

【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】令和4年6月15日(2022.6.15)

【公開番号】特開2021-141231(P2021-141231A)
 【公開日】令和3年9月16日(2021.9.16)
 【年通号数】公開・登録公報2021-044
 【出願番号】特願2020-38745(P2020-38745)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 2 1 / 6 6 (2 0 0 6 . 0 1)

G 0 6 T 7 / 0 0 (2 0 1 7 . 0 1)

G 0 1 B 1 5 / 0 4 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 J 3 7 / 2 2 (2 0 0 6 . 0 1)

10

【F I】

H 0 1 L 2 1 / 6 6 J

G 0 6 T 7 / 0 0 6 1 0

G 0 1 B 1 5 / 0 4 K

H 0 1 J 3 7 / 2 2 5 0 2 J

H 0 1 J 3 7 / 2 2 5 0 2 H

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年6月7日(2022.6.7)

【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】

走査型電子顕微鏡と、計算機と、を有する試料観察システムであって、
 前記計算機は：

30

(1) 前記走査型電子顕微鏡が撮像した複数の画像を取得し、

(2) 前記複数の画像から、欠陥部位を含む学習用欠陥画像と、前記欠陥部位を含まない学習用参照画像と、を取得し、

(3) 前記学習用欠陥画像と、前記学習用参照画像と、を用いて、推定処理パラメータを算出し、

(4) 欠陥部位を含む検査用欠陥画像を取得し、

(5) 前記推定処理パラメータと、前記検査用欠陥画像と、を用いて、擬似参照画像を推定し、

前記(3)の処理は：

40

(3A) 所定の評価値に基づいて、前記学習用欠陥画像と、前記学習用参照画像と、の位置合わせを行うことで、アライメント量を取得し、

(3B) 前記アライメント量に基づいて、前記学習用欠陥画像から学習用部分欠陥画像を切り出し、

(3C) 前記アライメント量に基づいて、前記学習用参照画像から学習用部分参照画像を切り出し、

(3D) 前記学習用部分欠陥画像と、前記学習用部分参照画像と、を用いて、前記推定処理パラメータを算出する、

試料観察システム。

【請求項2】

50

請求項 1 記載の試料観察システムであって、

前記計算機は：

(6) 前記擬似参照画像と、前記検査用欠陥画像と、を比較して、前記検査用欠陥画像の欠陥部位を特定する、

試料観察システム。

【請求項 3】

請求項 1 記載の試料観察システムであって、

前記推定処理パラメータは、ニューラルネットワークのパラメータであり、

前記ニューラルネットワークは、入力層に入力する画像の最小サイズは第 1 サイズであり、

10

前記計算機は、前記 (1) の処理として：

各々が前記第 1 サイズ以上の前記複数の画像を取得する、

試料観察システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載の試料観察システムであって、

前記推定処理パラメータは、ニューラルネットワークのパラメータであり、

前記ニューラルネットワークは、入力層に入力する画像の最小サイズは第 1 サイズであり、

前記走査型電子顕微鏡は、前記第 1 サイズと、アライメント量の最大値に基づいて、撮像画像のサイズを設定し、

20

前記設定したサイズに基づいて複数の画像を撮像し、

前記アライメント量の最大値は、前記走査型電子顕微鏡の (A 1) ステージ移動誤差および (A 2) 電子ビームの照射位置決め誤差に基づいて求める、

試料観察システム。

【請求項 5】

請求項 1 記載の試料観察システムであって、

前記計算機は、前記推定処理パラメータの算出処理の終了条件を取得し、

前記計算機は、前記 (3) の処理として：

(3 E) 前記終了条件を満たすことを検知した時に、前記推定処理パラメータの更新を終了する、

30

試料観察システム。

【請求項 6】

請求項 5 記載の試料観察システムであって、

前記推定処理パラメータの算出と並行して、前記計算機は：

(7) 前記学習用欠陥画像と、前記学習用参照画像と、を比較することで、前記学習用欠陥画像の欠陥部位を特定する、

試料観察システム。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の試料観察システムであって、

前記計算機は、前記検査用欠陥画像に対応する参照画像の取得を省略する、

40

試料観察システム。

【請求項 8】

走査型電子顕微鏡と、計算機と、を有する試料観察システムであって、

前記計算機は：

前記走査型電子顕微鏡が撮像した複数の画像を取得し、

前記複数の画像から、欠陥部位を含む学習用欠陥画像を取得し、

前記学習用欠陥画像を用いて、推定処理パラメータを算出し、

