

(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
2010 年 10 月 7 日(07.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/113982 A1

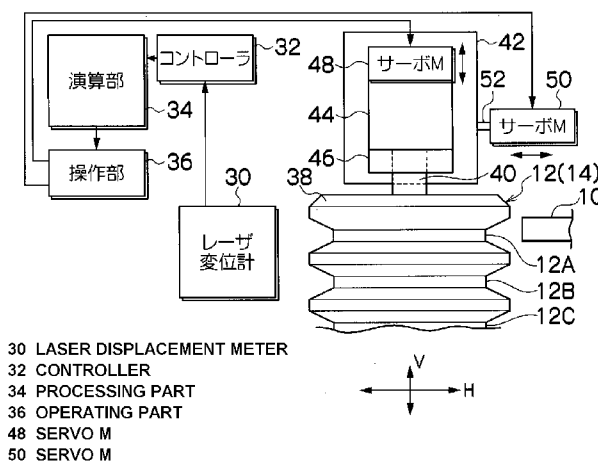
- (51) 国際特許分類:
B24B 9/10 (2006.01) B24B 49/04 (2006.01)
B24B 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/055768
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 30 日(30.03.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-091402 2009 年 4 月 3 日(03.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社 (Asahi Glass Company, Limited.)
[JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 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): 宮本 幹大 (MIYAMOTO Mikio) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 田中 宏樹 (TANAKA Hiroki) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 1 0 階 栄光特許事務所 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, 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 (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,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR CHAMFERING GLASS SUBSTRATE

(54) 発明の名称: ガラス基板の面取装置

[図2]



(57) Abstract: A device for chamfering a glass substrate comprises: a table for supporting the glass substrate; a columnar whetstone used to form multiple annular grooves at predetermined intervals and in the axial direction in order to chamfer the face around the edge of the glass substrate supported on the table; a rotation drive part for rotating the whetstone; a first moving part for moving the whetstone orthogonal to the face of the glass substrate supported on the table; a second moving part for moving the whetstone in the direction of the face of the glass substrate supported on the table; groove shape detection means for detecting the groove shape, including position information in the orthogonal direction and in the direction of the face, for the multiple annular grooves of the whetstone; and a control unit for storing the standard groove shape of the design value of the whetstone, including position information in the orthogonal direction and in the direction of the face, at the position where the whetstone is attached in the standard position of the rotation drive part, and for controlling the first and/or second moving parts on the basis of the standard groove shape and the groove shape detected by the groove shape detection means.

(57) 要約:

[続葉有]



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ガラス基板の面取装置は、ガラス基板を保持するテーブルと、前記テーブルに保持されたガラス基板の端面を面取り加工するための環状の溝がその軸方向に所定の間隔をもって複数本形成された円柱状の砥石と、前記砥石を回転させる回転駆動部と、前記砥石を前記テーブルに保持されたガラス基板の面に対して直交する方向に移動させる第 1 の移動部と、前記砥石を前記テーブルに保持されたガラス基板の面方向に移動させる第 2 の移動部と、前記砥石の複数本の環状溝の前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含む溝形状を検出する溝形状検出手段と、前記砥石が前記回転駆動部の基準の位置に取り付けられた位置における前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含む砥石の設計値の基準溝形状が記憶され、該基準溝形状と前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状に基づいて前記第 1 の移動部及び／又は前記第 2 の移動部を制御する制御部を備える。

明 細 書

発明の名称： ガラス基板の面取装置

技術分野

- [0001] 本発明はガラス基板の面取装置に係り、特に液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等に使用されるF P D (Flat Panel Display) 用ガラス基板の端面を面取り用砥石によって面取り加工するガラス基板の面取装置に関する。

背景技術

- [0002] 液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等に使用されるF P D用ガラス基板は、熔融ガラスを板状に成形し、その後、切り／折り工程において、所定の矩形サイズのガラス基板に切り折りされた後、その端面に生じたバリを除去するために面取装置の面取用砥石によって、その端面が面取り加工される。
- [0003] このような面取り装置において、ガラス基板の端面に対する面取用砥石の高さが変動すると、面取り加工後のガラス基板の端面の仕上がりが不均一となり、形状及び寸法が製品規格から外れる場合がある。その場合、砥石の高さを製品規格に合う位置に補正すること、すなわち、製品規格を満足する条件出しを行うことが必要である。
- [0004] 特許文献1には、砥石の高さを補正するガラス基板の面取装置が開示されている。この面取装置は、作動開始直後に面取り加工されたガラス基板と、作動開始後一定時間経過後に面取り加工されたガラス基板との研削量に差が生じないように、砥石高さを補正するものである。具体的には、面取りが行なわれるガラス基板が載置される吸着ステージの高さをレーザー変位計によって測定している。レーザー変位計によって測定された吸着ステージの高さ情報は、アンプを介して制御部に送信され、制御部では、予め入力されている換算データを用い、吸着ステージの高さ情報に基づいて砥石の適切な高さを算出し、砥石が適切な高さとなるようにロボットによって砥石を上下方向

に調整している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2003-25198号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1のガラス基板の面取装置は、レーザー変位計によって吸着ステージの高さを検出し、この高さに基づいて砥石の高さを補正するものであって、砥石の実際の溝、すなわち、ガラス基板の端面が押し付けられて端面を面取りする溝の高さを直接検出し、溝の高さを補正するものではないため、砥石の高さを高精度に補正することができないという欠点があった。

[0007] また、ガラス基板の面取品質は、砥石の高さのみに依存するものではなく、砥石の芯ぶれや砥石の寿命によっても左右されるものである。つまり、砥石に芯ぶれが生じていたり砥石の寿命が尽きていたりした場合には、面取り加工後のガラス基板の端面形状が不良になり、歩留りが低下するという問題があった。特許文献1の面取装置では、砥石の芯ぶれや砥石の寿命まで検出することはできない。

[0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ガラス基板の端面を高品質に面取り加工することができるガラス基板の面取装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、前記目的を達成するために、ガラス基板を保持するテーブルと、前記テーブルに保持されたガラス基板の端面を面取り加工するための環状の溝がその軸方向に所定の間隔をもって複数本形成された円柱状の砥石と、前記砥石を回転させる回転駆動部と、前記砥石を前記テーブルに保持されたガラス基板の面に対して直交する方向に移動させる第1の移動部と、前記砥

