

【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2区分  
 【発行日】令和4年7月19日(2022.7.19)

【国際公開番号】WO2020/074412  
 【公表番号】特表2022-504488(P2022-504488A)  
 【公表日】令和4年1月13日(2022.1.13)  
 【年通号数】公開公報(特許)2022-005  
 【出願番号】特願2021-519171(P2021-519171)  
 【国際特許分類】

10

G 0 3 F 9 / 0 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

【 F I 】

G 0 3 F 9 / 0 0 H

【誤訳訂正書】

【提出日】令和4年7月8日(2022.7.8)

【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

20

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

リソグラフィプロセスの性能パラメータを測定する方法であって、  
 基板上に形成されたターゲット上の位置から複数の非対称測定値を取得することを含み、  
前記ターゲットは、反対のバイアス変動を有するサブターゲットのペアを備え、前記方法はさらに、

サブターゲットの前記反対のバイアス変動に基づいて、非対称性と前記性能パラメータとの間の少なくとも1つの予想される関係に複数の非対称性測定値を適合させることと、  
適合した関係から、上記の性能パラメータの測定値を導き出すこととを含む、方法。

30

【請求項2】

非対称測定値を少なくとも1つの予想される関係に適合させるステップが、予想される関係から逸脱する測定値、及び/又は適合する関係の特定のセグメントの外にある測定値を完全に又は部分的に無視することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

予想される関係が、あるバイアス値での非対称性ゼロの予想を含み、複数の測定値が、少なくとも1つの負のバイアス値に関連する位置、及び少なくとも1つの正のバイアス値に関連する位置を含む位置からの測定値を含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

複数の測定値が、複数の負のバイアス値及び複数の正のバイアス値に関連する位置からの測定値を含む、請求項3に記載の方法。

40

【請求項5】

複数の測定値が、ターゲットの領域にわたるバイアス値の連続変動に関連する位置からの測定値を含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

非対称性測定値は、少なくとも2つのサブターゲット上の位置から取得され、各サブターゲットの非対称性測定値は、異なるサブターゲットに関連する異なるバイアス変動に基づいてそのサブターゲットについて予想される関係に適合される、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

50

非対称性測定値が2つのサブターゲットから得られ、2つのサブターゲットが等しくかつ反対のバイアス変動を有すると想定される、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

性能パラメータの測定値を決定するために一緒に使用される前に、適合した関係のうちの2つ以上が、ターゲットのフィーチャによって定義される1つ又は複数のアンカーポイントを参照することによって位置合わせされる、請求項6又は7に記載の方法。

【請求項9】

前記アンカーポイントは、測定された非対称性の変化における特徴を使用して識別される、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記アンカーポイントが、サブターゲット内の既知の位置における前記バイアス変動の勾配の変化に関連付けられている、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記性能パラメータがオーバーレイであり、前記バイアス変動が、2つの異なるリソグラフィ工程で基板上に印刷されたフィーチャ間のプログラムされた位置オフセットの変動である、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】

リソグラフィ装置で使用するためのパターンングデバイスであって、1つ又は複数のデバイスパターンを定義する部分と、1つ又は複数のメトロジパターンを定義する部分とを含み、メトロジパターンは、請求項1乃至11のいずれかの方法で使用するための少なくとも1つのターゲットを含み、ターゲットは、ターゲット上の位置間のバイアス変動を有し、前記バイアス変動は、非対称性に関連する特性である、パターンングデバイス。

【請求項13】

ターゲット内の前記位置が、少なくとも1つの負のバイアス値を有する位置と、少なくとも1つの正のバイアス値に関連付けられた位置とを含む、請求項12に記載のパターンングデバイス。

【請求項14】

ターゲット内の位置が、複数の負のバイアス値と複数の正のバイアス値を有する位置を含む、請求項13に記載のパターンングデバイス。

【請求項15】

ターゲット内の位置が、ターゲットの領域にわたってバイアス値の連続変化を有する位置を含む、請求項14に記載のパターンングデバイス。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0005

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0005】

従来のスカトロメータで使用されるターゲットは比較的大きく、たとえば $40\ \mu\text{m} \times 40\ \mu\text{m}$ のグレーティングであり、測定ビームはグレーティングよりも小さいスポットを生成する（つまり、グレーティングがアンダーフィルされる（満たされていない））。これにより、ターゲットは無限とみなすことができるため、ターゲットの数学的再構成が簡素化される。ただし、ターゲットのサイズを、例えば $10\ \mu\text{m} \times 10\ \mu\text{m}$ 又はそれ以下に縮小するために、例えば、スクライプレーンではなく製品フィーチャの中に配置できるようにするために、測定スポットよりも小さい（つまり、グレーティングがオーバーフィルされる（満たされている））グレーティングが作成されるメトロジが提案されている。通常、このようなターゲットは、0次の回折（鏡面反射に対応）がブロックされ、より高い次数のみが処理される暗視野スカトロメトリを使用して測定される。暗視野メトロジの例は、国際特許出願WO2009/078708及びWO2009/106279に見出すことができ、これらの文書は参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。この技術

