(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月16日(16.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/146887 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 21/956 (2006.01) *H01L 21/66* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/041061

(22) 国際出願日： 2017年11月15日(15.11.2017)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2017-022822 2017年2月10日(10.02.2017) JP

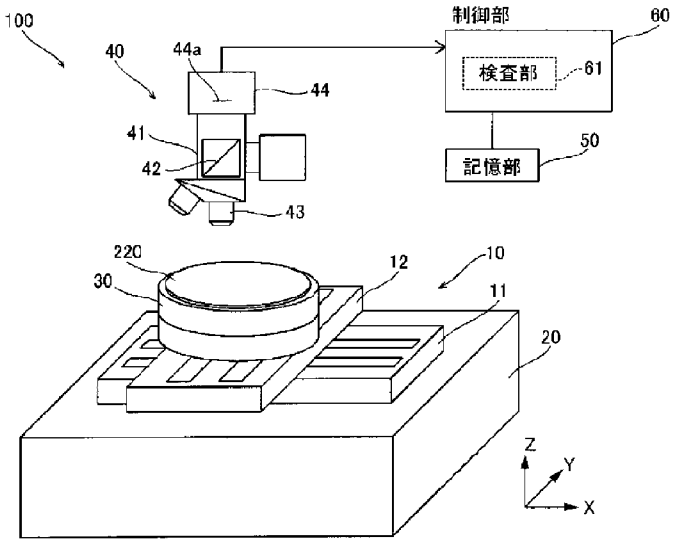
(71) 出願人:東レエンジニアリング株式会社(**TORAY ENGINEERING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1030028 東京都中央区八重洲１丁目３番２２号（八重洲龍名館ビル） Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大 ▲ 美 ▼ 英 一 (**OHMI, Hidekazu**); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目１番４５号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 稲生 翔太(**INAO, Shota**); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目１番４５号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** EXTERNAL-APPEARANCE EXAMINATION DEVICE

(54) 発明の名称： 外観検査装置



50 Storage unit
60 Control unit
61 Examination unit

(57) **Abstract:** Provided is an external-appearance examination device that can shorten the time required for examination in a state where a plurality of element chips having mutually different patterns are mixed together. Specifically, an external-appearance examination device 100 comprises: an image capture unit 40 that captures images of examination-target element chips 210; a storage unit 50 in which are pre-stored good-product images P serving as an examination reference for the element chips 210 having mutually different patterns A-D; and an examination unit 61 that identifies the type of

WO 2018/146887 A1

［続葉有］

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

the patterns A-D of the examination-target element chips 210 captured by the image capture unit 40, and that determines whether the examination-target element chips 210 are good products or not by comparing: the images of the examination-target element chips 210 captured by the image capture unit 40; and the good-product images P which correspond to the identified patterns of the examination-target element chips 210.

(57) 要約:互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態において、検査に要する時間を短縮することが可能な外観検査装置を提供する。 具体的には、この外観検査装置１００は、検査対象の素子チップ２１０を撮像する撮像部４０と、互いに異なるパターンＡ～Ｄの素子チップ２１０の検査基準となる良品画像Ｐが予め記憶された記憶部５０と、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンＡ～Ｄの種類を識別するとともに、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０の画像と、識別された検査対象の素子チップ２１０のパターンに対応する良品画像Ｐとを比較することにより、検査対象の素子チップ２１０が良品か否かの判別を行う検査部６１とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 外観検査装置

技術分野

[0001] この発明は、外観検査装置に関し、特に、良品画像と比較することにより、検査対象の素子チップが良品か否かの判別を行う検査部を備える外観検査装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、良品画像と比較することにより、検査対象の素子チップが良品か否かの判別を行う検査部を備える外観検査装置が知られている（たとえば、特許文献１参照）。

[0003] 上記特許文献１には、標準画像（良品画像）と検査画像との差を求め、標準画像と検査
画像との差に基づいてワークの欠陥を検査する外観検査方法が開示されている。この検査方法では、まず、教示過程において多数の良品のワークの撮像を行って、画像の画素毎の濃淡値の平均値（標準画像）が求められる。そして、検査過程において、ワークの撮像を行い、撮像された検査対象のワークの検査画像と、良品のワークの標準画像との比較に基づいて、欠陥の有無（良品であるか否か）が判定される。なお、良品のワークの標準画像として、１種類の良品のワークの標準画像のみが用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平１０－１２３０６４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献１に記載の欠陥検査方法では、良品のワークの標準画像として、１種類の良品のワークの標準画像のみが用いられているため、全てのワークに同一のパターンが設けられている場合には、１種類の良品のワークの

標準画像に基づいて、ワークが良品であるか否かを判定することができる。一方、互いに異なるパターンを有する複数のワークが混在した状態では、互いに異なるパターンを有する複数種類の良品のワークの標準画像を準備する必要がある。この場合、まず、複数種類のうちの１つの良品のワークの標準画像を準備した状態（メモリなどに呼び出した状態）で、複数のワークの撮像を順次行う。たとえば、撮像部を複数のワークに対して走査させることにより撮像を行う。そして、撮像された複数のワークの検査画像が、順次、良品のワークの標準画像と比較されて、個々のワークが良品であるか否かが判定される。さらに、検査が終了した種類（パターン）とは異なる種類（パターン）の良品のワークの標準画像が準備されるとともに、複数のワークが撮像され、個々のワークが良品であるか否かが判定される。

[0006] このように、上記特許文献１に記載のような従来の欠陥検査方法では、パターンの種類の数分、撮像部の走査が複数回行われる。このため、全てのワーク（素子チップ）の検査を行うために比較的長い時間を要するという問題点がある。

[0007] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の１つの目的は、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態において、検査に要する時間を短縮することが可能な外観検査装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、この発明の一の局面による外観検査装置は、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態で、複数の素子チップを各々検査する外観検査装置において、検査対象の素子チップを撮像する撮像部と、互いに異なるパターンの素子チップの検査基準となる良品画像が予め記憶された記憶部と、撮像部によって撮像された検査対象の素子チップのパターンの種類を識別するとともに、撮像部によって撮像された検査対象の素子チップの画像と、識別された検査対象の素子チップのパターンに対応する良品画像とを比較することにより、検査対象の素子チップが良

品か否かの判別を行う検査部とを備える。

[0009] この発明の一の局面による外観検査装置では、上記のように、撮像部によって撮像された検査対象の素子チップのパターンの種類を識別するとともに、撮像部によって撮像された検査対象の素子チップの画像と、識別された検査対象の素子チップのパターンに対応する良品画像とを比較することにより、検査対象の素子チップが良品か否かの判別を行う検査部を備える。これにより、検査部により撮像された検査対象の素子チップのパターンの種類が識別されるので、撮像された検査対象の素子チップ毎に、記憶部から撮像された検査対象の素子チップのパターンに対応する良品画像を読み出すことができる。その結果、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態において、撮像部による複数の素子チップの撮像（撮像部による走査）を繰り返すことなく、１回の走査により、素子チップが良品か否かの判別を行うことができる。これにより、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態において、検査に要する時間を短縮することができる。

[0010] 上記一の局面による外観検査装置において、好ましくは、複数の素子チップは、基板上に設けられており、記憶部には、基板上のいずれの位置に設けられた素子チップがいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が予め記憶されており、検査部は、記憶部に記憶されたチップ配置情報に基づいて、撮像部によって撮像された検査用の素子チップのパターンの種類を識別するように構成されている。このように構成すれば、記憶部に、基板上のいずれの位置に設けられた素子チップがいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が予め記憶されているので、撮像した検査用の素子チップのパターンがいずれの良品画像に対応するかを画像認識（画像同士の比較）などにより認識する場合と比べて、検査に要する時間をより短縮することができる。

[0011] この場合、好ましくは、基板上には、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チップを各々含む素子チップ群が複数設けられており、素子チップ群における、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チッ

プの配置位置は、素子チップ群の各々において同じであり、記憶部には、複数の素子チップ群を含む複数の素子チップのチップ配置情報が予め記憶されている。このように構成すれば、複数の素子チップの配置位置が、素子チップ群の各々において同じであるので、同一のマスクを用いて、素子チップ群毎に素子チップを形成することができる。

[0012] 上記複数の素子チップが基板上に設けられている外観検査装置において、好ましくは、基板と撮像部とが相対的に移動している状態で、撮像部による検査用の素子チップの撮像と、検査部による、撮像された検査用の素子チップのパターンの種類の識別と、良品画像を、識別された検査用の素子チップのパターンに対応するパターンを有する良品画像に切り替えることと、検査用の素子チップの画像と良品画像とを比較することにより素子チップが良品か否かの判別を行うこととが、順次、基板上に設けられた複数の検査用の素子チップ毎に行われるように構成されている。このように構成すれば、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態において、複数の素子チップの検査を連続してスムーズに行うことができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、上記のように、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態において、検査に要する時間を短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態による外観検査装置の全体図である。

