

(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10月6日(06.10.2022)



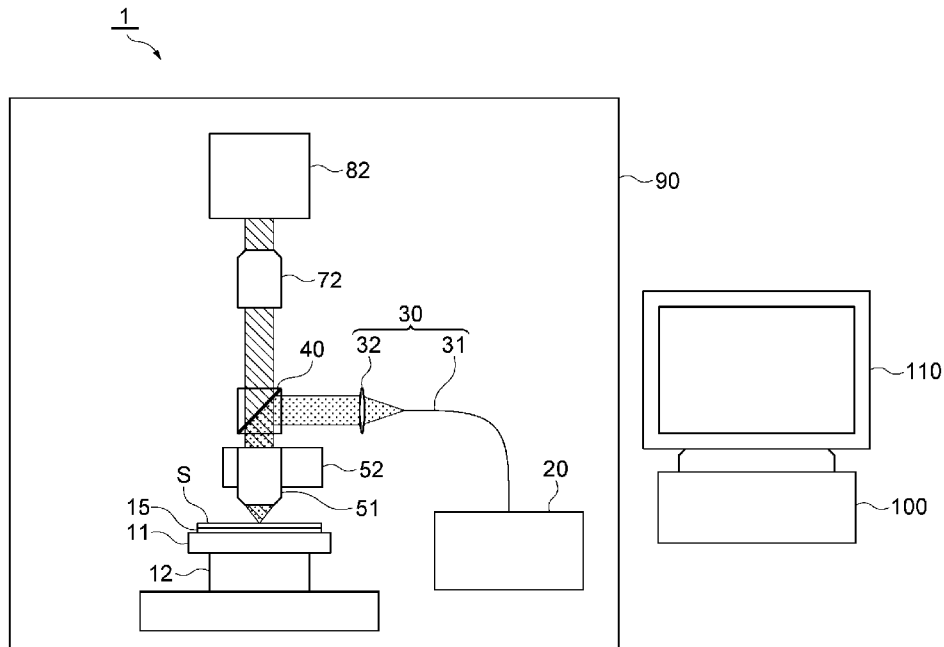
(10) 国際公開番号

WO 2022/209263 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/66 (2006.01) *G01N 21/88* (2006.01)
G01N 21/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/004057
- (22) 国際出願日: 2022年2月2日(02.02.2022)
- (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 2021-062950 2021年4月1日(01.04.2021) JP
- (71) 出願人: 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP];
〒4358558 静岡県浜松市東区市野町 1 1
2 6 番地の 1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 中村 共則 (NAKAMURA Tomonori);
〒4358558 静岡県浜松市東区市野町 1
1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株
式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki
et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二
丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A
(明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特
許法律事務所 Tokyo (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: INSPECTION METHOD, CONDUCTIVE MEMBER, AND INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 検査方法、導電性部材、及び検査装置



(57) Abstract: An inspection method including a contact step for bringing a conductive tape into contact with a sample provided with a plurality of light emitting elements, and a first measurement step for, after the contact step, irradiating the sample with light while the conductive tape is in contact with the sample, and measuring light emission occurring at the sample.

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))

(57) 要約: 検査方法は、複数の発光素子が形成されたサンプルに導電性テープを接触させる接触ステップと、接触ステップの後において、サンプルに導電性テープが接触している状態で、サンプルに光を照射し、サンプルにて発生した発光を計測する第1計測ステップと、を備える。

明 細 書

発明の名称： 検査方法、導電性部材、及び検査装置

技術分野

[0001] 本発明の一態様は、検査方法、導電性部材、及び検査装置に関する。

背景技術

[0002] ウェハ上に形成された発光素子群の良・不良を判定する手法として、発光素子が発するフォトルミネッセンスを観察し、該フォトルミネッセンスの輝度に基づいて発光素子の良否判定を行う手法が知られている（例えば特許文献1参照）。このような手法によれば、例えばプロービングによって（すなわち電気的特性に基づいて）発光素子の良否判定を行う手法と比較して、微細且つ多量の発光素子を効率的に検査することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-163857号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、上述したようなフォトルミネッセンスを観察する手法では、リーク不良を検出することができるものの、コンタクト不良（オープン不良、高抵抗不良、高閾値不良）を適切に検出することができない。このため、上述したようなフォトルミネッセンスを観察する手法では、リーク不良でないため良品であると判定された発光素子の中に、不良品（コンタクト不良の発光素子）が含まれてしまうことがあり、発光素子の良否判定を適切に行うことができないおそれがある。

[0005] 本発明の一態様は上記実情に鑑みてなされたものであり、フォトルミネッセンスを観察することにより発光素子の良否判定を行う手法において、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一態様に係る検査方法は、複数の発光素子が形成された測定対象物に導電性部材を接触させる接触ステップと、接触ステップの後において、測定対象物に導電性部材が接触している状態で、測定対象物に光を照射し、測定対象物にて発生した発光を計測する第1計測ステップと、を備える。
- [0007] 本発明の一態様に係る検査方法によれば、複数の発光素子が形成された測定対象物に導電性部材が接触した状態において、測定対象物に光が照射されて測定対象物からの発光が計測される。ここで、測定対象物に導電性部材が接触している状態とは、各発光素子がショートした状態であるため、良品の発光素子についてはキャリアの再結合が起こりにくく、発光輝度が小さくなる。一方で、コンタクト不良の発光素子については、測定対象物に導電性部材が接触している状態（各発光素子がショートした状態）であっても発光素子の内部にてキャリアの再結合が活発に起こるため、良品の発光素子と比べて発光輝度が大きくなる。このように、測定対象物に導電性部材が接触している状態における測定対象物からの発光は、コンタクト不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。このため、本発明の一態様に係る検査方法のように、測定対象物に導電性部材が接触した状態において、測定対象物に光が照射されて測定対象物からの発光が計測されることにより、計測された発光の輝度に基づいてコンタクト不良でない発光素子とコンタクト不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。
- [0008] 上記検査方法は、測定対象物に導電性部材が接触していない状態で、測定対象物に光を照射し、測定対象物にて発生した発光を計測する第2計測ステップを更に備えていてもよい。測定対象物に導電性部材が接触していない状態における測定対象物からの発光は、リーク不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。このため、測定対象物に導電性部材が接触していない状態において、測定対象物に光が照射された測定対象物からの発光が計測されることにより、計測された発光の輝度に基づいてリーク不良でない発光素子と

リーク不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のリーク不良を適切に検出することができる。

[0009] 上記検査方法は、第1計測ステップにおける計測結果に基づいてコンタクト不良である発光素子を特定すると共に、第2計測ステップにおける計測結果に基づいてリーク不良である発光素子を特定することによって取得された特定結果に基づいて発光素子の良品と不良品とを判別する判別ステップを更に備えていてもよい。このような構成によれば、コンタクト不良の発光素子及びリーク不良の発光素子を不良品として適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0010] 接触ステップでは、測定対象物に導電性部材を貼り付けてもよい。これにより、導電性部材を測定対象物に安定的に接触させた状態で、第1計測ステップを実施することができる。

