

(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
2016年7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/117691 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/30 (2006.01) *G01N 21/47* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051882
- (22) 国際出願日: 2016年1月22日(22.01.2016)
- (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 2015-011238 2015年1月23日(23.01.2015) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山田 智也(YAMADA, Tomoya); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 松寺 拓(MATSUDERA, Taku); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

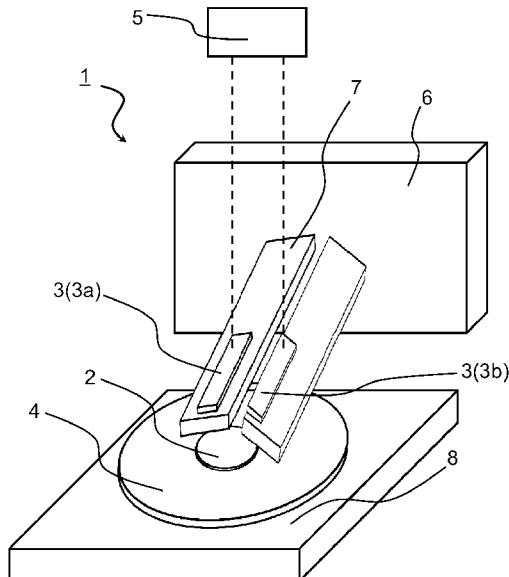
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

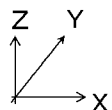
(54) Title: MEASURING APPARATUS AND MEASURING METHOD

(54) 発明の名称: 測定装置および測定方法



(57) Abstract: The measuring device of the present disclosure is provided with a support plate and an optical sensor. A target is positioned in the center part of the upper surface of the support plate, which is capable of being rotated about an axis of rotation that extends in the vertical direction from the center part. The optical sensor is situated above the support plate, and has a light-emitting element for illuminating the target with light, and a photoreceptor element for receiving reflected light reflected by the target.

(57) 要約: 本開示の測定装置は、支持板と、光学センサを備えている。支持板は、上面の中央部に対象物が載置され、前記中央部から上下方向に伸びた回転軸の周りを回転可能である。光学センサは、前記支持板の上方に配され、前記対象物に光を照射する発光素子および前記対象物で反射する反射光を受光する受光素子を有する。



明 細 書

発明の名称：測定装置および測定方法

技術分野

[0001] 本発明は、測定装置および測定方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば、特開２００７－１８７５７０号公報に記載されているように、発光素子から測定対象へ光を照射して測定対象からの反射光を受光素子で受光することによって、測定対象の測定面の表面粗さを検出する装置が知られている。

発明の概要

[0003] 本開示の測定装置は、支持板と、光学センサを備えている。支持板は、上面の中央部に対象物が載置され、前記中央部から上下方向に伸びた回転軸の周りを回転可能である。光学センサは、前記支持板の上方に配され、前記対象物に光を照射する発光素子および前記対象物で反射する反射光を受光する受光素子を有する。

[0004] 本開示の測定方法は、上記の測定装置に対象物を載置する工程と、前記測定装置の前記光学センサを前記対象物の一点に光が照射される位置で固定する工程と、前記光学センサを固定した状態のまま前記支持板を回転させつつ、前記光学センサの前記受光素子で前記対象物からの反射光を受光する工程とを備える。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]本開示の測定装置を模式的に示す斜視図である。

[図2]本開示の測定装置を模式的に示す上面図である。

[図3]本開示の測定装置を模式的に示す上面図である。

[図4]本開示の測定装置を模式的に示す断面図である。

[図5]本開示の測定装置が備える光学センサを模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0006] <測定装置>

本開示の測定装置の一実施形態について、図1～5を参照しつつ説明する。なお、本発明は本実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

[0007] 図1は、測定装置の概略を示す。図2は、測定装置における支持板と光学センサとの位置関係を示す。図3は、測定装置によって測定される対象物の測定領域について説明する図である。図3中の矢印は対象物の回転方向を示す。図4は、測定装置における支持板と光学センサとの位置関係を示す。図5(a)は、光学センサの概略を模式的に示しており、図5(b)は発光素子を模式的に示している。

[0008] 測定装置1は、例えば、対象物2の表面粗さ、または対象物2の表面の疎密度などの表面状態を測定することができる。対象物2の測定面は、例えば、凸曲面または凹曲面などの曲面であればよい。対象物2は、対象物2の平面形状の中心を通過して対象物2を上下方向（Z軸方向）に切断したときの断面において、対象物2の中心から上下方向に伸びる仮想線に対して線対称である形状を有していてもよい。対象物2は、例えば、薬の錠剤などであればよい。なお、対象物2は、測定面が曲面の物に限られず、測定面が平坦面の物でもよい。

[0009] 測定装置1は、図1に示したように、光学センサ3と支持板4とを備えている。光学センサ3は、発光素子31と受光素子32とを備えており、対象物2に光を照射して対象物2で反射した反射光を受光することができる。

