

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-49381
(P2012-49381A)

(43) 公開日 平成24年3月8日(2012.3.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/66 (2006.01)	HO 1 L 21/66 J	2 G O 5 I
GO 1 N 21/956 (2006.01)	GO 1 N 21/956 A	4 M 1 O 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-191008 (P2010-191008)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成22年8月27日 (2010.8.27)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100117787
			弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100103263
			弁理士 川崎 康
		(74) 代理人	100107582
			弁理士 関根 毅
		(74) 代理人	100118843
			弁理士 赤岡 明
		(74) 代理人	100137523
			弁理士 出口 智也

最終頁に続く

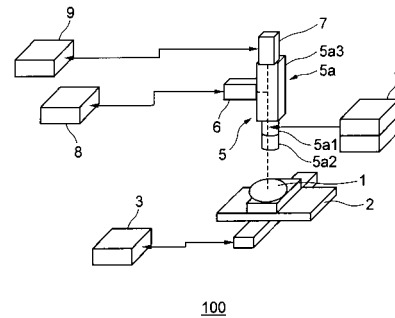
(54) 【発明の名称】 検査装置、及び、検査方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 バンプ検査のスループットを向上することが可能な検査装置を提供する。

【解決手段】 顕微鏡から入射されたウェハの表面の像をセンスし、ウェハ1の表面の第1の検査画像データを取得する第1の受光センサ6と、顕微鏡から入射された像に対してウェハ1の表面に形成されたバンプの上部の基準位置にピントを補正し、顕微鏡から入射されたバンプの像をセンスし、バンプの第2の検査画像データを取得する第2の受光センサ7とを備え、第1の受光センサ6により取得された第1の検査画像データと、予め取得された第1の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてウェハの表面の欠陥を検出する第1の画像処理ユニット8と、第2の受光センサ7により取得された第2の検査画像データと、予め取得された第2の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてバンプの不良を検出する第2の画像処理ユニット9とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検査対象のウェハを載置し、前記ウェハの位置を設定する検査ステージと、
前記ウェハの所定の検査位置が検査できるように前記検査ステージの動作を制御するステージ制御ユニットと、

照明光を出射する照明光源と、

前記ウェハの検査時に前記ウェハの表面にピントが合わせられる光学系を有し、前記照明光源から出射された照明光を前記ウェハに照射し、前記ウェハからの反射光を結像して出力する顕微鏡と、

前記顕微鏡から入射された前記ウェハの表面の像をセンスし、前記ウェハの表面の第 1 の検査画像データを取得する第 1 の受光センサと、

前記顕微鏡から入射された像に対して前記ウェハの表面に形成されたバンプの基準位置にピントを補正し、前記顕微鏡から入射されたバンプの像をセンスし、前記バンプの第 2 の検査画像データを取得する第 2 の受光センサと、

前記第 1 の受光センサにより取得された前記第 1 の検査画像データと、予め取得された第 1 の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記ウェハの表面の欠陥を検出する第 1 の画像処理ユニットと、

前記第 2 の受光センサにより取得された前記第 2 の検査画像データと、予め取得された第 2 の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記バンプの不良を検出する第 2 の画像処理ユニットと、を備える

ことを特徴とする検査装置。

【請求項 2】

前記顕微鏡の光学系は、

前記ウェハからの反射光を前記第 1 の受光センサ用の反射光と前記第 2 の受光センサ用の反射光とに分離する分離装置を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の検査装置。

【請求項 3】

前記分離装置は、プリズムであることを特徴とする請求項 2 に記載の検査装置。

【請求項 4】

検査対象のウェハを載置し、前記ウェハの位置を設定する検査ステージと、
前記ウェハの所定の検査位置が検査できるように前記検査ステージの動作を制御するステージ制御ユニットと、

照明光を出射する照明光源と、

前記ウェハの検査時に前記ウェハの表面にピントが合わせられる第 1 の光学系を有し、前記照明光源から出射された照明光を前記ウェハに照射し、前記ウェハからの反射光を結像して出力する第 1 の顕微鏡と、

前記ウェハの検査時に前記ウェハの表面に形成されたバンプにピントが合わせられる第 2 の光学系を有し、前記照明光源から出射された照明光を前記ウェハに照射し、前記ウェハからの反射光を結像して出力する第 2 の顕微鏡と、

