(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
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/120662 A1

(51) 国際特許分類:
G01B 11/26 (2006.01) *G01N 21/90* (2006.01)
G01B 11/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055508

(22) 国際出願日: 2011 年 3 月 9 日(09.03.2011)

(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 (米国を除く全ての指定国について): 東洋ガラス株式会社(**TOYO GLASS Co., Ltd.**) [JP/JP]; 〒1418640 東京都品川区東五反田２丁目１８番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原田　崇 (**HARADA Takashi**) [JP/JP]; 〒2100863 神奈川県川崎市川崎区夜光３－２－３　東洋ガラス株式会社生産技術部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 神戸　真，外(**KAMBE Makoto** et al.); 〒1600003 東京都新宿区本塩町７番地　田中ビル第二別館２階 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

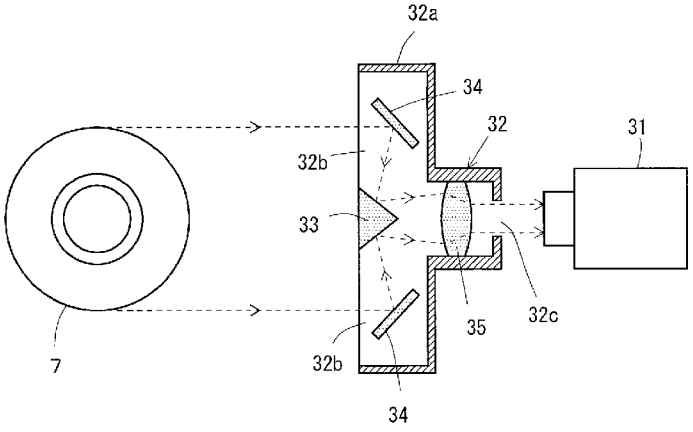
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2012/120662 A1

(54) **Title**: GLASS BOTTLE INSPECTION DEVICE AND TELECENTRIC LENS UNIT

(54) 発明の名称 : ガラスびん検査装置及びテレセントリックレンズユニット

[図3]



(57) **Abstract**: In order to accurately inspect top inclination even when a bottle is inclined, an inspection means comprises a rotation means, a light irradiation means, a mouth part image capturing means, and a bottom part image capturing means. A telecentric lens unit of the bottom part image capturing means comprises a central reflector, reflection plates and a telecentric lens within a box-shaped body. The central reflector has a triangular prism shape, and the reflection plates are provided on both right and left sides of the central reflector. Light incident from an incidence port is reflected by the reflection plates, is reflected by the reflection surfaces on both sides of the vertex angle of the central reflector, passes through the telecentric lens, and reaches a camera. The top inclination in a vertical state is calculated from two points on the top surface of the mouth of the bottle and two points on a bottom part image captured simultaneously therewith.

(57) 要約:

[続葉有]

びんが傾いても、天傾斜を正確に検査する。 検査手段は、回転手段、光照射手段、口部撮影手段、裾部撮影手段を有する。 裾部撮影手段の有するテレセントリックレンズユニットは、箱状本体内に中央反射体、反射板及びテレセントリックレンズを有する。中央反射体は三角柱状をなし、反射板は中央反射体の左右両側に設けられる。入射口から入射した光が、反射板で反射し、中央反射体の頂角の両側の反射面で反射し、テレセントリックレンズを通過して、カメラに至る。びん口天面上の２点と、同時に撮影した裾部画像上の２点とから、垂直状態での天傾斜を算出する。

明　細　書

発明の名称 ：

ガラスびん検査装置及びテレセントリックレンズユニット

技術分野

[0001] 本発明は、ガラスびん口部天面の検査技術に係り、特に、ガラスびん口部天面の傾斜（天傾斜）の検査を高速に行う検査装置、及びびんの傾きを測定するのに適したテレセントリックレンズユニットに関する。

背景技術

[0002] 一般に、ガラスびんの製造工程においては、製びん機で製造されたガラスびんがガラスびん検査装置に導かれ、当該ガラスびん検査装置にて欠陥の有無が検査され、所定の欠陥を有するガラスびんが不良品として排除される。この種のガラスびん検査装置としては、びん口の天面の傾斜（以下、「天傾斜」と言う）を検査する検査装置が知られており、ガラスびん検査装置にて天傾斜が大きいガラスびんを排除することで、内容物の液漏れやキャッピング時のトラブルが未然に防止される。

[0003] 天傾斜の検査装置は、例えば、下記特許文献１，２に開示されている。これらの検査装置は、撮影手段で回転するびん口部の画像（静止画像）を連続して撮影し、その各撮影画像からびん口の天面上の２点を検出して当該２点間の垂直方向の差を算出し、その差を天傾斜とみなすものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００７－２４０４６８

特許文献2：特開２００７－２４０４６９

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] びんを回転させると、その衝撃でびんがふらつき、傾く場合がある。傾いた状態でびん口天面の傾斜を検出しても、正確な天傾斜を検査したことには

ならない。したがって、従来の天傾斜測定装置は正確性に問題があった。

[0006] 本発明は、検査台上でびんを回転させたときにびんがふらつき、傾いたときも天傾斜を正確に検査できるようにすることを課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、ガラスびんをびん軸を中心に回転させる回転手段と、

ガラスびんのびん口に光を照射する口部光照射手段と、

前記口部光照射手段により光が照射されているびん口を撮影する口部撮影手段と、

ガラスびんの裾部に光を照射する裾部光照射手段と、

前記裾部光照射手段により光が照射されている裾部を撮影する裾部撮影手段を有し、

該裾部撮影手段は、テレセントリックレンズユニットとカメラからなり、

該テレセントリックレンズユニットは、正面側に入射口、背面側に出射口が形成された箱状本体内に中央反射体、反射板及びテレセントリックレンズを有し、

該中央反射体は三角柱状をなし、その一つの頂角を背面側に向けて立設され、その左右両側が入射口となっており、

前記反射板は該中央反射体から離隔した左右両側に一つずつ立設され、

前記テレセントリックレンズは該中央反射体の背面側に固定され、該テレセントリックレンズの背面側が出射口となっており、

入射口から入射した光が、前記反射板で反射し、前記中央反射体の前記頂角の両側の反射面で反射し、前記テレセントリックレンズを通過して出射口から出射し、カメラに至るものであり、

