(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1月9日(09.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/008784 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/JP2019/022219

(22) 国際出願日： 2019年6月4日(04.06.2019)

(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 2018-126671 2018年7月3日(03.07.2018) 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).

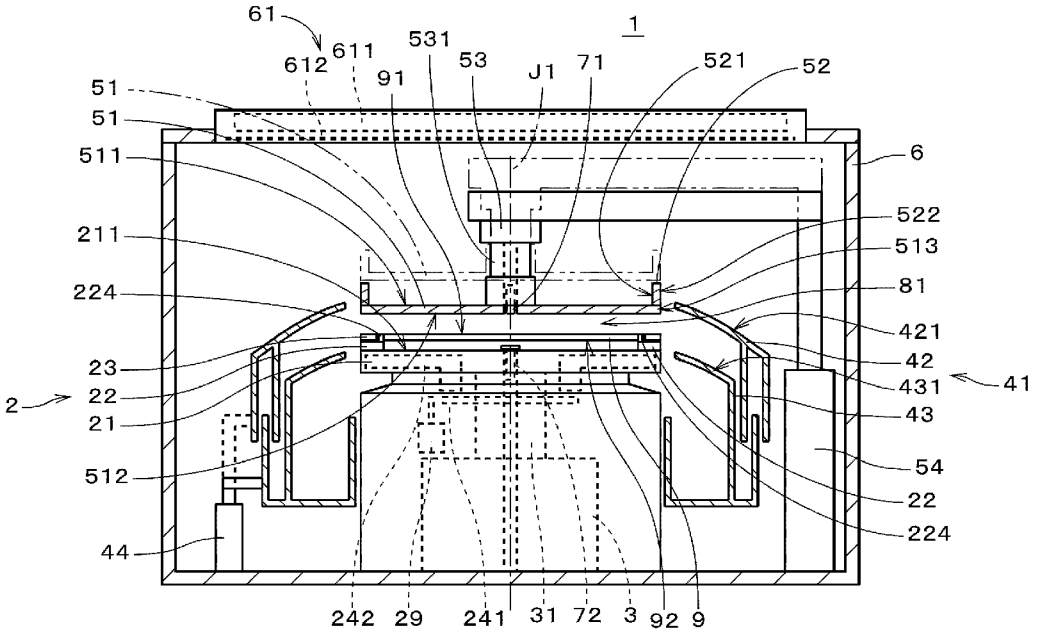
(72) 発明者: 安藤 幸嗣 (**ANDO, Koji**); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１ 株式会社ＳＣＲＥＥＮセミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 松阪 正弘, 外 (**MATSUSAKA, Masahiro** et al.); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場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,

(54) **Title:** SUBSTRATE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 基板処理装置




(57) **Abstract:** A substrate processing device (1), comprising a substrate holding part (2), a substrate rotation mechanism (3), and a barrier plate (51). The barrier plate (51) is disposed at a processing position, which is near the upper surface (91) of a substrate (9) when the substrate (9) is being processed. The substrate holding part (2) comprises a holding base (21), a plurality of support parts (22), and an outer periphery ring part (23). The holding base (21) is disposed below the substrate (9). Each of the support parts (22) has a plurality of contact parts (224) which come into contact with the outer peripheral

WO 2020/008784 A1

［続葉有］

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))

edge of the substrate (9) when the substrate (9) is held, and the support parts (22) are arranged in the peripheral direction on the support base (21). The outer peripheral ring part (23) is an annular plate member surrounding the periphery of the substrate (9) with the inner peripheral edge of the outer peripheral ring part (23) being near the outer peripheral edge of the substrate (9). The outer peripheral ring part (23) covers at least some of each of the support parts (22), and at least some of the outer peripheral ring part (23) overlaps with the barrier plate (51) in plan view. It thereby becomes possible to suppress disturbance of airflow in the vicinity of the outer peripheral edge of the substrate (9).

**(57)** 要約:基板処理装置(1)は、基板保持部(2)と、基板回転機構(3)と、遮断板(51)とを備える。遮断板(51)は、基板(9)を処理する際に基板(9)の上面(91)に近接した処理位置に配置される。基板保持部(2)は、保持ベース(21)と、複数の支持部(22)と、外周リング部(23)とを備える。保持ベース(21)は、基板(9)の下方に配置される。複数の支持部(22)は、基板(9)の保持時に基板(9)の外周縁に当接する複数の当接部(224)をそれぞれ有し、保持ベース(21)上において周方向に配列される。外周リング部(23)は、内周縁が基板(9)の外周縁に近接した状態で基板(9)の周囲を囲む環状の板部材であり、各支持部(22)の少なくとも一部を覆い、かつ、遮断板(51)とその少なくとも一部が平面視において重なる。これにより、基板(9)の外周縁近傍における気流の乱れ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、半導体デバイスの製造では、半導体基板（以下、単に「基板」という。）に対して様々な処理を行う基板処理装置が用いられている。例えば、特開２０１６－７２３４３号公報（文献１）では、基板の上面に対向するトッププレート（遮断板）を当該上面に近接した位置に配置しつつ、当該上面に対して薬液処理、洗浄処理、および、乾燥処理を行う基板処理装置が開示されている。また、トッププレートにおいて、円板状の本体部の外周縁から下方に広がる略円筒状の部材を設けることにより、薬液処理後、トッププレートが基板に対してさらに近接した位置へと移動する際に、基板の周囲へと押し出された薬液雰囲気を、下方に向けて案内することが可能となる。

[0003] また、特開平９－３１４０２２号公報では、カップ内で基板を回転させる基板回転保持装置が開示されている。当該装置では、基板を水平姿勢で保持する基板保持部の外周側に円環部が設けられ、当該円環部が、カップの内壁面に向かって水平方向に延びる環状の平坦面を有する。基板および円環部が回転する際には、カップ内壁と円環部の外周端との間の隙間部分の気流の速度が速くなることにより、カップ内のミストの巻き上がりを抑えることが可能となる。特開２０１２－９４８３６号公報の基板処理装置では、スピンチャックに保持された基板を取り囲む環状部材が設けられる。当該環状部材が、基板の上面周縁部を取り囲む上側環状親水面と、基板の下面周縁部を取り囲む下側環状親水面とを有することにより、基板の上面および下面が疎水性である場合であっても、基板の上面全域および下面全域を処理液によって覆うことが可能となる。

[0004] ところで、文献１のように、基板の上面に対向する遮断板を用いる場合、

当該上面と遮断板との間に狭い処理空間を形成して、当該上面に対する処理の均一性を向上することが可能となる。一方、基板保持部において、周方向に配列される複数の支持部により基板の外周縁を支持する場合には、基板保持部の回転時に複数の支持部により気流の乱れが発生する。この場合、基板の上面と遮断板との間に周囲の空気が入り込み、処理の均一性が低下してしまう。また、遮断板を基板保持部と同様に回転する場合には、遮断板の上面において外側に飛び出す気流が発生する。この場合、当該気流が、遮断板の周囲において下方に向かう気流と衝突し、基板の外周縁近傍において気流の乱れが発生する。これにより、基板に悪影響が及ぶ場合がある。

## 発明の概要

[0005] 本発明は、基板処理装置に向けられており、基板の外周縁近傍における気流の乱れを抑制することを目的としている。

[0006] 本発明に係る一の好ましい基板処理装置は、基板を水平状態で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、前記基板の上面に対向する板状であり、前記基板を処理する際に前記上面に近接した処理位置に配置されることにより、前記上面との間で処理空間を形成する遮断板とを備え、前記処理位置において前記遮断板は前記基板の前記上面の全面に対向し、前記基板保持部が、前記基板の下方に配置される保持ベースと、前記基板の保持時に前記基板の外周縁に当接する複数の当接部をそれぞれ有し、前記保持ベース上において周方向に配列される複数の支持部と、内周縁が前記基板の前記外周縁に近接した状態で前記基板の周囲を囲む環状の板部材であり、各支持部の少なくとも一部を覆い、かつ、前記処理位置に配置された前記遮断板と少なくともその一部が平面視において重なる外周リング部とを備える。

[0007] 基板処理装置では、基板の外周縁近傍における気流の乱れを抑制することができる。

[0008] 本発明の一の好ましい形態では、前記外周リング部の外周縁が、前記各支持部の径方向外側に位置する。

[0009] 本発明の他の好ましい形態では、前記各支持部が、当接部を回動する回動軸部を有し、前記回動軸部が、前記基板の径方向外側に位置する。

[0010] 本発明の他の好ましい形態では、前記外周リング部が、前記複数の支持部により支持される。

[0011] 本発明の他の好ましい形態では、基板処理装置が、前記処理空間に不活性ガスを供給する不活性ガス供給部をさらに備える。

[0012] 本発明の他の好ましい形態では、基板処理装置が、前記上下方向を向く中心軸を中心として前記遮断板を回転する遮断板回転機構と、前記遮断板の外周縁部から上方に向かって突出する周壁部とをさらに備える。

[0013] 本発明の他の好ましい形態では、前記遮断板および前記基板が円板状であり、前記遮断板の直径が、前記基板の直径以上である。

[0014] 本発明に係る他の好ましい基板処理装置は、基板を水平状態で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、前記基板の上面に対向する板状であり、前記基板を処理する際に前記上面に近接した処理位置に配置されることにより、前記上面との間で処理空間を形成する遮断板と、前記上下方向を向く中心軸を中心として前記遮断板を回転する遮断板回転機構と、前記遮断板の外周縁部から上方に向かって突出する周壁部とを備える。基板処理装置では、基板の外周縁近傍における気流の乱れを抑制することができる。

[0015] 本発明の一の好ましい形態では、基板処理装置が、前記遮断板の上方において、下降気流を形成する気流形成部をさらに備える。

[0016] 本発明の他の好ましい形態では、基板処理装置が、前記基板の前記上面に処理液を供給する処理液供給部と、前記基板の前記上面から飛散する処理液を受けるカップ部とをさらに備える。

[0017] この場合に、好ましくは、前記遮断板が前記処理位置に配置された際に、前記カップ部の上端が、前記周壁部と近接する。

[0018] 前記遮断板が前記処理位置に配置された際に、前記カップ部の上端が、前記周壁部と径方向に対向してもよい。

[0019] この場合に、好ましくは、基板処理装置が、前記遮断板を前記基板保持部に対して前記上下方向に相対的に移動する昇降機構をさらに備え、前記基板に対する一の処理時、および、前記基板に対する他の処理時において、前記上下方向における前記処理空間の幅が相違し、前記一の処理時、および、前記他の処理時において、前記カップ部の前記上端が、前記周壁部と前記径方向に対向する。