前記第 1 の顕微鏡から入射された前記ウェハの表面の像をセンスし、前記ウェハの表面の第 1 の検査画像データを取得する第 1 の受光センサと、

前記第 2 の顕微鏡から入射された前記バンプの像をセンスし、前記バンプの第 2 の検査画像データを取得する第 2 の受光センサと、

前記第 1 の受光センサにより取得された前記第 1 の検査画像データと、予め取得された第 1 の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記ウェハの表面の欠陥を検出する第 1 の画像処理ユニットと、

前記第 2 の受光センサにより取得された前記第 2 の検査画像データと、予め取得された第 2 の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記バンプの不良を検出する第 2 の画像処理ユニットと、を備える

ことを特徴とする検査装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5】

ウェハの表面の欠陥および前記ウェハの表面に形成されたバンプの不良を検査する検査方法であって、

前記ウェハの検査時に、前記ウェハの表面に顕微鏡の光学系のピントを合わせて、照明光源から出射された照明光を前記ウェハに照射し、前記ウェハからの反射光を出力させ、

第1の受光センサにより、前記顕微鏡から入射された前記ウェハの表面の像をセンスし、前記ウェハの表面の第1の検査画像データを取得し、

第2の受光センサにより、前記顕微鏡から入射された像に対して前記ウェハの表面に形成されたバンプの上部の基準位置にピントを補正し、前記顕微鏡から入射されたバンプの像をセンスし、前記バンプの第2の検査画像データを取得し、

第1の画像処理ユニットにより、前記第1の受光センサにより取得された前記第1の検査画像データと、予め取得された第1の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記ウェハの表面の欠陥を検出し、

第2の画像処理ユニットにより、前記第2の受光センサにより取得された前記第2の検査画像データと、予め取得された第2の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記バンプの不良を検出する

ことを特徴とする検査方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、半導体装置の検査装置および検査方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の半導体装置の検査装置は、例えば、ウェハ表面に正常に形成されたバンプの上部の位置にピントが合うように光学系を調整する。そして、取得されたバンプの画像と予め登録された基準画像のパターンマッチングにより、差分に基づいて不良バンプの検出が実施される。

【0003】

このように、正常バンプの上部の位置にピントを合わせた光学系を、ウェハの欠陥検出にも用いた場合、ウェハ表面にはピントが合っていない。このため、この光学系を用いて取得されたウェハ表面の画像と予め登録されたウェハ表面の基準画像との差分が不明確となる。これにより、ウェハの表面の欠陥の検出性が低下する問題がある。ウェハ表面の検出性を維持するためには、ウェハ表面にピントを合わせて再度画像の取り込みを行う必要があるため、検査のスループット低下を引き起こすこととなる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2003-177101

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

検査のスループットを向上することが可能な検査装置を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

実施例に従った検査装置は、ウェハの所定の検査位置が検査できるように前記検査ステージの動作を制御するステージ制御ユニットと、照明光を出射する照明光源と、前記ウェハの検査時に前記ウェハの表面にピントが合わせられる光学系を有し、前記照明光源から出射された照明光を前記ウェハに照射し、前記ウェハからの反射光を出力する顕微鏡と、を備える。前記検査装置は、前記顕微鏡から入射された前記ウェハの表面の像をセンスし、前記ウェハの表面の第1の検査画像データを取得する第1の受光センサと、前記顕微鏡

10

20

30

40

50

から入射された像に対して前記ウェハの表面に形成されたバンプの上部の基準位置にピントを補正し、前記顕微鏡から入射されたバンプの像をセンスし、前記バンプの第2の検査画像データを取得する第2の受光センサと、を備える。前記検査装置は、前記第1の受光センサにより取得された前記第1の検査画像データと、予め取得された第1の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記ウェハの表面の欠陥を検出する第1の画像処理ユニットと、前記第2の受光センサにより取得された前記第2の検査画像データと、予め取得された第2の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいて前記バンプの不良を検出する第2の画像処理ユニットと、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

10

【図1】実施例1に係る検査装置100の構成の一例を示す図である。

【図2】図1に示す検査装置100によるパターンマッチングの概念の一例を説明する図である。

【図3】図1に示す検査装置100が、ウェハの表面を検査する状態、および、バンプを検査する状態の一例を示す図である。

【図4】図1に示す検査装置100による検査方法のフローの一例を示す図である。

【図5】実施例2に係る検査装置200の構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、各実施例について図面に基づいて説明する。

