(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年8月8日(08.08.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/150940 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/000982

(22) 国際出願日： 2019年1月16日(16.01.2019)

(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 2018-016959 2018年2月2日(02.02.2018) JP

(71) 出願人: 信越半導体株式会社 (**SHIN-ETSU HANDOTAI CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 Tokyo (JP).

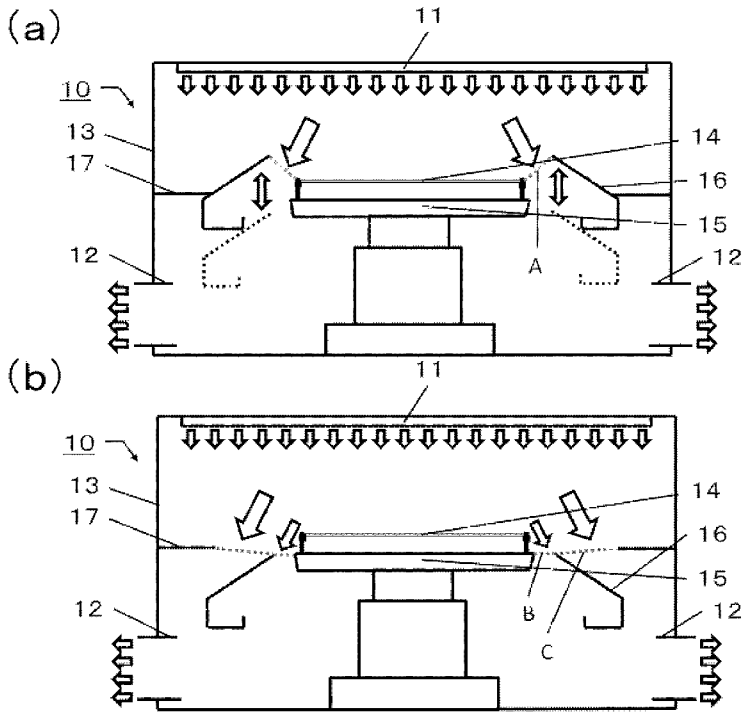
(72) 発明者: 五十嵐 健作 (**IGARASHI Kensaku**); 〒9618061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平１５０番地 信越半導体株式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP). 阿部 達夫(**ABE Tatsuo**); 〒9618061 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平１５０番地 信越半導体株式会社 半導体白河研究所内 Fukushima (JP).

(74) 代理人: 好宮 幹夫, 外 (**YOSHIMIYA Mikio** et al.); 〒1100005 東京都台東区上野７丁目６番１１号 第一下谷ビル８Ｆ Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) **Title:** WAFER CLEANING PROCESS DEVICE AND WAFER CLEANING METHOD

(54) 発明の名称： ウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法



(57) **Abstract:** The present invention provides a wafer cleaning process device which subjects a wafer to a cleaning process using a chemical solution while holding the wafer on a rotatable table and causing the wafer to rotate. A chamber is provided with an air supply unit which supplies a gas into the chamber and an exhaust unit which exhausts the gas. The wafer cleaning process device is characterized by being provided with: a vertically movable cup unit which is arranged so as to surround the table holding the wafer, and captures the chemical solution that flies off the rotating wafer after being

WO 2019/150940 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))

used for cleaning; and a shield plate which is arranged outside the cup unit, has a central hole formed therein, and extends inward from an inner wall of the chamber. Thus, provided are a wafer cleaning process device and a wafer cleaning method with which a constant internal pressure of the chamber can be maintained without changing a gas flow passageway greatly as the cup unit is lifted and lowered.

(57) 要約:本発明は、回転可能なテーブルの上にウェーハを保持して、前記ウェーハを回転させながら、前記ウェーハを薬液によって洗浄処理するウェーハ洗浄処理装置であって、前記チャンバーは、チャンバー内にガスを給気する給気部及びガスを排気する排気部を備え、前記ウェーハを保持するテーブルを囲うように配置され、回転したウェーハから振り飛ばされる洗浄後の薬液を捕捉する上下移動可能なカップ部と、該カップ部の外側に配置され、前記チャンバーの内壁から内側に延在する中央穴有り形状の遮蔽板とを具備するものであることを特徴とするウェーハ洗浄処理装置である。これにより、カップ部の昇降によりガスの流路を大きく変化させること無く、チャンバー内の圧力を一定に維持するウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法が提供される。

明　細　書

発明の名称 ： ウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法

技術分野

[0001] 本発明は、ウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法に関する。

背景技術

[0002] ウェーハ洗浄処理装置として、図２に示すようなものが知られている。図２の洗浄処理装置２０は、ガスを給気する給気部２１及び排気を行う排気部２２を備えたチャンバー２３と、ウェーハ２４を支持して回転させるテーブル２５と、飛散した薬液を回収または排液を行うためのカップ部２６とで構成されている。

