

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4976112号
(P4976112)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/66	(2006.01)	H01L 21/66	Z
G01N 21/956	(2006.01)	H01L 21/66	J
H01J 37/22	(2006.01)	G01N 21/956	A
G09F 9/00	(2006.01)	H01J 37/22	502H
		G09F 9/00	352

請求項の数 19 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2006-316903 (P2006-316903)

(22) 出願日

平成18年11月24日 (2006.11.24)

(65) 公開番号

特開2008-130966 (P2008-130966A)

(43) 公開日

平成20年6月5日 (2008.6.5)

審査請求日

平成20年12月12日 (2008.12.12)

(73) 特許権者 501387839

株式会社日立ハイテクノロジーズ

東京都港区西新橋一丁目24番14号

(74) 代理人 110000350

ポレール特許業務法人

(72) 発明者 船越 知弘

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地

株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内

審査官 高瀬 勤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】欠陥レビュー方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の外観を検査する外観検査装置で得られた情報に基いて前記被検体の欠陥をレビューするレビュー装置を用いた欠陥レビュー方法において、

前記外観検査装置によって取得された画像および前記レビュー装置によって取得された画像を含む複数種類の画像の中から、前記被検体の検査領域における欠陥の存在を明示する欠陥マップおよび前記欠陥マップ内の多数の欠陥に対応して用意された欠陥画像表示面を並べた欠陥画像一覧に表示させる画像の種類を指定する操作入力信号を受付けたとき、前記指定に応じた種類の画像を選択する表示種類画像選択ステップ、

前記表示種類画像選択ステップによって選択された種類の欠陥画像について、前記欠陥マップと前記欠陥画像一覧とを、画面上に並べて表示するステップ、

前記欠陥マップ上の任意の欠陥を指定する操作入力信号を受付けたとき、前記欠陥画像一覧中における、指定された欠陥に対応する表示面を、他の欠陥画像の表示画面と区別して表示する画像区別表示ステップ、および

前記欠陥画像一覧中の任意の欠陥を指定する操作入力信号を受付けたとき、前記欠陥マップ上における指定された欠陥に対応する欠陥を、他の欠陥と区別して表示するマップ欠陥の区別表示ステップを備えたことを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 2】

請求項 1において、前記画像区別表示ステップは、画面の表示範囲外に見えない指定された欠陥に対応する表示面を、画面の表示範囲内へ移動するステップを含むことを特徴と

10

20

する欠陥レビュー方法。

【請求項 3】

請求項 1において、前記マップ欠陥の区別表示ステップは、前記欠陥マップ上で、対応する欠陥を点滅表示するステップを含むことを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 4】

請求項 1において、前記欠陥画像一覧中の任意の欠陥を指定する操作入力信号を受けたとき、前記欠陥画像一覧の表示面に、当該欠陥の拡大画像を表示するステップを備えたことを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 5】

請求項 1において、前記欠陥画像一覧の表示面は、光学式レビュー装置によって得られた対応する欠陥の画像を表示することを特徴とする欠陥レビュー方法。 10

【請求項 6】

請求項 1において、前記欠陥画像一覧の表示面は、SEM式レビュー装置によって得られた対応する欠陥の画像を表示することを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 7】

請求項 1において、前記欠陥画像一覧の表示面は、対応する欠陥の欠陥成分分析スペクトラルを表示することを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 8】

請求項 1において、前記欠陥画像一覧には、検査装置で検出した欠陥にそれぞれ対応する欠陥の画像が縦横に並べられ、スクロールバーによりスクロールされることを特徴とする欠陥レビュー方法。 20

【請求項 9】

請求項 1において、前記表示種類画像選択ステップは、前記欠陥画像一覧の各表示面に表示する画像を、前記検査装置によって得られた欠陥に関する画像か、または、前記レビュー装置によって得られた欠陥に関する画像かの選択入力を受付けるステップを備えたことを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 10】

請求項 1において、前記表示種類画像選択ステップは、前記欠陥画像一覧の各表示面に表示する画像を、欠陥像か、または、参照像かの選択入力を受付けるステップを備えたことを特徴とする欠陥レビュー方法。 30

【請求項 11】

請求項 1において、前記欠陥画像一覧に表示中の欠陥を、前記欠陥マップ上で他の欠陥と区別して表示するステップを備えたことを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 12】

請求項 11において、前記欠陥画像一覧に表示中の欠陥を、前記欠陥マップ上で他の欠陥よりも大きく表示するステップを備えたことを特徴とする欠陥レビュー方法。

【請求項 13】

請求項 1において、前記欠陥マップの非表示または前記欠陥画像一覧の拡大表示を要求する入力を受付けたとき、前記欠陥マップの表示を取り消すとともに、前記欠陥画像一覧を拡大して表示するステップを備えたことを特徴とする欠陥レビュー方法。 40