[図2]本発明の一実施形態による外観検査装置の撮像部の動作を説明するための図である。

[図3]良品画像（良品の素子チップの画像）を示す図である。

[図4]検査用の素子チップを示す図である。

[図5]ウェハに設けられた複数の素子チップを示す図である。

[図6]ウェハに設けられた、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップを示す図である。

[図7]素子チップ群における複数の素子チップの配置位置を示す図である。

[図8]本発明の一実施形態による外観検査装置の条件設定の動作を説明するためのフロー図である。

[図9]本発明の一実施形態による外観検査装置の良品画像を生成するための動作を説明するためのフロー図である。

[図10]本発明の一実施形態による外観検査装置の素子チップを検査する動作を説明するためのフロー図である。

[図11]不良品の素子チップを示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

[0016] ［本実施形態］

（外観検査装置の構造）

図１～図７を参照して、本実施形態による外観検査装置１００の構造について説明する。外観検査装置１００は、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップ２１０（図４参照）が混在した状態で、複数の素子チップ２１０を各々検査するように構成されている。

[0017] 図１に示すように、外観検査装置１００は、移動ステージ１０を備えている。移動ステージ１０は、Ｘ軸スライダ１１とＹ軸スライダ１２とを含む。Ｘ軸スライダ１１は、台部２０上に配置されている。また、Ｙ軸スライダ１２は、Ｘ軸スライダ１１上に配置されている。

[0018] また、外観検査装置１００は、載置テーブル３０を備えている。載置テーブル３０は、Ｙ軸スライダ１２上に配置されている。そして、載置テーブル３０は、移動ステージ１０によって、Ｘ方向およびＹ方向に移動されるように構成されている。また、載置テーブル３０は、ウェハ２２０（検査対象の素子チップ２１０、図４参照）を載置するように構成されている。なお、ウェハ２２０は、特許請求の範囲の「基板」の一例である。

[0019] また、外観検査装置１００は、撮像部４０を備えている。撮像部４０は、検査対象の素子チップ２１０、および、検査基準となる良品画像Ｐ（良品の

素子チップ２１０の画像、図３参照）を作成するために、良品の素子チップ２１０を撮像するように構成されている。撮像部４０は、鏡筒４１と、ハーフミラー４２と、対物レンズ４３と、撮像カメラ４４とを含む。撮像カメラ４４は、受光素子４４ａを含んでいる。そして、撮像カメラ４４は、撮像した素子チップ２１０の画像を後述する制御部６０に出力するように構成されている。

[0020] また、図２に示すように、撮像部４０は、撮像部４０に対して相対的に移動する複数の素子チップ２１０を、順次撮像するように構成されている。具体的には、素子チップ２１０が、移動ステージ１０により、撮像部４０に対してＸ方向またはＹ方向に相対的に移動される。

[0021] また、図１に示すように、外観検査装置１００は、記憶部５０を備えている。図３に示すように、記憶部５０には、互いに異なるパターン（パターンＡ～Ｄ）の素子チップ２１０の検査基準となる良品画像Ｐが予め記憶されている。なお、「予め」とは、検査対象の素子チップ２１０を検査する前を意味する。また、良品画像Ｐは、複数記憶されている。たとえば、図３に示すように、良品画像Ｐは、パターンＡに対応する良品画像Ｐ１（図３（ａ）参照）、パターンＢに対応する良品画像Ｐ２（図３（ｂ）参照）、パターンＣに対応する良品画像Ｐ３（図３（ｃ）参照）、および、パターンＤに対応する良品画像Ｐ４（図３（ｄ）参照）を含む。また、良品画像Ｐ１～Ｐ４は、個別に記憶部５０に記憶されている。

[0022] 良品画像Ｐ１～Ｐ４は、それぞれ、有効領域２１１に設けられる配線パターンが、互いに異なるように構成されている良品の素子チップ２１０ａ～２１０ｄ（図４参照）の画像である。たとえば、配線パターンの配置位置、大きさなどが、互いに異なる。なお、図４では、素子チップ２１０ａ～２１０ｄの各々の有効領域２１１を取り囲む周縁領域２１２は互いに同じパターンを有する一方、素子チップ２１０ａ～２１０ｄの周縁領域２１２のパターンが互いに異なっていてもよい。

[0023] また、図５に示すように、複数の素子チップ２１０は、ウェハ２２０上に

設けられている。ウェハ２２０は、平面視において、略円形状を有する。また、複数の素子チップ２１０は、ウェハ２２０上にマトリクス状に設けられている。そして、本実施形態では、図６に示すように、記憶部５０には、ウェハ２２０上のいずれの位置に設けられた素子チップ２１０がいずれのパターンＡ～Ｄを有するかのチップ配置情報が予め記憶されている。具体的には、ウェハ２２０上にマトリクス状に設けられている複数の素子チップ２１０が、良品画像Ｐ１～Ｐ４のうちのいずれの良品画像Ｐに対応するか（いずれの良品画像Ｐと同じパターンＡ～Ｄを有するか）についてのチップ配置情報が記憶部５０に予め記憶されている。なお、チップ配置情報は、検査用の素子チップ２１０の検査前に、たとえば、ユーザにより入力される。なお、図６では、一部の素子チップ２１０にパターンＡ～Ｄが記載されているが、実際には、全ての素子チップ２１０のパターンＡ～Ｄが記憶部５０に予め記憶されている。

[0024] また、本実施形態では、図６に示すように、ウェハ２２０上には、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チップ２１０（検査用の素子チップ２１０）を各々含む素子チップ群２３０（図６の太線の四角で囲われた領域）が複数設けられている。たとえば、図７に示すように、１つの素子チップ群２３０には、互いに異なるパターンが各々形成された４個の素子チップ２１０ａ～２１０ｄを含む。そして、素子チップ群２３０における、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チップ２１０ａ～２１０ｄの配置位置は、素子チップ群２３０の各々において同じである。たとえば、１つの素子チップ群２３０において、４個の素子チップ２１０ａ～２１０ｄは、２行２列の状態で配置されている。そして、左上に、素子チップ２１０ａが配置され、右上に、素子チップ２１０ｂが配置されている。また、左下に、素子チップ２１０ｃが配置され、右下に、素子チップ２１０ｄが配置されている。この配置位置は、いずれの素子チップ群２３０においても同じである。

[0025] なお、図６に示すように、ウェハ２２０の外縁側では、ウェハ２２０が略

円形状であることに起因して、４個の素子チップ２１０ａ～２１０ｄが配置できない。このため、ウェハ２２０の外縁側では、１つの素子チップ群２３０において、４個の素子チップ２１０ａ～２１０ｄのうちのいずれか１つ（または複数）が欠けた状態になっている。なお、素子チップ２１０ａ～２１０ｄの配置位置が素子チップ群２３０の各々において同じである理由は、素子チップ２１０ａ～２１０ｄをウェハ２２０上に形成する際に、同一のマスク（図示せず）を用いて素子チップ２１０ａ～２１０ｄが形成されるためである。

[0026] そして、本実施形態では、記憶部５０には、複数の素子チップ群２３０を含む複数の素子チップ２１０のチップ配置情報が予め記憶されている。すなわち、記憶部５０には、図６に示すようなチップ配置情報が予め記憶されている。

[0027] また、図１に示すように、外観検査装置１００は、検査部６１を備えている。検査部６１は、たとえば、ＣＰＵなどにより構成される制御部６０に含まれている。なお、制御部６０は、外観検査装置１００の全体の動作を制御するように構成されている。ここで、本実施形態では、検査部６１は、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンＡ～Ｄの種類を識別する。そして、検査部６１は、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０の画像と、識別された検査対象の素子チップ２１０のパターンＡ～Ｄに対応する良品画像Ｐとを比較することにより、検査対象の素子チップ２１０が良品か否かの判別を行う。具体的には、検査部６１は、記憶部５０に記憶されたチップ配置情報（図６参照）に基づいて、撮像部４０によって撮像された検査用の素子チップ２１０のパターンＡ～Ｄの種類を識別するように構成されている。

[0028] （外観検査装置の動作）

次に、図８～図１１を参照して、外観検査装置１００の動作について説明する。

[0029] 〈条件設定〉

図８を参照して、条件設定の動作（フロー）について説明する。なお、下記に説明する登録は、たとえば、情報を受け付ける画面が図示しない表示部などに表示されるとともに、ユーザにより情報が入力されることにより行われる。また、登録（入力）された情報は、記憶部５０に登録（記憶）される。