[0003] 飛散した薬液を回収または排液を行うためのカップ部２６は、ウェーハの搬送を行うためにウェーハ２４位置より下げる必要があり、昇降機構が付いている。

[0004] 図２の洗浄処理装置２０において、ガスの給気部２１から排気部２２へのガスの流路はカップ部２６の内側を通る一方向のみである。

[0005] このとき、カップ部２６はウェーハを搬送するためにウェーハ２４の位置より下げる必要があるが、従来のウェーハ洗浄処理装置では、カップ部２６下降時にテーブル部２５とカップ部２６との間隔が狭くなりガスの流路が制限されてしまう。その影響により、チャンバー２３内のテーブル部２５の上部の圧力が上昇し、給気部２１からのガスの流れに乱れが生じ、ガスが巻き上がる様になる。

[0006] その結果、ガスの流れが変化することにより、洗浄中に発生したミストがチャンバー２３内に拡散してしまうことになり、ウェーハを汚染してしまう問題があった。

[0007] この問題を解決するために、給気量を電子制御によって調整すること（特許文献１参照）が提案されている。しかしながら、給気量を電子制御によって調整する場合、どうしても即座に対応することができずに圧力変動を起こ

してしまっていた。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００８－０６０１０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、カップ部上昇時とカップ部下降時とでガスの流路を大きく変化させること無く、チャンバー内の圧力を一定に維持するウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明は、チャンバー内に配置された回転可能なテーブルの上にウェーハを保持して、前記ウェーハを回転させながら、前記ウェーハを薬液によって洗浄処理するウェーハ洗浄処理装置であって、前記チャンバーは、チャンバー内にガスを給気する給気部及びガスを排気する排気部を備え、前記ウェーハを保持するテーブルを囲うように配置され、回転したウェーハから振り飛ばされる洗浄後の薬液を捕捉する上下移動可能なカップ部と、該カップ部の外側に配置され、前記チャンバーの内壁から内側に延在する中央穴有り形状の遮蔽板とを具備するものであることを特徴とするウェーハ洗浄処理装置を提供する。

[0011] このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、カップ部上昇時と下降時とでガスの流路を大きく変化させること無く、チャンバー内の圧力を一定に維持することができるため、従来の洗浄装置に比べてウェーハをより高品質に洗浄することが可能となる。また、このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、給気側の流量制御を必要とせずにウェーハを洗浄することが可能となる。

[0012] このとき、前記遮蔽板が、前記テーブルに保持されたウェーハの高さ位置よりも低い位置に設置されるものであることが好ましい。

[0013] このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、ウェーハを問題無く搬送することが可能となる。

[0014] また、このとき、前記遮蔽板は、前記カップ部の内径以上外径以下の内径の穴を有するものであることが好ましい。

[0015] このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、カップ部上昇時に排気効率を上げ、ウェーハの品質を向上させることが可能となる。

[0016] また、このとき、前記遮蔽板が、前記カップ部上昇時に前記遮蔽板と前記カップ部とにより形成される隙間を完全に塞ぐものであることが好ましい。

[0017] このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、カップ部上昇時に排気効率を上げ、ウェーハの品質をさらに向上させることが可能となる。

[0018] また、このとき、前記カップ部上昇時に前記テーブルと前記カップ部とにより形成される隙間の面積を排気断面積１とし、前記カップ部下降時に前記テーブルと前記カップ部とにより形成される隙間の面積を排気断面積２とし、前記カップ部下降時に前記遮蔽板と前記カップ部とにより形成される隙間の面積を排気断面積３としたときに、前記遮蔽板が、排気断面積２及び排気断面積３の合計が排気断面積１以上となるものであることが好ましい。

[0019] このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、カップ部上昇時はテーブル端の風速を維持するために隙間を小さくし、カップ部下降時は隙間を大きくすることでテーブル端の風速を遅くすることができ、乱流により残留ミストがウェーハへ付着することを防止することが可能となる。

[0020] また、このとき、前記カップ部が、前記カップ部下降時に前記テーブルと前記カップ部の上端との間に隙間を有するものであることが好ましい。

[0021] このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、カップ部下降時に残留ミストの巻き上がりを防止することが可能となる。

[0022] また、このとき、前記カップ部が、上部に内側に向かって傾斜またはＲ形状を有するものであることが好ましい。

[0023] このようなウェーハ洗浄処理装置であれば、洗浄後の薬液をよく捕捉できるとともに、カップ部昇降時にチャンバー上部の給気からテーブル下へと流

れる排気流路が変わることがない。

[0024] また、本発明では、前記ウェーハ洗浄処理装置を用い、前記遮蔽板により前記チャンバー内のガスの流れを整えながら、ウェーハを洗浄することを特徴とするウェーハ洗浄方法を提供する。

[0025] このようなウェーハ洗浄方法であれば、カップ部上昇時と下降時とでガスの流路を大きく変化させること無く、チャンバー内の圧力を一定に維持することができるため、従来の洗浄方法に比べてウェーハをより高品質に洗浄することが可能となる。また、このようなウェーハ洗浄方法であれば、給気側の流量制御を必ずしも必要とせずにウェーハを洗浄することが可能となる。

