

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7520290号
(P7520290)

(45)発行日 令和6年7月23日(2024.7.23)

(24)登録日 令和6年7月12日(2024.7.12)

(51)国際特許分類	F I
B 2 4 B 9/10 (2006.01)	B 2 4 B 9/10 A
C 0 3 C 19/00 (2006.01)	C 0 3 C 19/00 Z
B 2 4 B 7/24 (2006.01)	B 2 4 B 7/24 C

請求項の数 5 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-151571(P2020-151571)	(73)特許権者	000232243
(22)出願日	令和2年9月9日(2020.9.9)		日本電気硝子株式会社
(65)公開番号	特開2022-45793(P2022-45793A)		滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(43)公開日	令和4年3月22日(2022.3.22)	(74)代理人	100107423
審査請求日	令和5年4月4日(2023.4.4)		弁理士 城村 邦彦
		(74)代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(74)代理人	100129148
			弁理士 山本 淳也
		(72)発明者	進藤 宏佳
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内
		(72)発明者	茗原 貴裕
			滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 ガラス板の製造方法及び製造装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガラス板の端面を第一加工装置により加工する第一加工工程と、前記第一加工工程後に前記ガラス板の前記端面を第二加工装置により加工する第二加工工程と、を備えるガラス板の製造方法において、

前記第一加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第一加工具と、前記第一加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第一押圧機構と、を備え、

前記第二加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第二加工具と、前記第二加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第二押圧機構と、前記第二押圧機構を移動させることによって前記ガラス板の前記端面に対する前記第二加工具の切り込み位置を変更する位置調整機構と、を備え、

前記位置調整機構を制御する制御装置によって、前記第一加工工程における前記第一加工具の位置に倣うように前記第二加工工程における前記第二加工具の前記切り込み位置を調整する位置調整工程を備え、

前記位置調整工程では、前記制御装置は、前記第一加工装置の前記第一加工具に設定される基準位置から前記第一加工具が移動した場合に、移動後の前記第一加工具の位置情報を取得するとともに、前記第一加工具の前記位置情報と、前記第二加工装置の前記第二加工具に設定される基準位置の情報とに基づいて、前記第二加工具に対する位置の補正値を算出し、

前記位置調整工程では、前記制御装置は、前記補正値に基づいて、前記第二加工具の前記

切り込み位置を調整することを特徴とするガラス板の製造方法。

【請求項 2】

前記第二押圧機構は、前記第二加工具を支持するとともに所定の軸まわりに回転することでその姿勢を変更する支持部材と、前記支持部材に連結されるリンク機構と、前記リンク機構を駆動するサーボモータと、を備える請求項 1 に記載のガラス板の製造方法。

【請求項 3】

前記制御装置は、前記支持部材の回転角度の変動が $\pm 0.7^\circ$ の範囲となるように、前記位置調整機構を制御して前記第二加工具の前記切り込み位置を調整することで、前記第二加工具の前記押圧力を一定に維持する請求項 2 に記載のガラス板の製造方法。

【請求項 4】

前記第一加工工程及び前記第二加工工程では、前記第一加工具及び前記第二加工具を前記ガラス板に対して所定の送り方向に沿って相対的に移動させる請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のガラス板の製造方法。

【請求項 5】

ガラス板の端面を加工する第一加工装置と、前記第一加工装置により加工された前記ガラス板の前記端面を加工する第二加工装置と、制御装置と、を備えるガラス板の製造装置において、

前記第一加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第一加工具と、前記第一加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第一押圧機構と、を備え、

前記第二加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第二加工具と、前記第二加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第二押圧機構と、前記第二押圧機構を移動させることによって前記ガラス板の前記端面に対する前記第二加工具の切り込み位置を変更する位置調整機構と、を備え、

前記制御装置は、前記位置調整機構を動作させることにより、前記第一加工装置における前記第一加工具の位置に倣うように前記第二加工装置における前記第二加工具の前記切り込み位置を調整するように構成され、

前記制御装置は、前記第一加工装置の前記第一加工具に設定される基準位置から前記第一加工具が移動した場合に、移動後の前記第一加工具の位置情報を取得するとともに、前記第一加工具の前記位置情報と、前記第二加工装置の前記第二加工具に設定される基準位置の情報とに基づいて、前記第二加工具に対する位置の補正値を算出し、