[0030] まず、ステップＳ１において、マップ情報が登録される。具体的には、ウェハ２２０のサイズや、素子チップ２１０のサイズなどが登録される。

[0031] 次に、ステップＳ２において、素子チップ２１０のパターンの登録が行われる。具体的には、図６に示すように、ウェハ２２０上のいずれの位置に設けられた素子チップ２１０がいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が登録される。

[0032] 次に、ステップＳ３において、素子チップ２１０のグローバルアライメントの情報の登録が行われる。たとえば、素子チップ２１０の角度や中心位置などの情報が登録される。

[0033] 次に、ステップＳ４において、検査条件が登録される。具体的には、撮像部４０によって素子チップ２１０の撮像を行う際の光学的な条件や、素子チップ２１０上における検査領域などが登録される。なお、検査領域は、たとえば、図４の素子チップ２１０上において点線で囲われた領域である。これにより、条件設定の動作は、終了する。

[0034] 〈良品画像の作成〉

図９を参照して、良品画像Ｐの作成（トレーニング）の動作（フロー）について説明する。なお、良品画像Ｐの作成は、制御部６０により行われる。また、作成された良品画像Ｐは、記憶部５０に登録される。また、良品画像Ｐの作成（トレーニング）は、後述する検査用の素子チップ２１０の検査を行う前に予め行われる。

[0035] まず、ステップＳ１１において、検査条件が記憶部５０から読み出される。検査条件は、上記ステップＳ４において登録されたものである。

[0036] 次に、ステップＳ１２において、ウェハ２２０が搬送される。具体的には

、ウェハ２２０は、移動ステージ１０（載置テーブル３０）に載置される。また、ウェハ２２０には、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップ２１０が混在した状態で配置されている。なお、ウェハ２２０に配置される複数の素子チップ２１０が全て良品の素子チップ２１０であってもよいし、複数の素子チップ２１０のうちのいずれかに不良品の素子チップ２１０が含まれていてもよい。なお、複数の素子チップ２１０のうちのいずれが良品の素子チップ２１０であり、複数の素子チップ２１０のうちのいずれが不良品の素子チップ２１０であるかの情報は、ユーザ（制御部６０）が予め認知しているとする。

[0037] 次に、ステップＳ１３において、ウェハ２２０（素子チップ２１０）のグローバルアライメントが行われる。たとえば、素子チップ２１０の角度や中心位置などが定められる。なお、グローバルアライメントの情報は、上記ステップＳ３において登録されている。

[0038] 次に、ステップＳ１４において、目標とする素子チップ２１０の上方に、撮像部４０が相対移動する。具体的には、ウェハ２２０が移動ステージ１０に移動されることにより、撮像部４０の直下に目標とする素子チップ２１０が配置される。複数の素子チップ２１０のうち、いずれの素子チップ２１０を目標の素子チップ２１０とするかは、予め記憶部５０に登録されている。たとえば、ウェハ２２０上の複数の素子チップ２１０が全て良品であれば、全ての素子チップ２１０を目標としてもよい。また、ウェハ２２０上の複数の素子チップ２１０に不良品が含まれていれば、良品の素子チップ２１０のみを目標の素子チップ２１０とすればよい。また、全ての良品の素子チップ２１０を目標とせずに、一部の良品の素子チップ２１０を目標としてもよい。

[0039] 次に、ステップＳ１５において、目標の素子チップ２１０が撮像される。素子チップ２１０は、１つの素子チップ２１０毎に撮像される。

[0040] 次に、ステップＳ１６において、撮像部４０により撮像された良品の素子チップ２１０のパターンの種類が認識される。つまり、撮像された良品の素

子チップ２１０が、パターンＡ～Ｄのうちのいずれに該当するのかが認識される。なお、ウェハ２２０上に配置されている複数の素子チップ２１０のパターンがパターンＡ～Ｄのうちのいずれに該当するかは、素子チップ２１０のウェハ２２０上の位置（座標）に対応させて予め記憶部５０に記憶されている。そして、ウェハ２２０に対する撮像部４０の位置情報（座標）に基づいて、今回撮影した素子チップ２１０のパターンがパターンＡ～Ｄのうちのいずれに該当するのかが認識される。

[0041] 次に、ステップＳ１７において、撮像された素子チップ２１０のアライメントが行われる。たとえば、素子チップ２１０に予め設けられたアライメントマークに基づいて、素子チップ２１０の有効領域２１１（素子が形成される領域、図４参照）および周縁領域２１２（有効領域２１１を取り囲む素子が形成されない領域）がアライメントされる。

[0042] 次に、ステップＳ１８において、撮像された良品の素子チップ２１０の画像（良品画像Ｐ）が、パターンＡ～Ｄ毎に振り分けて記憶部５０に記憶される。

[0043] 次に、ステップＳ１９において、目標とする全ての良品の素子チップ２１０の撮像などが終了したか否かが判断される。目標とする全ての良品の素子チップ２１０の撮像などが終了していないと判断された場合には、ステップＳ１４に戻る。目標とする全ての良品の素子チップ２１０の撮像などが終了したと判断された場合には、ステップＳ２０に進む。

[0044] なお、上記のステップＳ１４～ステップＳ１９の動作は、ウェハ２２０と撮像部４０とが相対的に移動している状態で連続して行われる。たとえば、図６の経路Ｂに示すように、ウェハ２２０上に設けられた複数の素子チップ２１０を一筆書き状に撮像するように、ウェハ２２０と撮像部４０とが相対的に移動される。具体的には、ウェハ２２０が撮像部４０に対してＹ１方向に相対的に移動されて、Ｙ方向に沿って配置される複数の素子チップ２１０の撮像（および識別、登録、アライメント、登録）が行われる。そして、Ｙ１方向側の端部に配置された素子チップ２１０の撮像が終了した後、ウェハ

２２０が撮像部４０に対してＸ１方向に１つの素子チップ２１０の大きさ分、相対的に移動される。その後、ウェハ２２０が撮像部４０に対してＹ２方向に相対的に移動されて、Ｙ方向に沿って配置される複数の素子チップ２１０の撮像が行われる。そして、Ｙ２方向側の端部に配置された素子チップ２１０の撮像が終了した後、ウェハ２２０が撮像部４０に対してＸ１方向に１つの素子チップ２１０の大きさ分、相対的に移動される。その後、上記の動作が繰り返される。

[0045] 次に、ステップＳ２０において、良品画像Ｐ（トレーニングデータ）が生成される。具体的には、良品の素子チップ２１０の画像は、パターンＡ～Ｄ毎に複数個ずつ記憶（保存）されている。そして、良品の素子チップ２１０の画像の輝度値が画素毎に加算された後、平均化される。この加算および平均化は、パターンＡ～Ｄ毎に個別に行われる。これにより、パターンＡ～Ｄ毎に、良品画像Ｐ（良品画像Ｐ１～Ｐ４）が生成される。

[0046] 次に、ステップＳ２１において、ウェハ２２０が所定の位置に収納されて、良品画像Ｐの生成の動作が終了する。

[0047] 〈素子チップの検査〉

図１０および図１１を参照して、素子チップ２１０の検査の動作（フロー）について説明する。なお、素子チップ２１０の検査は、検査部６１（制御部６０）により行われる。

[0048] まず、ステップＳ３１において、検査条件が記憶部５０から読み出される。検査条件は

、上記ステップＳ４において登録されたものである。

[0049] 次に、ステップＳ３２において、ウェハ２２０が搬送される。具体的には、ウェハ２２０は、移動ステージ１０（載置テーブル３０）に載置される。また、ウェハ２２０には、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップ２１０が混在した状態で配置されている。なお、ウェハ２２０に配置される複数の素子チップ２１０は、スクライブされていてもよいし、スクライブされていなくてもよい。

[0050] 次に、ステップＳ３３において、ウェハ２２０（素子チップ２１０）の素子チップ２１０のグローバルアライメントが行われる。たとえば、素子チップ２１０の角度や中心位置などが定められる。なお、グローバルアライメントの情報は、上記ステップＳ３において登録されている。

[0051] 次に、ステップＳ３４において、目標（検査対象）とする素子チップ２１０の上方に、撮像部４０が相対移動する。具体的には、ウェハ２２０が移動ステージ１０に移動されることにより、撮像部４０の直下に目標とする素子チップ２１０が配置される。

