

(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2010-206175

(P2010-206175A)

(43) 公開日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl.

H01L 21/027 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

F 1

H01L 21/30 516A
H01L 21/30 514C
G03F 7/20 521

テーマコード(参考)

5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-298744 (P2009-298744)
 (22) 出願日 平成21年12月28日 (2009.12.28)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-26506 (P2009-26506)
 (32) 優先日 平成21年2月6日 (2009.2.6)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002325
 セイコーインスツル株式会社
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
 (74) 代理人 100154863
 弁理士 久原 健太郎
 (74) 代理人 100142837
 弁理士 内野 則彰
 (74) 代理人 100123685
 弁理士 木村 信行
 (72) 発明者 村田 通博
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
 F ターム(参考) 5F046 BA03 CB05 DA07 DA14 DB04

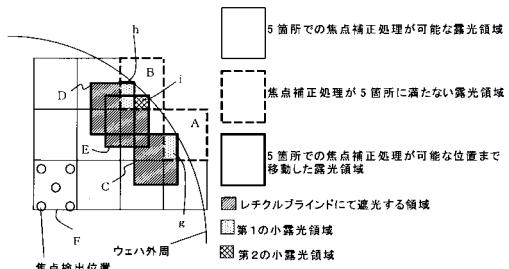
(54) 【発明の名称】半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】ウェハ全面において、ベストフォーカス位置を高精度に検出して、所望のパターンを適切に露光転写することができる露光方法を提供する。

【解決手段】ウェハ外周部のショットの場合は焦点補正処理が可能な位置までショットを移動してから、隣り合う露光領域と重なる部分をレチクルブラインドで遮光し、レチクルブラインド開口領域のみを露光する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ウェハ上を分割露光する方法を含む半導体装置の製造方法であって、
前ショット露光終了後に次ショットの領域内の全焦点検出位置がウェハ上にあるかどうかを判断する工程と、

前記全焦点検出位置のうち少なくとも1つの焦点検出位置がウェハ上にない場合に、前記次ショット内の前記全焦点検出位置での焦点補正処理が可能な位置までショットを移動する工程と、

移動したショットにて焦点ずれ検出および焦点補正処理を行う工程と、
隣り合う露光領域と重なる領域をレチクルブラインドにて遮光する工程と、

前記レチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第1の小露光領域を露光する工程と、

からなることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記第1の小露光領域に形成される半導体装置の数を最大とすることを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

ウェハ上を分割露光する方法を含む半導体装置の製造方法であって、
前ショット露光終了後に次ショットの領域内の全焦点検出位置がウェハ上にあるかどうかを判断する工程と、

前記全焦点検出位置のうち少なくとも1つの焦点検出位置がウェハ上にない場合に、前記次ショット内の前記全焦点検出位置での焦点補正処理が可能な第1の位置までショットを移動する工程と、

移動した前記第1の位置のショットにて焦点ずれ検出および焦点補正処理を行う工程と、
隣り合う露光領域と重なる領域をレチクルブラインドにて遮光する工程と、

前記レチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第1の小露光領域を露光する工程と、

次いで、前記第1の位置のショットをウェハ外周に内接して第2の位置までショットを移動する工程と、

移動した前記第2の位置のショットにて焦点ずれ検出および焦点補正処理を行う工程と、
前記隣り合う露光領域と重なる領域と前記第1の小露光領域をレチクルブラインドにて遮光する工程と、

前記隣り合う露光領域と重なる領域と前記第1の小露光領域を遮光したレチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第2の小露光領域を露光する工程と、
からなることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第1の小露光領域および前記第2の小露光領域に形成される半導体装置の数を最大とすることを特徴とする請求項3記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第1の小露光領域および前記第2の小露光領域に形成される半導体装置の数を、ウェハ外周の無効となる領域を除いて、最大とすることを特徴とする請求項3記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記ウェハ外周の無効となる領域は前記ウェハ外周のエッジから3mmの領域である請求項5記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記レチクルブラインドは液晶シャッターであることを特徴とする請求項3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、半導体装置の製造方法に関する、特に、半導体装置の露光方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体素子、液晶表示素子、C C D等の撮像素子、プラズマディスプレイ素子、薄膜磁気ヘッド等の電子デバイス(以下、半導体装置と総称する)を製造する際のフォトリソグラフィー工程においては、投影光学系を有する投影露光装置により、フォトマスクまたはレチクル(以下、レチクルと総称する)のパターンを、表面にフォトレジスト等の感光剤が塗布されたウェハまたはガラスプレート等の基板上に転写する。その投影露光装置としては、ステップ・アンド・リピート方式の縮小投影露光装置(いわゆるステッパー)や、ステップ・アンド・スキャン方式の走査型投影露光装置(いわゆるスキャナー)等が用いられている。

