

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-105121

(P2014-105121A)

(43) 公開日 平成26年6月9日(2014.6.9)

(51) Int.Cl.
C03B 23/03 (2006.01)

F I
C03B 23/03

テーマコード (参考)
4G015

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-257894 (P2012-257894)
(22) 出願日 平成24年11月26日 (2012.11.26)

(71) 出願人 000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
(74) 代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(72) 発明者 石田 岳大
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭
硝子株式会社内
Fターム(参考) 4G015 AA09 AB03 AB05 AB10

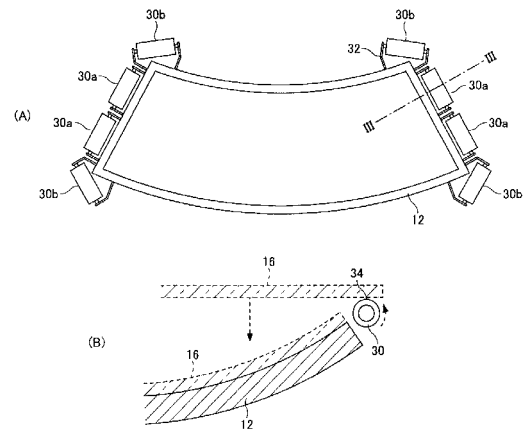
(54) 【発明の名称】 ガラス曲げ成形装置及びガラス曲げ成形方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ガラス曲げ成形装置及びガラス曲げ成形方法に係り、成形リングを簡易な構造としつつ成形リング自体の体格を増大させることなく、ガラス板を平板状から所望形状へ適切に曲げ成形する方法を提供する。

【解決手段】 所望温度に加熱された平板状のガラス板16を所望形状に曲げ成形するために設けられた成形リング12を備えるガラス曲げ成形装置は、平板状のガラス板16が成形リング12に接触する前に、そのガラス板16の周縁部と接触しながらそのガラス板16を移動可能に支持する周縁部支持治具30を備え、その周縁部支持治具30は、平板状のガラス板16の周縁部との接触後、そのガラス板16の曲げ成形の進行に伴ってそのガラス板16の周縁部が移動してもそのガラス板16の周縁部との接触が略同じ箇所で開催されるように構成される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所望温度に加熱された平板状のガラス板を所望形状に曲げ成形するために設けられた成形リングを備えるガラス曲げ成形装置であって、

前記平板状のガラス板が前記成形リングに接触する前に、該ガラス板の周縁部と接触しながら該ガラス板を移動可能に支持する周縁部支持治具を備え、

前記周縁部支持治具は、前記平板状のガラス板の周縁部との接触後、該ガラス板の曲げ成形の進行に伴って該ガラス板の周縁部が移動しても該ガラス板の周縁部との接触が略同じ箇所維持されるように構成されることを特徴とするガラス曲げ成形装置。

【請求項 2】

前記周縁部支持治具の、前記平板状のガラス板の周縁部が接触した接触部は、該ガラス板の周縁部が移動する移動軌跡に合わせて位置移動する請求項 1 記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 3】

前記接触部は、前記平板状のガラス板の周縁部との接触開始当初は、前記平板状のガラス板の周縁端よりも平面視で内側に位置し、前記所望形状に曲げ成形されたガラス板の周縁端よりも平面視で外側に位置し、かつ、前記所望形状から規定されるトリムラインよりも上方に位置する請求項 2 記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 4】

前記周縁部支持治具は、前記成形リングの周囲に複数設けられている請求項 1 乃至 3 の何れか一項記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 5】

前記周縁部支持治具は、前記成形リングの辺及び / 又は角に対向して設けられている請求項 1 乃至 4 の何れか一項記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 6】

前記周縁部支持治具は、回転可能な回転体又は摺動可能なスライド機構である請求項 1 乃至 5 の何れか一項記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 7】

前記周縁部支持治具は、回転可能な回転体であり、

前記回転体は、前記成形リングの辺又は前記成形リングに移載される前記平板状のガラス板の辺に沿って平行に延びる軸を中心にして回転する第 1 の回転ローラを有する請求項 6 記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 8】

前記成形リングの平面視における該成形リングの外縁端を囲む平面形状は、前記平板状のガラス板の平面形状よりも小さな大きさを有し、

前記周縁部支持治具は、前記成形リングの外縁端の外側に配置されている請求項 1 乃至 7 の何れか一項記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 9】

前記成形リングの平面視における該成形リングの外縁端を囲む平面形状は、前記平板状のガラス板の平面形状よりも大きな大きさを有し、

前記回転体は、前記成形リングの外縁端の内側に該成形リングに一体的に配置されている請求項 7 記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 10】

前記成形リングは、外縁部が可動する可動フレームを有する請求項 1 乃至 9 の何れか一項記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 11】

前記成形リングは、プレス成形用の下型プレスリングである請求項 1 乃至 10 の何れか一項記載のガラス曲げ成形装置。

【請求項 12】

所望温度に加熱された平板状のガラス板を成形リングを用いて所望形状に曲げ成形する

10

20

30

40

50

ガラス曲げ成形方法であって、

前記平板状のガラス板が前記成形リングに接触する前に、周縁部支持治具に該ガラス板の周縁部と接触させながら該ガラス板を移動可能に支持させ、

前記周縁部支持治具と前記平板状のガラス板の周縁部との接触を、該ガラス板の曲げ成形の進行に伴って該ガラス板の周縁部が移動しても、互いに略同じ箇所維持させることを特徴とするガラス曲げ成形方法。

