

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6741394号
(P6741394)

(45) 発行日 令和2年8月19日 (2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年7月29日 (2020.7.29)

(51) Int.Cl.	F I
C O 3 B 33/03 (2006.01)	C O 3 B 33/03
B 2 4 B 41/06 (2012.01)	B 2 4 B 41/06 B
B 2 4 B 27/06 (2006.01)	B 2 4 B 27/06 J
B 2 4 B 9/10 (2006.01)	B 2 4 B 9/10 D

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-267031 (P2014-267031)	(73) 特許権者	598055910
(22) 出願日	平成26年12月29日 (2014.12.29)		Avanstrate株式会社
(65) 公開番号	特開2016-124753 (P2016-124753A)		東京都品川区西五反田1丁目11番1号
(43) 公開日	平成28年7月11日 (2016.7.11)	(74) 代理人	100113343
審査請求日	平成29年12月21日 (2017.12.21)		弁理士 大塚 武史
		(72) 発明者	猪飼 修
			三重県四日市市千歳町2番地 Avanstrate株式会社内
		(72) 発明者	伊勢 広教
			三重県四日市市千歳町2番地 Avanstrate株式会社内
		審査官	山本 一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

板状に成形されたガラス基板を切断手段により所定の幅に切断する切断工程と、切断されたガラス基板の端面に端面加工を施す端面加工工程とを有するガラス基板の製造方法であって、

前記ガラス基板は、板厚が0.3mm以下であり、

前記端面加工工程において、前記ガラス基板の端面を、前記端面加工を施す装置に導くためのガイド手段を備え、

前記ガイド手段は、該ガイド手段を用いなかった場合の前記ガラス基板の端面の撓み量に応じて、前記切断工程後の前記ガラス基板の端面を、前記端面加工を施す装置の加工点に導くことができるように、前記端面の高さ方向である上下方向に移動可能に調整され、

前記板状に成形されたガラス基板を搬送テーブル上に載置した状態で、前記ガラス基板と前記搬送テーブルとを一体にガラス基板搬送経路を移動させることにより、前記切断工程において切断手段により形成される切断線と、前記端面加工工程における端面加工の加工点とが、前記ガラス基板搬送経路に沿った同一線上に位置し、前記端面加工工程前に前記端面のアライメントを行うことなく、前記切断工程および前記端面加工工程を行うことを特徴とするガラス基板の製造方法。

【請求項 2】

前記搬送テーブルは、前記ガラス基板搬送経路に設けられた走行軸上を移動することを特徴とする請求項1に記載のガラス基板の製造方法。

【請求項 3】

切断されるガラス基板の少なくとも一端に前記ガラス基板の中央領域とは厚みの異なる外側領域を有し、前記切断工程では前記外側領域を切断除去することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のガラス基板の製造方法。

【請求項 4】

前記端面加工は、前記ガラス基板の端面に施す面取り加工であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のガラス基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイなどのフラットパネルディスプレイに用いるガラス基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイやプラズマディスプレイなどのフラットパネルディスプレイ（以下、「FPD」と呼ぶ。）に用いるガラス基板には、厚さが例えば 0.5～0.7mm と薄いガラス板が用いられている。この FPD 用ガラス基板は、例えば第 1 世代では 300×400mm のサイズであるが、第 10 世代では 2850×3050mm のサイズになっている。

【0003】

このような薄板で大きなサイズの FPD 用ガラス基板を製造するには、オーバーフローダウンドロー法やフロート法が好適に用いられる。例えば、オーバーフローダウンドロー法を用いるガラス基板の製造方法が特許文献 1 に開示されている。すなわち、特許文献 1 では、成形体からオーバーフローされたシートガラスを搬送ローラ（引張りローラ）で挟持し、下方に引き下げる過程で徐冷することで、ガラス基板を製造している。

【0004】

このようなオーバーフローダウンドロー法等により製造された板状のガラス基板は所定のサイズに切断される。ガラス基板の切断は、切断箇所にかッター等で切断線（切れ目）を形成し、その切断線に沿って破断することで行われている。このような切断装置については例えば特許文献 2 等が開示されている。

また、上記のようにガラス基板の切断された端面に対し、面取り研削等の端面加工が行われる。このような端面加工装置については例えば特許文献 3 等が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】 国際公開第 2012/132425 号

