

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, 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, 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))

disposed above the surface plate 16. In the surface plate cleaning step S36, the surface plate 16 is cleaned by the surface plate cleaning device 20 during the interval from when the end face machining on the glass sheet G fixed to the surface plate 16 is completed by the machining tools 17a, 17b, and the glass sheet G is transported out, to when a new glass sheet G to be machined is secured to the surface plate 16.

(57) 要約: 本方法は、板ガラスGを固定する定盤16と、加工具17a, 17bとを備える端面加工装置3により、板ガラスGの端面に加工を施す端面加工工程S3と、所定の搬送方向に沿って、板ガラスGを搬送装置2によって定盤16に対して搬入し又は搬出する搬送工程とを備える。端面加工工程S3は、定盤16の上方位置に配置される定盤洗浄装置10によって定盤16を洗浄する定盤洗浄工程S36を備える。定盤洗浄工程S36は、定盤16に固定された板ガラスGに対して加工具17a, 17bによる端面加工が終了した後に、この板ガラスGを搬出し、新たな加工用の板ガラスGを定盤16に固定するまでの間に、定盤洗浄装置20により定盤16を洗浄する。

明 細 書

発明の名称：板ガラスの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、その端面に加工が施されてなる板ガラスを製造する方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイ（LCD）、プラズマディスプレイ（PDP）、有機ELディスプレイ（OLED）などのフラットパネルディスプレイ（FPD）用の板ガラスを製造する場合、例えばダウンドロー法等の成形法により成形された大型のガラス基板を切断することで、所定の大きさの板ガラスを形成する。具体的には、例えばダイヤモンドカッター等のスクライブホイールを使用してガラス基板を割断することにより、板ガラスが形成される。

[0003] ガラス基板を割断して板ガラスを形成すると、その切断面（端面）には、数 μm ～100 μm 程度の深さの微小なクラックが形成される。このクラックは、板ガラスの機械的強度の低下を招くことから、板ガラスの端面を加工することによって除去される。すなわち、板ガラスの機械的強度を高め、板ガラスの割れや欠けを防止し、後工程でのハンドリングを行い易くするために、板ガラスの端面には、研削加工（面取り）及び研磨加工が施される。

[0004] 板ガラスの製造装置としては、特許文献1に開示されるように、帯状に成形されたガラスリボンに切線（スクライブ線）を入れる切機と、この切線に沿ってガラスリボンの折割を行う折機と、折割後に形成される板ガラスの端面の研削を行う面取装置とを備えたものがある。

[0005] この製造装置における面取装置は、板ガラスを吸引可能な定盤（テーブル）と、板ガラスの端面の位置を測定するレーザ変位計と、面取用砥石とを備える。面取装置は、レーザ変位計（非接触センサ）によって、定盤に吸着固定された板ガラスの端面の位置情報を取得するとともに、この位置情報に基づいて面取用砥石の位置制御を実行する。これにより、面取装置は、板ガラ

スの位置決めを行うことなく面取加工を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2011-110648号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来の製造装置における面取装置は、定盤に板ガラスを吸着固定させた状態で面取砥石により端面の加工を行うが、この面取加工によって生じたガラス粉等の異物が定盤に残る場合がある。このような場合、面取加工を施すべく新たな板ガラスを定盤に固定すると、この異物が板ガラスに付着し、板ガラスを損傷させ、製品としての品位を低下させてしまうおそれがある。

[0008] 本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、異物が残らないように定盤を洗浄するとともに板ガラスを効率良く製造することを技術的課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は上記の課題を解決するためのものであり、板ガラスを固定する定盤と、加工具とを備える端面加工装置により、前記板ガラスの端面に加工を施す端面加工工程と、所定の搬送方向に沿って、前記板ガラスを搬送装置によって定盤に対して搬入し又は搬出する搬送工程とを備える板ガラスの製造方法であって、前記端面加工工程は、前記定盤の上方位置に配置される定盤洗浄装置によって前記定盤を洗浄する定盤洗浄工程を備え、前記定盤洗浄工程は、前記定盤に固定された前記板ガラスに対して前記加工具による端面加工が終了した後に、前記搬送装置により前記板ガラスを前記定盤から搬出し、新たな加工用の板ガラスを前記定盤に搬入して固定するまでの間に、前記定盤洗浄装置により前記定盤を洗浄することを特徴とする。

[0010] 上記のように、定盤洗浄工程は、加工が終了した板ガラスを定盤から搬出し、新たな加工用の板ガラスを定盤に固定するまでの間に、定盤洗浄装置に

よって行われる。これにより、端面加工工程を阻害することなく定盤の洗浄を行うことができるため、板ガラスの製造に係るタクトタイムを長期化させることがない。したがって、板ガラスを効率良く製造することが可能である。

[0011] 本発明に係る板ガラスの製造方法では、前記定盤洗浄装置は、前記定盤に向かって洗浄液を吐出するノズルと、前記定盤に接触可能な洗浄ブラシとを備え、前記定盤洗浄工程は、前記洗浄ブラシを前記定盤に接触させて回転させながら移動させるとともに、前記ノズルによって前記洗浄液を前記定盤に吐出させながら前記洗浄ブラシと共に移動させることで前記定盤を洗浄し、かつ洗浄後に前記洗浄ブラシを前記定盤から退避させることが望ましい。

[0012] これによれば、定盤洗浄工程において、洗浄ブラシを定盤に接触させ、回転させながら移動させることで、この定盤に付着する異物を分離させ、ノズルから洗浄液を定盤に向けて吐出することにより、この異物を確実に洗い流すことができる。また、定盤洗浄工程では、洗浄ブラシは、洗浄が終了した後に定盤から退避することから、新たな板ガラスを定盤に搬入する際に、洗浄ブラシが邪魔になることはない。

[0013] 本発明に係る板ガラスの製造方法では、前記ノズルは、前記板ガラスを前記加工具によって加工する前に、前記板ガラスの上面に洗浄液を吐出することが望ましい。これにより、既に板ガラスに付着している異物を洗い流すことができるとともに、加工具による加工によって発生するガラス粉が板ガラスの上面に付着することを防止できる。

[0014] 本発明に係る板ガラスの製造方法では、前記加工具は、前記板ガラスの前記搬送方向とは逆の方向に沿って移動しつつ前記板ガラスの端面を加工するように構成され得る。これにより、板ガラスの端面を効率良く加工できる。

[0015] 本発明に係る板ガラスの製造方法では、前記洗浄ブラシは、前記板ガラスの前記搬送方向と同一の方向に移動するとともに、前記搬送方向とは逆の方向に回転することが望ましい。これにより、定盤の洗浄を効率良く行うことができる。

[0016] 本発明に係る板ガラスの製造方法では、前記定盤は、複数の構成部材により構成されてなり、前記搬送装置は、前記複数の構成部材の間に配置される搬送ベルトを備え、前記洗浄ブラシは、前記搬送ベルトに接触することなく前記構成部材のみに接触するように構成され得る。このように洗浄ブラシを定盤のみに接触させることで、搬送工程を阻害することなく、迅速かつ確実に定盤を洗浄できる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、異物が残らないように定盤を洗浄するとともに板ガラスを効率良く製造することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本発明に係る板ガラスの製造装置の側面図である。

[図2]図2は、板ガラスの製造装置の平面図である。

[図3]図3は、端面加工装置を示す側面図である

[図4]図4は、図3のⅠⅤ－ⅠⅤ線断面図である。

[図5]図5は、板ガラスの製造方法を示すフローチャートである。

[図6]図6は、板ガラスの端面加工工程を示すフローチャートである。

[図7]図7は、板ガラスの端面加工工程の一部を示す製造装置の側面図である。

[図8]図8は、板ガラスの端面加工工程の一部を示す製造装置の側面図である。

[図9]図9は、板ガラスの端面加工工程の一部を示す製造装置の側面図である。

[図10]図10は、板ガラスの端面加工工程の一部を示す端面加工装置の側面図である。

[図11]図11は、図10のXⅠ－XⅠ線断面図である。

[図12]図12は、板ガラスの端面加工工程の一部を示す端面加工装置の側面図である。

[図13]図13は、板ガラスの端面加工工程の一部を示す端面加工装置の側面

図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。図 1 乃至図 13 は、本発明に係る板ガラスの製造方法及び製造装置の一実施形態を示す。

