

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5054376号  
(P5054376)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月3日(2012.8.3)

(51) Int. Cl.	F I
<b>CO3B 23/03 (2006.01)</b>	CO3B 23/03
<b>CO3B 23/035 (2006.01)</b>	CO3B 23/035

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-505748 (P2006-505748)	(73) 特許権者	500374146
(86) (22) 出願日	平成16年3月24日(2004.3.24)		サンゴバン グラス フランス
(65) 公表番号	特表2006-521271 (P2006-521271A)		フランス国, エフ-92400 クールブ
(43) 公表日	平成18年9月21日(2006.9.21)		ボワ, アベニュー ダルザス, 18
(86) 国際出願番号	PCT/FR2004/000716	(74) 代理人	100062007
(87) 国際公開番号	W02004/087590		弁理士 川口 義雄
(87) 国際公開日	平成16年10月14日(2004.10.14)	(74) 代理人	100114188
審査請求日	平成19年3月1日(2007.3.1)		弁理士 小野 誠
(31) 優先権主張番号	03/03686	(74) 代理人	100119253
(32) 優先日	平成15年3月26日(2003.3.26)		弁理士 金山 賢教
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真
		(74) 代理人	100124855
			弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加圧および吸引によってガラスシートをクラウニング加工するための方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

2つまたはそれ以上の重ね合わせたガラスシート(3)を同時に曲げる方法であって、ガラスが重力の下で垂れ下がることを可能にするステップと、

前記シートを支持する雌型(4)を雄型に向かって前進させることによって、前記シート(3)の中央領域を前記雄型(2)に接触させて配置するステップであって、該ステップにおいて前記雄型(2)が前記雌型(4)の上方にあり曲げセル(12)内で一方の他方に対する垂直な移動を可能とする、ステップと、

雄型(2)と雌型(4)の間のガラスの周辺領域で該ガラスを加圧するフェーズと、雄型(2)を介して部分バキュームをガラスに加えるフェーズであって、加圧が継続され、前記部分バキュームを加えることが最初のシートが雄型に接触するまで開始されないフェーズと、

雌型から雄型を分離することによって、加圧を中止するステップであって、該ステップにおいて、少なくとも部分的には、雄型およびガラスを囲むスカートを通じてガラスシートのエッジの近くでガラスの外側の周囲に加えられた部分バキュームの効果の下でガラスが雄型との接触を維持する、ステップと、

ガラスが、部分バキュームの効果の下に雄型に接触している間に、冷却サポートが、ガラスの下に持ってこられ、部分バキュームが停止され、したがってガラスを前記冷却サポートの上に置くことを可能にし、次に前記冷却サポートが、ガラスを曲げセルの外側のガラスが冷却されるステップにもっていくステップとを含む方法。

10

20

## 【請求項 2】

重力により誘起された垂れ下がりが主に円筒形であり、それが実質的に最終的なディフレクションにほぼ等しいディフレクション  $f$  に導くことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

部分バキュームを加える間、正の気体圧力も雄型を通してガラスの中央領域に加えられ、前記雄型が繊維状材料で覆われていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

垂れ下がりが、ガラスが通って曲げセルに向けて運ばれるトンネルオープン内で少なくとも部分的に引き起こされ、前記ガラスが、垂れ下がりサポート上に置かれることを特徴とする請求項 1 から 3 の一項に記載の方法。

10

## 【請求項 5】

垂れ下がりが環状雌型内部で上から見て完全に内接された領域を占める垂れ下がりサポート上で少なくとも部分的に引き起こされ、環状雌型が、ガラスを雄型の方へ上げ、前記垂れ下がりサポートの周辺を通過させることによって、動かすことを特徴とする請求項 1 から 4 の一項に記載の方法。

## 【請求項 6】

垂れ下がりサポートが、ガラスの狭いエッジから少なくとも 2 cm 後退して置かれたスケルトンであることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の方法。