10

【0003】

投影露光装置により基板上にパターンを転写する際には、投影光学系のデフォーカスに起因する露光不良の発生を抑制するために、基板上の露光領域(照明光が照射される領域)を投影光学系の最良結像面の焦点深度の範囲内に配置する必要がある。そのためには、投影光学系のベストフォーカス位置を精度良く計測するとともに、そのベストフォーカス位置に基板上の露光領域が配置されるように基板の位置を制御しなければならない。近年の露光パターンの微細化に伴い、このフォーカス合わせの精度に対する要求が高いものになっている。

20

【0004】

投影光学系のベストフォーカス位置の計測方法の一つとして、レチクル上に形成された計測マーク、例えばラインアンドスペースマークを照明光により照明し、空間像計測装置を用いて、投影光学系によって形成された計測マークの空間像(投影像)を計測し、この計測結果に基づいてベストフォーカス位置を算出する方法がある。

【0005】

ところで、空間像計測装置を用いたフォーカスの計測およびフォーカスの補正は、ウェハ内部はショット内5箇所での焦点補正処理が可能だが、ウェハ外周部のはみ出る露光領域(ショット)は5箇所に満たないため情報が少ない。計算の結果、ショット内のフォーカスレンジや傾きデータなどが不足した、精度が低い情報がステージ駆動装置へフィードバックされる。

30

【0006】

その結果、大口径のNAをもつ焦点が浅い縮小投影露光装置において、微細なパターンを転写投影すると、デフォーカスが発生して、レチクルに忠実なパターンの転写が困難となる。

【0007】

このため、前回計測時のベストフォーカス位置を中心として、上述したベストフォーカス位置の計測を行ってもベストフォーカス位置を検出できないことがある。このような場合には、通常の計測時のステップピッチの2倍(例えば0.3μm)程度の比較的大きな間隔で、投影光学系の光軸方向に計測用パターンをステップしながら前述と同様の15ステップの空間像計測を行い、大きな計測レンジ(通常の2倍の計測レンジ)をカバーすることで、ベストフォーカス位置を大まかに探索する計測(「ラフ計測」とも呼ばれる)を行った後に、得られたそのベストフォーカス位置を中心に、前述した通常の計測(「ファイン計測」と呼ぶ)を行うことで、ベストフォーカス位置を精度良く検出することがなされていた。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

50

【特許文献1】特開2006-108305号公報

【特許文献2】特開2002-195912号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述した従来のベストフォーカス位置の計測を行ってもベストフォーカス位置を検出できないことがある。それは、ウェハ外周部のはみ出る露光領域（ショット）は、ウェハステージのウェハ吸着により、ウェハ中心部に比べて像面が不均一になるためである。また前工程の絶縁膜や金属膜が裏面に生成されることで、ウェハ外周はウェハ中心部に比べてウェハの平坦度が異なるためと考えられる。

10

【0010】

このような問題に対応するために、全ての露光領域（ショット）を狭くして、像面の影響を小さくする方法があるが、ショット数が増加するため、投影露光系のスループット低下をまねいてしまう。また、ウェハ外周部を露光領域としない方法があるが、ウェハ収率が低下してしまい、コストアップの問題が発生する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、ベストフォーカス位置を高精度に検出することにより、所望のパターンを適切に露光転写することのできる露光方法を含む半導体装置の製造方法を提供することにある。

20

【0012】

上記課題を解決するために、本発明の半導体装置の製造方法においては、以下のようないくつかの手段を用いた。

【0013】

まず、ウェハ上を分割露光する方法を含む半導体装置の製造方法であって、前ショット露光終了後に次ショットの全焦点検出位置がウェハ上での有無を判断する工程と、前記全焦点検出位置のうち少なくとも1つの焦点検出位置がウェハ上にない場合に、前記次ショット内の前記全焦点検出位置での焦点補正処理が可能な位置までショットを移動する工程と、移動したショットにて焦点ずれおよび焦点補正処理を行う工程と、隣り合う露光領域と重なる領域をレチクルブラインドにて遮光する工程と、前記レチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第1の小露光領域を露光する工程と、からなることを特徴とする半導体装置の製造方法とする。