[0010] 支持板4には、対象物2が載置される。言い換えれば、支持板4は、対象物2を支持することができる。光学センサ3は、図2、4に示したように、支持板4の上方に位置しており、支持板4上の対象物2へ光の照射などを行なうことができる。その結果、測定装置1は、対象物2の表面状態を測定することができる。

[0011] 光学センサ3の発光素子31は、例えば、発光ダイオード（LED）またはレーザーダイオード（LD）などであればよい。光学センサ3の受光素子

32は、例えば、フォトダイオード（PD）またはフォトランジスタ（PT）などであればよい。発光素子31および受光素子32は、個別の部品としてそれぞれ配線基板に実装されてもよい。また、発光素子31および受光素子32は、1つのウェハ上に形成されていてもよい。

[0012] 本実施形態に係る光学センサ3は、1つの基板33（ウェハ）上に発光素子31と受光素子32とを一体的に形成したものである。すなわち、発光素子31は、一導電型を呈する半導体材料を有する基板33の上面に、複数の半導体層を積層して形成することができる。また、受光素子32は、基板33の上面における発光素子31に隣接した領域に、逆導電型の不純物をドーピングすることによって形成することができる。このように、1つの光学センサ3における発光素子31および受光素子32を、1つの基板33上に形成することによって、発光素子31および受光素子32を近接して配置することができる。その結果、光学センサ3を小型化することができ、測定装置1に複数の光学センサ3を搭載することができる。したがって、例えば錠剤等の小さい物を測定するときでも、複数の光学センサ3を同時に使用して測定することができる。

[0013] 光学センサ3は、少なくとも1つの発光素子31と、少なくとも1つの受光素子32を有しているが、複数の発光素子31と、複数の受光素子32とを有していてもよい。本実施形態に係る光学センサ3は、図5（a）に示すように、1つの発光素子31と、2つの受光素子32とを有している。本実施形態に係る光学センサ3は、一方の受光素子32で正反射光を受光し、他方の受光素子32で拡散反射光を受光することによって、測定精度を向上することができる。

[0014] 本実施形態に係る光学センサ3は、基板33上に配されて、発光素子31および受光素子32に電氣的に接続した電極パターン34を有している。電極パターン34は、発光素子31が駆動するための電流を供給したり、受光素子32で光を受光することによって発生する電流を取り出したりしている。

- [0015] 基板33は、例えば、シリコン（Si）ウェハにn型の不純物またはp型の不純物をドーピングして形成することができる。本実施形態に係る基板33は、n型の半導体材料で形成している。具体的には、基板33は、シリコン（Si）ウェハにn型の不純物をドーピングして形成している。n型の不純物としては、例えば、リン（P）、窒素（N）、砒素（As）、アンチモン（Sb）またはビスマス（Bi）などを使用してもよい。
- [0016] 発光素子31は、図5（b）に示すように、基板33上に、バッファ層31a、n型コンタクト層31b、n型クラッド層31c、活性層31d、p型クラッド層31eおよびp型コンタクト層31fが順次積層して形成することができる。発光素子31の発する光の波長は、例えば、 $0.7\mu\text{m}$ 以上 $2.5\mu\text{m}$ 以下に設定することができる。
- [0017] バッファ層31aは、基板33とn型コンタクト層31bとの格子定数の差を緩和することができる。バッファ層31a、例えば、ガリウム砒素（GaAs）などで形成することができる。
- [0018] n型コンタクト層31bは、発光素子3と電極パターン34の導通させることができる。n型コンタクト層31bは、例えば、ガリウム砒素（GaAs）に、n型不純物であるシリコン（Si）またはセレン（Se）などをドーピングして形成することができる。
- [0019] n型クラッド層31cは、活性層31dに正孔を閉じ込めることができる。n型クラッド層31cは、例えば、アルミニウムガリウム砒素（AlGaAs）に、n型不純物であるシリコン（Si）またはセレン（Se）などをドーピングして形成することができる。
- [0020] 活性層31dは、電子および正孔が集中して再結合することによって光を発することができる。活性層31dは、例えば、アルミニウムガリウム砒素（AlGaAs）などで形成することができる。
- [0021] p型クラッド層31eは、活性層31dに電子を閉じ込めることができる。p型クラッド層31eは、例えば、アルミニウムガリウム砒素（AlGaAs）に、p型不純物である亜鉛（Zn）、マグネシウム（Mg）または炭

素（C）などをドーピングして形成することができる。

[0022] p型コンタクト層31fは、発光素子31と電極パターン34の導通させることができる。p型コンタクト層31fは、例えばアルミニウムガリウム砒素（AlGaAs）に、p型不純物である亜鉛（Zn）、マグネシウム（Mg）または炭素（C）などをドーピングして形成することができる。

