

【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6部門第1区分

【発行日】平成23年9月1日(2011.9.1)

【公表番号】特表2005-538362(P2005-538362A)

【公表日】平成17年12月15日(2005.12.15)

【年通号数】公開・登録公報2005-049

【出願番号】特願2004-534827(P2004-534827)

【国際特許分類】

G 01 B 11/00 (2006.01)

H 01 L 21/027 (2006.01)

【F I】

G 01 B 11/00 G

H 01 L 21/30 503B

【誤訳訂正書】

【提出日】平成23年7月20日(2011.7.20)

【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】

ステージ(140)上の測定対象に位置づけられるアライメント・マーク(165)の位置を決定する決定方法であって、

第1の干渉計(230)は、レーザ光源が送出した基準ビームを使用することによって、第1の測定ビーム(235)を、前記ステージ(140)に取付けられた鏡(180)に送出し、

前記第1の測定ビーム(235)は、前記鏡(180)で反射されることによって、前記基準ビームと結合されて第1の出力ビームとなり、

第2の干渉計(240)は、前記基準ビームを使用することによって、第2の測定ビーム(245)を前記鏡(180)に送出し、

前記第2の測定ビーム(245)は、前記鏡(180)で反射されることによって、前記基準ビームと結合されて第2の出力ビームとなり、

前記決定方法は、

前記第1の干渉計(230)を使用することによって、x軸に平行な第1の測定軸(280)に沿った前記ステージ(140)の位置x₁を測定する第1位置測定工程であって、前記位置x₁の観測量x₁~は、前記位置x₁からの測定値の偏差であるx₁を用いることによって、x₁~ = x₁ + x₁と示されることと；

前記第2の干渉計(240)を使用することによって、前記第1の測定軸(280)に平行な第2の測定軸(282)に沿った前記ステージ(140)の位置x₂を測定する第2位置測定工程であって、前記位置x₂の観測量x₂~は、前記位置x₂からの偏差であるx₂を用いることによって、x₂~ = x₂ + x₂と示されることと；

前記第1の測定軸(280)に平行な第3の測定軸(286)に沿った前記アライメント・マーク(165)の位置x₃を、前記観測量x₁~と前記観測量x₂~と補正項x₃とに基づき決定する決定工程と

を有し、

前記第1の干渉計(230)は、前記第1の測定ビーム(235)と前記第1の出力ビームとを導くための第1の構成部品(310~350)を備え、

前記第2の干渉計(240)は、前記第2の測定ビーム(245)と前記第2の出力ビームとを導くための第2の構成部品(310～350)を備え、

前記補正項₃は、第1特性決定情報(X₁～)と、第2特性決定情報(X₂～)から算出され、

前記第1特性決定情報(X₁～)は、前記第1の構成部品(310～350)による第1の干渉計欠陥を特性決定する第1干渉計特性決定情報(X_{1,I(AI)}～)と、前記鏡(180)の表面による鏡欠陥を特性決定する第1鏡特性決定情報(X_{1,M}～)とかなり、

前記第2特性決定情報(X₂～)は、前記第2の構成部品(310～350)による第2の干渉計欠陥を特性決定する第2干渉計特性決定情報(X_{2,I(AI)}～)と、前記鏡(180)の表面による鏡欠陥を特性決定する第2鏡特性決定情報(X_{2,M}～)とかなり、

前記決定方法は、前記第1位置測定工程の前に、前記第1特性決定情報(X₁～)と前記第2特性決定情報(X₂～)とを、前記X₁～と前記X₂～をモニタしながら且つ前記ステージ(140)のX位置を一定に保ちながら、前記ステージ(140)を前記X軸に直交するy軸方向に並進させ、前記X₁～と、前記X₂～と、前記ステージ配向角～とを増大させ、前記ステージ(140)が動くことによって前記測定ビーム(235, 245)それぞれが前記ステージ(140)を走査することを繰り返す手続によって生成し、