【請求項 1 3】

前記周縁部支持治具の、前記平板状のガラス板の周縁部が接触した接触部を、該ガラス板の周縁部が移動する移動軌跡に合わせて位置移動させる請求項 1 2 記載のガラス曲げ成形方法。

10

【請求項 1 4】

前記接触部を、前記平板状のガラス板の周縁部との接触開始当初は、前記平板状のガラス板の周縁端よりも平面視で内側に位置させ、前記所望形状に曲げ成形されたガラス板の周縁端よりも平面視で外側に位置させ、かつ、前記所望形状から規定されるトリムラインよりも上方に位置させると共に、

前記平板状のガラス板の前記所望形状への曲げ成形が完了する前に、該ガラス板の周縁部と前記周縁部支持治具とを離間させる請求項 1 3 記載のガラス曲げ成形方法。

【請求項 1 5】

前記平板状のガラス板が前記成形リングに接触する前に、回転可能な回転体又は摺動可能なスライド機構である前記周縁部支持治具に、該ガラス板を移動可能に支持させる請求項 1 2 乃至 1 4 の何れか一項記載のガラス曲げ成形方法。

20

【請求項 1 6】

前記成形リングは、外縁部が可動する可動フレームを有し、

前記可動フレームを閉じた後、該成形リングと該成形リングに対向配置された上型プレスモールドとの間で該成形リングに移載されたガラス板を曲げプレス成形する請求項 1 2 乃至 1 5 の何れか一項記載のガラス曲げ成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス曲げ成形装置及びガラス曲げ成形方法に係り、特に、所望温度に加熱された平板状のガラス板を成形リングを用いて所望形状に曲げ成形するうえで好適なガラス曲げ成形装置及びガラス曲げ成形方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

加熱炉において軟化点まで加熱された平板状のガラス板を所望形状に曲げ成形する曲げガラス曲げ成形装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このガラス曲げ成形装置は、軟化点まで加熱されたガラス板が載置される凹状に形成された下型としての成形リングと、その成形リングと対をなす下に凸状に形成された上型としての成形モールドと、を備えている。成形リングには、平板状のガラス板が移載される。そして、その成形リング上に載置されたガラス板は、その成形リングと成形モールドとが相対的に近づく方向に移動することにより成形モールドの下面に押し付けられ、その成形モールドの凸状に沿った形状に曲げ成形される。

40

【0003】

また、上記のガラス曲げ成形装置において、成形リングは、支持フレームによって支持された固定フレームと、固定フレームの両端それぞれにヒンジ部を介して連結された可動フレームと、を有している。固定フレームは、載置されるガラス板の大きさよりも小さな大きさになるように形成されており、また、可動フレームは、載置されるガラス板の周縁部を支持するように配置されている。可動フレームは、ガラス板が載置される以前は大きく開いた状態にあり、そして、ガラス板が載置された以後にモータ作動によりヒンジ部を支点として内側に回動されることで、ガラス板の所望形状に対応した形状へ形状変化する

50

。

【 0 0 0 4 】

かかる構成においては、成形リングの平面視におけるその外縁端を囲む平面形状の大きさを、平板状のガラス板が成形リングに移載される前後で変化させることができる。このため、平板状のガラス板の成形リングへの移載時にその平板状のガラス板の周縁部に集中して成形リングが接触するのを防止することができ、その移載後、ガラス板の変形が進行する際にその周縁部に引っ掻き傷などが付くのを防止することができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 国際公開番号 W O 2 0 0 8 / 0 7 5 6 9 4

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記した特許文献 1 記載のガラス曲げ成形装置では、成形リング上にガラス板が載置された以後に可動フレームが形状変化されるので、成形リング上に載置されたガラス板の下面に可動フレームの形状変化に起因した型跡がつくおそれがあると共に、可動フレームを形状変化させるための複雑な機構を設ける必要がある。また一方、かかる型跡の形成を排除し又はかかる複雑な機構の配設を不要とするため、成形リングを固定フレームのみとしたうえで、更にその固定フレームの大きさを平板状のガラス板の大きさに比べて大きなものとするのが考えられる。しかし、かかる構成では、成形リング自体の体格が大きくなるので、ガラス曲げ成形装置のコンパクト化が阻害され、また、成形ライン上での成形リングの長ストローク化が招来するおそれがある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、成形リングを簡易な構造としつつかつ成形リング自体の体格（面積及び高さ）を増大させることなく、ガラス板を平板状から所望形状へ適切に曲げ成形することが可能なガラス曲げ成形装置及びガラス曲げ成形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 】

【 0 0 0 8 】

上記の目的は、所望温度に加熱された平板状のガラス板を所望形状に曲げ成形するために設けられた成形リングを備えるガラス曲げ成形装置であって、前記平板状のガラス板が前記成形リングに接触する前に、該ガラス板の周縁部と接触しながら該ガラス板を移動可能に支持する周縁部支持治具を備え、前記周縁部支持治具は、前記平板状のガラス板の周縁部との接触後、該ガラス板の曲げ成形の進行に伴って該ガラス板の周縁部が移動しても該ガラス板の周縁部との接触が略同じ箇所で維持されるように構成されるガラス曲げ成形装置により達成される。

