

(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  
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

**WO 2020/194567 A1**

(51) 国際特許分類:  
**G01N 21/90** (2006.01)

3 番 8 アサヒビルディング 5 階 響国際  
特許事務所 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/013119

(22) 国際出願日: 2019年3月27日(27.03.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電気株式会社 (**NEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 井上 恵子 (**INOUE Keiko**); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

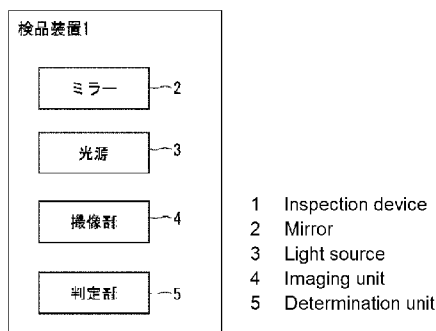
(74) 代理人: 家入 健 (**IEIRI Takeshi**); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目3

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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,

(54) **Title:** INSPECTION DEVICE, INSPECTION METHOD, AND NON-TRANSITORY COMPUTER-READABLE MEDIUM

(54) 発明の名称: 検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体



(57) **Abstract:** Provided is an inspection device capable of helping to enhance the efficiency of the inspection of an object under inspection. This inspection device (1) comprises: a mirror (2) having a first reflection part (2b) on a lateral surface of a first protrusion (2a) having a tapered shape; a first imaging unit (4) for imaging, via the first reflection part (2b), a plurality of objects (7) under inspection disposed around the first reflection part (2b); a light source (3) for emitting light onto the objects (7) under inspection; and a determination unit (5) for determining whether the objects (7) under inspection are acceptable or not on the basis of image information captured by the first imaging unit (4).

(57) 要約: 被検査体の検品効率の向上に寄与できる検品装置を提供する。検品装置(1)は、先細り形状の第1の凸部(2a)の側面に第1の反射部(2b)を有するミラー(2)と、第1の反射部(2b)の周囲に配置された複数の被検査体(7)を第1の反射部(2b)を介して撮像する第1の撮像部(4)と、被検査体(7)に光を照射する光源(3)と、第1の撮像部(4)によって撮像された画像情報に基づいて、被検査体(7)が良品か否かを判定する判定部(5)と、を備える。

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)）

## 明 細 書

発明の名称：

検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体

### 技術分野

[0001] 本開示は、検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体に関する。

### 背景技術

[0002] 一般的な検品装置は、容器に被収容物が収容された被検査体への異物の混入の有無を判定することで、被検査体が良品か否かを判定する構成とされている。例えば、特許文献1の検品装置は、検査ロータで公転する被検査体を挟んで一方に配置された光源によって当該被検査体に光を照射しつつ、被検査体を挟んで他方に配置された撮像部を公転する被検査体に一定範囲まで追従させて当該被検査体を撮像することで取得した複数枚の画像情報に基づいて、異物の混入の有無を判定する構成とされている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 7 0 7 5 1 1号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の検品装置は、一台の撮像部で同時に撮像できる被検査体が一つであるため、被検査体の検品効率が悪い課題を有する。

[0005] 本明細書に開示される実施形態が達成しようとする目的の1つは、当該課題の解決に寄与する検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体を提供することである。なお、この目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が達成しようとする複数の目的の1つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

## 課題を解決するための手段

- [0006] 第 1 の態様の検品装置は、  
先細り形状の第 1 の凸部の側面に第 1 の反射部を有するミラーと、  
前記第 1 の反射部の周囲に配置された複数の被検査体を当該第 1 の反射部を介して撮像する第 1 の撮像部と、  
前記被検査体に光を照射する光源と、  
前記第 1 の撮像部によって撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する判定部と、  
を備える。
- [0007] 第 2 の態様の検品方法は、  
先細り形状の第 1 の凸部の側面に第 1 の反射部を有するミラーの周囲に配置された複数の被検査体に光を照射し、  
前記複数の被検査体を前記第 1 の反射部を介して撮像し、  
撮像した画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する。
- [0008] 第 3 の態様の非一時的なコンピュータ可読媒体は、  
先細り形状の第 1 の凸部の側面に第 1 の反射部を有するミラーの周囲に配置された複数の被検査体に光を照射し、  
前記複数の被検査体を前記第 1 の反射部を介して撮像し、  
取得した画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定することをコンピュータに実行させるプログラムが格納されている。

## 発明の効果

- [0009] 上述の態様によれば、被検査体の検品効率の向上に寄与できる、検品装置、検品方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態 1 の検品装置の最小限構成を示すブロック図である。  
[図2]実施の形態 1 の検品方法を示すフローチャート図である。  
[図3]実施の形態 1 の検品装置の具体的な構成を示す図である。

[図4]実施の形態1の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。

[図5]実施の形態1の検品方法の具体的な流れを示すフローチャート図である。

[図6]取得した画像情報を示す図である。

[図7]実施の形態2の検品装置の具体的な構成を示す図である。

[図8]実施の形態2における被検査体と光源とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。

[図9]実施の形態3の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。

[図10]実施の形態4の検品装置の具体的な構成を示す図である。

[図11]取得した画像情報を示す図である。

[図12]実施の形態5の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部と第1の波長変更部と第2の波長変更部との配置関係を説明するための図である。

[図13]実施の形態6の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部と偏光部との配置関係を説明するための図である。

[図14]処理装置に含まれるハードウェア構成の一例を示す図である。

[図15]異なるミラーの反射部を示す図である。

[図16]異なるミラーの反射部を示す図である。

[図17]他の実施の形態の検品装置における被検査体とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。

[図18]他の実施の形態の検品装置における被検査体とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら説明する。但し、本開示が以下の実施の形態に限定される訳ではない。また、説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜、簡略化されて

いる。

[0012] <実施の形態 1>

本実施の形態の検品装置及び検品方法は、流動体や粉体が容器内に封止された被検査体への異物の混入の有無を判定し、判定結果に基づいて被検査体が良品か否かを判定する。流動体は、例えば、液体、ゲル又はゾルの状態である。そして、流動体としては、飲み薬又は注射薬などの高分子薬剤が好適である。但し、流動体は、光透過性を有し、且つ容器内で流動可能な物体であればよい。

[0013] 粉体としては、例えば、飲み薬又は注射薬などの粉末薬剤が好適である。但し、粉体は、粉末状であればよい。容器は、光透過性を有するバイアル瓶、アンプル又は試験管などである。異物は、流動体や粉体と異なる物体であり、例えば、衣類などの繊維片、人体から抜け落ちる毛髪、被検査体などの生産ラインの部品片である金属片、容器などの破片である樹脂片やガラス片などである。

[0014] 先ず、本実施の形態の検品装置の最小限構成を説明する。図 1 は、本実施の形態の検品装置の最小限構成を示すブロック図である。検品装置 1 は、図 1 に示すように、ミラー 2、光源 3、撮像部 4 及び判定部 5 を備えている。ミラー 2 は、詳細は後述するが、先細り形状の凸部の側面に反射部を有する。

[0015] 光源 3 は、被検査体に光を照射する。撮像部 4 は、ミラー 2 の反射部の周囲に配置された複数の被検査体を当該反射部を介して撮像する。判定部 5 は、撮像部 4 によって撮像された画像情報に基づいて、被検査体が良品か否かを判定する。

[0016] 次に、本実施の形態の検品装置を用いた検品方法を説明する。図 2 は、本実施の形態の検品方法を示すフローチャート図である。先ず、光源 3 は、ミラー 2 の反射部の周囲に配置した複数の被検査体に光を照射する（S 1）。

[0017] そして、撮像部 4 は、複数の被検査体をミラー 2 の反射部を介して撮像する（S 2）。このとき、例えば、ミラー 2 を中心として複数の被検査体が公

転する場合、複数の被検査体が夫々、ミラー２の反射部に写り始めてから写り終わるまで当該複数の被検査体を連続的に撮像することができる。

[0018] 一方、例えば、ミラー２の反射部の周囲に配置した複数の被検査体が公転しない場合も、複数の被検査体を同時に撮像することができる。ここで、「公転」とは、ミラー２を中心とする円軌道に沿って一周する場合に限らず、当該円軌道の一部を移動する場合も含むものとする。

[0019] 次に、判定部５は、取得した画像情報に基づいて、被検査体が良品か否かを判定する（Ｓ３）。つまり、判定部５は、取得した画像情報に基づいて、被検査体への異物の混入の有無を判定し、被検査体に異物が混入している場合、被検査体が不良品であると判定する（Ｓ３のＹＥＳ）。

[0020] 一方、判定部５は、取得した画像情報に基づいて、被検査体への異物の混入の有無を判定し、被検査体に異物が混入していない場合、被検査体が良品であると判定する（Ｓ３のＮＯ）。

[0021] このように本実施の形態の検品装置１及び検品方法は、ミラー２の反射部を介して当該反射部の周囲に配置された複数の被検査体を一台の撮像部４で同時に撮像可能であるので、被検査体の検品効率の向上に寄与できる。

[0022] 次に、本実施の形態の検品装置１の具体的な構成を説明する。図３は、本実施の形態の検品装置の具体的な構成を示す図である。図４は、本実施の形態の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。なお、以下の説明では、重力方向の側を下側として説明する。

[0023] 検品装置１は、図３及び図４に示すように、上述のミラー２、光源３、撮像部４及び判定部５の他に搬送部６を備えている。そして、検品装置１は、例えば、搬送部６によってミラー２の周囲を公転する被検査体７を検品する構成とされている。このような検品装置１は、例えば、透明な容器７ａの内部に流動体７ｂが収容された状態で栓７ｃによって封止された被検査体７を検品する際に好適である。

[0024] 搬送部６は、上下方向から見て円環状の検査テーブルであり、例えば、搬

送部 6 と搬入部 8 と搬出部 9 とで搬送路 10 を構成している。つまり、搬送路 10 は、搬入部 8 から搬入した被検査体 7 を搬送部 6 が受け取って公転させた後に、当該被検査体 7 を搬送部 6 から搬出部 9 に搬出して搬送する。

[0025] ここで、搬送部 6 は、当該搬送部 6 に略等しい間隔で配置され、且つ上下方向に延在する回転軸を中心に被検査体 7 を自転させる回転部 11 を備えており、搬入部 8 から搬入された被検査体 7 が当該回転部 11 に固定される構成とされているとよい。

[0026] 例えば、回転部 11 は、予め設定された期間、被検査体 7 を自転させた後に当該自転を急停止させることで、容器 7a の回転を停止させつつ流動体 7b を慣性で回転させた状態とする。但し、回転部 11 は、搬送部 6 で被検査体 7 を搬送中、連続して被検査体 7 を自転させる構成とされていてもよい。

[0027] このとき、回転部 11 は、当該回転部 11 に被検査体 7 を固定するための把持部などを備えているとよい。但し、被検査体 7 を把持することで当該被検査体 7 を回転部 11 に固定する構成に限らず、回転部 11 を介して被検査体 7 を自転させることができる構成であればよい。

[0028] ミラー 2 は、上方に先細り形状の凸部 2a を備えており、当該凸部 2a の側面が反射部 2b とされている。凸部 2a は、例えば、図 3 及び図 4 に示すように、上方に向かって凸状の円錐形状に形成されている。そのため、反射部 2b は、上方に向かって凸状の円錐形状の反射面である。このようなミラー 2 は、大凡、ミラー 2 の中心軸が搬送部 6 の中心を通るように配置されている。