前記鏡(180)の表面を、鏡表面(184)と定義すると、

前記第1鏡特性決定情報(X_{1,M}～)は、前記手続の最初の走査中に得られる前記鏡表面(184)内の節線の位置であり、

前記第1干渉計特性決定情報(X_{1,I(AI)}～)は、前記最初の走査の後の走査中に得られる前記鏡表面(184)内の節線の位置であり、

前記干渉計欠陥はそれぞれ、前記測定ビーム(235, 245)それぞれの波面歪みと前記干渉計(230, 240)それぞれの前記基準ビームの波面歪みとのうちの少なくとも1つと、前記干渉計(230, 240)それぞれの出力ビームの各成分間のビーム・シャーとによって生じ、

前記ビーム・シャーは、前記出力ビームの各成分ビームの互いに対する差動モード成分(-_{2,-1})、または前記出力ビームの経路に対する前記出力ビームの同相モード成分(+_{2,+1})であり、

前記決定工程は、前記差動モード成分である_{2,-1}と、前記同相モード成分である_{2,+1}とを、前記第1特性決定情報(X₁～)と前記第2特性決定情報(X₂～)とを空間フィルタリングすることによって算出し、

現在の測定軸(284)は、前記第1の測定軸(280)と平行であり、

前記第1の測定軸(280)から前記第2の測定軸(282)までの距離を、d₁と定義し、

前記第3の測定軸(286)と、前記現在の測定軸(284)との間の間隔を、d₂と定義し、

前記第1の測定軸(280)と、前記現在の測定軸(284)との間の間隔を、₁と定義し、

d₂/d₁を、₂と定義すると、

前記第2特性決定情報(X₂～)は、前記第1特性決定情報(X₁～)が前記y軸方向にd₁だけズレた値に等しく、

$$\frac{x_3}{2} = \left(-\frac{d_2}{d_1} \right) + \left(-\frac{d_2}{d_1} \right) - \left(-\frac{d_2}{d_1} \right) / 2 + \left(+\frac{d_2}{d_1} \right) / 2$$
であり、

$$x_3 = \left(1 - \frac{d_2}{d_1} \right) x_1 + x_2 + d_2 \sim \frac{d_2}{d_1}$$
であることを特徴とする、決定方法。

【請求項2】

前記(-_{2,-1})は、(-_{2,-1}) = (-_{2,-1})_M + (-_{2,-1})_Iであり

前記 $(\psi_2 + \psi_1)_M$ は、 $(\psi_2 + \psi_1)_I = (\psi_2 + \psi_1)_M + (\psi_2 + \psi_1)_T$ であり

下付文字 M は、 前記鏡 (180) による前記 3 に対する寄与を示し、

下付文字 I は、 前記第 1 の干渉計 (230) と前記第 2 の干渉計 (240) による 3 に対する寄与を示し、

前記第 1 特性決定情報 $X_1 \sim (y \sim)$ と前記第 2 特性決定情報 $X_2 \sim (y \sim)$ の関係は

$X_2 \sim (y \sim) = X_1 \sim (y \sim + d_1)$ であり、

$d_1 \times$ 空間周波数を、 K と定義し、

前記第 1 鏡特性決定情報を、 $X_{1,M} \sim (y \sim)$ と定義し、

前記第 1 干渉計特性決定情報を、 $X_{1,T} \sim (y \sim)$ と定義し、

$\psi_2 - \psi_1$ のフーリエ変換を、 $F\{\psi_2 - \psi_1\}$ と定義し、

$\psi_2 + \psi_1$ のフーリエ変換を、 $F\{\psi_2 + \psi_1\}$ と定義すると、

【数 1】

$$\begin{aligned} F\{(\psi_2 - \psi_1)_M\} &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,M}(y + d_1) e^{iKy} dy - \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \right] \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y') e^{iK(y' - d_1)} dy' - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} - 1 \right] \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\ &= -ie^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \sin\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\{\tilde{X}_{1,M}(y)\}, \end{aligned}$$

【数 2】

$$\begin{aligned} F\{(\psi_2 - \psi_1)_I\} &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,I}(y + d_1) e^{iKy} dy - \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \right] \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y') e^{iK(y' - d_1)} dy' - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} - 1 \right] \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\ &= -ie^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \sin\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\{\tilde{X}_{1,I}(y)\}, \end{aligned}$$

