

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-111186

(P2009-111186A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.

H01L 21/027 (2006.01)

F 1

H01L 21/30

5 6 5

テーマコード(参考)

5 F O 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2007-282374 (P2007-282374)

(22) 出願日

平成19年10月30日 (2007.10.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

100108062

弁理士 日向寺 雅彦

(72) 発明者

松永 健太郎

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内

(72) 発明者 河村 大輔

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内

(72) 発明者 三吉 靖郎

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内

最終頁に続く

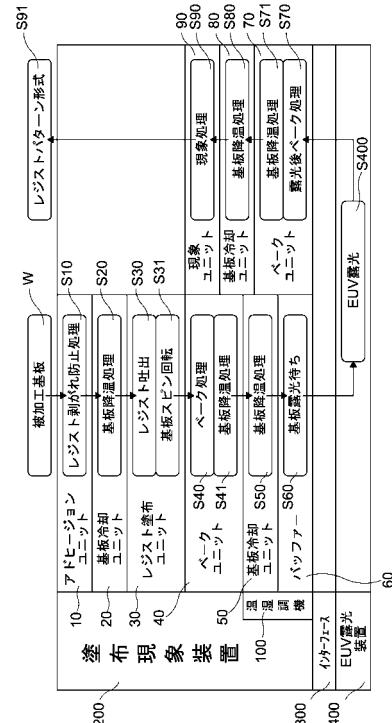
(54) 【発明の名称】基板処理方法、基板搬送方法および基板搬送装置

(57) 【要約】

【課題】露光装置内の清浄を保持して気圧変動を低減できる基板処理方法、基板搬送方法および基板搬送装置を提供する。

【解決手段】レジスト塗布された基板を露光する前の基板処理方法において、レジスト塗布された前記基板をベークする工程と、ベーク後の前記基板を、露光装置に搬送するまで、実質的に水分を含有しない雰囲気中に保持する工程と、を備えたことを特徴とする基板処理方法が提供される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レジスト塗布された基板を露光する前の基板処理方法において、
 レジスト塗布された前記基板をベークする工程と、
 ベーク後の前記基板を、露光装置に搬送するまで、実質的に水分を含有しない雰囲気中に保持する工程と、
 を備えたことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 2】

レジスト塗布された基板を露光する前の基板処理方法において、
 レジスト塗布された基板を洗浄処理する工程と、
 洗浄処理された前記基板を、露光装置に搬送するまで、実質的に水分を含有しない雰囲気中に保持する工程と、
 を備えたことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 3】

露光装置と連結された搬送経路により基板を搬送する基板搬送方法であって、
 前記搬送経路の内の前記露光装置へ前記基板を搬入する搬送経路を、前記露光装置側へ向かって段階的に真空度が高くなるように複数の搬送室を直列に連結して構成し、かつ前記複数の搬送室の内の少なくとも1つを並列に配した複数の分室として、前記露光装置への搬送経路の少なくとも一部を複数の経路とすることにより、前記基板を前記複数の経路により分配して搬送することを特徴とする基板搬送方法。

【請求項 4】

前記露光装置へ基板を搬入する搬送経路には、3つ以上の搬送室が直列に配置されていることを特徴とする請求項3記載の基板搬送方法。

【請求項 5】

露光装置と連結される搬送経路を有する基板搬送装置において、
 前記搬送経路の内の前記露光装置へ前記基板を搬入する搬送経路を、前記露光装置側へ向かって段階的に真空度が高くなるように複数の搬送室を直列に連結して構成し、かつ前記複数の搬送室の内の少なくとも1つを並列に配した複数の分室として、前記露光装置への搬送経路の少なくとも一部を複数の経路として構成した
 ことを特徴とする基板搬送装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、基板処理方法、基板搬送方法および基板搬送装置に関し、特に、半導体デバイス製造工程中のリソグラフィ工程などに使用される基板処理方法、基板搬送方法および基板搬送装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体リソグラフィ技術においては、パターン構造の微細化に伴って、13.5 nm付近の極紫外(EUV)光を用いた微細パターン露光が開発されている。

EUV光は、大気における減衰が激しいこと、雰囲気中の水分が励起されて発生する活性種によって光学系にダメージが発生することから、例えば 10^{-5} Pa(パスカル)付近の高真空中で露光が実施される。

また、EUV露光装置の装置価格が非常に高価になると予測されていることから、EUV露光装置には、例えば直径300 mmの基板(ウェーハ)で1時間あたり100枚近い高いスループットが要求されている。このため、EUV露光装置への基板の搬送、それに伴う露光装置内の気圧調整は高速に実施される必要がある。

【0003】

一方で、基板を塗布現像装置などから露光装置内部に搬送するに伴って、露光装置内部の真空度が変動を生じ、これにより、露光装置内部および基板の温度変化、副次的には湿

10

20

30

40

50

度変化が生じる。EUV露光装置で形成すべき微細パターンで要求される露光時の合わせ精度、焦点精度を確保するためには、上記の真空度・湿度の揺らぎを抑制する必要がある。

気圧変化を抑制する最も単純な方法は、露光前基板を露光装置に搬送するインターフェース内の真空度（および湿度）を露光装置内部と同等になるように制御してから、露光前基板を露光装置に搬入するとともに、パターン露光後の基板を露光装置からインターフェースに搬出することである。

しかし、インターフェースの気圧を露光装置内部と揃えて、かつ高スループットを維持することは、従来のインターフェース構成では困難である。

【0004】

EUV光によるリソグラフィプロセスでは、塗布現像装置において、被加工基板に、レジスト材料の塗布、ベーク処理、室温での冷却処理（降温処理）をした後、このレジスト膜を形成した基板をバッファーにストアして露光を待つ。この露光前基板は、インターフェースによって塗布現像装置から露光装置内に搬送され、露光装置の露光ステージにて露光処理された後、再び塗布現像装置に搬送され、露光後ベーク処理、冷却処理（降温処理）、現像処理されて、レジストパターンが形成される。

【0005】

レジスト材料を塗布した基板を、露光ステージを含む真空チャンバーに設置して露光するときに、レジスト表面上に付着していた異物が飛来して、真空チャンバー内の内壁、光路、ミラーの汚染の原因となる場合がある。これらは多くの場合、有機物であるが、これらの物質がチャンバーや光路、ミラーを汚染すると、EUV光の照度が低下してスループットが低下したり、収差が発生して解像性能の低下を生じる。

露光装置内の真空領域内のチャンバー、光路、ミラー、露光ステージが汚れると、一度真空を開放して清掃または部品交換するなどのメンテナンスが必要となるため、露光装置のダウンタイムが長くなり、半導体デバイス製造のコストを押し上げる要因となる。

【0006】

また、レジスト塗布された基板に水分が付着していると、露光装置において、露光ステージを設置する真空チャンバーの真空度がゆらいで、真空度が安定する時間、露光できず、スループットを低下させるという問題や、真空チャンバー内の水分子がEUV光に照射されて電離し、露光装置に再付着した場合にパーツの性能を劣化させるという問題を生じる。

このため、露光前基板に付着している水分に関しても低水分量に管理する必要がある。

【0007】

EUV露光装置内の汚染を検出してその汚染を駆除する技術に関しては特許文献1に、露光装置内の粒子を引き付ける電荷をかけることによって汚染を低減させる技術については特許文献2に、EUV装置内のミラーを清浄化する技術については特許文献3に、それぞれ開示されている。しかし、いずれも、露光装置内に特別な洗浄方法を可能とする装置を具備する必要があるため、装置価格を押し上げる要因となる。

また、EUV光をレジストに照射した際に水分が発生してミラーに付着して照度劣化するのを防止するためにトップコートをレジスト上に塗布することによって解決させる技術については、特許文献4に開示にされているが、CVD蒸着によって保護膜を形成するために、プロセスコストを押し上げる、レジスト塗布後の引き置き時間が長くなる、CVD蒸着膜によってレジストの性能を劣化させるなどの問題がある。