【特許文献 2】 特開 2012-171867 号公報

【特許文献 3】 特開 2014-087879 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来、ガラス基板の端面加工では、加工前にガラス基板の端面位置を揃えるためのアライメントが行われる。例えば図 4 に示すような面取り研削加工を行う端面加工装置（詳細は後述する）を用いて、端面加工を行う場合、加工前にアライメントされたガラス基板 1 に対して、研削溝 22 が形成された研削ホイール 21 が相対的に移動することで端面加工される。

【0007】

しかし、ガラス基板のアライメントは、搬送テーブル 30 上に保持されているガラス基板 1 が搬送テーブル 30 からみ出した端面 1a を押して調整される。ガラス基板の場合、搬送テーブル 30 からみ出した端部が撓むため、アライメントの精度を高めることが

10

20

30

40

50

困難である。とりわけ、薄板のガラス基板の場合、端部の撓み量が大きく、ガラス基板の位置調整が困難であり、アライメントが出来ないこともある。

【0008】

上記特許文献3には、ガラス基板の端面の位置情報を2点取得し、その位置を結んだ2点間に対して研削ホイールを移動させて加工する方法が記載されているが、上記のように撓んだ端部では、正確に位置情報を取得することは困難であるため、このような従来方法によってもアライメント精度を高めることは困難である。

近年のFPDの高精細化に伴い、FPD用ガラス基板に対する品質要求は益々厳しくなっており、従来にも増して製造時の厳密な制御が必要になってきている。

【0009】

10

そこで、本発明は、端面加工前のアライメントを行うことなく、端面加工を精度良く行うことができ、高品質のガラス基板を製造することが可能なガラス基板の製造方法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】

【0010】

本発明者らは、従来の技術課題を解決するべく鋭意検討した結果、以下の構成の発明を想到するに至ったものである。

【0011】

(構成1の発明)

板状に成形されたガラス基板を切断手段により所定の幅に切断する切断工程と、切断されたガラス基板の端面に端面加工を施す端面加工工程とを有するガラス基板の製造方法であって、前記板状に成形されたガラス基板を搬送テーブル上に載置した状態で、前記ガラス基板と前記搬送テーブルとを一体にガラス基板搬送経路を移動させながら、前記端面加工工程前に前記端面のアライメントを行うことなく、前記切断工程および前記端面加工工程を行うことを特徴とするガラス基板の製造方法である。

20

【0012】

(構成2の発明)

前記ガラス基板は、板厚が0.3mm以下であることを特徴とする構成1に記載のガラス基板の製造方法である。

【0013】

30

(構成3の発明)

前記搬送テーブルは、前記ガラス基板搬送経路に設けられた走行軸上を移動することを特徴とする構成1又は2に記載のガラス基板の製造方法である。

【0014】

(構成4の発明)

前記切断工程において切断手段により形成される切断線と、前記端面加工工程における端面加工の加工点とが、前記ガラス基板搬送経路に沿った同一線上に位置することを特徴とする構成1乃至3のいずれか一項に記載のガラス基板の製造方法である。

【0015】

(構成5の発明)

40

切断されるガラス基板の少なくとも一端に前記ガラス基板の中央領域とは厚みの異なる外側領域を有し、前記切断工程では前記外側領域を切断除去することを特徴とする構成1乃至4のいずれか一項に記載のガラス基板の製造方法である。

(構成6の発明)

前記端面加工は、前記ガラス基板の端面に施す面取り加工であることを特徴とする構成1乃至5のいずれか一項に記載のガラス基板の製造方法である。

【0016】

(構成7の発明)

前記端面加工工程において、前記ガラス基板の端面を、前記端面加工を施す装置に導くためのガイド手段を備えることを特徴とする構成1乃至6のいずれか一項に記載のガラス

50

基板の製造方法である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、上記構成により、端面加工前のアライメントを不要とし、アライメントを行うことなく、端面加工を精度良く行うことができる。これにより、高品質のガラス基板を製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ガラス基板の製造方法のフローの一例を示す図である。

【図2】本発明における切断工程乃至端面加工工程を行う装置の一実施形態を示す平面図である。 10

【図3】本発明における切断工程乃至端面加工工程を行う装置の一実施形態を示す正面図である。

【図4】端面加工工程に用いる端面加工装置の一例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

(ガラス基板の製造方法の全体概要)

