

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5107372号
(P5107372)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日(2012.10.12)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 21/027 (2006.01) HO 1 L 21/30 5 6 7
 HO 1 L 21/30 5 6 8

請求項の数 17 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2010-23088 (P2010-23088)	(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1号
(22) 出願日	平成22年2月4日(2010.2.4)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(65) 公開番号	特開2011-165693 (P2011-165693A)	(72) 発明者	田所 真任 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
(43) 公開日	平成23年8月25日(2011.8.25)	(72) 発明者	近藤 良弘 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内
審査請求日	平成23年9月29日(2011.9.29)	(72) 発明者	齊藤 貴 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i zタワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱処理装置、塗布現像処理システム、熱処理方法、塗布現像処理方法及びその熱処理方法又は塗布現像処理方法を実行させるためのプログラムを記録した記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上にレジスト膜が形成された前記基板を露光した後、現像処理することによって前記基板上にレジストパターンを形成するために、露光された前記基板を、現像処理する前に熱処理する熱処理装置において、

二次元的に配列されている複数の加熱素子を備え、露光された前記基板を熱処理する加熱部と、

前記加熱部の上方に設けられた、前記基板が載置される載置部と、

前記加熱部により一の基板を熱処理する際に、予め前記加熱部により熱処理した後、現像処理することによって前記レジストパターンが形成された他の基板における前記レジストパターンの線幅の測定値から求められた温度補正值に基づいて、前記加熱部の設定温度を補正し、補正された前記設定温度に基づいて、前記加熱部を制御する制御部とを有し、

前記載置部は、前記加熱部から上方に突出して設けられた、載置される前記基板を前記加熱部の上端から所定の距離だけ上方に離隔して保持する複数の突起を備え、

前記基板は、前記基板上に複数のチップが配列するように形成されるものであり、

前記複数の加熱素子の配列間隔は、前記複数のチップの配列間隔よりも小さい、熱処理装置。

【請求項2】

前記加熱素子は、赤外線を発光する発光素子であり、

前記制御部は、前記一の基板を熱処理する際に、それぞれの前記発光素子から前記基板に到達する光量を制御する、請求項 1 に記載の熱処理装置。

【請求項 3】

前記発光素子は、発光ダイオードである、請求項 2 に記載の熱処理装置。

【請求項 4】

前記加熱部は、前記複数の発光素子と前記基板との間で二次元的に配列された、前記発光素子が発光する赤外線透過又は遮断する複数の液晶素子を備え、

前記制御部は、前記一の基板を熱処理する際に、それぞれの前記液晶素子を前記赤外線が透過する透過率を制御する、請求項 2 又は請求項 3 に記載の熱処理装置。

【請求項 5】

前記複数の突起に設けられた、載置されている前記基板の温度を測定する温度センサを有する、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の熱処理装置。

【請求項 6】

前記加熱部の下方に設けられた、前記基板又は前記加熱部を冷却する冷却部を有する、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の熱処理装置。

【請求項 7】

基板上にレジストを塗布処理し、前記基板上に前記レジストが塗布処理された前記基板を熱処理することによって前記基板上にレジスト膜を形成し、前記レジスト膜が形成された前記基板を露光した後、現像処理することによって、前記基板上にレジストパターンを形成する塗布現像処理システムにおいて、

露光された前記基板を、現像処理する前に熱処理する、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の熱処理装置と、

前記レジストパターンの線幅を測定する線幅測定装置とを有し、

前記制御部は、前記加熱部により前記一の基板を熱処理する際に、予め前記線幅測定装置が測定した、前記他の基板における前記線幅の測定値から求められた、前記温度補正值に基づいて、前記設定温度を補正する、塗布現像処理システム。

【請求項 8】

前記基板は、前記基板上に複数のチップが配列するように形成されるものであり、

露光された前記基板が前記載置部に載置される際に、前記複数のチップが配列する方向と、前記複数の加熱素子が配列されている方向とが略平行になるように、位置合わせを行うアライメント装置を有する、請求項 7 に記載の塗布現像処理システム。

【請求項 9】

二次元的に配列されている複数の加熱素子を備え、基板を熱処理する加熱部と、前記加熱部の上方に設けられた、前記基板が載置される載置部とを有する熱処理装置により、基板上にレジスト膜が形成された前記基板を露光した後、現像処理することによって前記基板上にレジストパターンを形成するために、露光された前記基板を、現像処理する前に熱処理する熱処理方法であって、

前記加熱部により一の基板を熱処理する際に、予め前記加熱部により熱処理した後、現像処理することによって前記レジストパターンが形成された他の基板における前記レジストパターンの線幅の測定値から求められた温度補正值に基づいて、前記加熱部の設定温度を補正し、補正された前記設定温度に基づいて、前記加熱部を制御する制御工程を有し、

前記載置部は、前記加熱部から上方に突出して設けられた、載置される前記基板を前記加熱部の上端から所定の距離だけ上方に離隔して保持する複数の突起を備え、

前記基板は、前記基板上に複数のチップが配列するように形成されるものであり、前記複数の加熱素子の配列間隔は、前記複数のチップの配列間隔よりも小さい、熱処理方法。

【請求項 10】

前記加熱素子は、赤外線を発光する発光素子であり、

前記制御工程において、前記一の基板を熱処理する際に、それぞれの前記発光素子から

10

20

30

40

50

前記基板に到達する光量を制御する、請求項 9 に記載の熱処理方法。

【請求項 1 1】

前記発光素子は、発光ダイオードである、請求項 1 0 に記載の熱処理方法。

【請求項 1 2】

前記加熱部は、前記複数の発光素子と前記基板との間で二次元的に配列された、前記発光素子が発光する赤外線透過又は遮断する複数の液晶素子を備え、

前記制御工程において、前記一の基板を熱処理する際に、それぞれの前記液晶素子を前記赤外線が透過する透過率を制御する、請求項 1 0 又は請求項 1 1 に記載の熱処理方法。

【請求項 1 3】

前記熱処理装置は、前記複数の突起に設けられた、載置されている前記基板の温度を測定する温度センサを有する、請求項 9 から請求項 1 2 のいずれかに記載の熱処理方法。

10

【請求項 1 4】

前記熱処理装置は、前記加熱部の下方に設けられた、前記基板又は前記加熱部を冷却する冷却部を有する、請求項 9 から請求項 1 3 のいずれかに記載の熱処理方法。

【請求項 1 5】

基板上にレジストを塗布処理し、前記基板上に前記レジストが塗布処理された前記基板を熱処理することによって前記基板上にレジスト膜を形成し、前記レジスト膜が形成された前記基板を露光した後、現像処理することによって、前記基板上にレジストパターンを形成する塗布現像処理方法において、

請求項 9 から請求項 1 4 のいずれかに記載の熱処理方法により、露光された前記基板を、現像処理する前に熱処理する熱処理工程と、

20

前記レジストパターンの線幅を測定する線幅測定工程とを有し、

前記制御工程において、前記加熱部により前記一の基板を熱処理する際に、予め前記線幅測定工程により測定した、前記他の基板における前記線幅の測定値から求められた、前記温度補正值に基づいて、前記設定温度を補正する、塗布現像処理方法。

【請求項 1 6】

前記基板は、前記基板上に複数のチップが配列するように形成されるものであり、

露光された前記基板が前記載置部に載置される際に、前記複数のチップが配列する方向と、前記複数の加熱素子が配列されている方向とが略平行になるように、位置合わせを行うアライメント工程を有する、請求項 1 5 に記載の塗布現像処理方法。

30

【請求項 1 7】

コンピュータに請求項 9 から請求項 1 4 のいずれかに記載の熱処理方法又は請求項 1 5 若しくは請求項 1 6 に記載の塗布現像処理方法を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を熱処理する熱処理装置及びその熱処理装置を有する塗布現像処理システムに関する。また、本発明は、その熱処理装置における熱処理方法及びその熱処理方法により基板を塗布現像処理する塗布現像処理方法並びにその熱処理方法又は塗布現像処理方法を実行させるためのプログラムを記録した記録媒体に関する。

40

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造におけるフォトリソグラフィ工程では、半導体ウェハ等の基板（以下「ウェハ」という。）に対し、例えば塗布処理工程、露光工程、熱処理工程、現像処理工程などの複数の工程が順次行われ、ウェハ上に所定のレジストパターンが形成される。塗布処理工程では、ウェハ上にレジスト液を塗布しレジスト膜を形成する。露光工程では、レジスト膜を所定のパターンに露光する。熱処理工程（ポストエクスポージャーベーク）では、露光後にレジスト膜内の化学反応を促進させる。現像処理工程では、露

50

光されたレジスト膜を現像する。これらの一連の処理は、塗布処理装置、熱処理装置及び現像処理装置等の各種処理装置やウェハの搬送装置などを搭載した塗布現像処理システムで行われる。また、このような塗布現像処理システムでは、例えば同じレシピの複数枚のウェハが連続的に搬送されて処理されている。

【0003】

このような塗布現像処理システムでは、上記した一連の処理が一定の水準を維持して行われる必要がある。そのため、上記した一連の処理を行った後、レジストパターンの線幅(Critical Dimension; CD)等の評価パラメータのウェハの面内における分布を求める必要がある。この分布は、例えば塗布現像処理システムにおいて、製品ウェハの処理前にテストウェハの処理を行い、そのシステムに搭載された測定装置により、そのテストウェハの面内の複数の測定点において評価パラメータを測定することによって、求められる(特許文献1参照)。

10

【0004】

例えば、塗布現像処理システムに含まれる熱処理装置では、ウェハの面内における温度のばらつきを低減させるため、熱板が複数の領域に区画されている。そして、その複数の領域ごとに設定温度を変えることにより、露光後にレジスト膜内の化学反応を促進させる熱処理工程が、ウェハの面内で均一に行われるように制御されている。特許文献1に示す例では、ウェハの面内の複数の測定点においてレジストパターンの線幅(CD)を測定して、ウェハの面内における線幅(CD)の分布を求め、熱板の設定温度を補正して制御することが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-84886号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、上記したような塗布現像処理システムにおける熱処理装置において、熱板の設定温度を補正して制御する場合、次のような問題がある。

【0007】

30

熱処理装置においては、熱板が複数の領域に区画され、その領域ごとに設けられているヒータを加熱制御する際に、設定温度を補正して制御している。例えば、熱板に抵抗等の発熱体よりなるヒータを設ける場合、ヒータが熱伝導により熱板を加熱し、加熱された熱板が載置されたウェハを熱伝導により加熱する。従って、同一の領域内においても、ヒータとの距離の差異によって、ウェハの温度が異なるため、上記のような線幅(CD)の分布に基づいて、温度分布を補正したとしても、線幅(CD)のばらつきを低減することができない。

【0008】

また、熱板にヒータを設ける場合、熱板の温度を安定化させるため、熱板を常にヒータにより加熱しておく必要があり、熱処理装置が消費する消費電力を低減することができない。

40

【0009】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、基板を熱処理する熱処理装置及びその熱処理装置における熱処理方法において、ウェハの面内における線幅のばらつきを低減することができ、消費電力を低減することができる熱処理装置及び熱処理方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。

【0011】

50

本発明の一実施例によれば、

基板上にレジスト膜が形成された前記基板を露光した後、現像処理することによって前記基板上にレジストパターンを形成するために、露光された前記基板を、現像処理する前に熱処理する熱処理装置において、

二次元的に配列されている複数の加熱素子を備え、露光された前記基板を熱処理する加熱部と、

前記加熱部の上方に設けられた、前記基板が載置される載置部と、

前記加熱部により一の基板を熱処理する際に、予め前記加熱部により熱処理した後、現像処理することによって前記レジストパターンが形成された他の基板における前記レジストパターンの線幅の測定値から求められた温度補正值に基づいて、前記加熱部の設定温度を補正し、補正された前記設定温度に基づいて、前記加熱部を制御する制御部とを有し、