[0029] 光源 3 は、流動体 7b が変質しない波長域の光を出射する。例えば、流動体 7b が高分子薬剤である場合、遠赤外線及び紫外線以外の波長域の光を出射し、容器 7a がガラス瓶の場合、当該容器 7a の透過率が高い近赤外線の波長域の光を出射するとよい。このとき、光源 3 は、平行光を出射するとよい。

[0030] 光源 3 は、上下方向から見て、搬送部 6 を間にしてミラー 2 が配置された側に対して逆側に配置されている。つまり、搬送部 6 がミラー 2 と光源 3 と

の間に配置されるように、光源 3 が配置されており、例えば、搬送部 6 の外周に沿って配置されている。このような光源 3 は、被検査体 7 の斜め下方から当該被検査体 7 に光を照射する。

[0031] 撮像部 4 は、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) や CCD (Charge Coupled Device) などの画像センサを備えており、取得した画像情報を判定部 5 に出力する。撮像部 4 は、例えば、図 3 及び図 4 に示すように、ミラー 2 の直上に配置されている。

[0032] このとき、撮像部 4 は、大凡、ミラー 2 の中心軸が撮像部 4 の画像センサの中心を通るように配置されている。そして、撮像部 4 は、当該撮像部 4 の画角内にミラー 2 の反射部 2 b を介して被検査体 7 の像の全てが収まるように配置されている。但し、撮像部 4 が被検査体 7 の像の少なくとも一部を撮像できるように、ミラー 2 と光源 3 と撮像部 4 と被検査体 7 との配置関係が成立すればよい。

[0033] ここで、図 4 に示すように、ミラー 2 の反射部 2 b で反射した光が外部環境で反射することを防ぐために、撮像部 4 の周辺に反射防止部 1 2 が配置されているとよい。反射防止部 1 2 は、例えば、黒色の板体であり、当該反射防止部 1 2 に形成された貫通孔 1 2 a から撮像部 4 が露出している。但し、反射防止部 1 2 は、ミラー 2 で反射した光を吸収することができればよい。

[0034] 判定部 5 は、上述のように取得した画像情報に基づいて被検査体 7 が良品か否かを判定し、例えば、図 3 に示すように、処理装置 1 3 に備えられている。処理装置 1 3 は、判定部 5 の他に制御部 1 4 を備えている。制御部 1 4 は、詳細は後述するが、光源 3、撮像部 4、搬送路 1 0 及び回転部 1 1 などを制御する。

[0035] 次に、本実施の形態の検品方法の具体的な流れを説明する。図 5 は、本実施の形態の検品方法の具体的な流れを示すフローチャート図である。図 6 は、取得した画像情報を示す図である。なお、以下の説明では、既に複数の被検査体 7 が搬送部 6 に搬入され、最も搬出部 9 の側に配置された被検査体 7 が搬出された直後の状態から開始するものとする。

[0036] 先ず、制御部 14 は、搬送路 10 を制御して被検査体 7 を搬入部 8 から搬送部 6 に搬入させ、搬送部 6 に搬入された被検査体 7 を回転部 11 に固定させる（S 11）。このとき、例えば、被検査体 7 は、立った状態（即ち、被検査体 7 の下面が略水平に配置された状態）で回転部 11 に固定される。ここで、複数の被検査体 7 は、ミラー 2 の反射部 2 b の側方に配置される場合に限らず、上下方向から見て、ミラー 2 の反射部 2 b の周囲に配置されればよい。

[0037] 次に、制御部 14 は、回転部 11 を制御して、予め設定された期間、被検査体 7 を自転させた後に当該自転を急停止させて流動体 7 b を慣性で回転させる（S 12）。これにより、流動体 7 b の渦によって当該流動体 7 b 内の気泡を消滅させることができる。そして、流動体 7 b の渦によって異物を上昇させることができる。

[0038] 次に、被検査体 7 の自転を終了させると、制御部 14 は、搬送路 10 を制御して搬送部 6 を回転させ、複数の被検査体 7 が夫々、予め設定された位置に配置されるように当該複数の被検査体 7 を公転させる（S 13）。

[0039] 次に、制御部 14 は、光源 3 を制御して被検査体 7 に光を照射させつつ、撮像部 4 を制御してミラー 2 の反射部 2 b を介して搬送部 6 の予め設定された位置に到達した被検査体 7 を当該撮像部 4 に撮像させて画像情報を取得させる（S 14）。

[0040] このとき、光源 3 は、撮像部 4 の撮像タイミングと同期するように光を照射してもよく、又は、常時、複数の被検査体 7 に光を照射してもよい。つまり、撮像部 4 の撮像タイミングで、複数の被検査体 7 に光が照射されていればよい。

[0041] ここで、ミラー 2 の反射部 2 b は円錐形状であるので、反射部 2 b に写った複数の被検査体 7 の像が当該反射部 2 b の上方に配置された撮像部 4 に導かれ、撮像部 4 は、図 6 に示すような複数の被検査体 7 が放射状に配置された画像情報を取得する。

[0042] このとき、反射部 2 b で反射して撮像部 4 に導かれる被検査体 7 の像は、

反射部 2 b の中央から離れるのに従って拡大する。その結果、撮像部 4 は、被検査体 7 の下部が拡大された画像情報を取得することができる。

[0043] また、撮像部 4 の周辺に反射防止部 1 2 が配置されている場合、ミラー 2 の反射部 2 b で反射した光が外部環境で反射して撮像部 4 に入射することを抑制でき、ノイズの少ない画像情報を取得することができる。

[0044] 次に、制御部 1 4 は、撮像部 4 を制御して、取得した画像情報を撮像部 4 から判定部 5 に出力させる（S 1 5）。このような S 1 1～S 1 5 の工程が繰り返されていることで、次々に搬送部 6 に搬入される被検査体 7 を予め設定された位置で撮像した複数の画像情報を時系列に取得することができる。

[0045] 次に、判定部 5 は、複数の画像情報に基づいて、搬送部 6 に搬入された被検査体 7 が最も搬出部 9 の側に配置されると、当該被検査体 7 の動画情報を作成し、作成した動画情報に基づいて、被検査体 7 への異物の混入の有無を判定する（S 1 6）。

[0046] 詳細には、例えば、複数の被検査体 7 が図 3 の I～IX の位置に配置された際の画像情報を取得する場合、判定部 5 は、被検査体 7 が I の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が II の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が III の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が IV の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が V の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が VI の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が VII の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が VIII の位置で撮像された画像情報と、被検査体 7 が IX の位置で撮像された画像情報と、を時系列に並べて動画情報とする。

[0047] このとき、搬送部 6 での I～IX の位置（例えば、上方から見て撮像部 4 の中央を中心とした角度位置）が明らかであるので、I～IX の位置情報に基づいて、動画情報を作成する被検査体 7 が写った部分を各々の画像情報から抽出し、抽出した画像情報の傾きを補正して当該被検査体 7 の動画情報を作成するとよい。

[0048] そして、判定部 5 は、動画情報における複数の画像情報のうち、最初の画像情報の隣接する画素の画素値を比較し、隣接する画素の画素値に対して予

め設定された閾値以上の差を有する画素を流動体 7 b との境界として当該画素で囲まれた画素群をラベリングする。ここで、予め設定された閾値は、絶対値の値である。

[0049] さらに、判定部 5 は、ラベリングした画素群を動画情報に基づいてトラッキングして当該画素群の移動方向を認識し、例えば、予め設定された気泡の移動と異なる動作を振る舞う画素群が存在する場合、被検査体 7 内に異物が混入していると判定する。

[0050] 一方、判定部 5 は、例えば、予め設定された気泡の移動と異なる動作を振る舞う画素群が存在しない場合、被検査体 7 内に異物が混入していないと判定する。但し、異物を検出する手法としては、一般的な異物検出方法を採用することができる。

[0051] ここで、動画情報において画素群が急激に移動して当該画素群のトラッキングが不能とならない程度のフレームレートで撮像部 4 が被検査体 7 を撮像するとよい。例えば、撮像部 4 のフレームレートは、1 フレーム毎の画素群の移動量が 1 画素以下となるように、流動体 7 b の粘性に応じて、適宜、設定される。

[0052] 被検査体 7 内に異物が混入していると判定した場合（S 1 6 の Y E S）、判定部 5 は、被検査体 7 が不良品であると判定し、判定結果を制御部 1 4 に出力する。制御部 1 4 は、例えば、図示を省略したロボットアームを制御して、搬送路 1 0 から被検査体 7 を排除させる。

[0053] 一方、被検査体 7 内に異物が混入していないと判定した場合（S 1 6 の N O）、判定部 5 は、被検査体 7 が良品であると判定し、判定結果を制御部 1 4 に出力する。制御部 1 4 は、搬送路 1 0 を制御して被検査体 7 を搬送路 6 から搬出部 9 に搬出させる。その後、制御部 1 4 は、S 1 1 の工程に戻って、搬送路 1 0 を制御して新たな被検査体 7 を搬送部 6 に搬送させる。

[0054] このように本実施の形態の検品装置 1 及び検品方法は、ミラー 2 の反射部 2 b を介して当該反射部 2 b の周囲に配置された複数の被検査体 7 を一台の撮像部 4 で時系列に連続して撮像できる。そのため、一台の撮像部 4 で取得

できる情報が多く、被検査体 7 の検品効率の向上に寄与できる。

[0055] しかも、本実施の形態では、被検査体 7 の下部が拡大された画像情報を取得することができる。そのため、流動体 7 b 内で下方に移動する異物を精度良く検出することができる。その結果、被検査体 7 の検出精度を向上させることができる。

[0056] なお、本実施の形態では、透明な容器 7 a の内部に流動体 7 b が収容された被検査体 7 を検品しているが、透明な容器の内部に粉体が収容された被検査体を検品してもよい。この場合、光源 3 は、粉体の表面に光を照射することができるように配置される。

[0057] <実施の形態 2>

実施の形態 1 では、ミラー 2 を介して上方に配置された撮像部 4 に複数の被検査体 7 の像を導いているが、ミラーを介して下方に配置された撮像部に複数の被検査体の像を導いてもよい。

[0058] ここで、図 7 は、本実施の形態の検品装置の具体的な構成を示す図である。図 8 は、本実施の形態における被検査体と光源とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。なお、以下の説明では、実施の形態 1 と重複する説明は省略し、等しい要素には等しい符号を用いて説明する。

[0059] 本実施の形態の検品装置 2 1 は、実施の形態 1 の検品装置 1 と略等しい構成とされているが、図 7 及び図 8 に示すように、ミラー 2 2 を介して下方に配置された撮像部 2 3 に、光源 2 4 によって光が照射された複数の被検査体 2 5 の像を導く構成とされている。

[0060] このような検品装置 2 1 は、例えば、透明な容器 2 5 a の内部に粉体 2 5 b が収容された状態で栓 2 5 c によって封止された被検査体 2 5 を検品する際に好適である。ちなみに、容器 2 5 a の内部に粉体 2 5 b が収容された被検査体 2 5 を検査する場合、搬送部 6 の回転部 1 1 を省略して被検査体 2 5 を搬送部 6 に固定してもよい。但し、搬送部 6 で被検査体 2 5 を搬送中、回転部 1 1 によって被検査体 2 5 を連続して自転させる構成でもよい。

