

【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】令和2年5月7日(2020.5.7)

【公表番号】特表2019-516065(P2019-516065A)
 【公表日】令和1年6月13日(2019.6.13)
 【年通号数】公開・登録公報2019-022
 【出願番号】特願2018-541392(P2018-541392)
 【国際特許分類】

G 0 1 N 21/956 (2006.01)

G 0 1 N 21/88 (2006.01)

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 21/956 A

G 0 1 N 21/88 H

H 0 1 L 21/66 J

【手続補正書】

【提出日】令和2年3月25日(2020.3.25)

【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】

半導体サンプルを検査するための検査システムであって、

入射ビームを生成してウエハの表面上の欠陥に向ける照射光学系サブシステムであって、前記入射ビームを生成するための光源と、前記入射ビームの電界成分について比及び/又は位相差を調整するための一つ又はそれ以上の偏光要素と、を含む照射光学系サブシステムと、

前記入射ビームに応答して前記欠陥及び/又は背景表面からの散乱光を収集するための収集光学系サブシステムであって、瞳平面に調整可能な開口を備え、それに続いて収集された散乱光の電界成分の位相差を調整するための回転可能な波長板と、それに続いて回転可能な検光子と、を備える収集光学系サブシステムと、

前記一つ又はそれ以上の偏光要素を介して前記入射ビームの電界成分について比及び/又は位相差の選択、欠陥からの散乱光の収集に基づく欠陥散乱マップの獲得、バックグラウンド表面からの散乱光の収集に基づく表面散乱マップの獲得、及び、欠陥信号対雑音の比を最大にするように前記欠陥及び表面散乱マップの分析に基づいて前記一つ又はそれ以上の偏光要素と開口マスクと回転可能な波長板と検光子との構成の決定、という操作を実行するように構成されたコントローラと、を備える、検査システム。

【請求項2】

前記欠陥及び表面マップが前記収集光学系サブシステムの前記波長板の4つ又はそれ以上の角度で獲得され、

前記構成の決定が、

前記瞳平面における各瞳位置に対して、前記獲得された欠陥散乱マップに基づいて欠陥ストークスパラメータを決定するステップと、

前記瞳平面における各瞳位置に対して、前記獲得された表面散乱マップに基づいて表面ストークスパラメータを決定するステップと、

前記決定された欠陥及び表面ストークスパラメータに基づいて偏光直交性マップを生成するステップと、

前記偏光直交性マップからの相対的な偏光直交性の値と前記欠陥散乱マップからの相対的な強度分布値とを比較して前記構成を決定するステップと、
によって達成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記照射サブシステムの前記一つ又はそれ以上の偏光要素が、前記入射ビームの偏光角を制御するための回転可能な $1/2$ 波長板と、入射ビームの電界成分の位相差を制御するための回転可能な $1/4$ 波長板と、を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記照射サブシステムの前記一つ又はそれ以上の偏光要素が、前記入射ビームのパワーを制御し且つダイナミックレンジを増すための他の $1/2$ 波長板と直線偏光子とをさらに備え、前記 $1/4$ 波長板は前記直線偏光子の前に位置されている、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記収集光学系サブシステムが、前記欠陥及び表面散乱マップを別個に獲得するために調整可能な視野絞りをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記収集光学系サブシステムが、センサと、瞳イメージを前記センサにリレーするための一つ又はそれ以上のリレーレンズと、をさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記開口マスクの構成が、最大化された偏光直交性及び欠陥散乱強度を有するエリアを除いて前記瞳のエリアをブロックするように決定される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記照射光学系サブシステムの前記一つ又はそれ以上の偏光素子が直線偏光子を備えており、前記収集光学系サブシステムの前記回転可能な波長板が回転可能な $1/4$ 波長板であり、前記直線偏光子及び前記回転可能な $1/4$ 波長板が共役平面に各々配置されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記欠陥及び表面散乱マップの解析は、前記欠陥及び前記表面散乱マップの散乱強度及び偏光直交性から構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記構成の決定は、開口マスク、 $1/4$ 波長板、及び検光子に対して異なる設定を欠陥及びウエハ散乱マップへ反復的に数学的に適用し、欠陥信号対雑音比を最大にするように前記異なる設定の一つを選択することにより達成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

半導体サンプルを検査する方法であって、

検査システムの照射光学系サブシステムにおいて、入射ビームを生成してウエハの表面上の欠陥に向けるステップであって、前記検査システムの前記照射光学系サブシステムが、前記入射ビームを生成するための光源と、前記入射ビームの電界成分について比及び/又は位相差を調整するための一つ又はそれ以上の偏光要素と、を含むステップと、

検査システムの収集光学系サブシステムにおいて、前記入射ビームに応答して前記欠陥及び/又は表面からの散乱光を収集するステップであって、前記検査システムの前記収集光学系サブシステムが、瞳平面に調整可能な開口を備え、それに続いて収集された散乱光の電界成分の位相差を調整するための回転可能な波長板と、それに続いて回転可能な検光子と、を備えるステップと、

欠陥からの前記収集された散乱光に基づいて欠陥散乱マップを獲得するステップと、
バックグラウンド表面からの前記収集された散乱光に基づいて表面散乱マップを獲得するステップと、

欠陥と表面散乱マップの散乱強度と偏光直交性を考慮して欠陥信号対雑音比を最大にする

るように前記欠陥及び表面散乱マップの分析に基づいて前記一つ又はそれ以上の偏光要素と開口マスクと回転可能な波長板と検光子との構成を決定するステップと、
を包含する、方法。

【請求項 1 2】

前記欠陥及び表面マップが前記収集光学系サブシステムの前記波長板の 4 つ又はそれ以上の角度で獲得され、

前記構成を決定するステップが、

前記瞳平面における各瞳位置に対して、前記獲得された欠陥散乱マップに基づいて欠陥ストークスパラメータを決定するステップと、

前記瞳平面における各瞳位置に対して、前記獲得された表面散乱マップに基づいて表面ストークスパラメータを決定するステップと、

前記決定された欠陥及び表面ストークスパラメータに基づいて偏光直交性マップを生成するステップと、

前記偏光直交性マップからの相対的な偏光直交性の値と前記欠陥散乱マップからの相対的な強度分布値とを比較して前記構成を決定するステップと、
によって達成される、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記照射サブシステムの前記一つ又はそれ以上の偏光要素が、前記入射ビームの偏光角を制御するための回転可能な $1/2$ 波長板と、入射ビームの電界成分の位相差を制御するための回転可能な $1/4$ 波長板と、を含み、前記 $1/4$ 波長板が前記直線偏光子の前に位置されている、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記収集光学系サブシステムが、前記欠陥及び表面散乱マップを別個に獲得するために調整可能な視野絞りをさらに含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記収集光学系サブシステムが、センサと、瞳イメージを前記センサにリレーするための一つ又はそれ以上のリレーレンズと、をさらに含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記開口マスクの構成が、最大化された偏光直交性及び欠陥散乱強度を有するエリアを除いて前記瞳のエリアをブロックするように決定される、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記構成の決定は、開口マスク、 $1/4$ 波長板、及び検光子に対して異なる設定を欠陥及びウエハ散乱マップへ反復的に数学的に適用し、欠陥信号対雑音比を最大にするように前記異なる設定の 1 つを選択することにより達成される、請求項 1 1 に記載の方法。