20

## 【請求項 7】

曲げが、640 より低い温度で行われることを特徴とする請求項 1 から 6 の一項に記載の方法。

## 【請求項 8】

請求項 1 から 7 の一項に記載された方法を実行する曲げシステムにおいて、スケルトンから曲げセル (12) に移動する、スケルトン (5') に支持されたガラスを輸送するシステムが中にあるオープン (10) であって、前記セルが、フレームまたは、上から見て内部でスケルトンが完全に内接した領域を占める環状雌型 (4) と、環状雌型の上方に配置された凸面の雄型 (2) とを備えるオープンと、スケルトン (5') を曲げセルから送り出すように提供された手段と、環状雌型 (4) を一方で垂直に移動させるように提供された手段と、冷却サポートとを含み、前記雄型が凸面を介して、部分バキュームを加えることができる手段を備えるシステム。

30

## 【請求項 9】

スカート (16) が、ガラスシートのエッジの近くで透明板ガラスの外側に部分バキュームを加えることができるように、凸面雄型 (2) を囲むことを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

## 【請求項 10】

透明板ガラスの非展開可能係数  $D$  が、 $D = \ln(10^7 / R_1 \times R_2)$  で定義され、ここで  $\ln$  は自然対数であり、 $R_1$  および  $R_2$  は考慮点での主曲率半径であるとき、局所的に 2 より大きい非展開可能係数をもつ積層透明板ガラスの製造へ応用した請求項 1 から 7 の一項に記載の方法。

40

## 【請求項 11】

透明板ガラスの非展開可能係数  $D$  が、 $D = \ln(10^7 / R_1 \times R_2)$  で定義され、ここで  $\ln$  は自然対数であり、 $R_1$  および  $R_2$  は考慮点での主曲率半径であるとき、局所的に 2 より大きい非展開可能係数をもつ積層透明板ガラスの製造へ応用した請求項 8 または 9 に記載のシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、曲げセル内のガラスシートまたは重ねられたガラスシートのスタックを曲げ

50

る方法に関する。

【背景技術】

【0002】

曲げられるシートは、コンベアで水平オープンを通して運ばれて該水平オープン内で曲げ温度まで加熱され、曲げセル中にコンベアによって供給され、凸面で中実の雄型があり、ガラスシートが該雄型に向けて凹面環状雌型によって、雄型と雌型の間で加圧されるように、垂直に動かされる。

【0003】

得られる曲げられたガラスシートは車両用の透明板ガラス、特にウィンドシールドなどのためのものであり、透明板ガラスは、大抵、積層化され、すなわち、ポリ（ビニールブチラル）（PVB）などのプラスチック材料のシートを間に備えた一方が他方の上に置かれた少なくとも2つのガラスシートから構成される。

10

【0004】

車両の透明板ガラス用の曲げられた成形品は、多くの需要があり、曲げは、最初の手法では、透明板ガラスの1つの方向の1つの線の曲率半径によって、ならびに、第1の線に直交する、透明板ガラスの別の方向の第2の線の第2の曲率半径によって画定される。一般的な考え方を示すと、第1の曲率半径は1メートルから無限大であり、第2の曲率半径は、5メートルから無限大であってもよい。今は、シートの2つの次元の少なくとも1つでさらに顕著な曲率が必要とされる。

【0005】

20

単一の透明板ガラスを生産する場合、曲げられるガラスシートは個々に曲げセルに導入される。

【0006】

積層透明板ガラスを生産する場合、積層透明板ガラスが作られる（通常2つの）ガラス板の数が、それらの間に炭酸カルシウム粉末または珪藻土粉末などの分離剤を挟んで互いに重ねて置かれ、このスタックがオープンの入口に送り込まれる。このことは、単一の積層透明板ガラスに接合することを意図するガラスシートの場合、完全に合致した形状を達成することを可能にする。このようにして生産された曲げシートは、PVB型（ポリビニールブチラル）のプラスチックの中間シートを使用して、共に結合される前に、冷却後に手で分離される。

30

【0007】

自動車製造業者は、高い展開可能係数を持ち、また非常に優れた形状寸法公差、言い換えれば意図する形状から非常にわずか（2mmより小さくあるいは1mmよりさらに小さく）しか離れない複雑な形状の透明板ガラスの生産を必要とする。さらに、透明板ガラスは、特に中央領域には、曲げ工具による傷ができる限り少なくなければならない。最後に、透明板ガラスが、日よけ層、例えば銀を含む層などの少なくとも1つの層を含む場合、曲げプロセスは、1つまたは複数の層を損傷してはならない。

