(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3556220号
(P3556220)
(45)発行日　平成16年8月18日(2004.8.18)　(24)登録日　平成16年5月21日(2004.5.21)

(51)Int.Cl.[7]　F I
C03B 27/004　C03B 27/004
C03B 25/02　C03B 25/02

請求項の数 15　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平6-518240
(86)(22)出願日　平成6年2月4日(1994.2.4)
(65)公表番号　特表平8-506564
(43)公表日　平成8年7月16日(1996.7.16)
(86)国際出願番号　PCT/US1994/001277
(87)国際公開番号　WO1994/017997
(87)国際公開日　平成6年8月18日(1994.8.18)
審査請求日　平成12年12月5日(2000.12.5)
(31)優先権主張番号　016,162
(32)優先日　平成5年2月9日(1993.2.9)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者
グラステク　インコーポレイテッド
アメリカ合衆国　オハイオ州　４３５５２　ペリズバーグ　アムポイント　インダストリアル　パーク　フォース　ストリート　９９５
(74)代理人
弁理士　中村　稔
(74)代理人
弁理士　大塚　文昭
(74)代理人
弁理士　宍戸　嘉一
(74)代理人
弁理士　竹内　英人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動車用合わせガラス中の応力を制御する装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
徐冷リング（10）の内側周辺部に沿って並置された断熱リング（12）を有し、前記断熱リング（12）が前記断熱リング（12）に近接したガラス板の冷却を遅らせ、それにより、ガラス板の冷却時に縁部圧縮を維持しつつ正味インナー帯張力の大きさを減少させ、ガラス板の縁部から少なくとも6cm内方でインナー帯張力と縁部圧縮が零に統合するように、前記断熱リング（12）が徐冷リング（10）から十分遠くまで延びることを特徴とする冷却中ガラス板を支持するためのガラス板徐冷リング。
【請求項２】
前記断熱リング（12）が、徐冷リング（10）の内方に７～13cm延び、それにより、ガラス板の正味インナー帯張力の幅を増大させて、これに比例して正味インナー帯張力の大きさを減少させる請求の範囲第１項に記載の徐冷リング。
【請求項３】
徐冷リング（10）の底部において、該リングの内側且つ内側周辺部の回りに設けられた支持リング（14）を更に有する請求の範囲第２項に記載の徐冷リング。
【請求項４】
前記支持リング（14）が、前記徐冷リング（10）の内方に前記断熱リング（12）と同じ距離延び、また、該支持リングが前記断熱リング（12）用の支持体を構成している請求の範囲第３項に記載の徐冷リング。
【請求項５】

前記断熱リング（12）がガラス繊維マトリックス材料からなる請求の範囲第４項に記載の徐冷リング。
【請求項６】
前記支持リング（14）が薄いゲージのステンレス鋼で作られている請求の範囲第３項、４項、又は第５項に記載の徐冷リング。
【請求項７】
ガラス板を徐冷リング（10）で支持する工程と、
徐冷リング（10）上のガラス板を冷却して該ガラス板に永久的な応力を発生させる工程と、を有するガラス板をその歪み点よりも高い温度から冷却する方法において、
冷却時にガラス板の周辺部分を断熱して、応力がガラス板の中で永久的なものとなるときに前記周辺部分の温度を歪み点よりも高く維持し、ガラス板の前記周辺部分の前記断熱が、ガラス板の縁部から少なくとも6cm内方でガラス板のインナー帯張力及び縁部圧縮が零に統合するように、徐冷リング（10）から十分遠い内方で行われることを特徴とするガラス板の冷却方法。
【請求項８】
前記冷却工程が、周囲の空気の自然対流を含む請求の範囲第７項に記載の方法。
【請求項９】
前記冷却工程が、低レベル強制空冷を含む請求の範囲第７項に記載の方法。
【請求項１０】
外周部と、該外周部で囲まれた内周部とを有する、合わせガラスに適したガラス板であって、
前記外周部が、ガラス板の縁部で最大値を有し且つガラス板の内方に向かって減少する縁部圧縮を有し、前記内周部は、正味張力値及び最大張力値を有し、
前記縁部圧縮値及び前記正味張力値が、ガラス板の縁部から6cm以上内方で零に統合することを特徴とするガラス板。
【請求項１１】
前記零への統合が、前記ガラス板の縁部の内方７～16cmの間で生じる請求の範囲第10項に記載のガラス板。
【請求項１２】
前記統合が、前記ガラス板の縁部から11cm内方で生じる請求の範囲第11項に記載のガラス板。
【請求項１３】
前記縁部圧縮の最大値が29.43×10^{6}パスカル（300kg/cm^{2}）よりも大きく、前記最大張力値が5.88×10^{6}パスカル（60kg/cm^{2}）よりも小さいことを特徴とする請求の範囲第10項、11項又は第12項に記載のガラス板。
【請求項１４】
前記縁部圧縮の最大値が39.24×10^{6}パスカル（400kg/cm^{2}）よりも大きく、前記最大張力値が5.88×10^{6}パスカル（60kg/cm^{2}）よりも小さいことを特徴とする請求の範囲第13項に記載のガラス板。
【請求項１５】
前記縁部圧縮の最大値が39.24×10^{6}パスカル（400kg/cm^{2}）よりも大きく、前記最大張力値が3.924×10^{6}パスカル（40kg/cm^{2}）よりも小さいことを特徴とする請求の範囲第13項に記載のガラス板。
【発明の詳細な説明】
技術分野
本発明は、ガラス板の冷却中にガラス板を支持するための改善された徐冷リング及びガラス板の改善された冷却方法に関する。
背景技術
合わせ後窓ガラス又は前窓ガラス（ウインドシールド）を製造すべく個々にプレス形成されるガラス板は、応力を制御するような方法で冷却される。この冷却は、自然対流又は低

