

(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4月5日(05.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/042582 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 11/26 (2006.01) G01N 21/90 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/066644
- (22) 国際出願日: 2010年9月27日(27.09.2010)
- (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]; 〒1000011 東京都千代田区内幸町1-3-1 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: GLASS BOTTLE INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: ガラスびん検査装置

[図4]

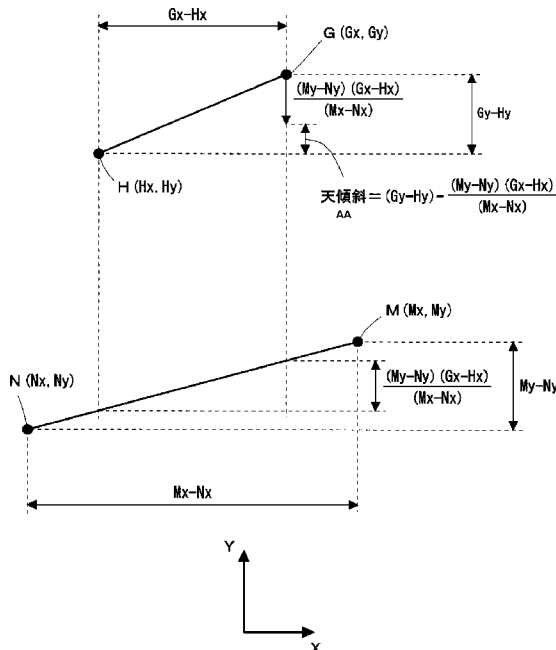


FIG. 4:
AA TOP OBLIQUITY

(57) Abstract: By means of the present invention, it is possible to accurately inspect for obliquity of the top surface of the mouth section of a bottle even if the bottle is tilted or wobbles while being rotated on an inspection platform. Two points (G, H) on the top surface of the bottle mouth are detected from an image of the mouth section captured by a bottle mouth section imaging means, and at the same time two points (M, N) of the bottom end of the bottle are detected from an image of the foot section captured by a foot section imaging means. The tilt of the two foot section points (M, N) is cancelled from the tilt of the two mouth section points (G, H), and thus the top obliquity in the vertical state of the bottle is calculated, resulting in an accurate inspection of the obliquity of the top surface of the bottle mouth section even when the bottle is tilted or wobbles.

(57) 要約: 検査台上でびんを回転させたときにびんがふらつき、傾いたときもびん口部天面の傾斜を正確に検査できるようにする。びん口部撮影手段で撮影した口部画像からびん口天面上の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下端の2点M, Nを検出し、口部の2点G, Hの傾きから、裾部の2点M, N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算出するので、びんがふらつき、傾いたときもびん口部天面の傾斜を正確に検査できる。



WO 2012/042582 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ガラスびん検査装置

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ための技術に関する。

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、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下端の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] 下端の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 (G_x, G_y) , (H_x, H_y) とし、前記びん下端の2点M, Nの座標を (M_x, M_y) , (N_x, N_y) 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。

$$\text{天傾斜} = \left| \frac{(G_y - H_y) - (M_y - N_y) * (G_x - H_x)}{(M_x - N_x)} \right|$$

[0010] $(G_y - H_y)$ は口部の2点G, Hの垂直距離、 $(M_y - N_y)$ は下端の2点M, Nの垂直距離、 $(G_x - H_x)$ は口部の2点G, Hの水平距離、 $($

$M \times - N \times$) は下端の 2 点 M, N の水平距離である。

発明の効果

- [0011] 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。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明ガラスびん検査装置の概略説明図である。
[図2]口部における画像処理の説明図である。
[図3]裾部における画像処理の説明図である。
[図4]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

- [0013] 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 は、本実施形態に係るガラスびん検査装置 1 の概略構成を示す図である。この図において、ガラスびん 8 は図示しない案内手段によって、検査台 7 の上に案内され、図示しない回転手段によって検査台 7 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。

- [0014] ガラスびん 3 の口部 8 a を挟んで口部撮影手段 2 と口部光照射手段 3 が対向配置され、ガラスびんの裾部 8 b を挟んで裾部撮影手段 4 と裾部光照射手段 5 が対向配置されている。

前記撮影手段 2, 4 は、例えば、像倍率が変わらないテレセントリックレンズが装着された高速エリアセンサカメラとすることができる。前記光照射手段 3, 5 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。

- [0015] 口部撮影手段 2 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 8 a 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4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8b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 $1^\circ \sim 3^\circ$ 程度が適当である。

[0016] 撮影手段2, 4で撮影された画像(静止画像)は、画像処理手段6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6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2, 4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。

[0017] 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2, 4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。

[0018] [口部画像処理]

図2は、口部撮影手段2によりガラスびんの口部8a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6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。