[0011] 上記検査方法は、測定対象物に光を照射し測定対象物からの反射光を計測することにより得られる反射像と、予め取得されている測定対象物の設計データとに基づいて、反射像における測定対象物の各発光素子に対応する位置を特定する特定ステップを更に備えていてもよい。これにより、発光を計測した際に設計データ上におけるどの発光素子からの発光かを判別することができる。

[0012] 本発明の一態様に係る導電性部材は、上記検査方法に用いられる導電性部材であって、測定対象物に接触可能に構成されている。このような導電性部材によれば、上述した検査方法が適切に実施され、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0013] 上記導電性部材は、測定対象物に貼り付け可能に構成されていてもよい。このような導電性部材では、測定対象物に安定的に接触可能となるため、コンタクト不良に係る検査をより好適に実施することができる。

[0014] 本発明の一態様に係る検査装置は、複数の発光素子が形成された測定対象物に光を照射する光照射部と、光照射部によって照射された光に応じて測定対象物にて発生した発光を計測する光計測部と、光計測部による計測結果を

出力する処理部と、を備え、処理部は、測定対象物に導電性部材が接触している状態における光計測部による計測結果を出力する。上述したように、測定対象物に導電性部材が接触している状態における測定対象物からの発光は、コンタクト不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。このため、本発明の一態様に係る検査装置のように、測定対象物に導電性部材が接触した状態における光計測部による計測結果が出力されることにより、計測された発光の輝度に基づいてコンタクト不良でない発光素子とコンタクト不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0015] 処理部は、測定対象物に導電性部材が接触していない状態における光計測部による計測結果を更に出力してもよい。上述したように、測定対象物に導電性部材が接触していない状態における測定対象物からの発光は、リーク不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。このため、測定対象物に導電性部材が接触していない状態における光計測部による計測結果が出力されることにより、計測された発光の輝度に基づいてリーク不良でない発光素子とリーク不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のリーク不良を適切に検出することができる。

[0016] 処理部は、測定対象物に導電性部材が接触している状態における光計測部による計測結果から、コンタクト不良である発光素子を特定すると共に、測定対象物に導電性部材が接触していない状態における光計測部による計測結果から、リーク不良である発光素子を特定することによって取得された特定結果に基づいて発光素子の良否と不良品とを判別してもよい。このような構成によれば、コンタクト不良の発光素子及びリーク不良の発光素子を不良品として適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0017] 上記検査装置において、測定対象物に導電性部材が接触している状態においては、導電性部材が測定対象物に貼り付けられていてもよい。これにより、導電性部材を測定対象物に安定的に接触させた状態で、コンタクト不良に係る検査を実施することができる。

[0018] 光計測部は、光照射部によって照射された光に応じた測定対象物からの反射光を更に計測し、処理部は、光計測部において反射光が計測されることにより得られる反射像と、予め取得されている測定対象物の設計データとに基づいて、反射像における測定対象物の各発光素子に対応する位置を特定してもよい。これにより、発光を計測した際に設計データ上におけるどの発光素子からの発光かを判別することができる。

発明の効果

[0019] 本発明の一態様によれば、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施形態に係る検査装置の構成図である。

[図2]PL像におけるショート不良及びコンタクト不良を示す図である。

[図3]検査方法の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図において同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0022] 図1は、本実施形態に係る検査装置1の構成図である。検査装置1は、サンプルS(測定対象物)を検査する装置である。サンプルSは、例えば、ウェハ上に複数の発光素子が形成された半導体デバイスである。発光素子は、例えばLED、ミニLED、 μ LED、SLD素子、レーザ素子、垂直型レーザ素子(VCSEL)等である。検査装置1は、サンプルSにおいて形成されている複数の発光素子のそれぞれについて、フォトルミネッセンス(具体的には蛍光)を観察することにより、コンタクト不良又はリーク不良に該当する不良品であるか、或いは、良品であるかを判定する。なお、このような発光素子の検査については、例えばプロービングによって(すなわち電気的特性に基づいて)行うことも考えられる。しかしながら、例えば μ LED等の微細なLEDについては、針をあてて計測を行うプロービングが物理的に

困難である。この点、本実施形態に係るフォトルミネッセンスに基づく発光素子の検査方法は、蛍光画像を取得することによって検査を行うことができるので、物理的な制約にとらわれることなく、大量の発光素子を効率的に検査することができる。

[0023] 図1に示されるように、検査装置1は、チャック11と、XYステージ12と、励起光源20（光照射部）と、光学系30と、ダイクロイックミラー40と、対物レンズ51と、Zステージ52と、結像レンズ72と、カメラ82（光計測部）と、暗箱90と、制御装置100（処理部）と、モニタ110と、を備えている。暗箱90は、上述した構成のうち、例えば制御装置100及びモニタ110以外の構成を収容しており、収容した各構成に外部の光の影響が及ぼされることを回避するために設けられている。なお、暗箱90に収容される各構成は、カメラ82において撮像される画像の質の向上（画質の向上及び画像の位置ずれ防止）を図るべく除振台の上に搭載されていてもよい。

[0024] チャック11は、サンプルSを保持する保持部材である。チャック11は、例えばサンプルSのウェハを真空吸着することにより、サンプルSを保持する。XYステージ12は、サンプルSを保持しているチャック11をXY方向（前後・左右方向）、すなわちチャック11におけるサンプルSの載置面に沿った方向に移動させるステージである。XYステージ12は、制御装置100の制御に応じて、複数の発光素子のそれぞれが順次、励起光の照射領域とされるように、チャック11をXY方向に移動させる。なお、検査装置1は、更に回転ステージ（ Θ ステージ。不図示）を備えていてもよい。このような回転ステージは、例えばXYステージ12の上且つチャック11の下に設けられていてもよいし、XYステージ12と一体的に設けられていてもよい。回転ステージは、サンプルSの縦横の位置を精度よく合わせるためのものである。回転ステージが設けられることによって、位置合わせ等の時間を短縮し、データ処理のトータル時間を短縮することができる。

[0025] 励起光源20は、サンプルSに照射される励起光を生成し、該励起光をサ

ンプルSに照射する光照射部である。励起光源20は、サンプルSの発光素子を励起させる波長を含む光を生成可能な光源であればよく、例えばLED、レーザ、ハロゲンランプ、水銀ランプ、D2ランプ、プラズマ光源等である。なお、検査装置1は、励起光源20から出射される励起光の輝度を一定に保つべく、照明輝度をモニタするセンサを更に備えていてもよい。また、シェーディングを極力減らすため、励起光源20から励起光が出射される位置に拡散板もしくはフライアイレンズ等を用いて輝度分布の均一化を行ってもよい。