図1は、ガラス基板の製造方法のフローの一例を示す図である。

ガラス基板の製造方法は、溶融工程(ST1)と、清澄工程(ST2)と、攪拌(均質化)工程(ST3)と、供給工程(ST4)と、成形工程(ST5)と、冷却工程(ST6)と、切断工程(ST7)と、を主に有する。 20

【0020】

溶融工程(ST1)では、図示しない溶解槽内に供給されたガラス原料を溶解することで溶融ガラスを得る。清澄工程(ST2)では、清澄剤を用いて溶融ガラスの清澄を行う。

攪拌(均質化)工程(ST3)では、図示しない攪拌槽内の溶融ガラスを、スターラ等の回転具を用いて攪拌することにより、ガラス成分の均質化を行う。

供給工程(ST4)では、均質化された溶融ガラスが、上記攪拌槽から所定の配管を通じて図示しない成形装置に供給される。 30

【0021】

この成形装置は、たとえば上記オーバーフローダウンドロー法による成形装置であり、成形工程(ST5)及び冷却工程(ST6)が行われる。

成形工程(ST5)では、溶融ガラスをシートガラスに成形し、シートガラスの流れを作る。オーバーフローダウンドロー法の場合、シートガラスの流れ方向は、鉛直下方となる。冷却工程(ST6)では、成形されて流れるシートガラスが所望の厚さになり、冷却に起因する反り、歪が生じないように冷却される。

切断工程(ST7)では、上記成形装置から供給されたシートガラスが所定の長さに切断されることで、板状のガラス基板を得る。

【0022】 40

また、切断されたガラス基板は、さらに所定のサイズに切断され、目標サイズのガラス基板が作製される。この後、ガラス基板端面の加工(研削、研磨等)およびガラス基板の洗浄が行われ、さらに、泡や脈理等の欠陥の有無が検査された後、検査合格品のガラス基板が最終製品として梱包、出荷される。

本発明は、上述の板状に切断されたガラス基板をさらに所定のサイズ(幅)に切断し、目標サイズのガラス基板を作製する切断工程と、切断工程の後に、ガラス基板端面に面取り等の研削加工を施す端面加工工程の一連の工程における改良に関するものであり、詳細は後述する。

【0023】

本実施形態において製造されるガラス基板は、例えば、液晶ディスプレイ用ガラス基板 50

、有機ELディスプレイ用ガラス基板、カバーガラスに好適に用いられる。また、このガラス基板は、その他、携帯端末機器などのディスプレイや筐体用のカバーガラス、タッチパネル板、太陽電池のガラス基板やカバーガラスとしても用いることができる。特に、液晶ディスプレイ用ガラス基板に好適である。

【0024】

また、ガラス基板の幅方向及び縦方向の長さは、例えば500mm～3500mmであり、1000mm～3500mmであることが好ましく、2000mm～3500mmであることがより好ましい。

【0025】

(ガラス基板の組成)

上述の用途のガラス基板のガラス組成としては、アルミノシリケートガラス、ボロアルミノシリケートガラスであり、さらに無アルカリガラス、微アルカリガラスであり、例えば以下のものを好ましく挙げることができる。なお、以下に示す組成の含有率表示は、モル%である。

SiO_2 55～75%、 Al_2O_3 5～20%、 B_2O_3 0～15%、 RO 5～20% (ただし、RはMg、Ca、Sr及びBaのうち、ガラス基板に含まれる全元素)、 $\text{R}'_2\text{O}$ 0～0.4% (ただし、R'はLi、Na及びKのうち、ガラス基板に含まれる全元素)。

もちろん、本発明においては、ガラス基板のガラス組成を限定する必要はなく、任意である。

【0026】

次に、本発明における切断工程乃至端面加工工程、および該一連の工程において好ましく用いられる装置について説明する。

図2は、本発明における切断工程乃至端面加工工程を行う装置の一実施形態を示す平面図である。また、図3は、本発明における切断工程乃至端面加工工程を行う装置の一実施形態を示す正面図である。

【0027】

上述のたとえばオーバーフローダウンドロー法による成形装置から供給された連続するシートガラスが所定の長さに切断され、連続したシートガラスから1枚のガラスが分離される。分離されたガラスの両端に形成される厚みのある外側領域（いわゆる耳部）を切断除去することでガラス基板1が得られる。得られた板状のガラス基板1は、搬送テーブル30上に吸着保持されながら、切断工程に搬送され、パネルメーカーで使用されるサイズにするため4辺が切断される。ここで切断装置10により、基板両端部の所定の切断位置に切断線が形成される（切断工程）。

