

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4534248号
(P4534248)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int. Cl.		F I
C O 3 B 33/02	(2006.01)	C O 3 B 33/02
C O 3 B 33/037	(2006.01)	C O 3 B 33/037
C O 3 B 35/00	(2006.01)	C O 3 B 35/00

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-320871 (P2004-320871)	(73) 特許権者	000232243
(22) 出願日	平成16年11月4日(2004.11.4)		日本電気硝子株式会社
(65) 公開番号	特開2005-162604 (P2005-162604A)		滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(43) 公開日	平成17年6月23日(2005.6.23)	(74) 代理人	100093997
審査請求日	平成19年6月18日(2007.6.18)		弁理士 田中 秀佳
(31) 優先権主張番号	特願2003-382275 (P2003-382275)	(74) 代理人	100101616
(32) 優先日	平成15年11月12日(2003.11.12)		弁理士 白石 吉之
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100107423
			弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(74) 代理人	100121186
			弁理士 山根 広昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス板の製造方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

連続して下降するガラスリボンに分離線を刻設した後、前記ガラスリボンを支持手段が保持した状態で前記ガラスリボンから前記分離線を境界としてガラス板を分離し、分離後のガラス板を前記支持手段が保持した状態のまま受け渡し位置まで移動させ、該ガラス板の受け渡しが行われた後に前記支持手段がガラス板の保持を解除して前記ガラスリボンに向かって復帰移動し、再び前記支持手段がガラスリボンを保持した状態で前記と同様にガラス板の分離を行うガラス板の製造方法であって、

前記支持手段を、前記ガラスリボンの幅方向両端部の一端部側と他端部側とに分け離して配設すると共に、該支持手段の前記ガラスリボンに向かう復帰移動の開始時から終了時までの間に、該支持手段が前記ガラス板及び前記ガラスリボンのそれぞれの幅方向両端部と干渉せずにそれらの幅方向両側を移動することを特徴とするガラス板の製造方法。

【請求項2】

前記ガラス板を分離した後に該ガラス板を前記支持手段から搬送手段に受け渡し且つ該搬送手段により保持させた状態で前記ガラスリボンから離れた位置に搬出することを更に行之、前記受け渡しが行われた直後に、前記搬送手段に保持されたガラス板の幅方向一端部側及び他端部側にそれぞれ存する経路に沿って前記支持手段が退避状態でガラス板との干渉を回避してガラスリボンに向かって復帰移動することを特徴とする請求項1に記載のガラス板の製造方法。

【請求項3】

10

20

前記支持手段は、ガラスリボンに向かって直進移動することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のガラス板の製造方法。

【請求項 4】

前記支持手段または搬送手段は、ガラス板を反転移動させないことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のガラス板の製造方法。

【請求項 5】

前記支持手段及び搬送手段は、ガラス板の有効面を除外した部位のみに接触することを特徴とする請求項 2 ~ 4 の何れかに記載のガラス板の製造方法。

【請求項 6】

連続して下降するガラスリボンに分離線を刻設した後、前記ガラスリボンを支持手段が保持した状態で前記ガラスリボンから前記分離線を境界としてガラス板を分離し、分離後のガラス板を前記支持手段が保持した状態のまま受け渡し位置まで移動させ、該ガラス板の受け渡しが行われた後に前記支持手段がガラス板の保持を解除して前記ガラスリボンに向かって復帰移動し、再び前記支持手段がガラスリボンを保持した状態で前記と同様にガラス板の分離を行うように構成したガラス板の製造装置であって、

前記支持手段を、前記ガラスリボンの幅方向両端部の一端部側と他端部側とに分け離して配設すると共に、該支持手段の前記ガラスリボンに向かう復帰移動の開始時から終了時までの間に、該支持手段が前記ガラス板及び前記ガラスリボンのそれぞれの幅方向両端部と干渉せずにそれらの幅方向両側を移動するように構成したことを特徴とするガラス板の製造装置。

【請求項 7】

前記支持手段から受け渡されたガラス板を保持して前記ガラスリボンから離れた位置に搬出する搬送手段を更に有し、前記受け渡しが行われた直後に、前記搬送手段に保持されたガラス板の幅方向一端部側及び他端部側にそれぞれ存する経路に沿って前記支持手段が退避状態でガラス板との干渉を回避してガラスリボンに向かって復帰移動可能となるように構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載のガラス板の製造装置。

【請求項 8】

前記支持手段は、ガラスリボンに向かって直進移動するように構成されていることを特徴とする請求項 7 に記載のガラス板の製造装置。

【請求項 9】

前記支持手段または搬送手段は、ガラス板を反転移動させないように構成されていることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のガラス板の製造装置。

【請求項 10】

前記支持手段及び搬送手段は、ガラス板の有効面を除外した部位のみに接触するように構成されていることを特徴とする請求項 7 ~ 9 の何れかに記載の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、ガラス板の製造方法及びその装置に係り、詳しくは連続的に下降するガラスリボンから分離線を境界としてガラス板を分離する工程もしくは手段を有するガラス板の製造技術の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイ表示装置などの平面表示装置は、表示画面の大型化や価格引き下げを行って急速に普及が進んでいる。そのため、平面表示装置に用いるガラス基板（ガラス板）を大型化して大きい表示パネルを形成することにより大型の表示画面を実現し、また大型化したガラス基板に複数の表示パネルを形成した後に切り離す製造工程を採用することにより大幅な製造コストの削減を図っている。