20

【実施例1】

【0009】

図1は、実施例1に係る検査装置100の構成の一例を示す図である。また、図2は、図1に示す検査装置100によるパターンマッチングの概念の一例を説明する図である。

【0010】

図1に示すように、検査装置100は、検査ステージ2と、ステージ制御ユニット3と、照明光源4と、顕微鏡5と、第1の受光センサ6と、第2の受光センサ7と、第1の画像処理ユニット8と、第2の画像処理ユニット9と、を備える。

【0011】

検査ステージ2は、検査対象のウェハ1を載置し、ウェハ1を水平方向および垂直方向に移動させて、ウェハ1の位置を設定するようになっている。この検査ステージ2は、ウェハ1をステップ移動させ、検査動作中はウェハ1を停止する。また、この検査ステージ2は、ウェハ1を真空吸着することにより、平坦化するとともにステージ移動時のずれを防止する。

30

【0012】

ステージ制御ユニット3は、ウェハ1の所定の検査位置が検査できるように検査ステージ2の動作を制御するようになっている。このステージ制御ユニット3は、ウェハ1が検査ステージ2に搭載された後のアライメント時に、光学系5aのピントがウェハ1の表面近傍に合う（焦点深度がウェハ1の表面に位置する）ように、検査ステージ2を制御する。このステージ制御ユニット3は、ウェハ1の位置情報を、第1、第2の画像処理ユニット8、9に出力するようになっている。

40

【0013】

照明光源4は、照明光を出射するようになっている。この照明光源4には、例えば、レーザ光源が用いられる。照明光の波長は、検査対象に応じて、設定される。

【0014】

顕微鏡5は、照明光源4から出射された照明光をウェハ1に照射し、ウェハ1からの反射光を出力するようになっている。

【0015】

この顕微鏡5は、光学系5aを有する。この光学系5aは、ビームスプリッタ5a1と、対物レンズ5a2と、結像レンズと分離装置を搭載する本体部5a3と、を含む。この

50

光学系 5 a は、例えば、ウェハ 1 が検査ステージ 2 に搭載された後のアライメント時に、ウェハ 1 の表面にピントが合わせられる。したがって、この光学系 5 a は、ウェハ 1 の検査時には、ウェハ 1 の表面にピントが合っている。

【0016】

本体部 5 a 3 の該分離装置は、ウェハ 1 からの反射光を第 1 の受光センサ 6 用の反射光と第 2 の受光センサ 7 用の反射光とに分離する。この分離装置は、例えば、プリズムである。

【0017】

ビームスプリッタ 5 a 1 は、照明光源 4 から出射された照明光が入射されるようになっている。このビームスプリッタ 5 a 1 は、例えば、照射光 (S 偏光) を反射する。この照射光 (S 偏光) は、 / 4 板 (図示せず) を介して、対物レンズ 5 a 2 に入射される。一方、ビームスプリッタ 5 a 1 は、対物レンズ 5 a 2 から該 / 4 板を介して入射された反射波 (P 偏光) を透過させる。この反射光 (P 偏光) は、本体部 5 a 3 の結像レンズに入射される。なお、この結像レンズは、例えば、該分離装置により 2 つに分離された反射光に対応して、2 つ設けられている。

10

【0018】

対物レンズ 5 a 2 は、ビームスプリッタ 5 a 1 を通過した照明光をウェハ 1 に照射 (集光) し、ウェハ 1 からの反射光をビームスプリッタ 5 a 1 に出射するようになっている。

【0019】

本体部 5 a 3 の結像レンズは、ビームスプリッタ 5 a を通過した反射光を、第 1、第 2 の受光センサ 6、7 に結像するように、出射するようになっている。

20

【0020】

第 1 の受光センサ 6 は、顕微鏡 5 から入射され結像されたウェハ 1 の表面の像をセンスし、ウェハ 1 の表面の第 1 の検査画像データを取得するようになっている。このようにして、ウェハ 1 の表面にピントが合わされた光学系 5 を用いて取得されたウェハ 1 の表面の画像は、より鮮明なものとなる。

【0021】

一方、第 2 の受光センサ 7 は、顕微鏡 5 から入射された像に対して、ウェハ 1 の表面に形成されたパンプの上部の基準位置 (正常に形成されているパンプの上部の位置) にピントを補正するようになっている。さらに、この第 2 の受光センサ 7 は、顕微鏡 5 から入射されたパンプの像をセンスし、パンプの第 2 の検査画像データを取得するようになっている。このようにして、第 2 の受光センサ 7 は、パンプにピントが合わされた検査画像を取得する。