次に、上記のようにして基板両端部の切断位置に切断線が形成されたガラス基板1は、その切断線に沿ってその外側の領域（製品領域外の端部2）が破断されて、所定のサイズに形成され、目標サイズのガラス基板が作製される（端部切断）。

【0028】

次に、以上説明した切断工程を経て作製された目標サイズのガラス基板1は、さらに、搬送テーブル30上に吸着保持されながら、次の端面加工工程に搬送される。ここで、端面加工装置20により、ガラス基板1の切断された端面に例えば面取り研削加工を施す（端面加工工程）。

【0029】

本実施の形態において、上記ガラス基板1は、搬送テーブル30上に吸着保持されながら上記工程間を搬送されるが、とくに特徴的な構成は、上記ガラス基板1を搬送テーブル30上に保持した状態で、上記ガラス基板1と上記搬送テーブル30とを一体にガラス基板搬送経路を移動させながら、上記切断工程および端面加工工程を施すようにしていることである。本実施の形態では、上記搬送テーブル30は、上記ガラス基板搬送経路に設けられた走行軸60上を移動する構成としている。図2中の矢印Aはガラス基板の搬送方向を示している。上記走行軸60は例えばレールであり、このレール上を上記搬送テーブル

30が移動する。

【0030】

次に、上記切断装置について説明する。

上記切断装置10は、ガラス基板1の所定の切断位置に切断線を形成するようガラス基板1の一方の面上を移動する切断手段11と、ガラス基板1の他方の面において、上記切断手段11と対向するように配置された切断テーブル12とを設けている。ここで、切断テーブル12の搬送テーブル30との位置関係は、求められるガラス基板の製品サイズにより、切断手段11の位置と共に適宜調整される。

【0031】

上記切断手段11は、ガラス基板面に対して回転移動する構成のものであることが好ましく、具体的には例えばカッターホイールのような切断具が好適である。なお、図2及び図3においては上記カッターホイールを例示している。

10

【0032】

また、上記切断テーブル12は、上記切断手段11の移動（好ましくは回転移動）と共に移動する構成のものであることが好ましい。この場合、上記切断テーブル12のサイズは、上記切断手段11からの荷重を受けて、安定した切断を行うのに必要なサイズとすればよい。上記切断テーブル12としては、例えばSUS製の定盤や、この定盤に樹脂製のパッド（例えばウレタンパッドなど）を貼り付けたものなどを用いることができる。また、上記切断テーブル12は、定盤のようなものでなくても、例えば上記切断手段11と対向するように上記切断手段11の移動と共に移動可能な球状又はホイール状（円筒状）の部材でもよい。

20

【0033】

なお、上記切断テーブル12は、所定の位置に固定されている構成としてもよいが、この場合は上記切断手段11のみが移動するため、切断テーブル12の長さ（基板搬送方向の長さ）は、切断線が形成されるガラス基板1の搬送方向に沿った辺の長さよりも長くする必要がある。

また、上記切断手段11および切断テーブル12の位置を共に固定しておき、ガラス基板1を移動させる構成としてもよい。

【0034】

なお、切断装置10は、上記切断手段11および切断テーブル12の他に、図示していないが、これらを駆動制御する駆動手段及び制御手段を具備している。

30

【0035】

上記構成において、上記切断手段11は、ガラス基板1の所定の切断位置（例えば図2中の破線50に沿った位置）に沿ってガラス基板1の一方の面上を所定の荷重をかけながら移動して切断線を形成する。この際、ガラス基板面に対して切断手段11の刃先を押し込む方向に荷重がかけられる。一方、上記切断テーブル12は、ガラス基板1の他方の面において、上記切断手段11からの荷重を受け、安定して切断線が形成できるようにしている。

【0036】

また、上記切断テーブル12を上記切断手段11の移動と共に移動可能な球状又はホイール状（円筒状）の部材で形成した場合、ガラス基板1の切断時に、上記切断手段11からの荷重（押圧力）を、上記球状又はホイール状部材の周面の頂点部で受けているので、切断手段11の刃先にかかる力が垂直方向に集中するため、深さ（切込み量）の安定した切断線を形成することができる。

