

(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 I
H01L 21/30 565

テーマコード (参考)
5F046

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)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成19年10月30日 (2007.10.30)		株式会社東芝
		(74) 代理人	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

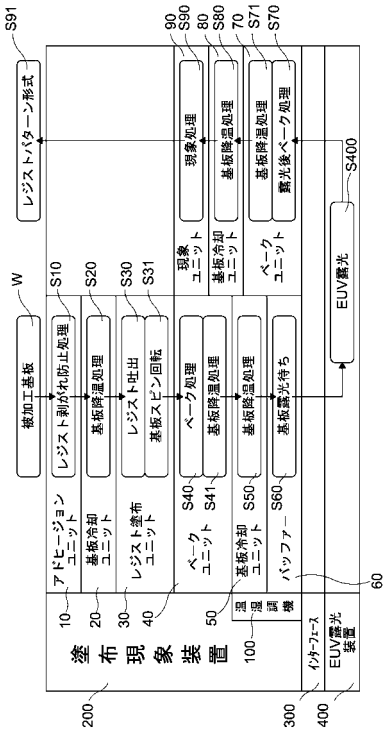
(54) 【発明の名称】 基板処理方法、基板搬送方法および基板搬送装置

(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バークする工程と、
バ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、13.5nm 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 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フェースに搬出することである。

しかし、インタ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ストアして露光を待つ。この露光前基板は、インタ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バークする工程と、バ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。

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。

【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。

そして、引き続き湿度が非常に低い雰囲気中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(バーク処理)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 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 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 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 60 内は、上記極低湿度の雰囲気中に保たれている。

【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 60 が、それぞれ湿度 40% のクリーンエアー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 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 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 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 130 が、湿度 40% のクリーンエアー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 60 は、極低湿度のクリーンエアー（ドライエアー）の環境下で処理をする点異なる。

【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 HMD S 蒸気雰囲気中に例えば 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 1.0 cc 吐出し（S30）、例えば 1500 rpm でスピンドル回転して膜厚 60 nm に塗布する（S31）。

このレジスト塗布ユニット 30 は、クリーンエアーで環境を調整し、クリーンエアーの温度は 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。

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 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 6 0 にストアされたフォトリソ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)。

【 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)。

【 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)。

【 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のリソグラフィシステムは、塗布現像装置220と、インタフェース（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、基板を洗浄処理する（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乾燥させる。

洗浄液としては、超純水の外、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し（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のリソグラフィシステムは、塗布現像装置２３０と、インタフェース（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、洗浄後のベ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。

10

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・ベーク処理・降温処理した基板を、洗浄処理およびスピン乾燥させて、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清浄に保持することができる。

【0049】

（第4の実施の形態）

20

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、インタフェース（搬送装置）600と、例えば 10^{-5} Paの高真空下で露光処理するEUV露光装置700と、によって構成されている。

30

塗布現像装置500においてフォトリソ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システムの構成を説明する模式図である。

40

この第2の比較例のインタフェース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の高真空下で露光処理する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との間では高真空下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度まで、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

50

0 、EUV露光装置700との間で IF_0 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空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 IF_0 で大気圧から露光雰囲気の高真空まで高速に排気する必要がある、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。

【0055】

図10は、第3の比較例にかかるリソグラフィ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 IF_0 と、 IF_0 に接する低真空に維持された搬送室 IF_1 と、露光装置700内部の雰囲気と同程度の高真空度に制御される IF_2 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、真空度を2段階に調整した2つの搬送室 IF_1 、 IF_2 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空度から当該搬送室の到達真空度まで、真空度の制御をする。従って、低真空の搬送室 IF_1 は大気圧から低真空まで、高真空の搬送室 IF_2 は低真空から露光装置内と同等の高真空まで、それぞれ真空度の制御をすることとなるので、上記第1の比較例よりも真空度の制御が容易となる。

ここで、露光装置700の真空度の揺らぎを抑制するには、高真空度に保持する搬送室 IF_2 の真空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 IF_2 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} 、搬送室 IF_1 と IF_2 の間で基板を輸送する時間が t_1 、搬送室 IF_2 と露光装置700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 IF_2 の真空度を制御する必要がある。

【0057】

EUV露光装置と同様に真空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露光装置の場合には、インタフェース602において、上記の時間 $t_{exp} - t_1 - t_{SR}$ 内に、搬送室 IF_2 の真空度を低真空度の搬送室 IF_1 の制御圧から露光装置700内部と同等の高真空度まで制御することは、容易ではない。