[0020] 本発明の他の好ましい形態では、前記遮断板および前記基板が円板状であり、前記遮断板の直径が、前記基板の直径以上である。

[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]基板処理装置の構成を示す図である。

[図2]気液供給ユニットの構成を示す図である。

[図3]基板保持部を示す平面図である。

[図4]支持部を示す斜視図である。

[図5]基板処理装置が基板を処理する流れを示す図である。

[図6]基板処理装置を示す図である。

[図7]基板保持部の他の例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0023] 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。基板処理装置１は、円板状の基板９を１枚ずつ処理する枚葉式の装置であり、基板洗浄装置とも呼ばれる。基板処理装置１は、基板保持部２と、基板回転機構３と、カップユニット４１と、カップ昇降機構４４と、遮断板５１と、遮断板回転機構５３と、遮断板昇降機構５４とを備える。基板処理装置１におけるこれらの構成は、箱状のチャンバ６内に収容される。チャンバ６は、およそ密閉された内部空間を形成する。チャンバ６も、基板処理装置１の一部である。

[0024] 基板保持部２は、保持ベース２１と、複数の支持部２２と、外周リング部

２３とを備える。保持ベース２１は、上下方向を向く中心軸Ｊ１を中心とする円板状である。複数の支持部２２は、保持ベース２１の上面２１１に設けられる。複数の支持部２２は、中心軸Ｊ１を中心とする円周上において、周方向に等間隔に配置される（後述の図３参照）。基板保持部２が基板９を保持する際には、複数の支持部２２における当接部２２４が、基板９の外周縁に当接する。これにより、基板９が保持ベース２１の上方において水平状態で保持される。基板保持部２により保持された基板９の中心は、中心軸Ｊ１上に位置する。基板９の下方に位置する保持ベース２１の上面２１１と、基板９の下方を向く主面９２（以下、「下面９２」という。）とは、互いに平行であり、両者は隙間を空けて直接的に対向する。支持部２２の個数は任意に決定されてよく、典型的には、３個以上である。複数の支持部２２の詳細、および、外周リング部２３については後述する。

[0025] 保持ベース２１の下面の中央には、中心軸Ｊ１を中心とするシャフト部３１の上端が固定される。モータを有する基板回転機構３が、シャフト部３１の下端部を回転することにより、基板保持部２が基板９と共に中心軸Ｊ１を中心として回転する。保持ベース２１およびシャフト部３１には、上下方向に延びる中空部が中心軸Ｊ１上に設けられており、下部ノズル７２が当該中空部内に配置される。下部ノズル７２は、上下方向に延びており、下部ノズル７２の上端面は、保持ベース２１の上面２１１近傍に配置される。下部ノズル７２は、基板９の下面９２側に位置する。下部ノズル７２は、保持ベース２１の中央部に位置し、基板９の下面９２の中央部に直接的に対向する。

[0026] カップユニット４１は、外側カップ部４２と、内側カップ部４３とを備える。外側カップ部４２および内側カップ部４３は、共に中心軸Ｊ１を中心とする略筒状である。内側カップ部４３は、保持ベース２１の周囲を囲み、外側カップ部４２は、内側カップ部４３の周囲を囲む。外側カップ部４２および内側カップ部４３のそれぞれは、上方に向かうに従って直径が漸次減少するカップ上部４２１，４３１を有する。外側カップ部４２の上端は、カップ上部４２１の上端であり、内側カップ部４３の上端は、カップ上部４３１の

上端である。外側カップ部４２の上端、および、内側カップ部４３の上端は、いずれも円環状である。

[0027] カップ昇降機構４４は、例えば、モータおよびボールねじを備え、外側カップ部４２および内側カップ部４３のそれぞれを上下方向に移動する。例えば、外側カップ部４２は、所定の上位置または下位置に選択的に配置され、内側カップ部４３も、所定の上位置または下位置に選択的に配置される。図１に示すように、外側カップ部４２を上位置に配置し、内側カップ部４３を下位置に配置した状態では、外側カップ部４２のカップ上部４２１が、基板保持部２上の基板９に対して中心軸Ｊ１を中心とする径方向に対向する。外側カップ部４２を上位置に配置し、内側カップ部４３も上位置に配置した状態では、内側カップ部４３のカップ上部４３１が、基板９に対して径方向に対向する。後述する基板９の処理では、基板９の外周縁から飛散する各種処理液が、外側カップ部４２の内周面、または、内側カップ部４３の内周面により受けられる。当該処理液は、各カップ部４２，４３の底部に設けられた排出管（図示省略）を介して回収される。なお、排出管は、気液排出部に接続されており、ガスおよび液体の外部への排出が可能である。

[0028] 基板処理装置１に対する基板９の搬入搬出時には、内側カップ部４３が下位置に配置され、外側カップ部４２も下位置に配置される。これにより、内側カップ部４３の上端、および、外側カップ部４２の上端が、基板保持部２上の基板９よりも下方に配置され、外部の搬送機構と干渉することが防止される。外側カップ部４２および内側カップ部４３は、上位置および下位置以外の位置に配置可能であってもよい。

[0029] 遮断板５１は、中心軸Ｊ１を中心とする円板状である。遮断板５１は、基板保持部２の上方に配置される。遮断板５１の下面５１２は、基板保持部２上の基板９の上方を向く主面９１（以下、「上面９１」という。）と上下方向に対向する。遮断板５１の下面５１２は、基板９の上面９１と平行である。遮断板５１の直径は、基板９の直径以上であり、基板９の上面９１の全体が遮断板５１により覆われる。図１の例では、遮断板５１の直径は、保持べ

ース２１の直径と同じ、または、保持ベース２１の直径よりも僅かに大きい。したがって、遮断板５１は、保持ベース２１の全体を覆う。基板処理装置１の設計によっては、遮断板５１の直径が、保持ベース２１の直径未満であってもよい。

[0030] 遮断板５１において、基板９とは反対側を向く上面５１１は、中心軸Ｊ１に対して略垂直に広がる。遮断板５１の上面５１１も、基板９の上面９１と平行である。遮断板５１の上面５１１における外周縁部５１３には、上方に向かって突出する周壁部５２が設けられる。周壁部５２は、当該上面５１１から円筒状に突出する。周壁部５２は、内周面５２１と、外周面５２２とを備える。本実施の形態では、内周面５２１および外周面５２２は共に、中心軸Ｊ１を中心とする円筒面である。図１に示すように、中心軸Ｊ１を含む面における遮断板５１の断面では、周壁部５２の内周面５２１は、遮断板５１の上面５１１と略垂直となる。また、周壁部５２の外周面５２２も、遮断板５１に対して略垂直となる。図１の例では、周壁部５２の外周面５２２、および、遮断板５１の外周端面は、中心軸Ｊ１を中心とする同一の円筒面に含まれる。

[0031] 遮断板５１の上面５１１の中央には、中心軸Ｊ１を中心とするシャフト部５３１の下端が固定される。モータを有する遮断板回転機構５３が、シャフト部５３１の上端部を回転することにより、遮断板５１が中心軸Ｊ１を中心として回転する。遮断板回転機構５３による遮断板５１の回転は、基板回転機構３による基板９の回転とは独立して行われる。遮断板５１およびシャフト部５３１には、上下方向に延びる中空部が中心軸Ｊ１上に設けられており、上部ノズル７１が当該中空部内に配置される。上部ノズル７１は、上下方向に延びており、上部ノズル７１の下端面は、遮断板５１の下面５１２近傍に配置される。上部ノズル７１は、基板９の上面９１側に位置する。上部ノズル７１は、遮断板５１の下面５１２の中央部に位置し、基板９の上面９１の中央部に直接的に対向する。

[0032] 遮断板昇降機構５４は、例えば、モータおよびボールねじを備え、遮断板

５１を遮断板回転機構５３と共に上下方向に移動する。基板９の処理時には、遮断板５１が、基板９の上面９１に近接した処理位置（図１および後述の図６参照）に配置され、遮断板５１の下面５１２と基板９の上面９１との間に、上下方向の幅が微小な空間８１（以下、「処理空間８１」という。）が形成される。基板処理装置１に対する基板９の搬入搬出時には、図１中に二点鎖線で示すように、遮断板５１が、基板９の上面９１から離間した離間位置に配置され、外部の搬送機構と干渉することが防止される。

[0033] チャンバ６の蓋部には、気流形成部６１が取り付けられる。気流形成部６１は、遮断板５１およびカップユニット４１の上方に設けられる。気流形成部６１は、例えばファンフィルタユニット（ＦＦＵ）であり、ファン６１１と、フィルタ６１２とを有する。ファン６１１は、チャンバ６外の空気をフィルタ６１２を介してチャンバ６内に送る。フィルタ６１２は、例えばＨＥＰＡフィルタであり、空気中のパーティクルを除去する。気流形成部６１により、チャンバ６内において上部から下方に向かうガス（ここでは、清浄空気）の流れ、すなわち、下降気流が、遮断板５１の上方において形成される。気流形成部６１では、窒素ガス等により下降気流が形成されてもよい。チャンバ６の下部には、排気管（図示省略）が設けられており、チャンバ６内のガスは、排気管を介してチャンバ６外に排出される。後述する基板９の処理では、一定の流量の下降気流が常時形成される。

[0034] 図２は、基板処理装置１が備える気液供給ユニット７の構成を示す図である。図２では、基板処理装置１における全体制御を担う制御部１０も示している。制御部１０は、コンピュータが所定のプログラムを実行することにより実現される。制御部１０は、専用の電気回路により構築されてもよく、部分的に専用の電気回路が利用されてもよい。

[0035] 気液供給ユニット７は、上面処理液供給部７３と、下面処理液供給部７４と、不活性ガス供給部７５とを備える。上面処理液供給部７３は、既述の上部ノズル７１と、薬液供給源７３１と、ＩＰＡ供給源７３２と、純水供給源７３３とを備える。上部ノズル７１の下端面には、処理液吐出口７１１と、

ガス噴出口７１２とが形成される。図２の例では、上部ノズル７１の下端面の中央に処理液吐出口７１１が設けられ、処理液吐出口７１１の周囲に、略環状のガス噴出口７１２が設けられる。