[0020] 図 1 及び図 2 に示すように、製造装置 1 は、板ガラス G を所定の方向（搬送方向 X）に搬送する搬送装置 2 と、板ガラス G の端面に加工を施す端面加工装置 3 と、端面加工装置 3 の上流に配置される切断装置 4 と、端面加工装置 3 の下流側に配置される洗浄装置 5 とを備える。

[0021] 搬送装置 2 は、切断装置 4 から端面加工装置 3 へ、そして端面加工装置 3 から洗浄装置 5 へと板ガラス G を移送する。図 1 に示すように、搬送装置 2 は、板ガラス G の搬送過程において、第 1 待機位置 WP 1 と、第 1 待機位置 WP 1 の下流側にて端面加工装置 3 による加工を行う加工位置 CP と、加工位置 CP の下流側にて板ガラス G を待機させる第 2 待機位置 WP 2 とに板ガラス G を移動させる。また、搬送装置 2 は、図示しないセンサと連動して、板ガラス G を各位置 WP 1, CP, WP 2 に停止させる。

[0022] 搬送装置 2 は、板ガラス G を搬送する複数の搬送ベルト 6 と、搬送ベルト 6 の駆動装置 7 と、搬送ベルト 6 の一部を上下動させる昇降装置 8 と、板ガラス G を所定位置で保持する保持装置 9 とを備える。

[0023] 搬送ベルト 6 は、ゴムその他の弾性体により無端状に構成されるとともに、駆動装置 7 に駆動されることで、その上部に載せられる板ガラス G を移動させる。なお、本実施形態では、三本の搬送ベルト 6 を例示するが、搬送ベルト 6 の数はこれに限定されず、板ガラス G のサイズに応じて適宜設定され得る。各搬送ベルト 6 は等間隔で配置されている。

[0024] 駆動装置 7 は、搬送ベルト 6 が巻回される複数のプーリー 10 と、プーリー 10 を駆動するモータ（図示せず）とを有する。駆動装置 7 は、上記のプーリー 10 に限らず、スプロケットその他の各種駆動体により搬送ベルト 6 を駆動し得る。

- [0025] 昇降装置 8 は、搬送ベルト 6 を案内するガイド部材 11 と、このガイド部材 11 を上下動させるアクチュエータ 12 とを備える。ガイド部材 11 は、例えば合成樹脂により構成され得る。図 2 に示すように、ガイド部材 11 は、搬送ベルト 6 を案内する溝部 11a を有する。アクチュエータ 12 は、シリンダ装置により構成されるが、これに限定されるものではない。アクチュエータ 12 は、ガイド部材 11 の位置を、待機位置と、この待機位置よりも上方の位置とに変更する。
- [0026] 図 1 に示すように、保持装置 9 は、板ガラス G の第 2 待機位置 WP2 に対応するように配置されている。保持装置 9 は、板ガラス G を保持可能な複数の保持部材 13 と、各保持部材 13 を昇降させるアクチュエータ 14 とを備える。
- [0027] 保持部材 13 は、金属製で長尺状に構成される中空状の棒状部材である。保持部材 13 の幅は、各搬送ベルト 6 の間隔よりも小さく設定されている。これにより、保持部材 13 は、搬送ベルト 6 の間で上下方向に移動できる。保持部材 13 の内部には、水その他の液体が充填されるが、これに限らず、気体と液体とを混合してなる気液混合流体を充填してもよい。保持部材 13 は、この液体を外部に吐出する孔 15 を有する。
- [0028] 端面加工装置 3 は、搬送装置 2 により設定される板ガラス G の加工位置 CP に対応して配置されている。本実施形態において、端面加工装置 3 は、板ガラス G の端面に対して面取りを施す研削装置として例示されるが、これに限定されず、板ガラス G の端面に研磨を施す研磨装置を含み得る。
- [0029] 端面加工装置 3 は、板ガラス G が載置される定盤 16 と、加工具 17a, 17b と、板ガラス G の位置決めを行う位置決め装置 18 と、板ガラス G の端面の位置を測定する変位センサ 19a ~ 19c と、定盤 16 の洗浄を行う定盤洗浄装置 20 と、を備える。
- [0030] 定盤 16 は、複数（図例では四本）の構成部材 16a ~ 16d に分割されてなる。図 2 乃至図 4 に示すように、各構成部材 16a ~ 16d は、長尺状に構成されるとともに、一定の間隔をおいて並設されている。これにより、

各構成部材 16 a ~ 16 d の間には、搬送ベルト 6 が通過可能な空間（走行路）が形成されている。

[0031] 各構成部材 16 a ~ 16 d は、中空状に構成された棒状部材である。各構成部材 16 a ~ 16 d の内部には、気体（例えば空気）と液体（例えば水）とを混合させてなる気液混合流体 ML が充填されている。また、各構成部材 16 a ~ 16 d の上面には、板ガラス G の下面を支持する支持部 21 が設けられている。支持部 21 は、長尺状に構成されるとともに、例えばゴム等の弾性体により構成される。支持部 21 は、各構成部材 16 a ~ 16 d に充填されている気液混合流体 ML を吐出する孔 22 を有する。また、各構成部材 16 a ~ 16 d の上面には、この構成部材 16 a ~ 16 d を内外貫通する貫通孔 23 が形成されている。

[0032] 各構成部材 16 a ~ 16 d には、図示しない吸引装置及び圧送装置が接続されている。吸引装置の作用により、各構成部材 16 a ~ 16 d は、支持部 21 の孔 22 及び貫通孔 23 を介して、支持部 21 に載置された板ガラス G を吸着する。すなわち、各構成部材 16 a ~ 16 d に係る孔 22 及び貫通孔 23 は、板ガラス G を支持部 21 に固定する固定部として機能する。また、圧送装置の作用により、孔 22 及び貫通孔 23 は、構成部材 16 a ~ 16 d の内部に充填されている気液混合流体 ML を支持部 21 側に吐出する。

[0033] 加工具 17 a, 17 b は、ダイヤモンドホイール等の研削具（砥石）により構成される。図 2 に示すように、加工具 17 a, 17 b は、板ガラス G の二辺 G1, G2 に係る端面を加工するように、一方の辺 G1 の端面を加工する加工具 17 a と、他方の辺 G2 の端面を加工する加工具 17 b とを有する。各加工具 17 a, 17 b は、回転しながら各辺 G1, G2 の一端部から他端部に向かって直線的に移動する（実線及び二点鎖線で示す）ことで、板ガラス G の各辺 G1, G2 における端面をその全長にわたって研削（面取り）する。なお、各加工具 17 a, 17 b の直線移動は、例えばリニアモーションガイドにより行われるが、これに限定されるものではない。

[0034] 図 2 に示すように、位置決め装置 18 は、定盤 16 の支持部 21 上に載せ

られた四角形状の板ガラスGの第1の辺G1に当接可能な二個の押付部材24a, 24bと、この第1の辺G1と対向する第2の辺G2に当接可能な二個の受止部材25a, 25bと、これら第1の辺G1及び第2の辺G2に対して直角を為す第3の辺G3に当接可能な一個の押付部材24cと、この第3の辺G3と対向する第4の辺G4に当接可能な一個の受止部材25cとを有する。

[0035] この場合、板ガラスGの各辺G1～G4は、定盤16の外周縁よりも外側に位置しており、また各押付部材24a～24c及び各受止部材25a～25cは、定盤16の外周縁よりも外側、更には板ガラスGの四辺G1～G4よりも外側に配置されている。したがって、この板ガラスGは、計三個の受止部材25a～25cによって三点で支持されると共に、計三個の押付部材24a～24cによっても三点で支持される。

