

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



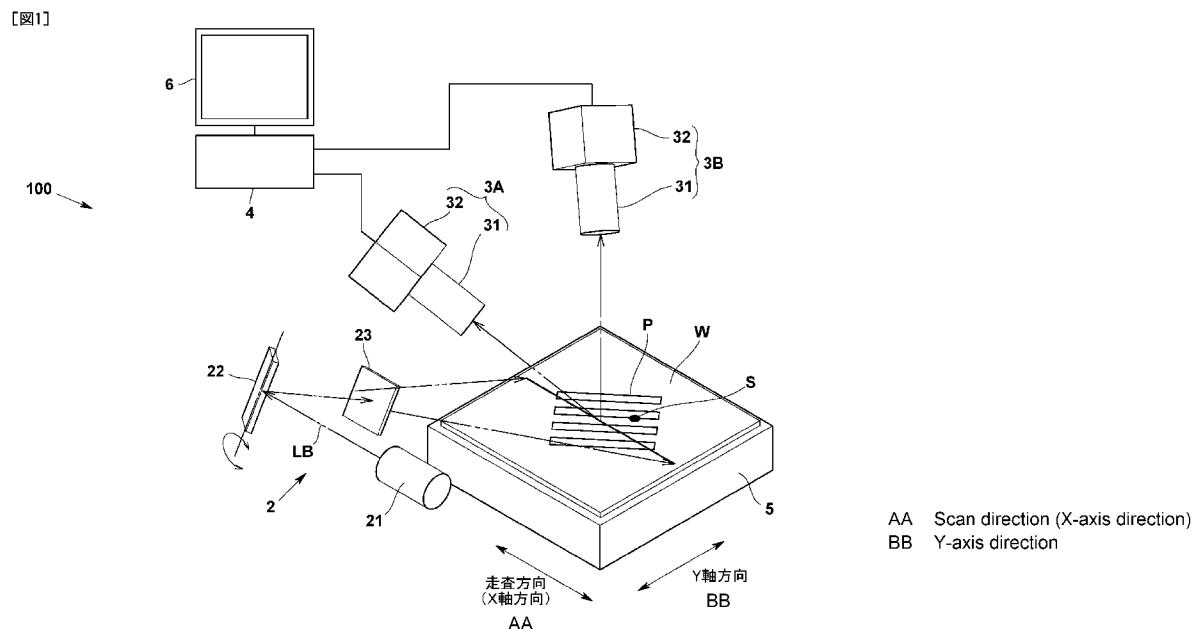
(10) 国際公開番号

WO 2022/201910 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/66 (2006.01) *G01N 21/956* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004593
- (22) 国際出願日: 2022年2月7日(07.02.2022)
- (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 2021-047589 2021年3月22日(22.03.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社堀場製作所(**HORIBA, LTD.**)
[JP/JP]; 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 染谷 翔太(**SOMEYA, Shota**); 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP). 神 ▲ 崎 ▼ 豊樹(**KANZAKI, Toyoki**); 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 西村 竜平 (**NISHIMURA, Ryuhei**); 〒6008441 京都府京都市下京区四条町347番地1 CUBE西烏丸9階 Kyoto (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,

(54) **Title:** FOREIGN MATTER INSPECTION DEVICE AND FOREIGN MATTER INSPECTION METHOD

(54) 発明の名称: 異物検査装置及び異物検査方法



(57) **Abstract:** The present invention reduces erroneous detection due to diffraction of light by a pattern, and provides a foreign matter inspection device 100 for inspecting foreign matter attached on a substrate W having patterns formed thereon. The foreign matter inspection device 100 comprises: a light irradiation unit 2 for irradiating the substrate W with laser light LB to linearly scan the same; a first light detecting unit 3A and a second light detecting unit 3B for detecting light reflected by the substrate W; and a foreign matter detecting unit 4 for detecting foreign matter on the basis of output signals from the first light detecting unit 3A and the second light detecting unit 3B. The first light detecting unit 3A and



HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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 second light detecting unit 3B are arranged such that a light-receiving elevation angle α with respect to the surface of the substrate W and a light-receiving horizontal angle β with respect to a scan direction of the laser light LB differ from each other. The first light detecting unit 3A detects diffracted light from a pattern forming a predetermined angle with the scan direction. The second light detecting unit 3B detects diffracted light from a pattern forming an angle other than the predetermined angle with the scan direction.

(57) 要約 : 本発明は、パターンの回折光による誤検出を低減するものであり、パターンが形成された基板W上に付着した異物を検査する異物検査装置100であって、基板Wにレーザー光LBをライン状に走査して照射する光照射部2と、基板Wで反射された光を検出する第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bと、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bの出力信号に基づいて異物を検出する異物検出部4とを備え、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bは、基板Wの表面に対する受光仰角 α 及びレーザー光LBの走査方向に対する受光水平角 β が互いに異なるように配置されており、第1の光検出部3Aは、走査方向とのなす角度が所定角度のパターンからの回折光を検出し、第2の光検出部3Bは、走査方向とのなす角度が所定角度以外のパターンからの回折光を検出する。

明 細 書

発明の名称：異物検査装置及び異物検査方法

技術分野

[0001] 本発明は、パターンが形成された基板上に付着した異物を検査する異物検査装置及び異物検査方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、特許文献1に示すように、レチクル等のパターンが形成された基板上の異物を検査するものが考えられている。この異物検査装置は、異物による散乱光とパターンエッジによる散乱光とを判別するために、異物による散乱光が無指向であり、パターンエッジによる散乱光が指向性を有することに着目して、2つの光電検出器を所望の位置に配置したものが考えられている。

[0003] ところで、近年のレチクル等の基板に形成されるパターンは、複雑化及び高密度化しており、このパターンが形成された基板の異物を検査する場合には、パターンエッジによる散乱光の他に、ラインアンドスペースからの回折光による誤検出が問題となる。