【0008】

この本文では、用語「ディフレクション」は、通常最も顕著な曲げに対応する最長の弧の曲げの深さを意味する。これは、両端が前記弧の中心とこの弧の弦の中心にある線分に対応する（詳細には図7に示すディフレクションFを参照）。「クロスバンド」または「クロス曲率」として知られる第2の曲げは、第1の曲げに直交し、一般に第1の曲げほど顕著でない。「クロスバンド」は、また最長の弧に直交する弧によって形成されたこの第2のバンドの深さを言い、両端が前記弧の中心とこの弧の弦の中心にある線分に対応する（詳細には図7に示すクロスバンドDBを参照）。

40

【0009】

用語「スケルトン」は、それ自体の周りで閉じてサポートを作り、狭い上部エッジにガラスシートが置かれる狭い金属の帯板を意味する（図8a参照）。狭い上部エッジの厚さは、一般に0.1から1cmである。本発明の文脈では、スケルトンは、ガラスシートの狭いエッジが、前記スケルトンから少なくとも2cm、一般には2cmから10cm離れ

50

てあるように、ガラスシートを支持する。これは、支持がガラスのエッジに近すぎる場合に起こる「バスタブ型」の垂れ下がり効果を防止する。

【0010】

用語「フレーム」は、同様にそれ自体の周りで閉じた帯板を意味するが、狭いエッジではなく、その大きい表面の1つを支持表面として与え（図8b参照）、その幅は一般に1から4cmの間である。一般的に言って、フレームは、ガラスシートを、前記シートの狭いエッジの下を含めてその周辺部を支持することによって、支持する。

【0011】

本発明の文脈では、用語「透明板ガラス」は、個別のガラスシートまたは複数の重ね合わせられたガラスシートを含んでもよい。

【0012】

国際公開第95/01938号パンフレットは、添付の図面の図1に見ることができるように、

熱い空気ばね1を構成するサポート部材と、

上方に、ガラスシートまたはいくつかの重ね合わされたガラスシート3（これらのシートの2つが図1に示されている）をそれ自身と接触して保持するための手段を備える凸面の雄型2と、

下方に、ガラスシート3の搬送面より低い、低い位置と、雄型2に近い、高い位置との間を移動することができる凹面の環状雌型4を含む曲げセル内で曲げる方法を開示している。また、この説明では「フレーム」と呼ばれる、この雌型4は、（スケルトンで起きる）単一の線状の接触と比べて、ガラスシート3とのより大きな接触表面積を与える金属の構造体である。

【0013】

国際公開第95/01938号パンフレットの方法では、シート3は、ローラ5で曲げセルに送り込まれ、熱い空気ばね1上に解除される（図1A）。ガラス3が正しく配置されると、環状フレーム4が上げられる。それが上がるにつれて、ガラス3は、環状フレーム4を介して重力により垂れ下がる（図1B）。環状フレーム4が上昇し終わり、次いで曲げが形成され始めると、ガラスシート3またはガラスシート3のスタックは、部分バキューム下になる。したがって、ガラス3は完全に環状フレーム4から離れて、雄型2の凸面に張りつく（図1C）。この知られている曲げプロセスの最後のステップは、雄型2と、ガラスシート3またはガラスシート3のスタックの環状フレーム4との間の加圧作業である。この加圧は、余分な材料を均等に分布させるために、圧縮ストレスをもたらすことなしに、単に、エッジの形状を仕上げることを意図する仕上げのステップである（図1D）。

