

(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2008-283052

(P2008-283052A)

(43) 公開日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30 5 1 5 D	5 F O 3 1
GO 3 F 7/20 (2006.01)	HO 1 L 21/30 5 2 5 W	5 F O 4 6
HO 1 L 21/68 (2006.01)	GO 3 F 7/20 5 2 1	
	HO 1 L 21/68 F	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-126943 (P2007-126943)	(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
(22) 出願日	平成19年5月11日 (2007.5.11)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液浸露光装置および半導体装置の製造方法

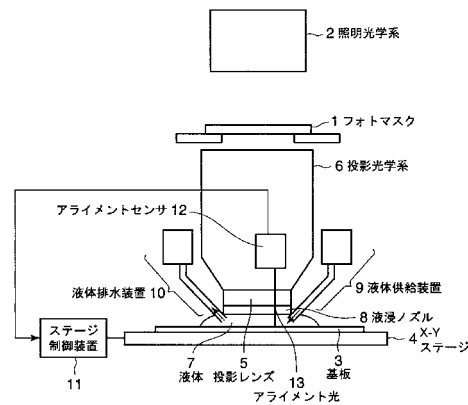
(57) 【要約】

【課題】 基板の所望位置からずれた位置にパターンが投影されることを防止できる液浸露光装置を提供すること。

【解決手段】 液浸露光装置は、照明光学系 2 と、レジスト膜を含む基板 3 が設置される載置手段 4 と、投影レンズ 5 を含む投影光学系 6 と、基板 3 上に液体 7 を供給するための液浸ノズル 8 を含む液体供給手段 9 と、基板 3 上に設けられた複数のアライメントマークの位置を計測するための計測手段 1 2 と、計測手段 1 2 にて取得された計測値と、複数のアライメントマークの計測中に生じる計測環境の変化に起因する計測誤差を補正するための補正值とに基づいて、基板 3 を液浸露光する時に、フォトマスク 1 のパターンの像が基板 3 の所定の位置に投影されるように、基板が載置された載置手段 4 の位置を制御する制御手段 1 1 とを備えている。

【選択図】 図 1

図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

フォトマスク上に形成されたパターンを照明するための光源を含む照明光学系と、  
被加工基板と該被加工基板上に形成されたレジスト膜とを含む基板が設置される載置手段と、

前記レジスト膜上に前記フォトマスクのパターンの像を投影するための投影レンズを含む投影光学系と、

前記投影光学系により、前記フォトマスクのパターンの像を前記レジスト膜上に投影する時に、前記基板と前記投影レンズとの間が液体で満たされるように、前記基板の一部の領域上に液体を供給するための液浸ノズルを含む液体供給手段と、

前記フォトマスクと前記基板との位置合わせのために、前記基板上に設けられた複数のアライメントマーク  $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots$ ) の位置を計測するための計測手段と、

前記計測手段にて取得された計測値と、前記アライメントマーク  $M_i$  の計測中に生じる計測環境の変化に起因する計測誤差を補正するための補正值とに基づいて、前記基板を液浸露光する時に、前記フォトマスクのパターンの像が前記基板の所定の位置に投影されるように、前記基板が載置された前記載置手段の位置を制御する制御手段と

を具備してなることを特徴とする液浸露光装置。

## 【請求項 2】

被加工基板と該被加工基板上に形成されたレジスト膜とを含む基板と、フォトマスクとの位置合わせを行う工程と、

液浸ノズルにより前記基板上に液体を供給し、該液を介して前記レジスト膜の一部の領域を選択的に液浸露光する工程と、

前記基板と投影レンズとの間が液体で満たされるように、液浸ノズルにより前記基板の一部の領域上に液体を供給し、前記液を介して前記レジスト膜を液浸露光する工程と、

前記レジスト膜を現像することにより、前記レジスト膜からなるレジストパターンを形成する工程とを含み、

前記基板と前記フォトマスクとの位置合わせを行う工程は、

前記基板上に設けられた複数のアライメントマーク  $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots$ ) の位置を計測する工程と、

