

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5037943号  
(P5037943)

(45) 発行日 平成24年10月3日(2012.10.3)

(24) 登録日 平成24年7月13日(2012.7.13)

(51) Int.Cl.

C03B 23/027 (2006.01)

F 1

C03B 23/027

請求項の数 16 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-530440 (P2006-530440)
(86) (22) 出願日	平成16年5月17日 (2004.5.17)
(65) 公表番号	特表2006-528932 (P2006-528932A)
(43) 公表日	平成18年12月28日 (2006.12.28)
(86) 國際出願番号	PCT/FR2004/050198
(87) 國際公開番号	W02004/103922
(87) 國際公開日	平成16年12月2日 (2004.12.2)
審査請求日	平成19年4月25日 (2007.4.25)
(31) 優先権主張番号	03/05942
(32) 優先日	平成15年5月19日 (2003.5.19)
(33) 優先権主張国	フランス(FR)
(31) 優先権主張番号	03/08452
(32) 優先日	平成15年7月10日 (2003.7.10)
(33) 優先権主張国	フランス(FR)

(73) 特許権者	500374146 サンゴバン グラス フランス フランス国、エフ-92400 クールブ ボワ、アベニュ ダルザス、18
(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敏
(74) 代理人	100087413 弁理士 古賀 哲次
(74) 代理人	100093665 弁理士 蟹谷 厚志
(74) 代理人	100102990 弁理士 小林 良博

前置審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複数の支持体上でのガラス要素の重力式曲げ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

以下のステップを含む、ガラス要素曲げプロセス：

- 第1の支持体上での重力によりガラス要素を曲げさせ、それに第1の中央降下 (effondrement) を与えることを含む第1のステップ；次に

- 第2の支持体上での重力によりガラス要素の曲げを継続し、前記第2の支持体とガラス要素の周囲全体が接触するまで第1のものよりも更に顕著な第2の中央降下をこの要素に与えるステップであって；該ガラス要素は、周囲全体の接触の後にその中央部分が沈下し続けることができるよう充分な温度にある、第2のステップ；次に

- 重力によりガラス要素の曲げを継続し、周囲がつねに前記第2の支持体と接触している状態で、第2のものよりも更に顕著な第3の中央降下をそれに与える第3のステップ；次に

- ガラス要素の降下を冷却により停止させ、それに所望の最終形状を与える第4のステップ；を含むプロセスであって；

第1の支持体が周辺 (peripheral) 支持体 S P 1 を含み、第2の支持体が周辺支持体 S P 2 を含み、S P 2 が少なくとも部分的に S P 1 のものよりも大きい凹部 (concavity) を有していることを特徴とするプロセス。

## 【請求項 2】

支持体 S P 2 が、全ての場所で S P 1 のものよりも大きい凹部を有していることを特徴とする請求項 1 に記載のプロセス。

10

20

**【請求項 3】**

S P 2 及び S P 1 が完全に ( totalement ) 異なるものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のプロセス。

**【請求項 4】**

第 1 の支持体が内部支持体 S I を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 5】**

S I が S P 1 と同じ高さにあるか又は S P 1 より最大で 10 mm 下にあることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 6】**

第 1 ステップの間に、ガラス要素が最初に S P 1 と接触し、その後一定の降下の後 S I と接触することを特徴とする請求項 4 又は 5 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 7】**

内部支持体 S I が局所的にかつ瞬間的に、同じ場所でガラス要素の最終凹部と逆の凹部を誘発することを特徴とする請求項 4 ~ 6 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 8】**

内部的支持体が冷却前に離れるように移動させられることを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 9】**

内部支持体が、第 1 ステップの後もはやガラス要素と接触していないことを特徴とする請求項 4 ~ 8 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 10】**

内部支持体がガラス要素の最も近い縁部から 10 cm を超えて離れたところでガラス要素と接触しないことを特徴とする請求項 4 ~ 9 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 11】**

内部支持体がその長さの少なくとも一部分についてガラス要素の縁部から 5 cm ~ 10 cm の間のゾーン内で介入する (intervene) ことを特徴とする請求項 4 ~ 10 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 12】**

内部的支持体が骨組みであることを特徴とする請求項 4 ~ 11 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 13】**

周辺支持体全体が骨組みであることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 14】**

中央降下が第 2 ステップの終了後 1 ~ 10 mm だけ増大することを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 15】**

最終ガラス要素がその主要表面の各々の上で、その全ての箇所で同じタイプの曲率を示すことを特徴とする請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載のプロセス。

**【請求項 16】**

請求項 1 ~ 15 のいずれかに記載のプロセスにより得ることのできるガラス要素。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、少なくとも 2 つの支持体上でガラス要素を重力式に曲げするためのプロセス及びデバイスに関する。より特定的に関連するガラス要素は、直交する 2 つの方向すなわち長手方向の曲率又は曲げによって表されるガラス要素の最大寸法に対応する第 1 の方向及び短手方向曲率又は曲げによって表されるガラス要素の最小寸法に対応する第 2 の方向に高い凹部を有するものである。