[0019] 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。

[0020] 〔裾部画像処理〕

図3は、裾部撮影手段4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8b及び検査台7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。

[0021] 画像処理手段6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7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8b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。

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。

[0022] 〔天傾斜の算出〕

図4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 $(G_y - H_y)$ 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、 $(M_y - N_y) (G_x - H_x) / (M_x - N_x)$ であるから、びん口部2点の垂直方向の差 $(G_y - H_y)$ から $(M_y - N_y) (G_x - H_x) / (M_x - N_x)$ 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。

[0023] 〔良否判定〕

画像処理手段6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。

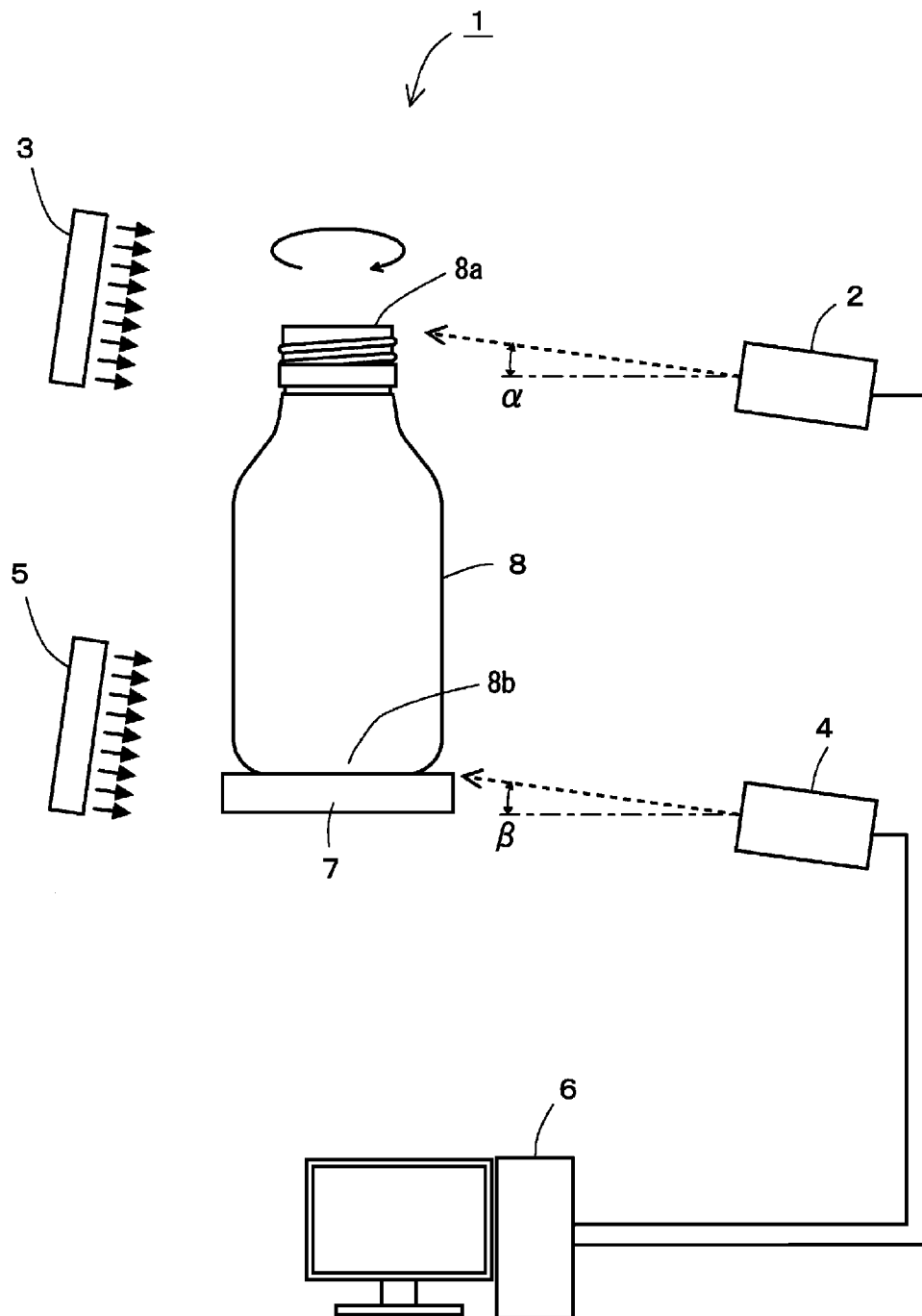
符号の説明

- [0024]
- 1 ガラスびん検査装置
 - 2 口部撮影手段
 - 3 口部光照射手段
 - 4 裾部撮影手段
 - 5 裾部光照射手段
 - 6 画像処理手段
 - 7 検査台
 - 8 ガラスびん
 - 8 a 口部
 - 8 b 裾部