【特許文献1】特開2002-261001号公報

【特許文献2】特開2006-32957号公報

【特許文献3】特開2005-268358号公報

【特許文献4】特開2004-348113号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

20

30

40

50

本発明は、露光装置内の清浄を保持して気圧変動を低減できる基板処理方法、基板搬送方法および基板搬送装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様によれば、レジスト塗布された基板を露光する前の基板処理方法において、レジスト塗布された前記基板をベークする工程と、ベーク後の前記基板を、露光装置に搬送するまで、実質的に水分を含有しない雰囲気中に保持する工程と、を備えたことを特徴とする基板処理方法が提供される。

また、本発明の他の一態様によれば、レジスト塗布された基板を露光する前の基板処理方法において、レジスト塗布された基板を洗浄処理する工程と、洗浄処理された前記基板を、露光装置に搬送するまで、実質的に水分を含有しない雰囲気中に保持する工程と、を備えたことを特徴とする基板処理方法が提供される。 10

また、本発明の他の一態様によれば、露光装置と連結された搬送経路により基板を搬送する基板搬送方法であって、前記搬送経路の内の前記露光装置へ前記基板を搬入する搬送経路を、前記露光装置側へ向かって段階的に真空度が高くなるように複数の搬送室を直列に連結して構成し、かつ前記複数の搬送室の内の少なくとも1つを並列に配した複数の分室として、前記露光装置への搬送経路の少なくとも一部を複数の経路とすることにより、前記基板を前記複数の経路により分配して搬送することを特徴とする基板搬送方法が提供される。

また、本発明の他の一態様によれば、露光装置と連結される搬送経路を有する基板搬送装置において、前記搬送経路の内の前記露光装置へ前記基板を搬入する搬送経路を、前記露光装置側へ向かって段階的に真空度が高くなるように複数の搬送室を直列に連結して構成し、かつ前記複数の搬送室の内の少なくとも1つを並列に配した複数の分室として、前記露光装置への搬送経路の少なくとも一部を複数の経路として構成したことを特徴とする基板搬送装置が提供される。 20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、露光装置内を清浄に保持して気圧変動を低減できる基板処理方法、基板搬送方法および基板搬送装置が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

以下の本発明の第1～第3の実施の形態は、塗布現像装置において、レジスト材料を基板に塗布した後に、水分、異物、昇華物がない基板に清浄化してから露光装置に搬送するものである。

さらに具体的には、半導体リソグラフィプロセスにおけるレジスト膜形成工程において、被加工基板にレジスト材料塗布後に、露光装置において、塗布膜や基板から遊離して露光装置のレンズ、ミラーなど光学系を汚染する物質を除去するものである。

上記除去する具体的な物質としては、ダスト、水、レジストシンナー、酸発生剤、酸失活剤、ハイドロカーボン、カーボンフロライド、低分子シロキサン、環状シロキサン、ヘキサメチルジシラザン、熱架橋剤、環状シロキサン、界面活性剤、アンモニア、アミン、水素、窒素、アルゴン、一酸化炭素、二酸化炭素とその分解物、などが考えられる。 40

そして、引き続き湿度が非常に低い雰囲気に保たれた環境にて基板を保持し、露光装置を汚染する物質が付着しないようなクリーンな環境で基板を搬送して、露光装置に基板を導入する。

【0012】

(第1の実施の形態)

以下の本発明の第1の実施の形態は、異物を除去する工程として、基板を焼成処理(ベーク処理)後に、極低湿度環境下で降温処理するものである。

【0013】

10

20

30

40

50

図1は、本発明の第1の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。なお、図1以降の各図面については、既出の図面に関して説明したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0014】

図1のリソグラフィーシステムは、塗布現像装置200と、インターフェース(搬送装置)300と、EUV露光装置400と、によって構成されている。

塗布現像装置200は、アドヒージョンユニット10と、基板冷却ユニット20と、レジスト塗布ユニット30と、ベークユニット40と、基板冷却ユニット50と、バッファー60と、ベークユニット70と、基板冷却ユニット80と、現像ユニット90と、温湿調機100と、を備えている。

10

【0015】

図2は、図1の塗布現像装置200においての基板処理装置の構成を表す模式図である。

図2において、基板処理装置201は、ベークユニット40と、基板冷却ユニット50と、バッファー60と、温湿調機100と、を備えている。温湿調機100は、ダクト101を介して、基板冷却ユニット50、およびバッファー60に、水分を実質的に含有しない極低湿度のドライエアー(クリーンエアー)102を供給しており、基板冷却ユニット50、およびバッファー60内は、上記極低湿度の雰囲気に保たれている。

【0016】

一方、図3は、第1の比較例にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。

20

この第1の比較例の塗布現像装置210は、図1の塗布現像装置200において、温湿調機100が設けられておらず、ベークユニット40、基板冷却ユニット50、バッファー60が、それぞれ湿度40%のクリーンエアード下で処理をするベークユニット110、基板冷却ユニット120、バッファー130となっている。

【0017】

ベークユニット110、基板冷却ユニット120、バッファー130での処理内容(S110, S111, S120, S130)は、ベークユニット40、基板冷却ユニット50、バッファー60での処理内容(S40, S41, S50, S60)と、それぞれ同様である。

30

一方、比較例においては、ベークユニット110、基板冷却ユニット120、バッファー130が、湿度40%のクリーンエアードの環境下で処理をするのに対し、本実施形態においては、基板冷却ユニット50、バッファー60は、極低湿度のクリーンエアード(ドライエアー)の環境下で処理をする点が異なる。

【0018】

図1および図2においての被加工基板(基板、半導体ウェーハ)の処理手順を以下に説明する。

まず、アドヒージョンユニット10において、被加工基板(W)を例えば100℃に加熱したHMDHS蒸気雰囲気に例えば30秒さらし、レジスト剥がれ防止処理をする(S10)。その後、基板冷却ユニット20において、基板(W)を室温に冷却処理(降温処理)する(S20)。

40

【0019】

次に、基板をレジスト塗布ユニット30に搬送し、基板上にレジストを例えば1.0cc吐出し(S30)、例えば1500rpmでスピンドル回転して膜厚60nmに塗布する(S31)。

このレジスト塗布ユニット30は、クリーンエアードで環境を調整し、クリーンエアードの温度は23℃、湿度は40%である。

【0020】

次に、基板をベークユニット40に搬送し、熱板41上にて例えば110℃、60秒の条件で焼成処理(ベーク処理)して(S40)、レジスト中の溶媒を蒸発させ、その後、

50

冷却板 4 2 上に移載して降温処理をする (S 4 1)。

さらに、基板を基板冷却ユニット 5 0 に移動させ、極低湿度に保たれた環境下にある基板冷却ユニット 5 0 において、冷却板 5 1 上に移載して降温処理（冷却処理）をする (S 5 0)。

【 0 0 2 1 】

ベーク処理 (S 4 0) をすることにより、レジスト中に含まれている水分を効果的に蒸発させることができ、さらに基板やレジスト膜から遊離する物質（レジストシンナー、酸発生剤、酸失活剤、ハイドロカーボン、カーボンフロライド、低分子シロキサン、環状シロキサン、ヘキサメチルジシラザン、熱架橋剤、環状シロキサン、界面活性剤、アンモニア、アミン、水素、窒素、アルゴン、一酸化炭素、二酸化炭素とその分解物など）を効果的に除去できる。10

ベーク後の基板を高湿度下にて冷却をすると基板に結露する可能性があるが、本実施形態によれば、極低湿度環境下の基板冷却ユニット 5 0 にて基板を冷却することにより、結露を防止できる。

【 0 0 2 2 】

次に、基板を極低湿度に保たれた環境下で移動させ、同様に極低湿度に保たれた環境下にあるバッファー 6 0 にストアさせ、露光を待つ (S 6 0)。

このように、極低湿度に保たれた環境下で基板を保持することによって、基板の結露を防止でき、清浄化を保持できる。

【 0 0 2 3 】

バッファー 6 0 にストアされたフォトレジスト膜を形成した基板は、インタフェース 3 0 0 により、EUV 露光装置 4 0 0 の露光処理速度に応じて、EUV 露光装置 4 0 0 の前室に搬送される。そして、EUV 露光装置 4 0 0 の前室にて基板を真空下に置いた後に、露光ステージに移動させ、EUV 露光をする (S 4 0 0)。20