10

20

30

40

50

**【背景技術】****【0002】**

一般に高さよりも幅の方が大きい自動車に取付けられるフロントガラスの場合、長手方向曲率は水平方向曲率であり、短手方向曲率は垂直方向曲率である。互いに直交するラインに沿ったこれら2つの曲率は、重力により達成するのがきわめて困難であるが、次のような欠陥を防止する；a) 一般に「バスタブ効果」と呼ばれるガラス要素の縁部と中心の間のガラスの過度の降下；b) 凹部の各々のラインがそれに直交するものの2律違反であるという事実に直接由来する欠陥である一般に「逆曲げ」と呼ばれる、所望のものに対してコーナー部で局所的に逆転した曲げ；c) 曲げ用工具とペースト状態で接触した結果としてのガラスの痕跡。

10

**【発明の開示】****【課題を解決するための手段】****【0003】**

本発明に従うと、充分な曲げ温度を前提として最後の重力曲げ支持体との接触によりガラス要素の最終的周辺形状が、与えられてからかなり後に、長期にわたる降下（＝沈下）が起こる可能性があり、この長期にわたる降下は、ガラス要素の中央部分の深化を通して反り及び交叉曲げの同時増加を結果としてもたらすということが現在分かっている。充分に高い温度によって可能となるこの長期にわたる降下は、冷却によって制御される。更に、複数の異なる曲げ用支持体の使用と組合わされた長期にわたる降下は；a) 逆曲げ無く、より高い凹部が得られるようとする、そして更には；b) この長期にわたる降下には一般に曲げ用工具との接触から生じるガラスの痕跡の減少が伴う、といった多数の効果をもつということも明白になった。曲げ用工具に対して提供されるガラス表面がより柔らかいものであるために、より高い温度は一般に、当業者にとってより顕著な痕跡を暗に意味することから、特に前述の後者の効果は全く予測不可能である。ガラスの重力による降下の間の曲げのために複数の異なる支持体ラインを使用することは、長期にわたる降下と組合わさって、痕跡を減少させる。実際、その可塑的な流動のために充分に高い温度にガラスを維持することは、ガラス要素の表皮の弾性的膨張をもたらす結果となり、それ以前に作り出されたあらゆる跡の削減を導くものと思われる。本発明に従うと、曲げは、第1の支持体上の降下とそれに続く第2の支持体上の降下によって適用されることから、第1の支持体から生じるあらゆる痕跡は、第1の支持体がひとたび第2の支持体で置換された時点で、しかも（長期にわたる降下自体に消去の継続が伴うために）まさに長期にわたる降下をもたらすのに必要な温度によって、少なくとも部分的に消去される傾向をもつ。

20

**【発明を実施するための最良の形態】****【0004】**

本発明に従うと、「ガラス要素」という語は、少なくとも一枚のガラスシート、更には互いに積み重ねて置かれた少なくとも2枚のガラスシートを意味するために用いられる。本発明は、実質的に強化され得、例えば自動車の後方ウインドウとして用いるよう意図されている個別のガラスシートの曲げのみならず、積層ガラス要素特に自動車のフロントガラスを製造するべくポロビニルブチラル（PVB）といったような重合体の中間シートを用いて後に組立てるべき2枚以上のガラスシート（一般には2枚のガラスシート）の曲げにも関するものである。この後者のタイプのガラス要素については、同じガラス要素のために意図されたシートの曲げは好ましくは、それらを互いに積み重ねて置くこと（こうしてこれらに正確に同じ形状が与えられるため）によって実現される。曲げのためには、2枚のシートの間にそれらのゆ着を防ぐため既知の要領でシリカ又は珪藻土の中間粉末が一般に導入される。この粉末は冷却後除去され、その後これらのシートは、続いてPVBの中間シートを用いて組立てられることができる。

30

**【0005】**

「反り」という語は、最長の弧の中央及びそれに対応する弦の中央によりその端部が画定されている区分に等しいこの弧の曲げ深度を意味するために用いられる（図1に表わされている通りの矢印Fを参照のこと）。同様にして、最長の弧の方向での曲率は「長手方

40

50

向曲率」と呼ばれる。「交叉曲げ」又は「交叉曲率」と呼ばれる前出のものと直交する方向での曲げは、一般に前者ほど顕著なものではない。通常、「交叉曲げ」という語は、最長の弧に対し垂直な弧が形成するこの短手方向曲げの深度を意味するために用いられる。それは、前記弧の中央及びそれに対応する弦の中央によりその端部が画定される区分に等しい（図1に表わされている通りの交叉曲げD Bを参照のこと）。

#### 【0006】

以下では、「中央降下」という語は、ガラス要素が実質的に水平である曲げ中のガラス要素の最高点と最低点の間の高さの差を意味するために用いられる。ガラス要素の最低点は必然的に、ガラス要素の中央領域内にある。図11は、凸形ガラス要素上に中央降下E Cを表わしている。

10

#### 【0007】

本発明に従ったプロセスは、以下のステップを含む：

- 第1の支持体上での重力によりガラス要素を曲げさせそれに第1の中央降下を与えることを含む第1のステップ；次に

- 第2の支持体上での重力によりガラス要素の曲げを継続し、前記第2の支持体とガラス要素の周囲全体が接触するまで第1のものよりも更に顕著な第2の中央降下をこの要素に与えるステップであって、ここで該ガラス要素は周囲全体の接触の後にその中央部分が沈下し続けることができるようになるのに充分な温度にある、第2のステップ；次に

- 重力によりガラス要素の曲げを継続し、周囲がつねに前記第2の支持体と接触している状態で、第2のものよりも更に顕著な第3の中央降下をそれに与える第3のステップ；次に