【0003】

このような平面表示装置用のガラス基板を製造する手法としては、窓ガラス板を製造す

10

20

30

40

50

る場合と同様に溶融ガラスを水平方向に引き出して錫等の溶融金属浴上で成形するフロート法や、溶融ガラスを垂直方向上方に引き出して成形するアップドロー法、更には溶融ガラスを垂直方向下方に引き出して成形するダウンドロー法等が公知となっている。このようなガラス基板の製造方法の中では、高い寸法精度と共に表面の高い平滑性を実現可能なダウンドロー法に属するオーバーフロー法が注目されている。このオーバーフロー法は、溶融ガラスを長い桶形の成形用耐火物の両側から溢れさせて成形用耐火物の下端で再び溶着（合流）させ、ガラスリボンとして垂直方向に引き出すもので、表面張力で丸みをおおびた両側を除く部位が高い寸法精度と共に高い表面平滑性を有しており、ガラスリボンから分離されたガラス板は表面を研磨することなく殆どの平面表示装置にガラス基板として使用されている。

10

【 0 0 0 4 】

ところで、成形用耐火物から連続的に引き出されて垂直方向下方に移動中のガラスリボンからガラス板を分離する場合には、特許文献 1 に開示されているように、ガラスリボンの移動と同期する移動式のスクライブ機により、ガラスリボンの一面側にアンビルを当接させ且つガラスリボンの他面側に分離線（スクライブ線）を刻設すると共に、この分離線で区画されたガラス板の分離領域にガラス板係合装置（支持手段）の真空カップ列を取り付け、ガラスリボンに曲げモーメントを作用させて分離線で折り割りすることにより、ガラスリボンからガラス板を分離させて取り出している。この場合、垂直方向下方に移動中のガラスリボンを基準として、その一方側には、真空カップ列を有するガラス板係合装置と、アンビルと、分離後に受け渡されたガラス板を搬出するガラス板搬送システムとが配設されているのに対して、その他方側には、スクライブ機が配設されている。

20

【 0 0 0 5 】**【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 3 7 9 3 0 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 0 6 】**

しかしながら、上記特許文献 1 に開示の技術は、ガラス板を保持する支持手段が、フレームと、このフレームの両側に付設された真空カップ列とで構成されていることから、この支持手段によりガラス板が保持されている時は、ガラス板の中央部がフレームで覆われた状態となる。したがって、分離後のガラス板が支持手段からガラス板搬送システムに受け渡された後は、この支持手段が再びガラスリボンに対して接近移動しようとしても、その移動方向側はガラス板により真正面が遮蔽された状態となっている。このため、ガラス板搬送システムの動作によって、ガラス板が障害にならない位置まで移動した後でなければ、例えばガラス板が支持手段の周囲を迂回すべくその裏側まで旋回するなどして反転移動した後でなければ、支持手段はガラスリボンに対して接近移動できないという事態が生じる。これに起因して、支持手段が、ガラスリボンを保持してガラス板を分離してから、該ガラス板の受け渡しを経て、再びガラスリボンを保持するまでには、不当に長い時間を要することになる。

30

【 0 0 0 7 】

この場合、生産性の向上等を図るべく、ガラスリボンの成形速度つまりガラスリボンの下降速度を高めたならば、上記のように、ガラスリボンに対する支持手段の接近が遅れることに起因して、ガラスリボンに刻設された分離線が通過した後でなければ、支持手段がガラスリボンに到達できず、ガラスリボンに対する支持手段による保持が間に合わなくなるという問題が生じる。したがって、ガラスリボンの成形速度を高めるには不当な制約が生じ、生産性の向上等を図る上で大きな妨げとなる。また、このような問題に対処するには、異なる動作を行なう複数の支持手段を設置して、例えば一の支持手段がガラス板搬送システムにガラス板を受け渡す動作を行っている時に、他の支持手段がガラスリボンに対する分離動作を行うようにすればよいが、このような手法では、設備の大型化や複雑化を招くばかりでなく、設備費やメンテナンス費の高騰を招き、却って問題が大きくなる。

40

【 0 0 0 8 】

50

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、設備の複雑化を回避した上で、ガラスリボンからの分離時にガラス板を保持していた支持手段がその保持を解除した時点から、迅速にその支持手段がガラスリボンに向かって復帰移動できるようにし、ガラス成形速度の高速化ひいては生産性の向上を図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】