[0036] 上部ノズル７１において、処理液吐出口７１１に連通する処理液流路には、薬液供給源７３１、ＩＰＡ供給源７３２および純水供給源７３３が、弁を介して接続される。薬液供給源７３１から上部ノズル７１の処理液流路に薬液が供給されることにより、処理液吐出口７１１から基板９の上面９１の中央部に向けて薬液が吐出される。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。同様に、ＩＰＡ供給源７３２から上部ノズル７１の処理液流路にＩＰＡ（イソプロピルアルコール）が供給されることにより、処理液吐出口７１１から上面９１の中央部に向けてＩＰＡが吐出される。また、純水供給源７３３から上部ノズル７１の処理液流路に純水が供給されることにより、処理液吐出口７１１から上面９１の中央部に向けて純水が吐出される。上面処理液供給部７３では、他の種類の処理液が上面９１に供給されてもよい。

[0037] 不活性ガス供給部７５は、既述の上部ノズル７１と、不活性ガス供給源７５１とを備える。上部ノズル７１において、ガス噴出口７１２に連通するガス流路には、不活性ガス供給源７５１が弁を介して接続される。不活性ガス供給源７５１から上部ノズル７１のガス流路に不活性ガスが供給されることにより、遮断板５１と基板９との間の処理空間８１に向けてガス噴出口７１２から不活性ガスが噴出される。不活性ガスは、基板９自体、および、基板９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。本実施の形態では、窒素ガスが不活性ガスとして処理空間８１に供給される。上面処理液供給部７３および不活性ガス供給部７５では、上部ノズル７１が共有されている。

[0038] 下面処理液供給部７４は、既述の下部ノズル７２と、純水供給源７３３とを備える。下部ノズル７２には、純水供給源７３３が弁を介して接続される。純水供給源７３３から下部ノズル７２に純水が供給されることにより、下

部ノズル７２から基板９の下面９２の中央部に向けて純水が吐出される。上面処理液供給部７３および下面処理液供給部７４では、純水供給源７３３が共有されている。下面処理液供給部７４では、他の種類の処理液が下面９２に供給されてもよい。

[0039] 図３は、基板保持部２を示す平面図であり、図４は、１つの支持部２２を示す斜視図である。既述のように、保持ベース２１上には、複数の支持部２２が周方向に等間隔に配列される。図３および図４に示すように、各支持部２２は、支持棒２２１と、回動軸部２２２と、支持板部２２３と、当接部２２４とを備える。保持ベース２１の上面２１１の外周縁部には、複数の有底の穴部が周方向に等間隔に設けられる。上下方向に垂直な穴部の断面形状は、円形である。上下方向に延びる支持棒２２１は、穴部の中央に配置され、支持棒２２１の下端部は、穴部の底部に固定される。図４では、保持ベース２１の図示を省略している。回動軸部２２２は、円筒状の中空部材であり、支持棒２２１に嵌め込まれて、保持ベース２１の穴部内に配置される。回動軸部２２２の内径は、支持棒２２１の直径よりも僅かに大きく、回動軸部２２２の外径は、穴部の直径よりも僅かに小さい。回動軸部２２２は、支持棒２２１および穴部により、支持棒２２１を中心として回動可能に支持される。ベアリング等を用いて、回動軸部２２２が回動可能に支持されてもよい。

[0040] 支持板部２２３は、保持ベース２１の上面２１１に沿って、回動軸部２２２から水平方向に延びる板状部材である。支持板部２２３の下面は、保持ベース２１の上面２１１に近接する。支持板部２２３の大部分は、後述の外周リング部２３と、保持ベース２１の上面２１１との間に配置される。図３の例では、支持板部２２３は、回動軸部２２２から離れるに従って水平方向の幅が狭くなる楔形状である。支持板部２２３は、周方向におよそ沿うとともに、回動軸部２２２から離れるに従って径方向の内側に向かう。当接部２２４は、支持板部２２３の上面に設けられる突起部である。当接部２２４は、回動軸部２２２から離れた位置に設けられる。

[0041] 図１に示すように、基板保持部２は、リング部２４１と、伝達機構２４２

とをさらに備える。中心軸Ｊ１を中心とするリング部２４１は、保持ベース２１の下方に配置され、図示省略のガイド部により上下方向に移動可能に支持される。伝達機構２４２は、リング部２４１と複数の支持部２２の回動軸部２２２とを連結するリンク機構であり、保持ベース２１の内部および下方に設けられる。伝達機構２４２は、リング部２４１の上下方向の移動に連動して、回動軸部２２２を回動する。基板９の回転時には、リング部２４１および伝達機構２４２は、保持ベース２１と共に中心軸Ｊ１を中心として回転する。

[0042] 伝達機構２４２の下方には、リング昇降機構２９が設けられる。リング昇降機構２９は、例えば、モータおよびボールねじを備え、モータの回転によりボールねじにおける移動体（ナット）を上下方向に移動する。リング部２４１は、ベアリングの内輪に挿入されており、当該ベアリングの外輪には、リング昇降機構２９の移動体が固定される。これにより、リング部２４１が中心軸Ｊ１を中心として回転可能な状態で、リング昇降機構２９によるリング部２４１の上下方向への移動が可能となる。リング昇降機構２９のモータは、基板回転機構３を収容するケースに固定される。

[0043] 例えば、リング昇降機構２９がリング部２４１を上下方向における第１の位置に配置することにより、図３中に二点鎖線で示すように、複数の支持部２２における当接部２２４が、基板９の外周縁に当接する。すなわち、複数の当接部２２４が保持位置に配置され、基板保持部２において基板９が保持される。リング昇降機構２９がリング部２４１を上下方向における第２の位置へと移動することにより、各当接部２２４が基板９の外周縁から離れるように回動軸部２２２が回動し、複数の当接部２２４が図３中に実線で示す解除位置に配置される。これにより、基板保持部２における基板９の保持が解除される。図３の例では、複数の当接部２２４が基板９の外周縁から離間して、基板９の保持が解除された状態においても、複数の支持部２２における支持板部２２３により、基板９が下方から支持される。支持部２２の構造、および、回動軸部２２２を回動するための上記機構は一例に過ぎず、適宜変

更されてよい。

[0044] 基板保持部２は、複数の支持ピン２５をさらに備える。保持ベース２１の上面２１１には、他の複数の穴部が周方向に等間隔に設けられており、複数の支持ピン２５は当該複数の穴部内にそれぞれ配置される。複数の支持ピン２５は、周方向に等間隔に配列される。図３の例では、各支持ピン２５は、周方向において互いに隣接する２つの支持部２２の間に配置される。径方向における複数の支持ピン２５の位置は、保持位置に配置される複数の当接部２２４よりも僅かに中心軸Ｊ１側である。すなわち、複数の支持ピン２５は、基板９の外周縁よりも僅かに中心軸Ｊ１側に位置する。例えば、複数の支持ピン２５の下端は、中心軸Ｊ１を中心とする他のリング部（図示省略）に固定される。当該他のリング部は、上記リング部２４１およびリング昇降機構２９と同様に、他のリング昇降機構（図示省略）の移動体にベアリングを介して接続される。これにより、当該他のリング部が中心軸Ｊ１を中心として回転可能な状態で、当該他のリング昇降機構による当該他のリング部の上下方向への移動が可能となる。当該他のリング昇降機構のモータは、基板回転機構３を収容するケースに固定される。

[0045] 例えば、当該他のリング昇降機構が当該他のリング部を上下方向における第１の位置に配置することにより、複数の支持ピン２５の上端が、保持ベース２１の上面２１１と同じ、または、上面２１１よりも下方となる待機位置に配置される。当該他のリング昇降機構が当該他のリング部を上下方向における第２の位置に配置することにより、複数の支持ピン２５の上端が、複数の当接部２２４の上端よりも上方となる支持位置に配置される。

[0046] 図３に示すように、外周リング部２３は、保持ベース２１の外周縁部の上方に配置される環状の板部材である。好ましい外周リング部２３は、中心軸Ｊ１を中心とする略円環状であり、全周に亘って連続する。外周リング部２３は、複数の支持部２２における支持棒２２１の上端部に接続され、保持ベース２１に対して固定される。すなわち、外周リング部２３は、複数の支持部２２により支持される。図４では、外周リング部２３を二点鎖線で示して

いる。外周リング部２３の内周縁には、各支持部２２の当接部２２４（解除位置に配置された当接部２２４）との接触を避ける切欠部２３２が形成される。外周リング部２３の内径は、基板９の直径よりも僅かに大きい。外周リング部２３の内周縁は、基板保持部２において保持される基板９の外側にて、当該基板９の外周縁に近接する。外周リング部２３の内周縁（切欠部２３２を除く。）と基板９の外周縁との間の径方向の距離は、例えば０．５～２．０ｍｍである。

[0047] 外周リング部２３の外周縁は、各支持部２２の径方向外側に位置する。各支持部２２の大部分、詳細には、支持部２２において基板９の外周縁よりも径方向外側に位置する部分のおよそ全体が外周リング部２３により覆われる。換言すると、各支持部２２のおよそ全体が、外周リング部２３および基板９の下方に位置する。典型的には、外周リング部２３の外径は、保持ベース２１の直径と同じ、または、保持ベース２１の直径よりも僅かに小さい。したがって、上下方向に沿って見た場合、すなわち、平面視において、外周リング部２３の全体が、保持ベース２１と重なる。同様に、典型例では、外周リング部２３の外径は、遮断板５１（図１参照）の直径と同じ、または、遮断板５１の直径よりも僅かに小さい。したがって、平面視において、遮断板５１が、外周リング部２３の全体と重なり、外周リング部２３の全体が遮断板５１により覆われる。径方向における外周リング部２３の幅は、切欠部２３２の位置を除き、全周に亘って一定である。外周リング部２３の幅は、例えば、２～１０ｍｍである。外周リング部２３の設計によっては、外周リング部２３の幅が周方向に変動してもよい。

[0048] 図３に示す外周リング部２３の上面２３１は、遮断板５１の下面５１２（図１参照）とほぼ平行である。外周リング部２３の下面も、保持ベース２１の上面２１１とほぼ平行である。本実施の形態では、支持棒２２１および当接部２２４を除き、複数の支持部２２のいずれの部位も、外周リング部２３よりも下側に位置する。支持棒２２１および当接部２２４の上端面は、外周リング部２３の上面２３１とほぼ同じ高さとなる。基板９の処理において、