石を前記テーブルに保持されたガラス基板の面方向に移動させる第2の移動部と、前記砥石の複数本の環状溝の前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含む溝形状を検出する溝形状検出手段と、前記砥石が前記回転駆動部の基準の位置に取り付けられた位置における前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含む設計値の基準溝形状が記憶され、該基準溝形状と前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状に基づいて前記第1の移動部及び／又は前記第2の移動部を制御する制御部と、を備えたことを特徴とするガラス基板の面取装置を提供する。

[0010] 本発明によれば、砥石を回転駆動部に取り付け、この砥石の溝形状を溝形状検出手段によって検出し、溝形状を示す情報を制御部に出力する。制御部には、回転駆動部の基準の位置に取り付けられた位置における砥石の前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含む設計値の基準溝形状が記憶されている。前記基準溝形状と、溝形状検出手段によって検出された前記溝形状とに基づいて第1の移動部、及び／又は第2の移動部を制御して、砥石をガラス基板の面方向と直交する方向、及び／又はガラス基板の面方向に移動させて砥石の条件出しを行う。

[0011] 本発明によれば、砥石の溝形状を直接検出する溝形状検出手段を設けたので、砥石の高さを高精度に補正することができ、また、砥石の芯ぶれを補正することができ、更に、砥石の寿命を検出することができる。したがって、本発明によれば、ガラス基板の端面を高品質に面取り加工することができる。

[0012] 砥石が回転駆動部の基準の位置に取り付けられると、テーブルに保持されたガラス基板の端面は、砥石の溝によって製品規格内で面取り加工される。制御部に記憶されている基準溝形状とは、溝の形状のみならず前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含むものであり、また、溝形状検出手段によって検出される実際の溝形状も前記直交方向及び前記面方向の位置情報を含むものである。すなわち、基準溝形状に実際の溝形状を重畳させて、その位置ずれ量を演算することにより、直交方向（高さ方向）の補正量を得ることが

でき、この補正量分だけ砥石を移動させるように第 1 の移動部を制御部が制御する。

[0013] また、本発明の前記制御部は、前記砥石を交換時に前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状と前記記憶された基準溝形状とを比較して、該基準溝形状に前記溝形状が合致していない場合には、該基準溝形状に前記溝形状が合致するように前記第 1 の移動部を制御して前記砥石を移動させ、合致した位置で第 1 の移動部を停止させることが好ましい。これにより、本発明によれば、砥石の高さを自動で、かつ高精度に補正することができる。

[0014] また、本発明の前記制御部は、前記面取り加工時に前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状と前記記憶された基準溝形状とを比較して、当該溝の磨耗量を演算し、該磨耗量を相殺するように前記第 2 の移動部を制御して前記砥石を移動させ、相殺した位置で第 2 の移動部を停止させることが好ましい。これにより、本発明によれば、砥石による研削レート（仕上げ用砥石であれば研磨レート）を自動で一定にすることができるので、高精度の面取り加工が可能となる。

[0015] また、本発明の前記制御部には、前記溝の寿命を判定するための寿命溝形状が記憶され、前記面取り加工時に前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状と前記記憶された寿命溝形状とを比較して、前記溝形状が前記寿命溝形状となると、前記砥石の次の溝を使用するように前記第 1 の移動部を制御することが好ましい。これにより、本発明によれば、砥石の溝の寿命を自動で判定でき、かつ、次の溝に自動で設定することができる。

[0016] また、本発明の前記砥石は、粗面取り用砥石、及び／又は仕上げ面取り用砥石であることが好ましい。本発明の対象とする砥石は、粗面取り用砥石であってもよく仕上げ面取り用砥石であってもよい。また、同一のヘッドに粗面取り用砥石及び仕上げ面取り用砥石が搭載された砥石であってもよい。この場合、粗面取り用砥石及び仕上げ面取り用砥石の溝形状を 1 台の溝形状検出手段で検出することができるため、溝形状検出手段の台数を削減することができる。

発明の効果

- [0017] 以上説明したように本発明のガラス基板の面取装置によれば、砥石の位置情報も含む溝形状を直接検出する溝形状検出手段を設けたので、ガラス基板の端面を高品質に面取り加工することができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1A]実施の形態のガラス基板の面取装置の平面図
[図1B]実施の形態のガラス基板の面取装置の平面図
[図2]図1に示した面取装置のシステム構成図
[図3A]砥石の溝の高さ補正を説明するための説明図
[図3B]砥石の溝の高さ補正を説明するための説明図
[図4A]砥石の溝の磨耗量補正を説明するための説明図
[図4B]砥石の溝の磨耗量補正を説明するための説明図
[図5]砥石の溝の寿命判定を説明するための説明図

発明を実施するための形態

- [0019] 以下、添付図面に従って本発明に係るガラス基板の面取装置の好ましい実施の形態について説明する。
- [0020] 図1A及び1Bには、実施の形態のガラス基板の面取装置の平面図が示されている。また、図1Aには、例えば2000×1800mmの液晶ディスプレイ用ガラス基板10の長辺10A、10Bに対向して、コーナーカット用の砥石16、粗面取り用の第1の砥石12、仕上げ面取り用の第1の砥石18、粗面取り用の第2の砥石14、及び仕上げ面取り用の第2の砥石20を、ガラス基板10の各々の長辺10A、10Bと略平行に、かつ砥石の進行方向（X方向）の前方から前述の順序で所定の位置に配置した平面図が示されている。なお、図1A及び1Bでは、液晶ディスプレイ用ガラス基板10を例示したが、プラズマディスプレイ用ガラス基板であってもよい。また、コーナーカット用の砥石16は、X方向の進行方向後段に配置してもよいが、タクト向上の観点から進行方向前段に配置されている。
- [0021] ガラス基板10は、図中破線で示す面取りテーブル22に吸着保持されて

いる。また、砥石 12～20 は、各々不図示の回転用駆動部によって所定の回転数で回転されつつ、不図示の移動用駆動部によって X 方向（長辺 10A 側及び 10B 側に配置された砥石群は共に X 方向に移動するが、それぞれ逆方向）に一定の速度で走行される。これによって、ガラス基板 10 のコーナー C1、C2 のコーナーカット加工、ガラス基板 10 の長辺 10A、10B の粗面取り加工、及び仕上げ面取り加工が行われる。

[0022] 砥石 12 は、好ましくは長辺 10A、10B の略中央部から面取りを開始するとともに長辺 10A、10B を通過した時点で面取り加工を停止する。また、砥石 14 は、砥石 12 の開始点を若干量通過した時点で面取り加工を停止する。砥石 18、20 についても砥石 12、14 とそれぞれ同様の動作をする。