30

【0014】

そして、前記第1の小露光領域に形成される半導体装置の数が最大となるようにすることを特徴とする半導体装置の製造方法とする。

【0015】

又、ウェハ上を分割露光する方法を含む半導体装置の製造方法であって、前ショット露光終了後に次ショットの全焦点検出位置がウェハ上での有無を判断する工程と、前記全焦点検出位置のうち少なくとも1つの焦点検出位置がウェハ上にない場合に、前記次ショット内の前記全焦点検出位置の焦点補正処理が可能な第1の位置までショットを移動する工程と、移動した前記第1の位置のショットにて焦点ずれ検出および焦点補正処理を行う工程と、隣り合う露光領域と重なる領域をレチクルブラインドにて遮光する工程と、前記レチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第1の小露光領域を露光する工程と、次いで、前記第1の位置のショットをウェハ外周に内接して第2の位置までショットを移動する工程と、移動した前記第2の位置のショットにて焦点ずれ検出および焦点補正処理を行う工程と、前記隣り合う露光領域と重なる領域と前記第1の小露光領域をレチクルブラインドにて遮光する工程と、前記隣り合う露光領域と重なる領域と前記第1の小露光領域を遮光したレチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第2の小露光領域を露光する工程と、からなることを特徴とする半導体装置の製造方法とする。

40

【0016】

50

そして、前記第1の小露光領域および前記第2の小露光領域に形成される半導体装置の数が最大となるようにすることを特徴とする半導体装置の製造方法とする。

【発明の効果】

【0017】

上記説明した、半導体装置の製造方法を用いることにより、ウェハ全面において、ベストフォーカス位置を高精度に検出することが可能となり、所望のパターンを適切に露光転写することができる。また、より多くの半導体チップがウェハ上に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

10

【図1】本発明の実施例を示した露光装置の全体構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例を示したウェハ外周部の露光領域（ショット）を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施例を示した露光方法のフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施例を示した露光方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を図1～図4に基づいて説明する。

【0020】

20

図1は、露光装置100の構成を示す図である。露光装置100は、ステップ・アンド・リピート方式の縮小投影露光装置、すなわち、いわゆるステッパーである。

【0021】

露光装置100は、光源及び照明光学系を含む照明装置としての照明系10、マスクとしてのレチクルRを保持するレチクルステージRST、投影光学系PL、基板としてのウェハWを保持してXY平面内を自在に移動可能な基板ステージとしてのウェハステージWST、及びこれらを制御する制御系等を有する。

【0022】

照明系10は、図示を省略しているが、光源、照度均一化光学系（コリメータレンズ、フライアイレンズ等から成る）、リレーレンズ系、照明視野絞りとしてのレチクルブラインド及びコンデンサレンズ系等を有する。

【0023】

30

光源としては、ここでは、i線光（波長365nm）又はg線光（波長436nm）を出力する高圧水銀灯の光源を用いる。

【0024】

レチクルのブラインド（マスキングブレード）には、開口形状が可変の可動レチクルブラインド12を用いる。ブラインドは、位置及び幅が可変の開口部を有する。図1においては、ブラインドはレチクルRに対して投影光学系側の近傍に配置されている。ブラインドは、レチクルと同様に焦点を結ぶ範囲内に配置されており、ミクロンオーダーの駆動が可能なよう、例えば、液晶シャッターを用いることができる。レチクルRに対して投影光学系PL側の近傍に配置されている。なお、ブラインドは、焦点を結ぶ範囲内であれば、従来と同様にレチクルRに対して照明系側の近傍に配置しても構わない。このような照明系10によれば、光源で発生した露光光としての照明光（以下、照明光ILと称する）は、シャッター（図示せず）を通過した後、照度均一化光学系により照度分布がほぼ均一な光束に変換される。照度均一化光学系から射出された照明光ILは、リレーレンズ系を介して前記レチクルブラインドに達する。レチクルブラインドを通過した光束は、リレーレンズ系、コンデンサレンズ系を通過して回路パターン等が描かれたレチクルRの照明領域IARを均一な照度で照明する。

