(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620889号
(P7620889)

(45)発行日　令和7年1月24日(2025.1.24)

(24)登録日　令和7年1月16日(2025.1.16)

(51)国際特許分類

C03B 33/02 (2006.01)	C03B	33/02	
B26F 3/00 (2006.01)	B26F	3/00	A
B28D 5/00 (2006.01)	B28D	5/00	Z
B28D 7/04 (2006.01)	B28D	7/04	
C03B 17/06 (2006.01)	C03B	17/06	

FI

請求項の数　5　（全14頁）

(21)出願番号　特願2022-530052(P2022-530052)
(86)(22)出願日　令和3年4月26日(2021.4.26)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/016659
(87)国際公開番号　WO2021/251015
(87)国際公開日　令和3年12月16日(2021.12.16)
審査請求日　令和5年11月21日(2023.11.21)
(31)優先権主張番号　特願2020-100221(P2020-100221)
(32)優先日　令和2年6月9日(2020.6.9)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000232243
日本電気硝子株式会社
滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号
(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　100129148
弁理士　山本 淳也
(72)発明者　三宅 幸雄
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　桐畑 洋平
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】　ガラス板の製造装置及び製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

縦姿勢で下方に搬送されるガラスリボンを幅方向に沿って切断することでガラス板を製造する装置において、

前記ガラスリボンの一部を支持するとともに、前記ガラスリボンに曲げ応力を付与すべく姿勢変更可能に構成される支持装置を備え、

前記支持装置は、上下方向に沿って配されるとともに前記ガラスリボンを挟持する複数の支持部材を備え、

前記複数の支持部材のうち最も上方に位置する支持部材と最も下方に位置する支持部材との上下方向の距離をＤとし、Ｄ／２の位置に中間位置を設定したとき、前記中間位置から、最も下方に位置する前記支持部材までの範囲に位置する少なくとも一つの支持部材は、前記ガラスリボンに接触する接触部と、前記接触部を保持する第一保持部と、前記第一保持部を支持する第二保持部と、を備え、

前記第一保持部は、前記第二保持部から下方に突出する長尺形状を有しており、

前記接触部は、前記第一保持部の長手方向に沿うように配置されることを特徴とするガラス板の製造装置。

【請求項２】

前記接触部は、前記第一保持部の前記長手方向に沿って複数の前記接触部を配置することにより構成される請求項１に記載のガラス板の製造装置。

【請求項３】

前記第二保持部は、前記第一保持部とは異なる方向に延びる長尺形状を有している請求項１又は２に記載のガラス板の製造装置。
【請求項４】
前記複数の支持部材のうち、最も下方に位置する前記支持部材は、前記接触部と、前記第一保持部と、前記第二保持部と、を備える請求項１から３のいずれか一項に記載のガラス板の製造装置。
【請求項５】
請求項１から４のいずれか一項に記載の製造装置によってガラス板を製造する方法であって、
前記ガラスリボンにスクライブ線を形成するスクライブ工程と、
前記支持部材によって前記ガラスリボンの前記一部を支持した状態で、前記支持装置の姿勢を変更することにより、前記ガラスリボンにおいて前記スクライブ線が形成された部位に曲げ応力を付与する曲げ応力付与工程と、を備えることを特徴とするガラス板の製造方法。
【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装置及び方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
周知のように、液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ等のパネルディスプレイ用のガラス基板、スマートフォン、タブレット型ＰＣ等のカバーガラスとして、ガラス板が広く使用されている。
【０００３】
ガラス板の製造方法の一つとしては、オーバーフローダウンドロー法等に代表されるダウンドロー法によって連続成形されたガラスリボンを所定の長さ毎に切断することにより、ガラスリボンからガラス板を切り出す方法を挙げることができる。
【０００４】
特許文献１には、このような製造方法に使用される装置の一例が開示されている。ガラス板の製造装置は、成形後に下方に搬送されるガラスリボンに追従降下しつつ、ガラスリボンの一方の面にスクライブ線を形成するスクライブ機構と、ガラスリボンに追従降下しつつ、スクライブ線が形成された部分に曲げ応力を付与してガラスリボンを折割切断する折割機構と、を備えている。
【０００５】
スクライブ機構は、ガラスリボンの一方の面に接触するホイールカッタと、ガラスリボンの他方の面に接触する支持バーと、を備える。
【０００６】
スクライブ機構は、ガラスリボンの搬送速度と同じ速度で下方に移動しつつ、支持バーをガラスリボンに接触させた状態で、ホイールカッタをガラスリボンの幅方向に移動させることで、ガラスリボンの一方の面にスクライブ線を形成する。
【０００７】
折割機構は、ガラスリボンにおいてスクライブ線が形成された部分に対して、ガラスリボンの他方の面に接触して折割切断の支点となる支点バーと、ガラスリボンの一部を支持する支持装置としての折割アームと、を備える。
【０００８】
折割アームは、上下方向に沿って延びるフレーム（アーム本体）と、上下方向に沿って相互に間隔をおいてフレームに取り付けられる複数の支持部材（チャック）と、を備える。
【０００９】
折割機構は、支点バーをガラスリボンに接触させ、かつガラスリボンの一部を複数の支持部材によって挟持した状態で、支点バーとガラスリボンとの接触位置を中心としてフレ