[0023] なお、コーナーカットにおいては、タクト向上の観点から専用の砥石 16 を設けたが、砥石 16 の代わりに、砥石 12 を X 方向に対して斜め方向に移動させてガラス基板 10 のコーナー C1、C2 をコーナーカットしてもよい。

[0024] 図 1A の如く、各々の砥石 12～20 によって長辺 10A、10B の粗面取り加工、仕上げ面取り加工、及びコーナー C1、C2 のコーナーカット加工を同時に行い、この後、図 1B の如く、ガラス基板 10 を面取工程の下流側に移動させ、かつ 90 度回転させることにより、短辺 10C、10D の粗面取り加工、仕上げ面取り加工、及び残りのコーナー C3、C4 のコーナーカット加工を同時に行う。また、ガラス基板 10 を面取工程の下流側に移動させずに、同一場所にて 4 辺の面取り加工を同時に実施すれば、ガラス基板 10 の生産ライン長を短くでき、設備も安価となるが、ガラス基板 10 の 4 辺を同時に面取り加工することは、狭いスペースに多数の面取り用ヘッドを配置しなければならないため、設備構成上困難である。更に、面取り加工はガラス基板 10 の一辺毎に実施してもよいが、前述のように 2 辺同時に面取り加工を行うことがタクト向上の観点から望ましい。

[0025] 更にまた、図 1A 及び 1B では、コーナーカット用の砥石 16、粗面取り

用の砥石 12、14、及び仕上げ面取り用の砥石 18、20 の如く複数台の砥石 12～20 が設置された面取装置について説明したが、これに限定されるものではない。

[0026] すなわち、ガラス基板 10 の 1 辺を 1 つの粗面取り用の砥石、及び 1 つの仕上げ面取り用の砥石で面取り加工することができる。つまり、分割面取りではなく一括面取りにも適用することができる。ただし、前述のように分割面取りを行うことがタクト向上の観点から望ましい。

[0027] あるいは、コーナーカット用の砥石 16 のみ、粗面取り用の砥石 12、14 のみ、又は仕上げ面取り用の砥石 18、20 のみ設置された面取装置にも適用することができる。但し、後述する 1 台のレーザー変位計 30（図 2 参照：溝形状検出手段）によって複数台の面取り用砥石 12、14、16、18、20 の溝形状を検出することができるため、図 1 A 及び 1 B に示した複数台併用の面取装置に本発明は有効となる。

[0028] 図 2 は、粗面取り用の砥石 12（14）に実施の形態の面取装置の構成を付加したシステム構成図である。

[0029] このシステムは、レーザー変位計 30、コントローラ 32、演算部（制御部）34、及び操作部 36 から構成されており、コーナーカット用の砥石 16、及び仕上げ面取り用の砥石 18、20 にも共通使用されている。すなわち、このシステムは、図 1 A 及び 1 B に示した面取装置において、長辺 10 B 側の砥石群に対して 1 台、長辺 10 A 側の砥石群に対して 1 台設置されている。以下、砥石 12（14）を例示して本システムの特徴について述べるが、砥石 16、18、20 についても同様である。

[0030] まず、砥石 12 は、ガラス基板 10 の端面を面取り加工するための環状の溝 12 A、12 B、12 C…がその軸方向に所定の間隔をもって複数本形成された円柱状の砥石である。各々の溝 12 A、12 B、12 C…は同一形状であり、砥石 12 の外周部に向うに従って幅広となるテーパ状に形成されている。また、溝 12 A、12 B、12 C…のテーパ面は、溝の内底面に対して所定の角度をなしている。更に、溝 12 A、12 B、12 C…の内面には

、ダイヤモンド砥粒等の砥粒が高温焼結されている。

[0031] 砥石 12 の上部には、平板状のフランジ 38 が不図示のボルトによって固定されており、このフランジ 38 の上面には、砥石 12 の中心軸に沿った軸 40 が突設されている。この軸 40 は、砥石ヘッド 42 に上下移動自在に支持されているスピンドル（回転駆動部） 44 の油圧チャック 46 に着脱自在に保持される。すなわち、砥石 12 は、交換時及びメンテナンス時に油圧チャック 46 を介してスピンドル 44 に着脱されるとともに、スピンドル 44 の回転駆動力が油圧チャック 46 を介して伝達されることにより所定の回転数で回転される。なお、油圧チャック 46 の軸に対して軸 40 がずれて取り付けられた場合には、つまり、砥石 12 が芯ぶれの状態で取り付けられた場合には、後述するレーザー変位計 30 によって芯ぶれが検出されるため、この場合には、面取り加工前に、作業者による手作業で芯ぶれが補正される。

[0032] スピンドル 44 は、前述の如く砥石ヘッド 42 に不図示のガイドを介して上下移動自在に支持されており、その上部にサーボモータ（第 1 の移動部） 48 のスピンドル（不図示）が連結され、サーボモータ 48 の動力により砥石ヘッド 42 に対し、ミクロン単位の精度で上下移動される。この動作によって砥石 12 が、ガラス基板 10 の面に対して直交する方向に上下移動されるため、砥石 12 の溝 12 A、12 B、12 C…の高さがミクロン単位の精度で調整される。

[0033] また、砥石ヘッド 42 は、不図示のガイドを介して水平方向に移動自在に支持されており、その側部にサーボモータ（第 2 の移動部） 50 のスピンドル 52 が連結され、サーボモータ 50 の動力により砥石ヘッド 42 がミクロン単位の精度で水平移動される。この動作によって砥石 12 が、ガラス基板 10 の面方向に水平移動されるため、ガラス基板 10 の端面に対する砥石 12 の溝 12 A、12 B、12 C…の水平方向の位置がミクロン単位の精度で調整される。上述した砥石ヘッド 42、スピンドル 44、油圧チャック 46、サーボモータ 48、及びサーボモータ 50 は、砥石 16、18、20 についても同様に備えられている。