前記制御装置は、前記補正値に基づいて、前記第二加工具の前記切り込み位置を調整することを特徴とするガラス板の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス板を製造する方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ等のディスプレイには、基板やカバーガラスとしてガラス板が使用される。このガラス板の製造では、大型のガラス原板（成形原板）から一枚又は複数枚のガラス板を切り出すことが行われている。これにより、所望の寸法のガラス板を取得できる。

【0003】

一方で、ガラス原板から切り出されたガラス板の端面には、微小な傷（欠陥）が存在する場合がある。ガラス板の端面に傷があると、その傷から割れ等が発生する。このような不具合を防止するために、例えばガラス板の端面に対して研削加工（粗加工）や、研磨加工（仕上げ加工）が施される。

【0004】

この種の加工に用いられる装置として、例えば特許文献 1 には、加工具を支持する支持部材（アーム部材）と、加工具がガラス板の端面を押圧する力を支持部材に生じさせる押圧機構（サーボ機構）とを備える加工装置が開示されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

この加工装置において、支持部材の一端部は、加工具を回転可能に支持している。支持部材の他端部は、押圧機構に連結されている。支持部材の中途部は、支持軸部材によって支持されている。支持部材は、支持軸部材を中心（軸）として回転することにより、その姿勢を変更する。

【 0 0 0 6 】

押圧機構は、支持部材の他端部に連結されるリンク機構と、このリンク機構を駆動するサーボモータとを備えている。押圧機構は、サーボモータによってリンク機構を駆動することで、ガラス板の端面に対する加工具の押圧力が一定となるように、支持部材の姿勢（回転角度）を制御する。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 文献 】特開 2 0 1 7 - 3 0 0 8 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

上記の加工装置では、支持部材及び押圧機構によって加工具による押圧力を一定に維持することで、ガラス板の端面を所望の加工量で加工することができる。

【 0 0 0 9 】

20

しかしながら、押圧機構によって加工具に付与される押圧力は、厳密には、加工具の位置によって変動する。例えば、特許文献 1 に記載される押圧機構であれば、サーボモータのトルクを一定にしても、支持部材の姿勢（回転角度）によって加工具に付与される押圧力が変化する。このため、例えば、切断においてガラス板の寸法がばらついた場合や、加工具による加工時においてガラス板に位置ずれが発生している場合、押圧機構による加工具の押圧力を高精度に制御することが困難となる。この場合、押圧力が変動し、加工量が過大となったり、不足したりするおそれがあった。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記の事情に鑑みて為されたものであり、ガラス板の端面を所望の加工量で加工することを技術的課題とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明は上記の課題を解決するためのものであり、ガラス板の端面を第一加工装置により加工する第一加工工程と、前記第一加工工程後に前記ガラス板の前記端面を第二加工装置により加工する第二加工工程と、を備えるガラス板の製造方法において、前記第一加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第一加工具と、前記第一加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第一押圧機構と、を備え、前記第二加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第二加工具と、前記第二加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第二押圧機構と、前記第二押圧機構を移動させることによって前記ガラス板の前記端面に対する前記第二加工具の切り込み位置を変更する位置調整機構と、を備え、前記位置調整機構は、前記第一加工工程における前記第一加工具の位置に倣うように前記第二加工工程における前記第二加工具の前記切り込み位置を調整することを特徴とする。

40

【 0 0 1 2 】

かかる構成によれば、第一加工工程における第一加工具の切り込み位置に応じて、第二加工具の切り込み位置（第二押圧機構の位置）を位置調整機構によって調整することで、ガラス板の端面の形状や位置に応じて第二押圧機構を好適な位置に移動させることが可能になる。これにより、第二押圧機構によって第二加工具に付与される押圧力を一定にでき、ガラス板の端面を所望の加工量で加工することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

50

本方法において、前記第二押圧機構は、前記第二加工具を支持するとともに所定の軸まわりに回転することでその姿勢を変更する支持部材と、前記支持部材に連結されるリンク機構と、前記リンク機構を駆動するサーボモータと、を備えてもよい。