前記複数のアライメントマーク  $M_i$  の位置を計測する工程にて取得された計測値と、前記アライメントマーク  $M_i$  の計測中に生じる計測環境の変化に起因する計測誤差を補正するための補正值とに基づいて、前記基板を液浸露光する時に、前記フォトマスクのパターンの像が前記基板の所定の位置に投影されるように、前記基板が載置された載置手段の位置を制御する工程と

を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【請求項 3】

前記アライメントマーク  $M_i$  の計測中に生じる計測環境の変化は、アライメントマーク  $M_i$  を計測する際に、それよりも後に計測されるアライメントマーク  $M_j$  ( $j > i$ ) 上を前記液浸ノズルが通過することによって生じる環境変化であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

## 【請求項 4】

前記補正值は、前記アライメントマーク  $M_i$  の計測の前に、前記液浸ノズルがそのアライメントマーク  $M_i$  上を通過する回数と、前記アライメントマーク  $M_i$  が前記液体に浸水されている時間、前記液浸ノズルから吐出される前記液体の流量、前記液浸ノズルから吐出される前記液体の水圧および前記基板の温度の少なくとも一つ以上に基づいて求めることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の半導体装置の製造方法。

## 【請求項 5】

前記補正值は、前記アライメントマーク  $M_i$  の所定位置からのずれ量の一次線近似にて算出することを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法

。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、半導体装置の製造に使用される液浸露光装置および半導体装置の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

投影レンズと基板との間を液体で満たしながら、基板上にパターンを投影するという液浸露光装置が開発されている。液浸露光装置は液浸ノズルを備えており、この液浸ノズルにより基板上に液体が供給される。

10

## 【0003】

液浸露光装置のアライメント計測は、露光前に実施される。これは、投影レンズの先端と基板との間が空気を満たされている従来の露光装置のそれと同じである。ただし、液浸露光装置のアライメント計測は、液浸ノズルが液体に保持された状態で行われる。

## 【0004】

上記アライメント計測の結果に基づいて、アライメント補正値が算出される。このアライメント補正値に基づいて、基板とフォトマスクとの間の位置関係が補正される。このようなアライメント補正が行われた後、基板の露光が行われる。

## 【0005】

しかしながら、従来の液浸露光装置は、アライメント補正を行っても、基板の所望位置にパターンが投影されないことがあるという問題がある。

20

【特許文献1】特開2007-48857号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明の目的は、基板の所望位置からずれた位置にパターンが投影されることを防止できる液浸露光装置および半導体装置の製造方法を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明に係る液浸露光装置は、フォトマスク上に形成されたパターンを照明するための光源を含む照明光学系と、被加工基板と該被加工基板上に形成されたレジスト膜とを含む基板が設置される載置手段と、前記レジスト膜上に前記フォトマスクのパターンの像を投影するための投影レンズを含む投影光学系と、前記投影光学系により、前記フォトマスクのパターンの像を前記レジスト膜上に投影する時に、前記基板と前記投影レンズとの間が液体で満たされるように、前記基板の一部の領域上に液体を供給するための液浸ノズルを含む液体供給手段と、前記フォトマスクと前記基板との位置合わせのために、前記基板上に設けられた複数のアライメントマーク  $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots$ ) の位置を計測するための計測手段と、前記計測手段にて取得された計測値と、前記アライメントマーク  $M_i$  の計測中に生じる計測環境の変化に起因する計測誤差を補正するための補正値とに基づいて、前記基板を液浸露光する時に、前記フォトマスクのパターンの像が前記基板の所定の位置に投影されるように、前記基板が載置された前記載置手段の位置を制御する制御手段とを具備してなることを特徴とする。