- [0034] 次にシステム構成について説明する。
- [0035] レーザー変位計 30 の検出面は、砥石 12 に対向配置され、砥石 12 の複数本の溝 12 A、12 B、12 C…の位置及び形状を検出することができる。この位置情報も含む溝形状を示す情報がレーザー変位計 30 からコントローラ 32 を介して演算部 34 に出力される。ここで示した位置情報とは、面取りテーブル 22 に保持されたガラス基板 10 の面に対して直交する方向の位置情報及び該ガラス基板 10 の面方向の位置情報である。
- [0036] 演算部 34 に内蔵された記憶部には、砥石 12 がスピンドル 44 の油圧チャック 46 の基準の位置に取り付けられた位置における砥石 12 の設計値の基準溝形状（前記位置情報も含む）が記憶されている。そして、演算部 34 は、記憶されている基準溝形状とレーザー変位計 30 によって検出された実際の溝形状（前記位置情報も含む）に基づいてサーボモータ 48、及び／又はサーボモータ 50 を、操作部 36 を介して制御し、砥石 12 を前記直交方向、及び／又は前記面方向に移動させる。
- [0037] また、演算部 34 には、不図示のモニタが接続され、このモニタには、前記基準溝形状に前記実際の溝形状が重畳されて表示される。このモニタを観察することにより、基準溝形状に対する実際の溝形状の位置ずれを視認でき、このモニタを観察しながら砥石 12 の芯ぶれを補正することができる。
- [0038] すなわち、本システムによれば、新たな砥石 12 をスピンドル 44 の油圧チャック 46 に取り付け、この砥石 12 の溝 12 A、12 B、12 C…の位置及び形状をレーザー変位計 30 によって検出し、位置情報も含む溝形状を示す情報を演算部 34 に出力する。演算部 34 の記憶部には、前述の如くスピンドル 44 の油圧チャック 46 の基準の位置に取り付けられた位置における位置情報も含む砥石 12 の設計値の基準溝形状が記憶されているため、演算部 34 は、この基準溝形状と、レーザー変位計 30 によって検出された実際の溝形状に基づいてサーボモータ 48、及び／又はサーボモータ 50 を制御して、砥石 12 を上下方向、及び／又は水平方向に移動させて砥石 12 の条件出しを行う。

[0039] したがって、実施の形態の面取装置によれば、砥石 12 の溝形状を直接検出するレーザー変位計 30 を設けたので、砥石 12 の高さを高精度に補正することができ、また、砥石 12 の芯ぶれを補正することができ、更に、砥石 12 の寿命を検出することができる。この詳細は後述する。よって、実施の形態の面取装置によれば、ガラス基板 10 の端面を高品質に面取り加工することができる。

[0040] 具体的に説明すると、演算部 34 は、砥石交換時にレーザー変位計 30 によって検出された実際の溝形状及び溝位置、すなわち、図 3 A の細線で示した実際の溝形状 α 及び α の位置と図 3 A の太線で示した基準溝形状 β 及び β の位置とを比較する。そして、演算部 34 は、基準溝形状 β 及び β の位置に実際の溝形状 α 及び α の位置が上下方向において合致していない場合には、そのずれ量 a を演算する。そして、演算部 34 は、そのずれ量 a 分だけサーボモータ 48 を制御して砥石 12 を上下方向（図 3 A では上方向）に移動させる。これにより、図 3 B で示すように基準溝形状 β 及び β の位置に実際の溝形状 α 及び α の位置が上下方向において合致する。よって、実施の形態の面取装置によれば、砥石 12 の高さを自動で、かつ高精度に補正することができる。砥石 12 の高さが製品規格を満足する位置に高精度に補正されるため、ガラス基板 10 の端面の一部だけが鏡面になる製品不良の発生を防止することができる。また、ガラス基板 10 の端面寸法が製品規格に入るため、ガラス基板 10 の歩留まりが向上する。

[0041] 更に、演算部 34 は、面取り加工時にレーザー変位計 30 によって検出された実際の溝形状及び溝位置、すなわち、図 4 A の細線で示した実際の溝形状 α 及び α の位置と図 4 A の太線で示した基準溝形状 β 及び β の位置とを比較して、実際の溝の磨耗量 b を演算し、この磨耗量 b を相殺するようにサーボモータ 50 を制御して砥石 12 を水平方向（図 4 A では左方向）に移動させ、図 4 B で示す相殺した位置でサーボモータ 50 を停止させる。これにより、実施の形態の面取装置によれば、砥石 12 による研削レート（仕上げ用砥石であれば研磨レート）を自動で一定にすることができるので、高精度の

面取り加工が可能となり、ガラス基板 10 の外形寸法も略一定になる。

[0042] また、演算部 34 には、図 5 に示すように溝の寿命を判定するための寿命溝形状 γ が記憶され、面取り加工時にレーザー変位計 30 によって検出された実際の溝形状、すなわち、図 5 の細線で示した実際の溝形状 α と図 5 の太線で示した寿命溝形状 γ とを比較する。

そして、演算部 34 は、実際の溝形状 α が寿命溝形状 γ に一致すると、砥石 12 の次の溝（例えば溝 12 B）を使用するようにサーボモータ 48 を制御して、砥石 12 を上方に移動させる。これにより、実施の形態の面取装置によれば、砥石 12 の溝 12 A、12 B、12 C…の寿命を自動で判定でき、かつ、寿命が尽きた溝 12 A から次の溝 12 B に自動で設定することができる。

[0043] 以上が本システムの作用である。本システムでは、設備能力を上げた際の砥石数の増加、厚み 0.3 mm 未満のガラス基板の薄肉化、組立工程歩留り対策としてのガラス基板の端面の鏡面化（例えば、Ra 値：0.2 ミクロン未満）の厳しい管理形態に良好となる。

[0044] なお、レーザー変位計 30 による溝形状及び溝位置の確認は、砥石 12 の交換時に行うことは勿論であるが、1 枚のガラス基板 10 の面取り加工が終了する度に実施してもよく、複数枚の加工が終了する度に実施してもよい。生産性を考慮すれば後者が好適である。

[0045] 〔実施例〕

レーザー変位計を使用し、ガラス基板の端面の面幅規格内となる砥石正規高さを演算部に認識させ、意図的に規定値の薄板（シム）を面取装置に挿入し、前記砥石正規高さと実際の砥石高さとの高低差を発生させ、前記高低差の自動補正後、砥石を面幅規格内となる砥石高さに誘導できることを確認した。

[0046] 〔比較例〕

砥石交換後、ガラス基板の端面を面取り加工し、測定台にて面幅確認を実施したところ規格外となり、砥石の高さ方向の補正量を再入力して再度面取

り加工を実施し、条件出しを行うことになった。その結果、複数枚のガラス基板のロスが発生した場合もあった。

[0047] 本出願を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、２００９年４月３日出願の日本特許出願（特願２００９－０９１４０２）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0048] １０…ガラス基板
１２…粗面取り用の第１の砥石
１４…粗面取り用の第２の砥石
１６…コーナークット用の砥石
１８…仕上げ面取り用の第１の砥石
２０…仕上げ面取り用の第２の砥石
２２…面取りテーブル
３０…レーザー変位計
３２…コントローラ
３４…演算部
３６…操作部
３８…フランジ
４０…軸
４２…砥石ヘッド
４４…スピンドル
４６…油圧チャック
４８…サーボモータ
５０…サーボモータ
５２…スピンドル