ームを回動させることで、ガラスリボンに曲げ応力を付与する。
【００１０】
製造装置は、この曲げ応力の作用によって、スクライブ線を起点とする亀裂をガラスリボンの厚さ方向に進展させることで、支持部材によって支持されているガラスリボンの一部をガラス板として切り出すことができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１１】
【文献】特開２０１８－９０４４６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１２】
従来のガラス板の製造装置及び製造方法において、ガラスリボンから一定数のガラス板を製造した後に、大きさの異なるガラス板を製造する場合がある。特に縦方向（上下方向）の寸法が大きなガラス板をガラスリボンから切り出す場合には、ガラスリボンの下端部が折割アームから下方に大きく突出することになる。
【００１３】
ガラスリボンの下端部が折割アームの支持部材から下方に大きく突出した状態では、折割アームの回動動作に応じて、この突出部分が大きく撓むことになる。このため、ガラスリボンの損傷を招くおそれがあった。
【００１４】
一方で、ガラスリボンの下端部を支持するように支持部材を構成した場合、ガラスリボンに過大な力が作用する。そのため、ガラスリボンが損傷するおそれがある。
【００１５】
本発明は上記の事情に鑑みて為されたものであり、切断工程におけるガラスリボンの損傷を防止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】
【００１６】
本発明は上記の課題を解決するためのものであり、縦姿勢で下方に搬送されるガラスリボンを幅方向に沿って切断することでガラス板を製造する装置において、前記ガラスリボンの一部を支持するとともに、前記ガラスリボンに曲げ応力を付与すべく姿勢変更可能に構成される支持装置を備え、前記支持装置は、上下方向に沿って配されるとともに前記ガラスリボンを挟持する複数の支持部材を備え、前記複数の支持部材のうち最も上方に位置する支持部材と最も下方に位置する支持部材との上下方向の距離をＤとし、Ｄ／２の位置に中間位置を設定したとき、前記中間位置から最も下方に位置する前記支持部材までの範囲に位置する少なくとも一つの支持部材は、前記ガラスリボンに接触する接触部と、前記接触部を保持する第一保持部と、前記第一保持部を支持する第二保持部と、を備え、前記第一保持部は、前記第二保持部から下方に突出する長尺形状を有しており、前記接触部は、前記第一保持部の長手方向に沿うように配置されることを特徴とする。
【００１７】
上記のように、ガラスリボンを挟持する複数の支持部材のうち、中間位置から最も下方に位置する支持部材までの範囲に位置する少なくとも一つの支持部材の第一保持部を第二保持部から下方に突出する長尺形状とし、ガラスリボンに接触する接触部を第一保持部の長手方向に沿うように配置することで、この接触部がガラスリボンを押圧する力（挟持力）を、下方に向かうにつれて小さくすることができる。
【００１８】
これにより、支持装置の姿勢変更によってガラスリボンが変形しようとする場合に、接触部による過大な力がガラスリボンに作用することを防止できる。これにより、ガラスリボンの変形量（撓み量）が可及的に低減され、その結果、切断工程におけるガラスリボンの損傷を防止することが可能となる。

【００１９】
上記構成の製造装置において、前記接触部は、前記第一保持部の前記長手方向に沿って複数の前記接触部を配置することにより構成されてもよい。このように、複数の接触部を配置することで、一部の接触部が損傷した場合にその交換を容易に行うことが可能となる。
【００２０】
上記構成の製造装置において、前記第二保持部は、前記第一保持部とは異なる方向に延びる長尺形状を有していてもよい。このようにすることで、接触部がガラスリボンを押圧する力（挟持力）を、下方に向かうにつれて確実に小さくすることができる。
【００２１】
上記構成の製造装置において、前記複数の支持部材のうち、最も下方に位置する前記支持部材は、前記接触部と、前記第一保持部と、前記第二保持部と、を備えるようにしてもよい。このようにすることで、接触部がガラスリボンを押圧する力（挟持力）を、下方に向かうにつれて徐々に小さくすることができる。
【００２２】
本発明は上記の課題を解決するためのものであり、上記構成の製造装置によってガラス板を製造する方法であって、前記ガラスリボンにスクライブ線を形成するスクライブ工程と、前記支持部材によって前記ガラスリボンの前記一部を支持した状態で、前記支持装置の姿勢を変更することにより、前記ガラスリボンにおいて前記スクライブ線が形成された部位に曲げ応力を付与する曲げ応力付与工程と、を備えることを特徴とする。
【００２３】
かかる構成によれば、既述のように、ガラスリボンを挟持する複数の支持部材のうち、最も下方に位置する支持部材の第一保持部を第二保持部から下方に突出する長尺形状とし、ガラスリボンに接触する接触部を第一保持部の長手方向に沿うように配置することで、この接触部がガラスリボンを押圧する力（挟持力）を、下方に向かうにつれて徐々に小さくすることができる。
【００２４】
これにより、曲げ応力付与工程において、支持装置の姿勢変更によってガラスリボンが変形しようとする場合に、接触部による過大な力がガラスリボンに作用することを防止できる。これにより、ガラスリボンの変形量（撓み量）を可及的に低減することで、曲げ応力付与工程におけるガラスリボンの損傷を防止することが可能となる。
【発明の効果】
【００２５】
本発明によれば、切断工程におけるガラスリボンの損傷を防止することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２６】
【図１】ガラス板の製造装置の正面図である。
【図２】図１のＩＩ－ＩＩ矢視線に係る断面図である。
【図３】支持部材の斜視図である。
【図４】支持部材の斜視図である。
【図５】ガラス板の製造方法におけるスクライブ工程を示す断面図である。
【図６】ガラス板の製造方法における曲げ応力付与工程を示す断面図である。
【図７】ガラス板の製造方法における曲げ応力付与工程を示す断面図である。
【図８】他の実施形態にかかる支持部材の斜視図である。
【図９】他の実施形態にかかるガラス板の製造装置の正面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
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７は、本発明に係るガラス板の製造装置及び製造方法の一実施形態を示す。
【００２８】
ガラス板の製造装置は、縦姿勢で下方に向かって搬送されるガラスリボンを切断する切