【0058】

これに対して、図8に示す第4の実施の形態のインタフェース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 IF_0 と、 IF_0 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空に維持された搬送室(IF_1 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 IF_1 よりも高真空に維持された搬送室(IF_2 とする)と、順次真空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 IF_3 、 $IF_4 \dots IF_{n-1}$ 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空度に制御される搬

10

20

30

40

50

送室 IF_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、真空度を 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 $IF_1 \sim IF_n$ は、分室 $IF_{1a} \sim IF_{na}$ による搬送経路と、分室 $IF_{1b} \sim IF_{nb}$ による搬送経路の2経路を構成している。ここで、 n は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空度から当該搬送室の到達真空度まで、真空度の制御をする。従って、搬送室 IF_i (分室 IF_{ia} , IF_{ib}) は、1つ塗布現像装置500側の搬送室 IF_{i-1} の真空度から自身の真空度まで、真空度の制御をすることとなるので、上記第2の比較例よりも真空度の制御が容易となる。ここで、 i は $1 \sim n$ 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フェース600が、上記第3の比較例(図10)のインタフェース602と異なる点は、インタフェースの少なくとも一部、典型的には露光装置700側の高真空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。

【0062】

基板は、搬送室 IF_0 から、分室 $IF_{1a} \sim IF_{na}$ による搬送経路と、分室 $IF_{1b} \sim IF_{nb}$ による搬送経路とに例え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 IF_{na} との間、露光装置700とこれに直接接する分室 IF_{nb} との間で、例え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 IF_i (分室 IF_{ia} , IF_{ib}) において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を t_{exp} 、塗布現像装置500側の搬送室 IF_{i-1} (分室 IF_{i-1a} , IF_{i-1b}) と当該搬送室 IF_i (分室 IF_{ia} , IF_{ib}) との間の基板輸送時間を t_i 、当該搬送室 IF_i (分室 IF_{ia} , IF_{ib}) と露光装置700側の搬送室 IF_{i+1} (分室 IF_{i+1a} , IF_{i+1b}) との間の基板輸送時間を t_i 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 IF_i の真空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 IF_i の真空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 IF_i (分室 IF_{ia} , IF_{ib}) において、十分に真空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。

【0066】

その結果、搬送室 IF_i (分室 IF_{ia} , IF_{ib}) の真空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 IF_n (分室 IF_{na} , IF_{nb}) の真空度を露光装置700内の真空度により近づける時間を確保できる。

40

【0067】

これによって、搬送室 IF_n (分室 IF_{na} , IF_{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内部の真空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_{na} 、 IF_{nb} ）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 IF_0 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_{na} 、 IF_{nb} ）が露光装置700に一体化しているもの、あるいは搬送室 IF_0 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、インタフェース600の IF_0 、 IF_{1a} ... IF_{na} による搬送経路、あるいは IF_0 、 IF_{1b} ... IF_{nb} 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、インタフェース600の IF_{na} ... IF_{1a} 、 IF_0 による搬送経路、あるいは IF_{nb} ... IF_{1b} 、 IF_0 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、現像液を除去するリンス工程を実施する。現像後リンス工程は、純水によるリンスに限らず、例えばFIRM処理として知られる界面活性剤入りのリンス液であっても良い。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のインタフェース６１０は、大気圧である搬送室ＩＦ_０と、低真空度である搬送室ＩＦ_１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ＩＦ_２と、並列に配された２つの分室ＩＦ_{３_ａ}、ＩＦ_{３_ｂ}による２経路で構成される高真空度の搬送室（ＩＦ_３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ＩＦ_４と、を直列に配して構成されている。

このインタフェース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ＩＦ_１～ＩＦ_４によって構成されている。

【００８０】

搬送室ＩＦ_３（分室ＩＦ_{３_ａ}、ＩＦ_{３_ｂ}）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_{３_ａ}、ＩＦ_{３_ｂ}の真空度制御の精度を上げることができる。また、搬送室ＩＦ_３（分室ＩＦ_{３_ａ}、ＩＦ_{３_ｂ}）の次に、さらに高真空に保たれる搬送室ＩＦ_４が存在するが、搬送室ＩＦ_３の真空度制御精度の向上により、搬送室ＩＦ_４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ＩＦ_２は、低真空度である搬送室ＩＦ_１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のインタフェース６２０は、大気圧である搬送室ＩＦ_０と、低真空度である搬送室ＩＦ_１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ＩＦ_２と、並列に配された２つの分室ＩＦ_{３_ａ}、ＩＦ_{３_ｂ}による２経路で構成される高真空度の搬送室（ＩＦ_３とする）と、並列に配された２つの分室ＩＦ_{４_ａ}（上記ＩＦ_{３_ａ}に接する側）、ＩＦ_{４_ｂ}（上記ＩＦ_{３_ｂ}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（ＩＦ_４とする）と、を直列に配して構成されている。

