



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, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

the real image data on the basis of the major axis and minor axis of the ellipse. A data correction unit produces corrected image data by using the calculated correction parameter to correct the acquired real image data such that the major axis and minor axis of the shape of the substrate in the real image become equal. An inspection unit inspects the substrate on the basis of the corrected image data produced through correction.

(57) 要約: 少なくとも一部が円形状の外周部を有する検査対象の基板の画像を実画像として示す実画像データがデータ取得部により取得される。取得された実画像データに基づいて、実画像における基板の外形が外形特定部により特定される。特定された実画像における基板の外形が楕円形状とみなされ、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて実画像データを補正するための補正パラメータがパラメータ算出部により算出される。算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板の外形の長径と短径とが等しくなるように取得された実画像データが補正画像データとしてデータ補正部により補正される。補正された補正画像データに基づいて基板が検査部により検査される。

## 明 細 書

発明の名称：

基板検査装置、基板処理装置、基板検査方法および基板処理方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、基板の検査を行う基板検査装置、基板処理装置、基板検査方法および基板処理方法に関する。

### 背景技術

[0002] 基板に対する種々の処理工程において、基板の検査が行われる。例えば、特許文献１に記載される基板検査装置においては、一方向において基板の直径よりも大きい帯状の光が投光部から下方に出射される。この状態で、検査対象の基板が、投光部の下方を通過するように、一方向に直交する他方向に移動される。これにより、帯状の光が基板の各部に順次照射される。その後、帯状の光は、基板の各部により順次反射され、受光部により受光される。受光部の受光量に基づいて、基板の表面全体の画像を示す画像データが生成される。生成された画像データに基づいて、基板が検査される。

特許文献１：特開２０１８－３６２３５号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] 特許文献１においては、基板の移動方向に対応する受光部の画素サイズと、基板の移動ピッチとが一致している場合には、正確な縦横比で基板の画像を示す画像データが生成される。しかしながら、実際には、基板の移動機構の取り付け精度等が原因で、画素サイズと基板の移動ピッチとを一致させることは困難である。そのため、正確な縦横比で基板の画像を示す画像データが生成されず、基板が真円形状を有する場合でも、画像データにより示される基板の画像は楕円形状となる。このような場合、画像データに基づく基板の検査の精度は低下する。

[0004] 本発明の目的は、画像データに基づいて基板を高い精度で検査することが

可能な基板検査装置、基板処理装置、基板検査方法および基板処理方法を提供することである。

### 課題を解決するための手段

[0005] (1) 本発明の一局面に従う基板検査装置は、少なくとも一部が円形状の外周部を有する検査対象の基板を保持する基板保持部と、基板保持部により保持された基板の画像を実画像として示す実画像データを取得するデータ取得部と、データ取得部により取得された実画像データに基づいて、実画像における基板の外形を特定する外形特定部と、外形特定部により特定された実画像における基板の外形を楕円形状とみなし、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて実画像データを補正するための補正パラメータを算出するパラメータ算出部と、パラメータ算出部により算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板の外形の長径と短径とが等しくなるようにデータ取得部により取得された実画像データを補正画像データとして補正するデータ補正部と、データ補正部により補正された補正画像データに基づいて基板を検査する検査部とを備える。

[0006] この基板検査装置においては、少なくとも一部が円形状の外周部を有する検査対象の基板が基板保持部により保持される。基板保持部により保持された基板の画像を実画像として示す実画像データが取得される。取得された実画像データに基づいて、実画像における基板の外形が特定される。特定された実画像における基板の外形が楕円形状とみなされ、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて実画像データを補正するための補正パラメータが算出される。算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板の外形の長径と短径とが等しくなるように取得された実画像データが補正画像データとして補正される。補正された補正画像データに基づいて基板が検査される。

[0007] この構成によれば、実画像における基板が楕円形状に歪んでいる場合でも、当該楕円形状の長径と短径とに基づく補正パラメータを用いて実画像データが補正されることにより補正画像データが生成される。補正画像データに基づく補正画像においては、略真円形状の基板が示される。これにより、補

正画像データに基づいて基板を高い精度で検査することができる。また、補正パラメータを算出するための特別な基板または治具等を別途用意する必要がなく、補正パラメータを予め設定する必要もない。したがって、補正画像データの生成に要する時間およびコストを削減することができる。

[0008] (2) 検査対象の基板は、当該基板の向きを示すための非円形状部分を有し、外形特定部は、基板の非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定してもよい。この構成によれば、検査対象の基板が非円形状部分を有する場合でも、実画像における基板の外形を楕円形状とみなすことが容易になる。これにより、補正パラメータを容易に算出することができる。

[0009] (3) 基板保持部は、基板の非円形状部分が予め定められた方向を向くように基板を保持し、データ取得部は、非円形状部分が予め定められた方向を向いた状態の基板の実画像を示す実画像データを取得してもよい。この場合、基板の非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定することが容易になる。

[0010] (4) パラメータ算出部は、外形特定部により特定された基板の外形と、楕円を示す方程式とを用いた重回帰分析を行うことにより補正パラメータを算出してもよい。この構成によれば、実画像における基板に歪みが発生する場合でも、高い精度で補正パラメータを算出することができる。

[0011] (5) 外形特定部は、データ取得部により取得された実画像データにフィルタ処理を行うことにより実画像における基板の外形を特定してもよい。この場合、実画像における基板の外形を容易に特定することができる。

[0012] (6) 基板検査装置は、基板保持部により保持された基板を第1の方向に延びるラインセンサにより撮像することにより実画像データを生成する撮像部と、基板保持部により保持された基板が撮像部に対して相対的に第1の方向に交差する第2の方向に移動するように基板保持部および撮像部の少なくとも一方を移動させる移動部とをさらに備え、データ取得部は、撮像部により生成された実画像データを取得してもよい。

- [0013] この場合、移動部により基板保持部および撮像部の少なくとも一方を所定のピッチで第2の方向に移動させることにより、実画像データを容易に生成することができる。ここで、第2の方向に対応する方向におけるラインセンサの画素サイズが上記の移動ピッチに一致しない場合には、実画像における基板が楕円形状に歪むこととなる。このような場合でも、補正画像データに基づく補正画像においては、略真円形状の基板が示される。これにより、補正画像データに基づいて基板を高い精度で検査することができる。
- [0014] (7) 本発明の他の局面に従う基板処理装置は、基板上に処理膜を形成する膜形成部と、膜形成部による処理膜の形成後の基板の検査を行う本発明の一局面に従う基板検査装置とを備える。
- [0015] この基板処理装置においては、膜形成部による処理膜の形成後の基板が上記の基板検査装置により検査される。これにより、補正画像データに基づいて基板を高い精度で検査することができる。また、補正パラメータを算出するための特別な基板または治具等を別途用意する必要がなく、補正パラメータを予め設定する必要もない。したがって、補正画像データの生成に要する時間およびコストを削減することができる。
- [0016] (8) 本発明のさらに他の局面に従う基板検査方法は、少なくとも一部が円形状の外周部を有する検査対象の基板を基板保持部により保持するステップと、基板保持部により保持された基板の画像を実画像として示す実画像データを取得するステップと、取得された実画像データに基づいて、実画像における基板の外形を特定するステップと、特定された実画像における基板の外形を楕円形状とみなし、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて実画像データを補正するための補正パラメータを算出するステップと、算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板の外形の長径と短径とが等しくなるように取得された実画像データを補正画像データとして補正するステップと、補正された補正画像データに基づいて基板を検査するステップとを含む。
- [0017] この基板検査方法によれば、実画像における基板が楕円形状に歪んでいる

場合でも、補正画像データに基づいて基板を高い精度で検査することができる。また、補正パラメータを算出するための特別な基板または治具等を別途用意する必要がなく、補正パラメータを予め設定する必要もない。したがって、補正画像データの生成に要する時間およびコストを削減することができる。

[0018] (9) 検査対象の基板は、当該基板の向きを示すための非円形状部分を有し、実画像における基板の外形を特定するステップは、基板の非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定することを含んでもよい。この構成によれば、検査対象の基板が非円形状部分を有する場合でも、実画像における基板の外形を楕円形状とみなすことが容易になる。これにより、補正パラメータを容易に算出することができる。