【 0 0 2 4 】

露光前に基板を極低湿度下で管理しているので、露光装置を汚染する物質が付着しないようなクリーンな環境で基板を搬送することにより、この基板が、露光装置内の真空度の変化や汚染など、露光装置の収差を変化させる要因や EUV 光の照度の低下を発生させる要因を発生することなく、露光をすることができる。

【 0 0 2 5 】

露光された基板は、EUV 露光装置 4 0 0 の後室に移送され、この後室が真空下から常圧下に戻されたら、直ちに露光後ベーク処理をするために、インタフェース 3 0 0 により、塗布現像装置 2 0 0 のベークユニット 7 0 に搬送される。

そして、ベークユニット 7 0 において、例えば 1 2 0 、 6 0 秒間の条件で露光後ベーク処理がなされ (S 7 0)、その後、降温処理され (S 7 1)、さらに基板冷却ユニット 8 0 に移送されて降温処理（冷却処理）される (S 8 0)。30

【 0 0 2 6 】

次に、基板を現像ユニット 9 0 に移送し、2 . 3 8 重量 % のテトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド (T M A H) 水溶液からなる現像液で現像処理し (S 9 0)、レジストパターンを形成する (S 9 1)。40

【 0 0 2 7 】

以上の第 1 の実施の形態によれば、レジストを塗布した基板を、ベーク後に超低湿度の環境下で降温処理して水分や異物、昇華物を除去した基板に清浄化してから、EUV 露光装置に移送することにより、露光装置内の汚染の進行を低下させて、露光装置内の雰囲気を清浄に保持することができる。その結果、露光装置のダウンタイム時間を削減できるので、半導体デバイスの製造コストを低減させることができる。

さらに、水分・異物・昇華物がない基板に清浄化してから、温度、湿度の環境を整えることにより、EUV 露光装置の露光ステージ、チャンバー、ミラー、光路の汚染の進行を低下させることができる。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

(第2の実施の形態)

以下の本発明の第2の実施の形態では、異物を除去する工程として、レジスト膜を形成した基板を洗浄処理して、基板の表面上の異物を除去した後、基板を焼成処理(ベーク処理)して、基板やレジスト膜から遊離する物質を除去する。

【0029】

図4は、本発明の第2の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。

図4のリソグラフィーシステムは、塗布現像装置220と、インターフェース(搬送装置)300と、EUV露光装置400と、によって構成されている。

【0030】

塗布現像装置220は、アドヒージョンユニット10と、基板冷却ユニット20と、レジスト塗布ユニット30と、ベークユニット110と、基板冷却ユニット120と、基板洗浄ユニット140と、ベークユニット40と、基板冷却ユニット50と、バッファー60と、ベークユニット70と、基板冷却ユニット80と、現像ユニット90と、温湿調機100と、を備えている。

【0031】

図5は、図4の塗布現像装置220においての基板処理装置の構成を表す模式図である。図5において、基板処理装置221は、基板洗浄ユニット140と、ベークユニット40と、基板冷却ユニット50と、バッファー60と、温湿調機100と、を備えている。この基板処理装置221は、上記第1の実施の形態の基板処理装置201(図2参照)において、基板洗浄ユニット140を設けた構成になっている。

【0032】

図4および図5においての被加工基板(基板、半導体ウェーハ)の処理手順を以下に説明する。

レジスト塗布ユニット30において被加工基板(W)にレジスト塗布処理(S30,S31)をするまでは、上記第1の実施の形態(図1参照)と同様であり、さらに基板冷却ユニット120において基板降温処理(S120)をするまでは、上記第1の比較例(図3参照)と同様である。

基板(W)を、ベークユニット110にて、例えば110、60秒の条件で焼成処理(ベーク処理)した後(S110)、この基板を冷却する際(S111,S120)のクリーンエアーの湿度は、レジスト塗布ユニット30と同様に40%である。

【0033】

次に、基板を基板洗浄ユニット140に移送する。基板洗浄ユニット140では、基板を洗浄処理(S140)。リンス液(洗浄液)141として例えば超純水を用い、基板に水滴を残さないように、基板の表面、裏面、エッジ、ベベル部分を洗浄し、その後、例えば1500rpmで回転させてスピンドル乾燥させる。

洗浄液としては、超純水の他、界面活性剤を含む水、水素水、オゾン水、イオン水、界面活性剤を加えた水溶液やガルデン、フロリナートなどのフッ素系溶媒(フッ素系不活性液)、イソプロピルアルコール、エタノール、メタノールを用いることも可能である。

【0034】

上記レジスト塗布後のベーク処理(S110)によってレジスト中の溶媒は蒸発し、基板やレジスト膜から遊離する揮発性の物質を飛ばすことができるが、これらの異物・昇華物は基板に再付着する場合がある。

そこで、基板の表面、裏面、エッジ、ベベル部分を洗浄処理(S140)することにより、上記の異物・昇華物、さらにはダストなどを基板から除去することができる。

【0035】

次に、洗浄した基板をベークユニット40に移送し、例えば100、60秒の条件でベーク処理(S40)、その後、降温処理をする(S41)。さらに、基板を、極低湿度に保たれた基板冷却ユニット50に移送し、降温処理(冷却処理)をする(S50)。

【0036】

10

20

30

40

50

洗浄後のベーク処理(S40)によって、基板に付着した水分は完全に蒸発するが、ベーク後の基板を高湿度下にてベーク後の冷却をすると基板に結露する可能性がある。

このため、極低湿度環境下の基板冷却ユニット50により、基板をベークした雰囲気の環境を極低湿度のクリーンエアー(ドライエアー)で置換し、極低湿度の環境下でベーク後の基板を冷却することにより、結露を防止できる。

【0037】

次に、基板を極低湿度に保たれた環境下で移動させ、同様に極低湿度に保たれた環境下にあるバッファー60にストアさせ、露光を待つ(S60)。極低湿度に保たれた環境下で基板を保持することによって、基板の結露を防止でき、清浄化を保持できる。

【0038】

以降は、上記第1の実施の形態と同様にレジストパターンを形成する。

以上の第2の実施の形態によれば、レジスト塗布・ベーク処理・降温処理した基板を洗浄して基板の表面上に付着・再付着した異物・昇華物を除去した後、ベーク処理により水分を除去した後に、超低湿度の環境下で基板を清浄に維持しつつEUV露光装置に搬送することにより、露光装置内の汚染の進行を低下させて、露光装置内の雰囲気を清浄に保持することができる。

【0039】

(第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態では、異物を除去する工程として、レジスト膜を形成した基板を洗浄処理して、基板の表面上の異物を除去した後、基板をスピンドル乾燥させる。

【0040】

図6は、本発明の第3の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。

図6のリソグラフィーシステムは、塗布現像装置230と、インターフェース(搬送装置)300と、EUV露光装置400と、によって構成されている。

【0041】

塗布現像装置230は、アドヒージョンユニット10と、基板冷却ユニット20と、レジスト塗布ユニット30と、ベークユニット110と、基板冷却ユニット120と、基板洗浄ユニット150と、バッファー60と、ベークユニット70と、基板冷却ユニット80と、現像ユニット90と、温湿調機100と、を備えている。

【0042】

図7は、図6の塗布現像装置230においての基板処理装置の構成を表す模式図である。図7において、基板処理装置231は、基板洗浄ユニット150と、バッファー60と、温湿調機100と、を備えている。温湿調機100は、ダクト101を介して、バッファー60に、水分を実質的に含有しない極低湿度のドライエアー(クリーンエアー)102を供給しており、バッファー60内は、上記極低湿度の雰囲気に保たれている。