レベルの強制冷却のいずれかで行われる。このような窓ガラスは、在来の重力たるみウインドシールド法（gravity sagged windshield processes）で製造される積極徐冷ガラス板（actively annealed glass sheets）に匹敵する表面応力を発生する。
しかしながら、自然対流又は低レベルの強制冷却により冷却されるプレス成形窓ガラスに生じる縁部圧縮応力（edge compression stress）は、一般的に、在来の積極徐冷窓ガラスの縁部圧縮応力よりも大きい。一般に、縁部圧縮は、自然対流又は低レベル強制冷却により冷却されるプレス成形窓ガラス及び在来の積極徐冷窓ガラスについて、それぞれ、300～400kg/cm^{2}及び150～200kg/cm^{2}である。プレス成形窓ガラスのこの大きな縁部圧縮によって、窓ガラスはその取扱い時に縁部が破損し難いという点で改善できる。
しかしながら、この縁部圧縮の内側に張力の帯がある。全内側張力（integrated inboard tension）は、全縁部圧縮と等しくなくてはならない。従って、個々にプレス成形され且つ冷却される窓ガラスの内側張力（inboard tension）は、在来の重力たるみ窓ガラスの内側張力よりも必然的に大きくなる。プレス成形及び冷却される窓ガラスにおける無視できない正味インナー帯張力（net inner band tension、NIBT）は一般に50～120kg/cm^{2}であるのに対し、在来の重力たるみ窓ガラスの正味インナー帯張力は25～50kg/cm^{2}である。経験によれば、約60kg/cm^{2}以上のインナー帯張力のレベルは、前窓ガラスに性能的問題（破壊）を引き起こす。特に、60kg/cm^{2}以上のインナー帯張力の合わせ前窓ガラスは、前窓ガラスに関する所謂「スクラッチ試験」をパスしない。
スクラッチ試験では、積層物（すなわち個々のガラス）は、粒度80の酸化アルミニウムサンドペーパを用いて摩擦される。一般に、摩擦される領域は、ガラスの周囲の直ぐ内側の幅約６インチ（15.24cm）の帯である。摩擦してから24時間以内にクラックが生じると、その試料はスクラッチ試験に不合格であるといわれる。経験によれば、60kg/cm^{2}以上のNIBTの試料は、通常、スクラッチ試験に不合格となる一方、60kg/cm^{2}より小さいNIBTの試料は不合格とはならない。この試験は、偶発的摩擦又は小石の衝突により、装着された前窓ガラスにクラックが生じる傾向の優れた測定法であると思われる。
ガラス板、特に、支持リングと接触する内側部分の冷却速度を遅くすることによりNIBTの値を減少させる試みがなされている。
経験によれば、縁部圧縮が約150～200kg/cm^{2}より小さいと、合わせガラスを開口（一般に、自動車の開口）に装着するときに、合わせガラスに破損が生じることがある。縁部圧縮が大きい程、装着時に破損が生じる傾向が小さくなる。
米国特許第5,069,703号には、ガラス板のテンパリング（焼戻し）用カバーが開示され、ここに、徐冷されるガラス板の支持フレームを覆うのに金属織物が用いられる。金属織物は熱伝導率の小さいものからなり、一般的なフレームのヒートシンク特性を低下させる。
米国特許第4,687,501号には、熱源からガラス板を遮蔽するガラス曲げモールド用軽量曲げ鉄熱遮蔽体が開示されている。この熱遮蔽体は、ガラス板の種々の領域の加熱速度を変化させてガラス板に最終形状を付すのに使用される。
在来の徐冷リング上で自然対流又は低レベル強制冷却により冷却される一般的なガラス板は、過大な正味インナー帯張力を有する。

