

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なく、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なく、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ることができる。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ることができるため、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水を行うが、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K L A - T e n c o r社製S u r f s c a n S P 5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。