前記載置部は、前記加熱部から上方に突出して設けられた、載置される前記基板を前記加熱部の上端から所定の距離だけ上方に離隔して保持する複数の突起を備え、

前記基板は、前記基板上に複数のチップが配列するように形成されるものであり、

前記複数の加熱素子の配列間隔は、前記複数のチップの配列間隔よりも小さい、熱処理装置が提供される。

【 0 0 1 2 】

本発明の一実施例によれば、

二次元的に配列されている複数の加熱素子を備え、基板を熱処理する加熱部と、前記加熱部の上方に設けられた、前記基板が載置される載置部とを有する熱処理装置により、基板上にレジスト膜が形成された前記基板を露光した後、現像処理することによって前記基板上にレジストパターンを形成するために、露光された前記基板を、現像処理する前に熱処理する熱処理方法であって、

前記加熱部により一の基板を熱処理する際に、予め前記加熱部により熱処理した後、現像処理することによって前記レジストパターンが形成された他の基板における前記レジストパターンの線幅の測定値から求められた温度補正值に基づいて、前記加熱部の設定温度を補正し、補正された前記設定温度に基づいて、前記加熱部を制御する制御工程を有し、

前記載置部は、前記加熱部から上方に突出して設けられた、載置される前記基板を前記加熱部の上端から所定の距離だけ上方に離隔して保持する複数の突起を備え、

前記基板は、前記基板上に複数のチップが配列するように形成されるものであり、

前記複数の加熱素子の配列間隔は、前記複数のチップの配列間隔よりも小さい、熱処理方法が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、基板を熱処理する熱処理装置及びその熱処理装置における熱処理方法において、ウェハの面内における線幅のばらつきを低減することができ、消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。

【図 2】第 1 の実施の形態に係る塗布現像処理システムの構成の概略を示す正面図である。

【図 3】第 1 の実施の形態に係る塗布現像処理システムの構成の概略を示す背面図である。

【図 4】第 1 の実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置を示す概略正面図である。

【図 5】第 1 の実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置の蓋体を外した

10

20

30

40

50

ときの概略平面図である。

【図 6】線幅測定装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【図 7】ウェハ上に配列するように形成される複数のチップの配置と、ウェハ上に形成されたレジストパターンの線幅 (CD) を測定する測定点との関係を示す平面図である。

【図 8】線幅測定値 CD と設定温度 T との関係を示すグラフである。

【図 9】比較例に係るポストエクスポージャーベーキング装置を示す概略正面図である。

【図 10】比較例に係るポストエクスポージャーベーキング装置を示す概略平面図である。

【図 11】比較例に係るポストエクスポージャーベーキング装置の熱板の概略の構成を示す平面図である。

10

【図 12】ウェハ上に配列するように形成される複数のチップの配置と、ウェハ上に形成されたレジストパターンの線幅 (CD) を測定する測定点との関係を示す平面図である。

【図 13】第 1 の実施の形態の第 2 の変形例に係るポストエクスポージャーベーキング装置の蓋体を外したときの概略平面図である。

【図 14】第 2 の実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置を示す概略正面図である。

【図 15】第 2 の実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置の蓋体を外したときの概略平面図である。

【図 16】第 3 の実施の形態に係る塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0015】

次に、本発明を実施するための形態について図面と共に説明する。

(第 1 の実施の形態)

始めに、図 1 から図 8 を参照し、第 1 の実施の形態に係る熱処理装置、熱処理装置を含む塗布現像処理システム、熱処理装置における熱処理方法及び塗布現像処理システムにおける塗布現像処理方法について説明する。

【0016】

最初に、本実施の形態に係るレジスト塗布現像処理システム及び塗布現像処理システムにおける塗布現像処理方法について説明する。

30

【0017】

図 1 は、本実施の形態に係る塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。図 2 は、塗布現像処理システムの正面図であり、図 3 は、塗布現像処理システムの背面図である。

【0018】

図 1 に示すように、塗布現像処理システム 1 は、カセットステーション 2、処理ステーション 3、インターフェイスステーション 4 を一体に接続した構成を有している。塗布現像処理システム 1 は、ウェハ W 上にレジストを塗布処理し、ウェハ W 上にレジストが塗布処理されたウェハ W を熱処理することによってウェハ W 上にレジスト膜を形成するものである。また、塗布現像処理システム 1 は、レジスト膜が形成されたウェハ W を露光した後、現像処理することによって、ウェハ W 上にレジストパターンを形成するものである。

40

【0019】

カセットステーション 2 は、例えば 25 枚のウェハ W をカセット単位で外部から塗布現像処理システム 1 に対して搬入出したり、カセット C に対してウェハ W を搬入出したりする。処理ステーション 3 は、カセットステーション 2 に隣接して設けられており、フォトリソグラフィ工程の中で枚葉式に所定の処理を施す複数の各種処理装置が多段に配置されている。インターフェイスステーション 4 は、処理ステーション 3 に隣接して設けられており、図示しない露光装置との間でウェハ W の受け渡しをする。

【0020】

カセットステーション 2 には、カセット載置台 5 が設けられている。カセット載置台 5

50

は、複数のカセットCをX方向(図1中の上下方向)に一列に載置自在になっている。カセットステーション2には、搬送路6上をX方向に向かって移動可能なウェハ搬送体7が設けられている。ウェハ搬送体7は、カセットCに収容されたウェハWのウェハ配列方向(Z方向;鉛直方向)にも移動自在であり、X方向に配列された各カセットC内のウェハWに対して選択的にアクセスできる。

【0021】

ウェハ搬送体7は、Z軸周りの方向に回転可能であり、後述する線幅測定装置20や処理ステーション3側のトランジション装置TRS、アドヒージョン装置ADに対してもアクセスできる。

【0022】

処理ステーション3は、複数の処理装置が多段に配置された、例えば7つの処理装置群G1~G7を備えている。処理ステーション3のX方向負方向(図1中の下方向)側には、カセットステーション2側から第1の処理装置群G1、第2の処理装置群G2及び第3の処理装置群G3が順に配置されている。処理ステーション3のX方向正方向(図1中の上方向)側には、カセットステーション2側から第4の処理装置群G4、第5の処理装置群G5、第6の処理装置群G6及び第7の処理装置群G7が順に配置されている。

【0023】

第1の処理装置群G1から第3の処理装置群G3と、第4の処理装置群G4から第7の処理装置群G7との間には、搬送路8上をY方向に向かって移動可能な第1の搬送装置9が設けられている。第1の搬送装置9は、Z軸周りの方向に回転可能であり、第1の処理装置群G1から第7の処理装置群G7内の各処理装置に選択的にアクセスしてウェハWを搬送できる。

【0024】

図2に示すように、第1の処理装置群G1及び第2の処理装置群G2には、ウェハWに所定の液体を供給して処理を行う液処理装置、例えばレジスト塗布装置COT及びボトムコーティング装置BARCが下から順に5段に重ねられている。レジスト塗布装置COTは、ウェハWにレジスト液を塗布する。ボトムコーティング装置BARCは、露光処理時の光の反射を防止する反射防止膜を形成する。第3の処理装置群G3には、液処理装置、例えばウェハWに現像液を供給して現像処理する現像処理装置DEVが下から順に5段に重ねられている。また、第1の処理装置群G1から第3の処理装置群G3の最下段には、各処理装置群G1、G2、G3内の液処理装置に各種処理液を供給するためのケミカル室CHMがそれぞれ設けられている。

【0025】

図3に示すように、第4の処理装置群G4には、温調装置TCP、トランジション装置TRS、高精度温調装置CPL及び高温度熱処理装置BAKEが下から順に9段に重ねられている。トランジション装置TRSは、ウェハWの受け渡しを行う。高精度温調装置CPLは、精度の高い温度管理下でウェハWを温度調節する。高温度熱処理装置BAKEは、ウェハWを高温度で加熱処理する。

【0026】

第5の処理装置群G5では、例えば高精度温調装置CPL、プリベーキング装置PAB及びポストベーキング装置POSTが下から順に10段に重ねられている。プリベーキング装置PABは、レジスト塗布処理後のウェハWを加熱処理する。ポストベーキング装置POSTは、現像処理後のウェハWを加熱処理する。

【0027】

第6の処理装置群G6及び第7の処理装置群G7では、ウェハWを熱処理する複数の熱処理装置、例えば高精度温調装置CPL及びポストエクスポージャーベーキング装置PEBが下から順に8段に重ねられている。ポストエクスポージャーベーキング装置PEBは、露光後で現像前のウェハWの加熱処理を行う。

【0028】

図1に示すように、処理ステーション3のカセットステーション2側には、ウェハ搬送

10

20

30

40

50

体 7 と、第 1 の搬送装置 9 との間でウェハ W の受け渡しを行うためのトランジション装置 T R S が設けられている。そして、このトランジション装置 T R S の X 方向正方向側には、複数の処理装置が配置されており、例えば図 3 に示すように、ウェハ W を疎水化処理するためのアドヒージョン装置 A D が下から順に 2 段に重ねられている。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、処理ステーション 3 のインターフェイスステーション 4 側には、第 1 の搬送装置 9 と、後述するウェハ搬送体 1 1 と、の間でウェハ W の受け渡しを行うためのトランジション装置 T R S が設けられている。そして、このトランジション装置 T R S の X 方向正方向側には、例えば、ウェハ W のエッジ部のみを選択的に露光する、図示しない周辺露光装置 W E E が配置されている。

10

【 0 0 3 0 】

インターフェイスステーション 4 には、例えば図 1 に示すように X 方向に向けて延びる搬送路 1 0 上を移動するウェハ搬送体 1 1 とバッファカセット 1 2 が設けられている。ウェハ搬送体 1 1 は、上下移動可能でかつ 方向にも回転可能であり、インターフェイスステーション 4 に隣接した図示しない露光装置と、バッファカセット 1 2 に対してアクセスしてウェハ W を搬送できる。

【 0 0 3 1 】

また、図 1 に示すように、例えばカセットステーション 2 には、ウェハ W 上のレジストパターンの線幅を測定する線幅測定装置 2 0 が設けられている。

【 0 0 3 2 】

20

本体制御部 3 0 は、塗布現像処理システム 1 により行われるウェハ処理を制御する。本体制御部 3 0 は、線幅測定装置 2 0 により行われるウェハ W 上に形成されたレジストパターンの線幅測定も制御する。本体制御部 3 0 は、例えば C P U やメモリなどを備えた汎用コンピュータにより構成されている。そして、本体制御部 3 0 は、メモリに記憶されたプログラムを C P U により実行することによって、ウェハ処理や線幅測定を制御できる。また、本体制御部 3 0 に記憶されたプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体により本体制御部 3 0 にインストールされたものであってもよい。

【 0 0 3 3 】

上記したウェハ処理及び線幅測定は、塗布現像処理システム 1 により行われる塗布現像処理方法に含まれる。すなわち、塗布現像処理方法は、ウェハ W 上にレジストを塗布処理し、ウェハ W 上にレジストが塗布処理されたウェハ W を熱処理することによってウェハ W 上にレジスト膜を形成するものである。また、塗布現像処理方法は、レジスト膜が形成されたウェハ W を露光した後、現像処理することによって、ウェハ W 上にレジストパターンを形成するものである。また塗布現像処理方法は、ポストエクスポージャーベーキング装置 P E B によりウェハ W を熱処理する熱処理工程と、線幅測定装置 2 0 によりウェハ W 上に形成されたレジストパターンの線幅を測定する線幅測定工程とを有する。

