

(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
2019年12月5日(05.12.2019)



(10) 国際公開番号

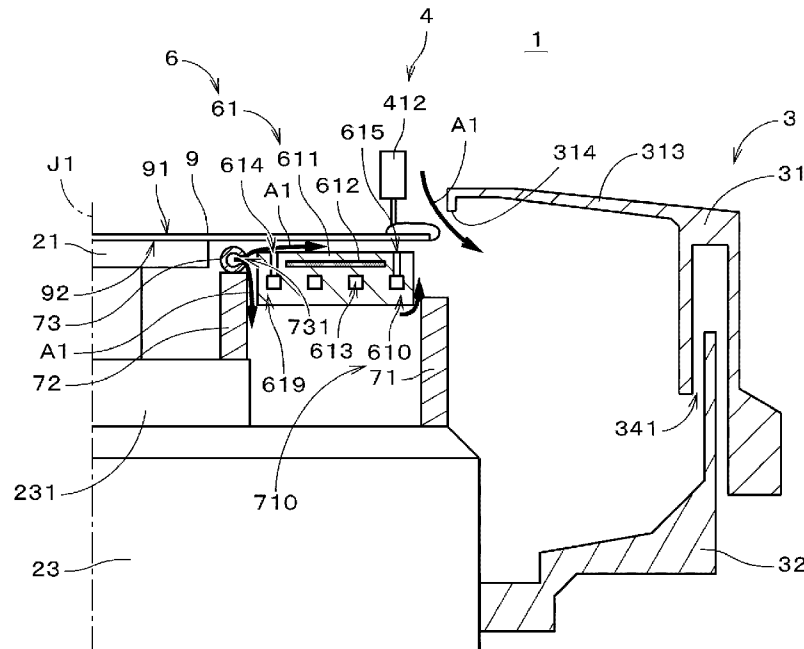
WO 2019/230342 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/306 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/018747
(22) 国際出願日: 2019年5月10日(10.05.2019)
(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 2018-102435 2018年5月29日(29.05.2018) JP
(71) 出願人: 株式会社 S C R E E N ホールディングス(SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP];
〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 安藤 幸嗣(ANDO, Koji); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 前川 直嗣(MAEGAWA, Tadashi); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 武明 励(TAKEAKI, Rei); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 安武 陽介(YASUTAKE, Yosuke); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダク

(54) Title: SUBSTRATE TREATING DEVICE

(54) 発明の名称: 基板処理装置



(57) Abstract: A substrate treating device (1) is provided with: a spin chuck (21) that sucks and holds the center of the bottom surface (92) of a substrate (9) set in a horizontal state; a spin motor that rotates the spin chuck (21) about a vertical center axis (J1); a treatment solution supply unit (4) that supplies a treatment solution to the top surface (91) or the outer circumferential edge of the substrate (9); and a protection circumferential wall (710) which surrounds the spin chuck (21), has, at the upper end, a cylindrical shape located close to the outer circumferential edge of the substrate (9), and suppresses

ターソリュージョンズ内 Kyoto (JP). 吉富 大地(YOSHITOMI, Daichi); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENセミコンダクターソリュージョンズ内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 松阪 正弘, 外(MATSUSAKA, Masahiro et al.); 〒5420081 大阪府大阪市中南区船場1丁目11番9号 長堀八千代ビル6階 Osaka (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, 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))

sneaking of a gas generated from the treatment solution to the vicinity of the bottom surface (92). In the substrate treating device (1), gas generated from the treatment solution can be suppressed from adversely affecting the bottom surface (92) of the substrate (9).

(57) 要約: 基板処理装置(1)は、水平状態の基板(9)の下面(92)の中央部を吸着保持するスピンチャック(21)と、上下方向を向く中心軸(J1)を中心としてスピンチャック(21)を回転するスピンモータと、基板(9)の上面(91)または外周縁に対して処理液を供給する処理液供給部(4)と、スピンチャック(21)の周囲を囲むとともに、上端が基板(9)の外周縁に近接する円筒状であり、処理液から発生するガスの下面(92)近傍への回り込みを抑制する防護周壁部(710)とを備える。基板処理装置(1)では、処理液から発生するガスが、基板(9)の下面(92)に対して悪影響を及ぼすことを抑制することができる。

明 細 書

発明の名称：基板処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体基板（以下、単に「基板」という。）の製造工程では、基板の表面に対して各種処理が行われる。例えば、特開2017-11015号公報（文献1）では、基板の上面周縁部における処理領域に薬液を供給して、当該処理領域に対してエッチング等の処理を行う基板処理装置が開示されている。当該基板処理装置では、スピンチャックにより基板が下方から吸着保持され、スピンチャックの周りには、基板の周縁部を下面側から加熱するヒーターが設けられる。基板の加熱により、薬液による基板の処理レートを向上することが可能となる。

[0003] ところで、文献1の基板処理装置では、基板の回転による気流により、薬液の雰囲気気は基板の下面近傍へと回り込み、基板の下面に形成された薄膜が薬液雰囲気気によりエッチングされたり、変質する（汚染される）場合がある。また、薬液成分が基板の下面に付着した状態で、当該基板がフープ等に収容された場合に、当該基板に対向する他の基板に当該薬液成分が転写され、当該他の基板上の薄膜が変質する可能性もある。

発明の概要

[0004] 本発明は、基板処理装置に向けられており、処理液から発生するガスが、基板に悪影響を及ぼすことを抑制することを目的としている。

[0005] 本発明に係る基板処理装置は、水平状態の基板の下面の中央部を吸着保持する基板保持部と、上下方向を向く中心軸を中心として前記基板保持部を回転する基板回転機構と、前記基板の上面または外周縁に対して処理液を供給する処理液供給部と、前記基板保持部の周囲を囲むとともに、上端が前記基板の前記外周縁に近接する円筒状であり、前記処理液から発生するガスの前

記下面近傍への回り込みを抑制する防護周壁部とを備える。

[0006] 本発明によれば、処理液から発生するガスが基板の下面近傍に回り込むことを抑制することにより、当該ガスが基板に悪影響を及ぼすことを抑制することができる。

[0007] 本発明の一の好ましい形態では、基板処理装置が、前記防護周壁部の下側開口を閉塞する閉塞部をさらに備える。

[0008] 本発明の他の好ましい形態では、基板処理装置が、前記基板保持部の周囲において前記基板の前記下面に近接し、前記下面を加熱する環状加熱部をさらに備え、前記環状加熱部の外周縁部が、前記防護周壁部の前記上端を含む部位を兼ねる。

[0009] この場合に、基板処理装置が、前記基板保持部の周囲を囲む円筒状であり、上端が前記環状加熱部の内周縁部に近接する内側周壁部をさらに備えることが好ましい。

[0010] より好ましくは、基板処理装置が、前記基板保持部と前記環状加熱部との間に配置される前記内側周壁部の上端に設けられ、不活性ガスを噴出するガス噴出部をさらに備える。

[0011] 本発明の他の好ましい形態では、基板処理装置が、前記防護周壁部に囲まれる空間の内部に、不活性ガスを噴出するガス噴出部をさらに備える。

[0012] 本発明の他の好ましい形態では、基板処理装置が、前記防護周壁部の外側に配置され、前記防護周壁部の周囲のガスを排気する排気口をさらに備え、前記処理液を前記基板に供給する際に、前記防護周壁部の下端が、前記排気口よりも下方に配置される。

[0013] 上述の目的および他の目的、特徴、態様および利点は、添付した図面を参照して以下に行うこの発明の詳細な説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]基板処理装置の構成を示す図である。

[図2]基板処理装置の一部を拡大して示す図である。

[図3]基板処理装置が基板を処理する流れを示す図である。

[図4]比較例の基板処理装置を示す図である。

[図5]基板の下面におけるエッチング量の測定結果を示す図である。

[図6]基板処理装置の他の例を示す図である。

[図7]基板処理装置のさらに他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 図1は、本発明の一の実施の形態に係る基板処理装置1の構成を示す図である。図1では、基板処理装置1における一部の構成を、後述の中心軸J1を含む面における断面にて示している（他の図において同様）。基板処理装置1は、基板9に処理液を供給して基板9を処理する装置である。基板処理装置1は、スピンチャック21と、スピンモータ22と、ケーシング23と、カップ部3と、処理液供給部4と、上面ガス供給部5と、加熱ユニット6と、図示省略の制御部とを備える。制御部は、基板処理装置1の全体制御を担う。

