

(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
2015年7月2日(02.07.2015)

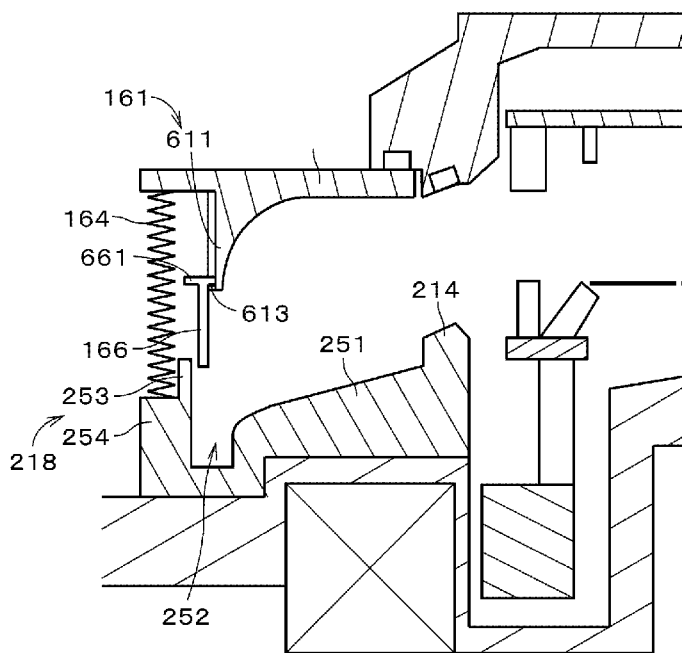


(10) 国際公開番号
WO 2015/098655 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01) H01L 21/306 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/083426
 - (22) 国際出願日: 2014年12月17日(17.12.2014)
 - (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 2013-267484 2013年12月25日(25.12.2013) JP
特願 2014-065242 2014年3月27日(27.03.2014) JP
 - (71) 出願人: 株式会社SCREEN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: 菊本 憲幸 (KIKUMOTO, Noriyuki); 〒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ションズ内 Kyoto (JP).
 - (74) 代理人: 松阪 正弘, 外 (MATSUSAKA, Masahiro et al.); 〒5420081 大阪府大阪府中央区南船場1丁目1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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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))

(54) Title: SUBSTRATE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 基板処理装置



(57) Abstract: In this substrate processing device, when a chamber lid part and a cup part (161) are in a state of being in a first position, a cup side-wall section (611) and a liquid receiver side-wall section (253) overlap each other in a radial direction, and a guard part (166) is supported on the liquid receiver side-wall section (253). When the chamber lid part and the cup part (161) are moved into a second position located further upwards than the first position, the guard part (166) is suspended from the cup side-wall section (611), and is moved upwards. When the chamber lid part and the cup part (161) are in a state of being in the second position, a lower end of the cup side-wall section (611) is positioned further upwards than an upper end of the liquid receiver side-wall section (253), and the guard part (166) covers a space between the lower end of the cup side-wall section (611) and the upper end of the liquid receiver side-wall section (253). As a result, deposition of a processing liquid on an outer wall section (164) can be inhibited, even if the processing liquid from a rotating substrate is flung further downwards than the cup side-wall section (611).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/098655 A1



基板処理装置では、チャンバ蓋部およびカップ部（１６１）が第１位置に位置する状態では、カップ側壁部（６１１）と液受け側壁部（２５３）とが径方向に重なり、ガード部（１６６）が液受け側壁部（２５３）に支持される。チャンバ蓋部およびカップ部（１６１）が第１位置よりも上方の第２位置へと移動する際には、ガード部（１６６）がカップ側壁部（６１１）により吊り下げられて上方へと移動する。チャンバ蓋部およびカップ部（１６１）が第２位置に位置する状態では、カップ側壁部（６１１）の下端が液受け側壁部（２５３）の上端よりも上方に位置し、ガード部（１６６）がカップ側壁部（６１１）の下端と液受け側壁部（２５３）の上端との間の間隙を覆う。これにより、回転する基板からの処理液がカップ側壁部（６１１）よりも下方へと飛散した場合であっても、処理液が外側壁部（１６４）に付着する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、基板を処理する基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、半導体基板（以下、単に「基板」という。）の製造工程では、多種類の基板処理装置を用いて基板に対して様々な処理が施される。例えば、表面上にレジストのパターンが形成された基板に薬液を供給することにより、基板の表面に対してエッチング等の処理が行われる。また、エッチング処理の終了後、基板上のレジストを除去したり基板を洗浄する処理も行われる。

[0003] 例えば、特開2001-110714号公報（文献1）の薬液塗布装置では、ウエハの外縁部の下方に筒状の遮蔽部材が配置される。ウエハの上面にレジスト液が塗布される際には、遮蔽部材が上昇し、遮蔽部材の上端がウエハの下面に近接する。遮蔽部材の上端とウエハの下面との間の距離は数mmである。これにより、レジストの飛沫がウエハ下面へと向かうことを抑制する。

[0004] また、特開2010-10555号公報（文献2）の基板処理装置では、基板を保持する回転テーブルの周囲に、基板から飛散する処理液を受けるカップ体が設けられる。また、回転テーブルとカップ体との間には、上下方向に移動可能な可動仕切体が設けられる。可動仕切体が上側に移動して回転テーブルの周囲に位置する状態では、基板から飛散する処理液は可動仕切体により受けられる。

[0005] 基板処理装置では、処理によっては、密閉された空間内での処理が求められる場合がある。特開2011-216607号公報（文献3）の基板処理装置では、チャンバ本体と蓋部材とから構成される密閉チャンバを有する。チャンバ本体と蓋部材とは非接触であり、これらの間には液体シール構造が

設けられる。蓋部材はチャンバ本体に対して回転可能であり、蓋部材の回転により、密閉空間の容積を小さくしつつ基板上の気流を安定させることができる。

[0006] ところで、処理液による基板の処理を低酸素雰囲気にて行う場合、基板処理装置内に形成された密閉空間に基板を収容し、当該密閉空間を不活性ガス雰囲気等として基板に処理液を供給することが考えられる。この場合、回転する基板から飛散する処理液は、密閉空間を形成する密閉空間形成部材の内側に設けられたカップ部により受けられる。一方、カップ部により受けられなかった処理液は、カップ部の周囲に位置する密閉空間形成部材の外側壁部に付着する。外側壁部に付着した処理液は、乾燥することによりパーティクルを発生させたり、外側壁部の下端から密閉空間の外部へと漏出するおそれがある。

[0007] また、文献3の装置では、蓋部材とチャンバ本体との間の境界が基板側から見える状態となっている。そのため、この境界に処理液がが入り込み、固化した処理液がパーティクルの発生源になる虞がある。また、チャンバの高さを低く抑えようとする、蓋部材とチャンバ本体との境界の位置が低くなり、境界がさらに処理液を浴びる状態となる。さらに、文献3の装置では処理液が全てチャンバ内を同様に流れ落ちるため、使用済み処理液の回収に適していない。

発明の概要

[0008] 本発明は、基板処理装置に向けられており、処理液が外側壁部に付着することを抑制することを目的としている。本発明は、また、チャンバを小さくしつつ、パーティクルの発生の抑制および処理液の回収を実現することも目的としている。

[0009] 本発明に係る一の基板処理装置は、筒状の本体側壁部を有する空間形成部本体と、前記本体側壁部の径方向内側に位置する筒状の蓋側壁部を有し、前記空間形成部本体の上方を覆う空間形成蓋部と、前記空間形成蓋部を第1位置と前記第1位置よりも上方の第2位置との間で前記空間形成部本体に対し

て上下方向に相対的に移動する空間形成部移動機構と、前記本体側壁部の径方向外側に位置し、上端部が前記空間形成蓋部に接続され、下端部が前記空間形成部本体に接続され、前記空間形成部移動機構による相対移動に追従して変形する外側壁部と、前記蓋側壁部と前記本体側壁部との間に配置される筒状のガード部と、前記空間形成部本体内に配置され、水平状態で基板を保持する基板支持部と、前記基板を前記基板支持部と共に回転する基板回転機構と、前記基板上に処理液を供給する処理液供給部とを備え、前記空間形成蓋部が前記第1位置に位置する状態では、前記蓋側壁部と前記本体側壁部とが径方向に重なり、前記ガード部が前記本体側壁部に支持され、前記空間形成蓋部が前記第1位置から前記第2位置へと移動する際に、前記ガード部が前記空間形成蓋部の移動に伴って上方へと移動し、前記空間形成蓋部が前記第2位置に位置する状態では、前記蓋側壁部の下端が前記本体側壁部の上端よりも上方に位置し、前記ガード部が前記蓋側壁部の前記下端と前記本体側壁部の前記上端との間の間隙を覆う。当該基板処理装置によれば、処理液が外側壁部に付着することを抑制することができる。

[0010] 本発明の一の好ましい実施の形態では、前記空間形成蓋部が前記第1位置から前記第2位置へと移動する際に、前記ガード部が前記蓋側壁部により吊り下げられて上方へと移動する。

[0011] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記外側壁部が、それぞれが周状の複数の山折り線とそれぞれが周状の複数の谷折り線とが前記上下方向に交互に並ぶベローズである。

[0012] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記空間形成蓋部が前記第2位置に位置する状態では、前記ガード部の下端部が前記本体側壁部の上端部と径方向に重なる。

[0013] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記空間形成蓋部が、前記蓋側壁部の径方向内側に位置する筒状の内側蓋側壁部を有し、前記空間形成蓋部が前記第1位置に位置する状態では、前記内側蓋側壁部が前記空間形成部本体に接することにより、内部に密閉空間が形成され、前記空間形成蓋部が前記

第2位置に位置する状態では、前記内側蓋側壁部が前記空間形成部本体から離間して前記内側蓋側壁部と前記空間形成部本体との間に環状開口が形成され、前記蓋側壁部が、前記基板から飛散した処理液を前記環状開口を介して受ける。

[0014] より好ましくは、前記処理液供給部が、前記内側蓋側壁部と前記蓋側壁部との間において前記空間形成蓋部に取り付けられ、前記環状開口を介して前記基板の上方へと移動して前記基板上に処理液を供給するノズルを備える。

[0015] 本発明に係る他の基板処理装置は、チャンバ本体およびチャンバ蓋部を有し、前記チャンバ蓋部が前記チャンバ本体の上部開口に近接または前記上部開口に接するチャンバ閉状態においてチャンバ空間を形成するチャンバと、前記チャンバ蓋部を前記チャンバ本体に対して上下方向に相対的に移動するチャンバ開閉機構と、前記チャンバ閉状態において前記チャンバ空間に位置し、水平状態で基板を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を前記基板保持部と共に回転する基板回転機構と、前記基板上に処理液を供給する処理液吐出部と、前記チャンバの外側に全周に亘って位置し、前記チャンバの外周に側方空間を形成し、前記チャンバ蓋部が前記チャンバ本体から離間することにより前記基板の周囲に形成される環状開口を介して、回転する前記基板から飛散する処理液を受けるカップ部とを備え、前記チャンバ蓋部の下部が、全周に亘って下方に突出する下方突出部を含み、前記チャンバ閉状態において、前記下方突出部の下端が前記基板保持部に保持される基板よりも下に位置し、かつ、前記下方突出部が前記チャンバ蓋部と前記チャンバ本体との間の隙間または境界の径方向内側を覆い、前記環状開口が形成された状態で、前記カップ部が前記チャンバ蓋部に接することにより、前記チャンバ本体、前記チャンバ蓋部および前記カップ部を含む部位が1つの拡大密閉空間を形成する。当該基板処理装置によれば、チャンバを小さくしつつ、パーティクルの発生の抑制および処理液の回収が可能である。

[0016] 本発明の一の好ましい実施の形態では、前記チャンバ蓋部が、前記下方突

出部の上側に径方向外方に向かって窪む環状凹部を含み、前記チャンバ閉状態において、前記環状凹部が前記基板保持部に保持される基板の側方に位置する。

[0017] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記チャンバ本体が、前記下方突出部の径方向外側において全周に亘って上方に突出する上方突出部を含み、前記上方突出部の上端が、上方に向かって尖っている。

[0018] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記カップ部内の気体を排出する第1排出路と、前記チャンバ内の気体を排出する第2排出路とをさらに備え、前記チャンバ閉状態において前記チャンバ本体と前記チャンバ蓋部とが非接触にて近接し、回転する基板上に処理液が供給される際に、前記第1排出路からの排気が停止される。

[0019] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記チャンバ本体が、前記下方突出部の径方向外側において上方に突出する上方突出部を含み、前記チャンバ閉状態において、前記上方突出部の上端が前記チャンバ蓋部に接し、前記上方突出部の上部、または、前記チャンバ蓋部の前記上方突出部の上端と接する部位が、弾性シール部材を含む。

[0020] 本発明の他の好ましい実施の形態では、前記カップ部を上下方向に移動するカップ部移動機構をさらに備え、前記チャンバ本体の位置が固定されており、基板が前記チャンバ本体と前記チャンバ蓋部との間に搬入される際の前記カップ部の位置が、前記拡大密閉空間が形成される状態の前記カップ部の位置よりも低い。

[0021] 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

[0022] [図1]第1の実施の形態に係る基板処理装置の断面図である。

[図2]ペローズ近傍の拡大断面図である。

[図3]気液供給部および気液排出部を示すブロック図である。

[図4]基板処理装置における処理の流れを示す図である。

- [図5]基板処理装置の断面図である。
- [図6]ベローズ近傍の拡大断面図である。
- [図7]基板処理装置の一部を示す平面図である。
- [図8]基板処理装置の断面図である。
- [図9]基板処理装置の断面図である。
- [図10]第2の実施の形態に係る基板処理装置の断面図である。
- [図11]オープン状態の基板処理装置の断面図である。
- [図12]第1閉状態の基板処理装置の断面図である。
- [図13]第2閉状態の基板処理装置の断面図である。
- [図14]基板処理装置の一部の断面図である。
- [図15]基板処理装置の一部の他の例の断面図である。
- [図16]基板処理装置の一部のさらに他の例の断面図である。
- [図17]基板処理装置の一部のさらに他の例の断面図である。

発明を実施するための形態

- [0023] 図1は、本発明の第1の実施の形態に係る基板処理装置1を示す断面図である。基板処理装置1は、略円板状の半導体基板9（以下、単に「基板9」という。）に処理液を供給して基板9を1枚ずつ処理する枚葉式の装置である。図1では、基板処理装置1の一部の構成の断面には、平行斜線の付与を省略している（他の断面図においても同様）。
- [0024] 基板処理装置1は、チャンバ12と、トッププレート123と、チャンバ開閉機構131と、基板保持部14と、基板回転機構15と、液受け部16と、外側壁部164と、ガード部166と、カバー17とを備える。カバー17は、チャンバ12の上方および側方を覆う。
- [0025] チャンバ12は、チャンバ本体121と、チャンバ蓋部122とを備える。チャンバ12は、上下方向を向く中心軸J1を中心とする略円筒状である。チャンバ本体121は、チャンバ底部210と、チャンバ側壁部214と、カップ対向部218とを備える。チャンバ底部210は、略円板状の底中央部211と、底中央部211の外縁部から下方へと広がる略円筒状の底内

側壁部 212 と、底内側壁部 212 の下端から径方向外方へと拡がる略円環板状の環状底部 213 と、環状底部 213 の外縁部から上方へと拡がる略円筒状の底外側壁部 215 と、底外側壁部 215 の上端部から径方向外方へと拡がる略円環板状のベース部 216 とを備える。

[0026] チャンバ側壁部 214 は、中心軸 J1 を中心とする略円筒状である。チャンバ側壁部 214 は、ベース部 216 の内縁部から上方へと突出する。カップ対向部 218 は、中心軸 J1 を中心とする略円環状である。カップ対向部 218 は、チャンバ側壁部 214 の下端部から径方向外方へと拡がる。図 1 に示す例では、チャンバ側壁部 214 とカップ対向部 218 とは 1 つの部材により形成される。以下の説明では、チャンバ側壁部 214 と底外側壁部 215 と環状底部 213 と底内側壁部 212 と底中央部 211 の外縁部とに囲まれた空間を下部環状空間 217 という。

[0027] 基板保持部 14 の基板支持部 141 (後述) に基板 9 が支持された場合、基板 9 の下面 92 は、チャンバ底部 210 の底中央部 211 の上面と対向する。以下の説明では、チャンバ底部 210 の底中央部 211 を「下面対向部 211」と呼び、底中央部 211 の上面 219 を「対向面 219」という。下面対向部 211 の対向面 219 は撥水性を有する。対向面 219 は、例えば、テフロン (登録商標) 等のフッ素系樹脂により形成される。対向面 219 は、中心軸 J1 から径方向に離れるに従って下方に向かう傾斜面であり、中心軸 J1 を中心とする略円錐面の一部である。