基板９の上面９１に供給される処理液を適切に除去するには、外周リング部２３の上面２３１が、基板９の上面９１と同じ高さ、または、上面９１よりも下方に配置されることが好ましい。図１の例では、外周リング部２３の上面２３１および基板９の上面９１が、中心軸Ｊ１に垂直な同一平面上に配置される。

[0049] 図５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。基板９の処理を開始する際には、処理対象の基板９が基板処理装置１に搬入される（ステップＳ１１）。具体的には、まず、図３の基板保持部２における複数の支持ピン２５が上昇し、上端が外周リング部２３よりも上方となる支持位置に配置される。図１のチャンバ６の側面部には、開閉可能な搬入出口（図示省略）が設けられており、搬入出口を介して外部の搬送機構により基板９がチャンバ６内に搬送され、複数の支持ピン２５上に載置される。搬送機構がチャンバ６外に退避した後、複数の支持ピン２５が下降する。このとき、複数の当接部２２４が、図３中に実線で示す解除位置に配置されており、基板９が複数の支持ピン２５から複数の支持板部２２３に受け渡される。複数の支持ピン２５は、保持ベース２１内の待機位置まで移動する。その後、リング昇降機構２９により複数の当接部２２４が、基板９の外周縁に当接する保持位置に配置され、基板保持部２において基板９が保持される。既述のように、基板９の搬入搬出時には、外側カップ部４２および内側カップ部４３の双方が下位置に配置され、遮断板５１が離間位置に配置されている。

[0050] 基板９が搬入されると、遮断板昇降機構５４により、遮断板５１が、図１中に実線で示す液処理位置に配置され、遮断板５１の下面５１２と基板９の上面９１との間に処理空間８１が形成される（ステップＳ１２）。液処理位置に配置された遮断板５１は、基板９の上面９１に近接する。既述のように、遮断板５１の直径は基板９の直径以上であり、遮断板５１の中空部も遮断板５１の一部と捉えた場合、液処理位置において遮断板５１は基板９の上面９１の全面に対向する。遮断板５１を液処理位置に配置した状態では、上下方向における処理空間８１の幅は、例えば７ｍｍである。

[0051] また、不活性ガス供給部７５により処理空間８１への不活性ガスの供給が開始される。不活性ガスは、上部ノズル７１を介して処理空間８１内に供給される。これにより、所定時間経過後に、処理空間８１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、酸素濃度および湿度が低い雰囲気）となる。さらに、図１に示すように、外側カップ部４２が上位置に配置され、基板９に対して径方向に対向する。外側カップ部４２の上端は、全周に亘って周壁部５２に近接するとともに、径方向に対向する。一例では、外側カップ部４２の上端は、周壁部５２の上端よりも３ｍｍほど下方に位置する。なお、内側カップ部４３が基板９に対して径方向に対向してもよい。

[0052] 続いて、基板回転機構３により基板９の回転が開始される（ステップＳ１３）。基板９は、水平状態で基板保持部２と共に回転する。また、遮断板回転機構５３により遮断板５１の回転が開始される（ステップＳ１４）。遮断板５１は、水平状態で回転する。本処理例では、遮断板５１の回転数は、基板９の回転数とほぼ同じであり、遮断板５１は基板９と同じ向きに回転する。基板９に対する処理の種類等によっては、遮断板５１の回転数および回転方向が、基板９の回転数および回転方向と相違してもよい。

[0053] 続いて、上面処理液供給部７３により上部ノズル７１を介して基板９の上面９１の中央部に薬液が連続的に供給される（ステップＳ１５）。上面９１では、基板９の回転による遠心力により薬液が基板９の外周縁に向かって広がり、上面９１の全体に薬液が供給される。基板９に対する薬液による処理は、遮断板５１の下面５１２と基板９の上面９１との間の狭い空間、すなわち、不活性ガスが充填された処理空間８１において行われる。これにより、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。

[0054] 基板９の外周縁、または、外周リング部２３の外周縁から飛散する薬液は、外側カップ部４２の内周面により受けられ、回収される（後述の純水の供給時において同様）。このとき、外側カップ部４２の内周面において受けられた薬液が、仮に基板９に向かって跳ね返る場合でも（いわゆる、スプラッシュバック）、遮断板５１の下面５１２と外周リング部２３の上面２３１と

の間の幅は狭いため、跳ね返った薬液が基板９に付着して基板９が汚染されることが防止される。基板９に薬液を供給している間も、処理空間８１への不活性ガスの供給は継続される（後述の純水の供給時において同様）。

[0055] 薬液の供給が所定時間継続されると、薬液の供給が停止される。続いて、上面処理液供給部７３により上部ノズル７１を介して上面９１の中央部に純水が連続的に供給される。また、下面処理液供給部７４により下部ノズル７２を介して基板９の下面９２の中央部に純水が連続的に供給される（ステップＳ１６）。上面９１および下面９２では、基板９の回転により純水が基板９の外周縁に向かって広がり、上面９１および下面９２の全体に純水が供給される。純水の供給により、上面９１に付着する薬液が除去される。また、下面９２が純水により洗浄される。なお、下面９２に供給された純水は、外周リング部２３と保持ベース２１との間の隙間を介して排出可能である。純水の供給は所定時間継続され、その後、停止される。

[0056] 続いて、遮断板昇降機構５４により遮断板５１が、図６中に二点鎖線で示す液処理位置から下降し、図６中に実線で示す乾燥処理位置に配置される（ステップＳ１７）。乾燥処理位置は、液処理位置よりも僅かに下方の位置である。これにより、上下方向における処理空間８１の幅が狭められ、例えば３ｍｍとなる。遮断板５１が乾燥処理位置に配置された状態においても、外側カップ部４２の上端は、全周に亘って周壁部５２と近接するとともに、径方向に対向する。詳細には、図６中に矢印Ｗで示すように、外側カップ部４２の上端と周壁部５２の外周面５２２との間の幅（径方向における幅）は、遮断板５１が液処理位置および乾燥処理位置のいずれに配置される場合も、同じとなる。このように、外側カップ部４２と周壁部５２との間の開口面積は、２つの処理位置において一定となる。上記幅Ｗは、気流形成部６１から外側カップ部４２内に向かう気流の流路の最小幅であり、例えば１．５～３．０ｍｍである。

[0057] 遮断板５１が乾燥処理位置に配置されると、基板回転機構３が基板９の回転速度を上記処理液（すなわち、薬液および純水）の供給時よりも高くする

ことにより、基板９の乾燥処理（スピンドライ）が行われる（ステップＳ１８）。このとき、遮断板５１の回転速度も高くすることにより、遮断板５１の下面５１２に付着する処理液も除去される。基板９の乾燥処理を行っている間も、上部ノズル７１から処理空間８１への不活性ガスの供給は継続される。なお、基板９の乾燥処理の前に、基板９の上面９１上にＩＰＡが供給され、上面９１上において純水がＩＰＡに置換されてもよい。

[0058] 乾燥処理が完了すると、遮断板５１の回転、および、基板９の回転が停止される（ステップＳ１９，Ｓ２０）。続いて、遮断板昇降機構５４により、遮断板５１が上昇して、基板９から離れた離間位置に配置されるとともに、上部ノズル７１からの不活性ガスの噴出が停止される。また、外側カップ部４２および内側カップ部４３が下位置に配置される。その後、基板処理装置１から基板９が搬出される（ステップＳ２１）。基板９の搬出では、まず、リング昇降機構２９により複数の当接部２２４が、図３中に実線で示す解除位置に配置され、基板９の保持が解除される。このとき、基板９は、複数の支持板部２２３により下側から支持される。続いて、複数の支持ピン２５が上昇し、外周リング部２３よりも上方の支持位置まで移動する。これにより、基板９が、複数の支持板部２２３から複数の支持ピン２５に受け渡される。その後、搬入出口を介してチャンバ６の内部に進入した搬送機構により、複数の支持ピン２５上の基板９が受け取られ、外部へと搬出される。以上により、基板処理装置１における基板９の処理が完了する。

[0059] ここで、図１の基板処理装置１において、外周リング部２３を省略した比較例の基板処理装置を想定する。基板９の処理では、遮断板５１を液処理位置または乾燥処理位置に配置した状態で、基板保持部２が基板９と共に回転する。このとき、遮断板５１の下面５１２と保持ベース２１の上面２１１との間において、基板９と共に回転する複数の支持部２２に衝突した空気が保持ベース２１の上面２１１に沿う方向のみらなず、遮断板５１側にも広がり、気流の大きな乱れが発生する。これにより、基板９の外周縁近傍において、基板９の上面９１側または下面９２側に、周囲の空気が入り込んでしまう

。その結果、基板９の上面９１の外周縁近傍において、不活性ガス雰囲気を維持することができなくなり、上面９１に対する処理の均一性が低下してしまう。また、基板９の周囲の空気が、処理液のミスト等を含む場合には、上面９１および下面９２が汚染されてしまう。さらに、回転方向における各支持部２２の後方近傍において、周囲の圧力よりも低い負圧となる部分が発生することがあり、この場合、基板９の外周縁よりも内側まで、周囲の空気が入り込んでしまう。

[0060] 比較例の基板処理装置において、上下方向における処理空間８１の幅を小さくする、または、処理空間８１への不活性ガスの流量を大きくすることにより、上面９１側への周囲の空気の入り込みを抑制することも考えられる。しかしながら、処理空間８１の幅を小さくする場合、各種構成部品の寸法精度や位置の調整等の許容範囲を厳しくする必要があり、装置の製造コストが増大してしまう。また、不活性ガスの流量を大きくする場合、不活性ガスの使用量の増大によりランニングコストが増大してしまう。実際には、上記のいずれの場合でも、複数の支持部２２が生じさせる気流の乱れによる、上面９１側への周囲の空気の入り込みは、ある程度生じてしまう。

[0061] これに対し、図１の基板処理装置１では、基板９の周囲を囲む環状の板部材である外周リング部２３が、基板保持部２に設けられる。外周リング部２３の内周縁は、基板９の外周縁に近接しており、各支持部２２の大部分が、外周リング部２３により覆われる。基板処理装置１では、基板保持部２の回転時に、各支持部２２に衝突した空気が遮断板５１側へと広がることが外周リング部２３により抑制されるため、複数の支持部２２により発生する、基板９の外周縁近傍における気流の乱れを抑制（低減）することができる。換言すると、外周リング部２３により、基板９の外周縁近傍における気流を整流することができる。

