(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3779393号

(P3779393)

(45)発行日　平成18年5月24日(2006.5.24)　(24)登録日　平成18年3月10日(2006.3.10)

(51)Int.Cl.　F I

H01L 21/677 (2006.01)　H01L 21/68 A

H01L 21/027 (2006.01)　H01L 21/30 502J

H01L 21/30 569D

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願平8-257596

(22)出願日　平成8年9月6日(1996.9.6)

(65)公開番号　特開平10-84029

(43)公開日　平成10年3月31日(1998.3.31)

審査請求日　平成14年2月6日(2002.2.6)

前置審査

(73)特許権者　000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂五丁目３番６号

(74)代理人　100096389
弁理士　金本　哲男

(74)代理人　100095957
弁理士　亀谷　美明

(74)代理人　100101557
弁理士　萩原　康司

(72)発明者　鮑本　正巳
熊本県菊池郡菊陽町津久礼２６５５番地
東京エレクトロン九州株式会社　熊本事業所内

審査官　伊藤　元人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、

前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、前記冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられ、これら各処理装置は処理ユニット化され、

前記搬送手段はこの処理ユニットにおける各処理装置の前面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在、かつＸ－Ｙ平面においてθ方向に回転自在であり、

さらにシステム内には、処理ユニットにおける加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内へと搬送するための副搬送手段が設けられ、

前記副搬送手段は、この処理ユニットにおける加熱処理装置及び冷却処理装置の背面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在であることを特徴とする、処理システム。

【請求項２】

回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却

処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、さらにシステムに対して被処理基板をロード／アンロードするためのロード／アンロード部を備えた処理システムにおいて、
前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられ、これら各処理装置は処理ユニット化されると共に、システム内にはこの処理ユニットが複数設けられ、
前記搬送手段は各処理ユニット毎に配置されると共に、各処理ユニット毎における各処理装置の前面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在、かつＸ－Ｙ平面においてθ方向に回転自在であり、
前記搬送手段のうちの少なくとも１つの搬送手段は、前記ロード／アンロード部と処理ユニットとの間で被処理基板を搬送自在であり、
さらにシステム内には、処理ユニットにおける加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内へと搬送するための副搬送手段が設けられ、
前記副搬送手段は、この処理ユニットにおける加熱処理装置及び冷却処理装置の背面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在であることを特徴とする、処理システム。
【請求項３】
搬送手段と他の搬送手段との間には、被処理基板を受け渡すための基板載置部が設けられたことを特徴とする、請求項２に記載の処理システム。
【請求項４】
前記複数の処理ユニットの内、１つの処理ユニットの液処理装置は、被処理基板に対して現像処理を行う現像処理装置であり、また、他の１つの処理ユニットの液処理装置は、被処理基板に対してレジスト液を塗布するレジスト塗布装置であることを特徴とする、請求項２に記載の処理システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、被処理基板に対して所定の処理を施す複数の処理装置と当該被処理基板を搬送するための搬送装置とをシステム内に備えた処理システムに関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
例えば半導体製造プロセスにおけるいわゆるフォトレジスト処理工程においては、半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）などの被処理基板を洗浄したり、その表面にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、所定のパターンで露光した後に現像液で現像処理しているが、このような一連の処理を行うにあたっては、従来から、例えば図８に示したようなレジスト塗布・現像処理システム１０１が用いられている。
【０００３】
このレジスト塗布・現像処理システム１０１においては、複数のウエハを収納する収納体であるキャリアＣを載置する載置部１０２と、この載置部１０２に載置されたキャリアＣ内のウエハＷを取り出して、プロセス部にある搬送手段としてのメイン搬送アーム１０３へと搬送する、搬送機構１０４とを備えている。従って、前記載置部１０２と搬送機構１０４がウエハＷをシステムに対してロード／アンロードするためのロード／アンロード部を構成している。そしてプロセス部にはウエハＷに対して所定の処理を行う各種の処理装置が、搬送手段としての２つのメイン搬送アーム１０３、１０５の搬送路を挟んだ両側に配置されている。即ち、回転させたウエハＷに対してブラシ洗浄するブラシ洗浄装置１１１、ウエハＷに対して高圧ジェット洗浄する水洗洗浄装置１１２、ウエハＷの表面を疎水化処理してレジストの定着性を向上させるアドヒージョン処理装置１１３、ウエハＷを所定温度に冷却する冷却処理装置１１４、回転するウエハＷの表面にレジスト液を塗布するレジスト塗布装置１１５、１１５、レジスト液塗布後のウエハＷを加熱したり、露光後のウエハＷを加熱する加熱処理装置１１６、露光後のウエハＷを回転させながらその表面に

現像液を供給して現像処理する現像処理装置１１７、１１７が配置され、ある程度集合化させることで処理効率の向上が図られている。またこれら各種処理装置に対するウエハの搬入出は、前記したメイン搬送アーム１０３、１０５によって行われている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、前記した従来のレジスト塗布・現像処理システム１０１では、概観してもわかるように設置にあたってかなり広いスペースを要し、改善が望まれていた。またウエハＷを所定温度に冷却したり、加熱するいわゆる熱系の処理装置である冷却処理装置１１４や加熱処理装置１１６と、ウエハＷを回転させながら所定の処理液を供給して処理を行ういわゆる液系の処理装置であるブラシ洗浄装置１１１、水洗洗浄装置１１２、レジスト塗布装置１１５、現像処理装置１１７とは、離れたエリアに配置されているが、例えばレジスト塗布が終了したウエハＷを加熱処理装置１１６に搬送する場合、メイン搬送アーム１０３の移動距離が長く、そのため結果的にさらなるスループットの向上の余地がある。即ち、液処理が終了したウエハＷに対して熱系の処理を行う場合、搬送手段の移動距離が長く、それに伴って搬送に要する時間も長くなっていた。また搬送手段としてのメイン搬送アーム１０３は、その間Ｘ方向、Ｙ方向、Ｚ方向並びにＸ－Ｙ平面上におけるθ方向の移動動作を頻繁に行うので、パーティクルが発生しやすい動作環境にあり、さらなる改善が待たれていた。