請求の範囲

[請求項1]

ガラス基板を保持するテーブルと、
前記テーブルに保持されたガラス基板の端面を面取り加工するための環状の溝がその軸方向に所定の間隔をもって複数本形成された円柱状の砥石と、
前記砥石を回転させる回転駆動部と、
前記砥石を前記テーブルに保持されたガラス基板の面に対して直交する方向に移動させる第1の移動部と、
前記砥石を前記テーブルに保持されたガラス基板の面方向に移動させる第2の移動部と、
前記砥石の複数本の環状溝の前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含む溝形状を検出する溝形状検出手段と、
前記砥石が前記回転駆動部の基準の位置に取り付けられた位置における前記直交方向及び前記面方向の位置情報も含む砥石の設計値の基準溝形状が記憶され、該基準溝形状と前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状に基づいて前記第1の移動部及び／又は前記第2の移動部を制御する制御部と、
を備えたことを特徴とするガラス基板の面取装置。

[請求項2]

前記制御部は、前記砥石を交換時に前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状と前記記憶された基準溝形状とを比較して、該基準溝形状に前記溝形状が合致していない場合には、該基準溝形状に前記溝形状が合致するように前記第1の移動部を制御して前記砥石を移動させ、合致した位置で第1の移動部を停止させる請求項1に記載のガラス基板の面取装置。

[請求項3]

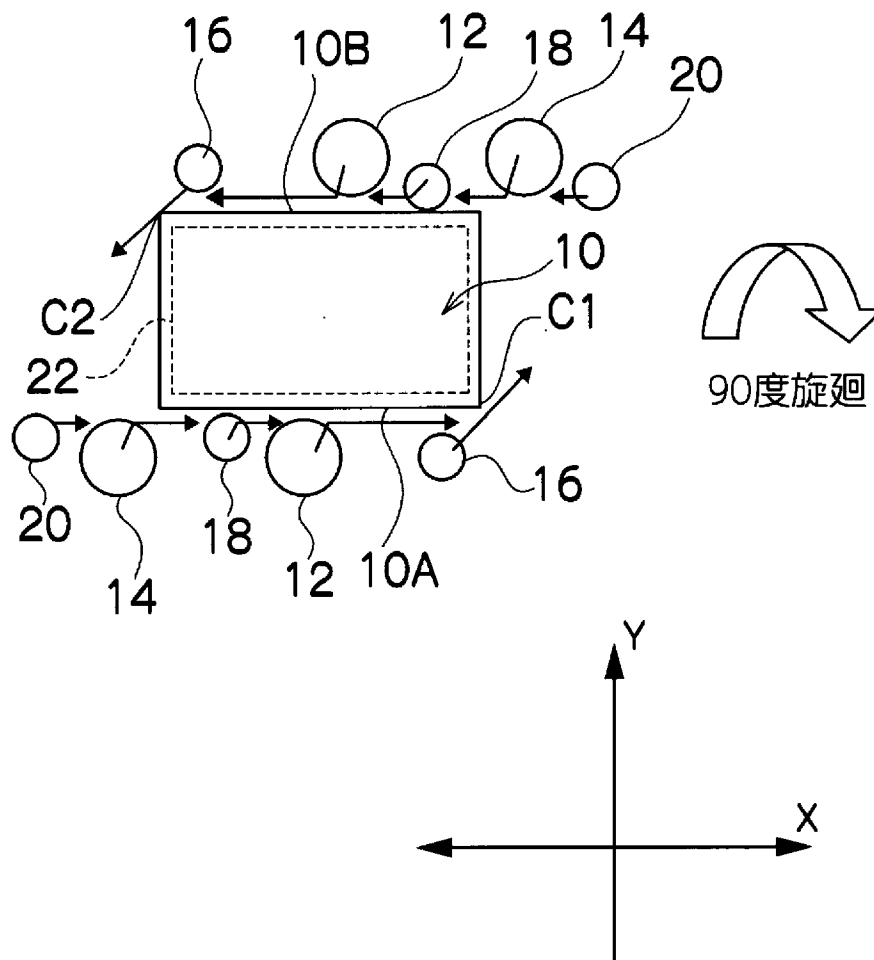
前記制御部は、前記面取り加工時に前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状と前記記憶された基準溝形状とを比較して、当該溝の磨耗量を演算し、該磨耗量を相殺するように前記第2の移動部を制御して前記砥石を移動させ、相殺した位置で第2の移動部を停止さ

せる請求項 1 又は 2 に記載のガラス基板の面取装置。

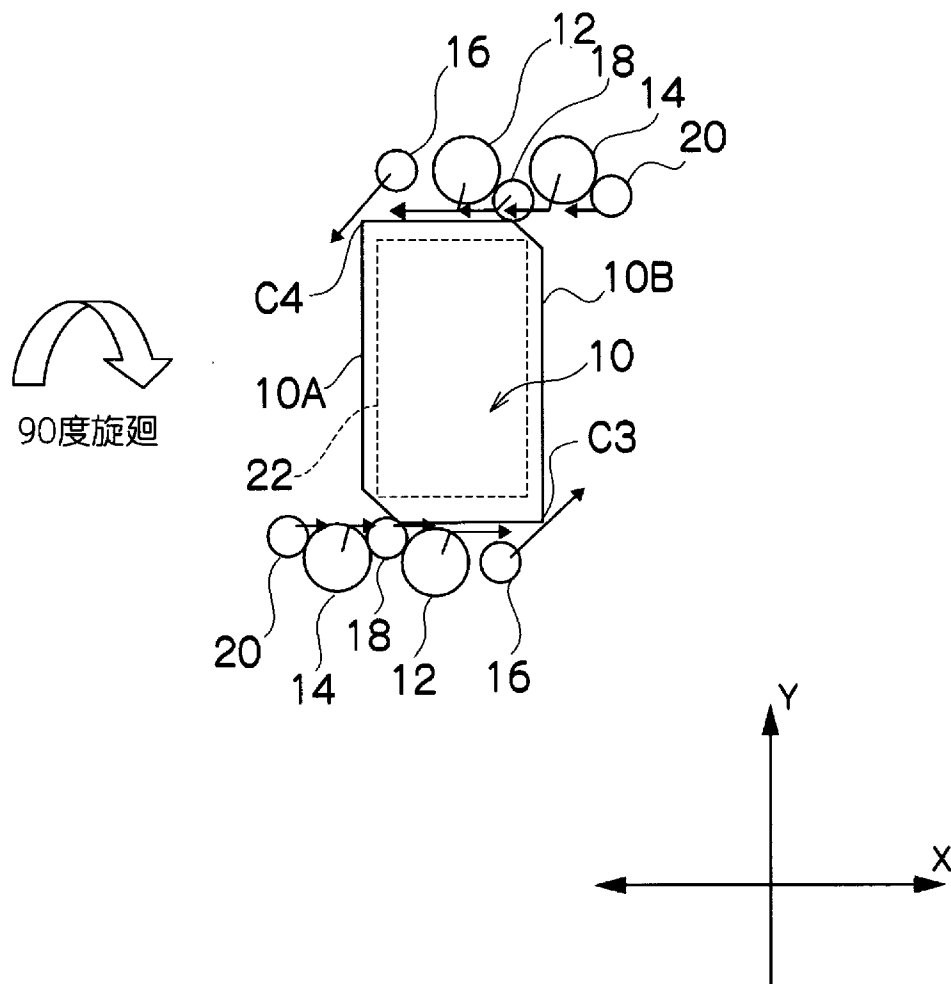
[請求項4] 前記制御部には、前記溝の寿命を判定するための寿命溝形状が記憶され、前記面取り加工時に前記溝形状検出手段によって検出された前記溝形状と前記記憶された寿命溝形状とを比較して、前記溝形状が前記寿命溝形状となると、前記砥石の次の溝を使用するように前記第 1 の移動部を制御する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のガラス基板の面取装置。

