

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成17年1月6日(2005.1.6)

【公開番号】特開2003-133274(P2003-133274A)

【公開日】平成15年5月9日(2003.5.9)

【出願番号】特願2001-323860(P2001-323860)

【国際特許分類第7版】

H 01 L 21/304

B 01 D 47/12

B 24 B 37/00

B 24 B 55/06

【F I】

H 01 L 21/304 622Z

H 01 L 21/304 622Q

H 01 L 21/304 648L

B 01 D 47/12

B 24 B 37/00 Z

B 24 B 55/06

【手続補正書】

【提出日】平成16年2月3日(2004.2.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】研磨装置及びその運転方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】隔壁で囲まれた空間内に少なくとも研磨対象物を研磨する研磨部及び研磨対象物を洗浄する洗浄部とを備えた研磨装置の排気及び／又は排気量の制御を行う排気制御手段を具備する研磨装置であって、

前記排気制御手段は前記空間内を排気を必要とする部位毎に隔壁で区画し、各区画毎に排気ラインを設けると共に、該排気ライン毎に排気弁を設け、排気が必要な場合のみ該排気を必要とする区画に設けた排気ラインの前記排気弁を操作して排気及び／又は排気量の制御を行う排気制御手段であることを特徴とする研磨装置。

【請求項2】請求項1に記載の研磨装置において、

前記排気制御手段は前記洗浄部の洗浄段の排気量を前記研磨対象物の洗浄処理時のみ増やすことを特徴とする研磨装置。

【請求項3】請求項1に記載の研磨装置において、

前記各排気ライン又は各区画毎に圧力計を備え、前記排気制御手段は該各排気ライン又は各区画毎に設定された圧力設定値より該圧力計による実測値が高いときのみ前記排気弁を操作して前記各区画の排気及び／又は排気量の制御を行うことを特徴とする研磨装置。

【請求項4】隔壁で囲まれた空間内に被研磨基板を研磨する研磨部を備えた研磨装置であって、

前記空間内を排気を必要とする部位毎に隔壁で区画し、該各区画毎に排気ラインを設けると共に、該排気ライン毎に排気弁を設け、

前記排気弁を操作して前記各部位で処理時以外では排気量又は排気時間を処理時よりも低下させる排気制御手段を設けたことを特徴とする研磨装置。

【請求項5】請求項4に記載の研磨装置において、

前記空間内に被研磨基板を洗浄する洗浄部を備えたことを特徴とする研磨装置。

【請求項 6】共に隔壁で囲まれた研磨部と洗浄部とを具備し、前記研磨部で研磨対象物を研磨した後、該研磨対象物を前記洗浄部で洗浄する研磨装置の運転方法において、前記洗浄部内には共に隔壁で囲まれた1次洗浄部と2次洗浄部が設けられ、

前記研磨部と前記洗浄部と前記1次洗浄部と前記2次洗浄部にはそれぞれ排気ラインが設けられると共に、該排気ラインにはそれぞれ排気弁が設けられ、

前記洗浄部からの排気をフィルターファンを介して該洗浄部に戻して循環させ、前記洗浄部の待機時は前記洗浄部と前記1次洗浄部と前記2次洗浄部に設けた排気ラインの排気弁を閉じることを特徴とする研磨装置の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ等の研磨対象物を研磨し、洗浄処理する研磨装置に関し、特に必要な排気が十分に実施でき、且つ排気に要するエネルギーが節約できる排気制御手段を備えた研磨装置、及びその運転方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体デバイスの高集積化が進むにつれて回路の配線が微細化し、配線間距離もより狭くなりつつある。特に、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 以下の光リソグラフィの場合、焦点深度が狭くなるためステッパーの結像面の平坦度を必要とする。そこで、半導体ウエハの表面を平坦化することが必要となるが、この平坦化の一手段として研磨装置により半導体ウエハの表面を研磨することが行われている。

【0003】

従来、この種の研磨装置は、研磨に砥粒との懸濁液である砥液を使用することからこの液のミスト飛散及び付着後の乾燥による砥粒の飛散や、砥液に薬液等を使用した場合には有害ガスを発生する場合がある。また、研磨装置は比較的大きな動力を使用するため動力駆動部からの発塵が懸念される。

