

【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 1 区分

【発行日】平成22年2月12日 (2010.2.12)

【公表番号】特表2009-524195(P2009-524195A)

【公表日】平成21年6月25日 (2009.6.25)

【年通号数】公開・登録公報2009-025

【出願番号】特願2008-551347(P2008-551347)

【国際特許分類】

H 0 1 J 37/317 (2006.01)

H 0 1 L 21/265 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 37/317 C

H 0 1 L 21/265 T

H 0 1 L 21/265 V

【手続補正書】

【提出日】平成21年12月15日 (2009.12.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の形状及び第 2 の形状を画成し、前記第 2 の形状は、前記第 2 の形状上の位置に応じて前記第 1 の形状から可変の間隔を有するフラグと、

前記フラグがイオンビームの少なくとも一部を遮断するように前記フラグを並進路に沿って並進させるメカニズムと、

前記並進路に沿っての複数の異なるフラグ位置に対して前記イオンビームを検出し、検出された前記イオンビームに応じてセンサ信号を生成するセンサデバイスと、

を含み、

前記センサ信号及び前記フラグの対応する複数の位置は、垂直面における前記イオンビームの垂直ビーム角を表す、角度測定システム。

【請求項 2】

前記センサデバイスは、

マスクと、

前記マスクを第 1 の位置と第 2 の位置との間で並進させるメカニズムと、

を含み、

前記第 1 の位置における前記マスクは、関連するファラデーセンサの一部の上にビーム電流センサを画成し、

前記ビーム電流センサは、前記センサ信号を生成する、請求項 1 に記載の角度測定システム。

【請求項 3】

前記一部は、約 90 平方ミリメートル未満の表面積を有する矩形形状を有する、請求項 2 に記載の角度測定システム。

【請求項 4】

前記マスクは、前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、前記ビーム電流センサを画成する少なくとも 1 つのアーチャを含む、請求項 2 に記載の角度測定システム。

【請求項 5】

前記マスクは、前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、関連する複数のファラデーセンサ上に 1 つの関連のビーム電流センサを画成する複数のアパーチャを含む、請求項 2 に記載の角度測定システム。

【請求項 6】

前記複数のアパーチャは、

前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、第 1 のファラデーセンサの一部の上に第 1 のビーム電流センサを画成する第 1 のアパーチャと、

前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、第 2 のファラデーセンサの一部の上に第 2 のビーム電流センサを画成する第 2 のアパーチャと、

前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、第 3 のファラデーセンサの一部の上に第 3 のビーム電流センサを画成する第 3 のアパーチャと、

を含む、請求項 5 に記載の角度測定システム。

【請求項 7】

前記センサ信号に応じて、前記ビーム電流センサにおける、前記垂直面における前記垂直ビーム角及び水平面における水平ビーム角を決定する処理デバイスを更に含む、請求項 2 に記載の角度測定システム。

【請求項 8】

前記センサ信号は、

前記第 1 の形状を表す第 1 の信号成分と、

前記第 2 の形状を表す第 2 の信号成分と、

を有し、

前記第 1 の信号成分と前記第 2 の信号成分との間の距離は、前記垂直ビーム角を表す、請求項 2 に記載の角度測定システム。

【請求項 9】

前記第 1 の形状及び前記第 2 の形状は、前記フラグの外側エッジを含む、請求項 1 に記載の角度測定システム。

【請求項 10】

前記第 1 の形状及び前記第 2 の形状は、直線であり、且つ、鋭角を成して方向付けられる、請求項 9 に記載の角度測定システム。

【請求項 11】

前記鋭角は、約 22.5 度である、請求項 10 に記載の角度測定システム。

【請求項 12】

前記第 1 の形状は、前記並進路に直交し、

前記第 2 の形状は、前記フラグの傾斜外側エッジを含む、請求項 10 に記載の角度測定システム。

【請求項 13】

第 1 の形状及び第 2 の形状を画成し、前記第 2 の形状は、前記第 2 の形状上の位置に応じて前記第 1 の形状から可変の間隔を有するフラグを供給することと、

