(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3541415号
(P3541415)
(45)発行日　平成16年7月14日(2004.7.14)　(24)登録日　平成16年4月9日(2004.4.9)

(51)Int.Cl.[7]　F I
C03B 23/025　C03B 23/025
C03B 23/035　C03B 23/035

請求項の数 7　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平6-28244
(22)出願日　平成6年2月25日(1994.2.25)
(65)公開番号　特開平7-237928
(43)公開日　平成7年9月12日(1995.9.12)
審査請求日　平成13年2月16日(2001.2.16)

(73)特許権者　000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目１２番１号
(72)発明者　永田　淳
愛知県知多郡武豊町字旭１番地　旭硝子株式会社　愛知工場内

審査官　塩見　篤史

(56)参考文献　特開平５－９０３７（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１５９９２９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２６０８３３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
C03B23/00-35/26

(54)【発明の名称】ガラス板の曲げ方法および曲げ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ガラス板を加熱炉内にて搬送して曲げ成形可能な温度まで加熱するとともに、前記加熱炉内に備えられている進行方向に略垂直な方向に曲率を有する搬送手段に略追従するようにガラス板を曲げ成形し、次いで前記加熱炉の下流に配されている冷却手段からガラス板の両面に冷却風を吹き付けて軟化点以下までガラス板を冷却するガラス板の曲げ方法において、ガラス板が加熱炉から搬出された直後であって冷却手段に至る前に、ガラス板の軟化点以上の温度領域でガラス板の両面の間に温度差を与えるようにガラス板の一方の面にのみエアを吹き付けることを特徴とするガラス板の曲げ方法。

【請求項２】

前記エアの圧力が、前記冷却風の吹き付け圧力よりも大きい請求項１記載のガラス板の曲げ方法。

【請求項３】

前記エアの冷却能をガラス板の場所に応じて変える請求項１または２記載のガラス板の曲げ方法。

【請求項４】

進行方向に略垂直な方向に曲率を有していて加熱炉内にてガラス板を搬送する搬送手段と、前記加熱炉の下流に配されてガラス板に冷却風を吹き付ける冷却手段とを備えたガラス板の曲げ装置において、前記加熱炉と冷却手段との間に、ガラス板の少なくとも一方の面側に対向して、当該面に向けてエアを吹き付ける吹き付け手段が配されており、前記吹き

付け手段は、ガラス板の軟化点以上の温度領域でガラス板の両面の間に温度差を与えるものであることを特徴とするガラス板の曲げ装置。
【請求項５】
前記吹き付け手段はガラス板の一方の面側にのみ配されている請求項４記載のガラス板の曲げ装置。
【請求項６】
前記吹き付け手段はエアを吹き出す複数のノズルを有していて、前記ノズルは吹き出すエアの冷却能が各々で変更可能である請求項４または５記載のガラス板の曲げ装置。
【請求項７】
前記吹き付け手段はエアを吹き出す複数のノズルを有していて、前記ノズルの吹き出すエアの冷却能がガラス板が通過する間に時間的に変化する請求項４、５または６記載のガラス板の曲げ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、ガラス板を曲げ成形する方法および曲げ装置に関し、特に、車両用窓ガラス板の曲げ方法および装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
自動車窓用のガラス板は、通常曲げ成形されて窓の開口フランジに取りつけられるものである。特に、自動車のサイドウインドやリヤウインドに用いるガラス板には、ガラス板を、曲げ成形した後冷却風を吹き付けることによって製造される、いわゆる強化ガラスが用いられる。
【０００３】
ガラス板の曲げ成形は、ガラス板を軟化点以上まで加熱し、プレス曲げ型によってプレス成形する方法や、リング型上に載置されたガラス板を加熱炉内に搬送し、ガラス板の自重による垂れ下がりによって成形する方法等が提案され、実施されている。
【０００４】
一方で、ガラス板の曲げ方法としては、ガラス板を加熱炉内に搬送する際に、加熱炉内の搬送手段に所定の曲率を持たせ、軟化したガラス板をその曲率に追従させて曲げる方法も提案されている。この曲げ成形の場合、搬送手段はガラス板の搬送方向に垂直な方向に曲率を有するものであり、ガラス板は曲面形状を有する搬送面上を搬送される。
【０００５】
軟化したガラス板は、自重によって上記曲率を有する曲面に追従するように垂れ下がり、搬送方向に垂直な方向に曲率を有する曲げガラス板が得られる。搬送手段としては、ローラーによるもの（ローラーハースと呼ぶ）、ガラス板の下面に加熱空気を吹き付けてガラス板を浮揚搬送するもの（ガスハースと呼ぶ）等が挙げられる。ローラーハースは、ローラーの中央部が上方に向かって湾曲しており、複数のローラーによって上に凸の曲面を形成する。ガスハースは、ハースベッドと呼ばれる加熱空気を噴出する複数の孔を有するブロック体が加熱炉内に備えられたものであり、このハースベッドの表面が搬送方向に垂直な方向に曲率を有する曲面形状をなしている。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
上記の、曲面形状を有する搬送面上を搬送してガラス板を曲げ成形する方法は、リング型やプレス曲げ型を具備する必要がなく、加熱炉内を搬送するだけで曲げ成形が行われる点では有利である。
【０００７】
しかしながら、この場合、得られる曲げガラス板の形状は上記の搬送面の形状によって決まる。すなわち、自動車の車種毎、または同車種であっても設計変更に対しては、その形状毎に曲率の異なるハースベッドやローラーに交換しなければならなかった。この交換に