【0004】

従来、上記砥液ミスト飛散及び付着後の乾燥による砥粒の飛散や、砥液に薬液等を使用した場合には有害ガスを発生、動力駆動部からの発塵の対策として、研磨装置内の排気を行っている。この研磨装置内の排気は、ユーザーの仕様によってある負圧にて排気を行っている。そして排気量は研磨処理する半導体ウエハのパーティクルや金属汚染を問題にならないレベルに維持できるように設定している。

【0005】

また、排気は研磨装置内の部位毎に個別に行っているが、特に各部位毎の排気量の制御を行っていない。そのため排気量は必然的に安全十分な量に設定され、ひいてはユーザーに多大な負担を与えるという問題があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、研磨処理する研磨対象物のパーティクルや金属汚染を問題にならないレベルに維持するために必要な排気が十分に実施でき、且つ排気に要するエネルギーが大幅に節約できる研磨装置、及びその運転方法を提供すること目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、隔壁で囲まれた空間内に少なくとも研磨対象物を研磨する研磨部及び研磨対象物を洗浄する洗浄部とを備えた研磨装置の排気及び/又は排気量の制御を行う排気制御手段を具備する研磨装置であって、排気制御手段は前記空間内を排気を必要とする部位毎に隔壁で区画し、各区画毎に排気ラインを設けると共に、該排気ライン毎に排気弁を設け、排気が必要な場合のみ該排気を必要とする区画に

設けた排気ラインの前記排気弁を操作して排気及び／又は排気量の制御を行う排気制御手段であることを特徴とする。

【0008】

上記のように、空間内を排気を必要とする部位毎に隔壁で区画し、各区画毎に排気ラインを設けると共に、該排気ライン毎に排気弁を設け、さらに排気制御手段を設けたので、ある区画が排気を必要とする場合のみ、排気制御手段により排気及び／又は排気量の制御を行うことができるから、研磨対象物のパーティクルや金属汚染を問題にならないレベルに維持するために排気を必要とする部位に必要十分な排気を実施できると共に、排気に要するエネルギーを大幅に節約することが可能となる。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の研磨装置において、排気制御手段は洗浄部の洗浄段の排気量を研磨対象物の洗浄処理時のみ増やすことを特徴とする。

【0010】

上記のように洗浄部の洗浄段の排気量を研磨対象物の洗浄処理時のみ増やすことにより、全体として少ない排気量で効果的に研磨対象物のパーティクルや金属汚染を問題ないレベルに維持できる。

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の研磨装置において、各排気ライン又は各区画毎に圧力計を備え、排気制御手段は該各排気ライン又は各区画毎に設定された圧力設定値より該圧力計による実測値が高いときのみ排気弁を操作して各区画の排気及び／又は排気量の制御を行うことを特徴とする。

【0012】

上記のように排気制御手段は該各排気ライン又は各区画毎に設定された圧力設定値より該圧力計による実測値が高いときのみ排気弁を操作して各区画の排気及び／又は排気量の制御を行い、圧力設定値より実測値が低いときは排気を行わないから、該圧力設定値を適切に設定することにより、排気を必要とする部位に必要十分な排気を実施できると共に、無駄な排気を行わないことにより、排気に要するエネルギーを大幅に節約することが可能となる。

【0013】

請求項4に記載の発明は、隔壁で囲まれた空間内に被研磨基板を研磨する研磨部を備えた研磨装置であって、空間内を排気を必要とする部位毎に隔壁で区画し、該各区画毎に排気ラインを設けると共に、該排気ライン毎に排気弁を設け、排気弁を操作して各部位で処理時以外では排気量又は排気時間を処理時よりも低下させる排気制御手段を設けたことを特徴とする。

【0014】

上記のように排気制御手段は排気ライン毎に設けた排気弁を操作して各部位で処理時以外では排気量又は排気時間を処理時よりも低下させる機能を有するので、排気に要するエネルギーを大幅に節約することができると共に、処理時に排気を必要とする部位に必要十分な排気を実施できる。

【0015】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の研磨装置において、空間内に被研磨基板を洗浄する洗浄部を備えたことを特徴とする。