[0036] 押付部材24a～24c及び受止部材25a～25cは、板ガラスGの位置決めを行う際に、板ガラスGに接触し、そして位置決めが終了すると、板ガラスGから退避するように構成される。

[0037] 各押付部材24a～24cは、板ガラスGの対応する各辺G1、G3にそれぞれ当接する円形状の当接押し体26と、各当接押し体26に対して板ガラスGの各辺G1、G3と直交する方向への移動力をそれぞれ付与するアクチュエータ27とを有する。

[0038] 受止部材25a～25cは、板ガラスGの対応する各辺G2、G4に当接する円柱状（または円筒状）の当接受け体28を有する。当接受け体28は、弾性体により構成されるとともに、バネ或いは流体圧シリンダ等の付勢部材29によって支持されている。したがって、各当接受け体28は、板ガラスGの対応する各辺G2、G4との当接をそれぞれ維持した状態で板ガラスGと共に移動可能とされている。

[0039] 図2に示すように、変位センサ19a～19cは、板ガラスGの第1の辺G1に当接可能な二個の変位センサ19aと、板ガラスGの第2の辺G2に当接可能な二個の変位センサ19bと、第3の辺G3に当接可能な一個の変

位センサ 19 c とを含む。

[0040] また、図 2 に示すように、各変位センサ 19 a ~ 19 c は、接触式センサであって、板ガラス G の対応する各辺 G 1 ~ G 3 に当接可能な接触子をそれぞれ有する。各変位センサ 19 a ~ 19 c は板ガラス G に接触して測定した位置データと、基準値とを比較することで、位置決めの際に生じた板ガラス G の位置ずれの量を計測できる。

[0041] 図 1 に示すように、定盤洗浄装置 20 は、定盤 16 の上方位置に配置されている。この定盤洗浄装置 20 は、洗浄液を吐出する複数のシャワーノズル 30 と、定盤 16 に接触可能な複数の洗浄ブラシ 31 とを備える。シャワーノズル 30 の数は、定盤 16 の各構成部材 16 a ~ 16 d に対し個別に洗浄液を吐出するように、構成部材 16 a ~ 16 d の数と同じ四個になっている。同様に洗浄ブラシ 31 の数は、構成部材 16 a ~ 16 d の数と同じ四個である。各シャワーノズル 30 及び各洗浄ブラシ 31 は、定盤 16 の構成部材 16 a ~ 16 d と同様に、所定の間隔で離間されて配置されている。

[0042] シャワーノズル 30 は、図示しない移動機構により、板ガラス G の搬送方向 X とその逆方向（以下「反搬送方向」という）X R とに往復移動するように構成される。各シャワーノズル 30 は、定盤 16 の構成部材 16 a ~ 16 d の上方で、下方を向くように配置され、液体又は気液混合流体からなる洗浄液を下方に吐出するように構成される。

[0043] 洗浄ブラシ 31 は、シャワーノズル 30 と同様に、移動機構により、板ガラス G の搬送方向 X と反搬送方向 X R とに往復移動するように構成される。洗浄ブラシ 31 の移動は、シャワーノズル 30 の移動と同じ速度で行われる。また、洗浄ブラシ 31 は、アクチュエータ 32 により、上下方向に移動するように構成される。すなわち、洗浄ブラシ 31 は、定盤 16 よりも上方の退避位置と、退避位置から下降して定盤 16 の構成部材 16 a ~ 16 d に係る支持部 21 に接触する洗浄位置とに位置変更可能に構成される。また、洗浄ブラシ 31 は、図示しないモータにより回転駆動される。

[0044] 切断装置 4 は、ダイヤモンドカッター等のスクライブホイールを有する。

切断装置 4 は、このスクライブホイールによって、ガラス基板にスクライブ線を刻設し、このスクライブ線に沿ってガラス基板を折り割ることで、所定寸法の板ガラス G を形成する。

[0045] 洗浄装置 5 は、所定の洗浄液を板ガラス G に供給する供給装置と、回転可能な洗浄ヘッドとを有する。洗浄装置 5 は、供給装置により板ガラス G に洗浄液を供給しながら、洗浄ヘッドを板ガラス G の表面に接触させ、その回転により板ガラス G に付着する異物を除去する。

[0046] 以下、上記の製造装置 1 を使用して板ガラス G を製造する方法について説明する。本実施形態に係る板ガラス G の製造方法は、図 5 に示すように、成形工程 S 1 と、切断工程 S 2 と、端面加工工程 S 3 と、洗浄工程 S 4 とを備える。その他、本方法は、板ガラス G を切断装置 4 から端面加工装置 3 へ、そして端面加工装置 3 から洗浄装置 5 へと移動させる搬送工程を備える。

[0047] 成形工程 S 1 では、公知のフロート法、ロールアウト法、スロットダウンドロウ法、リドロウ法等を使用することができるが、オーバーフローダウンドロウ法によりガラス基板を成形することが好ましい。オーバーフローダウンドロウ法は、断面が略くさび形の成形体の上部に設けられたオーバーフロー溝に熔融ガラスを流し込み、このオーバーフロー溝から両側に溢れ出た熔融ガラスを成形体の両側の側壁部に沿って流下させながら、成形体の下端部で融合一体化し、一枚のガラス基板を連続成形するというものである。これにより、精度の高い大型のガラス基板が成形される。

[0048] 切断工程 S 2 では、切断装置 4 によるスクライブ切断により、このガラス基板を切断し、所定寸法の板ガラス G を得る。この切断工程 S 2 では、ガラス基板に設定される切断予定線に沿ってスクライブホイールを走行させ、ガラス基板に、切断予定線に沿って所定深さを有するスクライブ線を刻設する。その後、このスクライブ線の周辺に曲げモーメントを作用させ、板ガラス G をこのスクライブ線に沿って折り割る。この折割によって複数の板ガラス G を得る。

[0049] 切断工程 S 2 により得られた板ガラス G は、搬送工程により、切断装置 4

から端面加工装置 3 へと搬送される。具体的には、搬送装置 2 により、第 1 待機位置 W P 1 にて一時的に待機させた板ガラス G を、端面加工装置 3 の定盤 1 6 に対して設定される加工位置 C P へと搬入する。端面加工装置 3 による加工が終了すると、定盤 1 6 から板ガラス G を搬出し、第 2 待機位置 W P 2 へと移動させ、一時待機させる。

[0050] 端面加工工程 S 3 は、図 6 に示すように、位置決め装置 1 8 による板ガラス G の位置決め工程 S 3 1 と、板ガラス G を定盤 1 6 に固定する固定工程 S 3 2 と、各変位センサ 1 9 a ~ 1 9 c によって板ガラス G の端面の位置を測定する測定工程 S 3 3 と、定盤 1 6 に固定された板ガラス G の上面を洗浄する板ガラス洗浄工程 S 3 4 と、加工具 1 7 a, 1 7 b によって板ガラス G の端面に対して面取りを行う研削加工工程 S 3 5 と、定盤 1 6 の支持部 2 1 を洗浄する定盤洗浄工程 S 3 6 とを備える。

[0051] 以下、端面加工工程 S 3 について、搬送工程との関係を交えつつ、図 7 乃至図 1 3 を参照しながら詳細に説明する。図 7 は、加工位置 C P に配置された板ガラス G の加工を開始する直前の状態を示す。図 7 に示すように、第 2 待機位置 W P 2 では、既に加工が終了した板ガラス G が待機中である。また、切断装置 4 により切断加工された新たな板ガラス G が搬送装置 2 に向かって移動中である。

[0052] この状態において、製造装置 1 は、第 2 待機位置 W P 2 にある板ガラス G を待機させつつ、切断装置 4 から新たな板ガラス G を搬送装置 2 により受け取るとともに、端面加工装置 3 により、加工位置 C P にある板ガラス G の加工を行う。