30

【0022】

なお、第 1 の受光センサ 6 および第 2 の受光センサ 7 は、例えば、CCD カメラである。

【0023】

第 1 の画像処理ユニット 8 は、ユーザにより入力された情報や登録されたレシピ等に応じて、第 1 の受光センサ 6 により取得された第 1 の検査画像データと、予め取得 (登録) された第 1 の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてウェハ 1 の表面の欠陥を検出するようになっている (図 2)。ここで、該第 1 の基準画像は、例えば、ウェハ 1 の所定の検査位置において欠陥が形成されていない、ウェハ 1 の該所定の検査位置における表面の画像である。

40

【0024】

すなわち、第 1 の画像処理ユニット 8 は、例えば、該第 1 の検査画像データによる画像のパターン (検査対象の配線パターン等) と、該第 1 の基準画像データによる画像のパターン (正常な配線パターン等) と、を比較し、異なる部分の大きさ、又は、異なる部分の色調の差 (差分) に基づいて、該ウェハ 1 の表面の欠陥を検出する。例えば、第 1 の画像処理ユニット 8 は、該第 1 の検査画像データによる画像のパターンと、該第 1 の基準画像データによる画像のパターンとの異なる部分の大きさ、又は、異なる部分の色調の差 (差

50

分)が規定値以上である場合には、ウェハ1の表面に欠陥が存在すると判断する。

【0025】

なお、この第1の画像処理ユニット8は、例えば、既述のステージ制御ユニット3からのウェハ1の位置情報等に基づいて、該第1の検査画像データがウェハ1の表面に対応するものであるか否かを、認識し、比較の対象にするか否かを判断する。そして、第1の画像処理ユニット8は、該第1の検査画像データがウェハ1の表面に対応するものである場合には、該第1の検査画像データを比較の対象にする。

【0026】

また、第2の画像処理ユニット9は、該ユーザにより入力された情報や登録されたレシピ等に応じて、第2の受光センサにより取得された第2の検査画像データと、予め取得(登録)された第2の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてパンプの不良を検出するようになっている。ここで、該第2の基準画像は、例えば、所定の検査位置における、正常に形成されたパンプを含む画像である。また、第1の画像処理ユニット8および第2の画像処理ユニット9のパターンマッチングの原理は、同じである。

【0027】

すなわち、第2の画像処理ユニット9は、該第2の検査画像データによる画像のパターン(検査対象のパンプのパターン)と、該第2の基準画像データによる画像のパターン(正常なパンプのパターン)と、を比較し、異なる部分の大きさ、又は、異なる部分の色調の差(差分)に基づいて、該パンプの不良を検出する。例えば、第2の画像処理ユニット9は、該第2の検査画像データによる画像のパターンと、該第2の基準画像データによる画像のパターンとの異なる部分の大きさ、又は、異なる部分の色調の差(差分)が規定値以上である場合は、該パンプが不良であると判断する。

【0028】

なお、パンプの不良には、パンプのはんだボール部分が存在しない不良、パンプのはんだボール部分と接続電極部分が存在しない不良、パンプのはんだボールの高さが所定の高さまでない不良、パンプのはんだボールが大きすぎる不良等がある。

【0029】

なお、この第2の画像処理ユニット9は、例えば、既述のステージ制御ユニット3からのウェハ1の位置情報等に基づいて、該第2の検査画像データがパンプに対応するものであるか否かを、認識し、比較の対象にするか否かを判断する。そして、第2の画像処理ユニット9は、該第2の検査画像データがパンプに対応するものである場合には、該第2の検査画像データを比較の対象にする。

【0030】

以上のような、第1の画像処理ユニット8によるウェハ1の表面の欠陥の検出と、第2の画像処理ユニット9によるパンプの不良の検出と、が並行して実行される。これにより、検査のスループットを向上することができる。

【0031】

さらに、第1、第2の画像処理ユニット8、9は、既述のように、ウェハ1の表面、パンプにそれぞれピントが合わされた検査画像を取得することができる。すなわち、検査装置100は、ウェハ1の表面の欠陥の検出、パンプの不良の検出の精度を向上することができる。

【0032】

ここで、以上のような構成を有する検査装置100が、ウェハの表面の欠陥、および、ウェハの表面に形成されたパンプの不良を並行して検査する動作の一例について、説明する。図3は、図1に示す検査装置100が、ウェハの表面を検査する状態、および、パンプを検査する状態の一例を示す図である。また、図4は、図1に示す検査装置100による検査方法のフローの一例を示す図である。