発明の効果

[0026] 本発明のウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法であれば、カップ部上昇時と下降時とで給気部から排気部へのガスの流路をほとんど変えること無く、チャンバー内の圧力変動を抑制することにより洗浄後の残留ミストの巻き上がりの可能性をなくすことができる。従って、従来のウェーハ洗浄装置に比べて、より高品質のウェーハを得ることが可能となる。また、本発明のウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法であれば、給気側の流量制御を必要としないウェーハ洗浄処理装置及びウェーハ洗浄方法も提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明のウェーハ洗浄処理装置の例を示す図である。（ａ）カップ部上昇時、（ｂ）カップ下降時。

[図2]従来のウェーハ洗浄処理装置の例を示す図である。（ａ）カップ部上昇時、（ｂ）カップ下降時。

[図3]本発明のウェーハ洗浄処理装置におけるカップ部上昇時（ａ）及びカップ下降時（ｂ）の排気流路（実施例）並びに従来のウェーハ洗浄処理装置におけるカップ部上昇時（ｃ）及びカップ下降時（ｄ）の排気流路（比較例）を示す図である。

[図4]実施例及び比較例における洗浄後増加欠陥数を示す図。

[図5]実施例及び比較例におけるチャンバー内圧力変動を示す図。

発明を実施するための形態

[0028] 上述のように、給気部から取り込むガスの量の電子制御では、圧力変動を十分に抑制することができず、発生したミストがウェーハを汚染してしまう問題があった。

[0029] そして、本発明者らは上記の問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、薬液を捕捉するためのカップ部の外側に、中央穴有り形状の遮蔽板を配置したウェーハ洗浄処理装置であれば、従来のウェーハ洗浄処理装置に比べてウェーハをより高品質に洗浄可能となることを見出し、本発明に到達した。

[0030] 即ち、本発明の装置は、チャンバー内に配置された回転可能なテーブルの上にウェーハを保持して、前記ウェーハを回転させながら、前記ウェーハを薬液によって洗浄処理するウェーハ洗浄処理装置であって、前記チャンバーは、チャンバー内にガスを給気する給気部及びガスを排気する排気部を備え、前記ウェーハを保持するテーブルを囲うように配置され、回転したウェーハから振り飛ばされる洗浄後の薬液を捕捉する上下移動可能なカップ部と、該カップ部の外側に配置され、前記チャンバーの内壁から内側に延在する中央穴有り形状の遮蔽板とを具備するものである。

[0031] 以下、本発明について具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

[0032] まず、本発明のウェーハ洗浄処理装置について説明する。図１は、本発明におけるウェーハ洗浄処理装置の一例を示す概略図である。

[0033] ウェーハ洗浄処理装置１０において、ウェーハ１４は、回転駆動するテーブル１５上に保持されている。このウェーハ１４を回転させながら、ウェーハ１４を薬液によって洗浄処理する。洗浄中チャンバー１３中に、給気部１１からガスが導入され、排気部１２から排気されるようになっている。

[0034] また、テーブル１５を囲うように、上下移動可能なカップ部１６が配置されており、回転したウェーハ１４から振り飛ばされる洗浄後の薬液をカップ部１６により捕捉する。

[0035] このとき、カップ部１６の外側に、チャンバー１３の内壁から内側に延在する中央穴有り形状の遮蔽板１７が配置される。このような遮蔽板１７を設置することで、非常に簡単にチャンバー内の圧力変動をなくすことができるため、ウェーハをより高品質に洗浄することが可能となる。

[0036] すなわち、従来のウェーハ洗浄処理装置２０では、カップ部２６上昇時には、図２（ａ）及び図３（ｃ）の排気流路Ｄにより排気しながら、飛散した薬液の回収または排液を行うが、カップ部２６下降時には、テーブル２５とカップ部２６とで形成される図２（ｂ）及び図３（ｄ）の排気流路Ｅが小さくなり、ガスの流路が制限されてしまう。そのため、カップ部２６昇降時にチャンバー２３内の圧力変動が発生し、洗浄中に発生した残留ミストが巻き上がり、ウェーハを汚染してしまっていた。

[0037] 本発明のウェーハ洗浄処理装置１０であれば、カップ部１６上昇時は排気流路Ａを小さくすることでテーブル１５端の風速を維持し、また、カップ部１６下降時は排気流路Ｂ及び排気流路Ｃからなるカップ部１６外周の隙間を大きくすることでテーブル１５端の風速を弱め、カップ部１６上昇時とカップ部１６下降時とでガスの流路を大きく変化させること無くチャンバー内の圧力を一定に維持することができるため、発生したミストによるウェーハの汚染を抑制することが可能となる。

[0038] さらに、本発明のウェーハ洗浄処理装置であれば、チャンバー内の圧力がほとんど変動しないため必ずしも給気量調整の必要がなくなり、より簡便にウェーハを洗浄することが可能となる。

[0039] 遮蔽板１７を設置する高さ位置は特に限定されないが、テーブル１５に保持されたウェーハ１４の高さ位置よりも低い位置に設置されるものであることが好ましい。このような遮蔽板の高さ位置であれば、ウェーハの出し入れ時に干渉しないので、ウェーハを問題なく搬送することが可能となる。