は多大な時間と労力を必要とするため、ガラス板の所望の曲率に対して個々に対応させていくことは現実的ではなかった。

【０００８】

本発明の目的は、従来技術が有している上記の欠点を解消することにあり、従来知られていなかったガラス板の曲げ方法および曲げ装置を新規に提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明は前述の課題を解決すべくなされたものであり、ガラス板を加熱炉内にて搬送して曲げ成形可能な温度まで加熱するとともに、前記加熱炉内に備えられている進行方向に略垂直な方向に曲率を有する搬送手段に略追従するようにガラス板を曲げ成形し、次いで前記加熱炉の下流に配されている冷却手段からガラス板の両面に冷却風を吹き付けて軟化点以下までガラス板を冷却するガラス板の曲げ方法において、ガラス板が加熱炉から搬出された直後であって冷却手段に至る前に、ガラス板の軟化点以上の温度領域でガラス板の両面の間に温度差を与えるようにガラス板の一方の面にのみエアを吹き付けることを特徴とするガラス板の曲げ方法を提供するものである。

【００１０】

また、本発明は、進行方向に略垂直な方向に曲率を有していて加熱炉内にてガラス板を搬送する搬送手段と、前記加熱炉の下流に配されてガラス板に冷却風を吹き付ける冷却手段とを備えたガラス板の曲げ装置において、前記加熱炉と冷却手段との間に、ガラス板の少なくとも一方の面側に対向して、当該面に向けてエアを吹き付ける吹き付け手段が配されており、前記吹き付け手段は、ガラス板の軟化点以上の温度領域でガラス板の両面の間に温度差を与えるものであることを特徴とするガラス板の曲げ装置を提供するものである。

【００１１】

【作用】

本発明のガラス板の曲げ方法では、ガラス板に風冷強化のための冷却風を吹き付ける（ガラス板を本冷却する）前に、加熱軟化されて曲げ成形されたガラス板の一方の面にのみエアを吹き付ける。このエアは、ガラス板の一方の面の温度を他方の面の温度よりも低くするものであるが、ガラス板を軟化点以下まで冷却するものではなく、通常はこの時のガラス板の温度を６００℃以下にはしない。

【００１２】

通常、ガラス板の表裏面に温度差が生じても、ガラス板が軟化点以上の温度であれば表裏の温度差によるガラス板の反りは発生しない。ところが、ガラス板の表裏面に温度差を有したまま軟化点以下まで冷却して、表裏面の温度差がなくなった場合、軟化点以上の時に温度の高かった方の面の温度変化の方が、もう一方の面の温度変化よりも大きい。そのため、温度変化の大きい側のガラス板表面は縮み、結果として、加熱炉内の搬送手段によって曲げ成形されたガラス板の凸面側にエアを吹き付けた場合には、最終的に成形されるガラス板の曲率は搬送手段の曲率よりも大きくなる（曲がりが深くなる）。逆に、凹面側にエアを吹き付けた場合には、最終的に成形されるガラス板の曲率は搬送手段の曲率よりも小さくなる（曲がりが浅くなる）。

【００１３】

こうして、ガラス板を本冷却する前にガラス板の表裏面に温度差を与えることによって、加熱炉内の搬送手段の曲率に依存していたガラス板の曲率を調整することができ、所望の曲率の曲げガラス板が得られる。また、ガラス板に吹き付けるエアの圧力が、冷却風の吹き付け圧力よりも大きいことが好ましい。