[0016] スピンチャック21は、円板状の部材である。スピンチャック21の外径は、円板状の基板9の外径よりも小さい。スピンチャック21の上面は、水平方向に広がる。基板9は、その中心がスピンチャック21の中心軸上に位置するように、スピンチャック21の上面に載置される。スピンチャック21は、基板9の下方を向く主面92（以下、「下面92」という。）の中央部に対向する。基板9の下面92において中央部よりも外側の領域は、スピンチャック21と対向しない。スピンチャック21の上面には、図示省略の複数の吸引穴が設けられる。基板9の下面92の中央部は、複数の吸引穴により吸着保持される。このようにして、基板保持部であるスピンチャック21により、基板9が水平状態で（すなわち、水平な姿勢で）保持される。

[0017] スピンチャック21の下面には、軸部221の上端が接続される。軸部221は、上下方向（鉛直方向）を向く中心軸J1を有する。軸部221の中心軸J1は、スピンチャック21の中心軸と一致する。基板回転機構であるスピンモータ22は、軸部221を回転することにより、スピンチャック21および基板9を、中心軸J1を中心として回転する。ケーシング23は、

有蓋の円筒状であり、軸部 2 2 1 の下部、および、スピンモータ 2 2 を内部に收容する。ケーシング 2 3 の上面には、有蓋の円筒状である中央突出部 2 3 1 が設けられる。軸部 2 2 1 は、中央突出部 2 3 1 の上面から上方に突出する。図 1 の例では、中央突出部 2 3 1 の外径は、スピンチャック 2 1 の外径よりも大きい。中央突出部 2 3 1 の上面、および、ケーシング 2 3 の上面は水平方向に広がる。

[0018] カップ部 3 は、カップ可動部 3 1 と、カップ固定部 3 2 と、カップ昇降部（図示省略）と、排気部 3 4 とを備える。カップ可動部 3 1 は、スピンチャック 2 1 の周囲を囲む略筒状である。カップ可動部 3 1 は、内側円筒部 3 1 1 と、外側円筒部 3 1 2 と、上側傾斜部 3 1 3 とを備える。内側円筒部 3 1 1 および外側円筒部 3 1 2 は、共に中心軸 J 1 を中心とする円筒状の部位である。外側円筒部 3 1 2 の内径は、内側円筒部 3 1 1 の外径よりも大きく、外側円筒部 3 1 2 は、内側円筒部 3 1 1 の外周面との間に隙間を空けて、内側円筒部 3 1 1 の周囲を囲む。内側円筒部 3 1 1 の上端部、および、外側円筒部 3 1 2 の上端部は互いに接続する。上側傾斜部 3 1 3 は、内側円筒部 3 1 1 と外側円筒部 3 1 2 との接続部から中心軸 J 1 に向かって広がる円環板状の部位である。正確には、上側傾斜部 3 1 3 は、中心軸 J 1 に近づくに従って上側に位置するように僅かに傾斜する。上側傾斜部 3 1 3 の内周縁 3 1 4 は、およそ全周に亘って下方に向かって突出する。中心軸 J 1 を中心とする径方向において、内周縁 3 1 4 は、スピンチャック 2 1 に保持される基板 9 の外周縁よりも外側に位置する。

[0019] カップ固定部 3 2 は、ケーシング 2 3 の周囲を囲む略筒状である。カップ固定部 3 2 は、固定円筒部 3 2 1 と、環状底部 3 2 2 とを備える。固定円筒部 3 2 1 は、中心軸 J 1 を中心とする円筒状の部位である。固定円筒部 3 2 1 の内径は、内側円筒部 3 1 1 の外径よりも大きく、固定円筒部 3 2 1 の外径は、外側円筒部 3 1 2 の内径よりも小さい。固定円筒部 3 2 1 の上部は、内側円筒部 3 1 1 と外側円筒部 3 1 2 との間の隙間に配置される。環状底部 3 2 2 は、固定円筒部 3 2 1 の下端部から中心軸 J 1 に向かって広がる円環

板状の部位である。環状底部 3 2 2 の内周縁は、全周に亘ってケーシング 2 3 の外周面に接続する。環状底部 3 2 2 には、排出管（図示省略）が設けられる。排出管は、気液排出部に接続され、環状底部 3 2 2 近傍におけるガスおよび液体が外部に排出される。

[0020] カップ昇降部は、カップ可動部 3 1 を上下方向に昇降して、カップ可動部 3 1 を上位置と下位置とに選択的に配置する。図 1 では、上位置に配置されたカップ可動部 3 1 を実線で示し、下位置に配置されたカップ可動部 3 1 を二点鎖線で示している。後述の処理液による処理では、カップ可動部 3 1 を上位置に配置することにより、基板 9 から飛散する処理液がカップ可動部 3 1 の内周面により受けられる。また、基板処理装置 1 への基板 9 の搬入搬出時に、カップ可動部 3 1 が下位置に配置されることにより、カップ可動部 3 1 が外部の搬送機構と干渉することが防止される。カップ部 3 では、カップ可動部 3 1 が上位置と下位置との間の任意の位置に配置可能であってよい。

[0021] 排気部 3 4 は、例えばカップ可動部 3 1 に接続される。排気部 3 4 は、固定円筒部 3 2 1 と外側円筒部 3 1 2 との間の隙間、および、固定円筒部 3 2 1 と内側円筒部 3 1 1 との間の隙間を減圧することにより、カップ部 3 の内部（すなわち、カップ部 3 により周囲が囲まれる空間内）のガスを排気する。換言すると、内側円筒部 3 1 1 の下端と固定円筒部 3 2 1 との間に、環状の排気口 3 4 1 が設けられる。

[0022] 処理液供給部 4 は、ノズルヘッド 4 1 と、ヘッド移動機構 4 2 と、複数の処理液供給源 4 3 1 ～4 3 3 とを備える。ノズルヘッド 4 1 は、複数のノズル部 4 1 1 ～4 1 3 を備える。複数のノズル部 4 1 1 ～4 1 3 には、弁を介して複数の処理液供給源 4 3 1 ～4 3 3 がそれぞれ接続される。図 1 の例では、複数のノズル部 4 1 1 ～4 1 3 （および複数の処理液供給源 4 3 1 ～4 3 3 ）の個数は 3 であるが、1、2、または、4 以上であってもよい。

[0023] 処理液供給源 4 3 1 は、SC-1（アンモニアと過酸化水素水の混合液）を処理液としてノズル部 4 1 1 に供給する。処理液供給源 4 3 2 は、DHF（希フッ酸）を処理液としてノズル部 4 1 2 に供給する。処理液供給源 4 3

3は、リンス液を処理液としてノズル部413に供給する。リンス液は、例えば純水である。SC-2（塩酸と過酸化水素水の混合液）や、フッ硝酸等の他の種類の処理液が、ノズル部411～413に供給されてもよい。各ノズル部411～413では、処理液が下方に向かって吐出される。ノズル部411～413から吐出される処理液は、例えば液柱状であり、液滴状であってもよい。

[0024] ヘッド移動機構42は、上下方向を向く中心軸を中心としてアーム421を回転する。アーム421の先端には、ノズルヘッド41が取り付けられており、ヘッド移動機構42によりノズルヘッド41が、水平方向に移動する。本実施の形態では、ヘッド移動機構42は、ノズルヘッド41を処理位置と待機位置とに選択的に配置する。

[0025] 処理位置では、スピンドル21に保持される基板9の上方を向く主面91（以下、「上面91」という。）にノズルヘッド41が対向する。詳細には、処理位置に配置されたノズルヘッド41の複数のノズル部411～413は、周方向に沿って並んだ状態で、上面91の周縁部に対向する。上面91の周縁部は、基板9の外周縁近傍の環状領域である。基板9の半径が150mmである場合、周縁部は、外周縁から幅が数mmの範囲の領域である。後述するように、複数のノズル部411～413は、順に上面91の周縁部（正確には、ほぼ外周縁）に対して処理液を供給するため、複数のノズル部411～413により処理液が供給される径方向の位置が同じとなるように、ヘッド移動機構42によりノズルヘッド41の位置が微調整されてもよい。待機位置では、例えばノズルヘッド41が、径方向におけるカップ部3の外側に配置される。

[0026] 上面ガス供給部5は、遮断板51と、ガスノズル52と、保持部材53と、ガス供給源54と、遮断板移動機構（図示省略）とを備える。遮断板51は、円板状の部材である。遮断板51の下面は、水平方向に広がる。保持部材53は、遮断板51と同心の円柱状の部材であり、遮断板51の上面に取り付けられる。保持部材53および遮断板51には、その中心軸の位置に貫