30

40

## 【0008】

本発明に係る半導体装置の製造方法は、被加工基板と該被加工基板上に形成されたレジスト膜とを含む基板と、フォトマスクとの位置合わせを行う工程と、液浸ノズルにより前記基板上に液体を供給し、該液を介して前記レジスト膜の一部の領域を選択的に液浸露光する工程と、前記基板と投影レンズとの間が液体で満たされるように、液浸ノズルにより前記基板の一部の領域上に液体を供給し、前記液を介して前記レジスト膜を液浸露光する工程と、前記レジスト膜を現像することにより、前記レジスト膜からなるレジストパターンを形成する工程とを含み、前記基板と前記フォトマスクとの位置合わせを行う工程は、

50

前記基板上に設けられた複数のアライメントマーク  $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots$ ) の位置を計測する工程と、前記複数のアライメントマーク  $M_i$  の位置を計測する工程にて取得された計測値と、前記アライメントマーク  $M_i$  の計測中に生じる計測環境の変化に起因する計測誤差を補正するための補正值とに基づいて、前記基板を液浸露光する時に、前記フォトマスクのパターンの像が前記基板の所定の位置に投影されるように、前記基板が載置された載置手段の位置を制御する工程とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、基板の所望位置からずれた位置にパターンが投影されることを防止できる液浸露光装置および半導体装置の製造方法を実現できるようになる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。

【0011】

図1は、本実施形態の液浸露光装置を模式的に示す図である。

【0012】

本実施形態の液浸露光装置は、フォトマスク1を照明するための光源（露光光源）を含む照明光学系2と、基板3が設置されるX-Yステージ4（載置手段）と、基板3に上記光源で照明されたフォトマスク1のパターンの像を投影するための投影レンズ5を含む投影光学系6と、フォトマスク1のパターンの像を基板3上に投影する時に、基板3と投影

20

レンズ5の先端部との間が液体（液浸用液体）7で満たされるように、基板3の一部の領域上に液体7を供給するための液浸ノズル8と、液浸ノズル8に液体7を供給するための液体供給装置（液体供給手段）9と、基板3上の液体7を排水するための液体排水装置（液体排水手段）10と、X-Yステージ4の位置を制御するためのステージ制御装置（制御手段）11と、アライメント計測を行うためのアライメントセンサ（計測手段）12とを備えている。

【0013】

上記光源は、例えば、KrF光源や、ArF光源等の紫外光光源である。液体7は、代表的には、純水である。液体供給装置9と液体排水装置10とにより、基板3と投影レンズ5の先端部との間はクリーンな液体7で満たされる。

30

【0014】

基板3の最上層は通常はレジスト膜である。レジスト膜の下には、加工される基体がある。この基板は、Siウェハ等の半導体基板、半導体基板上に形成された絶縁膜、半導体基板上に形成された半導体膜、または、半導体基板上に形成された導電膜である。アライメントセンサ12は光（アライメント光）13を用いた周知のセンサである。

【0015】

基板3に対してのパターン露光は、上記光源から発生した露光光がフォトマスク1を照射し、フォトマスク1を通過した露光光が、投影レンズ5および液体7を介して、X-Yステージ4上に搭載された基板3上を照射することで行われる。

【0016】

上記パターン露光の際には、X-Yステージ4上に設置された基板3が所定方向に沿って移動されながら、液体供給装置9および液体排水装置10により、液体7の供給および排水が行われる。このように液浸露光が逐次行われ、露光領域の全体が露光されることになる。

40

【0017】

上記パターン露光に先立って、アライメント補正が行われる。従来の液浸露光装置の場合、上述したように、アライメント補正を行っても、基板の所望位置にパターンが投影されないことがあるという問題がある。

【0018】

本願発明者の鋭意研究の結果、上記問題はアライメント計測に原因があることを突き止

50

めた。以下、この点についてさらに説明する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、基板 3 と液浸ノズル 8 を上から見た様子を模式的に示す図である。

【 0 0 2 0 】

基板 3 上には、アライメントマーク M 1 - M 8 が設けられている。各アライメントマーク M 1 - M 8 は、例えば、図 2 中の拡大図に示されるように、複数のラインパターンが X 方向に配列されてなる X マークと、複数のラインパターンが Y 方向に配列されてなる Y マークとで構成されている。