[0019] (10) 検査対象の基板を基板保持部により保持するステップは、基板の非円形状部分が予め定められた方向を向くように基板保持部により基板を保持することを含み、実画像における基板の外形を特定することは、非円形状部分が予め定められた方向を向いた状態の基板の実画像を示す実画像データを取得することにより基板の非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定することを含んでもよい。この場合、基板の非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定することが容易になる。

[0020] (11) 補正パラメータを算出するステップは、特定された基板の外形と、楕円を示す方程式とを用いた重回帰分析を行うことにより補正パラメータを算出することを含んでもよい。この構成によれば、実画像における基板に歪みが発生する場合でも、高い精度で補正パラメータを算出することができる。

[0021] (12) 実画像における基板の外形を特定するステップは、取得された実画像データにフィルタ処理を行うことにより実画像における基板の外形を特定することを含んでもよい。この場合、実画像における基板の外形を容易に特定することができる。

[0022] (13) 基板検査方法は、第1の方向に延びるラインセンサを含む撮像部に対して基板が相対的に第1の方向に交差する第2の方向に移動するように基板保持部および撮像部の少なくとも一方を移動部により移動させるステップと、撮像部により基板保持部により保持された基板を撮像することにより実画像データを生成するステップとをさらに含み、実画像データを取得するステップは、撮像部により生成された実画像データを取得することを含んでもよい。

[0023] この場合、移動部により基板保持部および撮像部の少なくとも一方を所定のピッチで第2の方向に移動させることにより、実画像データを容易に生成することができる。ここで、第2の方向に対応する方向におけるラインセンサの画素サイズが上記の移動ピッチに一致しない場合には、実画像における基板が楕円形状に歪むこととなる。このような場合でも、補正画像データに基づく補正画像においては、略真円形状の基板が示される。これにより、補正画像データに基づいて基板を高い精度で検査することができる。

[0024] (14) 本発明のさらに他の局面に従う基板処理方法は、膜形成部により基板上に処理膜を形成するステップと、膜形成部による処理膜の形成後の基板を本発明のさらに他の局面に従う基板検査方法により検査するステップとを含む。

[0025] この基板処理方法によれば、膜形成部による処理膜の形成後の基板が上記の基板検査方法により検査される。これにより、補正画像データに基づいて基板を高い精度で検査することができる。また、補正パラメータを算出するための特別な基板または治具等を別途用意する必要がなく、補正パラメータを予め設定する必要もない。したがって、補正画像データの生成に要する時間およびコストを削減することができる。

### 発明の効果

[0026] 本発明によれば、画像データに基づいて基板を高い精度で検査することができる。

### 図面の簡単な説明

[0027] [図1]図 1 は本発明の一実施の形態に係る基板検査装置の外観斜視図である。

[図2]図 2 は図 1 の基板検査装置の内部の構成を示す模式的側面図である。

[図3]図 3 は図 1 の撮像部により生成された実画像データにより示される基板の実画像の例を示す図である。

[図4]図 4 は基板検査装置の機能的な構成を示すブロック図である。

[図5]図 5 は図 4 の制御部により行われる検査処理を示すフローチャートである。

[図6]図 6 は検査処理における補正画像データの生成手順を概念的に説明するための図である。

[図7]図 7 は検査処理における補正画像データの生成手順を概念的に説明するための図である。

[図8]図 8 は検査処理における補正画像データの生成手順を概念的に説明するための図である。

[図9]図 9 は図 1 および図 2 の基板検査装置を備える基板処理装置の全体構成を示す模式的ブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0028] 以下、本発明の実施の形態に係る基板検査装置、基板処理装置、基板検査方法および基板処理方法について図面を用いて説明する。以下の説明において、基板とは、半導体基板、液晶表示装置もしくは有機 E L (Electro Luminescence) 表示装置等の F P D (Flat Panel Display) 用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板、セラミック基板または太陽電池用基板等をいう。

[0029] 本実施の形態で用いられる基板は、少なくとも一部が円形状の外周部を有する。具体的には、基板には位置決め用のオリエンテーションフラットが形成され、基板のオリエンテーションフラットを除く外周部が円形状を有する。基板の円形部分の直径は、例えば直径 200 mm である。基板には、オリエンテーションフラットに代えて、ノッチが形成されてもよい。

[0030] (1) 基板検査装置の構成

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る基板検査装置の外観斜視図である。

図 2 は、図 1 の基板検査装置 200 の内部の構成を示す模式的側面図である。図 1 に示すように、基板検査装置 200 は、筐体部 210、投光部 220、反射部 230、撮像部 240、基板保持装置 250、移動部 260、方向検出部 270 および制御部 280 を含む。

[0031] 投光部 220、反射部 230、撮像部 240、基板保持装置 250、移動部 260 および方向検出部 270 は、筐体部 210 内に收容される。制御部 280 は、例えば CPU（中央演算処理装置）およびメモリ、またはマイクロコンピュータを含み、投光部 220、撮像部 240、基板保持装置 250、移動部 260 および方向検出部 270 の動作を制御する。

[0032] 投光部 220 は、例えば 1 または複数の光源を含み、基板 W の直径よりも大きい帯状の光を斜め下方に出射する。投光部 220 からの光は、X 方向に延びる長尺状の水平断面を有する。反射部 230 は、例えばミラーを含む。撮像部 240 は、複数の画素が X 方向に線状に並ぶように配置されたラインセンサ 241 等の撮像素子、および 1 以上の集光レンズを含む。本例では、撮像素子として CCD（電荷結合素子）ラインセンサが用いられる。なお、撮像素子として CMOS（相補性金属酸化膜半導体）ラインセンサが用いられてもよい。

[0033] 図 2 に示すように、基板保持装置 250 は、例えばスピンチャックであり、駆動装置 251 および回転保持部 252 を含む。駆動装置 251 は、例えば電動モータであり、回転軸 253 を有する。回転保持部 252 は、駆動装置 251 の回転軸 253 の先端に取り付けられ、検査対象の基板 W を保持した状態で鉛直軸の周りで回転駆動される。

[0034] 移動部 260 は、一对のガイド部材 261 および移動保持部 262 を含む。一对のガイド部材 261 は、互いに平行に Y 方向に延びるように設けられる。Y 方向は、水平面上で X 方向と直交する。移動保持部 262 は、基板保持装置 250 を保持しつつ一对のガイド部材 261 に沿って Y 方向に移動可能に構成される。基板保持装置 250 が基板 W を保持する状態で移動保持部

262がY方向に移動することにより、基板Wが投光部220および反射部230の下方を通過する。

[0035] 方向検出部270は、例えば投光素子および受光素子を含む反射型光電センサであり、検査対象の基板Wが基板保持装置250により回転される状態で、基板Wの外周部に向けて光を出射するとともに基板Wからの反射光を受光する。方向検出部270は、基板Wからの反射光の受光量に基づいて基板Wのオリエンションフラットを検出する。方向検出部270として透過型光電センサが用いられてもよい。

[0036] 図1の基板検査装置200における基板Wの撮像動作について説明する。筐体部210の側部には、基板Wを搬送するためのスリット状の開口部211が形成される。検査対象の基板Wは、後述する図9の搬送装置120により開口部211を通して筐体部210内に搬入され、基板保持装置250により保持される。

[0037] 続いて、基板保持装置250により基板Wが回転されつつ方向検出部270により基板Wの周縁部に光が出射され、その反射光が方向検出部270により受光される。これにより、基板Wのオリエンションフラットが検出され、基板Wの向きが判定される。その判定の結果に基づいて、基板保持装置250により基板Wのオリエンションフラットが一定の方向（本例では、Y方向における一方向）を向くように基板Wの回転位置が調整される。

[0038] 次に、投光部220から斜め下方に帯状の光が出射されつつ移動部260により基板Wが投光部220の下方を通るように一方向に移動される。これにより、基板Wの一面の全体に投光部220からの光が照射される。基板Wの一面で反射された光は反射部230によりさらに反射されて撮像部240に導かれる。