前記口部撮影手段で撮影した口部画像からびん口天面上の所定の２点Ｇ，Ｈを検出し、

これと同時に前記裾部撮影手段で撮影した裾部画像からびん裾部の所定の２点Ｍ，Ｎを検出し、

前記口部の２点Ｇ，Ｈと、前記裾部の２点Ｍ，Ｎからびんが垂直状態のとき

の天傾斜を算出することを特徴とするガラスびん検査装置である。

[0008] びん裾部の２点Ｍ，Ｎを検出することで、びん自体の傾きを知ることができ、びん口天面上の２点Ｇ，Ｈによって得られるびん口天面の傾きから、びん自体の傾きを相殺することで、びんが垂直状態のときの天傾斜を得ることができる。

[0009] 口部の２点Ｇ，Ｈと、裾部の２点Ｍ，Ｎからびんが垂直状態のときの天傾斜を算出する具体的方法は、例えば、びん口部天面上の２点Ｇ，Ｈの座標を（Ｇｘ，ＧＹ），（Ｈｘ，Ｈｙ）とし、前記びん裾部の２点Ｍ，Ｎの座標を（Ｍｘ，Ｍｙ），（Ｎｘ，Ｎｙ）としたときに、びんが垂直状態のときの天傾斜を次式によって求めることができる。

天傾斜＝｜（Ｇｙ－Ｈｙ）－（Ｍｙ－Ｎｙ）＊（Ｇｘ－Ｈｘ）／（Ｍｘ－Ｎｘ）｜

[0010] （Ｇｙ－Ｈｙ）は口部の２点Ｇ，Ｈの垂直距離、（Ｍｙ－Ｎｙ）は裾部の２点Ｍ，Ｎの垂直距離、（Ｇｘ－Ｈｘ）は口部の２点Ｇ，Ｈの水平距離、（Ｍｘ－Ｎｘ）は裾部の２点Ｍ，Ｎの水平距離である。

[0011] また本発明は、正面側に入射口、背面側に出射口が形成された箱状本体内に中央反射体、反射板及びテレセントリックレンズを有し、

該中央反射体は三角柱状をなし、その一つの頂角を背面側に向けて立設され、その左右両側が入射口となっており、

前記反射板は該中央反射体から離隔した左右両側に一つずつ立設され、

前記テレセントリックレンズは該中央反射体の背面側に固定され、該テレセントリックレンズの背面側が出射口となっており、

入射口から入射した光が、前記反射板で反射し、前記中央反射体の前記頂角の両側の反射面で反射し、前記テレセントリックレンズを通過して出射口から出射することを特徴とするテレセントリックレンズユニットである。

[0012] このテレセントリックレンズユニットを用いてびんの裾部を撮影すると、左右に分離した反射板に入射した光で撮影されるので、反射板の位置をびんの左右端部付近に合わせておくと、びん裾部の左右両端付近のみが撮影され

、中央部が撮影されない。このため、胴径の大きなびんであっても、撮影する画像は小さくてよく、びん裾部全体を撮影した場合に比べてカメラの解像度が非常に良くなる。びんの傾きを知るには裾部の左右両端付近のみの画像が必要で、中央部は必要ないから、このテレセントリックレンズユニットはびんの傾きを調べるのにきわめて好適である。

[0013] 前記反射板は、左右方向（正面側－背面側と直角の方向）に移動可能に設けることができる。これにより、反射板の位置をびんの左右端部付近に合わせることができるので、種々の胴径のびんについて使用することができる。

発明の効果

[0014] 本発明のガラスびん検査装置は、びんが検査台上でふらついた状態で検査しても、びんが垂直状態のときの正確な天傾斜を算出できるので、正確な検査が可能となる。

また、本発明のテレセントリックレンズユニットを用いてびん裾部を撮影することで、びんの胴径が大きい場合でも、優れた解像度でびん裾部両端を撮影し、精度良く天傾斜の検査を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明ガラスびん検査装置の概略の側面説明図である。

[図2]本発明ガラスびん検査装置の概略の平面説明図である。

[図3]テレセントリックレンズユニットの横断面図である。

[図4]図２におけるＡ－Ａ線断面図である。

[図5]びん口部における画像処理の説明図である。

[図6]びん裾部の画像の説明図である。

[図7]びん裾部における画像処理の説明図である。

[図8]天傾斜の算出方法の説明図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図１，２は、本実施形態に係るガラスびん検査装置の概略構成を示す図である。この図において、ガラスびん７は図示しない案内手段によって、検査

台５の上に案内され、びん保持手段６によって回転可能に保持され、図示しない回転手段によって検査台５の上でびん軸を回転軸として回転される。

びんの案内手段、及びびんの回転手段は、前記特許文献１，２に記載されているような周知の手段を採用できる。

[0017] ガラスびん７の口部７ａを挟んで口部撮影手段１と口部光照射手段２が対向配置され、ガラスびんの裾部７ｂを挟んで裾部撮影手段３と裾部光照射手段４が対向配置されている。

口部撮影手段１は、例えば像倍率が変化しないテレセントリックレンズ１２が装着された高速エリアセンサカメラ１１とすることができる。口部光照射手段２及び裾部光照射手段４は、例えば青色光を照射する青色ＬＥＤがマトリクス状に配列されて構成された拡散面光源とすることができる。なお、口部光照射手段と裾部光照射手段とは、大型の一つの光照射手段で兼用してもよい。

[0018] 裾部撮影手段３は、テレセントリックレンズユニット３２とカメラ３１からなる。テレセントリックレンズユニット３２は、正面側に入射口３２ｂ、背面側に出射口３２ｃが形成された箱状本体３２ａの中に中央反射体３３、二つの反射板３４、及びテレセントリックレンズ３５が取り付けられている。中央反射体３３は断面が二等辺三角形の三角柱状をなし、その一つの頂角が背面側に向き、その頂角の両側の面が反射面となり、対向する面が正面側に向くようにして立設固定されている。中央反射体３３の左右両側が入射口として開口している。

