

(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2014-159372

(P2014-159372A)

(43) 公開日 平成26年9月4日(2014.9.4)

(51) Int.Cl.
C03B 23/035 (2006.01)

F I
C03B 23/035

テーマコード (参考)
4G015

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-114708 (P2014-114708)
 (22) 出願日 平成26年6月3日 (2014.6.3)
 (62) 分割の表示 特願2009-173622 (P2009-173622)
 の分割
 原出願日 平成21年7月24日 (2009.7.24)

(71) 出願人 000004008
 日本板硝子株式会社
 東京都港区三田三丁目5番27号
 (74) 代理人 100067356
 弁理士 下田 容一郎
 (74) 代理人 100160004
 弁理士 下田 憲雅
 (74) 代理人 100120558
 弁理士 住吉 勝彦
 (74) 代理人 100148909
 弁理士 瀧澤 匡則
 (74) 代理人 100161355
 弁理士 野崎 俊剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単一方向曲げガラスの製造装置、単一方向曲げガラス及び単一方向曲げガラスの製造方法

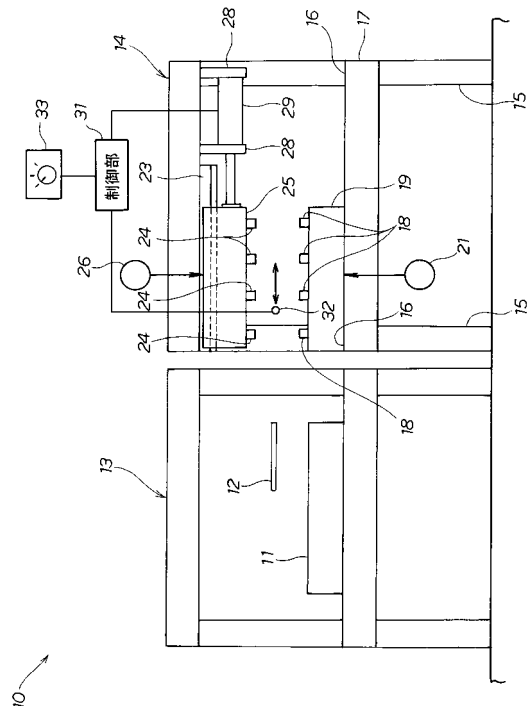
(57) 【要約】

【課題】本発明は、ガラス先端の曲率半径とガラス後端の曲率半径との差が少ない、単一方向曲げガラスの製造技術の提供を課題とする。

【解決手段】加熱炉13と、冷却機構14とを備えている単一方向曲げガラスの製造装置10において、冷却機構14は、上部ウインドボックス25に接続されガラス12が移動する方向と平行に上部ウインドボックス25を移動させる移動手段29を備えることを特徴とする。

【効果】後端下面T8を急速に冷却し、後端下面T8の温度が後端上面T7の温度と同じになるタイミングで、後端上面T7にも冷却風を直接当てる。後端上面T7と後端下面T8との歪点に到達するタイミングが同じになる。ガラス先端の曲率半径と後端の曲率半径との差が小さくなる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を吹付ける下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段と、このガラス位置検出手段の上方に配置され前記ガラスの上面に冷却風を吹付ける上部ノズルと、この上部ノズルに接続され前記ガラスが移動する方向と平行に前記上部ノズルを移動させる移動手段とを備えることを特徴とする単一方向曲げガラスの製造装置。

10

【請求項 2】

加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を送る下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段と、このガラス位置検出手段の上方に配置され冷却風を貯える上部ウインドボックスと、この上部ウインドボックスに前記ガラスの移動方向にスイング可能に設けられるスイングノズルと、このスイングノズルを前記ガラスの移動方向にスイングさせることで冷却風を送る方向を切り替える制御部と、を備えることを特徴とする単一方向曲げガラスの製造装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 記載の単一方向曲げガラスの製造装置で製造された単一方向曲げガラスであって、

前記内筒体の先端の曲率半径と、後端の曲率半径との差が 50 mm 以内であり、長手方向の長さが 800 mm 以上であることを特徴とする単一方向曲げガラス。

【請求項 4】

ガラスを加熱し、このガラスを変形させる加熱・成形工程と、加熱・成形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却工程とからなる単一方向曲げガラスの製造方法において、

30

前記冷却工程では、前記ガラスを冷却機構内に連続して前進させることで、前記ガラスの冷却を実施し、

前記ガラスの、先端上面と先端下面との冷却を同時に開始し、これら先端上下面の冷却を開始した後に後端下面の冷却を開始し、この後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始することを特徴とする単一方向曲げガラスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、単一方向曲げガラスの製造技術に関する。

40

【背景技術】

【0002】

例えば、自動車用窓ガラスに、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスが用いられる。このようにして用いられる、単一方向曲げガラスの製造装置が、提案されている（例えば、特許文献 1（図 7）参照。）。

【0003】

特許文献 1 を次図に基づいて説明する。

図 10 に示すように、単一方向曲げガラスの製造装置 100 は、加熱ベッド 101 でガラス 102 を加熱しこのガラス 102 を任意の形状に変形させる加熱炉 103 と、この加熱炉 103 の下流に配置され加熱炉 103 で加熱、成形されたガラス 102 を冷却する冷

50

却器 104 とからなる。

【0004】

このような製造装置 100 で製造された単一方向曲げガラス（図 11、符号 106）は、次図で説明するような問題があることが分かった。

【0005】

図 11 に示すように、単一方向曲げガラス 106 の先端の曲率半径 R_1 と、後端の曲率半径 R_2 とを本発明者らが計測したところ、曲率半径 R_1 （例えば、2109 mm）と、曲率半径 R_2 （例えば、1920 mm）とが同じではなく、曲率半径 R_1 と、曲率半径 R_2 とにずれがあることが分かった。

【0006】

曲率半径 R_1 と、曲率半径 R_2 との差が 50 mm を超えると、単一方向曲げガラス 106 の車体への組付けが悪くなる。加えて、曲率半径 R_1 と、曲率半径 R_2 との差が大きいことで、単一方向曲げガラス 106 に反射する画像が歪んで見え、外観性が悪くなる。