【0033】

なお、図3においては、簡単のため、検査装置100の構成のうち第1、第2の受光センサ6、7、分離装置(プリズム)5a31を示している。

10

20

30

40

50

【0034】

先ず、ウェハ1の検査時に、ウェハ1の表面1cに顕微鏡5の光学系5aのピントを合わせて、照明光源4から出射された照明光をウェハ1に照射し、ウェハ1からの反射光を出力するようにする(図4のステップS1)。

【0035】

次に、図3の右側に示すように、照明光が少なくとも所定の検査位置のウェハ1の表面1cに照射されるようにウェハ1が移動(走査)される。そして、第1の受光センサ6は、顕微鏡5から入射され結像された(分離装置5a31により分離された)ウェハ1の表面の像をセンスし、ウェハ1の表面の第1の検査画像データを取得する(図4のステップS2)。

10

【0036】

次に、図3の左側に示すように、照明光が少なくとも予定の検査位置のバンプ1aに照射されるようにウェハ1が移動(走査)される。第2の受光センサ7は、顕微鏡5から入射された像に対してウェハ1の表面に形成されたバンプ1aの上部の基準位置に予めピントを補正しておく。そして、第2の受光センサ7は、顕微鏡5から入射された(分離装置5a31により分離された)バンプ1aの像をセンスし、バンプ1aの第2の検査画像データを取得する(図4のステップS3)。

【0037】

そして、第1の画像処理ユニット8は、第1の受光センサ6により取得された第1の検査画像データと、予め取得された第1の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてウェハ1の表面の欠陥を検出する(図4のステップS4)。

20

【0038】

また、第2の画像処理ユニット9は、第2の受光センサ7により取得された第2の検査画像データと、予め取得された第2の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてバンプ1aの不良を検出する(図4のステップS5)。なお、図3の例では正常な高さを有する正常なバンプ1aを検査した場合であるので、第2の画像処理ユニット9は、該パターンマッチングにより、バンプ1aが不良ではないと判断する。一方、図3に示す異常なバンプ1bを検査した場合は、第2の画像処理ユニット9は、該パターンマッチングにより、バンプ1bが不良であると判断する。

【0039】

以上のステップにより、検査装置100によるウェハ1の検査が実行される。上述のように、ウェハ1の表面の欠陥の検査とバンプの不良の検査との間に、光学系5aのピントの変更がないため、ウェハ1の検査のスループットを向上することができる。

30

【0040】

なお、ウェハ1の検査時の走査順序に応じて、上述のステップS2とステップS3の順序が逆に実行されてもよい。また、ステップS4とステップS5の順序が逆に実行されてもよく、ステップS4とステップS5が同時に(並行して)実行されてもよい。

【0041】

以上のように、本実施例1に係る検査装置によれば、検査のスループットを向上することができる。

40

【実施例2】

【0042】

既述の実施例1においては、ウェハの表面の欠陥およびウェハの表面に形成されたバンプの不良を検査するための検査装置100の構成の一例について述べた。

【0043】

ここで、検査装置が、ウェハ1の表面の検査用とバンプの検査用の2つの顕微鏡を備えるようにしても、同様に、検査のスループットを向上することができる。

【0044】

そこで、本実施例2においては、検査装置が、ウェハ1の表面の検査用とバンプの検査用の2つの顕微鏡を備える、構成の一例について説明する。この場合、実施例1で説明し

50

た顕微鏡の分離装置が不要になる。

【0045】

図5は、実施例2に係る検査装置200の構成の一例を示す図である。なお、図5において、図1の符号と同じ符号は、図1の符号が示す構成と同様の構成を表す。

【0046】

図5に示すように、検査装置200は、検査ステージ2と、ステージ制御ユニット3と、照明光源4と、第1の顕微鏡15と、第2の顕微鏡25と、第1の受光センサ6と、第2の受光センサ7と、第1の画像処理ユニット8と、第2の画像処理ユニット9と、を備える。

【0047】

第1の顕微鏡15は、照明光源4から出射された照明光をウェハ1に照射し、ウェハ1からの反射光を出力するようになっている。

【0048】

この第1の顕微鏡15は、第1の光学系15aを有する。この第1の光学系15aは、ビームスプリッタ15a1と、対物レンズ15a2と、結像レンズを搭載する本体部15a3と、を含む。この第1の光学系15aは、例えば、ウェハ1が検査ステージ2に搭載された後のアライメント時に、ウェハ1の表面にピントが合わせられる。したがって、この第1の光学系15aは、ウェハ1の検査時には、ウェハ1の表面にピントが合っている。