30

【 0 0 3 4 】

以上のように構成された塗布現像処理システム 1 におけるウェハ W の塗布現像処理プロセスは、次のように行われる。まず、図 1 に示すウェハ搬送体 7 によって、カセット載置台 5 上のカセット C 内から同じレシピの複数枚の製品用のウェハ W n (n は、1 以上の自然数) が一枚ずつ取り出され、処理ステーション 3 の第 4 の処理装置群 G 4 に属する温調装置 T C P に順次搬送される。温調装置 T C P に搬送されたウェハ W n は、所定温度に温度調節され、第 1 の搬送装置 9 によって順次ボトムコーティング装置 B A R C に搬送され、ウェハ W n 上に反射防止膜用の塗布液が塗布処理される。反射防止膜用の塗布液が塗布処理されたウェハ W n は、第 1 の搬送装置 9 によって高温度熱処理装置 B A K E、高精度温調装置 C P L に順次搬送され、各装置において所定の処理が施されることによって、反射防止膜が形成される。反射防止膜が形成されたウェハ W n は、レジスト塗布装置 C O T に順次搬送され、ウェハ W n 上にレジストが塗布処理される。レジストが塗布処理されたウェハ W n は、第 1 の搬送装置 9 によってプリベーキング装置 P A B に順次搬送され、プリベーキングが施される。プリベーキングが施されたウェハ W n は、第 1 の搬送装置 9 に

40

50

よって、図示しない周辺露光装置W E E、高精度温調装置C P Lに順次搬送され、各装置において所定の処理が施されることによって、レジスト膜が形成される。レジスト膜が形成されたウェハW nは、第1の搬送装置9によってトランジション装置T R Sに受け渡される。トランジション装置T R Sに受け渡されたウェハW nは、インターフェイスステーション4のウェハ搬送体1 1によって図示しない露光装置に順次搬送され、露光される。

【0035】

露光の終了したウェハW nは、再びウェハ搬送体1 1によってトランジション装置T R Sに受け渡される。トランジション装置T R Sに受け渡されたウェハW nは、第1の搬送装置9によって、例えばポストエクスポージャーベーキング装置P E Bに順次搬送され、ポストエクスポージャーベーキングが施される。ポストエクスポージャーベーキングが施されたウェハW nは、第1の搬送装置9によって高精度温調装置C P Lに順次搬送され、温度調節される。その後、ウェハW nは、現像処理装置D E Vに搬送され、ウェハW n上に形成され、露光されたレジスト膜が現像される。その後ウェハW nは、第1の搬送装置9によってポストベーキング装置P O S Tに順次搬送され、ポストベーキングが施される。その後ウェハW nは、高精度温調装置C P Lに順次搬送され、温度調節される。そしてウェハW nは、第1の搬送装置9によってトランジション装置T R Sに順次搬送され、ウェハ搬送体7によってカセットCに戻される。これにより、一連のウェハ処理が終了する。

【0036】

次に、図4及び図5を参照し、ポストエクスポージャーベーキング装置P E Bについて説明する。なお、ポストエクスポージャーベーキング装置P E Bは、本発明における熱処理装置に相当する。

【0037】

図4は、本実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置を示す概略正面図である。図5は、本実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置の蓋体を外したときの概略平面図である。

【0038】

ポストエクスポージャーベーキング装置P E Bは、図4に示すように、蓋体4 0、収容部5 0、加熱部6 0、載置部8 0、冷却部9 0、昇降ピン1 0 0及び制御部1 1 0を有する。ポストエクスポージャーベーキング装置P E Bは、ウェハW上にレジスト膜が形成されたウェハWを露光した後、現像処理することによってウェハWにレジストパターンを形成するために、露光されたウェハWを、現像処理する前に熱処理する熱処理工程を行うものである。

【0039】

なお、本発明における熱処理装置とは、熱処理装置を制御する制御部1 1 0を含むものとする。

【0040】

蓋体4 0は、上側に位置し、ウェハWを出し入れする際に上下動自在に設けられている。蓋体4 0の天井部の中央付近には、蓋体4 0を貫通して設けられた供給管4 1の一端が開口されている。供給管4 1の他端は、温湿度管理された空気を供給する図示しない供給源と接続されている。これにより、図示しない供給源から供給管4 1を介して処理室S内に温湿度管理された空気を供給することができる。また、蓋体4 0の天井部の周縁付近には、蓋体4 0を貫通して設けられた排気管4 2の一端が開口されている。排気管4 2の他端は、空気を排気する図示しない排気部と接続されている。これにより、処理室S内の雰囲気、排気管4 2を介して排気部により均一に排気できる。なお、図4に示すように、排気管4 2の開口は複数設けられていてもよく、このときは、複数開口が設けられた複数の排気管4 2は途中で合流して排気部に接続されていてもよい。ポストエクスポージャーベーキングを行う際に、レジストに含まれる感光部が熱で化学反応する。従って、供給管4 1及び排気管4 2は、ポストエクスポージャーベーキングを行う際に、空気を一定量で処理室S内に循環させる。

【 0 0 4 1 】

なお、蓋体 4 0 には、供給管 4 1 及び排気管 4 2 が開口する空間と処理室 S とを画成する整流板 4 3 が設けられていてもよい。整流板 4 3 は、供給管 4 1 を介して処理室 S 内に供給される空気、処理室 S 内から排気管 4 2 を介して排気される空気の流れをウェハ W の面内で均一にするものである。

【 0 0 4 2 】

収容部 5 0 は、下側に位置し、蓋体 4 0 と一体となって処理室 S を形成する。収容部 5 0 の中央には、上方側から下方側へ、載置部 8 0、加熱部 6 0 及び冷却部 9 0 が設けられている。また、図 4 及び図 5 に示すように、収容部 5 0 の周縁には、ウェハ W が載置される領域以外の領域で、加熱部 6 0 からの光がウェハ W よりも上方へ漏れることを防止する遮光部材 5 1 が設けられている。

10

【 0 0 4 3 】

図 5 に示すように、加熱部 6 0 は、モジュール基板 6 1 上に略同一平面上に略格子状に、すなわち二次元的に配列されており、ウェハ W を加熱する複数の発光ダイオード素子 (Light Emitting Diode ; L E D) 6 2 を備える。発光ダイオード素子 6 2 は、赤外線を発光する。加熱部 6 0 は、露光されたウェハ W を熱処理する。また、以下では、赤外線を発光する発光ダイオード素子 6 2 を、赤外 L E D という。

【 0 0 4 4 】

なお、赤外線を発光する発光素子として、L E D 以外に、半導体レーザ等、各種の発光素子を用いることができる。

20

【 0 0 4 5 】

また、例えば S i よりなるウェハ W を加熱するときは、本実施の形態では、赤外線として、8 5 0 n m ~ 1 0 0 0 n m の範囲の波長を有する赤外線を用いることができる。

【 0 0 4 6 】

図 5 に示すように、赤外 L E D 6 2 は、略格子状に規則正しく、隙間なく配列されている。これにより、加熱部 6 0 は、小さな加熱素子を多数配置していることになる。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施の形態では、加熱素子として赤外線を発光する発光素子を用いる例を説明した。しかし、小さな加熱素子を多数配置することができればよく、発光素子に代え、ヒータ等の各種の発熱素子を多数配置したものであってもよい。

30

【 0 0 4 8 】

赤外 L E D 6 2 として、直径が 5 m m 程度のものを用いることができる。例えば 1 2 インチのウェハサイズに対応させるには、直径が 5 m m 程度のものを用いた場合、図 5 に示すように、モジュール基板 6 1 上に約 2 9 5 0 個の赤外 L E D 6 2 を用いればよい。

【 0 0 4 9 】

また、赤外 L E D 6 2 は、載置部 8 0 にウェハ W が載置されていないときは消灯しており、載置部 8 0 にウェハ W が載置されているときに点灯させるようにすることができる。

【 0 0 5 0 】

図 4 に示すように、載置部 8 0 は、加熱部 6 0 から上方に突出して設けられた、複数の突起 8 1 を有する。すなわち、載置部 8 0 は、加熱部 6 0 の上方に設けられている。ウェハ W は、複数の突起 8 1 に保持されるように、載置される。ウェハ W を複数の突起 8 1 により保持することにより、載置部 8 0 は、赤外 L E D 6 2 が配列されている加熱部 6 0 の上端から、所定の距離だけ上方に離隔してウェハ W を保持することができる。これにより、ウェハ W の下面と加熱部 6 0 との間に空間を設けることができる。空間を設けることにより、加熱部 6 0 の上にゴミが付着していた場合でも、そのゴミがウェハ W に付着することを防止できる。また赤外 L E D 6 2 により加熱されたウェハ W によって、赤外 L E D 6 2 自身が加熱されて損傷を受けることを防止できる。また、所定の距離を、例えば 1 0 0 μ m 程度とすることができる。

40

【 0 0 5 1 】

複数の突起 8 1 には、載置されているウェハ W の温度を測定する温度センサ 8 2 が設け

50

られている。温度センサ 8 2 が設けられたことにより、ウェハ W の温度をよりウェハ W に近い位置で測定することができる。

【 0 0 5 2 】

複数の突起 8 1 は、平面視において二次元的に略均等に分散して配置するように設けられるのが好ましい。例えば、格子状に配列されていてもよい。あるいは、ウェハ W の周方向に沿って所定の角度ごとに配列されていてもよい。例えば、中心軸を中心として n 回 (n は自然数) 対称になるように、放射状に設けられていてもよい。これにより、少ない個数の突起 8 1 でも、略円形形状を有するウェハ W を安定して保持することができ、かつ、ウェハ W の温度を均等に測定することができる。図 5 では、格子状に配列されており、かつ、4 回対称になるように設けられている例を示しており、突起 8 1 が 2 9 箇所設けられている例を示している。

10

【 0 0 5 3 】

なお、本実施の形態では、載置部 8 0 が加熱部 6 0 に支持される状態で、載置部 8 0 と加熱部 6 0 とは一体的に設けられている。しかし、載置部 8 0 が加熱部 6 0 に支持されなくてもよい。例えば、載置部 8 0 は、収容部 5 0 又は収容部 5 0 を支持する図示しない支持部材等により、加熱部 6 0 とは別に支持されていてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 4 に示すように、冷却部 9 0 は、加熱部 6 0 の下方に設けられている。冷却部 9 0 は、ウェハ W 又は加熱部 6 0 を冷却する。冷却部 9 0 は、平面視において、加熱部 6 0 と略等しい円形形状を有している。冷却部 9 0 の内部には、例えばペルチェ素子などの冷却部材 9 1 が内蔵されており、冷却部 9 0 を所定の設定温度に調整できる。あるいは、冷却部 9 0 の内部には、冷却水を通流する冷却水管が形成されており、冷却部 9 0 を冷却水により冷却するものであってもよい。なお、冷却部 9 0 の形状は、平面視において少なくとも加熱部 6 0 をカバーできるものであればよく、例えばウェハ W よりも広い領域を含むものであってもよい。

20

【 0 0 5 5 】

図 4 及び図 5 に示すように、昇降ピン 1 0 0 は、ウェハ W を下方から支持して昇降可能に、設けられている。昇降ピン 1 0 0 は、昇降駆動機構 1 0 1 により上下動され、下方から支持したウェハ W を上下動させることができる。加熱部 6 0 及び冷却部 9 0 の中央部付近には、それぞれ加熱部 6 0 を厚み方向に貫通する貫通孔 6 3、9 2 が複数箇所形成されている。図 5 は、貫通孔 6 3 が、3 箇所形成されている例を示している。昇降ピン 1 0 0 は、貫通孔 6 3、9 2 を通過し、加熱部 6 0 の上方に突出できる。これにより、昇降ピン 1 0 0 は、第 1 の搬送装置 9 と載置部 8 0 との間でウェハ W を受け渡しすることができる。

30

【 0 0 5 6 】

制御部 1 1 0 は、加熱部 6 0 を制御する部分である。また、制御部 1 1 0 は、後述するように、本体制御部 3 0 を介し、線幅測定装置 2 0 が測定したウェハ W 上のレジストパターン幅寸法の分布に基づいて、加熱部 6 0 を制御する。すなわち、制御部 1 1 0 は、加熱部 6 0 により、一のウェハ W を熱処理する制御工程を行うものである。制御工程は、塗布現像処理方法における熱処理工程に含まれる。