[0019] 中央反射体３３から離隔した左右両側の位置に、反射板３４が各側に一つずつ立設されている。図４に示すように、反射板３４の上部はホルダ３６で保持され、下部はホルダ３７で保持されている。上部のホルダ３６の上面には凹部３６ａが形成され、その中にはナット３９が回転不能に格納されている。ユニット本体３２ａの上面形成されたスリット３２ｂを通して、本体３２ａの上面からボルト３８を凹部３６ａ内に挿入し、ナット３９に螺着している。下部のホルダ３７の下面には突起３７ａが突出形成され、本体３２ａ

の底面に形成された溝３２ｆ内に摺動可能に挿入されている。ボルト３８を緩めると、反射板３４はスリット３２ｄ及び溝３２ｆに沿って左右方向に移動できる。ボルト３８を締めると下部のホルダ３７が本体３２ａ底面に押し付けられて反射板３４が固定される。反射板３４の向きは、入射口から入射した光が中央反射体３３の反射面に向かうように調整されている。

[0020] このように、反射板３４は左右方向（光が入射する方向と直角の方向）に移動可能であるので、ガラスびん７の胴径に合わせて、反射板３４がびん裾部の左右端部のほぼ正面になるように位置合わせをする。

[0021] 中央反射体３３の背面側にはテレセントリックレンズ３５が固定され、更にその背面側が出射口３２ｃとなって開口している。出射口３２ｃにはカメラ３１（例えば高速エリアセンサカメラ）が装着される。入射口３２ｂから入射した光は図３の破線矢印で示すように、反射板３４で反射し、中央反射体３３の反射面で反射し、テレセントリックレンズ３５を通過して出射口３２ｃから出射し、カメラ３１に至る。

[0022] 口部撮影手段１の光軸は水平よりも角度αだけ上方に傾けられており、びん口部７ａをやや下側から撮影するようになっている。これにより、撮影手段からみて奥側のびん口部の縁が撮影されてしまうのを防止する。

裾部撮影手段３の光軸は水平よりも角度βだけ上方に傾けられており、びん裾部７ｂをやや下側から撮影するようになっている。これにより、撮影手段からみて奥側のびん裾部の縁が撮影されてしまうのを防止する。

α及びβは、共に１°～３°程度が適当である。

[0023] 撮影手段１，３で撮影された画像（静止画像）は、画像処理手段８に送られ、天傾斜の算出及びガラスびんの良否判定が行われる。画像処理手段８は、モニターが附属したパーソナルコンピュータとすることができる。モニターには、撮影手段１，３で撮影された画像、算出した天傾斜など、必要な情報を表示できる。

[0024] 撮影は、例えば、ガラスびんが１回転する間に２４回（１５°間隔）で行い、それぞれ口部と裾部を同時に撮影し、同時に撮影した口部画像と裾部画

像から天傾斜を算出することができる。

画像処理手段は、撮影手段１，３で同時に撮影された口部画像と裾部画像を取り込む毎に次のような画像処理を実行する。

[0025] 〔口部画像処理〕

図５は、口部撮影手段１によりガラスびんの口部７ａを撮影した口部画像を模式的に示す図である。ガラスびんの口部は暗く、背景は明るく写し出されるので、画像を２値化することで以下の画像処理を容易に行うことができる。

画像処理手段８は１枚の口部画像を取り込むと、びんの中心軸付近の任意のＸ座標位置に設定した垂直線ａとびん口部８ａの交点Ａを検出する。次いで、交点Ａから下方にＹ軸に沿って所定距離（ねじが邪魔にならない距離）だけずらした点Ｂを決定し、この点Ｂを通る水平線ｂとびん口部８ａの両端の交点Ｃ，Ｄを求める。

[0026] 次いで、交点Ｃ，ＤからＸ軸に沿って所定距離だけびん口部の内側方向にずらした点Ｅ，Ｆを決定し、点Ｅ，Ｆを通る垂直線ｃ，ｄと口部天面の交点Ｇ，Ｈを求める。

このようにすることで、びん口部天面傾斜の測定ポイントＧ，Ｈを常に同じ位置にすることができる。

[0027] 〔裾部画像処理〕

図６は、裾部撮影手段３によりガラスびんの裾部８ｂを撮影した裾部画像を模式的に示す図である。ガラスびんの裾部７ｂ及び検査台５は暗く、背景は明るく写し出されるので、画像を２値化することで以下の画像処理を容易に行うことができる。なお、裾部画像は、図７に示す実際の裾部形状における、２本の垂直線ｈ，ｈの間が欠落したものとなっている。これはテレセントリックレンズユニット３２の効果である。

[0028] 画像処理手段８は、前記口部画像と同時に撮影された裾部画像に対し、検査台５の上面からやや上の任意のＹ座標位置に設定した水平線ｅとびん裾部７ｂの両端の交点Ｉ，Ｊを検出する。

次いで、交点Ｉ，ＪからＸ軸に沿って所定距離だけびん裾部の内側方向にずらした点Ｋ，Ｌを決定し、点Ｋ，Ｌを通る垂直線ｆ，ｇと裾部下端の交点Ｍ，Ｎを求める。なお、例えば線ｇ上において明るい部分が存在しない場合（点Ｎが検査台７に接触している場合）は、検査台の上面の位置を点Ｎとする。

次に、点Ｍ，Ｎの座標を、図７の垂直線ｈ，ｈの間が欠落していない実際の裾部形状における座標に変換する。

このようにすることで、びん裾部傾斜の測定ポイントＭ，Ｎを常に同じ位置にすることができる。

[0029] 〔天傾斜の算出〕

図８は天傾斜の算出方法の説明図である。

びん口部の２点の測定ポイントＧ，Ｈを結ぶ線は傾いていて、その垂直方向の差は（Ｇｙ－Ｈｙ）である。この傾きには、天傾斜とびん自体の傾きが含まれている。

びん裾部の２点の測定ポイントＭ，Ｎを結ぶ線も傾いていて、この傾きがびん自体の傾きに相当する。びんの傾き（裾部の傾き）が口部天面の傾きに影響している垂直方向の量は、（Ｍｙ－Ｎｙ）（Ｇｘ－Ｈｘ）／（Ｍｘ－Ｎｘ）であるから、びん口部２点の垂直方向の差（Ｇｙ－Ｈｙ）から（Ｍｙ－Ｎｙ）（Ｇｘ－Ｈｘ）／（Ｍｘ－Ｎｘ）を減じることで、びんが垂直に立っているときのびん口２点の垂直方向の差（＝天傾斜）を得ることができる。なお、この式では結果がマイナスになることもあるので、絶対値をとる。