発明の概要

本発明の目的は、プレス成形され次いで冷却されるガラス板に生じる縁部応力を改変する改善されたガラス板徐冷リングを提供することにある。
本発明の他の目的は、自然対流又は強制空気により冷却されるプレス成形ガラス板でのインナー帯張力を減少させる改善された徐冷リングを提供することにある。
本発明の更なる目的は、応力がガラス板の中で永久的になるときに、ガラス板の縁部の近くの温度をその歪み点より高い温度に維持してインナー帯張力が広い領域に分散されるようなやり方で、加熱されたガラス板の縁部の回りの冷却速度を局部的に遅らせる、改善された方法を提供することにある。
本発明の他の目的は、自然対流又は低レベル強制冷却で冷却することにより生じるガラス板中の縁部圧縮を維持する、改善された方法を提供することにある。
本発明の上記の目的及び他の目的を達成するため、本発明の改善されたガラス板徐冷リン

グは、徐冷リングの内側周辺部に沿って並置された断熱リングを有している。断熱リングは、ガラス板の中央部分に対して周辺部分の冷却速度を遅らせることにより、インナー帯張力の大きさを典型的には50％だけ減少させる。
断熱リングは、成形／徐冷リングから約７～13cm内方で延びているのが好ましい。断熱リングは、ガラス板の張力のインナー帯すなわちガラス板の周辺部分の内側張力の領域を、在来の徐冷リングで形成される領域よりも拡大する。
インナー帯張力は、このようなリング上で冷却されるガラス板の縁部圧縮とバランスする。なぜならば、これらの力の合計は「零」でなければならないからである。
一実施例では、本発明の改善された徐冷リングはまた、該徐冷リングの底部において、該徐冷リングの内側且つ内側周辺部の回りに設けられた支持リングを有している。支持リングは、断熱リングとほぼ同じ距離、徐冷リングから内方に延びている。支持リングは断熱リング用の支持体を構成する。
断熱リングは断熱材料で作るのが好ましい。このような材料として、ガラス繊維及びセラミック樹脂フェルト材料がある。
断熱リングは、プレス成形され次いで冷却された後窓ガラス及び前窓ガラスに生じる縁部応力を、インナー帯張力の領域を増大させる（これにより、インナー帯張力の大きさ及び衝撃によりガラス板が破壊する傾向が減少する）ことにより改変するのに使用される。
本発明の上記及び他の目的、特徴及び長所は、添付図面に関連して述べる、発明を実施するための最良の形態についての以下の詳細な説明から容易に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

第１図は、本発明に従って構成された断熱リングを有する改善されたガラス板徐冷リングを示す平面図である。
第２図は、第１図の２－２線に沿う断面図であり、支持リングに設けられた断熱リングを示す。
第３図は、本発明による改善がなされていない徐冷リングで徐冷されたガラス板の応力分布を示すグラフである。
第４図は、本発明による改善を含む第３図の徐冷リングで徐冷されたガラス板（該ガラス板では、最大正味インナー帯張力が減少されている）の改変された応力分布を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