【0043】

図6および図7においての被加工基板(基板、半導体ウェーハ)の処理手順を以下に説明する。

レジスト塗布後にベーク処理された被加工基板(W)を、基板冷却ユニット120において基板降温処理(S120)をするまでは、上記第2の実施の形態(図4参照)と同様である。

【0044】

基板冷却ユニット120で降温処理(S120)した基板(W)を、基板洗浄ユニット150に移送し、基板洗浄ユニット150において、洗浄処理をする(S150)。リンス液(洗浄液)151として例えば超純水を用い、基板に水滴を残さないように、基板の表面、裏面、エッジ、ベベル部分を洗浄し、その後、例えば1500rpmで回転させてスピンドル乾燥させる。

【0045】

洗浄液としては、超純水の他、界面活性剤を含む水、水素水、オゾン水、イオン水、界

10

20

30

40

50

面活性剤を加えた水溶液やガルデン、フロリナートなどのフッ素系溶媒（フッ素系不活性液）、イソプロピルアルコール、エタノール、メタノールを用いることも可能である。

【0046】

このように、基板を洗浄処理およびスピンドル乾燥させることにより、基板の表面上に付着・再付着した異物・昇華物を除去できるとともに、基板に付着した水分を完全に蒸発させることができる。その後、極低湿度の環境下に保持すれば、基板への再付着を防ぎ、洗浄後のペーク処理を省略できる。

【0047】

すなわち、基板を極低湿度に保たれた環境下で移動させ、同様に極低湿度に保たれた環境下にあるバッファー60にストアさせ、露光を待つ（S60）。極低湿度に保たれた環境下で基板を保持することによって、基板の結露を防止でき、清浄化を保持できる。

以降は、上記第1の実施の形態と同様にレジストパターンを形成する。

【0048】

以上の第3の実施の形態によれば、レジスト塗布・ペーク処理・降温処理した基板を、洗浄処理およびスピンドル乾燥させて、基板の表面上に付着・再付着した異物・昇華物を除去するとともに水分を除去した後に、超低湿度の環境下にストアして基板に清浄化してから、EUV露光装置に搬送することにより、露光装置内の汚染の進行を低下させて、露光装置内の雰囲気を清浄に保持することができる。

【0049】

（第4の実施の形態）

以下の本発明の第4～第8の実施の形態では、EUV露光装置に基板を搬送するインターフェース（搬送装置）を、真空度を多段階として構成し、かつインターフェースの少なくとも一部を複数の経路から構成して、この複数の経路により基板を分配搬送するものである。

【0050】

図8は、本発明の第4の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。なお、図8以降の各図面については、既出の図面に関して説明したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0051】

図8のリソグラフィーシステムは、大気圧下で処理する塗布現像装置500と、インターフェース（搬送装置）600と、例えば 10^{-5} Paの高真空中で露光処理するEUV露光装置700と、によって構成されている。

塗布現像装置500においてフォトレジスト膜が形成された基板（ウェーハ）は、塗布現像装置500からインターフェース600によって露光装置700に輸送（搬送）される。この基板は、露光装置700においてパターン露光を実施された後、露光装置700からインターフェース600によって再び塗布現像装置500に輸送され、塗布現像装置500において現像処理され、レジストパターンが形成される。

【0052】

一方、図9は、第2の比較例にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

この第2の比較例のインターフェース601は、大気圧下で処理する塗布現像装置500および例えば 10^{-5} Paの高真空中で露光処理するEUV露光装置700に直接接する1つの搬送室IF₀から構成されている。

【0053】

この搬送室IF₀は、塗布現像装置500との間では大気圧下で基板を搬送し、露光装置700との間では高真空中で基板を搬送するため、大気圧から露光装置700内部の雰囲気と同等の高真空中まで、真空度の制御をする必要がある。

EUV露光装置700における露光のスループットを最大にしようとする場合、搬送室IF₀の真空度を制御するのに使用可能な時間は、基板1枚あたりの露光サイクル時間がt_{exp}、塗布現像装置500との間でIF₀が基板を輸送するのに必要とする時間がt

10

20

30

40

50

t_0 、EUV露光装置700との間でIF₀が基板を輸送するのに必要とする時間が t_{SR} であるとき、 $t_{exp} - t_0 - t_{SR}$ である。つまり、この時間内に搬送室の真圧度を所定の値まで高めることができれば、EUV露光装置700における露光をほぼ連続的に実施することができる。

【0054】

しかし、第2比較例の場合、1つの搬送室IF₀で大気圧から露光雰囲気の高真圧まで高速に排気する必要があり、また、塗布現像装置500との間の基板輸送において繰返し基板が大気に晒される。つまり、第1の比較例のインターフェース601を、例えば直径300mmの基板（ウェーハ）で1時間あたり100枚近い高いスループットが要求されるEUV露光装置に使用することは、効率的ではない。

10

【0055】

図10は、第3の比較例にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

この第3の比較例のインターフェース602は、大気圧下で処理する塗布現像装置500に直接に接するIF₀と、IF₀に接する低真圧に維持された搬送室IF₁と、露光装置700内部の雰囲気と同程度の高真圧度に制御されるIF₂と、を直列に配して構成されている。つまり、減圧制御された搬送経路が、真圧度を2段階に調整した2つの搬送室IF₁、IF₂によって構成されている。

それぞれの搬送室は、一つ添え字が小さい搬送室の真圧度から当該搬送室の到達真圧度まで、真圧度の制御をする。従って、低真圧の搬送室IF₁は大気圧から低真圧まで、高真圧の搬送室IF₂は低真圧から露光装置内と同等の高真圧まで、それぞれ真圧度の制御をすることとなるので、上記第1の比較例よりも真圧度の制御が容易となる。

20

ここで、露光装置700の真圧度の揺らぎを抑制するには、高真圧度に保持する搬送室IF₂の真圧度の制御精度を高めることが必要である。

【0056】

この場合も、EUV露光装置700のスループットを最大にしようとする場合、搬送室IF₂の真圧度を制御するのに使用可能な時間は、基板1枚あたりの露光サイクル時間が t_{exp} 、搬送室IF₁とIF₂の間で基板を輸送する時間が t_1 、搬送室IF₂と露光装置700との間で基板を輸送する時間が t_{SR} であるとき、 $t_{exp} - t_1 - t_{SR}$ である。つまり、この時間 $t_{exp} - t_1 - t_{SR}$ 内に、搬送室IF₂の真圧度を制御する必要がある。

30

【0057】

EUV露光装置と同様に真圧下で露光を実施するEB直描露光装置では、求められるスループットは、例えば1時間あたり2枚などと低いので、この第2の比較例のインターフェース602を使用することが可能である。

しかし、1時間あたり100枚などの高いスループットが求められるEUV露光装置の場には、インターフェース602において、上記の時間 $t_{exp} - t_1 - t_{SR}$ 内に、搬送室IF₂の真圧度を低真圧度の搬送室IF₁の制御圧から露光装置700内部と同等の高真圧度まで制御することは、容易ではない。

40

【0058】

これに対して、図8に示す第4の実施の形態のインターフェース600は、大気圧下で処理する塗布現像装置500に直接接する搬送室IF₀と、IF₀にそれぞれ接する並列に配された2つの分室IF_{1a}、IF_{1b}による2経路で構成されて低真圧に維持された搬送室(IF₁とする)と、並列に配された2つの分室IF_{2a}(上記IF_{1a}に接する側)、IF_{2b}(上記IF_{1b}に接する側)による2経路で構成されてIF₁よりも高真圧に維持された搬送室(IF₂とする)と、順次真圧度を高めたそれぞれ2つの分室からなる個数n-3の搬送室(塗布現像装置500側から順にIF₃、IF₄…IF_{n-1}とし、その分室をIF_{3a}、IF_{3b}等とする)と、並列に配された2つの分室IF_{na}(IF_{n-1a}に接する側)、IF_{nb}(IF_{n-1b}に接する側)による2経路で構成されて露光装置700に直接接し、露光装置700内部の雰囲気と同等の真圧度に制御される搬