【 0 0 0 9 】

また、上記の目的は、所望温度に加熱された平板状のガラス板を成形リングを用いて所望形状に曲げ成形するガラス曲げ成形方法であって、前記平板状のガラス板が前記成形リングに接触する前に、周縁部支持治具に該ガラス板の周縁部と接触させながら該ガラス板を移動可能に支持させ、前記周縁部支持治具と前記平板状のガラス板の周縁部との接触を、該ガラス板の曲げ成形の進行に伴って該ガラス板の周縁部が移動しても互いに略同じ箇所で維持させるガラス曲げ成形方法により達成される。

【 0 0 1 0 】

これらの態様の発明において、周縁部支持治具は、平板状のガラス板が成形リングへの移載時において該成形リングに接触する前に、そのガラス板の周縁部と接触しながらそのガラス板を移動可能に支持する。そして、その周縁部支持治具と平板状のガラス板の周縁部との接触は、ガラス板の曲げ成形の進行に伴ってそのガラス板の周縁部が移動しても互いに略同じ箇所で維持される。かかる構成においては、平板状のガラス板が成形リングへ

10

20

30

40

50

移載されるまで変形する過程でそのガラス板の周縁部と周縁部支持治具とが互いに滑ることなく接触する。このため、ガラス板を平板状から所望形状へ適切に曲げ成形することが可能である。また逆に、ガラス板を平板状から所望形状へ適切に曲げ成形するうえで、成形リングに可動フレームを設けることは必須でなく、また、成形リング自体の体格を増大させることは不要である。従って、本発明によれば、成形リングを簡易な構造としつつかつ成形リング自体の体格を増大させることなく、ガラス板を平板状から所望形状へ適切に曲げ成形することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、成形リングを簡易な構造としつつかつ成形リング自体の体格を増大させることなく、ガラス板を平板状から所望形状へ適切に曲げ成形することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施例であるガラス曲げ成形装置の構成図である。

【図2】本実施例のガラス曲げ成形装置が備える成形リングの構成図である。

【図3】ガラス板が成形リング上に移載された場合に生じ得る不都合を説明するための図である。

【図4】本実施例のガラス曲げ成形装置の要部構成図である。

【図5】本実施例のガラス曲げ成形装置において周縁部支持治具が配置されるべき領域を表した図である。

20

【図6】本発明の変形例であるガラス曲げ成形装置の要部構成図である。

【図7】本発明の変形例であるガラス曲げ成形装置の要部構成図である。

【図8】本発明の変形例であるガラス曲げ成形装置の要部構成図である。

【図9】本発明の変形例であるガラス曲げ成形装置の要部構成図である。

【図10】本発明の変形例であるガラス曲げ成形装置の要部構成図である。

【図11】本発明の変形例であるガラス曲げ成形装置の要部構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を用いて、本発明に係るガラス曲げ成形装置及びガラス曲げ成形方法の具体的な実施の形態について説明する。

30

【0014】

図1は、本発明の一実施例であるガラス曲げ成形装置10の構成図を示す。また、図2は、本実施例のガラス曲げ成形装置10が備える成形リング12の構成図を示す。尚、図2(A)には斜視図を、また、図2(B)には断面図を、それぞれ示す。本実施例のガラス曲げ成形装置10は、成形リング12と、成形モールド14と、を備えており、成形リング12と成形モールド14とを用いて、例えば、自動車や鉄道などの輸送機器のフロントガラスや建築用ガラスなどに使用されるガラス板16を、要求される所望湾曲形状に合わせて曲げプレス成形する装置である。

【0015】

本実施例のガラス曲げ成形装置10において、成形リング12及び成形モールド14の搬送方向上流側には、加熱炉20が設けられている。加熱炉20には、所望の形状に切り出された平板状のガラス板16が水平に搬入される。加熱炉20は、ヒータを有しており、そのヒータを用いて平板状のガラス板16を曲げ成形可能な温度(軟化点;例えば600~700程度)まで加熱する。従って、加熱炉20に搬入されたガラス板16は、曲げ成形可能な温度まで加熱される。そして、この加熱されたガラス板16は、ローラコンペア22によってガラス曲げ成形装置10まで搬送される。

40

【0016】

成形リング12は、加熱炉20の出口側の炉外に設けられている。成形リング12は、ローラコンペア22によって搬送されるガラス板16の搬送面に対して下方に配置されている。成形リング12は、ガラス板16の周縁部を支持するようにガラス板16の輪郭形

50

状に沿った形状に形成されており、ガラス板 16 を下方から支持する下型プレスリングである。尚、成形リング 12 が支持するガラス板 16 の周縁部は、ガラス板 16 の周縁端を含んでもよいし、また、その周縁端を含まない周縁端の近傍であってもよい。また、成形リング 12 の形状は、ガラス板 16 の全周を支持するものであってもよいし、また、その全周のうちの一部のみを支持するものであってもよい。また、成形リング 12 の形状は、搬送方向又はその搬送方向に直交する方向に曲げ成形されるガラス板 16 の所望湾曲形状に対応したものである。

【0017】

ローラコンベア 22 によって搬送されたガラス板 16 は、成形リング 12 上に載置される。成形リング 12 は、昇降装置 24 によりガラス板 16 の搬送面に対して上方へ移動することが可能である。すなわち、昇降装置 24 は、成形リング 12 を上方へ移動させることが可能である。成形リング 12 上に載置されたガラス板 16 は、成形リング 12 の上昇によりその成形リング 12 に支持されながら上昇移動する。