ここで求めた天傾斜の単位は画素数であるから、ｍｍに換算することを希望する場合には、１画素の長さ（ｍｍ）を掛ければよい。

[0030] 〔良否判定〕

画像処理手段８は、算出した天傾斜に基づいてガラスびんの良否判定を行うようにすることができる。

良否判定には種々の方法があるが、例えば、１つのガラスびんが１回転する間に２４回（１５°間隔）で口部及び裾部を撮影した場合、２４回天傾斜

が算出される。これら算出された天傾斜の量の総和が所定のしきい値より大きい場合そのびんは不良、そうでない場合そのびんは良品と判定することができる。

また、１本のびんで２４回算出された天傾斜のうちの最大値が所定のしきい値より大きい場合そのびんは不良、そうでない場合そのびんは良品と判定することもできる。

符号の説明

[0031] １　口部撮影手段

１１　カメラ

１２　テレセントリックレンズ

２　口部光照射手段

３　裾部撮影手段

３１　カメラ

３２　テレセントリックレンズユニット

３２ａ　本体

３２ｂ　入射口

３２ｃ　出射口

３２ｄ　スリット

３２ｅ　目盛

３２ｆ　溝

３３　中央反射体

３４　反射板

３５　テレセントリックレンズ

３６　ホルダー

３６ａ　凹部

３７　ホルダー

３７ａ　突起

３８　ボルト

３９　ナット

４　裾部光照射手段

５　検査台

６　びん保持手段

７　ガラスびん

７ａ　口部

７ｂ　裾部

８　画像処理手段

請求の範囲

[請求項1] ガラスびんをびん軸を中心に回転させる回転手段と、

ガラスびんのびん口に光を照射する口部光照射手段と、

前記口部光照射手段により光が照射されているびん口を撮影する口部撮影手段と、

ガラスびんの裾部に光を照射する裾部光照射手段と、

前記裾部光照射手段により光が照射されている裾部を撮影する裾部撮影手段を有し、

該裾部撮影手段は、テレセントリックレンズユニットとカメラからなり、

該テレセントリックレンズユニットは、正面側に入射口、背面側に出射口が形成された箱状本体内に中央反射体、反射板及びテレセントリックレンズを有し、

該中央反射体は三角柱状をなし、その一つの頂角を背面側に向けて立設され、その左右両側が入射口となっており、

前記反射板は該中央反射体から離隔した左右両側に一つずつ立設され、

前記テレセントリックレンズは該中央反射体の背面側に固定され、該テレセントリックレンズの背面側が出射口となっており、

入射口から入射した光が、前記反射板で反射し、前記中央反射体の前記頂角の両側の反射面で反射し、前記テレセントリックレンズを通過して出射口から出射し、カメラに至るものであり、

前記口部撮影手段で撮影した口部画像からびん口天面上の所定の２点Ｇ，Ｈを検出し、

これと同時に前記裾部撮影手段で撮影した裾部画像からびん裾部の所定の２点Ｍ，Ｎを検出し、

前記口部の２点Ｇ，Ｈと、前記裾部の２点Ｍ，Ｎからびんが垂直状態のときの天傾斜を算出することを特徴とするガラスびん検査装置。

[請求項2] 前記びん口部天面上の２点Ｇ，Ｈの座標を（Ｇｘ，Ｇｙ），（Ｈｘ，Ｈｙ）とし、前記びん下端の２点Ｍ，Ｎの座標を（Ｍｘ，Ｍｙ），（Ｎｘ，Ｎｙ）としたときに、びんが垂直状態のときの天傾斜を次式によって求める請求項１に記載のガラスびん検査装置。