40

【 0 0 5 7 】

以上のように構成されたポストエクスポージャーベーキング装置 P E B では、先ず、蓋体 4 0 が上昇し、ウェハ W を載置した第 1 の搬送装置 9 が移動することにより、ウェハ W が載置部 8 0 の上方に移動する。載置部 8 0 の上方に移動したウェハ W は、昇降ピン 1 0 0 に受け渡され、その昇降ピン 1 0 0 によって載置部 8 0 に載置される。ウェハ W が載置部 8 0 に載置された後、蓋体 4 0 が下降し、ウェハ W が処理室 S へ搬入される。このとき、赤外 L E D 6 2 はまだ消灯している。

【 0 0 5 8 】

ウェハ W が載置部 8 0 に載置された後、供給管 4 1 から温湿度管理された空気を処理室 S に供給し、供給された空気を排気管 4 2 から排気することにより、空気を一定量循環さ

50

せる。この状態で、制御部 110 により、赤外 LED 62 を点灯させ、ウェハ W を加熱する。

【0059】

制御部 110 は、赤外 LED 62 の出力を制御し、赤外 LED 62 からウェハ W に到達する光量を制御する。そして、所定時間経過後、制御部 110 により、赤外 LED 62 を消灯させ、ウェハ W の加熱を停止する。ここで、制御部 110 は、各赤外 LED 62 に給電する電力を個別に制御することができる。すなわち、制御部 110 は、各赤外 LED 62 からウェハ W に到達する赤外線的光量を個別に調節するように構成することができる。

【0060】

なお、制御部 110 は、各赤外 LED 62 に給電する電力を、いくつかの赤外 LED 62 よりなるグループごとに制御するようにしてもよい。すなわち、制御部 110 は、各赤外 LED 62 からウェハ W に到達する赤外線的光量を、いくつかの赤外 LED 62 よりなるグループごとに調節するように構成してもよい。

【0061】

あるいは、制御部 110 は、各赤外 LED 62 に給電する時間を制御するようにしてもよい。すなわち、制御部 110 は、各赤外 LED 62 をパルスの点灯し、各赤外 LED 62 の ON 時間と OFF 時間の比を変えることにより、各赤外 LED 62 からウェハ W に到達する赤外線的光量を調節してもよい。

【0062】

本実施の形態では、図 5 に示すように、突起 81 および温度センサ 82 は 29 箇所設けられている。これらの温度センサを、温測ウェハの指示値に合うよう校正する手順を説明する。温測ウェハの温度センサは、例えば温度センサ 82 の設置位置と一致する箇所にある。

【0063】

まず、温測ウェハを処理室に置き、温測ウェハの測定値が目標温度（例えば 110）になるよう加熱する。次に、このときの温度センサ 82 の温度を読む。次に、温度センサ 82 の温度が温測ウェハの温度と一致するよう、温度センサ 82 の温度読み値を加減算して、29 箇所の温度センサ 82 の温度設定値を補正するようにしてもよい。

【0064】

ウェハ W の加熱を停止した後、ウェハ W を引続き載置部 80 に載置し、冷却部材 91 又は冷却水により冷却されている冷却部 90 により、ウェハ W を冷却する。そして、ウェハ W が所定の温度まで冷却された後、蓋体 40 を上昇させ、ウェハ W を載置部 80 から昇降ピン 100 へ受け渡す。昇降ピン 100 へ受け渡されたウェハ W は、第 1 の搬送装置 9 に受け渡されてポストエキスポージャーベーキング装置 PEB の外部に搬出され、一連の熱処理が終了する。

【0065】

本実施の形態では、制御部 110 は、加熱部 60 によりあるウェハ W を熱処理する制御工程を行う際に、予め線幅測定装置 20 が測定した他のウェハ W の面内におけるレジストパターンの線幅の測定値から求められた、温度補正值に基づいて、加熱部 60 の設定温度を補正し、補正された設定温度に基づいて、加熱部 60 を制御する。この制御の方法について、図 6 を参照し、線幅測定装置 20 とともに、説明する。図 6 は、線幅測定装置の構成の概略を示す縦断面図である。

【0066】

線幅測定装置 20 は、例えば図 6 に示すように、ウェハ W を水平に載置する載置台 21 と、光学式表面形状測定計 22 を備えている。載置台 21 は、例えば X - Y ステージになっており、水平方向の 2 次元方向に移動できる。光学式表面形状測定計 22 は、例えば、光照射部 23、光検出部 24 及び算出部 25 を備えている。光照射部 23 は、ウェハ W に対して斜方向から光を照射する。光検出部 24 は、光照射部 23 から照射されウェハ W で反射した光を検出する。算出部 25 は、当該光検出部 24 の受光情報に基づいてウェハ W 上のレジストパターンの線幅 (CD) を算出する。線幅測定装置 20 は、例えばスカット

10

20

30

40

50

ロメトリ (Scatterometry) 法を用いてレジストパターンの線幅を測定するものである。スカトロメトリ法を用いる場合、算出部 25 において、光検出部 24 により検出されたウェハ W の面内の光強度分布と、予め記憶されている仮想の光強度分布とを照合する。そして、その照合された仮想の光強度分布に対応するレジストパターンの線幅を求めることにより、レジストパターンの線幅を測定できる。

【0067】

また、線幅測定装置 20 は、光照射部 23 及び光検出部 24 に対してウェハ W を相対的に水平移動させることによって、ウェハ W の面内の複数の測定点における線幅を測定することができる。線幅測定装置 20 の測定結果は、例えば算出部 25 から後述する本体制御部 30 に出力できる。本体制御部 30 に出力された測定結果は、本体制御部 30 を介して

10

【0068】

次に、図 6 から図 8 を参照し、以上のように構成された線幅測定装置 20 が測定したウェハ W の面内におけるレジストパターンの線幅の測定値の分布に基づいて、ポストエクスポージャーベーキング装置 PEB の制御部 110 が、加熱部 60 の設定温度を調整して、制御する方法について、説明する。図 7 は、ウェハ上に配列するように形成される複数のチップの配置と、ウェハ上に形成されたレジストパターンの線幅 (CD) を測定する測定点との関係を示す平面図である。図 8 は、線幅測定値 CD と設定温度 T との関係を示すグラフである。

20

【0069】

本実施の形態では、図 7 (a) に示すように、例えば 12 インチサイズのウェハ W に、例えば縦 15 mm × 横 15 mm の正方形のチップサイズを有するチップ CH が形成される場合について説明する。このような縦 15 mm × 横 15 mm の正方形のチップ (ショット) CH が形成される時は、ウェハ W の外周部における正方形の一部が欠けた形状を有するチップ (欠けショット) も含め、合計 321 のチップ (ショット) CH が形成される。

【0070】

なお、本実施の形態におけるチップサイズとは、露光の際に用いるレチクルによる 1 ショットの領域を意味する。しかし、ウェハ W 上で周期的に配列する形状の 1 まとまりであればよく、実際にウェハ W 上に形成される実際のチップサイズであってもよい (以下の変形例及び実施の形態においても同様)。

30

【0071】

更に、本実施の形態では、図 7 (b) に示すように、1 つのチップ CH の領域内において、縦 3 箇所 × 横 3 箇所 = 9 箇所を、線幅 (CD) を測定する測定点 P1 ~ P9 とする。このとき、線幅 (CD) を測定する測定点 P1 ~ P9 は、縦 5 mm、横 5 mm の配列間隔で二次元的に配列する。

【0072】

一方、図 5 を用いて説明したように、加熱部 60 には、5 mm の赤外 LED 62 が隙間無く配列されている。従って、線幅 (CD) を測定する各測定点 P1 ~ P9 の位置と、各赤外 LED 62 の位置とは、略 1 対 1 に対応している。このような条件で、ポストエクスポージャーベーキング装置 PEB の制御部 110 が、予め線幅測定装置 20 が測定した、テストウェハ W_T のレジストパターンの線幅の測定値から求められた、温度設定値に基づいて、加熱部 60 の設定温度を補正する。そして、補正された設定温度に基づいて、加熱部 60 を制御する。

40

【0073】

また、本実施の形態では、赤外 LED 62 が配列されている配列間隔が、ウェハ W のチップ CH が配列する配列間隔よりも小さい。従って、第 1 の実施の形態の第 1 の変形例でも後述するように、露光時におけるレチクルの誤差、レンズの収差又はショット (チップ) 内の露光量のばらつきに起因する線幅のばらつきを低減することができる。

50

【 0 0 7 4 】

予め、テストウェハ W_T 上にレジストを塗布処理し、テストウェハ W_T 上にレジストが塗布処理されたテストウェハ W_T を熱処理することによってテストウェハ W_T 上にレジスト膜を形成する。次に、レジスト膜が形成されたテストウェハ W_T を露光し、そして、加熱部60により熱処理する。その後、加熱部60により熱処理されたテストウェハ W_T を現像処理することによって、テストウェハ W_T 上にレジストパターンを形成する。

【 0 0 7 5 】

その後、レジストパターンが形成されたテストウェハ W_T が線幅測定装置20に搬送され、図6に示すように載置台21に載置される。次に、テストウェハ W_T の表面の所定部分に光照射部23から光が照射され、その反射光が光検出部24により検出され、算出部25においてテストウェハ W_T 上のレジストパターンの線幅が算出される。この線幅測定装置20では、光照射部23及び光検出部24に対しテストウェハ W_T が水平移動される。そして、図7(a)及び図7(b)を用いて説明したように、テストウェハ W_T の面内に二次元的に配列する321チップに対し、(欠けチップは除いて)それぞれ9箇所の測定点P1~P9において、線幅(CD)が測定される。

10

【 0 0 7 6 】

線幅測定の終了したテストウェハ W_T は、カセットステーション2のカセットCに戻される。そして、テストウェハ W_T の面内の各測定点における線幅測定結果は、本体制御部30に出力される。本体制御部30では、テストウェハ W_T の面内の各測定点における線幅の測定値(線幅測定値CD)の分布を得る。

20

【 0 0 7 7 】

テストウェハ W_T の面内の各測定点における線幅の測定値の分布が求められた後、本体制御部30において、次の関係式(1)により、テストウェハ W_T の面内の各測定点における温度補正值Tが算出される。

【 0 0 7 8 】

$$CD = M \cdot T \cdot \dots \cdot (1)$$

CDは、線幅測定値CDと、予め設定されている所定の目標線幅CD0との差CD - CD0に等しい線幅変化量である。また、温度補正值Tは、補正前の設定温度T0と、補正後の設定温度Tとの差T - T0に等しい。更に、Mは、予め求められた線幅変化量CDと温度補正值Tとの相関から作成された温度係数である。

30

【 0 0 7 9 】

図8に一例を示すように、例えばArF液浸露光用等のポジレジストは、一般的にポストエクスポージャー温度が上昇するにつれて線幅(CD)が細くなる傾向を有する。図8の例では、線幅測定値CD(nm)と、補正前の設定温度T0()とは、感度を-3.0nm/とする略直線関係を有している。従って、本体制御部30では、関係式(1)を用いて、各測定点における線幅測定値CDから各測定点に対応する各赤外LED62における温度補正值Tを算出することができる。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態では、図5に示すように、突起81及び温度センサ82は29箇所設けられている。この場合には、上記のようにして得られた各測定点データから近似曲線により目標温度分布を求め、その目標温度分布のうち29箇所の温度センサ82に該当する測定点の温度補正值Tの値を用いて、29箇所の温度センサ82の温度設定値を補正するようにしてもよい。以下では、線幅測定装置20の線幅(CD)の測定結果から温度が求められた各測定点のうち、一部の測定点における温度補正值Tを用いて、加熱部60の設定温度Tを補正する例について説明する。