[0053] この際、図 8 に示すように、搬送装置 2 は、保持装置 9 を始動させる。保持装置 9 の保持部材 1 3 は、アクチュエータ 1 4 の動作により上昇し、搬送ベルト 6 に支持されている板ガラス G を持ち上げる。これにより、板ガラス G は、搬送ベルト 6 から上方に離間した状態、すなわち、第 2 待機位置 W P 2 の上方に位置した状態となる。

[0054] このように、搬送工程では、加工位置 C P に板ガラス G が配置された状態

で、他の板ガラスGを第1待機位置WP1に配置するとき、第2待機位置WP2に配置されている板ガラスGを保持装置9により第2待機位置WP2の上方位で保持する（保持工程）。このとき、保持部材13は、その孔15から液体を吐出している。これにより、保持部材13と板ガラスGとの間にこの液体が介在することになり、保持工程における板ガラスGに対する擦傷の発生が防止される。

[0055] 次に、搬送装置2は、搬送ベルト6を始動させ、切断装置4から新たな板ガラスGを受け取る。図9に示すように、搬送装置2は、この板ガラスGを第1待機位置WP1に移動させた後、搬送ベルト6を停止させる。なお、第2待機位置WP2の上方位にて保持される板ガラスGは、搬送ベルト6の始動によって移動することはない。

[0056] 上記のように搬送装置2が動作する間に、端面加工装置3は、加工位置CPにある板ガラスGの端面の加工を開始する。具体的には、位置決め工程S31、固定工程S32、測定工程S33、板ガラス洗浄工程S34、研削加工工程S35、及び定盤洗浄工程S36が順に実行される。

[0057] 位置決め工程S31では、二個の押付部材24a、24bの当接押し体26が板ガラスGの第1の辺G1を押動させると共に、一個の押付部材24cの当接押し体26が第3の辺G3を押動させる。この結果、板ガラスGの第2の辺G2が二個の受止部材25a、25bの当接受け体28に当接すると共に、第4の辺G4が一個の受止部材25cの当接受け体28に当接する（図2参照）。これにより、板ガラスGは、定盤16に対して位置決めされる。

[0058] 位置決め工程S31が終了すると、位置決め装置18が板ガラスGから退避し、固定工程S32が実行される。固定工程S32では、吸引装置により、定盤16の各孔22、23を通じて板ガラスGの裏面側に負圧を生じさせ、これにより板ガラスGを定盤16の支持部21上に吸着保持させる。

[0059] 固定工程S32が終了すると、測定工程S33が実行される。この測定工程S33では、各変位センサ19a～19cが、対応する板ガラスGの各辺

G 1 ～ G 3 の端面に接触し、その位置（変位）を測定する。この測定工程 S 3 3 により、位置決め工程 S 3 1 において位置決めされた板ガラス G における基準位置からのずれ量が検出される。

[0060] この測定工程 S 3 3 が終了すると、変位センサ 1 9 a ～ 1 9 c が板ガラス G から退避し、板ガラス洗浄工程 S 3 4 が実行される。この板ガラス洗浄工程 S 3 4 では、図 3、図 7 乃至図 9 に示すように、板ガラス G の下流側にて停止しているシャワーノズル 3 0 を反搬送方向 X R に沿って移動させつつ、このシャワーノズル 3 0 から洗浄液を下方に位置する板ガラス G へと吐出させる。このシャワーノズル 3 0 は、加工具 1 7 a, 1 7 b による研削加工工程 S 3 5 が開始される前に洗浄液を板ガラス G へと噴射する。

[0061] これにより、切断工程 S 2 において板ガラス G の上面に付着した異物を除去することができる。さらに、板ガラス G の上面に洗浄液が残ることで、後に行われる研削加工工程 S 3 5 において板ガラス G から発生するガラス粉が板ガラス G の上面に付着することを防止する。なお、洗浄ブラシ 3 1 は、回転することなく、シャワーノズル 3 0 と共に反搬送方向 X R に沿って板ガラス G の上方を通過する。

[0062] 図 9 に示すように、板ガラス G の下流側の端部から上流側の端部までの範囲で洗浄液を板ガラス G に噴射すると、シャワーノズル 3 0 は洗浄液の吐出を止め、洗浄ブラシ 3 1 とともにその場にて待機する。

[0063] 研削加工工程 S 3 5 では、各変位センサ 1 9 a ～ 1 9 c によって測定された板ガラス G における端面のずれ量に基づいて各加工具 1 7 a, 1 7 b の研削量が決定される。各加工具 1 7 a, 1 7 b は、決定された研削量に基づいて端面に対する研削を行う。各加工具 1 7 a, 1 7 b は、第 1 の辺 G 1 及び第 2 の辺 G 2 の一端部から他端部にわたって、その端面を研削する。

[0064] 各加工具 1 7 a, 1 7 b は、定盤洗浄装置 2 0 のシャワーノズル 3 0 が移動する間に、このシャワーノズル 3 0 を追いかけるように反搬送方向 X R に沿って移動し、板ガラス G の端面を研削する。この場合、各加工具 1 7 a, 1 7 b の移動速度は、シャワーノズル 3 0 の移動速度以下であり、加工具 1

7 a, 17 b がシャワーノズル 30 を追い越すことはない。このようにシャワーノズル 30 の移動中に研削加工工程 S 35 を開始することにより、板ガラス G の製造に係るタクトタイムを短縮できる。

[0065] 各加工具 17 a, 17 b は、板ガラス G の一端部から他端部まで、端面の研削加工を行った後、次回の研削加工に備えて、板ガラス G の一端部側における待機位置へと戻る。加工終了時には、搬送工程により新たな板ガラス G が第 1 待機位置 WP 1 に到着している。この板ガラス G が到着すると、保持装置 9 は、保持していた板ガラス G を搬送ベルト 6 に戻す。すなわち、保持装置 9 は、保持部材 13 を下降させて待機位置（図 9 において二点鎖線で示す位置）へと戻る。これにより、板ガラス G は、保持部材 13 から離れ、再び搬送ベルト 6 における第 2 待機位置 WP 2 に配置される。

[0066] 研削加工工程 S 35 が終了すると、搬送装置 2 による各板ガラス G の同時搬送が実行される。板ガラス G の搬送にあたり、端面加工装置 3 は、圧送装置を作動させて、定盤 16 における各構成部材 16 a ~ 16 d の各孔 22, 23 から気液混合流体 ML を吐出し、板ガラス G の吸着固定を解除する。

[0067] その後、図 10 に示すように、搬送装置 2 の昇降装置 8 におけるガイド部材 11 が上昇する。これにより、搬送ベルト 6 は、定盤 16 の支持部 21 よりも上方に移動し、板ガラス G を持ち上げる。これにより、板ガラス G は、定盤 16 の支持部 21 から離れ、加工位置 CP の上方に位置することになる。

[0068] この状態で、搬送装置 2 は、搬送ベルト 6 を始動させ、各板ガラス G を同時に搬送方向 X に沿って下流側へと搬送する。すなわち、第 2 待機位置 WP 2 にて待機していた板ガラス G を洗浄装置 5 へと移動させ、加工位置 CP にて加工が終了した板ガラス G を第 2 待機位置 WP 2 へと移動させ、第 1 待機位置 WP 1 にて待機していた板ガラス G を加工位置 CP へと移動させる。

[0069] 定盤洗浄工程 S 36 は、これらの板ガラス G の移動中に開始される。図 10、図 11 に示すように、定盤洗浄装置 20 は、アクチュエータ 32 を作動させ、洗浄ブラシ 31 を下降させる。各洗浄ブラシ 31 は、対応する定盤 1

6の構成部材16a～16dの支持部21に接触する。また、モータに駆動されることで、洗浄ブラシ31は回転を開始する。

[0070] この場合において、洗浄ブラシ31と搬送ベルト6とは側面視において重なる(図10参照)が、各洗浄ブラシ31は搬送ベルト6に接触しないように、間隔をおいて配置されている。このため、各洗浄ブラシ31は、各構成部材16a～16dの支持部21のみに接触する(図11参照)。