【0014】

支持部材及びリンク機構を備える第二押圧機構では、支持部材の姿勢（回転角度）によって第二加工具に付与される押圧力が変化しやすい。このような第二押圧機構に本発明を適用すれば、ガラス板の端面を所望の加工量で加工できる効果がさらに顕著となる。

【0015】

本方法において、前記位置調整機構は、前記支持部材の姿勢が一定となるように、前記第二加工具の前記切り込み位置を調整してもよい。

10

【0016】

かかる構成によれば、位置調整機構による第二加工具の切り込み位置の調整によって、支持部材の姿勢が略一定となるので、ガラス板の端面を加工するために最適な押圧力を第二加工具に付与することができる。例えば、従来は支持部材の姿勢（回転角度）の変動が $\pm 2^\circ$ 程度である場合、本発明によれば、支持部材の姿勢（回転角度）の変動を $\pm 0.7^\circ$ 程度にできる。

【0017】

本方法において、前記第一加工工程及び前記第二加工工程では、前記第一加工具及び前記第二加工具を前記ガラス板に対して所定の送り方向に沿って相対的に移動させてもよい。これにより、ガラス板の端面全体を精度良く加工することができる。

20

【0018】

本発明は上記の課題を解決するためのものであり、ガラス板の端面を加工する第一加工装置と、前記第一加工装置により加工された前記ガラス板の前記端面を加工する第二加工装置と、制御装置と、を備えるガラス板の製造装置において、前記第一加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第一加工具と、前記第一加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第一押圧機構と、を備え、前記第二加工装置は、前記ガラス板の前記端面を加工する第二加工具と、前記第二加工具に前記ガラス板の前記端面を押圧する押圧力を付与する第二押圧機構と、前記第二押圧機構を移動させることによって前記ガラス板の前記端面に対する前記第二加工具の切り込み位置を変更する位置調整機構と、を備え、前記制御装置は、前記位置調整機構を動作させることにより、前記第一加工装置における前記第一加工具の位置に倣うように前記第二加工装置における前記第二加工具の前記切り込み位置を調整することを特徴とする。

30

【0019】

かかる構成によれば、第一加工装置における第一加工具の切り込み位置に応じて、第二加工具の切り込み位置（第二押圧機構の位置）を制御装置及び位置調整機構によって調整することで、ガラス板の端面の形状や位置に応じて第二押圧機構を好適な位置に移動させることが可能になる。これにより、第二押圧機構によって第二加工具に付与される押圧力を一定にでき、ガラス板の端面を所望の加工量で加工することが可能となる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、ガラス板の端面を所望の加工量で加工することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】ガラス板の製造装置を示す平面図である。

【図2】図1のII-II矢視線に係る製造装置の側面図である。

【図3】制御装置の機能ブロック図である。

【図4】ガラス板の製造方法の一工程を示す平面図である。

【図5】ガラス板の製造方法の一工程を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

50

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 5 は、本発明に係るガラス板の製造方法の一実施形態を示す。

【0023】

図 1 乃至図 3 は、本方法に使用されるガラス板の製造装置を示す。製造装置 1 は、第一加工装置 2 A と、第二加工装置 2 B と、第一加工装置 2 A 及び第二加工装置 2 B を移動させる移動装置 3 と、各加工装置 2 A , 2 B 及び移動装置 3 を制御する制御装置 4 と、を備える。図 1 に示すように、製造装置 1 は、各加工装置 2 A , 2 B を移動装置 3 によって所定の送り方向 X に移動させつつガラス板 G の端面 E S を加工する。

【0024】

図 1 及び図 2 に示すように、第一加工装置 2 A は、第一加工具 5 A と、第一加工具 5 A を駆動する第一駆動装置 6 A と、第一加工具 5 A にガラス板 G を押圧する力を付与する第一押圧機構 7 A と、第一押圧機構 7 A を移動させることによって第一加工具 5 A の位置を調整する第一位置調整機構 8 A と、を備える。