【請求項 14】

被検体の外観を検査する外観検査装置で得られた情報に基いて前記被検体の欠陥をレビューする欠陥レビュー装置において、

前記外観検査装置によって取得された画像および前記レビュー装置によって取得された画像を含む複数種類の画像の中から、前記被検体の検査領域における欠陥の存在を明示する欠陥マップおよび前記欠陥マップ内の多数の欠陥に対応して用意された欠陥画像表示面を並べた欠陥画像一覧に表示させる画像の種類を指定する操作入力信号を受付けたとき、前記指定に応じた種類の画像を選択する表示種類画像選択手段と、

前記表示種類画像選択手段によって選択された画像の欠陥について、前記欠陥マップと前記欠陥画像一覧とを、画面上に並べて表示する表示手段と、 50

前記欠陥マップ上の任意の欠陥を指定するための操作入力手段と、

前記欠陥画像一覧中における任意の欠陥画像を指定するための操作入力手段と、

前記欠陥マップ上の任意の欠陥が指定されたとき、前記欠陥画像一覧中における、指定された欠陥に対応する欠陥の画像を、他の欠陥画像の表示画面と区別して表示する画像区別表示手段と、

前記欠陥画像一覧中の任意の欠陥が指定されたとき、前記欠陥マップ上における、指定された欠陥に対応する欠陥を、他の欠陥と区別して表示するマップ欠陥の区別表示手段を備えたことを特徴とする欠陥レビュー装置。

【請求項 15】

請求項 14において、前記画像区別表示手段は、画面の表示範囲外に見えない指定された欠陥に対応する表示面を、画面の表示範囲内へ移動する手段を含むことを特徴とする欠陥レビュー装置。 10

【請求項 16】

請求項 14において、前記マップ欠陥の区別表示手段は、前記欠陥マップ上で、対応する欠陥を点滅表示する手段を含むことを特徴とする欠陥レビュー装置。

【請求項 17】

請求項 14において、前記欠陥画像一覧の表示面における任意の欠陥画像の拡大を指示する入力を受付ける拡大指示入力受付手段と、この任意欠陥に対する拡大指示入力を受けたとき、前記欠陥画像一覧の表示面に、当該欠陥の拡大画像を表示する拡大画像表示手段を備えたことを特徴とする欠陥レビュー装置。 20

【請求項 18】

請求項 14において、前記欠陥画像一覧表示手段は、前記検査装置で検出した欠陥にそれぞれ対応する欠陥の画像を縦横に並べて表示する手段と、スクロールバーにより前記欠陥画像一覧をスクロール表示する手段を含むことを特徴とする欠陥レビュー装置。

【請求項 19】

請求項 14において、前記表示種類画像選択手段は、前記欠陥画像一覧の各表示面に表示する画像を、前記検査装置によって得られた欠陥に関する画像か、または、前記レビュー装置によって得られた欠陥に関する画像かの選択入力手段と、前記欠陥画像一覧の各表示面に表示する画像を、欠陥像か、または、参照像かの選択入力手段を備えたことを特徴とする欠陥レビュー装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハ、フォトマスク、磁気ディスク、液晶基板等の表面の異物、パターン欠陥等を検出する外観検査装置で得られた欠陥を観察するレビュー装置の条件決定や装置性能確認を支援するための欠陥レビュー方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造工程において、ウエハ表面上の異物、パターン欠陥は製品不良の原因となる。その為、異物、パターン欠陥等（以下、単に欠陥と称す）を定量化し、製造装置及び製造環境に問題がないかを常時監視する必要がある。さらに、欠陥の形状をレビューすることにより、その欠陥が製品に致命的な影響を与えるかどうかを確認する必要がある。 40

【0003】

従来、このようなレビュー作業は人間の目視により行われている。そのため、レビューする人間によりレビュー対象の欠陥位置や欠陥の種類に偏りがあったり、レビューすべき欠陥が一定しない問題があった。最近では、これら問題点を解決するために、画像処理技術を用いて欠陥の大きさ、形状、種類等の判断を装置が自動的に行う技術が導入され始めている。すなわち、自動欠陥レビュー（ADR : Automatic Defect Review）や、自動欠陥分類（ADC : Automatic Defect Classification）技術等である。

【0004】

10

20

30

40

50

例えば、特許文献 1 に開示されているように、検査された部品、例えば、ウエハ上に形成されたパターンを走査型電子顕微鏡 (S E M : Scanning Electron Microscope) 式レビュー装置を用いて観察、すなわちレビューする。このレビューに当たり、そのオペレーターへの負荷を低減しながら効率的に作業を行うシステムである。