[0061] 詳細には、ミラー 2 2 は、図 8 に示すように、下方に向かって先細り形状

の凸部 2 2 a を備えており、当該凸部 2 2 a の側面が反射部 2 2 b とされている。凸部 2 2 a は、例えば、下方に向かって凸状の円錐形状に形成されている。そのため、反射部 2 2 b は、下方に向かって凸状の円錐形状の反射面である。このようなミラー 2 2 は、大凡、ミラー 2 2 の中心軸が搬送部 6 の中心を通るように配置されている。

[0062] 撮像部 2 3 は、例えば、図 7 及び図 8 に示すように、ミラー 2 2 の直下に配置されている。このとき、撮像部 2 3 は、大凡、ミラー 2 2 の中心軸が撮像部 2 3 の画像センサの中心を通るように配置されている。

[0063] そして、撮像部 2 3 は、当該撮像部 2 3 の画角内にミラー 2 2 の反射部 2 2 b を介して被検査体 2 5 の像の全てが収まるように配置されている。但し、撮像部 2 3 が被検査体 2 5 の像の少なくとも一部を撮像できるように、ミラー 2 2 と撮像部 2 3 と光源 2 4 と被検査体 2 5 との配置関係が成立すればよい。

[0064] 光源 2 4 は、粉体 2 5 b におけるミラー 2 2 の反射部 2 2 b に写り込む部分の少なくとも一部に光を照射することができるよう配置されている。例えば、光源 2 4 は、撮像部 2 3 を囲むように配置されたリングライトを備えており、ミラー 2 2 の反射部 2 2 b を介して粉体 2 5 b の上面の略全域に光を照射するとよい。

[0065] 但し、光源 2 4 は、リングライトに限らず、粉体 2 5 b におけるミラー 2 2 の反射部 2 2 b に写り込む部分の少なくとも一部に光を照射することができれば、同軸ライトやドームライトなどでもよい。

[0066] このような検品装置 2 1 を用いて複数の被検査体 2 5 を撮像した場合も、撮像部 2 3 は、複数の被検査体 2 5 が放射状に配置された画像情報を取得することができる。このとき、反射部 2 2 b で反射して撮像部 2 3 に導かれる被検査体 2 5 の像は、反射部 2 2 b の中央から離れるのに従って拡大する。その結果、撮像部 2 3 は、被検査体 2 5 の上部が拡大された画像情報を取得することができる。そのため、本実施の形態の検品装置 2 1 を用いて被検査体 2 5 を検品する場合、例えば、粉体 2 5 b の上面に露出した異物を精度良

く検出することができる。

[0067] なお、本実施の形態では、透明な容器 2 5 a の内部に粉体 2 5 b が収容された被検査体 2 5 を検品しているが、透明な容器 7 a の内部に流動体 7 b が収容された被検査体 7 を検品してもよい。この場合、光源 2 4 は、被検査体 7 を透過した光がミラー 2 2 の反射部 2 2 b に導かれるように配置される。

[0068] <実施の形態 3>

実施の形態 1 及び 2 のミラー 2、2 2 は、上方又は下方の一方に凸状であるが、上下に凸状であってもよい。図 9 は、本実施の形態の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部との配置関係を説明するための図である。なお、以下の説明では、実施の形態 1 などと重複する説明は省略し、等しい要素には等しい符号を用いて説明する。

[0069] 本実施の形態の検品装置 3 1 は、実施の形態 1 の検品装置 1 と略等しい構成とされているが、図 9 に示すように、ミラー 3 2 が上方に突出する第 1 の凸部 3 2 a、及び下方に突出する第 2 の凸部 3 2 b を備えた構成とされている。

[0070] 第 1 の凸部 3 2 a は、例えば、上方に向かって凸状の円錐形状に形成されており、当該第 1 の凸部 3 2 a の側面が第 1 の反射部 3 2 c とされている。第 2 の凸部 3 2 b は、例えば、下方に向かって凸状の円錐形状に形成されており、当該第 2 の凸部 3 2 b の側面が第 2 の反射部 3 2 d とされている。このような第 1 の凸部 3 2 a と第 2 の凸部 3 2 b とは、水平面を挟んで対称に配置されている。

[0071] そして、検品装置 3 1 は、ミラー 3 2 の直上に配置された第 1 の撮像部 3 3、及びミラー 3 2 の直下に配置された第 2 の撮像部 3 4 が配置されている。このとき、第 1 の撮像部 3 3 及び第 2 の撮像部 3 4 は、大凡、ミラー 3 2 の中心軸が第 1 の撮像部 3 3 及び第 2 の撮像部 3 4 の画像センサの中心を通るように配置されている。

[0072] また、第 1 の撮像部 3 3 は、当該第 1 の撮像部 3 3 の画角内にミラー 3 2 の第 1 の反射部 3 2 c を介して反射された被検査体 3 5 の略上半分の像が収

まるように配置されている。また、第2の撮像部34は、当該第2の撮像部34の画角内にミラー32の第2の反射部32dを介して反射された被検査体35の略下半分の像が収まるように配置されている。

[0073] これらの第1の撮像部33及び第2の撮像部34は、制御部14によって撮像タイミングが同期するように制御される。このとき、第1の凸部32aの上端部及び第2の凸部32bの下端部に被検査体35が写り込まないように、ミラー32と被検査体35との配置関係が成立しているとよい。

[0074] このような検品装置31を用いて複数の被検査体35を撮像した場合も、第1の撮像部33は、複数の被検査体35の略上半分が放射状に配置された画像情報を取得することができる。一方、第2の撮像部34は、複数の被検査体35の略下半分が放射状に配置された画像情報を取得することができる。

[0075] このとき、判定部5は、例えば、第1の撮像部33と第2の撮像部34とが同期して撮像した画像情報を組み合わせて、上下一体化された複数の被検査体35の画像情報を取得する。そして、判定部5は、上下一体化された画像情報に基づいて、被検査体35への異物の混入の有無を判定する。

[0076] 但し、判定部5は、第1の撮像部33で取得した画像情報と第2の撮像部34で取得した画像情報とを上下一体化することなく、各々の第1の撮像部33で取得した画像情報及び第2の撮像部34で取得した画像情報に基づいて、被検査体35への異物の混入の有無を判定してもよい。

[0077] このように被検査体35の略上半分を第1の反射部32cを介して撮像し、被検査体35の略下半分を第2の反射部32dを介して撮像するので、実施の形態1、2のような一つの反射部2b、22bを介して被検査体7、25の全体を撮像する場合に比べて、取得した画像情報において被検査体35が先細る側の解像度を向上させることができる。

[0078] 特に、第1の凸部32aの上端部及び第2の凸部32aの下端部に被検査体35が写り込まないように、ミラー32と被検査体35との配置関係を成立させている場合、取得した画像情報において被検査体35が先細る側の解像度

をさらに向上させることができる。

[0079] ちなみに、上述の検品装置 3 1 においても、光源 3 6 によって被検査体 3 5 に光を照射するが、光源 3 6 は、被検査体 3 5 の収容物が流動体の場合、被検査体 3 5 に光が透過するように配置され、被検査体 3 5 の収容物が粉体の場合、被検査体 3 5 の表面の少なくとも一部に光が照射されるように配置されるとよい。

[0080] <実施の形態 4>

実施の形態 1 乃至 3 の検品装置 1、2 1、3 1 の搬送部 6 は、搬送路 1 0 の一部を構成しているが、搬送路 1 0 から独立していてもよい。ここで、図 1 0 は、本実施の形態の検品装置の具体的な構成を示す図である。なお、以下の説明では、実施の形態 1 などと重複する説明は省略し、等しい要素には等しい符号を用いて説明する。

[0081] 本実施の形態の検品装置 4 1 は、例えば、透明な容器 2 5 a の内部に粉体 2 5 b が収容された状態で栓 2 5 c によって封止された被検査体 2 5 を検品する際に好適である。検品装置 4 1 は、図 1 0 に示すように、実施の形態 1 の検品装置 1 と略等しい構成としているが、搬送部 4 2、光源 4 3 及びミラー 4 4 が異なる。

[0082] 搬送部 4 2 は、上述のように被検査体 2 5 の搬送路 1 0 から独立している。そして、搬送部 4 2 は、略等しい間隔を開けて振動部 4 5 を備えており、例えば、ロボットアームなどによって搬入された複数の被検査体 2 5 が当該振動部 4 5 に固定される構成とされているとよい。

[0083] 振動部 4 5 は、被検査体 2 5 を上下方向又は水平方向に振動させる。このような搬送部 4 2 は、複数の被検査体 2 5 が予め設定された位置に配置されるように、被検査体 2 5 を公転させる。

[0084] 光源 4 3 は、複数の被検査体 2 5 が予め設定された位置に配置された状態で、例えば、各々の被検査体 2 5 の粉体 2 5 b の上面の略全域に光を照射することができるように、当該予め設定された位置近傍に配置されている。但し、光源 4 3 は、一つ又は複数の被検査体 2 5 におけるミラー 4 4 の反射部

４４ｂに写り込む部分の少なくとも一部に光を照射することができるように配置されていればよい。

[0085] ミラー４４は、上方に先細り形状の凸部４４ａを備えており、当該凸部４４ａの側面が反射部４４ｂとされている。凸部４４ａは、例えば、図１０に示すように、上方に向かって凸状の四角錐形状に形成されており、その結果、反射部４４ｂは、４つの三角形の反射面４４ｃを備えている。このようなミラー４４は、大凡、ミラー４４の中心軸が搬送部４２の中心を通るように配置されている。

[0086] 次に、本実施の形態の検品方法の具体的な流れを説明する。図１１は、取得した画像情報を示す図である。まず、制御部１４は、搬送部４２を制御して、ロボットアームなどによって搬送された複数の被検査体２５を振動部４５に固定させる。

[0087] 次に、制御部１４は、振動部４５を制御して、予め設定された期間、被検査体２５を振動させつつ、光源４３を制御して、被検査体２５に光を照射させると共に、撮像部４を制御して、ミラー４４の反射部４４ｂを介して複数の被検査体２５が振動する様子を撮像部４に撮像させる。このとき、撮像部４は、当該予め設定された期間、連続して画像情報を取得する。

[0088] ここで、反射部４４ｂは、４つの反射面４４ｃを備えているので、図１１に示すように、複数の被検査体２５のうち、各々の反射面４４ｃと対向する被検査体２５が写り込んだ画像情報を取得することができる。

[0089] 次に、判定部５は、取得した画像情報に基づいて、被検査体２５への異物の混入の有無を判定する。その後、検品した被検査体２５に隣接する被検査体２５が反射面４４ｃに写り込むように、制御部１４は、搬送部４２を制御して、複数の被検査体２５が予め設定された位置に配置されるように当該被検査体２５を公転させ、上述の工程を繰り返す。そして、全ての被検査体２５の検品が終了すると、ロボットアームなどによって複数の被検査体２５が搬出される。

[0090] このような検品装置４１を用いて被検査体２５を検品する場合、被検査体

25を予め設定された位置で良好に振動させることができる。そのため、例えば、粉体25b内に潜り込んでいる異物を振動によって粉体25bの上面に露出させて当該異物を検出することができる。

[0091] 但し、本実施の形態では、粉体25bが収容された被検査体25を検品しているが、流動体7bが収容された被検査体7を検品してもよい。この場合、搬送部42は、振動部45に代えて回転部11を備えているとよい。また、光源43は、被検査体7を透過した光が撮像部4に導かれるように配置されるとよい。

[0092] <実施の形態5>

図12は、本実施の形態の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部と第1の波長変更部と第2の波長変更部との配置関係を説明するための図である。なお、以下の説明では、実施の形態1などと重複する説明は省略し、等しい要素には等しい符号を用いて説明する。