[0039] 撮像部240の撮像素子は、基板Wの一面から反射される光を所定のサンプリング周期で受光することにより、基板Wの一面を順次撮像する。撮像素子を構成する各画素は受光量に応じた値を示す画素データを出力する。撮像部240から出力される複数の画素データに基づいて、基板Wの一面上の全

体の画像を示す実画像データが生成される。その後、移動部 260 により基板 W が所定の位置に戻され、後述する図 9 の搬送装置 120 により基板 W が開口部 211 を通して筐体部 210 の外部に搬出される。

[0040] (2) 基板検査装置の機能

図 3 は、図 1 の撮像部 240 により生成された実画像データにより示される基板 W の実画像の例を示す図である。実画像データの各画素の位置は、装置固有の二次元座標系（以下、装置座標系と呼ぶ。）で表される。本実施の形態において、装置座標系は、互いに直交する x 軸および y 軸を有する x y 座標系である。x 方向の正の向きは右であり、y 方向の正の向きは上である。装置座標系の原点は、例えば、実画像 R1 の中央にある画素に設定される。

[0041] x 方向および y 方向は、図 1 の X 方向および Y 方向にそれぞれ対応する。上記のように、本例では、オリエンションフラット OF が Y 方向における一方向を向く状態で基板 W が撮像部 240 により撮像される。これにより、図 3 に示すように、オリエンションフラット OF が y 方向における下を向く基板 W の実画像を示す実画像データが生成される。

[0042] y 方向における撮像部 240 の撮像素子の画素サイズと、Y 方向における図 1 の移動部 260 による基板 W の移動ピッチとが一致している場合には、正確な縦横比で基板 W の実画像を示す実画像データが生成される。なお、縦横比は、x 方向の寸法と y 方向の寸法との比を意味する。しかしながら、実際には、移動部 260 の構成部品の取り付け精度等が原因で、画素サイズと基板 W の移動ピッチとを一致させることは困難である。そのため、基板 W のオリエンションフラット OF を除く外周部が円形状を有する場合であっても、図 3 に示すように、生成された実画像データにより示される基板 W の実画像は略楕円形状となる。このような場合、実画像データに基づく基板 W の検査の精度は低下する。

[0043] また、本実施の形態においては、基板 W にはオリエンションフラット OF が形成されており、基板 W の縦横比は 1 対 1 ではない。そのため、単に実画

像における基板Wの縦横比が1対1になるように実画像を縦方向または横方向に引き延ばしても、基板Wの正確な画像を示す画像データを生成することはできない。なお、本例においては、基板の直径は200mmであり、比較的小さい。この場合、引き延ばされた画像により示される基板Wはより不正確となる。そこで、基板検査装置200は、実画像データに以下の補正処理を行うことにより基板Wの正確な画像を補正画像として示す補正画像データを生成する。

[0044] 図4は、基板検査装置200の機能的な構成を示すブロック図である。図4に示すように、基板検査装置200は、機能部として、データ取得部1、外形特定部2、パラメータ算出部3、データ補正部4および検査部5を含む。基板検査装置200の機能部は、例えば制御部280のCPUがメモリに記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。なお、基板検査装置200の機能部の一部または全部が電子回路等のハードウェアにより実現されてもよい。

[0045] データ取得部1は、オリエーションフラットOFが特定の方向を向いた状態の基板Wの実画像を示す実画像データを撮像部240から取得する。外形特定部2は、データ取得部1により取得された実画像データに基づいて、実画像における基板Wの外形を特定する。実画像における基板Wの外形の特定は、基板WのオリエーションフラットOFに対応する部分の実画像データを除外して行われる。本例では、実画像においてオリエーションフラットOFが特定の方向を向いているので、オリエーションフラットOFに対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板Wの外形を特定することが容易になる。

[0046] パラメータ算出部3は、外形特定部2により特定された実画像における基板Wの外形を楕円形状とみなし、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて実画像データを補正するための補正パラメータを算出する。なお、楕円形状は、円形状を含む。したがって、y方向における撮像部240の撮像素子の画素サイズと、Y方向における図1の移動部260による基板Wの移動ピッチ

とが一致している場合には、基板Wの外形は円形状とみなされることとなる。

[0047] データ補正部4は、パラメータ算出部3により算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板Wの外形の長径と短径とが等しくなるようにデータ取得部1により取得された実画像データを補正することにより補正画像データを生成する。

[0048] 検査部5は、データ補正部4により補正された補正画像データに基づいて基板Wを検査する。本例では、外観上の欠陥がないサンプル基板の画像を表すサンプル画像データを用いて、検査対象の基板Wの欠陥の有無が判定される。例えば、予め高い精度で検査が行われ、その検査で欠陥がないと判定された基板がサンプル基板として用いられる。サンプル画像データは、基板検査装置200において取得されてもよく、他の装置において取得されてもよい。また、サンプル画像データとして、予め生成された設計データが用いられてもよい。

[0049] (3) 検査処理

図5は、図4の制御部280により行われる検査処理を示すフローチャートである。以下、図4を用いて検査処理を説明する。まず、データ取得部1は、撮像部240から実画像データを取得する（ステップS1）。次に、外形特定部2は、ステップS1で取得された実画像の基板Wの外形を特定する（ステップS2）。

[0050] 続いて、パラメータ算出部3は、ステップS2で特定された基板Wの外形を楕円形状とみなし、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて補正パラメータを算出する（ステップS3）。その後、データ補正部4は、ステップS3で算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板Wの外形の長径と短径とが等しくなるようにステップS1で取得された実画像データを補正することにより補正画像データを生成する（ステップS4）。

[0051] 次に、検査部5は、サンプル画像データと、ステップS4で生成された補正画像データとを比較する（ステップS5）。なお、検査部5は、サンプル

画像データを予め記憶していてもよいし、図示しない記憶装置等から取得してもよい。続いて、検査部5は、サンプル画像データと補正画像データとの間で、全ての画素の値の乖離が所定のしきい値以下であるか否かを判定する（ステップS6）。

[0052] 全ての画素の値の乖離がしきい値以下である場合、検査部5は、補正画像により示される基板Wは正常であると判定し（ステップS7）、ステップS9に進む。一方、いずれかの画素の値の乖離がしきい値を超える場合、検査部5は、補正画像により示される基板Wは異常であると判定し（ステップS8）、ステップS9に進む。

[0053] ステップS9で、検査部5は、全ての基板Wが検査されたか否かを判定する（ステップS9）。全ての基板Wが検査されていない場合、検査部5はステップS1に戻る。全ての基板Wが検査されるまでステップS1～S9が繰り返される。全ての基板Wが検査された場合、検査部5は検査処理を終了する。

[0054] 図6～図8は、検査処理における補正画像データの生成手順を概念的に説明するための図である。図5の検査処理のステップS2において、実画像データにSobelフィルタ等のフィルタ処理が行われる。この場合、基板Wの外周部（エッジ部分）を示す実画像データの画素の絶対値が大きくなる。また、図6に示すように、装置座標系の原点Oから外方に延びる複数（本例では8個）の仮想線L1～L8が設定される。例えば、仮想線L1～L8は、原点Oに対して等角度間隔（45度間隔）で配置される。

[0055] 仮想線L1～L8の各々について、外方から原点Oに向かって最初に絶対値が所定のしきい値以上になる画素の位置の座標が検出される。図6の例では、仮想線L1～L8について、位置A1～A8の座標がそれぞれ検出される。なお、位置A1～A8の座標は、それぞれ（x1, y1）、（x2, y2）、・・・および（x8, y8）である。複数の仮想線L1～L8にそれぞれ対応する基板Wの複数の外周部の位置A1～A8の座標が検出されることにより、基板Wの外形が特定される。

[0056] なお、上記の例では、基板Wの外形の特定時に、8個の仮想線L 1～L 8が45度間隔に配置されるが、本発明はこれに限定されない。7個以下の仮想線L 1～L 8が配置されてもよいし、9個以上の仮想線が配置されてもよい。より多数の仮想線の数により小さい角度間隔で配置された場合、より高い精度で基板Wの外形を特定することができる。