断装置を含む。図１及び図２に示すように、切断装置１は、ガラスリボンＧＲにスクライブ線ＳＬを形成するスクライブ機構２と、ガラスリボンＧＲを折り割る折割機構３と、を備える。

【００２９】

スクライブ機構２は、昇降機構によって、上下方向に移動可能に構成される。スクライブ機構２は、ガラスリボンＧＲの下方への移動速度と同じ速度で、ガラスリボンＧＲと同時に下降することができる。

【００３０】

スクライブ機構２は、ガラスリボンＧＲの一方の面（以下「第一主面」という）ＧＲａにスクライブ線ＳＬを形成するホイールカッタ４と、ガラスリボンＧＲの他方の面（以下「第二主面」という）ＧＲｂを支持する支持バー５と、を備える。

【００３１】

ホイールカッタ４は、周縁部に刃（エッジ）を備えた円盤状に形成されている。ホイールカッタ４は、ガラスリボンＧＲの幅方向に沿って移動可能に構成される。これにより、ホイールカッタ４は、ガラスリボンＧＲの幅方向の一端部から他端部にわたり、スクライブ線ＳＬを形成することができる。

【００３２】

ホイールカッタ４は、ガラスリボンＧＲの第一主面ＧＲａに対して接近・離反可能に構成される。ホイールカッタ４は、図２において実線で示すようにガラスリボンＧＲから離れた待機位置と、二点鎖線で示すようにガラスリボンＧＲの第一主面ＧＲａに接触する接触位置とに位置を変更することができる。

【００３３】

支持バー５は、ガラスリボンＧＲの幅方向に沿って長尺状に構成される棒状部材又は板状部材により構成されるが、この形状に限定されるものではない。支持バー５は、ガラスリボンＧＲを介してホイールカッタ４と対向するように配置されている。支持バー５は、ガラスリボンＧＲの第二主面ＧＲｂに対して接近・離反可能に構成される。支持バー５は、図２において実線で示すようにガラスリボンＧＲから離れた待機位置と、二点鎖線で示すようにガラスリボンＧＲに接触する接触位置とに位置を変更することができる。

【００３４】

上記の構成に限らず、スクライブ機構２は、支持バー５に代えて円柱状の支持ローラを備えてもよい。この場合、スクライブ機構２は、支持ローラとホイールカッタ４との両者でガラスリボンＧＲを第一主面ＧＲａ及び第二主面ＧＲｂの両側から挟んだ状態で、両者が同期してガラスリボンＧＲの幅方向に沿って移動するように構成され得る。

【００３５】

折割機構３は、ガラスリボンＧＲの折割に係る支点を形成する支点バー６と、ガラスリボンＧＲの一部を支持するとともに、ガラスリボンＧＲに曲げ応力を付与すべく姿勢変更可能に構成される支持装置７Ａ，７Ｂと、を備える。

【００３６】

支点バー６は、ガラスリボンＧＲの幅方向に沿って長尺状に構成される棒状部材又は板状部材により構成されるが、この形状に限定されるものではない。支点バー６は、スクライブ機構２の下方位置に配される。支点バー６は、ガラスリボンＧＲに対して、接近・離反可能に構成されている。支点バー６は、図２において実線で示すようにガラスリボンＧＲから離れて待機する待機位置と、二点鎖線で示すようにガラスリボンＧＲの第二主面ＧＲｂに接触する接触位置とに位置を変更することができる。支点バー６は、上下方向に移動可能に構成される。支点バー６は、ガラスリボンＧＲの下降速度と同じ速度で下方に移動することができる。

【００３７】

支持装置７Ａ，７Ｂは、支点バー６の下方位置に配される。支持装置７Ａ，７Ｂは、ガラスリボンＧＲの幅方向の一端部を支持する第一支持装置７Ａと、ガラスリボンＧＲの幅方向の他端部を支持する第二支持装置７Ｂとを含む。第一支持装置７Ａと、第二支持装置