[0023] 支持板4は、対象物2を支持することができる。支持板4は、上面の中央部から上下方向に伸びた回転軸の周りを回転することができる。言い換えれば、支持板4は、自転することができる。対象物2は、支持板4の上面の中央部に載置される。その結果、例えば、対象物2の曲面の頂点が支持板4の回転軸上に位置するように配置して、支持板4の回転に合わせて対象物2を回転させることによって、対象物2の回転方向に沿った領域の表面状態を測定することができる。すなわち、対象物2を直線移動させる場合と比較して、光学センサ3と対象物2との距離の変化を小さくすることができ、照射光の光軸と測定点における法線とでなす角度の変化を小さくすることができる。したがって、受光素子32で反射光を受光しやすくなり、測定装置1では、対象物2を測定することができる。

[0024] 発光素子31は、対象物2に照射する光の光軸が、対象物2の上面において支持板4の回転軸と交わらないように位置してもよい。その結果、対象物2の測定領域を大きく確保することができる。

[0025] 発光素子31の照射領域には、対象物2の上面において回転軸を含んでもよい。その結果、対象物2の頂点の表面状態も測定することができる。なお、発光素子31の照射領域が回転軸を含んでいる場合は、対象物2の測定領域は円状にすることができる。また、発光素子31の照射領域が回転軸を含んでいない場合は、対象物2の測定領域は環状にすることができる。なお、発光素子31の照射領域は、例えば、スポット径が100 μ m以上1000 μ m以下に設定することができる。

[0026] 測定装置1は、複数の光学センサ3を備えていてもよい。本実施形態では、測定装置1は、第1光学センサ3aと第2光学センサ3bとを備えている

。そして、図3に示したように、第1光学センサ3aの発光素子31からの第1照射領域R1は、第2光学センサ3bの発光素子31からの第2照射領域R2よりも内側に位置していてもよい。言い換えれば、第1照射領域R1は、第2照射領域R2よりも回転軸側に位置していてもよい。その結果、測定装置1の測定範囲を広くすることができる。

[0027] 第1照射領域R1と第2照射領域R2とは離れていてもよい。その結果、第1光学センサ3aおよび第2光学センサ3bのそれぞれの光が他方に入射することを低減することができる。

[0028] 第1照射領域R1と第2照射領域R2とは、回転軸を挟むように対向して位置していてもよい。その結果、第1照射領域R1と第2照射領域R2との距離を大きく確保することができ、第1光学センサ3aおよび第2光学センサ3bのそれぞれの光が、迷光として他方の光学センサ3で受光されることを低減することができる。

[0029] 第1光学センサ3aの第1測定領域Raは、図3に示したように、第2光学センサ3bの第2測定領域Rbと離れて配されていてもよい。その結果、測定領域同士の一部が重複している場合と比較して、広範囲に測定をすることができる。

[0030] 一方で、第1光学センサ3aの第1測定領域Raの外側の縁部は、第2光学センサ3bの第2測定領域Rbの内側の縁部と重なっていてもよい。その結果、対象物2の表面状態を隙間なく測定することができ、より詳細に測定することができる。

[0031] 支持板4は、平面方向（XY平面方向）に移動可能であってもよい。その結果、対象物2を支持板4に載せる際に、支持板4を引き出してから対象物2を載せることができ、作業効率を向上させることができる。

[0032] 支持板4は、黒色でもよい。その結果、支持板4に入射する光の反射を低減することができるため、光学センサ3の受光素子32に余分な光が入射することを低減することができる。また、支持板4に入射する光の反射を低減する観点から、支持板4の上面は、シボ加工してもよい。なお、支持板4は

、例えばアルミなどの金属材料で形成することができる。

[0033] 支持板 4 は、対象物 2 の載置領域の縁上に配された凸部を有していてもよい。その結果、対象物 2 の位置決めが容易になることから、作業効率を向上させることができる。また、支持板 4 が凸部を有する場合には、凸部の高さは、対象物 2 の厚みよりも小さくてもよい。その結果、凸部が光学センサ 3 の光路を妨げないようにすることができる。凸部の高さは、例えば対象物 2 の厚みの $1/2$ 倍以下に設定される。

[0034] 測定装置 1 は、光学センサ 3 を制御する制御用回路 5 をさらに備えている。制御用回路 5 は、光学センサ 3 の電極パターン 34 に電氣的に接続されて、例えば、発光素子 31 を駆動するための駆動回路、受光素子 32 からの電流を処理する演算回路または外部機器と通信するための通信回路などを含んでいる。

[0035] 測定装置 1 は、上下方向に伸びて測定装置 1 の支柱として機能する支持部材 6 と、支持部材 6 から平面方向に伸びて光学センサ 3 を固定する固定部材 7 とをさらに備えている。支持部材 6 は、例えば柱状または板状に形成されている。支持部材 6 は、例えばアルミ等の金属材料で形成される。また、支持部材 6 は、支持部材 6 に入射する光の反射を低減する観点から、黒色に形成されてもよいし、さらに表面にはシボ加工が施されていてもよい。