10

【0018】

一方、成形モールド 14 は、成形リング 12 とは逆にガラス板 16 の搬送面に対して上方に配置されており、成形リング 12 に対してガラス板 16 の搬送面を挟んで対向配置されている。成形モールド 14 は、ガラス板 16 の全面に対応してガラス板 16 の所望湾曲形状に合致した下面形状を有するように下に凸状に形成されており、成形リング 12 上に載置されたガラス板 16 を上方からプレスする上型プレスモールドである。成形モールド 14 の下面形状は、搬送方向及び / 又はその搬送方向に直交する方向に曲げ成形されるガラス板 16 の製品の最終湾曲形状に対応したものであってもよい。

20

【0019】

成形リング 12 と成形モールド 14 とは、ガラス板 16 の所望湾曲形状への曲げ成形を実現するための一对の成形プレス装置である。成形リング 12 の形状及び成形モールド 14 の形状はそれぞれ、互いに合致した成形面を有し、ガラス板 16 の板厚と所望湾曲形状とから要求されたものに合致するように形成されている。

【0020】

成形モールド 14 は、ガラス板 16 の搬送面に対して固定されており、下方及び上方に移動しない。一方、成形リング 12 は、昇降装置 24 により、載置されたガラス板 16 が成形モールド 14 との間で挟持されるまで上方へ移動することが可能である。成形リング 12 上に載置されたガラス板 16 は、昇降装置 24 による上昇によって成形モールド 14 の下面に押し付けられて、その下面の凸形状に沿った形状に曲げ成形される。

30

【0021】

尚、成形リング 12 及び成形モールド 14 の搬送方向下流側には、曲げ成形されたガラス板 16 を冷却する風冷強化装置が設けられることとしてもよい。この場合、ガラス曲げ成形装置 10 において、成形リング 12 と成形モールド 14 とにより曲げ成形されたガラス板 16 は、風冷強化装置へ搬送され、その後、冷却されて風冷強化される。

【0022】

図 3 は、ガラス板 16 が成形リング 12 上に移載された場合に生じ得る不都合を説明するための図を示す。

40

【0023】

ところで、平板状のガラス板 16 がガラス曲げ成形装置 10 で所望湾曲形状に曲げ成形されると、その所望湾曲形状に曲げ成形されたガラス板 16 の平面視における大きさは、曲げ成形前の平板状のガラス板 16 の平面視における大きさよりも小さくなる。この点、成形リング 12 が、所望湾曲形状に曲げ成形されるガラス板 16 の周縁部を支持するのに最低限必要な大きさに形成されていると、図 3 に示す如く、ローラコンベア 22 によって搬送された平板状のガラス板 16 が成形リング 12 上に移載される際に、成形リング 12 (特に、湾曲する側の端部) がその平板状のガラス板 16 の周縁部に集中して接触することとなり、その結果として、その移載後、ガラス板 16 の変形が進行する際にそのガラス板 16 の周縁部に引っ掻き傷などが付き易くなる。

50

【0024】

一方、成形リング12が、所望湾曲形状に曲げ成形されるガラス板16の周縁部を支持するのに十分に大きな大きさに形成されていると、成形リング12自体の体格（面積及び高さ）が大きくなると共に、ローラコンベア22によって搬送された平板状のガラス板16が成形リング12上に移載される際にそのガラス板16がまず周縁端で成形リング12に接触し、その後、そのガラス板16の変形が進行する際にその周縁端近傍が成形リング12の面上を滑り落ちるので、そのガラス板16の周縁部にその滑りに起因する傷が付くおそれがある。

【0025】

そこで、本実施例のガラス曲げ成形装置10においては、かかる事態が生じるのを防止することとしている。以下、図4及び図5を参照して、本実施例の特徴部について説明する。

10

【0026】

図4は、本実施例のガラス曲げ成形装置10の要部構成図を示す。尚、図4(A)にはガラス曲げ成形装置10の要部を上方から見た際（平面視）の図を、また、図4(B)には図4(A)に示す直線III-IIIで切断した際の断面図を、それぞれ示す。また、図5は、本実施例のガラス曲げ成形装置10において回転ローラ30が配置されるべき領域を表した図を示す。

【0027】

本実施例のガラス曲げ成形装置10において、成形リング12は、その成形リング12の平面視におけるその成形リング12の外縁端を囲む平面形状が平板状のガラス板16の平面形状に完全に包含されてその平板状のガラス板16の平面形状よりも小さな大きさ（面積）を有するように構成されている。また、成形リング12の外縁端の外側には、軸回りに回転可能な回転ローラ30が設けられている。回転ローラ30は、成形リング12の外縁端から隙間を空けて離間して配置されており、成形リング12の周囲に複数設けられている。回転ローラ30は、円筒状に形成されており、軸方向に所定の長さを有している。回転ローラ30は、成形リング12にブラケット32を介して回転可能に取り付けられている。

20

【0028】

回転ローラ30は、曲げ成形前の平板状のガラス板16が成形リング12への移載時においてその成形リング12に接触する前に、そのガラス板16の周縁部と接触しながらそのガラス板16を移動可能（変形可能）に支持する治具である。回転ローラ30は、平板状のガラス板16の周縁部と接触した後、そのガラス板16の曲げ成形（変形）の進行に伴ってそのガラス板16の周縁部が移動しても、そのガラス板16の周縁部との接触が略同じ箇所維持されるように自転する。すなわち、回転ローラ30の、平板状のガラス板16の周縁部が接触した接触部34は、そのガラス板16の周縁部が移動する移動軌跡に合わせてその回転ローラ30が自転することによりそのガラス板16の周縁部との接触を維持しつつ位置移動する。そして、その後、ガラス板16が所望湾曲形状に曲げ成形される前すなわちガラス板16の所望湾曲形状への曲げ成形が完了する前にそのガラス板16の周縁部と離間する。