【0049】

ビームスプリッタ15a1は、照明光源4から出射された照明光が入射されるようになっている。このビームスプリッタ15a1は、例えば、照射光(S偏光)を反射する。この照射光(S偏光)は、 $\lambda/4$ 板(図示せず)を介して、対物レンズ15a2に入射される。一方、ビームスプリッタ15a1は、対物レンズ15a2から該 $\lambda/4$ 板を介して入射された反射波(P偏光)を透過させる。この反射光(P偏光)は、本体部15a3の結像レンズに入射される。

【0050】

対物レンズ15a2は、ビームスプリッタ15a1を通過した照明光をウェハ1に照射(集光)し、ウェハ1からの反射光をビームスプリッタ15a1に出射するようになっている。

【0051】

本体部15a3の結像レンズは、ビームスプリッタ15a1を通過した反射光を、第1の受光センサ6に結像するように、出射するようになっている。

【0052】

また、第2の顕微鏡25は、照明光源4から出射された照明光をウェハ1に照射し、ウェハ1からの反射光を出力するようになっている。

【0053】

この第2の顕微鏡25は、第2の光学系25aを有する。この第2の光学系25aは、ビームスプリッタ25a1と、対物レンズ25a2と、結像レンズを搭載する本体部25a3と、を含む。この第2の光学系25aは、例えば、ウェハ1が検査ステージ2に搭載された後のアライメント時に、パンプの上部の基準位置にピントが合わせられる。したがって、この第2の光学系25aは、ウェハ1の検査時には、パンプの上部の基準位置にピントが合っている。

【0054】

ビームスプリッタ25a1は、照明光源4から出射された照明光が入射されるようになっている。このビームスプリッタ25a1は、例えば、照射光(S偏光)を反射する。この照射光(S偏光)は、 $\lambda/4$ 板(図示せず)を介して、対物レンズ25a2に入射される。一方、ビームスプリッタ25a1は、対物レンズ25a2から該 $\lambda/4$ 板を介して入射された反射波(P偏光)を透過させる。この反射光(P偏光)は、本体部25a3の結像レンズに入射される。

10

20

30

40

50

【0055】

対物レンズ25a2は、ビームスプリッタ15a1を通過した照明光をウェハ1に照射（集光）し、ウェハ1からの反射光をビームスプリッタ25a1に出射するようになっている。

【0056】

本体部25a3の結像レンズは、ビームスプリッタ25aを通過した反射光を、第2の受光センサ7に結像するように、出射するようになっている。

【0057】

ここで、第1の受光センサ6は、第1の顕微鏡15から入射され結像されたウェハ1の表面の像をセンスし、ウェハ1の表面の第1の検査画像データを取得するようになっている。このようにして、ウェハ1の表面にピントが合わされた光学系5を用いて取得されたウェハ1の表面の画像は、より鮮明なものとなる。

10

【0058】

一方、第2の受光センサ7は、第2の顕微鏡25から入射され結像されたパンプの像をセンスし、パンプの第2の検査画像データを取得するようになっている。このようにして、第2の受光センサ7は、パンプにピントが合わされた検査画像を取得する。

【0059】

実施例2の検査装置200のその他の構成は、実施例1の検査装置100と同様である。

【0060】

ここで、以上のような構成を有する検査装置200が、ウェハの表面の欠陥、および、ウェハの表面に形成されたパンプの不良を並行して検査する動作は、実施例1に類似する。そこで、以下、既述の図4を用いて説明する。

20

【0061】

すなわち、まず、ウェハ1の検査時に、ウェハ1の表面1cに第1の顕微鏡15の第1光学系15aのピントを合わせて、照明光源4から出射された照明光をウェハ1に照射し、ウェハ1からの反射光を出力するようにする（図4のステップS1）。このとき、実施例2においては、パンプの上部の基準位置に第2の顕微鏡25の第2光学系25aのピントを合わせて、照明光源4から出射された照明光をウェハ1に照射し、ウェハ1からの反射光を出力するようにする。

30

【0062】

次に、照明光が少なくとも所定の検査位置のウェハ1の表面1cに照射されるようにウェハ1が移動（走査）される。そして、第1の受光センサ6は、第1の顕微鏡15から入射され結像されたウェハ1の表面の像をセンスし、ウェハ1の表面の第1の検査画像データを取得する（図4のステップS2）。