[請求項5] 前記砥石は、粗面取り用砥石及び／又は仕上げ面取り用砥石である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のガラス基板の面取装置。

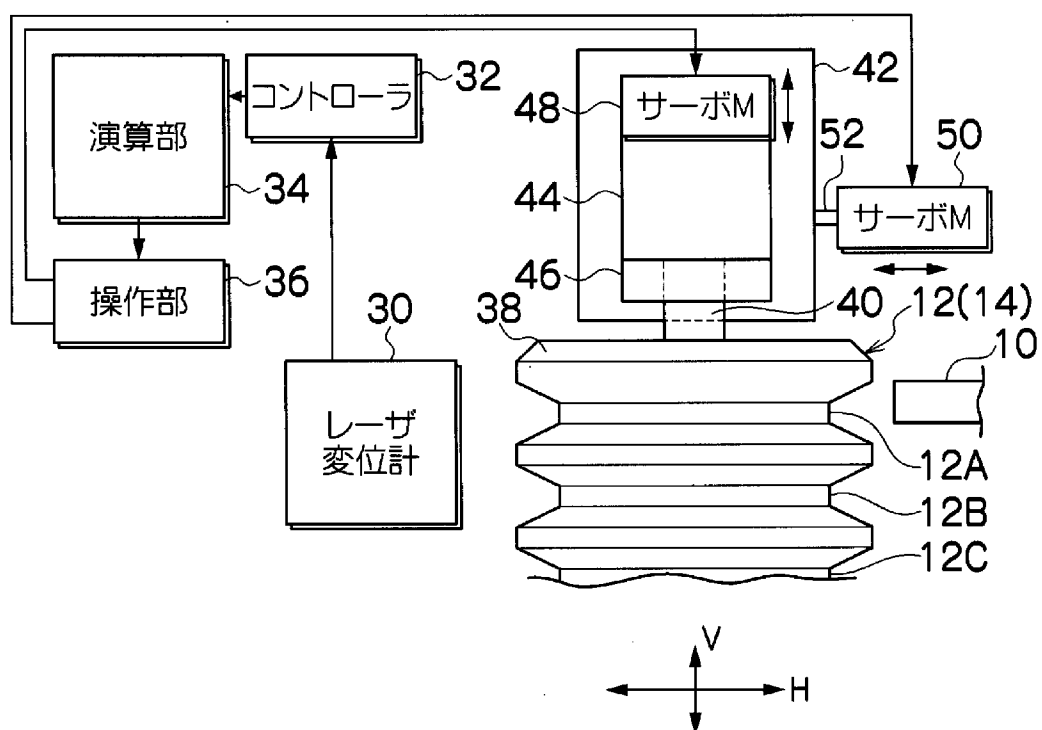
[図1A]



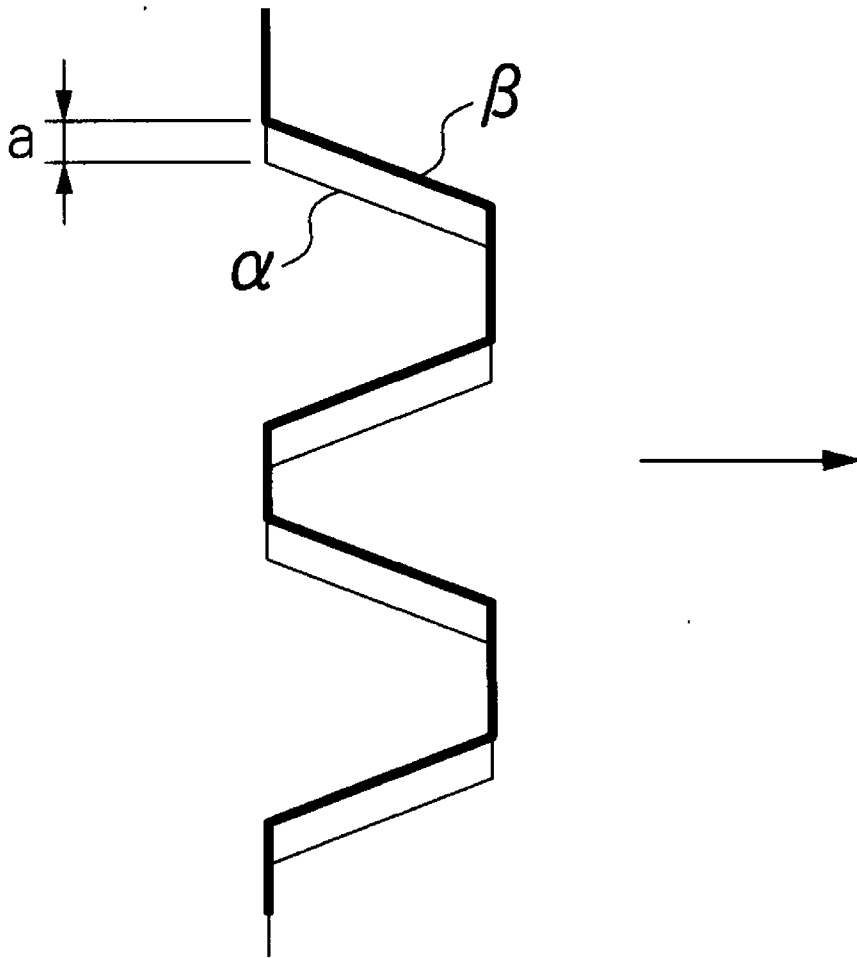
[図1B]