20

- ガラス要素の降下を冷却により停止させそれに所望の最終形状を与える第4のステップ。

#### 【0008】

第1の支持体及び第2の支持体は必然的に、ガラス要素の周囲と接触するための周辺支持体を含み、これらの周辺支持体は本発明の態様に従って同一であっても異なるものであってもよく、更には部分的に同一であっても異なるものであってもよい。

#### 【0009】

中央降下は、第1のステップから最後のステップまで本発明に従ったプロセス全体を通して増大する。本発明に従うと、第2のステップは周辺ステップである。変形形態に従うと、第1の支持体は、周辺タイプ又は周辺及び内部タイプの両方のものであり得る。第1及び第2の支持体は共通の接触ラインの部分を有することができる。

30

#### 【0010】

以下では、周辺ゾーンがガラス要素の縁部から5cm未満のところに位置づけされたものであり、一方内部ゾーンがガラス要素の縁部から5cmより長い距離に位置づけされたものであるという点で、ガラス要素の周辺ゾーンと内部ゾーンの間で区別がなされている。「周辺支持体」という語は同様にして、ガラス要素とその周辺ゾーンで接触する支持体を意味するように用いられ、「内部支持体」はガラス要素と少なくとも部分的にその内部ゾーンで接触する支持体を意味するように用いられる。骨組みが内部支持体を形成する場合、一般にはガラス要素との接触ラインの全長の少なくとも25%更には少なくとも50%が内部ゾーン内にある。骨組みが内部支持体を形成する場合、ガラス要素との接触ラインの全長の一般に少なくとも50%更に好ましくは少なくとも100%が前記ガラス要素の縁部から10cm未満のところにある。かくして、本発明のプロセス中、内部支持体は、ガラス要素の最も近い縁部から10cmを超えるところではガラス要素と接触しないと言うことができる。これは、その長さの少なくとも一部分（少なくともその長さの25%更には少なくとも50%）について、ガラス要素の縁部から5cmと10cmの間のゾーン（リング）内で介入する。

40

#### 【0011】

本発明に従って使用可能な異なる支持体は一般に、2つの短手方向部分又はラインよりも長い2つの長手方向部分又はラインを有する。2つの長手方向部分は、装備された車両

50

上で一般に実質的に水平に見えるガラス要素の2つの最長側面を支持し、一方2つの短手方向部分は、装備された車両上で一般に実質的に垂直に見えるガラス要素の2つの最短側面を支持する。

#### 【0012】

態様Aに従うと、第1の支持体は周辺支持体SP1であり、第2の支持体はもう1つの周辺支持体SP2である。これら2つの支持体はガラス要素の周辺ゾーンの下にある。支持体SP2は、第1ステップから第2ステップへの以降時点で少なくとも部分的に支持体SP1に置換わる。

#### 【0013】

態様Aの変形形態A1に従うと、支持体SP2は全体的に支持体SP1に置換わり、かくして、ひとたびこの置換が実現された時点で、ガラス要素はもはやSP1のいずれの部分とも接触しなくなる。この置換は、1つの周辺支持体をもう1つの周辺支持体との関係において相対的に垂直移動させることによって実施される。第1ステップにおいて、SP1はSP2の上に設置され、第2ステップにおいてこれは逆になる。

10

#### 【0014】

態様Aの変形形態A2に従うと、支持体SP2は支持体SP1に部分的に置換わり、このため、ひとたびこの置換が実現された時点で、ガラス要素はSP1の一部分と接触した状態にとどまることになり、このことは同様にSP2がSP1の一部分を含むことを意味している。部分的置換はSP1との関係におけるSP2の各部分の相対的垂直移動によって行われる。一般に、SP1に存在せずかつ更に強調された曲率を有し第2ステップにおいて第1の支持体の側方部分のレベルよりも上のレベルで作用位置に置かれるのは、SP2の側方部分である。

20

#### 【0015】

態様Bに従うと、第1の支持体は周辺支持体SP1及び内部支持体SIを含み、第2の支持体は周辺支持体SP2を含む。支持体SP1及びSP2は、同一のものでも異なるものもあり得、この場合、これらは両方共ガラス要素の周辺ゾーンの下にある。支持体SP1及びSIは両方共、第1ステップに関与するが、同時に又は逐次的にガラス要素と接触し、（第1ステップの終りで）ガラス要素を同時に又は逐次的に放すことができる。

#### 【0016】

態様Bの変形形態B1に従うと、支持体SP2は、支持体SP1と同じであり、第1ステップから第2ステップへの移行の結果として、支持体SIは、周辺支持体との関係において相対的垂直動作で引込み（例えばSIは下向きに走行し、周辺支持体は同一の高さにとどまるか、又もう1つの例に従うと、SIは固定した状態にとどまり周辺支持体が上昇する）、ガラス要素はSP1と接触した状態にとどまり、このSP1は、幾何的ないかなる形状変化もしない。この態様に従うと、周辺支持体（SP1=SP2）は、最終的ガラス要素の周辺形状を有し、従って、このガラス要素の周囲にその2つの周辺曲率すなわち周辺短手方向曲率及び周辺長手方向曲率の両方を与える。内部支持体SIは、第1ステップのみに関与し、バス効果を防ぐべく第1ステップ中に内部ゾーン内の過度に大きく急速な降下を防止する。