[0036] 支持部材 6 は、上下方向に伸縮可能であってもよい。その結果、対象物 2 に対して、光学センサ 3 の焦点距離を調整しやすくなることができる。なお、本実施形態では、支持部材 6 が伸縮することによって光学センサ 3 の焦点距離を調整する構成であるが、支持板 4 を上下方向に移動可能に設置することによって光学センサ 3 の焦点距離を調整してもよい。

[0037] 固定部材 7 は、一端部が支持部材 6 に固定されており、他端部が支持板 4 の上方の領域に位置している。固定部材 7 の他端部には、樹脂材料から成る接着剤を介して光学センサ 3 が取り付けることができる。光学センサ 3 は、固定部材 7 を挟んで支持板 4 に対向するように、固定部材 7 に取り付けられている。そして、固定部材 7 は他端部に開口を有しており、光学センサ 3 は

、固定部材 7 の開口を介して対象物 2 に光を照射したり、反射光を受光したりすることができる。

[0038] 固定部材 7 は、例えば棒状または板状に形成することができる。固定部材 7 は、例えばアルミなどの金属材料などで形成することができる。また、固定部材 7 は、固定部材 7 に入射する光の反射を低減する観点から、黒色に形成されてもよいし、さらに表面にはシボ加工が施されていてもよい。

[0039] 固定部材 7 は、長手方向に沿った軸の周りを回転可能であってもよい。その結果、対象物 2 に対する照射光の光軸と測定点の法線との角度を調整しやすくすることができる。すなわち、対象物 2 に対する発光素子 3 1 の光の照射位置を調整しやすくすることができる。

[0040] 固定部材 7 は、支持板 4 の上面に沿った平面方向に移動可能であってもよい。その結果、対象物 2 に対する発光素子 3 1 の光の照射位置を調整しやすくすることができる。

[0041] 固定部材 7 は、板状であってもよい。その結果、固定部材 7 の上面を光学センサ 3 の取り付けの基準面とすることができるため、作業効率を向上させることができる。

[0042] 固定部材 7 を板状に形成する場合、光学センサ 3 は、基板 3 3 の主面が固定部材 7 の主面に沿うように、配置されてもよい。ここで、本実施形態に係る光学センサ 3 では、1 つの基板 3 3 に発光素子 3 1 と受光素子 3 2 が一体的に形成されていることから、基板 3 3 の主面の向きによって、光学センサ 3 の光路が決定する。したがって、上記構成によって、固定部材 7 の主面（下面）の向きを調整することによって、光学センサ 3 の向きを調整することができ、作業効率を向上させることができる。

[0043] 測定装置 1 は、支持板 4 を支える台座 8 をさらに備えている。台座 8 は、例えば、板状に形成されている、台座 8 は、例えばアルミ等の金属材料で形成される。また、台座 8 は、台座 8 に入射する光の反射を低減する観点から、黒色に形成されてもよいし、さらに表面にはシボ加工が施されていてもよい。

[0044] <測定方法>

次に、本開示の測定装置 1 を使用した、対象物 2 の表面の測定方法について説明する。なお、本発明は本実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

[0045] (1) 測定装置 1 と、測定装置 1 によって表面状態が測定される対象物 2 とを準備する。そして、測定装置 1 の支持板 4 に対象物 2 を載置する。なお、対象物 2 の測定面が凸曲面または凹曲面を有している場合、対象物 2 の曲面の頂点が支持板 4 の回転軸に一致するように対象物 2 を載置してもよい。対象物 2 は、例えば葉の錠剤などが考えられる。

[0046] (2) 測定装置 1 の光学センサ 3 の発光素子 3 1 を固定する。発光素子 3 1 を、対象物 2 の一点に光を照射する位置で固定されている。発光素子 3 1 の光が照射されている位置は、対象物 2 の表面状態を測定したい個所である。なお、測定装置 1 が複数の光学センサ 3 を有している場合、個々の光学センサ 3 が対象物 2 の異なる個所を照射するように固定する。

[0047] (3) 光学センサ 3 を固定した状態のまま支持板 4 を回転させつつ、光学センサ 3 の受光素子 3 2 で対象物 2 からの反射光を受光する。支持板 4 を回転させることによって、対象物 2 も同時に回転させることができる。その結果、受光素子 3 2 で受光する光量に応じて受光素子 3 2 から出力される電流を制御用回路 5 を介して演算処理することによって、対象物 2 の回転方向に沿った表面の表面状態を測定することができる。