[0052] 次に、ステップＳ３５において、目標（検査対象）の素子チップ２１０が撮像される。素子チップ２１０は、１つの素子チップ２１０毎に撮像される。また、ウェハ２２０と撮像部４０とが相対的に移動している状態で、複数の素子チップ２１０が１つの素子チップ２１０毎に連続して撮像される。

[0053] 次に、本実施形態では、ステップＳ３６において、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンの種類（パターンＡ～Ｄ）が識別される。記憶部５０には、ウェハ２２０上のいずれの位置に設けられた素子チップ２１０がいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が予め記憶されている。たとえば、ウェハ２２０上のいずれの位置に設けられた素子チップ２１０がいずれのパターンを有するのかが、素子チップ２１０のウェハ２２０上の位置（座標）に対応させて記憶されている。そして、検査部６１は、記憶部５０に記憶されたチップ配置情報に基づいて、撮像部４０によって撮像された検査用の素子チップ２１０のパターンの種類を識別する。たとえば、ウェハ２２０に対する撮像部４０の位置情報（座標）に基づいて、今回撮影した素子チップ２１０のパターンがパターンＡ～Ｄのうちのいずれに該当するのかが認識される。

[0054] 次に、ステップＳ３７において、撮像された素子チップ２１０のアライメントが行われる。たとえば、素子チップ２１０に予め設けられたアライメントマークに基づいて、素子チップ２１０の有効領域２１１（素子が形成される領域、図４参照）および周縁領域２１２（有効領域２１１を取り囲む素子

が形成されない領域）がアライメントされる。

[0055] 次に、ステップＳ３８において、撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンに対応するパターンを有する良品画像Ｐが記憶部５０から読み出される。たとえば、撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンがパターンＡであれば、パターンＡを有する良品画像Ｐ１が記憶部５０から読み出される。つまり、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンに対応させて、良品画像Ｐが切り替えられる。

[0056] 次に、ステップＳ３９において、本実施形態では、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０の画像と、識別された検査対象の素子チップ２１０のパターンに対応する良品画像Ｐとを比較することにより、検査対象の素子チップ２１０が良品か否かの判別が行われる。たとえば、撮像されたパターンＡを有する検査対象の素子チップ２１０の画像と、パターンＡを有する良品画像Ｐ１とが比較される。具体的には、両方の画像の画素毎の輝度値が比較される。そして、比較された輝度値の差が比較的大きい場合には、検査対象の素子チップ２１０の画像と良品画像Ｐ１の画像とが異なっていることになる。この場合、検査対象の素子チップ２１０の輝度値の差が比較的大きい部分に、欠陥などが生じている場合がある。たとえば、図１１に示す素子チップ２１０のように、素子チップ２１０に欠陥２１３がある場合には、欠陥２１３に対応する画素において、良品画像Ｐ１との輝度値の差が大きくなる。そこで、比較された輝度値の差が比較的大きい場合には、検査対象の素子チップ２１０が良品でない（不良品である）と判断される。

[0057] また、検査部６１により良品か否かの判別が終了した検査用の素子チップ２１０の画像は、検査用の素子チップ２１０が良品か否かの判別が終了する毎に消去される。これにより、メモリ（図示せず）に記憶される素子チップ２１０のデータの容量が大きくなるのが抑制可能となる。

[0058] 次に、ステップＳ４０において、全ての検査対象の素子チップ２１０の検査が終了したか否かが判断される。全ての検査対象の素子チップ２１０の検査が終了していないと判断された場合には、ステップＳ３４に戻る。なお、

上記のステップＳ３４～ステップＳ４０の動作は、ウェハ２２０と撮像部４０とが相対的に移動している状態で連続して行われる。たとえば、図６の経路Ｂに示すように、ウェハ２２０上に設けられた複数の素子チップ２１０を一筆書き状に撮像するように、ウェハ２２０と撮像部４０とが相対的に移動される。これにより、ウェハ２２０と撮像部４０とを、経路を遡るような無駄な移動なく相対移動させることができるので、全ての素子チップ２１０の撮像に要する時間を短縮することができる。なお、ウェハ２２０と撮像部４０との相対的な移動の動作は、上記良品画像の作成時の動作と同様である。このように、本実施形態では、ウェハ２２０と撮像部４０とが相対的に移動している状態で、撮像部４０による検査用の素子チップ２１０の撮像と、検査部６１による、撮像された検査用の素子チップ２１０のパターンの種類の識別と、良品画像Ｐを、識別された検査用の素子チップ２１０のパターンに対応するパターンを有する良品画像Ｐに切り替えることと、検査用の素子チップ２１０の画像と良品画像Ｐとを比較することにより素子チップ２１０が良品か否かの判別を行うこととが、順次、ウェハ２２０に設けられた複数の検査用の素子チップ２１０毎に行われるように構成されている。

[0059] また、ステップＳ４０において、全ての検査対象の素子チップ２１０の検査が終了したと判断された場合には、ステップＳ４１に進む。

[0060] 次に、ステップＳ４１において、ウェハ２２０が所定の位置に収納されて、検査対象の素子チップ２１０の検査の動作が終了する。

[0061] （本実施形態の効果）

次に、本実施形態の効果について説明する。

[0062] 本実施形態では、上記のように、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンＡ～Ｄの種類を識別するとともに、撮像部４０によって撮像された検査対象の素子チップ２１０の画像と、識別された検査対象の素子チップ２１０のパターン（Ａ～Ｄ）に対応する良品画像Ｐとを比較することにより、検査対象の素子チップ２１０が良品か否かの判別を行う検査部６１を備える。これにより、検査部６１により撮像された検査対象

の素子チップ２１０のパターンの種類が識別されるので、撮像された検査対象の素子チップ２１０毎に、記憶部５０から撮像された検査対象の素子チップ２１０のパターンに対応する良品画像Ｐを読み出すことができる。その結果、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップ２１０が混在した状態において、撮像部４０による複数の素子チップ２１０の撮像（撮像部４０による走査）を繰り返すことなく、１回の走査により、素子チップ２１０が良品か否かの判別を行うことができる。これにより、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップ２１０が混在した状態において、検査に要する時間を短縮することができる。

[0063] また、本実施形態では、上記のように、複数の素子チップ２１０は、ウェハ２２０上に設けられており、記憶部５０には、ウェハ２２０上のいずれの位置に設けられた素子チップ２１０がいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が予め記憶されており、検査部６１は、記憶部５０に記憶されたチップ配置情報に基づいて、撮像部４０によって撮像された検査用の素子チップ２１０のパターンの種類を識別するように構成されている。これにより、記憶部５０に、ウェハ２２０上のいずれの位置に設けられた素子チップ２１０がいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が予め記憶されているので、撮像した検査用の素子チップ２１０のパターンがいずれの良品画像Ｐに対応するかを画像認識（画像同士の比較）などにより認識する場合と比べて、検査に要する時間をより短縮することができる。

[0064] また、本実施形態では、上記のように、ウェハ２２０上には、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チップ２１０を各々含む素子チップ群２３０が複数設けられており、素子チップ群２３０における、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チップ２１０の配置位置は、素子チップ群２３０の各々において同じであり、記憶部５０には、複数の素子チップ群２３０を含む複数の素子チップ２１０のチップ配置情報が予め記憶されている。これにより、複数の素子チップ２１０の配置位置が、素子チップ群２３０の各々において同じであるので、同一のマスク（図示せず）を用いて

、素子チップ群２３０毎に素子チップ２１０を形成することができる。

[0065] また、本実施形態では、上記のように、ウェハ２２０と撮像部４０とが相対的に移動している状態で、撮像部４０による検査用の素子チップ２１０の撮像と、検査部６１による、撮像された検査用の素子チップ２１０のパターンの種類の識別と、良品画像Ｐを、識別された検査用の素子チップ２１０のパターンに対応するパターンを有する良品画像Ｐに切り替えることと、検査用の素子チップ２１０の画像と良品画像Ｐとを比較することにより素子チップ２１０が良品か否かの判別を行うこととが、順次、ウェハ２２０上に設けられた複数の検査用の素子チップ２１０毎に行われるように構成されている。これにより、互いに異なるパターンを有する複数の素子チップ２１０が混在した状態において、複数の素子チップ２１０の検査を連続してスムーズに行うことができる。

[0066] ［変形例］

なお、今回開示された実施形態および実施例は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態および実施例の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更（変形例）が含まれる。

[0067] たとえば、上記実施形態では、検査部６１が制御部６０に含まれる例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、検査部６１が制御部６０とは別個に設けられていてもよい。

[0068] また、上記実施形態では、互いに異なる４個のパターンの素子チップ２１０が混在している例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、素子チップ２１０のパターンの数は、４個以外の数でもよい。