10

【0025】

第二加工装置 2 B は、第二加工具 5 B と、第二加工具 5 B を駆動する第二駆動装置 6 B と、第二加工具 5 B にガラス板 G を押圧する力を付与する第二押圧機構 7 B と、第二押圧機構 7 B を移動させることによって第二加工具 5 B の位置を調整する第二位置調整機構 8 B と、を備える。

【0026】

各加工具 5 A , 5 B は、例えば回転可能な砥石（研削砥石又は研磨砥石）により構成される。各加工具 5 A , 5 B は、各駆動装置 6 A , 6 B に連結されるとともに、各押圧機構 7 A , 7 B の一部に回転可能に支持されている。

20

【0027】

各駆動装置 6 A , 6 B は、各加工具 5 A , 5 B を回転駆動する電動モータにより構成される。電動モータとしては、同期モータ、インダクションモータ、サーボモータ等が使用される。各駆動装置 6 A , 6 B は、各押圧機構 7 A , 7 B の一部に支持されている。

【0028】

図 1 及び図 2 に示すように、各押圧機構 7 A , 7 B は、各加工具 5 A , 5 B を回転可能に支持する支持部材としてのアーム部材 9 と、アーム部材 9 を駆動する駆動部 10 と、アーム部材 9 及び駆動部 10 を支持する基台 11 と、を備える。

30

【0029】

アーム部材 9 は、例えば長尺状の板部材により構成されるが、アーム部材 9 の形状は本実施形態に限定されない。アーム部材 9 の一端部は、加工具 5 A , 5 B 及び駆動装置 6 A , 6 B を支持する。アーム部材 9 の他端部は、駆動部 10 に連結されている。

【0030】

アーム部材 9 の中途部は、支持軸部材 12 により支持されている。アーム部材 9 は、この支持軸部材 12 を中心（軸）として回動（揺動）可能に構成される。アーム部材 9 は、その回動動作により、送り方向 X に直交する方向（以下「切り込み方向」という）Y における加工具 5 A , 5 B の位置（以下「切り込み位置」という）を調整することができる。換言すれば、アーム部材 9 は、その回動動作により、加工具 5 A , 5 B がガラス板 G を押圧する力（押圧力）を調整することができる。

40

【0031】

駆動部 10 は、アーム部材 9 に連結されるリンク機構 13 と、リンク機構 13 を駆動する電動モータ 14 とを備える。

【0032】

各リンク機構 13 は、第一リンク部材 15 と、第二リンク部材 16 とを備える。第一リンク部材 15 は、その一端部が電動モータ 14 の軸部（回動軸）14 a に固定され、その他端部が第一ジョイント 17 を介して第二リンク部材 16 に回動自在に連結されている。第二リンク部材 16 は、その一端部が第一リンク部材 15 に連結され、その他端部が第二ジョイント 18 を介してアーム部材 9 の端部に回動自在に連結されている。

50

【 0 0 3 3 】

押圧機構 7 A , 7 B は、このリンク機構 1 3 により、電動モータ 1 4 の軸部 1 4 a の回転力をアーム部材 9 にモーメントとして作用させる。アーム部材 9 は、このモーメントにより、加工具 5 A , 5 B に、ガラス板 G に対する押圧力を生じさせる。

【 0 0 3 4 】

電動モータ 1 4 は、例えばサーボモータにより構成される。電動モータ 1 4 は、ガラス板 G に対する各加工具 5 A , 5 B の押圧力を一定に維持するように、リンク機構 1 3 を駆動する。すなわち、電動モータ 1 4 は、そのフィードバック制御により、トルクに基づいて、リンク機構 1 3 によるアーム部材 9 に対する駆動力を調整する。

【 0 0 3 5 】

押圧機構 7 A , 7 B は、制御装置 4 に対して通信可能に接続されている。押圧機構 7 A , 7 B は、電動モータ 1 4 におけるトルクや軸部 1 4 a の回転角度に係る情報を制御装置 4 に送信することができる。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、基台 1 1 は、支持軸部材 1 2 を介してアーム部材 9 を支持する第一支持部 1 1 a と、第一支持部 1 1 a を支持する第二支持部 1 1 b とを備える。