[0071] このとき、加工位置CPにあった板ガラスGが第2待機位置WP2への移動を開始しており、洗浄ブラシ31及びシャワーノズル30は、この板ガラスGを追いかけるように、搬送方向Xに沿って移動を開始する。シャワーノズル30及び洗浄ブラシ31は、移動機構の動作により、この搬送ベルト6における板ガラスGの搬送速度とほぼ同じ速度で、下流側へと移動する。このように、板ガラスGを搬送しながら、定盤16の洗浄を行うことにより、板ガラスGの製造に係るタクトタイムを可及的に短縮できる。

[0072] 洗浄ブラシ31は、その移動方向に対して逆の方向に回転しながら、定盤16の支持部21を洗浄する。すなわち、図12に示すように、紙面に向かって右方向(搬送方向X)に移動する洗浄ブラシ31は、左回り(反時計回り)に回転する。このような回転により、洗浄ブラシ31は、定盤16の支持部21に付着したガラス粉等の異物を確実に分離させることができる。

[0073] この定盤洗浄工程S36では、定盤16の構成部材16a～16dにおける各孔22, 23から気液混合流体MLを支持部21に吐出しながら、洗浄ブラシ31による洗浄を行う。このようにすることで、定盤16の支持部21に付着している異物を分離させ易くなる。また、定盤洗浄工程S36では、洗浄ブラシ31が先行し、シャワーノズル30がその後を追うように同じ速度で移動する。これにより、各構成部材16a～16dの支持部21に付着していた異物を、洗浄ブラシ31によって分離させた直後に、シャワーノズル30の洗浄液により確実に洗い落とすことができる。

[0074] 図13に示すように、洗浄ブラシ31は、定盤16に係る各構成部材16a～16dの支持部21を洗浄し終わると、定盤洗浄装置20におけるアク

チュエータ 32 の動作によって上昇し、待機位置（二点鎖線で示す位置）へと戻る。また、シャワーノズル 30 は洗浄ブラシ 31 とともに停止し、洗浄液の吐出も停止させる。以上により、定盤洗浄工程 S 36 が終了する。

[0075] なお、定盤洗浄工程 S 36 の終了時には、第 1 待機位置 W P 1 にて待機していた板ガラス G が加工位置 C P へと到着する。図 13 において二点鎖線で示すように、板ガラス G は、搬送ベルト 6 によって支持された状態で、定盤 16 の上方位置に配置される。その後、昇降装置 8 は、上方位置にあるガイド部材 11 を下降させ、待機位置へと戻す。これにより、板ガラス G は、定盤 16 の上方位置からこの定盤 16 に向かって下降し、その支持部 21（加工位置 C P）に載置される。ガイド部材 11 が待機位置に戻ることににより、搬送ベルト 6 は、定盤 16 の支持部 21 よりも下方に移動する。以上により、図 7 に示す状態に戻り、以後、上記の動作が繰り返される。

[0076] なお、端面加工工程 S 3 では、四角形状の板ガラス G の二辺 G 1, G 2 に係る端面の研削を行った後、この板ガラス G を水平方向において 90° 回転させてその姿勢を変更し、残りの二辺 G 3, G 4 に係る端面の研削が行われるが、この工程については図示していない。また、研削加工工程 S 35 が行われた後に、板ガラス G のコーナーカット工程（図示せず）が実行され得るが、これに限定されるものではない。

[0077] 端面加工工程 S 3 が終了すると、洗浄工程 S 4 が実行される。洗浄工程 S 4 では、端面加工が終了した板ガラス G が洗浄装置 5 に移送され、供給装置によって洗浄液を供給するとともに、洗浄ヘッドによって板ガラス G の表面が洗浄される。以上の各工程 S 1 ～ S 4 を経ることで、板ガラス G は製品化される。

[0078] 以上説明した本実施形態に係る板ガラス G の製造方法及び製造装置 1 によれば、定盤洗浄工程 S 36 において、洗浄ブラシ 31 を定盤 16 に接触させることで、この定盤 16 に付着する異物を分離させ、シャワーノズル 30 から洗浄液を定盤 16 に向けて吐出することにより、この異物を洗い流すことができる。このように洗浄ブラシ 31 とシャワーノズル 30 からの洗浄液の

噴射により、定盤 1 6 に付着した異物を確実に除去することができる。

[0079] また、定盤洗浄工程 S 3 6 では、端面加工が終了した板ガラス G を定盤 1 6 から搬出し、新たな加工用の板ガラス G を定盤 1 6 に固定するまでの間に行われる。これにより、端面加工工程 S 3 を阻害することなく定盤 1 6 の洗浄を行うことができるため、板ガラス G の製造に係るタクトタイムを長期化させることがない。したがって、板ガラス G を効率良く製造することが可能である。また、洗浄ブラシ 3 1 による洗浄が終了すると、洗浄ブラシ 3 1 は定盤 1 6 から上方に退避することから、板ガラス G の搬送を洗浄ブラシ 3 1 が邪魔することはない

[0080] なお、本発明は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、上記した作用効果に限定されるものでもない。本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0081] 上記の実施形態では、シャワーノズル 3 0 と洗浄ブラシ 3 1 とを備える定盤洗浄装置 2 0 により定盤 1 6 を洗浄する例を示したが、これに限定されない。シャワーノズル 3 0 のみを有する定盤洗浄装置 2 0 によって定盤 1 6 を洗浄してもよく、洗浄ブラシ 3 1 のみを有する定盤洗浄装置 2 0 により定盤 1 6 を洗浄してもよい。また、上記の実施形態では、洗浄ブラシ 3 1 を回転させることで定盤 1 6 を洗浄する例を示したが、これに限らず、洗浄ブラシ 3 1 を回転させることなく、振動させることで定盤 1 6 を洗浄するようにしてもよい。

符号の説明

[0082]	2	搬送装置
	3	端面加工装置
	6	搬送ベルト
	1 6	定盤
	1 6 a	定盤の構成部材
	1 6 b	定盤の構成部材
	1 6 c	定盤の構成部材

1 6 d	定盤の構成部材
1 7 a	加工具
1 7 b	加工具
2 0	定盤洗浄装置
3 0	シャワーノズル
3 1	洗浄ブラシ
G	板ガラス
S 3	端面加工工程
S 3 6	定盤洗浄工程

請求の範囲

- [請求項1] 板ガラスを固定する定盤と、加工具とを備える端面加工装置により、前記板ガラスの端面に加工を施す端面加工工程と、所定の搬送方向に沿って、前記板ガラスを搬送装置によって定盤に対して搬入し又は搬出する搬送工程とを備える板ガラスの製造方法であって、
- 前記端面加工工程は、前記定盤の上方位置に配置される定盤洗浄装置によって前記定盤を洗浄する定盤洗浄工程を備え、
- 前記定盤洗浄工程は、前記定盤に固定された前記板ガラスに対して前記加工具による端面加工が終了した後に、前記搬送装置により前記板ガラスを前記定盤から搬出し、新たな加工用の板ガラスを前記定盤に搬入して固定するまでの間に、前記定盤洗浄装置により前記定盤を洗浄することを特徴とする板ガラスの製造方法。
- [請求項2] 前記定盤洗浄装置は、前記定盤に向かって洗浄液を吐出するノズルと、前記定盤に接触可能な洗浄ブラシとを備え、
- 前記定盤洗浄工程は、前記洗浄ブラシを前記定盤に接触させて回転させながら移動させるとともに、前記ノズルによって前記洗浄液を前記定盤に吐出させながら前記洗浄ブラシと共に移動させることで前記定盤を洗浄し、かつ洗浄後に前記洗浄ブラシを前記定盤から退避させる請求項1に記載の板ガラスの製造方法。
- [請求項3] 前記ノズルは、前記板ガラスを前記加工具によって加工する前に、前記板ガラスの上面に洗浄液を吐出する請求項2に記載の板ガラスの製造方法。
- [請求項4] 前記加工具は、前記板ガラスの前記搬送方向とは逆の方向に沿って移動しつつ前記板ガラスの端面を加工するように構成される請求項1から3のいずれか1項に記載の板ガラスの製造方法。
- [請求項5] 前記洗浄ブラシは、前記板ガラスの前記搬送方向と同一の方向に移動するとともに、前記搬送方向とは逆の方向に回転する請求項2又は3に記載の板ガラスの製造方法。