【数3】

$$\begin{aligned}
 F\left\{\left(\psi_2 + \psi_1\right)_M\right\} &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,M}(y+d_1) e^{iKy} dy + \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \right] \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y') e^{iK(y'-d_1)} dy' + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} + 1 \right] \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\
 &= e^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \cos\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\left\{\tilde{X}_{1,M}(y)\right\} ,
 \end{aligned}$$

【数4】

$$\begin{aligned}
 F\left\{\left(\psi_2 + \psi_1\right)_I\right\} &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,I}(y+d_1) e^{iKy} dy + \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \right] \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y') e^{iK(y'-d_1)} dy' + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} + 1 \right] \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\
 &= e^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \cos\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\left\{\tilde{X}_{1,I}(y)\right\} .
 \end{aligned}$$

であり、

数1～数4を用いることによって、前記₃と前記₄とを算出する、請求項₁記載の決定方法。

【請求項3】

前記補正項₃は、前記₁～と前記₂～との積分変換に関連する寄与を有する、
請求項₁記載の決定方法。

【請求項4】

前記積分変換は、フーリエ変換である、

請求項₃記載の決定方法。

【請求項5】

2 / d₁を、K_dと定義すると、前記₁～および前記₂～の様々な周波数成分による前記₃に対する寄与に重み付
けすることによって、前記K_dおよび前記K_dの高調波の近傍の空間周波数成分に対する
前記₃の感度を高める、請求項₄記載の決定方法。

【請求項6】

前記手続は、前記y軸に沿って前記ステージ(140)の位置を干渉法によってモニタ

する工程である、

請求項₁記載の決定方法。

【請求項₇】

前記測定ビームはそれぞれ、前記鏡(180)によって複数回反射される、
請求項₁記載の決定方法。

【請求項₈】

前記第1鏡特性決定情報は、様々な空間周波数について前記鏡表面(184)の変化を
特性決定する情報であり、

前記補正項に対する様々な空間周波数からの寄与に対して様々な重み付けを行う、
請求項₁記載の決定方法。

【請求項₉】

前記補正項₃は、 $X_2 \sim - X_1 \sim$ の積分変換に関連する寄与を有する、
請求項₃記載の決定方法。

【請求項₁₀】

前記補正項₃は、 $X_2 \sim + X_1 \sim$ の積分変換に関連する寄与を有する、
請求項₃記載の決定方法。

【請求項₁₁】

前記第1の干渉計を用いることによって測定される干渉位相は、前記第1の干渉計欠陥
によって、前記第1の測定軸(280)に沿った相対的な測定位置の関数として非周期且
つ非線形に変化する、

請求項₁記載の決定方法。

【請求項₁₂】

アライメント・マーク(165)の位置を決定する装置であって、
鏡(180)が取付けられたステージ(140)と；
レーザ光源が送出した基準ビームを使用することによって、第1の測定ビーム(235)
を前記鏡(180)に送出する第1の干渉計(230)であって、前記第1の測定ビー
ム(235)は、前記鏡(180)で反射されることによって、前記基準ビームと結合さ
れて第1の出力ビームとなることと；

前記基準ビームを使用することによって、第2の測定ビーム(245)を前記鏡(18
0)に送出する第2の干渉計(240)であって、前記第2の測定ビーム(235)は、
前記鏡(180)で反射されることによって、前記基準ビームと結合されて第2の出力ビ
ームとなることと；

前記第1の干渉計(230)と前記第2の干渉計(240)とに接続される電子制御装
置(170)と
を備え、

前記電子制御装置(170)は、

前記第1の干渉計(230)を使用することによって、x軸に平行な第1の測定軸(280)
に沿った前記ステージ(140)の位置 x_1 を測定し、

前記位置 x_1 からの測定値の偏差である ε_1 を用いることによって、前記位置 x_1 の観
測量 x_1 を、 $x_1 \sim = x_1 + \varepsilon_1$ と示し、

前記第2の干渉計(240)を使用することによって、前記第1の測定軸(280)に
平行な第2の測定軸(282)に沿った前記ステージ(140)の位置 x_2 を測定し、