【 0 0 3 7 】

第一支持部 1 1 a は、板状又はブロック状に構成されるが、第一支持部 1 1 a の形状は本実施形態に限定されない。第一支持部 1 1 a は、支持軸部材 1 2 の他、押圧機構 7 A , 7 B の電動モータ 1 4 を支持している。第二支持部 1 1 b は、上下方向に延びる長尺状の部材として例示されるが、第二支持部 1 1 b の形状は本実施形態に限定されない。第二支持部 1 1 b の上部は、第一支持部 1 1 a の下部に連結されている。第二支持部 1 1 b の下部は、位置調整機構 8 A , 8 B に支持されている。

【 0 0 3 8 】

位置調整機構 8 A , 8 B は、押圧機構 7 A , 7 B の基台 1 1 を移動させる駆動部 1 9 を備える。駆動部 1 9 は、例えばサーボモータにより駆動されるボールねじ機構、リニアサーボモータ等のリニアアクチュエータにより構成される。位置調整機構 8 A , 8 B は、駆動部 1 9 により、基台 1 1 の第二支持部 1 1 b を切り込み方向 Y に沿って直線的に移動させることができる。すなわち、位置調整機構 8 A , 8 B は、押圧機構 7 A , 7 B を移動させることで、加工具 5 A , 5 B の切り込み位置を調整する。

【 0 0 3 9 】

移動装置 3 は、各加工装置 2 A , 2 B の下方に配置されている。移動装置 3 は、例えばレール搬送装置等の各種搬送装置により構成される。移動装置 3 は、位置調整機構 8 A , 8 B を案内するガイド部 2 0 を備える。移動装置 3 は、位置調整機構 8 A , 8 B を送り方向 X に移動させることで、各加工装置 2 A , 2 B をガラス板 G の端面 E S の長手方向に沿って移動させる。なお、ガラス板 G は、吸着定盤 S P に固定されている。

【 0 0 4 0 】

移動装置 3 は、上記の構成に限定されず、加工具 5 A , 5 B とガラス板 G を送り方向 X に沿って相対的に移動させるものであればよい。移動装置 3 は、例えば各加工装置 2 A , 2 B を送り方向 X に移動させることなく固定した状態で、ガラス板 G を送り方向 X に搬送するものであってもよい。

【 0 0 4 1 】

制御装置 4 は、例えば C P U 、 R O M 、 R A M 、 H D D 、モニタ、入出力インターフェース等の各種ハードウェアを実装するコンピュータ（例えば P C 、制御盤）を含む。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すように、制御装置 4 は、各種の演算を実行する演算処理部 2 1 と、ガラス板 G の加工に必要なデータや各種プログラムを記憶する記憶部 2 2 と、駆動装置 6 A , 6 B の制御を実行する駆動装置制御部 2 3 と、押圧機構 7 A , 7 B の制御を実行する押圧機構制御部 2 4 と、位置調整機構 8 A , 8 B の制御を実行する位置調整機構制御部 2 5 と、移動装置 3 の制御を実行する移動装置制御部 2 6 と、を備える。これらの構成要素はバスに

10

20

30

40

50

より相互に接続されている。

【 0 0 4 3 】

演算処理部 2 1 は、記憶部 2 2 に記憶される各種データ及び各種プログラムに基づいて、駆動装置 6 A , 6 B、押圧機構 7 A , 7 B、位置調整機構 8 A , 8 B 及び移動装置 3 の制御に必要な演算処理を実行する。

【 0 0 4 4 】

記憶部 2 2 は、ガラス板 G の寸法等に係るデータ、加工具 5 A , 5 B の種別や回転速度、送り速度に係るデータ、押圧機構 7 A , 7 B から取得したデータ等を記憶する。その他、記憶部 2 2 は、駆動装置 6 A , 6 B、押圧機構 7 A , 7 B、位置調整機構 8 A , 8 B 及び移動装置 3 を制御するための各種プログラムを記憶している。

10

【 0 0 4 5 】

駆動装置制御部 2 3 は、演算処理部 2 1 と協働して、駆動装置 6 A , 6 B に制御信号を送信する。これにより、駆動装置制御部 2 3 は、駆動装置 6 A , 6 B における電動モータの始動・停止、回転速度の変更等の制御を実行する。