[0028] チャンバ蓋部 122 は中心軸 J1 に垂直な略有蓋円筒状であり、チャンバ 12 の上部を含む。チャンバ蓋部 122 は、略円板状の天蓋部 227 と、天蓋部 227 の外縁部から下方に拡がる略円筒状の蓋下筒部 228 とを備える。チャンバ蓋部 122 は、チャンバ本体 121 の上部開口を閉塞する。図 1 では、チャンバ蓋部 122 がチャンバ本体 121 から離間した状態を示す。チャンバ蓋部 122 がチャンバ本体 121 の上部開口を閉塞する際には、蓋下筒部 228 の下端部がチャンバ側壁部 214 の上部と接する。

[0029] チャンバ開閉機構 131 は、チャンバ 12 の可動部であるチャンバ蓋部 1

22を、チャンバ12のチャンバ蓋部122以外の他の部位であるチャンバ本体121に対して上下方向に相対的に移動する。チャンバ開閉機構131は、チャンバ蓋部122を昇降する蓋部昇降機構である。チャンバ開閉機構131によりチャンバ蓋部122が上下方向に移動する際には、トッププレート123もチャンバ蓋部122と共に上下方向に移動する。チャンバ蓋部122の蓋下筒部228がチャンバ本体121のチャンバ側壁部214と接して上部開口を閉塞し、さらに、チャンバ蓋部122がチャンバ本体121に向かって押圧されることにより、後述する図9に示すように、密閉空間であるチャンバ空間120がチャンバ12の内部に形成される。

[0030] 図1に示す基板保持部14は、チャンバ蓋部122とチャンバ本体121との間の空間であるチャンバ空間120に配置され、基板9を水平状態で保持する。すなわち、基板9は、上面91を中心軸J1に垂直に上側を向く状態で基板保持部14により保持される。基板保持部14は、基板支持部141と、基板押さえ部142とを備える。基板支持部141は、チャンバ本体121内に配置され、水平状態の基板9の外縁部（すなわち、外周縁を含む外周縁近傍の部位）を下側から支持する。基板押さえ部142は、基板支持部141に支持された基板9の外縁部を上側から押さえる。図1に示す状態では、基板押さえ部142は使用されていない。

[0031] 基板支持部141は、中心軸J1を中心とする略円環状の部材である。基板支持部141の径方向内側には、上述の下面対向部211が配置される。基板支持部141は、中心軸J1を中心とする略円環板状の支持部ベース413と、支持部ベース413の上面に固定される複数の第1接触部411とを備える。基板押さえ部142は、トッププレート123の下面に固定される複数の第2接触部421を備える。複数の第2接触部421の周方向の位置は、実際には、複数の第1接触部411の周方向の位置と異なる。

[0032] トッププレート123は、中心軸J1に垂直な略円板状である。トッププレート123は、チャンバ蓋部122の下方、かつ、基板支持部141の上方に配置される。トッププレート123は中央に開口を有する。基板9が基

板支持部 141 に支持されると、基板 9 の上面 91 は、中心軸 J1 に垂直なトッププレート 123 の下面と対向する。トッププレート 123 の直径は、基板 9 の直径よりも大きく、トッププレート 123 の外周縁は、基板 9 の外周縁よりも全周に亘って径方向外側に位置する。

[0033] 図 1 に示す状態において、トッププレート 123 は、チャンバ蓋部 122 により吊り下げられて支持される。チャンバ蓋部 122 は、中央部に略環状のプレート保持部 222 を有する。プレート保持部 222 は、中心軸 J1 を中心とする略円筒状の筒部 223 と、中心軸 J1 を中心とする略円板状のフランジ部 224 とを備える。フランジ部 224 は、筒部 223 の下端から径方向内方へと拡がる。

[0034] トッププレート 123 は、環状の被保持部 237 を備える。被保持部 237 は、中心軸 J1 を中心とする略円筒状の筒部 238 と、中心軸 J1 を中心とする略円板状のフランジ部 239 とを備える。筒部 238 は、トッププレート 123 の上面から上方に拡がる。フランジ部 239 は、筒部 238 の上端から径方向外方へと拡がる。筒部 238 は、プレート保持部 222 の筒部 223 の径方向内側に位置する。フランジ部 239 は、プレート保持部 222 のフランジ部 224 の上方に位置し、フランジ部 224 と上下方向に対向する。被保持部 237 のフランジ部 239 の下面が、プレート保持部 222 のフランジ部 224 の上面に接することにより、トッププレート 123 が、チャンバ蓋部 122 から吊り下がるようにチャンバ蓋部 122 に取り付けられる。

[0035] トッププレート 123 の外縁部の下面には、複数の第 1 係合部 241 が周方向に配列され、支持部ベース 413 の上面には、複数の第 2 係合部 242 が周方向に配列される。実際には、第 1 係合部 241 および第 2 係合部 242 は、基板支持部 141 の複数の第 1 接触部 411、および、基板押さえ部 142 の複数の第 2 接触部 421 とは、周方向において異なる位置に配置される。これらの係合部は 3 組以上設けられることが好ましく、本実施の形態では 4 組設けられる。第 1 係合部 241 の下部には上方に向かって窪む凹部

が設けられる。第2係合部242は支持部ベース413から上方に向かって突出する。

[0036] 図1に示す基板回転機構15は、いわゆる中空モータである。基板回転機構15は、中心軸J1を中心とする環状のステータ部151と、環状のロータ部152とを備える。ロータ部152は、略円環状の永久磁石を含む。永久磁石の表面は、PTFE樹脂にてモールドされる。ロータ部152は、チャンバ12のチャンバ空間120において下部環状空間217内に配置される。ロータ部152の上部には、接続部材を介して基板支持部141の支持部ベース413が取り付けられる。支持部ベース413は、ロータ部152の上方に配置される。

[0037] ステータ部151は、チャンバ12外においてロータ部152の周囲に配置される。換言すれば、ステータ部151は、チャンバ空間120の外側においてロータ部152の径方向外側に配置される。本実施の形態では、ステータ部151は、チャンバ底部210の底外側壁部215およびベース部216に固定され、液受け部16の下方に位置する。ステータ部151は、中心軸J1を中心とする周方向に配列された複数のコイルを含む。

[0038] ステータ部151に電流が供給されることにより、ステータ部151とロータ部152との間に、中心軸J1を中心とする回転力が発生する。これにより、ロータ部152が、中心軸J1を中心として水平状態で回転する。ステータ部151とロータ部152との間に働く磁力により、ロータ部152は、チャンバ12内において直接的にも間接的にもチャンバ12に接触することなく浮遊し、中心軸J1を中心として基板9を基板保持部14の基板支持部141と共に浮遊状態にて回転する。

[0039] 液受け部16は、カップ部161と、カップ部移動機構162とを備える。カップ部161は中心軸J1を中心とする環状であり、チャンバ12の径方向外側に全周に亘って位置する。カップ部移動機構162はカップ部161を上下方向に移動する。換言すれば、カップ部移動機構162は、カップ部161をチャンバ本体121に対して上下方向に相対的に移動する。カッ

プ部移動機構 162 は、カップ部 161 の径方向外側に配置される。カップ部移動機構 162 は、上述のチャンバ開閉機構 131 と周方向に異なる位置に配置される。

[0040] カップ部 161 は、カップ側壁部 611 と、カップ上面部 612 とを備える。カップ側壁部 611 は、中心軸 J1 を中心とする略円筒状である。カップ上面部 612 は、中心軸 J1 を中心とする略円環板状であり、カップ側壁部 611 の上部から径方向内方および径方向外方へと広がる。カップ側壁部 611 の断面形状は、後述するスキャンノズル 188 が収容される部位（図 1 中の右側の部位）と、その他の部位（図 1 中の左側の部位）とで異なる。カップ側壁部 611 の図 1 中の右側の部位は、図 1 中の左側の部位よりも径方向の厚さが少し薄い。

[0041] ガード部 166 は、中心軸 J1 を中心とする略円筒状である。ガード部 166 は、カップ側壁部 611 の径方向外側に位置する。ガード部 166 はカップ側壁部 611 により吊り下げられている。カップ部 161 およびガード部 166 は、カップ対向部 218 の上方に位置し、カップ対向部 218 と上下方向にて対向する。

[0042] 外側壁部 164 は、中心軸 J1 を中心とする略円筒状であり、上下方向に伸縮可能である。図 1 に示す例では、外側壁部 164 は、それぞれが周状の複数の山折り線とそれぞれが周状の複数の谷折り線とが上下方向に交互に並ぶベローズである。以下の説明では、外側壁部 164 をベローズ 164 と呼ぶ。ベローズ 164 は、チャンバ側壁部 214、カップ対向部 218、カップ側壁部 611 およびガード部 166 の径方向外側に位置し、チャンバ側壁部 214、カップ対向部 218、カップ側壁部 611 およびガード部 166 の周囲に全周に亘って設けられる。ベローズ 164 は、気体や液体を通過させない材料にて形成される。

[0043] ベローズ 164 の上部は、カップ部 161 のカップ上面部 612 の外縁部下面に全周に亘って接続される。換言すれば、ベローズ 164 の上部は、カップ上面部 612 を介してカップ側壁部 611 に間接的に接続される。

ベローズ164とカップ上面部612との接続部はシールされており、気体の通過が防止される。ベローズ164の下端部は、カップ対向部218の外縁部に全周に亘って接続される。換言すれば、ベローズ164の下端は、カップ対向部218を介してチャンバ本体121に間接的に接続される。ベローズ164の下端部とカップ対向部218との接続部でも、気体の通過が防止される。ベローズ164は、カップ部移動機構162によるカップ部161の移動（すなわち、カップ部161のカップ対向部218およびチャンバ本体121に対する相対移動）に追従して変形し、上下方向の高さが変更される。

[0044] 図2は、ベローズ164およびその近傍を拡大して示す部分断面図である。図2に示すように、カップ対向部218は、傾斜底部251と、液受け側壁部253と、ベローズ固定部254とを備える。傾斜底部251は、中心軸J1（図1参照）を中心とする略円環板状であり、チャンバ側壁部214から径方向外方に広がる。傾斜底部251の上面は、径方向外方に向かうに従って下方へと向かう傾斜面である。液受け側壁部253は、中心軸J1を中心とする略円筒状であり、傾斜底部251の周方向外側に配置される。液受け側壁部253の上端は、例えば、傾斜底部251の上面の外縁および内縁よりも上方に位置する。

[0045] 傾斜底部251と液受け側壁部253の間には、中心軸J1を中心とする略円環状の液受け凹部252が設けられる。液受け凹部252の底面は、傾斜底部251の上面の外縁よりも下方に位置する。ベローズ固定部254は、中心軸J1を中心とする略円筒状である。ベローズ固定部254は、液受け側壁部253の径方向外側に位置する。ベローズ固定部254の上端部には、ベローズ164の下端部が固定される。

[0046] 液受け凹部252の上方には、カップ側壁部611およびガード部166が位置する。換言すれば、カップ側壁部611およびガード部166は、液受け凹部252と上下方向に対向する。カップ側壁部611およびガード部166は、液受け側壁部253の径方向内側に位置する。カップ側壁部61

1は、ガード部166の径方向内側に位置する。すなわち、ガード部166は、径方向において、液受け側壁部253とカップ側壁部611との間に配置される。

[0047] 図2に示す状態では、ガード部166の上端部から径方向内方および径方向外方に広がるフランジ部661が、カップ側壁部611の下端部から径方向外方に広がるフランジ部613により支持されることにより、ガード部166がカップ側壁部611により吊り下げられる。カップ側壁部611の下端は、液受け側壁部253の上端よりも上方に位置する。ガード部166は、カップ側壁部611の下端よりも下方へと広がる。ガード部166は、カップ側壁部611の下端と液受け側壁部253の上端との間の間隙を覆う。これにより、ベローズ164が、カップ側壁部611、ガード部166および液受け側壁部253よりも径方向内側の空間と、径方向において直接的に対向することが防止される。ガード部166の下端は、好ましくは、液受け側壁部253の上端よりも下側に位置する。換言すれば、ガード部166の下端部は、好ましくは、液受け側壁部253の上端部と径方向に重なる。

[0048] 図1に示すように、カップ部161のカップ上面部612には、スキャンノズル188が取り付けられる。換言すれば、スキャンノズル188は、蓋下筒部228とカップ側壁部611との間においてカップ部161に取り付けられる。スキャンノズル188は、処理液を吐出する吐出ヘッド881と、ヘッド支持部882とを備える。ヘッド支持部882は、略水平方向に延びる棒状の部材である。ヘッド支持部882の一方の端部である固定端部は、カップ部161のカップ上面部612の下面に取り付けられる。ヘッド支持部882の他方の端部である自由端部には、吐出ヘッド881が固定される。

[0049] カップ部161の上部には、ヘッド移動機構189が設けられる。ヘッド移動機構189は、ヘッド支持部882の固定端部の上方にて、カップ部161のカップ上面部612の上面に固定される。ヘッド移動機構189は、ヘッド回転機構891と、ヘッド昇降機構892とを備える。ヘッド回転機

構 891 は、カップ上面部 612 を貫通してヘッド支持部 882 の固定端部に接続され、固定端部を中心としてヘッド支持部 882 を吐出ヘッド 881 と共に略水平方向に回転する。ヘッド回転機構 891 によるカップ部 161 の貫通部はシールされており、気体や液体の通過が防止される。ヘッド昇降機構 892 は、ヘッド支持部 882 の固定端部を上下方向に移動することにより、ヘッド支持部 882 および吐出ヘッド 881 を昇降する。ヘッド移動機構 189 は、カップ部移動機構 162 により、カップ部 161 と共に上下方向に移動する。

[0050] チャンバ蓋部 122 の中央部には、中心軸 J1 を中心とする略円筒状の上部ノズル 181 が固定される。上部ノズル 181 は、トッププレート 123 の中央部の開口に挿入可能である。上部ノズル 181 は下端中央に液吐出口を有し、その周囲にガス噴出口を有する。チャンバ底部 210 の下面対向部 211 の中央部には、中心軸 J1 を中心とする略円筒状の下部ノズル 182 が取り付けられる。下部ノズル 182 は、上端中央に液吐出口を有する。

[0051] 図 3 は、基板処理装置 1 が備える気液供給部 18 および気液排出部 19 を示すブロック図である。気液供給部 18 は、上述のスキャンノズル 188、上部ノズル 181 および下部ノズル 182 に加えて、薬液供給部 813 と、純水供給部 814 と、IPA 供給部 815 と、不活性ガス供給部 816 とを備える。薬液供給部 813 は、弁を介してスキャンノズル 188 に接続される。純水供給部 814 および IPA 供給部 815 は、それぞれ弁を介して上部ノズル 181 に接続される。下部ノズル 182 は、弁を介して純水供給部 814 に接続される。上部ノズル 181 は、弁を介して不活性ガス供給部 816 にも接続される。上部ノズル 181 は、チャンバ 12 の内部にガスを供給するガス供給部の一部である。

[0052] 液受け凹部 252 に接続される第 1 排出路 191 は、気液分離部 193 に接続される。気液分離部 193 は、外側排気部 194、薬液回収部 195 および排液部 196 にそれぞれ弁を介して接続される。チャンバ底部 210 に接続される第 2 排出路 192 は、気液分離部 197 に接続される。気液分離

部 197 は、内側排気部 198 および排液部 199 にそれぞれ弁を介して接続される。気液供給部 18 および気液排出部 19 の各構成は、制御部 10 により制御される。チャンバ開閉機構 131、基板回転機構 15、カップ部移動機構 162 およびヘッド移動機構 189（図 1 参照）も制御部 10 により制御される。

[0053] 薬液供給部 813 からスキャンノズル 188 を介して基板 9 上に供給される薬液は、例えば、ポリマー除去液、あるいは、フッ酸や水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液等のエッチング液である。純水供給部 814 は、上部ノズル 181 および下部ノズル 182 を介して基板 9 に純水（DIW: deionized water）を供給する。IPA 供給部 815 は、上部ノズル 181 を介して基板 9 上にイソプロピルアルコール（IPA）を供給する。

[0054] 上述の薬液、純水および IPA をまとめて処理液と呼ぶと、薬液供給部 813、純水供給部 814、IPA 供給部 815、上部ノズル 181 およびスキャンノズル 188 は、基板 9 の上面 91 に処理液を供給する処理液供給部に含まれる。基板処理装置 1 では、上記薬液、純水および IPA 以外の処理液を供給する他の供給部が、当該処理液供給部に含まれてもよい。純水供給部 814 から下部ノズル 182 に供給される純水は、基板 9 の下面 92 の中央部に、下面 92 を洗浄する洗浄液として供給される。純水供給部 814 および下部ノズル 182 は、洗浄液を供給する洗浄液供給部に含まれる。