[0069] また、上記実施形態では、記憶部５０に、ウェハ２２０上のいずれの位置に設けられた素子チップ２１０がいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が予め記憶されている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、素子チップ２１０を撮像する毎に、撮像された検査用の素子チップ２

１０の画像と、複数の良品画像Ｐとを比較して、撮像された検査用の素子チップ２１０のパターンが、複数の良品画像Ｐのうちのいずれのパターンに一致するかを識別してもよい。

[0070] また、上記実施形態では、素子チップ群２３０における、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チップ２１０の配置位置が、素子チップ群２３０の各々において同じである例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、素子チップ群２３０における、互いに異なるパターンが各々形成された複数の素子チップ２１０の配置位置が、素子チップ群２３０毎に異なっていてもよい。

[0071] また、上記実施形態では、ウェハ２２０上に設けられた素子チップ２１０を検査する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、ウェハ２２０上に設けられていない素子チップ２１０を検査してもよい。

符号の説明

[0072] ４０　撮像部

５０　記憶部

６１　検査部

１００　外観検査装置

２１０、２１０ａ～２１０ｄ　素子チップ

２２０　ウェハ（基板）

２３０　素子チップ群

Ｐ、Ｐ１～Ｐ４　良品画像

請求の範囲

[請求項1] 互いに異なるパターンを有する複数の素子チップが混在した状態で、複数の前記素子チップを各々検査する外観検査装置において、

検査対象の前記素子チップを撮像する撮像部と、

互いに異なるパターンの前記素子チップの検査基準となる良品画像が予め記憶された記憶部と、

前記撮像部によって撮像された検査対象の前記素子チップのパターンの種類を識別するとともに、前記撮像部によって撮像された検査対象の前記素子チップの画像と、識別された検査対象の前記素子チップのパターンに対応する前記良品画像とを比較することにより、検査対象の前記素子チップが良品か否かの判別を行う検査部とを備える、外観検査装置。

[請求項2] 複数の前記素子チップは、基板上に設けられており、

前記記憶部には、前記基板上のいずれの位置に設けられた前記素子チップがいずれのパターンを有するかのチップ配置情報が予め記憶されており、

前記検査部は、前記記憶部に記憶された前記チップ配置情報に基づいて、前記撮像部によって撮像された検査用の前記素子チップのパターンの種類を識別するように構成されている、請求項１に記載の外観検査装置。

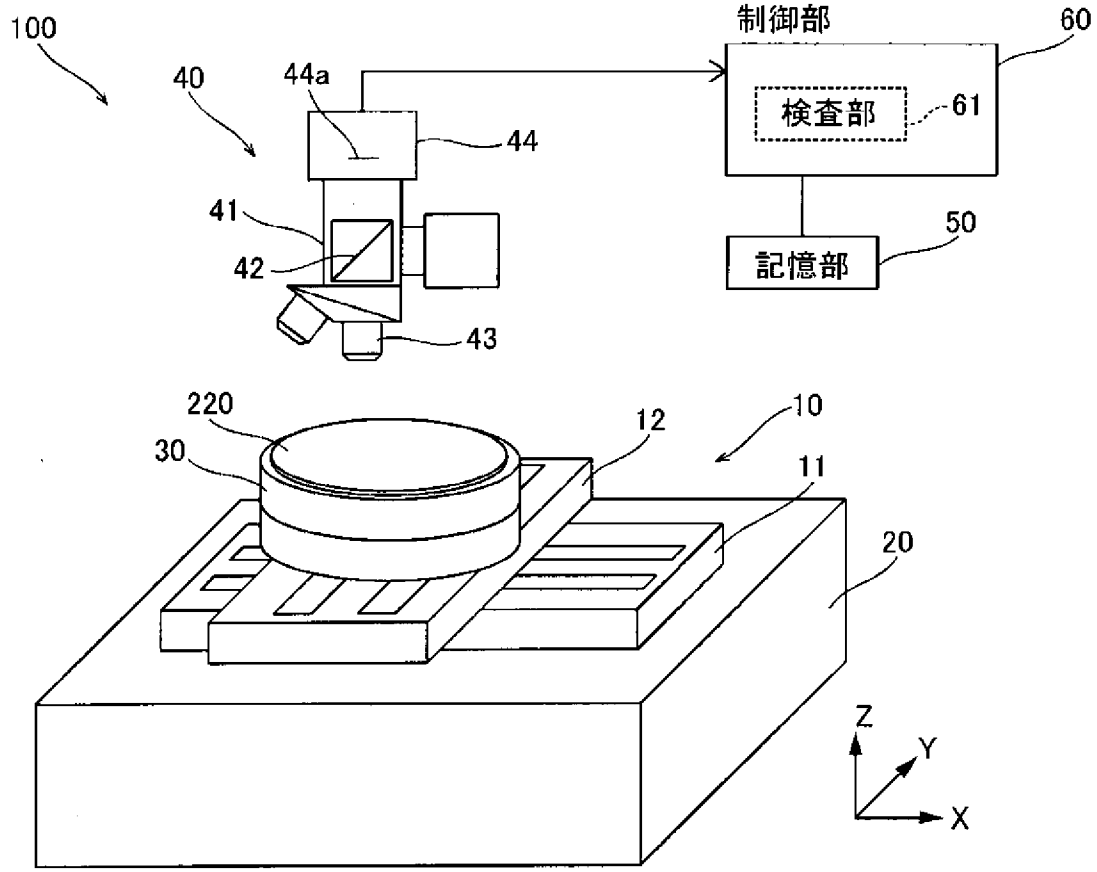
[請求項3] 前記基板上には、互いに異なるパターンが各々形成された複数の前記素子チップを各々含む素子チップ群が複数設けられており、

前記素子チップ群における、互いに異なるパターンが各々形成された複数の前記素子チップの配置位置は、前記素子チップ群の各々において同じであり、

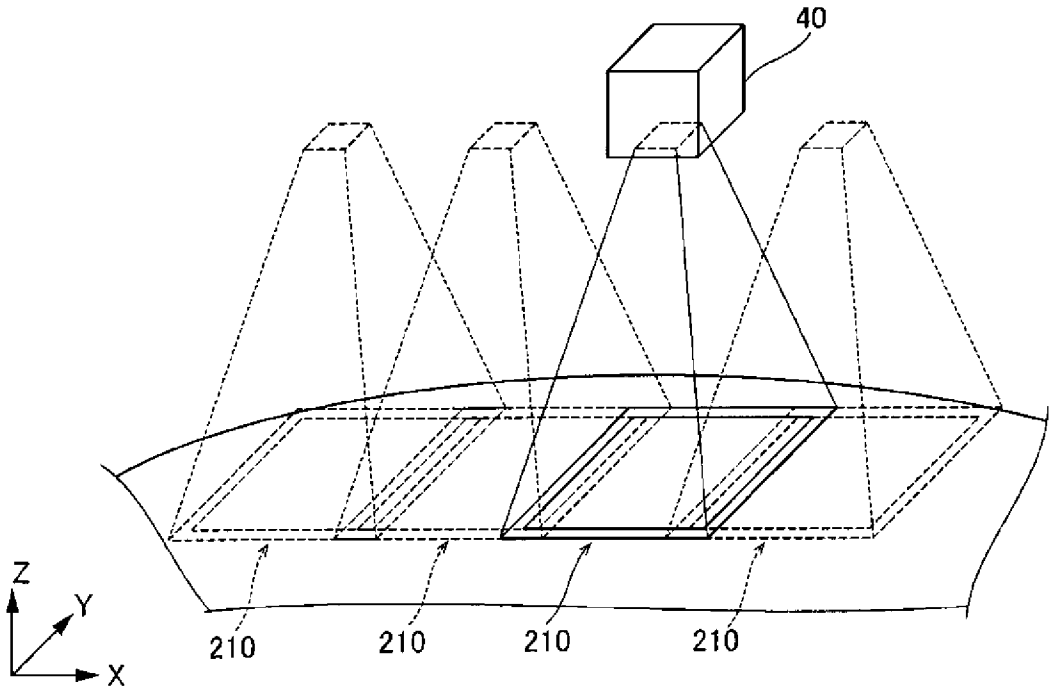
前記記憶部には、複数の前記素子チップ群を含む複数の前記素子チップの前記チップ配置情報が予め記憶されている、請求項２に記載の外観検査装置。