[0093] 本実施の形態の検品装置51は、実施の形態3の検品装置31と略等しい構成とされているが、ミラー32の第1の反射部32cと第1の撮像部33との間に配置された第1の波長変更部52、及びミラー32の第2の反射部32dと第2の撮像部34との間に配置された第2の波長変更部53を備えている。ここで、本実施の形態の光源36は、例えば、白色光を出射する。

[0094] 第1の波長変更部52は、第1の撮像部33に入射する光の波長特性を変更する。第1の波長変更部52は、例えば、円板状であり、第1の波長変更部52の中央を中心とする複数の扇形領域を備えている。そして、各々の扇形領域は、異なる波長特性に変更できるように、例えば、異なるカラーフィルターで構成されている。

[0095] 但し、少なくとも一部の扇形領域は、バンドパスフィルターで構成されていてもよい。つまり、第1の波長変更部52は、第1の撮像部33に入射する光の波長特性を複数種類に変更できればよい。第2の波長変更部53は、第1の波長変更部52と等しい構成とされているため、重複する説明は省略する。

[0096] これらの第1の波長変更部52及び第2の波長変更部53は、第1の撮像部33に入射する光の波長特性と第2の撮像部34に入射する光の波長特性とが等しく変更されるように、制御部14によって同期するように回転制御される。

[0097] このとき、制御部14は、例えば、第1の撮像部33及び第2の撮像部34が画像情報を取得する毎（つまり、1フレーム毎）に第1の波長変更部52及び第2の波長変更部53を回転させて、第1の撮像部33に入射する光の波長特性及び第2の撮像部34に入射する光の波長特性を変更させる。

[0098] 判定部5は、第1の撮像部33に入射する光の波長特性及び第2の撮像部34に入射する光の波長特性が等しく変更された際に取得した画像情報毎に時系列に並べて動画情報を作成し、作成した動画情報に基づいて、被検査体35への異物の混入の有無を判定する。

[0099] このように本実施の形態の検品装置51は、第1の撮像部33に入射する光の波長特性及び第2の撮像部34に入射する光の波長特性を変更して画像情報を取得することができる。そのため、被検査体35に混入する複数種類の異物を予め想定できる場合、各々の異物を検出し易い波長特性に変更して、被検査体35を検品することができる。そのため、被検査体35の検品精度を向上させることができる。

[0100] なお、波長変更部は、ミラーの反射部と撮像部との間に配置すればよく、実施の形態1乃至3の検品装置1、21、31でも波長変更部を用いることができる。

[0101] ＜実施の形態6＞

図13は、本実施の形態の検品装置における被検査体と光源とミラーと撮像部と偏光部との配置関係を説明するための図である。なお、以下の説明では、実施の形態1などと重複する説明は省略し、等しい要素には等しい符号を用いて説明する。

[0102] 本実施の形態の検品装置61は、実施の形態1の検品装置1と略等しい構成とされているが、光源3から出射される光を偏光する偏光部62を備えて

いる。偏光部 6 2 は、光源 3 と被検査体 7 との間に配置される第 1 の偏光板 6 2 a、及び被検査体 7 とミラー 2 の反射部 2 b との間に配置される第 2 の偏光板 6 2 b を備えており、第 1 の偏光板 6 2 a と第 2 の偏光板 6 2 b との向きを変更することで偏光軸を変更できる構成とされている。

[0103] このような偏光部 6 2 を備えることで、例えば、被検査体 7 の容器 7 a の反射によるノイズを削減することができる。

[0104] <他の実施の形態>

なお、上述した実施の形態 1 乃至 6 では、本発明をハードウェアの構成として説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、各構成要素の処理を、CPU (Central Processing Unit) にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

[0105] 例えば、上記実施の形態に係る処理装置 1 3 は、次のようなハードウェア構成を備えることができる。図 1 4 は、処理装置に含まれるハードウェア構成の一例を示す図である。

[0106] 図 1 4 に示す装置 1 3 0 は、インターフェイス 1 3 1 とともに、プロセッサ 1 3 2 及びメモリ 1 3 3 を備える。上記実施の形態で説明した処理装置 1 3 は、プロセッサ 1 3 2 がメモリ 1 3 3 に記憶されたプログラムを読み込んで実行することにより実現される。つまり、このプログラムは、プロセッサ 1 3 2 を図 3 の処理装置 1 3 として機能させるためのプログラムである。

[0107] 上述したプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) を用いて格納され、コンピュータ (情報通知装置を含むコンピュータ) に供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体 (tangible storage medium) を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体 (例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体 (例えば光磁気ディスク) を含む。さらに、この例は、CD-ROM (Read Only Memory)、CD-R、CD-R/Wを含む。

さらに、この例は、半導体メモリ（例えば、マスクROM、PROM、EPROM、フラッシュROM、RAM）を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

[0108] なお、本開示は上述した実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。また、本開示は、それぞれの実施の形態を適宜組み合わせて実施されてもよい。

[0109] 上述した実施の形態では、反射部が錐形状に形成されているが、この限りでない。例えば、図15に示すように、反射部2bが凸状湾曲面でもよく、図16に示すように、反射部2bが凹状湾曲面でもよい。また、反射部は、円錐形状に限らず、多角錐形状でもよい。要するに、反射部の形状は、複数の被検査体の像を撮像部に導くことができる形状であればよい。そのため、例えば、反射部は周方向に不連続な部分を備えていてもよい。

[0110] ここで、反射部は、被検査体の複数の形態の像を撮像部に導くことができる形状であってもよい。例えば、反射部は、当該反射部の周方向の一部の領域で被検査体の下部が拡大された像を撮像部に導き、他の領域では、被検査体の上部が拡大された像を撮像部に導くことができる形状とされる。これにより、被検査体が搬送部6で公転する間に、被検査体の上下一方の側に存在する異物だけではなく、被検査体の他方の側に存在する異物も精度良く検出することができる。

[0111] このとき、例えば、予めサンプルとして被検査体の画像情報を反射部を介して取得し、取得した画像情報に基づいて、被検査体を検品する際に取得した画像情報の歪みをキャリブレーションするとよい。

[0112] 上述した実施の形態では、被検査体7を立てた状態で検品しているが、図17及び図18に示すように、被検査体7を傾けた状態で検品してもよい。

[0113] 上述した実施の形態では、被検査体を自転させつつ振動させていないが、被検査体を自転させつつ振動させてもよい。つまり、ミラーを介して複数の被検査体を撮像すればよく、撮像中に被検査体をどのように動作させるかは限定されず、一般的な異物検出方法に基づいて被検査体を動作させればよい。また、取得した画像情報も一般的な異物検出方法に基づいて処理すればよい。

[0114] 上述した実施の形態の検品装置は、一台の撮像部を備えた構成とされているが、一台の撮像部で複数の被検査体を撮像できれば、複数台の撮像部を備えていてもよい。また、光源としては、一般的な光源を用いることができ、レーザー光源でもよい。

[0115] 上述した実施の形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されるが、以下には限られない。

(付記 1)

先細り形状の第 1 の凸部の側面に第 1 の反射部を有するミラーと、  
前記第 1 の反射部の周囲に配置された複数の被検査体を当該第 1 の反射部を介して撮像する第 1 の撮像部と、  
前記被検査体に光を照射する光源と、  
前記第 1 の撮像部によって撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する判定部と、  
を備える、検品装置。

[0116] (付記 2)

重力方向の側を下側とした場合、前記第 1 の撮像部は、前記ミラーの上方に配置され、  
前記第 1 の凸部は、上方に向かって先細り形状であって、前記第 1 の反射部は、前記複数の被検査体の像を前記第 1 の撮像部に導く、付記 1 に記載の検品装置。

[0117] (付記 3)

重力方向の側を下側とした場合、前記第 1 の撮像部は、前記ミラーの下方

に配置され、

前記第 1 の凸部は、下方に向かって先細り形状であって、前記第 1 の反射部は、前記複数の被検査体の像を前記第 1 の撮像部に導く、付記 1 に記載の検品装置。

[0118] (付記 4)

重力方向の側を下側とした場合、前記ミラーの上方に配置される前記第 1 の撮像部の他に、前記ミラーの下方に配置される第 2 の撮像部を備え、

前記ミラーは、上方に向かって先細り形状の前記第 1 の凸部の側面に配置され、且つ前記複数の被検査体の像を前記第 1 の撮像部に導く前記第 1 の反射部と、下方に向かって先細り形状の第 2 の凸部の側面に配置され、且つ前記複数の被検査体の像を前記第 2 の撮像部に導く第 2 の反射部と、を有する、付記 1 に記載の検品装置。

[0119] (付記 5)

重力方向の側を下側とした場合、上下方向から見て前記ミラーを中心に前記複数の被検査体を搬送する搬送部を備える、付記 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[0120] (付記 6)

重力方向の側を下側とした場合、上下方向に延在する回転軸を中心に前記被検査体を自転させる回転部を備える、付記 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[0121] (付記 7)

前記被検査体を振動させる振動部を備える、付記 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[0122] (付記 8)

前記ミラーから出射される光が外部環境で反射することを防ぐ反射防止部を備える、付記 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[0123] (付記 9)

前記ミラーと前記第 1 の撮像部との間に当該ミラーから出射される光の波

長特性を変更する第１の波長変更部を備える、付記１乃至８のいずれか１項に記載の検品装置。

[0124] (付記１０)

前記ミラーと前記第２の撮像部との間に当該ミラーから出射される光の波長特性を変更する第２の波長変更部を備える、付記４に記載の検品装置。

[0125] (付記１１)

前記光源から出射される光を偏光する偏光部を備える、付記１乃至１０のいずれか１項に記載の検品装置。

[0126] (付記１２)

先細り形状の第１の凸部の側面に第１の反射部を有するミラーの周囲に配置された複数の被検査体に光を照射し、

前記複数の被検査体を前記第１の反射部を介して撮像し、

撮像した画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する、検品方法。

[0127] (付記１３)

重力方向の側を下側とした場合、上方に向かって先細り形状の前記第１の凸部の側面に配置された前記第１の反射部を介して、前記複数の被検査体の下部を拡大して撮像する、付記１２に記載の検品方法。

[0128] (付記１４)

重力方向の側を下側とした場合、下方に向かって先細り形状の前記第１の凸部の側面に配置された前記第１の反射部を介して、前記複数の被検査体の上部を拡大して撮像する、付記１２に記載の検品方法。

[0129] (付記１５)

重力方向の側を下側とした場合、上方に向かって先細り形状の前記第１の凸部の側面に配置された前記第１の反射部を介して、前記複数の被検査体の上部を撮像し、前記ミラーにおける下方に向かって先細り形状の第２の凸部の側面に配置された第２の反射部を介して、前記複数の被検査体の下部を撮像する、付記１２に記載の検品方法。

[0130] (付記 1 6)

重力方向の側を下側とした場合、上下方向から見て前記ミラーを中心に前記複数の被検査体を搬送しつつ撮像する、付記 1 2 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の検品方法。

[0131] (付記 1 7)

重力方向の側を下側とした場合、上下方向に延在する回転軸を中心に前記被検査体を自転させつつ撮像する、付記 1 2 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の検品方法。

[0132] (付記 1 8)

前記被検査体を振動させつつ撮像する、付記 1 2 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の検品方法。

[0133] (付記 1 9)