40

【0037】

次に、上記端面加工装置20について説明する。

図4は、端面加工工程に用いる端面加工装置の一例を示す斜視図である。以下、図4及び前出の図2、図3を参照して説明する。

上記端面加工装置20は、その内部に、全体が円筒状の砥石でできた研削ホイール21、その駆動手段及び制御手段等を有している。研削ホイール21には、その周面の水平方

50

向全周にわたって内方に凹んだ研削溝 2 2 が形成されており、この研削溝 2 2 は、ガラス基板の端面に対して所定の面取り面を形成できるような形状を有している。研削ホイール 2 1 を構成する砥石としては、通常ガラスの研削加工に使用されるものであれば種類は問わない。研削ホイール 2 1 は、例えば図 5 中に示す矢印方向に回転可能に構成されている。

【0038】

上記端面加工装置 2 0 は、その研削ホイール 2 1 がガラス基板 1 の両側の端面 1 a とそれぞれ対向するように設置される。そして、端面加工装置 2 0 は、搬送テーブル 3 0 上に保持されて移動してくるガラス基板 1 の両端面 1 a のそれぞれに向かって、回転している研削ホイール 2 1 を押し付けることで、端面 1 a を研削し、面取り加工を行う。なお、ガラス基板 1 の移動を一旦停止し、ガラス基板 1 の両端面 1 a のそれぞれに向かって、回転している研削ホイール 2 1 を押し付け、さらに研削ホイール 2 1 をガラス基板 1 の端面 1 a に沿って移動させる構成としてもよい。

10

【0039】

なお、図 2、図 3 中に示すガイド用テーブル 4 0 は、搬送テーブル 3 0 の両側に一定の距離だけ離間した位置に配置されており、ガラス基板 1 の両端部（両端面 1 a）をそれぞれ上記研削ホイール 2 1 の研削溝 2 2 に導くためのガイド部材である。特に、ガラス基板 1 が薄板であると、両端部が撓むため、ガラス基板 1 の両端部をそれぞれ上記研削ホイール 2 1 に導くためのガイド部材が必要となる。つまり、上記ガイド用テーブル 4 0 は、ガラス基板 1 の端部の高さ方向に位置決めをする手段である。ガイド部材としては、例えば、液体による浮上吸着パネルを用いることができる。このガイド用テーブル 4 0 は、ガラス基板両端部の撓み量に応じて、上下方向に移動可能に調整でき、ガラス基板 1 の両端部をそれぞれ上記研削ホイール 2 1 の加工点に適切に導くことができる。また、このガイド用テーブル 4 0 の搬送テーブル 3 0 との位置関係は、切断されたガラス基板の製品サイズにより、端面加工装置 2 0 の位置と共に適宜調整される。

20

【0040】

こうしてガラス基板 1 の一方の両端面 1 a の加工が終わると、ガラス基板 1 を 90 度回転させて、他方の両端面の加工を同様に行う。

【0041】

以上のようにして、ガラス基板 1 の切断線形成、端部切断、端面加工が行われるが、前述したように、本実施の形態において、特徴的な構成は、上記ガラス基板 1 は、搬送テーブル 3 0 上に吸着保持されながら搬送され、上記ガラス基板 1 を搬送テーブル 3 0 上に保持した状態で、上記ガラス基板 1 と上記搬送テーブル 3 0 とを一体にガラス基板搬送経路を移動させながら、上記切断工程および端面加工工程を施すようにしていることである。そして、本実施の形態では、上記ガラス基板 1 と上記搬送テーブル 3 0 とを一体にガラス基板搬送経路を移動させるために、上記搬送テーブル 3 0 は、上記ガラス基板搬送経路に設けられた走行軸 6 0 上を移動する構成としている。

30

【0042】

上記構成によれば、切断工程での加工点（切断線形成位置）と、端面加工工程での加工点とが、ガラス基板搬送経路に沿った同一線上に設けられることになる。つまり、上記切断工程では、ガラス基板 1 を上記搬送テーブル 3 0 と一体に移動することで、上記ガラス基板搬送経路に平行な切断線を形成し、該切断線に沿って端部が切断される。そして、引き続き、ガラス基板 1 を上記搬送テーブル 3 0 と一体にガラス基板搬送経路上を移動することで、上記端面加工工程では、上記切断線形成位置の延長線上に、端面加工の加工点が設けられ、端面加工が施されることになる。したがって、従来の端面加工前のアライメントを不要とし、アライメントを行うことなく、端面加工を精度良く行うことができる。また、端面加工時の取代を少なくでき、研削ホイール 2 1 に過度の負荷をかけることなく加工できるので、工具寿命も延ばすことが可能になる。