前記位置 x_2 からの偏差である ε_2 を用いることによって、前記位置 x_2 の観測量 x_2
 \sim を、 $x_2 \sim = x_2 + \varepsilon_2$ と示し、

前記第1の測定軸(280)に平行な第3の測定軸(286)に沿った前記アライメン
ト・マーク(165)の位置 x_3 を、前記観測量 $x_1 \sim$ と前記観測量 $x_2 \sim$ と補正項₃
とに基づき決定するように構成され、

前記第1の干渉計(230)は、前記第1の測定ビーム(235)と前記第1の出力ビ
ームとを導くための第1の構成部品(310～350)を備え、

前記第2の干渉計(240)は、前記第2の測定ビーム(245)と前記第2の出力ビ

ームとを導くための第2の構成部品(310～350)を備え、

前記補正項₃は、第1特性決定情報(X₁～)と、第2特性決定情報(X₂～)とから算出され、

前記第1特性決定情報(X₁～)は、前記第1の構成部品(310～350)による第1の干渉計欠陥を特性決定する第1干渉計特性決定情報(X_{1,I(AI)}～)と、前記鏡(180)の表面による鏡欠陥を特性決定する第1鏡特性決定情報(X_{1,M}～)とかなり、

前記電子制御装置(170)は、前記第1の干渉計(230)を使用することによって、前記ステージ(140)の位置x₁を測定する前に、前記第1特性決定情報(X₁～)と前記第2特性決定情報(X₂～)とを、前記x₁～と前記x₂～をモニタしながら且つ前記ステージ(140)のx位置を一定に保ちながら、前記ステージ(140)を前記x軸に直交するy軸方向に並進させ、前記x₁～と、前記x₂～と、前記ステージ配向角～とを増大させ、前記ステージ(140)が動くことによって前記測定ビーム(235, 245)それぞれが前記ステージ(140)を走査することを繰り返す手続によって生成し、

前記鏡(180)の表面を、鏡表面(184)と定義すると、

前記第1鏡特性決定情報(X_{1,M}～)は、前記手続きの最初の走査中に得られる前記鏡表面(184)内の節線の位置であり、

前記第1干渉計特性決定情報(X_{1,I(AI)}～)は、前記最初の走査の後の走査中に得られる前記鏡表面(184)内の節線の位置であり、

前記干渉計欠陥はそれぞれ、前記測定ビーム(235, 245)それぞれの波面歪みと前記干渉計(230, 240)それぞれの前記基準ビームの波面歪みとのうちの少なくとも1つと、前記干渉計(230, 240)それぞれの出力ビームの各成分間のビーム・シャーとによって生じ、

前記ビーム・シャーは、前記出力ビームの各成分ビームの互いに対する差動モード成分(-_{2,-1})、または前記出力ビームの経路に対する前記出力ビームの同相モード成分(+_{2,+1})であり、

前記電子制御装置(170)は、前記差動モード成分である_{2,-1}と、前記同相モード成分である_{2,+1}とを、前記第1特性決定情報(X₁～)と前記第2特性決定情報(X₂～)とを空間フィルタリングすることによって算出し、

現在の測定軸(284)は、前記第1の測定軸(280)と平行であり、

前記第1の測定軸(280)から前記第2の測定軸(282)までの距離を、d₁と定義し、

前記第3の測定軸(286)と、前記現在の測定軸(284)との間の間隔を、d₂と定義し、

前記第1の測定軸(280)と、前記現在の測定軸(284)との間の間隔を、 $\times d_1$ と定義し、

d_2 / d_1 を、 γ と定義すると、

前記第2特性決定情報(X₂～)は、前記第1特性決定情報(X₁～)が前記y軸方向にd₁だけズレた値に等しく、

$$\frac{x_3}{d_2} = \left(\frac{d_2 - d_1}{d_2} \right) + \left(\frac{d_2 - d_1}{d_2} \right) - \left(\frac{d_2 - d_1}{d_2} \right) / 2 + \left(\frac{d_2 + d_1}{d_2} \right) / 2$$