【0025】

40

なお、可動レチクルブラインド12は、露光の開始時及び終了時に主制御装置20によって制御され、照明領域IARをさらに制限することによって、不要な部分の露光が防止されるようになっている。また、本実施形態では、可動レチクルブラインド12が、後述

50

するウェハ外周との相対位置を検出する認識装置と、ショット内 5 箇所での焦点補正処理が可能な位置までの移動量を算出する計算装置、および隣り合う露光領域（ショット）との位置関係を計測の際の照明領域の設定にも用いられる。

【0026】

レチクルステージ R S T 上には、レチクル R が、例えば真空吸着（又は静電吸着）により固定されている。レチクルステージ R S T は、ここでは、リニアモータ等を含む不図示のレチクルステージ駆動系により、後述する投影光学系 P L の光軸 A X に垂直な X Y 平面内で 2 次元的に（X 軸方向、Y 軸方向及び X Y 平面に直交する Z 軸回りの回転方向（z 方向）に）微少駆動可能であるとともに、不図示のレチクルベース上を Y 軸方向に指定された走査速度で移動可能となっている。このレチクルステージ R S T は、レチクル R の全面が少なくとも投影光学系 P L の光軸 A X を横切ることができるだけの Y 軸方向の移動ストロークを有している。10

【0027】

レチクルステージ R S T 上には、レチクルレーザ干渉計（以下、レチクル干渉計と称する）13 からのレーザビームを反射する移動鏡 15 が固定されており、レチクルステージ R S T の X Y 面内の位置（Z 軸回りの回転方向である z 方向の回転を含む）はレチクル干渉計 13 によって、例えば 0.5 ~ 1 nm 程度の分解能で常時検出される。実際には、レチクルステージ R S T 上には、走査露光時の走査方向（Y 軸方向）に直交する反射面を有する移動鏡と、非走査方向（X 軸方向）に直交する反射面を有する移動鏡とが設けられる。また、レチクル干渉計 13 は、Y 軸方向に少なくとも 2 軸、X 軸方向に少なくとも 1 軸設けられる。但し、図 1においては、それらの中から代表的に移動鏡 15 及びレチクル干渉計 13 のみを示す。20

【0028】

レチクル干渉計 13 からのレチクルステージ R S T の位置情報は、ワークステーション（又はマイクロコンピュータ）等から成る主制御装置 20 に送られる。主制御装置 20 ではレチクルステージ R S T の位置情報に基づいて、レチクルステージ駆動系を介してレチクルステージ R S T を駆動制御する。

【0029】

投影光学系 P L は、レチクルステージ R S T の鉛直方向下方に配置された両側テレンントリックな縮小系である。投影光学系 P L には、照明光 I L の光軸 A X 方向に沿って所定間隔で配置された複数枚のレンズエレメントを有する屈折光学系が使用されている。本実施形態において、投影光学系 P L の投影倍率は 1 / 5 であり、これにより、照明系 10 からの照明光 I L によって照明されたレチクル R 上の照明領域 I A R 内のレチクル R の回路パターンの縮小像（部分倒立像）が、表面にフォトレジストが塗布されたウェハ W 上に形成される。30

【0030】

ウェハステージ W S T は、ステージベース 16 上に配置され、例えば磁気浮上型 2 次元リニアアクチュエータから成る不図示のウェハステージ駆動系により、ステージベース 16 上面に沿った X Y 2 次元面内（z 回転を含む）で自在に駆動される。2 次元リニアアクチュエータは、X 駆動コイル、Y 駆動コイルの他、Z 駆動コイルをも有しており、ウェハステージ W S T は、Z、x（X 軸回りの回転方向）、y（Y 軸回りの回転方向）の 3 自由度方向にも微少駆動が可能な構成となっている。40

【0031】

ウェハステージ W S T 上には、ウェハレーザ干渉計（以下、ウェハ干渉計と称する）31 からのレーザビームを反射する移動鏡 27 が固定されている。ウェハ干渉計 31 により、ウェハステージ W S T の Z 方向を除く 5 自由度方向（X、Y、z、x、及び z 方向）の位置が、例えば 0.5 ~ 1 nm 程度の分解能で常時検出されている。また、ウェハ干渉計 31 は、Y 軸方向及び X 軸方向にそれぞれ設けられている。但し、図 1においては、代表的に移動鏡 27 及びウェハ干渉計 31 のみを示す。