曲率半径 R_1 と、曲率半径 R_2 とに差がでることは、長さが 800 mm を超えるガラスで顕著であった。

【0007】

そこで、本発明者らは、曲率半径 R_1 と、曲率半径 R_2 とに差が出ることの原因を調べることを目的に実験を行った。

実験の方法を次図で説明する。

【0008】

図 12 に示されるように、加熱炉（図 10、符号 103）から搬送され、冷却器 104 で冷却されるガラス 102 の温度を計測した。温度を計測したのは、先端上面 T_1 、先端下面 T_2 、後端上面 T_3 、後端下面 T_4 の 4 箇所である。

このときの温度変化の様子を次図で説明する。

【0009】

図 13 は横軸を時間軸、縦軸を温度軸としたガラスの温度曲線図である。そして、中央に想像線で示す T_0 は、歪点である。歪点とは、それ以下の温度では、どれだけ急冷しても歪みを生じないと定められている温度をいう。

【0010】

先端上面 T_1 は、 P_1 で冷却が開始され、 P_2 で冷却が終了する。 P_1 から P_2 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T_0 を通過する。

【0011】

先端下面 T_2 は、 P_1 で冷却が開始され、 P_2 で冷却が終了する。 P_1 から P_2 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T_0 を通過する。

【0012】

後端上面 T_3 は、 P_3 から緩やかに温度が低下し、 P_4 で急な冷却が開始され P_5 で冷却が終了する。後端上面 T_3 は、 P_4 から P_5 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T_0 を通過する。

【0013】

後端下面 T_4 は、 P_6 で冷却が開始され、 P_7 で冷却が終了する。 P_6 から P_7 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T_0 を通過する。

【0014】

歪点 T_0 に達するタイミングは、先端上面 T_1 と、先端下面 T_2 とでほぼ同時であった。一方、後端上面 T_3 が歪点 T_0 に達する際（ P_8 ）、後端下面 T_4 はまだ歪点 T_0 より高い温度であった。このため、後端下面 T_4 は後端上面 T_3 よりも遅いタイミング P_9 で歪点 T_0 に達する。

【0015】

後端は、後端上面 T_3 と、後端下面 T_4 とで、歪点 T_0 に達するタイミングに差がある。歪点 T_0 以下の温度では、温度差による歪みはこれ以上緩和されることが無いため、歪点 T_0 に達するタイミングに差があると、温度差による熱収縮が形状変化となって現れる

10

20

30

40

50

。この歪点 T_0 に達するタイミングに差があることが、曲率半径（図11、符号 R_1 、 R_2 ）に差が生じたことの原因であると推定される。

【0016】

即ち、後端上面 T_3 と、後端下面 T_4 ともほぼ同じタイミングで歪点 T_0 に達すれば、先端の曲率半径と後端の曲率半径との間に差が出ないと想定される。

T_3 の温度が、冷却開始前である P_3 から P_4 の間で緩やかに低下していた原因を次図で説明する。

【0017】

図14に示すように、ガラス102の先端上下面 T_1 、 T_2 が冷却器104に搬送されると、矢印で示すようにガラス102の上面を伝って先端上面 T_1 から後端上面 T_3 に向かって冷却風が流れる。この冷却風によって、後端上面 T_3 は間接的に冷却され、冷却器104に搬送されるまでに徐々に温度が低下する。

10

【0018】

図10～図14をまとめて、以下のようにいうことができる。

後端上面 T_3 は、冷却器104に搬送されるまでに温度が低下する。温度が低下することで、後端上面 T_3 と後端下面 T_4 とは歪点 T_0 に到達するタイミングに差が生じる（図13参照）。一方、先端上面 T_1 と先端下面 T_2 とは、歪点 T_0 に到達するタイミングがほぼ同じである。歪点 T_0 に到達するタイミングに差が生じない先端と、歪点 T_0 に到達するタイミングに差が生ずる後端とで、曲率半径に差が生じる（図11参照）。曲率半径の差が大きいと、組み付け性や外観性に問題が生じる。

20

【0019】

ガラス先端の曲率半径とガラス後端の曲率半径との差が少ない、単一方向曲げガラスの製造技術の提供が望まれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0020】

【特許文献1】特開平10-287438号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

30

本発明は、ガラス先端の曲率半径とガラス後端の曲率半径との差が少ない、単一方向曲げガラスの製造技術の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0022】

請求項1に係るガラス製造装置は、加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を吹付ける下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段と、このガラス位置検出手段の上方に配置され前記ガラスの上面に冷却風を吹付ける上部ノズルと、この上部ノズルに接続され前記ガラスが移動する方向と平行に前記上部ノズルを移動させる移動手段とを備えることを特徴とする。

40

【0023】

請求項2に係るガラス製造装置は、加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を送る下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段と、このガラス位置検出手

50

段の上方に配置され冷却風を貯える上部ウインドボックスと、この上部ウインドボックスに前記ガラスの移動方向にスイング可能に設けられるスイングノズルと、このスイングノズルを前記ガラスの移動方向にスイングさせることで冷却風を送る方向を切り替える制御部と、を備えることを特徴とする。

【0024】

請求項3に係る単一方向曲げガラスは、請求項1又は請求項2記載の単一方向曲げガラスの製造装置で製造された単一方向曲げガラスであって、

前記内筒体の先端の曲率半径と、後端の曲率半径との差が50mm以内であり、
長手方向の長さが800mm以上であることを特徴とする。

【0025】

請求項4に係る単一方向曲げガラスの製造方法は、ガラスを加熱し、このガラスを変形させる加熱・成形工程と、加熱・成形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却工程とからなる単一方向曲げガラスの製造方法において、

前記冷却工程では、前記ガラスを冷却機構内に連続して前進させることで、前記ガラスの冷却を実施し、

前記ガラスの、先端上面と先端下面との冷却を同時に開始し、これら先端上下面の冷却を開始した後に後端下面の冷却を開始し、この後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始することを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