30

#### 【0017】

態様Bの一変形形態B2に従うと、支持体SP2は、ガラス要素のための接触表面としてSP1と同じ材料要素を有するが、これらの材料要素の幾何形状は、第1及び第2ステップの間で変化している。従って、SP2は、ヒンジ留めされた支持体の場合でSP1がその最小曲率形状に対応しSP2がその最大曲率形状に対応している場合を除いて、SP1と同一である。ここで、第1ステップから第2ステップまで移行した結果として、SIはSP1/SP2との関係において下向きに垂直移動し（従ってSIとの関係において上昇するのはSP1/SP2であり得、このSIがその場合固定され得る）、それにガラス要素との接触を失わせることになり、又、その曲率の強調によりSP1がSP2へと変換されることになる。

40

#### 【0018】

50

態様 B の変形形態 B 3 に従うと、支持体 S P 2 は、完全に支持体 S P 1 に置換わり、かくして、この置換がひとたび実現されると、ガラス要素はもはや S P 1 のいかなる部分とも接触していない。第 2 ステップでは、ガラス要素と支持体 S I の間にはもはやいかなる接触も存在しない。従って、第 1 ステップから第 2 ステップまで移行した結果として、S I は S P 2 との関係において相対的に垂直移動し（従って S I との関係において上昇するのは S P 2 であり得、この S I がその場合固定され得る）、それにガラス要素との接触を失わせることになり、又 S P 2 がガラス要素を支持し第 2 ステップで S P 1 より上にあることから、一方との関係における他方の相対的運動により、S P 1 が S P 2 により置換されることになる。

## 【0019】

10

態様 B の変形形態 B 4 に従うと、支持体 S P 2 は、部分的に支持体 S P 1 に置換わり、かくして、この置換がひとたび実現されると、ガラス要素は S P 1 の一部分とも接触した状態にとどまり、これは同様に、S P 2 が S P 1 の一部分を含むことをも意味する。第 2 ステップでは、ガラス要素と支持体 S I の間にはもはやいかなる接触も存在しない。従って、第 1 ステップから第 2 ステップまで移行した結果として、S I は S P 1 / S P 2 との関係において垂直移動し（従って S I との関係において上昇するのは S P 1 / S P 2 であり得、この S I がその場合固定され得る）、それにガラス要素との接触を失わせることになり、又、S P 1 との関係における S P 2 の部分の相対的垂直移動による部分的置換がもたらされることになる。一般に、S P 1 の中には存在せずかつより強調された曲率を有し、第 2 ステップで第 1 の支持体の側方部分のレベルより上のレベルで作用位置に置かれるのは S P 2 の側方部分である。

20

## 【0020】

本発明に従うと、あらゆる周辺支持体が一般的に骨組みである。本発明に従うと、任意の内部支持体が中空形状又はフレームであり得るが、好ましくは骨組みである。

## 【0021】

30

本発明に従うと、「骨組み」というのは、併せて閉鎖されて 1 つの支持体を形成しその上縁面にガラスシートが置かれる薄い金属バンドを意味する（図 2 a 参照）。縁部は一般に 0.1 ~ 1 cm の範囲の厚みを有する。本発明に従うと、フレームというのは、併せて閉鎖できるものの支持体としてその縁部面ではなくその大きな表面のうちの 1 つ（図 2 b 参照）を提供し、その幅が一般に 1 ~ 4 cm であるバンドとして理解される。

## 【0022】

周辺支持体は、特にガラス要素の最終的な凸状形状を画定するラインについては、一般に連続したラインであるが、適切な場所に配置された複数の点又は区分から成るラインも同じく適している。

## 【0023】

2 つの周辺支持体を含む本発明の態様については、第 1 の曲げステップに対応する周辺ラインは、第 2 の曲げステップに対応する周辺ラインの内側又は外側にあり得る。

## 【0024】

40

本発明に従うと、第 1 のものが第 1 ステップ中、第 2 のものが第 2 ステップ中である 2 つの異なる幾何形状をもつガラス要素の周囲を提供する 2 つの周辺支持体を利用する態様が好まれる。これら 2 つの異なる幾何形状は、例えば逆曲げを防ぐ目的で、ガラス要素の周囲にその形状を漸進的に与えるのに役立つ。これら 2 つの周辺支持体は、互いに完全に異なるものであり得、一方はもう一方の内側に配置され、一方の支持体の他方の支持体による置換は例えば、第 1 の支持体のレベルとの関係において第 2 の支持体のレベルを持ち上げることによってか又は第 1 の支持体のレベルを下降させることによって、又は実際にこれら 2 つの動作を組合せることによって行なわれる。一変形形態としては、第 2 の周辺支持体は、第 1 の周辺支持体と部分的にのみ異なるものであり得る。区別又は差異は、2 つのラインの側方部分に關係し得る。この場合、差異は一般に第 2 の支持体の側方部分がより強調された曲率をもつこと及び第 1 の支持体の側方部分のレベルより上のレベルで作用位置に置かれていることから成る。

50

**【 0 0 2 5 】**

本発明に従って 2 つの周辺支持体が使用され、第 1 の周辺支持体が第 1 ステップ中に用いられ第 2 の周辺支持体が第 2 ステップ中に用いられる場合、第 1 の支持体は一般に、全体を通して、同じ場所における第 2 の支持体のもの以下の凹部を有する。