[0055] 不活性ガス供給部 816 は、上部ノズル 181 を介してチャンバ 12 内に不活性ガスを供給する。不活性ガス供給部 816 から供給されるガスは、例えば、窒素（ N_2 ）ガスである。当該ガスは、窒素ガス以外であってもよい。

[0056] 図 4 は、基板処理装置 1 における基板 9 の処理の流れの一例を示す図である。基板処理装置 1 では、図 5 に示すように、チャンバ蓋部 122 がチャンバ本体 121 から離間して上方に位置し、カップ部 161 がチャンバ蓋部 122 から離間して下方に位置する状態にて、基板 9 が外部の搬送機構によりチャンバ 12 内に搬入され、基板支持部 141 により下側から支持される（ステップ S11）。以下、図 5 に示すチャンバ 12 およびカップ部 161 の

状態を「オープン状態」と呼ぶ。チャンバ蓋部122の蓋下筒部228がチャンバ本体121から上方に離間し、蓋下筒部228とチャンバ側壁部214との間に形成される開口は、中心軸J1を中心とする環状であり、以下、「環状開口81」という。基板処理装置1では、チャンバ蓋部122がチャンバ本体121から離間することにより、基板9の周囲（すなわち、径方向外側）に環状開口81が形成される。ステップS11では、基板9は環状開口81を介して搬入される。

[0057] 基板9の搬入時には、スキャンノズル188は、カップ部161とカップ対向部218との間に形成される空間160に予め收容されている。空間160は、チャンバ12の外周を全周に亘って囲む略円環状の空間である。以下の説明では、空間160を「側方空間160」という。側方空間160では、カップ側壁部611の下部、および、ガード部166の下部は、カップ対向部218の液受け凹部252内に位置する。

[0058] 図6は、図5中のベローズ164およびその近傍を拡大して示す部分断面図である。図6に示す状態では、カップ側壁部611とガード部166と液受け側壁部253とが径方向に重なる。ガード部166の上端部のフランジ部661は、液受け側壁部253の上端に接する。これにより、ガード部166が液受け側壁部253に支持される。

[0059] 図7は、基板処理装置1の平面図である。図7では、上述の側方空間160におけるスキャンノズル188の收容状態の理解を容易にするために、チャンバ蓋部122やカップ部161等の図示を省略している。また、ベローズ164に平行斜線を付す。図7に示すように、スキャンノズル188のヘッド支持部882は、平面視において、径方向外側に凸となるように湾曲している。換言すれば、スキャンノズル188は略円弧状である。側方空間160では、スキャンノズル188は、ヘッド支持部882がベローズ164およびカップ部161のカップ側壁部611（図5参照）に沿うように配置される。

[0060] スキャンノズル188が收容される際には、カップ部161が図1に示す

位置に位置する状態で、ヘッド回転機構 891 によりスキャンノズル 188 が回転し、環状開口 81 を介してチャンバ 12 の外側へと移動する。これにより、スキャンノズル 188 は、カップ部 161 とカップ対向部 218 との間の側方空間 160 に收容される。その後、カップ部移動機構 162 によりカップ部 161 が図 5 に示す位置まで下降する。カップ部 161 の下降に伴い、側方空間 160 は小さくなる。

[0061] 基板 9 が搬入されると、カップ部 161 が、図 5 に示す位置から図 8 に示す位置まで上昇し、環状開口 81 の径方向外側に全周に亘って位置する。以下の説明では、図 8 に示すチャンバ 12 およびカップ部 161 の状態を「第 1 密閉状態」という（図 1 の状態も同様）。また、図 8 に示すカップ部 161 の位置を「液受け位置」といい、図 5 に示すカップ部 161 の位置を「退避位置」という。カップ部移動機構 162 は、カップ部 161 を、環状開口 81 の径方向外側の液受け位置と、液受け位置よりも下方の退避位置との間で上下方向に移動する。

[0062] 液受け位置に位置するカップ部 161 では、カップ側壁部 611 が、カップ側壁部 611 の径方向内側に位置する蓋下筒部 228 とチャンバ側壁部 214 との間に形成される環状開口 81 と径方向に対向する。また、液受け位置に位置するカップ部 161 では、カップ上面部 612 の内縁部の上面が、チャンバ蓋部 122 の外縁部下端（すなわち、蓋下筒部 228 の下端）のリップシール 232 に全周に亘って接する。チャンバ蓋部 122 とカップ部 161 のカップ上面部 612 との間には、気体や液体の通過を防止するシール部が形成される。これにより、チャンバ蓋部 122、カップ部 161、ベローズ 164 およびチャンバ本体 121 により囲まれる密閉された空間（以下、「拡大密閉空間 100」という。）が形成される。拡大密閉空間 100 は、チャンバ蓋部 122 とチャンバ本体 121 との間のチャンバ空間 120 と、カップ部 161 とベローズ 164 とカップ対向部 218 とに囲まれる側方空間 160 とが、環状開口 81 を介して連通することにより形成された 1 つの空間である。

[0063] カップ部 161 が図 5 に示す退避位置から図 8 に示す液受け位置へと上昇する際には、カップ側壁部 611 が図 6 に示す位置から所定の位置に上昇するまで、ガード部 166 は液受け側壁部 253 に支持された状態で静止している。カップ側壁部 611 が当該所定の位置まで上昇すると、ガード部 166 の上端部のフランジ部 661 が、カップ側壁部 611 の下端のフランジ部 613 に接する。そして、カップ側壁部 611 がさらに上昇することにより、ガード部 166 がカップ側壁部 611 により吊り下げられてカップ側壁部 611 と共に図 2 に示す位置まで上昇する。これにより、ガード部 166 が、カップ側壁部 611 の下端と液受け側壁部 253 の上端との間の間隙を覆う。なお、ガード部 166 は、カップ部 161 の上方への移動に伴って上方へと移動するのであれば、必ずしも、カップ側壁部 611 により吊り下げられて移動する必要はない。

[0064] 続いて、図 8 に示す基板回転機構 15 により一定の回転数（比較的低い回転数であり、以下、「定常回転数」という。）での基板 9 の回転が開始される。さらに、不活性ガス供給部 816（図 3 参照）から拡大密閉空間 100 への不活性ガス（ここでは、窒素ガス）の供給が開始されるとともに、外側排気部 194（図 3 参照）による拡大密閉空間 100 内のガスの排出が開始される。これにより、所定時間経過後に、拡大密閉空間 100 が、不活性ガスが充填された不活性ガス充填状態（すなわち、酸素濃度が低い低酸素雰囲気）となる。なお、拡大密閉空間 100 への不活性ガスの供給、および、拡大密閉空間 100 内のガスの排出は、図 5 に示すオープン状態から行われていてもよい。

[0065] 次に、制御部 10（図 3 参照）の制御により、側方空間 160 においてカップ部 161 に取り付けられたスキャンノズル 188 へと、薬液供給部 813 から所定量の薬液が供給される。これにより、スキャンノズル 188 が側方空間 160 に收容された状態（すなわち、スキャンノズル 188 全体が側方空間 160 内に位置する状態）で、吐出ヘッド 881 からのプリディスペンスが行われる。吐出ヘッド 881 からプリディスペンスされた薬液は、液

受け凹部 252 にて受けられる。

[0066] プリディスペンスが終了すると、拡大密閉空間 100 の外側に配置されたヘッド回転機構 891 によりヘッド支持部 882 が回転することにより、図 1 に示すように、スキャンノズル 188 の吐出ヘッド 881 が環状開口 81 を介して基板 9 の上方へと移動する。さらに、ヘッド回転機構 891 が制御部 10 に制御され、基板 9 の上方における吐出ヘッド 881 の往復移動が開始される。吐出ヘッド 881 は、基板 9 の中心部と外縁部とを結ぶ所定の移動経路に沿って水平方向に継続的に往復移動する。

[0067] そして、薬液供給部 813 から吐出ヘッド 881 へと薬液が供給され、水平方向に揺動する吐出ヘッド 881 から基板 9 の上面 91 へと薬液が供給される（ステップ S12）。吐出ヘッド 881 からの薬液は、回転する基板 9 の上面 91 に連続的に供給される。薬液は、基板 9 の回転により基板 9 の外周部へと拡がり、上面 91 全体が薬液により被覆される。水平方向に揺動する吐出ヘッド 881 から回転中の基板 9 へと薬液が供給されることにより、基板 9 の上面 91 に薬液をおよそ均一に供給することができる。また、基板 9 上の薬液の温度の均一性を向上することもできる。その結果、基板 9 に対する薬液処理の均一性を向上することができる。

[0068] 拡大密閉空間 100 では、回転する基板 9 の上面 91 から飛散する薬液が、環状開口 81 を介してカップ部 161 のカップ側壁部 611 にて受けられ、液受け凹部 252 へと導かれる。液受け凹部 252 へと導かれた薬液は、図 3 に示す第 1 排出路 191 を介して気液分離部 193 に流入する。薬液回収部 195 では、気液分離部 193 から薬液が回収され、フィルタ等を介して薬液から不純物等が除去された後、再利用される。

[0069] 薬液の供給開始から所定時間（例えば、60～120 秒）経過すると、スキャンノズル 188 からの薬液の供給が停止される。続いて、基板回転機構 15 により、所定時間（例えば、1～3 秒）だけ基板 9 の回転数が定常回転数よりも高くされ、基板 9 から薬液が除去される。また、ヘッド回転機構 891 により、スキャンノズル 188 が回転し、図 8 に示すように、チャンバ

空間 120 から環状開口 81 を介して側方空間 160 へと移動する。

[0070] スキャンノズル 188 が側方空間 160 へと移動すると、チャンバ蓋部 122 およびカップ部 161 が同期して下方へと移動する。そして、図 9 に示すように、チャンバ蓋部 122 の外縁部下端（すなわち、蓋下筒部 228 の下端）のリップシール 231 が、チャンバ側壁部 214 の上部と接することにより環状開口 81 が閉じられ、チャンバ空間 120 が、側方空間 160 と隔絶された状態で密閉される。カップ部 161 は、図 5 と同様に、退避位置に位置する。したがって、図 6 と同様に、カップ側壁部 611 とガード部 166 と液受け側壁部 253 とが径方向に重なる。また、ガード部 166 は液受け側壁部 253 に支持される。

[0071] 以下の説明では、図 9 に示すチャンバ 12 およびカップ部 161 の状態を「第 2 密閉状態」という。第 2 密閉状態では、基板 9 は、チャンバ 12 の内壁と直接対向し、これらの間に他の液受け部は存在しない。また、スキャンノズル 188 は、チャンバ空間 120 から隔離されて側方空間 160 内に収容される。

[0072] 第 2 密閉状態では、基板押さえ部 142 の複数の第 2 接触部 421 が基板 9 の外縁部に接触する。トッププレート 123 の下面、および、基板支持部 141 の支持部ベース 413 上には、上下方向にて対向する複数対の磁石（図示省略）が設けられる。以下、各対の磁石を「磁石対」ともいう。基板処理装置 1 では、複数の磁石対が、周方向において第 1 接触部 411、第 2 接触部 421、第 1 係合部 241 および第 2 係合部 242 とは異なる位置に、等角度間隔にて配置される。基板押さえ部 142 が基板 9 に接触している状態では、磁石対の間に働く磁力（引力）により、トッププレート 123 に下向きの力が働く。これにより、基板押さえ部 142 が基板 9 を基板支持部 141 へと押圧する。

[0073] 基板処理装置 1 では、基板押さえ部 142 が、トッププレート 123 の自重、および、磁石対の磁力により基板 9 を基板支持部 141 へと押圧することにより、基板 9 を基板押さえ部 142 と基板支持部 141 とで上下から挟

んで強固に保持することができる。

[0074] 第2密閉状態では、被保持部237のフランジ部239が、プレート保持部222のフランジ部224の上方に離間しており、プレート保持部222と被保持部237とは接触しない。換言すれば、プレート保持部222によるトッププレート123の保持が解除されている。このため、トッププレート123は、チャンバ蓋部122から独立して、基板保持部14、および、基板保持部14に保持された基板9と共に、基板回転機構15により回転する。

[0075] また、第2密閉状態では、第1係合部241の下部の凹部に第2係合部242が嵌る。これにより、トッププレート123は、中心軸J1を中心とする周方向において基板支持部141の支持部ベース413と係合する。換言すれば、第1係合部241および第2係合部242は、トッププレート123の基板支持部141に対する回転方向における相対位置を規制する（すなわち、周方向においてトッププレート123を基板支持部141に固定する）位置規制部材である。チャンバ蓋部122が下降する際には、第1係合部241と第2係合部242とが嵌り合うように、基板回転機構15により支持部ベース413の回転位置が制御される。

[0076] チャンバ空間120および側方空間160がそれぞれ独立して密閉されると、外側排気部194（図3参照）によるガスの排出が停止されるとともに、内側排気部198によるチャンバ空間120内のガスの排出が開始される。そして、純水供給部814による基板9への純水の供給が開始される（ステップS13）。

[0077] 純水供給部814からの純水は、上部ノズル181および下部ノズル182から吐出されて基板9の上面91および下面92の中央部に連続的に供給される。純水は、基板9の回転により上面91および下面92の外周部へと拡がり、基板9の外周縁から径方向外側へと飛散する。基板9から飛散する純水は、チャンバ12の内壁（すなわち、蓋下筒部228の内壁およびチャンバ側壁部214の内壁）にて受けられ、図3に示す第2排出路192、気

液分離部 197 および排液部 199 を介して廃棄される（後述する基板 9 の乾燥処理においても同様）。これにより、基板 9 の上面 91 のリンス処理および下面 92 の洗浄処理と共に、チャンバ 12 内の洗浄も実質的に行われる。

[0078] 純水の供給開始から所定時間経過すると、純水供給部 814（図 3 参照）からの純水の供給が停止される。そして、チャンバ空間 120 内において、基板 9 の回転数が定常回転数よりも十分に高くされる。これにより、純水が基板 9 上から除去され、基板 9 の乾燥処理が行われる（ステップ S14）。基板 9 の乾燥開始から所定時間経過すると、基板 9 の回転が停止する。基板 9 の乾燥処理は、内側排気部 198 によりチャンバ空間 120 が減圧され、大気圧よりも低い減圧雰囲気にて行われてもよい。

[0079] その後、チャンバ蓋部 122 とトッププレート 123 とが上昇して、図 5 に示すように、チャンバ 12 がオープン状態となる。ステップ S14 では、トッププレート 123 が基板支持部 141 と共に回転するため、トッププレート 123 の下面に液体はほとんど残存せず、チャンバ蓋部 122 の上昇時にトッププレート 123 から液体が基板 9 上に落下することが防止される。基板 9 は、外部の搬送機構によりチャンバ 12 から搬出される（ステップ S15）。なお、純水供給部 814 による純水の供給後、基板 9 の乾燥前に、IPA 供給部 815 から基板 9 上に IPA を供給して基板 9 上において純水が IPA に置換されてもよい。

[0080] 基板処理装置 1 では、チャンバ蓋部 122 およびカップ部 161 は、拡大密閉空間 100 の蓋部である「空間形成蓋部」である。また、チャンバ本体 121 は、空間形成蓋部により上方を覆われる「空間形成部本体」である。液受け側壁部 253 は、空間形成部本体の外周部に位置する「本体側壁部」である。カップ側壁部 611 は、空間形成蓋部の外周部に位置する「蓋側壁部」であり、本体側壁部の径方向内側に位置する。蓋下筒部 228 は、空間形成蓋部において蓋側壁部の径方向内側に位置する「内側蓋側壁部」である。

- [0081] 図9に示す空間形成蓋部（すなわち、チャンバ蓋部122およびカップ部161）の位置を「第1位置」と呼び、図1に示す空間形成蓋部の位置を「第2位置」と呼ぶと、チャンバ開閉機構131およびカップ部移動機構162は、第1位置と第1位置よりも上方の第2位置との間で、空間形成蓋部を空間形成部本体に対して上下方向に相対的に移動する空間形成部移動機構である。
- [0082] 上述のように、基板処理装置1では、空間形成蓋部が第1位置に位置する状態では、蓋側壁部であるカップ側壁部611と本体側壁部である液受け側壁部253とが径方向に重なり、ガード部166が本体側壁部に支持される。空間形成蓋部が第1位置から第2位置へと移動する際には、ガード部166が蓋側壁部により吊り下げられて上方へと移動する。そして、空間形成蓋部が第2位置に位置する状態では、蓋側壁部の下端が本体側壁部の上端よりも上方に位置し、ガード部166が蓋側壁部の下端と本体側壁部の上端との間の間隙を覆う。
- [0083] これにより、回転する基板9からの処理液がカップ側壁部611よりも下方へと飛散した場合であっても、処理液が外側壁部164に付着することを抑制することができる。その結果、外側壁部164に付着した処理液が乾燥してパーティクルが発生することを抑制することができる。また、外側壁部164とベローズ固定部254との接続部から、処理液が拡大密閉空間100の外部へと漏出することを抑制することもできる。
- [0084] さらに、上述のように、ガード部166の上下方向の移動は、カップ部移動機構162によるカップ部161の上下方向の移動と共に行われる。したがって、ガード部166を上下方向に移動するための機構を設ける必要がないため、基板処理装置1を小型化することができる。
- [0085] 基板処理装置1では、空間形成蓋部が第2位置に位置する状態では、ガード部166の下端部が本体側壁部の上端部と径方向に重なる。これにより、ガード部166よりも径方向内側の空間と、本体側壁部である液受け側壁部253と外側壁部164との間の空間との間に、いわゆるラビリンス構造が