であり、

$$x_3 = (1 - \gamma) \times d_1 + \gamma \times d_2 + d_2 \gamma \tau_3$$

であることと特徴とする、装置。

【請求項13】

前記(-_{2,-1})は、(-_{2,-1})=(-_{2,-1})_M+(-_{2,-1})_Iであり

前記(+_{2,+1})は、(+_{2,+1})=(+_{2,+1})_M+(+_{2,+1})_Iであり

、

下付文字Mは、前記鏡(180)による前記₃に対する寄与を示し、

下付文字Iは、前記第1の干渉計(230)と前記第2の干渉計(240)による₃に対する寄与を示し、

前記第1特性決定情報 $X_1 \sim (y \sim)$ と前記第2特性決定情報 $X_2 \sim (y \sim)$ の関係は

$$X_2 \sim (y \sim) = X_1 \sim (y \sim + d_1) \text{であり、}$$

$d_1 \times$ 空間周波数を、Kと定義し、

前記第1鏡特性決定情報を、 $X_{1,M} \sim (y \sim)$ と定義し、

前記第1干渉計特性決定情報を、 $X_{1,I} \sim (y \sim)$ と定義し、

$\tilde{X}_{2,-1}$ のフーリエ変換を、 $F\{\tilde{X}_{2,-1}\}$ と定義し、

$\tilde{X}_{2,+1}$ のフーリエ変換を、 $F\{\tilde{X}_{2,+1}\}$ と定義すると、

【数5】

$$\begin{aligned} F\{(\psi_2 - \psi_1)_M\} &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,M}(y+d_1) e^{iKy} dy - \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \right] \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y') e^{iK(y'-d_1)} dy' - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} - 1 \right] \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\ &= -ie^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \sin\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\{\tilde{X}_{1,M}(y)\} , \end{aligned}$$

【数6】

$$\begin{aligned} F\{(\psi_2 - \psi_1)_I\} &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,I}(y+d_1) e^{iKy} dy - \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \right] \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y') e^{iK(y'-d_1)} dy' - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} - 1 \right] \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\ &= -ie^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \sin\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\{\tilde{X}_{1,I}(y)\} , \end{aligned}$$

【数7】

$$\begin{aligned}
 F\{\psi_2 + \psi_1\}_M &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,M}(y+d_1) e^{iKy} dy + \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \right] \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y') e^{iK(y'-d_1)} dy' + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} + 1 \right] \int \tilde{X}_{1,M}(y) e^{iKy} dy \\
 &= e^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \cos\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\{\tilde{X}_{1,M}(y)\} ,
 \end{aligned}$$

【数8】

$$\begin{aligned}
 F\{\psi_2 + \psi_1\}_I &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[\int \tilde{X}_{1,I}(y+d_1) e^{iKy} dy + \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \right] \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y') e^{iK(y'-d_1)} dy' + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\
 &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{d_1} \left[e^{-iKd_1} + 1 \right] \int \tilde{X}_{1,I}(y) e^{iKy} dy \\
 &= e^{-iKd_1/2} \left(\frac{2}{d_1} \right) \cos\left(\frac{Kd_1}{2} \right) F\{\tilde{X}_{1,I}(y)\} .
 \end{aligned}$$