このインタフェース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ＩＦ_１～ＩＦ_４によって構成されている。

【００８３】

搬送室ＩＦ_３およびＩＦ_４が、分室ＩＦ_{３_ａ}およびＩＦ_{４_ａ}による経路と、分室ＩＦ_{３_ｂ}およびＩＦ_{４_ｂ}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ＩＦ_４（分室ＩＦ_{４_ａ}、ＩＦ_{４_ｂ}）の真空度制御精度を向上させることがで

10

20

30

40

50

きるの、インタフェース 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、中真空度であってパuffaを有する搬送室 IF_2 は、低真空度である搬送室 IF_1 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のインタフェース630では、搬送経路 IF_0 , IF_{1a} , IF_{2a} ... IF_{na} および IF_0 , 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 IF_0 および搬出室 $IF_{0.1}$, $IF_{0.2}$... $IF_{0.m}$ ($m < n$) 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 $IF_{0.m}$ 、より低真空側を $IF_{0.m-1}$ 、順次必要に応じて搬出室を設けて、低真空側を $IF_{0.1}$ 、大気圧を IF_0 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）のパuffa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} ）, IF_4 （分室 IF_{4a} , IF_{4b} ）, 搬出室 $IF_{0.m}$ の雰囲気、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フェースを、上記第1～第3の実施の形態のインタフェース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、層間絶縁膜にビア・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における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における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における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。

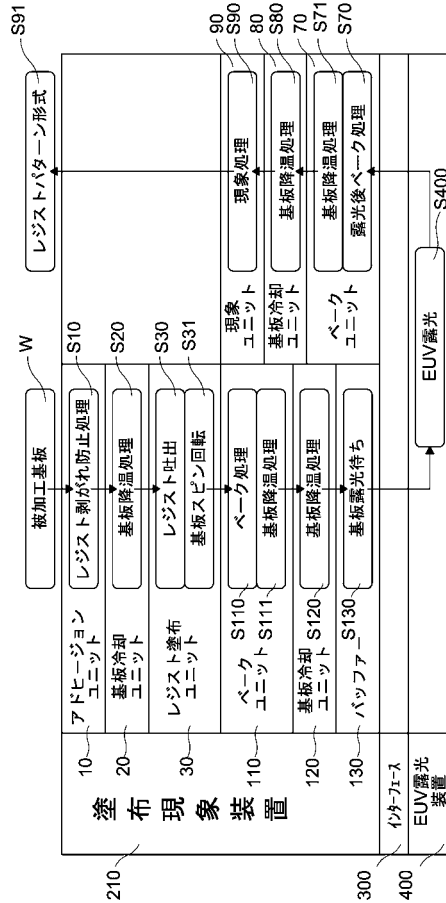
【図12】本発明の第6の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【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。

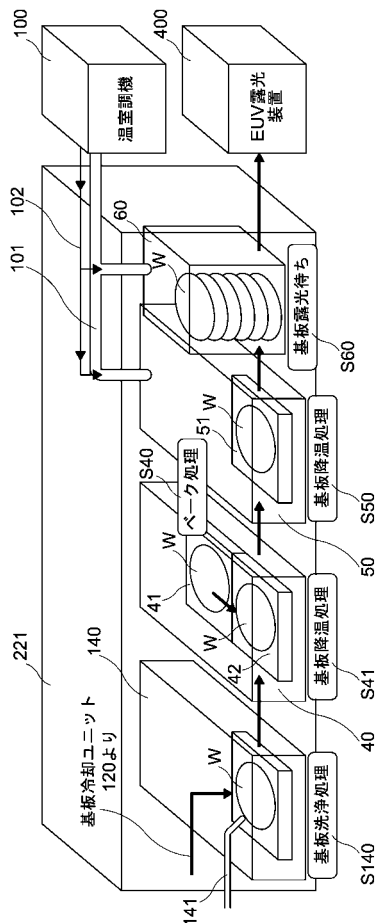
【図14】本発明の第8の実施の形態にかかるリソグラフィーシステムの構成を説明する模式図である。