【0005】

近年においては、半導体デバイスの加工寸法の微細化に伴い欠陥が微細化している。欠陥を抽出する検査装置の検査条件を変え、それぞれの条件のときに抽出された複数の欠陥を、一度に出力するニーズが高まっている。また、検査装置の高感度化に伴い、検出装置の出力のノイズが大きくなり、一度の検査で検出される欠陥の数が数万点を超える場合がある。そのノイズを除去するために、検査装置の検査しながら欠陥を分類する実時間欠陥分類 (R D C : Real-Time Defect Classification) 機能により検査中の欠陥を分類してノイズを除去する手法が知られている。例えば、特許文献 2 に開示されているように、検査装置での欠陥検出条件や、ノイズを除去するための実時間欠陥分類 (R D C) 機能を使用するときの条件を決め、欠陥解析を容易にする技術が提案されている。すなわち、まず、欠陥検出条件や実時間欠陥分類 (R D C) 機能使用条件から、検査装置から出力されるできるだけ多くの情報を整理する。また、レビュー装置から出力された欠陥 I D 番号 (Identification number) と座標情報、レビュー装置から出力された自動欠陥レビュー (A D R) 情報と自動欠陥分類 (A D C) 情報を整理するものである。10

【0006】

前述のように、歩留まりを向上させる上で外観不良及び付着異物(以下、欠陥)を検出する作業は大変重要である。一方、半導体デバイスの微細化に伴い、より微細な欠陥を検出できる能力・性能が検査装置に求められ、高感度に欠陥を検出できる検査装置が登場してきている。この高感度化により、微小欠陥の検出が可能となるに伴い、検出される欠陥数は膨大なものとなり、多くの時間を費やしていた。20

【0007】

また、半導体製造工程では、このような高感度の検査装置を複数台所有し、管理、運用されている。同じ工程の検査を複数の検査装置で検査しているために、同機種の装置でも欠陥の検出感度が違う装置が存在する。このため検査を行うと欠陥数や欠陥サイズ等の違いがあり、装置管理で苦労している。現状ではこのデータ処理は 1 つ 1 つデータ突合せを行い、複雑な手作業での解析作業を行っている。30

【0008】

さらに、本発明者は、特許文献 3 にて、外観検査装置とレビュー装置との間で情報のやり取りを行いデータ処理により、画面上に、欠陥の分布状況を表す欠陥マップや、欠陥の A D R 画像などを表示して、作業者を支援する技術を提案している。

【0009】

【特許文献 1】特開平 10 - 135288 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 156141 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 173589 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前述のように、検査装置が検出する欠陥の中にはノイズを検出していることも多くなり、このノイズを除去するために、検査条件設定にフィードバックしなくてはならず、情報量は増加し、正確に検査条件を決めるることは益々困難になってきている。このため、検査条件の設定に掛かる時間が膨大となる。40

【0011】

また、上記のようなデータは、検査装置の感度向上に伴って、検出異物、欠陥数の増加や、特徴量等の増加、検査結果の情報が増加しており、そのデータ処理及びデータ整理に多くの時間を要する問題がある。特に、レビュー装置から出力される画像データは、その装置の処理速度の向上に伴い膨大になっており、自動出力された画像の処理は益々困難に50

なってきている。

【0012】

特許文献3では、欠陥の分布状況を表す欠陥マップや、欠陥のA D R画像などを表示して、作業者を支援するが、情報が増加に比べて、支援はまだまだ不十分であった。

【0013】

本発明の目的は、操作性を改良して、使い勝手を向上させ、原因究明の手がかりを早期に探索できる機能を備えた欠陥レビュー方法および装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明はその一面において、被検体の外観を検査する外観検査装置で得られた情報に基 10 いて前記被検体の欠陥をレビューするシステムにおいて、前記被検体の検査領域における欠陥の存在を明示する欠陥マップを画面上に表示し、この欠陥マップ内の多数の欠陥に対応して用意された欠陥画像表示面を並べた欠陥画像一覧を、前記欠陥マップと並べて画面上に表示し、前記欠陥マップ上の任意の欠陥を指定する操作入力信号を受付け、前記欠陥画像一覧中における任意の欠陥に対応する表示面を指定する操作信号を受付け、前記欠陥マップ上の任意の欠陥を指定する信号を受けたとき、前記欠陥画像一覧中における、指定された欠陥に対応する表示面を、他の欠陥の表示画面と区別して表示するとともに、前記欠陥画像一覧中の任意の欠陥を指定する信号を受けたとき、前記欠陥マップ上における指定された欠陥を、他の欠陥と区別して表示することを特徴とする。