通孔が設けられる。ガスノズル 5 2 は、当該貫通孔に挿入されて固定される。ガスノズル 5 2 の噴出口は、遮断板 5 1 の下面において開口する。

[0027] ガスノズル 5 2 には、弁を介してガス供給源 5 4 が接続される。ガス供給源 5 4 は、不活性ガスを保護ガスとしてガスノズル 5 2 に供給する。不活性ガスは、基板 9 の材質、および、その表面に形成された薄膜との反応性に乏しいガスであり、例えば、窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガス等である。他の種類の保護ガスが、ガスノズル 5 2 に供給されてもよい。ガスノズル 5 2 では、保護ガスが下方に向かって噴出される。

[0028] 遮断板移動機構は、例えばヘッド移動機構 4 2 と同様の構造を有し、遮断板 5 1（並びに、ガスノズル 5 2 および保持部材 5 3）を水平方向に移動する。本実施の形態では、遮断板移動機構は、遮断板 5 1 を対向位置と待機位置とに選択的に配置する。対向位置では、スピンチャック 2 1 に保持される基板 9 の上面 9 1 に対して、遮断板 5 1 の下面が対向する。詳細には、遮断板 5 1 が対向位置に配置された状態では、ガスノズル 5 2 が、上下方向において基板 9 の中心に対向する。また、遮断板 5 1 の下面は、基板 9 の上面 9 1 と平行であり、上面 9 1 と近接する。待機位置では、例えば遮断板 5 1 が、径方向におけるカップ部 3 の外側に配置される。

[0029] 後述の処理液による処理では、ガスノズル 5 2 が基板 9 の上面 9 1 の中心に向かって保護ガスを噴出することにより、上面 9 1 と遮断板 5 1 の下面との間の隙間を通して外側へと広がる保護ガスの流れが形成される。保護ガスの流れは、上面 9 1 の中央部から全周に亘って周縁部へと向かう。これにより、基板 9 の上面 9 1 において、周縁部よりも内側の領域（非処理領域）に処理液が入り込むことが防止または抑制され、当該領域が処理液から保護される。

[0030] 図 2 は、基板処理装置 1 の一部を拡大して示す図である。図 1 に示すように、加熱ユニット 6 は、環状加熱部 6 1 と、ガス供給源 6 2 と、加熱部昇降機構（図示省略）とを備える。図 2 に示すように、環状加熱部 6 1 は、加熱本体部 6 1 1 と、発熱体 6 1 2 とを備える。加熱本体部 6 1 1 は、例えば炭

化ケイ素（SiC）等のセラミックにて形成される。加熱本体部611は、中心軸J1を中心とする円環状の部材であり、スピンチャック21の周囲を囲む。加熱本体部611の内径は、スピンチャック21の外径よりも大きい。加熱本体部611の上面は、水平方向に広がり、スピンチャック21に保持される基板9の下面92に平行である。加熱本体部611の外径は、基板9の外径よりも僅かに小さい。加熱本体部611の外周縁は、上下方向において基板9の周縁部と重なっている。発熱体612は、例えば、ニクロム線等の抵抗発熱体が内蔵されたヒーターである。発熱体612は、水平方向に広がる円環板状であり、加熱本体部611の内部に設けられる。発熱体612と加熱本体部611の上面との間の距離は、全周に亘ってほぼ一定である。環状加熱部61は、抵抗発熱体以外の熱源を利用するものであってもよい。

[0031] 加熱本体部611の内部には、後述する加熱ガスのガス流路613が形成される。ガス流路613は、発熱体612と加熱本体部611の下面との間において、加熱本体部611の全周に亘って設けられる。例えば、ガス流路613は、加熱本体部611を複数回周回するように一繋がり形成される。加熱本体部611の上面における内周縁の近傍には、複数の内側噴出口614が周方向に等間隔に設けられる。また、当該上面における外周縁の近傍には、複数の外側噴出口615が周方向に等間隔に設けられる。複数の内側噴出口614および複数の外側噴出口615はガス流路613に接続される。図2の例では、各内側噴出口614は、ガス流路613の最内周の部分から上方に延びる孔部の開口であり、後述の内周縁部619に設けられる。各外側噴出口615は、ガス流路613の最外周の部分から上方に延びる孔部の開口であり、後述の外周縁部610に設けられる。

[0032] 環状加熱部61には、ガス流路613の所定位置から下方に延びるガス導入孔（図示省略）が形成される。ガス導入孔は、環状加熱部61の下面にて開口する。ガス導入孔には、弁を介してガス供給源62（図1参照）が接続される。ガス供給源62は、ガス流路613に不活性ガスを供給する。加熱

本体部 6 1 1 を複数回周回するガス流路 6 1 3 において、例えば、内側噴出口 6 1 4 に接続される位置と外側噴出口 6 1 5 に接続される位置との中間に、ガス導入孔が形成される。したがって、ガス供給源 6 2 から供給される不活性ガスの一部は、ガス流路 6 1 3 の最内周の部分に向かって流れ、複数の内側噴出口 6 1 4 から噴出される。不活性ガスの残りは、ガス流路 6 1 3 の最外周の部分に向かって流れ、複数の外側噴出口 6 1 5 から噴出される。

[0033] このとき、ガス流路 6 1 3 を流れる不活性ガスは、発熱体 6 1 2 により加熱されるため、複数の内側噴出口 6 1 4 および複数の外側噴出口 6 1 5 では、加熱された不活性ガス（以下、「加熱ガス」という。）が上方に向かって噴出される。基板 9 の下面 9 2 と環状加熱部 6 1 との間の空間に噴出された加熱ガスは、環状加熱部 6 1 の周囲に存在するガスが、当該空間に入り込むことを抑制するとともに、基板 9 の下面 9 2 も加熱する。

[0034] 加熱部昇降機構は、環状加熱部 6 1 を上下方向に昇降する。本実施の形態では、加熱部昇降機構は、環状加熱部 6 1 を近接位置と離間位置とに選択的に配置する。図 1 では、近接位置に配置された環状加熱部 6 1 を実線で示し、離間位置に配置された環状加熱部 6 1 を二点鎖線で示している。

[0035] 近接位置では、スピンチャック 2 1 に保持される基板 9 の下面 9 2 に対して、環状加熱部 6 1 の上面が近接する。詳細には、環状加熱部 6 1 の上面は、基板 9 の下面 9 2 において中央部よりも外側の領域と対向する。近接位置に配置された環状加熱部 6 1 の上面と、基板 9 の下面 9 2 との間の間隔は、例えば、2 ～ 5 mm である。既述のように、環状加熱部 6 1 の外周縁は、上下方向において基板 9 の周縁部と重なっており、環状加熱部 6 1 が近接位置に配置された状態では、環状加熱部 6 1 の上面の外周縁は、基板 9 の外周縁に近接する。後述の処理液による処理では、近接位置に配置された環状加熱部 6 1 により基板 9 が下面 9 2 側から加熱されることにより、処理液による基板 9 の処理レートを向上することが可能となる。離間位置における上記間隔は、例えば近接位置における上記間隔の数倍となる。基板処理装置 1 への基板 9 の搬入搬出時には、環状加熱部 6 1 が離間位置に配置されることによ

り、環状加熱部 6 1 が外部の搬送機構と干渉することが防止される。加熱ユニット 6 では、環状加熱部 6 1 が近接位置と離間位置との間の任意の位置に配置可能であってよい。

[0036] 図 2 に示すように、基板処理装置 1 は、外側周壁部 7 1 と、内側周壁部 7 2 と、ガス噴出部 7 3 とをさらに備える。外側周壁部 7 1 は、中心軸 J 1 を中心とする円筒部材であり、全周に亘って一定の厚さを有する。外側周壁部 7 1 は、ケーシング 2 3 の上面における外周縁に沿って設けられ、外側周壁部 7 1 の下端は、当該上面に固定される。外側周壁部 7 1 は、ケーシング 2 3 の上面から上方に突出する。例えば、外側周壁部 7 1 の内径は、スピンドル 2 1 に保持される基板 9 の外径よりも小さく、外側周壁部 7 1 の外径は当該基板 9 の外径よりも大きい。また、外側周壁部 7 1 の内径は、環状加熱部 6 1 の外径よりも僅かに大きい。外側周壁部 7 1 の上端は、近接位置に配置された環状加熱部 6 1 の下面よりも上方に位置し、環状加熱部 6 1 の上面よりも下方に位置する。外側周壁部 7 1 の上端部の内周面は、環状加熱部 6 1 の外周面と微小な隙間を介して径方向に対向する。上記隙間の幅は、全周に亘ってほぼ一定である。