【 0 0 2 1 】

アライメントセンサ 1 2 は、液浸ノズル 8 の外側に配置されるように、アライメントセンサ 1 2 に接続されている。アライメントセンサ 1 2 の移動は、液浸ノズル 8 を移動させることによって行われる。液浸ノズル 8 は、露光時のみならずアライメント計測時にも、液体に保持されている。

10

【 0 0 2 2 】

図 2 に示されるように、基板 3 と液浸ノズル 8 との重なり の 程度は大きくなる。

【 0 0 2 3 】

アライメントセンサ 1 2 は、アライメントマーク M 1 - M 8 の位置を計測する。この計測は、例えば、アライメントマーク M 1 , M 2 , M 3 , M 4 , M 5 , M 6 , M 7 , M 8 の順で行われる。

【 0 0 2 4 】

ここで、液浸ノズル 8 の面積が大きい ため に、図 2 に示されるように、アライメントマーク M 1 の位置を計測する時、液浸ノズル 8 は、アライメントマーク M 2 , M 8 上を通過する。

20

【 0 0 2 5 】

この時、液浸ノズル 8 の移動（スキャン速度）は速いので、まだ計測されていないアライメントマーク M 2 , M 8 上の液体の一部が気化する。このような気化は、基板 3 とアライメントセンサ 1 2 との間の空気のゆらぎや、基板 3 の温度変化を招く。

【 0 0 2 6 】

上記空気のゆらぎは、アライメントセンサ 1 2 から発せられた光（アライメント光）1 3 の光路や、基板 3 で反射した光の光路を変化させる（計測環境の変化）。このような光路変化はアライメントマーク M 1 の計測結果に誤差を与える。

30

【 0 0 2 7 】

上記温度変化は、基板 3 の体積を変化させる（計測環境の変化）。このような体積変化は、アライメントマーク M 1 の計測結果に誤差を与える。このような温度変化による体積変化は、基板 3 の表面が液体 7 で覆われている時間でも変わる。

【 0 0 2 8 】

このようにアライメントマークの配置によっては、あるアライメントマークを計測する際に、それよりも後に計測されるアライメントマーク上を液浸ノズルが通過することによって、計測環境が変化することがある。このような計測環境の変化は、アライメント計測の計測結果に誤差を与える。

40

【 0 0 2 9 】

上記誤差は、アライメント計測の計測値に基づいて算出されるアライメント補正值に反映される。すなわち、誤ったアライメント補正值が算出される。

【 0 0 3 0 】

そして、本発明者は、上記の如き誤差を含む計測結果に基づいてアライメント補正が行った場合、基板の所望位置にパターンが投影されないことがあることを確認した。

【 0 0 3 1 】

そこで、本実施形態では、アライメントマークの計測中に生じる計測環境の変化を考慮して、アライメント計測の計測値に補正值を与える。以下、基板 3 の温度変化に伴う基板 3 の体積の変化を考慮した方法について、基板 3 が、ウェハとレジスト膜（最上層）を含む

50

基板である場合を例にあげて説明する。上記レジスト膜の下には被加工膜がある。被加工膜は、例えば、絶縁膜、導電膜または半導体膜である。この場合、ウェハと被加工膜は被加工基板を構成している。

【0032】

図3は、本実施形態の半導体装置の製造方法（ステップS1 - S7）を示すフローチャートである。ステップS1 - S4は、実施形態の露光方法を示している。

【0033】

[S1]

ウェハの場合、上記体積の変化の一つとしては、ウェハ倍率がある。ウェハ倍率はX方向およびY方向のそれぞれにある。ウェハ倍率は、例えば、アライメントマーク $M_i$  ( $i = 1, 2, \dots, 8$ )の計測の前に、液浸ノズル8がそのアライメントマーク $M_i$ 上を通過する回数（スキャン回数）によって変わる。