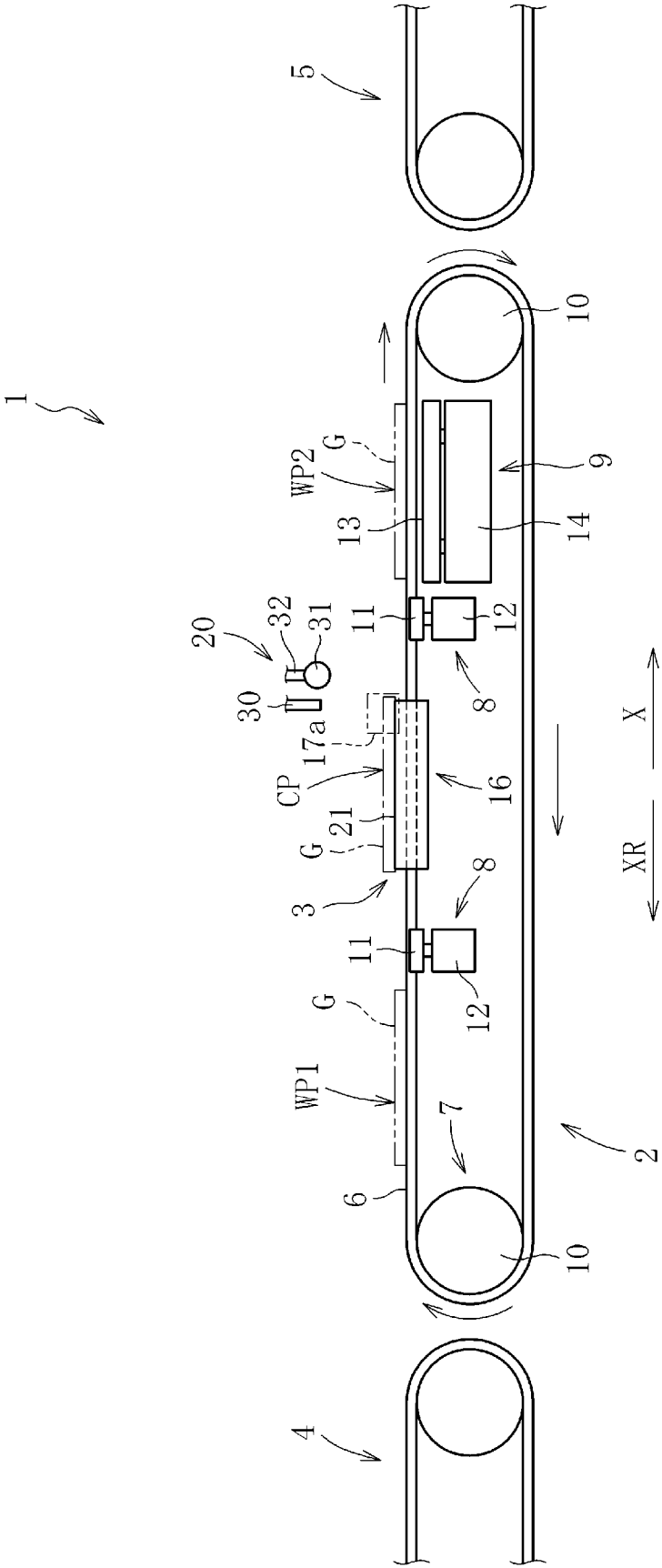
[請求項6]