第１図及び第２図において、参照番号10は、改善されたガラス板徐冷リングを全体的に示す。徐冷リング10は、成形されたガラス板がリング10上で冷却されるときに、このガラス板の縁部圧縮の大きさ、つまり縁部圧縮の値を維持すると同時に、正味インナー帯張力の大きさ、つまりインナー帯張力の値を減少させる。後に詳しく説明するように、改善された徐冷リング10は、局地的な冷却を制御し且つ徐冷窯を使用することなく自動車用合わせ窓ガラスとして使用されるガラス板を仕様に適合するように徐冷することができ、これによりコストを大幅に節減できる。
第１図及び第２図に示すように、ガラス板徐冷リング10は、該リングの内側周辺部に沿って並置された断熱リング12を有する。断熱リング12は、このリング12に近接したガラス板の部分からの熱伝達を遅らせて、冷却中に発生する縁部圧縮力とバランスする力のインボード領域（inboard area）を増大させることにより、正味インナー帯張力の大きさを減少させる。同時に、断熱リング12は、ガラス板が冷却されるときに生じる縁部圧縮を維持する。ガラス板全体の応力は平均化すなわち合計して「零」にならなければならないので、インナー帯張力の大きさは、この帯の面積の関数である。これらの力は、ガラス板の縁部から少なくとも6cm内方で、「零」に統合するのが好ましい。「零」への統合のための好ましい範囲は、ガラス板の縁部から７～16cm内方に形成されている。これらの力は、約11cmのところで「零」に統合するのが最も好ましい。
ガラス板の縁部圧縮を実質的に変えることなく、ガラス板に広い帯の減少した張力を作るには、断熱リング12は徐冷リング10の内方約７～13cmインチだけ延びるのが好ましい。これにより、正味インナー帯張力の大きさは、前窓ガラスとして使用される在来の徐冷ガラ

ス板に見られる正味インナー帯張力の大きさに匹敵し、その一方で、縁部圧縮はかなり大きくなる。また、インナー帯張力は、在来の徐冷ガラス板に見られるインナー帯張力と同じか好ましくはこれより小さくなるが、その一方で縁部圧縮はかなり大きくなる。

また、ガラス板徐冷リング10は、徐冷リング10の底部において、該徐冷リングの内側且つ内側周辺部の回りに取り付けられ且つ薄いゲージのステンレス鋼材料で作られた支持リング14を有している。支持リング14は、断熱リング12とほぼ同じ距離だけ徐冷リング10から内方に配置されており且つ断熱リング12用の支持体を構成する。

断熱リング12は、非常に小さい熱伝導率のガラス繊維マトリックス材料からなるのが好ましい。断熱リング12として、「Kaowool（商標）」断熱材が成功裏に使用されている。

断熱リング12は、ガラス板が冷却すると応力が永久的になるような方法で、ガラス板の周辺部分の冷却速度を遅らせる。断熱リング12は、その近くのガラスの温度をその歪み点よりも高く維持する。これにより、冷却時に形成される応力は、断熱リング12を使用しないで冷却を行なう場合よりも広い領域に亘って分散される。

断熱リング12を用いないで徐冷したガラス板の対照試料及び断熱リング12を備えた徐冷リング10で徐冷したガラス板の対照試料と、工業規格の試料との間で、平均縁部圧縮及び平均インナー帯張力を比較した一例を次に示す。これらの数値的結果は、合わせ前窓ガラスとして使用すべく形成された３枚の各ガラス板の４箇所の平均値を示すものである。各箇所での値を合計して平均を求めたことが理解されよう。４つの箇所は、ガラス板の中心線の各側での垂直中心線、頂部および底部から約８インチ（20.32cm）離れた位置である。

工業規格試料は、伝統的な重力たるみの試料及び積極徐冷の試料からの測定値である。

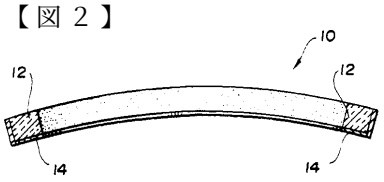
	平均縁部圧縮 (kg/cm^2)	平均インナー帯張力 (kg/cm^2)
工業規格試料	１５０	３０
対照試料	４１３	６４
断熱リングでの試料	４１０	３４