請求項1に係るガラス製造装置は、ガラスが移動する方向に沿って上部ノズルを移動させる移動手段を備える。ガラスの後端が冷却機構内に搬送される際、上部ノズルをガラスの進行方向側に移動させておく。後端下面に冷却風を当てつつ、後端上面には冷却風を当てない。後端下面を急速に冷却し、後端下面の温度が後端上面の温度と同じになるタイミングで、後端上面にも冷却風を直接当てる。これによって、後端上面と後端下面とは、歪点に到達するタイミングがほぼ同じになる。もともと先端上面と、先端下面とが歪点に到達するタイミングがほぼ同じであるため、ガラス先端の曲率半径と後端の曲率半径との差が小さくなる。

【0027】

請求項2に係るガラス製造装置は、ガラスの後端上下面が冷却機構内に搬送される際、スイングノズルをガラスの進行方向側にスイングさせておく。後端下面に冷却風を当てつつ、後端上面には冷却風を当てない。後端下面を急速に冷却し、後端下面の温度が後端上面の温度と同じになるタイミングで、後端上面にも冷却風を直接当てる。これによって、後端上面と後端下面とは、歪点に到達するタイミングがほぼ同じになる。もともと先端上面と、先端下面とが歪点に到達するタイミングがほぼ同じであるため、ガラス先端の曲率半径と後端の曲率半径との差が小さくなる。

【0028】

請求項3に係る単一方向曲げガラスは、長手方向の長さが800mm以上である。長さが長いことで、ガラスの後端上面は冷却機構に搬送されるまでに大幅に冷却される。このため、このような大きなガラスは、冷却機構内搬送時における、後端上面と後端下面との温度差が生じやすい。一方で、長手方向の長さが800mm以上ある大きなガラスは、特に外観に表れる場所に用いられる。即ち、特に美観を求められるガラスの外観性を向上させることができる。

【0029】

請求項4に係る単一方向曲げガラスの製造方法は、後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始する。後端下面を急速に冷却し、後端下面の温度が後端上面の温度と同じになるタイミングで、後端上面にも冷却風を直接当てる。これによって、後端上面と後端下面とは、歪点に到達するタイミングがほぼ同じになる。もともと先端上面と、先端下面とが歪点に到達するタイミングがほぼ同じであるため、ガラス先端の曲率半径と後端の曲率半径との差が小さくなる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係る単一方向曲げガラスの製造装置を説明する図である。

【図2】本発明に係る冷却装置の作用説明図である。

【図3】ガラス表面の温度変化を説明するグラフである。

【図4】上部ノズルの移動長さの決め方について説明する図である。

【図5】上部ノズルの移動長さの合否判断について説明する図である。

【図6】上部ノズルの移動長さの修正について説明する図である。

【図7】制御部にインプットされる情報について説明する図である。

【図8】単一方向曲げガラス製造装置の使用方法を説明するフロー図である。

10

【図9】第2実施例について説明する図である。

【図10】従来技術の基本構成を説明する図である。

【図11】従来技術の問題点を説明する図である。

【図12】問題点の原因を調べるために行った実験について説明する図である。

【図13】図12の結果について説明するグラフである。

【図14】図13の原因について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。

20

【実施例1】

【0032】

先ず、本発明の実施例1を図面に基づいて説明する。

図1に示されるように、単一方向曲げガラスの製造装置10は、加熱ベッド11でガラス12を加熱しこのガラス12を任意の形状に変形させる加熱炉13と、この加熱炉13の下流に隣接して設けられ加熱炉13で加熱、成形されたガラス12に冷却風を当てることでガラス12を冷却させる冷却機構14とからなる。

【0033】

冷却機構14は、脚15、15に支持されガラス12の搬入口及び搬出口となる開口16、16を有する基体17と、この基体17上に配置されガラス12の下面に冷却風を吹付ける下部ノズル18と、この下部ノズル18を支持し下部ノズル18へ送られる冷却風が貯えられる下部ウインドボックス19と、この下部ウインドボックス19に繋がれ下部ウインドボックス19に冷却風を送る下部送風機21と、基体17の天板下面で支持されているガイド部材23と、このガイド部材23によって移動可能に支持されガラス12の上面に向かって冷却風を吹き付ける上部ノズル24と、この上部ノズル24を支持し上部ノズル24へ送られる冷却風が貯えられる上部ウインドボックス25と、この上部ウインドボックス25に繋がれ上部ウインドボックス25に冷却風を供給する上部送風機26と、基体17の天板下面にフランジ28、28を介して支持され上部ウインドボックス25と共に上部ノズル24を図面左右方向に移動させる移動手段29と、この移動手段29に繋がれ移動手段29を作動させるための制御部31と、この制御部31に繋がれガラス12の位置を検出するガラス位置検出手段32と、制御部31に繋がれ搬送されるガラス12の種類を制御部31に伝えるためのダイヤル33とからなる。

30

40

【0034】

加熱炉13においてガラス12は、空気力で浮上され図面左から右に向かって移動される。即ち、ガラス12の移動に浮上搬送手段が採用されている。冷却機構14も同様である。

【0035】

ガラス位置検出手段32は、図面左右方向に向かって移動可能に設けられている。

ガラス12の種類が変わると、作業者がガラス12の種類に応じてダイヤル33を操作する。制御部31は、ガラス12の種類が変えられたことを認識し、ガラス位置検出手段

50

3 2 の配置される場所を変える。

【 0 0 3 6 】

移動手段 2 9 には、油圧、水圧、空圧の各シリンダを用いることができる。

ガイド部材 2 3 には、いわゆるリニアガイドを用いることができる。

下部送風機 2 1 には、ブロアやファンを用いることができる。上部送風機 2 6 も同様である。

このような、単一方向曲げガラスの製造装置 1 0 の作用を次図で説明する。

【 0 0 3 7 】

図 2 (a) に示すように、ガラス 1 2 が加熱炉 1 3 で加熱されながら、分割円筒体のように単純に曲げられ、冷却機構 1 4 に搬送される。

10

【 0 0 3 8 】

(b) に示すように、冷却機構 1 4 に搬送されたガラス 1 2 は、ガラス位置検出手段 3 2 が配置されている場所まで搬送される。ガラス位置検出手段 3 2 は、ガラス 1 2 が到達したことを制御部 3 1 に伝え、制御部 3 1 は移動手段 2 9 を作動させる。移動手段 2 9 を作動させることで、上部ウインドボックス 2 5 は、図面右に向かって移動される。