[0057] このように特定された基板Wの外形は、パラメータ算出部3により楕円形状とみなされ、以下のステップS 3が実行される。なお、上記のように、実画像において基板WのオリエンションフラットOFは下を向く。したがって、原点Oから下方に延びる仮想線L 5について検出される位置A 5は、基板WのオリエンションフラットOFの位置に対応する。そのため、本例では、位置A 5が除外され、位置A 1～A 4、A 6～A 8が検出されることにより、基板Wの外形が特定される。これにより、実画像における基板Wの外形を楕円形状とみなすことが容易になる。

[0058] 図5の検査処理のステップS 3において、ステップS 2で特定された基板Wの楕円形状の外形と、楕円を示す方程式とを用いた重回帰分析が行われることにより補正パラメータが算出される。具体的には、楕円を示す方程式は、下記式(1)により表される。式(1)において、xおよびyは、装置座標系におけるそれぞれx方向およびy方向の座標である。aおよびbは、それぞれ楕円の長径および短径である。 $O_x$ および $O_y$ は、それぞれ楕円の中心のx方向およびy方向の座標である。

[0059] [数1]

$$\frac{(x - O_x)^2}{a^2} + \frac{(y - O_y)^2}{b^2} = 1 \quad \dots (1)$$

図7の例では、長径aはx方向に沿った長半径であり、短径bはy方向に沿った短半径である。なお、長径aはx方向に沿った短半径であり、短径bはy方向に沿った長半径であってもよい。また、図7の例では、楕円の中心の座標( $O_x$ ,  $O_y$ )は、装置座標系の原点に位置するが、装置座標系の原点に位置しなくてもよい。

[0060] 次に、下記式（２）に示すように、長径  $a$  に対する短径  $b$  の倍率が  $k$  であるとする、式（１）は、下記式（３）で示す多項式に変形される。式（３）において、係数  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$  および  $K_4$  は、それぞれ下記式（４）、（５）、（６）および（７）により表される。

[0061] [数2]

$$b = ka \quad \dots (2)$$

[0062] [数3]

$$x^2 = K_1x + K_2y^2 + K_3y + K_4 \quad \dots (3)$$

[0063] [数4]

$$K_1 = 2O_x \quad \dots (4)$$

[0064] [数5]

$$K_2 = -\frac{1}{k^2} \quad \dots (5)$$

[0065] [数6]

$$K_3 = \frac{2O_y}{k^2} \quad \dots (6)$$

[0066] [数7]

$$K_4 = a^2 - O_x^2 - \frac{O_y^2}{k^2} \quad \dots (7)$$

続いて、ステップ S 2 で検出された位置 A 1 ～ A 4、A 6 ～ A 8 の座標（ $x_1$ 、 $y_1$ ）、（ $x_2$ 、 $y_2$ ）、・・・および（ $x_8$ 、 $y_8$ ）が式（３）の（ $x$ 、 $y$ ）に適用される。また、 $x^2$  を目的変数とし、 $x$ 、 $y^2$  および  $y$  を説明変数として重回帰分析が行われることにより、式（４）～（７）における係数  $K_1 \sim K_4$  が求められる。この方式によれば、実画像における基板 W に歪みが発生する場合でも、高い精度で係数  $K_1 \sim K_4$  を求めることができる。係数  $K_1 \sim K_4$  に基づいて、楕円の長径  $a$  が下記式（８）により求められる。楕

円の短径  $b$  が式 (2) により求められる。また、倍率  $k$  は、下記式 (9) により求められる。

[0067] [数8]

$$a = \sqrt{\frac{K_1^2}{4} - \frac{K_3^2}{4K_2} + K_4} \quad \dots (8)$$

[0068] [数9]

$$k = \sqrt{-\frac{1}{K_2}} \quad \dots (9)$$

その後、算出された倍率  $k$  を補正パラメータとして、長径  $a$  と短径  $b$  とが等しくなるように実画像データが補正される。これにより、図8に示すように補正画像 C1 を示す補正画像データが生成される。なお、図8の例では、 $y$  方向における短径  $b$  が長径  $a$  と等しくなるように実画像データが補正されるが、 $x$  方向における長径  $a$  が短径  $b$  と等しくなるように実画像データが補正されてもよい。

[0069] (4) 基板処理装置

図9は、図1および図2の基板検査装置200を備える基板処理装置の全体構成を示す模式的ブロック図である。図9に示すように、基板処理装置100は、露光装置300に隣接して設けられ、基板検査装置200を備えるとともに、制御装置110、搬送装置120、膜形成部130、現像部140および熱処理部150を備える。

[0070] 制御装置110は、例えばCPUおよびメモリ、またはマイクロコンピュータを含み、搬送装置120、膜形成部130、現像部140および熱処理部150の動作を制御する。また、制御装置110は、基板Wを検査するための指令を基板検査装置200の図1の制御部280に与える。

[0071] 搬送装置120は、基板Wを膜形成部130、現像部140、熱処理部150、基板検査装置200および露光装置300の間で搬送する。膜形成部130は、基板Wの表面にレジスト液を塗布することにより基板Wの表面上にレジスト膜を形成する（膜形成処理）。膜形成処理後の基板Wには、露光

装置 300 において露光処理が行われる。現像部 140 は、露光装置 300 による露光処理後の基板 W に現像液を供給することにより、基板 W の現像処理を行う。熱処理部 150 は、膜形成部 130 による膜形成処理、現像部 140 による現像処理、および露光装置 300 による露光処理の前後に基板 W の熱処理を行う。

[0072] 基板検査装置 200 は、膜形成部 130 によりレジスト膜が形成された後の基板 W の検査処理を行う。例えば、基板検査装置 200 は、膜形成部 130 による膜形成処理後であって現像部 140 による現像処理後の基板 W の検査を行う。あるいは、基板検査装置 200 は、膜形成部 130 による膜形成処理後であって露光装置 300 による露光処理前の基板 W の検査を行ってもよい。また、基板検査装置 200 は、膜形成部 130 による膜形成処理後かつ露光装置 300 による露光処理後であって現像部 140 による現像処理前の基板 W の検査を行ってもよい。

[0073] 膜形成部 130 に、基板 W に反射防止膜を形成する処理ユニットが設けられてもよい。この場合、熱処理部 150 は、基板 W と反射防止膜との密着性を向上させるための密着強化処理を行ってもよい。また、膜形成部 130 に、基板 W 上に形成されたレジスト膜を保護するためのレジストカバー膜を形成する処理ユニットが設けられてもよい。

[0074] 基板 W の一面に反射防止膜およびレジストカバー膜が形成される場合には、各膜の形成の後に基板検査装置 200 により基板 W の検査が行われてもよい。本実施の形態に係る基板処理装置 100 においては、レジスト膜、反射防止膜またはレジストカバー膜等の膜が形成された基板 W が基板検査装置 200 により高い信頼性で検査される。

[0075] 本例では、露光処理の前後に基板 W の処理を行う基板処理装置 100 に基板検査装置 200 が設けられるが、他の基板処理装置に基板検査装置 200 が設けられてもよい。例えば、基板 W に洗浄処理を行う基板処理装置に基板検査装置 200 が設けられてもよく、または基板 W のエッチング処理を行う基板処理装置に基板検査装置 200 が設けられてもよい。あるいは、基板検

査装置 200 が単独で用いられてもよい。

[0076] (5) 効果

本実施の形態に係る基板処理装置 100 においては、基板保持装置 250 により基板 W が保持され、移動部 260 により基板保持装置 250 が所定のピッチで Y 方向に移動されることにより、実画像データが撮像部 240 により生成される。ここで、Y 方向に対応する y 方向におけるラインセンサ 241 の画素サイズが基板保持装置 250 の移動ピッチに一致しない場合には、実画像 R1 における基板 W が楕円形状に歪むこととなる。

[0077] このような場合でも、基板検査装置 200 においては、実画像データがデータ取得部 1 により取得される。取得された実画像データに基づいて、実画像 R1 における基板 W の外形が外形特定部 2 により特定される。特定された実画像 R1 における基板 W の外形が楕円形状とみなされ、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて補正パラメータがパラメータ算出部 3 により算出される。算出された補正パラメータに基づいて実画像 R1 における基板 W の外形の長径と短径とが等しくなるように画像データが補正画像データとしてデータ補正部 4 により補正される。補正された補正画像データに基づいて基板 W が検査部 5 により検査される。