**【 0 0 2 6 】**

本発明の全ての態様について、第 1 の支持体は、好ましくは少なくとも 2 つの長手方向側面に関するかぎり平面に対しかなり近い表面をガラス要素に与える周辺支持体を含む。交叉曲げの形成は、かくして、その間反りがきわめてわずかしか又は全く生成しない可能性のある第 1 ステップ中に促進される。従って、第 1 ステップにおいて交叉曲げを促進し、第 2 ステップで大部分の反りを実現することが好ましい。実際には、第 1 ステップにおいてその全ての部分（側方及び長手方向）が平面に近いか又更には完全に同じ平面上にある周辺支持体を利用することも可能である。一般に、この支持体の表面は、完全平面から 3 cm 未満、好ましくは 2 cm 未満しか偏向していない。あらゆる場合において、ガラス要素が、第 1 の支持体のこの周辺支持体形成部分上へのその位置づけの開始から（そして更にはその降下の開始以前でさえ）その可とう性及び前記周辺支持体の低い凹部の両方のためにその輪郭全体と一致できるのであればそれが好ましい。10

**【 0 0 2 7 】**

周辺支持体が第 1 ステップから第 2 ステップへの移行の間にもう 1 つの周辺支持体による 1 つの周辺支持体の部分的又は全体的置換を通して幾何形状を変える場合、局所的に、周囲において全ての支持体とのガラス要素の接触の喪失が存在する可能性があり、周囲全体にわたる接触はわずかな時間の後の第 2 ステップ中に、ガラス要素の降下の作用下で回復する。20

**【 0 0 2 8 】**

2 つの周辺支持体が使用される場合、一方から他方への移行は、ガラス要素の接触に対する第 2 の周辺支持体の反作用により、第 2 の周辺支持体と接触するガラス要素の部分に対して作用する力を恒常に制御することを通して実現される。本発明の態様の 1 つにおいては、2 つの周辺支持体の間の移行は、周辺支持体と接触するガラス要素の対称的部分に作用する力の作用の均衡を常に維持することによって行われる。

**【 0 0 2 9 】**

内部支持体を含む態様においては、この内部支持体は、第 1 ステップにのみ関与し、例えばバスタブ効果を防ぐ目的で第 1 ステップの間に内部ゾーン内での過度に大きく急速な降下を防止する。従って、内部支持体は、第 1 のステップを構成するべく周辺支持体にリンクされる。内部ゾーンの中に望まれる最終的曲率は、第 1 ステップに続くステップの経過中にガラス要素に漸進的に与えられる。第 1 ステップ中にガラス要素の表面上に内部支持体が残してしまったあらゆる跡は、この内部支持体がもはやガラス要素と接触状態にないため、以下の各ステップの間に消滅する。かくして、最終的ガラス要素上に跡が形成されることなく、最終的に望まれるものとは逆の曲率を内部支持体との接触を通して内部ゾーン内部に局所的に誘発する目的などで、第 1 ステップ中に降下を誘導することさえ可能であることが立証してきた。曲げプロセスの開始時点で、なお平坦な（まだ降下していない）ガラスシートは第 1 の支持体の周辺支持体と接触し、必要とあらば内部支持体と接触する。第 1 ステップでは、実際、内部支持体はそれ自体同様に平面に非常に近い状態になり得（平面との関係において 3 cm 未満、更には 2 cm 未満の偏差）、それがリンクされる周辺支持体との関係において、事実上同じ高さ又はわずか下に（周辺支持体と内部支持体の間の高さの偏位は 0 mm ~ 10 mm、特に 1 cm ~ 8 mm の範囲内であり得る）位置づけされ得る。1 つの変形形態に従うと、ガラス要素は、第 1 の支持体とのその接触の開始時点で内部支持体と接触せず、この接触が起こるのは一定の降下の後にすぎない。このとき内部支持体は第 2 ステップにおいて引込められる。3040

**【 0 0 3 0 】**

本発明に従ったプロセス全体は、トロリー上に取付けられた支持体が内部を循環する炉の中で実現可能である。特に、実際の曲げのための 1 つのゾーン及び均質化及び冷却のた50

めのもう1つのゾーンを与えることができる。均質化及び冷却ゾーンは、例えば曲げ用炉よりも低い50~120℃前後の温度にすることができる。

#### 【0031】

ガラス要素の周囲が最後の周辺支持体と完全に接触状態にある瞬間から、中央降下が更に1~10mmそしてより一般的には2~8mm増大するように、降下を続行させることができる。この進行は、冷却がガラス要素の幾何形状を定着させるのに充分なものとなるまで第3及び第4ステップの間に発生する。

#### 【0032】

内部支持体と使用する場合、この支持体の温度は一般に、第1ステップでのガラス要素の沈下の開始から少なくとも第3ステップから第4ステップへの遷移までの間、周辺支持体の温度以上である。10

#### 【0033】

積層ガラス要素の場合、冷却は好ましくは0.5~1℃/秒の速度で進行し、更に一層好ましくは0.8℃/秒未満である。

#### 【0034】

第1ステップは一般に5~20分間持続する。ガラス要素と任意の内部支持体の接触時間は、第1ステップの持続時間より少なくとも1分少ない。第2ステップは一般に10~100秒間持続する。第3ステップは、一般に5~30秒持続する。