[0037] 既述のように、環状加熱部 6 1 の上面の外周縁は、基板 9 の外周縁に近接する。上下方向に沿って見た環状加熱部 6 1 において、外周縁、および、当該外周縁の近傍を含む部位を「外周縁部 6 1 0」と呼ぶと、環状加熱部 6 1 の外周縁部 6 1 0 は、基板 9 の外周縁に近接する。また、環状加熱部 6 1 の外周縁部 6 1 0 と外側周壁部 7 1 の上端部との間の隙間の幅は僅かである。したがって、環状加熱部 6 1 の外周縁部 6 1 0 および外側周壁部 7 1 により、基板 9 下側の空間の周囲を囲む周壁部 7 1 0 が構成される。後述するように、周壁部 7 1 0 は、基板 9 の下面 9 2 を防護するためのものであり、以下、「防護周壁部 7 1 0」という。防護周壁部 7 1 0 は、上端が基板 9 の外周縁に近接する円筒状であると捉えることができる。防護周壁部 7 1 0 の下端は、ケーシング 2 3 の上面と接し、中央突出部 2 3 1 の上面よりも下方に位置する。

- [0038] 防護周壁部 710 の上側開口は、基板 9 によりおよそ閉塞される。したがって、基板 9 の上面 91 近傍、および、防護周壁部 710 の周囲に存在するガスが、防護周壁部 710 の上側から防護周壁部 710 の内部に入り込むことが抑制される。また、防護周壁部 710 の下側開口は、ケーシング 23 の上面により閉塞される。すなわち、ケーシング 23 は、防護周壁部 710 の下側開口を閉塞する閉塞部である。これにより、防護周壁部 710 の周囲に存在するガスが、防護周壁部 710 の下側から防護周壁部 710 の内部に入り込むことが抑制される。なお、防護周壁部 710 の外側周壁部 71 では、各種配管やケーブル用の貫通孔が必要に応じて設けられてもよい。
- [0039] 内側周壁部 72 は、中心軸 J1 を中心とする円筒部材であり、全周に亘って一定の厚さを有する。内側周壁部 72 は、ケーシング 23 の中央突出部 231 の上面における外周縁に沿って設けられ、内側周壁部 72 の下端は、当該上面に固定される。内側周壁部 72 は、中央突出部 231 の上面から上方に突出する。例えば、内側周壁部 72 の内径は、スピンチャック 21 の外径よりも大きい。また、内側周壁部 72 の外径は、環状加熱部 61 の内径よりも僅かに小さい。内側周壁部 72 の上端は、近接位置に配置された環状加熱部 61 の下面よりも上方に位置し、環状加熱部 61 の上面よりも下方に位置する。内側周壁部 72 の上端部の外周面は、環状加熱部 61 の内周面と微小な隙間を介して径方向に対向する。上記隙間の幅は、全周に亘ってほぼ一定である。内側周壁部 72 により、スピンチャック 21 と環状加熱部 61 との間の空間がある程度埋められる。
- [0040] 上下方向に沿って見た環状加熱部 61 において、内周縁、および、当該内周縁の近傍を含む部位を「内周縁部 619」と呼ぶと、上記のように、内側周壁部 72 の上端は、環状加熱部 61 の内周縁部 619 に近接する。また、内側周壁部 72 の下側開口は、軸部 221 の周囲において中央突出部 231 の上面により閉塞される。したがって、環状加熱部 61 の下側に存在するガスが、環状加熱部 61 の内周面に囲まれる空間（以下、「内周側の空間」という。）に入り込む、または、巻き込まれることが、内側周壁部 72 により

抑制される。環状加熱部 6 1 の内周側の空間の上側は、基板 9 により覆われる。これにより、基板 9 の上面 9 1 近傍に存在するガスが、環状加熱部 6 1 の内周側に入り込むことが防止される。

[0041] ガス噴出部 7 3 は、中心軸 J 1 を中心とする環状の中空部材である。例えば、ガス噴出部 7 3 は、環状のパイプである。ガス噴出部 7 3 の直径は、内側周壁部 7 2 の直径とほぼ同じであり、ガス噴出部 7 3 は、内側周壁部 7 2 の上端面に固定される。ガス噴出部 7 3 は、径方向外側に向かって開口する複数の噴出口 7 3 1 を有する。複数の噴出口 7 3 1 は、周方向に等間隔に設けられる。ガス噴出部 7 3 では、径方向外側に向かって開口するとともに周方向に延びるスリットが、複数の噴出口 7 3 1 に代えて設けられてもよい。図 1 に示すように、ガス噴出部 7 3 には、弁を介してガス供給源 6 2 が接続される。ガス供給源 6 2 は不活性ガスをガス噴出部 7 3 に供給する。これにより、複数の噴出口 7 3 1 から径方向外側に向かって不活性ガスが噴出され、環状加熱部 6 1 の内周側の空間に充填される。基板処理装置 1 では、ガス噴出部 7 3 と、環状加熱部 6 1 のガス流路 6 1 3 とに対して個別のガス供給源から不活性ガスが供給されてもよい。また、ガス噴出部 7 3 に供給されるガスが加熱されていてもよい。

[0042] 図 3 は、基板処理装置 1 が基板 9 を処理する流れを示す図である。まず、処理対象の基板 9 が、外部の搬送機構により図 1 の基板処理装置 1 へと搬送され、スピンチャック 2 1 により基板 9 の下面 9 2 が吸引吸着により保持される（ステップ S 1 1）。本実施の形態では、基板 9 の下面 9 2 には所定の薄膜（例えば、酸化珪素または窒化珪素の薄膜）が形成されている。基板処理装置 1 への基板 9 の搬送時には、カップ可動部 3 1 が下位置に配置され、環状加熱部 6 1 が離間位置に配置される。また、ノズルヘッド 4 1 および遮断板 5 1 もそれぞれ待機位置に配置される。これにより、カップ可動部 3 1、環状加熱部 6 1、ノズルヘッド 4 1 および遮断板 5 1 が当該搬送機構と干渉することが防止される。

[0043] 基板 9 が搬入されると、ノズルヘッド 4 1 が処理位置に移動し、遮断板 5

1 が対向位置に移動する。また、カップ可動部 3 1 が上位置に配置され、環状加熱部 6 1 が近接位置に配置される。このように、カップ可動部 3 1、環状加熱部 6 1、ノズルヘッド 4 1 および遮断板 5 1 が、図 1 中に実線で示す位置に配置される。本実施の形態では、環状加熱部 6 1 において、発熱体 6 1 2（図 2 参照）の一定温度での加熱、および、内側噴出口 6 1 4 および外側噴出口 6 1 5 からの加熱ガスの噴出が常時行われる。したがって、環状加熱部 6 1 が近接位置に配置されることにより、基板 9 の加熱が開始される。環状加熱部 6 1 における加熱ガスの噴出量は、例えば毎分 20～100 L（リットル）である。基板 9 の目標加熱温度は、例えば 40～80℃である。また、遮断板 5 1 に設けられたガスノズル 5 2 からの保護ガスの噴出、および、ガス噴出部 7 3 からの不活性ガスの噴出も開始される。ガスノズル 5 2 における保護ガスの噴出量は、例えば毎分 10～50 L である。ガス噴出部 7 3 における不活性ガスの噴出量は、例えば毎分 60～200 L である。

[0044] 続いて、スピンチャック 2 1 の回転が開始される（ステップ S 1 2）。スピンチャック 2 1 の回転速度は、例えば、800～2000 rpm に設定される。所定時間の経過により、基板 9 の周縁部の温度が上昇して安定した後、ノズル部 4 1 2 から基板 9 の上面 9 1 の外周縁に対して DHF（希フッ酸）が処理液として供給される（ステップ S 1 3）。基板 9 の上面 9 1 に形成された薄膜において、周縁部上の部分が DHF により除去（エッチング）される。DHF は、回転する基板 9 の外周縁から外側に飛散し、カップ可動部 3 1 の内周面により受けられる。なお、図 1 の上面ガス供給部 5 により基板 9 の上面 9 1 の中央部に噴出された保護ガスは、基板 9 の回転に伴う遠心力の影響により、全周に亘って周縁部へと向かうため、周縁部よりも内側の領域（非処理領域）に DHF が入り込むことが防止または抑制される。図 2 では、上面ガス供給部 5 の遮断板 5 1 等の図示を省略している。

[0045] このとき、環状加熱部 6 1 により基板 9 が加熱されていることにより、DHF による基板 9 の薄膜のエッチングレートが高くなり、DHF の消費量を削減することが可能となる。一方、基板 9 を介して DHF が加熱されること

により、比較的多くのフッ化水素ガスが発生する。フッ化水素ガスは、カップ部 3 における排気動作により、基板 9 の外周縁と上側傾斜部 3 1 3 の内周縁 3 1 4 との間隙からカップ部 3 の内部へと導かれる。図 2 では、ガスの流れを符号 A 1 を付す太い矢印で模式的に示している。