天傾斜＝｜（Ｇｙ－Ｈｙ）－（Ｍｙ－Ｎｙ）（Ｇｘ－Ｈｘ）／（Ｍｘ－Ｎｘ）｜

[請求項3] 正面側に入射口、背面側に出射口が形成された箱状本体内に中央反射体、反射板及びテレセントリックレンズを有し、

該中央反射体は三角柱状をなし、その一つの頂角を背面側に向けて立設され、その左右両側が入射口となっており、

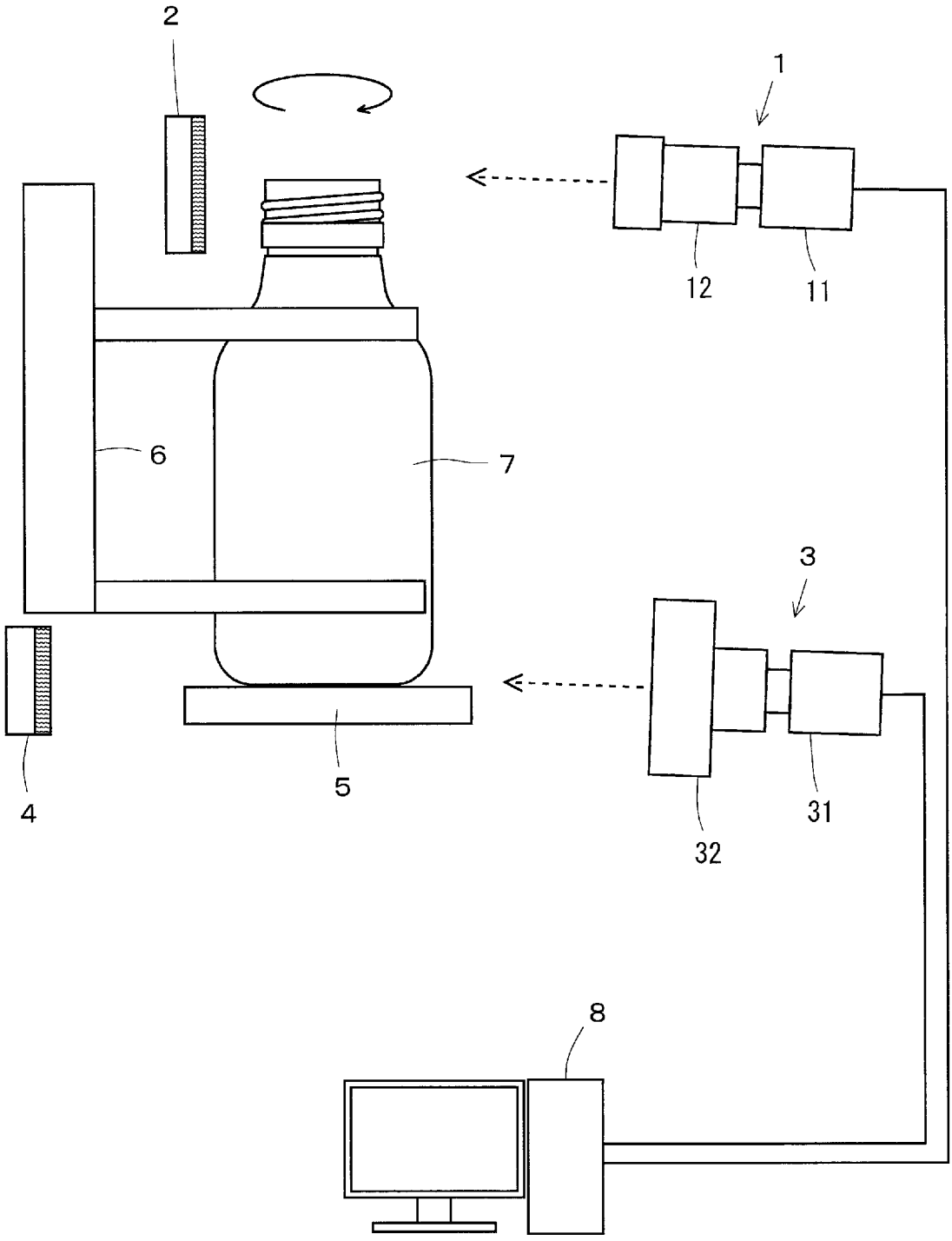
前記反射板は該中央反射体から離隔した左右両側に一つずつ立設され、

前記テレセントリックレンズは該中央反射体の背面側に固定され、該テレセントリックレンズの背面側が出射口となっており、

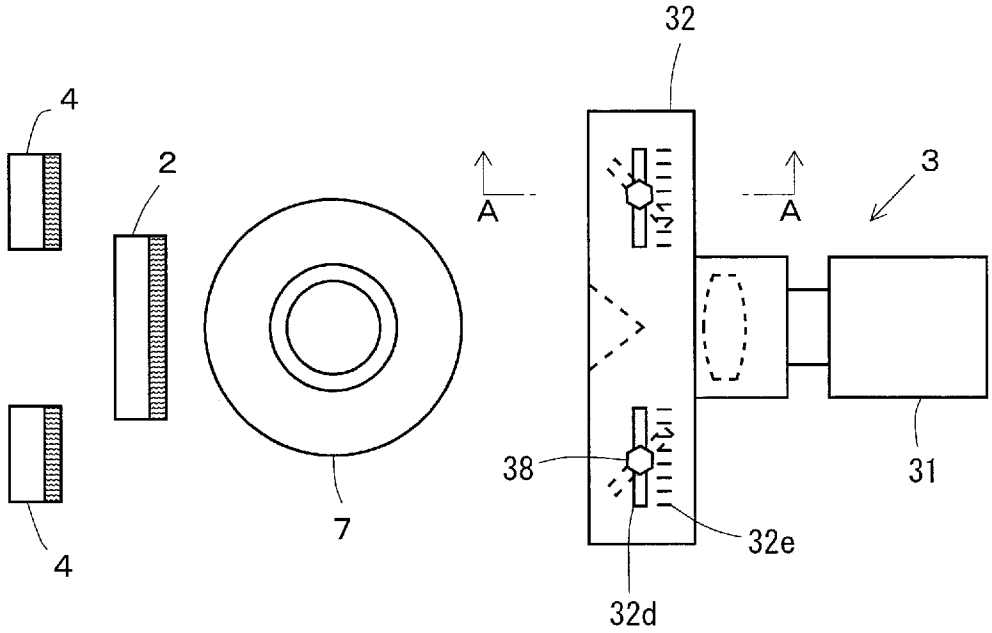
入射口から入射した光が、前記反射板で反射し、前記中央反射体の前記頂角の両側の反射面で反射し、前記テレセントリックレンズを通過して出射口から出射することを特徴とするテレセントリックレンズユニット。

[請求項4] 前記反射板が左右方向に移動可能である請求項３に記載のテレセントリックレンズユニット。

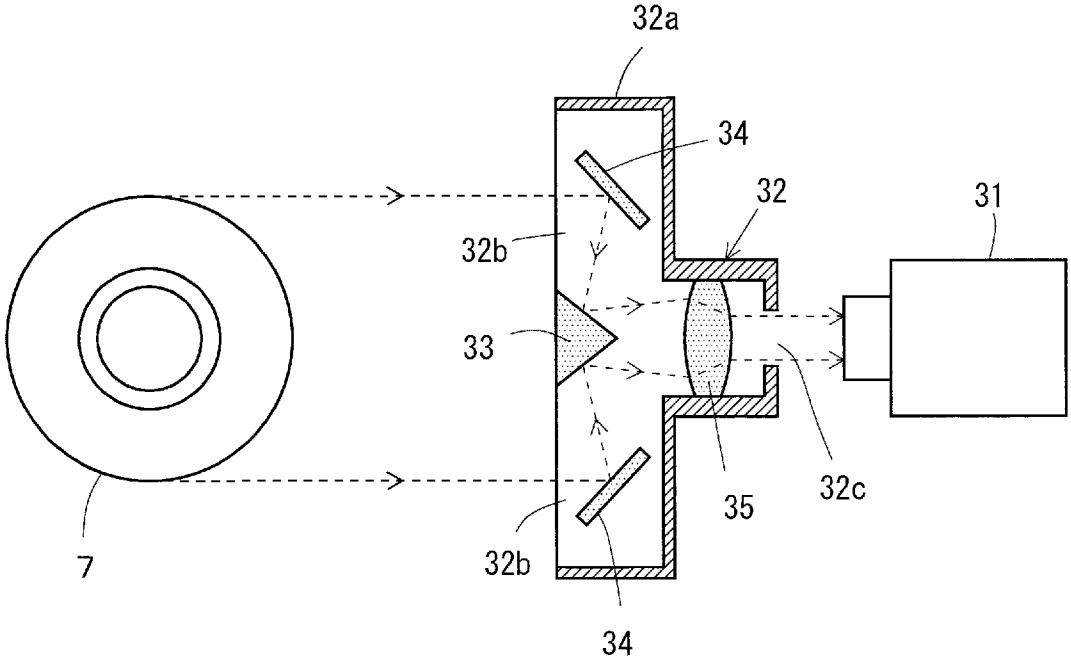
[図1]



