

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成19年10月18日(2007.10.18)

【公開番号】特開2006-24941(P2006-24941A)

【公開日】平成18年1月26日(2006.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2006-004

【出願番号】特願2005-198439(P2005-198439)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 1 6 A

G 03 F 7/20 5 2 1

H 01 L 21/30 5 2 5 W

【誤訳訂正書】

【提出日】平成19年8月31日(2007.8.31)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

リソグラフィ投影装置であつて、

選択されたパターンを放射線ビームに付与するためのパターニング・デバイスを支持するための支持構造と、

基板を保持するための基板テーブルと、

前記パターニングされたビームを前記基板の対象部分上に投影し、イメージを形成するための投影システムと、

測定した収差値に対して時間経過による投影システムの収差の変化を予測するための予測システムと、

前記選択されたパターン用の少なくとも1つの前記イメージのパラメータへの、前記予測した投影システムの収差の変化による使い方に固有の影響を決定するためのモデル化システムと、

前記予測した投影システムの収差変化、及び少なくとも1つの前記イメージのパラメータへのその使い方に固有の影響に従って、前記選択されたパターンに固有の制御信号を生成するための制御システムと、

前記制御信号に応答し、前記予測した投影システムの収差変化の前記イメージへの前記使い方固有の影響を補償するためのイメージ調節システムとを含む、リソグラフィ投影装置。

【請求項2】

前記制御信号が、前記イメージの面上の2つの方向の投影システムの収差に対する前記選択されたパターンの既知の感度によって、前記2つの方向の1つで前記イメージのフィーチャーの予測した変化を優先的に補償する、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項3】

前記制御システムが、前記イメージ面に垂直な方向の投影システムの収差に対する前記選択されたパターンの既知の感度によって、前記方向で前記イメージのフィーチャーの予測した変化を優先的に補償する、制御信号を生成するように構成される、請求項1に記載

のリソグラフィ投影装置。

【請求項4】

前記制御信号が、前記イメージの少なくとも1つのパラメータへの投影システムの収差の前記影響に与える相対的重みを決定する、定義されたメリット関数にさらに依存する、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項5】

前記予測した変化が、レンズの加熱又は冷却の結果生じた時間経過による少なくとも1つの収差値の変化を予測する、レンズ熱作用モデルに基づき予測される、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項6】

前記モデル化システムが、前記選択されたパターン及び前記投影システムの照明モードの設定を表すデータに基づき、前記投影システムの収差変化の前記使い方固有の影響を決定するように構成される、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項7】

前記制御信号が、前記調節システムの転写用調節の変化と前記収差変化の間の既知の対応関係に依存する、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項8】

前の層用のオーバーレイ測定目標に対して測定された現在の層用のオーバーレイ測定目標のシフトを、修正するように構築され構成され、

前記シフトが、前記予測した投影システムの収差変化及び前記イメージ調節システムから生じており、

前記イメージが最も敏感な前記収差の前記変化を、定義されたメリット関数によって補償するために設けられた最適化プロシージャに基づく、オーバーレイ測定フィードバック・システムをさらに含む、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項9】

前記対象部分に適用する、イメージの連続する層の各層の前記位置合わせ用に設けられた個々のウェハの位置合わせマークのシフトの影響を補償するように、前記イメージが最も敏感な前記収差の前記変化を、定義されたメリット関数によって補償するための最適化プロシージャに基づき、構築され構成された位置合わせシステムをさらに含み、

前記シフトが、前記予測した投影システムの収差変化及び前記イメージ調節システムから生じる、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項10】

前記対象部分に適用する、イメージの連続する層の各層の前記位置合わせ用に設けられた個々のマスク位置合わせマークのシフトの影響を修正するように、前記イメージが最も敏感な前記収差の前記変化を定義されたメリット関数によって補償するための最適化プロシージャに基づき、構築され構成された位置合わせシステムを含み、

前記シフトが、前記予測した投影システムの収差変化及び前記イメージ調節システムから生じる、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項11】

時間経過による前記少なくとも1つのイメージ・パラメータへの前記モデル化された影響が、対応する閾値より大きいとき、前記制御システムが、少なくとも1つの収差値を再測定するように構築され構成された測定システムを含む、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項12】

前記イメージ調節システムが、スキャン位置に応じて前記イメージを最適化するために、前記基板の広さにわたり前記スキャンされるイメージの変動を可能にするように、前記基板をスキャンしながらの露光中、連続するスキャン位置についてさらに転写用調節を実行するように構成された、請求項1に記載のリソグラフィ投影装置。