前記ミラーから出射される光の波長特性を変化させて現れる前記被検査体の像を撮像する、付記 1 2 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の検品方法。

[0134] (付記 2 0)

前記光源から出射される光を偏光して現れる前記被検査体の像を撮像する、付記 1 2 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載の検品方法。

[0135] (付記 2 1)

先細り形状の第 1 の凸部の側面に第 1 の反射部を有するミラーの周囲に配置された複数の被検査体に光を照射し、

前記複数の被検査体を前記第 1 の反射部を介して撮像し、

取得した画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定することをコンピュータに実行させるプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

## 符号の説明

[0136] 1 検品装置

2 ミラー、2 a 凸部、2 b 反射部

3 光源

- 4 撮像部
- 5 判定部
- 10 搬送路、6 搬送部、8 搬入部、9 搬出部
- 7 被検査体、7 a 容器、7 b 流動体、7 c 栓
- 11 回転部
- 12 反射防止部、12 a 貫通孔
- 13 処理装置
- 14 制御部
- 21 検品装置
- 22 ミラー、22 a 凸部、22 b 反射部
- 23 撮像部
- 24 光源
- 25 被検査体、25 a 容器、25 b 粉体、25 c 栓
- 31 検品装置
- 32 ミラー、32 a 第1の凸部、32 c 第1の反射部、32 b 第2の凸部、32 d 第2の反射部
- 33 第1の撮像部、34 第2の撮像部
- 35 被検査体
- 36 光源
- 41 検品装置
- 42 搬送部
- 43 光源
- 44 ミラー、44 a 凸部、44 b 反射部、44 c 反射面
- 45 振動部
- 51 検品装置
- 52 第1の波長変更部、53 第2の波長変更部
- 61 検品装置
- 62 偏光部、62 a 第1の偏光板、62 b 第2の偏光板

1 3 0 装置

1 3 1 インターフェイス

1 3 2 プロセッサ

1 3 3 メモリ

## 請求の範囲

- [請求項1] 先細り形状の第1の凸部の側面に第1の反射部を有するミラーと、  
前記第1の反射部の周囲に配置された複数の被検査体を当該第1の反射部を介して撮像する第1の撮像部と、  
前記被検査体に光を照射する光源と、  
前記第1の撮像部によって撮像された画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する判定部と、  
を備える、検品装置。
- [請求項2] 重力方向の側を下側とした場合、前記第1の撮像部は、前記ミラーの上方に配置され、  
前記第1の凸部は、上方に向かって先細り形状であって、前記第1の反射部は、前記複数の被検査体の像を前記第1の撮像部に導く、請求項1に記載の検品装置。
- [請求項3] 重力方向の側を下側とした場合、前記第1の撮像部は、前記ミラーの下方に配置され、  
前記第1の凸部は、下方に向かって先細り形状であって、前記第1の反射部は、前記複数の被検査体の像を前記第1の撮像部に導く、請求項1に記載の検品装置。
- [請求項4] 重力方向の側を下側とした場合、前記ミラーの上方に配置される前記第1の撮像部の他に、前記ミラーの下方に配置される第2の撮像部を備え、  
前記ミラーは、上方に向かって先細り形状の前記第1の凸部の側面に配置され、且つ前記複数の被検査体の像を前記第1の撮像部に導く前記第1の反射部と、下方に向かって先細り形状の第2の凸部の側面に配置され、且つ前記複数の被検査体の像を前記第2の撮像部に導く第2の反射部と、を有する、請求項1に記載の検品装置。
- [請求項5] 重力方向の側を下側とした場合、上下方向から見て前記ミラーを中心に前記複数の被検査体を搬送する搬送部を備える、請求項1乃至4

のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[請求項6] 重力方向の側を下側とした場合、上下方向に延在する回転軸を中心に前記被検査体を自転させる回転部を備える、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[請求項7] 前記被検査体を振動させる振動部を備える、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[請求項8] 前記ミラーから出射される光が外部環境で反射することを防ぐ反射防止部を備える、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[請求項9] 前記ミラーと前記第 1 の撮像部との間に当該ミラーから出射される光の波長特性を変更する第 1 の波長変更部を備える、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[請求項10] 前記ミラーと前記第 2 の撮像部との間に当該ミラーから出射される光の波長特性を変更する第 2 の波長変更部を備える、請求項 4 に記載の検品装置。

[請求項11] 前記光源から出射される光を偏光する偏光部を備える、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の検品装置。

[請求項12] 先細り形状の第 1 の凸部の側面に第 1 の反射部を有するミラーの周囲に配置された複数の被検査体に光を照射し、  
前記複数の被検査体を前記第 1 の反射部を介して撮像し、  
撮像した画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定する、検品方法。

[請求項13] 重力方向の側を下側とした場合、上方に向かって先細り形状の前記第 1 の凸部の側面に配置された前記第 1 の反射部を介して、前記複数の被検査体の下部を拡大して撮像する、請求項 12 に記載の検品方法。

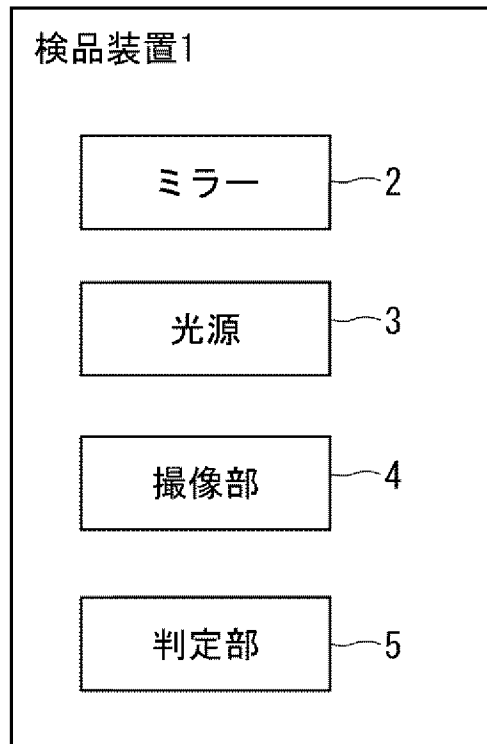
[請求項14] 重力方向の側を下側とした場合、下方に向かって先細り形状の前記第 1 の凸部の側面に配置された前記第 1 の反射部を介して、前記複数の被検査体の上部を拡大して撮像する、請求項 12 に記載の検品方法。

。

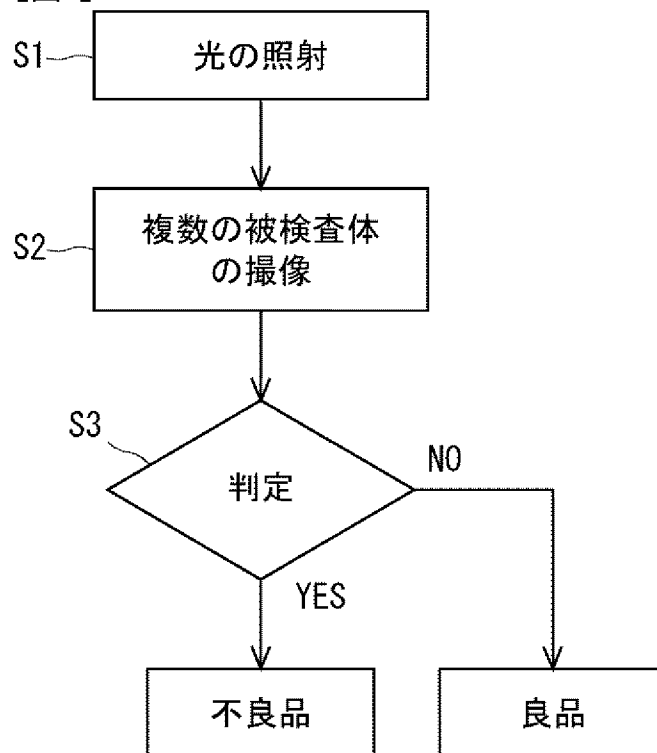
[請求項15] 重力方向の側を下側とした場合、上方に向かって先細り形状の前記第1の凸部の側面に配置された前記第1の反射部を介して、前記複数の被検査体の上部を撮像し、前記ミラーにおける下方に向かって先細り形状の第2の凸部の側面に配置された第2の反射部を介して、前記複数の被検査体の下部を撮像する、請求項12に記載の検品方法。

[請求項16] 先細り形状の第1の凸部の側面に第1の反射部を有するミラーの周囲に配置された複数の被検査体に光を照射し、  
前記複数の被検査体を前記第1の反射部を介して撮像し、  
取得した画像情報に基づいて、前記被検査体が良品か否かを判定することをコンピュータに実行させるプログラムが格納された非一時的なコンピュータ可読媒体。

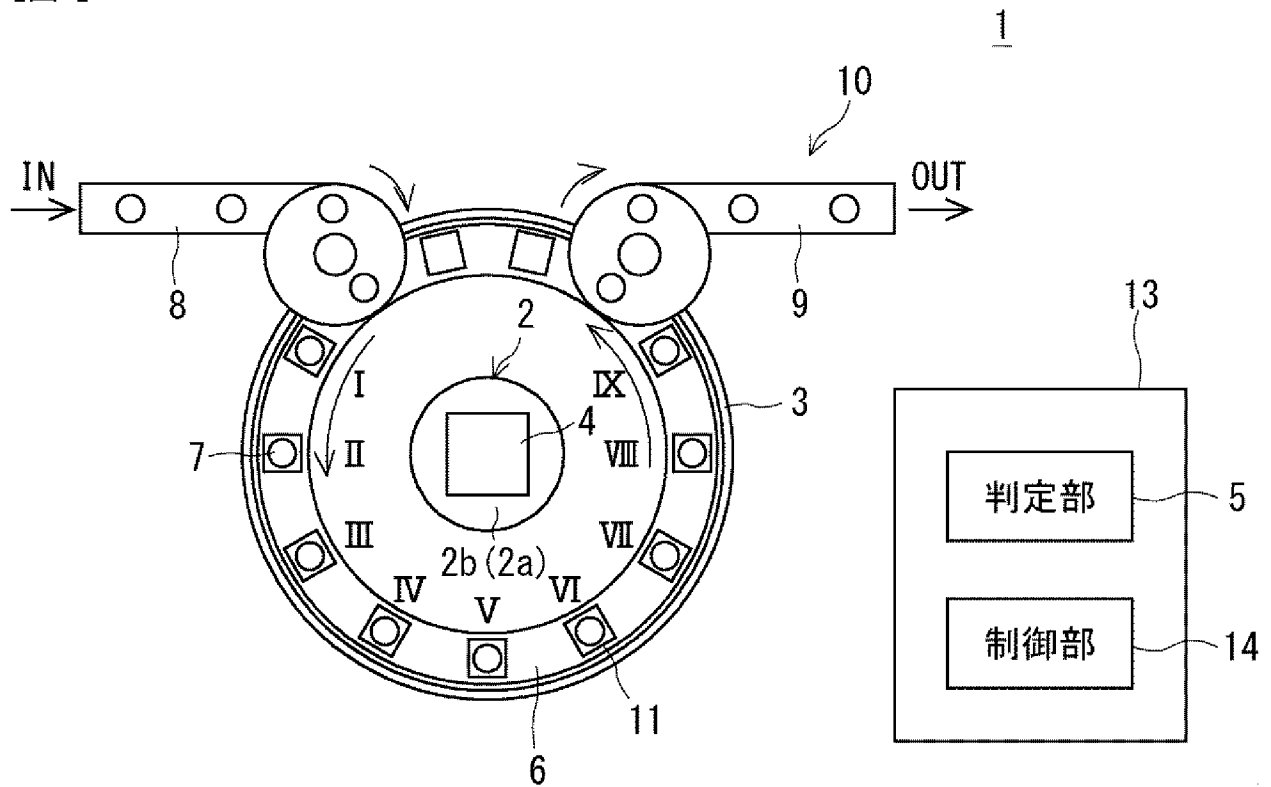
[図1]