【００１４】

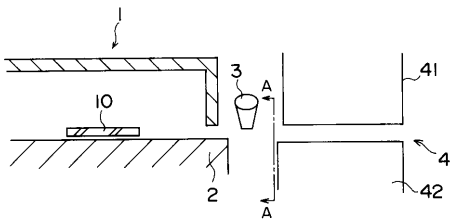
さらに、ガラス板に吹き付けるエアの冷却能を、ガラス板の場所に応じて変えることによって、ガラス板の周縁部が大きな曲率、中央部が小さな曲率を持つように、逆に中央部が大きな曲率を持つように調節することもできる。また、ガラス板が搬送されていくにしたがって、エアの冷却能を時間変化させることによって、搬送方向に垂直な方向への曲率とともに、搬送方向にも曲率を持たせることもでき、いわゆる複曲曲げガラス板を得ること

もできる。
【００１５】
【実施例】
以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。
【００１６】
図１は本発明のガラス板の曲げ方法および装置を示す概略断面図であり、図２は図１のＡ－Ａ線正面図である。
【００１７】
ガラス板１０は、加熱炉１内を搬送手段２によって略水平方向に搬送されて、軟化点以上まで加熱される。加熱炉１の下流には、上冷却手段４１と下冷却手段４２とからなる冷却手段４が配されていて、加熱曲げ成形されたガラス板１０を冷却する。加熱炉１と冷却手段４との間には、ガラス板１０の搬送面の上方に吹き付け手段３が配されている。
【００１８】
搬送手段２は、ガラス板１０の搬送方向と垂直な方向に曲率を有していて、加熱軟化されたガラス板１０は、この搬送手段２の搬送面に追従するように曲げ成形される。本実施例では、この搬送手段としてガスハースを例示したが、ローラーハースを用いることもできる。すなわち、ガスハースからなる搬送手段２のガラス板に対向する面には、複数の加熱空気噴出孔が設けられている。ガラス板１０は、この加熱空気噴出孔からの空気の噴き出しによって浮揚されて搬送される。この際、必要に応じて搬送手段に傾斜を設けたり、または駆動治具をガラス板に係合させて、ガラス板の搬送をスムーズに行うことができる。
【００１９】
吹き付け手段３に到達したガラス板１０には、吹き付け手段３からエアが吹き付けられ、ガラス板のエアが吹き付けられた面がもう一方の面よりも温度が低くなる（ただし軟化点よりも低くはならない）。吹き付け手段３は、ガラス板の上面（この場合は凸面）に向けてエアを吹き付けるノズル３１を有している。このノズル３１は、水平方向であってガラス板の搬送方向に垂直な方向に並んでいて、この並びが１列または複数列配されている。
【００２０】
エアの冷却能は、このノズル３１の本数や開口径の大きさ、ノズル３１へ供給されるエアの量、エアの吹き付け圧、エアの吹き付け温度、さらにはノズル３１とガラス板１０との距離等を調整することによって変更できる。こうして、得ようとするガラス板の形状にあわせてエアの冷却能を変更することによって、エアの冷却能が高い場合にはガラス板の曲率を大きくすることができ、冷却能を低くするとガラス板の曲率を小さくすることができる。
【００２１】
吹き付け手段から吹き付けるエアは、ノズルからガラス板に向けるものに限らず、単に開口孔を吹き付け手段本体に設けたものでもよいが、上記のようなエアの冷却能を念頭に置いた場合、ノズルを吹き付け手段本体に設けることが好ましい。
【００２２】
また、ハースベッドの搬送面は下に凸であってもよく、この場合、ガラス板の下面側に吹き付け手段を配することによって、下に凸形状となったガラス板にエアを吹き付けて、その曲率をさらに大きくすることができる。逆に、吹き付け手段をガラス板の上面側に配したままであれば、下に凸形状となったガラス板にエアを吹き付けて、その曲がりを戻して曲率を小さく変更することもできる。すなわち、搬送手段によって得られた凸面側の温度を凹面の温度よりも低くすることによって、大きな曲率に向かって変更することができ、逆の場合は、小さな曲率に向かって変更することができる。
【００２３】
さらに、あらかじめガラス板の両面側に各々吹き付け手段を配しておき、ガラス板の曲率の設定によって、凹面側にエアを吹き付けたり、凸面側にエアを吹き付けたり、さらには両者の吹き付け量や吹き付け圧等の冷却能のバランスを調整することによって、搬送手段によって得られた曲率を更に大きくすることも、逆に小さくすることもできる。