50

送室 $I F_n$ と、を直列に配して構成されている。

【0059】

つまり、減圧制御された搬送経路が、真圧度を n 段階に調整した個数 n の搬送室によって構成されており、これらの搬送室 $I F_1 \sim I F_n$ は、分室 $I F_{1a} \sim I F_{na}$ による搬送経路と、分室 $I F_{1b} \sim I F_{nb}$ による搬送経路の 2 経路を構成している。ここで、 $n = 3$ である。

【0060】

それぞれの搬送室は、一つ添え字が小さい搬送室の真圧度から当該搬送室の到達真圧度まで、真圧度の制御をする。従って、搬送室 $I F_i$ (分室 $I F_{ia}, I F_{ib}$) は、1つ塗布現像装置 500 側の搬送室 $I F_{i-1}$ の真圧度から自身の真圧度まで、真圧度の制御をすることとなるので、上記第 2 の比較例よりも真圧度の制御が容易となる。ここで、 $i = n$ である。ただし、 $i + 1$ は露光装置 700 とする。

10

【0061】

この第 4 の実施の形態のインターフェース 600 が、上記第 3 の比較例 (図 10) のインターフェース 602 と異なる点は、インターフェースの少なくとも一部、典型的には露光装置 700 側の高真圧側の一部が複数の搬送経路で構成されていることである。図 8 では 2 つの搬送経路を構成しているが、3 つ以上の搬送経路を構成することも可能である。

20

【0062】

基板は、搬送室 $I F_0$ から、分室 $I F_{1a} \sim I F_{na}$ による搬送経路と、分室 $I F_{1b} \sim I F_{nb}$ による搬送経路とに例えれば交互に分配されて搬送され、露光装置 700 とこれに直接接する分室 $I F_{na}$ との間、露光装置 700 とこれに直接接する分室 $I F_{nb}$ との間で、例えれば交互に基板の受け渡しがなされる。

20

【0063】

この結果、EUV 露光装置 700 のスループットを最大にする場合、複数経路で構成される搬送室 $I F_i$ (分室 $I F_{ia}, I F_{ib}$) において真圧度を制御するのに使用可能な時間は、基板 1 枚あたりの露光サイクル時間を t_{exp} 、塗布現像装置 500 側の搬送室 $I F_{i-1}$ (分室 $I F_{i-1a}, I F_{i-1b}$) と当該搬送室 $I F_i$ (分室 $I F_{ia}, I F_{ib}$) との間の基板輸送時間を t_i 、当該搬送室 $I F_i$ (分室 $I F_{ia}, I F_{ib}$) と露光装置 700 側の搬送室 $I F_{i+1}$ (分室 $I F_{i+1a}, I F_{i+1b}$) との間の基板輸送時間を t_{i+1} とするとき、 $2t_{exp} - t_{i-1} - t_i$ となる。

30

【0064】

一方、搬送経路が 1 つである場合に搬送室 $I F_i$ の真圧度を制御するのに使用可能な時間は、上記第 3 の比較例 (図 10 参照) での説明と同様に、 $t_{exp} - t_{i-1} - t_i$ である。

【0065】

つまり、搬送経路を 2 つにすることによって、搬送室 $I F_i$ の真圧度を制御するのに使用可能な時間は、基板 1 枚分の露光サイクル時間 t_{exp} だけ増加し、当該搬送室 $I F_i$ (分室 $I F_{ia}, I F_{ib}$) において、十分に真圧度を調整することが可能となる。なお、搬送経路を 3 つにすれば、時間 $2t_{exp}$ だけ増加することになる。

40

【0066】

その結果、搬送室 $I F_i$ (分室 $I F_{ia}, I F_{ib}$) の真圧度の制御精度を上げることができ、最も露光装置 700 側の搬送室 $I F_n$ (分室 $I F_{na}, I F_{nb}$) の真圧度を露光装置 700 内の真圧度により近づける時間を確保できる。

【0067】

これによって、搬送室 $I F_n$ (分室 $I F_{na}, I F_{nb}$) と露光装置 700 との間の基板輸送時において、露光装置 700 内部の真圧度の低下を抑制でき、基板の合わせ精度、焦点位置の制御精度を向上させることができる。

【0068】

また、これに伴って、露光装置 700 内部の内部の温度変化および水分などの残留ガスを抑制できるので、EUV 光により残留ガスが励起されて発生する活性種を抑制して、露

50

光装置内の雰囲気を清浄に保つことができる。

【0069】

そして、最終的には、当該リソグラフィーシステムを使用して製造した半導体デバイスの性能、歩留の向上に繋がる。

【0070】

なお、最も露光装置700側に位置する搬送室IF_n（分室IF_{n_a}, IF_{n_b}）を、露光装置700の内部に設けることも可能である。また、最も塗布現像装置500側に位置する搬送室IF₀を塗布現像装置500の内部に設けることも可能である。搬送室IF_n（分室IF_{n_a}, IF_{n_b}）が露光装置700に一体化しているもの、あるいは搬送室IF₀が塗布現像装置500に一体化しているものは、本実施の形態の変形例である。

10

【0071】

塗布現像装置500では、基板上に感光材料であるレジスト膜を形成する。レジスト膜の形成方法は、フォトレジストの回転塗布法であり、さらにフォトレジスト塗布後に、加熱工程を実施する。なお、基板上へのレジスト膜形成前に、ハードマスク層の形成、HMDS処理等の密着化処理などの工程を経ても良い。また、フォトレジスト塗布時に、レジスト膜の（エッジ）バッククリンス処理、レジスト表面の洗浄処理などの工程を経ても良い。また、レジスト膜形成後に、必要に応じて、レジスト表面への保護膜、表面処理を施しても良い。

【0072】

インターフェース600の一部、望ましくは低真空側の構成として、WEE(Wafer Edge Exposure)工程を実施しても良い。WEE工程は、典型的にはパターン露光の前であるが、パターン露光の後であっても良い。

20

【0073】

レジスト膜が形成された基板は、インターフェース600のIF₀, IF_{1_a}…IF_{n_a}による搬送経路、あるいはIF₀, IF_{1_b}…IF_{n_b}による搬送経路で、塗布現像装置500から露光装置700内に搬送される。露光装置700では、基板上に形成されたレジスト膜上に、反射型マスク上に形成されたパターンを、反射ミラーによって縮小投影する。このパターン露光が実施された基板は、インターフェース600のIF_{n_a}…IF_{1_a}, IF₀による搬送経路、あるいはIF_{n_b}…IF_{1_b}, IF₀による搬送経路で、露光装置700から再び塗布現像装置500内に搬送される。

30

【0074】

塗布現像装置500では、パターン露光が実施された基板に対して、必要に応じて加熱(PEB: Post Exposure Bake)工程を実施した後、2.38重量%のTMAH現像液による現像処理、現像液を除去する rinsing 工程を実施する。現像後 rinsing 工程は、純水による rinsing に限らず、例えば FIRM 处理として知られる界面活性剤入りの rinsing 液であっても良い。また、露光前にレジスト膜上に保護膜を形成している場合には、当該保護膜の除去工程などを必要に応じて施しても良い。

【0075】

以上の第4の実施の形態によれば、真空度を多段階とした複数の搬送室を、さらに複数の分室として構成した複数の搬送経路によって基板をEUV露光装置に分配して搬送することにより、EUV露光装置内の気圧変動を低減できるとともに、清浄を保つことができる。

40

【0076】

(第5の実施の形態)

図11は、本発明の第5の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

この図11のリソグラフィーシステムは、上記第5の実施の形態のリソグラフィーシステムにおいて、塗布現像装置500をロードポート（ウェーハロードポート）800としたものである。

【0077】

50

上記第4の実施の形態では、塗布現像装置500を用いてシステムを構成し、露光工程に加え、少なくともレジスト塗布工程、レジストの加熱工程（露光前加熱工程あるいは露光後加熱（PEB）工程）、現像工程の一連のリソグラフィー工程が実施されるリソグラフィーシステムについて説明した。