30

40

【0029】

回転ローラ30は、図4(A)に示す如く、成形リング12の、ガラス板16を曲げ成形すべき方向（図4(A)における左右方向）に設けられた辺それぞれに対応して2つつ設けられていると共に、成形リング12の4つ角それぞれに対応して設けられている。以下適宜、成形リング12の辺に対応する回転ローラ30を辺用ローラ30aと、成形リング12の4つ角に対応する回転ローラ30を角用ローラ30bと、それぞれ称す。

【0030】

各回転ローラ30は、それぞれ独立して軸回りに回転することが可能なフリーローラである。辺用ローラ30aは、対応する成形リング12の辺に沿って平行に延びる軸を有しており、かかる軸を中心にして回転することが可能である。辺用ローラ30aは、その口

50

ーラ面が対応する成形リング 1 2 の辺に対向するように配置されている。また、角用ローラ 3 0 b は、垂線が対応する成形リング 1 2 の角を通る軸を有しており、かかる軸を中心にして回転することが可能である。角用ローラ 3 0 b は、そのローラ面が対応する成形リング 1 2 の角に対向するように配置されている。

【 0 0 3 1 】

辺用ローラ 3 0 a は、対応する成形リング 1 2 の辺部位の高さ位置よりも上方に設けられており、ローラ面の上端がその対応する成形リング 1 2 の辺部位よりも高くなるように配置されている。また、角用ローラ 3 0 b は、対応する成形リング 1 2 の角部位の高さよりも上方に設けられており、ローラ面の上端がその対応する成形リング 1 2 の角部位よりも高くなるように配置されている。辺用ローラ 3 0 a 及び角用ローラ 3 0 b はそれぞれ、平板状のガラス板 1 6 が載置される際にローラ面の上端にそのガラス板 1 6 の周縁部が接するような位置に設けられている。

10

【 0 0 3 2 】

辺用ローラ 3 0 a 及び角用ローラ 3 0 b それぞれの、平板状のガラス板 1 6 の周縁部が接触する上記の接触部 3 4 は、平板状のガラス板 1 6 の載置時にその周縁部が接するローラ面の上端である。辺用ローラ 3 0 a 及び角用ローラ 3 0 b それぞれの接触部 3 4 は、平板状のガラス板 1 6 が載置された当初すなわち平板状のガラス板 1 6 の周縁部との接触が開始された当初は、平板状のガラス板 1 6 の周縁端よりも平面視で内側に位置し、曲げ成形後の所望湾曲形状のガラス板 1 6 の周縁端よりも平面視で外側に位置し、かつ、曲げ成形後の所望湾曲形状から規定されるトリムラインよりも上方に位置する（図 5 において網掛けで示す領域）。

20

【 0 0 3 3 】

尚、トリムラインは、所望湾曲形状に曲げ成形されたガラス板 1 6 の凸面側の外周形状であり、成形リング 1 2 の凹面（上面）形状又はその一部である。成形リング 1 2 と成形モールド 1 4 とのプレス成形におけるトリムラインは、所望湾曲形状に合致した成形モールド 1 4 の凸面（下面）形状とガラス板 1 6 の厚さとから規定される湾曲面である。

【 0 0 3 4 】

かかる構造においては、軟化点まで加熱された平板状のガラス板 1 6 がローラコンベア 2 2 から成形リング 1 2 へ移載される際、まず、そのガラス板 1 6 の周縁部が回転ローラ 3 0 のローラ面の上端に接触する。その後、ガラス板 1 6 の自重により、そのガラス板 1 6 が回転ローラ 3 0 に支持されながら下に凸に変形する。そして、そのガラス板 1 6 の変形がある程度まで進行したときに、そのガラス板 1 6 が成形リング 1 2 に接触することで、その後はガラス板 1 6 が成形リング 1 2 に支持されることとなる。

30

【 0 0 3 5 】

ガラス板 1 6 が回転ローラ 3 0 に支持されながら下に凸に変形する際には、そのガラス板 1 6 の変形に合わせて、そのガラス板 1 6 を支持する回転ローラ 3 0 が軸回りに回転する（図 4（B）において点線矢印で示す状態）。この場合には、平板状のガラス板 1 6 の成形リング 1 2 への移載時にそのガラス板 1 6 の変形（曲げ成形）の進行に伴ってそのガラス板 1 6 が移動しても、そのガラス板 1 6 の周縁部が移動する移動軌跡に合わせて、回転ローラ 3 0 の自転によってその回転ローラ 3 0 の接触部 3 4 が位置移動することで、そのガラス板 1 6 と回転ローラ 3 0 のローラ面との接触が接触開始当初から略同じ箇所で維持される。すなわち、平板状のガラス板 1 6 が成形リング 1 2 へ移載されるまで変形する過程でそのガラス板 1 6 の周縁部と回転ローラ 3 0 とが互いに滑ることなく接触し続ける。このため、本実施例によれば、平板状のガラス板 1 6 の成形リング 1 2 への移載時に、曲げ成形されるガラス板 1 6 の周縁部の表面に回転ローラ 3 0 との接触に起因した傷が付くのは抑制される。

40

【 0 0 3 6 】

また、ガラス板 1 6 は、成形リング 1 2 への移載時、回転ローラ 3 0 に接触した後に変形しながら成形リング 1 2 に接触する。この場合には、成形リング 1 2 とガラス板 1 6 とが接触する際にその接触がガラス板 1 6 の周縁部に集中して生じることが回避される。こ