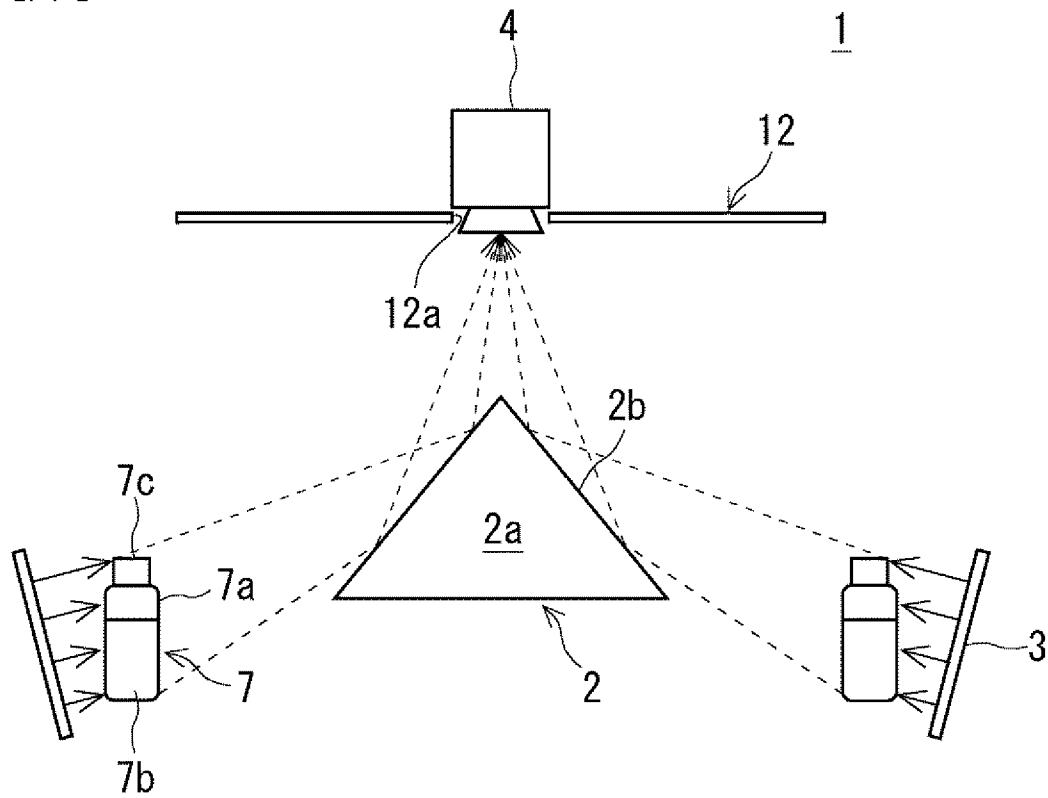
[図2]



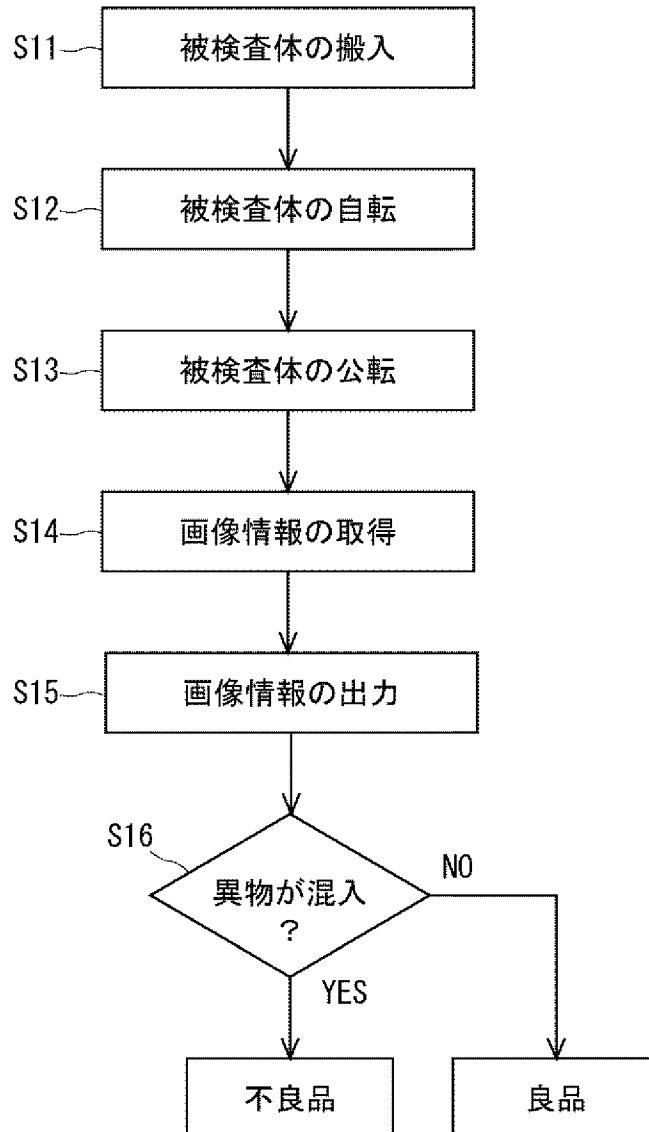
[図3]



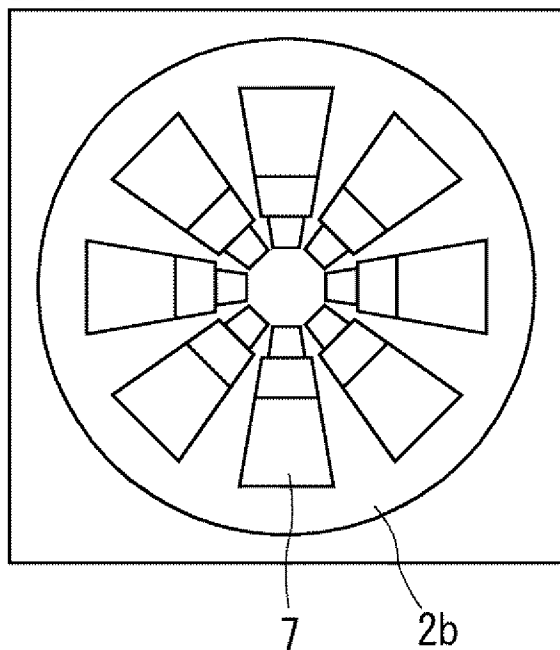
[図4]



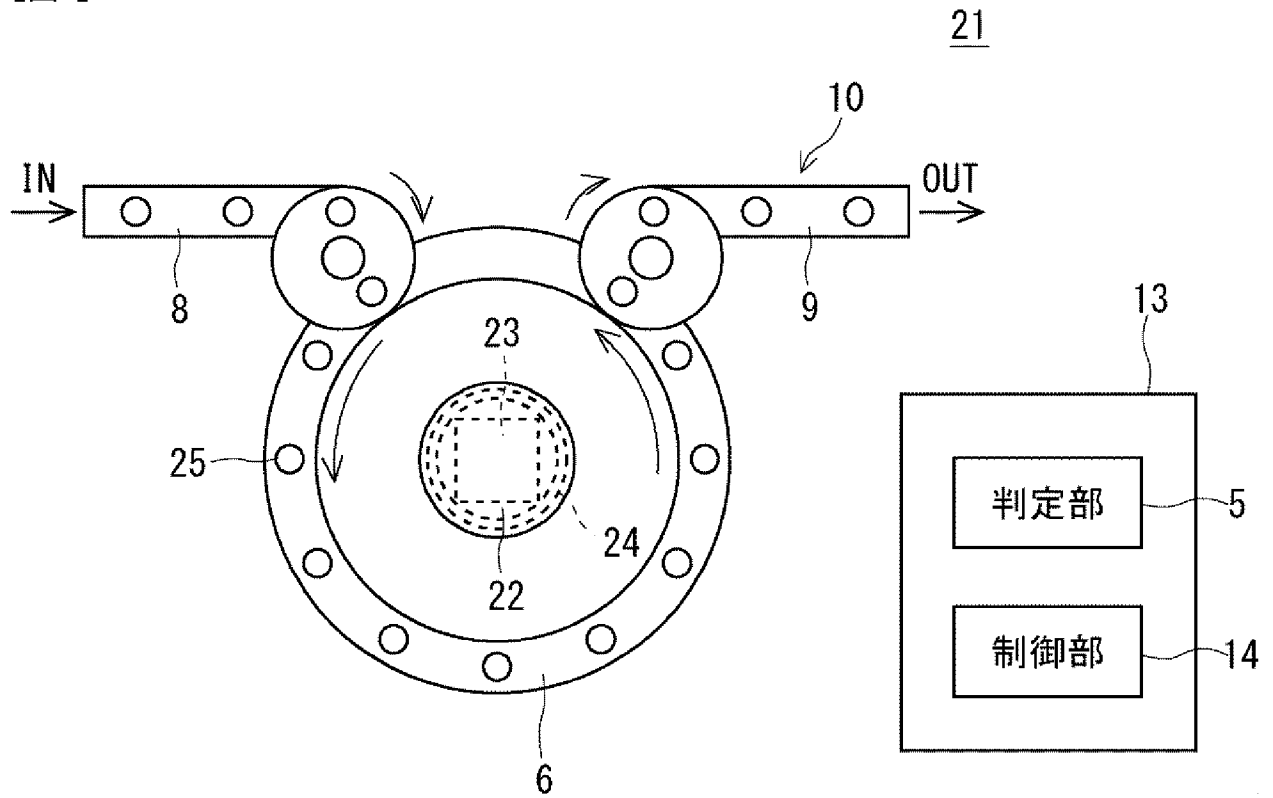
[図5]



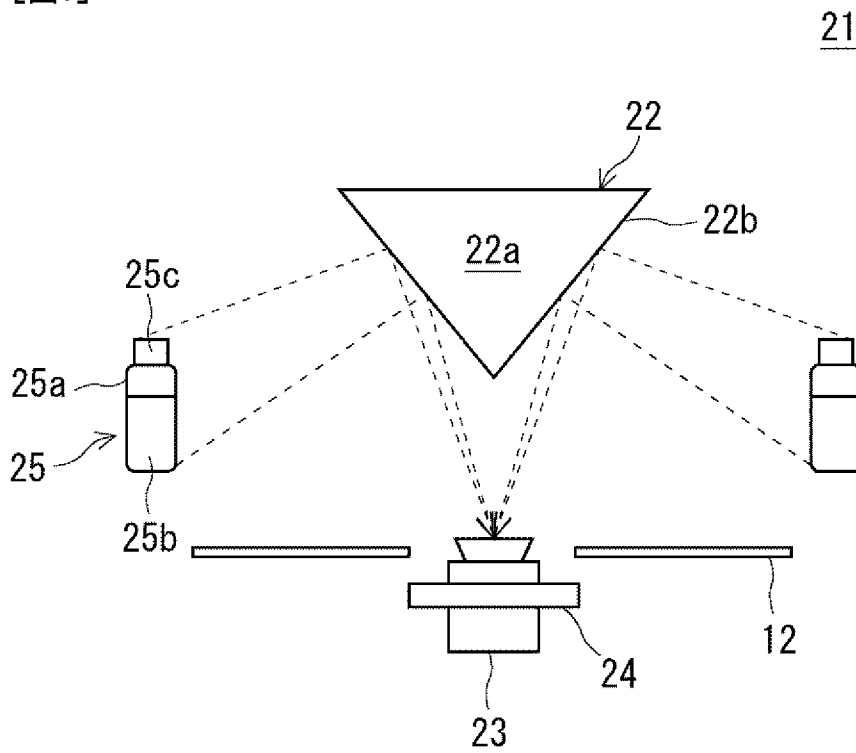
[図6]