形成される。その結果、処理液が外側壁部 164 に付着することをより一層抑制することができる。

[0086] 上述のように、空間形成蓋部が第 1 位置に位置する状態では、内側蓋側壁部である蓋下筒部 228 が空間形成部本体であるチャンバ本体 121 のチャンバ側壁部 214 に接することにより、内部に密閉空間であるチャンバ空間 120 が形成される。また、空間形成蓋部が第 2 位置に位置する状態では、内側蓋側壁部が空間形成部本体から離間して内側蓋側壁部と空間形成部本体との間に環状開口 81 が形成され、蓋側壁部が、基板 9 から飛散した処理液を環状開口 81 を介して受ける。

[0087] このように、基板処理装置 1 では、基板 9 に対する処理の内容に合わせて 2 種類の処理空間（すなわち、チャンバ空間 120 および拡大密閉空間 100）を選択的に使用することができる。また、外側壁部 164 が処理空間を形成する部材に含まれる場合（すなわち、拡大密閉空間 100 にて処理を行う場合）であっても、外側壁部 164 に処理液が付着することを抑制することができる。したがって、基板処理装置 1 の構造は、環状開口 81 を介して基板 9 の上方へと移動して基板 9 上に処理液を供給するスキャンノズル 188 が設けられる基板処理装置に特に適している。

[0088] 上述のように、基板処理装置 1 では、処理液が外側壁部 164 に付着することを抑制することができる。このため、基板処理装置 1 の構造は、付着した処理液の除去が比較的難しいベローズを外側壁部 164 として備える基板処理装置に特に適している。

[0089] 図 10 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る基板処理装置 1 a を示す断面図である。基板処理装置 1 a は、略円板状の半導体基板 9（以下、単に「基板 9」という。）に処理液を供給して基板 9 を 1 枚ずつ処理する枚葉式の装置である。図 10 では、基板処理装置 1 a の一部の構成の断面には、平行斜線の付与を省略している（他の断面図においても同様）。

[0090] 基板処理装置 1 a は、チャンバ 12 と、トッププレート 123 と、チャンバ開閉機構 131 と、基板保持部 14 と、基板回転機構 15 と、液受け部 1

6と、カバー17とを備える。カバー17は、チャンバ12の上方および側方を覆う。

[0091] チャンバ12は、チャンバ本体121と、チャンバ蓋部122とを備える。チャンバ12の内周面は、上下方向を向く中心軸J1を中心とする略円筒面である。チャンバ本体121は、チャンバ底部210と、チャンバ側壁部214とを備える。チャンバ底部210は、略円板状の中央部211と、中央部211の外縁部から下方へと広がる略円筒状の内側壁部212と、内側壁部212の下端から径方向外方へと広がる略円環板状の環状底部213と、環状底部213の外縁部から上方へと広がる略円筒状の外側壁部215と、外側壁部215の上端部から径方向外方へと広がる略円環板状のベース部216とを備える。

[0092] チャンバ側壁部214は、中心軸J1を中心とする環状である。チャンバ側壁部214は、ベース部216上に配置され、チャンバ本体121の内周面の一部を形成する。チャンバ側壁部214を形成する部材は、後述するように、液受け部16の一部を兼ねる。以下の説明では、チャンバ側壁部214と外側壁部215と環状底部213と内側壁部212と中央部211の外縁部とに囲まれた空間を下部環状空間217という。

[0093] 基板保持部14に基板9が支持された場合、基板9の下面92は、チャンバ底部210の中央部211の上面と対向する。以下の説明では、チャンバ底部210の中央部211を「下面対向部211」と呼ぶ。

[0094] チャンバ蓋部122は中心軸J1に垂直な略円板状であり、チャンバ12の上部を含む。チャンバ蓋部122は、チャンバ本体121の上部開口を閉塞する。図10では、チャンバ蓋部122がチャンバ本体121から離間した状態を示す。チャンバ蓋部122がチャンバ本体121の上部開口を閉じる際には、チャンバ蓋部122の外縁部がチャンバ側壁部214の上部に近接する。

[0095] チャンバ開閉機構131は、チャンバ12の可動部であるチャンバ蓋部122を、チャンバ12のチャンバ蓋部122以外の他の部位であるチャンバ

本体 1 2 1 に対して上下方向に相対的に移動する。本実施の形態では、チャンバ本体 1 2 1 の位置は固定されており、チャンバ開閉機構 1 3 1 は、チャンバ蓋部 1 2 2 を昇降する蓋部昇降機構である。チャンバ蓋部 1 2 2 が上下方向に移動する際には、トッププレート 1 2 3 もチャンバ蓋部 1 2 2 と共に上下方向に移動する。チャンバ蓋部 1 2 2 がチャンバ本体 1 2 1 に近接して上部開口が閉じられることにより、チャンバ 1 2 内にチャンバ空間 1 2 0 (図 1 3 参照) が形成される。換言すれば、チャンバ蓋部 1 2 2 とチャンバ本体 1 2 1 とが近接することより、チャンバ空間 1 2 0 が実質的に閉じられた状態となる。

[0096] なお、後述するように、チャンバ蓋部 1 2 2 とチャンバ本体 1 2 1 とが接することにより上部開口が閉じられてもよい。この場合、チャンバ蓋部 1 2 2 によりチャンバ本体 1 2 1 の上部開口が閉じられることより、チャンバ空間 1 2 0 は密閉状態となる。以下、チャンバ蓋部 1 2 2 が上部開口に近接または接してチャンバ空間 1 2 0 が形成される状態を「チャンバ閉状態」という。

[0097] 基板保持部 1 4 は、基板 9 を水平状態で保持する。すなわち、基板 9 は、上面 9 1 を中心軸 J 1 に垂直に上側を向く状態で基板保持部 1 4 により保持される。チャンバ閉状態においては、基板 9 はチャンバ空間 1 2 0 に位置する。基板保持部 1 4 は、基板 9 の外縁部 (すなわち、外周縁を含む外周縁近傍の部位) を下側から支持する上述の基板支持部 1 4 1 と、基板支持部 1 4 1 に支持された基板 9 の外縁部を上側から押さえる基板押さえ部 1 4 2 とを備える。基板支持部 1 4 1 は、中心軸 J 1 を中心とする略円環板状の支持部ベース 4 1 3 と、支持部ベース 4 1 3 の上面に固定される複数の第 1 接触部 4 1 1 とを備える。基板押さえ部 1 4 2 は、トッププレート 1 2 3 の下面に固定される複数の第 2 接触部 4 2 1 を備える。複数の第 2 接触部 4 2 1 の周方向の位置は、実際には、複数の第 1 接触部 4 1 1 の周方向の位置と異なる。

[0098] トッププレート 1 2 3 は、中心軸 J 1 に垂直な略円板状である。トップ

レート123は、チャンバ蓋部122の下方、かつ、基板支持部141の上方に配置される。トッププレート123は中央に開口を有する。基板9が基板支持部141に支持されると、基板9の上面91は、中心軸J1に垂直なトッププレート123の下面と対向する。トッププレート123の直径は、基板9の直径よりも大きく、トッププレート123の外周縁は、基板9の外周縁よりも全周に亘って径方向外側に位置する。

[0099] 図10に示す状態において、トッププレート123は、チャンバ蓋部122により吊り下げられるように支持される。チャンバ蓋部122は、中央部に略環状のプレート保持部222を有する。プレート保持部222は、中心軸J1を中心とする略円筒状の筒部223と、中心軸J1を中心とする略円板状のフランジ部224とを備える。フランジ部224は、筒部223の下端から径方向内方へと広がる。

[0100] トッププレート123は、環状の被保持部237を備える。被保持部237は、中心軸J1を中心とする略円筒状の筒部238と、中心軸J1を中心とする略円板状のフランジ部239とを備える。筒部238は、トッププレート123の上面から上方に広がる。フランジ部239は、筒部238の上端から径方向外方へと広がる。筒部238は、プレート保持部222の筒部223の径方向内側に位置する。フランジ部239は、プレート保持部222のフランジ部224の上方に位置し、フランジ部224と上下方向に対向する。被保持部237のフランジ部239の下面が、プレート保持部222のフランジ部224の上面に接することにより、トッププレート123が、チャンバ蓋部122から吊り下がるようにチャンバ蓋部122に取り付けられる。

[0101] 基板回転機構15は、いわゆる中空モータである。基板回転機構15は、中心軸J1を中心とする環状のステータ部151と、環状のロータ部152とを備える。ロータ部152は、略円環状の永久磁石を含む。永久磁石の表面は、PTFE樹脂にてモールドされる。ロータ部152は下部環状空間217内に配置される。ロータ部152の上部には、接続部材を介して基板支

持部 141 の支持部ベース 413 が取り付けられる。支持部ベース 413 は、ロータ部 152 の上方に位置する。

[0102] ステータ部 151 は、チャンバ 12 外においてロータ部 152 の径方向外側に配置される。本実施の形態では、ステータ部 151 は、チャンバ底部 210 の外側壁部 215 およびベース部 216 に固定され、液受け部 16 の下方に位置する。ステータ部 151 は、中心軸 J1 を中心とする周方向に配列された複数のコイルを含む。

[0103] ステータ部 151 に電流が供給されることにより、ステータ部 151 とロータ部 152 との間に、中心軸 J1 を中心とする回転力が発生する。これにより、ロータ部 152 が、中心軸 J1 を中心として水平状態で回転する。ステータ部 151 とロータ部 152 との間に働く磁力により、ロータ部 152 は、チャンバ 12 内において直接的にも間接的にもチャンバ 12 に接触することなく浮遊し、中心軸 J1 を中心として基板 9 を基板支持部 141 と共に浮遊状態にて回転する。

[0104] 液受け部 16 は、カップ部 161 と、カップ部移動機構 162 と、カップ対向部 163 とを備える。カップ部 161 は中心軸 J1 を中心とする環状であり、チャンバ 12 の径方向外側に全周に亘って位置する。カップ部移動機構 162 はカップ部 161 を上下方向に移動する。カップ部移動機構 162 は、カップ部 161 の径方向外側に配置される。カップ部移動機構 162 は、上述のチャンバ開閉機構 131 と周方向に異なる位置に位置する。カップ対向部 163 は、カップ部 161 の下方に位置し、カップ部 161 と上下方向に対向する。カップ対向部 163 は、チャンバ側壁部 214 を形成する部材の一部である。カップ対向部 163 は、チャンバ側壁部 214 の径方向外側に位置する環状の液受け凹部 165 を有する。

[0105] カップ部 161 は、側壁部 611 と、上面部 612 と、ベローズ 617 とを備える。側壁部 611 は、中心軸 J1 を中心とする略円筒状である。上面部 612 は、中心軸 J1 を中心とする略円環板状であり、側壁部 611 の上端部から径方向内方および径方向外方へと広がる。カップ部 161 が下降す

ると、側壁部611の下部は液受け凹部165内に位置する。

[0106] ベローズ617は、中心軸J1を中心とする略円筒状であり、上下方向に伸縮可能である。ベローズ617は、側壁部611の径方向外側において全周に亘って設けられる。ベローズ617は、気体や液体を通過させない材料にて形成される。ベローズ617の上端部は、上面部612の外縁部の下面に全周に亘って接続される。換言すれば、ベローズ617の上端部は、上面部612を介して側壁部611に間接的に接続される。ベローズ617と上面部612との接続部はシールされており、気体や液体の通過が防止される。ベローズ617の下端部は、カップ対向部163を介してチャンバ本体121に間接的に接続される。ベローズ617の下端部とカップ対向部163との接続部でも、気体や液体の通過が防止される。

[0107] チャンバ蓋部122の中央には上部ノズル181が固定される。上部ノズル181は、トッププレート123の中央の開口に挿入可能である。上部ノズル181は中央に複数の液吐出口を有し、その周囲にガス噴出口を有する。複数の液吐出口からは互いに異なる種類の処理液が吐出される。上部ノズル181は、基板9上に処理液を供給する処理液吐出部でもあり、基板9上にガスを供給するガス噴出部でもある。なお、チャンバ12内において、処理液を基板9上に吐出する吐出ヘッドがスキャンするスキャンノズルが設けられてもよい。チャンバ底部210の下面対向部211の中央には、下部ノズル182が取り付けられる。上部ノズル181および下部ノズル182の設置位置は必ずしも中央部分に限らず、例えば基板9の外縁部に対向する位置であってもよい。

[0108] 液受け部16の液受け凹部165には第1排出路191が接続される。第1排出路191は、気液分離部に接続される。チャンバ底部210の下部環状空間217には第2排出路192が接続される。第2排出路192は他の気液分離部に接続される。チャンバ開閉機構131、基板回転機構15およびカップ部移動機構162の動作、並びに、ノズルや排出路における液体や気体の流れは、図示省略の制御部により制御される。

- [0109] 上部ノズル181は、弁を介して薬液供給部に接続される。上部ノズル181を介して基板9上に供給される薬液は、例えば、フッ酸や水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液等のエッチング液である。上部ノズル181は、弁を介してIPA供給部および純水供給部にも接続される。上部ノズル181は、基板9に純水(DIW: deionized water) およびイソプロピルアルコール(IPA)を供給する。下部ノズル182は弁を介して純水供給部に接続される。下部ノズル182により、基板9の下面に純水が供給される。基板処理装置1aでは、処理液である上記薬液、純水およびIPA以外の処理液を供給する処理液供給部が設けられてもよい。
- [0110] 上部ノズル181は弁を介して不活性ガス供給部にも接続される。上部ノズル181を介してチャンバ12内に不活性ガスが供給される。本実施の形態では、不活性ガスとして窒素(N₂)ガスが利用されるが、窒素ガス以外のガスが利用されてもよい。
- [0111] 図10に示すように、トッププレート123の外縁部の下面には、複数の第1係合部241が周方向に配列され、支持部ベース413の上面には、複数の第2係合部242が周方向に配列される。実際には、第1係合部241および第2係合部242は、基板支持部141の複数の第1接触部411、および、基板押さえ部142の複数の第2接触部421とは、周方向において異なる位置に配置される。これらの係合部は3組以上設けられることが好ましく、本実施の形態では4組設けられる。第1係合部241の下部には上方に向かって窪む凹部が設けられる。第2係合部242は支持部ベース413から上方に向かって突出する。
- [0112] 基板処理装置1aにおける基板9の処理の流れは図2と同様である。基板処理装置1aでは、図11に示すように、チャンバ蓋部122がチャンバ本体121から離間して上方に位置し、カップ部161がチャンバ蓋部122から離間して下方に位置する状態にて、基板9が外部の搬送機構によりチャンバ12内に搬入され、基板支持部141により下側から支持される(ステップS11)。以下、図11に示すチャンバ12およびカップ部161の状

態を「オープン状態」と呼ぶ。チャンバ蓋部122とチャンバ側壁部214との間の開口は、中心軸J1を中心とする環状であり、以下、「環状開口81」という。換言すれば、基板処理装置1aでは、チャンバ蓋部122がチャンバ本体121から離間することにより、基板9の周囲（すなわち、径方向外側）に環状開口81が形成される。ステップS11では、基板9は環状開口81を介して搬入される。

[0113] 基板9が搬入されると、カップ部移動機構162により、カップ部161が、図11に示す位置から図12に示す位置まで上昇し、環状開口81の径方向外側に全周に亘って位置する。以下の説明では、図12に示すチャンバ12およびカップ部161の状態を「第1閉状態」という（図10の状態も同様）。また、図12に示すカップ部161の位置を「液受け位置」といい、図11に示すカップ部161の位置を「退避位置」という。カップ部移動機構162は、カップ部161を、環状開口81の径方向外側の液受け位置と、液受け位置よりも下方の退避位置との間で上下方向に移動する。