【0015】

本発明の望ましい実施態様においては、前記欠陥マップ側で指定された欠陥について、欠陥画像一覧画面の表示範囲外に見えない指定された欠陥に対応する表示面を、画面の表示範囲内へ移動する。

【0016】

また、本発明の望ましい実施態様においては、前記欠陥画像一覧画面側で指定された欠陥について、前記欠陥マップ上で、対応する欠陥を点滅表示する。

【0017】

さらに、本発明の望ましい実施態様においては、前記欠陥画像一覧の表示面は、前記レビュー装置によって得られた対応する欠陥の画像を表示する。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、大量の画像と欠陥マップの表示を工夫することにより、レビュー作業者の作業を効果的に支援することができる。

【0019】

本発明の望ましい実施例によれば、大量の欠陥画像の確認と、所望の欠陥が検出できているかの確認や、検査条件を最適化するための手がかりを容易にすることができます。また、重要欠陥(DOI)を検出し、ひいては検査条件を最適化するまでに掛かる時間と労力を大幅に低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の全体構成を図1、図2、図3および図4を用い、本発明を半導体製造ラインに適用した例によって説明する。

【0021】

図1は、本発明の欠陥レビュー方法および装置の適用対象例である欠陥確認システムを示す全体構成図である。清浄な環境が保たれたクリーンルーム10内に、半導体製造工程11とプローブ検査装置12がある。例えば、ウエハ製品の外観不良の検出を行うために、外観検査装置13が設けられており、この外観検査装置13からのデータに基づき、欠陥(外観不良)の観察、すなわちレビューを行うレビュー装置14が設置されている。外観検査装置13とレビュー装置14は、検査・画像データを受け渡すためのデータ処理装置15に、通信回線16で結ばれている。製品となるウエハは、ロット単位で半導体製造

10

20

30

40

50

工程 1 1 を流れている。外観検査装置 1 3 は、予め、外観検査を行うことが決められている工程の処理が終了した後に、作業者あるいは搬送機によって運ばれ、検査処理が行われる。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、図 1 の欠陥確認システムにおける欠陥レビューまでの情報の流れの説明図である。外観検査を行った際の欠陥情報 2 3 は、ロット番号とウエハ番号と検査工程と検査日時を用いてデータ処理装置 1 5 で管理される。

【 0 0 2 3 】

ここで、一旦、図 2 の説明を中断し、図 3 および図 4 を先に説明する。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、検査装置とレビュー装置間でやり取りされる欠陥情報 2 3 の一例図である。この欠陥情報 2 3 には、ロット番号 3 1 、ウエハ ID 3 2 、そのダイレイアウト 3 3 、検査中に検出した欠陥 ID 3 4 とその座標情報など 3 5 で構成される。その他、欠陥情報 2 3 には、例えば、自動欠陥レビュー (A D R) 画像、欠陥特徴量情報 (実時間欠陥分類 (R D C) 情報) 等がある。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、欠陥検査装置から出力される実時間欠陥分類 (R D C) における特徴パラメータ 4 0 の一例を示す画面図である。考えられる欠陥特徴量情報の例としては、図 4 および以下に述べるもののが挙げられる。これらのデータは、その他の欠陥情報とともに、決められたフォーマットのテキストデータによって送信される。

10

【 0 0 2 6 】

まず、(1) 最大グレーレベル差は、欠陥として判定された場所の画像と、その参照部の画像を、画像処理して差画像を得た時の、欠陥部の明るさの絶対値である。(2) 参照画像平均グレーレベルとは、その欠陥部と判定されたピクセル部の、参照画像上の明るさの平均値、(3) 欠陥画像平均グレーレベルとは、その欠陥部と判定されたピクセル部の、欠陥画像上の明るさの平均値である。(4) 極性とは、欠陥部が参照画像に比べ明るいか暗いかを示すものであり、「+」は明るい欠陥、「-」は暗い欠陥を示す。(5) 検査モードとはその欠陥が検出されたときに使用されていた画像比較方式で、ダイ比較、セル比較、それらの混合比較などがある。(6) 欠陥サイズや(7) 欠陥画素数、(8) 欠陥サイズ幅や(9) 欠陥サイズ高さは、検出された欠陥の大きさを示すもので、欠陥サイズ、幅や高さの単位はミクロンなど、欠陥画素数の単位はピクセルである。(1 0) 欠陥サイズ比は、欠陥サイズの幅/高さ比を表すもので、幅と高さが同じであれば 1 、幅が高さの 2 倍あれば 2 、などとあらわすパラメータである。最後に、(1 1) と(1 2) の欠陥部画素微分値とは、欠陥画像または参照画像上の欠陥とされたピクセル部の微分値を表したものであり、そのピクセル部内の濃淡の変化の度合いを示したものである。その欠陥画像部の値を(1 1) 欠陥画像中欠陥部画素微分値、参照画像部のそれを(1 2) 参照画像中欠陥部画素微分値と呼ぶ。