[0046] カップ部 3 の内部では、上端が基板 9 の外周縁に近接する防護周壁部 7 1 0 の存在により、フッ化水素ガスが、防護周壁部 7 1 0 の上側から防護周壁部 7 1 0 の内部に入り込むことが抑制される。また、防護周壁部 7 1 0 の下側開口は、ケーシング 2 3 の上面により閉塞されることにより、フッ化水素ガスが、防護周壁部 7 1 0 の下側から防護周壁部 7 1 0 の内部に入り込むことが抑制される。さらに、防護周壁部 7 1 0 の外側に配置される排気口 3 4 1 により、フッ化水素ガスを含む、防護周壁部 7 1 0 の周囲のガスが排気される。

[0047] 基板 9 の回転に伴う遠心力の影響により、基板 9 の下面 9 2 近傍、すなわち、当該下面 9 2 と環状加熱部 6 1 の上面との間の空間に存在するガスが、全周に亘って基板 9 の外周縁へと向かう。上記空間には、ガス噴出部 7 3 からの不活性ガス、および、環状加熱部 6 1 からの加熱ガス（加熱された不活性ガス）が入り込むため、当該空間が過度に低い圧力となることはない。また、上端が環状加熱部 6 1 の内周縁部 6 1 9 に近接する内側周壁部 7 2 の存在により、環状加熱部 6 1 よりも下側に存在するガス（不活性ガス以外のガス）が、環状加熱部 6 1 の内周側の空間に入り込んで、下面 9 2 と環状加熱部 6 1 の上面との間の空間へと流れ込むことが抑制される。基板処理装置 1 では、基板 9 の下側において、外側周壁部 7 1、内側周壁部 7 2 およびガス噴出部 7 3 により、ガスの流れが制御されていると捉えることも可能である。

[0048] D H F の供給は所定時間継続され、その後、停止される。続いて、ノズル部 4 1 3 から基板 9 の外周縁に対してリンス液が処理液として供給される。リンス液は、基板 9 の外周縁から外側に飛散し、カップ可動部 3 1 の内周面により受けられる。リンス液の供給により、基板 9 の周縁部に付着する D H

Fが除去される。DHFの供給時と同様に、上面ガス供給部5からの保護ガスにより、基板9の上面91において周縁部よりも内側の領域にリンス液が入り込むことが防止または抑制される。また、防護周壁部710の周囲に存在するガスが、防護周壁部710の内部に入り込むことが抑制される。

[0049] リンス液の供給は所定時間継続された後、停止される。続いて、スピinchャック21の回転速度を処理液の供給時よりも高くすることにより、基板9の乾燥処理が開始される（ステップS14）。乾燥処理が完了すると、スピinchャック21の回転が停止される（ステップS15）。また、上面ガス供給部5からの保護ガスの噴出、および、ガス噴出部73からの不活性ガスの噴出が停止される。続いて、図1中に二点鎖線で示すように、カップ可動部31が下位置に配置され、環状加熱部61が離間位置に配置される。また、ノズルヘッド41および遮断板51が、待機位置にそれぞれ移動する。そして、スピinchャック21による基板9の保持が解除されるとともに、外部の搬送機構により、処理後の基板9が搬出される（ステップS16）。これにより、基板処理装置1による基板9の処理が完了する。上記の処理例では、基板9の外周縁に対してDHFおよびリンス液が供給されるが、例えば、DHFおよびリンス液の供給前に、基板9の外周縁に対してノズル部411からSC-1が供給されてもよい。

[0050] 図4は、比較例の基板処理装置8を示す図である。図4では、ガスの流れを符号A2を付す太い矢印で模式的に示している。比較例の基板処理装置8では、図1の基板処理装置1における外側周壁部71、内側周壁部72およびガス噴出部73が省略される。既述のように、基板9が回転することにより、基板9の下面92と環状加熱部61の上面との間の空間に存在するガスが基板9の外周縁へと向かうため、比較例の基板処理装置8では、環状加熱部61の内周側の空間に、周囲のガスが巻き込まれる。したがって、基板9の外周縁にエッチング液であるDHFを供給する際に、DHFから発生するフッ化水素ガスが、カップ部3の内部において環状加熱部61の下側を通過して、環状加熱部61の内周側の空間に入り込む。そして、基板9の下面9

2と環状加熱部61の上面との間の空間を通過して、基板9の外周縁へと向かう。

[0051] その結果、比較例の基板処理装置8では、基板9の下面92において中央部（スピンチャック21）よりも外側の領域における薄膜の部分が、フッ化水素ガスによりエッチングされる。DHF以外の処理液（例えば、SC-1、SC-2またはフッ硝酸等）を用いる場合でも、当該処理液から発生するガスが下面92に形成された薄膜との反応性を有するときには、当該薄膜のエッチングや変質等が生じてしまう。また、処理液成分が基板9の下面92に付着した状態で、当該基板9がフープ等に収容された場合、当該基板9に対向する他の基板に当該処理液成分が転写され、当該他の基板上の薄膜が当該処理液成分により変質する可能性もある。

[0052] 図5は、基板9の下面92におけるエッチング量の測定結果を示す図である。図5の縦軸は、エッチング量を示し、横軸は、下面92の半径位置を示す。また、下面92においてスピンチャック21と接触する中央部を、符号H1を付す矢印で示している。比較例の基板処理装置8において図3と同様の処理を行う場合、図5中に符号D2を付す点で示すように、下面92の中央部よりも外側の領域においてエッチング量が大きくなる。特に、当該外側の領域における中央部近傍では、エッチング量が最も大きくなっている。これにより、処理液のガスが、環状加熱部61の内周側の空間に入り込み、下面92と環状加熱部61の上面との間の空間を通過して基板9の外周縁へと向かっていることが推測される。また、基板9の外周縁近傍においてもエッチング量が大きくなっており、処理液のガスは、基板9の外周縁側からも下面92と環状加熱部61の上面との間の空間に入り込んでいると推測される。一方、スピンチャック21と接触する中央部は、ほとんどエッチングされない。なお、比較例の基板処理装置8において環状加熱部61を省略する場合でも、下面92の中央部よりも外側の領域においてエッチング量が大きくなることが確認されている。

[0053] これに対し、図1の基板処理装置1において図3の処理を行う場合、図5

中に符号D 1を付す点（図5では、点D 1同士が互いに重なるため、太い線状となっている。）で示すように、下面9 2の中央部よりも外側の領域におけるエッチング量が、比較例の基板処理装置8に比べて大幅に小さくなり、全ての半径位置においてほぼ0となる。したがって、基板処理装置1では、環状加熱部6 1の内周側の空間への処理液のガスの入り込み、および、下面9 2と環状加熱部6 1の上面との間の空間への基板9の外周縁側からの当該ガスの入り込みが、抑制されていると考えられる。なお、基板処理装置1では、ガス噴出部7 3から不活性ガスを噴出しない場合でも、下面9 2の中央部よりも外側の領域におけるエッチング量が、比較例の基板処理装置8に比べて大幅に小さくなることが確認されている。

[0054] 以上に説明したように、基板処理装置1では、水平状態の基板9の下面9 2の中央部がスピンチャック2 1により吸着保持される。また、スピンチャック2 1の周囲を囲むとともに、上端が基板9の外周縁に近接する円筒状の防護周壁部7 1 0が設けられる。これにより、処理液から発生するガスの下面9 2近傍への回り込みを抑制する、すなわち、当該ガスから基板9の下面9 2を防護することができる。その結果、当該ガスが、基板9の下面9 2上の薄膜に対してエッチングや変質等の悪影響を及ぼすことを抑制することができる。基板9がフープ等に收容された場合に、他の基板が変質することも防止することができる。また、防護周壁部7 1 0の下側開口がケーシング2 3により閉塞されることにより、処理液のガスが下面9 2近傍に回り込むことをさらに抑制することができる。

[0055] 基板処理装置1では、基板9の下面9 2を加熱する環状加熱部6 1が設けられ、環状加熱部6 1の外周縁部6 1 0が、防護周壁部7 1 0の上端を含む部位を兼ねる。これにより、基板9を加熱して処理液による処理レートを向上しつつ、処理液のガスが下面9 2近傍に回り込むことを抑制することが可能となる。