[0026] 光学系30は、光ファイバケーブル31と、導光レンズ32と、を含んで構成されている。光ファイバケーブル31は、励起光源20に接続された導光用の光ファイバケーブルである。光ファイバケーブル31としては、例えば、偏波保存ファイバ又はシングルモードファイバ等を用いることができる。導光レンズ32は、例えば単独又は複合の凸レンズであり、光ファイバケーブル31を介して到達した励起光をダイクロイックミラー40方向に導く。なお、励起光源20から出射される励起光の波長が経時的に変化することを防ぐために、検査装置1は、励起光源20とダイクロイックミラー40との間にバンドパスフィルタ（不図示）を備えていてもよい。

[0027] ダイクロイックミラー40は、特殊な光学素材を用いて作成されたミラーであり、特定の波長の光を反射すると共に、その他の波長の光を透過する。具体的には、ダイクロイックミラー40は、励起光を対物レンズ51方向に反射すると共に、励起光とは異なる波長帯の光である発光素子からのフォトルミネッセンス（詳細には蛍光）を結像レンズ72方向に透過するように構成されている。なお、励起光の正常発光スペクトルの領域は、蛍光の正常発光スペクトル（正常蛍光スペクトル）の領域よりも低波長側であってもよい。すなわち、ダイクロイックミラー40は、低波長帯の光である励起光を対物レンズ51方向に反射すると共に、励起光と比べて高波長帯の光である蛍光を結像レンズ72方向に透過する。

[0028] 対物レンズ51は、サンプルSを観察するための構成であり、ダイクロイ

ックミラー４０によって導かれた励起光をサンプルＳに集光する。Ｚステージ５２は、対物レンズ５１をＺ方向（上下方向）、すなわちチャック１１におけるサンプルＳの載置面に交差する方向に移動させてフォーカス調整を行う。

[0029] 結像レンズ７２は、ダイクロイックミラー４０を透過した発光素子の蛍光を結像させ、該蛍光をカメラ８２に導くレンズである。カメラ８２は、発光素子の蛍光を撮像する。すなわち、カメラ８２は、励起光源２０によって照射された励起光に応じてサンプルＳにて発生した発光（蛍光）を撮像することにより計測する。カメラ８２は、結像レンズ７２によって結像された画像を検出する。カメラ８２は、撮像結果であるＰＬ像（蛍光画像）を制御装置１００に出力する。カメラ８２は、例えばＣＣＤやＭＯＳ等のエリアイメージセンサである。また、カメラ８２は、ラインセンサやＴＤＩセンサによって構成されていてもよい。なお、カメラ８２は、後述するように、励起光源２０によってサンプルＳに照射された励起光に応じたサンプルＳからの反射光についても撮像（計測）する。

[0030] 制御装置１００は、ＸＹステージ１２、励起光源２０、Ｚステージ５２、及びカメラ８２を制御する。具体的には、制御装置１００は、ＸＹステージ１２を制御することにより励起光の照射領域（サンプルＳにおける照射領域）を調整する。制御装置１００は、Ｚステージ５２を制御することにより励起光に係るフォーカス調整を行う。制御装置１００は、励起光源２０を制御することにより励起光の出射調整並びに励起光の波長及び振幅等の調整を行う。制御装置１００は、カメラ８２を制御することにより蛍光画像の取得に係る調整を行う。また、制御装置１００は、カメラ８２によって撮像された蛍光画像に基づいて、発光素子の良否判定を行う（詳細は後述）。なお、制御装置１００は、コンピュータであって、物理的には、ＲＡＭ、ＲＯＭ等のメモリ、ＣＰＵ等のプロセッサ（演算回路）、通信インターフェイス、ハードディスク等の格納部を備えて構成されている。かかる制御装置１００としては、例えばパーソナルコンピュータ、クラウドサーバ、スマートデバイス

(スマートフォン、タブレット端末など)などが挙げられる。制御装置100は、メモリに格納されるプログラムをコンピュータシステムのCPUで実行することにより機能する。モニタ110は、計測結果であるPL像(蛍光画像)等を表示する表示装置である。

[0031] 次に、発光素子の良否判定に係る検査方法の詳細について説明する。

[0032] 本検査方法は、接触ステップと、第1計測ステップと、第2計測ステップと、判別ステップと、特定ステップと、を含んでいる。第1計測ステップ(及び第1計測ステップに先行して実施される接触ステップ)は、第2計測ステップよりも先に実施されてもよいし、第2計測ステップよりも後に実施されてもよい。判別ステップは、第1計測ステップ及び第2計測ステップよりも後に実施される。特定ステップは、第1計測ステップ(及び第1計測ステップに先行して実施される接触ステップ)の実施前、並びに、第2計測ステップの実施前において、それぞれ実施される。

[0033] 接触ステップは、複数の発光素子が形成されたサンプルSに、導電性部材であるシート状の導電性テープ15を接触させるステップである。導電性テープ15は、サンプルSに接触可能に構成されている。より詳細には、導電性テープ15は、サンプルSに貼り付け可能に構成されている。接触ステップでは、サンプルSに導電性テープ15を貼り付ける。すなわち、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態においては、導電性テープ15がサンプルSに貼り付けられている。

[0034] 導電性テープ15は、例えば、サンプルSにおける発光素子が形成された面であるデバイス表面に貼り付けられる。導電性テープ15は、デバイス表面の全面ではなく、デバイス表面の少なくとも一部に貼り付けられていればよい。導電性テープ15は、例えば、後工程であるサンプルSのダイシング工程においてサンプルSを固定するための粘着テープであって導電性を有する導電性ダイシングテープであってもよい。図1に示されるように、サンプルSは、接触ステップ後において、導電性テープ15が貼り付けられたデバイス表面がチャック11に吸着される面とされ、その反対の面である裏面が

励起光の照射面となるように配置される。なお、導電性テープ15がチャック11によって吸着されるとサンプルSから導電性テープ15が剥離する可能性がある。このため、チャック11による吸着領域は、サンプルSのデバイス表面のうち導電性テープ15が貼り付けられていない領域とされてもよい。すなわち、例えば導電性テープ15がサンプルSのデバイス表面の中央部とされている場合には、デバイス表面の周縁部（導電性テープ15が貼り付けられていない領域）が吸着領域とされてもよい。本実施形態では導電性部材が導電性テープ15であるとして説明するが、導電性部材はテープではないシート状の部材（貼り付けられず単にサンプルSに接触する部材）であってもよいし、シート状ではない部材であってもよい。また、チャック11自体が導電性を有している場合には、当該チャック11が導電性部材として機能してもよい。また、導電性部材として機能する導電層がサンプルSの表面に予め形成されていてもよい。

[0035] 第1計測ステップは、接触ステップの後において、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態で、サンプルSに励起光を照射し、サンプルSにて発生した発光を計測するステップである。第1計測ステップは、コンタクト不良である発光素子の検出に係る計測ステップである（詳細は後述）。第1計測ステップでは、図1に示されるようにサンプルSがチャック11上に配置されている状態で、励起光源20から出射された励起光がサンプルSの裏面に照射される。そして、励起光に応じてサンプルSにて発生した発光がダイクロイックミラー40を透過し、結像レンズ72によって結像されて、カメラ82においてPL像として検出（計測）される。そして、制御装置100は、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態におけるカメラ82による検出（計測）結果を、後述する判別ステップのために出力する。