上記技術的課題を解決するためになされた本発明に係る方法は、連続して下降するガラスリボンに分離線を刻設した後、前記ガラスリボンを支持手段が保持した状態で前記ガラスリボンから前記分離線を境界としてガラス板を分離し、分離後のガラス板を前記支持手段が保持した状態のまま受け渡し位置まで移動させ、該ガラス板の受け渡しが行われた後に前記支持手段がガラス板の保持を解除して前記ガラスリボンに向かって復帰移動し、再び前記支持手段がガラスリボンを保持した状態で前記と同様にガラス板の分離を行うガラス板の製造方法であって、前記支持手段を、前記ガラスリボンの幅方向両端部の一端部側と他端部側とに分け離して配設すると共に、該支持手段の前記ガラスリボンに向かう復帰移動の開始時から終了時までの間に、該支持手段が前記ガラス板及び前記ガラスリボンのそれぞれの幅方向両端部と干渉せずにそれらの幅方向両側を移動することを特徴とするものである。

【0010】

ここで、上記の支持手段としては、一端部側と他端部側とのそれぞれの支持手段が、ガラス板の当該端部を表裏両側から挟んで挟持する一対の挟持部材を縦方向（垂直方向）の複数箇所に備えてなるもの、或いは、ガラス板の当該端部を表裏の何れか一方のみから吸着保持する負圧吸引パッドを縦方向の複数箇所に備えてなるもの等を挙げることができる。そして、これらの支持手段は、ガラス板を保持する保持位置と、その保持が解除された状態での退避位置とを取ることが好ましい。詳述すると、これらの支持手段は、ガラス板を保持する際には、ガラス板の当該端部の面と対面した状態となるのに対して、その保持が解除された場合には、ガラス板の当該端部からその幅方向の外側に退避した状態となるように構成されることが好ましい。なお、ガラスリボンに刻設される上記の「分離線」は、ガラスリボンの肉厚の例えば1/10程度の深さを有し且つ直線上に沿って延びる線状の溝をいう。

【0011】

このような方法によれば、ガラス板の分離工程において、ガラスリボンから分離されるべきガラス板の幅方向（左右方向）の両端部を保持する支持手段が、そのガラス板の幅方向の一端部側と他端部側とに別々に分け離れて配設されているので、ガラス板を保持して分離した後にそれらの支持手段が所定の役割（ガラス板の受け渡し）を終えて保持を解除した後においては、一端部側に配設されている支持手段はその一端部側で退避状態に移行できると共に、他端部側に配設されている支持手段はその他端部側で退避状態に移行することができる。これにより、支持手段が再びガラスリボンからガラス板を分離すべくガラスリボンに向かって復帰移動しようとした場合に、支持手段の移動方向側が、保持が解除されたガラス板さらにはガラスリボンによって遮蔽（移動妨害）されないようにすることができる。この結果、支持手段は、ガラス板及びガラスリボンによって邪魔されることなく迅速にガラスリボンに接近移動してガラスリボンを保持できることになり、これによってガラスリボンの下降速度つまり成形速度を高めて、生産性の向上を図ることが可能となる。

【0012】

この場合、前記ガラス板の一端部側に配設される支持手段と、他端部側に配設される支持手段とは、それぞれの位置及び/または角度の個別調整が可能であることが好ましい。このようにすれば、ガラスリボンにそりが生じるなどして正規の平板形状でない場合であっても、各支持手段の位置や角度を個別に調整することにより、適切にガラスリボンを保持してガラス板の分離作業を円滑に行なうことが可能となる。

【0013】

10

20

30

40

50

また、支持手段がガラス板を保持して折り割り等により分離をしている間は、分離線の刻設位置ズレや分離作業ミスの要因となる不要な応力を、連続して下降中のガラスリボンに生じないようにする上で、支持手段をガラスリボンの下降（移動）と同期または追従して下動させることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

上記の方法において、前記ガラス板を分離した後に該ガラス板を前記支持手段から搬送手段に受け渡し且つ該搬送手段により保持させた状態で前記ガラスリボンから離れた位置に搬出する搬出することを更に行い、前記受け渡しが行われた直後に、前記搬送手段に保持されたガラス板の幅方向一端部側及び他端部側にそれぞれ存する経路に沿って前記支持手段が退避状態でガラス板との干渉を回避してガラスリボンに向かって復帰移動することが好ましい。

10

【 0 0 1 5 】

なお、上記の「経路」は、垂直姿勢の状態にあるガラス板の両端部側の縦方向中央部に設けることができ、この「経路」が上記の縦方向中央部に存する場合には、退避状態にある支持手段は、ガラス板の幅方向の外側に存在する。また、この「経路」は、ガラス板の受け渡し位置からガラスリボンに至る最短の経路であることが好ましく、更には一端部側の経路と他端部側の経路とが相互に平行に配設されていることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

このようにすれば、分離後のガラス板が支持手段から搬送手段に受け渡された直後に、支持手段が退避状態に移行してガラスリボンに向かって復帰移動することになり、この支持手段がガラスリボンに向かって復帰移動する際には、ガラス板が邪魔になることは有り得ない状態となる。すなわち、支持手段のガラスリボンに向かう移動方向は、従来のようにガラス板によって遮蔽されることがなくなり、これにより支持手段は即座にガラスリボンに向かって移動できるため、極めて短時間でガラスリボンの分離位置に到達できることになる。したがって、成形速度を高めることによってガラスリボンの下降速度が高速になっても、ガラスリボンに刻設される分離線が通過するまでの間に、支持手段がガラスリボンの分離位置に到達して、適切にガラス板の分離作業を行うことが可能となる。そして、以上のような動作が行われている間に、搬送手段は、支持手段から受け渡されたガラス板を保持した状態で、ガラスリボンから離れた位置例えば後工程の処理位置に向かって搬出されていくことになる。