符号の説明

- [0048] 1 測定装置
2 対象物
3 光学センサ
3 1 発光素子
3 2 受光素子
3 3 基板
3 4 電極パターン

3 a 第1光学センサ

3 b 第2光学センサ

4 支持板

5 制御用回路

6 支持部材

7 固定部材

8 台座

R 1 第1照射領域

R 2 第2照射領域

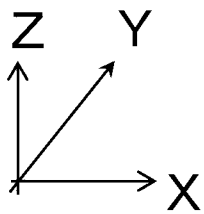
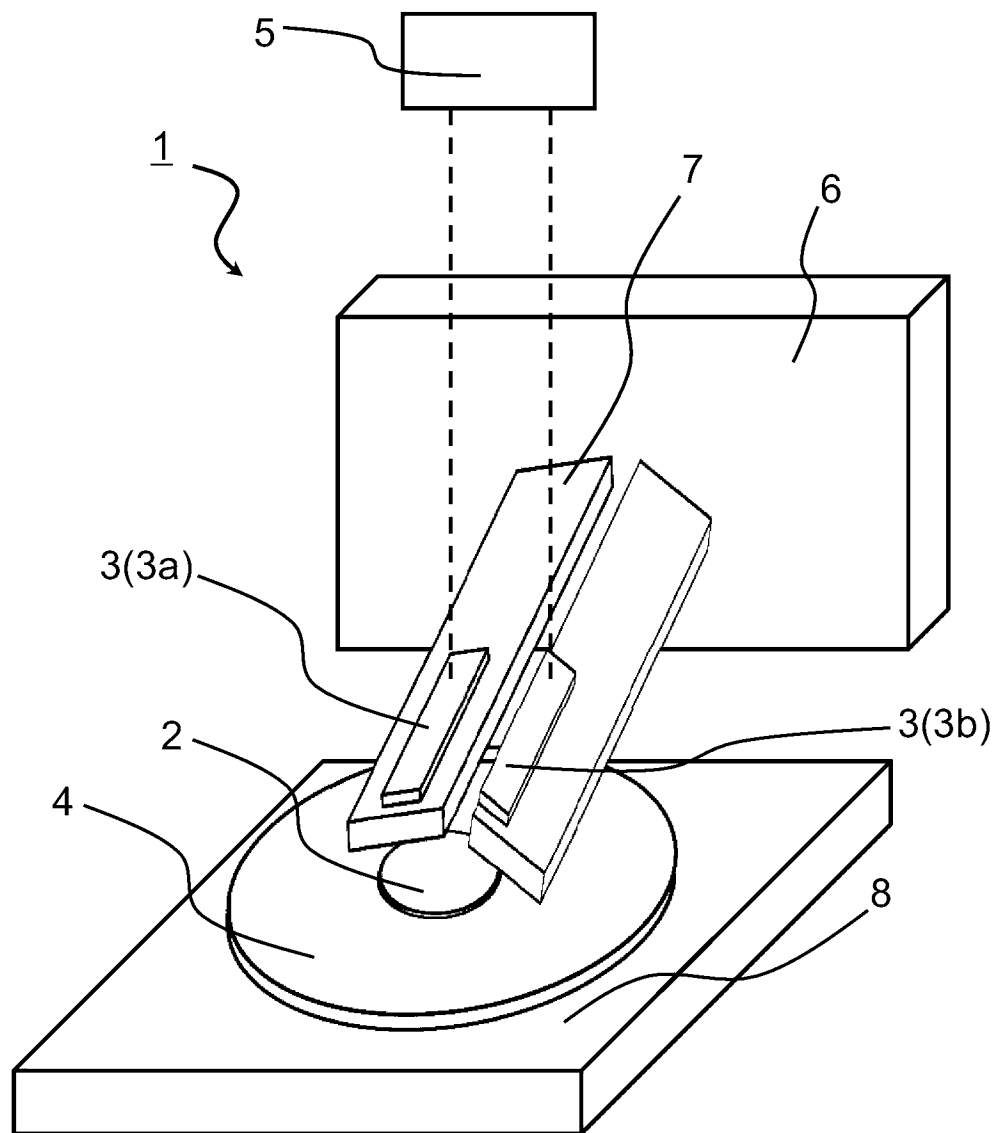
R a 第1測定領域