上記の例から分かるように、このような断熱リング12の使用により、対照試料と比べたときに、縁部圧縮を維持しつつインナー帯張力を47%だけ減少できた。第３図及び第４図は、上記断熱リング12を使用しないで徐冷したガラス板の未改変の応力分布及び上記断熱リング12を使用して徐冷したガラス板の改変された応力分布を示す。第３図は未改変の応力分布を示す。第４図は改変された応力分布を示し、ここで、徐冷されたガラス板の縁部から20mm隔てたところに一般に生じる引張り応力の大きさは、断熱リング12の使用により約50%だけ減少した。

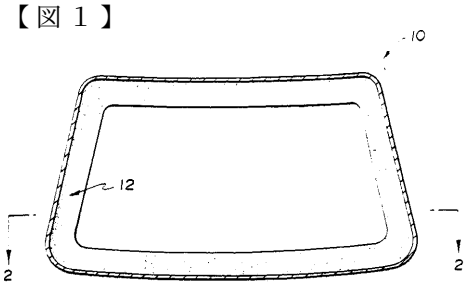
インナー帯張力の大きさのこのような減少は、周辺リング上で重力たるみ成形され且つ次に徐冷されるガラス板で達成することもできる。しかしながら、縁部圧縮は一般に200kg/cm^2以下であり、車両に装着するときに破損が生じる傾向が大きい。重力たるみ徐冷窯の積極徐冷部分における冷却速度は、自然対流冷却、低レベル強制冷却における冷却速度よりもかなり小さい。この低下した冷却速度は、ペリメータリング上に重ねられたガラスの歪み及び破壊を最小にし且つ正味インナー帯張力を制御するのに必要とされ、この低い冷却速度が縁部圧縮を小さくする。

以上、発明を実施するための最良の形態について詳細に説明したが、当業者ならば、請求の範囲に記載された本発明を実施するための種々の設計及び実施例に変更を施すことができるであろう。

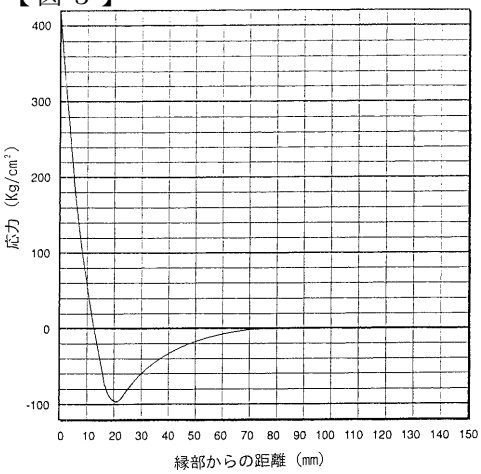
【図２】


10
12
12
14
14

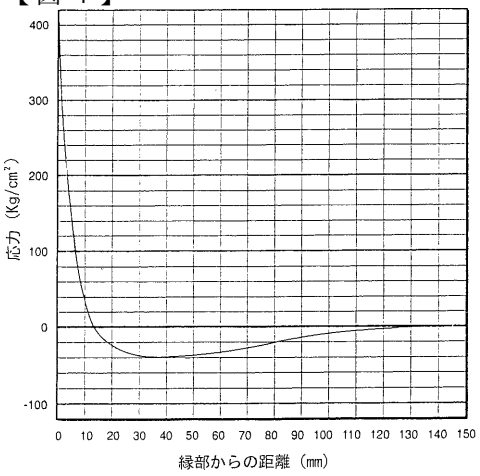
【図１】


10
12
2
2

【図３】


400
300
200
100
0
-100
応力（Kg/cm²）
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150
縁部からの距離（mm）

【図４】


400
300
200
100
0
-100
応力（Kg/cm²）
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150
縁部からの距離（mm）

フロントページの続き

(74)代理人
弁理士　今城　俊夫
(74)代理人
弁理士　小川　信夫
(74)代理人
弁理士　村社　厚夫
(72)発明者　シェッタリー　ドニヴァン　エム
アメリカ合衆国　オハイオ州　４３６０６　トレド　ガーラティン　ロード　３３０３
(72)発明者　シュナーベル　ジェームズ　ピー　ジュニア
アメリカ合衆国　オハイオ州　４３５３７　モーミー　デントン　レーン　２２５３

審査官　武重　竜男

(56)参考文献　特開平０３－２７１１２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－００５３３３（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－００５３３０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
C03B 23/00-35/26