[0056] 基板処理装置1では、スピンチャック2 1の周囲を囲む円筒状であり、上端が環状加熱部6 1の内周縁部6 1 9に近接する内側周壁部7 2がさらに設

けられる。これにより、環状加熱部 6 1 の内周側に処理液のガスが入り込み、基板 9 の下面 9 2 と環状加熱部 6 1 の上面との間の空間を通過することを抑制することができる。また、内側周壁部 7 2 がスピンチャック 2 1 と環状加熱部 6 1 との間に配置され、不活性ガスを噴出するガス噴出部 7 3 が、内側周壁部 7 2 の上端に設けられる。これにより、環状加熱部 6 1 の内周側の空間を埋めつつ、不活性ガスにより当該空間の圧力を高くして、処理液のガスが環状加熱部 6 1 の内周側に入り込むことをさらに抑制することができる。

[0057] ところで、環状加熱部 6 1 では、温度を急激に上下させることが困難であるため、通常、基板 9 の有無にかかわらず、環状加熱部 6 1 の温度を一定に保つ制御が行われる。基板処理装置 1 において、ガス噴出部 7 3 を省略しつつ、環状加熱部 6 1 における加熱ガスの噴出量を増大することも考えられるが、この場合、スピンチャック 2 1 に基板 9 が保持された直後に、環状加熱部 6 1 の温度が急激に上昇し、環状加熱部 6 1 の温度が不安定となる。その結果、処理液による処理レート（例えば、エッチングレート）が不安定となる。したがって、環状加熱部 6 1 を有する基板処理装置 1 において、安定して処理を行うには、環状加熱部 6 1 における加熱ガスの噴出量を、環状加熱部 6 1 の温度の変動が小さくなる最適値に設定し、不活性ガスを噴出するガス噴出部 7 3 を別途設けることが好ましい。なお、環状加熱部 6 1 の周囲が外側周壁部 7 1 により囲まれる基板処理装置 1 では、外乱による環状加熱部 6 1 の温度の変動を抑制することが可能となる。

[0058] 基板処理装置 1 において求められる基板 9 の処理レート（処理液による処理レート）によっては、環状加熱部 6 1 が省略されてもよい。図 6 は、基板処理装置 1 の他の例を示す図である。図 6 の基板処理装置 1 では、図 1 の基板処理装置 1 と比較して、環状加熱部 6 1 および内側周壁部 7 2 が省略される。また、外側周壁部 7 1 a の上端が基板 9 の外周縁に近接し、ガス噴出部 7 3 が中央突出部 2 3 1 の上面に取り付けられる。他の構成は、図 1 の基板処理装置 1 と同様であり、同じ構成に同じ符号を付している。

[0059] 図6の基板処理装置1では、外側周壁部71aの上端面が、上下方向において基板9の外周縁に近接しつつ直接的に対向する。これにより、外側周壁部71aが、単体で防護周壁部となり、処理液から発生するガスの下面92近傍への回り込みを抑制する。その結果、当該ガスが、基板9の下面92に（および、フープ内で他の基板に）悪影響を及ぼすことを抑制することができる。また、不活性ガスを噴出するガス噴出部73が、外側周壁部71aにより囲まれる空間の内部に設けられる。これにより、当該空間の圧力を高くして、処理液のガスが下面92近傍に回り込むことをさらに抑制することができる。

[0060] 図7は、基板処理装置1のさらに他の例を示す図である。図7の基板処理装置1では、図1の環状加熱部61、内側周壁部72およびガス噴出部73が省略され、厚さが大きい円筒状の外側周壁部71bが用いられる。図7の基板処理装置1においても、外側周壁部71bの上端が基板9の外周縁に近接する。これにより、外側周壁部71bが、単体で防護周壁部となり、処理液から発生するガスの下面92近傍への回り込みを抑制する。その結果、当該ガスが、基板9の下面92に悪影響を及ぼすことを抑制することができる。また、外側周壁部71bの上端がスピンチャック21の外周縁にも近接する。図7の基板処理装置1では、基板9の下面92の中央部から外側の領域に対する下側の空間を、外側周壁部71bにより埋めることができ、当該下側の空間に多くの処理液のガスが入り込むことを、より確実に防止することができる。

[0061] 上記基板処理装置1では様々な変形が可能である。

[0062] 基板処理装置1において、防護周壁部710（または、防護周壁部である外側周壁部71a、71b）の下側開口は必ずしも閉塞される必要はなく、処理液から発生するガスの下面92近傍への回り込みが抑制可能であるならば、下側開口が部分的、または、全体的に開放されていてもよい。例えば、処理液を基板9に供給する際に、防護周壁部（外側周壁部71、71a、71b）の下端が、排気口341よりも下方に配置される図1、図6および図

7の基板処理装置1では、下側開口が閉塞されていない場合でも、処理液のガスの下面92近傍への回り込みがある程度抑制可能である。なお、排気口341は、カップ固定部32に設けられてもよい。

[0063] 防護周壁部710（または、防護周壁部である外側周壁部71a, 71b）により、処理液から発生するガスの下面92近傍への回り込みを低減する基板処理装置1では、必要に応じて内側周壁部72およびガス噴出部73が設けられるのみであってもよい。すなわち、図1の基板処理装置1において、内側周壁部72およびガス噴出部73が省略されてもよく、図6の基板処理装置1においてガス噴出部73が省略されてもよい。

[0064] 図1の基板処理装置1において、環状加熱部61の外周面の一部に、上下方向に延びる凹部が形成されてもよい。この場合でも、外側周壁部71を有する基板処理装置1では、比較例の基板処理装置8に比べて、処理液から発生するガスの下面92近傍への回り込みが低減されるため、当該ガスが基板9に悪影響を及ぼすことを抑制することが可能である。

[0065] 処理液供給部4は、基板9の外周縁に対して、径方向の外側、または、下側から処理液を供給してもよい。また、処理液供給部4は、基板9の上面91の中央部等に処理液を供給するものであってもよい。基板9の上面91において周縁部よりも内側の領域を処理液から保護する上面ガス供給部5は、必要に応じて設けられればよい。

[0066] 基板9の下面92を吸着保持する基板保持部は、真空チャックであるスピンチャック21以外に、静電チャック等であってもよい。

[0067] 基板処理装置1において処理が行われる基板は半導体基板には限定されず、ガラス基板や他の基板であってもよい。

[0068] 上記実施の形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせられてよい。

[0069] 発明を詳細に描写して説明したが、既述の説明は例示的であって限定的なものではない。したがって、本発明の範囲を逸脱しない限り、多数の変形や態様が可能であるといえる。

符号の説明

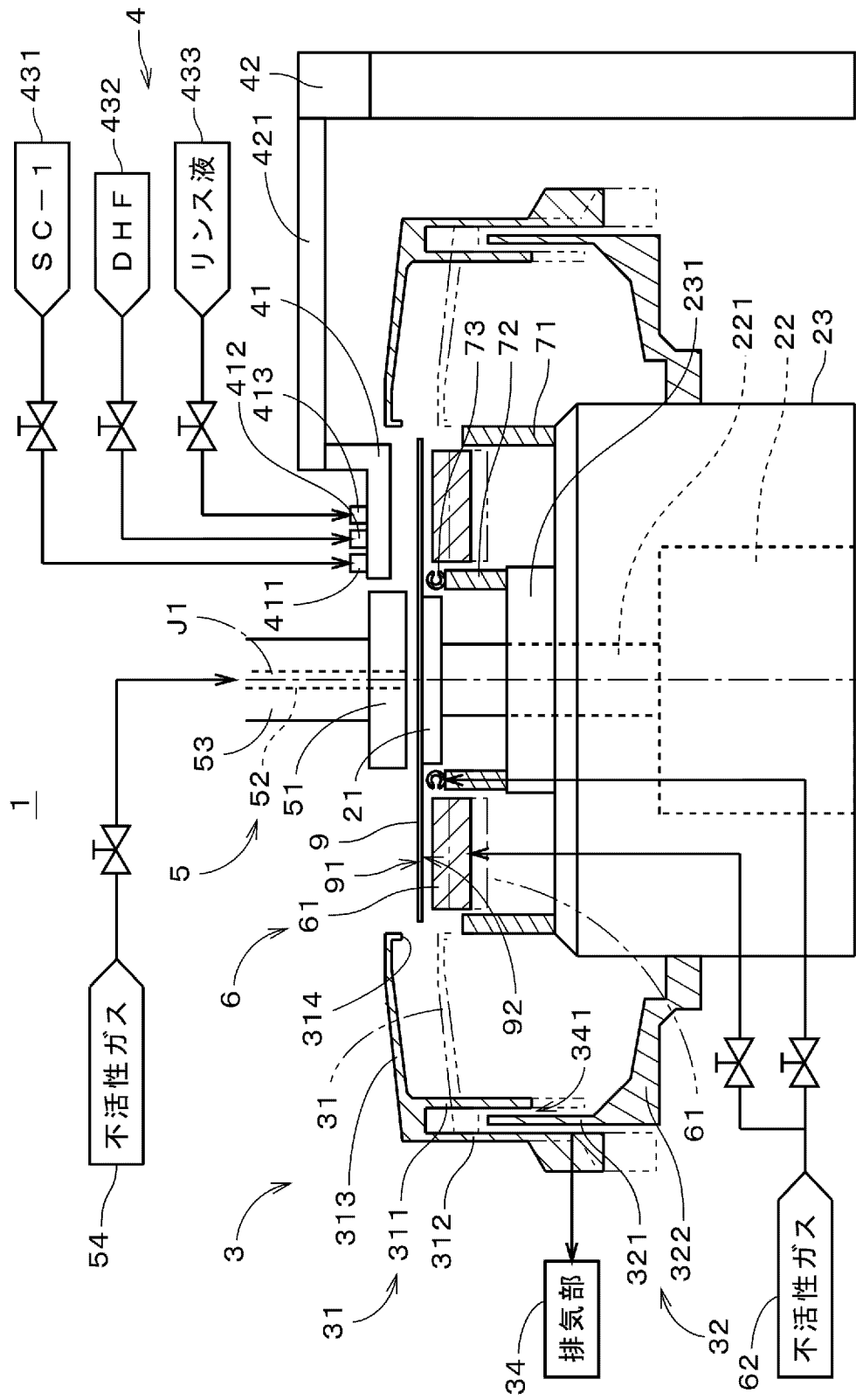
[0070]	1	基板処理装置
	4	処理液供給部
	9	基板
	2 1	スピンチャック
	2 2	スピンモータ
	2 3	ケーシング
	6 1	環状加熱部
	7 1, 7 1 a, 7 1 b	外側周壁部
	7 2	内側周壁部
	7 3	ガス噴出部
	9 1	(基板の) 上面
	9 2	(基板の) 下面
	3 4 1	排気口
	6 1 0	(環状加熱部の) 外周縁部
	6 1 9	(環状加熱部の) 内周縁部
	7 1 0	防護周壁部
	J 1	中心軸