10

【0034】

そこで、スキャン回数とウェハ倍率誤差との関係（補正值）を実測または計算により予め取得しておく。上記スキャン回数とウェハ倍率誤差との関係（補正值）は、ステージ制御装置11に入力される。ウェハ倍率誤差は、表面が水で浸されていないウェハ倍率を基準としたものである。図4に、スキャン回数とウェハ倍率誤差との関係の一例を示す。これは、X方向のウェハ倍率誤差である。

【0035】

[S2]

図1に示した液浸露光装置を用いて、従来と同様に、アライメントマーク $M_1 - M_8$ の位置が計測される。この計測結果はステージ制御装置11に入力される。

20

【0036】

ここでは、アライメントマーク $M_1 - M_8$ の順で計測が行われるとする。図5に、液浸ノズル8およびアライメントセンサ12の初期位置を示す。また、図6 - 図13に、アライメントマーク $M_1 - M_8$ の計測時の液浸ノズル8およびアライメントセンサ12の位置を示す。図5 - 図13は一例であり、液浸ノズル8およびアライメントセンサ12の位置は、これらに限定されるものではない。

【0037】

[S3]

スキャン回数とウェハ倍率誤差との関係に基づいて、アライメントマーク $M_1 - M_8$ の計測値に対する補正值がステージ制御装置11にて求められ、アライメントマーク $M_1 - M_8$ の計測値が補正される。これは以下のようにして決められる。

30

【0038】

アライメントマーク $M_1$ を計測する時、液浸ノズル8は、まだ計測されていないアライメントマーク $M_2, M_8$ 上を通過する（図6）。

【0039】

アライメントマーク $M_2$ を計測する時、液浸ノズル8は、まだ計測されていないアライメントマーク $M_3, M_4$ 上を通過する（図7）。

【0040】

アライメントマーク $M_3$ を計測する時、液浸ノズル8は、まだ計測されていないアライメントマーク $M_4$ 上を通過する（図8）。

40

【0041】

アライメントマーク $M_4$ を計測する時、液浸ノズル8は、まだ計測されていないアライメントマーク $M_5$ 上を通過する（図9）。

【0042】

アライメントマーク $M_5$ を計測する時、液浸ノズル8は、まだ計測されていないアライメントマーク $M_6 - M_8$ 上を通過しない（図10）。

【0043】

アライメントマーク $M_6$ を計測する時、液浸ノズル8は、まだ計測されていないアライ

50

メントマーク M 7 , M 8 上を通過しない ( 図 1 1 ) 。

【 0 0 4 4 】

アライメントマーク M 7 を計測する時、液浸ノズル 8 は、まだ計測されていないアライメントマーク M 8 上を通過しない ( 図 1 2 ) 。

【 0 0 4 5 】

したがって、アライメントマーク M i ( i = 1 , 2 , … , 8 ) の計測の前に、液浸ノズル 8 がそのアライメントマーク M i 上を通過する回数 ( スキャン回数 ) は、アライメントマーク M 2 , M 3 に関しては 1 回、アライメントマーク M 4 に関しては 2 回、アライメントマーク M 5 に関しては 1 回、アライメントマーク M 6 , M 7 に関しては 0 回、そして、アライメントマーク M 8 に関しては 1 回となる。

10

【 0 0 4 6 】

アライメントマーク M 1 - M 8 の計測値をそれぞれ ( P x 1 , P y 1 ) - ( P x 8 , P y 8 ) 、スキャン回数 1 , 2 の補正值をそれぞれ ( x , y ) , ( 2 x , 2 y ) とすると ( 一時線形近似 ) 、補正後のアライメントマーク M 1 - M 8 の計測値 ( P x 1 ' , P y 1 ' ) - ( P x 8 ' , P y 8 ' ) は以下の通りである。