[0004] しかしながら、上記の特許文献1に示す異物検査装置では、基板上に形成されたパターンのラインアンドスペースからの回折光については一切考慮しておらず、当該回折光による誤検出を低減することはできない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特公平7-69272号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで、本発明は、上記問題点を解決すべくなされたものであり、レーザー光の走査方向と特定の角度（例えば20～40度）をなすパターンからの回折光による誤検出を低減することをその主たる課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] すなわち、本発明に係る異物検査装置は、パターンが形成された基板上に付着した異物を検査する異物検査装置であって、前記基板にレーザ光をライン状に走査して照射する光照射部と、前記基板で反射された光を検出する第1の光検出部及び第2の光検出部と、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部の出力信号に基づいて異物を検出する異物検出部とを備え、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部は、前記基板の表面に対する受光仰角及び前記レーザ光の走査方向に対する受光水平角が互いに異なるように配置されており、前記第1の光検出部は、前記走査方向とのなす角度が所定角度の前記パターンからの回折光を検出し、前記第2の光検出部は、前記走査方向とのなす角度が所定角度以外の前記パターンからの回折光を検出することを特徴とする。

[0008] この異物検査装置であれば、第1の光検出部及び第2の光検出部は受光仰角及び受光水平角が互いに異なるように配置されており、第1の光検出部が走査方向とのなす角度が所定角度のパターンからの回折光を検出し、第2の光検出部が所定角度以外のパターンからの回折光を検出するので、第1の光検出部の出力信号及び第2の光検出部の出力信号に基づいて、異物からの散乱光であるか、パターンからの散乱光であるかを判定することができる。その結果、レーザ光の走査方向と特定の角度（例えば20～40度）をなすパターンからの回折光による誤検出を低減することができる。

[0009] ここで、第1の光検出部は、異物からの散乱光、及び、走査方向とのなす角度が所定角度のパターンからの回折光を検出する。一方、第2の光検出部は、異物からの散乱光、及び、走査方向とのなす角度が所定角度以外のパターンからの回折光を検出する。このため、第1の光検出部の出力信号が所定の閾値以上であり、第2の光検出部の出力信号が所定の閾値以上であれば、第1の光検出部及び第2の光検出部は異物からの散乱光を検出したと判断することができる。

そこで、前記異物検出部は、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部

の出力信号それぞれが所定の検出閾値以上の場合にのみ異物と判定することが望ましい。

[0010] また、異物と判定されない場合であってもその原因が分かるようにするためには、前記異物検出部は、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部の出力信号の何れかが前記所定の検出閾値未満の場合には前記パターンからの回折光と判定することが望ましい。

[0011] 異物の検出精度を一層向上するためには、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部それぞれの前方に偏光板が設けられていることが望ましい。

ここで、偏光板を用いることにより、異物からの散乱光であるか、パターンからの散乱光であるかを区別することができる。ところで、単眼構成（光検出部が1つ）の場合、偏光板を用いたとしても異物からの散乱光とパターンからの散乱光とが重なってしまうと、両者を区別することができなくなってしまう。一方、本発明では、複眼構成（光検出部が2つ）の構成であり、偏光板を用いた構成において、一方の光検出部において異物からの散乱光とパターンからの散乱光とが重なったとしても、他方の光検出部で異物からの散乱光であるか、パターンからの散乱光であるかを区別することができ、複眼構成において偏光板を用いることにより、両者の効果を一層顕著にすることができる。

[0012] 前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部それぞれは、互いに対をなす複数の光検出器を有しており、前記互いに対をなす複数の光検出器それぞれは、ライン状に走査されるレーザ光においてそれぞれ異なる位置からの光を検出することが望ましい。

[0013] また本発明に係る異物検査方法は、パターンが形成された基板上に付着した異物を検査する異物検査方法であって、前記基板にレーザ光をライン状に走査して照射するとともに、前記基板で反射された光を第1の光検出部及び第2の光検出部により検出して、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部の出力信号に基づいて異物を検出するものであり、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部を、前記基板の表面に対する受光仰角及び前記レーザ

光の走査方向に対する受光水平角が互いに異なるように配置し、前記第1の光検出部により、前記走査方向とのなす角度が所定角度の前記パターンからの回折光とを検出し、前記第2の光検出部により、前記走査方向とのなす角度が所定角度以外の前記パターンからの回折光を検出することを特徴とする。

[0014] さらに、本発明の異物検査方法を実施するために、上記の異物検査装置を用いることができる。

発明の効果

[0015] 以上に述べた本発明によれば、レーザ光の走査方向と特定の角度（例えば20～40度）をなすパターンからの回折光による誤検出を低減して、異物の検出精度を向上することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明の一実施形態に係る異物検査装置の全体模式図である。
[図2]同実施形態に係る第1の光検出部の光学配置を示す模式図である。
[図3]同実施形態に係る第2の光検出部の光学配置を示す模式図である。
[図4]同実施形態の各光検出部により検出される回折光のシミュレーション結果である。
[図5]変形実施形態の光検出部の構成を模式的に示す図である。
[図6]変形実施形態の異物検査装置の全体模式図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の一実施形態に係る異物検査装置及び異物検査方法について、図面を参照しながら説明する。

[0018] <異物検査装置>

本実施形態の異物検査装置100は、例えばレチクル等のパターンが形成された基板W上の異物を検査するものであり、図1に示すように、基板Wにレーザ光LBをライン状に走査して照射する光照射部2と、基板Wで反射された光を検出する第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bと、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bの出力信号に基づいて異物を検出する異

物検出部4とを備えている。また、異物検査装置100は、検査対象である基板Wを所定方向（ここではY軸方向）に移動させる移動ステージ5を備えている。

[0019] 光照射部2は、移動ステージ5に載置又は保持された基板Wにレーザ光LBを走査しながら照射するものであり、レーザ光LBを発するレーザ光源21と、レーザ光LBを所定方向（ここではX軸方向）に走査する例えばガルバノミラ等の走査ミラ22と、例えばfθレンズ等の走査レンズ23とを備えている。そして光照射部2は、レーザ光源21からのレーザ光LBを基板Wの所定角度斜め上方（基板Wの表面に対して10～80度であり、本実施形態では基板Wの表面に対して30度）から、X方向に直線的に往復走査しながら照射するように構成されている。本実施形態では、レーザ光源21としてHeNeレーザなどのレーザ管を用いている。