[0040] 遮蔽板１７の形状は特に限定されないが、カップ部１６の内径以上外径以下の内径の穴を有するものであることが好ましい。このような遮蔽板の形状であれば、カップ上昇時に排気効率を上げ、ウェーハ品質を向上させること

が可能となる。

[0041] また、遮蔽板１７は、カップ部１６上昇時に遮蔽板１７とカップ部１６とにより形成される隙間を完全に塞ぐものであることが好ましい。このような遮蔽板の形状であれば、カップ上昇時に排気効率を上げ、ウェーハ品質を向上させることが可能となる。

[0042] カップ部１６上昇時にテーブル１５とカップ部１６とにより形成される図１（ａ）及び図３（ａ）の排気流路Ａの面積を排気断面積１とし、カップ部１６下降時にテーブル１５とカップ部１６とにより形成される図１（ｂ）及び図３（ｂ）の排気流路Ｂの面積を排気断面積２とし、カップ部１６下降時に遮蔽板１７とカップ部１６とにより形成される図１（ｂ）及び図３（ｂ）の排気流路Ｃの面積を排気断面積３としたときに、遮蔽板１７が、排気断面積２及び排気断面積３の合計が排気断面積１以上となるものであることが好ましい。このような遮蔽板１７を具備する本発明のウェーハ洗浄処理装置であれば、カップ部上昇時はテーブル端の風速を維持するために隙間を小さくし、カップ部下降時は隙間を大きくすることでテーブル端の風速を遅くすることができ、乱流により残留ミストがウェーハへ付着することを防止することが可能となる。このとき、排気断面積２及び排気断面積３の合計は排気断面積１の３．０倍も大きければ十分である。

[0043] カップ部１６が、カップ部１６下降時にテーブル１５とカップ部１６の上端との間に隙間を有するものであることが好ましい。このようなカップ部であれば、カップ部１６下降時の残留ミストの巻き上がりを防止することが可能となる。

[0044] この場合、カップ部１６が、上部に内側に向かって傾斜またはＲ形状を有するものであることが好ましい。このようなカップ部であれば、カップ部１６昇降時にチャンバー１３上部の給気部１１からテーブル１５下へと流れる排気流路が変わらない。すなわち、カップ部１６下降時に、ガスはカップ部１６内周部の排気流路Ｂに加えてカップ部外周部の排気流路Ｃを流れるようになるが、カップ上昇時における排気流路Ａと比較して排気流路は大きく変

わらない。

[0045] 次いで、本発明のウェーハ洗浄方法を説明する。本発明のウェーハ洗浄方法では、ウェーハ洗浄装置１０を用い、遮蔽板１７により前記チャンバー１３内のガスの流れを整えながら、ウェーハ１４を洗浄する。

[0046] 従来のウェーハ洗浄方法では、カップ部２６昇降時にチャンバー内の圧力変動が発生し、洗浄中に発生した残留ミストが巻き上がり、ウェーハを汚染してしまっていたが、本発明のウェーハ洗浄方法では、非常に簡単に圧力変動を無くすことができ、ウェーハをより高品質に洗浄することが可能となる。

[0047] また、従来のウェーハ洗浄方法では給気量調整が必要であったが、本発明のウェーハ洗浄方法では、チャンバー１３内の圧力がほとんど変動しないため、必ずしも給気量調整の必要がなくなり、より簡便にウェーハを洗浄することも可能となる。

[0048] さらに、本発明のウェーハ洗浄方法であれば、カップ部１６上昇時とカップ部１６下降時とで、チャンバー１３上部の給気部からテーブル１５下へと流れる排気流路が変わらないため、チャンバー１３内の圧力を一定に維持することも可能となる。

実施例

[0049] 以下に本発明の実施例をあげてさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0050]（実施例）

図１に示されるような本発明のウェーハ洗浄処理装置を用いて、ウェーハの洗浄を行った。

[0051] 最終研磨ならびに洗浄が終了した５枚のウェーハを用いて予め表面の欠陥測定を行った。さらにウェーハを洗浄した後、再度、表面の欠陥測定を行い、予めした測定に対して増加した欠陥のみを評価した。測定はＫＬＡ－Ｔｅｎｃｏｒ社製Ｓｕｒｆｓｃａｎ　ＳＰ５を用いて粒径１９ｎｍ以上の欠陥の測定を行った。

[0052] （比較例）

図２に示されるような従来のウェーハ洗浄処理装置を用いて、ウェーハの洗浄を行った以外は実施例と同じように５枚のウェーハを用いて、測定を行った。

[0053] 図４に実施例及び比較例の洗浄後増加欠陥数の結果を示す。

[0054] 図４に示されるように、実施例は比較例に対して洗浄後増加欠陥数が減少し、乾燥時のパーティクル増加が発生しなくなった。

[0055] また、図５に実施例及び比較例の洗浄処理におけるカップ部昇降時のチャンバー内圧力変動の結果を示す。

[0056] 図５に示されるように、比較例ではカップ部下降時にチャンバー内の圧力が上昇し、そのままとなってしまうが、実施例ではチャンバー内の圧力変動はほとんどない。同様にカップ部上昇時、比較例ではチャンバー内の圧力が下がり、大きな圧力変動があるが、実施例では圧力変動はほとんど発生しない。