前記定盤は、複数の構成部材により構成されてなり、

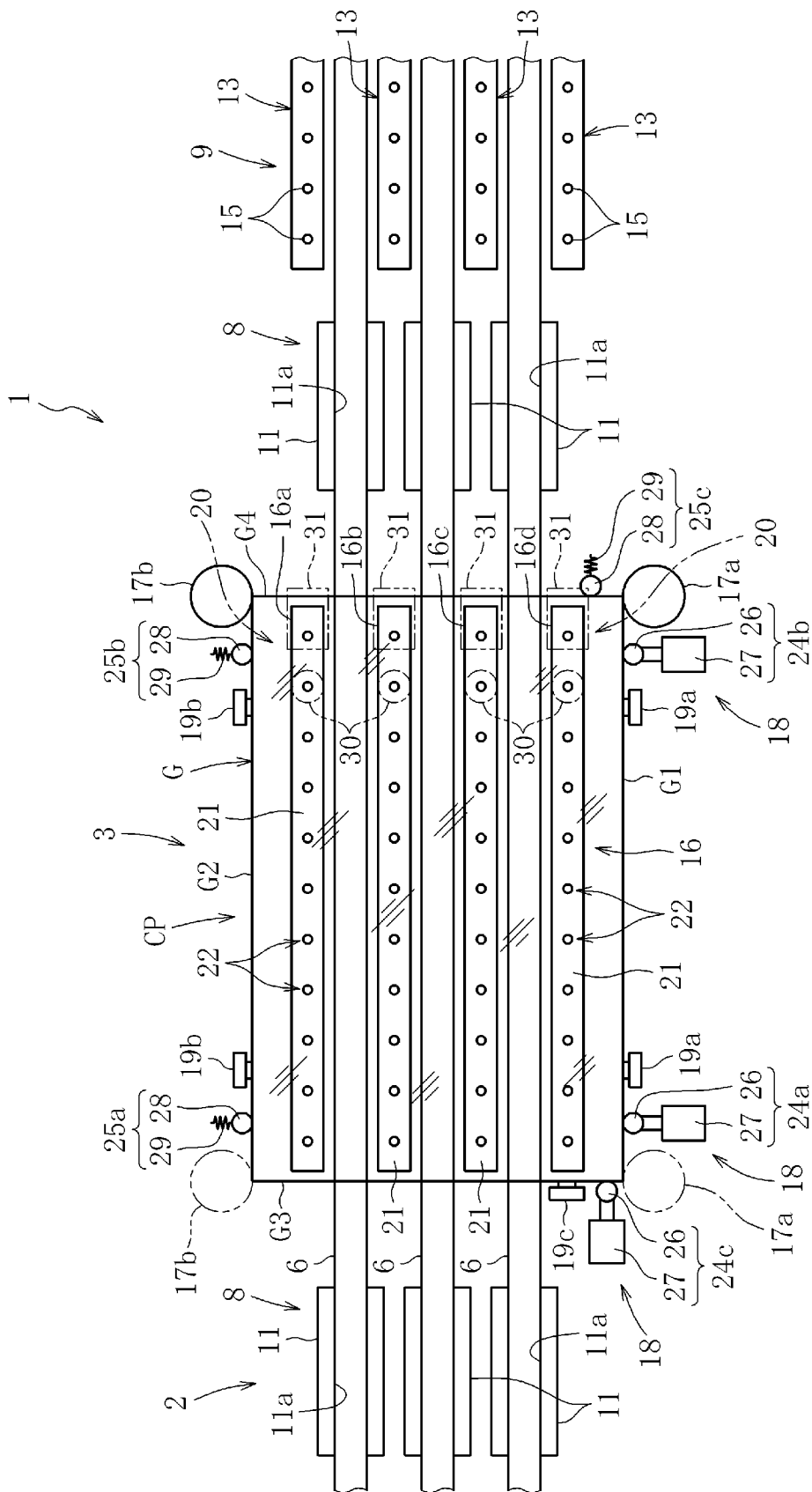
前記搬送装置は、前記複数の構成部材の間に配置される搬送ベルトを備え、

前記洗浄ブラシは、前記搬送ベルトに接触することなく前記構成部材のみに接触するように構成される請求項2，3，5のいずれか1項に記載の板ガラスの製造方法。

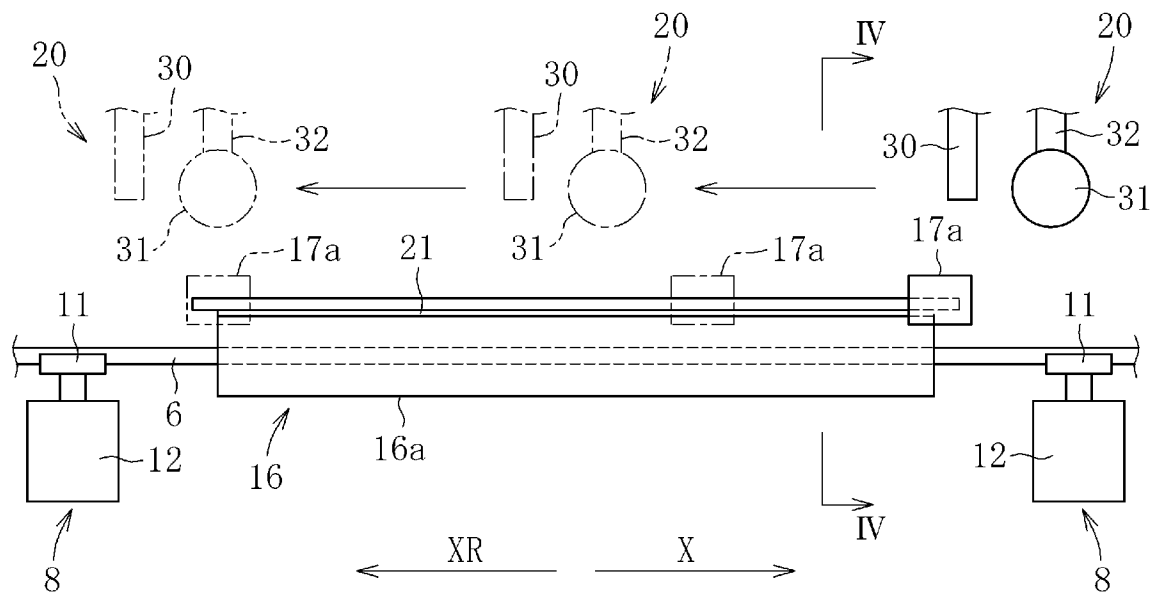
[図1]



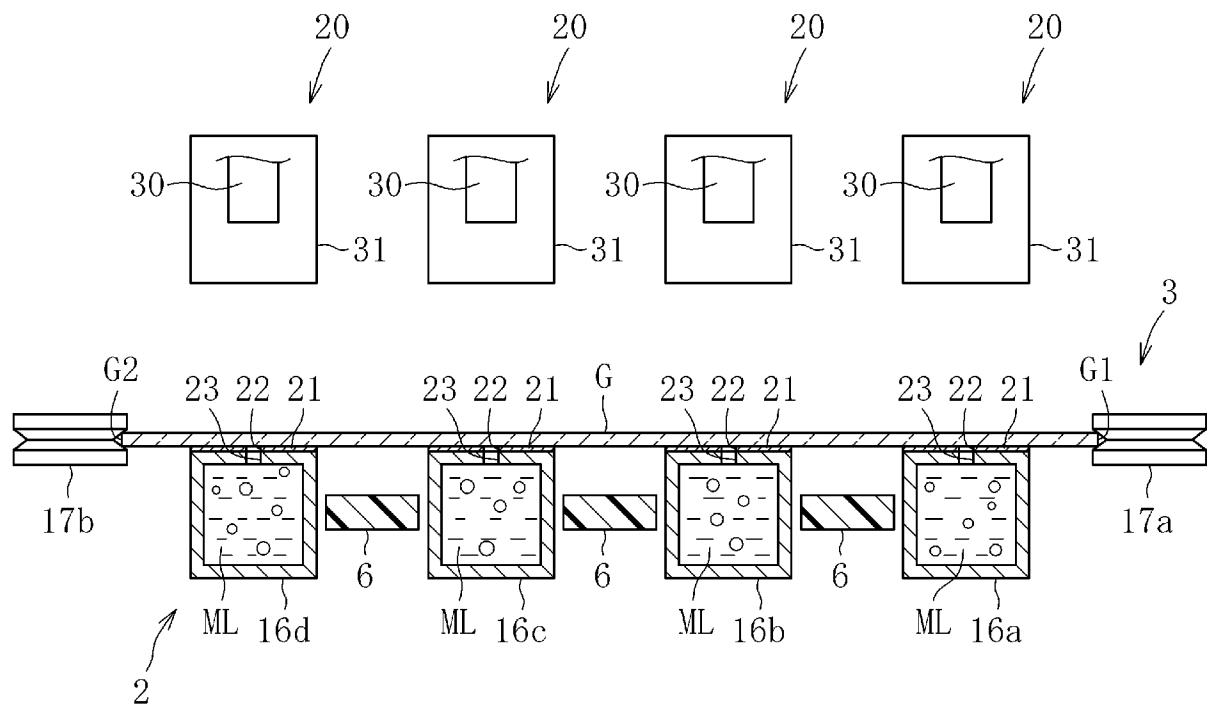
[図2]



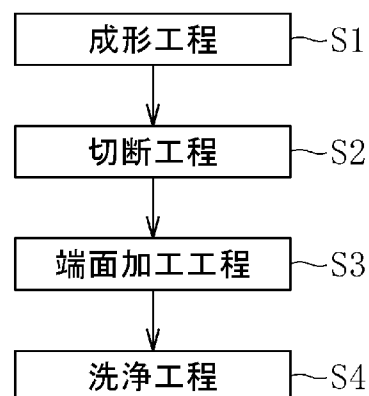
[図3]



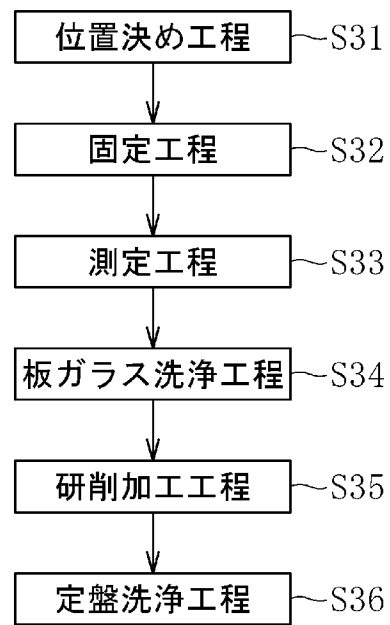
[図4]