請求の範囲

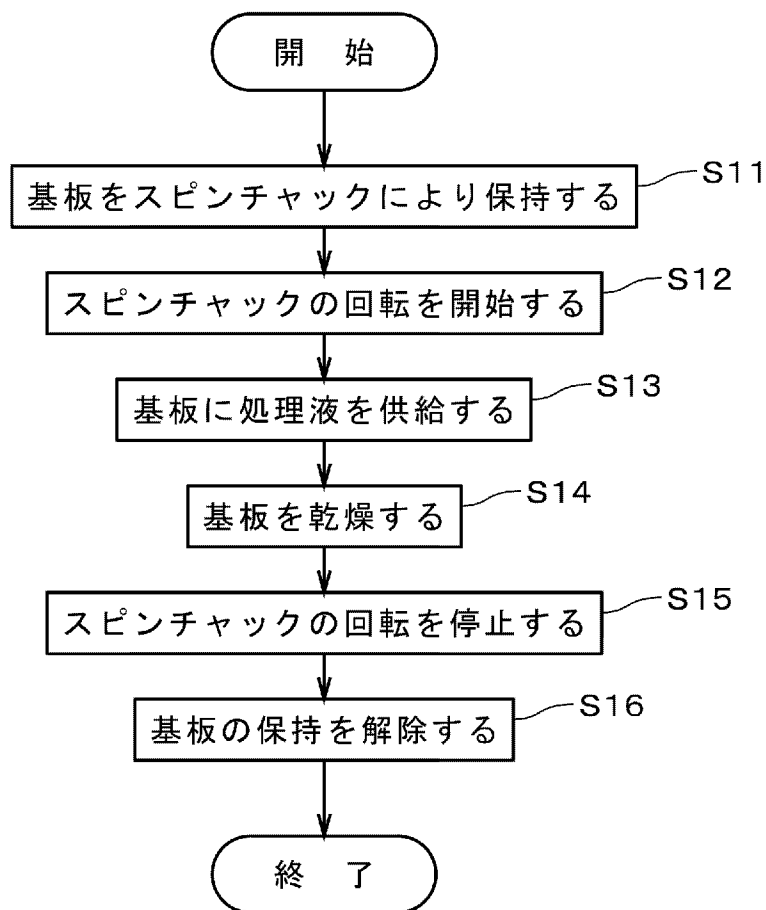
- [請求項1] 基板処理装置であって、
水平状態の基板の下面の中央部を吸着保持する基板保持部と、
上下方向を向く中心軸を中心として前記基板保持部を回転する基板
回転機構と、
前記基板の上面または外周縁に対して処理液を供給する処理液供給
部と、
前記基板保持部の周囲を囲むとともに、上端が前記基板の前記外周
縁に近接する円筒状であり、前記処理液から発生するガスの前記下面
近傍への回り込みを抑制する防護周壁部と、
を備える。
- [請求項2] 請求項1に記載の基板処理装置であって、
前記防護周壁部の下側開口を閉塞する閉塞部をさらに備える。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の基板処理装置であって、
前記基板保持部の周囲において前記基板の前記下面に近接し、前記
下面を加熱する環状加熱部をさらに備え、
前記環状加熱部の外周縁部が、前記防護周壁部の前記上端を含む部
位を兼ねる。
- [請求項4] 請求項3に記載の基板処理装置であって、
前記基板保持部の周囲を囲む円筒状であり、上端が前記環状加熱部
の内周縁部に近接する内側周壁部をさらに備える。
- [請求項5] 請求項4に記載の基板処理装置であって、
前記基板保持部と前記環状加熱部との間に配置される前記内側周壁
部の上端に設けられ、不活性ガスを噴出するガス噴出部をさらに備え
る。
- [請求項6] 請求項1ないし4のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、
前記防護周壁部に囲まれる空間の内部に、不活性ガスを噴出するガ
ス噴出部をさらに備える。

- [請求項7] 請求項1ないし6のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、
前記防護周壁部の外側に配置され、前記防護周壁部の周囲のガスを
排気する排気口をさらに備え、
前記処理液を前記基板に供給する際に、前記防護周壁部の下端が、
前記排気口よりも下方に配置される。

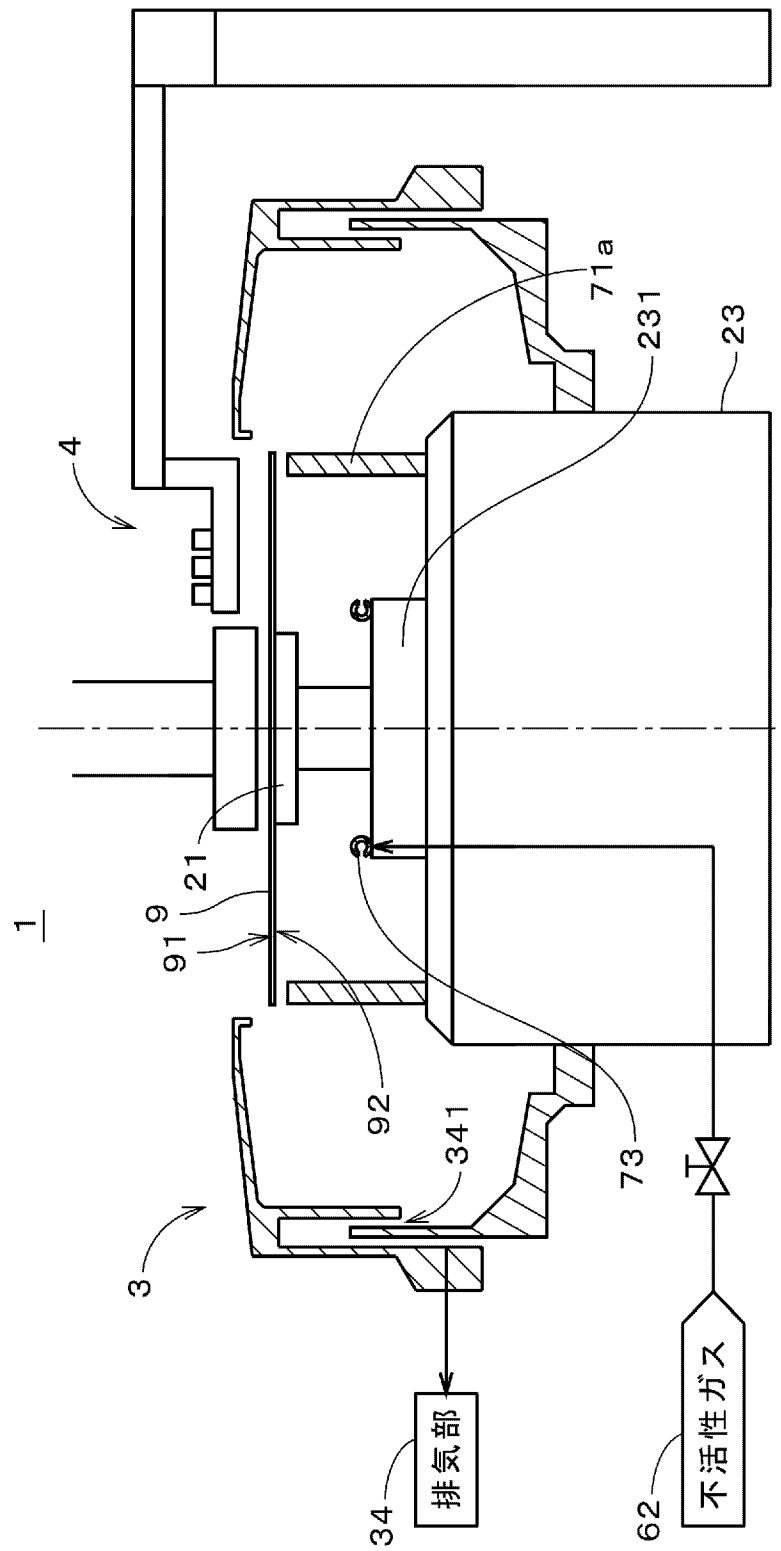
[図1]