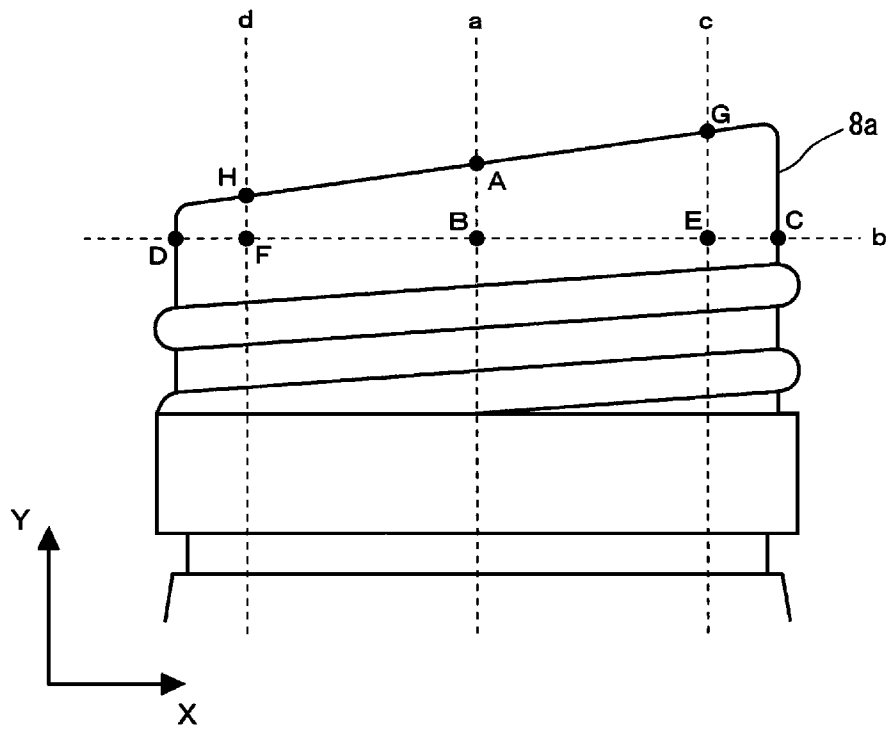
請求の範囲

- [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、
 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下端の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 (G_x, G_y) 、 $(H_x,$
 $H_y)$ とし、前記びん下端の2点M、Nの座標を (M_x, M_y) 、 $($
 $N_x, N_y)$ 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。
- $$\text{天傾斜} = \left| \frac{(G_y - H_y) - (M_y - N_y)(G_x - H_x)}{(M_x - N_x)} \right|$$

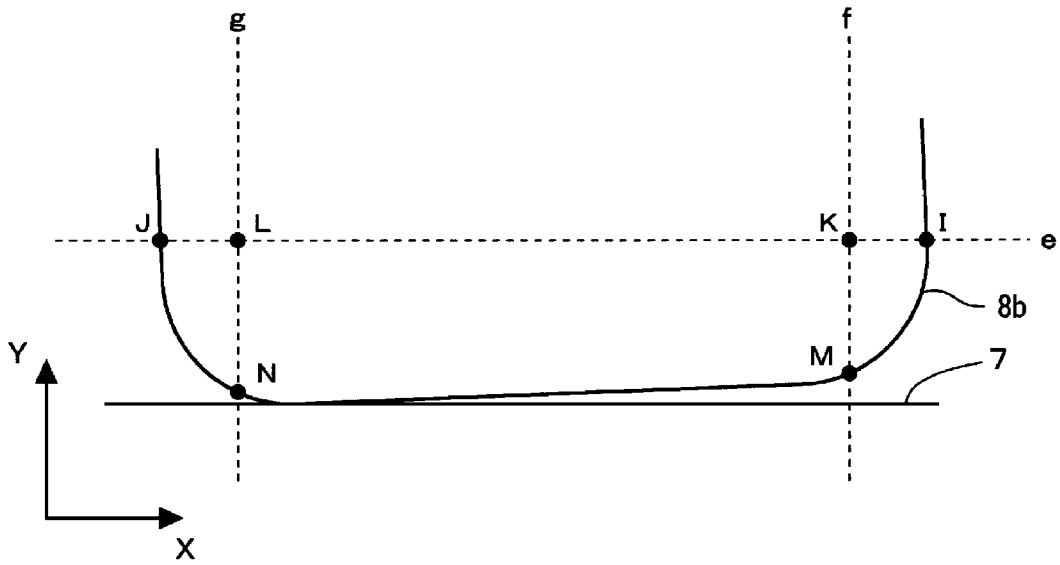
[図1]