20

【 0 0 2 7 】

ここで、図 2 に戻って、情報と処理の流れを説明する。外観検査を終了したウエハは、外観不良(欠陥) をレビューするためにレビュー装置 2 1 , 2 2 に運ばれ、ロット内から予め決められているウエハを取り出してレビューを行う。光学式レビュー装置 2 1 や S E M 式レビュー装置 2 2 でレビューを行う際は、レビュー対象であるウエハの情報、すなわちロット番号とウエハ番号と検査工程をキー情報として、データ処理装置 1 5 から欠陥情報 2 4 , 2 5 を取得する。これらの情報 2 4 , 2 5 には、欠陥 ID と座標データだけでなく、検査時に得られた自動欠陥レビュー (A D R) 画像も含んでいる。

30

【 0 0 2 8 】

検査装置 1 3 が出力する欠陥情報 2 3 は膨大なデータであるため、複数のフィルター機能によりデータ処理装置 1 5 によって抽出された欠陥情報 2 4 , 2 5 のみが光学式レビュー装置 2 1 や S E M 式レビュー装置 2 2 に通信回線 1 6 を通して送られる。欠陥情報 2 4 , 2 5 のフォーマットは、一般には欠陥情報 2 3 と同じである。

40

50

【0029】

抽出された欠陥情報 24, 25 に基づいて、光学式レビュー装置 21 または SEM 式レビュー装置 22 において欠陥検出部の画像が取得され、その画像を用いて各レビュー装置に搭載されている自動欠陥分類 (ADC) 機能で欠陥分類を行う。それらの情報は、自動欠陥レビュー (ADR) / 自動欠陥分類 (ADC) 情報 26, 27 として通信回線 16 を通してデータ処理装置 15 に送られる。

【0030】

図 5 は、データ処理装置によってデータ突合せ処理した画面の一例図である。この図を用いて、検査装置から出力された検査・欠陥特徴量・画像データ、及びレビュー装置側から出力された自動欠陥レビュー (ADR) / 自動欠陥分類 (ADC) 情報を、データ処理装置 15 でどのように処理 / 表示させるかについて説明する。10

【0031】

検査装置からの多量の検査 / 画像データ 23、レビュー装置 21, 22 からの多量の自動欠陥レビュー (ADR) / 自動欠陥分類 (ADC) 情報を並べて表示するため、データ処理装置 15 上には、図 5 に示す画面 50 が用意されている。

【0032】

画面 50 は、特許文献 3 の図 4 や図 11 とほぼ同じであり、異なる点は、基本画面への移行ボタン 51 を備えている点である。

【0033】

次に、図 6 から図 11 を用いて、図 5 の画面 50 中に設けた本発明の一実施例に係る基本画面移行ボタン 51 の機能、画面構成について説明する。20

【0034】

図 6 は、基本画面選択ウィンドーであり、図 7 で後述する基本画面を選択するためのものである。

【0035】

図 7 に示す基本画面に表示させたい画像を、図 6 の基本画面選択ウィンドー 60 内のボックス 61 群のいずれかを選んでチェックマーク (レ印) をつけることで選択する事が出来る。その上で、OK ボタン 62 を押すことによって、図 7 に示す基本画面に移る。

【0036】

図 7 は、本発明の一実施例による基本画面の画面表示例図である。基本画面 700 には、図 5 のウィンドー 50 で選択した欠陥の分布を示す欠陥マップ 710 と、欠陥画像一覧 720 が並んでいる。画像一覧 720 は、スクロールバー 721 により、画像一覧 720 の表示面を上下方向にスクロールする事が出来る。30

【0037】

マップ 710 には、欠陥を示すドット 711 を表示するほかに、画像一覧 720 に表示している欠陥を、マップ 710 内に、大きなドット 712 により表示している。マップ上の任意のドット 711, 712 をクリックすれば、その欠陥写真を画像一覧 720 に表示する。

【0038】

一方、画像一覧 720 内の任意の欠陥画像をクリックすることで、対応する欠陥を、マップ 710 内の点滅するドットにより表示する。これらドットや画像の選択において、シフト (Shift) キーを押しながら実行すると、複数の欠陥を選択する事が可能である。40