【0078】

これに対して、図11に示すように、塗布現像装置500を、レジスト膜を形成された基板のウェーハロードポート800としても、露光装置に関して、上記第1の実施の形態と同様の効果を得られることは明白である。

【0079】

(第6の実施の形態)

図12は、本発明の第6の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

図12のインターフェース610は、大気圧である搬送室IF₀と、低真空度である搬送室IF₁と、中真空度であって基板（ウェーハ）のバッファを有する搬送室IF₂と、並列に配された2つの分室IF_{3a}, IF_{3b}による2経路で構成される高真空度の搬送室（IF₃とする）と、2経路が合流して露光装置700と直接に基板を輸送する高真空度である搬送室IF₄と、を直列に配して構成されている。

このインターフェース610は、露光装置700との基板の輸送部が1つである場合の例である。また、減圧制御された搬送経路は、真空度を4段階に調整した4つの搬送室IF₁～IF₄によって構成されている。

【0080】

搬送室IF₃（分室IF_{3a}, IF_{3b}）が2経路であることから、1経路の場合よりも真空度の制御可能時間を長くすることができ、これにより、分室IF_{3a}, IF_{3b}の真空度制御の精度を上げることができる。また、搬送室IF₃（分室IF_{3a}, IF_{3b}）の次に、さらに高真空に保たれる搬送室IF₄が存在するが、搬送室IF₃の真空度制御精度の向上により、搬送室IF₄が高真空に保たれる精度も上がると考えられるので、インターフェース610との基板の輸送に伴う露光装置700内部の真空度の揺らぎを最低限に抑制できる。

【0081】

また、中真空度であってバッファを有する搬送室IF₂は、低真空度である搬送室IF₁との間のウェーハ（基板）の輸送においても、低真空度までしか真空度が低下しないため、基板に付着した水分等を除去する効果も期待できる。

【0082】

(第7の実施の形態)

図13は、本発明の第7の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

図13のインターフェース620は、大気圧である搬送室IF₀と、低真空度である搬送室IF₁と、中真空度であってウェーハのバッファを有する搬送室IF₂と、並列に配された2つの分室IF_{3a}, IF_{3b}による2経路で構成される高真空度の搬送室（IF₃とする）と、並列に配された2つの分室IF_{4a}（上記IF_{3a}に接する側）, IF_{4b}（上記IF_{3b}に接する側）による2経路のそれぞれで露光装置700と直接に基板を輸送する高真空度である搬送室（IF₄とする）と、を直列に配して構成されている。

このインターフェース620は、露光装置700との基板の輸送部が2つある場合の例である。また、減圧制御された搬送経路は、真空度を4段階に調整した4つの搬送室IF₁～IF₄によって構成されている。

【0083】

搬送室IF₃およびIF₄が、分室IF_{3a}およびIF_{4a}による経路と、分室IF_{3b}およびIF_{4b}による経路の2経路であることから、1経路の場合よりも真空度の制御可能時間を長くすることができる。これにより、露光装置700内と同等の真空度に制御される搬送室IF₄（分室IF_{4a}, IF_{4b}）の真空度制御精度を向上させることができ

10

20

30

40

50

きるので、インターフェース 620 との基板の輸送に伴う露光装置 700 内部の真空度の揺らぎを最低限に抑制できる。

【0084】

また、中真空度であってバッファを有する搬送室 IF₂ は、低真空度である搬送室 IF₁ とのウェーハ（基板）の輸送においても、低真空度までしか真空度が低下しないため、基板に付着した水分等を除去する効果も期待できる。

【0085】

（第8の実施の形態）

図14は、本発明の第8の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。
10

図14のインターフェース 630 では、搬送経路 IF₀, IF_{1a}, IF_{2a} … IF_{na} および IF₀, IF_{1b}, IF_{2b} … IF_{nb} を、露光前の基板の輸送経路（搬入経路）として使用し、この搬入経路とは別にパターン露光後の基板の輸送経路（搬出経路）として、搬送室 IF₀ および搬出室 IF₀₁, IF₀₂ … IF_{0m} (m < n) を直列に配して設けている。

露光装置 700 側の高真空側の搬出室を IF_{0m}、より低真空側を IF_{0m-1}、順次必要に応じて搬出室を設けて、低真空側を IF₀₁、大気圧を IF₀ とする。

【0086】

このように基板の搬入経路とは別に、真空度を多段に制御した搬出経路を設けた構成とすることにより、パターン露光後の基板の経過時間（Post Exposure Delay）を削減できる。
20

本実施形態が効果を発揮するひとつの具体例は、基板搬入側（塗布現像装置 500 から露光装置 700 に基板を搬入する側）において、直列に配された搬送室（搬入室）数が多く、かつウェーハ（基板）のバッファ機構やモニタ機構のために、制御する真空度にあまり差がない複数の搬送室を設けている場合である。つまり、このような場合に、本実施形態によれば、搬入経路に設けられた複数の搬送室を経由せず、搬出側に設けられた専用の搬送室を介して露光済みのウェーハを速やかに取り出すことができる。

【0087】

（第9の実施の形態）

この第9の実施の形態では、上記第4～第8の実施の形態において、露光装置 700 との間で直接基板の輸送をする搬送室 IF_n（分室 IF_{na}, IF_{nb}），IF₄（分室 IF_{4a}, IF_{4b}），搬出室 IF_{0m} の雰囲気を、露光装置 700 の内部とほぼ同じに維持する機構を設ける。これによって、真空度や分圧が異なる場合の露光装置 700 内部の真空度や温度の揺らぎ等を抑制することができる。
30

【0088】

特に、残留水分（水蒸気分圧）については、露光装置 700 内部の残留水分ガスの分圧を上昇させる要因となることから、露光装置 700 内部とほぼ同じに維持するか、あるいはさらに水蒸気分圧を下げる（低湿度雰囲気に維持する）機構を設けるとよい。

【0089】

なお、上記第6～第9の実施の形態において、塗布現像装置 500 を上記第5の実施形態のロードポート 800 とすることも可能である。さらに、上記第4～第9の実施の形態のインターフェースを、上記第1～第3の実施の形態のインターフェース 300 に適用することも可能である。
40

【0090】

また、上記それぞれの実施の形態では、EUV 露光の場合を例に説明したが、高真空でパターン露光を実施する他のリソグラフィーシステム、例えば現時点では現実的ではないが中性子線や分子線をパターン化された放射線とする手法などにも適用することが可能である。

【0091】

以上、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明した。
50

しかし、本発明は、これらの実施の形態に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲において、適宜、その具体例を変更することが可能である。

また、本発明を使用して、半導体デバイスの配線を形成し、あるいはMOSトランジスタのゲートを形成することによって、様々な半導体デバイスを製造できることは言うまでもない。

図15は、半導体デバイスの製造工程の一部を例示するフローチャートである。すなわち、同図は、トランジスタの製造工程を例示する。

トランジスタの製造に際しては、まず、シリコンなどのウェーハ上にゲート絶縁膜を形成する（ステップS10）。そして、その上にゲート電極となる導電体を形成する（ステップS12）。しかる後に、所定のマスクを形成し、これらゲート電極とゲート絶縁膜をパターニングする（ステップS14）。このパターニングの工程において、本実施形態の基板処理方法、基板搬送方法または基板搬送装置を用いることができる。すなわち、ゲート電極とゲート絶縁膜のパターニングに際しては、ゲート電極の上にマスクとなるレジストを塗布し、所定のマスクを介して露光し、しかる後にレジストを現像する。この際に、本実施形態の基板処理方法を用い、または本実施形態の基板搬送方法または基板搬送装置を用いることにより、露光装置内の清浄を保持しつつ、パターニングを円滑に実施できる。

その後、パターニングしたゲートをマスクとしてウェーハに不純物を導入することにより、ソース・ドレイン領域を形成する（ステップS16）。そして、ウェーハ上に層間絶縁膜を形成し（ステップS18）、さらに配線層を形成する（ステップS20）ことにより、トランジスタの要部が完成する。ここで、層間絶縁膜にピア・ホールを形成する工程や、配線層をパターニングする工程においても、本実施形態の基板処理方法、基板搬送方法または基板処理装置を用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。