40

【 0 0 8 1 】

その後、各温度補正值Tの情報が、本体制御部30からポストエクスポージャーベーキング装置PEBの制御部110に出力される。そして、制御部110において、各温度補正值Tの情報に基づいて、加熱部60の設定温度を補正し、新たな設定温度に調整される。ここで加熱部60の設定温度とは、例えば温度センサ82で測定される温度がその

50

温度に近づくように制御する温度を意味する。そして、補正（調整）された設定温度に基づいて、制御部 110 は、例えば、温度センサ 82 により測定される温度が、補正された設定温度になるように、加熱部 60 を制御する。前述したように、温度センサ 82 が突起 81 に設けられることにより、ウェハ W の温度をよりウェハ W に近い位置で測定することができるため、制御部 110 が加熱部 60 を制御する際の、ウェハ W の温度をより精度よく制御することができる。

【0082】

なお、制御部 110 が、温度センサ 82 により測定される温度が、補正された設定温度になるように、加熱部 60 を制御するときは、温度センサ 82 の数を更に増やすことにより、更に精度良く、温度設定値を補正することができる。

10

【0083】

また、載置部 80 に設けられた温度センサ 82 とは別に、例えばモジュール基板 61 にウェハ W の温度を測定するための温度センサを設け、その温度センサにより測定される温度が、補正された設定温度になるように、加熱部 60 を制御するようにしてもよい。

【0084】

また、更に、モジュール基板 61 に、赤外 LED 62 の配列間隔と略等しい配列間隔で、温度センサを設けてもよい。あるいは、予め各赤外 LED 62 の電圧電流特性の温度依存性を取得しておき、制御部 110 が、各赤外 LED 62 の電圧電流特性から加熱処理中の温度を算出するようにしてもよい。このように、赤外 LED 62 の配列間隔と略等しい配列間隔で温度センサを設けることにより、赤外 LED 62 と略同じ空間分解能で、ウェハ W の温度を均一化することもできる。

20

【0085】

また、本実施の形態では、製品ウェハ W を熱処理する際に、予めテストウェハ W_T について求められた温度補正值に基づいて、加熱部 60 の設定温度を補正する例について説明した。しかし、後の製品ウェハ W を熱処理する際に、始めの製品ウェハ W について求められた温度補正值に基づいて、加熱部 60 の設定温度を補正してもよい。

【0086】

一方、図 9 から図 11 を参照し、ポストエクスポージャーベーキング装置 PEB において、加熱部が、二次元的に配列されている、ウェハ W を加熱する複数の加熱素子を備えていない場合について、比較例として説明する。

30

【0087】

図 9 及び図 10 は、それぞれ比較例に係るポストエクスポージャーベーキング装置を示す概略正面図及び概略平面図である。図 11 は、比較例に係るポストエクスポージャーベーキング装置の熱板の概略の構成を示す平面図である。

【0088】

比較例に係るポストエクスポージャーベーキング装置 PEB は、図 9 及び図 10 に示すように、筐体 200 内に、ウェハ W を加熱処理する加熱部 260 と、ウェハ W を冷却処理する冷却部 290 を備えている。

【0089】

加熱部 260 は、図 9 に示すように、上側に位置して上下動自在な蓋体 240 と、下側に位置してその蓋体 240 と一体となって処理室 S を形成する収容部 250 を備えている。

40

【0090】

蓋体 240 の天井部の中央には、排気管 241 が接続されており、処理室 S 内の雰囲気、排気管 241 を介して図示しない排気部により排気できる。

【0091】

また、比較例に係るポストエクスポージャーベーキング装置 PEB では、二次元的に配列されている複数の加熱素子を備える加熱部に代え、熱板 261 を有する。図 11 に示すように、熱板 261 は、複数、例えば 6 つの熱板領域 J1、J2、J3、J4、J5、J6 に区画されている。熱板領域 J1 ~ J6 は、例えば平面から見て扇形状に熱板 261 を

50

6等分するように区画されている。

【0092】

熱板261の各熱板領域J1～J6には、給電により発熱するヒータ262が個別に内蔵され、熱板領域J1～J6毎に加熱できる。各熱板領域J1～J6のヒータ262の発熱量は、例えば制御部310により調整されている。また、制御部310は、本体制御部330と接続されている。

【0093】

冷却部290には、ウェハWを載置して冷却する冷却板291が設けられている。冷却板291は、例えば図10に示すように略方形の平板形状を有し、熱板261側の端面が外側に凸の円弧状に湾曲している。冷却板291の内部には、例えばペルチェ素子などの冷却部材292が内蔵されており、冷却板291を所定の設定温度に調整できるのは、本実施の形態と同様である。

【0094】

冷却板291は、熱板261側に向かって延伸するレール293に取付けられている。冷却板291は、駆動部294によりレール293上を移動し、熱板261の上方まで移動できる。図10に示すように、冷却板291を挟んだ筐体200の両側壁には、ウェハWを搬入出するための搬入出口201が形成されている。

【0095】

また、冷却板291には、X方向に沿った2本のスリット300が形成されている。このスリット300により、加熱部260側に移動した冷却板291と熱板261上に突出した昇降ピン301との干渉が防止される。昇降ピン301は、昇降駆動機構302により昇降駆動される。また、冷却板291の下方には、昇降ピン303が設けられている。昇降ピン303は、昇降駆動機構304により昇降駆動される。昇降ピン303は、冷却板291の下方から上昇し、スリット300を通過して冷却板291の上方に突出できる。

【0096】

比較例では、各熱板領域J1～J6内では、ヒータ262の発熱量を、各領域内で更に分割して調整することができない。そのため、本実施の形態で説明したように、温度センサが29箇所設けられていたとしても、その温度センサにより計測した温度分布を補正するように、各熱板領域J1～J6のヒータ262の発熱量を調整することはできない。従って、線幅測定装置の線幅の測定結果から温度が求められた各測定点の温度補正值を用いて、温度センサの温度設定値を補正することができず、ウェハWの面内における線幅のばらつきを低減させることはできない。

【0097】

また、比較例では、各熱板領域J1～J6内で、熱板261の温度を安定化するために、ポストエクスポージャーベーキングを行う前に、予めヒータ262に給電し、設定温度に到達させておかなければならない。そのため、熱板261にウェハWが載置されているときも、熱板261にウェハWが載置されていないときも、ヒータ262に給電し、常に100程度まで加熱しておかなければならず、ヒータ262に待機電力を供給する必要がある。

【0098】

また、比較例では、冷却部290が加熱部260に隣接して設けられている。そのため、ポストエクスポージャーベーキング装置PEBの筐体200の設置面積(フットプリント)は、加熱部260の設置面積(フットプリント)と冷却部290の設置面積(フットプリント)との総和になる。

【0099】

一方、本実施の形態では、加熱部60は、小さな加熱素子62を多数配置している。また、前述したように、線幅測定装置20が線幅(CD)を測定したウェハWの面内の複数の測定点における温度補正值Tを用いることができる。よって、29箇所全ての温度センサ82の温度設定値をより精度良く補正することができ、ウェハWの面内における線幅

10

20

30

40

50

のばらつきを低減することができる。

【0100】

また、本実施の形態では、ウェハWに赤外線を照射して加熱するため、加熱部60の各加熱素子62には、ポストエクスポージャーベーキングを行う間のみ、給電するように運用することが可能である。そのため、載置部80にウェハWが載置されていないときは、加熱部60に給電する必要がなく、待機電力を供給する必要がない。よって、ポストエクスポージャーベーキング装置PEBにおける消費電力を低減することができる。

【0101】

また、本実施の形態では、加熱部60の下方に冷却部90が設けられている。そのため、ポストエクスポージャーベーキング装置PEBの設置面積(フットプリント)は、加熱部60の設置面積(フットプリント)の分だけ有ればよく、冷却部90単独での設置面積(フットプリント)が不要である。

10

【0102】

具体的に、線幅目標値が83.9nmであるレジストパターンが形成されたウェハWについて、温度補正の前後でウェハWの面内で線幅(CD)のばらつき3がどれだけ低減されるか、上記した本実施の形態と比較例とを行って比較した。本実施の形態に係る方法では、3が温度補正前の1.81nmから0.27nmに低減した。一方、比較例では、3が温度補正前の1.81nmから1.61nmにしか低減しなかった。従って、本実施の形態に係る熱処理装置及び熱処理方法を用いて温度補正を行うことにより、ウェハWの面内での線幅(CD)のばらつきを低減することができる。

20

【0103】

以上、本実施の形態によれば、前の基板の面内におけるレジストパターンの線幅の測定値に基づいて、その基板の面内における温度補正值を求め、後の基板を熱処理する際に、その温度補正值に基づいて、加熱部の設定温度を補正する。よって、基板を熱処理する熱処理装置及びその熱処理装置における熱処理方法において、基板の面内における線幅のばらつきを低減することができ、消費電力を低減することができる。

【0104】

更に、本実施の形態によれば、加熱部の下方に冷却部が設けられている。従って、冷却部を、平面視において加熱部と別の位置に冷却板を設ける必要がない。よって、レジスト塗布現像処理システムのフットプリントを低減することができる。

30

(第1の実施の形態の第1の変形例)

次に、図12を参照し、第1の実施の形態の第1の変形例に係る熱処理装置及び熱処理方法について説明する。

【0105】

本変形例に係る熱処理装置及び熱処理方法は、ウェハの面内の複数の測定点におけるレジストパターンの線幅の測定値を平均した平均値に基づいて、温度補正值を求める点で、第1の実施の形態に係る熱処理装置及び熱処理方法と相違する。

【0106】

図12は、ウェハ上に配列するように形成される複数のチップの配置と、ウェハ上に形成されたレジストパターンの線幅(CD)を測定する測定点との関係を示す平面図である。なお、以下の文中では、先に説明した部分には同一の符号を付し、説明を省略する場合がある(以下の変形例及び実施の形態においても同様)。

40

【0107】

本変形例でも、図12(a)に示すように、例えば12インチサイズのウェハWに、縦15mm×横15mmの正方形のチップサイズを有するチップCHが形成される場合について説明する。また、本変形例でも、その1チップCHの領域内において、図12(b)に示すように、縦3箇所×横3箇所=9箇所を、線幅(CD)を測定する測定点とする。すなわち、線幅(CD)を測定する測定点は、縦5mm、横5mmの配列間隔で二次元的に配列する。

【0108】

50

しかし、本変形例では、制御部 110 が加熱部 60 によりあるウェハ W を熱処理する制御工程を行う際に、チップ CH 内の例えば 9 の測定点 P1 ~ P9 での線幅 (CD) の測定値を平均した平均値 CD_{Ave} を用いる。そして、線幅 CD_{Ave} を、そのチップ CH における測定点の代表点、例えば測定点 P5、における線幅とみなすことになる。

【0109】

また、時間の都合でチップ内複数個所の測定が困難である場合は、代表して一箇所、例えば P5 のみを測定することで、該当チップの代表値とみなすことも可能である。

【0110】

テストウェハ W_T の各チップ CH における線幅の平均値 CD_{Ave} が求められた後、本体制御部 30 において、前述した関係式 (1) により、テストウェハ W_T の各チップ CH における温度補正值 T が算出される。その後、各温度補正值 T の情報が、本体制御部 30 からポストエクスポージャーベーキング装置 PEB の制御部 110 に出力される。そして、制御部 110 において、各温度補正值 T の情報に基づいて、加熱部 60 の設定温度を補正し、新たな設定温度に調整される。