【 0 0 3 9 】

制御部 3 1 が移動手段 2 9 を作動させてから所定時間が経過すると、(c) に示すように、制御部 3 1 は移動手段 2 9 を停止させ、上部ウインドボックス 2 5 の移動を停止させる。

20

このとき、上部ウインドボックス 2 5 の動作に関係なく、ガラス 1 2 は搬送され続ける。

【 0 0 4 0 】

制御部 3 1 が上部ウインドボックス 2 5 の移動を停止させてから所定時間が経過すると、ガラス 1 2 の後端が上部ウインドボックス 2 5 に入りきる。この後、(d) に示すように、制御部 3 1 は移動手段 2 9 を作動させ、上部ウインドボックス 2 5 を図面左に向かって移動させる。

【 0 0 4 1 】

(e) に示すように、冷却機構 1 4 で十分に冷却されることで、単一方向曲げガラスが完成する。一方で、新しいガラス 1 2 が加熱炉 1 3 内に搬送される。

ここで、ガラス 1 2 の先端上面を T 5、ガラス 1 2 の先端下面を T 6、ガラス 1 2 の後端上面を T 7、ガラス 1 2 の後端下面を T 8 とする。

30

(a) から (e) における、T 5 ~ T 8 それぞれの温度変化について次図で説明する。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示すように、横軸は時間であり縦軸は温度を表す。また、中央に想像線で示す T₀ は、歪点である。

【 0 0 4 3 】

加熱炉から出されたガラスの先端上面 T 5 は、図中の P 1 1 で冷却が開始され、P 1 2 で冷却が終了する。P 1 1 から P 1 2 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T₀ を通過する。

【 0 0 4 4 】

40

先端下面 T 6 も、P 1 1 で冷却が開始され、P 1 2 で冷却が終了する。P 1 1 から P 1 2 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T₀ を通過する。

【 0 0 4 5 】

先端上面 T 5 と、先端下面 T 6 とは、ほぼ同じ温度変化を呈し、歪点 T₀ へ到達するタイミングもほぼ同じである。

【 0 0 4 6 】

後端上面 T 7 は、P 1 3 で緩やかに温度が低下し始め、P 1 4 で急な冷却が開始され、P 1 5 で冷却が終了する。P 1 4 から P 1 5 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T₀ を通過する。

【 0 0 4 7 】

50

先端下面 T 8 は、P 1 6 で冷却が開始され、P 1 5 で冷却が終了する。P 1 6 から P 1 5 の間で急激に冷却され、この間に歪点 T₀ を通過する。

【0048】

後端下面 T 8 が P 1 6 から冷却され、後端上面 T 7 が P 1 4 から冷却される。P 1 6 の時点で、後端下面 T 8 よりも後端上面 T 7 の方が温度が低い。P 1 6 から P 1 4 までの間に、後端下面 T 8 は急速に冷却され、後端上面 T 7 は緩やかに温度が低下する。これにより、P 1 4 で後端上面 T 7 の温度と、後端下面 T 8 の温度とが同じになる。

【0049】

温度が同じになったところで、後端上面 T 7 の冷却も開始する。このため、P 1 4 から P 1 5 まで後端上面 T 7 の温度変化と、後端下面 T 8 の温度変化とがほぼ同じになる。後端上面 T 7 と、後端下面 T 8 とは、P 1 4 から P 1 5 までの間で、ほぼ同時に歪点 T₀ を通過する。

10

【0050】

本発明に係る単一方向曲げガラスの製造技術によれば、図 2、図 3 から以下のようにいうことができる。

ガラス 1 2 後端が冷却機構 1 4 内に搬送される際に、上部ウインドボックス 2 5 は、予めガラス 1 2 の進行方向側に移動されている。ガラス 1 2 の後端下面 T 8 に冷却風を当てつつ、ガラス 1 2 の後端上面 T 7 には冷却風を当てないことができる。後端下面 T 8 を急速に冷却し、後端下面 T 8 の温度が後端上面 T 7 の温度と同じになるタイミングで、後端上面 T 7 にも冷却風を直接当てる。これによって、後端上面 T 7 と後端下面 T 8 とは、歪点 T₀ に到達するタイミングがほぼ同じになる。もともと先端上面 T 5 と、先端下面 T 6 とが歪点 T₀ に到達するタイミングがほぼ同じであるため、ガラス先端の曲率半径と後端の曲率半径との差が小さくなる。

20

【0051】

特に、本発明の単一方向曲げガラスの製造装置 1 0 は、長手方向の長さが 8 0 0 mm 以上あるガラス 1 2 の製造に有益である。長手方向の長さが 8 0 0 mm 以上あることで、後端上面 T 7 は冷却機構 1 4 に搬送されるまでに大幅に冷却される。このような大きなガラス 1 2 は、冷却機構 1 4 内搬送時に後端下面 T 8 との温度差が生じやすい。一方で、長手方向の長さが 8 0 0 mm 以上ある大きなガラスは、特に外観に表れる場所に用いられる。即ち、特に美観を求められるガラスの外観性を向上させることができる。

30

【0052】

後端下面 T 8 の温度が後端上面 T 7 の温度と同じ温度まで下げられた時点で、後端上面 T 7 を上部ノズル (図 1、符号 2 4) で直接的に冷却し始める。後端上面 T 7 を冷却し始めるタイミングは、ガラスの種類によって予め決めておく必要がある。

【0053】

通常、ガラスを送る速度は、一定である。このため、上部ウインドボックス 2 5 の移動量を調節することで、後端上面 T 7 を冷却し始めるタイミングを調節することができる。

後端上面 T 7 を冷却し始めるタイミングの決め方について、図 4 ~ 図 6 で説明する。

【0054】

図 4 に示すように、通常の単一方向曲げガラスの製造工程と同様に、加熱炉 (図 1、符号 1 3) で加熱、成形したガラス 3 7 を、冷却機構 1 4 に搬送する。このとき、ガラス 3 7 は、搬送速度 V 1 で搬送される。

