）12.02.2015（2015 - 02 - 12） 全文, 全図	1-4												
A	US 2012/0231631 A1（KIM, Hongseub et al.）13.09.2012（2012 - 09 - 13） 全文, 全図	1-4												
A	US 2006/0137820 A1（ADVANCED DISPLAY PROCESS ENGINEERING CO. LTD.） 29.06.2006（2006 - 06 - 29） 全文, 全図	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 06.02.2020	国際調査報告の発送日 25.02.2020													
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） 大門 清 2G 8355 電話番号 03-3581-1101 内線 3226													

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/JP2019/046226

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2014-175664	A	22.09.2014	US	2014/0251540	A1	
				全文, 全図			
				KR	10-1420709	B	
				CN	104046961	A	
JP	2011-138908	A	14.07.2011	US	2011/0162799	A1	
				全文, 全図			
				CN	102110573	A	
				KR	10-2011-0076810	A	
				TW	201135834	A	
JP	2014-143101	A	07.08.2014	US	2014/0203702	A1	
				全文, 全図			
				KR	10-2014-0095440	A	
				TW	201435965	A	
WO	2015/019765	A1	12.02.2015	US	2016/0163515	A1	
				全文, 全図			
				EP	3032925	A1	
				CN	105379428	A	
				KR	10-2016-0040512	A	
				TW	201511077	A	
US	2012/0231631	A1	13.09.2012	KR	10-2012-0103110	A	
				全文, 全図			
US	2006/0137820	A1	29.06.2006	KR	10-2006-0072276	A	
				全文, 全図			
				KR	10-2006-0072402	A	
				CN	1802066	A	
				CN	101448357	A	
				TW	200632125	A	