[0020] 第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bは、基板Wの表面からの反射散乱光を検出するものであり、基板表面の斜め上方に図示しない保持部材によって配置されており、それぞれ集光レンズ、反射散乱光に対する入射光制限用スリットを有する固定スリット板（いずれも不図示）及び光検出器31（例えば光電子増倍管）などからなる。また、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bは、光検出器31の光強度信号を処理する信号処理器32を備えている。

[0021] 具体的に第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bは、基板Wの表面に対する受光仰角 α 及びレーザ光LBの走査方向に対する受光水平角 β が互いに異なるように配置されている。以下において、適宜、第1の光検出部3Aの受光仰角を α_1 、受光水平角を β_1 と表し、第2の光検出部3Bの受光仰角を α_2 、受光水平角を β_2 と表す。

[0022] ここで、受光仰角 α は、光検出器31の受光面の中心と基板Wの表面におけるレーザ光LBの走査中心とを結ぶ線L1と基板表面とのなす角度である。また、受光水平角 β は、前記線L1を基板の表面上に投影したときの線L2と走査方向（X軸方向）とのなす角度である。

[0023] 本実施形態の第1の光検出部3Aは、図2に示すように、走査方向（X軸方向）とのなす角度が所定角度（20～40度）のパターンからの回折光（以下、20°回折光などともいう。）を検出するように配置されている。詳細に第1の光検出部3Aにおいて、受光仰角 $\alpha 1$ は55度であり、受光水平角 $\beta 1$ は-25度である。このように配置した場合、第1の光検出部3Aにより受光される20°及び40°の回折光シミュレーションを図4（a）に示している。なお、図2において軸の交差する中心が光検出器31の検出する位置である。このとき、当該検出する位置に20°回折光及び40°回折光が大きくかぶっていることが分かり、第1の光検出部3Aが、20～40°回折光を検出することになる。

[0024] また、第2の光検出部3Bは、走査方向（X軸方向）とのなす角度が所定角度以外（20～40度以外の例えば50～60度）のパターンからの回折光を検出するように配置されている。つまり、第2の光検出部3Bは、走査方向（X軸方向）とのなす角度が所定角度（20～40°）の回折光を受光しない位置、或いは、受光しても後述する所定の検出閾値の光量未満となる位置に配置されている。詳細に第2の光検出部3Bにおいて、受光仰角 $\alpha 2$ は35度であり、受光水平角 $\beta 2$ は20度である。このように配置した場合、第2の光検出部3Bにより受光される20°及び40°の回折光シミュレーションを図4（b）に示している。このとき、第2の光検出部3Bが検出する位置に20°回折光及び40°回折光がかぶっておらず、第2の光検出部3Bが、20～40°回折光を検出しないことになる。

[0025] 第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bそれぞれの受光仰角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 及び受光水平角 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ は、レーザ光LBの基板Wへの入射角、レーザ光LBの振り角、パターンの走査方向（X軸方向）とのなす角度、パターンのエッジ部の任意点における法線と基板表面とのなす角度などにより求まる。

[0026] そして、異物検出部4は、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bの出力信号に基づいて異物を検出するものである。具体的に異物検出部4は、

第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bの出力信号それぞれが所定の検出閾値以上の場合にのみ異物と判定する。一方、異物検出部4は、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bの出力信号の何れかが所定の検出閾値未満の場合にはパターンからの回折光と判定する。

[0027] 具体的に所定の検出閾値は、各光検出部が異物からの散乱光を検出した場合、第1の光検出部3Aが $20\sim 40^\circ$ 回折光を検出した場合、及び、第2の光検出部3Bが $20\sim 40^\circ$ 以外の回折光を検出した場合が判定できる値に設定されている。なお、所定の検出閾値は、第1の光検出部3Aと第2の光検出部3Bとで同じであっても良いし、異なってもよい。

(1) 異物と判定する場合

第1の光検出部3Aの出力信号 \geq 所定の検出閾値、且つ、第2の光検出部3Bの出力信号 \geq 所定の検出閾値

(2) 異物ではなく、 $20\sim 40^\circ$ のパターンと判定する場合

第1の光検出部3Aの出力信号 \geq 所定の検出閾値、且つ、第2の光検出部3Bの出力信号 $<$ 所定の検出閾値

(3) 異物ではなく、 $20\sim 40^\circ$ 以外のある角度のパターンと判定する場合

第1の光検出部3Aの出力信号 $<$ 所定の検出閾値、且つ、第2の光検出部3Bの出力信号 \geq 所定の検出閾値

[0028] これらの第1の光検出部3Aの出力信号から得られる検出画像（基板の表面画像）、第2の光検出部3Bの出力信号から得られる検出画像（基板の表面画像）、及び、それらにより得られた異物情報（例えば異物の位置情報やサイズ情報など）は、異物検査装置又は外部装置のディスプレイ6に表示することができる。

[0029] <本実施形態の効果>

このように構成した本実施形態の異物検査装置100によれば、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bは受光仰角及び受光水平角が互いに異なるように配置されており、第1の光検出部3Aが走査方向とのなす角度が所

定角度のパターンからの回折光を検出し、第2の光検出部3Bが所定角度以外のパターンからの回折光を検出するので、第1の光検出部3Aの出力信号及び第2の光検出部3Bの出力信号に基づいて、異物からの散乱光であるか、パターンからの散乱光であるかを判定することができる。その結果、レーザ光LBの走査方向と特定の角度（例えば20～40度）をなすパターンからの回折光による誤検出を低減することができる。

[0030] <その他の変形実施形態>

なお、本発明は前記実施形態に限られるものではない。

[0031] 例えば、図5に示すように、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bそれぞれが、互いに対をなす複数（ここでは2つ）の光検出器311、312を有していてもよい。ここで、第1の光検出部3Aの2つの光検出器311、312は、前記実施形態と同様に、走査方向（X軸方向）とのなす角度が所定角度（20～40度）のパターンからの回折光を検出するように配置される。また、第2の光検出部3Bの2つの光検出器311、312は、前記実施形態と同様に、走査方向（X軸方向）とのなす角度が所定角度以外（20～40度以外の例えば50～60度）のパターンからの回折光を検出するように配置されている。ここで、各光検出部3A、3Bの2つの検出器311、312は、Y軸方向（走査方向に直交する方向）に対して対称に配置されている。