20

30

【 0 0 1 7 】

上記の方法において、支持手段は、ガラスリボンに向かって直進移動することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

このようにすれば、ガラス板の受け渡し直後から支持手段がガラスリボンの分離位置に到達するまでの時間を可及的に短縮できるのみならず、支持手段をガラスリボンに向かって移動させるための移動機構の構成が簡素化され、ひいては製造設備の簡素化や設備費の削減等も図り得ることになる。

【 0 0 1 9 】

上記の方法において、支持手段または搬送手段は、ガラス板を反転移動させないことが好ましい。

40

【 0 0 2 0 】

このようにすれば、ガラス板を搬送手段に受け渡す前に支持手段を回転させたり、或いは搬送手段を支持手段の迂回のために旋回させる必要がないことから、これによっても製造設備の簡素化や設備費の削減等が図られると共に、ガラス板は反転移動されずに当初の方向性を維持して移動することになるので、ガラス板の移動用のスペースを小さくでき、ひいては製造設備或いは製造工場のラインのコンパクト化を図ることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

上記の方法において、支持手段及び搬送手段は、ガラス板の有効面を除外した部位のみに接触することが好ましい。

50

【0022】

このようにすれば、支持手段及び搬送手段との接触に起因してガラス板の有効面（使用面）に微小な傷や汚れが付着するという不具合が確実に回避される。そして、このような利点は、表面の高い清浄度が要求される液晶ディスプレイ等の画像表示機器用の素板ガラスを分離及び搬出する場合に特に顕著に得ることができる。

【0023】

また、上記技術的課題を解決するためになされた本発明に係る装置は、連続して下降するガラスリボンに分離線を刻設した後、前記ガラスリボンを支持手段が保持した状態で前記ガラスリボンから前記分離線を境界としてガラス板を分離し、分離後のガラス板を前記支持手段が保持した状態のまま受け渡し位置まで移動させ、該ガラス板の受け渡しが行われた後に前記支持手段がガラス板の保持を解除して前記ガラスリボンに向かって復帰移動し、再び前記支持手段がガラスリボンを保持した状態で前記と同様にガラス板の分離を行うように構成したガラス板の製造装置であって、前記支持手段を、前記ガラスリボンの幅方向両端部の一端部側と他端部側とに分け離して配設すると共に、該支持手段の前記ガラスリボンに向かう復帰移動の開始時から終了時までの間に、該支持手段が前記ガラス板及び前記ガラスリボンのそれぞれの幅方向両端部と干渉せずにそれらの幅方向両側を移動するように構成したことを特徴とするものである。

10

【0024】

このような構成を備えた製造装置によれば、ガラスリボンからガラス板を分離する際に、その分離されるべきガラス板の幅方向の一端部側と他端部側とに別々に分け離れて配設された支持手段を備えているので、それらの支持手段がガラス板を保持して分離した後に所定の役割（ガラス板の受け渡し）を終えて保持を解除した後においては、一端部側及び他端部側でそれぞれ退避状態に移行できることになる。この結果、上記の方法に係る説明でこれに対応する構成について既に述べた事項と同様の作用効果を楽しむことができる。

20

【0025】

上記の装置において、支持手段から受け渡されたガラス板を保持して前記ガラスリボンから離れた位置に搬出する搬送手段を更に有し、前記受け渡しが行われた直後に、前記搬送手段に保持されたガラス板の幅方向一端部側及び他端部側にそれぞれ存する経路に沿って前記支持手段が退避状態でガラス板との干渉を回避してガラスリボンに向かって復帰移動可能となるように構成されていることが好ましい。

30

【0026】

このようにすれば、分離後のガラス板が支持手段から搬送手段に受け渡された直後に、支持手段が退避状態に移行してガラスリボンに向かって復帰移動することになり、この支持手段がガラスリボンに向かって復帰移動する際には、ガラス板が邪魔になることは有り得ない状態となる。この結果、上記の方法に係る説明でこれに対応する構成について既に述べた事項と同様の作用効果を楽しむことができる。

【0027】

上記の装置において、支持手段は、ガラスリボンに向かって直進移動するように構成されていることが好ましい。

40

【0028】

このようにすれば、ガラス板の受け渡し直後から支持手段がガラスリボンの分離位置に到達するまでの時間を可及的に短縮でき、更には支持手段をガラスリボンに向かって移動させるための移動機構の構成が簡素化されることから、上記の方法に係る説明でこれに対応する構成について既に述べた事項と同様の作用効果を楽しむことができる。

【0029】

上記の装置において、支持手段または搬送手段は、ガラス板を反転移動させないように構成されていることが好ましい。

【0030】

このようにすれば、ガラス板を搬送手段に受け渡す前に支持手段を回転させたり、或い

50

は搬送手段を支持手段の迂回のために旋回動させる必要がなくなると共に、ガラス板を反転移動させることなく当初の方向性を維持して移動できることになる。この結果、上記の方法に係る説明でこれに対応する構成について既に述べた事項と同様の作用効果を楽しむことができる。