【０００５】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、前記したようなレジスト塗布・現像処理システム１０１のような、回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムにおいて、設置に要するスペースの縮小化が図れ、さらにスループットを従来より向上させると共に、パーティクルの発生しやすい動作環境を改善した新規な処理システムを提供して、前記問題の解決を図ることを目的としている。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、請求項１においては、回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、前記冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられ、これら各処理装置は処理ユニット化され、前記搬送手段はこの処理ユニットにおける各処理装置の前面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在、かつＸ－Ｙ平面においてθ方向に回転自在であり、さらにシステム内には、処理ユニットにおける加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内へと搬送するための副搬送手段が設けられ、
前記副搬送手段は、この処理ユニットにおける加熱処理装置及び冷却処理装置の背面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在であることを特徴としている。

【０００７】

このように液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置を当該液処理装置の上に積み重ね、これら各処理装置をユニット化したことにより、被処理基板を搬送する搬送手段の移動距離を短縮すると共に、移動動作自体も単純化できる。従って、移動時間の短縮が図れ、またパーティクルの発生がその分抑えられる。しかも液処理系と熱処理系とが積層された構成であるから、設置に要する平面のスペースが従来より狭くすることができる。

【０００８】

ところで例えばレジスト液は温度の影響を受けやすく、直ちに膜厚が左右されてしまう。従って、熱系の処理装置を単にレジスト塗布装置などの液系処理装置の上に積層しただけでは、所期の膜厚を得ることが困難である。
この点、本発明にかかる処理システムにおいては、加熱処理装置を液処理装置の上に積み重ねるにあたって、冷却処理装置を間に介在させたので、液処理装置に対する加熱処理装置からの熱的影響をこの冷却処理装置によって遮断することができる。従ってそのように液処理装置と加熱処理装置の積層構成を採用しても、被処理基板に対する所期の処理を実施することができる。

【０００９】

また請求項２の処理システムは、回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、さらにシステムに対して被処理基板をロード／アンロードするためのロード／アンロード部を備えた処理システムにおいて、前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられ、これら各処理装置は処理ユニット化されると共に、システム内にはこの処理ユニットが複数設けられ、前記搬送手段は各処理ユニット毎に配置されると共に、各処理ユニット毎における各処理装置の前面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在、かつＸ－Ｙ平面においてθ方向に回転自在であり、前記搬送手段のうちの少なくとも１つの搬送手段は、前記ロード／アンロード部と処理ユニットとの間で被処理基板を搬送自在であり、さらにシステム内には、処理ユニットにおける加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内へと搬送するための副搬送手段が設けられ、前記副搬送手段は、この処理ユニットにおける加熱処理装置及び冷却処理装置の背面側に設けられた搬入出口に対して進退自在、かつＺ方向に上下動自在であることを特徴としている。

【００１０】

この請求項２の処理システムにおいても、液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置が当該液処理装置の上に積み重ねられているので、被処理基板を搬送する搬送手段の移動距離は短縮されて、結果的にスループットが向上している。しかも移動動作自体も単純化されるから、パーティクルの発生が従来より抑えられる。もちろん液処理系と熱処理系とが積層された構成であるから、設置に要する平面のスペースが従来より狭くすることができる。そして請求項１の場合と同様、加熱処理装置からの熱的影響を冷却処理装置によって遮断して、液処理装置での処理に悪影響が及ぶことはない。

【００１１】

またこの請求項２の処理システムにおいては、処理ユニットが複数設けられているから、各種の液処理系の処理装置を多数組み入れることができ、そのうえ搬送手段のうちの少なくとも１つの搬送手段は、ロード／アンロード部と処理ユニットとの間で被処理基板を搬送自在であるから、ロード／アンロード部にある被処理基板を受け取って、次いで該被処理基板に対して一連の液処理、熱系処理を連続して効果的にこれを実施し、処理終了後にこの処理済みの被処理基板を再びロード／アンロード部に戻すことができる。

【００１２】

以上の各処理システムにおいて、システム内には、処理ユニットにおける加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内へと搬送するための副搬送手段が設けられているので，加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内に搬送するという単純な搬送をこの副搬送手段に担わせることで、搬送手段の負担を軽減させることができ、さらにスループットを向上させることができる。また専用の副搬送手段とすることで、被処理基板への処理液の付着などによる被処理基板の汚染を従来より低減させることができる。
そして以上の処理システムに対して、ある処理ユニットに対応して設けられている搬送手段と他の処理ユニットに対応して設けられている搬送手段との間に、被処理基板を受け

渡すための基板載置部を設けるようにすれば、処理ユニット毎に所定の終了した被処理基板を次の処理を行う処理ユニットへと搬送することが円滑に行え、被処理基板に対する一連のシリアル処理を効果的に実施できる。