[0032] そして、互いに対をなす2つの光検出器それぞれは、ライン状に走査されるレーザ光LBにおいてそれぞれ異なる位置からの光を検出する。具体的には、一方の光検出器311は、走査中心から一方側（X軸方向の一方の半分）からの光を検出するものであり、他方の光検出器312は、走査中心から他方側（X軸方向の他方の半分）からの光を検出するものである。この構成により、精度良く異物を検出することができる。なお、2つの光検出器311、312の検出領域が一部重複してもよい。

[0033] さらに前記実施形態の構成に加えて、図6に示すように、第1の光検出部3A及び第2の光検出部3Bそれぞれの前方に偏光板7を設けてもよい。こ

ここで偏光板 7 の回転角度（偏光方向）は、異物からの散乱光強度とパターンからの散乱光強度との差が最大となるように設定する。これにより、第 1 の光検出部 3 A 及び第 2 の光検出部 3 B を用いた複眼構成によりパターンからの強い回折光（偏光板では落としきれない強度の光）を弁別でき、偏光板 7 により周囲からの外乱光を遮断することができる。

[0034] また、前記実施形態では、20～40度回折光に着目して、当該20～40度回折光による誤検出を低減するものであったが、その他の角度（前記所定角度が20～40度以外）のパターンからの回折光による誤検出を低減するものであってもよい。

[0035] その他、本発明の趣旨に反しない限りにおいて様々な実施形態の変形や組み合わせを行っても構わない。

産業上の利用可能性

[0036] 本発明によれば、レーザ光の走査方向と特定の角度（例えば20～40度）をなすパターンからの回折光による誤検出を低減することができる。

符号の説明

- [0037] 100・・・異物検査装置。
P・・・パターン
W・・・基板
S・・・異物
LB・・・レーザ光
2・・・光照射部
3A・・・第1の光検出部
3B・・・第2の光検出部
311、312・・・対をなす光検出器
4・・・異物検出部
 α ・・・受光仰角
 β ・・・受光水平角
6・・・偏光板

請求の範囲

- [請求項1] パターンが形成された基板上に付着した異物を検査する異物検査装置であって、
- 前記基板にレーザ光をライン状に走査して照射する光照射部と、
- 前記基板で反射された光を検出する第1の光検出部及び第2の光検出部と、
- 前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部の出力信号に基づいて異物を検出する異物検出部とを備え、
- 前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部は、前記基板の表面に対する受光仰角及び前記レーザ光の走査方向に対する受光水平角が互いに異なるように配置されており、
- 前記第1の光検出部は、前記走査方向とのなす角度が所定角度の前記パターンからの回折光を検出し、
- 前記第2の光検出部は、前記走査方向とのなす角度が所定角度以外の前記パターンからの回折光を検出する、異物検査装置。
- [請求項2] 前記異物検出部は、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部の出力信号それぞれが所定の検出閾値以上の場合にのみ異物と判定する、請求項1に記載の異物検査装置。
- [請求項3] 前記異物検出部は、前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部の出力信号の何れかが前記所定の検出閾値未満の場合には前記パターンからの回折光と判定する、請求項2に記載の異物検査装置。
- [請求項4] 前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部それぞれの前方に偏光板が設けられている、請求項1乃至3の何れか一項に記載の異物検査装置。
- [請求項5] 前記第1の光検出部及び前記第2の光検出部それぞれは、互いに対をなす複数の光検出器を有しており、
- 前記互いに対をなす複数の光検出器それぞれは、ライン状に走査されるレーザ光においてそれぞれ異なる位置からの光を検出する、請求

項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の異物検査装置。

[請求項6]