40

最初は、ガラス 3 7 がガラス位置検出手段 3 2 まで到達しても、上部ウインドボックス 2 5 を移動させない。

【0055】

なお、ガラス 3 7 の長さ L 1 (例えば、L 1 = 8 0 0 mm)、下部ウインドボックス 1 9 の後端位置 3 8 からガラス位置検出手段 3 2 までの長さ L 2 (例えば、L 2 = (1 / 2) L 1 = 4 0 0 mm)、ガラス 3 7 の搬送速度 V 1 (例えば、V 1 = 0 . 1 m / s) とする。

【0056】

50

下部ウインドボックス 19 の後端位置 38 からガラス位置検出手段 32 までの長さ L_2 は、 $L_2 = (1/3)L_1 \sim (2/3)L_1$ で任意の値を選ぶことができる。

このようにして製造された、単一方向曲げガラスを計測する。計測方法は次図で説明する。

【0057】

図 5 に示すように、単一方向曲げガラス 40 の先端の曲率半径 R_3 と、後端の曲率半径 R_4 とを計測する。計測には、三次元測定器を用いることができる。

【0058】

このとき、 $|R_3 - R_4| \leq 30 \text{ mm}$ であれば合格であり、 $|R_3 - R_4| > 30 \text{ mm}$ であると不合格である。

10

ここで、 $|R_3 - R_4| \leq 30 \text{ mm}$ であれば合格としたのは、製造の過程で個体差が生じることを考慮してのことである。即ち、 $|R_3 - R_4| \leq 30 \text{ mm}$ を合格とすることで、製品としての単一方向曲げガラス 40 は、高い精度で $|R_3 - R_4| \leq 50 \text{ mm}$ を満たすことができる。

【0059】

計測した結果、不合格である場合は、後端上面 T7 を冷却し始めるタイミングを遅くする必要はある。

冷却し始めるタイミングを遅くする方法は、次図で説明する。

【0060】

図 6 に示すように、ガラス位置検出手段 32 がガラス 37 を検知した際に、(例えば 5 mm) だけ上部ウインドボックス 25 を移動させるようにしておく。

20

このようにして作成された単一方向曲げガラス(図 5、符号 40)について、図 5 で示すように、再度合否判定を行う。

【0061】

即ち、 $|R_3 - R_4| \leq 30 \text{ mm}$ であるかを調べる。合格であれば、上部ウインドボックス 25 の移動量が $n \cdot$ に決定される。一方、不合格であれば、図 6 に示す上部ウインドボックス 25 の移動量 $n \cdot$ を $2 \cdot$ にして、再度単一方向曲げガラスを製造する。

【0062】

$|R_3 - R_4| \leq 30 \text{ mm}$ (図 5 参照) となるまで、上部ウインドボックス 25 の移動量を $3 \cdot$ 、 $4 \cdot$ と変えていく。

30

例えば、 $R_3 = 2155 \text{ mm}$ 、 $R_4 = 2142 \text{ mm}$ で、 $|R_3 - R_4| = 13 \text{ mm}$ となった。これにより、上部ウインドボックス 25 の移動量 $n \cdot$ (例えば 35 mm) が決められる。ガラス 12 の搬送速度 V_1 が一定であるから、移動量 $n \cdot$ を決めることで、ガラス 12 の後端上面 T7 の冷却を開始するタイミングが決定される ($(n \cdot) / V_1$)。

【0063】

なお、移動量を変更しても、 $|R_3 - R_4| \leq 30 \text{ mm}$ となる点が見つからない場合も考えられる。この場合、例えば、ノズル(図 1、符号 18、24)の吹出し強さを変更し、変更した吹出し強さで再度 $|R_3 - R_4| \leq 30 \text{ mm}$ となる移動量 $n \cdot$ を探す。

この他、ガラスの搬送速度 V_1 を変更することもできる。

40

【0064】

このようにして求められた後端上面 T7 の冷却を開始するタイミングを、制御部(図 1、符号 31)にインプットしておく。また、ガラスの種類によって冷却風の吹出し強さ等を変更する場合は、この情報についても制御部にインプットしておく。この他に、制御部にインプットされる情報について次図で詳細に説明する。

【0065】

図 7 (a) に示すように、ガラス 37 がガラス位置検出手段 32 へ到達したことが制御部 31 に伝えられる。制御部 31 は、移動手段 29 を作動させると共に、制御部 31 内に内蔵されるタイマーをスタートさせる。移動手段 29 を作動させることで、上部ウインドボックス 25 が移動される。

50

なお、ガラス 37 がガラス位置検出手段 32 へ到達したときの時間を、基準時 t_0 とする。

【0066】

(b) に示すように、上部ウインドボックス 25 を、図 4 ~ 図 6 で決定された移動量 L_3 ($= n \cdot$) だけ移動させる。移動手段 29 の図面右方向への作動速度は V_2 であるため、 $t_1 = L_3 / V_2$ (秒) だけ移動手段を作動させればよい。

即ち、制御部 31 は、 t_0 から t_1 秒後に移動手段 29 を停止させる。

【0067】

次に、(c) に示すように、例えば、ガラス 37 の後端と上部ウインドボックス 25 の後端が重なったところで、上部ウインドボックス 25 を元の位置に戻す。このとき、 t_0 から t_2 秒が経過した。 t_2 秒の間にガラス 12 は、(a) に示す位置から、搬送速度 V_1 で $(L_1 - L_2 + L_3)$ だけ進んでいる。従って、 $t_2 = (L_1 - L_2 + L_3) / V_1$ (秒)

10

【0068】

L_3 だけ上部ウインドボックス 25 を図面左側に移動させると、(d) に示すように、上部ウインドボックス 25 は元に戻される。戻される時の上部ウインドボックス 25 の移動速度が V_3 なので、 t_2 から L_3 / V_3 秒後に制御部 31 は上部ウインドボックス 25 の移動を停止する((c) 参照)。これを t_0 から t_3 秒後とすれば、 $t_3 = t_2 + (L_3 / V_3)$ (秒)。上部ウインドボックス 25 が元に戻されたら、制御部 31 は内蔵されているタイマーをリセットする。