10

20

30

40

50

のさらなる発展は、特許公報 US 20110027704 A、US 20110043791 A 及び US 20120242970 A に記載されている。スルーブットを改善するための装置の変更は、US 2010201963 A 1 及び US 2011102753 A 1 に記載されている。これらすべての出願の内容も、参照により本明細書に組み込まれる。回折次数の暗視野検出を使用した回折ベースのオーバーレイにより、より小さなターゲットでのオーバーレイ測定が可能になる。これらのターゲットは、照射スポットよりも小さくすることができ、ウエハ上の製品構造に囲まれている場合がある。ターゲットは、1つの画像で測定できる複数のグレーティングを含むことができる。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0057

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0057】

図 13 は、(a) X 方向のゼロオーバーレイエラー及び (b) 非ゼロオーバーレイエラーの条件の下でのサブターゲット 1032 及び 1034 を示す。もちろん、Y 方向サブターゲット 1033、1035 についても同様である。符号が付いているように、サブターゲット 1032 は、小さいピッチ P2 よりも大きいピッチ P1 を有する。バイアス d は、X の増加とともに漸進的に増加する。対照的に、サブターゲット 1034 は、より大きなピッチ P1 よりも小さなピッチ P2 を有する。したがって、バイアス d は X の増加とともに徐々に減少する。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0059

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0059】

ここで、図 10 から図 13 のターゲット 1000 の例を使用して、図 14 を参照して、完全なオーバーレイ測定方法を説明する。この方法は、図 6 から図 9 の連続バイアスターゲット、及び以下に図示し説明するものを含む代替例に適用することができる。例として、図 15 は、(a) ターゲット 1000 のサブターゲット 1032 の長さ にわたる非対称性変化の測定、及び (b) ターゲット 1000 のサブターゲット 1034 の長さ にわたる非対称性変化の測定における方法の詳細を示す。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0068

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0068】

図 15 は、予想される動作で曲線をフィッティングすることに基づく 1 つの方法を示している。示されている線形の例では、次のようになる：

$$A_{PB} = a_{PB} * X + b_{PB} ; A_{NB} = a_{NB} * X + b_{NB}、又は$$

$$A_{PB} = K * (OV + S * X) + b_{PB} ; A_{NB} = K * (OV - S * X) + b_{NB}$$

【誤訳訂正 6】

【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】

ここで、 $A_{PB}$  及び  $A_{NB}$  は、正のバイアス変動を有するサブターゲット 1032 及び負

10

20

30

40

50

のバイアス変動を有するサブターゲット1034に沿った各点Xにおける非対称値である。因子 $a_{PB}$ 、 $b_{PB}$ 、 $a_{NB}$ 、 $b_{NB}$ は場合によって異なる。理想的なケースでは、 $a_{PB} = a_{NB}$ である。2番目の式は、これらの因子を前述のプロセス依存の因子K、未知のオーバーレイエラーOV、及びバイアス変動の既知の勾配Sの項に変換する。勾配Sは2つのサブターゲット間で同じであり、符号のみが異なると想定される。

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0074

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0074】

代替の実装では、たとえば次のように、対象の線に沿った各空間位置についてオーバーレイが計算される：

$$K = (A_{PB} - A_{NB}) / S * X$$

$$OV = (A_{PB} + A_{NB}) / [S * X * (A_{PB} - A_{PB})]$$

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0090

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0090】

本発明によるさらなる実施形態は、以下の番号が付けられた条項で説明される。

1. リソグラフィプロセスの性能パラメータを測定する方法であって、基板上に形成されたターゲット上の位置から複数の非対称測定値を取得し、ターゲット上の位置間のバイアス変動に基づいて、複数の非対称性測定値を、非対称性と前記性能パラメータとの間の少なくとも1つの予想される関係に適合させ、適合した関係から、上記の性能パラメータの測定値を導き出す、方法。

2. 非対称性測定値を少なくとも1つの予想される関係に適合させるステップが、予想される関係から逸脱する、及び/又は適合する関係の特定のセグメントの外にある測定値を完全に又は部分的に無視することを含む、条項1に記載の方法。

3. 予想される関係は、特定のバイアス値での非対称性ゼロの期待を含み、複数の測定値は、少なくとも1つの負のバイアス値に関連付けられた位置及び少なくとも1つの正のバイアス値に関連付けられた位置を含む位置からの測定値を含む、条項1又は2に記載の方法。