#### 【0035】

曲げ温度は一般に590~670℃の範囲内にある。好ましくは、ガラス要素の中心とその周囲の間の少なくとも10℃、例えば10~60℃の間の温度勾配が適用され、ガラス要素の中心は周囲よりも高温である。かかる勾配は同様にバスタブ効果を防ぐ。20

#### 【0036】

内部支持体が位置づけされた場所でシャドーグラフにより接触ラインを識別できることから、内部支持体の使用を最終的ガラス要素上で目視することができる。かくしてこの場合は一般に格子パターンの下の反射によっても識別可能である。かくして、本発明は同様に、2つの直交する方向に曲げられた積層ガラス要素にも関し、そのシートのうち少なくとも1枚はシャドーグラフ又は反射の下で内部ゾーン内に1本のラインを有している。

#### 【0037】

ガラス要素は同様に、冷却に先立って引込められない内部支持体が備わった骨組み上の降下によっても曲げさせることができる。この場合、内部支持体が存在した場所でのガラスの応力状態の変化は、既知の通りの偏光器技術によってか又はエピディアスコープを使用することによって認識可能である。このようなプロセスを実施するためには、例えば周辺支持体SP及び内部支持体SIを含む骨組みを使用することができ、これら2つの支持体は互いとの関係において固定される。ガラス要素は、支持体SP上に置かれ、降下のくぼみによりガラスは支持体SIと接触するべく進行する。次に、ガラス要素が2つの支持体SP及びSIと接触している状態で、続いて冷却が行なわれる。30

#### 【0038】

冷却の開始に先立って内部支持体が引込められた態様においては、一般に偏光器方法又はエピディアスコープ使用は、内部支持体が存在した場所の検出を可能にしない。40

#### 【0039】

特に、きわめて凸状の強いガラス要素については、内部支持体が冷却に先立って引込められることが好ましい。

#### 【0040】

本発明の範囲内で、1つの支持体からもう1つの支持体への移行は高速でも低速でもあり得る。ガラス要素の側方移動又は支持体の過度に急激な変化の作用下でのその破壊を防止するような形で、場合に応じて、1つの支持体からもう1つの支持体への漸進的な制御された移行を追求することが得策であるかもしれない。

#### 【0041】

1つの支持体からもう1つの支持体への移行は、炉の壁を通過して炉の中の一定の与え50

られた場所で本発明に従った曲げ用デバイスが担持する標的上に載ることになる機械式システムによって制御され得る。例えば油圧シリンダを用いて、これらの標的上に載せることによって、1つの支持体からもう1つの支持体への移行が開始させられる。各々の曲げ用デバイスは例えばその2つの側面に置かれた2つの標的を含むことができる。

#### 【0042】

本発明の範囲内で使用される支持体は、好ましくは、高温ガラスの接触に適合した中間層でライニングされている。この中間層は一般に、耐熱纖維（非酸化金属、セラミックなど）の織布で作ることができる。このような中間層は一般に、少なくともガラス要素の最後の支持体に備わっている。内部支持体が用いられる場合、これにも同様に、好ましくはこのような中間層が備わっている。

10

#### 【0043】

本発明に従ったプロセスは、全ての点上で同じタイプの曲率を有する、すなわち一つの側面上で全体的に凹状でありもう一方の側面上で全体的に凸状であるガラス要素の製造のために特に適している。かくして、最終的なガラス要素は、各々の主要表面の全ての箇所で同じタイプの曲率を示す。

#### 【0044】

図3は、態様A1の範囲内で使用可能な2つの周辺支持体SP1及びSP2を概略的に表わしている。矢印は、第1ステップから第2ステップへの移行中の2つの支持体の垂直方向の相対的動作を表わす。ここで、この動作は、SP1から内側のSP2への移行により実現される。SP2は、全ての場所で、すなわち短手方向ライン及び縦方向ラインの両方について、より顕著な曲率を伴って表わされてきた。

20

#### 【0045】

図4は、態様A1の実施中の一連のステップを表わしている。互いに積重ねて置かれた2枚のガラスシートは、a)で支持体SP1上に当初平坦に載っている。これらは、a)からe)までの重力式曲げプロセス全体を通して深化する。c)で、支持体SP2は支持体SP1に置換わる。ガラス要素の輪郭はd)で支持体SP2に全体的に接触し、e)で深化し続ける。

#### 【0046】

図5は、JA51に従った曲げ用デバイスを表わしている。このデバイスは、重力式曲げ炉（図示せず）を通ってレール上を移動するようにホイール付きトロリー上に取付けることができた。

30

このデバイスには、2つの曲げ用支持体すなわち第1の支持体SP1及びすべて最終曲げ形状を提供する第2の支持体SP2が含まれている。後者は、ここでは2つの半支持体1及び2で構成されており、この2つの対称な部分1及び2は互いにヒンジ3により結合されている。第1の支持体及び最終支持体を形成する2つの半支持体1及び2は、支持体SP1が第1の曲げステップ中により高いレベルに位置づけされるような形で配置されている。かくして、この位置で、第1の支持体SP1上に設置されたガラスシートは半支持体1及び2と接触しない。曲げ用炉（図示せず）の中には、第1の支持体SP1から第2の支持体SP2まで移送するべく、ブランクの形状に予め曲げられたガラスシート用の移送ステーションが具備されている。2つの半支持体1及び2は同時に上向きに傾動し、この時点でそれらはSP1から引き継いでガラス要素を支持する。最終的支持体SP2の作業位置において、ガラス要素はSP2上に載り、もはやSP1と接触していない。