【0039】

欠陥 ID 入力欄 701 により、任意の欠陥を選択すると、マップ 710 上に点滅するドットによりその欠陥の位置を示しながら、画像一覧 720 内には、該当欠陥の写真 (画像) を明示する。

【0040】

また、画像一覧 720 内の画像をクリック選択し、分類入力 (Class# Input) 欄 702 に任意の分類 (数字) を入力し、リターンキー (図示せず) を押すと、その欠陥に対する分類 (Class) 番号を入力する事が出来る。50

【0041】

マップオン窓703についているチェックマーク(レ印)をはずした場合、マップ710は画面から消え、図8に示すように、画面いっぱいに画像一覧720が表示される。

【0042】

画像一覧720に表示させる欠陥数を絞込見たい場合には、データ絞込み(Data Filtering)ボタン704を押す。すると、図9に示すウィンドー90が現れる。

【0043】

図9は、本発明の一実施例による基本画面に表示する欠陥画像絞込みウィンドーである。このウィンドー90により、予め入力している分類(Class)番号による選択欄91、または図5のウィンドー50に表示されている欠陥特徴量の範囲を選択する選択欄92に選択範囲を入力し、OKボタン93を押す。これにより、図7のウィンドー700の画像一覧720に表示させる欠陥数を絞込む事が出来る。なお、図9において、94は全選択ボタン、95は選択クリアボタン、96はウィンドークローズボタン、97はキャンセルボタンである。10

【0044】

さて、図7の基本画面に戻って説明を進める。

【0045】

画像を大きくして観察したい場合、手段として2種類用意している。

【0046】

まず、第1に、図7の拡大(Expand)ボタン705を押すことにより、図10に示す欠陥画像拡大表示画面100が現れる。20

【0047】

図10は、本発明の一実施例による基本画面において欠陥画像を拡大表示する一例画面表示例図である。この画面100の左側にはマップ101が、図7と同様に表示されている。一方、右側には、下方に、図7と同じ大きさの欠陥画像が横一列に表示されながら、そのうちの選択画像一枚を中心部に拡大表示させた拡大画像102とともに、その拡大画像に対応する欠陥の情報103を表示している。また、マップ101内には、他の欠陥ドット104と共に、大きく点滅するドット105により当該欠陥の場所が明示される。

【0048】

なお、106は図7の基本画面への戻すためのイメージギャラリー(Image Gallery)ボタン、107は、欠陥IDが1つ前の欠陥画像に移動するためのボタン、108は、欠陥IDが1つ後ろの欠陥画像に移動するためのボタン、109は、スクロールボタンである。30

【0049】

第2に、図7、8、および10に示す任意の欠陥画像をクリックすると、図11に示すウィンドー110が現れ、検査装置の画像111及びレビュー装置の画像112を確認する事が出来る。ボタン113及び114により、前後の欠陥IDの画像を確認することも出来る。また、任意の分類(Class)番号を入力欄115から入力することも出来る。クローズボタン116を押すことで、このウィンドー110を閉じる事が出来る。

【0050】

最後に、再び図7に戻って、戻り(Back)ボタン706を押すことにより、図5に示したウィンドー50に戻る事が出来る。

【0051】

本実施例によれば、外観検査装置から出力されるデータをデータ処理装置15に取り込み、画像データの表示と操作手段の工夫により、容易に大量の画像データをレビューする事が出来る欠陥レビュー装置を提供する事が出来る。