［請求項4］ 前記基板と前記撮像部とが相対的に移動している状態で、前記撮像部による検査用の前記素子チップの撮像と、前記検査部による、撮像された検査用の前記素子チップのパターンの種類の識別と、前記良品画像を、識別された検査用の前記素子チップのパターンに対応するパターンを有する前記良品画像に切り替えることと、検査用の前記素子チップの画像と前記良品画像とを比較することにより前記素子チップが良品か否かの判別を行うこととが、順次、前記基板上に設けられた複数の検査用の前記素子チップ毎に行われるように構成されている、請求項２または３に記載の外観検査装置。

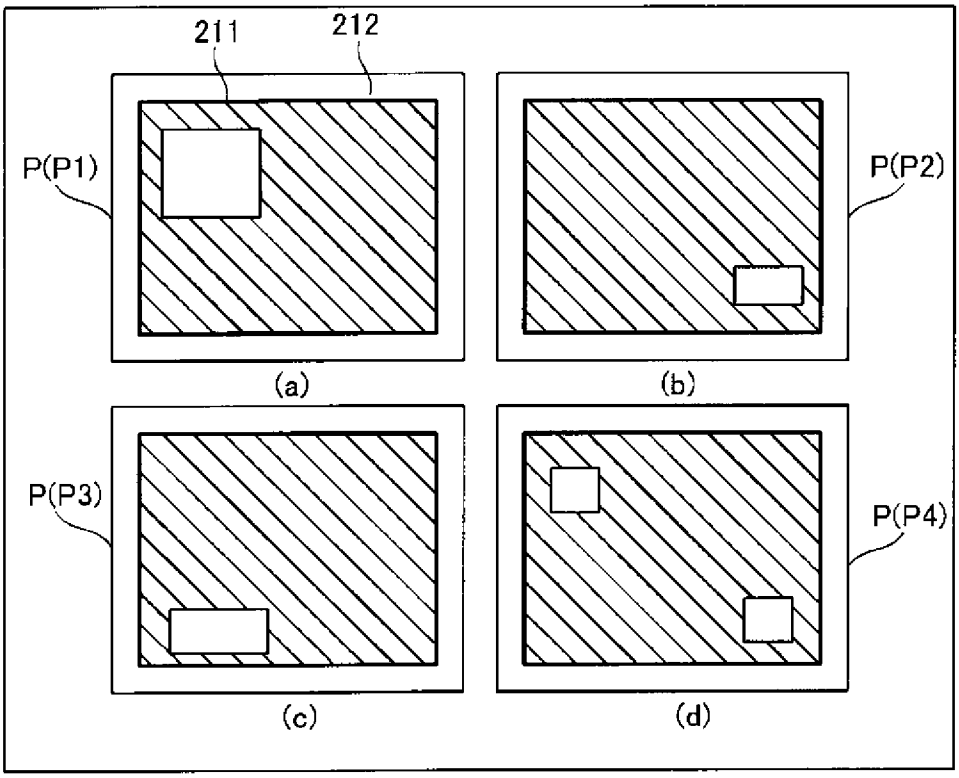
[図1]


100
40
44a
44
41
42
43
制御部
60
検査部
61
記憶部
50
220
30
12
10
11
20
Z
Y
X

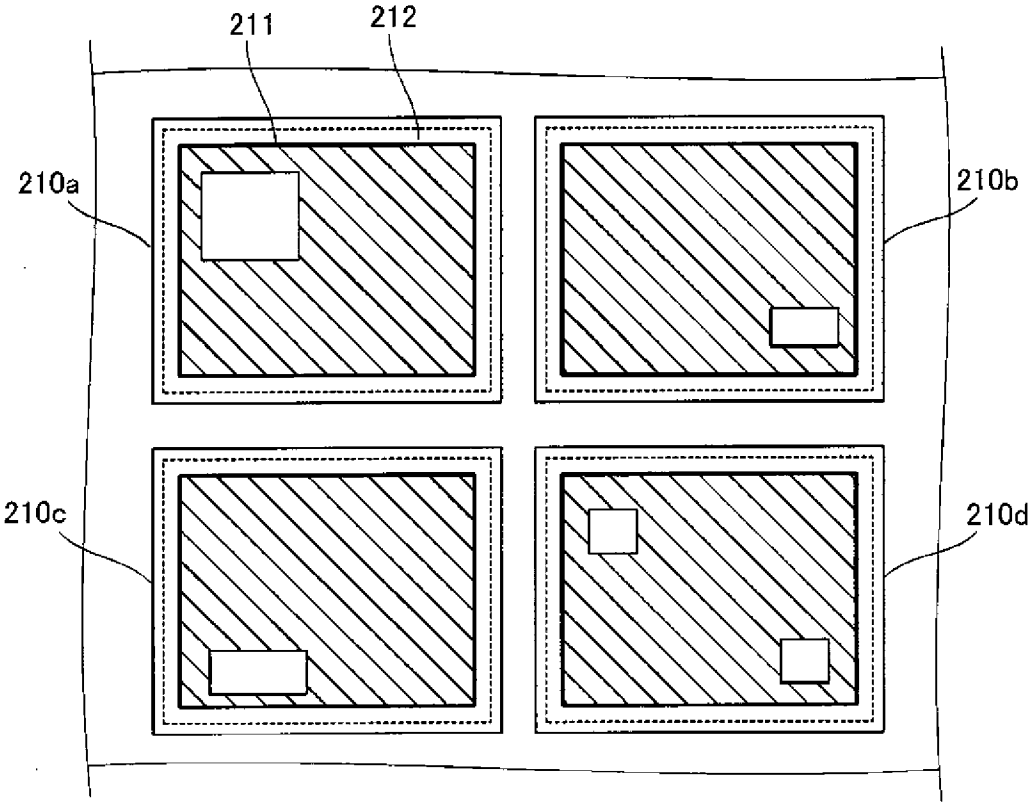
[図2]


40
210
210
210
210
Z
Y
X

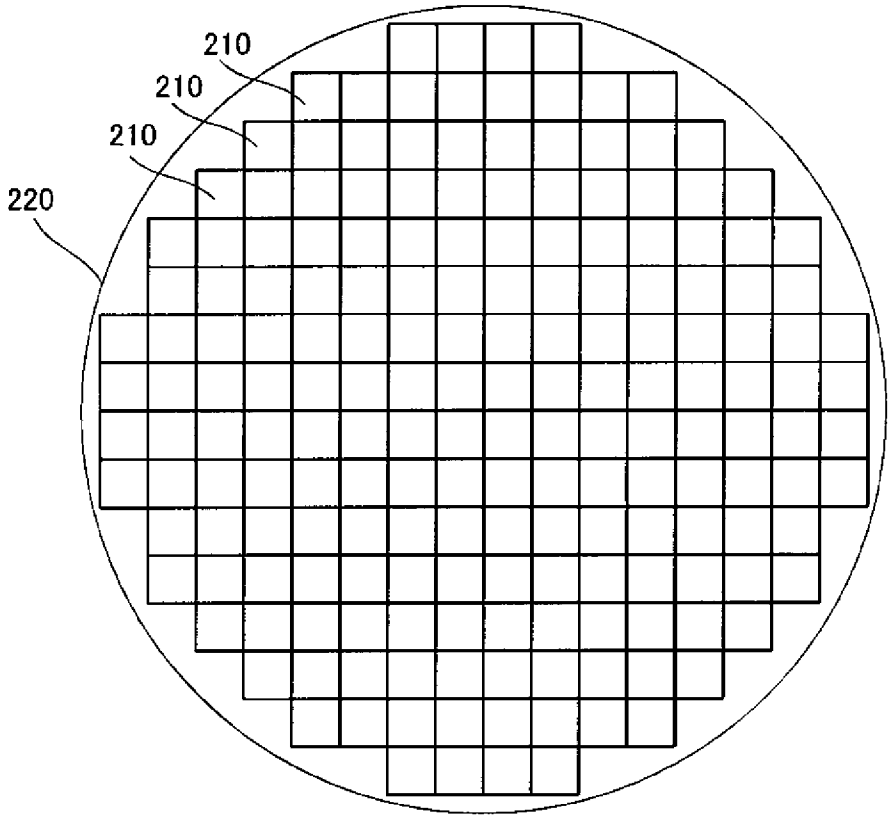
[図3]