【００１３】

この場合の基板載置部は、待機部としても機能するので、時間調整が容易で処理ユニット毎の処理を効率よく実施することができる。さらにこの基板載置部自体に、適宜の冷却機能を付与してもよい。そして基板載置部を並列、縦列あるいは積層に設けるなどして複数の基板を載置できるようにすれば、多数の被処理基板をいわば同時並行的に処理するにあたって、極めて効率のよい一連の処理を実行することができる。

【００１４】

前記複数の処理ユニットの内、１つの処理ユニットの液処理装置は、被処理基板に対して現像処理を行う現像処理装置であり、また、他の１つの処理ユニットの液処理装置は、被処理基板に対してレジスト液を塗布するレジスト塗布装置であってもよい。

【００１５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図に基づいて説明すると、本実施の形態においては、ウエハに対して洗浄処理、レジストの定着性を高めるアドヒージョン処理、レジスト液の塗布処理、これらの処理後に実施される適宜の加熱処理、及び該加熱処理後にウエハを所定温度にまで冷ます冷却処理、及び露光後の現像処理や加熱処理などの処理を個別に行う各種処理装置をシステムとして１つのシステムとしてまとめた、レジスト・現像処理を行うシステムとして構成されており、図１は第１の実施形態にかかるレジスト・現像処理を行う処理システム１を平面からみた様子を示したおり、この処理システム１は、ロードアンロード部２と、ウエハに対して各種の処理を行うプロセス部３と、露光装置などの他の処理装置との間に介在させるインターフェース部４とを備えている。

【００１６】

ロード／アンロード部２は、ウエハＷを複数枚収納したキャリアＣを複数載置できる載置部２１と、キャリアＣ内のウエハＷを後述するメイン搬送アーム３７に対して移載したり、あるいはこのメイン搬送アーム３７が搬送してきたウエハＷを受け取ってキャリアＣ内に収納するための搬送機構２２とを備えている。またこの搬送機構２２では、キャリアＣから取り出したウエハＷに対してオリフラ合わせを行うなどして、所定の位置合わせを行うアライメント機構（図示せず）が付設されている。

【００１７】

プロセス部３は、図２にその外観を示したように、３つの処理ユニット３０、４０、５０が整列して設置されている。

【００１８】

処理ユニット３０は、次のような各種処理装置を積層した構成を有している。即ち、下段には、ウエハＷを回転させてスクラバ洗浄を行う洗浄処理装置３１が設置され、この洗浄処理装置３１の上に、ウエハＷを所定温度にまで冷ますための冷却装置３２、３３が順に積み重ねられ、さらに冷却装置３３の上には、ウエハＷに対してアドヒージョン処理を行うアドヒージョン処理装置３４が設置され、このアドヒージョン処理装置３４の上には、スクラバ洗浄を行ったウエハＷに対して加熱処理を行うベーキング装置３５、３６が順に積み重ねられている。

【００１９】

これら各処理装置に対するウエハＷの搬入出口は、全て処理ユニット３０の前面側に設定されており、この処理ユニット３０に対面する位置に、搬送装置としてのメイン搬送アーム３７が設置されている。

このメイン搬送アーム３７は、ウエハＷを直接保持する３本のピンセット３７ａ、３７ｂ、３７ｃを上下方向に備えており、これら各３本のピンセット３７ａ、３７ｂ、３７ｃは、基台３７ｄに沿った方向にスライドするようになっており、処理ユニット３０の前記各処理装置に対して進退自在である。また基台３７ｄ自体は、メイン搬送アーム３７を支持

する昇降柱３８によって上下動自在である。従って、このメイン搬送アーム３７のピンセット３７ａ、３７ｂ、３７ｃに保持されたウエハＷは、処理ユニット３０における前記各処理装置に対して搬入出自在になっている。またメイン搬送アーム３７自体は、さらに適宜の駆動機構によってθ方向に回転自在となっている。

【００２０】

処理ユニット４０は、次のような各種処理装置を積層した構成を有している。即ち図３にも示したように、その下段には、ウエハＷを回転させながらこのウエハＷの表面に対してレジスト液を塗布するレジスト塗布装置４１が設置され、このレジスト塗布装置４１の上に、ウエハＷを所定温度にまで冷ますための冷却装置４２、４３、４４が順に積み重ねられ、さらに冷却装置４４の上には、レジスト塗布装置４１によってレジスト液が塗布された後のウエハＷを加熱して、塗布されたレジスト液を硬化させるためのベーキング装置４５、４６が順に積み重ねられている。

【００２１】

この処理ユニット４０における前記した各種処理装置のウエハＷの搬入出口も、全て処理ユニット４０の前面側に設定されており、当該前面には、前記メイン搬送アーム３７と同一構成のメイン搬送アーム４７が設置されている。

【００２２】

そして前記メイン搬送アーム３７とこのメイン搬送アーム４７との間には、基板載置部１１が設置されている。この基板載置部１１の上面には、ウエハＷを載置する載置部材１２が設けられ、この載置部材１２から突出自在な支持ピン１３にウエハＷが直接載置されるようになっている。

【００２３】

処理ユニット５０は、次のような各種処理装置を積層した構成を有している。即ち、下段には、ウエハＷを回転させながらこのウエハＷの表面に対して現像液を供給して、露光後のウエハＷに対して現像処理を行う現像処理装置５１が設置され、このレジスト塗布装置５１の上に、ウエハＷを所定温度にまで冷ますための冷却装置５２、５３、５４が順に積み重ねられ、さらに冷却装置５４の上には、現像処理装置５１によって現像処理されたウエハＷを加熱するためのベーキング装置５５、５６が順に積み重ねられている。