【0032】

10

20

30

40

50

ウェハステージW S Tの位置情報（又は速度情報）は、主制御装置20に送られ、主制御装置20では前記位置情報（又は速度情報）に基づいて、不図示のウェハステージ駆動系を介してウェハステージW S TのX Y面内の位置を制御する。

【0033】

露光装置100には、図1に示すように、主制御装置20によってオンオフが制御される光源を有し、投影光学系PLの結像面に向けて多数のピンホール又はスリットの像を形成するための結像光束を、光軸AXに対して斜め方向より照射する照射系60aと、それらの結像光束のウェハW表面での反射光束を受光する受光系60bとから成る斜入射光式の多点焦点位置検出系（フォーカスセンサ）が設けられている。主制御装置20では、投影光学系PLにフォーカス変動が生じた場合には、受光系60b内の図示しない平行平板の反射光束の光軸に対する傾きを制御することにより、投影光学系PLのフォーカス変動に応じて多点焦点位置検出系（60a、60b）にオフセットを与えてそのキャリブレーションを行なうようになっている。

10

【0034】

なお、本実施形態の多点焦点位置検出系（60a、60b）と同様の多点焦点位置検出系（フォーカスセンサ）の詳細な構成は、例えば特開平6-283403号公報に開示されている。

【0035】

主制御装置20では、走査露光時等に、受光系60bからの焦点ずれ信号（デフォーカス信号）、例えばSカーブ信号に基づいて焦点ずれが0となるように、不図示のウェハステージ駆動系を介してウェハステージW S TのZ軸方向への移動、及び2次元点に傾斜（すなわち、x, y方向の回転）を制御する、すなわち多点焦点位置検出系（60a、60b）を用いてウェハステージW S Tの移動を制御することにより、照明光ILの照射領域（照明領域IARと結像関係）内で投影光学系PLの結像面とウェハWの表面とを実質的に合致させるオートフォーカス（自動焦点合わせ）及びオートレベリング（自動傾斜補正）を実行する。

20

【0036】

次に、本発明の第1の実施例について図2を利用して説明する。

【0037】

図2は、本発明の実施例を示したウェハ外周部の露光領域（ショット）である。

30

【0038】

露光装置100の1回の露光領域は20mm×20mm程度であるので、一枚のウェハは数十回の露光を経て露光工程が終了するが、複数の露光領域のうち、開始点とする露光領域はショット内5箇所による焦点補正が可能な位置が選択される。図2に示すショットFでは5箇所の焦点検出位置がショット内に含まれており、焦点補正処理が可能でショット全体で適切なパターン形成ができる。ショットFのような露光領域を開始点とし、次に隣り合わせの露光領域にて露光処理を行う。

【0039】

しかしながら、露光領域がウェハ外周部になると露光領域全体がウェハ面内に位置せず、ウェハ外周部よりはみ出る場合もある。例えば、図2に示すショットAの位置では5箇所の焦点検出位置のうち、右上、右下、左上、中央の4箇所がウェハ面内には無く、左下の1箇所のみで焦点検出がなされる。この場合はショットA全体の焦点ずれの情報が無くショットA全体を適切にオートフォーカスやオートレベリングすることはできない。

40

【0040】

そこで、次の露光領域をショットAにするのではなく、ショット全体がウェハ面内に含まれるショットCの位置に移動する。ショットCの位置で5箇所の焦点検出を行い、その情報に基づきショットCのオートフォーカスやオートレベリングを行う。次いで、隣り合う露光領域と重なる部分をレチクルブラインドにより遮光し、第1の小露光領域gのみを露光する。このとき第1の小露光領域gは面積が最大になるようにショットCの位置が決定されるのは言うまでもない。このようにすることでウェハ上への半導体チップの面付け