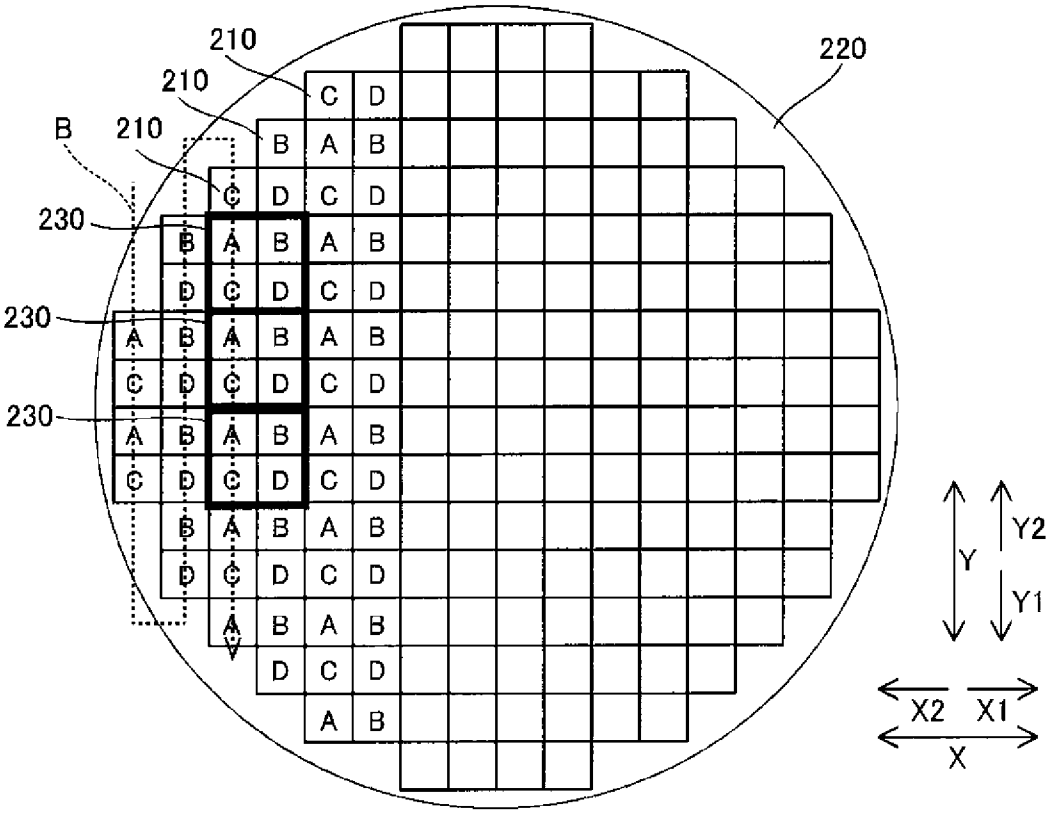
[図4]



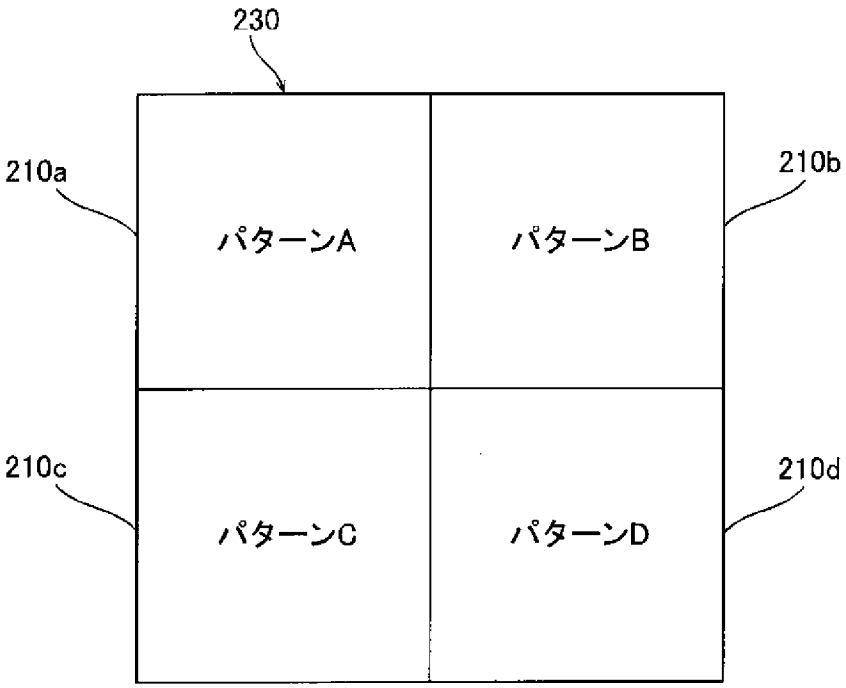
[図5]



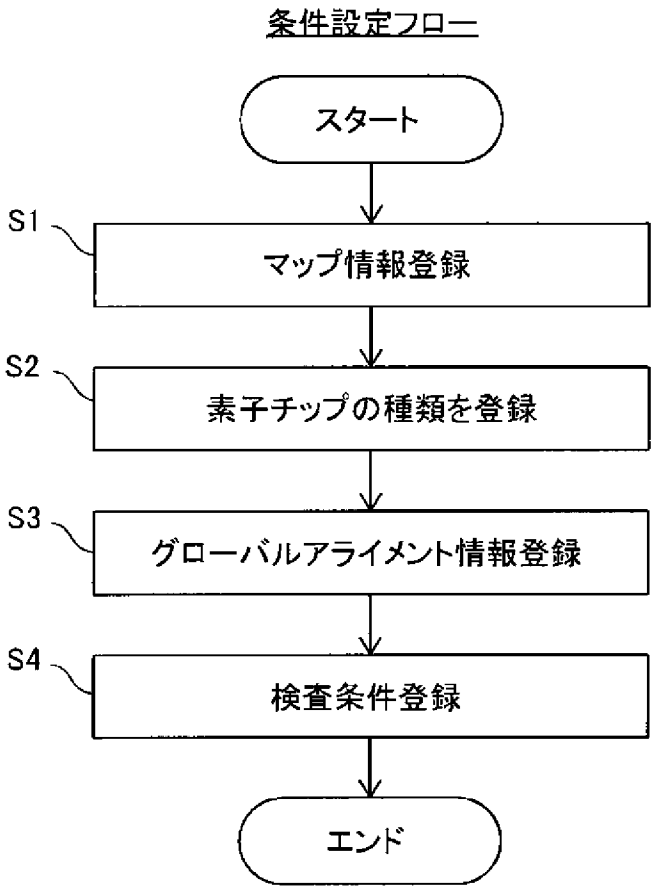
[図6]



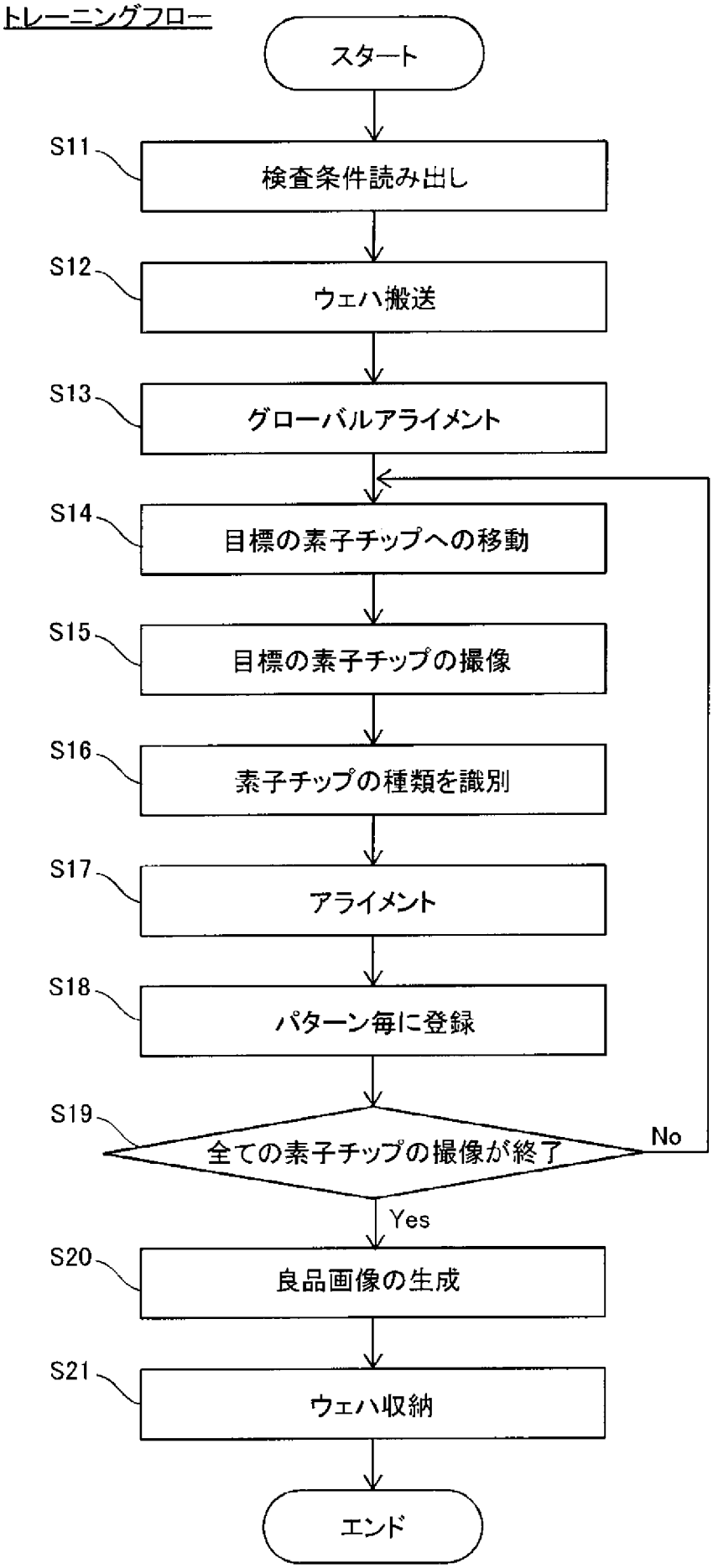
[図7]