【0016】

請求項6に記載の発明は、共に隔壁で囲まれた研磨部と洗浄部とを具備し、研磨部で研磨対象物を研磨した後、該研磨対象物を洗浄部で洗浄する研磨装置の運転方法において、洗浄部内には共に隔壁で囲まれた1次洗浄部と2次洗浄部が設けられ、研磨部と洗浄部と1次洗浄部と2次洗浄部にはそれぞれ排気ラインが設けられると共に、該排気ラインにはそれぞれ排気弁が設けられ、洗浄部からの排気をフィルターファンを介して該洗浄部に戻して循環させ、洗浄部の待機時は洗浄部と1次洗浄部と2次洗浄部に設けた排気ラインの排気弁を閉じることを特徴とする。

【0017】

上記のように洗浄部の待機時、洗浄部と1次洗浄部と2次洗浄部に設けた排気ラインの排気弁を閉じることにより、待機時は洗浄部の排気を行わないから、研磨装置の排気に要するエネルギーを大幅に節約できる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。図1及び図2は本発明に係る研磨装置及び排気制御装置の構成例を示す図で、図1は研磨装置の平面配置構成を示す図、図2は研磨装置の一部と排気系の構成を示す図である。研磨装置は、少なくとも半導体ウエハ等の研磨対象物を研磨する研磨部11、11と、該研磨対象物を洗浄する洗浄部12とを備え、全体を隔壁10で囲んでいる。また、研磨部11と洗浄部12は仕切壁13で隔離されている。また、本発明に係る研磨装置は半導体製造設備等のクリーンルーム内に設置される装置を念頭においている。

【0019】

研磨部11は仕切壁14で上下に仕切られ、上部にはターンテーブル15、15、トランスポータ17、17、プッシャー18-1、18-1、リフター18-2、18-2や反転機30等の研磨対象物を取り扱う部分（搬送部）が配置され、下部にはターンテーブル15、15を回転駆動するモータM、M、トランスポータ17、17、プッシャー18-1、18-1、リフター18-2、18-2等の駆動部が配置されている。また、ターンテーブル15、15の周囲は隔壁16、16で囲まれている。

【0020】

洗浄部12には隔壁で囲まれた2つの1次洗浄部19と、同じく隔壁で囲まれた2つの2次洗浄部20とが配置されている。1次洗浄部19、19には図示は省略するがそれぞれ1次洗浄機が配置され、2次洗浄部20、20には図示は省略するが2次洗浄機（研磨対象物を洗浄後に例えばスピンドル乾燥により乾燥させる乾燥機能を有する洗浄機）が配置されている。また、洗浄部12の研磨部11、11に隣接する部分には搬送口ボット23が配置されている。

【0021】

洗浄部12の研磨部11、11の反対側には研磨対象物を搬出入する搬出入部25が配置され、該搬出入部25には研磨対象物を搬出入するための搬送口ボット26が配置され、搬出入部25は研磨対象物を収納するカセット27-1～27-4が載置されるカセット載置台28が配置される。また、洗浄部12の搬出入部25に隣接する部分には研磨対象物を仮り置きするための研磨対象物ステーション24が配置されている。

【0022】

カセット27-1～27-4内の未研磨の研磨対象物が収納されているカセットから搬送口ボット26で取り出された未研磨の研磨対象物は研磨対象物ステーション24に搬入される。該研磨対象物ステーション24に搬入された研磨対象物は搬送口ボット23により反転機30に渡され、該反転機30からリフター18-2、トランスポータ17、プッシャー18-1を経由して、トップリング29に装着される。トップリング29に装着された研磨対象物は該トップリング29によりターンテーブル15の上面に押圧され、該ターンテーブル15とトップリング29の回転による相対運動により研磨される。

【0023】

研磨の終了した研磨対象物はトップリング29によりプッシャー18-1に渡され、該プッシャー18-1からトランスポータ17、リフター18-2、反転機30を経て搬送され、搬送口ボット23により1次洗浄部19に搬入され1次洗浄される。1次洗浄の終了した研磨対象物は搬送口ボット23により2次洗浄部20に搬入され2次洗浄される。2次洗浄部20で2次洗浄され、且つ乾燥された研磨対象物は搬送口ボット26により取り出され、カセット27-1～27-4内の研磨済の研磨対象物を収納するカセットに収納される。