R b 第2測定領域

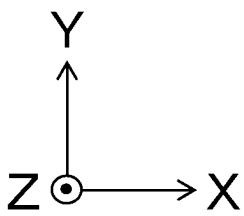
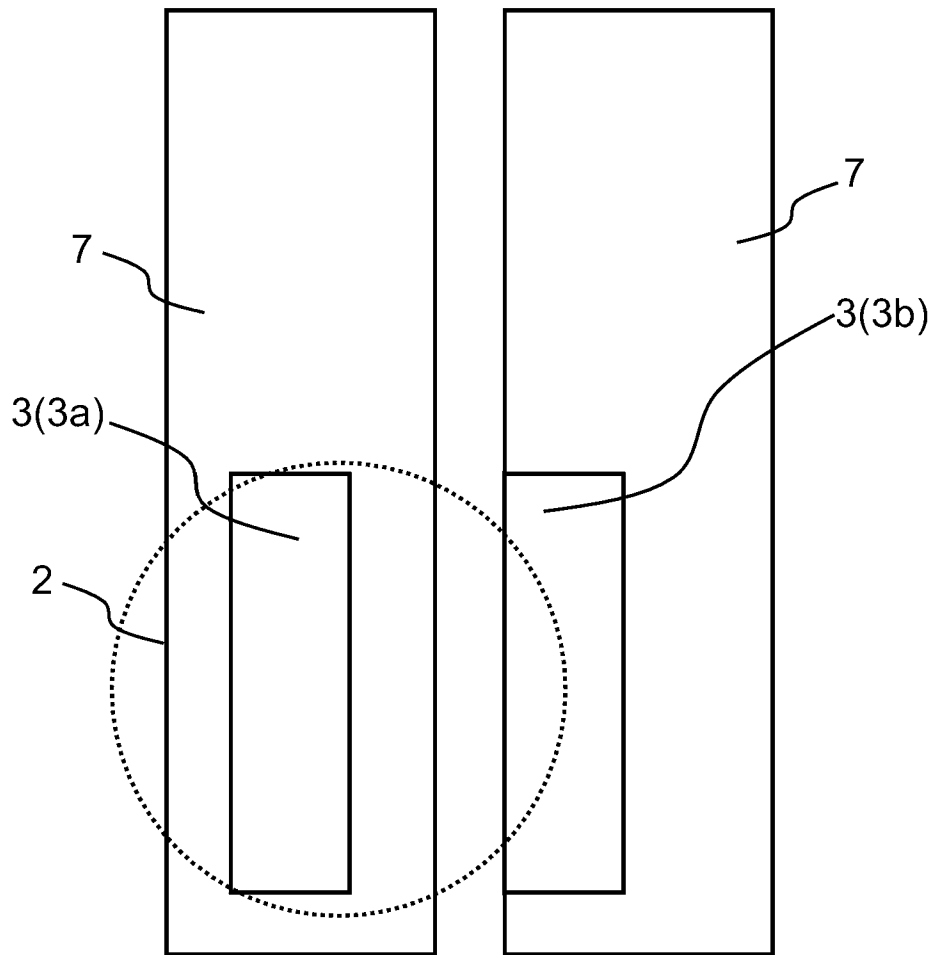
請求の範囲

- [請求項1] 上面の中央部に対象物が載置され、前記中央部から上下方向に伸びた回転軸の周りを回転可能な支持板と、
- 前記支持板の上方に配され、前記対象物に光を照射する発光素子および前記対象物で反射する反射光を受光する受光素子を有する光学センサと、を備える、測定装置。
- [請求項2] 前記発光素子は、前記対象物に照射する光の光軸が、前記対象物の上面において前記回転軸と交わらないように位置している、請求項1に記載の測定装置。
- [請求項3] 前記光学センサは、第1光学センサおよび第2光学センサを有し、前記第1光学センサの発光素子からの第1照射領域は、前記第2光学センサの発光素子からの第2照射領域よりも内側に位置している、請求項1または2に記載の測定装置。
- [請求項4] 前記対象物が錠剤である、請求項1～3のいずれかに記載の測定装置。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれかに記載の測定装置の前記支持板に対象物を載置する工程と、
- 前記測定装置の前記光学センサを前記対象物の一点に光が照射される位置で固定する工程と、
- 前記光学センサを固定した状態のまま前記支持板を回転させつつ、前記光学センサの前記受光素子で前記対象物からの反射光を受光する工程と、を備える、測定方法。

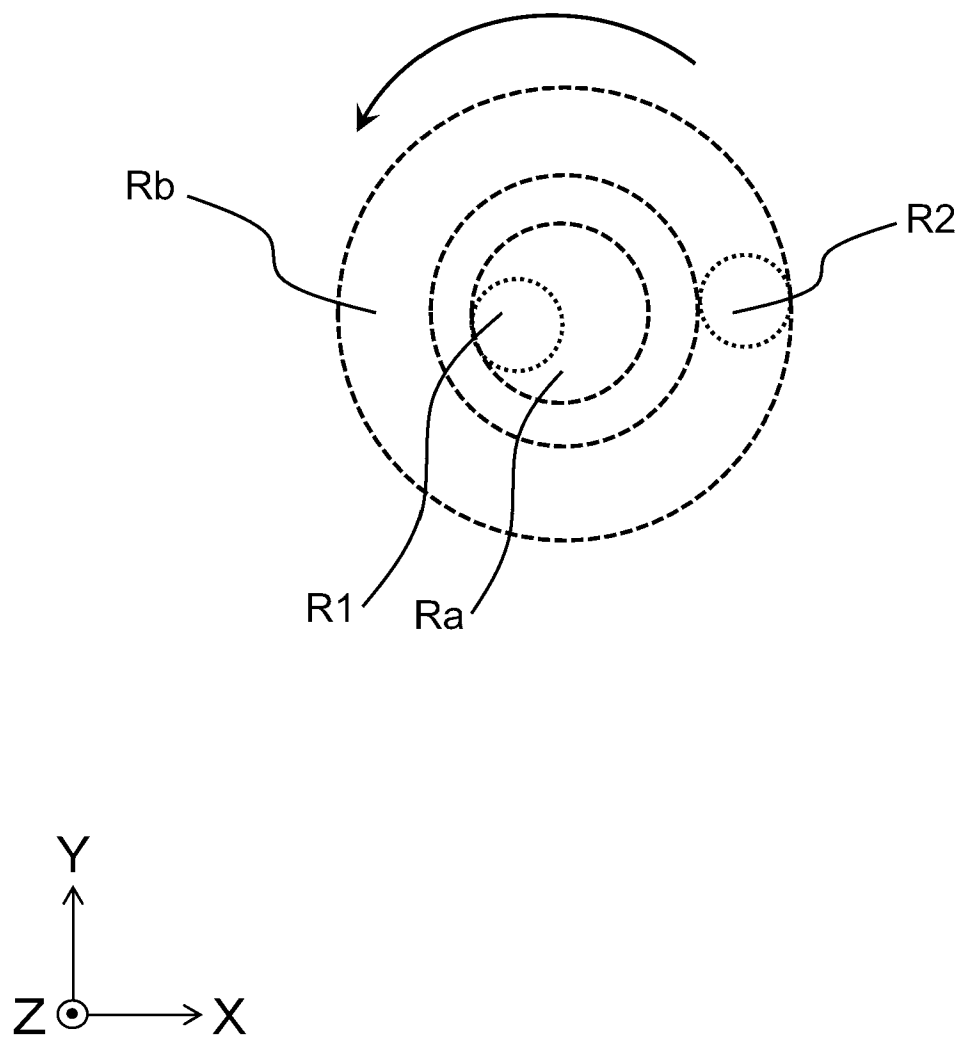
[図1]