[0057] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な効果を奏するいかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

請求の範囲

[請求項1] チャンバー内に配置された回転可能なテーブルの上にウェーハを保持して、前記ウェーハを回転させながら、前記ウェーハを薬液によって洗浄処理するウェーハ洗浄処理装置であって、

前記チャンバーは、チャンバー内にガスを給気する給気部及びガスを排気する排気部を備え、

前記ウェーハを保持するテーブルを囲うように配置され、回転したウェーハから振り飛ばされる洗浄後の薬液を捕捉する上下移動可能なカップ部と、

該カップ部の外側に配置され、前記チャンバーの内壁から内側に延在する中央穴有り形状の遮蔽板とを具備するものであることを特徴とするウェーハ洗浄処理装置。

[請求項2] 前記遮蔽板が、前記テーブルに保持されたウェーハの高さ位置よりも低い位置に設置されるものであることを特徴とする請求項１に記載のウェーハ洗浄処理装置。

[請求項3] 前記遮蔽板は、前記カップ部の内径以上外径以下の内径の穴を有するものであることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のウェーハ洗浄処理装置。

[請求項4] 前記遮蔽板が、前記カップ部上昇時に前記遮蔽板と前記カップ部とにより形成される隙間を完全に塞ぐものであることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか一項に記載のウェーハ洗浄処理装置。

[請求項5] 前記カップ部上昇時に前記テーブルと前記カップ部とにより形成される隙間の面積を排気断面積１とし、

前記カップ部下降時に前記テーブルと前記カップ部とにより形成される隙間の面積を排気断面積２とし、

前記カップ部下降時に前記遮蔽板と前記カップ部とにより形成される隙間の面積を排気断面積３としたときに、

前記遮蔽板が、排気断面積２及び排気断面積３の合計が排気断面積

１以上となるものであることを特徴とする請求項１から請求項４のいずれか一項に記載のウェーハ洗浄処理装置。

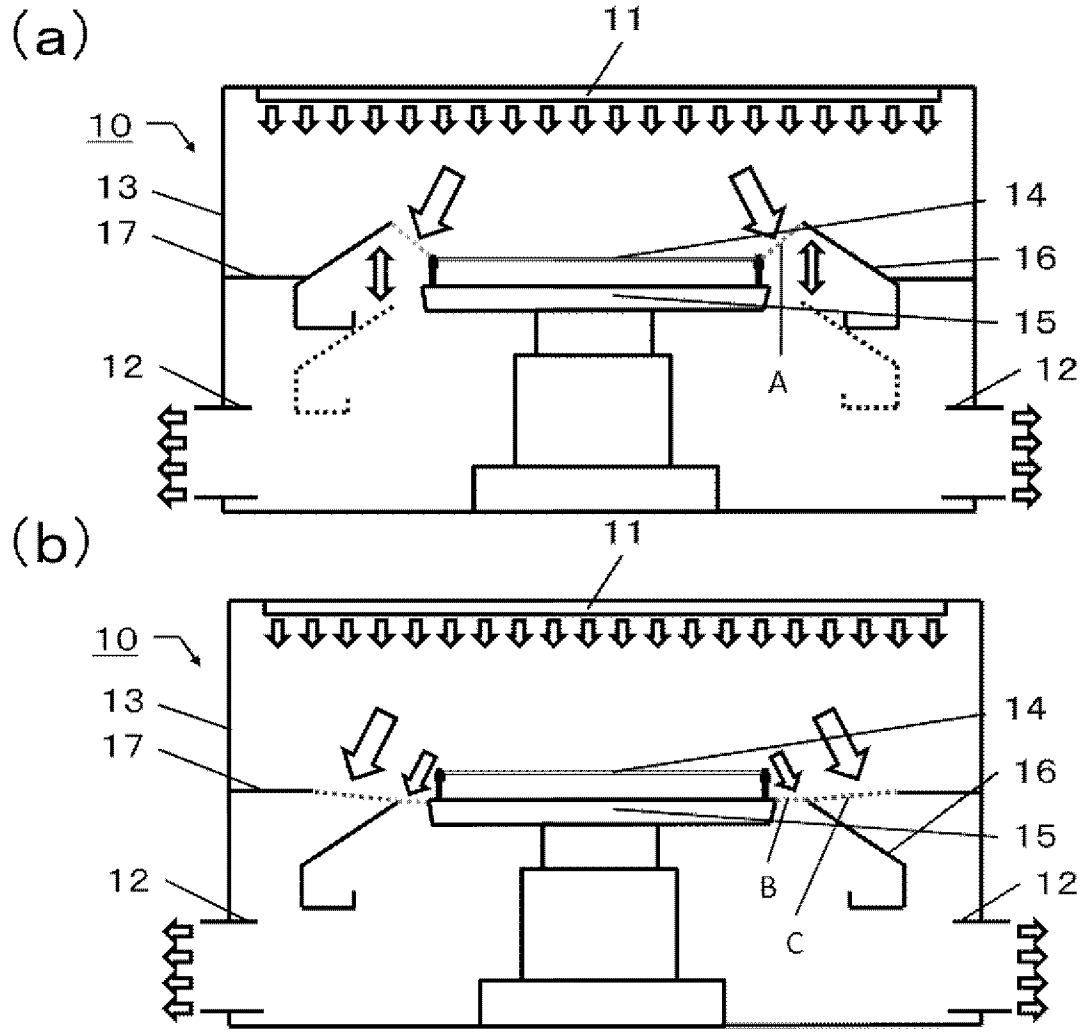
[請求項6] 前記カップ部が、前記カップ部下降時に前記テーブルと前記カップ部の上端との間に隙間を有するものであることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれか一項に記載のウェーハ洗浄処理装置。