前記フラグがイオンビームの少なくとも一部を遮断するよう前記フラグを並進路に沿って並進させることと、

前記並進路に沿っての複数の異なるフラグ位置に対して前記イオンビームを検出することと、

検出された前記イオンビームに応じてセンサ信号を生成することと、

を含み、

前記センサ信号及び前記フラグの対応する複数の位置は、垂直面における前記イオンビームの垂直ビーム角を表す、方法。

【請求項 14】

マスクを第 1 の位置と第 2 の位置との間で並進させることを更に含み、

前記第 1 の位置における前記マスクは、関連するファラデーセンサの一部の上にビーム電流センサを画成し、

前記ビーム電流センサは、前記センサ信号を生成する、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記マスクは、前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、関連する複数のファラデーセンサ上に 1 つの関連のビーム電流センサを画成する複数のアパーチャを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記複数のアパーチャは、

前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、第 1 のファラデーセンサの一部の上に第 1 のビーム電流センサを画成する第 1 のアパーチャと、

前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、第 2 のファラデーセンサの一部の上に第 2 のビーム電流センサを画成する第 2 のアパーチャと、

前記マスクが前記第 1 の位置にある場合に、第 3 のファラデーセンサの一部の上に第 3 のビーム電流センサを画成する第 3 のアパーチャと、

を含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ビーム電流センサにおける、前記垂直面における前記垂直ビーム角及び水平面における水平ビーム角を決定するよう前記センサ信号を処理することを更に含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 18】

モニタリングされた前記垂直角を所望の垂直角と比べることと、

モニタリングされた前記垂直角が前記所望の垂直角の所定限度内にない場合に、前記イオンビームを調節する、又は、前記イオンビームに対して基板を傾斜させることで前記垂直角を調節することと、

を更に含む、請求項 17 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

図 8 を参照するに、垂直角は一定のままで異なる水平ビーム角 θ_h に対してビーム電流センサ 162a により生成されるセンサ信号を示す。センサ信号 200 は、水平ビーム角の中間値を、センサ信号 202 は、水平ビーム角のより小さい値を、また、センサ信号 204 は、水平ビーム角のより大きい値を表す。どの場合も、センサ信号におけるパンプ 200a といったパンプの X 位置は、水平ビーム角の値を表す。センサ信号 200、202、及び 204 におけるパンプの X 位置は、ビームレット 190 がビーム電流センサ 162a によって遮断されるときのスロット 144 の X 座標に対応する。遷移 200b といったスロット 144 のエッジ 142 によるセンサ信号における遷移は、垂直角が一定のままである場合に、各パンプと同量分移動することが観察されうる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

図 6 を参照するに、パンプ 188 の X 位置は、ビームレット 190 がスロット 144 を通過し、Z 座標 z_{p_x} におけるビーム電流センサ 162a によって遮断されるときにフラグ 120 におけるスロット 144 の X 座標 x_{b_c} を表す。ビーム電流センサ 162a の X 座標 x_{p_x} 及び Z 座標 z_{p_x} は既知であり、固定されるので、スロット 144 の X 座標 x_{b_c} は、パンプ 188 の位置から求められ、水平ビーム角 θ_h は、上述の方程式 (1) か

ら求めることができる。なお、センサアレイ 1 2 4 の異なる列におけるビーム電流センサ 1 6 2 は異なる X 座標 x_{p_x} を有することは理解されよう。バンプ 1 8 8 の中心は、ビームレット 1 9 0 の X 座標を求めるよう使用される。バンプ 1 8 8 の中心は、積分電流の半分がバンプの両側にあるポイントとして定義される。この位置は、物理的には、スロットの中心が、ウェハ面のビームレット領域の重心を横断した位置である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 7】

センスデバイス 1 4 2 3 は更に、マスク 1 4 2 5 から Z 方向において更に下流に位置付けられる複数のファラデーセンサ 1 4 7 0 を含みうる。チャンバ 1 4 3 6 が、ファラデーセンサ 1 4 3 6 を支持しうる。チャンバ 1 4 7 0 は更に、関連するファラデーセンサのための細長いアパーチャが画成されたアパーチャプレート 1 4 6 2 に付加される。キャビティ 1 4 7 3 が、チャンバ 1 4 3 6 とアパーチャプレート 1 4 6 2 との間に画成され、マスク 1 4 2 5 の支持を支援しうる。キャビティ 1 4 7 3 は更に、キャビティ 1 4 7 3 内のマスク 1 4 2 5 の並進を可能にするのに十分なサイズでありうる。