７Ｂは、ガラスリボンＧＲの幅方向において対向するように配置されている。
【００３８】
各支持装置７Ａ，７Ｂは、上下方向に沿って所定の間隔をおいて配される複数の支持部材（チャック部材）８Ａ～８Ｄと、各支持部材８Ａ～８Ｄを支持するフレーム９とを備える。
【００３９】
本実施形態において、各支持装置７Ａ，７Ｂは、四つの支持部材８Ａ～８Ｄを含むが、支持部材８Ａ～８Ｄの数は本実施形態に限定されない。以下、各支持部材８Ａ～８Ｄを、上から順に、第一支持部材８Ａ、第二支持部材８Ｂ、第三支持部材８Ｃ及び第四支持部材８Ｄという。各支持部材８Ａ～８Ｄは、ガラスリボンＧＲを第一主面ＧＲａ、第二主面ＧＲｂの両側から挟持するように、それぞれ一対の支持部材により構成される。そして、図１に示すように、最も上方に位置する第一支持部材８Ａの位置（高さ）をＨ１とし、最も下方に位置する第四支持部材８Ｄの位置（高さ）をＨ２とすると、これらの支持部材の上下方向における距離（Ｈ１－Ｈ２）はＤ１（Ｄ）である。そして、第一支持部材８Ａと第四支持部材８Ｄの間であって、Ｄ１／２の位置（０．５Ｄ１の位置）に中間位置ＭＰを設定している。この場合において、第四支持部材８Ｄは、中間位置ＭＰよりも下方に位置している。
【００４０】
図３は、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃの斜視図である。図４は、第四支持部材８Ｄの斜視図である。一対の各支持部材８Ａ～８Ｄは、ガラスリボンＧＲに接触する一対の接触部１０と、接触部１０を支持する一対の保持部１１と、を備える。
【００４１】
接触部１０は、ゴム、エラストマー、樹脂等の弾性体により構成される。接触部１０は板状又はブロック状に構成されるが、この形状に限定されるものではない。接触部１０は、接着材により保持部１１に固定されてもよく、ボルト等の固定部材によって保持部１１に着脱可能に固定されてもよい。接触部１０は、ガラスリボンＧＲに接触する接触面１０ａを有する。接触面１０ａは長方形状に構成されるが、この形状に限定されるものではない。接触部１０は、上下方向に沿う所定の長さ寸法Ｌ１を有する。
【００４２】
保持部１１は、例えば金属により構成される板状体又は棒状体であるが、保持部１１の材質及び形状は本実施形態に限定されない。保持部１１は、接触部１０を保持する保持面１２を有する。保持部１１の一端部は、フレーム９に支持されている。
【００４３】
図１及び図３に示すように、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃの保持部１１は、ガラスリボンＧＲの幅方向に沿ってフレーム９から突出する直線形状に構成される。第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃの保持部１１は、一つの接触部１０を保持しているが、保持部１１が保持する接触部１０の数は本実施形態に限定されない。この保持部１１は、上下方向に沿う所定の長さ寸法Ｌ２を有する。
【００４４】
第四支持部材８Ｄに係る保持部１１の構成は、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃに係る保持部１１の構成と異なる。図４に示すように、第四支持部材８Ｄに係る保持部１１は、複数の接触部１０を保持する第一保持部１１ａと、第一保持部１１ａを支持する第二保持部１１ｂとを有する。
【００４５】
第一保持部１１ａは、上下方向に沿う長尺形状を有する。第一保持部１１ａは、第二保持部１１ｂから下方に突出している。第一保持部１１ａの上端部は、第二保持部１１ｂに固定されている。第一保持部１１ａは、長手方向に沿う所定の長さ寸法Ｌ３を有する。第一保持部１１ａの長さ寸法Ｌ３は、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃに係る保持部１１の長さ寸法Ｌ２より大きい。
【００４６】

第一保持部１１ａに保持される複数の接触部１０は、第一保持部１１ａの長手方向に沿って直線状に配列されている。複数の接触部１０は、長方形状に構成される接触面１０ａの長辺が第一保持部１１ａの長手方向に沿うように当該第一保持部１１ａの保持面１２に固定されている。

【００４７】

複数の接触部１０は、第一保持部１１ａの長手方向において、間隔をおいて配置されている。この構成に限らず、複数の接触部１０は、相互に接触した状態で第一保持部１１ａの保持面１２に固定されてもよい。

【００４８】

複数の接触部１０は、上記のような配置により、全体として第一保持部１１ａの長手方向に沿う長尺形状に構成される。複数の接触部１０により構成される長尺形状の全長寸法Ｌ４は、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃに係る接触部１０の長さ寸法Ｌ１より大きい。

【００４９】

第四支持部材８Ｄに係る複数の接触部１０におけるガラスリボンＧＲに対する接触面積（接触面積の総和）は、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃの接触部１０におけるガラスリボンＧＲに対する接触面積より大きい。

【００５０】

なお、メンテナンス性の観点から、第一保持部１１ａに保持される個々の接触部１０については、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃに係る接触部１０と同じものを使用することが望ましい。