【0111】

図 7 を用いて説明したあるチップ CH 内の各測定点 P1 ~ P9 における線幅 $CD_1 \sim CD_9$ は、あるチップ CH における測定値の平均値 CD_{Ave} の成分と、あるチップ CH 内における測定値の平均値 CD_{Ave} との差 $D_1 \sim D_9$ の成分とに分けることができる。すなわち、 $CD_1 = CD_{Ave} + D_1$ 、 $CD_2 = CD_{Ave} + D_2$ 、 \dots 、 $CD_9 = CD_{Ave} + D_9$ となる。このうち、平均値の成分 CD_{Ave} のチップ CH 間におけるばらつきは、主として、ウェハ W の面内における露光量又はポストエクスポージャーベーキングの温度のばらつきに起因する。また、差の成分 $D_1 \sim D_9$ のチップ CH 内におけるばらつきは、主として、露光時におけるレチクルの誤差、レンズの収差又はショット (チップ) CH 内の露光量のばらつきに起因する。

【0112】

従って、本変形例において、チップ CH 内の各測定点 P1 ~ P9 における線幅 $CD_1 \sim CD_9$ を平均値 CD_{Ave} で代表して表す場合でも、ウェハ W の面内における露光量又はポストエクスポージャーベーキングの温度のばらつきを表すことができる。

【0113】

本変形例では、全ての線幅の測定点での測定値を用いることはせず、テストウェハ W_T の全ての測定点での温度補正值は算出しない。例えば、1 チップ内における測定点の線幅の平均値を用いる。しかし、本変形例のようにチップ CH の配列間隔が温度センサの配列間隔よりも小さいときは、ウェハ W の面内における温度を、なお十分な空間分解能で均一化することができる。

【0114】

具体的に、線幅目標値が 83.9 nm であるレジストパターンが形成されたウェハ W について、温度補正の前後でウェハ W の面内で線幅 (CD) のばらつき 3 がどれだけ低減されるか、本変形例と第 1 の実施の形態で前述した比較例とを比較した。本変形例に係る方法では、3 が温度補正前の 1.81 nm から 1.26 nm に低減した。一方、比較例では、3 が温度補正前の 1.81 nm から 1.61 nm にしか低減しなかった。

【0115】

従って、本変形例でも、第 1 の実施の形態と同様にウェハの面内における線幅のばらつきを低減できるとともに、線幅測定装置の制御部及びポストエクスポージャーベーキング装置の制御部における処理量を低減することができる。よって、装置コスト及び消費電力を低減することができる。

(第 1 の実施の形態の第 2 の変形例)

次に、図 13 を参照し、第 1 の実施の形態の第 2 の変形例に係る熱処理装置及び熱処理方法について説明する。

【0116】

本変形例に係る熱処理装置及び熱処理方法は、ウェハの中心側よりも周縁側において、

10

20

30

40

50

細かく温度制御する点で、第 1 の実施の形態に係る熱処理装置及び熱処理方法と相違する。

【 0 1 1 7 】

なお、本変形例では、ウェハの中心側よりも周縁側において、より小さな間隔で温度センサを有する突起を設けるのでもよい。また、ウェハの中心側よりも周縁側において、より小さな間隔で線幅を測定するのでもよい。あるいは、ウェハの中心側よりもウェハの周縁側において、より小さな間隔で複数の加熱素子を設けるのでもよい。ここでは、それらを代表し、ウェハの中心側よりも周縁側において、より小さい間隔で温度センサを有する突起を設ける場合について説明する。

【 0 1 1 8 】

図 1 3 は、本変形例に係るポストエクスポージャーベーキング装置の蓋体を外したときの概略平面図である。ただし、図 1 3 では、図示を容易にするために、赤外 LED 6 2 及び貫通孔 6 3 の図示を省略している。

【 0 1 1 9 】

本変形例では、図 1 3 に示すように、ウェハ W の中心側よりも周縁側、特に外周付近において、温度センサ 8 2 を備えた突起 8 1 を小さな間隔で配置して設けている。

【 0 1 2 0 】

本変形例でも、加熱部 6 0 により製品ウェハ W を熱処理する制御工程を行う際に、テストウェハ W_T の面内の測定点における線幅の測定値に基づいて、本体制御部 3 0 において、前述した関係式 (1) により、各測定点での温度補正值 T が算出される。その後、各温度補正值 T の情報が、本体制御部 3 0 からポストエクスポージャーベーキング装置 PEB の制御部 1 1 0 に出力される。そして、制御部 1 1 0 において、各温度補正值 T の情報に基づいて、加熱部 6 0 の設定温度を補正し、新たな設定温度に調整される。そして、補正 (調整) された設定温度に基づいて、制御部 1 1 0 は、温度センサ 8 2 により測定される温度が、補正された設定温度になるように、加熱部 6 0 を制御する。

【 0 1 2 1 】

このとき、ウェハ W の中心側よりも周縁側において、より小さい間隔で温度センサ 8 2 (突起 8 1) が設けられている。従って、ウェハ W の周縁側において、ポストエクスポージャーベーキングを行う際のウェハ W の温度分布をより精度良く制御することができる。その結果、ウェハ W の周縁側においても、ウェハ W の中心側と同様に、線幅 (CD) の幅寸法のばらつきを低減することができる。

【 0 1 2 2 】

具体的に、線幅目標値が 8 3 . 9 nm であるレジストパターンが形成されたウェハ W について、温度補正の前後でウェハ W の面内で線幅 (CD) のばらつき 3 がどれだけ低減されるか、本変形例と第 1 の実施の形態で前述した比較例とを比較した。本変形例に係る方法では、3 が温度補正前の 3 . 8 9 nm から 0 . 6 3 nm に低減した。一方、比較例では、3 が温度補正前の 3 . 8 9 nm から 2 . 4 2 nm にしか低減しなかった。従って、ウェハ W の面内における線幅のばらつきを、更に低減できる。

(第 2 の実施の形態)

次に、図 1 4 及び図 1 5 を参照し、第 2 の実施の形態に係る熱処理装置及び熱処理方法について説明する。

【 0 1 2 3 】

本実施の形態に係る熱処理装置及び熱処理方法は、加熱部が、複数の発光素子とウェハとの間に、発光素子が発光する赤外線透過又は遮断する複数の液晶素子を備える点で、第 1 の実施の形態に係る熱処理装置及び熱処理方法と相違する。

【 0 1 2 4 】

図 1 4 は、本実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置を示す概略正面図である。図 1 5 は、本実施の形態に係るポストエクスポージャーベーキング装置の蓋体を外したときの概略平面図である。

【 0 1 2 5 】

10

20

30

40

50

図14に示すように、ポストエクスポージャーベーキング装置PEBが、蓋体40、収容部50、加熱部60a、載置部80a、昇降ピン100及び制御部110を有するのは、第1の実施の形態と同様である。また、蓋体40、収容部50、昇降ピン100及び制御部110は、第1の実施の形態と同様である。

【0126】

一方、加熱部60aは、発光素子62とウェハWとの間に複数の液晶素子72よりなる液晶パネル70を備える。また、載置部80aは、加熱部60aの液晶パネル70から上方に突出して設けられる。

【0127】

図14に示すように、加熱部60aは、複数の発光素子62とウェハWとの間に、液晶パネル70を有する。液晶パネル70は、図15に示すように、モジュール基板71上に、略同一平面上に、略格子状に、二次元的に配列されている液晶素子(ピクセル)72を備える。各液晶素子72は、発光素子62が発光する赤外線が液晶素子(ピクセル)72毎に制御可能に透過又は遮断する。また、制御部110は、あるウェハWを熱処理する制御工程を行う際に、それぞれの液晶素子(ピクセル)72を赤外線が透過する透過率を制御する。

【0128】

図15に示すように、載置部80aは、加熱部60aの液晶パネル70から上方に突出して設けられる複数の突起81である。ウェハWは、複数の突起81に保持されるように、載置される。ウェハWを複数の突起81により保持することにより、載置部80aは、液晶素子72が配列されている液晶パネル70を含む加熱部60aの上端から、所定の距離だけ上方に離隔してウェハWを保持することができる。これにより、ウェハWの下面と加熱部60aとの間に空間を設けることができる。空間を設けることにより、加熱部60aの上にゴミが付着していた場合でも、そのゴミがウェハWに付着することを防止できる。また赤外LED62により加熱されたウェハWによって、赤外LED62自身が加熱されて損傷を受けることを防止できる。

【0129】

複数の突起81には、第1の実施の形態と同様に、載置されているウェハWの温度を測定する温度センサ82が設けられている。温度センサ82が設けられることにより、ウェハWの温度をよりウェハWに近い位置で測定することができる。

【0130】

本実施の形態では、液晶パネル70として、液晶素子72の1ピクセルのサイズが約0.2mmのものを用いることができる。また、前述したように、赤外LED62として、直径が5mm程度のもので、略格子状に規則正しく、隙間なく配列されている。すなわち、液晶素子72の間隔は、発光素子62の間隔よりも小さい。このようなときは、発光素子62とウェハWとの間に液晶パネル70を備えることにより、ウェハWの面内での温度の分布をより細かく制御することができる。

【0131】

なお、本実施の形態でも、第1の実施の形態の第1の変形例で説明したように、あるチップCH内における線幅の測定値の平均値 $CDAV_e$ に基づいて、そのチップCH内における温度補正值Tを求めてもよい。また、本実施の形態でも、第1の実施の形態の第2の変形例で説明したように、ウェハWの中心側よりも周縁側において、細かく温度制御してもよい。

(第3の実施の形態)

次に、図16を参照し、第3の実施の形態に係る塗布現像処理システム及び塗布現像処理方法について説明する。

【0132】

本実施の形態に係る塗布現像処理システム及び塗布現像処理方法は、露光されたウェハのチップが配列する方向と、加熱素子が配列されている方向とが略平行になるように、位置合わせを行うアライメント装置を有する点で、第1の実施の形態と相違する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

図 1 6 は、本実施の形態に係る塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。

【 0 1 3 4 】

図 1 6 に示すように、塗布現像処理システム 1 a が、カセットステーション 2、処理ステーション 3、インターフェイスステーション 4 を一体に接続した構成を有しているのは、第 1 の実施の形態と同様である。また、カセットステーション 2 及びインターフェイスステーション 4 も、第 1 の実施の形態と同様である。また、処理ステーション 3 も、以下に説明するトランジション装置 T R S 以外の部分は、ポストエクスポージャーベーキング装置 P E B も含め、第 1 の実施の形態と同様である。

10

【 0 1 3 5 】

一方、処理ステーション 3 のインターフェイスステーション 4 側に設けられたトランジション装置 T R S は、ウェハ W を位置合わせするアライメント工程を行うための機能を有する。各ウェハ W には、位置合わせを行うための基準として、ウェハ W の周縁の一部を直線的に切断した、いわゆるオリエンテーションフラット (W F) と称される切欠き部 (c u t - o u t) や、ウェハ W の周縁の一部に凹みを形成したいわゆるノッチ (W N) と称される切欠き部が形成されている。従って、ウェハ W に形成された小さな切り欠き (ノッチ) を基準として位置合わせを行うノッチアライメント処理するための機能であってもよい。以下では、ノッチ W N を有するウェハ W について、切欠き部 W N の位置合わせを行うノッチアライメント処理する例について、説明する。

20

【 0 1 3 6 】

なお、本実施の形態に係るトランジション装置 T R S は、本発明におけるアライメント装置に相当する。また、本実施の形態において位置合わせを行う工程は、本発明におけるアライメント工程に相当する。

【 0 1 3 7 】

図 1 6 に示すように、トランジション装置 T R S は、回転載置台 1 2 0 と、回転載置台 1 2 0 に載置されたウェハ W の周縁を例えば上下から挟むように対向して配設された光学手段 1 2 1 とを備えている。トランジション装置 T R S は、回転載置台 1 2 0 上でウェハ W を回転させ、光学手段 1 2 1 によりウェハ W の周縁の周縁形状 (プロフィル) に関する情報を獲得する。そして、獲得された情報に基づいて、ウェハ W の回転載置台 1 2 0 の回転中心からの偏心量および偏心方向を求めて位置合わせを行う。次いで、改めてウェハ W の周縁の周縁形状に関する情報を獲得し、その情報よりウェハ W の切欠き部 W N の方向を求める。そして、回転載置台 1 2 0 を所定量回転させて、第 1 の搬送装置 9 に対してウェハ W の切欠き部 W N の方向の位置合わせを行う。