【0063】

次に、照明光が少なくとも予定の検査位置のパンプ1aに照射されるようにウェハ1が移動（走査）される。そして、第2の受光センサ7は、第2の顕微鏡25から入射されたパンプ1aの像をセンスし、パンプ1aの第2の検査画像データを取得する（図4のステップS3）。

40

【0064】

そして、第1の画像処理ユニット8は、実施例1と同様に、第1の受光センサ6により取得された第1の検査画像データと、予め取得された第1の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてウェハ1の表面の欠陥を検出する（図4のステップS4）。

【0065】

また、第2の画像処理ユニット9は、実施例1と同様に、第2の受光センサ7により取得された第2の検査画像データと、予め取得された第2の基準画像データとを比較し、この比較結果に基づいてパンプ1aの不良を検出する（図4のステップS5）。

【0066】

以上のステップにより、検査装置200によるウェハ1の検査が実行される。上述のよ

50

うに、ウェハ 1 の表面の欠陥の検査とバンプの不良の検査との間に、第 1、第 2 の光学系 15 a、25 a のピントの変更がないため、ウェハ 1 の検査のスループットを向上することができる。

【0067】

なお、ウェハ 1 の検査時の走査順序に応じて、上述のステップ S 2 とステップ S 3 の順序が逆に実行されてもよい。また、ステップ S 4 とステップ S 5 の順序が逆に実行されてもよく、ステップ S 4 とステップ S 5 が同時に（並行して）実行されてもよい。

【0068】

以上のように、本実施例 2 に係る検査装置によれば、実施例 1 と同様に、検査のスループットを向上することができる。

10

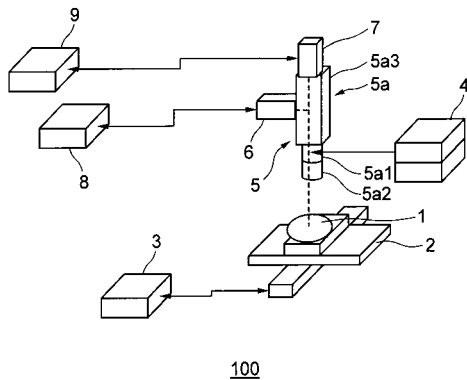
【符号の説明】

【0069】

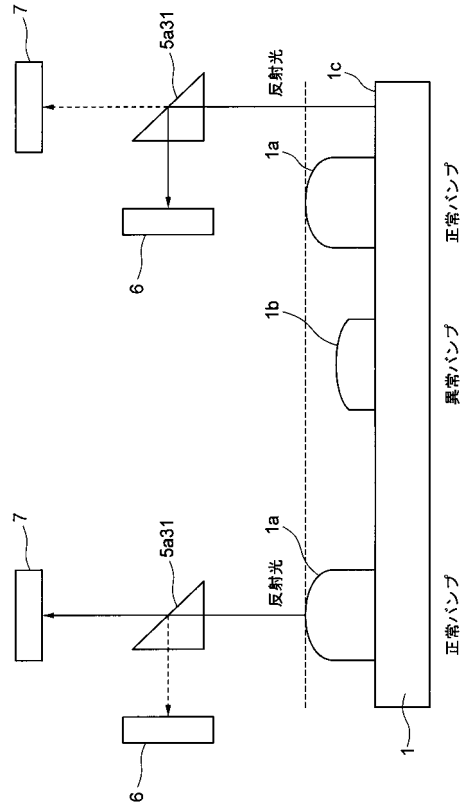
- 1 ウェハ
- 2 検査ステージ
- 3 ステージ制御ユニット
- 4 照明光源
- 5 顕微鏡
- 6 第 1 の受光センサ
- 7 第 2 の受光センサ
- 8 第 1 の画像処理ユニット
- 9 第 2 の画像処理ユニット
- 100、200 検査装置