【画面の簡単な説明】**【0052】**

【図1】本発明の欠陥レビュー装置の適用対象例である欠陥確認システムを示す全体構成図。40

【図2】図1の欠陥確認システムにおける欠陥レビューまでの情報の流れの説明図。

【図3】検査装置とレビュー装置間でやり取りされる欠陥情報の一例図。

【図4】欠陥検査装置から出力される実時間欠陥分類(RDC)における特徴パラメータの一例を示す画面図。

【図5】データ処理装置によってデータ突合せ処理した画面の一例図。

【図6】本発明の一実施例による基本画面で表示させたい画像の種類を選択する画面。

【図7】本発明の一実施例による基本画面。

【図8】本発明の一実施例による基本画面から遷移した欠陥画像一覧拡大表示図。

【図9】本発明の一実施例による基本画面に表示する欠陥画像絞込みウィンドー。

【図10】本発明の一実施例による基本画面において欠陥画像を拡大表示する他の画面表示例図。 10

【図11】本発明の一実施例による画像拡大表示のさらに他の表示例図。

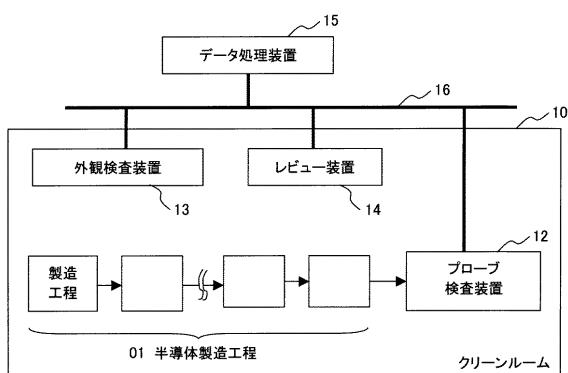
【符号の説明】

【0053】

10 ... クリーンルーム、 11 ... 半導体製造工程、 12 ... プローブ検査装置、 13 ... 外観検査装置、 14 ... レビュー装置、 15 ... データ処理装置、 16 ... 通信回線、 21 ... 光学式レビュー装置、 22 ... SEM式レビュー装置、 23 ... 欠陥画像情報、 24 , 25 ... 欠陥座標情報、 26 , 27 ... 欠陥画像情報、 50 ... データ処理装置画面、 51 ... 基本画面移行ボタン、 60 ... 基本画面画像選択ウィンドー、 61 ... 画像選択ボタン、 62 ... OKボタン、 700 ... 基本画面、 710 ... 欠陥マップ、 711 ... 欠陥ドット、 712 ... 画像表示させている欠陥ドット、 720 ... 欠陥画像一覧、 721 ... スクロールバー、 701 ... 任意の欠陥ID検索インプット欄、 702 ... 欠陥クラスコード入力欄、 703 ... Map表示ONボタン、 704 ... データフィルタリングボタン、 705 ... 画像拡大表示ボタン、 706 ... Backボタン、 90 ... 表示欠陥フィルタリングウィンドー、 91 ... 表示クラス番号選択欄、 92 ... 表示欠陥特徴量範囲選択欄、 93 ... OKボタン、 94 ... 全選択ボタン、 95 ... 選択クリアボタン、 96 ... ウィンドークローズボタン、 97 ... Cancelボタン、 100 ... 画像拡大表示ウィンドー、 101 ... 欠陥マップ、 102 ... 欠陥拡大画像表示部、 103 ... 画像拡大表示させている欠陥情報表示欄、 104 ... 欠陥ドット、 105 ... 画像拡大している欠陥の位置を示すドット、 106 ... 画像一覧表示に戻るボタン、 107 ... 欠陥IDが一つ前の画像に移動するためのボタン、 108 ... 欠陥IDが一つ後ろの画像に移動するためのボタン、 109 ... スクロールボタン、 110 ... 画像拡大表示ウィンドー、 111 ... 欠陥ID表示欄、 112 ... 欠陥クラス番号入力欄、 113 ... 欠陥検査装置画像、 114 ... レビュー装置画像、 115 ... 欠陥IDが一つ前の画像に移動するためのボタン、 116 ... 欠陥IDが一つ後ろの画像に移動するためのボタン。 20
30