30

【 0 1 3 8 】

以上のように構成された塗布現像処理システム 1 a におけるウェハ W の塗布現像処理プロセスと、ウェハ W の面内の線幅測定プロセスは、次のように行われる。

【 0 1 3 9 】

まず、図 1 に示すウェハ搬送体 7 によって、カセット載置台 5 上のカセット C 内から製品用のウェハ W n (n は、1 以上の自然数) が一枚ずつ取り出され、インターフェイスステーション 4 のウェハ搬送体 1 1 によって図示しない露光装置に搬送され、露光される。ここまでの各工程は、第 1 の実施の形態と同様にすることができる。

40

【 0 1 4 0 】

一方、露光処理の終了したウェハ W n は、ウェハ搬送体 1 1 によってインターフェイスステーション 4 側のトランジション装置 T R S に受け渡される。トランジション装置 T R S に受け渡されたウェハ W n は、切欠き部 W N を基準として位置合わせされる (アライメント工程) 。位置合わせ (アライメント工程) が終了したウェハ W n は、第 1 の搬送装置 9 によって、ポストエクスポージャーベーキング装置 P E B に搬送され、ポストエクスポージャーベーキングが施される。

【 0 1 4 1 】

50

その後、高精度温調装置 C P L に搬送されて温度調節されてから、ウェハ搬送体 7 によってカセット C に戻されるまでは、第 1 の実施の形態と同様にすることができる。

【 0 1 4 2 】

図 7 を用いて説明したように、ウェハ W 上に形成されたチップ C H は、通常格子状に並んでいる。ウェハ W の面内におけるレジストパターンの線幅のばらつきを低減させるためには、格子状に配列するチップ C H の配列方向を、図 5 を用いて説明した、格子状に配列されている赤外 L E D 6 2 の配列方向に略平行になるように、揃えることが好ましい。しかし、露光の終了したウェハ W をそのままポストエクスポージャーベーキング装置 P E B に入れた場合、チップ C H の配列方向が赤外 L E D 6 2 の配列方向と平行になっていない。

10

【 0 1 4 3 】

本実施の形態では、トランジション装置 T R S に設けられた、回転載置台 1 2 0 及び光学手段 1 2 1 を用いたアライメント機能により、ウェハ W の切欠き部 W N の方向を位置合わせした後に、ポストエクスポージャーベーキング装置 P E B に入れ、熱処理する。これにより、ウェハ W に形成されるチップ C H の配列方向を、赤外 L E D 6 2 の配列方向に略平行になるように、揃えることができ、各チップ C H 間における温度のばらつきを、更に低減することができる。

【 0 1 4 4 】

以上、本発明の好ましい実施の形態について記述したが、本発明はかかる特定の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

20

【 0 1 4 5 】

また、本発明に係る熱処理装置は、塗布現像処理システムのみならず、成膜装置、エッチング装置その他の各種装置に適用することが可能である。また、本発明は、半導体基板、ガラス基板その他の各種基板を搬送する工程を含む装置に適用することが可能である。

【 符号の説明 】

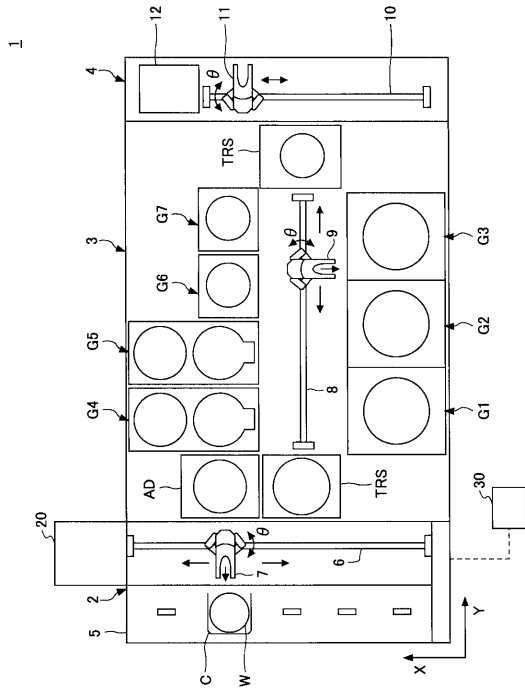
【 0 1 4 6 】

- 1 塗布現像処理システム
- 2 0 線幅測定装置
- 3 0 本体制御部
- 6 0 加熱部
- 6 2 発光ダイオード (赤外 L E D)
- 7 0 液晶パネル
- 7 2 液晶素子
- 8 0 載置部
- 8 1 突起
- 8 2 温度センサ
- 9 0 冷却部
- 1 1 0 制御部
- P E B ポストエクスポージャーベーキング装置
- T R S トランジション装置

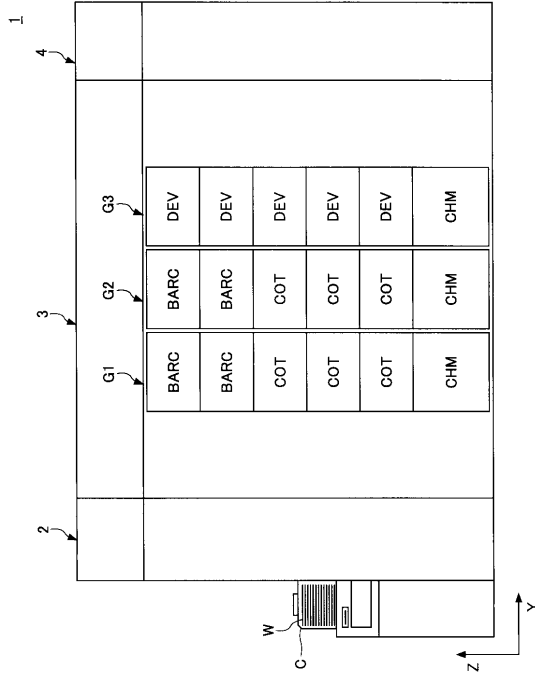
30

40

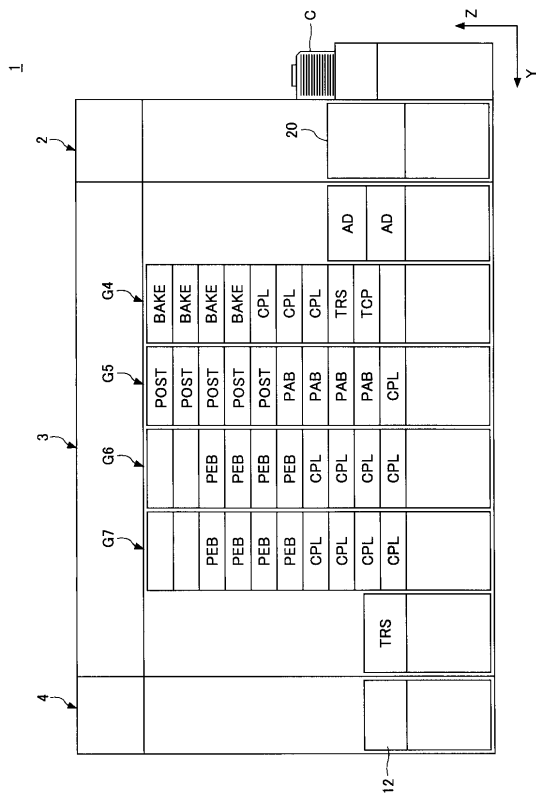
【 図 1 】



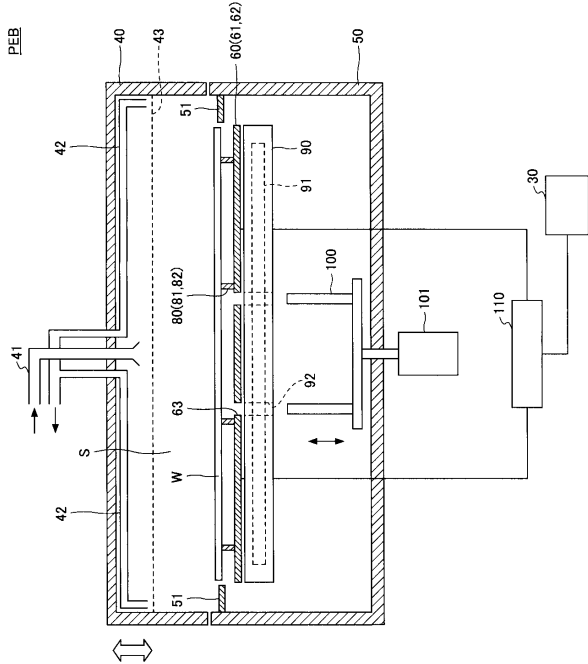
【 図 2 】



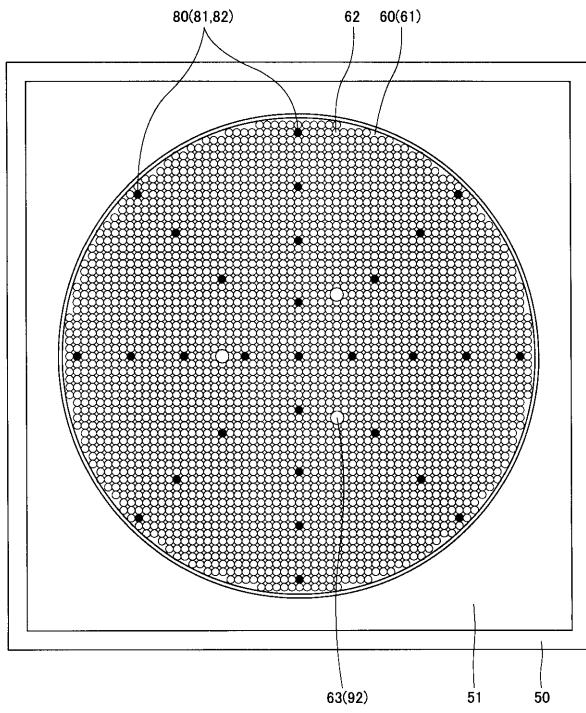
【 図 3 】



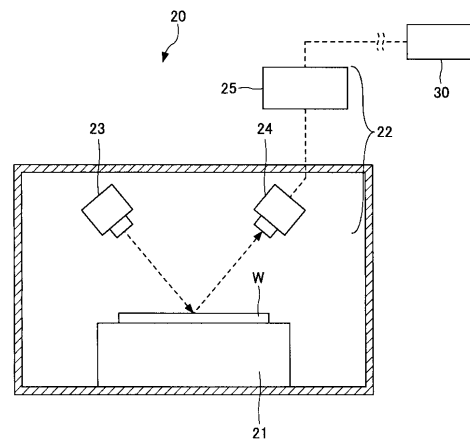
【 図 4 】



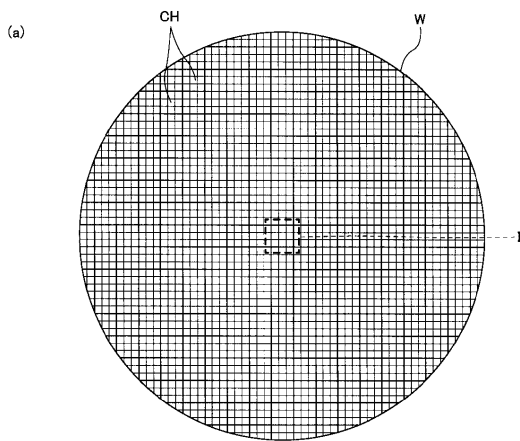
【図5】



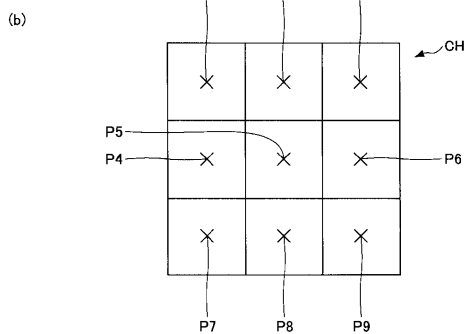
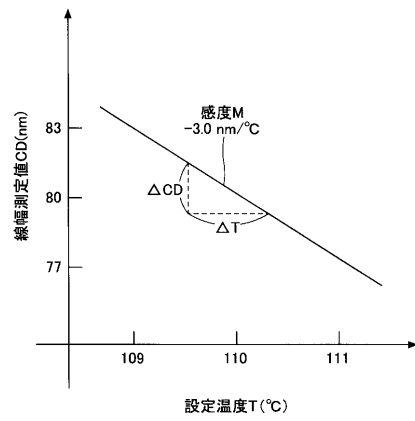
【図6】