[0062] これにより、基板９の外周縁近傍において、上面９１側または下面９２側に、周囲の空気が入り込むことを抑制することができる。その結果、上面９１のおよそ全体に亘って不活性雰囲気を維持することができ、上面９１に対

する処理の均一性を向上することができる。また、上面９１および下面９２が汚染されることも抑制することができる。外周リング部２３を有する基板処理装置１では、上下方向における処理空間８１の幅を大きくする場合でも、処理空間８１の不活性雰囲気をある程度維持することが可能であるため、各種構成部品の寸法精度や位置の調整等の許容範囲を緩くすることができ、基板処理装置１の製造コストを削減することも可能となる。

[0063] 外周リング部２３の外周縁が、各支持部２２の径方向外側に位置することにより、外周リング部２３により支持部２２のより多くの部分を覆うことが可能となる。その結果、複数の支持部２２により発生する気流の乱れをさらに低減することができる。また、基板保持部２では、当接部２２４を回動する回動軸部２２２が、基板９の径方向外側に位置する。このように、当接部２２４の回動に必要な回動軸部２２２を、基板９の下面９２に対向しない位置に配置することにより、回動軸部２２２およびその周囲の部材により発生する気流の乱れが、基板９に与える影響を低減することができる。なお、基板保持部２の設計によっては、各支持部２２の一部が、外周リング部２３の外周縁よりも径方向外側に位置してもよい。

[0064] 次に、図１の基板処理装置１において、周壁部５２を省略した他の比較例の基板処理装置を想定する。基板９の処理では、遮断板５１を液処理位置または乾燥処理位置に配置した状態で、遮断板５１が高速に回転する。このとき、遮断板５１の上面５１１において外側に飛び出す強い気流が発生する。当該気流は、遮断板５１の周囲において下方に向かう気流（下降気流）と衝突し、基板９の外周縁近傍において気流の乱れが発生する。これにより、カップ部の内部における雰囲気（薬液のミスト等を含む雰囲気）が拡散されて、基板９の上面９１および下面９２が汚染される場合がある。

[0065] また、基板処理装置１において遮断板５１を液処理位置および乾燥処理位置に配置するように、当該他の比較例の基板処理装置において、基板９に対する一の処理時、および、基板９に対する他の処理時に、上下方向における処理空間８１の幅を相違させる場合、カップ部の上端と、遮断板５１の外周

端面との間の距離が変動する。この場合、カップ部に流入する気流の状態が変動してしまい、カップ部の内部における雰囲気（薬液のミスト等を含む雰囲気）が拡散されて、基板９の上面９１および下面９２が汚染される可能性がある。

[0066] これに対し、図１の基板処理装置１では、遮断板５１の外周縁部５１３から上方に向かって突出する周壁部５２が設けられる。これにより、遮断板５１の上面５１１において外側に飛び出す気流を低減することができ、基板９の外周縁近傍における気流の乱れを抑制することができる。換言すると、基板９の外周縁近傍における気流を整流することができる。その結果、カップ部（外側カップ部４２および内側カップ部４３）の内部における雰囲気の拡散を抑制することができる。

[0067] 遮断板５１の上面５１１において外側に飛び出す気流をより確実に低減するには、周壁部５２の高さは１０ｍｍ以上であることが好ましい。周壁部５２の高さの上限は、周壁部５２の重量が過度に大きくならない範囲で決定されてよく、例えば１５ｍｍである。また、上面５１１において外側に飛び出す気流を低減することが可能な範囲で、周壁部５２の内周面５２１が遮断板５１の上面５１１に対して傾斜してもよい。中心軸Ｊ１を含む遮断板５１および周壁部５２の断面（図１参照）において、遮断板５１の上面５１１と周壁部５２の内周面５２１とがなす角度は、例えば、６０～１２０度であり、好ましくは、７５～１０５度である。周壁部５２の肉厚は、使用する材料の強度、回転により発生する遠心力等を考慮して適宜決定されてよい。

[0068] また、基板処理装置１では、基板９に対する一の処理時、および、基板９に対する他の処理時において、上下方向における処理空間８１の幅を相違させる場合であっても、当該一の処理時および当該他の処理時の双方において、カップ部（上記処理例では、外側カップ部４２）の上端が、周壁部５２と径方向に対向する。これにより、カップ部内へと向かう気流の流路の最小幅（または、流路の最小面積）を、当該一の処理時および当該他の処理時において一定に保つことができる。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応じて処理空間８１の幅を変更しつつ、カップ部に流入する気流の状態を一定に保つことができる。その結果、カップ部の内部における雰囲気の拡散を容易に抑制することが可能となる。

[0069] 上記基板処理装置１では様々な変形が可能である。

[0070] 図７に示すように、外周リング部２３が、支持部２２とは異なるリング支持部材２３３により支持されてもよい。一方、図７の基板保持部２では、支持部２２のみならず、リング支持部材２３３によっても気流の乱れが発生してしまう。したがって、基板９の外周縁近傍における気流の乱れをより確実に抑制するという観点では、外周リング部２３が、複数の支持部２２により支持されることが好ましい。また、図７の基板保持部２では、支持部２２の回動軸部２２２ａが平面視において基板９と重なるが、回動軸部およびその周囲の部材により発生する気流の乱れが、基板９に与える影響を低減するという観点では、回動軸部が基板９の径方向外側に位置することが好ましい。

[0071] 図３および図７の例では、各支持部２２の一部が、外周リング部２３により覆われるが、支持部２２の全部が、外周リング部２３により覆われるように、基板保持部２を設計することも可能である。基板処理装置１では、各支持部２２の少なくとも一部が、外周リング部２３により覆われていればよい。

[0072] 外周リング部２３は、実質的に環状であればよく、設計によっては、周方向における一部が欠落していてもよい。基板保持部２の回転により支持部２２に衝突した空気が遮断板５１側へと広がることを抑制するという観点では、外周リング部２３は、各支持部２２から回転方向前側に広がる部分を含むことが好ましい。

[0073] 図１の例では、外周リング部２３の全体が遮断板５１により覆われるが、基板処理装置１の設計によっては、平面視において、外周リング部２３の一部が、遮断板５１の外側に配置されてもよい。すなわち、外周リング部２３では、少なくとも一部が、所定の処理位置に配置された遮断板５１と平面視において重なっていればよい。これにより、基板９の外周縁近傍において、

周囲の空気が上面９１側に入り込むことを抑制することができる。好ましくは、平面視において、外周リング部２３の内周縁が全周に亘って遮断板５１と重なる。これにより、基板９の外周縁近傍において、周囲の空気が上面９１側に入り込むことを全周に亘って抑制することが可能となる。同様に、平面視において、外周リング部２３の内周縁が全周に亘って保持ベース２１と重なることが好ましい。これにより、基板９の外周縁近傍において、周囲の空気が下面９２側に入り込むことを全周に亘って抑制することが可能となる。

[0074] 周壁部５２は、遮断板５１の上面５１１における外周縁部５１３に設けられるのであるならば、遮断板５１の外周端面から僅かに内側（中心軸Ｊ１側）に入り込んだ位置に、設けられてもよい。

[0075] 基板９を処理する際に、遮断板５１が、基板保持部２に連結されることにより、遮断板５１が基板保持部２と共に回転してもよい。例えば、図３の支持棒２２１が外周リング部２３よりも上方に突出しており、基板９を処理する際に、遮断板５１の下面５１２に設けられる凹部が、支持棒２２１の上端部に嵌まるように、遮断板５１が基板保持部２に載置される。これにより、遮断板５１と基板保持部２とが連結される。このような基板処理装置１では、基板回転機構３が、遮断板回転機構５３を兼ねていると捉えることができる。

[0076] 基板保持部２において外周リング部２３を設けない場合等には、基板９の下面９２を吸着保持する基板保持部が採用されてもよい。また、遮断板５１において周壁部５２を設けない場合には、遮断板回転機構５３が省略されてもよい。

[0077] 基板処理装置１では、基板保持部２を遮断板５１に対して上下方向に移動する昇降機構が設けられてもよい。すなわち、遮断板５１は、基板保持部２に対して上下方向に相対的に移動すればよい。

[0078] 基板処理装置１では、基板９の上面９１または下面９２のいずれか一方のみに対して処理液による処理が行われてもよい。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。また、基板処理装置１が、円板状とは異なる外形の基板の処理に用いられてもよい。

[0079] 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されてよい。

[0080] 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

[0081]

１　基板処理装置
２　基板保持部
３　基板回転機構
９　基板
２１　保持ベース
２２　支持部
２３　外周リング部
４２，４３　カップ部
５１　遮断板
５２　周壁部
５３　遮断板回転機構
５４　遮断板昇降機構
６１　気流形成部
７３　上面処理液供給部
７５　不活性ガス供給部
８１　処理空間
９１　（基板の）上面
２２２，２２２ａ　回動軸部
２２４　当接部

５１３　　（遮断板の）外周縁部

Ｊ１　　中心軸

# 請求の範囲

[請求項1] 基板処理装置であって、

基板を水平状態で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、

前記基板の上面に対向する板状であり、前記基板を処理する際に前記上面に近接した処理位置に配置されることにより、前記上面との間で処理空間を形成する遮断板と、

を備え、

前記処理位置において前記遮断板は前記基板の前記上面の全面に対向し、

前記基板保持部が、

前記基板の下方に配置される保持ベースと、

前記基板の保持時に前記基板の外周縁に当接する複数の当接部をそれぞれ有し、前記保持ベース上において周方向に配列される複数の支持部と、

内周縁が前記基板の前記外周縁に近接した状態で前記基板の周囲を囲む環状の板部材であり、各支持部の少なくとも一部を覆い、かつ、前記処理位置に配置された前記遮断板と少なくともその一部が平面視において重なる外周リング部と、