【００２４】

この処理ユニット５０における前記した各種処理装置のウエハＷの搬入出口も、全て処理ユニット５０の前面側に設定されており、当該前面には、前記メイン搬送アーム３７、４７と同一構成のメイン搬送アーム５７が設置されている。また前記メイン搬送アーム４７とこのメイン搬送アーム５７との間には、基板載置部１１と同一構成の基板載置部１４が設置されている。

【００２５】

そしてこの処理ユニット５０とインターフェース部４との間には、メイン搬送アーム５７とインターフェース部４との間でウエハＷを搬送するための、前出搬送機構２２と基本的に同一構成の搬送機構２３が設けられている。ウエハＷに対してパターンの露光処理を行う露光処理装置は、このインターフェース部４を介して設置される。

【００２６】

本実施形態にかかる処理システム１は以上のような構成を有しており、搬送ロボット（図示せず）などによって未処理のウエハＷを収納したキャリアＣが載置部２１に載置されると、搬送機構２２がキャリアＣ内のウエハＷを取り出して所定のアライメントを実施する。そしてメイン搬送アーム３７が適宜θ方向に回転すると共に、上下方向（Ｚ方向）に昇降して、搬送機構２２上のウエハＷを取りにいく。なおこのようなθ方向の回転とＺ方向の移動とは、同時に進行させるようにすれば、搬送時間の短縮が図れる。

【００２７】

搬送機構２２上のウエハＷを受け取った搬送機構は、再びθ方向に回転、Ｚ方向に移動して洗浄処理装置３１に対面し、次いで洗浄処理装置３１の搬入出口３１ａ内に進入し、ウエハＷを洗浄処理装置３１内に搬送してロードし、その後退避する。なおかかるθ方向の

回転とＺ方向の移動も同時に進行させるようにしてもよい。ウエハＷがロードされた洗浄処理装置３１では、このウエハＷに対して所定の洗浄処理を行い、処理が終了した後、メイン搬送アーム３７は処理が終わったウエハＷを取りにいき、次いでＺ方向に沿って上昇し、例えばベーキング装置３５に対面して、保持しているウエハＷを今度はこのベーキング装置３５内にロードする。

【００２８】

前記ベーキング装置３５によって所定の温度に設定されたウエハＷは、再びメイン搬送アーム３７によって取り出され、次に例えば冷却装置４４に搬送され、所定の温度にまで冷却される。その後冷却装置４４内のウエハＷはメイン搬送アーム３７によって取り出され、基板載置部１１の載置部材１２から突出して待機している支持ピン１３に載置される。

【００２９】

次いで今度は中央に位置しているメイン搬送アーム４７によって、基板載置部１１上のウエハＷは、処理ユニット４０のレジスト塗布装置４１に搬送されていき、そこで例えばウエハＷを回転させながらレジスト液を供給してレジスト塗布処理に付される。そしてレジスト塗布処理が終了すると、このウエハＷは、メイン搬送アーム４７によって、同じ処理ユニット４０にある例えばベーキング装置４６へと搬送され、そこで所定の加熱処理が施され、前記レジスト液は硬化してレジスト膜が形成される。

【００３０】

この加熱処理が終了すると、このウエハＷは同じ処理ユニット４０に設置されている例えば冷却装置４４へと、メイン搬送アーム４７によって搬送されていく。そしてウエハＷは所定の温度にまで冷却され、そのような冷却処理が終了すると、今度はメイン搬送アーム４７によって基板載置部１４へと搬送される。

【００３１】

基板載置部１４上のウエハＷは、メイン搬送アーム５７によって搬送機構２３に移載され、搬送機構２３はインターフェース部４の所定の場所にレジスト膜が形成されたウエハＷを載置する。

【００３２】

インターフェース部４に搬送されたレジスト膜形成後のウエハＷは、露光装置（図示せず）に搬送されて所定のパターンの露光処理が施され、露光後のウエハＷは再びインターフェース部４に戻され、次いで搬送機構２３によってメイン搬送アーム５７に受け渡される。

【００３３】

パターンの露光処理後のウエハＷを受け取ったメイン搬送アーム５７は、このウエハＷを直ちに処理ユニット５０にある現像処理装置５１に搬送する。この現像処理装置５１においては例えばウエハＷを回転させながら現像液をウエハＷに供給してこのウエハＷに対して現像処理を施す。

【００３４】

現像処理が終了したウエハＷは、直ちに同じ処理ユニット５０に設けられている例えばベーキング装置５６に、メイン搬送アーム５７によって搬送され、そこで所定の加熱処理が実施される。そして所定の加熱処理が終了すると、このウエハＷはメイン搬送アーム５７によって同じ処理ユニット５０にある例えば冷却装置５４に搬送され、所定の温度にまで冷却される。

【００３５】

このようにして現像処理が終了して所定の温度にまで冷却されたウエハＷは、メイン搬送アーム５７によって基板載置部１４に搬送され、次いで中央部のメイン搬送アーム４７によって基板載置部１１に搬送され、次いでメイン搬送アーム３７によって搬送機構２２に受け渡される。そして搬送機構２２は、所定のキャリアＣ内にこの処理システム１での処理が終了したウエハＷを収納する。