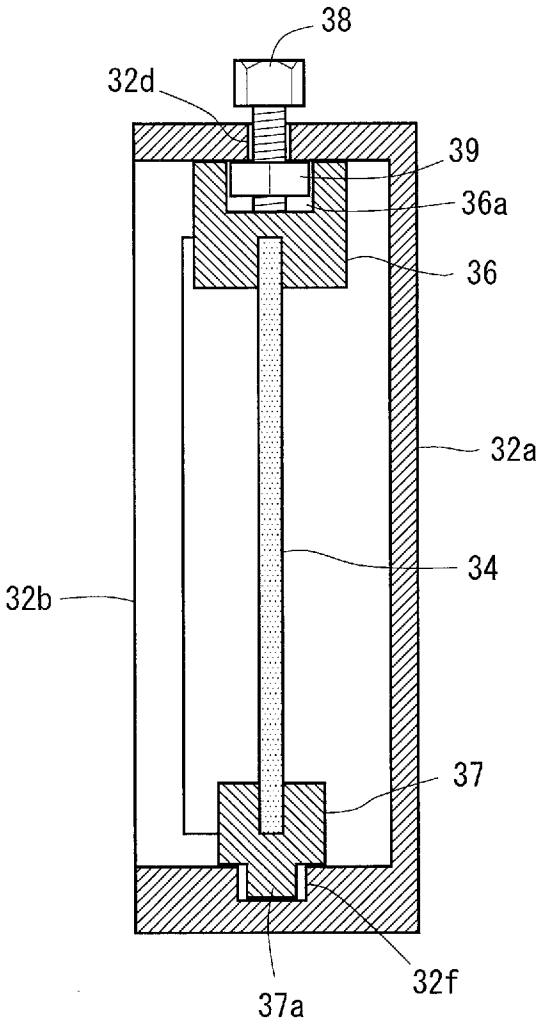
[図2]



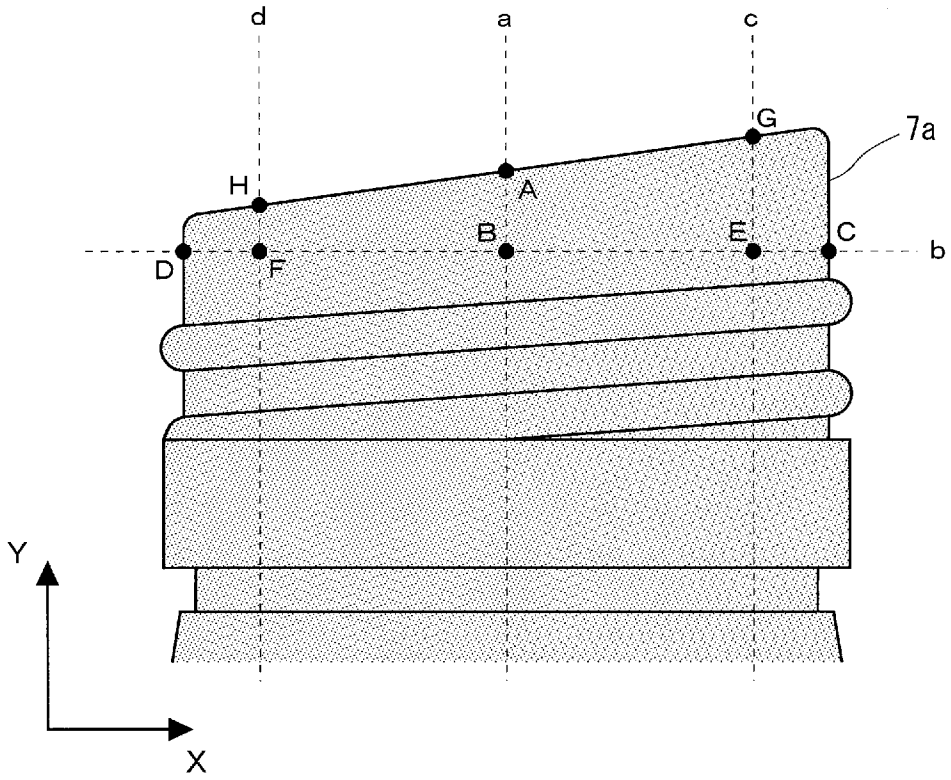
[図3]