4. 複数の測定値は、2つ以上の負のバイアス値及び2つ以上の正のバイアス値に関連する位置からの測定値を含む、条項3に記載の方法。

5. 複数の測定値は、ターゲットの領域にわたるバイアス値の連続変動に関連する位置からの測定値を含む、条項4に記載の方法。

6. 非対称性測定値が少なくとも2つのサブターゲット上の位置から取得され、各サブターゲットの非対称性測定値が、異なるバイアス変動に関連付けられた異なるバイアス変動に従って、そのサブターゲットの期待される関係に適合され、2つのサブターゲットの適合関係は、パフォーマンスパラメータの測定値を決定するために一緒に使用される、前項のいずれかに記載の方法。

7. 非対称測定は2つのサブターゲットから得られ、2つのサブターゲットは等しくかつ反対のバイアス変動を有すると想定される、条項6に記載の方法。

8. 性能パラメータの測定値を決定するために一緒に使用される前に、前記適合した関係のうち2つ以上が、ターゲットの特徴によって定義される1つ以上のアンカーポイントを参照することによって位置合わせされる、条項6又は7に記載の方法。

9. 前記アンカーポイントは、測定された非対称性の変化における特徴を使用して識別される、条項8に記載の方法。

10

20

30

40

50

10．前記アンカーポイントが、サブターゲット内の既知の位置における前記バイアス変動の勾配の変化に関連付けられている、条項9に記載の方法。

11．前記性能パラメータはオーバーレイであり、前記バイアス変動は、2つの異なるリソグラフィステップで基板上に印刷されたフィーチャ間のプログラムされた位置オフセットの変動である、前項のいずれかに記載の方法。

12．リソグラフィ装置で使用するためのパターンングデバイスであって、1つ又は複数のデバイスパターンを定義する部分と、1つ又は複数の計測パターンを定義する部分とを含み、計測パターンは、前項のいずれかに記載の方法で使用するための少なくとも1つのターゲットを含み、ターゲットは、ターゲット上の位置間のバイアス変動を有し、前記バイアス変動は、非対称性に関連する特性である、パターンングデバイス。

10

13．ターゲット内の前記位置が、少なくとも1つの負のバイアス値を有する位置と、少なくとも1つの正のバイアス値に関連付けられた位置とを含む、条項12に記載のパターンングデバイス。

14．ターゲット内の位置が、複数の負のバイアス値及び複数の正のバイアス値を有する位置を含む、条項13に記載のパターンングデバイス。

15．ターゲット内の位置が、ターゲットの領域にわたってバイアス値の連続変化を有する位置を含む、条項14に記載のパターンングデバイス。

16．前記ターゲットは少なくとも2つのサブターゲットを含み、各サブターゲットは異なるバイアス変動を有する、条項12から15のいずれかに記載のパターンングデバイス。

20

17．2つのサブターゲットが、等しくかつ反対のバイアス変動を有する、条項16に記載のパターンングデバイス。

18．1つ又は複数のアンカーポイントが各サブターゲットの特徴によって定義される、条項16又は17に記載のパターンングデバイス。

19．前記アンカーポイントは、前記バイアス変化の特徴によって規定される、条項18に記載のパターンングデバイス。

20．前記アンカーポイントは、サブターゲット内の位置における前記バイアス変動の勾配の変化によって定義される、条項19に記載のパターンングデバイス。

21．前記性能パラメータはオーバーレイであり、前記パターンングデバイスは、デバイス構造の異なる層を定義する際に使用するためのパターンングデバイスのセットの1つであり、前記バイアス変動は、セットの異なるパターンングデバイスで定義されたフィーチャ間のプログラムされた位置オフセットの変動である、条項12～20に記載のパターンングデバイス。

30

22．前記バイアス変動が、前記パターンングデバイスによって規定されるグレーティング特徴と、セットの別のパターンングデバイスによって規定されるグレーティング特徴との間の角度によって少なくとも部分的に規定される、条項21に記載のパターンングデバイス。

23．前記バイアス変動が、前記パターンングデバイスによって規定されるグレーティング特徴とセットの別のパターンングデバイスによって規定されるグレーティング特徴との間のピッチの差によって少なくとも部分的に規定される、条項21又は22に記載のパターンングデバイス。

40

24．前記バイアス変化における少なくとも1つの傾斜の変化が、パターンングデバイスによって画定されるグレーティング特徴内の位置におけるピッチの変化によって画定される、条項23に記載のパターンングデバイス。

25．メトロロジ装置であって、ターゲットを放射線で照射するように構成された照射システムと、ターゲットの照射から生じる散乱放射線を検出するように構成された検出システムとを含み、前記メトロロジ装置は、条項1～11項のいずれかの方法を実行するように動作可能である、メトロロジ装置。

26．適切なプロセッサ制御装置上で実行されると、プロセッサ制御装置に条項1から1

50

- 1 のいずれか 1 つの方法を実行させるプロセッサ可読命令を含むコンピュータプログラム。
- 27 . 条項 26 のコンピュータプログラムを含むコンピュータプログラムキャリア。

10

20

30

40

50