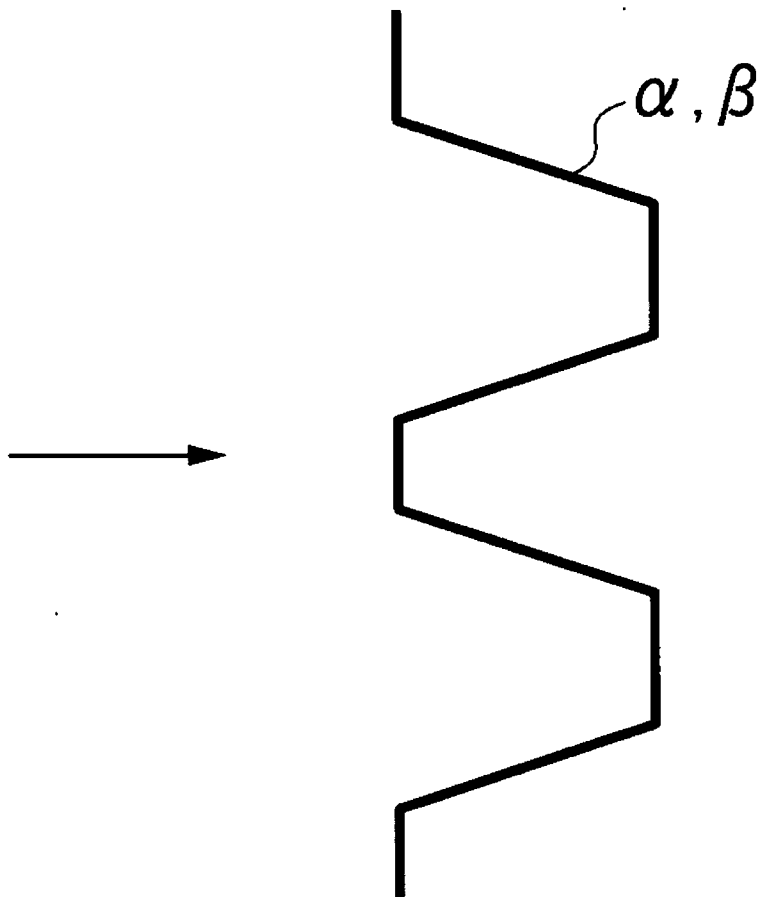
[図2]



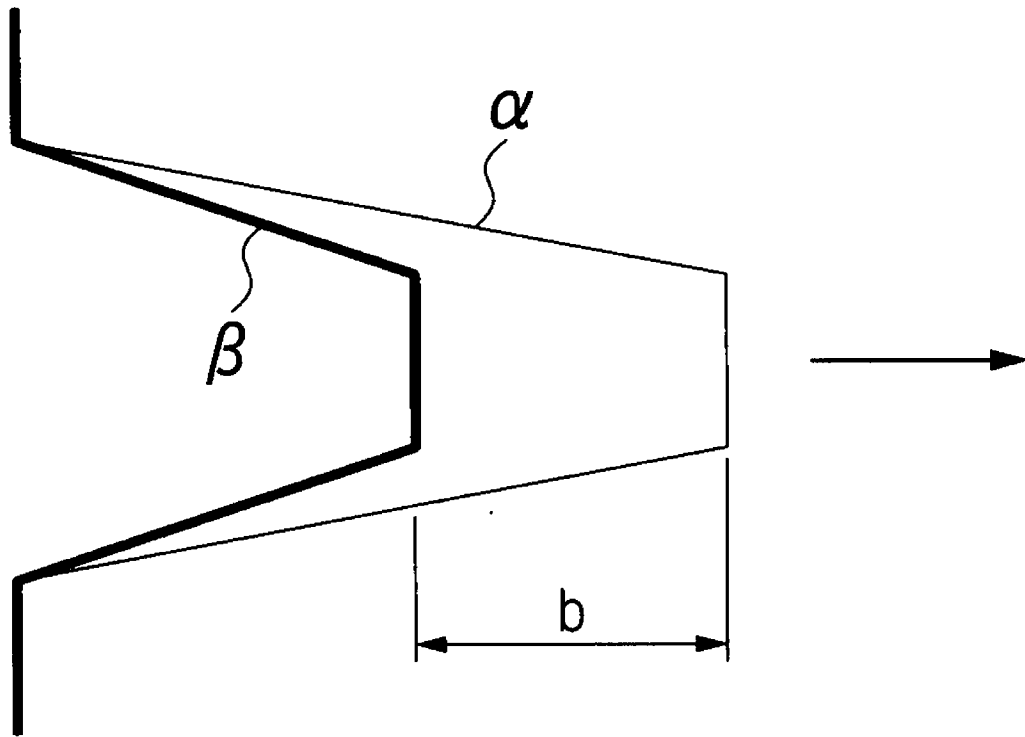
[図3A]