50

のため、本実施例によれば、ガラス板 16 の成形リング 12 への移載時に、曲げ成形されるガラス板 16 の周縁部の表面に成形リング 12 との接触に起因する傷が付くのは抑制される。

【0037】

従って、本実施例のガラス曲げ成形装置 10 においては、ガラス板 16 を平板形状から所望湾曲形状へ曲げ成形する過程でガラス板 16 の表面に局所的な歪みが生じるのを抑制することができ、ガラス板 16 を平板形状から所望湾曲形状へ適切に曲げ成形することができる。

【0038】

尚、回転ローラ 30 の接触部 34 は、ガラス板 16 の周縁部の移動軌跡に合わせて回転ローラ 30 に自転によって位置移動した後、成形リング 12 上でガラス板 16 が所望湾曲形状に曲げ成形される前にそのガラス板 16 と離間することとしてもよい。すなわち、ガラス板 16 は、回転ローラ 30 との接触後、成形リング 12 上で所望湾曲形状に曲げ成形される前にその回転ローラ 30 の接触部 34 との接触が解除されるものとしてもよい。かかる構成によれば、所望湾曲形状に曲げ成形されるガラス板 16 の周縁部の表面に回転ローラ 30 との接触の継続に起因した局所的な歪みが生ずるのを抑制することができ、ガラス板 16 を平板形状から所望湾曲形状へ適切に曲げ成形することが可能となる。

【0039】

このように、本実施例においては、ガラス板 16 を平板形状から所望湾曲形状へ適切に曲げ成形するうえで、ガラス板 16 を載置・支持する成形リング 12 として、形状変化する可動フレームを設けることは必須ではなく、また、成形リング 12 の体格を平板状のガラス板 16 の平面形状よりも大きくすることは不要である。従って、本実施例のガラス曲げ成形装置 10 によれば、成形リング 12 を可動フレームを設けない簡易な構造としつつ成形リング 12 自体の体格を増大させることなく、ガラス板 16 を平板状から所望湾曲形状へ適切に曲げ成形することができる。このため、本実施例によれば、ガラス板 16 を局所的な歪みを生じさせることなく適切に曲げ成形させつつ、その曲げ成形を実現するための機構を小さくしかつ簡素化することが可能である。

【0040】

ところで、上記の実施例においては、回転ローラ 30、辺用ローラ 30 a、及び角用ローラ 30 b が特許請求の範囲に記載した「周縁部支持治具」及び「回転体」に、辺用ローラ 30 a が特許請求の範囲に記載した「第 1 の回転ローラ」に、回転ローラ 30 の接触部 34 が特許請求の範囲に記載した「接触部」に、それぞれ相当している。

【0041】

尚、上記の実施例においては、ガラス曲げ成形装置 10 が、成形リング 12 の外縁端の外側に設けられる回転ローラ 30 として、成形リング 12 のガラス板曲げ成形方向の各辺それぞれに対応した辺用ローラ 30 a と、成形リングの 4 つ角それぞれに対応した角用ローラ 30 b と、を有するものとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 6 に示す如く、更に、成形リング 12 のガラス板曲げ成形方向の辺ではない残りの辺それぞれに対応したローラ 30 c を有するものとしてもよい。

【0042】

また、上記の実施例においては、回転ローラ 30 として、成形リング 12 の 4 つ角それぞれに対応した角用ローラ 30 b を設けることとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 7 に示す如く、成形リング 12 の 4 つ角近傍にローラ 30 d を設けることとしてもよい。この場合、成形リング 12 の 4 つ角近傍に設けるローラ 30 d として、成形リング 12 のガラス板曲げ成形方向の辺ではない残りの辺に沿って平行に延びる軸を有するものとしてもよい。

【0043】

また、上記の実施例においては、成形リング 12 を、その成形リング 12 の平面視における該成形リング 12 の外縁端を囲む平面形状の大きさが平板状のガラス板 16 の平面形状の大きさよりも小さくなるように形成したうえで、回転ローラ 30 を成形リング 12 の

10

20

30

40

50

外縁端の外側に配置することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、成形リング12を、その成形リング12の平面視におけるその成形リング12の外縁端を囲む平面形状の大きさが平板状のガラス板16の平面形状の大きさよりも大きくなるように形成したうえで、回転ローラ30（特に、辺用ローラ30aや上記のローラ30c）を、成形リング12の、少なくとも所望湾曲形状へ曲げ成形された後のガラス板16の周縁端に対応する位置よりも外側に配置することとしてもよい。

【0044】

例えば図8に示す如く、回転ローラ30を、成形リング12の外縁端の内側にその成形リング12に一体的に配置することとし、具体的には、成形リング12の周縁部に各回転ローラ30を配置するための穴40を設け、その穴40内に回転ローラ30を配置して収容することとしてもよい。この場合、回転ローラ30は、成形リング12の面内において適切な方向に延びる軸を有しており、そのローラ面上の接触部34と平板状のガラス板16との接触後にそのガラス板16の自重による変形に合わせてその接触部34が適切に位置移動するように配置される。尚、この場合も、回転ローラ30の接触部34は、平板状のガラス板16が載置された当初すなわち平板状のガラス板16の周縁部との接触が開始された当初は、平板状のガラス板16の周縁端よりも平面視で内側に位置し、曲げ成形後の所望湾曲形状のガラス板16の周縁端よりも平面視で外側に位置し、かつ、曲げ成形後の所望湾曲形状から規定されるトリムラインよりも上方に位置する。