50

効率は向上する。すなわち、より多くの半導体装置（半導体チップ）がウェハ上に形成されることになる。

【0041】

次に、第2の実施例について図2のショットBを用いて説明する。

【0042】

ショットBもショットA同様、ショット内の4箇所で焦点の検出が不可能であり、ショットB全体を適切にオートフォーカスやオートレベリングすることはできない。そこで、次の露光領域をショットBにするのではなく、ショット全体がウェハ面内に含まれるショットDの位置に移動する。ショットDの位置で5箇所の焦点検出を行い、その情報に基づきショットDのオートフォーカスやオートレベリングを行う。次いで、隣り合う露光領域をレチクルブラインドにより遮光し、第1の小露光領域hのみを露光する。こうすることで、隣り合う露光領域の2重露光を回避することができる。そして、次にショット全体がウェハ面内に含まれるショットEの位置に移動する。

10

【0043】

ショットEの位置で5箇所の焦点検出を行い、その情報に基づいてショットEのオートフォーカスやオートレベリングを行う。次いで、隣り合う露光領域と重なる領域及び第1の小露光領域hを遮光するようにレチクルブラインドを配置して第2の小露光領域iのみを露光する。ここで、第1の小露光領域hおよび第2の小露光領域iを合わせた領域に形成された半導体装置（半導体チップ）の数が最大となるようにショットDおよびショットEの位置が決定される。

20

【0044】

以上説明したように、本発明の露光方法を用いれば、ウェハ全面において、ベストフォーカス位置を高精度に検出することが可能となり、所望のパターンを適切に露光転写することができる。また、より多くの半導体チップがウェハ上に形成されることになる。なお、ウェハ外周は半導体装置がウェハエッジにあたり正常に形成されない場合がある。この領域を無効として予め設定しておき、例えばウェハ外周のエッジから3mmの領域を除外して半導体装置（半導体チップ）の数を最大としてもよい。露光装置のパラメータであるウェハ半径およびエッジの除外幅を決めて、小露光領域としないアルゴリズムによって設定される。

30

【0045】

次に、図3および図4を用いて本発明の露光方法を説明する。

【0046】

図3は、図2のショットAに関する露光方法を説明するフローチャートである。

【0047】

まず、前ショットの露光が終了したら、次のショットAのウェハとの相対位置を確認し、5箇所の焦点検出位置がウェハ上に有るか否かを確認する。ここで、これをショットA全体がウェハ上に有るか否かを確認する事と考えても良い。5箇所の焦点検出位置がウェハ上に存在すれば、5箇所から得られた焦点ずれ情報を基に補正を行い露光すれば良いが、もし、ショットの一部がウェハ上から脱落するのであれば、ショット内5箇所での焦点補正処理が可能な位置である図2でいうショットCまでショットの移動を行う。次いで、ショット内5箇所での焦点補正処理（オートフォーカス、オートレベリング）を行う。次いで、隣り合う露光領域と重なる領域をレチクルブラインドで遮光する。そして、レチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第1の小露光領域gのみを露光する。この場合、第1の小露光領域gに形成される半導体装置（半導体チップ）数が最大となるようなレイアウトが望ましい。

40

【0048】

以上によりショットAの位置における露光が完結し、次のショットで同様の処理が繰り返される。

【0049】

図4は、図2のショットBに関する露光方法を説明するフローチャートである。

50

【0050】

まず、前ショットの露光が終了したら、次のショットBのウェハとの相対位置を確認し、5箇所の焦点検出位置がウェハ上に有るか否かを確認する。ここで、これをショットB全体がウェハ上に有るか否かを確認する事と考えても良い。5箇所の焦点検出位置がウェハ上に存在すれば、5箇所から得られた焦点ずれ情報を基に補正を行い露光すれば良いが、もし、ショットの一部がウェハ上から脱落するのであれば、ショット内5箇所での焦点補正処理が可能な位置である図2でいうショットDまでショットの移動を行う。次いで、ショット内5箇所での焦点補正処理（オートフォーカス、オートレベリング）を行う。次いで、隣り合う露光領域と重なる領域をレチクルブラインドで遮光する。そして、レチクルブラインドに囲まれた開口領域を介して第1の小露光領域hのみを露光する。

10

【0051】

次に、1箇所の焦点検出位置がウェハ外周に内接するように、またはショットの端部がウェハ上に存在するようにショットDを図2のショットEの位置まで移動する。そして、ショット内5箇所での焦点ずれの検出を行い、焦点補正処理（オートフォーカス、オートレベリング）を行う。次いで、隣り合う露光領域と重なる領域および第1の小露光領域hをレチクルブラインドで遮光し、そして、レチクルブラインドで囲まれた開口領域を介して第2の小露光領域iのみを露光する。この場合、第1の小露光領域hおよび第2の小露光領域iに形成される半導体装置（半導体チップ）数が最大となるようなレイアウトが望ましい。