[請求項7] 前記カップ部が、上部に内側に向かって傾斜またはＲ形状を有するものであることを特徴とする請求項１から請求項６のいずれか一項に記載のウェーハ洗浄処理装置。

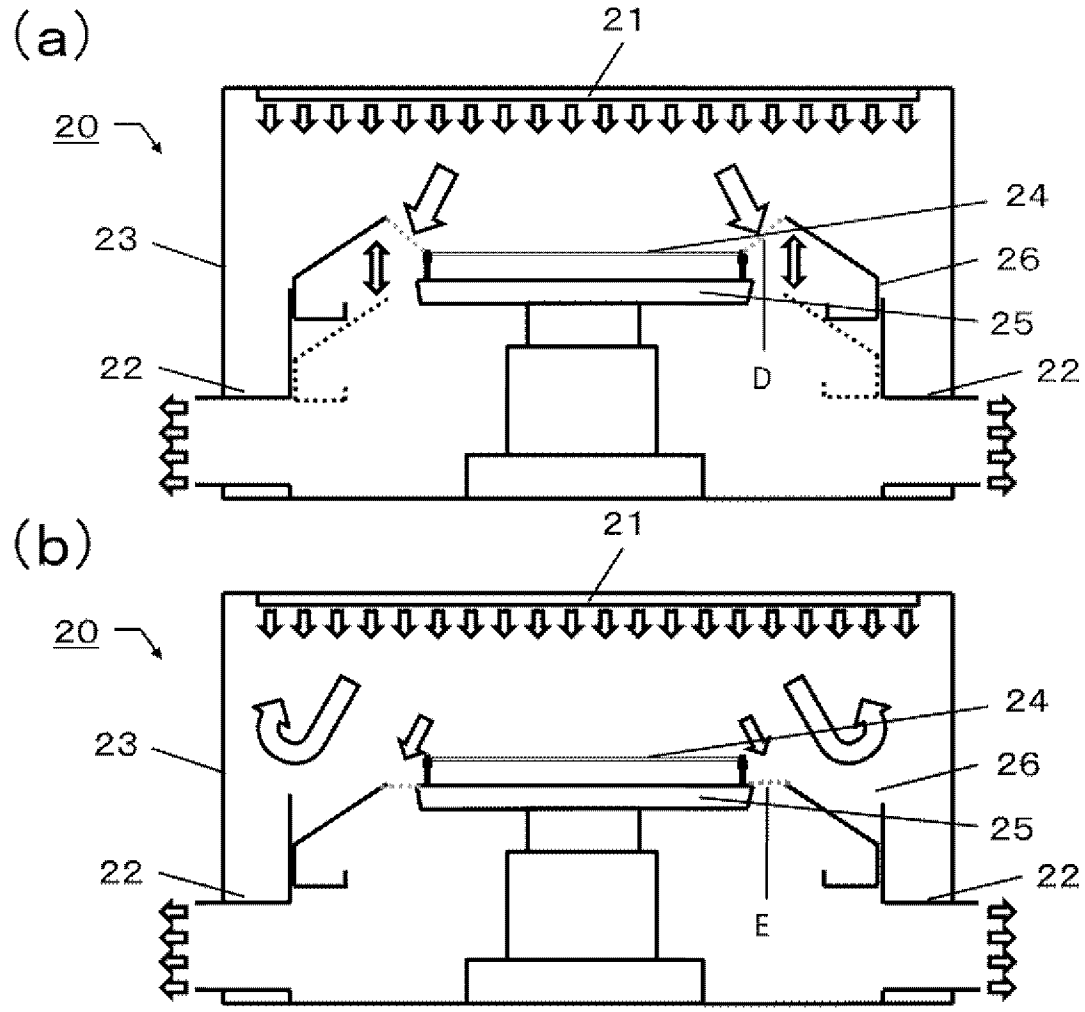
[請求項8] 請求項１から請求項７のいずれか一項に記載のウェーハ洗浄処理装置を用い、