20

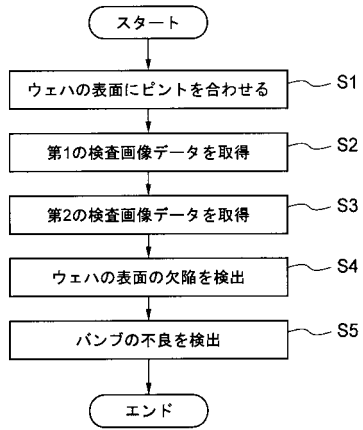
【図 1】



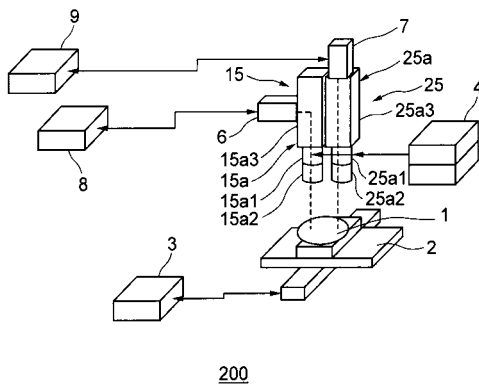
【図 3】



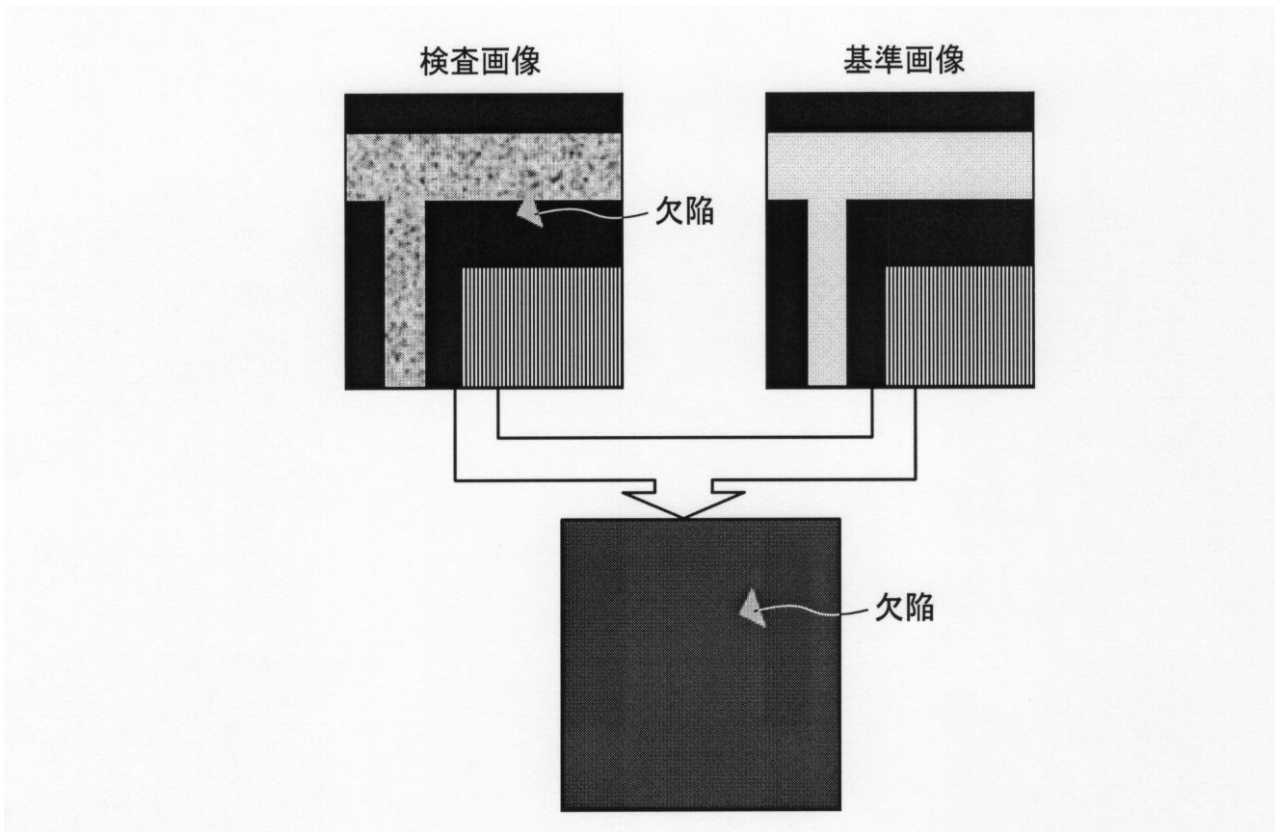
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 宮 田 雅 弘

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 2G051 AA51 AB02 AC02 BA10 BB11 CA04 CA07 CB01 CC20 DA07
4M106 AA01 BA05 CA38 DB20 DB21 DJ18