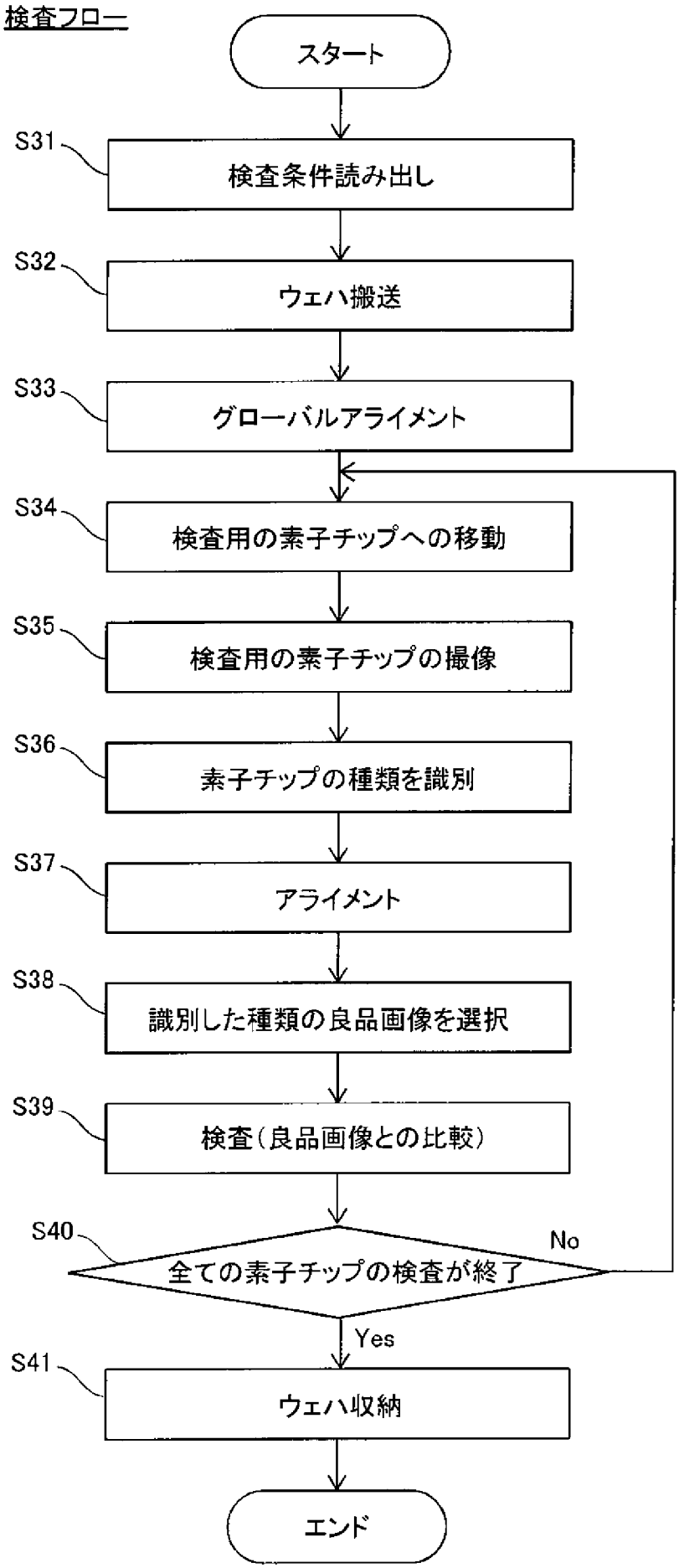
[図8]


条件設定フロー
スタート
S1
マップ情報登録
S2
素子チップの種類を登録
S3
グローバルアライメント情報登録
S4
検査条件登録
エンド

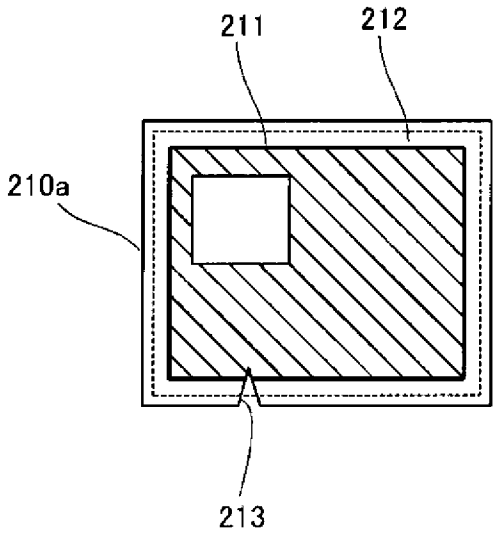
[図9]


トレーニングフロー
スタート
S11
検査条件読み出し
S12
ウェハ搬送
S13
グローバルアライメント
S14
目標の素子チップへの移動
S15
目標の素子チップの撮像
S16
素子チップの種類を識別
S17
アライメント
S18
パターン毎に登録
S19
全ての素子チップの撮像が終了
No
Yes
S20
良品画像の生成
S21
ウェハ収納
エンド

[図10]


検査フロー
スタート
S31
検査条件読み出し
S32
ウェハ搬送
S33
グローバルアライメント
S34
検査用の素子チップへの移動
S35
検査用の素子チップの撮像
S36
素子チップの種類を識別
S37
アライメント
S38
識別した種類の良品画像を選択
S39
検査(良品画像との比較)
S40
全ての素子チップの検査が終了
No
Yes
S41
ウェハ収納
エンド

[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/041061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01N21/956(2006.01)i, H01L21/66(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G01N21/84-21/958, H01L21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-244197 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 09 October 2008, paragraphs [0012]-[0058], fig. 1-7 & US 2008/0239319 A1, paragraphs [0022]-[0068], fig. 1-7	1-3 4
Y	JP 2012-204703 A (SHINDENGEN ELECTRIC MFG. CO., LTD.) 22 October 2012, paragraphs [0049]-[0066], fig. 2, 5 (Family: none)	4
Y	JP 2010-91361 A (YAMATAKE CORP.) 22 April 2010, paragraphs [0016]-[0031], fig. 2 (Family: none)	4
A	JP 5-187842 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 27 July 1993 (Family: none)	1-4
A	JP 61-28809 A (HITACHI, LTD.) 08 February 1986 (Family: none)	1-4
A	US 2014/0168418 A1 (KLA-TENCOR CORPORATION) 19 June 2014 & WO 2014/093732 A2 & TW 201432372 A	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 January 2018 (11.01.2018)	23 January 2018 (23.01.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４１０６１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/956(2006.01)i, H01L21/66(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N21/84-21/958, H01L21/66

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2008-244197 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2008.10.09, 段落〔0012〕－〔0058〕, 図 1-7	1-3
Y	& US 2008/0239319 A1, 段落〔0022〕－〔0068〕, 図 1-7	4
Y	JP 2012-204703 A (新電元工業株式会社) 2012.10.22, 段落〔0049〕－〔0066〕, 図 2, 5 (ファミリーなし)	4
Y	JP 2010-91361 A (株式会社山武) 2010.04.22, 段落〔0016〕－〔0031〕, 図 2 (ファミリーなし)	4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１１．０１．２０１８	２３．０１．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　2W　３６０２
蔵田　真彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 5-187842 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1993.07.27 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 61-28809 A (株式会社日立製作所) 1986.02.08 (ファミリーなし)	1-4
A	US 2014/0168418 A1 (KLA-TENCOR CORPORATION) 2014.06.19 & WO 2014/093732 A2 & TW 201432372 A	1-4