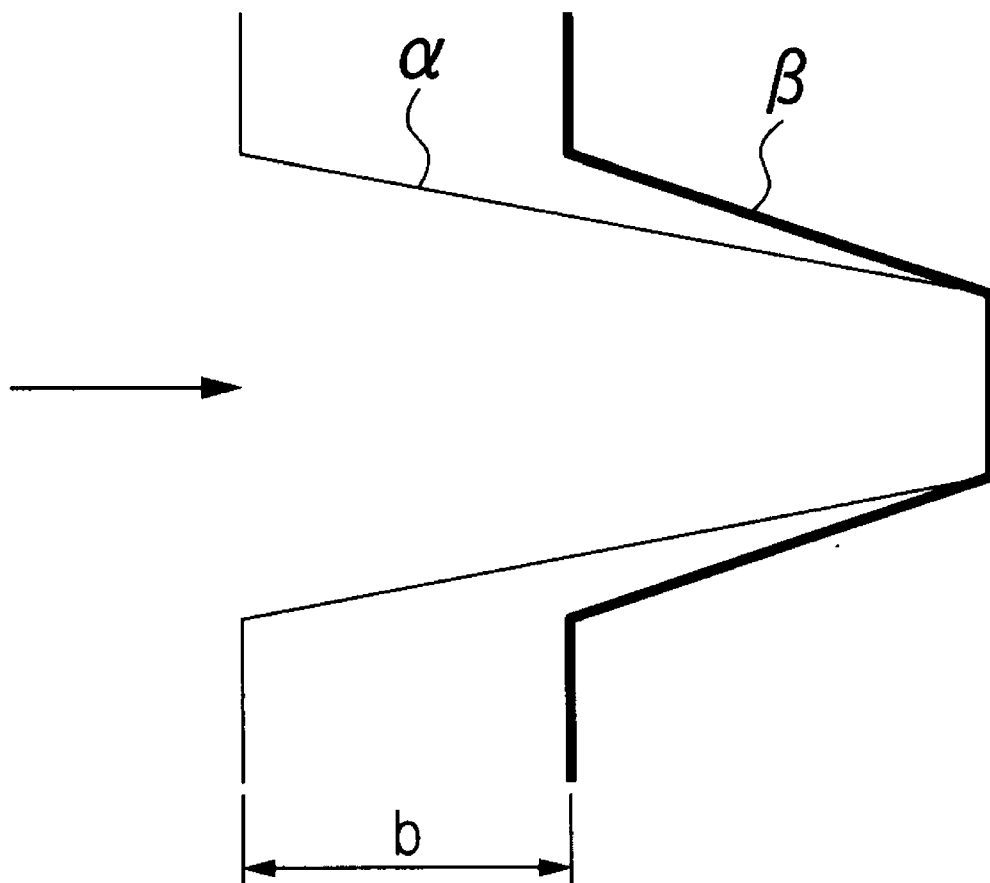
[図3B]



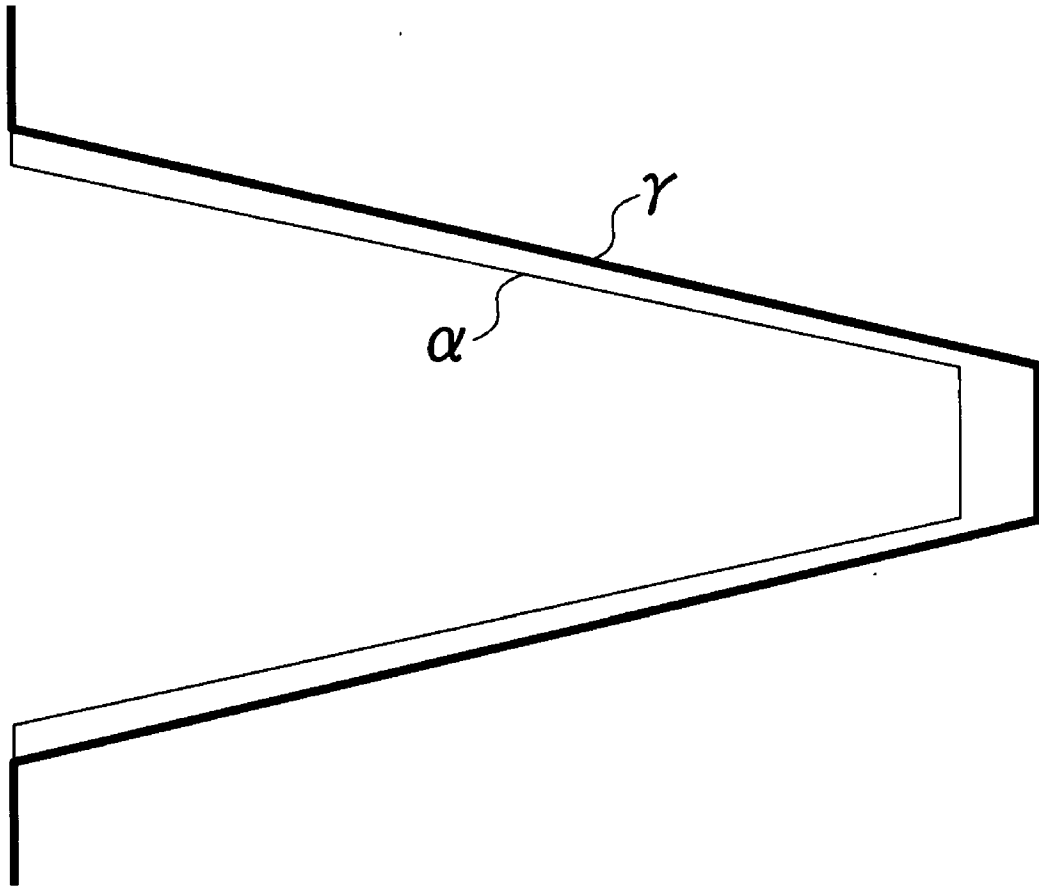
[図4A]



[図4B]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B9/10(2006.01)i, B24B9/00(2006.01)i, B24B49/04(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)

B24B9/10, B24B9/00, B24B49/04

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 2000-190233 A (Uchiyama Packaging and Paperware Co., Ltd.), 11 July 2000 (11.07.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 11-300612 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 02 November 1999 (02.11.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
Y A	JP 2008-49449 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 06 March 2008 (06.03.2008), entire text; all drawings & KR-10-2008-0019187 A	5 1-4

☒ 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
14 April, 2010 (14.04.10)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055768

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 2004-25358 A (Nakamura-Tome Precision Ind. Co., Ltd.), 29 January 2004 (29.01.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2002-205264 A (Sodeyama Giken Industries Co., Ltd.), 23 July 2002 (23.07.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-319562 A (Akimichi KOIDE), 17 November 2005 (17.11.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24B9/10(2006.01)i, B24B9/00(2006.01)i, B24B49/04(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. B24B9/10, B24B9/00, B24B49/04

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 2000-190233 A 2000.07.11, (株式会社内山梱包資材紙器) 2000.07.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 11-300612 A (旭硝子株式会社) 1999.11.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
Y A	JP 2008-49449 A (旭硝子株式会社) 2008.03.06, 全文, 全図 & KR-10-2008-0019187 A	5 1-4

☒ 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

14.04.2010

国際調査報告の発送日

27.04.2010

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）

橋本 卓行

3 C

3747

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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
A	JP 2004-25358 A (中村留精密工業株式会社) 2004. 01. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-205264 A (袖山技研工業株式会社) 2002. 07. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-319562 A (小出昭道) 2005. 11. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5