【請求項13】

リソグラフィ投影装置を使用するデバイス製造方法であって、

要求されたパターニングの用途によって、パターニング・デバイスを選択するステップと、

放射線ビームを用いてパターニング・デバイスを照射して、パターニングされたビームを生成するステップと、

前記対象部分上に前記パターニングされたビームを投影して、その上にイメージを形成するステップと、

測定した収差値に対して時間経過による投影の収差の変化を予測するステップと、

少なくとも1つの前記イメージのパラメータへの前記予測した投影の収差変化の使い方に固有の影響を決定するステップと、

前記予測した投影システムの収差変化及びその使い方固有の影響によって、前記要求されたパターニング用途に固有の制御信号を生成するステップと、

前記制御信号に基づき前記転写するステップを調節するステップとを含む方法。

#### 【請求項14】

前記生成するステップが、前記イメージの面上で2つの方向の投影システムの収差に対する前記選択されたパターニング・デバイスの既知の感度によって、前記2つの方向のうちの1つで前記イメージのフィーチャーの予測した変化を優先的に補償するステップをさらに含む、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項15】

前記生成するステップが、前記イメージの面に垂直な方向の投影システムの収差に対する前記選択されたパターニング・デバイスの既知の感度によって、前記方向で前記イメージのフィーチャーの変化を優先的に補償するステップをさらに含む、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項16】

前記制御信号が、様々な前記イメージのパラメータへの投影システムの収差の選択された影響に与える相対的重みを決定する、定義されたメリット関数をさらに考慮に入れる、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項17】

前記予測するステップが、レンズ加熱又は冷却の結果生じる時間経過による少なくとも1つの収差値の変化を予測する、レンズ熱作用モデルに基づき実施される、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項18】

前記使い方固有の影響が、前記選択されたパターニング・デバイス及び前記照射するステップ中で使用される照明モードを表すデータに基づき決定される、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項19】

前記生成するステップが、前記調節システムの転写用調節の変化とその転写用調節によって補償される収差変化の間の既知の対応関係に基づき実施される、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項20】

前記イメージが最も敏感な収差の変化を定義されたメリット関数によって補償するため設けられた最適化プロシージャに基づき、前記予測した変化及び前記調節の結果生じた、前の層用のオーバーレイ測定目標に対して測定された現在の層用のオーバーレイ測定目標のシフトを修正するために、オーバーレイ測定情報をフィードバックするステップをさらに含む、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項21】

前記少なくとも1つのパラメータへの前記予測した影響が、対応する閾値より大きいとき、少なくとも1つの収差値を再測定するステップをさらに含む、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項22】

前記調節するステップが、スキャン位置に応じて前記イメージを最適化するために、前

記基板の広さにわたり前記スキャンされるイメージの変動を可能にするように、前記基板をスキャンしながらの露光中、連続するスキャン位置について実行される、請求項13に記載のデバイス製造方法。

#### 【請求項23】

方法を実施するための機械実行可能な命令によって符号化された機械読み出し可能な媒体であって、該方法が、

リソグラフィ投影装置について要求されたパターニングの用途のために測定した収差値に対して時間経過による投影の収差の変化を予測するステップと、

少なくとも1つのイメージのパラメータへの前記予測した投影の収差変化の使い方に固有の影響を決定するステップと、

前記予測した投影システムの収差変化及びその使い方固有の影響によって、前記要求されたパターン生成の用途に固有の制御信号を生成するステップと、

前記制御信号に基づき前記転写するステップを調節するステップとを含む媒体。

#### 【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0025

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0025】

欧洲特許第1,251,402A1号(P-0244)に、基板と、基板上の感光性材料の層と、投影ビームと、パターニング・デバイス及び投影システムと、投影されたイメージ中に異形を起こすリソグラフィ・エラーとの間の関係に基づき、投影システムの収差を補償するための構成が、開示されている。制御システムは、リソグラフィ・エラーに重み付けしてその和を取るメリット関数を決定し、基板、投影ビーム、パターニング・デバイス及び投影システムの少なくとも1つに適用する補償値を、そのメリット関数を最適化するように計算する。そのメリット関数を使用することによって、イメージの最適化の点で合理的な妥協に到達するような仕方で補償を適用することが可能になるが、その最適化は、イメージ全体について転写品質の点で最善の妥協をもたらすように意図されているので、イメージの部分中、又は個々の使い方においてイメージ品質が、比較的低いことになる恐れがあることが判明している。