【００３６】

以上のような一連の処理は、同時並行的に行われ、複数のウエハＷが常に同時にこの処理

システム内において、刻々と相応する処理に順次付されている。

【００３７】

そして以上のような処理からもわかるように、この処理システム１では、例えば処理ユニット４０についていえば、下段に回転液処理系の処理装置であるレジスト塗布装置４１が配置され、さらに同じ処理ユニット４０の上部には、レジスト等後のウエハＷを加熱するためのベーキング装置４５、４６が配置されているので、レジスト塗布装置４１での塗布処理が終了したウエハＷを直ちにベーキング装置４５、４６に搬送して加熱処理に付すことができる。しかもその場合、当該搬送を担うメイン搬送アーム４７は、図３にも示したように各レジスト塗布装置４１とベーキング装置４６又は４５に対する進退と、下段のレジスト塗布装置４１から上方に移動するＺ方向の移動だけなので、搬送移動距離は極めて短く、搬送時間を短縮できる。また搬送に要する時間が短いので、搬送中のレジスト塗布膜が周囲の温度雰囲気に曝される時間を短くすることができ、所定の膜厚を形成することができる。そのうえメイン搬送アーム４７の動きが単純であるから、従来よりパーティクルの発生する条件が抑えられている。

【００３８】

またレジスト塗布装置４１はベーキング装置４５、４６の下方に位置しているので、ベーキング装置４５、４６において発生した熱が対流によってレジスト塗布装置４１に伝達されることが抑えられている。しかもベーキング装置４５、４６とレジスト塗布装置４１との間には、冷却装置４２、４３、４４が介在しているので、ベーキング装置４５、４６からの熱的影響はこれら冷却装置４２、４３、４４によって遮断されており、レジスト塗布装置４１においては、上方に積層させているベーキング装置４５、４６からの熱的影響を受けることがなく、温度に敏感なレジスト液の処理を好適に実施することができる。

【００３９】

このような状況は、他の処理ユニット３０、５０についても同様であり、各々下段には、液処理系の装置である洗浄処理装置３１と現像処理装置５１が配置されており、その上方には夫々各洗浄処理、現像処理が終わった直後に実施する加熱処理を行うベーキング装置が、処理ユニット毎に設けられているので、各々メイン搬送アーム３７、５７によって直ちに処理後のウエハＷを相応するベーキング装置に搬送することができる。また処理ユニット３０、５０においては、液処理系の装置である洗浄処理装置３１と現像処理装置５１と加熱処理装置であるベーキング装置３５、３６、及びベーキング装置５５、５６との間に、夫々冷却装置３２、３３、及び冷却装置５２、５３、５４が介在しているので、これらベーキング装置３５、３６、及びベーキング装置５５、５６からの熱的影響を遮断することができる。

【００４０】

また各処理ユニット３０、４０、５０に対応して設置されているメイン搬送アーム３７、４７、５７の間には、被処理基板を受け渡すための基板載置部１１、１４が設けられているので、処理ユニット毎に所定の終了したウエハＷを次の処理を行う処理ユニットへと搬送することが円滑に行え、ウエハＷに対する一連のシリアル処理を効果的に実施できる。またこの基板載置部１１、１４は、待機部として機能させられるので、処理システム１における処理の時間調整が容易であり、各処理装置における処理時間の差をこの基板載置部１１、１４における待機で吸収することができる。従って、各処理装置、メイン搬送アーム３７、４７、５７の効率のよい運用が図れ、全体としてさらに良好なスループットが得られる。

【００４１】

なお前記実施形態にかかる処理システム１においては、１つの処理ユニットにおいて、１つの液処理系装置の上に、冷却装置を介して加熱処理装置を積層させた構成であったが、もちろん液処理系装置を２段に重ねて、その上に冷却装置を介して加熱処理装置を積層させた構成としてもよい。そうすれば、各処理時間に見合った処理ユニット構成を実現して、各処理装置の効率のよい稼働を確保でき、より高いスループットが得られる。

【００４２】

また図４、図５に示した第２の実施形態にかかる処理システム６１のように、処理ユニット同士を対向させて配置させてもよい。即ちこの処理システム６１は、前出メイン搬送アーム３７、４７、５７を挟んで、前出処理ユニット３０、４０、５０と対向する位置に、同様な液処理系処理装置－冷却処理装置－加熱処理装置の積層構成をもった処理ユニット６２、６３、６４を配置した構成を有しており、メイン搬送アーム３７、４７、５７は、各々対応する処理ユニット６２、６３、６４の各処理装置に対しても、ウエハWの搬入出が自在なように構成されている。またこの処理システム６１においては、それに伴ってロードアンロード部６５、インターフェース部６６の大きさが拡大されている。従って、この処理システム６１によれば、前出処理システム１よりもより多くのウエハを単位時間に処理することができるようになっている。

【００４３】

この処理システム６１においては、メイン搬送アーム３７、４７、５７は各処理ユニット３０、４０、５０、及び処理ユニット６２、６３、６４の各処理装置に対する進退、並びにＺ方向に沿った上下動と、θ方向の回転移動が行える構造であればよく、従来のように処理システムの長手方向（Ｙ方向）の移動は不要であり、各処理装置に対する搬送時間の短縮、移動動作の単純化が図られており、良好なスループットとパーティクル発生環境の改善が確保されている。