【００５１】

第二保持部１１ｂは、ガラスリボンＧＲの幅方向に沿うように、フレーム９から突出する長尺形状である。第二保持部１１ｂは、第一保持部１１ａとは異なる方向に延びる長尺形状であり、第二保持部１１ｂの一端部は、第一保持部１１ａの上端部を支持し、第二保持部１１ｂの他端部は、フレーム９に固定されている。

【００５２】

フレーム９は、ガラスリボンＧＲに曲げ応力を付与するために、所定の揺動動作（回動動作）を行うように構成されている。フレーム９は、この揺動動作を行うための駆動機構に連結されている。

【００５３】

フレーム９は、昇降装置によって上下方向に移動可能に構成されている。この構成により、折割機構３は、ガラスリボンＧＲの下方への移動速度と同じ速度で下方に移動することができる。

【００５４】

フレーム９は、各支持部材８Ａ～８Ｄにおける一対の保持部１１を相互に接近・離反させる駆動装置を支持している。この駆動装置により、対の支持部材によって構成される第一支持部材８Ａ乃至第四支持部材８Ｄは、ガラスリボンＧＲを挟持するための閉動作と、ガラスリボンＧＲの挟持を解除する開動作とを行う開閉自在な構成を備える。駆動装置は、各支持部材８Ａ～８Ｄを個別に開閉させることができる。

【００５５】

以下、上記構成の製造装置（切断装置１）を使用してガラス板を製造する方法について説明する。本方法は、ガラスリボンＧＲの一部を折り割ることによりガラス板を切り出す切断工程を備える。

【００５６】

切断工程では、切断装置１の上方で成形され、下方に搬送される縦姿勢のガラスリボンＧＲの一部を切断装置１によって切断する。切断工程は、ガラスリボンＧＲにスクライブ線ＳＬを形成するスクライブ工程と、ガラスリボンＧＲに曲げ応力を付与する曲げ応力付与工程と、を備える。

【００５７】

スクライブ工程では、ガラスリボンＧＲの中途部に、スクライブ機構２によって幅方向に沿うスクライブ線ＳＬを形成する。スクライブ機構２は、ガラスリボンＧＲの下降速度と同じ速度で下降しつつ、ガラスリボンＧＲの第一主面ＧＲａにスクライブ線ＳＬを形成する。また、スクライブ工程において、折割機構３の支持装置７Ａ，７Ｂは、スクライブ機構２の下方においてガラスリボンＧＲの一部を支持部材８Ａ～８Ｄによって支持（挟持）した状態で、ガラスリボンＧＲの下降速度と同じ速度で下降する。

【００５８】

図５に示すように、スクライブ機構２は、ホイールカッタ４及び支持バー５を待機位置から接触位置へと移動させる。スクライブ機構２は、支持バー５をガラスリボンＧＲの第二主面ＧＲｂに接触させた状態で、ホイールカッタ４を、ガラスリボンＧＲの幅方向における一端部から他端部に向かって移動させる。

【００５９】

これにより、ガラスリボンＧＲの第一主面ＧＲａに、幅方向に沿う直線状のスクライブ線ＳＬが形成される。スクライブ線ＳＬが形成されると、スクライブ機構２は、ホイールカッタ４及び支持バー５を待機位置へと移動させる。

【００６０】

図６に示すように、曲げ応力付与工程において、折割機構３は、下方への移動を維持しつつ、待機位置にある支点バー６を接触位置へと移動させる。これにより、支点バー６は、ガラスリボンＧＲにおいてスクライブ線ＳＬが形成された位置に対応する第二主面ＧＲｂの一部に接触する。折割機構３は、支点バー６と支持装置７Ａ，７Ｂをガラスリボンの下降速度と同じ速度で下降させる。

【００６１】

図７に示すように、折割機構３は、その下降中に、支持装置７Ａ，７Ｂの支持部材８Ａ～８Ｄによるガラスリボンの支持を維持した状態で、フレーム９を回動させる。この場合において、フレーム９は、支点バー６とガラスリボンＧＲとの接触位置を中心（支点）として、所定の角度を為すように回動する。これにより、支持装置７Ａ，７Ｂは、垂直姿勢から折割姿勢（傾斜姿勢）へと姿勢を変更する。

【００６２】

このように、支持装置７Ａ，７Ｂ（フレーム９）が姿勢を変更することにより、ガラスリボンＧＲにおいてスクライブ線ＳＬが形成されている部位に曲げ応力が付与される。この曲げ応力の作用により、スクライブ線ＳＬを起点とする亀裂がガラスリボンＧＲの厚さ方向に進展する。これにより、支持装置７Ａ，７Ｂに支持されていたガラスリボンＧＲの一部がガラス板ＧＳとして切り出される。

【００６３】

上記の曲げ応力付与工程において、支持装置７Ａ，７Ｂの支持部材８Ａ～８Ｄのうち、最も下方に位置する第四支持部材８Ｄは、複数の接触部１０によってガラスリボンＧＲにおける下端部寄りの位置で、当該ガラスリボンＧＲの第一主面ＧＲａ及び第二主面ＧＲｂを挟持する。

