

【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 01 J 37/317 (2006.01)

H 01 L 21/265 (2006.01)

【F I】

H 01 J 37/317 C

H 01 L 21/265 T

H 01 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スデバイスと、

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】

前記センスデバイスは、

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す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_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のフラグ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_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 124 の異なる列におけるビーム電流センサ 162 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 188 の中心は、ビームレット 190 の X 座標を求めるよう使用される。バンプ 188 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】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

センスデバイス 1423 は更に、マスク 1425 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 1470 を含みうる。チャンバ 1436 が、ファラデーセンサ 1436 を支持しうる。チャンバ 1470 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 1462 に付加される。キャビティ 1473 が、チャンバ 1436 とアパーチャプレート 1462 との間に画成され、マスク 1425 の支持を支援しうる。キャビティ 1473 は更に、キャビティ 1473 内のマスク 1425 の並進を可能にするのに十分なサイズでありうる。