欠陥部位を含む検査用欠陥画像を取得し、

前記推定処理パラメータと、前記検査用欠陥画像と、を用いて、前記検査用欠陥画像中の欠陥部位を推定し、

50

前記推定処理パラメータの算出は：

所定の評価値に基づいて、前記学習用欠陥画像と、学習用参照画像との位置合わせを行うこと、アライメント量を取得し、

前記アライメント量に基づいて、前記学習用欠陥画像から学習用部分欠陥画像を切り出し、

前記アライメント量に基づいて、前記学習用参照画像から学習用部分参照画像を切り出し、

前記学習用部分欠陥画像と、前記学習用部分参照画像と、を用いて、前記推定処理パラメータを算出する、

試料観察システム。

10

【請求項 9】

計算機による画像処理方法であって、

(M1) 走査型電子顕微鏡が撮像した複数の画像を取得し、

(M2) 前記複数の画像から、欠陥部位を含む学習用欠陥画像と、前記欠陥部位を含まない学習用参照画像と、を取得し、

(M3) 前記学習用欠陥画像と、前記学習用参照画像と、を用いて、推定処理パラメータを算出し、

(M4) 欠陥候補部位を含む検査用欠陥画像を取得し、

(M5) 前記推定処理パラメータと、前記検査用欠陥画像と、を用いて、擬似参照画像を推定し、

20

前記(M3)として：

(M3A) 所定の評価値に基づいて、前記学習用欠陥画像と、前記学習用参照画像と、の位置合わせを行うこと、アライメント量を取得し、

(M3B) 前記アライメント量に基づいて、前記学習用欠陥画像から学習用部分欠陥画像を切り出し、

(M3C) 前記アライメント量に基づいて、前記学習用参照画像から学習用部分参照画像を切り出し、

(M3D) 前記学習用部分欠陥画像と、前記学習用部分参照画像と、を用いて、前記推定処理パラメータを算出する、

画像処理方法。

30

【請求項 10】

請求項 9 記載の画像処理方法であって、

(M6) 前記擬似参照画像と、前記検査用欠陥画像と、を比較して、前記検査用欠陥画像の欠陥部位を特定する、

画像処理方法。

【請求項 11】

請求項 9 記載の画像処理方法であって、

前記推定処理パラメータは、ニューラルネットワークの重み値であり、

前記ニューラルネットワークは、入力層に入力する画像の最小サイズは第 1 サイズであり、

40

前記(M1)として：

各々が前記第 1 サイズ以上の前記複数の画像を取得する、

画像処理方法。

【請求項 12】

請求項 9 記載の画像処理方法であって、

前記推定処理パラメータは、ニューラルネットワークの重み値であり、

前記ニューラルネットワークは、入力層に入力する画像の最小サイズは第 1 サイズであり、

前記走査型電子顕微鏡は、前記第 1 サイズと、アライメント量の最大値に基づいて、撮像画像のサイズを設定し、

50

前記設定したサイズに基づいて複数の画像を撮像し、
前記アライメント量の最大値は、前記走査型電子顕微鏡の(A1)ステージ移動誤差および(A2)電子ビームの照射位置決め誤差に基づいて求める、
 画像処理方法。

【請求項13】

請求項9記載の画像処理方法であって、
 前記推定処理パラメータの推定処理の終了条件を取得し、
 前記(M3)として：
 (M3E)前記終了条件を満たすことを検知した時に、前記推定処理パラメータの更新を終了する、

10

画像処理方法。

【請求項14】

請求項13記載の画像処理方法であって、
 (M7)前記学習用欠陥画像と、前記学習用参照画像と、を比較することで、前記学習用欠陥画像の欠陥部位を特定する、ことを前記推定処理パラメータの算出と並行に行う、
 画像処理方法。

【請求項15】

請求項9に記載の画像処理方法であって、
 前記検査用欠陥画像に対応する参照画像の取得を省略する、
 画像処理方法。

20

【請求項16】

請求項1記載の試料観察システムであって、
前記学習用参照画像は、前記学習用欠陥画像に撮像された回路パターンと同様の回路パターンが形成されるように設計された領域の画像であり、
前記(3A)の処理により、位置合わせがされたときの前記学習用参照画像と前記学習用欠陥画像間の座標差が、前記アライメント量として取得される、
 試料観察システム。

【請求項17】

請求項16記載の試料観察システムであって、
前記学習用参照画像は、前記走査型電子顕微鏡によって撮像されるウェハに配置された複数の同様なチップにおいて、前記学習用欠陥画像に撮像された回路パターンが形成されたチップから1チップ分ずらしたチップに形成された回路パターンの領域の画像である、
 試料観察システム。

30

【請求項18】

請求項9記載の画像処理方法であって、
前記学習用参照画像は、前記学習用欠陥画像に撮像された回路パターンと同様の回路パターンが形成されるように設計された領域の画像であり、
前記(M3A)の処理により、位置合わせがされたときの前記学習用参照画像と前記学習用欠陥画像間の座標差が、前記アライメント量として取得される、
 画像処理方法。

40

【請求項19】

請求項18記載の画像処理方法であって、
前記学習用参照画像は、前記走査型電子顕微鏡によって撮像されるウェハに配置された複数の同様なチップにおいて、前記学習用欠陥画像に撮像された回路パターンが形成されたチップから1チップ分ずらしたチップに形成された回路パターンの領域の画像である、
 画像処理方法。

50