【0024】

上記構成の研磨装置において、洗浄部12の上部には図2に示すように、フィルターファン21が設けられ、洗浄部排気ラインL5からの排気を該フィルターファン21を通してパーティクルやガス状ケミカル汚染を除去させたクリーンな空気を洗浄部12内に送り込み、排気を循環させるようになっている。

【0025】

排気ラインとしては図示するように、隔壁16で囲まれたターンテーブル15の周囲を排気するターンテーブル回り排気ラインL1、ターンテーブル15を駆動するモータMの周囲を排気するモータハウジング内排気ラインL2、トランスポータ17の駆動部の周囲を排気するトランスポータ部排気ラインL3、プッシャー18-1、リフター18-2の駆動部の周囲を排気するプッシャー部等排気ラインL4、洗浄部12の内部を排気する洗浄部排気ラインL5、隔壁で囲まれた1次洗浄部19の内部を排気する1次洗浄部排気ラインL6、隔壁で囲まれた2次洗浄部20の内部を排気する2次洗浄部排気ラインL7がそれぞれ設けられている。

【0026】

また、ターンテーブル回り排気ラインL1、モータハウジング内排気ラインL2、トランスポータ部排気ラインL3、プッシャー部等排気ラインL4、洗浄部排気ラインL5、1次洗浄部排気ラインL6、2次洗浄部排気ラインL7にはそれぞれ排気弁(ON・OFF弁)V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7が設けられ、該排気弁V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7を介して研磨装置外部の排気源に接続されている。制御部22で排気弁V1、V2、V3、V4、V5、V6、V7を操作制御して、排気したり、排気量を制御するようになっている。制御部22は排気が必要な場合のみ該排気を必要とする区画に設けた排気弁を操作して排気及びその排気量を制御する。

【0027】

上記構成の研磨装置の排気制御装置において、例えば待機時はモータハウジング内、トランスポータ部、プッシャー部、1次洗浄部内、2次洗浄部内の排気が必要なく、また洗浄部12はフィルターファン21を通して排気を循環させるので外部に排気する必要がないから、排気弁V2、V3、V4、V5、V6、V7を閉じてターンテーブル回り排気ラインL1のみによる排気とすることにより、排気に要するエネルギーを大幅に節約できる(例えば、排気弁V1～V7の全部を開いて排気した場合は排気量が $52\text{ m}^3/\text{min}$ となるのに対して、排気弁V1を開いてターンテーブル回り排気ラインL1のみによる排気を行った場合は排気量が $11\text{ m}^3/\text{min}$ となる)。

【0028】

また、研磨対象物の研磨処理時においても、モータハウジング内、トランスポータ部、プッシャー部及び1次洗浄部内の排気が必要ないと判断した場合は、排気弁V1及びV7を開いてターンテーブル回り排気ラインL1及び2次洗浄部排気ラインL7による排気のみを行う。これにより排気に要するエネルギーを大幅に節約できる。また、1次洗浄部排気ラインL6及び2次洗浄部排気ラインL7による排気、特に2次洗浄部排気ラインL7による排気は洗浄処理時に排気量を増大させることにより、研磨対象物のパーティクルや金属汚染を問題にならないレベルに維持するのに効果的である。

【0029】

なお、図示は省略するが、研磨装置の外部から空気を取り込み給気量の制御を行う給気量制御手段を設けてもよい。例えば、研磨装置の外部から排気ラインL5とは別に給気ラインを設け、空気を必要なときのみ取り込みフィルターファン21を通してクリーンな空気とし、洗浄部12内に供給するように制御してもよい。更に、フィルターファン21を通したクリーンな空気を搬出入部25やカセット載置台28に分岐供給してもよい。また、搬出入部25やカセット載置台28でも必要な時だけ、給気・排気量を制御するようにしてもよい。

【0030】

また、図示は省略するが各排気ラインL1～L7の上流部近傍又は各区画内に圧力計を備え、各排気ライン又は各区間に設定された圧力値より、該圧力計で実測した実測値が高い

ときだけ、排気弁 V 1 ~ V 7 を開き、それ以外は閉じるよう制御部 2 2 で操作制御して、排気量を間欠的に制御してもよい。また、必要な時以外でも、各区画毎の排気量を又は排気（排気弁を開けている）時間を必要時未満、好ましくは 5 割未満、もっと好ましくは 1 割未満になるように制御部 2 2 により制御を行ってもよい。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明は研磨装置の排気系に限らず、給気系についても同様の概念（各区画毎に給気ライン、給気弁を設ける）を適用することも可能である。また本発明は本特許出願人が先に出願した、例えば特願平 7 - 344797 号、特願平 9 - 33784 号、特願平 11 - 545612 号、特願平 10 - 189704 号、特願 2000 - 250392 号の明細書及び図面に記載した装置に適用することも考えられる。