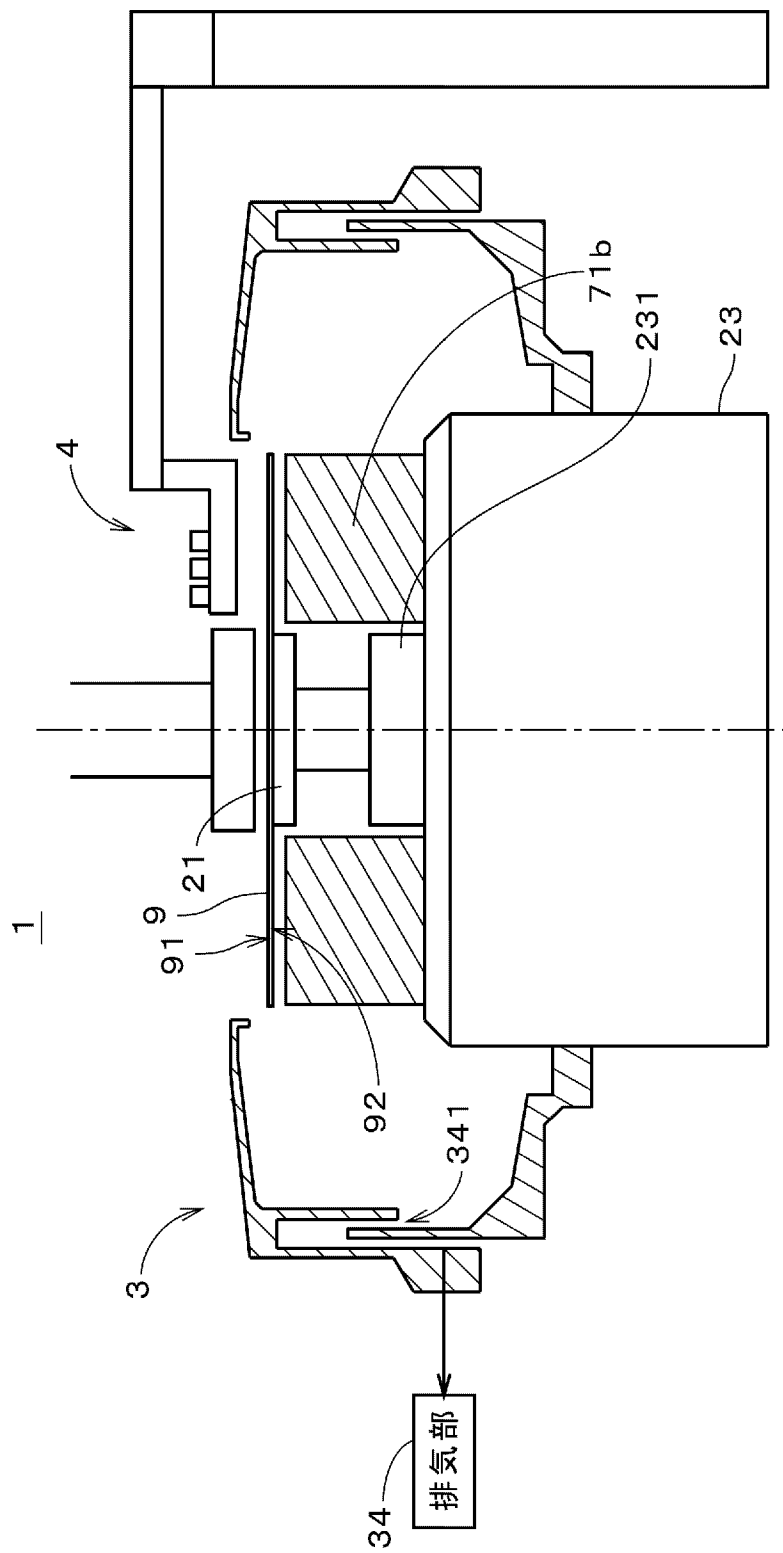
[図3]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L21/306 (2006.01) i, H01L21/304 (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)

Int.Cl. H01L21/306, H01L21/304

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2007-115728 A (SUMCO CORPORATION) 10 May 2007, paragraphs [0016]-[0024], fig. 1-3 & US 2007/0298614 A1, paragraphs [0040]-[0054], fig. 1-3 & EP 1777733 A2 & KR 10-2007-0042461 A & AT 468602 T	1-2, 6-7 3-5
A	JP 2008-218545 A (SUMCO CORPORATION) 18 September 2008, paragraphs [0012]-[0021], fig. 1-3 & US 2009/0186488 A1, paragraphs [0025]-[0035], fig. 1-3 & EP 1965410 A1 & KR 10-2008-0080461 A & CN 101256955 A & TW 200849370 A	1-7



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
24.06.2019

Date of mailing of the international search report
09.07.2019

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/JP2019/018747

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 2011-009300 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 13 January 2011, paragraph [0022], fig. 2 & US 2010/0319734 A1, paragraph [0038], fig. 2 & KR 10-2010-0138760 A & TW 201112324 A	1-7
A	JP 2015-213122 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 26 November 2015, paragraphs [0013]-[0057], fig. 1-6 & US 2015/0318192 A1, paragraphs [0027]-[0072], fig. 1-6 & KR 10-2015-0126281 A & TW 201604949 A	1-7
A	JP 2017-011015 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 12 January 2017, paragraphs [0074]-[0100], fig. 1-10 & US 2016/0372340 A1, paragraphs [0176]-[0203], fig. 1-4, 15-20 & CN 106257639 A & KR 10-2016-0150031 A & TW 201705246 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/306(2006.01)i, H01L21/304(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/306, H01L21/304

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2007-115728 A（株式会社SUMCO） 2007.05.10, 段落[0016]-[0024], 図1-3 & US 2007/0298614 A1, 段落[0040]-[0054], 図1-3 & EP 1777733 A2 & KR 10-2007-0042461 A & AT 468602 T	1-2, 6-7 3-5
A	JP 2008-218545 A（株式会社SUMCO） 2008.09.18, 段落[0012]-[0021], 図1-3 & US 2009/0186488 A1, 段落[0025]-[0035], 図1-3 & EP 1965410 A1 & KR 10-2008-0080461 A & CN 101256955 A & TW	1-7

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

24.06.2019

国際調査報告の発送日

09.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 聡一郎

50

1163

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	200849370 A	
A	JP 2011-009300 A (東京エレクトロン株式会社) 2011.01.13, 段落[0022], 図 2 & US 2010/0319734 A1, 段落[0038], 図 2 & KR 10-2010-0138760 A & TW 201112324 A	1-7
A	JP 2015-213122 A (東京エレクトロン株式会社) 2015.11.26, 段落[0013]-[0057], 図 1-6 & US 2015/0318192 A1, 段落[0027]-[0072], 図 1-6 & KR 10-2015-0126281 A & TW 201604949 A	1-7
A	JP 2017-011015 A (株式会社 S C R E E N ホールディングス) 2017.01.12, 段落[0074]-[0100], 図 1-10 & US 2016/0372340 A1, 段落[0176]-[0203], 図 1-4, 15-20 & CN 106257639 A & KR 10-2016-0150031 A & TW 201705246 A	1-7