パターンが形成された基板上に付着した異物を検査する異物検査方法であって、

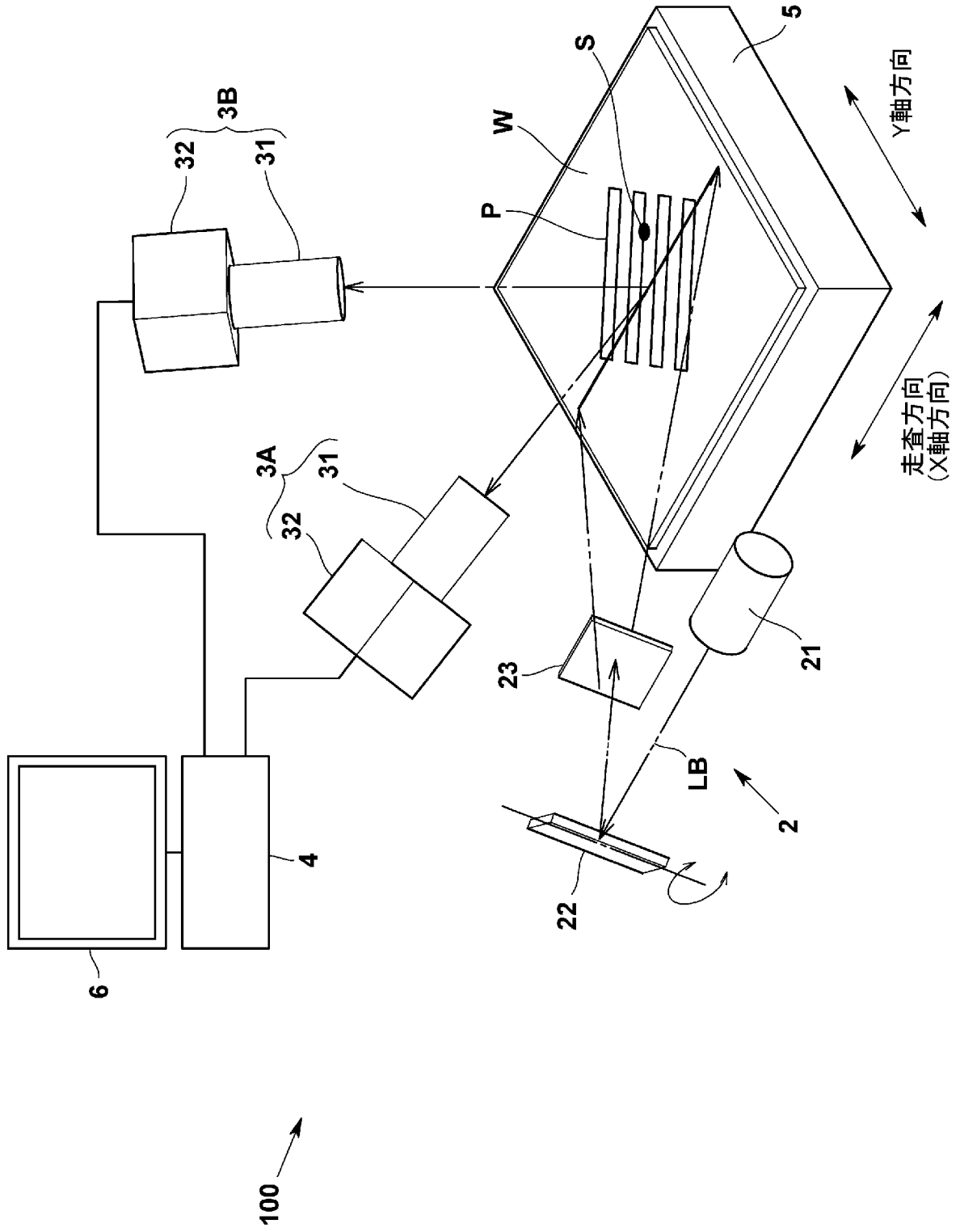
前記基板にレーザ光をライン状に走査して照射するとともに、前記基板で反射された光を第 1 の光検出部及び第 2 の光検出部により検出して、前記第 1 の光検出部及び前記第 2 の光検出部の出力信号に基づいて異物を検出するものであり、

前記第 1 の光検出部及び前記第 2 の光検出部を、前記基板の表面に対する受光仰角及び前記レーザ光の走査方向に対する受光水平角が互いに異なるように配置し、

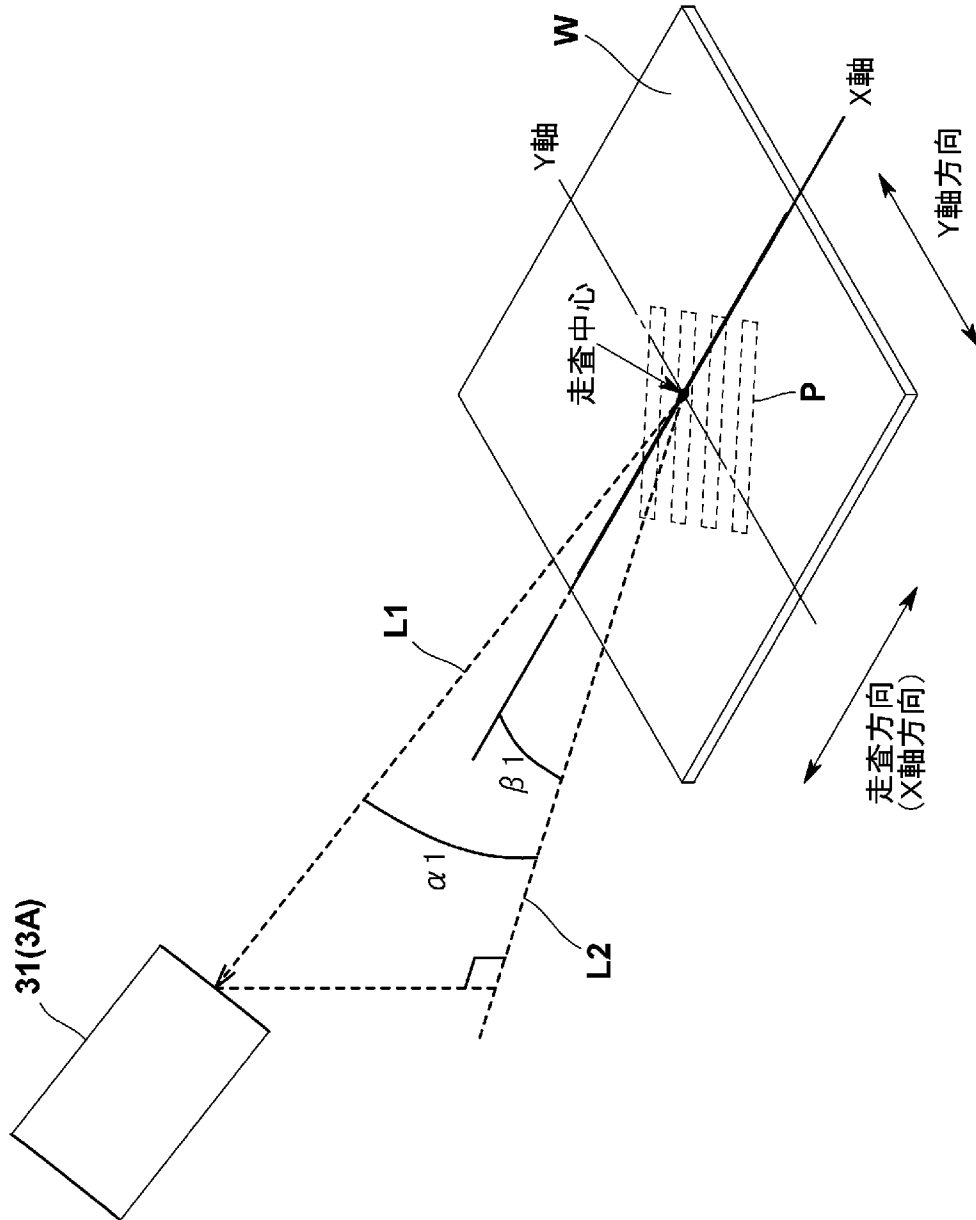
前記第 1 の光検出部により、前記走査方向とのなす角度が所定角度の前記パターンからの回折光とを検出し、