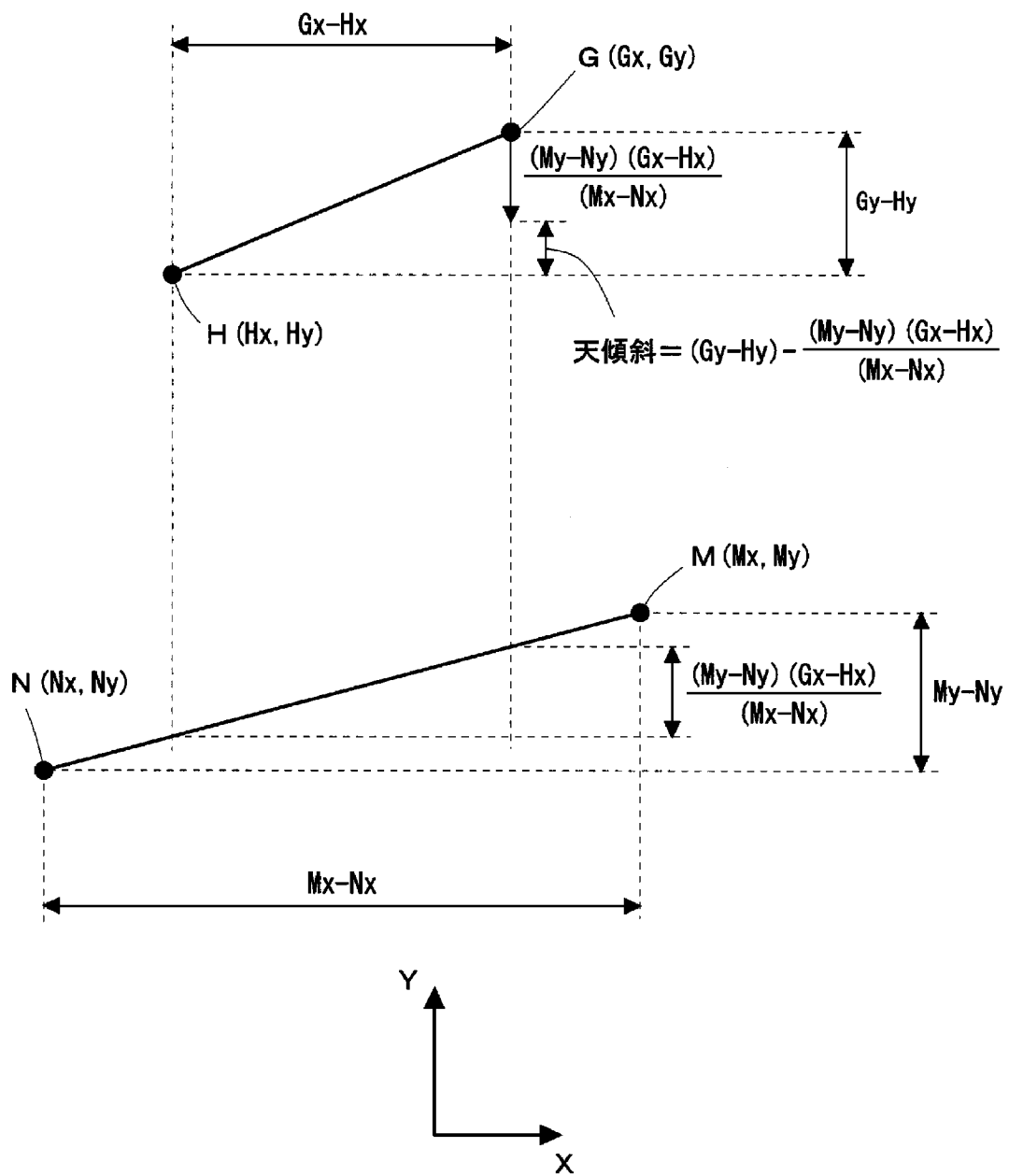
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/066644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/26(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)

G01B11/00-11/30, 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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-240469 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2
Y	JP 9-178448 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 11 July 1997 (11.07.1997), claim 4; paragraphs [0027] to [0036]; fig. 7, 9 (Family: none)	1, 2
A	JP 2007-240468 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), entire text; all drawings (Family: none)	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
13 October, 2010 (13.10.10)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2010 (26.10.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/066644

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 2006-276025 A (Toyo Glass Co., Ltd.), 12 October 2006 (12.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2

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, 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. G01B11/00-11/30, 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 1971-2010年
 日本国実用新案登録公報 1996-2010年
 日本国登録実用新案公報 1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 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
Y	JP 9-178448 A (東洋ガラス株式会社) 1997.07.11, 【請求項4】, 段落【0027】 - 【0036】, 【図7】, 【図9】 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2007-240468 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 2006-276025 A (東洋ガラス株式会社) 2006.10.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	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。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの 「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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 13.10.2010	国際調査報告の発送日 26.10.2010
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) 清藤 弘晃 電話番号 03-3581-1101 内線 3258