【００４４】

前出第１の実施形態にかかる処理システム１においては、各処理装置間のウエハWの搬送は全てメイン搬送アーム３７、４７、５７が担っていたが、これに代えて加熱処理装置から冷却装置への搬送は専用の副搬送手段に従事させるように構成してもよい。

【００４５】

図６に示した第３の実施形態にかかる処理システム１’は、そのような専用の副搬送手段を前出処理システム１に付加した構成を採っており、各処理ユニット３０’、４０’、５０’における冷却装置及び加熱処理装置は、前面側のみならず背面側にもウエハWの搬入出口を形成してある。例えば処理ユニット４０’の構成についていえば、レジスト塗布装置４１の上に積層させる冷却装置４２、４３、４４及びベーキング装置４５、４６は、その前面側（メイン搬送アーム４７側）にウエハの搬入出口４２ａ、４３ａ、４４ａ、４５ａ、４６ａを設けるだけでなく、その背面側にもウエハの搬入出口４２ｂ、４３ｂ、４４ｂ、４５ｂ、４６ｂを形成した構成を有している。

【００４６】

ところでこの種の処理装置においては、一般的にレジスト塗布装置４１のような回転液処理系装置の方が、冷却装置や加熱処理装置よりもサイズが大きい。この点に着目して、第３の実施形態にかかる処理システム１’においては、レジスト塗布装置４１の搬入出口４１ａと、冷却装置４２、４３、４４及びベーキング装置４５、４６の各搬入出口４２ａ、４３ａ、４４ａ、４５ａ、４６ａを前面側で揃えるようにして、冷却装置４２、４３、４４及びベーキング装置４５、４６を前面側に寄せ、それに伴ってレジスト塗布装置４１の上方の背面側に空いたスペースに、副搬送手段としてのサブ搬送アーム４９を設けた。こうすることによってスペースを有効に利用することができる。

【００４７】

このサブ搬送アーム４９は、ベーキング装置４５、４６での加熱処理が終了したウエハWを下段の冷却装置４２、４３、４４に搬送するための専用の搬送アームとして構成されており、２つのピンセット４９ａ、４９ｂを上下に備えた構成を有している。そして適宜の駆動機構（図示せず）によって、図７に示したように上段のベーキング装置４６と下段の冷却装置４２との間を上下動できるようになっており、さらに各冷却装置４２、４３、４４及びベーキング装置４５、４６の背面側の各搬入出口４２ｂ、４３ｂ、４４ｂ、４５ｂ、４６ｂから装置内に対して、ウエハWを搬入出自在なように、各冷却装置４２、４３、４４及びベーキング装置４５、４６に対して、進退自在なように構成されている。

【００４８】

このようなサブ搬送アーム４９を設けたことにより、例えばベーキング装置４５、４６で

の加熱処理が終了したウエハWは、このサブ搬送アーム４９によって次処理である冷却処理を行う冷却装置４２、４３、４４へと搬送されることになる。従って、メイン搬送アーム４７の負担は軽減され、その分メイン搬送アーム４７は他の搬送プロセスに従事できることになって、メイン搬送アーム４７のより効率のよい運用が可能になり、スループットが向上する。しかもそれに応じて、メイン搬送アーム４７の動作はより単純化され、パーティクルの発生がより抑えられる。一方サブ搬送アーム４９の移動自体は、θ方向の回転が不要であるので、その動作はさらに単純化おり、パーティクルの発生は極めて少ないものとなっている。従って全体としてみれば、よりいっそうパーティクルの発生が少ないシステム構成となっている。

【００４９】

他の処理ユニット３０’、５０’についても、その背面側に前記サブ搬送アーム４９と同様なサブ搬送アーム３９、５９が夫々設けられているので、他の処理ユニット３０’、５０’に応対している各メイン搬送アーム３７、５７についても同様に効率のよい運用が可能となっており、全体としてみれば極めてスループットが良好なシステムとなっている。

【００５０】

なおこのようなサブ搬送アーム３９、４９、５９は、図４に示した第２の実施形態にかかる処理システム６１における各処理ユニットに対しても適用可能であることはもちろんである。またこれら各サブ搬送アーム３９、４９、５９は、１本のピンセットのみを有する構成であってもよい。

【００５１】

なお前記した各実施の形態に係る処理システムは、ウエハWに対してレジスト塗布・現像処理を行うシステムとして構成されていたが、本発明はこれに限らず、回転するウエハに対して所定の液を供給して液系処理を行う処理装置と、当該液系処理が終了した後の加熱処理を行う加熱処理装置と、適宜の冷却処理装置と、搬送手段とを有するシステムに対して適用可能である。もちろん被処理基板自体もウエハに限らず、例えばＬＣＤ用ガラス基板であってもよい。

【００５２】

【発明の効果】

本発明の処理システムによれば、液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置が当該液処理装置の上に積み重ねられているから、従来よりスループットが向上し、またパーティクルの発生が従来よりも少ない。また液系の処理装置と熱系の処理装置を要する処理システムの構築が容易であり、その場合、液処理装置に対する加熱処理装置からの熱的影響が防止されているので、所期の液系処理を安全かつ好適に実施することができる。

【００５３】

特に請求項２の処理システムにおいては，処理ユニットが複数設けられているから、各種の液処理系の処理装置を多数組み入れることができる。さらにロード／アンロード部にある被処理基板を搬送して、該被処理基板に対して一連の液処理、熱系処理を連続して効果的にこれを実施し、処理終了後にこの処理済みの被処理基板を再びロード／アンロード部に戻すことができる。