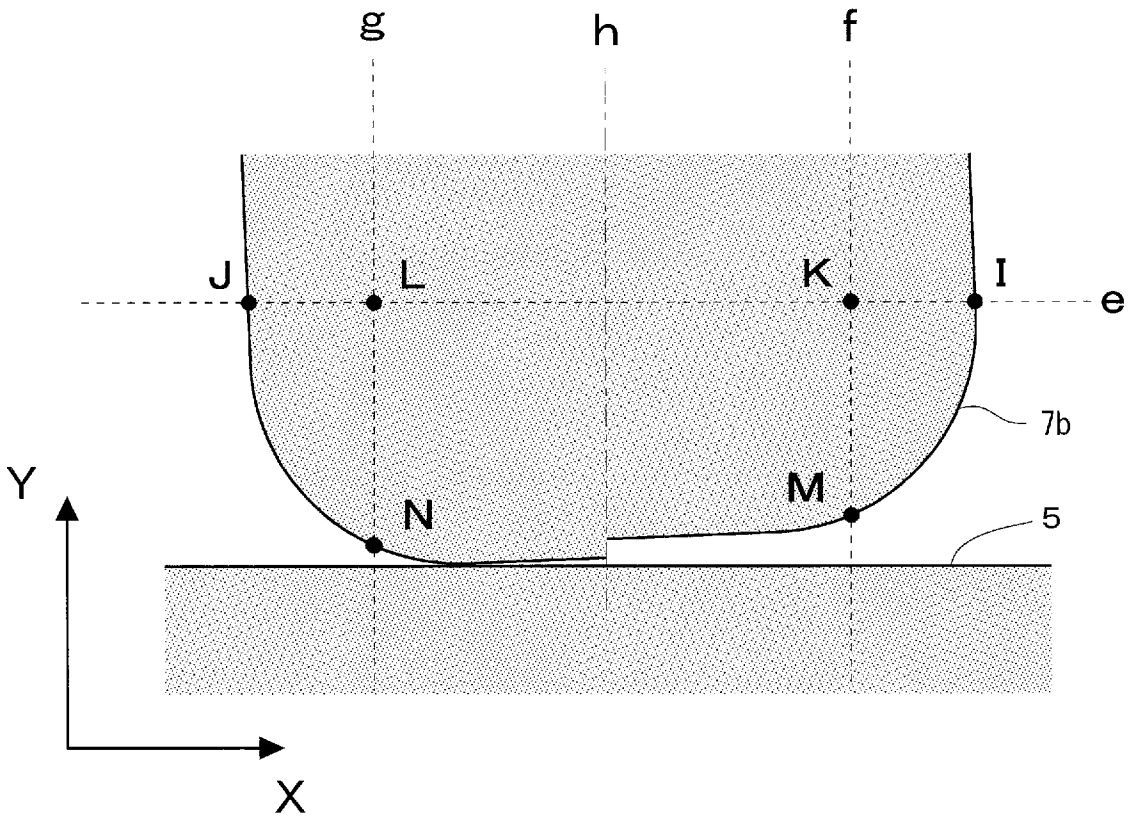
[図4]



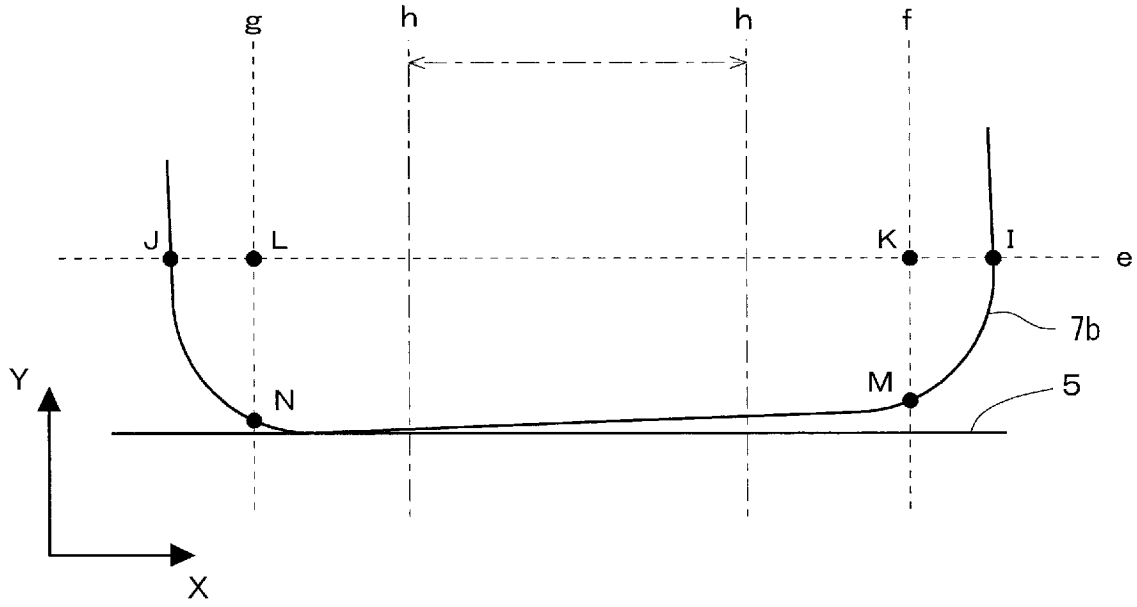
[図5]