【 0 0 4 6 】

押圧機構制御部 2 4 は、演算処理部 2 1 と協働して、押圧機構 7 A , 7 B のフィードバック制御に必要な信号を当該押圧機構 7 A , 7 B に送信する。これにより、押圧機構制御部 2 4 は、押圧機構 7 A , 7 B によって加工具 5 A , 5 B に付与される押圧力を制御する。

【 0 0 4 7 】

押圧機構制御部 2 4 は、押圧機構 7 A , 7 B から受信した電動モータ 1 4 の軸部 1 4 a の回転角度に関するデータを演算処理部 2 1 に入力する。演算処理部 2 1 は、この回転角度に係るデータに基づいて、各加工具 5 A , 5 B の切り込み位置を算出することができる。演算処理部 2 1 は、第一加工具 5 A の切り込み位置に応じて、第二加工具 5 B の切り込み位置を調整する補正値を算出することができる。

20

【 0 0 4 8 】

位置調整機構制御部 2 5 は、演算処理部 2 1 と協働して、位置調整機構 8 A , 8 B に制御信号を送信する。これにより、位置調整機構制御部 2 5 は、各加工装置 2 A , 2 B (加工具 5 A , 5 B) の切り込み位置を制御する。

【 0 0 4 9 】

移動装置制御部 2 6 は、演算処理部 2 1 と協働して、移動装置 3 に制御信号を送信する。これにより、移動装置制御部 2 6 は、送り方向 X における各加工装置 2 A , 2 B の移動速度を制御する。

30

【 0 0 5 0 】

以下、上記の製造装置 1 を用いてガラス板 G を製造する方法について説明する。

【 0 0 5 1 】

本方法は、例えば大型のガラス原板から切り出されたガラス板 G の端面 E S を各加工装置 2 A , 2 B によって加工する端面加工工程を備える。端面加工工程は、ガラス板 G の端面 E S を第一加工装置 2 A により加工する第一加工工程と、第一加工工程後にガラス板 G の端面 E S を第二加工装置 2 B により加工する第二加工工程とを備える。本実施形態では、第一加工工程を研削加工工程とし、第二加工工程を研磨加工工程とする例を示すが、本方法は、この構成に限定されない。具体的には、第一加工工程及び第二加工工程を、いずれも研削加工工程としてもよく、いずれも研磨加工工程としてもよい。

40

【 0 0 5 2 】

第一加工工程及び第二加工工程は、第一加工装置 2 A と第二加工装置 2 B とを離間させた状態で、送り方向 X に同時に移動させることにより実行される。この場合において、第一加工装置 2 A が先行してガラス板 G の端面 E S を研削し、後続の第二加工装置 2 B がガラス板 G の端面 E S を研磨する。第一加工装置 2 A における送り方向 X の移動速度と第二加工装置 2 B における送り方向 X の移動速度は等しいことが望ましい。

【 0 0 5 3 】

図 4 に示すように、加工具 5 A , 5 B には、切り込み位置に関し、一点鎖線で示す基準

50

位置 R P (参照位置) が設定されている。

【 0 0 5 4 】

第一加工工程及び第二加工工程において、制御装置 4 は、各加工工具 5 A , 5 B が一定の押圧力によってガラス板 G の端面 E S を加工するように、押圧機構 7 A , 7 B を制御する。

【 0 0 5 5 】

また、制御装置 4 は、第二位置調整機構 8 B を制御することにより、ガラス板 G の端面 E S を先行して加工する第一加工工具 5 A の切り込み位置に応じて、第二加工工具 5 B の切り込み位置を調整する (位置調整工程) 。

【 0 0 5 6 】

以下、制御装置 4 による第二加工工具 5 B の位置調整工程について、図 4 及び図 5 を参照しながら説明する。

【 0 0 5 7 】

図 4 及び図 5 に示すように、ガラス板 G の端面 E S に凸部 P が存在する場合、第一加工工具 5 A がこの凸部 P を通過する際に、当該第一加工工具 5 A の切り込み位置が変化する。第一加工工具 5 A の切り込み位置の変化により、第一押圧機構 7 A のアーム部材 9 が回転し、その姿勢を変更する。リンク機構 1 3 は、アーム部材 9 の姿勢変更に応じて第一リンク部材 1 5 及び第二リンク部材 1 6 を回転させる。これにより、リンク機構 1 3 に連結される電動モータ 1 4 の軸部 1 4 a が回転する。