[0036] 第2計測ステップは、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態で、サンプルSに励起光を照射し、サンプルSにて発生した発光を計測するステップである。第2計測ステップは、リーク不良である発光素子の検出

に係る計測ステップである（詳細は後述）。第2計測ステップでは、例えばサンプルSがチャック11上に配置されている状態で、励起光源20から出射された励起光がサンプルSのデバイス表面に照射される。このように、第1計測ステップではサンプルSの裏面が照射面とされたが、第2計測ステップではサンプルSのデバイス表面が照射面とされる。そして、励起光に応じてサンプルSにて発生した発光がダイクロイックミラー40を透過し、結像レンズ72によって結像されて、カメラ82においてPL像として検出（計測）される。そして、制御装置100は、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態におけるカメラ82による検出（計測）結果を、後述する判別ステップのために出力する。

[0037] 特定ステップは、第1計測ステップ及び第2計測ステップの実施前にそれぞれ実施され、発光素子のアライメントを合わせるステップである。特定ステップでは、サンプルSに光を照射しサンプルSからの反射光を計測することにより得られる反射像と、予め取得されているサンプルSの設計データとに基づいて、反射像におけるサンプルSの各発光素子に対応する位置を特定する（発光素子のアライメントを合わせる）。第1計測ステップ実施前の特定ステップでは、励起光源20から出射された光がサンプルSの裏面に照射され、その反射光がカメラ82において検出されて反射像（図2の左下図参照）が取得される。第2計測ステップ実施前の特定ステップでは、励起光源20から出射された光がサンプルSのデバイス表面に照射され、その反射光がカメラ82において検出されて反射像（図2の左上図参照）が取得される。図2の左下図及び左上図に示されるように、反射像には、各発光素子200及び各電極300に対応する像が示される。そして、例えば制御装置100が、反射像と、サンプルSの設計データとを照らし合わせるにより、反射像におけるサンプルSの各発光素子に対応する位置を特定する。ここでの設計データとは、少なくともサンプルSの各発光素子及び電極の状態（位置、形状等）を示すものである。このように、第1計測ステップ及び第2計測ステップの前において、サンプルSの各発光素子が、取得画像のどの位置にあ

るかが特定されることにより、第1計測ステップ及び第2計測ステップにおいて取得されるPL像の各位置がどの発光素子に対応しているかを特定することができる。なお、上述したように、第1計測ステップ前の特定ステップと第2計測ステップ前の特定ステップとでは、反射像が観察される面が異なっているため、PL像の各位置がどの発光素子に対応しているかを特定する際には、2つの反射像間でアドレスを合わせる（変換する）必要がある。

[0038] 判別ステップは、制御装置100が実施する。判別ステップにおいて、制御装置100は、第1計測ステップにおける計測結果（サンプルSに導電性テープ15が接触している状態におけるカメラ82による計測結果）に基づいてコンタクト不良である発光素子を特定すると共に、第2計測ステップにおける計測結果（サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態におけるカメラ82による計測結果）に基づいてリーク不良である発光素子を特定し、特定結果に基づいて発光素子の良品と不良品とを判別する。

[0039] コンタクト不良の特定について説明する。第1計測ステップの実施状態である、サンプルSに導電性テープ15が接触してる状態とは、各発光素子がショートした状態である。そのため、良品の発光素子についてはキャリアの再結合が起こりにくく発光輝度が比較的小さくなる。一方で、コンタクト不良の発光素子については、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態（各発光素子がショートした状態）であっても発光素子の内部にてキャリアの再結合が活発に起こるため、良品の発光素子と比べて発光輝度が大きくなる。このように、第1計測ステップにおいて計測される各発光素子に係る発光は、コンタクト不良の有無によってその輝度に差異が生じる。制御装置100は、PL像における各発光素子の輝度を特定し、該輝度に基づいてコンタクト不良の発光素子を特定する。図2の右下のPL像では、ある発光素子200zの輝度だけが他の発光素子の輝度と比べて大きくなっている。このような場合には、制御装置100は、当該発光素子200zをコンタクト不良の発光素子であると特定する。制御装置100は、コンタクト不良の発光素子のアドレスを規定したコンタクト不良マップを生成し出力する。

[0040] リーク不良の特定について説明する。第2計測ステップの実施状態であるサンプルSに導電性テープ15が接触していない状態での発光素子からの発光については、リーク不良（ショート不良）である発光素子の発光輝度が、良品の発光素子と比べて極めて小さくなる。制御装置100は、PL像における各発光素子の輝度を特定し、該輝度に基づいてリーク不良の発光素子を特定する。図2の右上のPL像では、ある発光素子200xの輝度だけが他の発光素子の輝度と比べて極端に小さくなっている。このような場合には、制御装置100は、当該発光素子200xをリーク不良の発光素子であると特定する。制御装置100は、リーク不良の発光素子のアドレスを規定したリーク不良マップを生成し出力する。

[0041] そして、制御装置100は、コンタクト不良マップ及びリーク不良マップに基づいて、良品である発光素子を特定し、当該良品である発光素子のアドレスを出力する。すなわち、制御装置100は、コンタクト不良マップ及びリーク不良マップの排他的論理和を導出することにより、コンタクト不良でなく且つリーク不良でない発光素子を特定し、該発光素子を良品と判別し、それ以外の発光素子を不良品と判別し、良品である発光素子のアドレスを出力する。これにより、以降のプロセスにおいて不良品である発光素子を使用しないようにして、発光素子を利用したパネル等の品質を向上させることができる。また、コンタクト不良マップ及びリーク不良マップに基づいて、予めレーザリフトオフ等を行い不良の発光素子を除去したウェハを作成することができる。なお、制御装置100は、良品である発光素子と不良品である発光素子とを区別して、それぞれのアドレスを出力してもよい。また、制御装置100は、コンタクト不良である発光素子とリーク不良である発光素子とを区別して、それぞれのアドレスを出力してもよい。

[0042] 次に、図3を参照して、検査方法の手順について説明する。図3は、検査方法の手順を示すフローチャートである。なお、図3に示される手順は一例であり、例えば、ステップS1～ステップS3の処理群（リーク不良検出に係る処理群）よりも、ステップS4～ステップS8の処理群（コンタクト不

良検出に係る処理群）が先に実施されてもよい。ただし、その場合には、コンタクト不良検出に係る処理群の終了後、リーク不良検出に係る処理群が開始される前に、ステップS 10の剥離・洗浄作業（詳細は後述）が実施される必要がある。

[0043] 図3に示されるように、リーク不良検出に係る処理群（ステップS 1～ステップS 3）の最初の処理として、パターン像（反射像）に基づき発光素子のアライメントを合わせる処理が実施される（ステップS 1：特定ステップ）。詳細には、サンプルSに光を照射しサンプルSからの反射光を計測することにより得られる反射像と、予め取得されているサンプルSの設計データとに基づいて、反射像におけるサンプルSの各発光素子に対応する位置が特定される。