【００６４】

既述のように、第四支持部材８Ｄにおける第一保持部１１ａは、第二保持部１１ｂから下方に突出する長尺形状に構成されている。この構成により、駆動装置によって第二保持部１１ｂを駆動することによって第一保持部１１ａに付与される挟持力は、第二保持部１１ｂから下方に離れる程、小さくなる。すなわち、第一保持部１１ａに保持されている複数の接触部１０（接触面１０ａ）がガラスリボンＧＲを各主面ＧＲａ，ＧＲｂを押圧する力（圧力）は、第一保持部１１ａの上端部から下端部に向かうにつれて小さくなる。

【００６５】

加えて、既述のように、第四支持部材８Ｄに係る複数の接触部１０のガラスリボンＧＲに対する接触面積は、他の支持部材８Ａ～８Ｃに係る接触部１０の接触面積より大きい。このため、各支持部材８Ａ～８Ｄを駆動装置によって同じ力で駆動した場合には、第四支持部材８Ｄにおける全ての接触部１０がガラスリボンＧＲを押圧する力（圧力）は、他の

支持部材８Ａ～８Ｃの接触部１０がガラスリボンＧＲを押圧する力（圧力）より小さくなる。

【００６６】

したがって、ガラスリボンＧＲにおいて、第四支持部材８Ｄによって挟持される部分は、ガラスリボンＧＲの下端部に近づくについて、より小さな力で挟持され、かつ第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃより小さな力で挟持されることになる。これにより、曲げ応力付与工程において、支持装置７Ａ，７Ｂの姿勢変更に応じて、ガラスリボンＧＲの下端部側の部分が変形する場合に、第四支持部材８Ｄの接触部１０による過大な力がガラスリボンＧＲに作用することを防止できる。これにより、ガラスリボンの変形量（撓み量）を可及的に低減することができる。したがって、切断工程におけるガラスリボンの損傷を防止することが可能となる。

【００６７】

また、第一保持部１１ａに複数の接触部１０を配置することで、一部の接触部１０が損傷した場合に、当該接触部１０の交換を容易に行うことができる。

【００６８】

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。

【００６９】

上記の実施形態では、折割機構３の第四支持部材８Ｄは、複数の接触部１０を備えていたが、本発明はこの構成に限定されるものではない。第四支持部材８Ｄは、図８に示すように、第一保持部１１ａの長手方向に沿って長尺状に構成される一つの接触部２０を備えてもよい。この場合、接触部２０は、第一保持部１１ａの長手方向に沿うように配置され得る。接触部２０は、ガラスリボンＧＲの主面ＧＲａ，ＧＲｂに接触する接触面２０ａを有する。

【００７０】

また、縦方向（上下方向）の寸法が小さなガラス板をガラスリボンから切り出す場合には、第一支持装置７Ａ及び第二支持装置７Ｂの第四支持部材８Ｄを使用せず、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃのみを使用するようにしてもよい。

【００７１】

また、縦方向（上下方向）の寸法が小さなガラス板をガラスリボンから切り出す場合には、第一支持装置７Ａ及び第二支持装置７Ｂの第四支持部材８Ｄを、支持装置７Ａ，７Ｂのフレーム９から取り外し、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃと同じ形状の支持部材をフレーム９に取り付けてもよい。

【００７２】

第一支持装置７Ａ及び第二支持装置７Ｂの第四支持部材８Ｄについては、第一保持部１１ａが第二保持部１１ｂに対して着脱可能に構成されてもよい。縦方向（上下方向）の寸法が小さなガラス板をガラスリボンから切り出す場合には、第四支持部材８Ｄの第一保持部１１ａを第二保持部１１ｂから取り外し、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃの第一保持部１１ａの先端部と同じ形状を有する部材を第二保持部１１ｂに取り付けてもよい。

【００７３】

上記の実施形態では、折割機構３に係る複数の支持部材８Ａ～８Ｄのうち、最も下方に位置する第四支持部材８Ｄが第一保持部１１ａ及び第二保持部１１ｂを備えていたが、本発明は、この構成に限定されるものではない。図９に示すように、折割機構３は、上記の実施形態で例示された第一支持部材８Ａ乃至第四支持部材８Ｄの他、第四支持部材８Ｄの下方に位置する第五支持部材８Ｅを備えていてもよい。第五支持部材８Ｅの構成は、第一支持部材８Ａ乃至第三支持部材８Ｃの構成と同じである。

【００７４】

上記の実施形態では、複数の支持部材８Ａ～８Ｄのうち、最も下方に位置する第四支持部材８Ｄが第一保持部１１ａ及び第二保持部１１ｂを備えていたが、この例では、最も上

方に位置する第一支持部材８Ａと、最も下方に位置する第五支持部材８Ｅとの間に、この第四支持部材８Ｄが配されている。

【００７５】

具体的には、第四支持部材８Ｄは、第一支持部材８Ａと第五支持部材８Ｅとの間に設定される中間位置ＭＰと、第五支持部材８Ｅとの間に配されることが望ましい。これに限らず、第四支持部材８Ｄと同じ構成を有する複数の支持部材を、中間位置ＭＰから第五支持部材８Ｅまでの範囲に配しても良い。この構成に加え、第五支持部材８Ｅについても第四支持部材８Ｄと同じ構成を備えていてもよい。