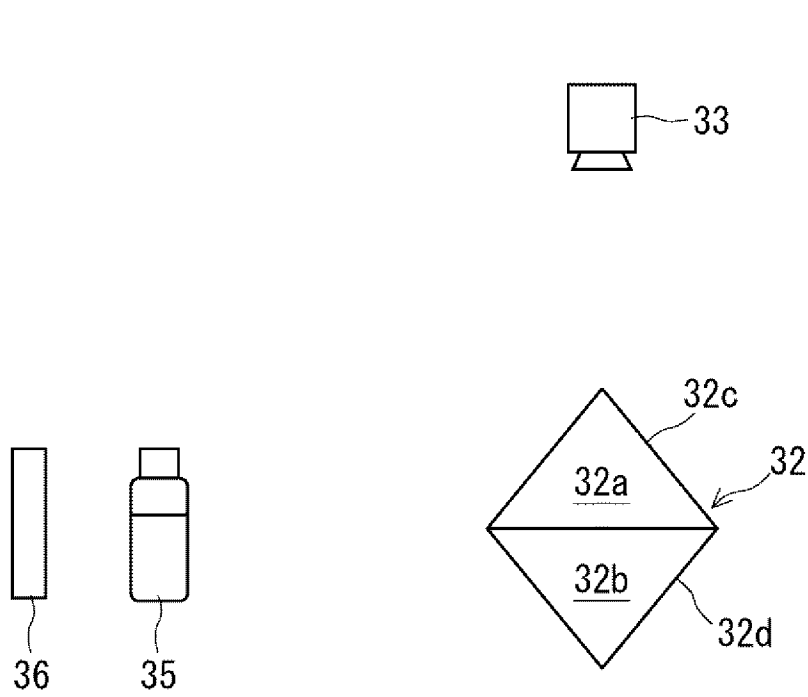
[図7]



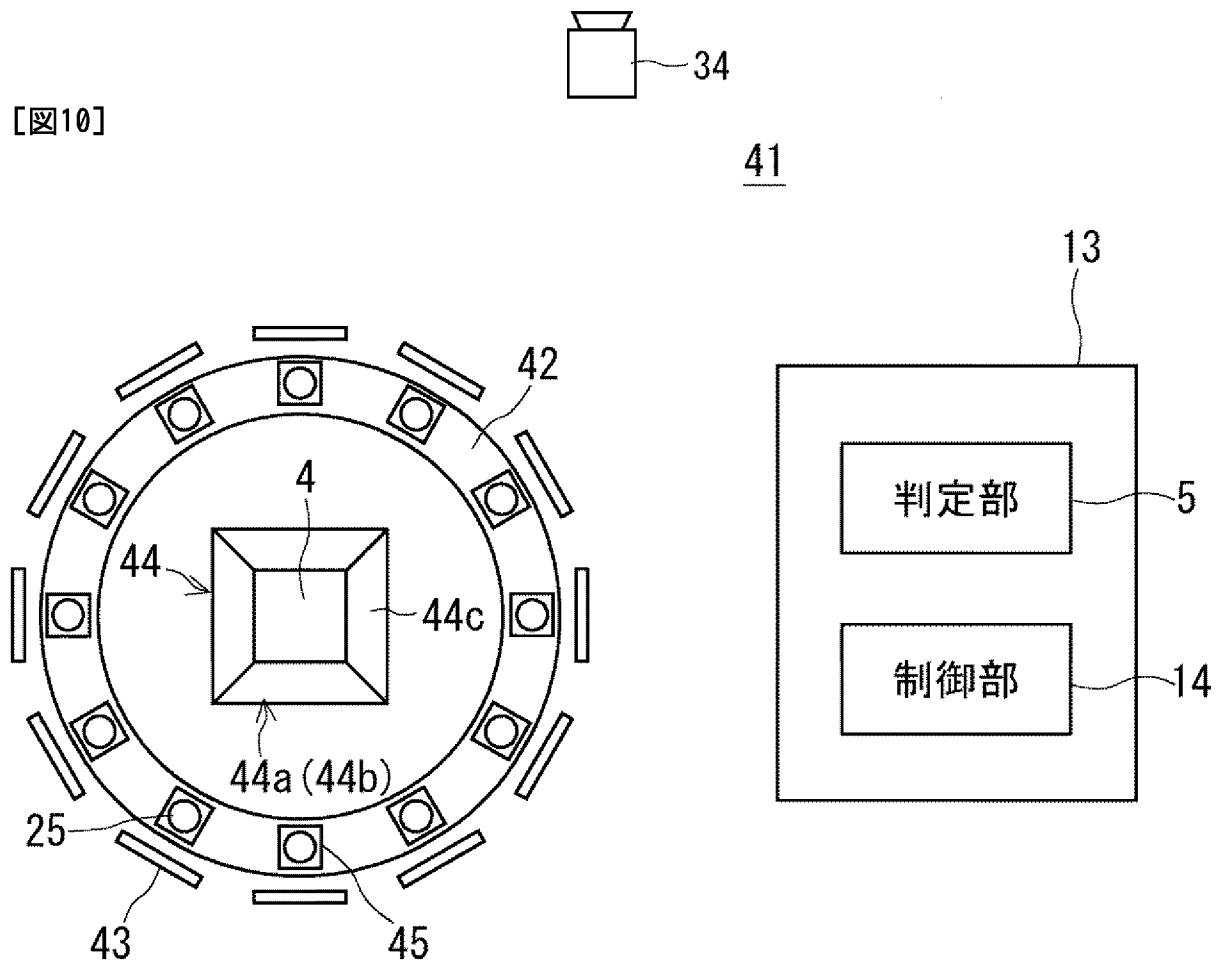
[図8]



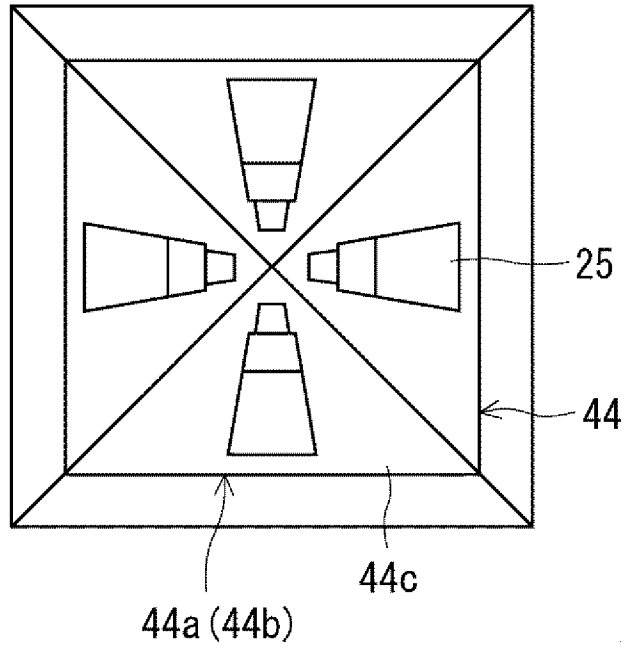
[図9]



[図10]

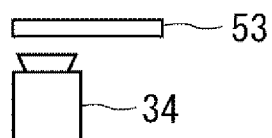
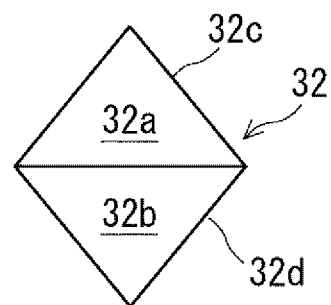
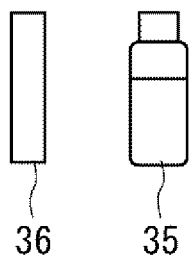
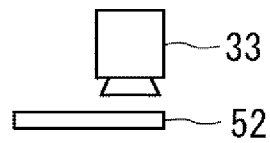


[図11]

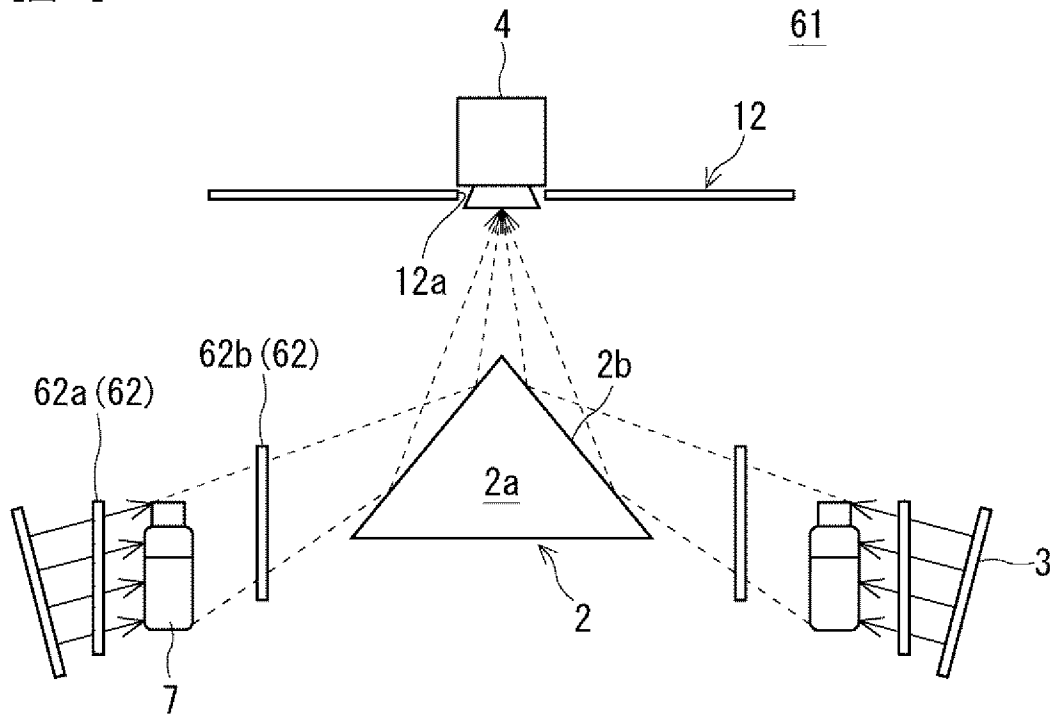


[図12]