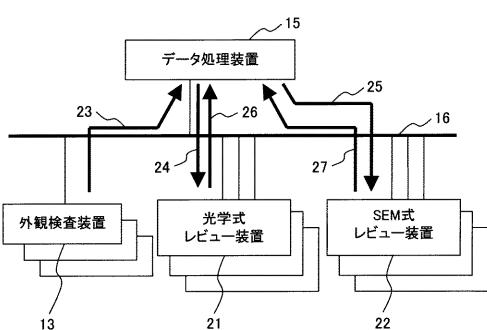
【図1】

図 1



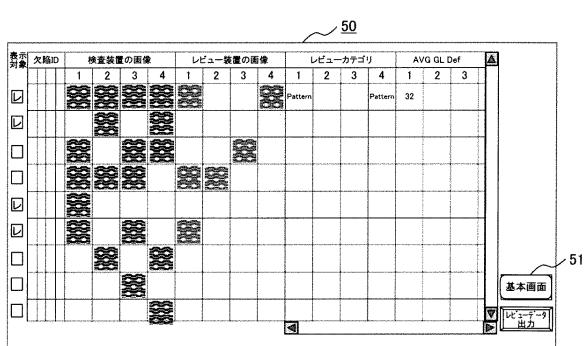
【図2】

図 2



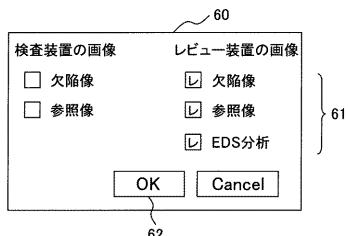
【図5】

図 5



【図6】

図 6



【図3】

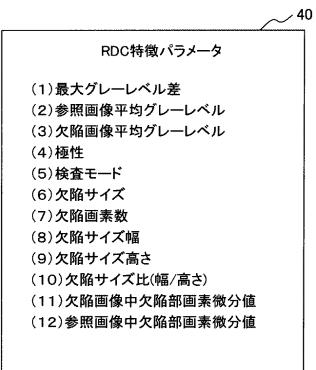
図 3

Figure 3 is a table showing defect detection parameters. It includes header rows for "ロット番号" (Lot Number), "ウェハID" (Wafer ID), and "ダイレイアウト" (Die Layout). The main body of the table lists three defects (1, 2, 3) with their coordinates (x座標, y座標), maximum grayscale level difference (最大グレーレベル差), and defect size (欠陥サイズ). A bracket 34 groups the defect entries, and a bracket 35 groups the header rows.

ロット番号	ウェハID	ダイレイアウト	x座標	y座標	最大グレーレベル差	欠陥サイズ
1	○○○	△△△	x1	y1	d1	s1
2	○○○	△△△	x2	y2	d2	s2
3	○○○	△△△	x3	y3	d3	s3

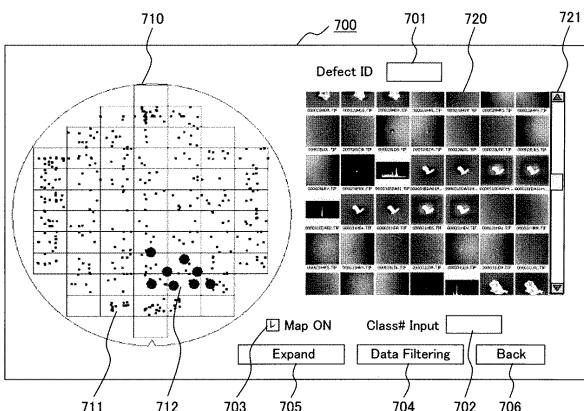
【図4】

図 4



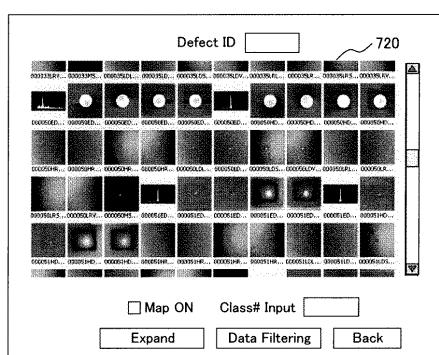
【図7】

図 7



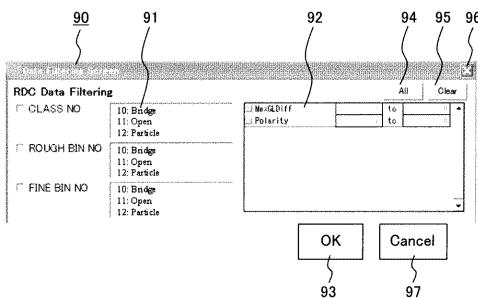
【図8】

図 8



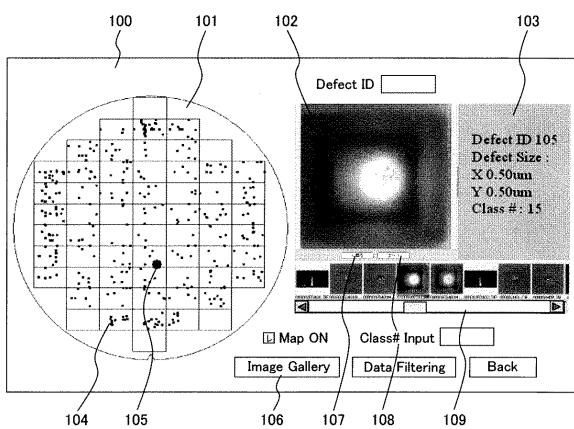
【図9】

図 9



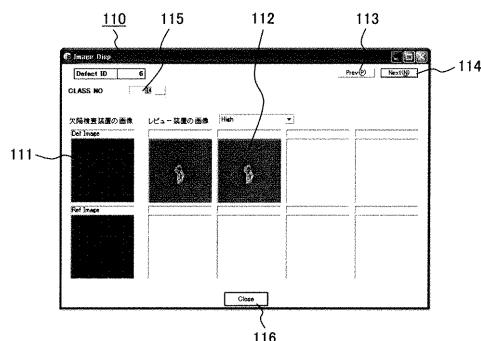
【図10】

図 10



【図11】

図 11



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-170907(JP,A)
特開2004-177139(JP,A)
特開2006-310551(JP,A)
国際公開第2006/044426(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/66
G01N 21/956
G09F 9/00
H01J 37/22