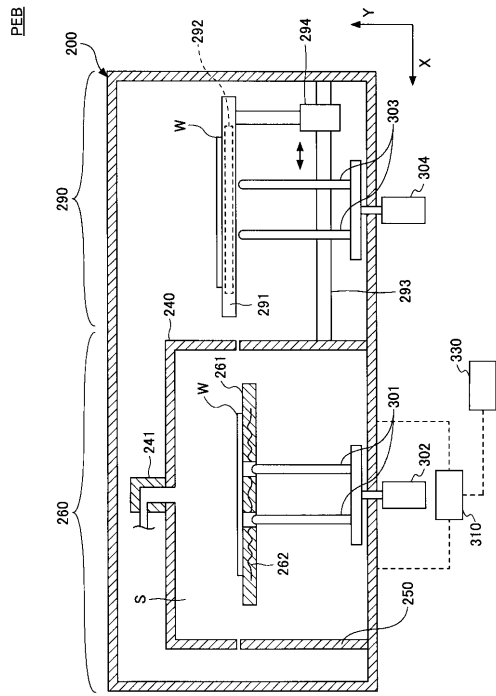
【図7】



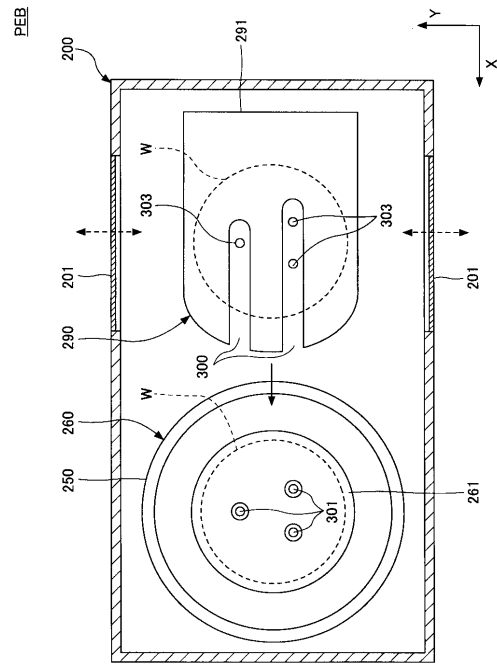
【図8】



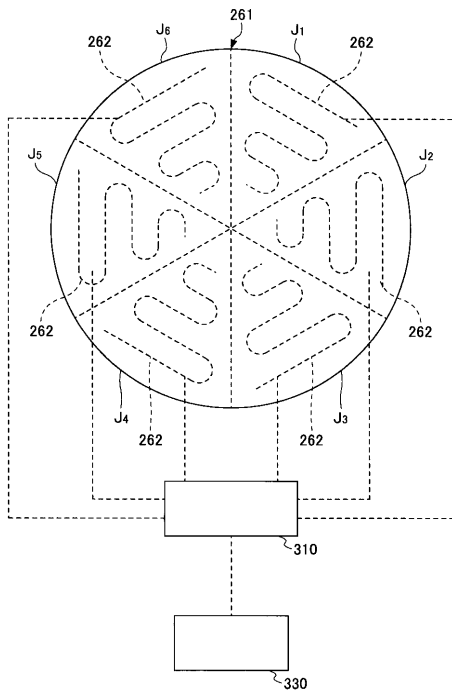
【 図 9 】



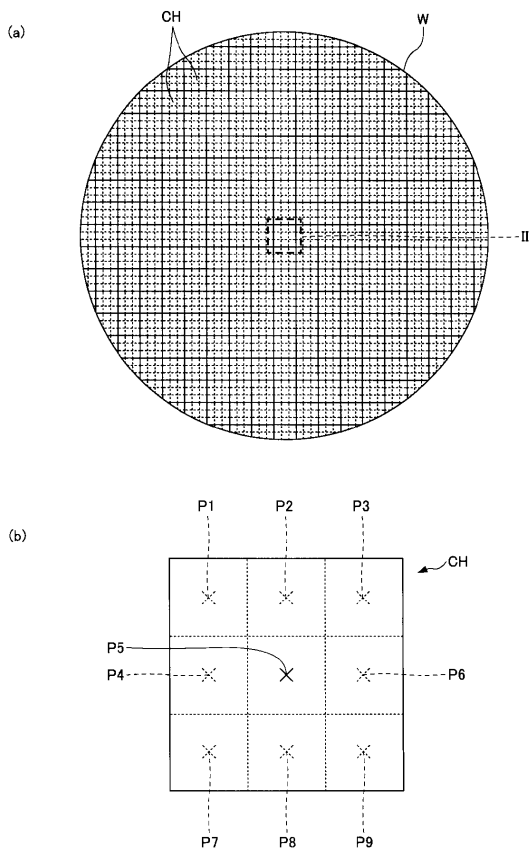
【 図 10 】



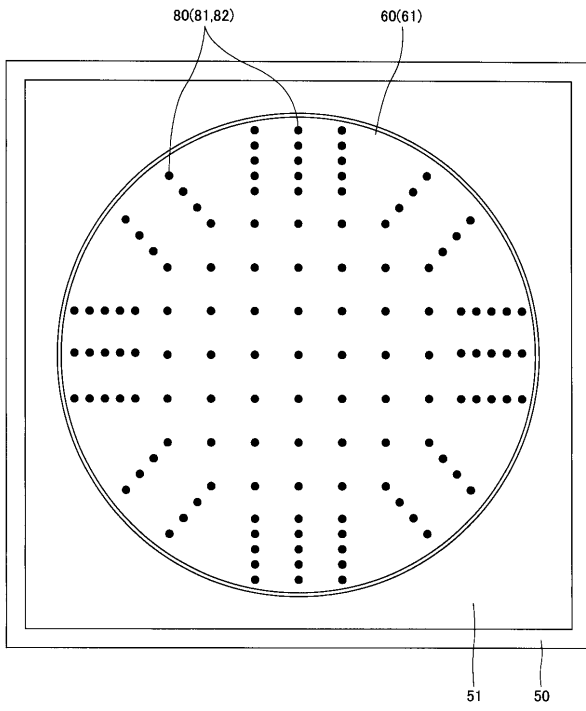
【 図 11 】



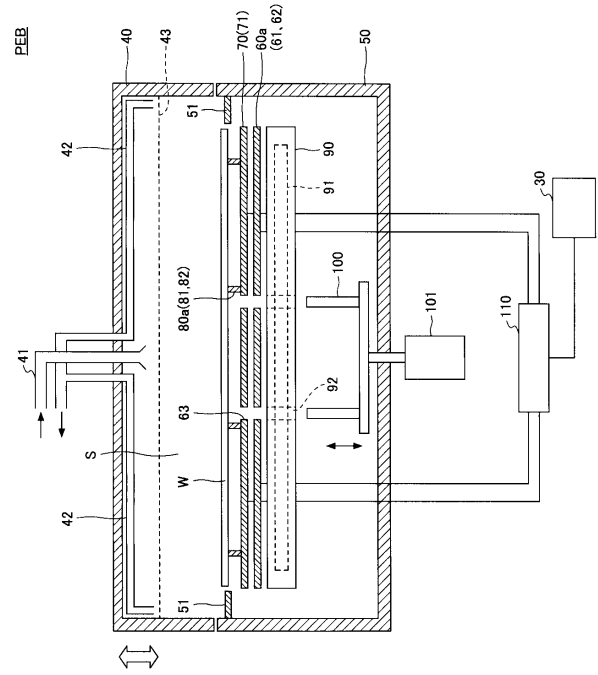
【 図 12 】



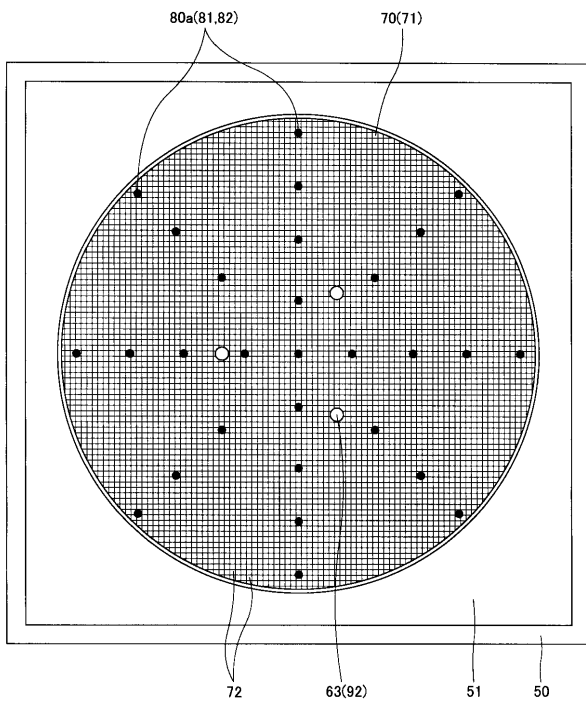
【 13 】



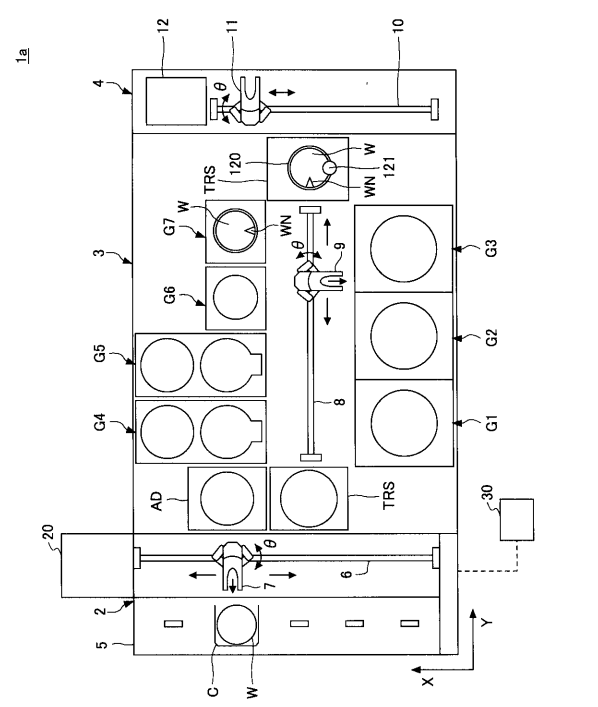
【 14 】



【 15 】



【 16 】



フロントページの続き

審査官 久保田 創

- (56)参考文献 特開2010-003905(JP,A)
特開2006-059931(JP,A)
特開2003-100605(JP,A)
特開平11-283896(JP,A)
特開2008-177300(JP,A)
特開2009-245996(JP,A)
特開2009-212404(JP,A)
特開2009-267144(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027