【００５４】

請求項３の処理システムでは、さらに処理ユニット毎に所定の終了した被処理基板を次の処理を行う処理ユニットへと搬送することが円滑に行え、一連のシリアル処理を効果的に実施できる。しかも基板載置部は、待機部としても機能するので、処理ユニット毎の処理を効率よく実施することができる。

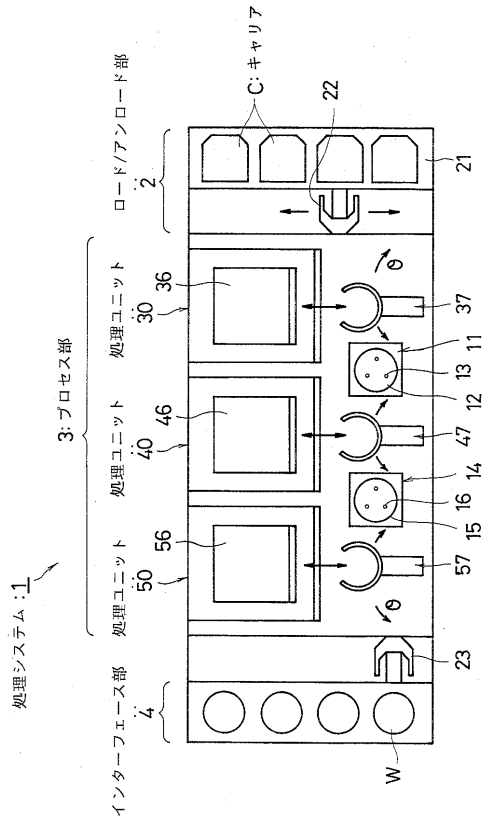
【００５５】

また本発明の処理システムにおいては、搬送手段の負担を軽減させることができ、さらにスループットを向上させることができる。また被処理基板の汚染を従来より低減させることができる。

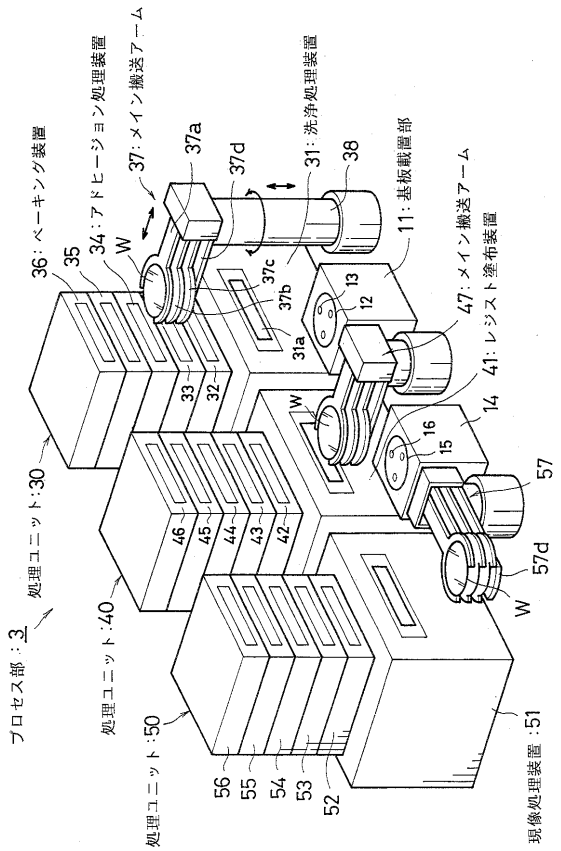
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施の形態にかかる処理システムの平面の説明図である。
【図２】図１の処理システムのプロセス部の様子を示す斜視図である。
【図３】図１の処理システムにおける処理ユニットの側面の説明図である。
【図４】第２の実施形態にかかる処理システムの平面の説明図である。
【図５】図４の処理システムにおける処理ユニットの側面の説明図である。
【図６】第３の実施形態にかかる処理システムの平面の説明図である。
【図７】図６の処理システムにおける処理ユニットの側面の説明図である。
【図８】従来の処理システムの概観を示す斜視図である。
【符号の説明】
１　　処理システム
２　　ロード／アンロード部
３　　プロセス部
４　　インターフェース部
１１、１４　　基板載置部
２１　　載置部
３０、４０、５０　　処理ユニット
３１　　洗浄処理装置
３２、３３、４２、４３、４４、５２、５３、５４　　冷却装置
３７、４７、５７　　メイン搬送アーム
４１　　レジスト塗布装置
５１　　現像処理装置
Ｃ　　キャリア
Ｗ　　ウエハ