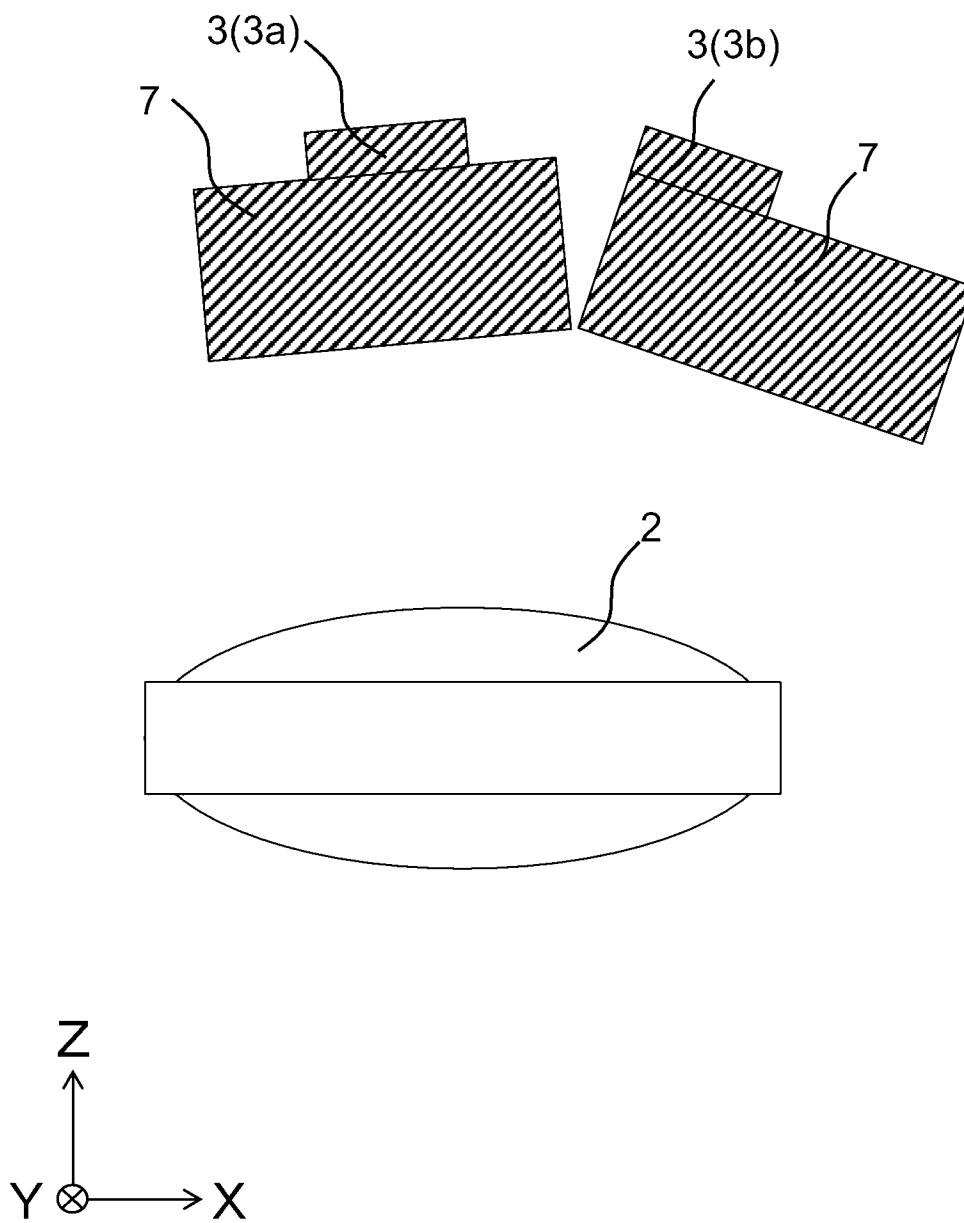
[図2]