[0114] 液受け位置に位置するカップ部161では、側壁部611が、環状開口81と径方向に対向する。また、上面部612の内縁部の上面が、チャンバ蓋部122の外縁部下端のリップシール232に全周に亘って接する。これにより、チャンバ蓋部122とカップ部161の上面部612との間には、気体や液体の通過を防止するシール部が形成される。環状開口81が形成された状態でカップ部161が液受け位置に位置することにより、チャンバ本体121、チャンバ蓋部122、カップ部161およびカップ対向部163により囲まれる密閉された空間（以下、「拡大密閉空間100」という。）が形成される。拡大密閉空間100は、チャンバ蓋部122とチャンバ本体121との間の空間、すなわち、上下方向に拡大されたチャンバ空間120と、カップ部161とカップ対向部163とに囲まれる側方空間160とが、環状開口81を介して連通することにより形成された1つの空間である。拡大密閉空間100は、チャンバ本体121、チャンバ蓋部122およびカップ部161を含む部位により形成されるのであれば、他の部位も利用して形

成されてよい。

[0115] 続いて、基板回転機構 15 により一定の回転数（比較的低い回転数であり、以下、「定常回転数」という。）での基板 9 の回転が開始される。さらに、上部ノズル 181 から拡大密閉空間 100 への不活性ガス（ここでは、窒素ガス）の供給が開始されるとともに、第 1 排出路 191 からの拡大密閉空間 100 内のガスの排出が開始される。これにより、所定時間経過後に、拡大密閉空間 100 が、不活性ガスが充填された不活性ガス充填状態（すなわち、酸素濃度が低い低酸素雰囲気）となる。なお、拡大密閉空間 100 への不活性ガスの供給、および、拡大密閉空間 100 内のガスの排出は、図 11 に示すオープン状態から行われていてもよい。

[0116] 次に、薬液供給部から上部ノズル 181 に薬液が供給され、基板 9 の上面 91 に向かって薬液が吐出される（ステップ S12）。薬液は、基板 9 の回転により外周部へと拡がり、上面 91 全体が薬液により被覆される。上面 91 には薬液によるエッチングが行われる。なお、チャンバ 12 にヒータを設け、薬液供給時に基板 9 が加熱されてもよい。

[0117] 拡大密閉空間 100 では、回転する基板 9 の上面 91 から飛散する薬液が、環状開口 81 を介してカップ部 161 にて受けられ、液受け凹部 165 へと導かれる。液受け凹部 165 へと導かれた薬液は、第 1 排出路 191 を介して気液分離部に流入する。気液分離部にて回収された薬液は、フィルタ等を介して不純物等が除去された後、再利用される。

[0118] 薬液の供給開始から所定時間（例えば、60～120 秒）経過すると、薬液の供給が停止される。続いて、基板回転機構 15 により、所定時間（例えば、1～3 秒）だけ基板 9 の回転数が定常回転数よりも高くされ、基板 9 から薬液が除去される。

[0119] チャンバ蓋部 122 およびカップ部 161 は、接した状態を維持しつつ下方へと移動する。そして、図 13 に示すように、チャンバ蓋部 122 の外縁部下端とチャンバ側壁部 214 の上部とが僅かな隙間を空けて近接する。これにより、環状開口 81 は実質的に閉じられ、チャンバ空間 120 が、側方

空間 160 と隔絶される。カップ部 161 は、図 11 と同様に、退避位置に位置する。以下、図 13 に示すチャンバ 12 およびカップ部 161 の状態を「第 2 閉状態」という。第 2 閉状態では、基板 9 は、チャンバ 12 の内壁と直接対向し、これらの間に他の液受け部は存在しない。第 2 閉状態では、チャンバ 12 はチャンバ閉状態である。

[0120] 第 2 閉状態では、基板押さえ部 142 の複数の第 2 接触部 421 が基板 9 の外縁部に接触する。トッププレート 123 の下面、および、基板支持部 141 の支持部ベース 413 上には、上下方向にて対向する複数対の磁石（図示省略）が設けられる。以下、各対の磁石を「磁石対」ともいう。基板処理装置 1a では、複数の磁石対が、周方向において第 1 接触部 411、第 2 接触部 421、第 1 係合部 241 および第 2 係合部 242 とは異なる位置に、等角度間隔にて配置される。基板押さえ部 142 が基板 9 に接触している状態では、磁石対の間に働く磁力（引力）により、トッププレート 123 に下向きの力が働く。

[0121] 基板処理装置 1a では、基板押さえ部 142 が、トッププレート 123 の自重、および、磁石対の磁力により基板 9 を基板支持部 141 へと押圧することにより、基板 9 を基板押さえ部 142 と基板支持部 141 とで上下から挟んで強固に保持することができる。

[0122] 第 2 閉状態では、被保持部 237 のフランジ部 239 が、プレート保持部 222 のフランジ部 224 の上方に離間しており、プレート保持部 222 と被保持部 237 とは接触しない。換言すれば、プレート保持部 222 によるトッププレート 123 の保持が解除されている。このため、トッププレート 123 は、チャンバ蓋部 122 から独立して、基板保持部 14 および基板保持部 14 に保持された基板 9 と共に、基板回転機構 15 により回転する。

[0123] また、第 2 閉状態では、第 1 係合部 241 の下部の凹部に第 2 係合部 242 が嵌る。これにより、トッププレート 123 は、中心軸 J1 を中心とする周方向において基板支持部 141 の支持部ベース 413 と係合する。換言すれば、第 1 係合部 241 および第 2 係合部 242 は、トッププレート 123

の基板支持部 141 に対する回転方向における相対位置を固定する位置固定部材である。チャンバ蓋部 122 が下降する際には、第 1 係合部 241 と第 2 係合部 242 とが嵌り合うように、基板回転機構 15 により支持部ベース 413 の回転位置が制御される。

[0124] チャンバ空間 120 および側方空間 160 がそれぞれ独立すると、第 1 排出路 191 からのガスの排出が停止されるとともに、第 2 排出路 192 からのチャンバ空間 120 内のガスの排出が開始される。そして、リンス液または洗浄液である純水の基板 9 への供給が、純水供給部により開始される（ステップ S13）。

[0125] 純水供給部からの純水は、上部ノズル 181 および下部ノズル 182 から吐出されて基板 9 の上面 91 および下面 92 の中央部に連続的に供給される。純水は、基板 9 の回転により上面 91 および下面 92 の外周部へと拡がり、基板 9 の外周縁から外側へと飛散する。基板 9 から飛散する純水は、チャンバ蓋部 122 の内壁にて受けられ、第 2 排出路 192 および気液分離部を介して廃棄される（後述する基板 9 の乾燥処理においても同様）。これにより、基板 9 の上面 91 のリンス処理および下面 92 の洗浄処理と共に、チャンバ 12 内の洗浄も実質的に行われる。

[0126] 純水の供給開始から所定時間経過すると、純水の供給が停止される。そして、チャンバ空間 120 内において、基板 9 の回転数が定常回転数よりも十分に高くされる。これにより、純水が基板 9 上から除去され、基板 9 の乾燥処理が行われる（ステップ S14）。基板 9 の乾燥開始から所定時間経過すると、基板 9 の回転が停止する。

[0127] その後、チャンバ蓋部 122 とトッププレート 123 が上昇して、図 11 に示すように、チャンバ 12 がオープン状態となる。ステップ S14 では、トッププレート 123 が基板支持部 141 と共に回転するため、トッププレート 123 の下面に液体はほとんど残存せず、チャンバ蓋部 122 の上昇時にトッププレート 123 から液体が基板 9 上に落下することはない。基板 9 は外部の搬送機構によりチャンバ 12 から搬出される（ステップ S15）。

なお、純水の基板 9 への供給後、基板 9 の乾燥前に、IPA 供給部から基板 9 上に IPA を供給して基板 9 上において純水が IPA に置換されてもよい。

[0128] 図 12 に示すように、基板処理装置 1 a では、チャンバ 12 の外周に側方空間 160 を形成するカップ部 161 が設けられ、チャンバ蓋部 122 がチャンバ本体 121 から離間した状態、すなわち、環状開口 81 が形成された状態で、カップ部 161 がチャンバ蓋部 122 に接することにより、拡大されたチャンバ空間 120 および側方空間 160 が 1 つの拡大密閉空間 100 となる。さらに、図 12 に示す第 1 閉状態から図 13 に示す第 2 閉状態へと変更する際に、チャンバ蓋部 122 とカップ部 161 とが接したまま下降する。これにより、基板 9 の処理中に内部空間を開放することなく、チャンバ空間 120 と側方空間 160 を分離することができる。

[0129] 図 14 は、第 2 閉状態におけるチャンバ本体 121 とチャンバ蓋部 122 との間の境界近傍を示す図である。チャンバ蓋部 122 の内周部の下部は、下方に向かって突出する下方突出部 31 を有する。下方突出部 31 は、全周に亘って存在する環状である。下方突出部 31 は、およそ下方に突出するのであれば、重力方向に対して傾斜してもよい。また、チャンバ蓋部 122 における下方突出部 31 の位置は、チャンバ蓋部 122 の内周部には限定されない。チャンバ閉状態において、下方突出部 31 の下端は、基板保持部 14 に保持される基板 9 よりも下に位置する。

[0130] チャンバ蓋部 122 の内周面は、下方突出部 31 の上側に、径方向外方に向かって窪む環状凹部 33 を含む。チャンバ閉状態では、環状凹部 33 は、基板保持部 14 に保持される基板 9 の側方に位置する。そのため、基板 9 から飛散する処理液は、環状凹部 33 にて受けられ、その後、チャンバ蓋部 122 の内周面を下方へと流れて下方突出部 31 の先端から落下する。環状凹部 33 が設けられることにより、基板 9 から飛散する処理液の飛翔距離を大きくすることができ、飛沫の基板 9 への跳ね返りを抑制することができる。液体が滑らかに流れるように、環状凹部 33 は曲面であることが好ましい。

- [0131] 基板処理装置 1 a では、チャンバ蓋部 1 2 2 の内周面にて飛散する処理液を受けるため、チャンバ蓋部 1 2 2 の位置を基板 9 に対して低くすることができ、上下方向に関してチャンバ 1 2 を小さくすることができる。加えて、既述のように、チャンバ 1 2 の外に位置するカップ部 1 6 1 を利用することにより、チャンバ 1 2 の小型化と共に処理液の分離回収が実現される。なお、チャンバ閉状態でチャンバ 1 2 内を流れ落ちる処理液が回収され、第 2 閉状態でカップ部 1 6 1 にて受けられる処理液が廃棄されてもよい。双方の処理液が回収されてもよい。
- [0132] 基板処理装置 1 a では、基板 9 がチャンバ本体 1 2 1 とチャンバ蓋部 1 2 2 との間に搬入される際の図 1 1 に示すカップ部 1 6 1 の位置は、拡大密閉空間 1 0 0 が形成される状態の図 1 2 に示すカップ部 1 6 1 の位置よりも低い。そのため、基板 9 を搬入する際に、チャンバ蓋部 1 2 2 の上昇を最小限に抑えることができる。その結果、基板処理装置 1 a の設置に必要な空間の上下方向の大きさを小さく抑えることができる。
- [0133] 図 1 4 に示すように、チャンバ本体 1 2 1 は、上方に向かって突出する上方突出部 3 2 を含む。上方突出部 3 2 は、チャンバ側壁部 2 1 4 の上端に設けられ、下方突出部 3 1 の径方向外側において全周に亘って存在する。上方突出部 3 2 の上端は、上方に向かって尖っている。上方突出部 3 2 の上端の位置は、下方突出部 3 1 の下端の位置よりも上に位置する。既述のように、チャンバ閉状態では、チャンバ本体 1 2 1 とチャンバ蓋部 1 2 2 とは非接触にて近接する。下方突出部 3 1 と上方突出部 3 2 との間には、僅かな隙間 8 2 が形成される。隙間 8 2 は、径方向外方に向かって上方へと向かう。
- [0134] 下方突出部 3 1 の下端と、チャンバ側壁部 2 1 4 の内周面とは、径方向に十分に離れている。これにより、環状凹部 3 3 から下方突出部 3 1 の下端に到達した処理液は、隙間 8 2 に入り込むことなく落下する。好ましくは、下方突出部 3 1 は、チャンバ本体 1 2 1 の内周面よりも径方向内方に迫り出している。
- [0135] また、下方突出部 3 1 は、チャンバ閉状態において、隙間 8 2 の径方向内

側を覆う。これによっても、飛散する処理液が直接的に隙間 8 2 に到達して入り込むことが防止される。処理液の隙間 8 2 への進入を防止することにより、固化した処理液がパーティクルの発生原になることが防止される。なお、下方突出部 3 1 は、基板 9 から見て隙間 8 2 の径方向内側を覆えばよく、中心軸 J 1 に垂直な方向から見た場合に、隙間 8 2 の開口は露出していてもよい。

[0136] 隙間 8 2 が存在するため、チャンバ閉状態では、回転する基板 9 上に処理液が供給される際に、図 1 3 に示す第 1 排出路 1 9 1 からのカップ部 1 6 1 内の気体の排出が停止される。第 2 排出路 1 9 2 からのチャンバ本体 1 2 1 内の気体および処理液の排出は、原則として行われる。これにより、処理液の隙間 8 2 への進入をより確実に抑制することができる。なお、下方突出部 3 1 の上端が、上方に向かって尖っているため、万一、隙間 8 2 に処理液が進入したとしても、処理液の付着量を低減することができる。

[0137] チャンバ蓋部 1 2 2 とカップ部 1 6 1 とがリップシール 2 3 2 を介して接する状態では、上面部 6 1 2 の内周部の下面の位置は、下方突出部 3 1 の下端の位置よりも上である。これにより、図 1 2 に示す第 1 閉状態では、薬液がチャンバ蓋部 1 2 2 とカップ部 1 6 1 の間に付着する可能性を低減することができる。

[0138] 図 1 5 は、チャンバ蓋部 1 2 2 の下部の他の例を示す図である。図 1 5 では、チャンバ蓋部 1 2 2 の下部は、もう 1 つの下方突出部 3 1 a を有する。以下、この下方突出部 3 1 a を「追加下方突出部 3 1 a」を呼ぶ。チャンバ蓋部 1 2 2 の他の部位の構造は図 1 4 と同様である。追加下方突出部 3 1 a は、上方突出部 3 2 の径方向外側に位置し、全周に亘って下方へと突出する。追加下方突出部 3 1 a の下端の位置は、上方突出部 3 2 の上端の位置よりも下である。下方突出部 3 1、上方突出部 3 2 および追加下方突出部 3 1 a により、隙間 8 2 は形成される。これにより、隙間 8 2 は、径方向外方に向かって一旦上方に向かった後、下方へと向かう。

[0139] 隙間 8 2 がより複雑なラビリンス構造となることにより、処理液の非常に

微細な液滴がチャンバ空間 120 の外部へと移動することがより抑制される。

[0140] 図 16 は、上方突出部 32 の他の例を示す図である。図 16 の上方突出部 32 の上端は、チャンバ閉状態において、チャンバ蓋部 122 の下部に接する。換言すれば、チャンバ閉状態においてチャンバ蓋部 122 がチャンバ本体 121 の上部開口に接する。これにより、チャンバ空間 120 は密閉空間となる。したがって、基板 9 の処理中にチャンバ空間 120 を減圧することが可能である。例えば、基板 9 の乾燥処理は、大気圧よりも低い減圧雰囲気にて行われてもよい。

[0141] チャンバ空間 120 の密閉を実現するために、上方突出部 32 の上部は、樹脂により成形された弾性シール部材 35 を含む。図 17 に示すように、チャンバ蓋部 122 の上方突出部 32 の上端と接する部位が、弾性シール部材 35 を含んでもよい。

[0142] 図 16 および図 17 において、チャンバ本体 121 およびチャンバ蓋部 122 の他の部位の構造は、図 14 と同様である。チャンバ閉状態において、下方突出部 31 は、チャンバ蓋部 122 とチャンバ本体 121 との間の境界 83 の径方向内側を覆う。これにより、チャンバ 12 を小さくしつつ、パーティクルの発生の抑制および処理液の回収を実現することができる。

[0143] 上記基板処理装置 1, 1a は、様々な変更が可能である。

[0144] 基板処理装置 1 では、上述のラビリンス構造は必ずしも形成される必要はなく、例えば、空間形成蓋部が第 2 位置に位置する状態において、ガード部 166 の下端と液受け側壁部 253 の上端とが、上下方向にておよそ同じ位置に位置してもよい。また、ガード部 166 がカップ側壁部 611 の下端と液受け側壁部 253 の上端との間の間隙を実質的に覆うのであれば、ガード部 166 の下端は、液受け側壁部 253 の上端よりも上方に位置していてもよい。

[0145] 基板処理装置 1 では、チャンバ蓋部 122、カップ部 161、外側壁部 164 およびチャンバ本体 121 により形成される拡大密閉空間 100 は、必

ずしも厳密に気密な密閉空間である必要はない。また、外側壁部164はペローズには限定されず、他の様々な部材（例えば、上下方向の高さが小さくなると径方向外方に凸となるように弾性変形する部材）が外側壁部164として利用されてもよい。