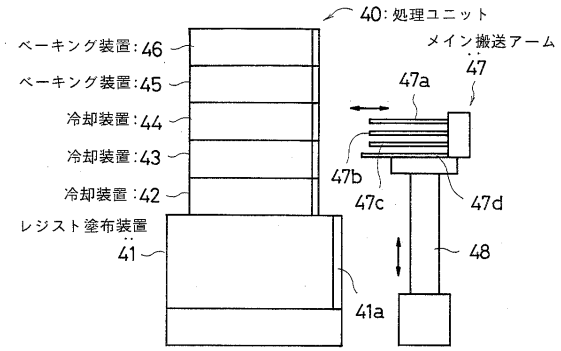
【図１】



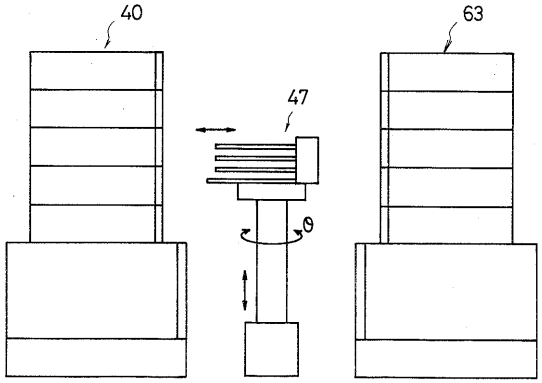
【図２】



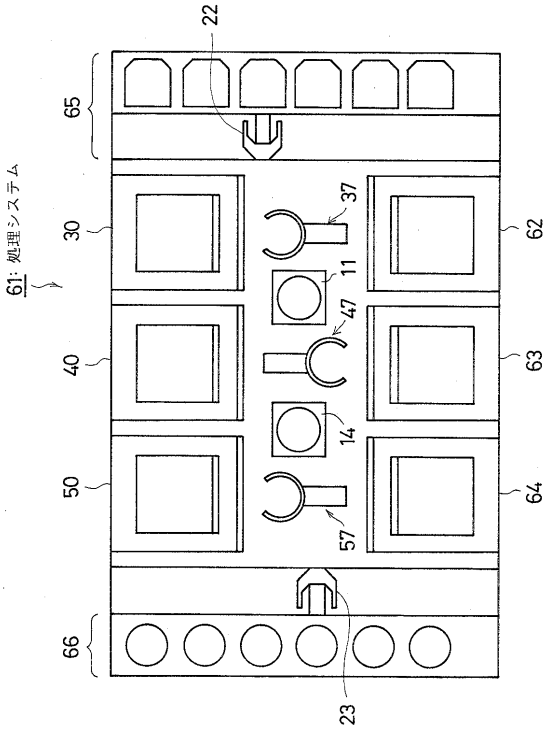
【図３】


40：処理ユニット
メイン搬送アーム
ベーキング装置：46
ベーキング装置：45
冷却装置：44
冷却装置：43
冷却装置：42
レジスト塗布装置
41
47a
47
47b
47c
47d
48
41a

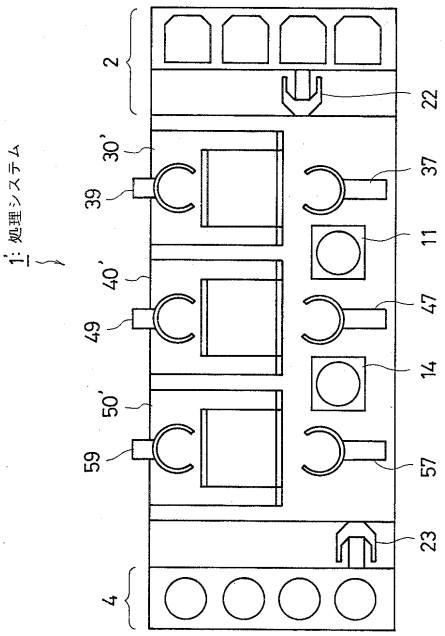
【図４】


40
63
47
θ

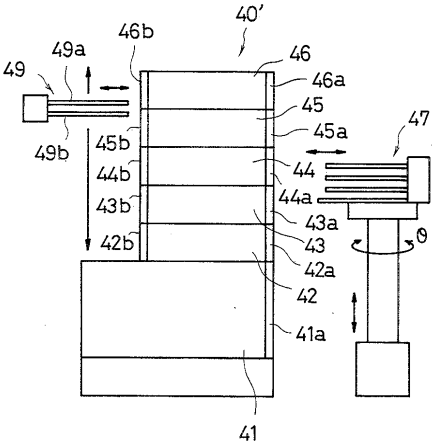
【図５】


22
65
61：処理システム
30
37
62
11
47
40
63
14
50
64
57
66
23

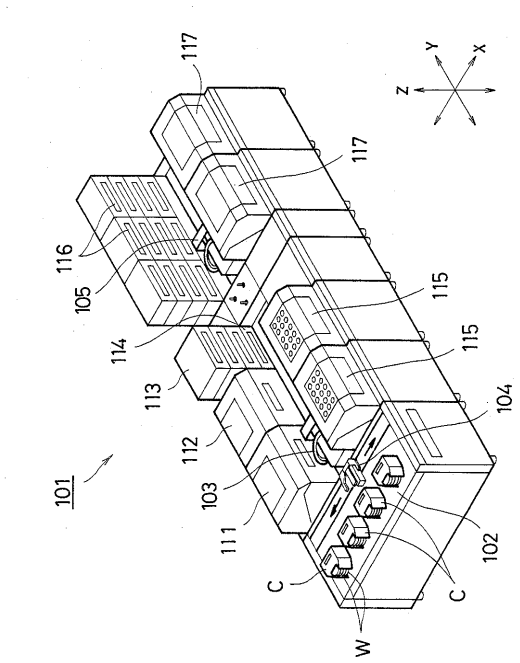
【図６】


1：処理システム
2
22
30'
37
39
11
40'
47
49
14
50'
59
57
23
4

【図７】


40'
46b
49a
46
49
46a
45
45a
47
49b
45b
44b
44
44a
43b
43a
42b
43
θ
42a
42
41a
41

【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－３３８５５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２２２６１８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－００３９５５（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２４１８４０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01L 21/677
H01L 21/027