【 0 0 5 8 】

第一押圧機構 7 A の電動モータ (サーボモータ) 1 4 は、軸部 1 4 a の回転角度及びトルクを検出しながら、第一加工工具 5 A の押圧力が一定に維持されるように、トルクを一定に制御する (フィードバック制御) 。また、第一押圧機構 7 A は、電動モータ 1 4 が検出した軸部 1 4 a の角度に係る情報、すなわち第一加工工具 5 A の切り込み位置に関する情報 (信号) を制御装置 4 の押圧機構制御部 2 4 に送信する。押圧機構制御部 2 4 は、軸部 1 4 a の角度情報を演算処理部 2 1 に入力する。

【 0 0 5 9 】

図 5 に示すように、第一加工工具 5 A の切り込み位置が変化すると、第一加工工具 5 A の切り込み位置と、第二加工工具 5 B の切り込み位置 (基準位置 R P) とに差 D が生じる。制御装置 4 の演算処理部 2 1 は、第一加工装置 2 A (第一押圧機構 7 A) から受信した電動モータ 1 4 の軸部 1 4 a に係る角度情報に基づいて、第一加工工具 5 A の切り込み位置を算出する。演算処理部 2 1 は、第二加工装置 2 B (第二押圧機構 7 B) から受信した電動モータ 1 4 の軸部 1 4 a に係る角度情報に基づいて、第二加工工具 5 B の切り込み位置を算出する。

【 0 0 6 0 】

演算処理部 2 1 は、算出した第一加工工具 5 A の切り込み位置と、第二加工工具 5 B の切り込み位置との差 D を算出する。演算処理部 2 1 は、この差 D を第二加工工具 5 B の切り込み位置を調整するための補正值として設定する。制御装置 4 は、演算処理部 2 1 が算出した補正值 D に係る制御信号を、位置調整機構制御部 2 5 を通じて第二位置調整機構 8 B に送信する。

【 0 0 6 1 】

第二位置調整機構 8 B は、制御装置 4 から受信した補正值 D に係る制御信号に基づいて、第二押圧機構 7 B の基台 1 1 を切り込み方向 Y に沿って移動させる。これにより、第二加工工具 5 B の切り込み位置が変更される。第二加工装置 2 B は、変更された第二加工工具 5 B の切り込み位置を基準位置 R P として、この第二加工工具 5 B による凸部 P の研磨加工を実行する。ガラス板 G の端面 E S の全長にわたって上記のような位置調整を行うことで、第二加工工具 5 B は、第一加工工具 5 A に倣うように移動しつつ、ガラス板 G の端面 E S 全体を一定の押圧力で研磨加工する。

【 0 0 6 2 】

以上説明した本実施形態に係るガラス板 G の製造方法及び製造装置 1 によれば、第一加工工程における第一加工工具 5 A の切り込み位置に応じて、第二加工工具 5 B の切り込み位置

10

20

30

40

50

(第二押圧機構 7 B の位置) を第二位置調整機構 8 B によって調整することで、ガラス板 G の端面 E S の形状や位置に応じて第二押圧機構 7 B を好適な位置に移動させることが可能となる。また、第二位置調整機構 8 B によって、第二加工具 5 B の切り込み位置を調整することで、第二押圧機構 7 B におけるアーム部材 9 を、第二加工具 5 B の押圧力を一定に維持するために適した姿勢にすることができる。これにより、第二押圧機構 7 B によって第二加工具 5 B に付与される押圧力を一定にでき、ガラス板 G の端面 E S を所望の加工量で加工することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

その結果、例えば、ガラス板 G の端面 E S の長手方向において、端面 E S が直線状でなく、一部が切断予定線から逸れている場合であっても、ガラス板 G の端面 E S を所望の加工量で加工することが可能となる。あるいは、第一加工工程及び第二加工工程において、ガラス板 G に位置ずれが発生している場合であっても、ガラス板 G の端面 E S を所望の加工量で加工することが可能となる。したがって、端面加工において、ガラス板 G の位置決めを簡略化できる。