[0078] この構成によれば、実画像 R1 における基板 W が楕円形状に歪んでいる場合でも、当該楕円形状の長径と短径とに基づく補正パラメータを用いて実画像データが補正されることにより補正画像データが生成される。補正画像データに基づく補正画像 C1 においては、略真円形状の基板 W が示される。これにより、補正画像データに基づいて基板 W を高い精度で検査することができ、また、補正パラメータを算出するための特別な基板または治具等を別途用意する必要がなく、補正パラメータを予め設定する必要もない。したがって、補正画像データの生成に要する時間およびコストを削減することができる。

[0079] (6) 他の実施の形態

(a) 上記実施の形態において、位置決め用のオリエンテーションフラッ

トOFが形成された基板Wが基板検査装置200により検査されるが、本発明はこれに限定されない。オリエーションフラットOFに代えて、位置決め用のノッチが形成された基板Wが基板検査装置200により検査されてもよい。あるいは、オリエーションフラットOFおよびノッチが形成されない円形状の基板Wが基板検査装置200により検査されてもよい。

[0080] (b) 上記実施の形態において、基板Wの検査として基板Wの外観検査が行われるが、本発明はこれに限定されない。基板Wの検査として他の検査が行われてもよい。例えば、補正画像データに基づいて、基板Wの外周部と基板W上に形成された膜の外周部との間の距離（エッジ幅）が適正であるか否かの検査が行われてもよい。この場合、補正画像データが用いられることにより、エッジ幅を適切に検出することができる。それにより、エッジ幅が適正であるか否かの判定の精度を向上させることができる。

[0081] (c) 上記実施の形態において、基板保持装置250によりオリエーションフラットOFが一定の方向を向くように基板Wの回転位置が調整された状態で基板Wが撮像部240により撮像されるが、本発明はこれに限定されない。オリエーションフラットOFがいずれの方向を向いた状態で基板Wが撮像部240により撮像されてもよい。この場合、外形特定部2は、実画像データに画像処理等を行うことにより、基板WのオリエーションフラットOFに対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板Wの外形を特定する。

[0082] (7) 請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応関係

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。

[0083] 上記の実施の形態では、基板Wが基板の例であり、基板保持装置250が基板保持部の例であり、実画像R1が実画像の例であり、データ取得部1がデータ取得部の例である。外形特定部2が外形特定部の例であり、パラメー

タ算出部 3 がパラメータ算出部の例であり、補正画像 C 1 が補正画像の例であり、データ補正部 4 がデータ補正部の例であり、検査部 5 が検査部の例である。

[0084] 基板検査装置 2 0 0 が基板検査装置の例であり、オリエーションフラット O F が非円形状部分の例であり、X 方向および Y 方向がそれぞれ第 1 および第 2 の方向の例である。ラインセンサ 2 4 1 がラインセンサの例であり、撮像部 2 4 0 が撮像部の例であり、移動部 2 6 0 が移動部の例であり、膜形成部 1 3 0 が膜形成部の例であり、基板処理装置 1 0 0 が基板処理装置の例である。

## 請求の範囲

- [請求項1]      少なくとも一部が円形状の外周部を有する検査対象の基板を保持する基板保持部と、
- 前記基板保持部により保持された基板の画像を実画像として示す実画像データを取得するデータ取得部と、
- 前記データ取得部により取得された実画像データに基づいて、実画像における基板の外形を特定する外形特定部と、
- 前記外形特定部により特定された実画像における基板の外形を楕円形状とみなし、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて実画像データを補正するための補正パラメータを算出するパラメータ算出部と、
- 前記パラメータ算出部により算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板の外形の長径と短径とが等しくなるように前記データ取得部により取得された実画像データを補正画像データとして補正するデータ補正部と、
- 前記データ補正部により補正された補正画像データに基づいて基板を検査する検査部とを備える、基板検査装置。
- [請求項2]      検査対象の基板は、当該基板の向きを示すための非円形状部分を有し、
- 前記外形特定部は、基板の前記非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定する、請求項1記載の基板検査装置。
- [請求項3]      前記基板保持部は、基板の前記非円形状部分が予め定められた方向を向くように基板を保持し、
- 前記データ取得部は、前記非円形状部分が前記予め定められた方向を向いた状態の基板の実画像を示す実画像データを取得する、請求項2記載の基板検査装置。
- [請求項4]      前記パラメータ算出部は、前記外形特定部により特定された基板の外形と、楕円を示す方程式とを用いた重回帰分析を行うことにより補正

パラメータを算出する、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の基板検査装置。

[請求項5] 前記外形特定部は、前記データ取得部により取得された実画像データにフィルタ処理を行うことにより実画像における基板の外形を特定する、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の基板検査装置。

[請求項6] 前記基板保持部により保持された基板を第 1 の方向に延びるラインセンサにより撮像することにより実画像データを生成する撮像部と、

前記基板保持部により保持された基板が前記撮像部に対して相対的に前記第 1 の方向に交差する第 2 の方向に移動するように前記基板保持部および前記撮像部の少なくとも一方を移動させる移動部とをさらに備え、

前記データ取得部は、前記撮像部により生成された実画像データを取得する、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の基板検査装置。

[請求項7] 基板上に処理膜を形成する膜形成部と、

前記膜形成部による処理膜の形成後の基板の検査を行う請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の基板検査装置とを備えた、基板処理装置。

[請求項8] 少なくとも一部が円形状の外周部を有する検査対象の基板を基板保持部により保持するステップと、

前記基板保持部により保持された基板の画像を実画像として示す実画像データを取得するステップと、

取得された実画像データに基づいて、実画像における基板の外形を特定するステップと、

特定された実画像における基板の外形を楕円形状とみなし、当該楕円形状の長径と短径とに基づいて実画像データを補正するための補正パラメータを算出するステップと、

算出された補正パラメータに基づいて実画像における基板の外形の長径と短径とが等しくなるように取得された実画像データを補正画像データとして補正するステップと、

補正された補正画像データに基づいて基板を検査するステップとを含む、基板検査方法。

[請求項9] 検査対象の基板は、当該基板の向きを示すための非円形状部分を有し、

前記実画像における基板の外形を特定するステップは、基板の前記非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定することを含む、請求項8記載の基板検査方法。

[請求項10] 前記検査対象の基板を基板保持部により保持するステップは、基板の前記非円形状部分が予め定められた方向を向くように前記基板保持部により基板を保持することを含み、

前記実画像における基板の外形を特定することは、前記非円形状部分が前記予め定められた方向を向いた状態の基板の実画像を示す実画像データを取得することにより基板の前記非円形状部分に対応する部分の実画像データを除外して実画像における基板の外形を特定することを含む、請求項9記載の基板検査方法。

[請求項11] 前記補正パラメータを算出するステップは、特定された基板の外形と、楕円を示す方程式とを用いた重回帰分析を行うことにより補正パラメータを算出することを含む、請求項8～10のいずれか一項に記載の基板検査方法。

[請求項12] 前記実画像における基板の外形を特定するステップは、取得された実画像データにフィルタ処理を行うことにより実画像における基板の外形を特定することを含む、請求項8～11のいずれか一項に記載の基板検査方法。

[請求項13] 第1の方向に延びるラインセンサを含む撮像部に対して基板が相対的に前記第1の方向に交差する第2の方向に移動するように前記基板保持部および前記撮像部の少なくとも一方を移動部により移動させるステップと、