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、

前記外周リング部の外周縁が、前記各支持部の径方向外側に位置する。

[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、

前記各支持部が、当接部を回動する回動軸部を有し、

前記回動軸部が、前記基板の径方向外側に位置する。

[請求項4] 請求項１ないし３のいずれか１つに記載の基板処理装置であって、

前記外周リング部が、前記複数の支持部により支持される。

[請求項5] 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、

前記処理空間に不活性ガスを供給する不活性ガス供給部をさらに備える。

[請求項6] 請求項１ないし５のいずれか１つに記載の基板処理装置であって、

前記上下方向を向く中心軸を中心として前記遮断板を回転する遮断板回転機構と、

前記遮断板の外周縁部から上方に向かって突出する周壁部と、

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、

前記遮断板および前記基板が円板状であり、

前記遮断板の直径が、前記基板の直径以上である。

[請求項8] 基板処理装置であって、

基板を水平状態で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、

前記基板の上面に対向する板状であり、前記基板を処理する際に前記上面に近接した処理位置に配置されることにより、前記上面との間で処理空間を形成する遮断板と、

前記上下方向を向く中心軸を中心として前記遮断板を回転する遮断板回転機構と、

前記遮断板の外周縁部から上方に向かって突出する周壁部と、

を備える。

[請求項9] 請求項８に記載の基板処理装置であって、

前記遮断板の上方において、下降気流を形成する気流形成部をさらに備える。

[請求項10] 請求項８または９に記載の基板処理装置であって、

前記基板の前記上面に処理液を供給する処理液供給部と、

前記基板の前記上面から飛散する処理液を受けるカップ部と、

をさらに備える。

[請求項11] 請求項１０に記載の基板処理装置であって、

前記遮断板が前記処理位置に配置された際に、前記カップ部の上端が、前記周壁部と近接する。

[請求項12] 請求項１０または１１に記載の基板処理装置であって、

前記遮断板が前記処理位置に配置された際に、前記カップ部の上端が、前記周壁部と径方向に対向する。

[請求項13] 請求項１２に記載の基板処理装置であって、

前記遮断板を前記基板保持部に対して前記上下方向に相対的に移動する昇降機構をさらに備え、

前記基板に対する一の処理時、および、前記基板に対する他の処理時において、前記上下方向における前記処理空間の幅が相違し、

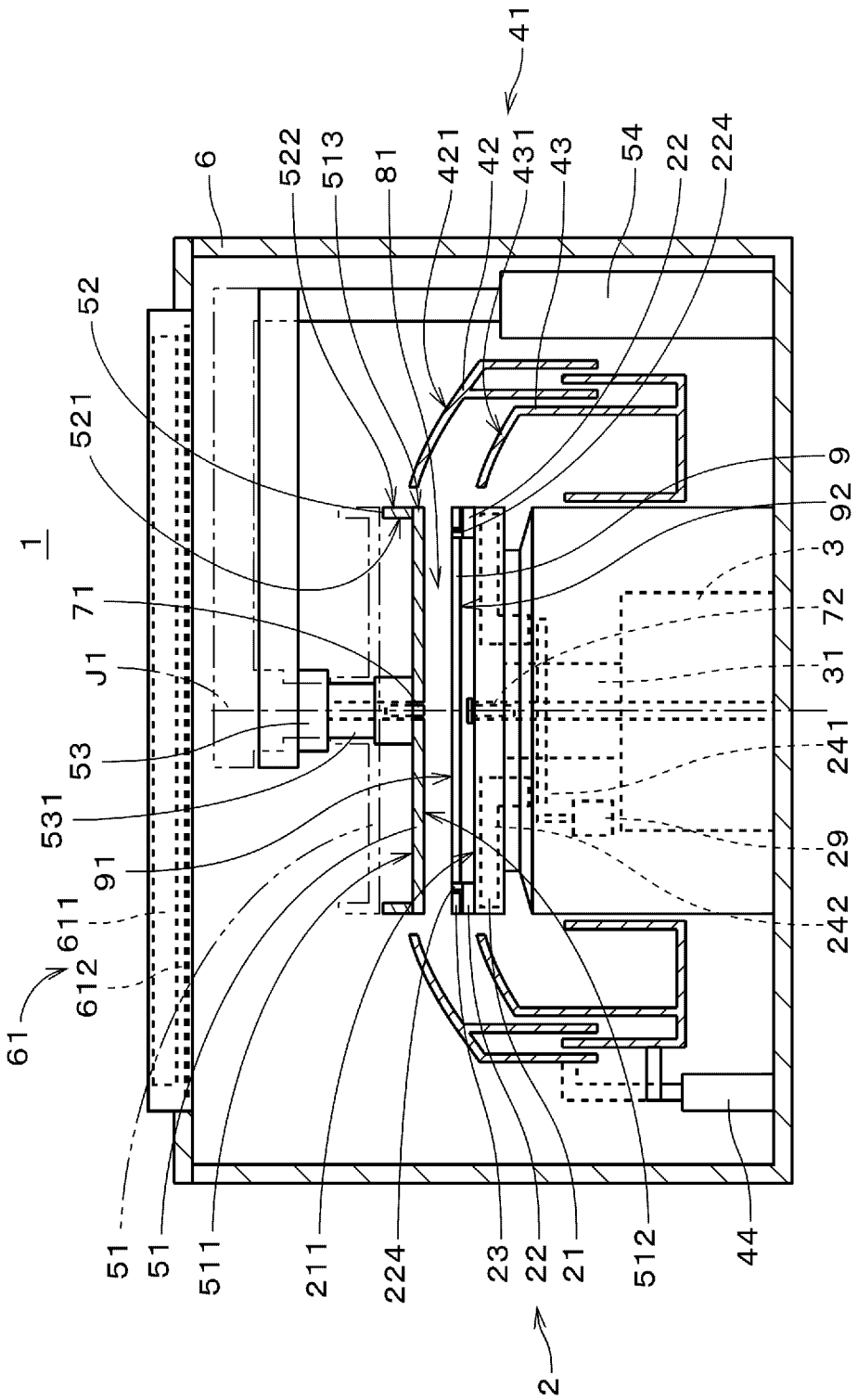
前記一の処理時、および、前記他の処理時において、前記カップ部の前記上端が、前記周壁部と前記径方向に対向する。