10

【0045】

また、上記の実施例においては、平板状のガラス板16が成形リング12への移載時においてその成形リング12に接触する前にそのガラス板16の周縁部と接触しながらそのガラス板16を移動可能（変形可能）に支持する周縁部支持治具として、平板状のガラス板16の周縁部との接触後、そのガラス板16の曲げ成形（変形）の進行に伴ってそのガラス板16の周縁部が移動しても、そのガラス板16の周縁部との接触が略同じ箇所でも維持されるように軸中心で自転する回転ローラ30を設けた。しかし、上記の周縁部支持治具は、ガラス板16の曲げ成形の進行に伴ってそのガラス板16の周縁部が移動したときにその移動に合わせて移動し、周縁部支持治具とガラス板16とが互いに同一箇所でも接触し続けるものであればよい。つまり、周縁部支持治具の、ガラス板16の周縁部が接触する接触部34の絶対的な位置が変化しても、その周縁部支持治具の接触部34とガラス板16の周縁部との相対的な位置が変化しないものであればよい。

20

30

【0046】

例えば、図9に示す如く、ガラス板16の曲げ成形の進行に伴ってそのガラス板16の周縁部が移動したときにその移動に合わせて位置移動するスライド式リンク50を、周縁部支持治具として用いることとしてもよい。この場合、スライド式リンク50は、所定軸を中心にした回転により位置移動されるものであればよい。また、図10に示す如く、ガラス板16の曲げ成形の進行に伴ってそのガラス板16の周縁部が移動したときにその移動に合わせて位置移動するチェーン部材60を、周縁部支持治具として用いることとしてもよい。この場合、チェーン部材60は、所定軸を中心にした回転により位置移動されるものであればよい。

40

【0047】

また、上記の実施例においては、ガラス板16の周縁部を支持するようにガラス板16の輪郭形状に沿った形状に形成され、ガラス板16を下方から支持する下型プレスリングである成形リング12が、可動フレームを有さず、固定フレームのみからなるものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、図11に示す如く、固定フレーム70の両端それぞれにヒンジ部72を介して連結された可動フレーム74を有するものであってもよい。かかる変形例において、成形リング12に移載されたガラス板16は、可動フレーム74が開き側から閉じられた後、その成形リング12と成形モールド14との間で曲げプレス成形される。

【0048】

また、上記の実施例においては、ガラス曲げ成形装置10が、昇降装置24によりガラ

50

ス板 16 の搬送面に対して上方へ移動される下型リングである成形リング 12 と、下方及び上方へ移動不可能な成形モールド 14 と、を備えているが、本発明はこれに限定されるものではなく、下型リングである成形リング 12 と成形モールド 14 とが、相対的に近づく方向に移動されるものであれば十分である。すなわち、下型リングである成形リング 12 が下方及び上方へ移動不可能であり、かつ、成形モールド 14 が昇降装置によりガラス板 16 の搬送面に対して下方へ移動されるものであってもよい。また、成形リング 12 と成形モールド 14 とが共に近づく方向に移動されるものであってもよい。

【0049】

また、上記の実施例においては、ガラス曲げ成形装置 10 が、一对の成形プレス装置を構成する上下に相対変位される成形リング 12 と成形モールド 14 と、を備えるものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、ガラス板 16 を自重により曲げ変形するのに必要な成形リング 12 のみからなるものであってもよい。

10

【0050】

更に、上記の実施例においては、ガラス曲げ成形装置 10 の成形リング 12 及び成形モールド 14 が、加熱炉 20 の炉外に設けられるが、その加熱炉 20 の炉内に設けられていてもよい。簡易かつコンパクトな構成で上述の効果を奏するため、高温雰囲気中に晒される炉内成形に好適に用いることができ、より複雑な形状のガラス板の高品質な曲げ成形を低コストで実現できる。これは、既存の加熱炉に適用する際にも炉の拡張などの大幅な改造をすることが不要であると共に、構成が簡素でありメンテナンスが容易でありコンパクトで熱容量が小さいため、ジョブチェンジの時間を短縮できるなどの利点が得られるからである。

20

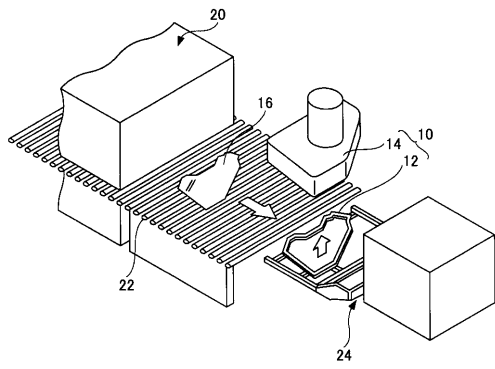
【符号の説明】

【0051】

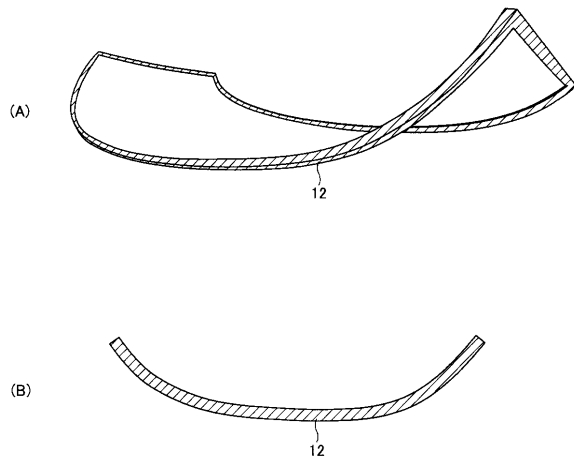
- 10 ガラス曲げ成形装置
- 12 成形リング
- 14 成形モールド
- 16 ガラス板
- 30 回転ローラ（周縁部支持治具）
- 30 a 辺用ローラ
- 30 b 角用ローラ
- 50 スライド式リンク（周縁部支持治具）
- 60 チェーン部材（周縁部支持治具）