20

【0069】

ガラス 12 の大きさ、形状、厚さによって、 $L_1 \sim L_3$ が変わる。このため、 $L_1 \sim L_3$ によって定められる $t_1 \sim t_3$ もガラス 12 の種類によって変更させる必要がある。ガラス 12 の種類毎に、 $t_1 \sim t_3$ を予め制御部 31 にインプットしておく。

【0070】

このようにして複数種類のガラス 12 の情報がインプットされた、単一方向曲げガラスの製造装置(図 1、符号 10)の使用方法を次図で説明する。

【0071】

図 8 に示すように、まず、ステップ 10 (以下「ST」と記す)で、作業者は搬送されるガラスの種類に、ダイヤル(図 1、符号 33)を合わせる。

30

【0072】

次に、制御部は、指定されたガラスの種類に合わせて、ガラス位置検出手段を所定の位置に移動させる(ST11)。

【0073】

移動終了後に、ガラスが加熱炉内に搬送されることで、ガラスが加熱、成形され(ST12)る。加熱、成形されたガラスは、ガラス冷却装置に搬送され冷却されることで(ST13)、単一方向曲げガラスが完成する。

【0074】

なお、作業者がダイヤルを操作することに代え、加熱炉の上流側にセンサを設けておき、このセンサで搬送されるガラスの種類を識別しても良い。

40

次図で、本発明に係る単一方向曲げガラスの製造装置の別実施例について説明する。

【実施例 2】

【0075】

次に、本発明の実施例 2 を図面に基づいて説明する。

図 9 (a) に示されるように、冷却機構 43 は、上部ウインドボックス 44 にスイング可能に設けられ冷却風を送る方向が切り替えられるスイングノズル 45 を備えている。

【0076】

ガラス 12 を搬送し、ガラス 12 がガラス位置検出手段 32 に到達すると、(b) に示すように、制御部 31 によってスイングノズル 45 が下流側に向かってスイングされる。スイングされることで、スイングノズル 45 は、 L_3 だけ下流側に向かって冷却風を送る

50

。これによって、ガラス12の上面に冷却風を直接的に吹き付けるタイミングを遅らせることができる。

【0077】

後端上面T7と、後端下面T8とが冷却機構43内に搬送される際、スイングノズル45をガラス12の進行方向側にスイングさせておく。ガラス12の後端下面T8に冷却風を当てつつ、ガラス12の後端上面T7には冷却風を当てないことができる。後端下面T8を急速に冷却し、後端下面T8の温度が後端上面T7の温度と同じになるタイミングで、後端上面T7にも冷却風を直接当てる。これによって、後端上面T7と後端下面T8とは、歪点T₀に到達するタイミングがほぼ同じになる。もともと先端上面T5と、先端下面T6とが歪点T₀に到達するタイミングがほぼ同じであるため、ガラス先端の曲率半径と後端の曲率半径との差が小さくなる。

10

【0078】

尚、単一方向曲げガラスは、車両用窓ガラスを例に説明したが、建築用窓ガラス等にも適用可能であり、これらのものに用途は限られない。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明の単一方向曲げガラスは、車両用窓ガラスに好適である。