【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。

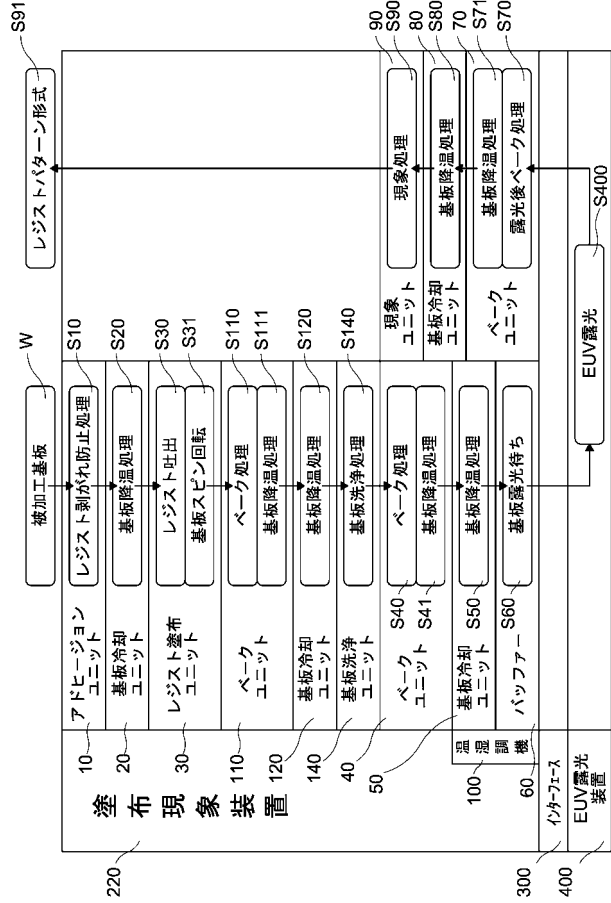
【図 3】



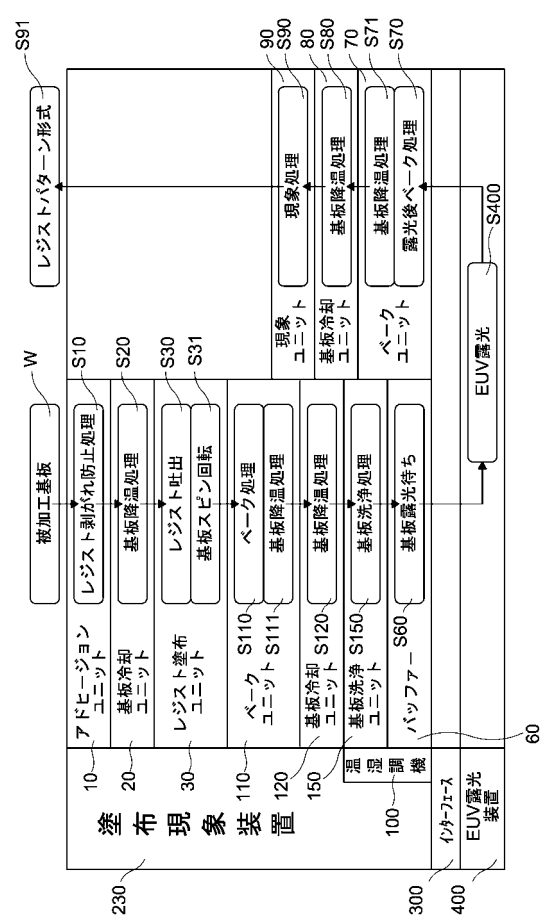
【図 5】



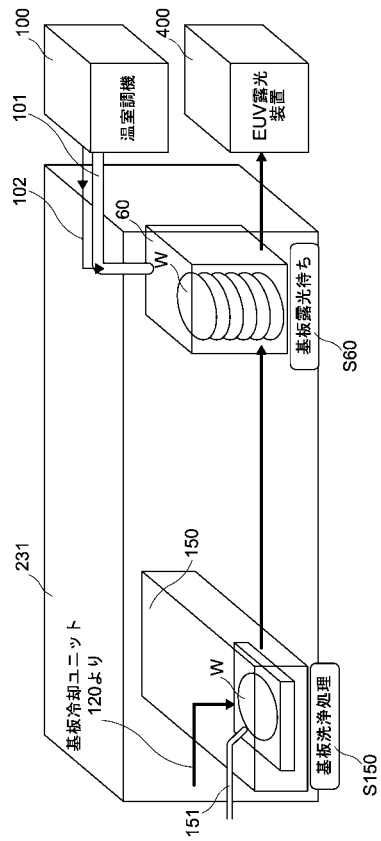
【図 4】



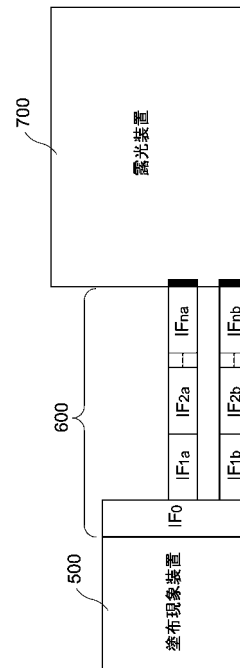
【図 6】



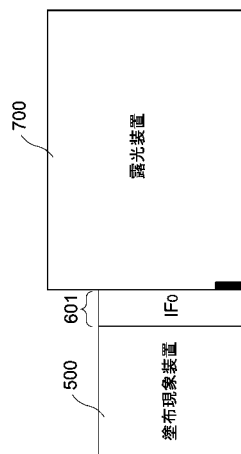
【 図 7 】



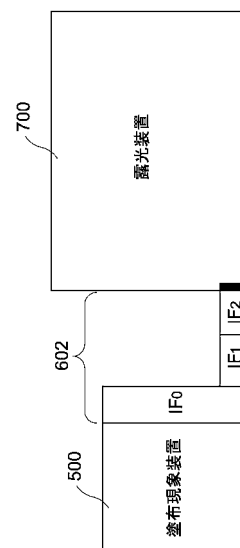
【圖 8】