【 0 0 4 7 】

$$\begin{aligned} ( P x 1 ' , P y 1 ' ) &= ( P x 1 , P y 1 ) \\ ( P x 2 ' , P y 2 ' ) &= ( P x 2 + x , P y 2 + y ) \\ ( P x 3 ' , P y 3 ' ) &= ( P x 3 + x , P y 3 + y ) \\ ( P x 4 ' , P y 4 ' ) &= ( P x 4 + 2 x , P y 4 + 2 y ) \\ ( P x 5 ' , P y 5 ' ) &= ( P x 5 , P y 5 ) \\ ( P x 6 ' , P y 6 ' ) &= ( P x 6 , P y 6 ) \\ ( P x 7 ' , P y 7 ' ) &= ( P x 7 , P y 7 ) \\ ( P x 8 ' , P y 8 ' ) &= ( P x 8 + x , P y 8 + y ) \end{aligned}$$

20

[ S 4 ]

補正後のアライメントマーク M 1 - M 8 の計測値 ( アライメント補正值 ) を用いて、フォトマスク 1 と基板 3 との位置合わせ ( アライメント ) が行われ、基板 3 が露光される。

【 0 0 4 8 】

かくして本実施形態によれば、アライメントマークの計測中に生じる計測環境の変化を考慮して、アライメント計測の計測値に補正值を与えることにより ( 上記の例では、あるアライメントマークを計測する際に、それよりも後に計測されるアライメントマーク上を液浸ノズルが通過することによって生じる環境変化を考慮して、アライメント計測の計測値に補正值を与えることにより ) 、アライメント補正值の精度が高くなり、基板の所望位置からずれた位置にパターンが投影されることを防止できる。

30

【 0 0 4 9 】

なお、ウェハ倍率は、スキャン回数以外にも、基板 3 の表面が水で浸されている時間によっても変化する。

【 0 0 5 0 】

したがって、スキャン回数とウェハ倍率誤差との関係を予め取得する代わりに、図 1 4 に示すように、液浸ノズル 8 がウェハの表面が水で浸されている時間 ( 浸水時間 ) とウェハ倍率誤差との関係を実測または計算により予め取得しておいても構わない。ウェハ倍率誤差は、表面が水で浸されていないウェハ倍率を基準としたものである。

40

【 0 0 5 1 】

この場合、後に測定されるアライメントマークほど水に浸されている時間が長くなることから、上記浸水時間とウェハ倍率誤差との関係を用いることにより、補正值を求めることができる。

【 0 0 5 2 】

さらに、ウェハ倍率は、アライメント計測時の液浸ノズル 8 の流量、液浸ノズル 8 の水圧または基板 3 の温度によっても変化するもので、上記パラメータとウェハ倍率誤差との関係を予め取得しても構わない。

50

## 【 0 0 5 3 】

一般、液浸ノズル 8 の流量に関しては流量が多いほど補正値は大きくなり、液浸ノズル 8 の水圧に関しては水圧が高いほど補正値は大きくなり、基板 3 の温度が高いほど補正値は大きくなる。

## 【 0 0 5 4 】

さらにまた、以上述べた複数のパラメータ（スキャン回数、浸水時間、流量、水圧、温度）の少なくとも二つ以上を考慮して補正値を求めても構わない。

## 【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態では、ウェハ倍率に関する補正について述べたが、ウェハ回転、ウェハ直交、ウェハシフトなどの他の線形成分（補正値が線形近似にて求められる成分）に関する補正についても同様に実施できる。また、非線形性に関する補正についても同様に実施できる。

10

## 【 0 0 5 6 】

ステップ S 5 の後は、レジスト膜を現像するステップ（S 6）、現像したレジスト膜（レジストパターン）をマスクにして被加工膜をエッチングにより加工するステップ（S 6）を経て、半導体装置が得られる。