であり、

数5～数8を用いることによって、前記₃と前記₃とを算出する、請求項₁₂記載の装置。

【請求項14】

前記補正項₃は、前記₁～と前記₂～との積分変換に関連する寄与を有する、請求項₁₂記載の装置。

【請求項15】

ウェハ上に集積回路を作製する際に使用されるリソグラフィ・システム(1100)であつて、

前記ウェハを支持する前記ステージ(140, 1106)と；

空間的にパターン形成された放射線を前記ウェハ上に結像する照明系と；

前記結像した放射線に対する前記ステージ(140, 1106)の位置を調節する位置決め系(1119)と；

前記結像した放射線に対する前記ステージ(140, 1106)の位置をモニタする、請求項₁₂～₁₄いずれか1項記載の装置と

を備える、リソグラフィ・システム。

【請求項16】

ウェハ上に集積回路を作製する際に使用されるリソグラフィ・システム(1100)であって、

前記ウェハを支持する前記ステージ(140, 1106)と；

放射線源、マスク、位置決め系(1117)、レンズ・アセンブリ(1108)、および請求項12～14いずれか1項記載の装置を備える照明系とを有し、

動作中に、前記放射線源は、前記マスクを通して放射線を送出することによって空間的にパターン形成された放射線を生成し、前記位置決め系(1117)は、前記放射線源からの放射線に対する前記マスクの位置を調節し、前記レンズ・アセンブリ(1108)は、前記空間的にパターン形成された放射線を前記ウェハ上に結像し、前記装置は、前記放射線源からの放射線に対する前記マスクの位置をモニタする、

リソグラフィ・システム。

【請求項17】

リソグラフィ・マスクの作製に使用されるビーム書き込みシステム(1200)であって、

基板(1216)にパターン形成するための書き込みビームを供給する源(1210)と；

前記基板(1216)を支持する前記ステージ(140, 1218)と；

前記基板(1216)に対して前記書き込みビーム(1212)を送出するビーム送出アセンブリ(1214)と；

前記ステージ(140, 1218)と前記ビーム送出アセンブリ(1214)とを相対的に位置決めする位置決め系と；

前記ビーム送出アセンブリ(1214)に対する前記ステージ(140)の位置をモニタする、請求項12～14いずれか1項記載の装置とを備える、ビーム書き込みシステム。

【請求項18】

ウェハ上に集積回路を作製する際に使用されるリソグラフィ方法であって、

可動な前記ステージ(140, 1218)上で前記ウェハを支持する工程と；

空間的にパターン形成された放射線を前記ウェハ上に結像する工程(1166)と；

前記ステージ(140, 1218)の位置を調節する工程と；

請求項1の決定方法を用いることによって、前記ステージ(140, 1218)の位置をモニタする工程と

を有する、リソグラフィ方法。

【請求項19】

集積回路の作製に使用されるリソグラフィ方法であって、

マスクを通して入力放射線を送出して空間的にパターン形成された放射線を生成する工程と；

前記入力放射線に対して前記マスクを位置決めする工程と；

請求項1記載の決定方法を用いることによって、前記入力放射線に対する前記マスクの位置をモニタする工程と；

前記空間的にパターン形成された放射線をウェハ上に結像する工程(1166)とを有する、リソグラフィ方法。

【請求項20】

ウェハ上に集積回路を作製するためのリソグラフィ方法であって、

リソグラフィ・システム(1100)の第1の構成要素を前記リソグラフィ・システム(1100)の第2の構成要素に対して位置決めすることによって、空間的にパターン形成した放射線で前記ウェハを露光する工程(1166)と；

請求項1の決定方法を用いることによって、前記第2の構成要素に対する前記第1の構成要素の位置をモニタする工程と

を有する、リソグラフィ方法。

【請求項 2 1】

請求項 1 8 ~ 2 0 いずれか 1 項記載のリソグラフィ方法を有する、集積回路を作製する方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 5 または 1 6 記載のリソグラフィ・システム (1100) を用いることを有する、集積回路を作製する方法。

【請求項 2 3】

リソグラフィ・マスクを作製する方法であって、
基板 (1216) にパターン形成するために前記基板 (1216) に対して書込みビームを送出する工程と；

前記書込みビームに対して前記基板 (1216) を位置決めする工程と；
請求項 1 記載の決定方法を用いることによって、前記書込みビームに対する前記基板 (1216) の位置をモニタする工程と
を有する、リソグラフィ・マスクを作製する方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0013

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0013】

しかし、ミラーおよび干渉計の欠陥による干渉法測定値の誤差を前述の誤差特性決定によって補正しても、 $K = 2 / d$ に比例する空間周波数によって生じる寄与が必ずしも補償されるとは限らない。ここで、d は測定軸間の間隔である。これら空間周波数による変化は、両変位測定値に等しく影響を及ぼすので、変位測定値の間の差には影響を及ぼさない。さらに、これらの変化は、ミラー変位の実際の変化と同様に、変位測定値の和にも等しく影響を及ぼす。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0014