【図2】図1の塗布現像装置200においての基板処理装置の構成を表す模式図である。

【図3】第1の比較例にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。

【図5】図4の塗布現像装置220においての基板処理装置の構成を表す模式図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成および処理手順を説明する模式図である。

【図7】図6の塗布現像装置230においての基板処理装置の構成を表す模式図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【図9】第2の比較例にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【図10】第3の比較例にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【図11】本発明の第5の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【図12】本発明の第6の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【図13】本発明の第7の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【図14】本発明の第8の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【図15】半導体デバイスの製造工程の一部を例示するフローチャートである。

10

20

30

40

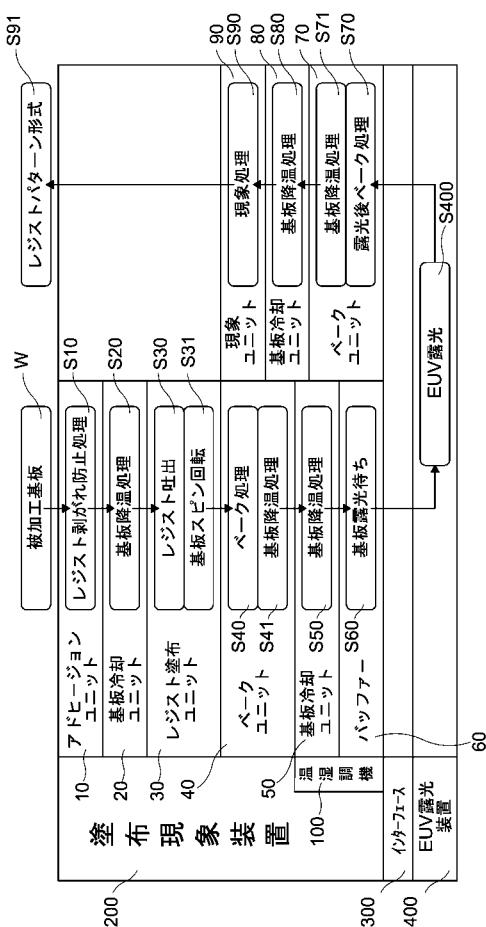
50

【 符号の説明 】

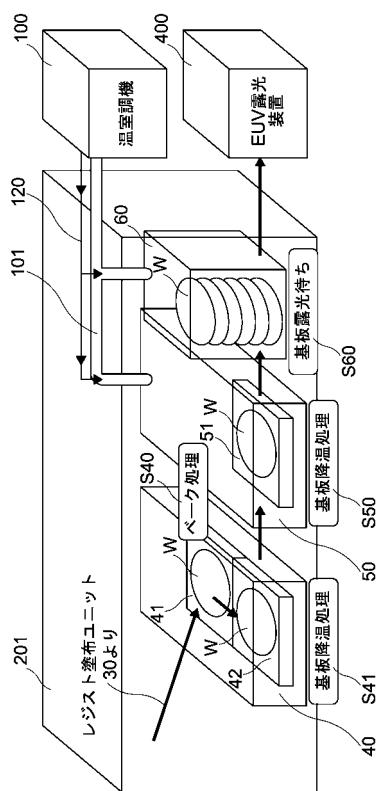
〔 0 0 9 3 〕

10 アドヒージョンユニット、20 基板冷却ユニット、30 レジスト塗布ユニット、40 ベークユニット、41 熱板、42 冷却板、50 基板冷却ユニット、51 冷却板、60 バッファー、70 ベークユニット、80 基板冷却ユニット、90 現像ユニット、100 温湿調機、101 ダクト、110 ベークユニット、120 基板冷却ユニット、140, 150 基板洗浄ユニット、200 塗布現像装置、201 基板処理装置、210 塗布現像装置、220 塗布現像装置、221 基板処理装置、230 塗布現像装置、231 基板処理装置、300 インタフェース、400 露光装置、500 塗布現像装置、600, 610, 620, 630 インタフェース、700 露光装置
800 ウェーハロードポート