前記第 2 の光検出部により、前記走査方向とのなす角度が所定角度以外の前記パターンからの回折光を検出する、異物検査方法。

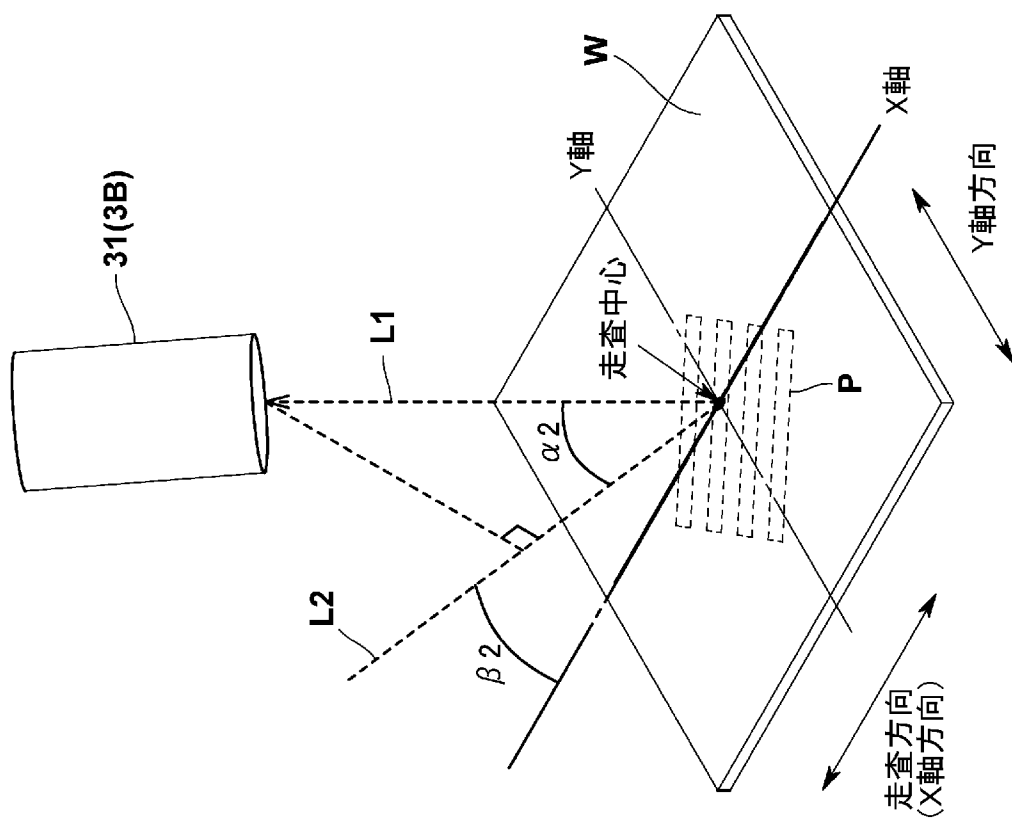
[図1]



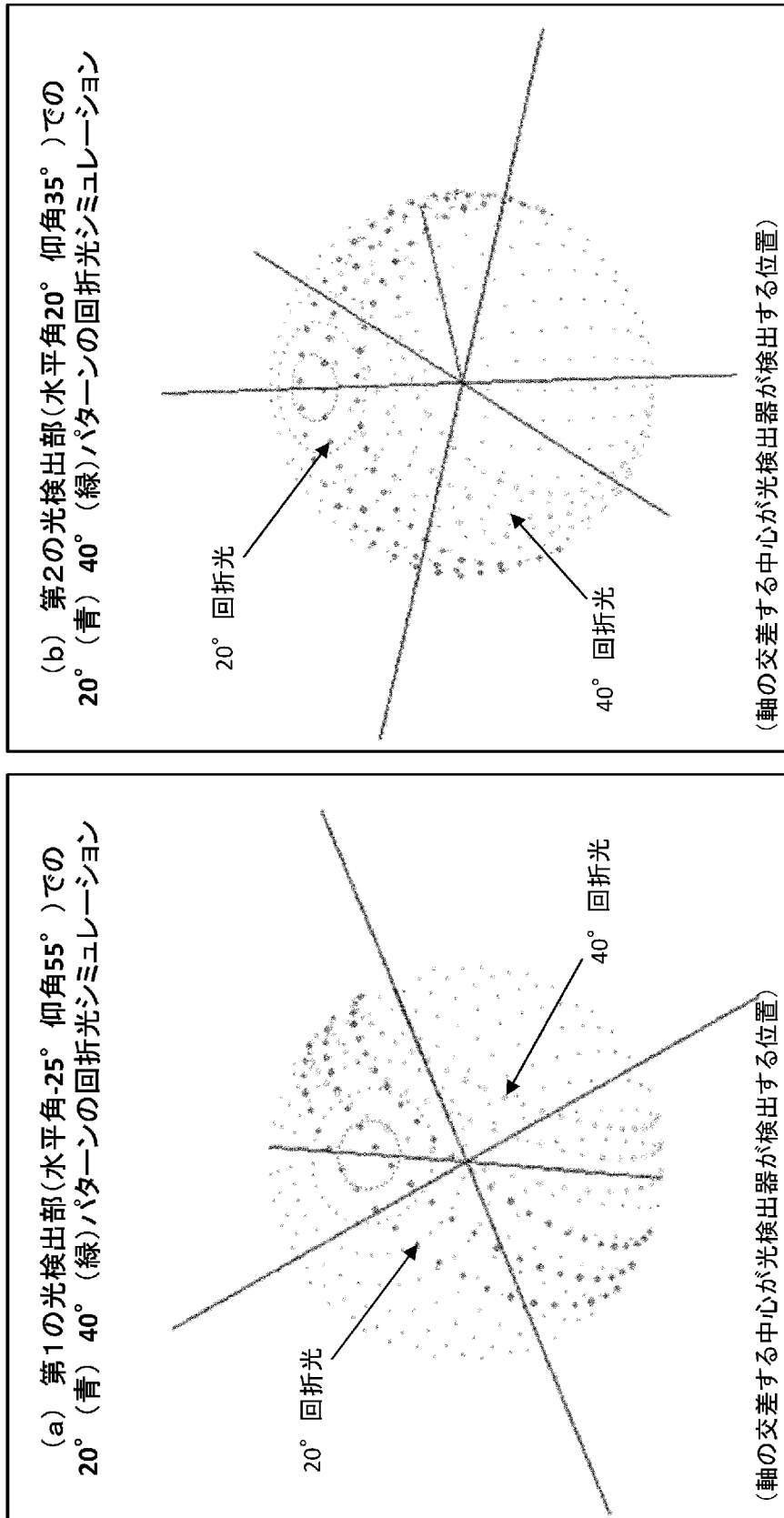
[図2]