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0014】

これらの変化に対する感度の悪さは、誤差特性決定データを空間周波数領域に変換し、特定の周波数成分による誤差補正項に対する寄与を他の周波数成分より重く重み付けすることにより、少なくともある程度は軽減することが可能である。特に、 $K = 2 / d$ (およびその高調波) に近い周波数成分に対して他の周波数より重く重み付けすることにより、誤差特性決定方法の感度の悪さによる誤差を軽減することが可能である。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0016

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0016】

この方法の実施形態では、下記の特徴、および / またはその他の態様の特徴を 1 つまたは複数含むことが可能である。

x_1 および x_2 は、それぞれ第 1 の測定軸および第 2 の測定軸における鏡の位置に対応する。 x_2 は、第 2 の干渉計を用いて測定することが可能である。上記所定の情報は、第 2 の干渉計の欠陥を特性決定する情報を含むことが可能である。補正項 x_3 は、第 1 および第 2 の測定軸とほぼ直交する方向にステージを走査する間にモニタされる x_2 および x_1 に対応する x_2 および x_1 の積分変換 (例えばフーリエ変換) に関連する寄与を含むこと

が可能である。第1の測定軸と第2の測定軸の間の間隔を d_1 とし、 K_d が $2 / d_1$ に相当するものとして、 X_1 および X_2 の様々な周波数成分による X_3 に対する寄与に重み付けして、 K_d および K_d の高調波の近傍の空間周波数成分に対する X_3 の感度を高めることが可能である。 X_3 が第1の軸に対する測定軸の位置に関連し、第3の軸と該測定軸とが距離 d_2 だけ間隔をあけ、 X_3 が該測定軸に対するステージの配向角に関連するものとして、アライメント・マークの位置は、

$$X_3 = (1 - \dots) X_1 + X_2 + d_2 - \dots$$

で与えられる第3の軸上の位置 X_3 と関連付けることが可能である。第1の軸と第2の軸は、距離 d_1 だけ間隔をあけ、第1の軸と該測定軸は、距離 d_1 だけ間隔をあけている。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0029

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0029】

この方法の実施形態では、下記の特徴、および／またはその他の態様の特徴を1つまたは複数含むことが可能である。

第2の干渉計で、第1の軸と平行でありかつ第1の軸からずれた第2の軸に沿った鏡の自由度をモニタすることが可能である。上記情報は、第2の干渉計の欠陥を補償することが可能である。第1の干渉計は、第2の軸に沿った鏡の自由度をモニタすることができ、 d が第2の軸と第3の軸の間の間隔であり、 K_d が $2 / d$ に対応するものとして、干渉計の欠陥による様々な空間周波数成分からの上記補正に対する寄与を重み付けして、 K_d または K_d の高調波の近傍の空間周波数成分に対する補正の感度を高める。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0063

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0063】

これらの欠陥により、干渉計230および240は、 X_1 および X_2 をそれぞれ測定する。ここで、波形記号は、観測量パラメータを示し、観測量 X_1 および X_2 は物理的変位 X_1 および X_2 と、 $X_1 = X_1 + \dots$ および $X_2 = X_2 + \dots$ という関係にある。 X_1 および X_2 は、物理的変位 X_1 および X_2 からの測定値の偏差を表す。式(2)の X_1 および X_2 に X_1 および X_2 を代入すると、以下のようになる。

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0069

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0069】

から決定することが可能である。ここで、 X_3 は、ミラー表面および干渉計の欠陥を補償する誤差補正項である。

X_3 は、

$$X_3 = X_1 [(X_2 - X_1)_M + (X_2 - X_1)_I] + [(X_2 - X_1)_M + (X_2 - X_1)_I] - [(X_2 - X_1)_M + (X_2 - X_1)_I] / 2 + [(X_2 + X_1)_M + (X_2 + X_1)_I] / 2$$

$$(6)$$

で表すことが可能である。ここで、 M は最終的な適用分野に応じて選択され、下付文字 M はミラーによる X_3 に対する寄与、下付文字 I は干渉計による X_3 に対する寄与を示す。

したがって、この x_3 に関する数式は、