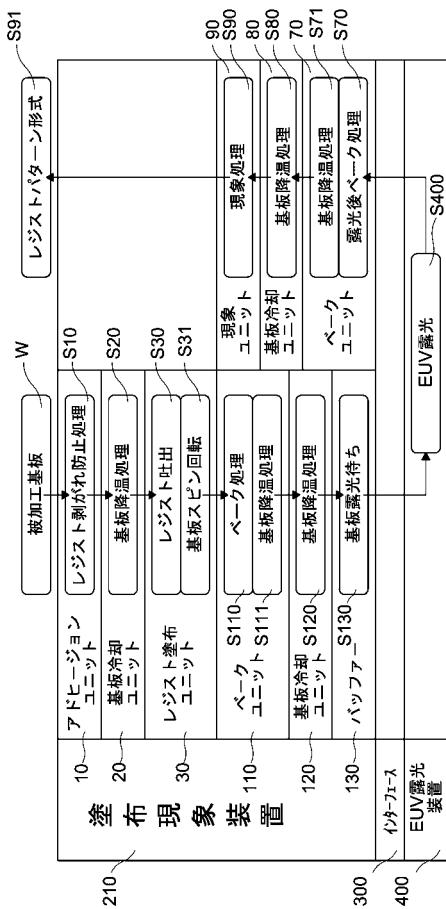
【 図 1 】



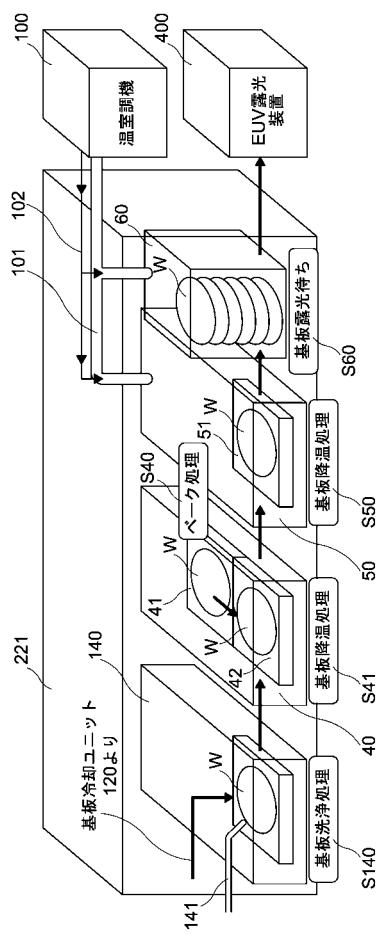
【 図 2 】



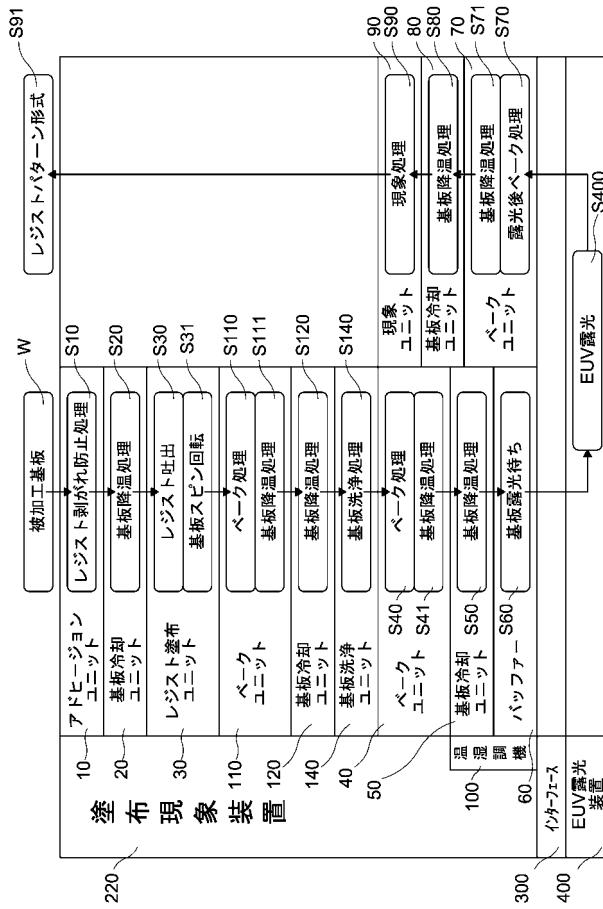
【図3】



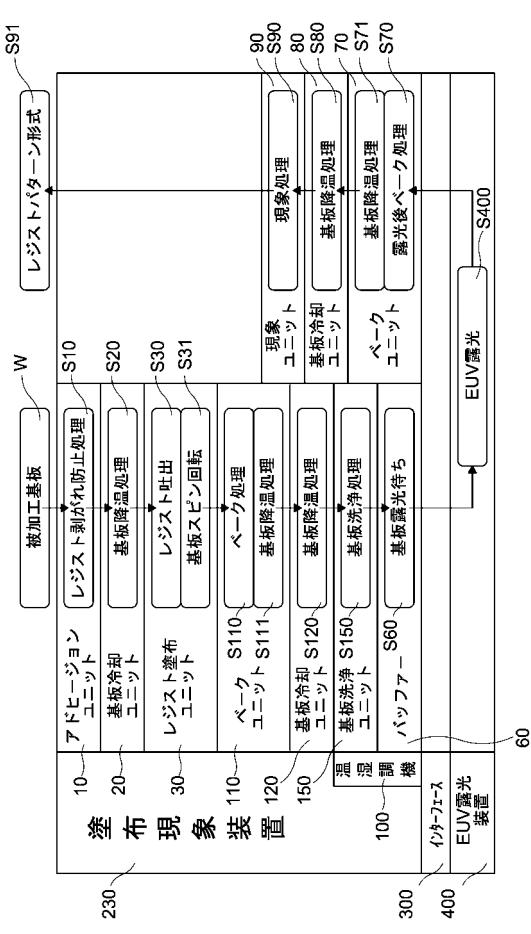
【図5】



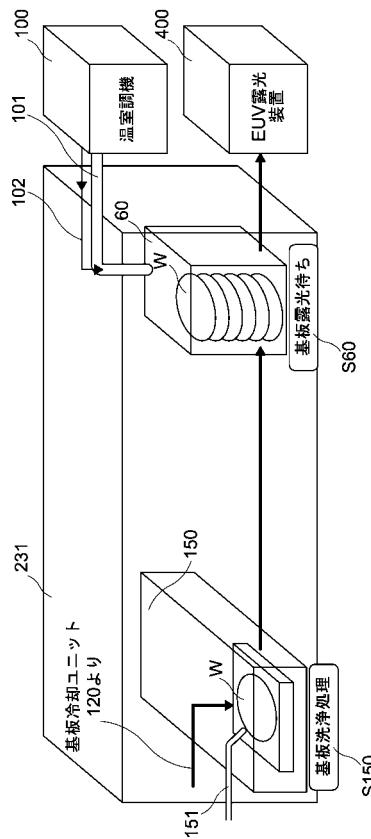
【図4】



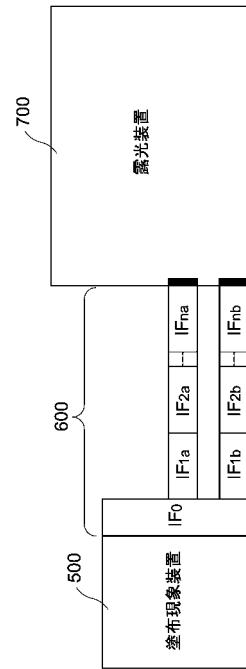
【四六】



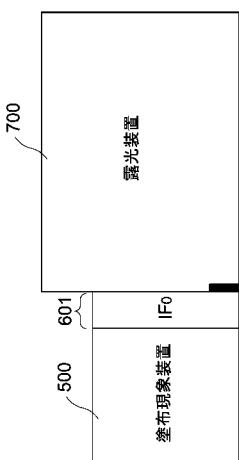
【図7】



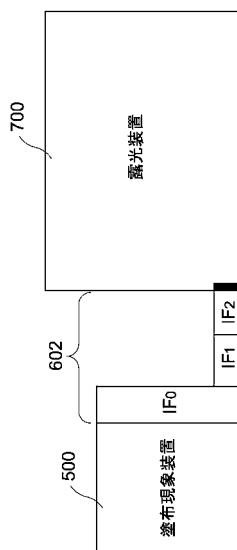
【図8】



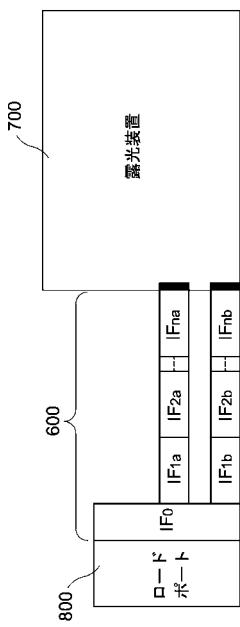
【図9】



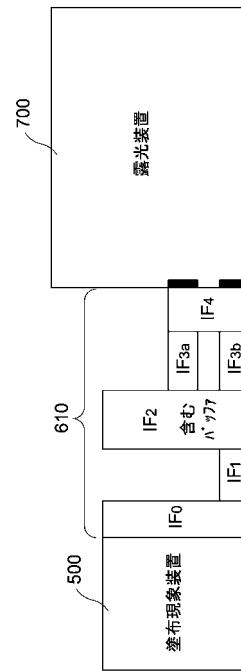
【図10】



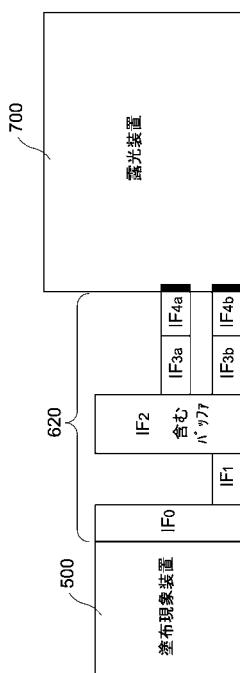
【図 1 1】



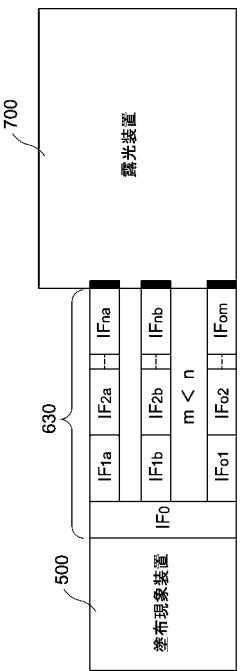
【図 1 2】



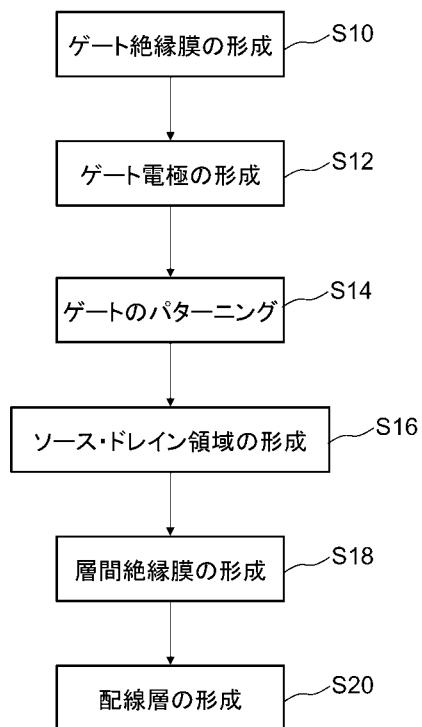
【図 1 3】



【図 1 4】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 塩原 英志

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

F ターク(参考) 5F046 CD01 CD04 CD05 GA07 GA16 GA20 JA27 KA10 LA19