【 0 0 3 2 】

なお、図 1 及び図 2 に示す研磨装置の構成及び排気系の構成は本発明に係る排気制御装置を用いる研磨装置及び排気系の一構成例であり、研磨装置及び排気系はこれに限定されるものではない。要は研磨装置の隔壁で囲まれた空間内を排気を必要とする部位毎に隔壁で区画し、各区画毎に排気ラインを設けると共に、該排気ライン毎に排気弁を設けた構成であればよい。

【 0 0 3 3 】

【 発明の効果 】

以上、説明したように各請求項に記載の発明によれば下記のような優れた効果が得られる。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 に記載の発明は、研磨装置の隔壁で囲まれた空間内を排気を必要とする部位毎に隔壁で区画し、各区画毎に排気ラインを設けると共に、該排気ライン毎に排気弁を設け、さらに排気制御手段を設けたので、ある区画が排気を必要とする場合のみ、排気制御手段により排気及び / 又は排気量の制御を行うことができるから、研磨対象物のパーティクルや金属汚染を問題にならないレベルに維持するために排気を必要とする部位に必要十分な排気を実施できると共に、排気に要するエネルギーを大幅に節約することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

請求項 2 に記載の発明によれば、洗浄部の洗浄段の排気量を研磨対象物の洗浄処理時のみ増やすことにより、全体として少ない排気量で効果的に研磨対象物のパーティクルや金属汚染を問題ないレベルに維持できる。

【 0 0 3 6 】

請求項 3 に記載の発明によれば、排気制御手段は該各排気ライン又は各区画毎に設定された圧力設定値より該圧力計による実測値が高いときのみ排気弁を操作して各区画の排気及び / 又は排気量の制御を行い、圧力設定値より実測値が低いときは排気を行わないから、該圧力設定値を適切に設定することにより、排気を必要とする部位に必要十分な排気を実施できると共に、無駄な排気を行わぬことにより、排気に要するエネルギーを大幅に節約することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

請求項 4 に記載の発明によれば、排気制御手段は排気ライン毎に設けた排気弁を操作して各部位で処理時以外では排気量又は排気時間を処理時よりも低下させる機能を有するので、排気に要するエネルギーを大幅に節約することができると共に、処理時に排気を必要とする部位に必要十分な排気を実施できる。

【 0 0 3 8 】

請求項 6 に記載の発明によれば、洗浄部の待機時、洗浄部と 1 次洗浄部と 2 次洗浄部に設けた排気ラインの排気弁を閉じることにより、待機時は洗浄部の排気を行わないから、研磨装置の排気に要するエネルギーを大幅に節約できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明に係る排気制御装置を用いる研磨装置の平面配置構成例を示す図である。

【 図 2 】本発明に係る排気制御装置の排気系の構成例を示す図である。

【符号の説明】

1 0	隔壁
1 1	研磨部
1 2	洗浄部
1 3	仕切壁
1 4	仕切壁
1 5	ターンテーブル
1 6	隔壁
1 7	トランスポータ
1 8 - 1	プッシャー
1 8 - 2	リフター
1 9	1次洗浄部
2 0	2次洗浄部
2 1	フィルターファン
2 2	制御部
2 3	搬送口ボット
2 4	研磨対象物ステーション
2 5	搬出入部
2 6	搬送口ボット
2 7 - 1 ~ 4	カセット
2 8	カセット載置台
2 9	トップリング
3 0	反転機
L 1	ターンテーブル回り排気ライン
L 2	モータハウジング内排気ライン
L 3	トランスポータ部排気ライン
L 4	プッシャー部等排気ライン
L 5	洗浄部排気ライン
L 6	1次洗浄部排気ライン
L 7	2次洗浄部排気ライン
V 1 ~ V 7	排気弁