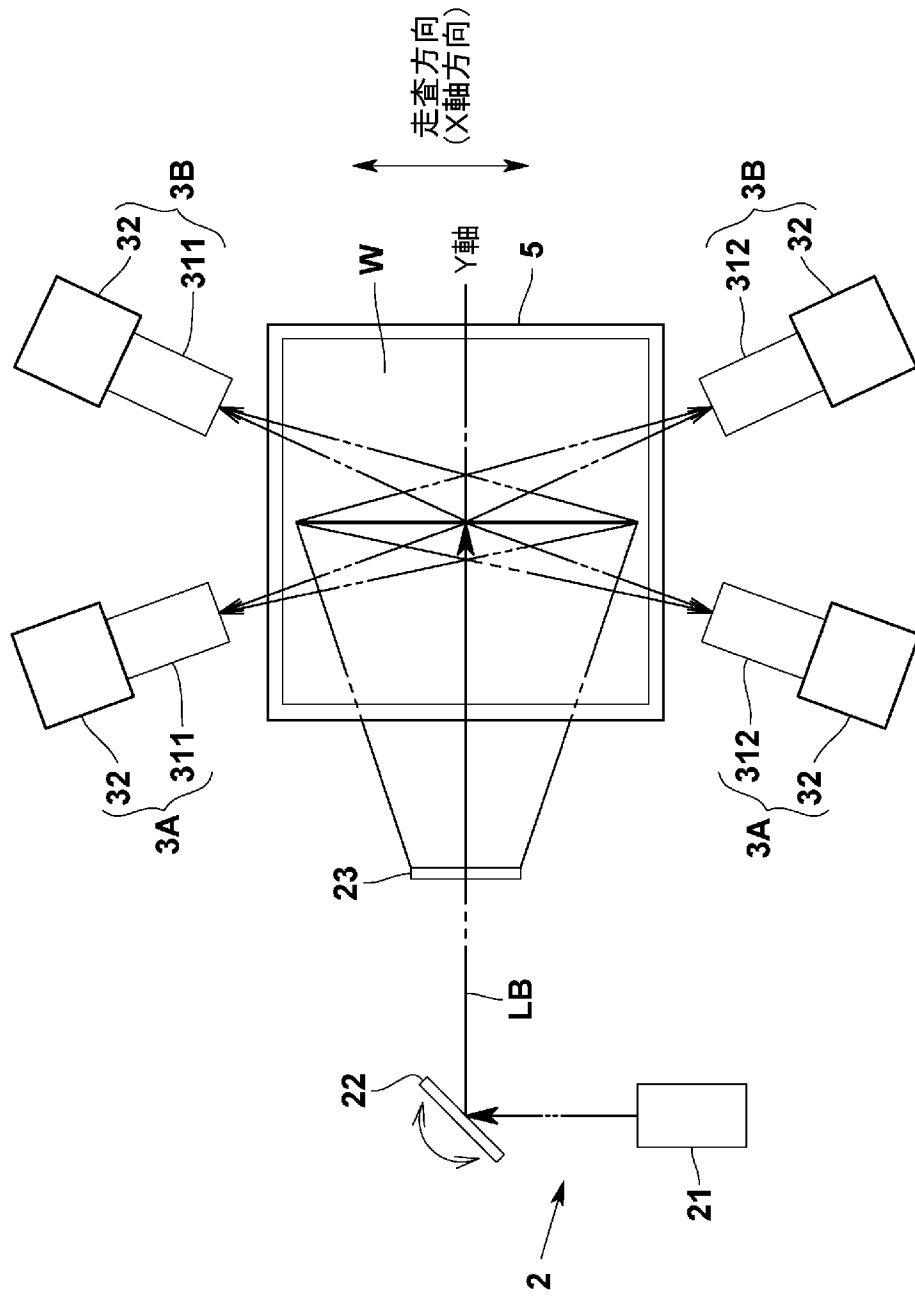
[図3]