【００７６】

すなわち、本発明では、上下方向において、中間位置ＭＰから、最も下方に位置する支持部材（第五支持部材８Ｅ）までの範囲に、第一保持部１１ａ及び第二保持部１１ｂを有する支持部材（第四支持部材８Ｄ）が少なくとも一つ配された構成を採用できる。

【００７７】

ここで、最も上方に位置する支持部材（第一支持部材８Ａ）の位置（高さ）をＨ３とし、最も下方に位置する支持部材（第五支持部材８Ｅ）の位置（高さ）をＨ４とし、これらの支持部材の上下方向における距離（Ｈ３－Ｈ４）をＤ２（Ｄ）とすると、中間位置ＭＰは、Ｄ２／２の位置（０．５Ｄ２の位置）に設定されるものである。

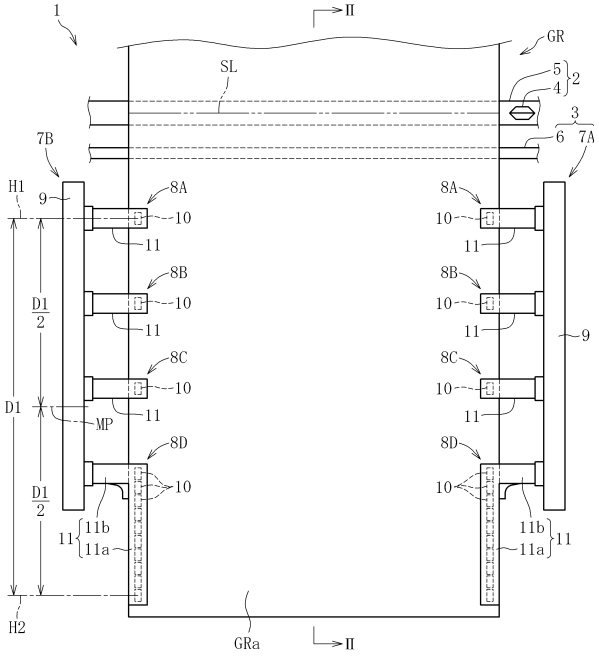
【符号の説明】

【００７８】

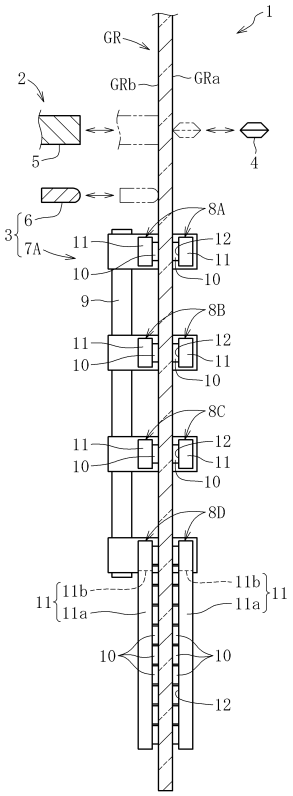
７Ａ	第一支持装置
７Ｂ	第二支持装置
８Ａ	第一支持部材
８Ｂ	第二支持部材
８Ｃ	第三支持部材
８Ｄ	第四支持部材
８Ｅ	第五支持部材
１０	接触部
２０	接触部
１１ａ	第一保持部
１１ｂ	第二保持部
Ｄ１	最も上方に位置する支持部材と最も下方に位置する支持部材との距離
Ｄ２	最も上方に位置する支持部材と最も下方に位置する支持部材との距離
ＧＲ	ガラスリボン
ＧＳ	ガラス板
ＳＬ	スクライブ線