[0044] つづいて、サンプルSに導電性テープ15が接触していない非接触状態で、サンプルSに励起光が照射され、サンプルSにて発生した発光が計測される（ステップS 2：第2計測ステップ）。第2計測ステップでは、例えばサンプルSがチャック11上に配置されている状態で、励起光源20から出射された励起光がサンプルSのデバイス表面に照射される。

[0045] つづいて、ステップS 2において得られたPL像における各発光素子の輝度が特定され、該輝度に基づいてリーク不良の発光素子が特定され、リーク不良の発光素子のアドレスを規定したリーク不良マップが生成・出力される（ステップS 3：判別ステップ）。ステップS 3において、制御装置100は、他の発光素子と比べて輝度が極端に小さい発光素子を、リーク不良の発光素子として特定する。

[0046] つづいて、コンタクト不良検出に係る処理群（ステップS 4～ステップS 8）の最初の処理として、サンプルSのデバイス表面に導電性テープ15を接着させる（貼り付ける）処理が実施される（ステップS 4：接触ステップ）。接着作業は大気圧下や真空状態のいずれでも実施してよく、後者の場合は例えばチャンバー内にサンプルSを配置し、真空状態でデバイス表面に導電性テープ15を接着させてもよい。つづいて、導電性テープの密着作業（

加圧／ベーキング等の処理）が実施される（ステップS5）。

[0047] つづいて、パターン像（反射像）に基づき発光素子のアライメントを合わせる処理が実施される（ステップS6：特定ステップ）。詳細には、サンプルSに光を照射しサンプルSからの反射光を計測することにより得られる反射像と、予め取得されているサンプルSの設計データとに基づいて、反射像におけるサンプルSの各発光素子に対応する位置が特定される。

[0048] つづいて、サンプルSに導電性テープ15が接触している非接触状態で、サンプルSに励起光が照射され、サンプルSにて発生した発光が計測される（ステップS7：第1計測ステップ）。第1計測ステップでは、例えばサンプルSがチャック11上に配置されている状態で、励起光源20から出射された励起光がサンプルSの裏面に照射される。

[0049] つづいて、ステップS7において得られたPL像における各発光素子の輝度が特定され、該輝度に基づいてコンタクト不良の発光素子が特定され、コンタクト不良の発光素子のアドレスを規定したコンタクト不良マップが生成・出力される（ステップS8：判別ステップ）。ステップS8において、制御装置100は、他の発光素子と比べて輝度が大きい発光素子を、リーク不良の発光素子として特定する。

[0050] つづいて、コンタクト不良マップ及びリーク不良マップに基づいて、良品である発光素子が特定し、当該良品である発光素子のアドレスが出力される（ステップS9：判別ステップ）。

[0051] 最後に、剥離・洗浄作業が実施される（ステップS10）。剥離作業は、導電性テープ15をサンプルSのデバイス表面から剥離する作業である。剥離方法は、導電性テープ15の接着方法によって異なるが、例えばUVを導電性テープ15に照射する等の剥離方法が採用されてもよい。洗浄作業は、剥離後におけるサンプルSの接着面を洗浄する作業である。洗浄方法は、例えばアセトン等の有機洗浄、及び、有機物を溶解・剥離するためのアルカリ洗浄が採用されてもよい。また、LED等の発光素子の電極材料が例えばITO棟の導電性酸化物である場合には、酸を用いた洗浄やO₂プラズマを用い

た有機物除去も有効である。

[0052] 以上、本発明の実施形態及び変形例について説明していたが、本発明は必ずしも上述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

[0053] 例えば、導電性部材として、液状の導電性材料をサンプルSのデバイス表面に成膜した導電膜でもよい。導電膜は、例えばスピコートにサンプルSを配置し、スピコートによって成膜してもよい。また導電膜は、スプレーコートにサンプルSを配置し、スプレーコートによって成膜してもよい。導電膜には、例えば水溶性の有機膜を用いてもよい。この場合、剥離作業において水洗浄を行うことにより、容易に除去することができる。

[0054] 次に、本実施形態に係る検査方法、導電性テープ15、及び検査装置1の作用効果について説明する。

[0055] 本実施形態に係る検査方法は、複数の発光素子が形成されたサンプルSに導電性テープ15を接触させる接触ステップと、接触ステップの後において、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態で、サンプルSに光を照射し、サンプルSにて発生した発光を計測する第1計測ステップと、を備える。

[0056] 本実施形態に係る検査方法によれば、複数の発光素子が形成されたサンプルSに導電性テープ15が接触した状態において、サンプルSに光が照射されてサンプルSからの発光が計測される。ここで、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態とは、各発光素子がショートした状態であるため、良品の発光素子についてはキャリアの再結合が起こりにくく、発光輝度が小さくなる。一方で、コンタクト不良の発光素子については、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態（各発光素子がショートした状態）であっても発光素子の内部にてキャリアの再結合が活発に起こるため、良品の発光素子と比べて発光輝度が大きくなる。このように、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態におけるサンプルSからの発光は、コンタクト不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。このため、本実施形態に

係る検査方法のように、サンプルSに導電性テープ15が接触した状態において、サンプルSに光が照射されてサンプルSからの発光が計測されることにより、計測された発光の輝度に基づいてコンタクト不良でない発光素子とコンタクト不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0057] 上記検査方法は、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態で、サンプルSに光を照射し、サンプルSにて発生した発光を計測する第2計測ステップを更に備えていてもよい。サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態におけるサンプルSからの発光は、リーク不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。このため、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態において、サンプルSに光が照射されたサンプルSからの発光が計測されることにより、計測された発光の輝度に基づいてリーク不良でない発光素子とリーク不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のリーク不良を適切に検出することができる。

[0058] 上記検査方法は、第1計測ステップにおける計測結果に基づいてコンタクト不良である発光素子を特定すると共に、第2計測ステップにおける計測結果に基づいてリーク不良である発光素子を特定し、特定結果に基づいて発光素子の良品と不良品とを判別する判別ステップを更に備えていてもよい。このような構成によれば、コンタクト不良の発光素子及びリーク不良の発光素子を不良品として適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0059] 接触ステップでは、サンプルSに導電性テープ15を貼り付けてもよい。これにより、導電性テープ15をサンプルSに安定的に接触させた状態で、第1計測ステップを実施することができる。

[0060] 上記検査方法は、サンプルSに光を照射しサンプルSからの反射光を計測することにより得られる反射像と、予め取得されているサンプルSの設計データとに基づいて、反射像におけるサンプルSの各発光素子に対応する位置