40

【0043】

本実施の形態においては、上記搬送テーブル 3 0 は、上記ガラス基板搬送経路に設けら

50

れた走行軸 60 上を移動する構成としているが、上記走行軸 60 は、例えば進行方向精度 $\pm 30 \mu\text{m}$ 、高さ方向精度 $\pm 40 \mu\text{m}$ に設けられる。

【0044】

例えば、上記切断線を形成する工程において、上記走行軸 60 の高さ方向精度が切断線の直進性に影響する場合がある。高さ方向にガラス基板 1 が変動すると、切断線が安定して入らない、切断線が所望の深さとならない、又は上記切断手段 11 が滑って切断線の形成ができない、というようなことが発生するおそれがある。

【0045】

これに対しては、ガラス基板 1 を吸着保持して搬送する搬送テーブル 30 から、ガラス基板 1 の端部を所定量以上、少なくとも 5 mm 以上、例えば 30 mm 以上を飛び出すようにして設けることで、上記走行軸 60 の直進性に起因する搬送テーブル 30 における上下の変動を、上記の飛び出した領域で吸収し、かつ、ガイド部材により加工点においてガラス基板 1 の端面が安定的に支持されるので、切断線の形成領域へ影響が伝わることを抑制することができる。

【0046】

また、上記走行軸 60 の進行方向のうねりの影響で、端面加工による端面の品質が安定しないという問題が発生する場合が考えられる。このような場合には、たとえば端面加工したガラス基板の端面の直進性を測定して、上記研削ホイール 21 の X 軸方向（つまりガラス基板の面内であって基板搬送方向に直交する方向）の制御を行うことによって、加工精度を向上させ、端面品質を安定させることができる。たとえば、加工された端面の形状を測定し、測定された端面の形状に基づいて、加工工程におけるガラス基板に対する研削ホイールの軌跡である加工線を算出し、算出された加工線に基づいて、端面を均一に加工するために用いられる調整線を算出し、調整線が算出された場合において、ガラス基板に対する研削ホイール 21 の軌跡が上記調整線に沿うように X 軸方向の制御を行い、端面を加工する（本出願人の先に提案した特願 2014-115299）。

【0047】

本発明において、上記ガラス基板 1 の厚さは、例えば 0.01 mm～1.0 mm である。また、本発明は、特に板厚が 0.3 mm 以下（例えば、0.05～0.3 mm）の薄板のガラス基板の製造に好適である。

【0048】

ガラス基板は薄いほど、切断線の形成が不安定になったり、また、端部が撓みやすく、従来の端面加工前に行っていたアライメントが困難であったりするが、このような薄板のガラス基板の製造には、本発明の効果が顕著となる。従来のアライメントが難しい薄板のガラス基板の端面加工であっても、アライメントを行うことなく、切断された端面の加工を精度良く行うことが可能である。特に好ましくは、板厚が 0.2 mm 以下のガラス基板の製造に好適であり、更に好ましくは、板厚が 0.1 mm 以下のガラス基板の製造に好適である。

【0049】

以上説明したように、本発明によれば、板状に成形されたガラス基板を搬送テーブル上に載置した状態で、ガラス基板と搬送テーブルとを一体にガラス基板搬送経路を移動させることで、切断工程において切断手段により形成される切断線と、端面加工工程における端面加工の加工点とが、ガラス基板搬送経路に沿った同一線上に位置することになるので、従来行われていた端面加工前のアライメントを不要とし、アライメントを行うことなく、端面加工を精度良く行うことができる。これにより、高品質のガラス基板を製造することが可能である。

【0050】

以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明は上記実施形態には限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【0051】

(変形例)