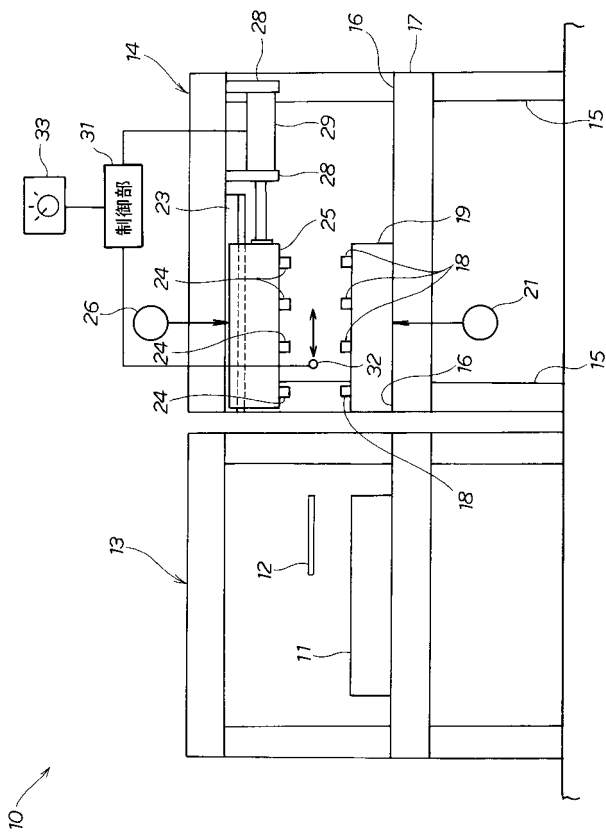
【符号の説明】

【0080】

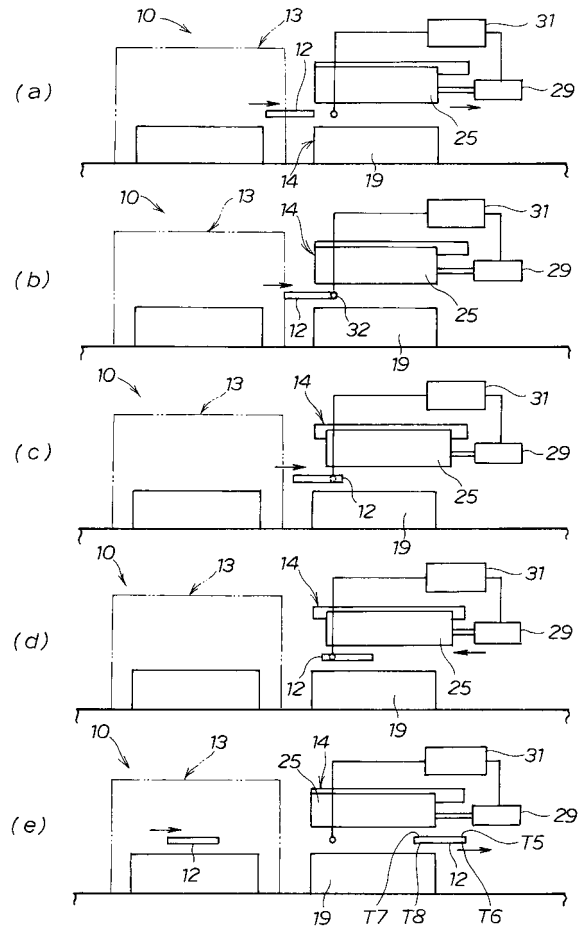
10...単一方向曲げガラスの製造装置、11...加熱ベッド、12、37...ガラス、13...加熱炉、14、43...冷却機構、18...下部ノズル、24...上部ノズル、29...移動手段、31...スイングノズルを制御する制御部、32...ガラス位置検出手段、35、40...単一方向曲げガラス、44...上部ウインドボックス、45...スイングノズル。

20

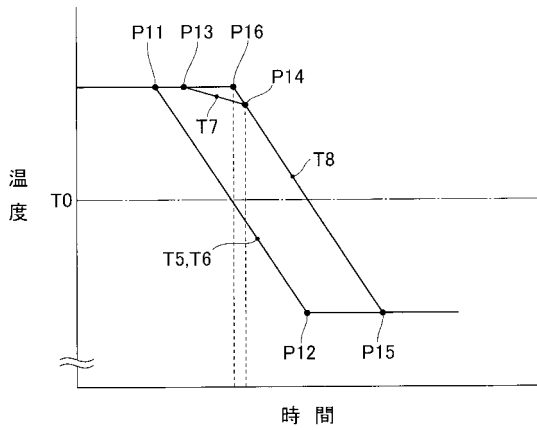
【図1】



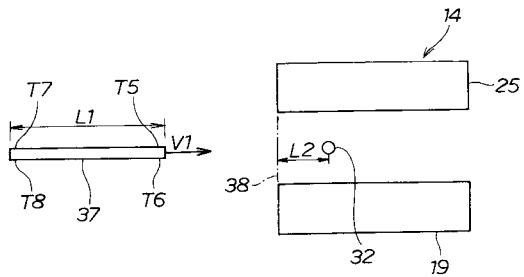
【図2】



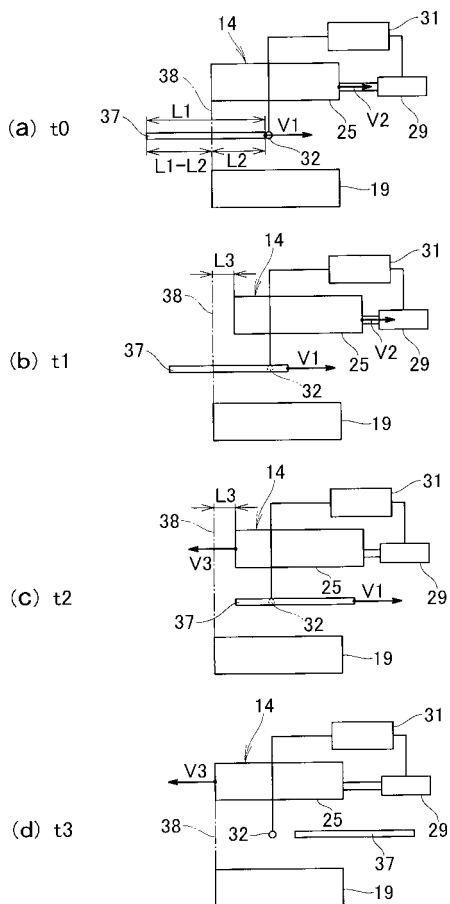
【 図 3 】



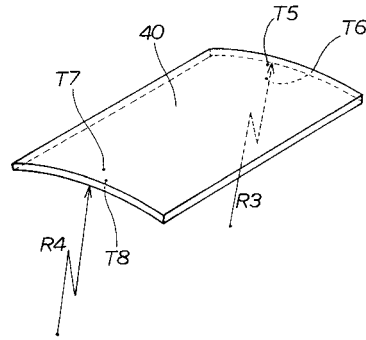
【 図 4 】



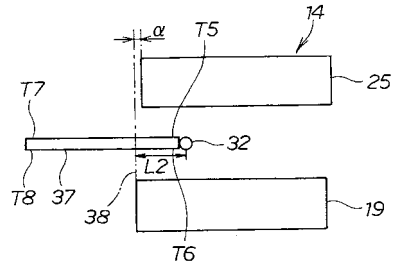
【 図 7 】



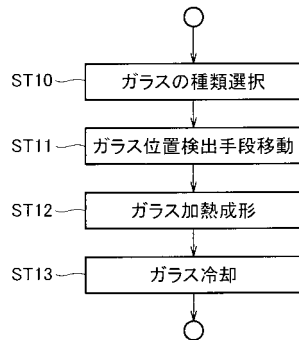
【 図 5 】



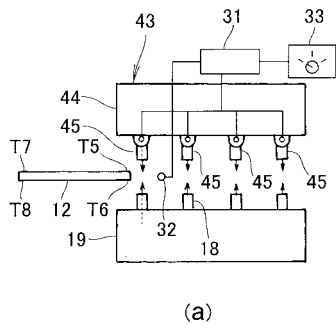
【 図 6 】



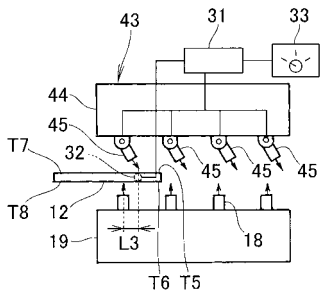
【 図 8 】



【 図 9 】

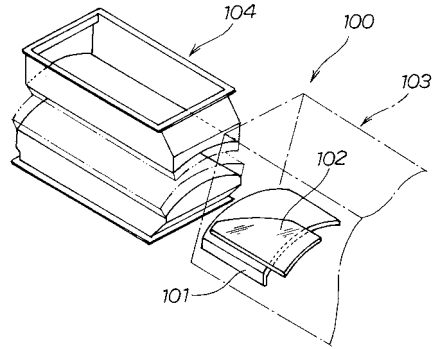


(a)