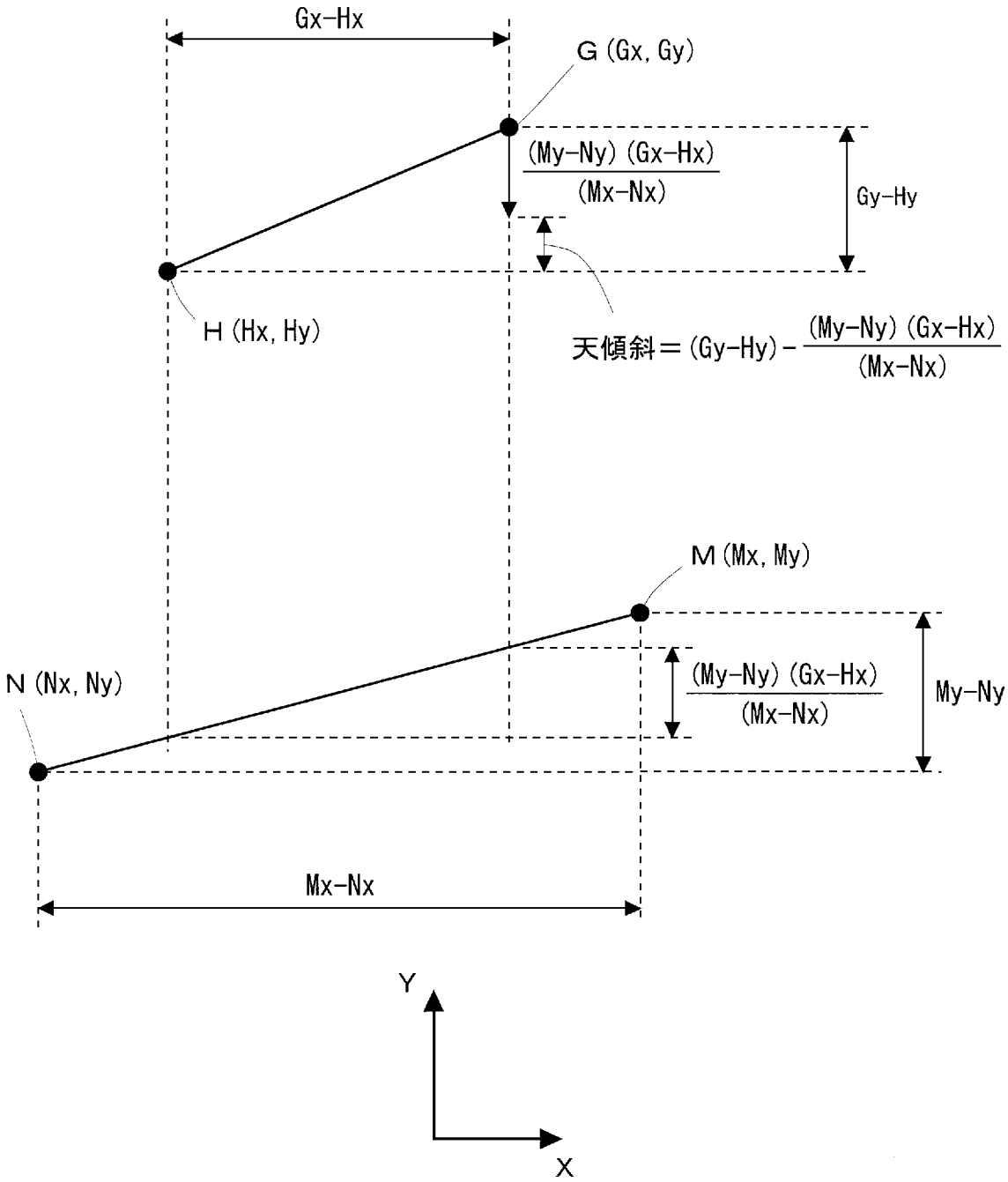
[図6]



[図7]



[図8]


Gx-Hx
G (Gx, Gy)
(My-Ny) (Gx-Hx)
(Mx-Nx)
Gy-Hy
H (Hx, Hy)
天傾斜＝(Gy-Hy)－(My-Ny) (Gx-Hx)
(Mx-Nx)
M (Mx, My)
N (Nx, Ny)
(My-Ny) (Gx-Hx)
(Mx-Nx)
My-Ny
Mx-Nx
Y
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/055508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01B11/26(2006.01)i, *G01B11/24*(2006.01)i, *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)
G01B11/26, G01B11/24, G01N21/90

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 A	JP 63-151804 A (Toyo Seikan Kaisha, Ltd.), 24 June 1988 (24.06.1988), page 4, upper left column, line 16 to upper right column, line 11; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-4 1-2
Y A	JP 10-148517 A (Komatsu Ltd.), 02 June 1998 (02.06.1998), fig. 15 & US 6307210 B1 & WO 1998/012502 A1	3-4 1-2
Y A	JP 2007-10447 A (Kabushiki Kaisha Technical), 18 January 2007 (18.01.2007), claim 1; fig. 2 (Family: none)	3-4 1-2

☒ 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	Date of mailing of the international search report
11 May, 2011 (11.05.11)	24 May, 2011 (24.05.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/055508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-171149 A (Nippon Electro-Sensory Devices Corp.), 05 July 2007 (05.07.2007), claims 1, 4 (Family: none)	3-4 1-2
Y	JP 9-101119 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 15 April 1997 (15.04.1997), paragraphs [0008] to [0012], [0015]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4
A	JP 9-178448 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 11 July 1997 (11.07.1997), claim 4; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-2
A	JP 2006-276025 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 12 October 2006 (12.10.2006), paragraphs [0026] to [0036], [0046]; fig. 2 (Family: none)	1-2
A	JP 2007-240469 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 2000-241363 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 September 2000 (08.09.2000), paragraphs [0013] to [0017]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５５５０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01B11/26(2006.01)i, G01B11/24(2006.01)i, 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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01B11/26, G01B11/24, 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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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 A	JP 63-151804 A（東洋製罐株式会社）1988.06.24，第４頁左上欄１６行－右上欄１１行，第１－３図（ファミリーなし）	３－４ １－２
Y A	JP 10-148517 A（株式会社小松製作所）1998.06.02，【図１５】 & US 6307210 B1 & WO 1998/012502 A1	３－４ １－２
Y A	JP 2007-10447 A（株式会社テクニカル）2007.01.18，請求項１，【図２】（ファミリーなし）	３－４ １－２

☑　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 １１．０５．２０１１	国際調査報告の発送日 ２４．０５．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｓ　９４０２ 有家　秀郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	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 Ａ	JP 2007-171149 A（日本エレクトロセンサリデバイス株式会社） 2007.07.05，請求項１，請求項４（ファミリーなし）	３－４ １－２
Ｙ	JP 9-101119 A（横浜ゴム株式会社）1997.04.15，段落【０００８】－【００１２】，【００１５】，【図１】－【図３】（ファミリーなし）	４
Ａ	JP 9-178448 A（東洋ガラス株式会社）1997.07.11，請求項４，【図１】－【図９】（ファミリーなし）	１－２
Ａ	JP 2006-276025 A（東洋ガラス株式会社）2006.10.12，段落【００２６】－【００３６】，【００４６】，【図２】（ファミリーなし）	１－２
Ａ	JP 2007-240469 A（東洋ガラス株式会社）2007.09.20，全文全図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	JP 2000-241363 A（三菱重工業株式会社）2000.09.08，段落【００１３】－【００１７】，【図２】－【図３】（ファミリーなし）	１－２