【 0 0 3 1 】

上記の装置において、支持手段及び搬送手段は、ガラス板の有効面を除外した部位のみに接触するように構成されていることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

このようにすれば、支持手段及び搬送手段との接触に起因してガラス板の有効面（使用面）に微小な傷や汚れが付着するという不具合が確実に回避されることから、上記の方法に係る説明でこれに対応する構成について既に述べた事項と同様の作用効果を楽しむことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 3 】

以上のように本発明によれば、ガラス板を分離するに際して、ガラスリボンから分離されるべきガラス板の幅方向両端部を保持する支持手段が、そのガラス板の幅方向の一端部側と他端部側とに別々に分け離れて配設されているので、ガラス板を保持して分離した後にそれらの支持手段が所定の役割（ガラス板の受け渡し）を終えて保持を解除した後においては、一端部側に配設されている支持手段はその一端部側で退避状態に移行できると共に、他端部側に配設されている支持手段はその他端部側で退避状態に移行できる。これにより、支持手段が再びガラスリボンからガラス板を分離すべくガラスリボンに向かって復帰移動しようとした場合に、支持手段の移動方向側が、保持が解除されたガラス板さらにはガラスリボンによって遮蔽されないようにすることができる。この結果、支持手段は、ガラス板及びガラスリボンにより邪魔されることなく迅速にガラスリボンに接近移動してガラスリボンを保持できることになり、これに伴ってガラスリボンの下降速度つまり成形速度を高めて、生産性の向上を図ることが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 4 】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るガラス板の製造装置を示す要部斜視図、図 2 は、その製造装置の動作を示す要部横断平面図である。また、図 3 は、本発明の第 2 実施形態に係るガラス板の製造装置の動作を示す要部横断平面図、図 4 は、本発明の第 3 実施形態に係るガラス板の製造装置の動作を示す要部横断平面図、図 5 は、本発明の第 4 実施形態に係るガラス板の製造装置の動作を示す要部横断平面図である。

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、本発明の第 1 実施形態に係る製造装置 1 は、図外の上方に配備され且つ例えばオーバーフロー法を実施すべく溶融ガラスを溢れ出させて流下させる桶形の成形用耐火物を有し、この成形用耐火物から流下した溶融ガラスは、徐々に固化することによって略垂直下方に連続状態で移動するガラスリボン 2 になると共に、このガラスリボン 2 の表面（同図における斜め手前側の面）には、予め設定された高さ位置で、刻設手段としてのスクライバ 3 により分離線（図示略）が刻設される構成である。更に、この製造装置 1 は、スクライバ 3 の下方に配置され且つガラスリボン 2 の下縁からの所定領域を前記分離線で折り割りしてガラス板 2 a として分離する分離手段 4 と、この分離手段 4 により分離されたガラス板 2 a をガラスリボン 2 から離れた所定位置に搬送する搬送手段 5 とを備えてなる。

【 0 0 3 6 】

この場合、前記スクライバ 3 は、ガラスリボン 2 からガラス板 2 a を折り割る際の支点となる支持部を有し、上下動可能な保持されると共に、その下動速度はガラスリボン 2 の下降速度と同一となり得るように構成され、この両者の速度が同一となっている時にガラスリボン 2 に分離線が刻設されるようになっている。

【 0 0 3 7 】

また、前記分離手段 4 は、ガラスリボン 2 の面と直交する方向に延びるように床面または基台 6 上に固定されたレール 7 に沿って前後動可能に保持されたスライダ 8 と、このスライダ 8 に位置及び/または角度等の調整が可能に保持され且つガラスリボン 2 ないしはガラス板 2 a の幅方向（左右方向）の一端部側と他端部側とについてそれぞれ別々に分け離れて配設された支持手段 9 を有している。

【 0 0 3 8 】

詳述すると、前記スライダ 8 は、レール 7 に係合する係合溝が形成された底壁部 8 a と、この底壁部 8 a の上部に幅方向に離隔して立設固定された一对の側壁部 8 b とを有している。そして、この一对の側壁部 8 b は、ガラスリボン 2 の幅方向寸法よりも長尺な幅方向間隙を介して配置されており、各側壁部 8 b のそれぞれの内側面 8 b a に上記の支持手段 9 が装備されている。なお、右端部側の支持手段 9 については、便宜上、図 1 には示していないが、この双方の端部側の支持手段 9 は、左右対称の構造とされている（図 2 参照）。