前記遮蔽板により前記チャンバー内のガスの流れを整えながら、ウェーハを洗浄することを特徴とするウェーハ洗浄方法。

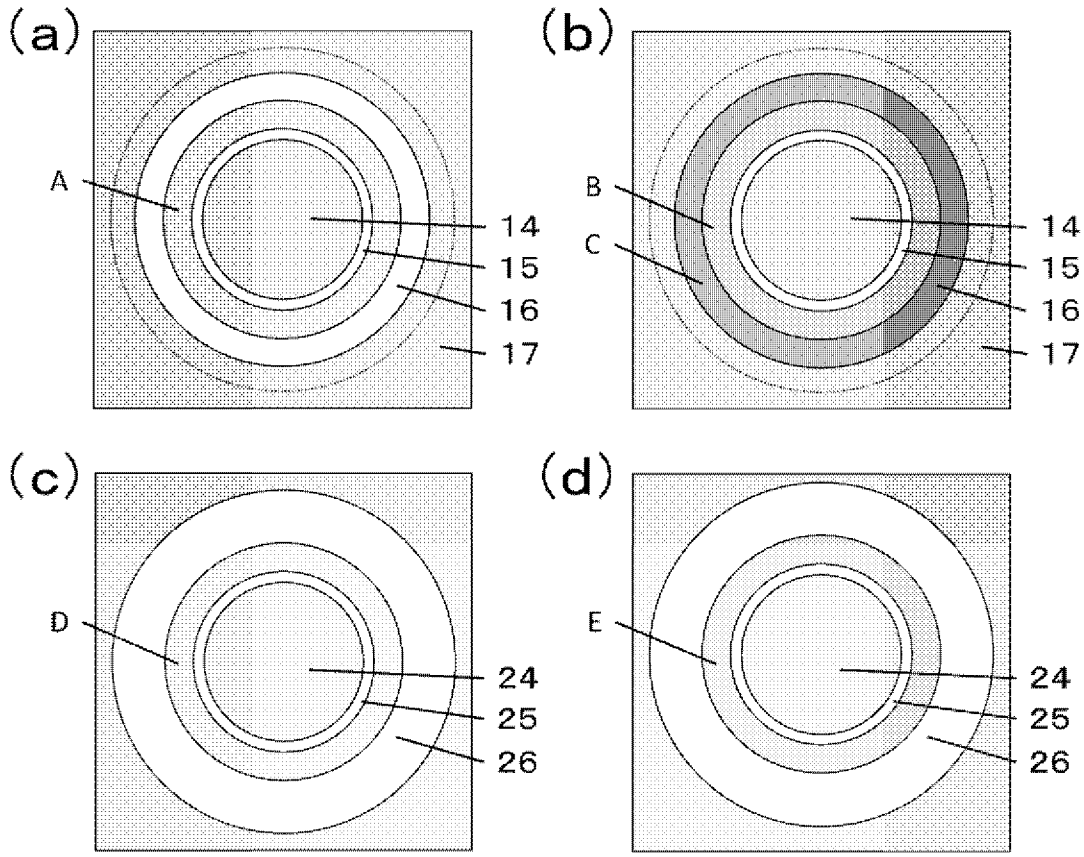
[図1]



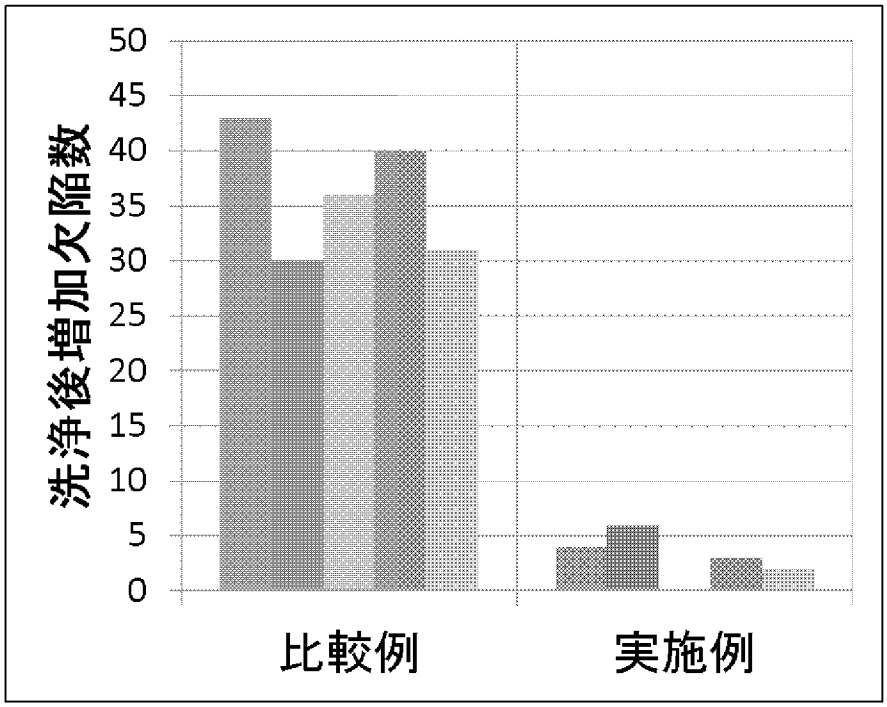
[図2]