40

#### 【0047】

図6では、固定された支持体SP1を含むタイプA2のデバイスが表わされている。この固定型支持体は、曲げ用炉を通って搬送できるようにトロリー（表示されず）上に取り付けることができる。この固定型支持体SP1は、2つの長手方向部分4及び5と2つの短手方向部分6及び7で構成されている。第2ステップに関与する支持体SP2（図6b）は、支持体SP1の一部分、すなわち、部分的に2つの長手方向部分4及び5、及び水平軸を中心にして旋回可能な形で取付けられている2つの短手方向部分8及び9を含む。ガラス要素は、デバイスが図6a)に従った位置にあるとき、固定型フレーム上に水平に

50

設置されている。第1の形状を提供する第1の曲げステップは、この固定型フレーム上で行なわれる。最終形状を提供する第2の曲げステップは、該デバイスが図6(b)に従った形態にある時点で実施される。

#### 【0048】

図7は、第1の支持体が固定型周辺支持体SP(不变的幾何形状)及び内部支持体SIの両方を含み、第2の支持体が第1の支持体の周辺支持体と全く同一の周辺支持体SPのみを含む態様B1のシーケンスを表わしている。ガラス要素v(ここでは互いに積重ねて置かれた2枚のガラスシート)が第1の支持体上に設置された時点で、それは当初a)では周辺支持体と接触しているだけであり、その後沈下して内部支持体SIに触れ、こうして図7のb)では過度の降下が防がれ局所的に凹部のわずかな逆転さえ誘発される。第2ステップについては、内部支持体はSPとの関係において下向きに引込められ、もはやガラス要素と接触していない。ガラス要素は曲げし続ける。10

#### 【0049】

図8は、第1の支持体が周辺支持体SPと内部支持体SIの両方を含み、第2の支持体には、第1の支持体の周辺支持体と同じ材料要素で構成されているものの幾何形状は異なっている周辺支持体SPしか含まれていない態様B2のシーケンスを表わしている。支持体SPはここでは、第1ステップで外に開放され(図8a)第2ステップで上に折り畳まれている(図8b)ヒンジ留めされた骨組みである。第1ステップの間、ガラス要素が第1の支持体上に(平坦に)置かれた時点で、それは当初外に開放した状態で周辺支持体のみと接触し、次に沈下して内部支持体SIと接触し、こうして、前述の態様の場合と同様に、過度の降下は防がれ、局所的に凹部のわずかな逆転さえ誘発される可能性がある。第2ステップについては、内部支持体はSPとの関係において下向きに引込められ、もはやガラス要素と接触しておらず、支持体SPの側方アームは上に折畳まれ、ガラス要素上に更に大きな曲げを課し、その上、このガラス要素はその中央部分で曲げし続ける。20

#### 【0050】

図9及び10は、第1の支持体が周辺支持体SP1と内部支持体SIの両方を含み、第2の支持体が周辺支持体SP2のみを含む、態様B3のシーケンスを表わす。支持体SP1及びSIは併せて結合され(結合部は図10に表わされていない)、SIはSP1よりもわずかに低いところに位置づけされている。当初ガラス要素が所定の位置に置かれた時点では、それは周辺支持体SP1にしか触れていない(図9a)。重力下で曲げして、次にそれは進行してSIに触れ、こうして、前述の2つの態様の場合と同様に、過度の降下は防がれ、局所的に凹部のわずかな逆転さえ誘発される可能性がある(図9b)。第2ステップについては、第1の支持体は、周辺支持体SP1及び内部支持体SIの両方についてSP2との関係において下向き(図10b中の矢印)に引込められ、ガラス要素はもはや周辺支持体SP2上にしか載っていない(図9c)。ガラス要素は、SP2の周辺形状をとり、その中央領域で沈下し続ける(ステップ3及び4)。30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0051】

(原文に記載なし)