## 【 0 0 5 7 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

20

## 【 0 0 5 8 】

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 9 】

【 図 1 】実施形態の液浸露光装置を模式的に示す図。

【 図 2 】基板と液浸ノズルを上から見た様子を模式的に示す図。

【 図 3 】実施形態の半導体装置の製造方法を示すフローチャート。

【 図 4 】スキャン回数とウェハ倍率誤差との関係の一例を示す図。

30

【 図 5 】液浸ノズルおよびアライメントセンサの初期位置を示す図。

【 図 6 】アライメントマーク M 1 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

【 図 7 】アライメントマーク M 2 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

【 図 8 】アライメントマーク M 3 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

【 図 9 】アライメントマーク M 4 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

【 図 1 0 】アライメントマーク M 5 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

40

【 図 1 1 】アライメントマーク M 6 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

【 図 1 2 】アライメントマーク M 7 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

【 図 1 3 】アライメントマーク M 8 の計測時の液浸ノズルおよびアライメントセンサの位置を示す図。

【 図 1 4 】液浸ノズルがウェハの表面が水で浸されている時間とウェハ倍率誤差との関係を示す図。

## 【 符号の説明 】

50

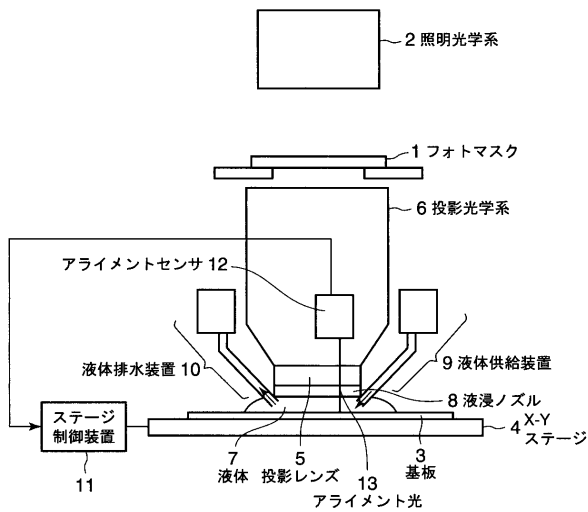


【 0 0 6 0 】

1 ... フォトマスク、 2 ... 照明光学系、 3 ... 基板、 4 ... X - Y ステージ（載置手段）、 5 ... 投影レンズ、 6 ... 投影光学系、 7 ... 液体、 8 ... 液浸ノズル、 9 ... 液体供給装置（液体供給手段）、 10 ... 液体排水装置（液体排水手段）、 11 ... ステージ制御装置（制御手段）、 12 ... アライメントセンサ（計測手段）、 13 ... 光、 M1 - M8 ... アライメントマーク