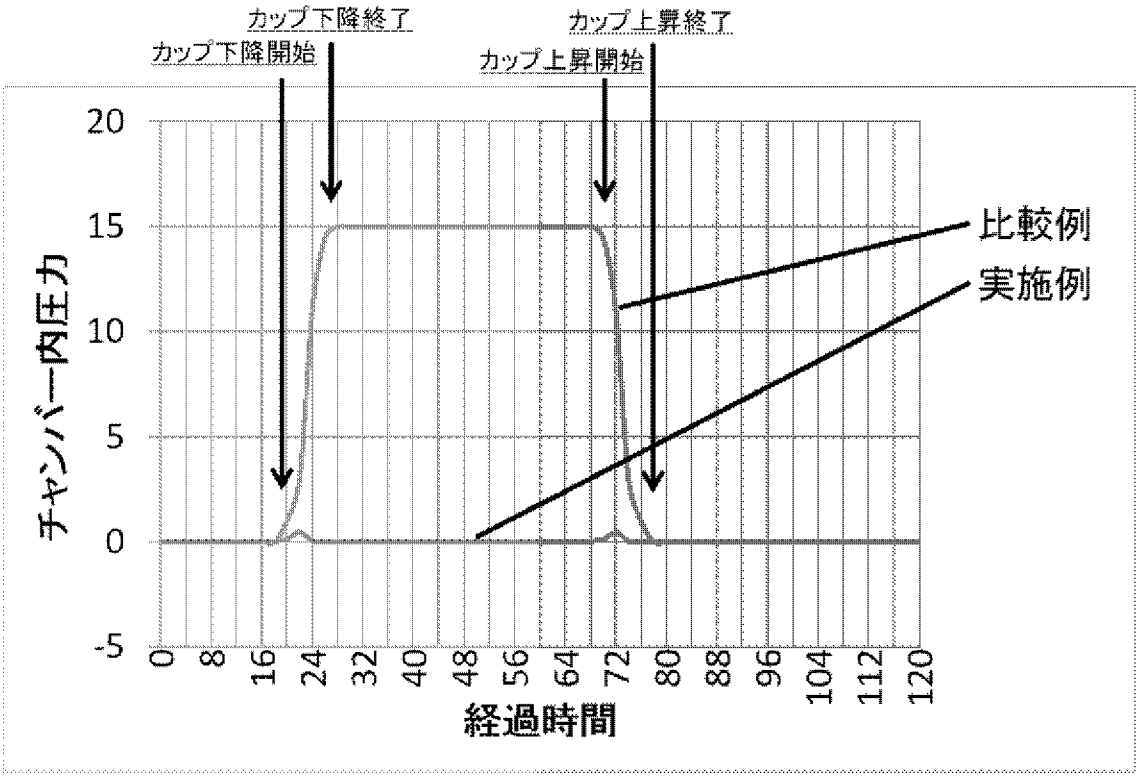
[図3]


(a)
A
14
15
16
17
(b)
B
C
14
15
16
17
(c)
D
24
25
26
(d)
E
24
25
26

[図4]


洗浄後増加欠陥数
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
比較例
実施例

[図5]


カップ下降終了
カップ下降開始
カップ上昇終了
カップ上昇開始
チャンバー内圧力
経過時間
比較例
実施例
20
15
10
5
0
-5
0
8
16
24
32
40
48
56
64
72
80
88
96
104
112
120

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/000982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L21/304(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H01L21/304-308

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-64795 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 26 March 2009, paragraphs [0041]-[0086], fig. 3-8 & WO 2007/074607 A1 & TW 200739707 A	1-5, 7-8 6
X A	JP 2015-46522 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 12 March 2015, paragraphs [0030]-[0092], fig. 1-12 (Family: none)	1-2, 6-8 3-5
P, X P, A	JP 2018-32728 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 01 March 2018, paragraphs [0037]-[0097], fig. 2A-6E & WO 2018/037982 A1 & TW 201816841 A	1, 3-4, 6-8 2, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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	Date of mailing of the international search report
20 March 2019 (20.03.2019)	02 April 2019 (02.04.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０００９８２

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

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.　H01L21/304-308

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	JP 2009-64795 A（東京エレクトロン株式会社）2009.03.26, 段落[0041]－[0086]及び図３－８ & WO 2007/074607 A1 & TW 200739707 A	1-5,7-8 6
X A	JP 2015-46522 A（株式会社ＳＣＲＥＥＮホールディングス） 2015.03.12, 段落[0030]－[0092]及び図１－１２ （ファミリーなし）	1-2,6-8 3-5

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

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
２０．０３．２０１９	０２．０４．２０１９

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）　５Ｏ　９４４７
安田　雅彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｐ，Ｘ	JP 2018-32728 A（株式会社ＳＣＲＥＥＮホールディングス）	1,3-4,6-8
Ｐ，Ａ	2018.03.01，段落[0037]－[0097]及び図２Ａ－６Ｅ	2,5
	& WO 2018/037982 A1 & TW 201816841 A	