【図面】

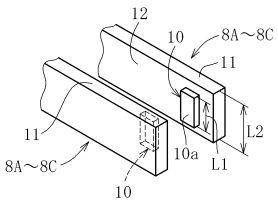
【図１】


1
II
GR
SL
5
4
2
3
6
7A
7B
H1
9
8A
10
11
8B
8C
8D
D1
D1/2
MP
11b
11a
H2
GRa

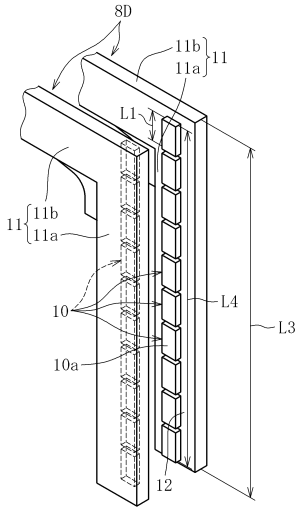
【図２】


1
GR
GRb
GRa
2
5
4
3
6
7A
8A
8B
8C
8D
9
10
11
12
11b
11a

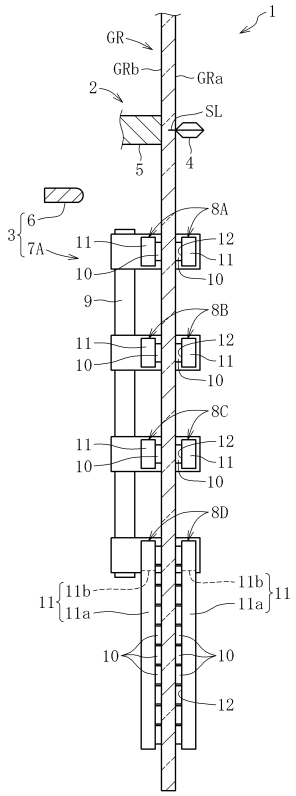
【図３】


12
10
8A～8C
11
L2
10a
L1

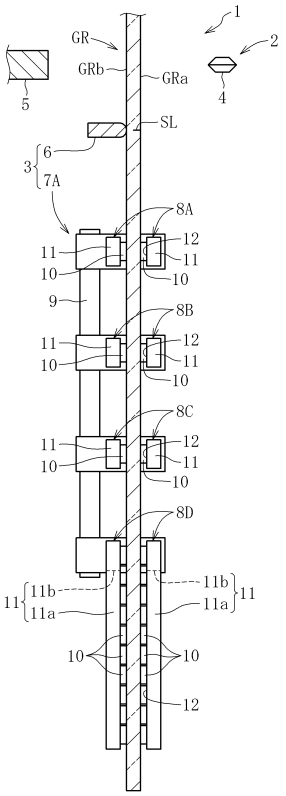
【図４】


8D
11b
11a
11
L1
10
L4
L3
10a
12

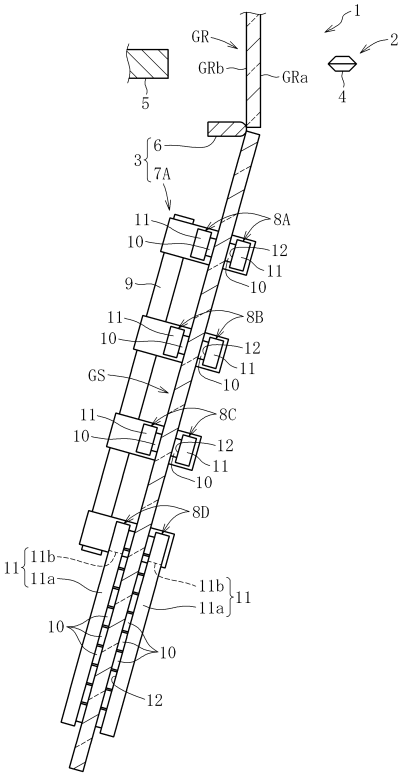
【図５】


1
GR
GRb
GRa
2
SL
5
4
3
6
7A
8A
11
12
10
9
8B
8C
8D
11b
11a

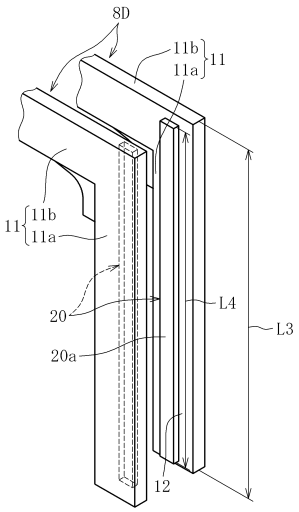
【図６】


1
2
GR
GRb
GRa
5
4
SL
3
6
7A
8A
11
12
10
9
8B
8C
8D
11b
11a

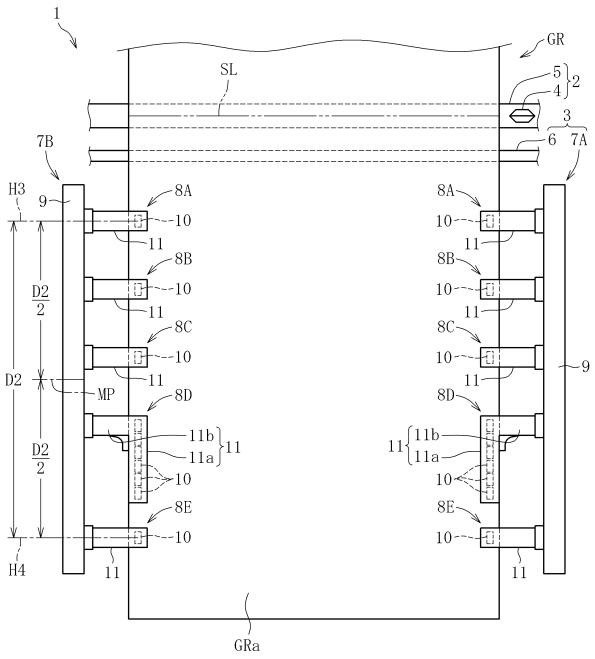
【図７】


1
2
GR
GRb
GRa
5
4
3
6
7A
8A
11
12
10
9
8B
GS
8C
8D
11b
11a

【図８】


8D
11b
11a
11
20
20a
L4
L3
12

【図９】



フロントページの続き

審査官　酒井 英夫
(56)参考文献　国際公開第２０１８／１２３４１２（WO，Ａ１）
特開２０１８－０９０４４６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１６／１０４３９３（WO，Ａ１）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｃ０３Ｂ ３３／００－３３／１４，１７／０６