前記撮像部により前記基板保持部により保持された基板を撮像する

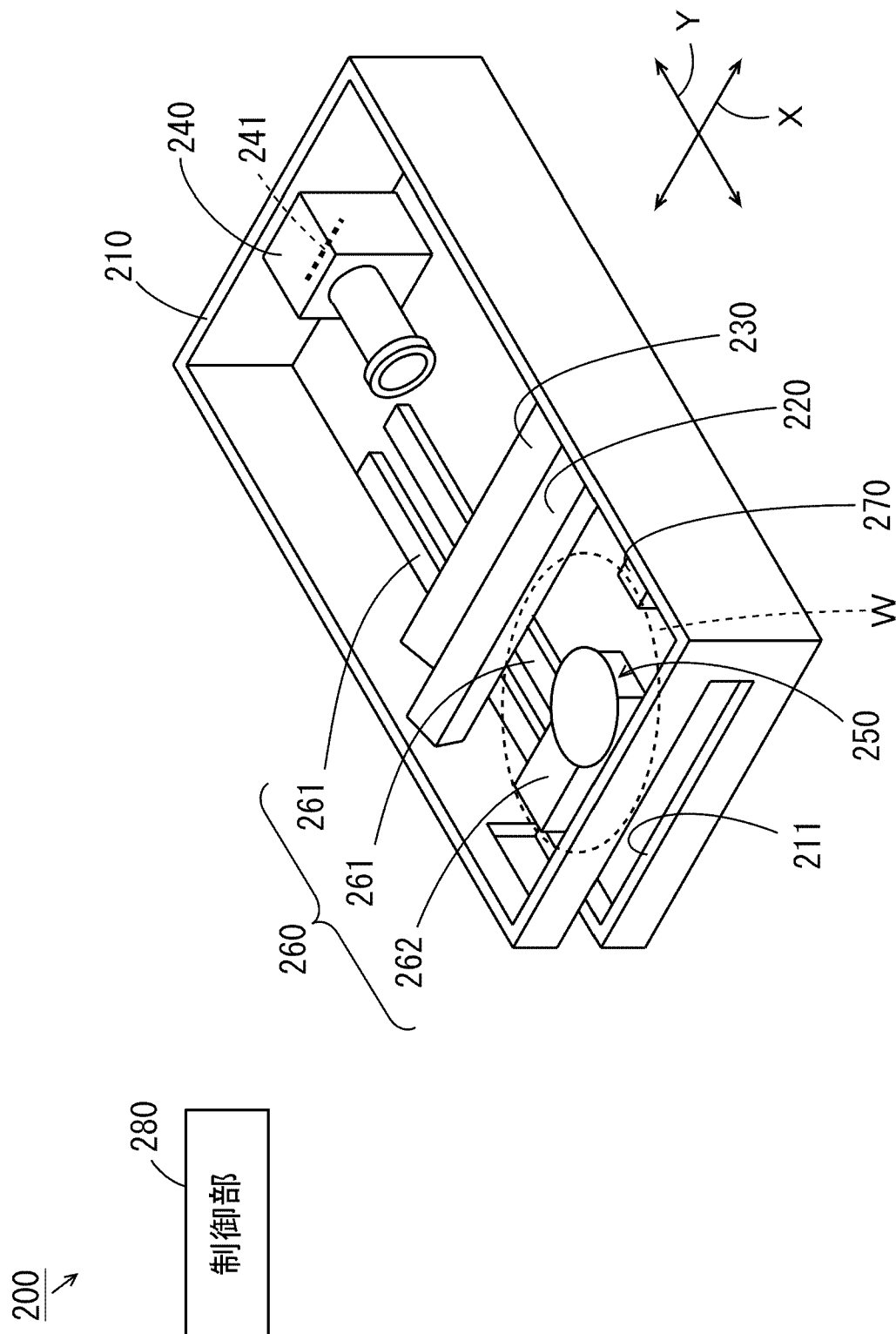
ことにより実画像データを生成するステップとをさらに含み、

前記実画像データを取得するステップは、前記撮像部により生成された実画像データを取得することを含む、請求項 8 ～ 12 のいずれか一項に記載の基板検査方法。

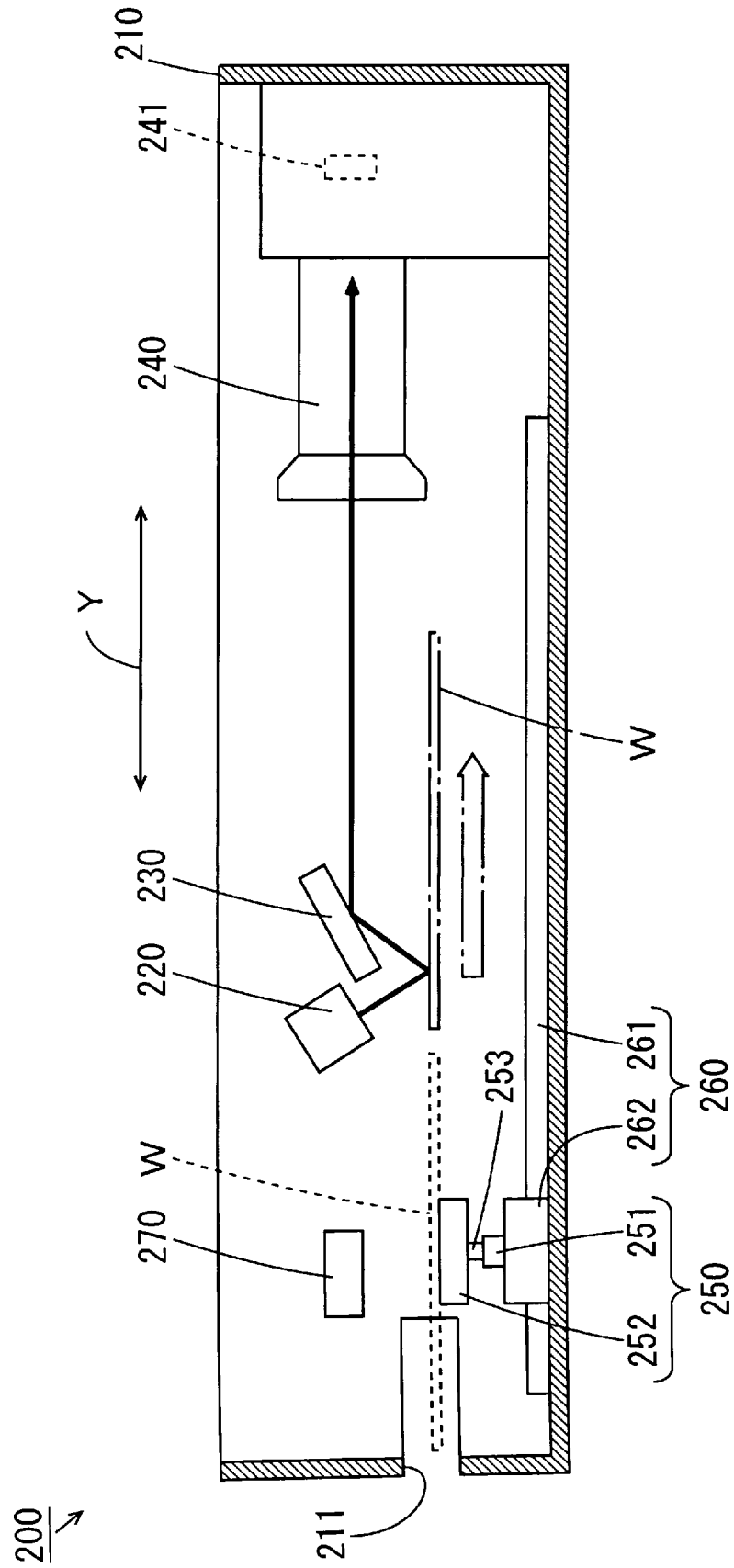
[請求項14] 膜形成部により基板上に処理膜を形成するステップと、