【 0 0 3 9 】

ここで、図 2 を参照しつつ図 1 に基づいて説明を加えると、支持手段 9 は、ガラスリボン 2 の下降に追従して下動可能で且つ復帰のために上動可能となるように側壁部 8 b の内側面 8 b a に保持された可動ブラケット 9 a と、この可動ブラケット 9 a の縦方向二箇所に配設され且つガラスリボン 2（ガラス板 2 a）の非有効面を表裏両側から挟持可能な弾性体からなるパッド 9 b を有する計二対の挟持部材 9 c とを備えている。詳述すると、可動ブラケット 9 a は、上下動が可能であるばかりでなく、ガラスリボン 2 の移動方向と平行な軸廻りに回動して角度変化が可能とされると共に、ガラスリボン 2 からガラス板 2 a を分離する際に、ガラスリボン 2 の分離線が存在すべき位置を中心として図 1（B）に矢印 A で示す方向に（ガラスリボン 2 の面と直交する面内で）回動可能とされている。そして、この可動ブラケット 9 a ひいては支持手段 9 の上記の各動作は、左端部側と右端部側とで個別にその調整が可能となるように構成されている。また、図 2 に示すように、挟持部材 9 c は、基端部が可動ブラケット 9 a に支軸 9 d を介して回動可能に保持されたアーム 9 e と、このアーム 9 e の先端に固定されたパッド 9 b とから構成され、一对のアーム 9 e が略平行になることにより一对のパッド 9 b が相接近してガラス板 2 a を挟持する状態と、一对のアーム 9 e が一直線上に沿うことにより一对のパッド 9 b が相離反してガラス板 2 a から退避する状態とを取るよう構成されている。なお、この一对の挟持部材 9 c は、可動ブラケット 9 a の縦方向三箇所以上に配設してもよい。

【 0 0 4 0 】

更に、前記搬送手段 5 は、図 1（C）に示すように、床面または基台 6 に対して固定されて前後方向に延びる 2 本のレール 7 に沿ってスライド可能に保持され且つガラス板 2 a の上端の幅方向二箇所を吊り下げ支持及びその支持の解除が可能な把持アーム 7 a を備えている。そして、この把持アーム 7 a は、受け渡し位置で既述の支持手段 9 から受け渡されたガラス板 2 a を、受け渡し時の垂直姿勢を維持した状態でガラスリボン 2 から離れた所定位置まで搬出するように構成されている。この把持アーム 7 a は、例えば、直動レール、ボールネジ、ステッピングモータ等によってスライド可能となるように構成されている。なお、ガラスリボン 2 は、幅方向寸法が例えば 700 ~ 3000 mm、厚みが 0.25 ~ 1.10 mm であると共に、分離後のガラス板 2 a は、上記寸法に加えて縦方向寸法が例えば 700 ~ 3200 mm であって、液晶ディスプレイ用ガラスパネルの素板ガラスの作製に使用されるものである。

【 0 0 4 1 】

次に、上記構成からなるガラス板の製造装置の作用、換言すればガラス板の製造方法を説明する。なお、図 2（A）、（B）、（C）、（D）に符号 P を付したラインは、図 1（C）に符号 P を付したラインと同一の一定位置を表わしている。

【 0 0 4 2 】

先ず、図 1（A）に示すように、ガラスリボン 2 が連続して下降している間に、スクラ

10

20

30

40

50

イバ3がこれに同期して下降しつつガラスリボン2の表面に分離線を刻設すると共に、分離手段4（支持手段9）の各挟持部材9cがガラスリボン2の分離線よりも下方を表裏両側から挟持してガラスリボン2の下降に追従して下動する。この場合、ガラスリボン2にそりが生じていても、左端部側と右端部側との挟持部材9cを、ガラスリボン2の移動方向と平行な軸廻りに個別に回動させて角度調整を行なうことにより、各挟持部材9cは、確実にガラスリボン2の幅方向両端部を挟持して保持することができる。そして、ガラスリボン2に対する分離線の刻設と挟持部材9cによる挟持とが完了した時点で、可動ブラケット9aが挟持部材9cを図1（B）に矢印Aで示す方向に回動させることにより、スクライバ3の支持部を支点としてガラスリボン2が分離線で折り割りされ、ガラスリボン2からガラス板2aが分離される。

10

【0043】

この後は、図1（C）に示すように、可動ブラケット9aが挟持部材9cを復帰動させることによりガラス板2aを垂直姿勢に保持した上で、スライダ8を後方（同図における斜め後方）に移動させることにより、ガラス板2aも後方に移動させ、このような状態の下で、搬送手段5の把持アーム7aによってガラス板2aの上端を挟持する。これにより、図2（A）から図2（B）に示す状態に移行し、このような状態から、図2（C）に示すように、各支持手段9の一对の挟持部材9cを開いて一直線上に沿う状態とすることにより、各支持手段9によるガラス板2aの保持が解除されると共に、各支持手段9はガラス板2aの幅方向における双方の端部の外側にそれぞれ退避した状態となる。

【0044】

20

更に、このような状態から、スライダ8が前方（ガラスリボン2に接近する方向）に直進移動することにより、図2（D）に示すように、各支持手段9は、ガラス板2aの幅方向の両端部と干渉することなくガラスリボン2に向かって接近移動する。すなわち、各支持手段9は、ガラス板2aの幅方向の両端部側位置に存する経路に沿って、具体的にはスライダ8の側壁部8bの内側面8ba部分が移動する最短の経路に沿って移動して、ガラスリボン2の幅方向の両端部側位置つまりガラス板2aを分離する位置に到達する。従って、この位置への支持手段9の移動時には、ガラス板2aとガラスリボン2とが同一幅であることから、支持手段9とガラスリボン2の幅方向両端部との干渉が回避されている。この時点においては、スクライバ3は上端まで復帰した状態からガラスリボン2と同期して適度な位置まで下動しており、再びガラスリボン2に分離線が刻設されると共に、ガラスリボン2の分離線よりも下方部分が各支持手段9の挟持部材9cにより挟持される。そして、この後は、既に述べた手順と同様にして、ガラス板2aの分離、搬送手段5への受け渡し、及び各支持手段9の復帰移動が行われる。なお、各支持手段9の復帰移動が行われている間に、搬送手段5の把持アーム7aに受け渡されたガラス板2aは、把持アーム7aのレール7に沿う後方への移動によって、後工程での処理を行うための所定の位置に搬出される。