#### 【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0033

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0033】

本発明の一実装では、予測システムは、レンズの加熱又は冷却の結果、時間経過による少なくとも1つの収差値の変化を予測するレンズ熱作用モデルに基づき、時間経過による予測した投影システムの収差の変化を決定するように構成される。適切なレンズ熱作用モデルを使用して、あらかじめ収差のオフセットを適切に予測し、その収差のオフセットを、イメージ・パラメータのオフセットを決定するために使用することができ、したがってそのイメージ・パラメータのオフセットを使用して、所与の使い方に適切な(定義されたメリット関数について最適化された)調節を計算しそれによってその調節を施すことが可能である。

#### 【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0037

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0037】

さらに、制御システムは、イメージ面に直角の方向の、イメージのフィーチャーの予測した変化を、投影システムの収差に対する選択されたパターニング・デバイスの前記方向の既知の感度に従って、優先的に補償する制御信号を発生するように構成することができる。制御信号は、様々なイメージのパラメータについて投影システムの収差による影響に与える相対的重みを決定するための、定義されたメリット関数に従って、及び個々の実施例では、ユーザ定義の仕様に従って、生成することができる。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0039

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0039】

本発明の一実施例は、前記予測した投影システムの収差の変化の結果として、及びいくつかのイメージのパラメータについて、測定した収差値に対する前記予測した投影システムの収差が変化したことによる使い方固有の影響を補償するために行われた転写用調節の結果として生じた、直前の層用のオーバーレイ測定目標に対して測定された現在の層用のオーバーレイ測定目標のシフトを、定義されたメリット関数によってイメージが最も敏感な収差の変化を補償するために設けられた最適化プロシージャに基づき、修正するためのフィードバック用オーバーレイ測定装置をさらに含む。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0040

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0040】

本発明の他の実施例は、前記予測した投影システムの収差変化の結果として、及びいくつかのイメージのパラメータについて測定した収差値に対して前記予測した投影システムの収差変化の使い方固有の影響を補償するために行われた転写用調節の結果として生じた、対象部分に貼り付けるイメージの連続する層の各層の位置合わせを実施するために設けられたそれぞれのウェハ位置合わせマークのシフトによる影響を、定義されたメリット関数によってイメージが最も敏感な収差の変化を補償するために設けられた最適化プロシージャに基づき、補償するためのウェハ位置合わせシステムをさらに含む。

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0041

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0041】

本発明の他の実施例は、前記予測した投影システムの収差変化の結果として、及びいくつかのイメージのパラメータについて測定した収差値に対して前記予測した投影システムの収差変化の使い方固有の影響を補償するために行われた転写用調節の結果として生じた、対象部分に対するパターニング・デバイスの位置合わせを実施するために設けられたマスク位置合わせマークのイメージのシフトによる影響を、定義されたメリット関数によってイメージが最も敏感な収差の変化を補償するために設けられた最適化プロシージャに基づき、補償するためのマスク位置合わせシステムをさらに含む。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0083

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

## 【 0 0 8 3 】

他の実装では、図3のデータ・フロー図に示すように、レンズ熱作用モデル10及びIQAモデル11は、レンズ・モデル12及びオプティマイザ13と組み合わされる。レンズ・モデル12（レンズ熱作用モデル10と混同しないこと）は、以下でより詳細に述べるように、使用される個々のレンズ構成に最適なリソグラフィ性能をもたらすことになる、様々なレンズ調節要素の設定指示を与え、IQAモデル（及びレンズ熱作用モデルからの予測した収差のオフセット）とともに使用されて、多数のウェハの露光中、リソグラフィ装置のオーバーレイ及び転写性能を最適化することができる。この目的のために、予測したイメージ・パラメータのオフセット（IQA11からのオーバーレイ、焦点その他）は、調節信号を決定するオプティマイザ13に供給され、イメージ・パラメータの残存オフセットが、ユーザ定義のリソグラフィ仕様によって最小にされることになる、調節信号が得られる（ユーザ定義のリソグラフィ仕様は、たとえば、オーバーレイ・エラー及び焦点エラーに割り当てる相対的重みを含み、たとえばスリット全体にわたるオーバーレイ・エラー（ $d_X$ ）に許容できる最大値を、スリットの上の焦点エラー（ $d_F$ ）に許容できる最大値と比較したとき、最適イメージ品質を表すメリット関数中にどの程度まで計算に入れられるかを決定する）。レンズ・モデル12のパラメータは、オフラインで校正される。