前記膜形成部による処理膜の形成後の基板を請求項 8 ～ 13 のいずれか一項に記載の基板検査方法により検査するステップとを含む、基板処理方法。

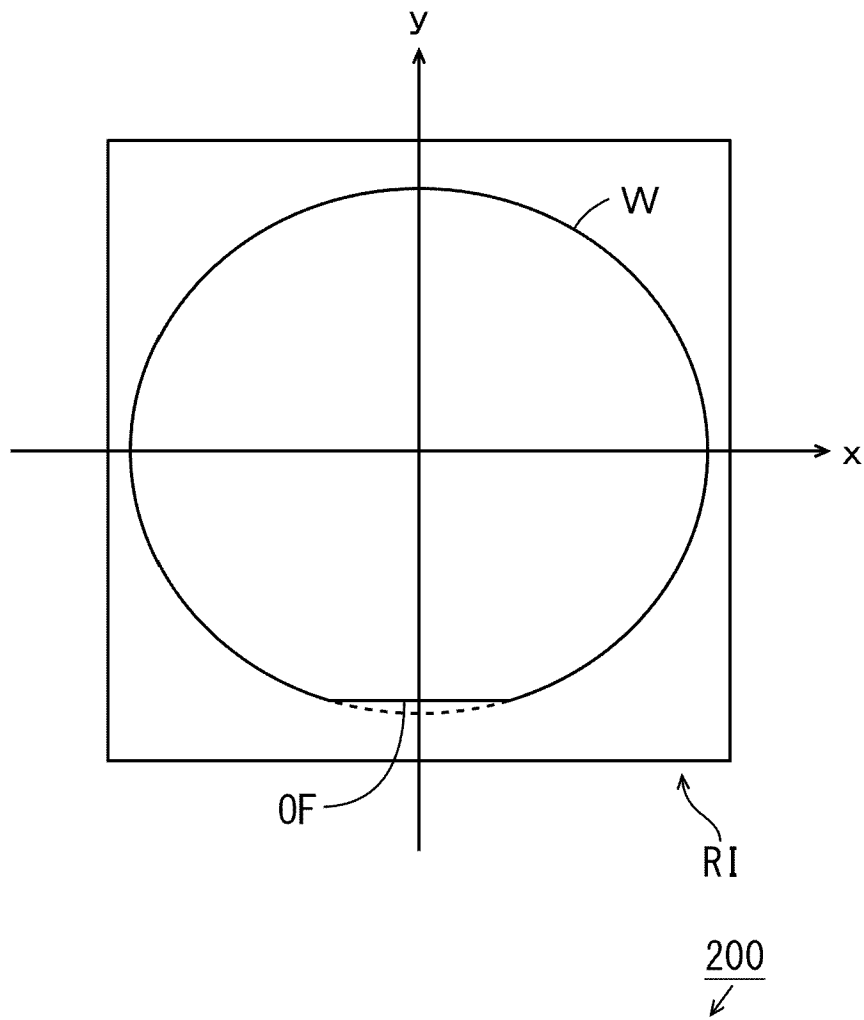
[図1]



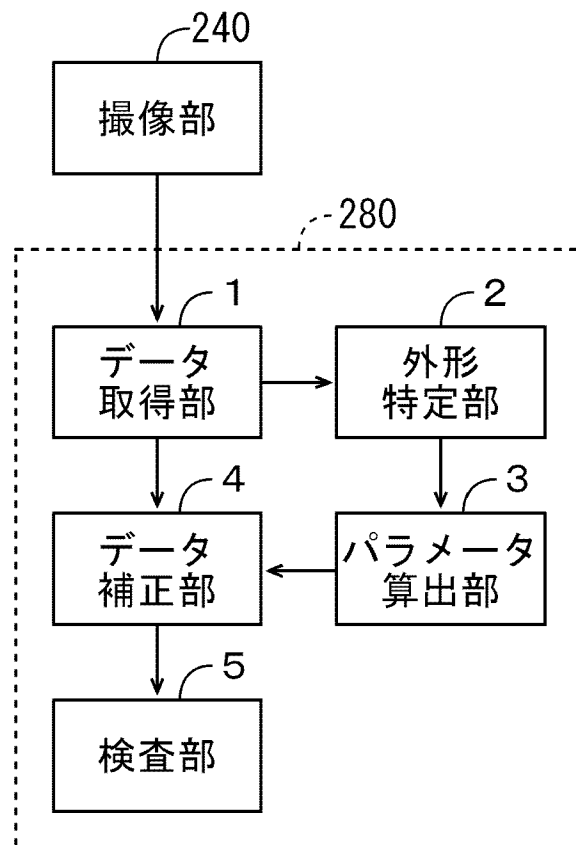
[図2]



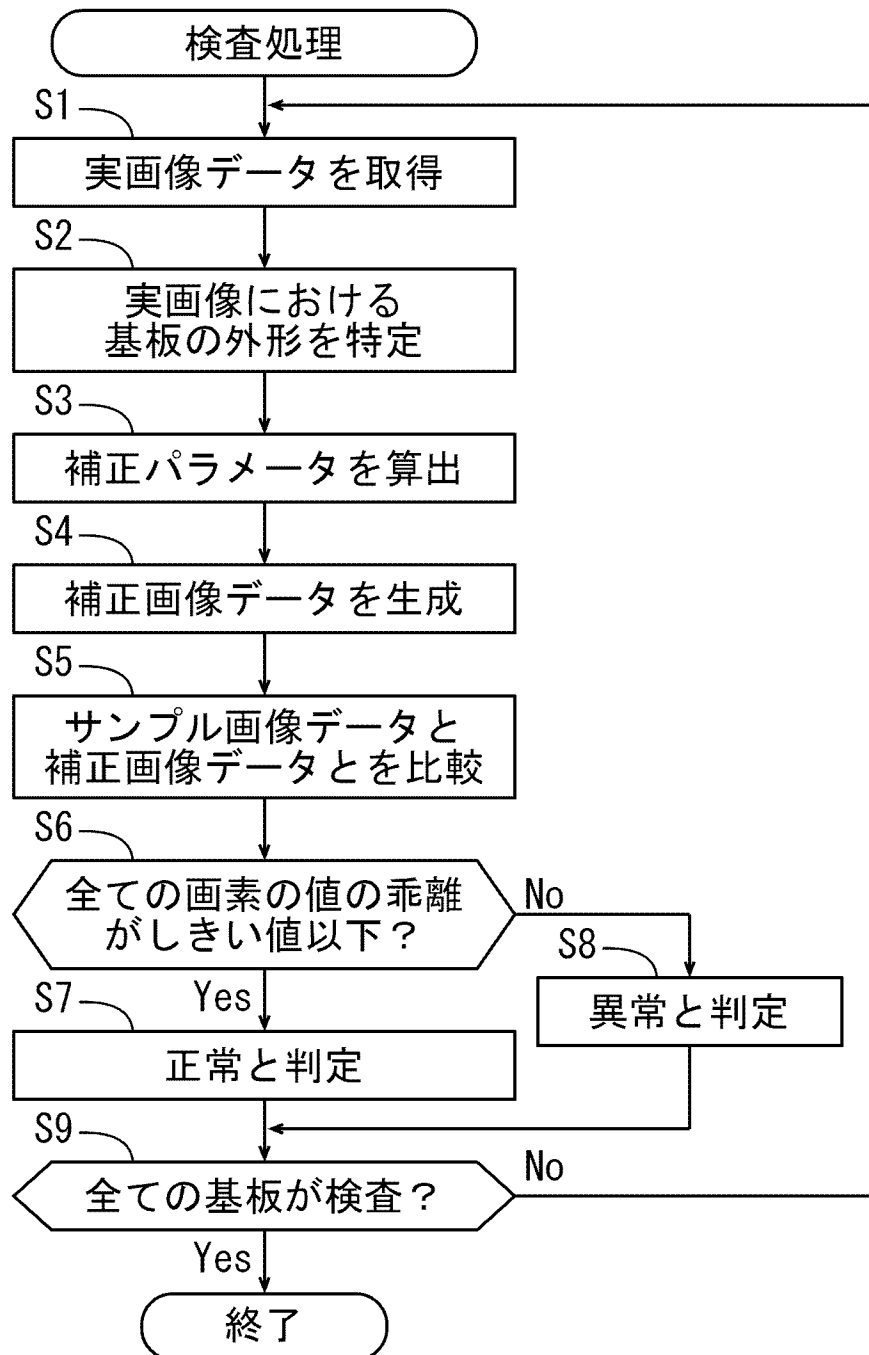
[図3]



[図4]