30

【0045】

図3は、本発明の第2実施形態に係るガラス板の製造装置の動作を例示するものである。この第2実施形態に係る製造装置の動作が上述の第1実施形態と相違する点は、分離後のガラス板2aを各支持手段9から搬送手段5に受け渡す際に、図3（A）に示すように、一对の挟持部材9cのうちガラス板2aの裏面（後方の面）側の挟持部材9cのみが90度開き、その表面側の挟持部材9cは開かずにそのままの状態に維持される点である。この場合であっても、図3（B）に示すように、各支持手段9は、ガラス板2aの両端部と干渉することなくガラスリボン2に向かって接近移動することができるが、ガラスリボン2の幅方向の両端部側位置に到達する手前で、ガラス板2aの表面側の挟持部材9cを90度開いておく必要がある。なぜなら、挟持部材9c（支持手段9）とガラスリボン2の幅方向両端部との干渉を回避する必要があるからである。この第2実施形態に係る製造装置の構成及び上記以外の動作は、上述の第1実施形態と同様であるので、それらの説明を省略すると共に、図3においては、上述の第1実施形態と共通の構成要素について、同一符号を使用している。

40

50

【0046】

図4は、本発明の第3実施形態に係るガラス板の製造装置の構成及び動作を例示するものである。この第3実施形態に係る製造装置の構成及び動作が上述の第1実施形態と相違する点は、図4(A)、(B)に示すように、各支持手段9の一对の挟持部材9cが、ガラス板2aの表裏面に対して平行に開閉するように可動ブラケット9aに保持されている点と、図4(C)に示すように、一对の挟持部材9cが平行に開いた状態にある支持手段9を、ガラス板2aの面に沿う方向に移動させることによって、支持手段9がガラス板2aの端部の外側に退避した状態になる点とである。そして、この場合にも、図4(D)に示すように、各支持手段9は、ガラス板2aの幅方向両端部と干渉することなくガラスリボン2に向かって接近移動できることになる。この第3実施形態に係る製造装置のその他の構成及びその他の動作は、上述の第1実施形態と同様であるので、それらの説明を省略すると共に、図4においては、上述の第1実施形態と共通の構成要素について、同一符号を使用している。

10

【0047】

図5は、本発明の第4実施形態に係るガラス板の製造装置の構成及び動作を例示するものである。この第4実施形態に係る製造装置の構成及び動作が上述の第1実施形態と相違する点は、図5(A)に示すように、支持手段9が、可動ブラケット9aに支軸19dを介して回動可能に保持されたアーム19eの先端に、ガラス板2aの裏面のみを吸着保持する負圧吸引パッド(真空パッドとも称す)19bが装着されてなる吸着部材19cを備えている点と、図5(B)に示すように、負圧吸引パッド19bによる吸着保持が解除されて吸着部材19cが裏側(後方)に向かって90度開くことにより、支持手段9がガラス板2aの端部の外側に退避した状態になる点とである。そして、この場合にも、図5(C)に示すように、各支持手段9は、ガラス板2aの幅方向両端部と干渉することなくガラスリボン2に向かって接近移動できることになる。この第4実施形態に係る製造装置のその他の構成及びその他の動作は、上述の第1実施形態と同様であるので、それらの説明を省略すると共に、図5においては、上述の第1実施形態と共通の構成要素について、同一符号を使用している。

20

【産業上の利用可能性】

30

【0048】

本発明に係るガラス板の製造方法及びその装置は、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、フィールドエミッションディスプレイ等の各種画像表示機器用のガラスパネルの製作に用いられるガラス板や、各種電子表示機能素子や薄膜を形成するための基材として用いられるガラス板の製造工程で使用されるのが好適である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】図1(A)、(B)、(C)は、それぞれ本発明の第1実施形態に係るガラス板の製造装置の全体構成及びその動作を示す概略斜視図である。