[図3]

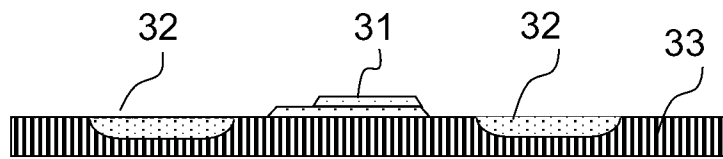


[図4]

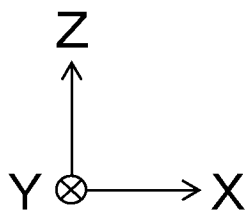
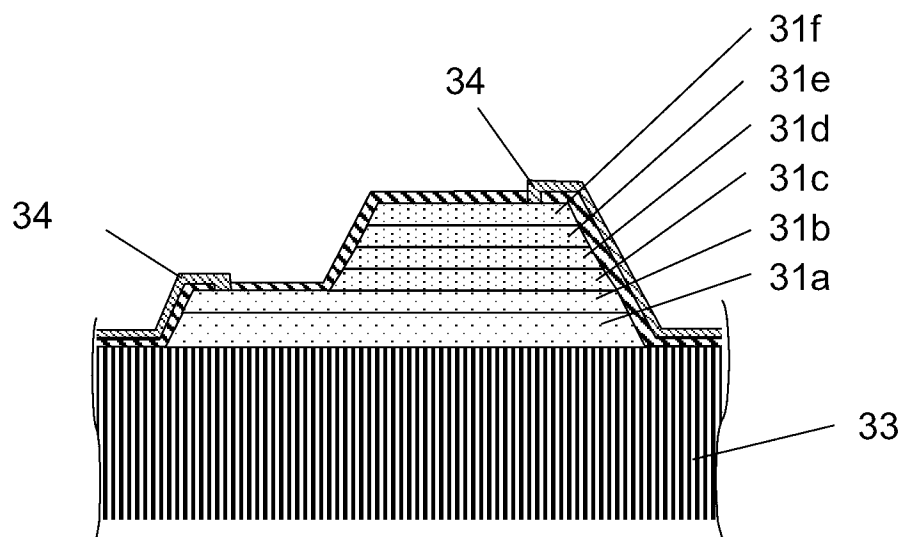


[図5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/30(2006.01)i, G01N21/47(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)

G01B11/00-11/30, G01N21/00-21/01, 21/17-21/61

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2011-197012 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0025] to [0053]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2, 5 3-4
Y	JP 2002-350283 A (TB Optical Co., Ltd.), 04 December 2002 (04.12.2002), paragraphs [0037], [0047] (Family: none)	3
Y	JP 2013-253030 A (Japan Vam & Poval Co., Ltd.), 19 December 2013 (19.12.2013), paragraphs [0039], [0054] (Family: none)	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
12 April 2016 (12.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

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/JP2016/051882

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/0112115 A1 (KHAN, Mansoor A.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0002] to [0010] & WO 2002/096388 A1 & CA 2448753 A	4
A	JP 9-21755 A (Yugen Kaisha Suinku), 21 January 1997 (21.01.1997), paragraphs [0006] to [0016] (Family: none)	1-5
A	JP 9-304294 A (Mutual Corp.), 28 November 1997 (28.11.1997), paragraphs [0010] to [0019] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01B11/30(2006.01)i, G01N21/47(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. G01B11/00-11/30
G01N21/00-21/01, 21/17-21/61

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2011-197012 A（株式会社日立ハイテクノロジーズ）2011.10.06, 段落[0025]-[0053], 図 1-2（ファミリーなし）	1-2, 5 3-4
Y	JP 2002-350283 A（ティービーオプティカル株式会社）2002.12.04, 段落[0037], [0047]（ファミリーなし）	3
Y	JP 2013-253030 A（日本酢ビ・ポパール株式会社）2013.12.19, 段落[0039], [0054]（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

12.04.2016

国際調査報告の発送日

26.04.2016

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）

神谷 健一

2 S

5551

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
Y	US 2005/0112115 A1 (KHAN, Mansoor A.) 2005.05.26, 段落[0002]-[0010] & WO 2002/096388 A1 & CA 2448753 A	4
A	JP 9-21755 A (有限会社スインク) 1997.01.21, 段落[0006]-[0016] (ファミリーなし)	1-5
A	JP 9-304294 A (株式会社ミューチュアル) 1997.11.28, 段落[0010]-[0019] (ファミリーなし)	1-5