[0146] 基板処理装置1では、スキャンノズル188に代えて、側方空間160内に固定されるノズルが設けられ、当該ノズルから環状開口81を介して斜め下方に処理液が吐出されることにより、当該処理液が基板9の上面91に供給されてもよい。

[0147] 基板処理装置1では、上述の空間形成蓋部は、必ずしも、互いに独立して上下方向に移動するチャンバ蓋部122およびカップ部161を備える必要はなく、一繋がり部材であってもよい。この場合、例えば、空間形成蓋部から内側蓋側壁部が省略されてもよい。

[0148] 基板処理装置1aでは、例えば、環状凹部33は省かれてもよい。上方突出部32も存在しなくてもよい。下方突出部31および上方突出部32等により形成されるラビリンス構造は、より複雑なものであってもよい。

[0149] 基板処理装置1aにより実行される処理は、上記実施の形態に示したものには限定されない。基板処理装置1aでは、チャンバ空間120が密閉可能な場合、チャンバ空間120にガスを供給して加圧する加圧部が設けられてもよい。

[0150] 基板処理装置1, 1aでは、チャンバ開閉機構131は、必ずしもチャンバ蓋部122を上下方向に移動する必要はなく、チャンバ蓋部122が固定された状態で、チャンバ本体121を上下方向に移動してもよい。チャンバ12は、必ずしも略円筒状には限定されず、様々な形状であってよい。

[0151] 基板処理装置1, 1aでは、基板回転機構15のステータ部151およびロータ部152の形状および構造は、様々に変更されてよい。ロータ部152は、必ずしも浮遊状態にて回転する必要はなく、チャンバ12内にロータ部152を機械的に支持するガイド等の構造が設けられ、当該ガイドに沿ってロータ部152が回転してもよい。基板回転機構15は、必ずしも中空モ

ータである必要はなく、軸回転型のモータが基板回転機構として利用されてもよい。

[0152] 基板処理装置 1, 1 a では、カップ部 1 6 1 の上面部 6 1 2 以外の部位、例えば、側壁部 6 1 1 が、チャンバ蓋部 1 2 2 に接することにより、拡大密閉空間 1 0 0 が形成されてもよい。液受け部 1 6 の構造は適宜変更されてよい。例えば、カップ部 1 6 1 の内側に他のカップ部が設けられてもよい。

[0153] 基板処理装置 1, 1 a では、上部ノズル 1 8 1、下部ノズル 1 8 2 の形状は、突出する形状には限定されない。処理液を吐出する吐出口を有する部位であれば全て上記実施の形態の吐出部の概念に含まれる。

[0154] 基板処理装置 1, 1 a では、半導体基板以外に、液晶表示装置、プラズマディスプレイ、F E D (field emission display) 等の表示装置に使用されるガラス基板の処理に利用されてもよい。あるいは、基板処理装置 1, 1 a は、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板、セラミック基板および太陽電池用基板等の処理に利用されてもよい。

[0155] 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。

[0156] 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

- [0157] 1, 1 a 基板処理装置
- 9 基板
 - 1 2 チャンバ
 - 1 4 基板保持部
 - 1 5 基板回転機構
 - 3 1 下方突出部
 - 3 2 上方突出部

- 3 3 環状凹部
- 3 5 弾性シール部材
- 8 1 環状開口
- 8 2 隙間
- 8 3 境界
- 1 0 0 拡大密閉空間
- 1 2 0 チャンバ空間
- 1 2 1 チャンバ本体
- 1 2 2 チャンバ蓋部
- 1 3 1 チャンバ開閉機構
- 1 6 0 側方空間
- 1 6 1 カップ部
- 1 6 2 カップ部移動機構
- 1 6 4 外側壁部（ベローズ）
- 1 6 6 ガード部
- 1 8 1 上部ノズル（処理液吐出部）
- 1 8 2 下部ノズル
- 1 8 8 スキャンノズル
- 1 9 1 第1排出路
- 1 9 2 第2排出路
- 2 2 8 蓋下筒部
- 2 5 3 液受け側壁部
- 6 1 1 カップ側壁部
- 8 1 3 薬液供給部
- 8 1 4 純水供給部
- 8 1 5 I P A 供給部
- J 1 中心軸
- S 1 1 ~ S 1 5 ステップ

請求の範囲

[請求項1]

基板を処理する基板処理装置であって、

筒状の本体側壁部を有する空間形成部本体と、

前記本体側壁部の径方向内側に位置する筒状の蓋側壁部を有し、前記空間形成部本体の上方を覆う空間形成蓋部と、

前記空間形成蓋部を第1位置と前記第1位置よりも上方の第2位置との間で前記空間形成部本体に対して上下方向に相対的に移動する空間形成部移動機構と、

前記本体側壁部の径方向外側に位置し、上端部が前記空間形成蓋部に接続され、下端部が前記空間形成部本体に接続され、前記空間形成部移動機構による相対移動に追従して変形する外側壁部と、

前記蓋側壁部と前記本体側壁部との間に配置される筒状のガード部と、

前記空間形成部本体内に配置され、水平状態で基板を保持する基板支持部と、

前記基板を前記基板支持部と共に回転する基板回転機構と、

前記基板上に処理液を供給する処理液供給部と、

を備え、

前記空間形成蓋部が前記第1位置に位置する状態では、前記蓋側壁部と前記本体側壁部とが径方向に重なり、前記ガード部が前記本体側壁部に支持され、

前記空間形成蓋部が前記第1位置から前記第2位置へと移動する際に、前記ガード部が前記空間形成蓋部の移動に伴って上方へと移動し、

前記空間形成蓋部が前記第2位置に位置する状態では、前記蓋側壁部の下端が前記本体側壁部の上端よりも上方に位置し、前記ガード部が前記蓋側壁部の前記下端と前記本体側壁部の前記上端との間の間隙を覆う。

- [請求項2] 請求項1に記載の基板処理装置であって、
前記空間形成蓋部が前記第1位置から前記第2位置へと移動する際に、前記ガード部が前記蓋側壁部により吊り下げられて上方へと移動する。
- [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、
前記外側壁部が、それぞれが周状の複数の山折り線とそれぞれが周状の複数の谷折り線とが前記上下方向に交互に並ぶベローズである。
- [請求項4] 請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置であって、
前記空間形成蓋部が前記第2位置に位置する状態では、前記ガード部の下端部が前記本体側壁部の上端部と径方向に重なる。
- [請求項5] 請求項1ないし4のいずれかに記載の基板処理装置であって、
前記空間形成蓋部が、前記蓋側壁部の径方向内側に位置する筒状の内側蓋側壁部を有し、
前記空間形成蓋部が前記第1位置に位置する状態では、前記内側蓋側壁部が前記空間形成部本体に接することにより、内部に密閉空間が形成され、
前記空間形成蓋部が前記第2位置に位置する状態では、前記内側蓋側壁部が前記空間形成部本体から離間して前記内側蓋側壁部と前記空間形成部本体との間に環状開口が形成され、前記蓋側壁部が、前記基板から飛散した処理液を前記環状開口を介して受ける。
- [請求項6] 請求項5に記載の基板処理装置であって、
前記処理液供給部が、前記内側蓋側壁部と前記蓋側壁部との間において前記空間形成蓋部に取り付けられ、前記環状開口を介して前記基板の上方へと移動して前記基板上に処理液を供給するノズルを備える。
- [請求項7] 基板を処理する基板処理装置であって、
チャンバ本体およびチャンバ蓋部を有し、前記チャンバ蓋部が前記チャンバ本体の上部開口に近接または前記上部開口に接するチャンバ

閉状態においてチャンバ空間を形成するチャンバと、

前記チャンバ蓋部を前記チャンバ本体に対して上下方向に相対的に移動するチャンバ開閉機構と、

前記チャンバ閉状態において前記チャンバ空間に位置し、水平状態で基板を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を前記基板保持部と共に回転する基板回転機構と、

前記基板上に処理液を供給する処理液吐出部と、

前記チャンバの外側に全周に亘って位置し、前記チャンバの外周に側方空間を形成し、前記チャンバ蓋部が前記チャンバ本体から離間することにより前記基板の周囲に形成される環状開口を介して、回転する前記基板から飛散する処理液を受けるカップ部と、
を備え、

前記チャンバ蓋部の下部が、全周に亘って下方に突出する下方突出部を含み、

前記チャンバ閉状態において、前記下方突出部の下端が前記基板保持部に保持される基板よりも下に位置し、かつ、前記下方突出部が前記チャンバ蓋部と前記チャンバ本体との間の隙間または境界の径方向内側を覆い、

前記環状開口が形成された状態で、前記カップ部が前記チャンバ蓋部に接することにより、前記チャンバ本体、前記チャンバ蓋部および前記カップ部を含む部位が1つの拡大密閉空間を形成する。

[請求項8]

請求項7に記載の基板処理装置であって、

前記チャンバ蓋部が、前記下方突出部の上側に径方向外方に向かって窪む環状凹部を含み、

前記チャンバ閉状態において、前記環状凹部が前記基板保持部に保持される基板の側方に位置する。

[請求項9]

請求項7または8に記載の基板処理装置であって、

前記チャンバ本体が、前記下方突出部の径方向外側において全周に亘って上方に突出する上方突出部を含み、

前記上方突出部の上端が、上方に向かって尖っている。

[請求項10]

請求項7ないし9のいずれかに記載の基板処理装置であって、

前記カップ部内の気体を排出する第1排出路と、

前記チャンバ内の気体を排出する第2排出路と、

をさらに備え、

前記チャンバ閉状態において前記チャンバ本体と前記チャンバ蓋部とが非接触にて近接し、回転する基板上に処理液が供給される際に、前記第1排出路からの排気が停止される。

[請求項11]

請求項7または8に記載の基板処理装置であって、

前記チャンバ本体が、前記下方突出部の径方向外側において上方に突出する上方突出部を含み、

前記チャンバ閉状態において、前記上方突出部の上端が前記チャンバ蓋部に接し、

前記上方突出部の上部、または、前記チャンバ蓋部の前記上方突出部の上端と接する部位が、弾性シール部材を含む。

[請求項12]