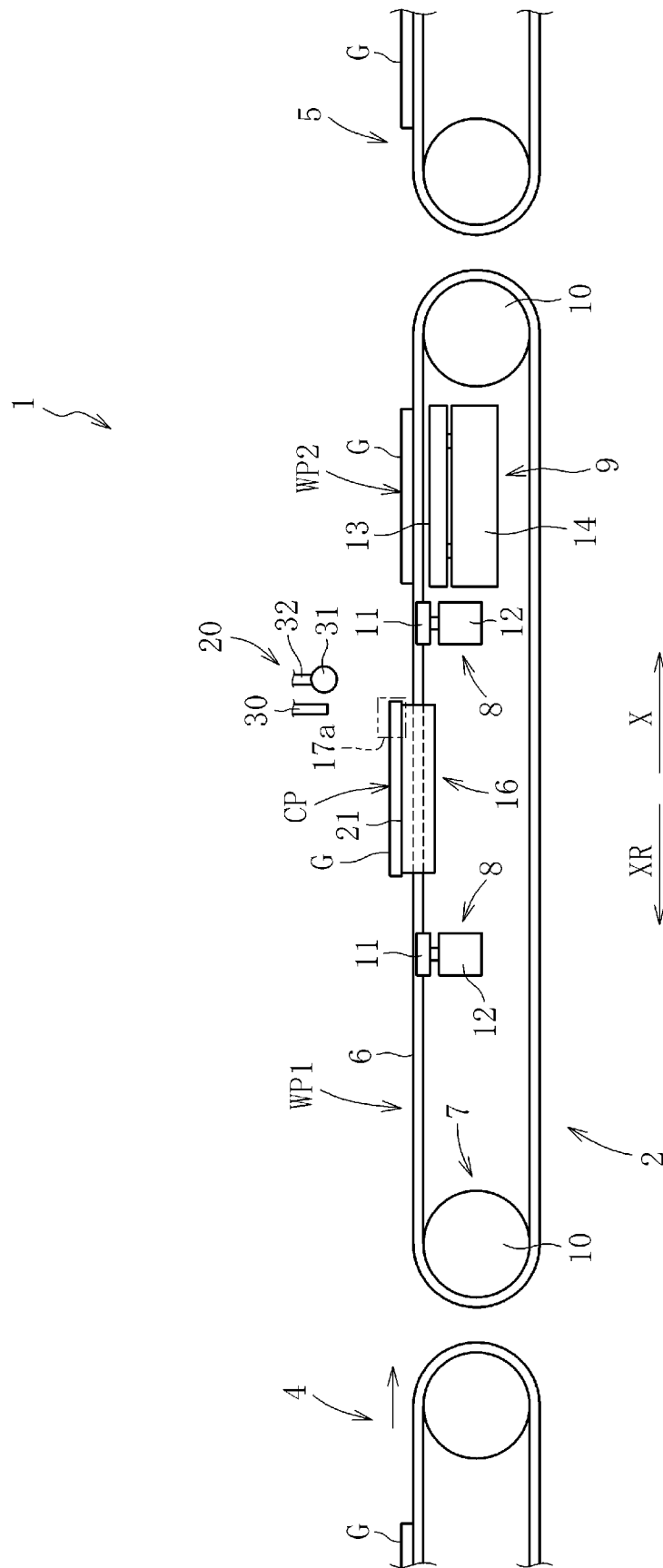
[図5]



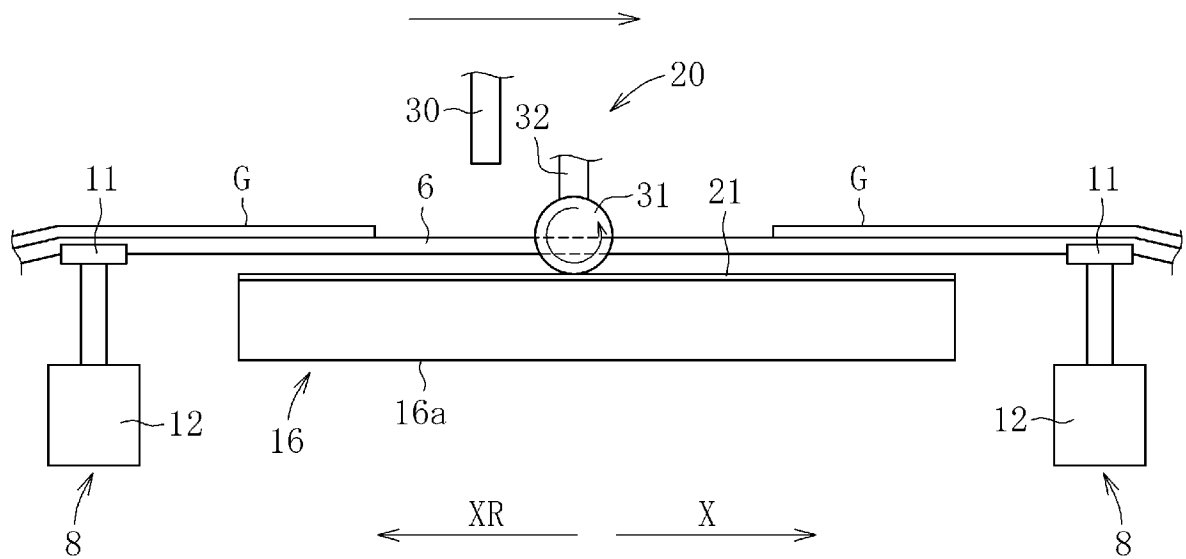
[図6]



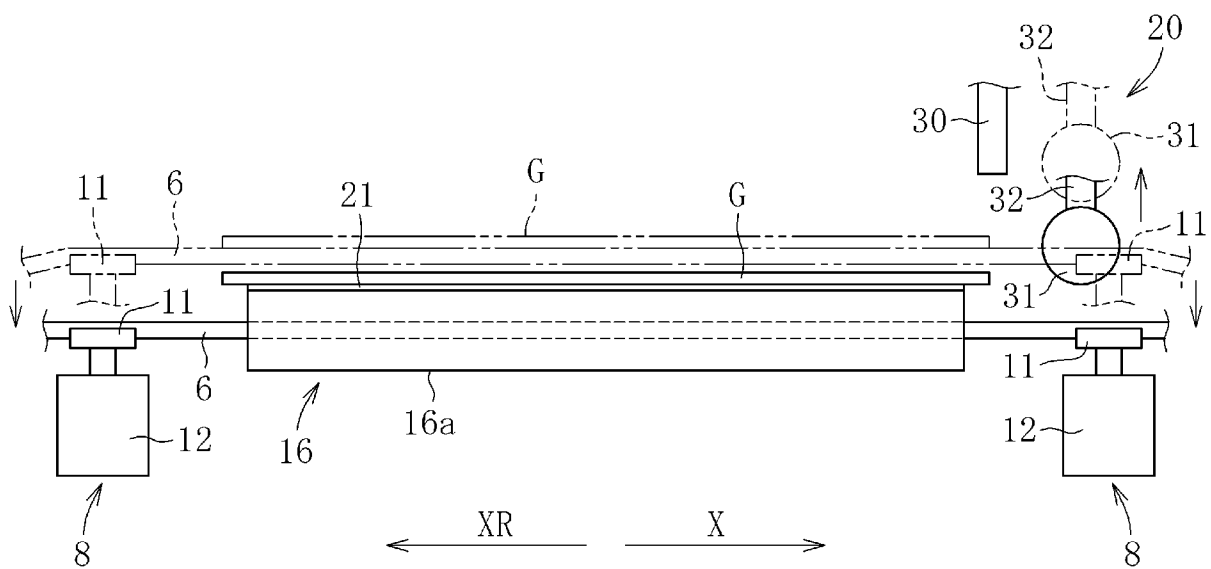
[図7]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B9/10(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)

B24B9/00-9/20, B24B7/00-7/30, B24B41/00-41/06, B24B55/00-55/12

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

DWPI (Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-340697 A (Nakamura-Tome Precision Ind. Co., Ltd.), 02 December 2003 (02.12.2003), paragraphs [0020] to [0031]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 2000-180808 A (Sharp Corp.), 30 June 2000 (30.06.2000), paragraph [0022]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2013-123790 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 24 June 2013 (24.06.2013), paragraphs [0037], [0039] & CN 103158060 A	3-6

☒ 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
16 May 2017 (16.05.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

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/JP2017/015891

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-87135 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraph [0043]; fig. 2 & WO 2008/041449 A1 & CN 101500749 A & KR 10-2009-0075629 A	4
Y	JP 2009-223084 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraph [0043] (Family: none)	5-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B24B9/10(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. B24B9/00-9/20, B24B7/00-7/30, B24B41/00-41/06, B24B55/00-55/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

DWPI (Thomson Innovation)

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 2003-340697 A (中村留精密工業株式会社) 2003.12.02, 段落 0020-0031, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2000-180808 A (シャープ株式会社) 2000.06.30, 段落 0022, 図 1 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2013-123790 A (旭硝子株式会社) 2013.06.24, 段落 0037, 0039 & CN 103158060 A	3-6

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

16.05.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

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)

中里 翔平

3 C

3832

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
Y	JP 2008-87135 A (日本電気硝子株式会社) 2008.04.17, 段落 0043, 図 2 & WO 2008/041449 A1 & CN 101500749 A & KR 10-2009-0075629 A	4
Y	JP 2009-223084 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2009.10.01, 段落 0043 (ファミリーなし)	5-6