[請求項14] 請求項８ないし１３のいずれか１つに記載の基板処理装置であって、

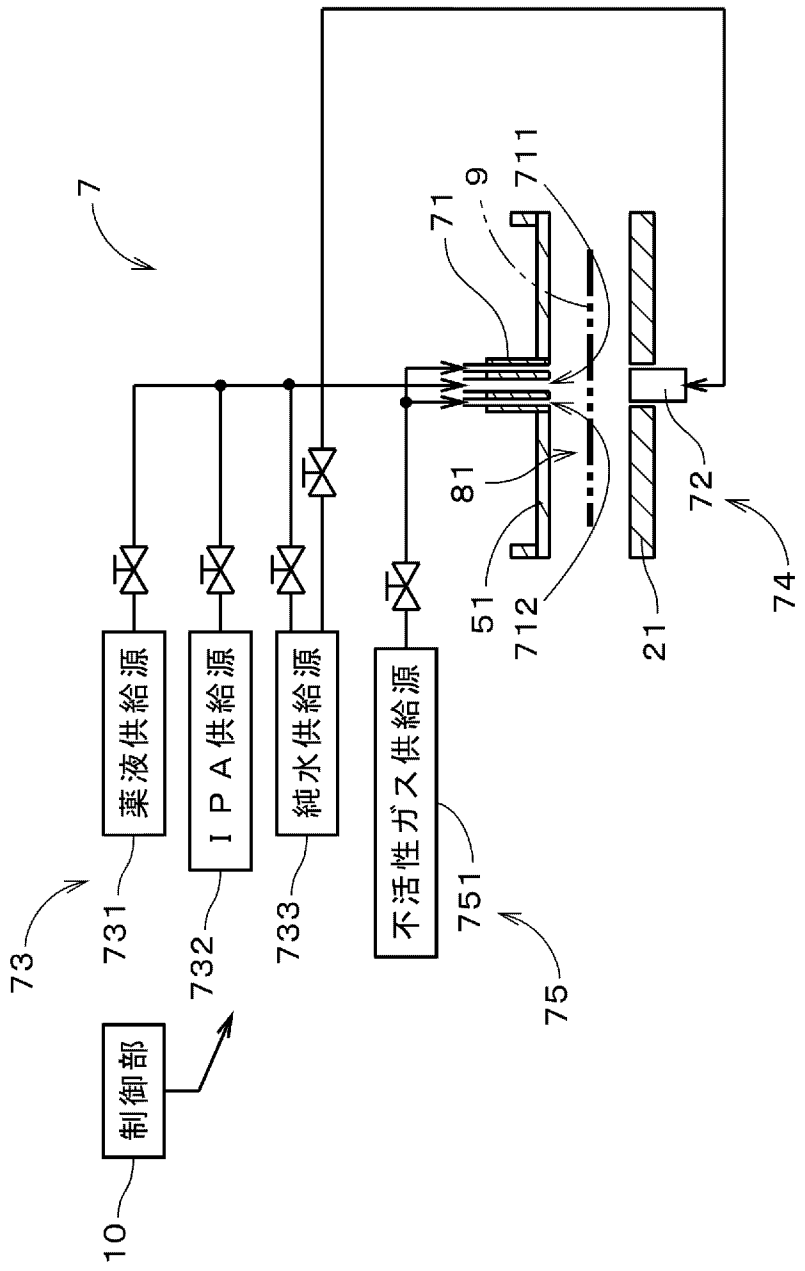
前記遮断板および前記基板が円板状であり、

前記遮断板の直径が、前記基板の直径以上である。

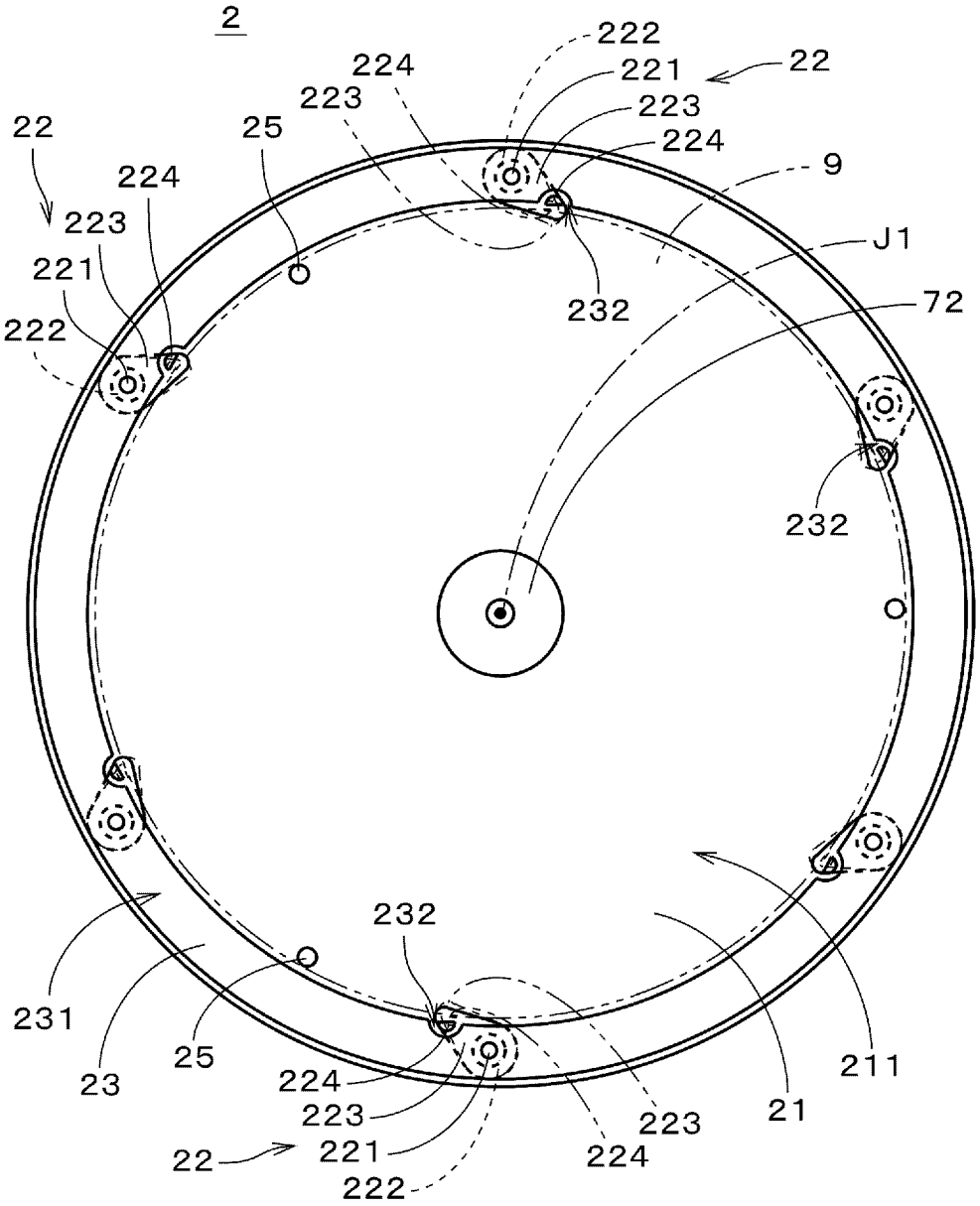
[図1]


41
6
522
513
81
421
42
431
43
54
22
224
52
521
1
9
92
3
71
72
J1
31
53
241
531
29
91
611
242
612
61
51
51
511
211
224
23
22
21
512
44
2

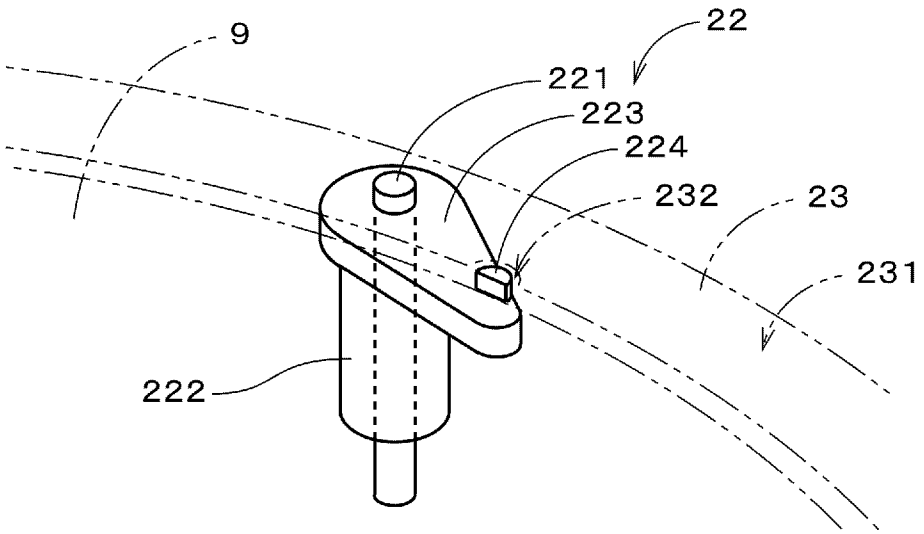
[図2]


7
71
9
711
81
51
712
21
72
74
73
731
732
733
751
75
薬液供給源
ＩＰＡ供給源
純水供給源
不活性ガス供給源
制御部
10

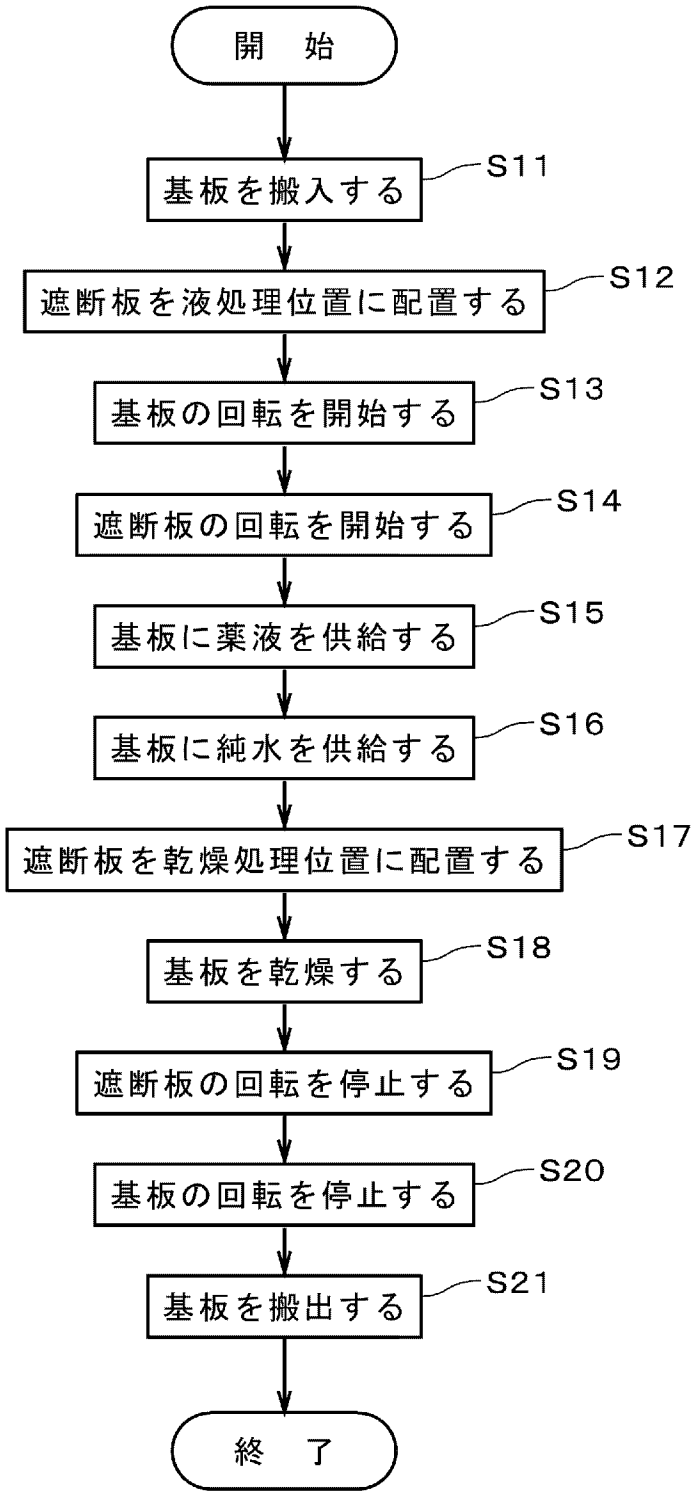
[図3]


2
222
224
221
22
223
223
22
25
224
224
9
223
J1
221
232
72
222
232
231
232
25
23
224
223
223
21
211
22
221
224
222

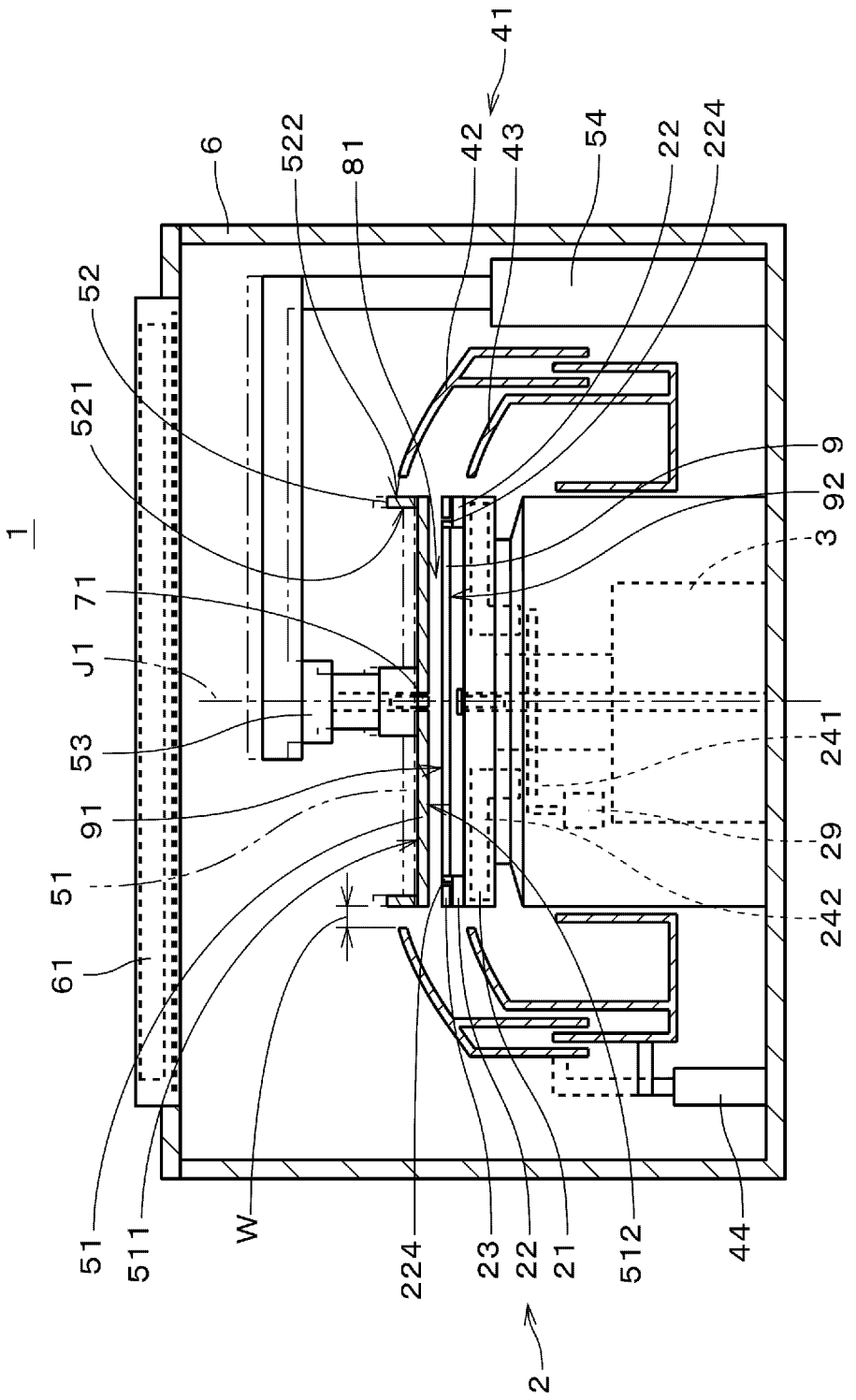
[図4]