を特定する特定ステップを更に備えていてもよい。これにより、発光を計測した際に設計データ上におけるどの発光素子からの発光かを判別することができる。

[0061] 本実施形態に係る導電性テープ15は、上記検査方法に用いられる導電性部材であって、サンプルSに接触可能に構成されている。このような導電性テープ15によれば、上述した検査方法が適切に実施され、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0062] 上記導電性テープ15は、サンプルSに貼り付け可能に構成されていてもよい。このような導電性テープ15では、サンプルSに安定的に接触可能となるため、コンタクト不良に係る検査をより好適に実施することができる。

[0063] 本実施形態に係る検査装置1は、複数の発光素子が形成されたサンプルSに光を照射する励起光源20と、励起光源20によって照射された光に応じてサンプルSにて発生した発光を計測するカメラ82と、カメラ82による計測結果を出力する制御装置100と、を備え、制御装置100は、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態におけるカメラ82による計測結果を出力する。上述したように、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態におけるサンプルSからの発光は、コンタクト不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。このため、本実施形態に係る検査装置1のように、サンプルSに導電性テープ15が接触した状態におけるカメラ82による計測結果が出力されることにより、計測された発光の輝度に基づいてコンタクト不良でない発光素子とコンタクト不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のコンタクト不良を適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0064] 制御装置100は、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態におけるカメラ82による計測結果を更に出力してもよい。上述したように、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態におけるサンプルSからの発光は、リーク不良の有無によって、その輝度に差異が生じる。この

ため、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態におけるカメラ82による計測結果が出力されることにより、計測された発光の輝度に基づいてリーク不良でない発光素子とリーク不良の発光素子とを区別することが可能になる。これにより、発光素子のリーク不良を適切に検出することができる。

[0065] 制御装置100は、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態におけるカメラ82による計測結果から、コンタクト不良である発光素子を特定すると共に、サンプルSに導電性テープ15が接触していない状態におけるカメラ82による計測結果から、リーク不良である発光素子を特定し、特定結果に基づいて発光素子の良否と不良品とを判別してもよい。このような構成によれば、コンタクト不良の発光素子及びリーク不良の発光素子を不良品として適切に検出し、発光素子の良否判定精度を向上させることができる。

[0066] 上記検査装置1において、サンプルSに導電性テープ15が接触している状態においては、導電性テープ15がサンプルSに貼り付けられていてもよい。これにより、導電性テープ15をサンプルSに安定的に接触させた状態で、コンタクト不良に係る検査を実施することができる。

[0067] カメラ82は、励起光源20によって照射された光に応じたサンプルSからの反射光を更に計測し、制御装置100は、カメラ82において反射光が計測されることにより得られる反射像と、予め取得されているサンプルSの設計データとに基づいて、反射像におけるサンプルSの各発光素子に対応する位置を特定してもよい。これにより、発光を計測した際に設計データ上におけるどの発光素子からの発光かを判別することができる。

符号の説明

[0068] 1…検査装置、15…導電性テープ（導電性部材）、20…励起光源（光照射部）、82…カメラ（光計測部）、100…制御装置（処理部）。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の発光素子が形成された測定対象物に導電性部材を接触させる接触ステップと、
- 前記接触ステップの後において、前記測定対象物に前記導電性部材が接触している状態で、前記測定対象物に光を照射し、前記測定対象物にて発生した発光を計測する第1計測ステップと、を備える検査方法。
- [請求項2] 前記測定対象物に前記導電性部材が接触していない状態で、前記測定対象物に光を照射し、前記測定対象物にて発生した発光を計測する第2計測ステップを更に備える、請求項1記載の検査方法。
- [請求項3] 前記第1計測ステップにおける計測結果に基づいてコンタクト不良である発光素子を特定すると共に、前記第2計測ステップにおける計測結果に基づいてリーク不良である発光素子を特定することによって取得された特定結果に基づいて、発光素子の良品と不良品とを判別する判別ステップを更に備える、請求項2記載の検査方法。
- [請求項4] 前記接触ステップでは、前記測定対象物に前記導電性部材を貼り付ける、請求項1～3のいずれか一項記載の検査方法。
- [請求項5] 前記測定対象物に光を照射し前記測定対象物からの反射光を計測することにより得られる反射像と、予め取得されている前記測定対象物の設計データとに基づいて、前記反射像における前記測定対象物の各発光素子に対応する位置を特定する特定ステップを更に備える、請求項1～4のいずれか一項記載の検査方法。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか一項記載の検査方法に用いられる前記導電性部材であって、
- 前記測定対象物に接触可能に構成されている、導電性部材。
- [請求項7] 前記測定対象物に貼り付け可能に構成されている、請求項6記載の導電性部材。
- [請求項8] 複数の発光素子が形成された測定対象物に光を照射する光照射部と