請求項7ないし11のいずれかに記載の基板処理装置であって、

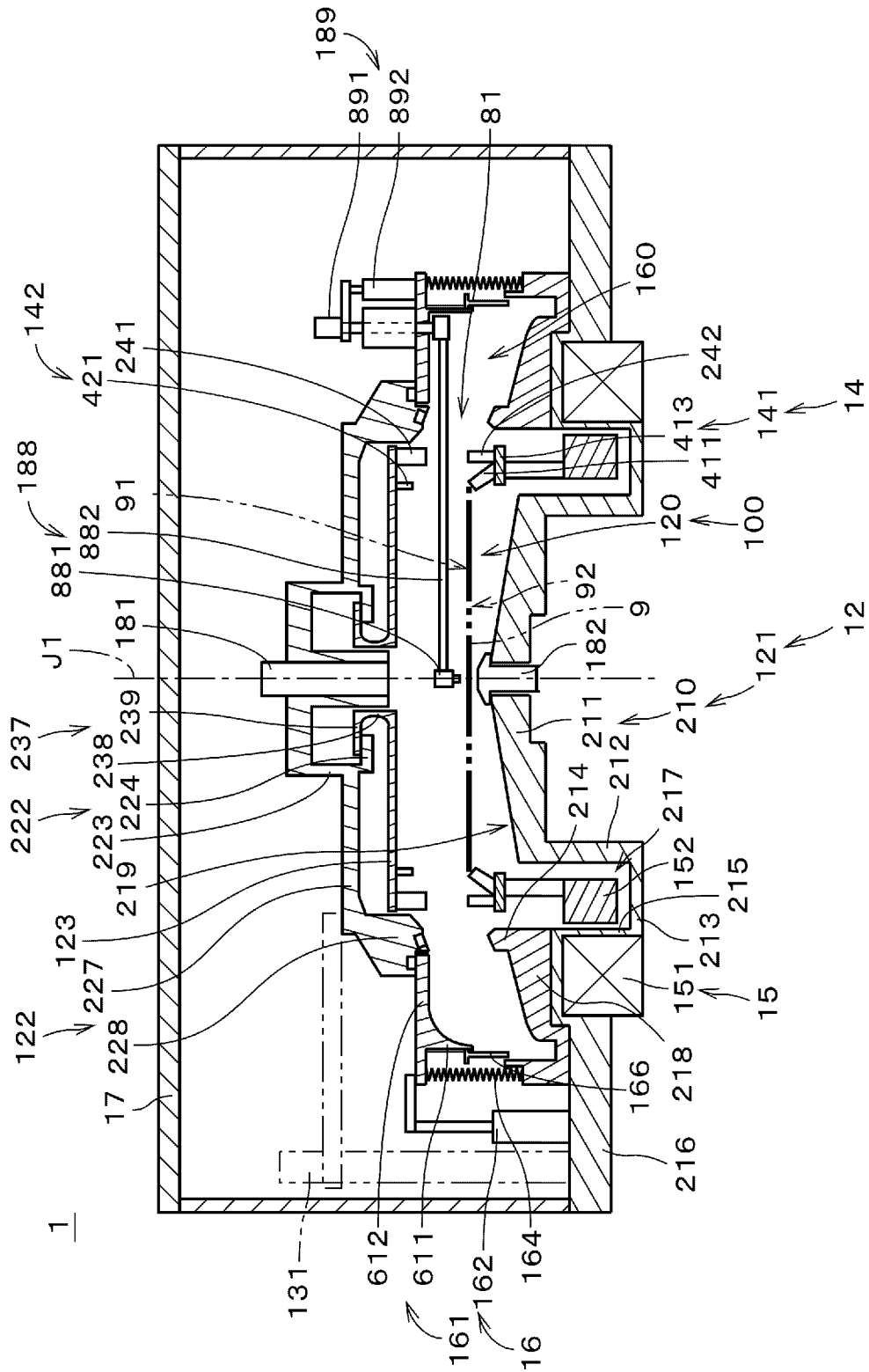
前記カップ部を上下方向に移動するカップ部移動機構をさらに備え、

、

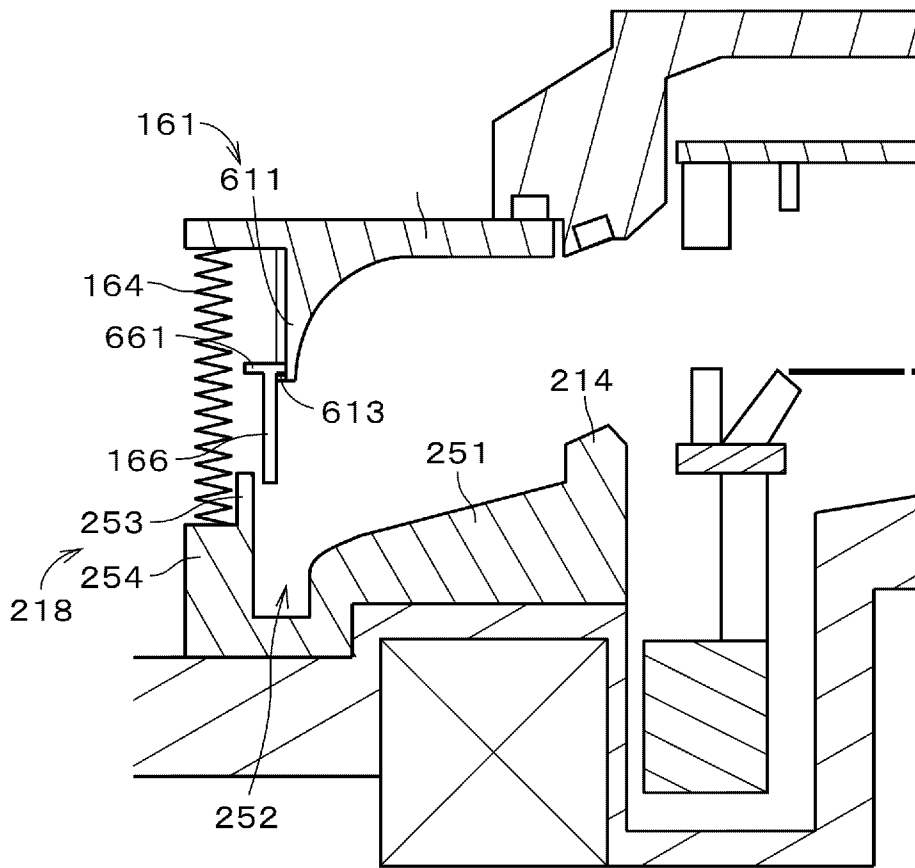
前記チャンバ本体の位置が固定されており、

基板が前記チャンバ本体と前記チャンバ蓋部との間に搬入される際の前記カップ部の位置が、前記拡大密閉空間が形成される状態の前記カップ部の位置よりも低い。

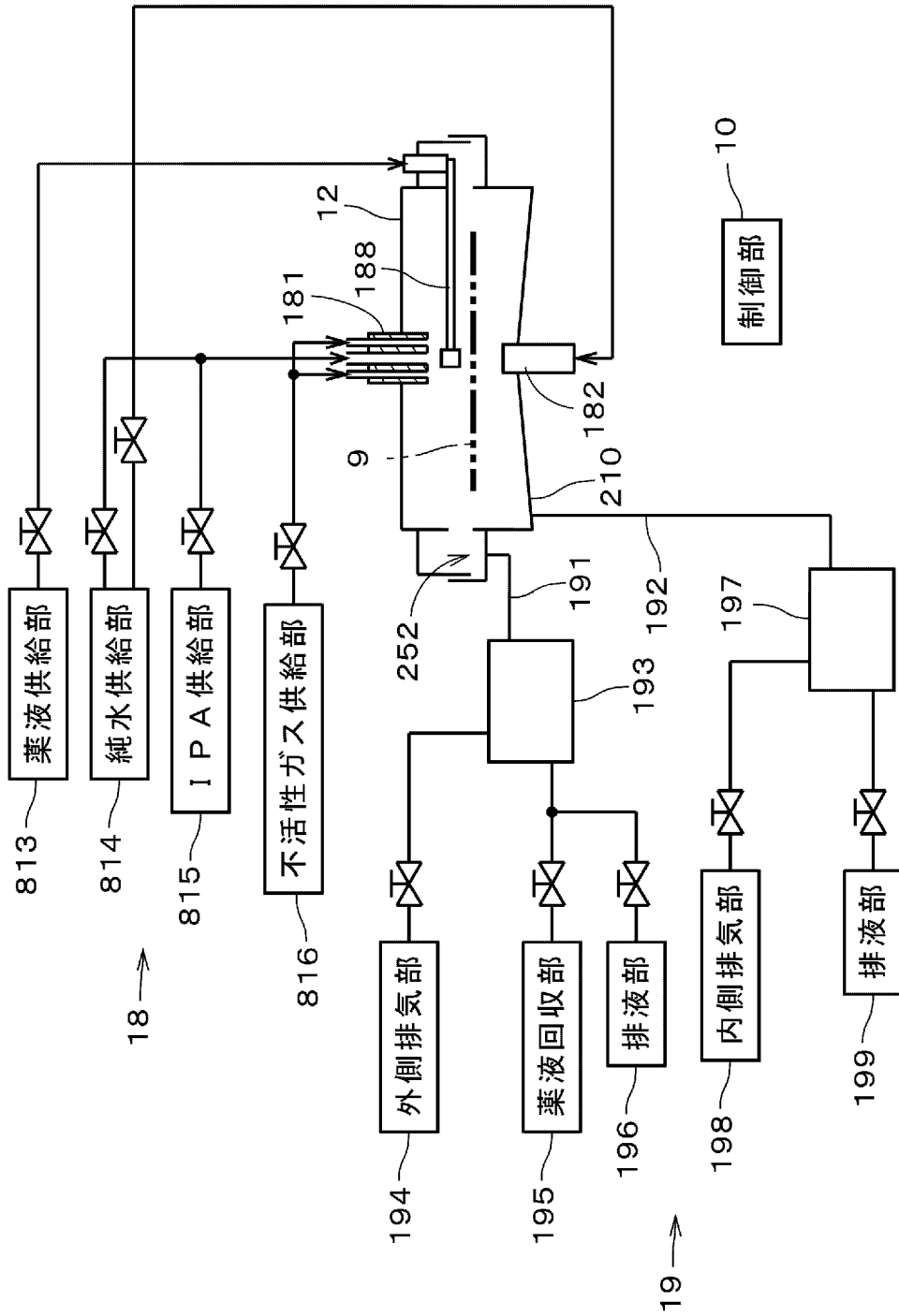
[図1]



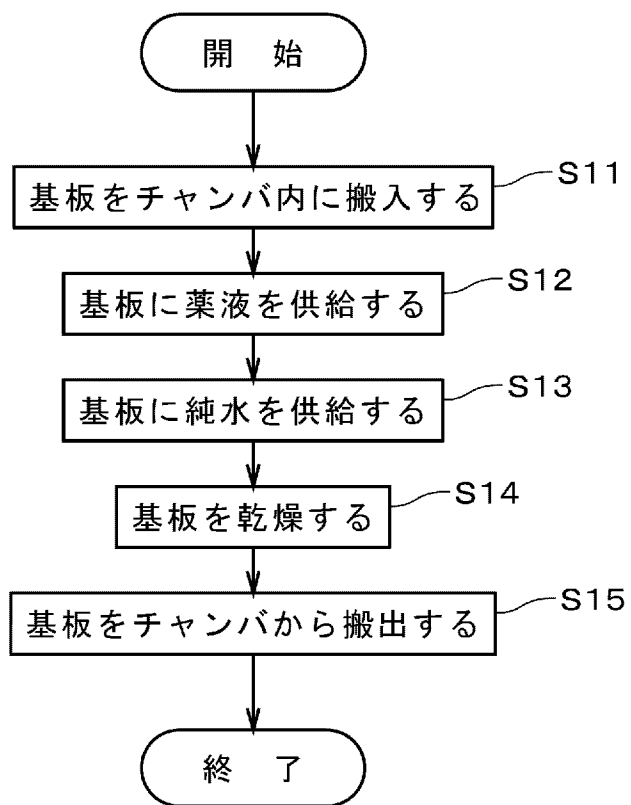
[図2]



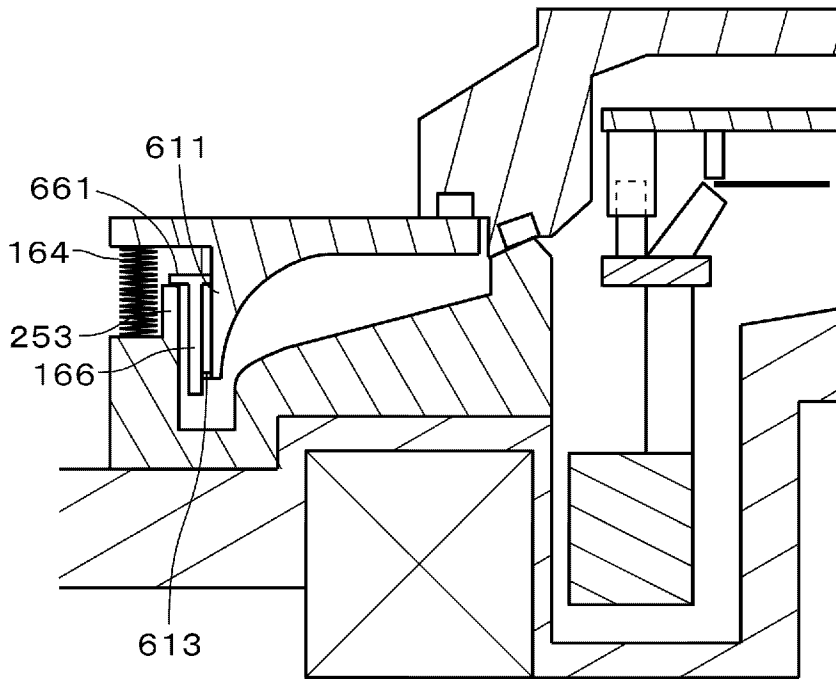
[図3]



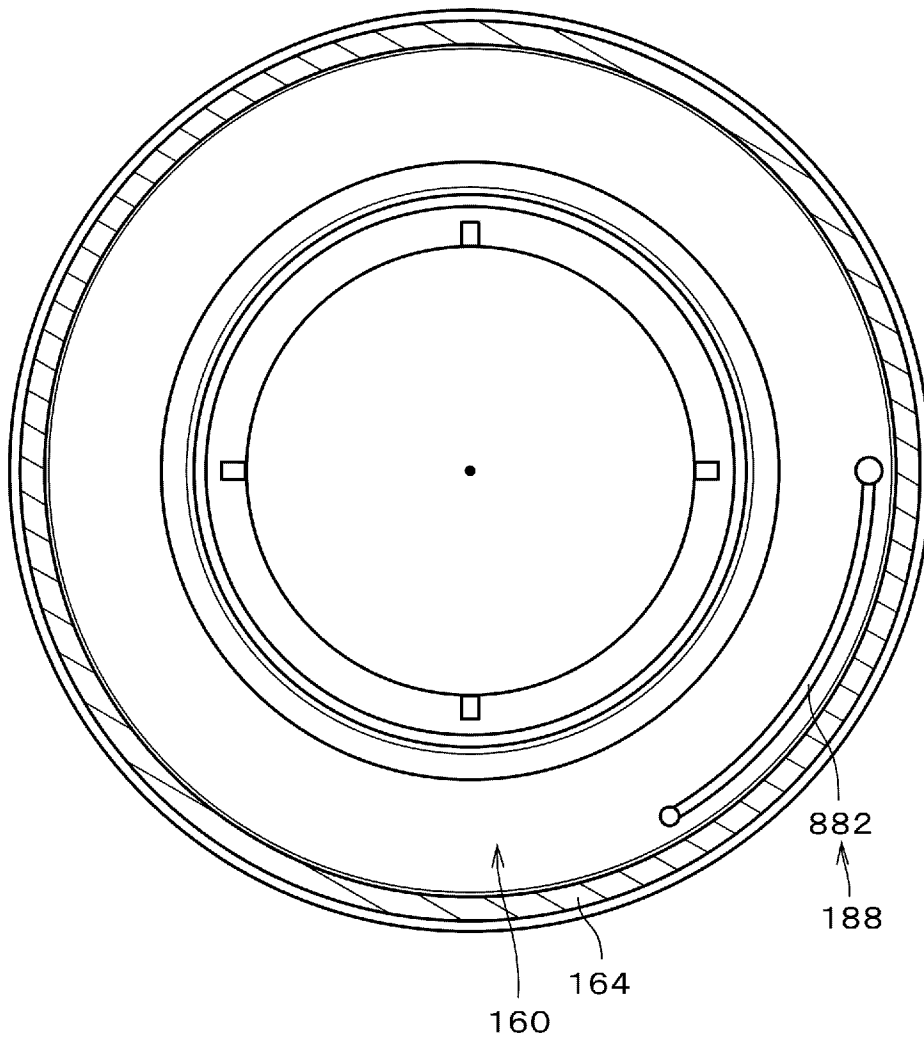
[図4]



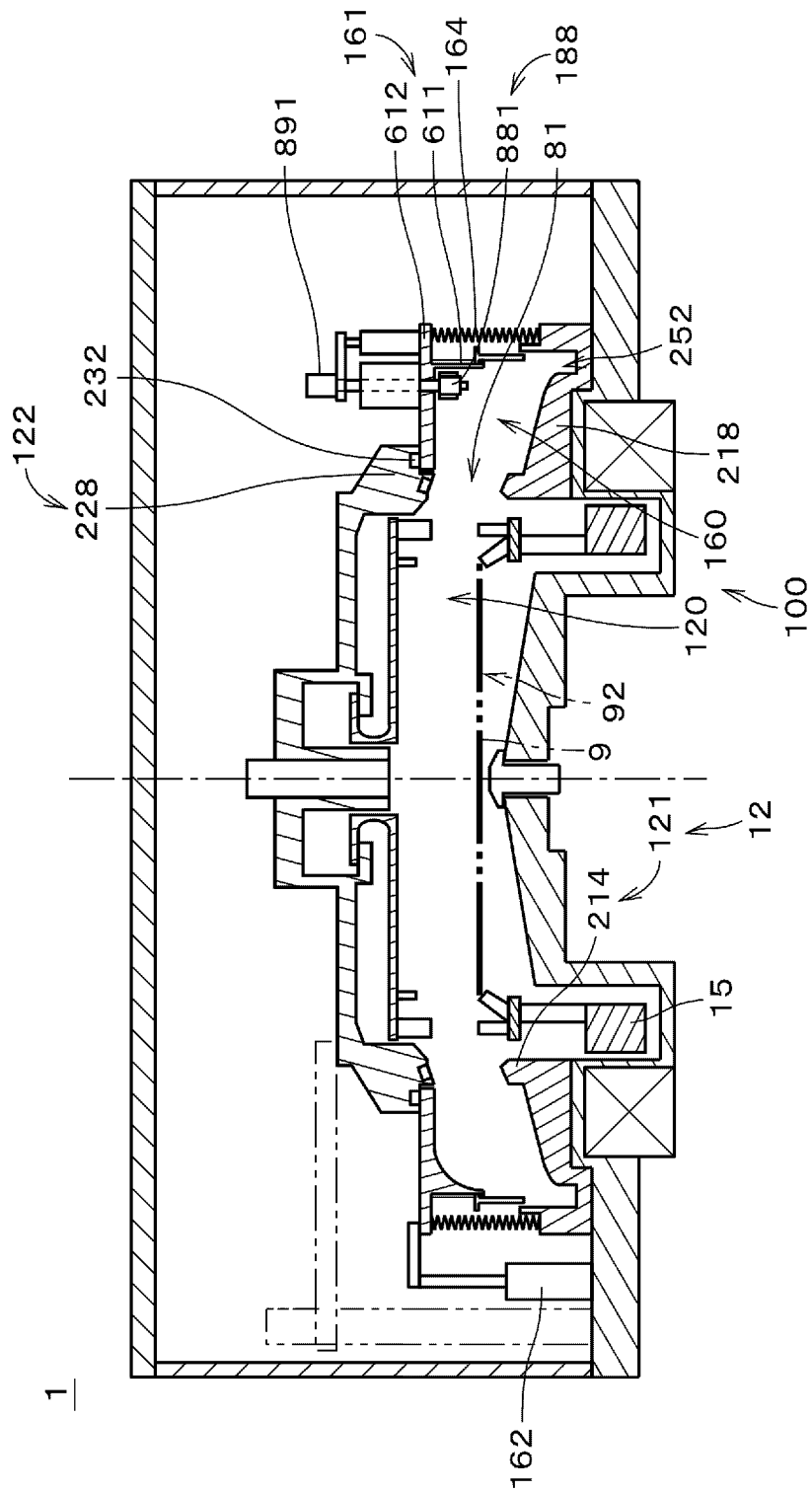
[図6]



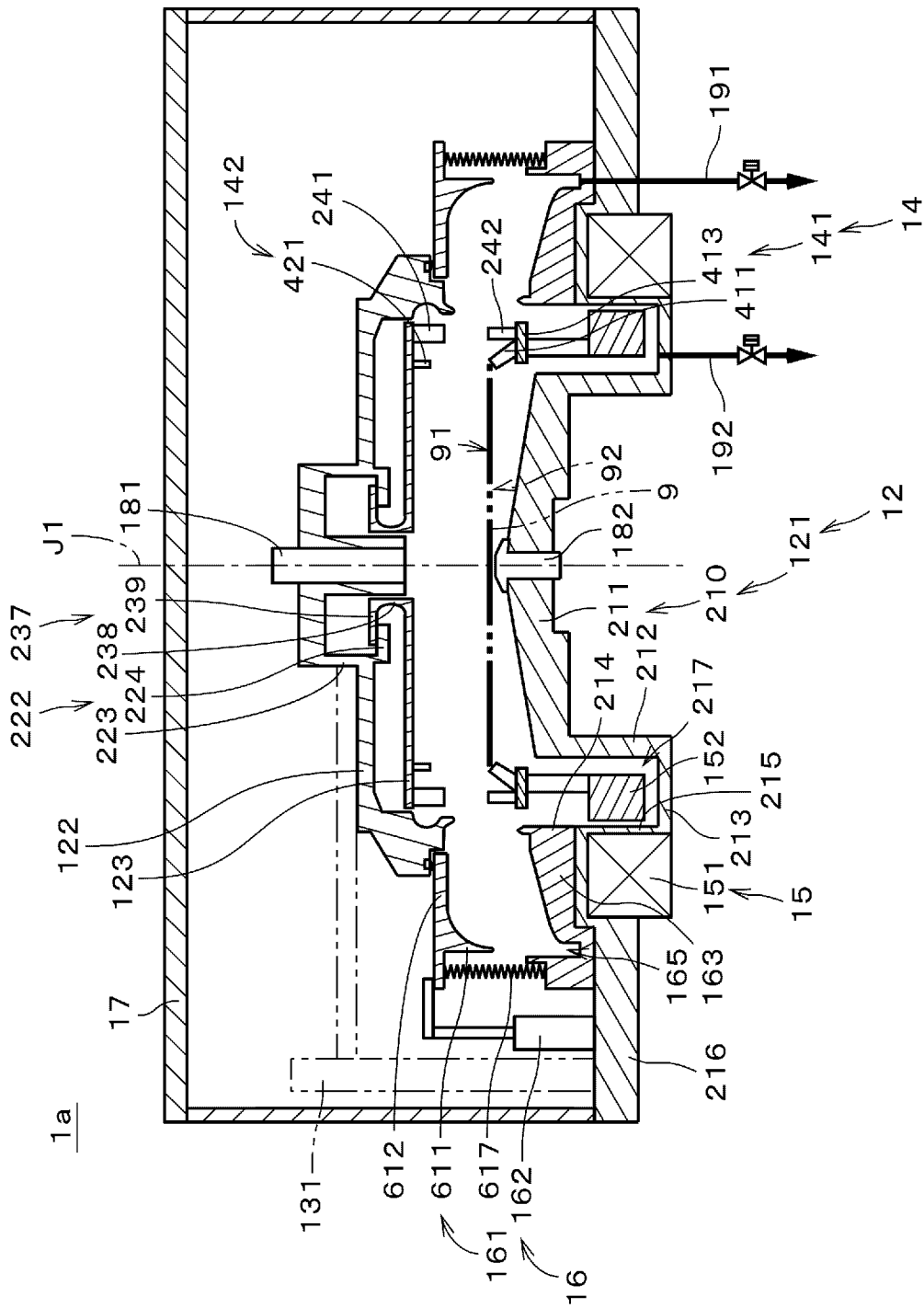
[図7]