【図1】

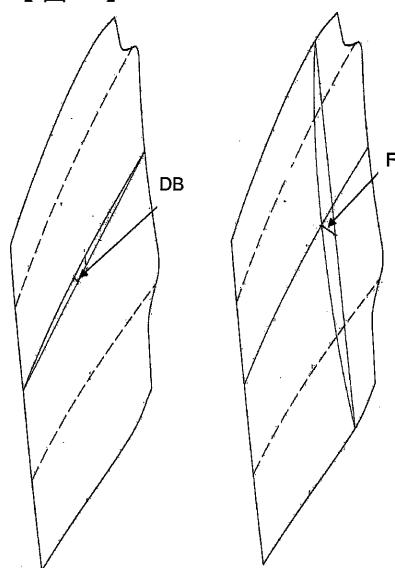


Fig 1

【図2】

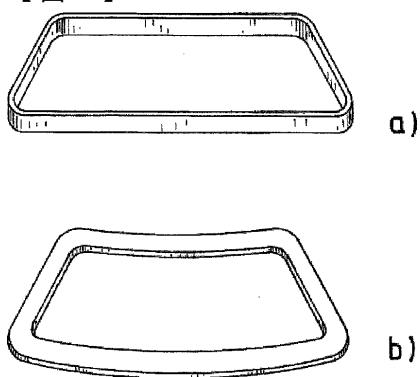


Fig 2

【図3】

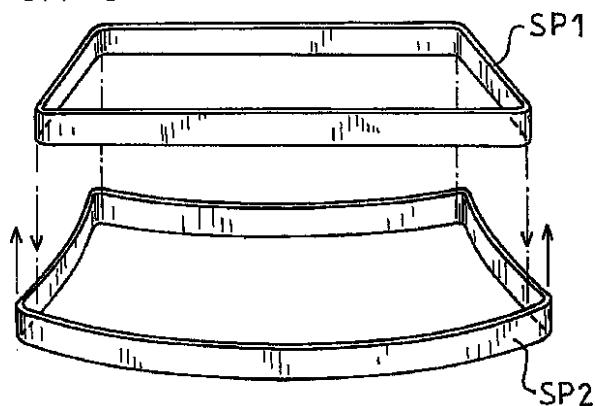


FIG.3

【図4】

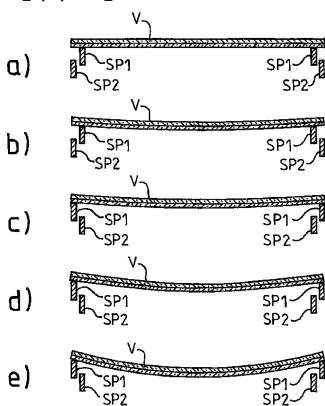


FIG.4

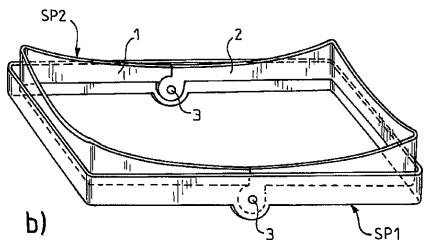
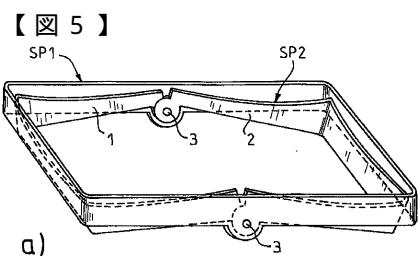


FIG.5

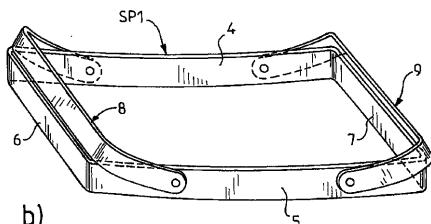
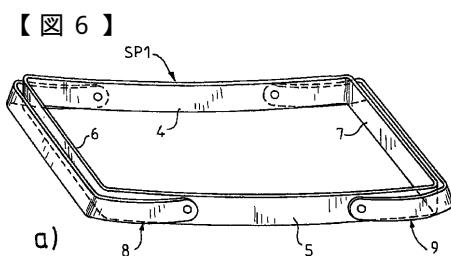


FIG.6

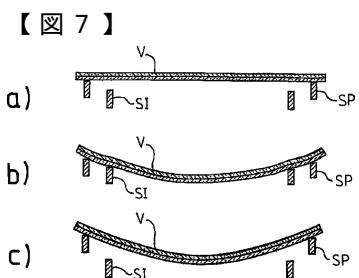


FIG.7

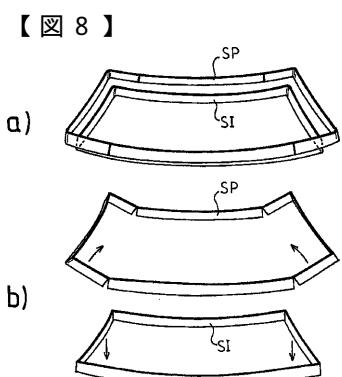


FIG.8

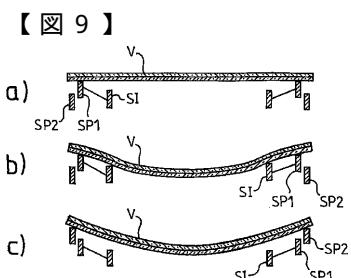


FIG.9

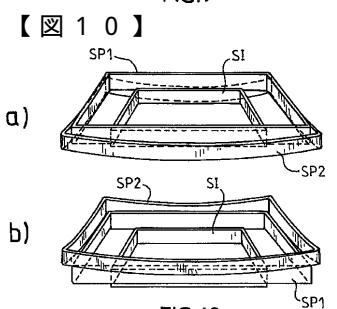


FIG.10

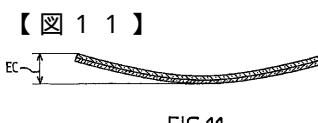


FIG.11

---

フロントページの続き

(74)代理人 100089901

弁理士 吉井 一男

(72)発明者 シアペッタ, セルジュ

フランス国, エフ - 60150 マッシュモン, リュ デュ ポン デュ マツ, 24

(72)発明者 エジュル, ギヨーム

フランス国, エフ - 60200 コンピニュ, リュ ドゥ ノートル ダム ドゥ ポン スク  
ール, 11ベー

審査官 永田 史泰

(56)参考文献 特開平08-183625 (JP, A)

特開2002-029765 (JP, A)

特開2002-220243 (JP, A)

特開平03-122023 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03B 23/025-23/027