、

前記光照射部によって照射された光に応じて前記測定対象物にて発生した発光を計測する光計測部と、

前記光計測部による計測結果を出力する処理部と、を備え、

前記処理部は、前記測定対象物に導電性部材が接触している状態における前記光計測部による計測結果を出力する、検査装置。

[請求項9] 前記処理部は、前記測定対象物に前記導電性部材が接触していない状態における前記光計測部による計測結果を更に出力する、請求項8記載の検査装置。

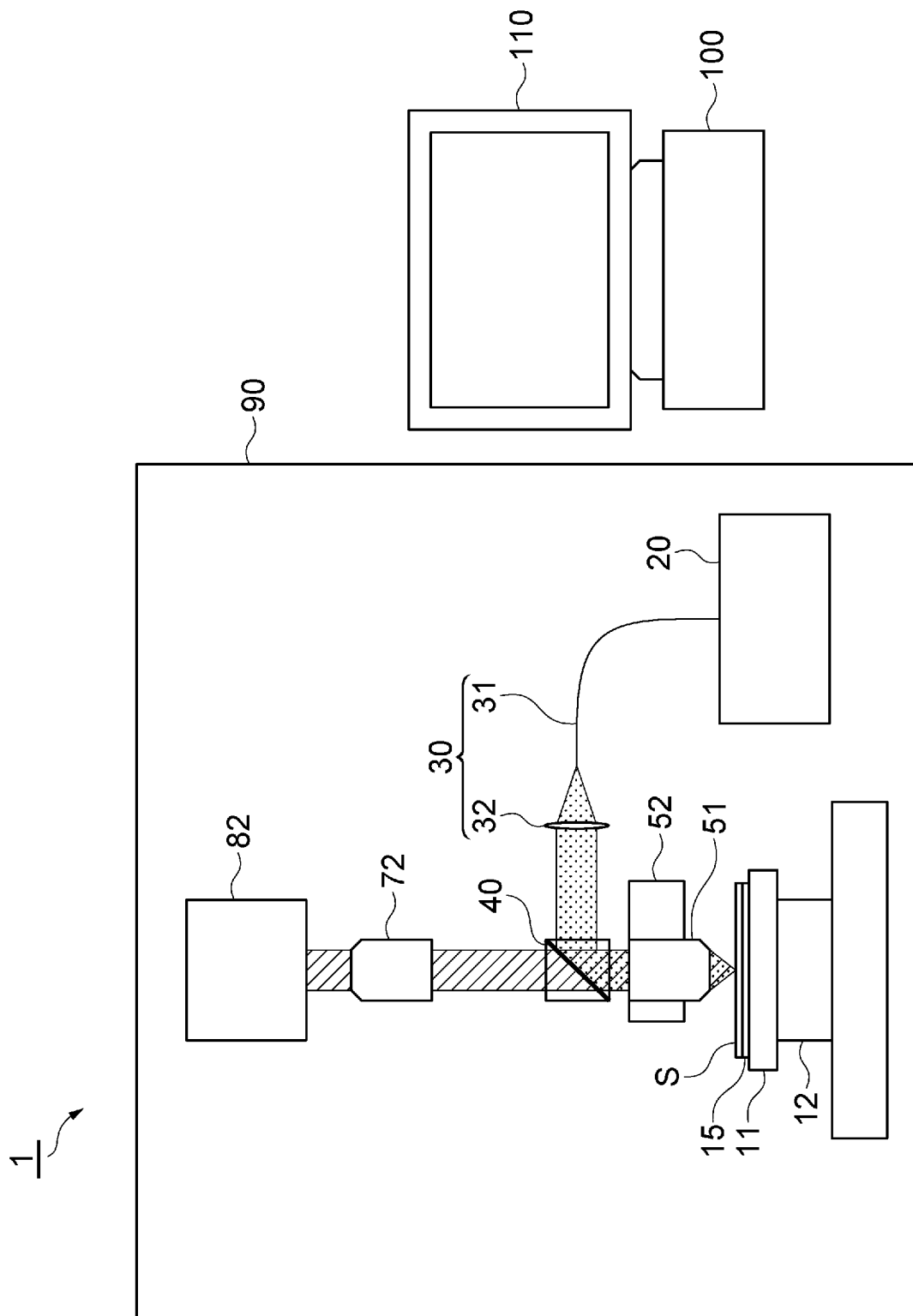
[請求項10] 前記処理部は、前記測定対象物に前記導電性部材が接触している状態における前記光計測部による計測結果から、コンタクト不良である発光素子を特定すると共に、前記測定対象物に前記導電性部材が接触していない状態における前記光計測部による計測結果から、リーク不良である発光素子を特定しすることによって取得された特定結果に基づいて、発光素子の良品と不良品とを判別する、請求項9記載の検査装置。

[請求項11] 前記測定対象物に前記導電性部材が接触している状態においては、前記導電性部材が前記測定対象物に貼り付けられている、請求項8～10のいずれか一項記載の検査装置。

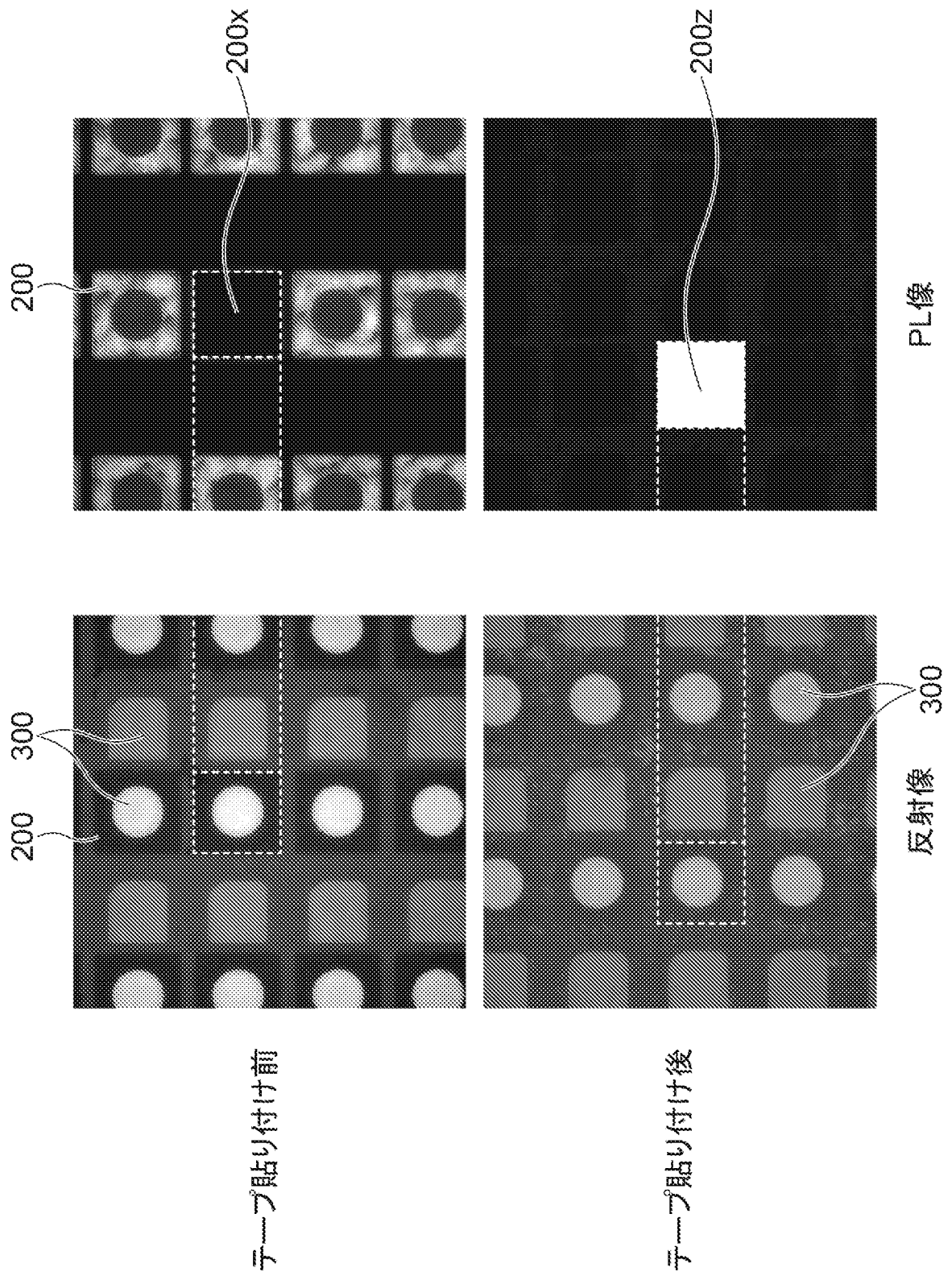
[請求項12] 前記光計測部は、前記光照射部によって照射された光に応じた前記測定対象物からの反射光を更に計測し、

前記処理部は、前記光計測部において前記反射光が計測されることにより得られる反射像と、予め取得されている前記測定対象物の設計データとに基づいて、前記反射像における前記測定対象物の各発光素子に対応する位置を特定する、請求項8～11のいずれか一項記載の検査装置。