30

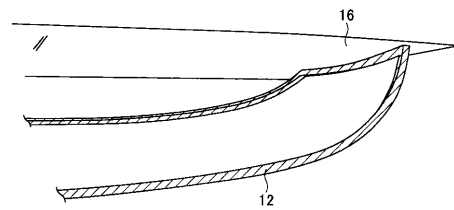
【 図 1 】



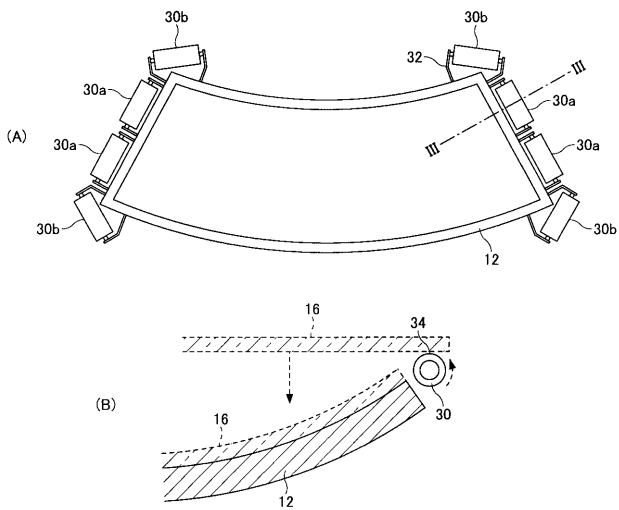
【 図 2 】



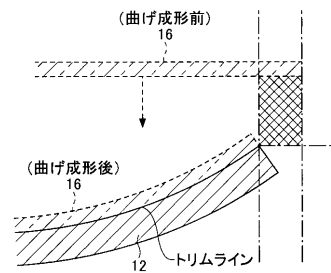
【 図 3 】



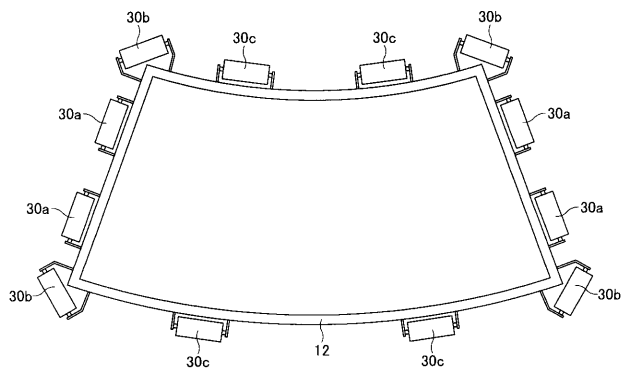
【 図 4 】



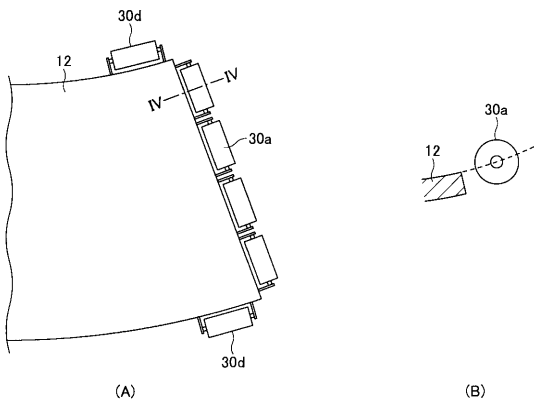
【 図 5 】



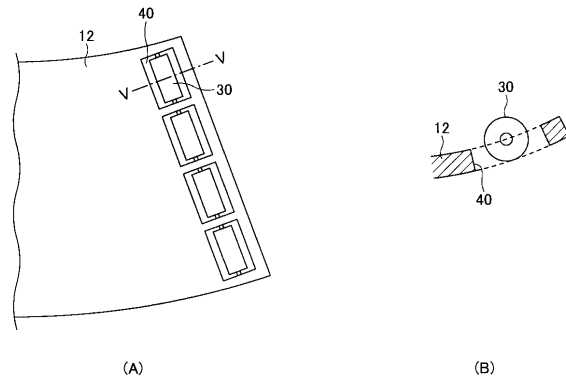
【 図 6 】



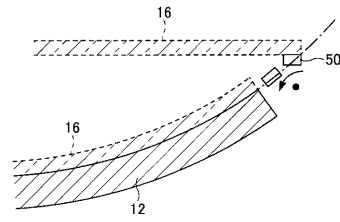
【 図 7 】



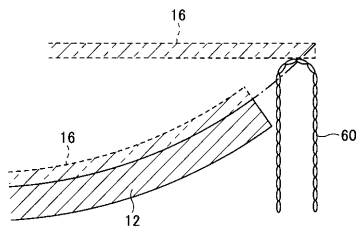
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】