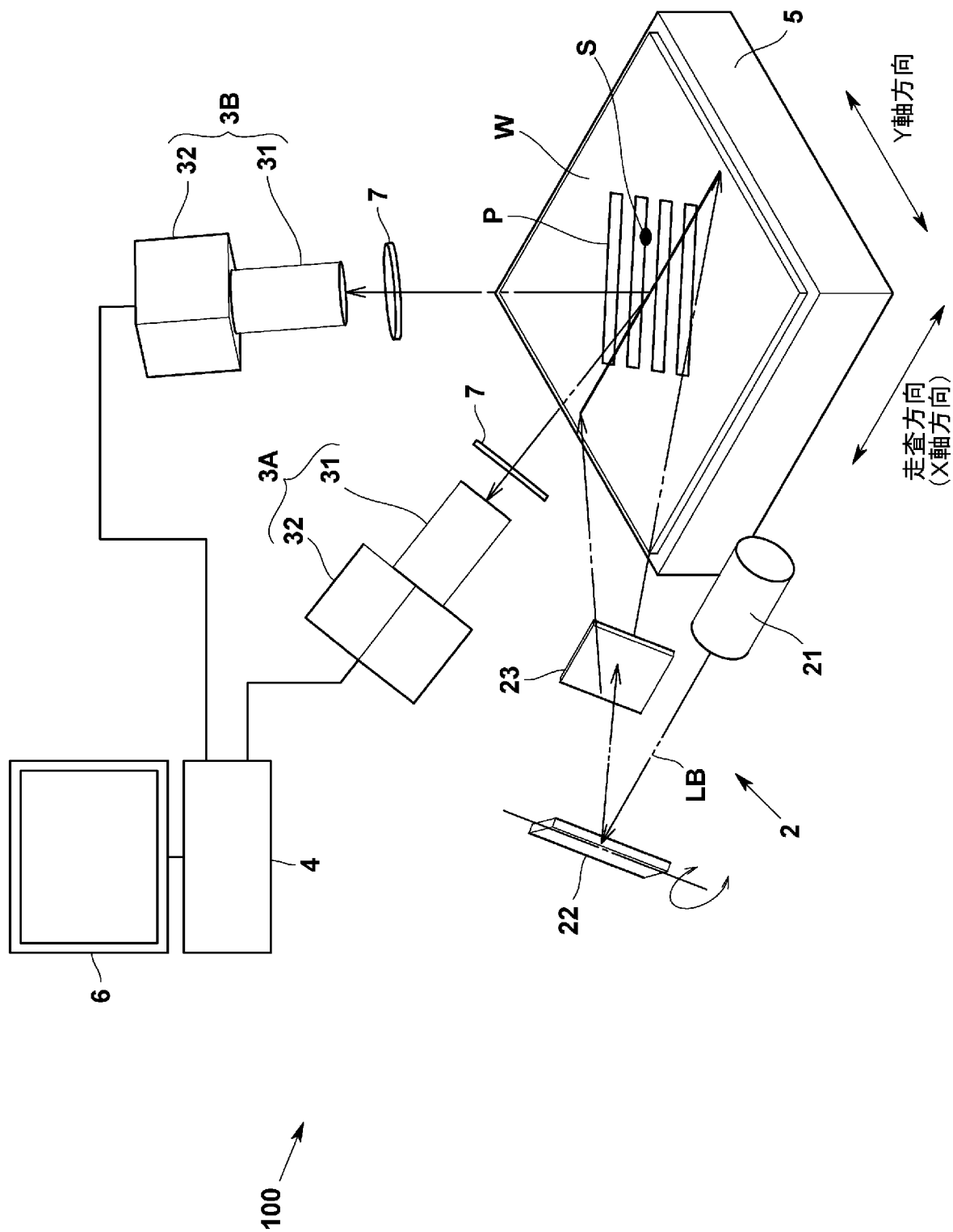
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004593

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01L 21/66</i> (2006.01)i; <i>G01N 21/956</i> (2006.01)i FI: G01N21/956 A; H01L21/66 J		
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) G01N21/84-G01N21/958; G01B11/00-G01B11/30; 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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
Y	JP 2002-519694 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 02 July 2002 (2002-07-02) paragraphs [0032]-[0066], fig. 1-3	1-6
Y	JP 2010-2406 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 07 January 2010 (2010-01-07) paragraphs [0010]-[0019], fig. 1-5	1-6
Y	WO 2011/105016 A1 (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 01 September 2011 (2011-09-01) paragraphs [0011]-[0035], fig. 1-7(c)	1-6
Y	JP 6-94633 A (NIKON CORP.) 08 April 1994 (1994-04-08) paragraphs [0002]-[0008], [0060], [0061], [0094], [0095], fig. 8, 14, 15	2-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 28 March 2022		Date of mailing of the international search report 05 April 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/004593

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-519694	A	02 July 2002	US 2002/0054704 A1 paragraphs [0032]-[0124], fig. 1-3	
				WO 2000/002037 A1	
				EP 1093575 A1	
				TW 439165 B	
				KR 10-0808702 B1	
				US 6366690 B1	
JP	2010-2406	A	07 January 2010	US 2009/0290168 A1 paragraphs [0062]-[0075], fig. 1-5B	
				US 2012/0162665 A1	
				US 2013/0107247 A1	
WO	2011/105016	A1	01 September 2011	US 2012/0293795 A1 paragraphs [0043]-[0085], fig. 1-7(c)	
				JP 2011-179823 A	
JP	6-94633	A	08 April 1994	US 5798831 A columns 1, 70	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/66(2006.01)i; G01N 21/956(2006.01)i FI: G01N21/956 A; H01L21/66 J		
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）） G01N21/84-G01N21/958; G01B11/00-G01B11/30; 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
Y	JP 2002-519694 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 02.07.2002 (2002-07-02) [0032] - [0066]、図1-図3	1-6
Y	JP 2010-2406 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 07.01.2010 (2010-01-07) [0010] - [0019]、図1-図5	1-6
Y	WO 2011/105016 A1 (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 01.09.2011 (2011-09-01) [0011]-[0035]、図1-図7(c)	1-6
Y	JP 6-94633 A (株式会社ニコン) 08.04.1994 (1994-04-08) [0002] - [0008]、[0060] - [0061]、[0094] - [0095]、図8、図14-図15	2-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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 “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） “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 “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “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	
国際調査を完了した日	28.03.2022	国際調査報告の発送日 05.04.2022
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 横尾 雅一 2W 3716 電話番号 03-3581-1101 内線 3258	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/004593

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2002-519694	A	02.07.2002	US	2002/0054704	A1	
					[0032]-[0124], Fig.1- Fig.3		
				WO	2000/002037	A1	
				EP	1093575	A1	
				TW	439165	B	
				KR	10-0808702	B1	
				US	6366690	B1	

JP	2010-2406	A	07.01.2010	US	2009/0290168	A1	
					[0062]-[0075], FIG.1- FIG.5B		
				US	2012/0162665	A1	
				US	2013/0107247	A1	

WO	2011/105016	A1	01.09.2011	US	2012/0293795	A1	
					[0043]-[0085], FIG.1- FIG.7(c)		
				JP	2011-179823	A	

JP	6-94633	A	08.04.1994	US	5798831	A	
					Col.1, Col.70		