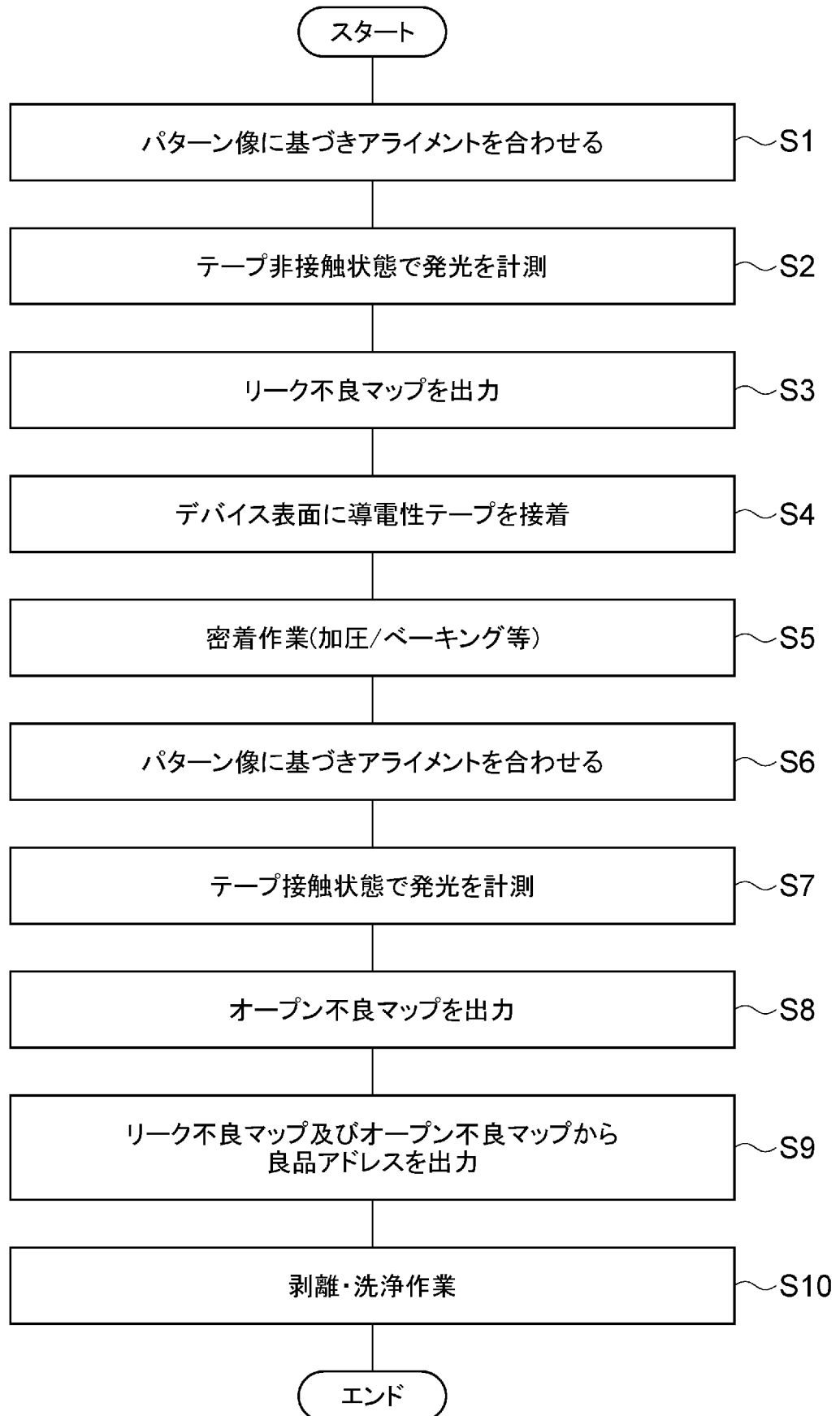
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/004057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 21/66**(2006.01)i; **G01N 21/64**(2006.01)i; **G01N 21/88**(2006.01)i

FI: G01N21/88 K; H01L21/66 X; G01N21/64 Z

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)

G01N21/00-21/958; H01L21/66; H01L33/00-33/64

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.
X	US 2007/0170933 A1 (MAXMILE TECHNOLOGIES, LLC) 26 July 2007 (2007-07-26) paragraphs [0022]-[0030], fig. 1, 4-5	1-2, 4, 6-9, 11
A	entire text, all drawings	3, 5, 10, 12
A	KR 10-2017-0027933 A (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY ERICA CAMPUS) 13 March 2017 (2017-03-13) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2012-208121 A (SAMSUNG LED CO LTD) 25 October 2012 (2012-10-25) entire text, all drawings	1-12
A	US 2020/0371152 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 26 November 2020 (2020-11-26) entire text, all drawings	1-12
A	JP 10-135291 A (SHARP CORP) 22 May 1998 (1998-05-22) entire text, all drawings	1-12



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

22 March 2022

Date of mailing of the international search report

12 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/JP2022/004057

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2007/0170933	A1	26 July 2007	WO 2007/084970 A2	
				KR 10-2008-0081974 A	
KR	10-2017-0027933	A	13 March 2017	(Family: none)	
JP	2012-208121	A	25 October 2012	US 2012/0249776 A1	
				entire text, all drawings	
				KR 10-1182822 B1	
				CN 102735982 A	
US	2020/0371152	A1	26 November 2020	US 2020/0200817 A1	
				entire text, all drawings	
JP	10-135291	A	22 May 1998	(Family: none)	

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 21/64(2006.01)i; G01N 21/88(2006.01)i FI: G01N21/88 K; H01L21/66 X; G01N21/64 Z		
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）） G01N21/00-21/958; H01L21/66; H01L33/00-33/64		
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
X	US 2007/0170933 A1 (MAXMILE TECHNOLOGIES, LLC) 26.07.2007 (2007-07-26) 段落 [0022] - [0030]、図1、4-5	1-2, 4, 6-9, 11
A	全文、全図	3, 5, 10, 12
A	KR 10-2017-0027933 A (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY ERICA CAMPUS) 13.03.2017 (2017-03-13) 全文、全図	1-12
A	JP 2012-208121 A (サムソン エルイーディー カンパニーリミテッド.) 25.10.2012 (2012-10-25) 全文、全図	1-12
A	US 2020/0371152 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 26.11.2020 (2020-11-26) 全文、全図	1-12
A	JP 10-135291 A (シャープ株式会社) 22.05.1998 (1998-05-22) 全文、全図	1-12
☐ 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 “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 22.03.2022		国際調査報告の発送日 12.04.2022
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） 越柴 洋哉 2W 1945 電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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/JP2022/004057

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
US	2007/0170933	A1	26.07.2007	WO	2007/084970	A2	
				KR	10-2008-0081974	A	
KR	10-2017-0027933	A	13.03.2017	(ファミリーなし)			
JP	2012-208121	A	25.10.2012	US	2012/0249776	A1	
				全文、全図			
				KR	10-1182822	B1	
				CN	102735982	A	
US	2020/0371152	A1	26.11.2020	US	2020/0200817	A1	
				全文、全図			
JP	10-135291	A	22.05.1998	(ファミリーなし)			