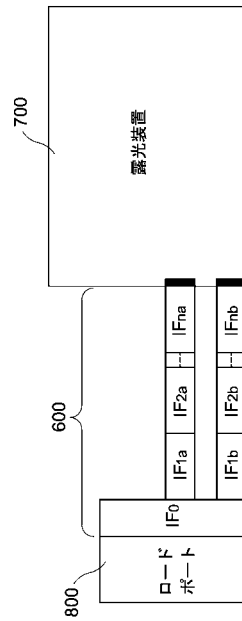
【 図 9 】



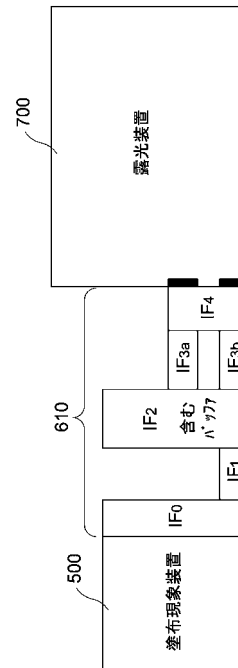
【 図 1 0 】



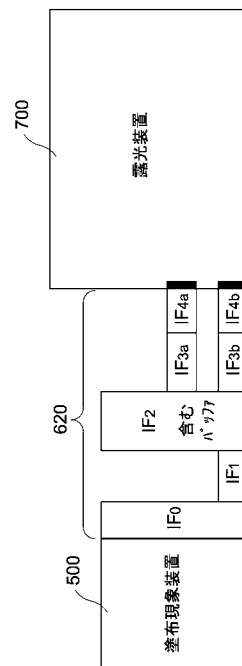
【図 1 1】



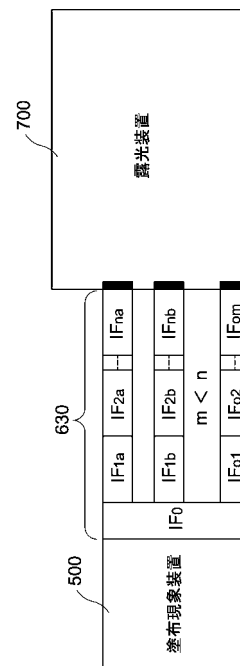
【図 1 2】



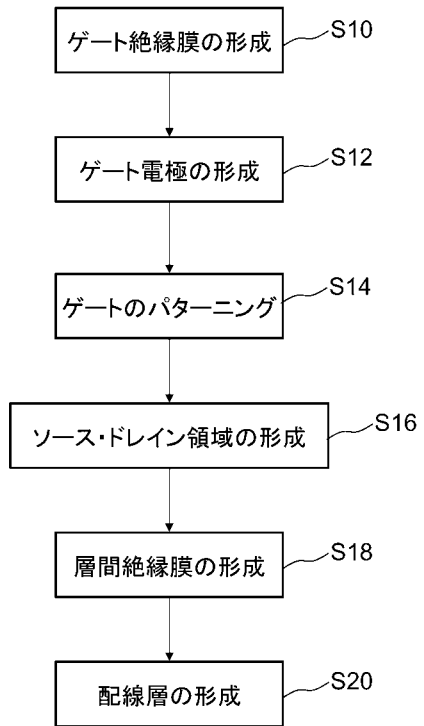
【図 1 3】



【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ターム(参考) 5F046 CD01 CD04 CD05 GA07 GA16 GA20 JA27 KA10 LA19