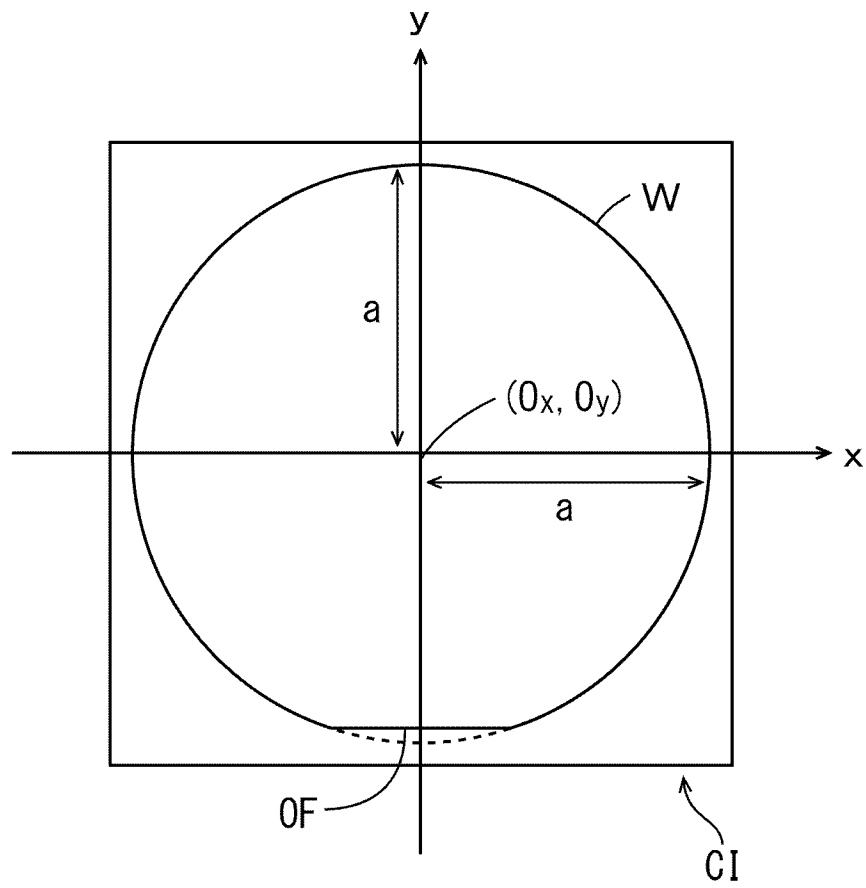


[図5]

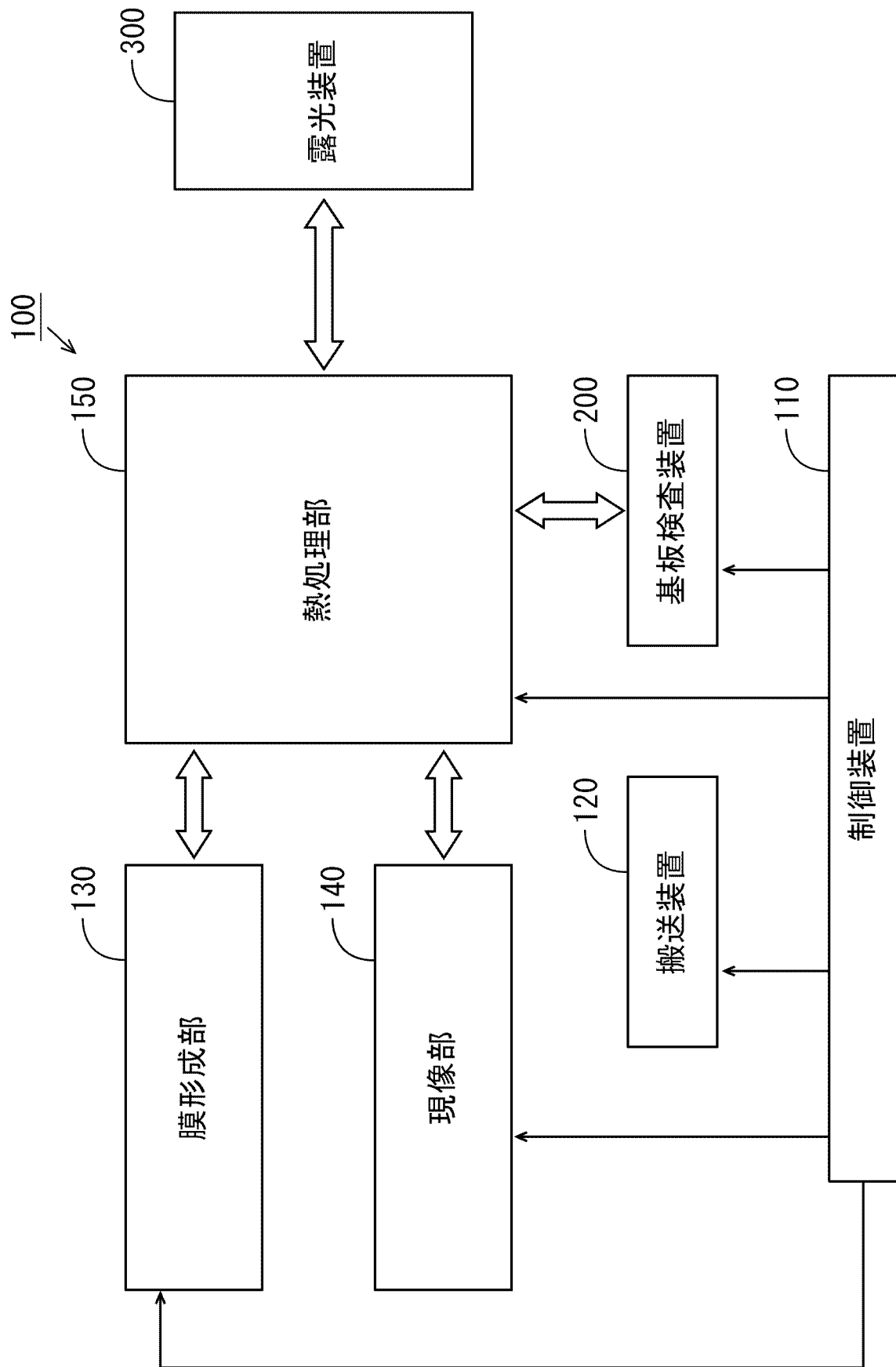




[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026530

## 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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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<br>Y    | JP 2016-156822 A (SHOWA DENKI KENKYUSHO KK) 01 September 2016, paragraphs [0040]-[0060], fig. 6, 7 (Family: none)                                                            | 1, 5, 8, 12<br>2-4, 9-11   |
| X<br>Y    | US 2005/0174584 A1 (CHALMERS) 11 August 2005, claim 1, paragraphs [0100]-[0115], [0166], [0167], [0175], [0176], fig. 6 & JP 2004-502952 A & WO 2002/004885 A1 & TW 498412 B | 1, 6-8, 13-14<br>2-4, 9-11 |
| Y         | JP 2005-284377 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 13 October 2005, paragraphs [0023]-[0031], fig. 2 (Family: none)                                                                       | 2-4, 9-11                  |
| A         | JP 2006-300553 A (NIKON CORP.) 02 November 2006 (Family: none)                                                                                                               | 1-14                       |



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  
02.08.2019

Date of mailing of the international search report  
13.08.2019

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/026530

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2002-250614 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 06 September 2002 (Family: none) | 1-14                  |

## 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 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 2016-156822 A（株式会社昭和電気研究所）<br>2016.09.01, 段落 [0040] - [0060], 図 6-7（ファミリーなし）                                    | 1, 5, 8, 12    |
| Y               |                                                                                                                    | 2-4, 9-11      |
| X               | US 2005/0174584 A1（CHALMERS）<br>2005.08.11, 請求項 1, 段落 [0100] - [0115], [0166] - [0167],<br>[0175] - [0176], Fig. 6 | 1, 6-8, 13-14  |
| Y               | & JP 2004-502952 A & WO 2002/004885 A1 & TW 498412 B                                                               | 2-4, 9-11      |

☒ 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

02.08.2019

国際調査報告の発送日

13.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

蔵田 真彦

2W

3602

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<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2005-284377 A (トヨタ自動車株式会社)<br>2005.10.13, 段落 [0023] - [0031], 図 2 (ファミリーなし) | 2-4, 9-11      |
| A                     | JP 2006-300553 A (株式会社ニコン)<br>2006.11.02 (ファミリーなし)                             | 1-14           |
| A                     | JP 2002-250614 A (松下電器産業株式会社)<br>2002.09.06 (ファミリーなし)                          | 1-14           |