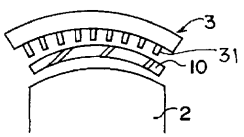
【００２４】
こうして、図１、図２に基づいてガラス板の曲げ成形を行った例を、以下に示す。ハースベッドの搬送面は、上に凸となるように水平方向であって搬送方向に垂直な方向に曲率（曲率半径１２７０Ｒ）を有している。ガスハースによって加熱炉内を搬送されたガラス板は、加熱炉の下流側でほぼ曲率半径１２７０Ｒの形状となっている。加熱炉から出たガラス板には、ガラス板の上面（凸面）側に配された吹き付け手段のノズルから、４０～５０℃程度の温度、３．６ｋｇ／ｃｍ^2 の圧力でエアが吹き付けられ、ガラス板の上面は下面よりも温度が低くなった。
【００２５】
その後、ガラス板は冷却手段まで搬送されて、軟化点以下まで本冷却され、曲率半径１１５０Ｒの曲げガラス板が得られた。
【００２６】
この際、ノズルからのエア吹き付け圧力は、１０ｋｇ／ｃｍ^2 程度までは十分変更でき、その場合、１２７０Ｒのハースベッドによって１１００Ｒから１２７０Ｒまでの曲げガラス板を得ることができる。さらに、エアの温度は、ガラス板が加熱炉から冷却手段までを搬送される間にガラス板の両面に温度差を与えることのできる温度であれば特に制限はない。上記のように４０～５０℃程度の温度は容易に得られる温度であるため、通常この程度の温度が用いられる。
【００２７】
また、別の例では、上に凸であって曲率半径５０００Ｒのハースベッド上を搬送されて曲げ成形されたガラス板の凸面に、吹き付け手段からのエアを吹き付けて、ガラス板の軟化点以上の温度領域で凸面を凹面よりも低い温度とした。その後、ガラス板は冷却手段まで搬送されて、軟化点以下まで本冷却され、曲率半径が５０００Ｒより小さい曲げガラス板が得られた。
【００２８】
さらに別の例として、図３にあるように、ノズル３１ａからノズル３１ｂに向かって徐々にエアの吹き付け圧を強くした。こうして得られたガラス板は、図４に示すようにガラス板の片辺側が２０００Ｒで、もう一方の辺側が３０００Ｒの曲げ形状となった。
【００２９】
【発明の効果】
本発明によれば、加熱軟化されて曲げ成形されたガラス板の両面に軟化点の温度領域で温度差を与えた後に、ガラス板を本冷却することによって、搬送手段によって得られた曲率に変化を与えることができる。こうして、得ようとするガラス板の曲率に応じて搬送手段を交換することなく、簡便なエアの冷却能の変更によって所望の曲率の曲げガラス板を得ることができる。
【００３０】
さらに、ガラス板に吹き付けるエアの冷却能を、ガラス板の場所に応じて変えることによって、ガラス板の周縁部が大きな曲率、中央部が小さな曲率を持つように、逆に中央部が大きな曲率を持つように調節することもできる。また、ガラス板が搬送されていくにしたがって、エアの冷却能を時間変化させることによって、搬送方向に垂直な方向への曲率とともに、搬送方向にも曲率を持たせることもでき、いわゆる複曲曲げガラス板を得ることもできる。
【００３１】
また、本発明のガラス板の曲げ装置によれば、本冷却用の冷却手段とは別に加熱炉と冷却手段との間にエア吹き付け手段を配しているので、ガラス板の軟化点よりも高い温度領域でガラス板の両面側に温度差を与えることができるよう、瞬時にエアを吹き付けることができる。この際、冷却手段で吹き付け手段の作用を代用しようとすると、大きなブロワ容量を必要とするが、コンパクトな形状であるこの吹き付け手段を用いることによって、小さなブロワ容量で搬送されてきたガラス板に所望の温度差を与えるエアを吹き付けることができる。

【図面の簡単な説明】
【図１】本発明のガラス板の曲げ方法および装置を示す概略断面図
【図２】図１のＡ－Ａ線正面図
【図３】図１のＡ－Ａ線正面図
【図４】図３に示す成形装置によって得られたガラス板の形状を示す概略断面図（ａ）、および斜視図（ｂ）
【符号の説明】
１：加熱炉
２：搬送手段
３：吹き付け手段
４：冷却手段
１０：ガラス板
３１：ノズル
４１：上冷却手段
４２：下冷却手段

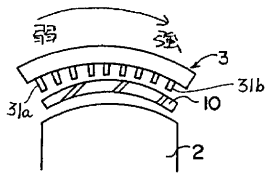
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】