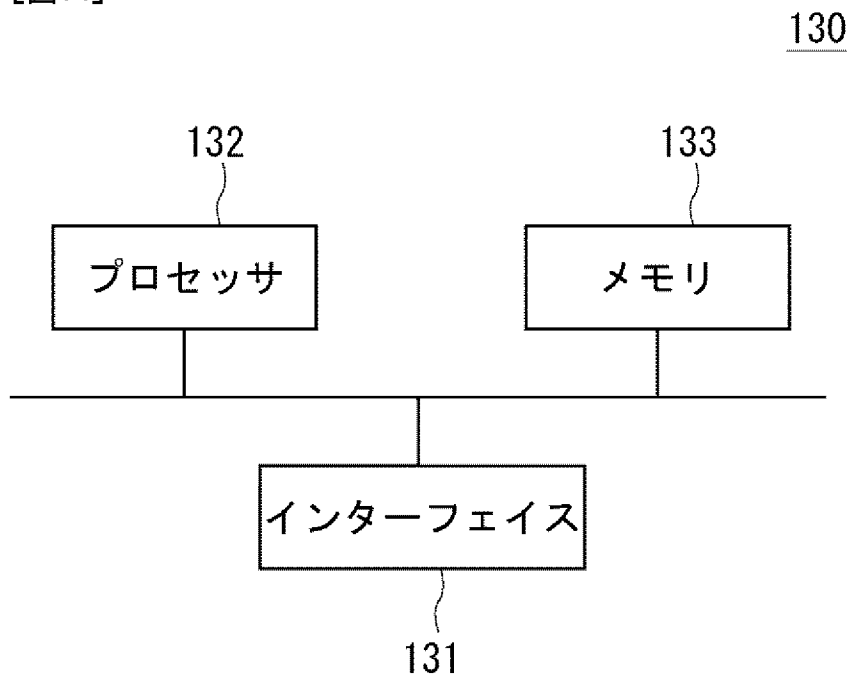
51



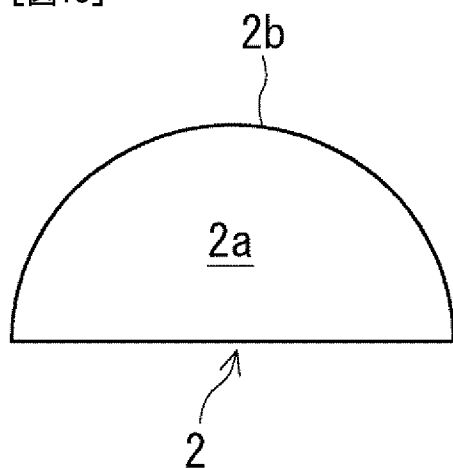
[図13]



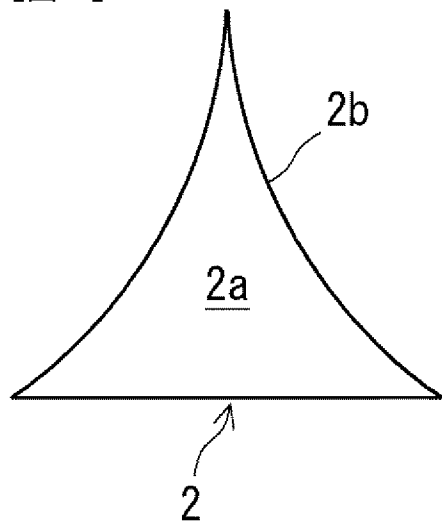
[図14]



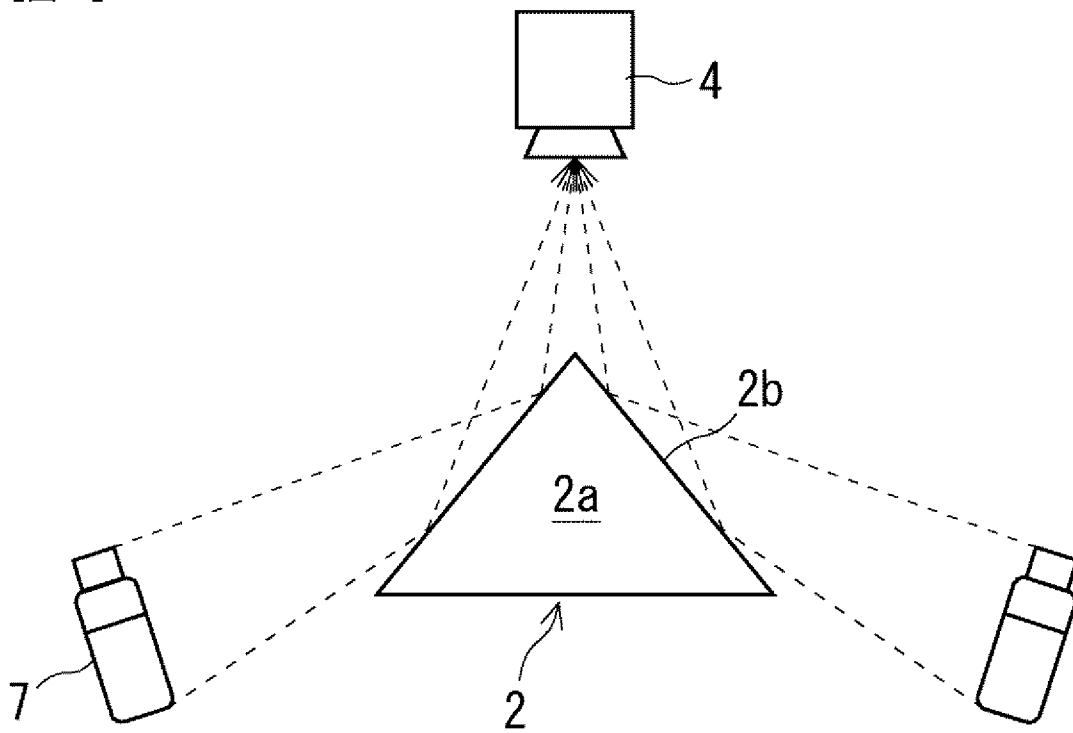
[図15]



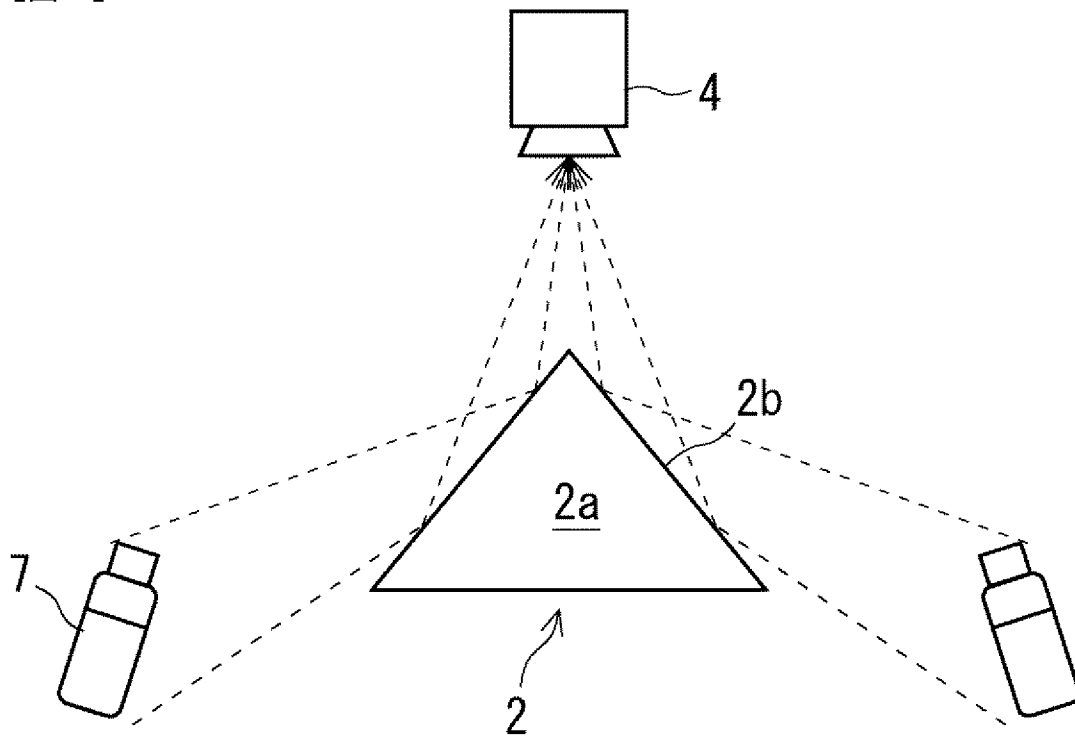
[図16]



[図17]



[図18]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013119

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01N21/90 (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. G01N21/90

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2000-171409 A (NTT FANET SYSTEMS CORP.) 23 June 2000, entire text, fig. 9, 10 (Family: none)              | 1-16                  |
| A         | JP 2000-241363 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 08 September 2000, entire text, fig. 1-3 (Family: none) | 1-16                  |
| A         | JP 2006-138693 A (DAINIPPON PRINTING CO., LTD.) 01 June 2006, entire text, all drawings (Family: none)       | 1-16                  |
| A         | JP 2002-92797 A (THE NIPPON SIGNAL CO., LTD.) 29 March 2002, fig. 4, 5, 11, 13 (Family: none)                | 1-16                  |



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  
12.04.2019

Date of mailing of the international search report  
23.04.2019

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/JP2019/013119

**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 8-304012 A (OMRON CORP.) 22 November 1996,<br>entire text, fig. 37, 38 (Family: none)                                                                | 1-16                  |
| A         | JP 7-98216 A (SONY CORP.) 11 April 1995,<br>paragraphs [0016]-[0019], fig. 1, 2 & US 5452080<br>A, column 4, line 60 to column 5, line 47, fig. 1,<br>2 | 1-16                  |
| A         | JP 10-227622 A (TOSOK CORP.) 25 August 1998,<br>entire text, fig. 1, 2 (Family: none)                                                                   | 1-16                  |
| A         | JP 10-148517 A (KOMATSU LTD.) 02 June 1998, entire<br>text, fig. 5 & US 6307210 B1 & WO 1998/012502 A1                                                  | 1-16                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N21/90(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（I P C））

Int.Cl. G01N21/90

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 |

国際調査で利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 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2000-171409 A（エヌ・ティ・ティ・ファネット・システムズ株式会社）2000.06.23, 全文, 図9, 10（ファミリーなし） | 1-16           |
| A               | JP 2000-241363 A（三菱重工業株式会社）2000.09.08, 全文, 図1-3（ファミリーなし）                  | 1-16           |
| A               | JP 2006-138693 A（大日本印刷株式会社）2006.06.01, 全文, 全図（ファミリーなし）                    | 1-16           |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.04.2019

国際調査報告の発送日

23.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

中澤 真吾

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

2W

3414

| 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*        | 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 |
| A                     | JP 2002-92797 A (日本信号株式会社) 2002. 03. 29, 図 4, 5, 11, 13 (ファミリーなし)                                               | 1-16           |
| A                     | JP 8-304012 A (オムロン株式会社) 1996. 11. 22, 全文, 図 37-38 (ファミリーなし)                                                    | 1-16           |
| A                     | JP 7-98216 A (ソニー株式会社) 1995. 04. 11, 段落[0016]-[0019], 図 1, 2 & US 5452080 A, 第 4 欄第 60 行-第 5 欄第 47 行, FIG. 1, 2 | 1-16           |
| A                     | JP 10-227622 A (トーソク株式会社) 1998. 08. 25, 全文, 図 1, 2 (ファミリーなし)                                                    | 1-16           |
| A                     | JP 10-148517 A (株式会社小松製作所) 1998. 06. 02, 全文, 図 5 & US 6307210 B1 & WO 1998/012502 A1                            | 1-16           |