10

【 0 0 6 4 】

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。

【 0 0 6 5 】

上記の実施形態では、第一加工装置 2 A 及び第二加工装置 2 B によってガラス板 G の端面 E S を加工する例を示したが、ガラス板 G を加工する加工装置の数は、本実施形態に限定されない。上記の実施形態では、第一加工装置 2 A を先頭としてガラス板 G を加工する例示したが、これに限らず、複数の加工装置のうち、任意の加工装置を第一加工装置とし、後続する任意の加工装置を第二加工装置として、本発明を適用してもよい。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

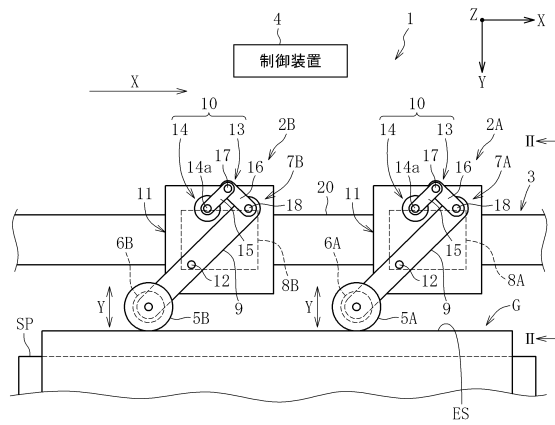
1	製造装置
2 A	第一加工装置
2 B	第二加工装置
4	制御装置
5 A	第一加工具
5 B	第二加工具
7 A	第一押圧機構
7 B	第二押圧機構
8 B	第二位置調整機構
9	アーム部材 (支持部材)
1 3	リンク機構
1 4	電動モータ (サーボモータ)
E S	ガラス板の端面
G	ガラス板
X	送り方向

30

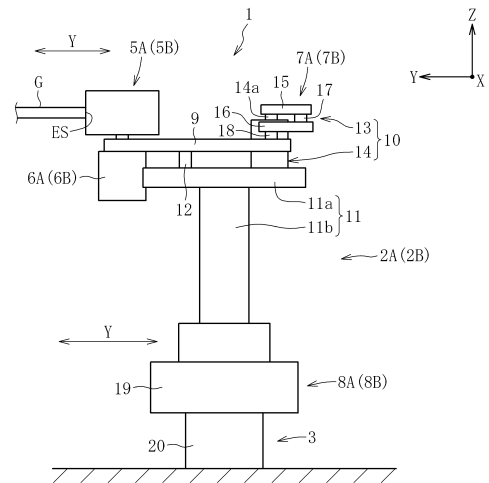
40

【図面】

【 図 1 】

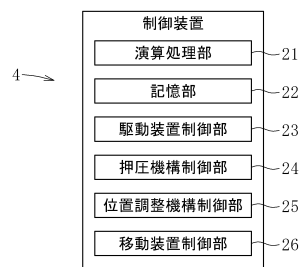


【圖 2】

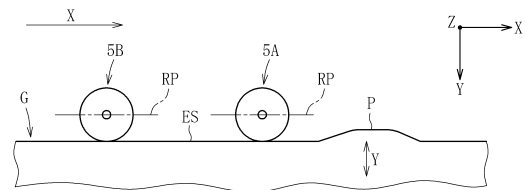


10

【 図 3 】

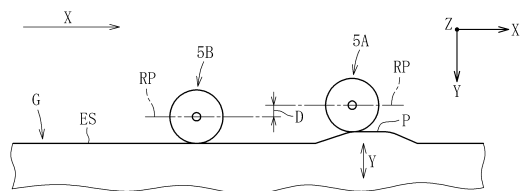


【圖 4】



20

【 図 5 】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 小川 真

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 0 5 0 9 4 6 (J P , A)
特開昭 5 8 - 1 8 1 5 5 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 8 / 1 2 3 4 2 0 (W O , A 1)
特開 2 0 1 9 - 1 5 5 5 8 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 4 B 9 / 0 0、9 / 1 0、7 / 2 4
C 0 3 C 1 9 / 0 0