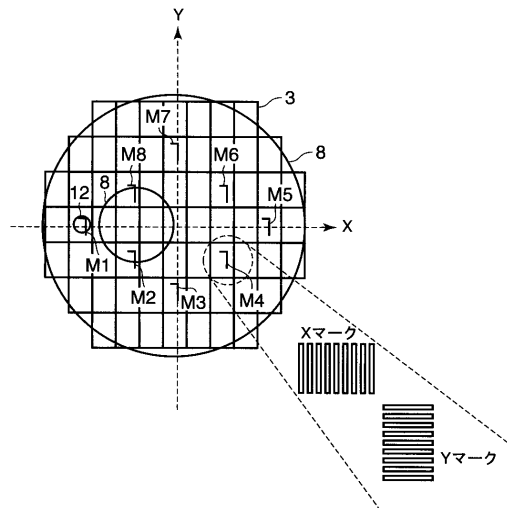
【 図 1 】

図 1



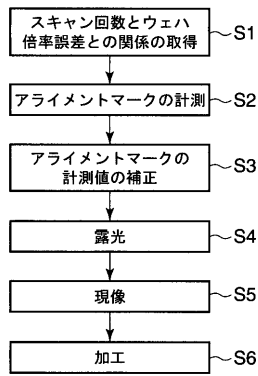
【 図 2 】

図 2



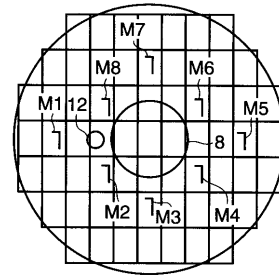
【 図 3 】

図 3



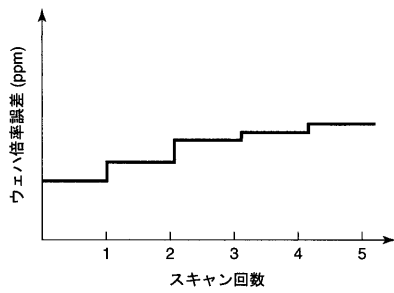
【 図 5 】

図 5



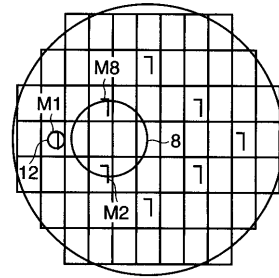
【 図 4 】

図 4



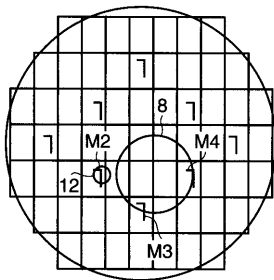
【 図 6 】

図 6



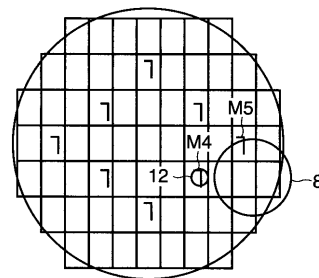
【 図 7 】

図 7



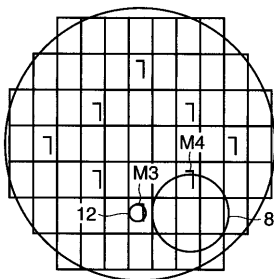
【 図 9 】

図 9



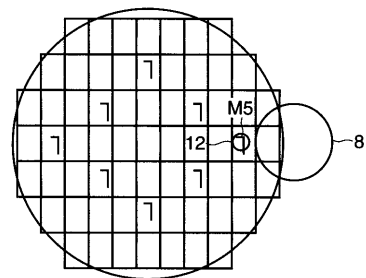
【 図 8 】

図 8



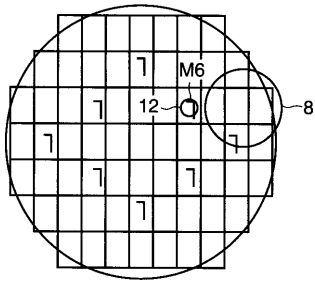
【 図 10 】

図 10



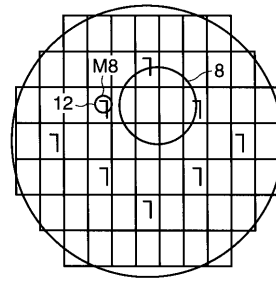
【 図 1 1 】

図 11



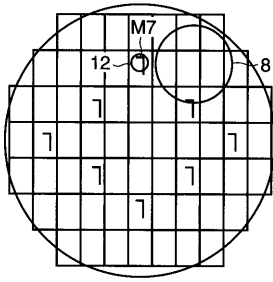
【 図 1 3 】

図 13



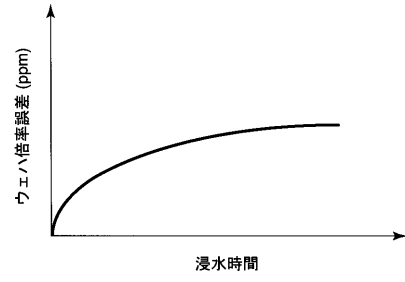
【 図 1 2 】

図 12



【 図 1 4 】

図 14



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 河野 拓也

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) 5F031 CA02 HA53 JA02 JA27 JA38 KA06 KA15 MA27

5F046 BA03 CB24 CC01 CC08 DA27 EB01 FC04