20

【0052】

以上のように、本発明の製造方法によりショットBの位置における露光が完結し、次のショットにて同様の処理が繰り返される。

【0053】

以上、説明したように、本発明の製造方法を用いれば、ウェハ全面において、ベストフォーカス位置を高精度に検出することが可能となり、所望のパターンを適切に露光転写することができる。また、より多くの半導体チップがウェハ上に形成することができる。

30

【0054】

本発明は、ステップ・アンド・リピート方式の露光装置に限らず、ステップ・アンド・スキャン方式、又はプロキシミティ方式の露光装置（X線露光装置等）を始めとする各種方式の露光装置にも全く同様に適用が可能である。また、露光装置で用いる露光用照明光（エネルギーーム）は紫外光に限られるものではなく、X線（EUV光を含む）、電子線やイオンビーム等の荷電粒子線等でも良い。また、DNAチップ、マスク又はレチクル等の製造用に用いられる露光装置でも良い。

40

【符号の説明】

【0055】

100 露光装置

10 照明系

12 可動レチクルブラインド（マスキングブレード）

13、31 レーザ干渉計

15、27 移動鏡

16 ステージベース

20 主制御装置

60a、60b 多点焦点位置検出系

IL 照明光

AX 光軸

PL 投影光学系

IA, IAR 照明領域

R レチクル

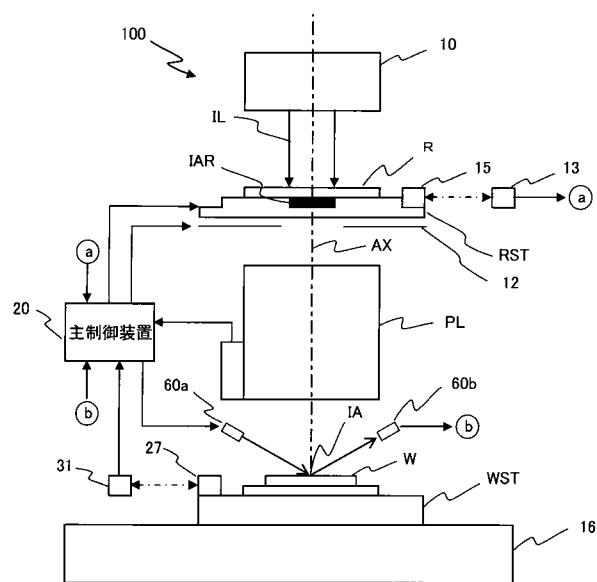
W ウェハ

50

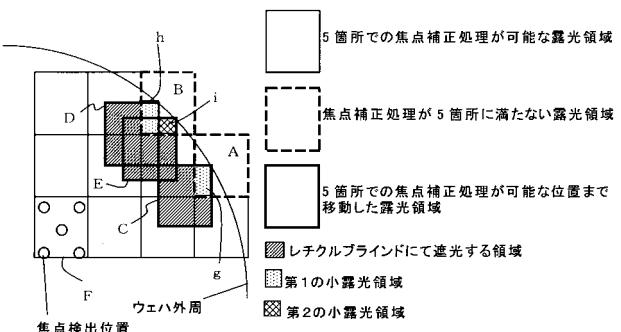
RST レチクルステージ

WST ウエハステージ
 A、B、F ショット(露光領域)
 C、D、E 移動後のショット
 g、h 第1の小露光領域
 i 第2の小露光領域

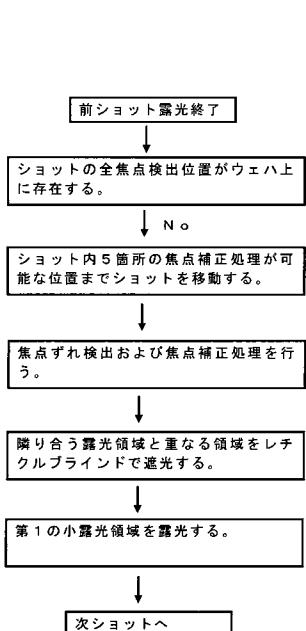
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