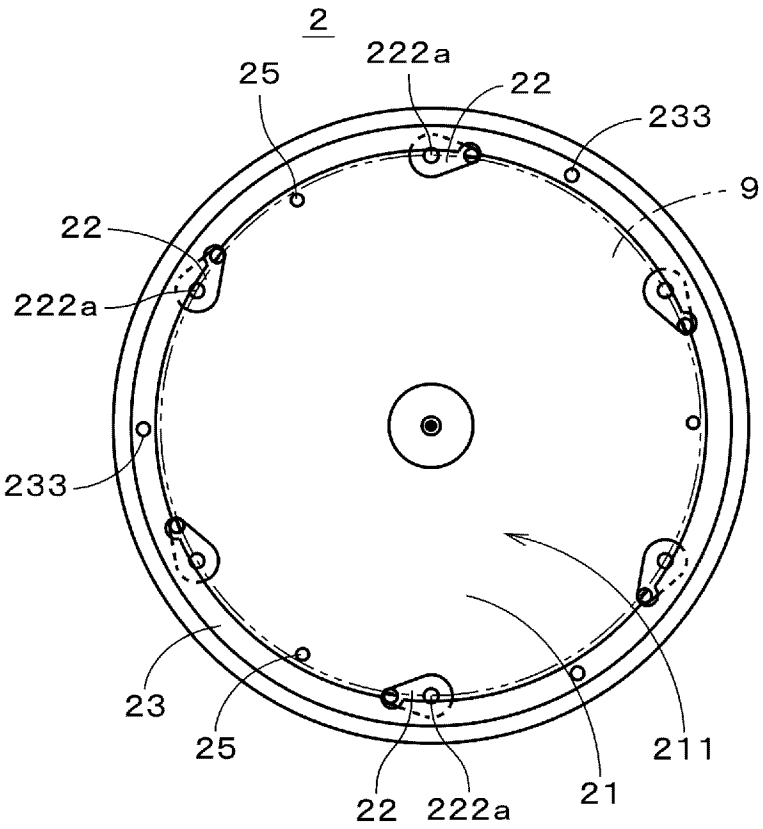
[図5]


開　始
基板を搬入する
S11
遮断板を液処理位置に配置する
S12
基板の回転を開始する
S13
遮断板の回転を開始する
S14
基板に薬液を供給する
S15
基板に純水を供給する
S16
遮断板を乾燥処理位置に配置する
S17
基板を乾燥する
S18
遮断板の回転を停止する
S19
基板の回転を停止する
S20
基板を搬出する
S21
終　了

[図6]


1
2
3
6
9
21
22
23
29
41
42
43
44
51
52
53
54
61
71
81
91
92
224
241
242
511
512
521
522
J1
W

[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/022219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. 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)
Int.Cl. H01L21/304, H01L21/027, H01L21/306

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. |
|---|---|---|
| A | JP 2014-22558 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 03 February 2014, paragraphs [0013]-[0019], [0021]-[0031], fig. 1, 2 (Family: none) | 1-14 |
| A | JP 2003-309102 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 31 October 2003, paragraphs [0031], [0035]-[0052], fig. 5-7 & US 2003/0226577 A1, paragraphs [0048], [0052]-[0070], fig. 5-7 & KR 10-2003-0082422 A | 1-14 |

☒ 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<br>26.06.2019 | Date of mailing of the international search report<br>23.07.2019 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2019/022219

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 2017-188665 A (SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION) 12 October 2017, paragraphs [0025], [0027]-[0030], [0043]-[0047], fig. 2, 3 & US 2017/0287743 A1, paragraphs [0032], [0034]-[0037], [0050]-[0054], fig. 2, 3 & CN 107275260 A & KR 10-2017-0113388 A | 1-14 |
| A | JP 2018-46063 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 22 March 2018, paragraphs [0023]-[0025], [0034]-[0039], fig. 2 & US 2018/0076018 A1, paragraphs [0103]-[0107], [0118]-[0125], fig. 2 & CN 107818912 A & KR 10-2018-0029914 A | 1-14 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2019/022219

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17 (2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
[see extra sheet]

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2019/022219

(Continuation of Box No. III)

Document 1: JP 2014-22558 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 03 February 2014, paragraphs [0013]-[0019], [0021]-[0031], fig. 1, 2
(Family: none)

The claims are classified into the two inventions below.

(Invention 1) Claims 1-7

Claims 1-7 have the special technical feature of "a substrate processing apparatus, provided with an outer peripheral ring that is an annular plate member surrounding the periphery of the substrate with its inner periphery close to the outer periphery of the substrate, and that covers at least a part of each support, and that overlaps, in at least a part thereof in a plane view, the shielding plate as located in the processing position"; thus these claims are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 8-14

Claims 8-14 have the common technical feature between these claims and claim 1 classified as invention 1 of "a substrate processing apparatus provided with a substrate holding part for holding a substrate in a horizontal state, a substrate rotating mechanism for rotating the substrate holding part about a center shaft extending in the vertical direction, and a shielding plate that is a plate-like member facing the upper surface of the substrate, and that forms a processing space between the shielding plate and the upper surface by being located in a processing position close to the upper surface when the substrate is subjected to processing". However, this technical feature, which does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1 (in particular, refer to paragraph [0021]), cannot be considered a special technical feature. Apart from this feature, there are not the same or corresponding special technical features between claims 8-14 and claim 1.

Furthermore, claims 8-14 do not depend from claim 1. In addition, claims 8-14 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Accordingly claims 8-14 cannot be identified as invention 1.

Then, claims 8-14 have the special technical feature of "providing a shielding plate rotating mechanism for rotating the shielding plate about a center shaft extending in the vertical direction, and a peripheral wall that protrudes upward from the outer periphery of the shielding plate"; thus these claims are classified as invention 2.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２２２１９

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 | １９７１－２０１９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 |
|---|---|---|
| A | JP 2014-22558 A (東京エレクトロン株式会社)<br>2014.02.03, 段落 [0013]-[0019], [0021]-[0031], 図 1-2<br>(ファミリーなし) | 1-14 |
| A | JP 2003-309102 A (東京エレクトロン株式会社)<br>2003.10.31, 段落 [0031], [0035]-[0052], 図 5-7<br>& US 2003/0226577 A1, 段落 [0048], [0052]-[0070], 図 5-7<br>& KR 10-2003-0082422 A | 1-14 |

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２６．０６．２０１９ | ２３．０７．２０１９ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｆ　６３１２
加藤　芳健
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５１６

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 |
|---|---|---|
| A | JP 2017-188665 A (芝浦メカトロニクス株式会社)<br>2017.10.12, 段落 [0025], [0027]-[0030], [0043]-[0047], 図 2-3<br>& US 2017/0287743 A1, 段落 [0032], [0034]-[0037],<br>[0050]-[0054], 図 2-3<br>& CN 107275260 A & KR 10-2017-0113388 A | 1-14 |
| A | JP 2018-46063 A (株式会社ＳＣＲＥＥＮホールディングス)<br>2018.03.22, 段落 [0023]-[0025], [0034]-[0039], 図 2<br>& US 2018/0076018 A1, 段落 [0103]-[0107], [0118]-[0125], 図 2<br>& CN 107818912 A & KR 10-2018-0029914 A | 1-14 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２２２１９

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献１：JP 2014-22558 A（東京エレクトロン株式会社）
2014.02.03，段落［0013]-[0019]，[0021]-[0031]，図 1-2
（ファミリーなし）

請求の範囲は、以下の２つの発明に区分される。

（発明１）請求項１－７
　請求項１－７は、「基板処理装置であって、内周縁が前記基板の前記外周縁に近接した状態で前記基板の周囲を囲む環状の板部材であり、各支持部の少なくとも一部を覆い、かつ、前記処理位置に配置された前記遮断板と少なくともその一部が平面視において重なる外周リング部と、を備える」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。

（発明２）請求項８－１４
　請求項８－１４は、発明１に区分された請求項１と、「基板処理装置であって、基板を水平状態で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、前記基板の上面に対向する板状であり、前記基板を処理する際に前記上面に近接した処理位置に配置されることにより、前記上面との間で処理空間を形成する遮断板と、を備え」るという共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献１の開示内容（特に段落［００２１］参照）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項８－１４と請求項１との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
　さらに、請求項８－１４は請求項１の従属請求項ではない。また、請求項８－１４は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。
　したがって、請求項８－１４は発明１に区分できない。
　よって、請求項８－１４は、「前記上下方向を向く中心軸を中心として前記遮断板を回転する遮断板回転機構と、前記遮断板の外周縁部から上方に向かって突出する周壁部と、を備える」という特別な技術的特徴を有しているので、発明２に区分する。