40

【図2】図2(A)、(B)、(C)、(D)は、それぞれ本発明の第1実施形態に係るガラス板の製造装置の要部構成及びその動作を示す要部横断平面図である。

【図3】図3(A)、(B)は、それぞれ本発明の第2実施形態に係るガラス板の製造装置の要部構成及びその動作を示す要部横断平面図である。

【図4】図4(A)、(B)、(C)、(D)は、それぞれ本発明の第3実施形態に係るガラス板の製造装置の要部構成及びその動作を示す要部横断平面図である。

【図5】図5(A)、(B)、(C)は、それぞれ本発明の第4実施形態に係るガラス板の製造装置の要部構成及びその動作を示す要部横断平面図である。

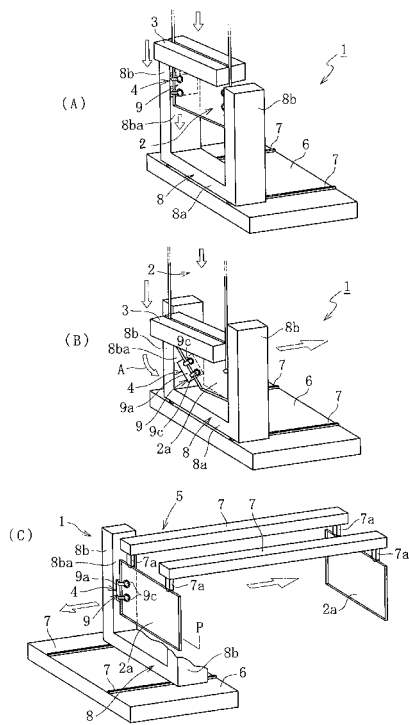
【符号の説明】

【0050】

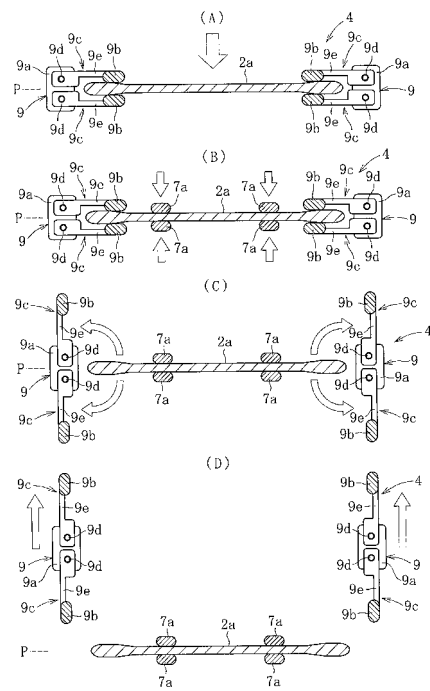
50

- 1 ガラス板の製造装置
- 2 ガラスリボン
- 2 a ガラス板
- 3 スクライバ（刻設手段）
- 4 分離手段
- 5 搬送手段
- 9 支持手段

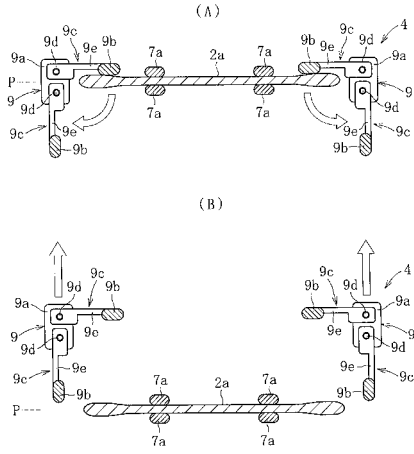
【図1】



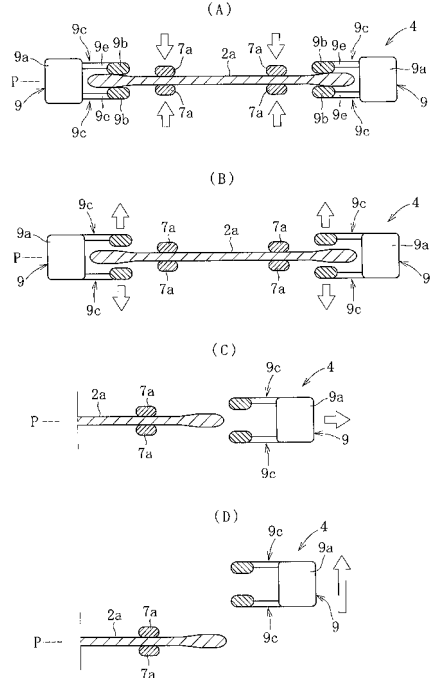
【図2】



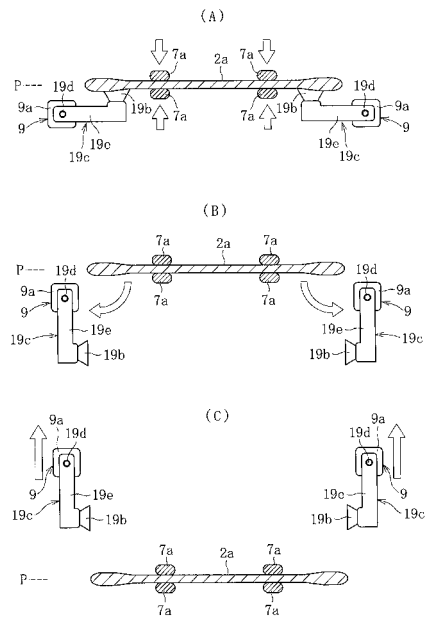
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 古田 隆也
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 山村 幸博
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 端 世志彦
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

審査官 押見 幸雄

- (56)参考文献 特開2002-137930(JP,A)
特開昭50-058112(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C03B 23/00 - 40/04
C03B 17/00