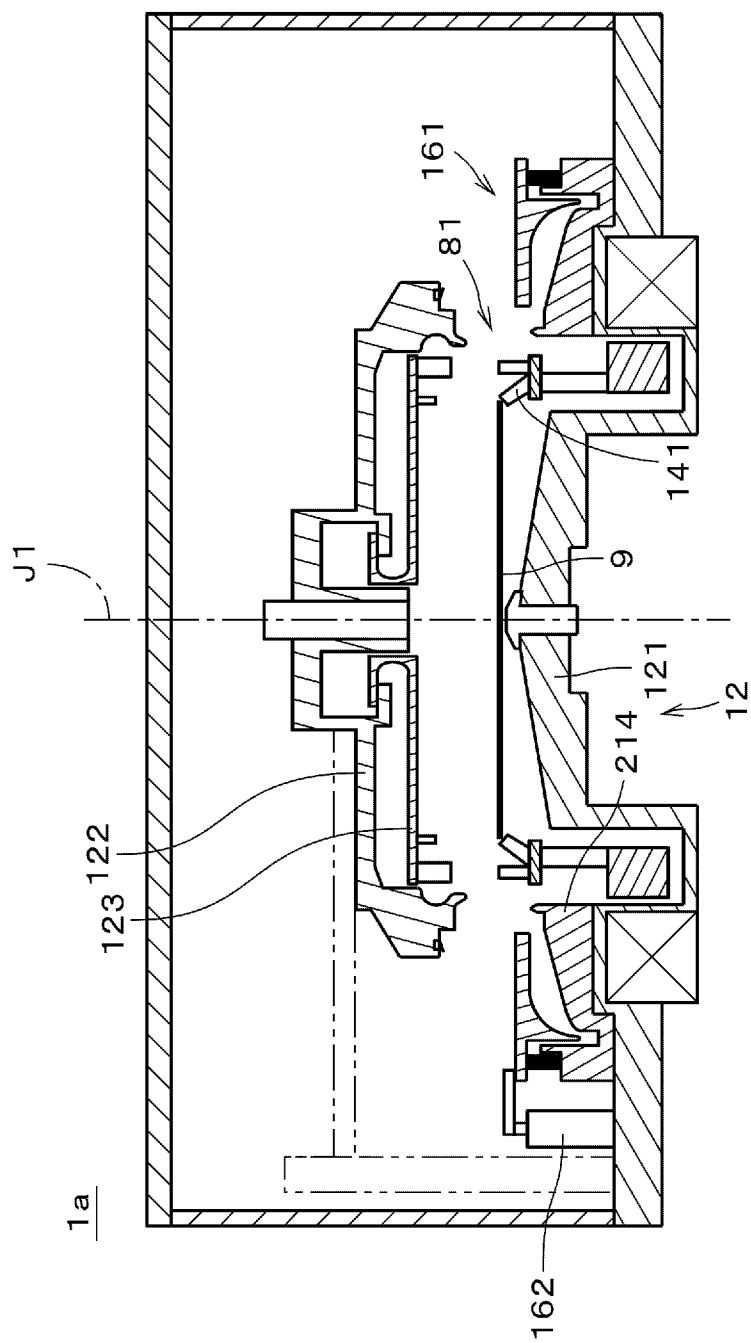
[図8]



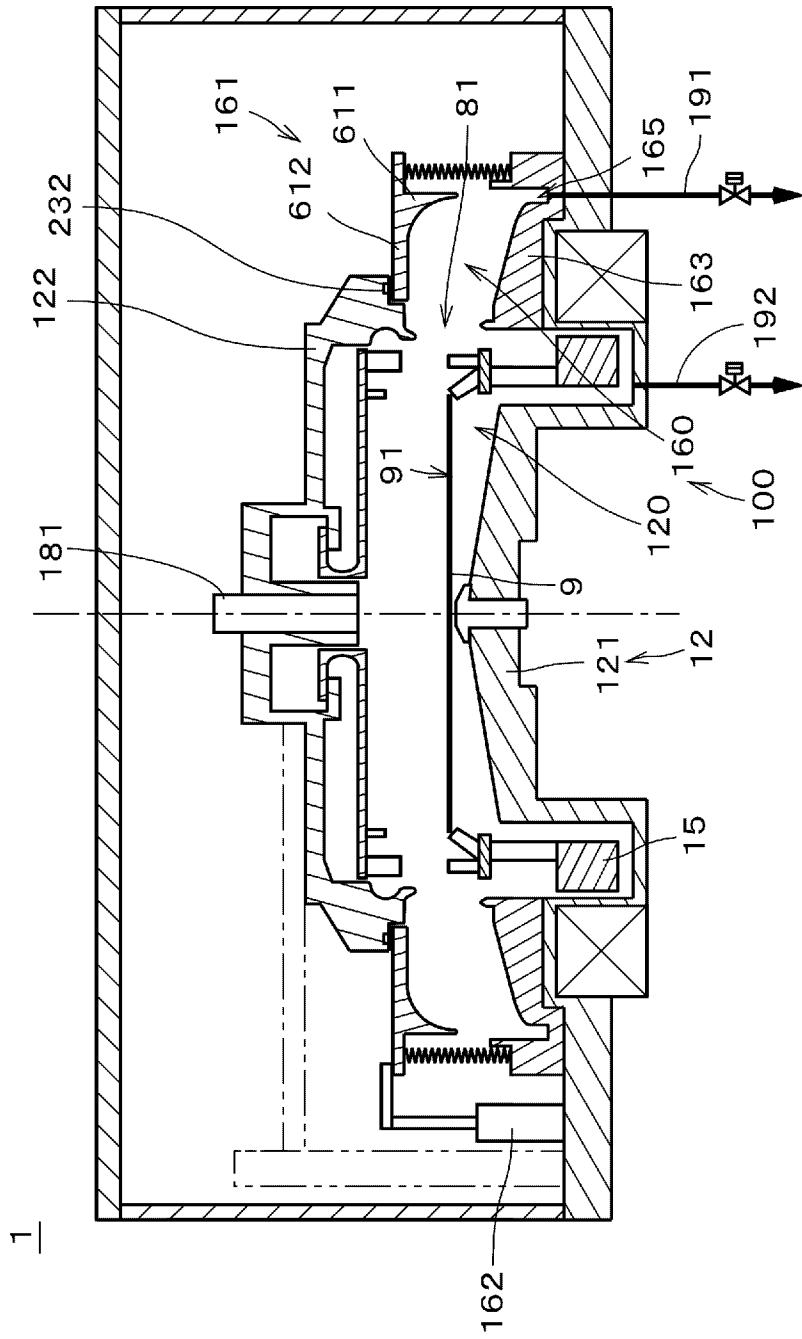
[図10]



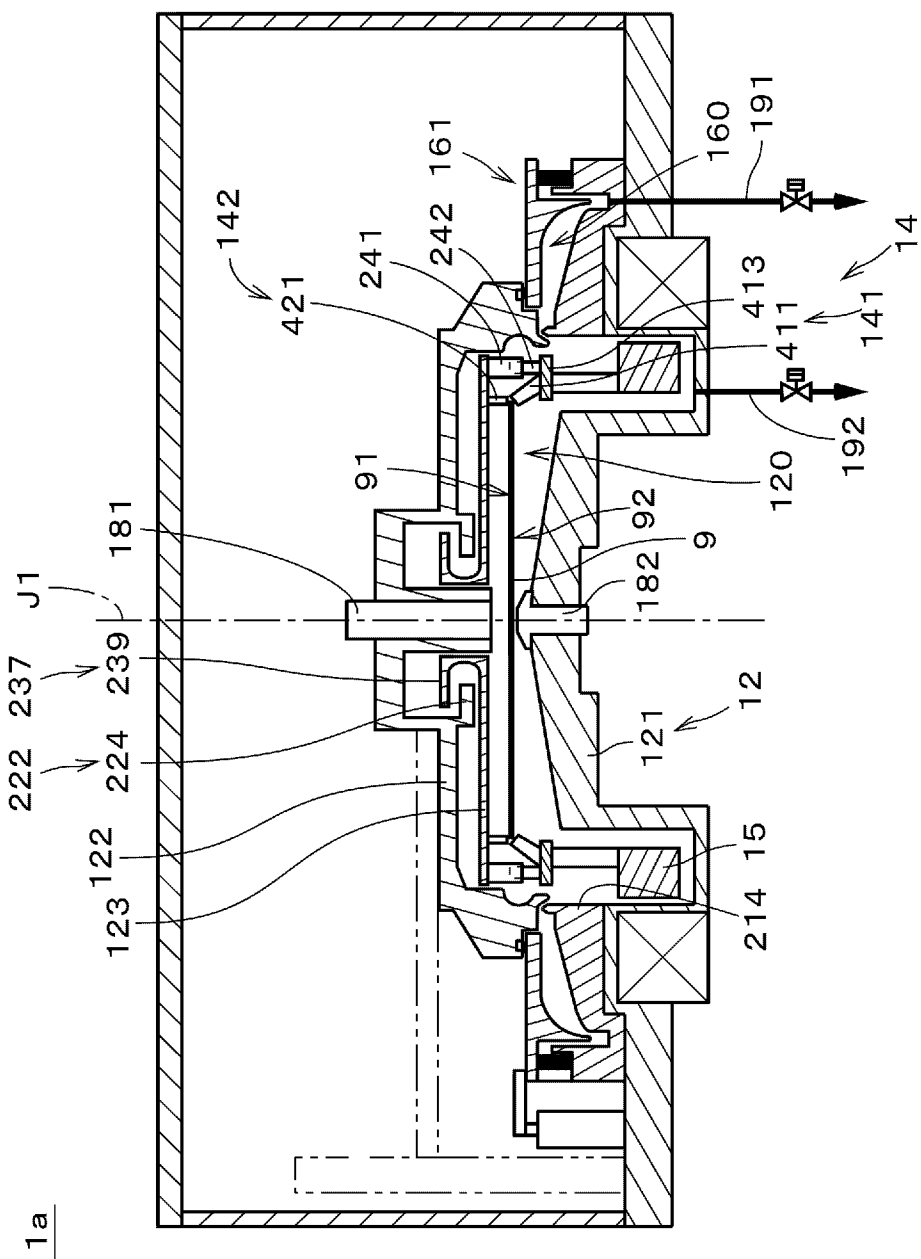
[図11]



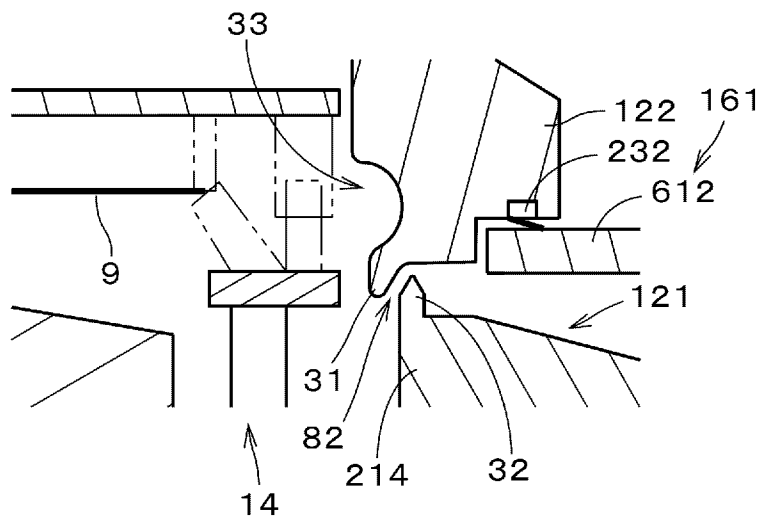
[図12]



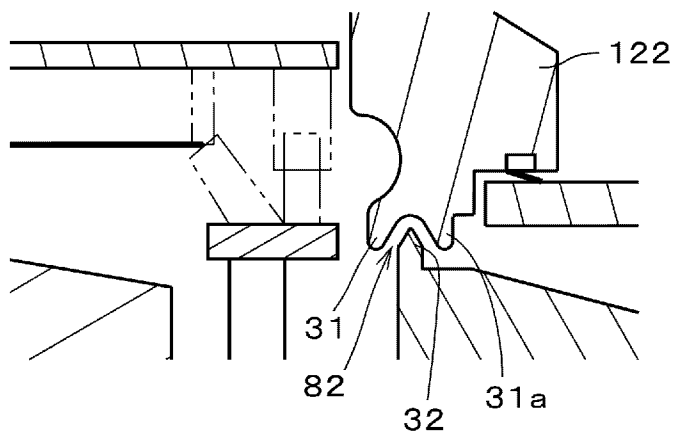
[図13]



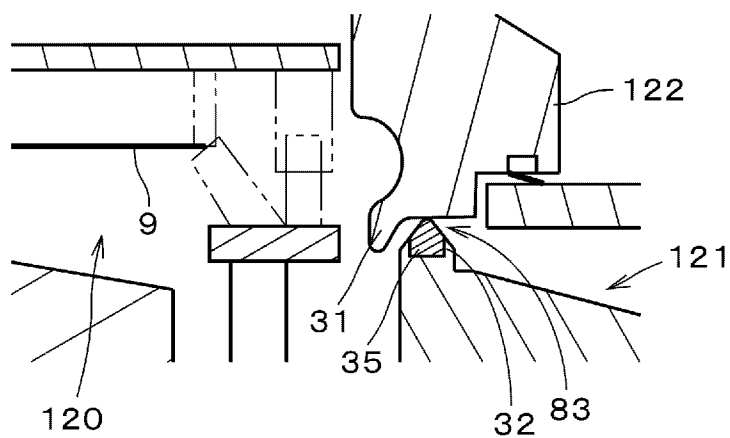
[図14]



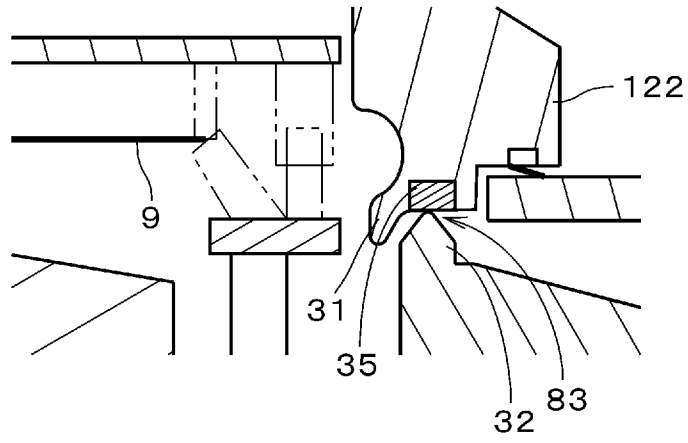
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/304(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i, H01L21/306(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/304, H01L21/027, H01L21/306

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2009-147152 A (Tokyo Electron Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraphs [0035] to [0040]; fig. 6 to 7 (Family: none)	1-12
A	JP 2003-031548 A (m.FSI Ltd.), 31 January 2003 (31.01.2003), paragraph [0016]; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-12

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
04 March 2015 (04.03.15)

Date of mailing of the international search report
17 March 2015 (17.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H01L21/304(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i, H01L21/306(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. H01L21/304, H01L21/027, H01L21/306		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
A	JP 2009-147152 A（東京エレクトロン株式会社）2009.07.02, 第35-40段落、図6-7（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2003-031548 A（エム・エフエスアイ株式会社）2003.01.31, 第16段落、図3-4（ファミリーなし）	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.03.2015	国際調査報告の発送日 17.03.2015	
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） ▲高▼須 甲斐 電話番号 03-3581-1101 内線 3559	50 4539