上述の実施形態では、成形装置から供給された連続するシートガラスから分離された1枚のガラスの両端に形成される厚みのある外側領域（いわゆる耳部）を最初に切断除去しておき、得られたガラス基板1をさらに所定のサイズにするため上記切断工程により切断するようにしている。このような実施形態の変形例としては、上記の連続するシートガラスから分離された1枚のガラスに対して、上記のいわゆる耳部を最初に切断除去せずに、そのまま所定の製品サイズにするため上記切断工程により切断する構成とすることができる。この場合、切断工程において、上記耳部を含む製品領域外の端部が切断される。

【0052】

本変形例のように、耳部付きであれば、基板の剛性が高いので、枚葉切断してから加工工程に入るまでの取扱いが比較的容易である。特に、0.2mm以下の薄いガラスシートから分離されたガラス基板では、耳部を切断せずに加工装置まで搬送、ハンドリングすることで、ガラスの剛性を保持した状態で取り扱うことができるので好ましい。

10

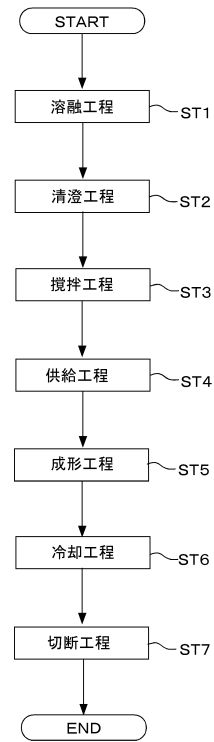
【符号の説明】

【0053】

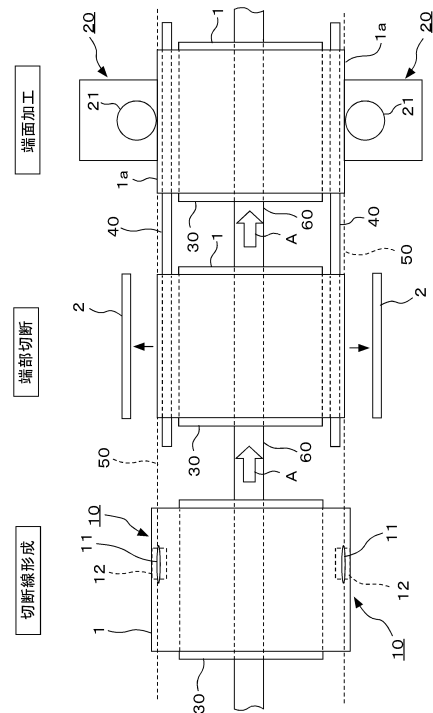
- 1 ガラス基板
- 1 a ガラス基板の端面
- 2 製品領域外の端部
- 10 切断装置
- 11 切断手段
- 12 切断テーブル
- 20 端面加工装置
- 21 研削ホイール
- 22 研削溝
- 30 搬送テーブル
- 40 ガイド用テーブル
- 60 走行軸

20

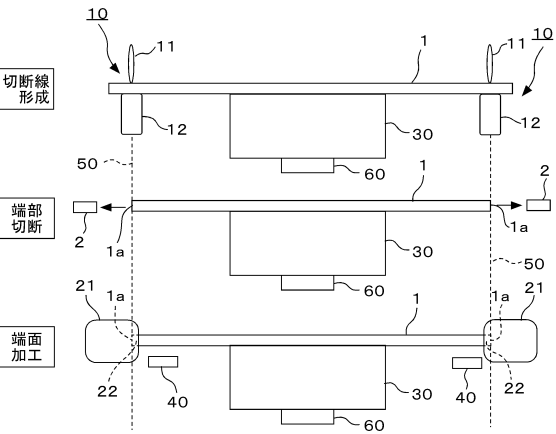
【図 1】



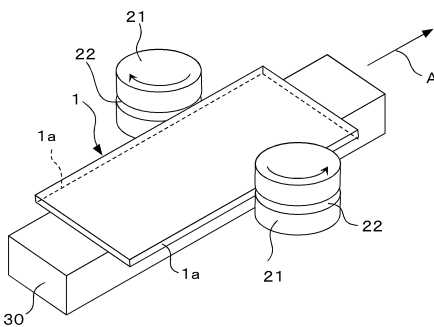
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-261357 (JP, A)
特開2014-233797 (JP, A)
特開2008-087975 (JP, A)
特開2014-069936 (JP, A)
特開2006-026764 (JP, A)
特開2013-136488 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C03B 33/03
B24B 9/10
B24B 27/06
B24B 41/06