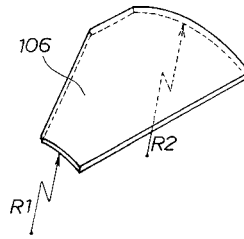


(b)

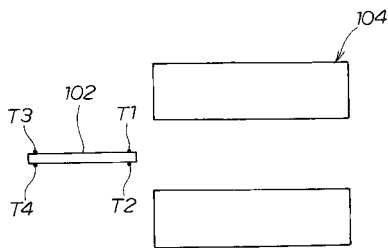
【 図 1 0 】



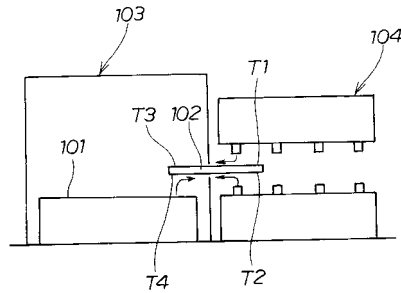
【 図 1 1 】



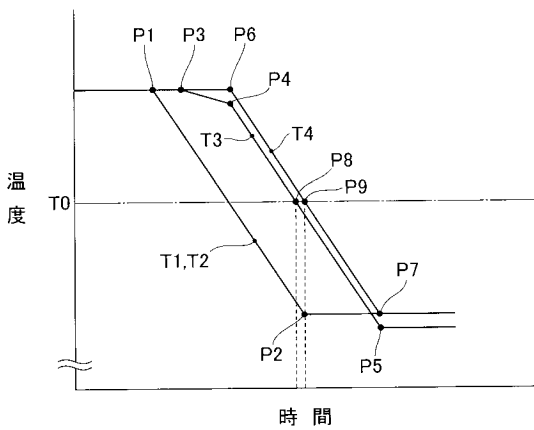
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



【手続補正書】

【提出日】平成26年7月2日(2014.7.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を吹付ける下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され前記ガラスの上面に冷却風を吹付ける上部ノズルと、この上部ノズルに接続され前記ガラスが移動する方向と平行に前記上部ノズルを移動させる移動手段とを備え、

前記移動手段は、制御部によって作動される構成とされ、

前記制御部は、

前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段からの情報に基づいて、

前記ガラスの、先端上面と先端下面との冷却を同時に開始し、これら先端上下面の冷却を開始した後に後端下面の冷却を開始し、この後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始するよう、

前記移動手段を作動させることを特徴とする単一方向曲げガラスの製造装置。

【請求項2】

加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を送る下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され冷却風を貯える上部ウインドボックスと、この上部ウインドボックスに前記ガラスの移動方向にスイング可能に設けられるスイングノズルと、を備え、

前記スイングノズルは、制御部によって作動される構成とされ、

前記制御部は、

前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段からの情報に基づいて、

前記ガラスの、先端上面と先端下面との冷却を同時に開始し、これら先端上下面の冷却を開始した後に後端下面の冷却を開始し、この後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始するよう、

前記スイングノズルを作動させることを特徴とする単一方向曲げガラスの製造装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2記載の単一方向曲げガラスの製造装置で製造された単一方向曲げガラスであって、

前記分割円筒体の先端の曲率半径と、後端の曲率半径との差が50mm以内であり、

長手方向の長さが800mm以上であることを特徴とする単一方向曲げガラス。

【請求項4】

ガラスを加熱し、このガラスを変形させる加熱・成形工程と、加熱・成形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却工程とからなる単一方向曲げガラスの製造方法において、

前記冷却工程では、前記ガラスを冷却機構内に連続して前進させることで、前記ガラスの冷却を実施し、

前記ガラスの、先端上面と先端下面との冷却を同時に開始し、これら先端上下面の冷却を開始した後に後端下面の冷却を開始し、この後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始することを特徴とする単一方向曲げガラスの製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

請求項1に係るガラス製造装置は、加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を吹付ける下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され前記ガラスの上面に冷却風を吹付ける上部ノズルと、この上部ノズルに接続され前記ガラスが移動する方向と平行に前記上部ノズルを移動させる移動手段とを備え、

前記移動手段は、制御部によって作動される構成とされ、

前記制御部は、

前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段からの情報に基づいて、

前記ガラスの、先端上面と先端下面との冷却を同時に開始し、これら先端上下面の冷却を開始した後に後端下面の冷却を開始し、この後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始するよう、

前記移動手段を作動させることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

請求項2に係るガラス製造装置は、加熱ベッドでガラスを加熱しこのガラスを任意の形状に変形させる加熱炉と、この加熱炉に隣接して設けられ前記加熱炉で変形されたガラスに冷却風を当てることで前記ガラスを冷却させる冷却機構とを備え、分割円筒体のように単純に曲げられている単一方向曲げガラスの製造装置において、

前記冷却機構は、前記ガラスの下面に冷却風を送る下部ノズルと、この下部ノズルの上方に配置され冷却風を貯える上部ウインドボックスと、この上部ウインドボックスに前記ガラスの移動方向にスイング可能に設けられるスイングノズルと、を備え、

前記スイングノズルは、制御部によって作動される構成とされ、

前記制御部は、

前記ガラスの位置を検出するガラス位置検出手段からの情報に基づいて、

前記ガラスの、先端上面と先端下面との冷却を同時に開始し、これら先端上下面の冷却を開始した後に後端下面の冷却を開始し、この後端下面の冷却開始から所定時間経過後に後端上面の冷却を開始するよう、

前記スイングノズルを作動させることを特徴とする。

フロントページの続き

- (72)発明者 安藤 憲周
東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内
- (72)発明者 船橋 俊也
東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内
- (72)発明者 富士原 経一
東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内
- Fターム(参考) 4G015 AA06 AB10