【0014】

この知られているプロセスは、特にいくつかのシートが共に重ねられた場合、小さい半径の曲率の場合、ガラスシートのエッジが皺になるのを防止できず、光学的欠陥を起こすので、大きく曲げたシートを生産できないことがわかった。このことは、特に、非展開可能係数（coefficients of non-developability）が局所的に2より大きい透明板ガラスの形状で起こり（特にいくつかの重ね合わされたシートの場合）、前記非展開可能係数は、 $D = Ln(10^7 / R_1 \times R_2)$ の公式で定義され、ここでLnは自然対数であり、 $R_1$ および $R_2$ はミリメートルで表された考慮点での主要な曲率半径である。さらに、（積層透明板ガラスを作るために）いくつかの重ね合わされたシートの場合、雄型に接触しないそれらのシートは、型に直接接触して置かれたシートに従わないことが大いにあり得るので、すべてのシートが、バキュームによって適切に保持されるわけではなく、部分バキュームのステップの間でそれらは分離するを経験が示している。これが、生産ラインを止めざるを得ない混乱を起こすことになる。

【0015】

同様に、この知られているプロセスは、部分バキュームフェーズの間（図1C）とまた空気ばねの使用のための両方で、多くの量の空気を必要とする。ガラスを凸面の上部の型

10

20

30

40

50

に向けて押すのに、空気ばねを使用することができず、その使用は、ただシートを、前記ばねの空気が吹き出される構成要素から固定した距離（一般に2から6mm）に維持するだけであることも理解すべきである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明の目的は、これらの問題を解決することである。詳細には、本発明による方法は、ディフレクションとクロスベンドの両方を生産するために、より詳細には重ね合わせたシートに対して、最小の傷または傷なしで、深い凹面を製造することができる持続期間の短い曲げ方法である。さらに、これは大量の空気の吹き込みを必要としない。

10

【課題を解決するための手段】

【0017】

したがって、好ましくはほぼ最終のディフレクションに等しいディフレクションを生み出し（凸面の雄型によって押し付けられるディフレクション）、続いて、ガラスシート（またはガラスシートのスタック）の周辺形状を画定するために透明板ガラスの周辺を加圧し、続いて、次に、なお周辺部の加圧を維持しながら、ガラスの部分バキュームを中央部に加える、好ましくは主に円筒形のタイプである最初の垂れ下がりが、前記部分バキュームを、直交する凹面を生み出す2つの曲げによってもたらされた効果を、均等に分布させるように、またこれを80から200mmなどの、例えば約100mmの小さい半径（深い曲率に等しい）に対しても加える一方で、ガラスを流動させる効果をもたらすことが見

いだされた。シートの外形が加圧されるすぐ前に、透明板ガラスの中央部が雄型の対向する部分に接触する。シートの周辺の単一の成形で、透明板ガラスに望ましい形状を与えるのに十分であろうと考えられていた。しかし、透明板ガラスの周辺部の加圧の間に、中央部での雄型との接触が部分的に失われるので（「ポケット」または「泡」ができる）、この部分に欠陥が現れることがわかった。部分バキュームは、透明板ガラスを雄型に完全に接触させることによってこの問題を解決する。結果は、透明板ガラスに、ほとんど正確に凸面の型を与える。したがって、透明板ガラスを非常に小さい製造交差、その形状寸法が、望みの形状から非常に少し（2mmより小さい誤差または1mmよりさらに小さい誤差）しか離れないで製造することが可能になる。

20

【0018】

さらに、いくつかのガラスシートが、本発明による曲げを受ける場合、周辺部の加圧が、前記シートの間を周辺部でシールする程度にまでも、組み合わせられるガラスシートのエッジを共にクランプ締めする。その結果、最初のシート（雄型に押し付けて配置することが意図されたシート）に加えられる部分バキュームの強さが、第2のシート等に伝えられる。これが、積層透明板ガラスを生産するためにガラスシートのスタックを曲げる場合、雄型から最も離れた位置にあるシートまたは複数のシートへの弱いグリップの問題を解決する。したがって、加圧は2つの効果がある。すなわち、まず、それは、直接雄型に接触するシートとの間の周辺部のシールを生み出すだけでなく、さらに、個々のガラスシート間の周辺部のシールを生み出す。部分バキュームの力はいわばシートからシートへ伝えられ、これが、部分バキュームを加えることが雄型に向けてガラスシートのすべて

を押し付ける力をもたらすことができる理由である。したがって、泡またはポケットの形成は、雄型とそれに接触するガラスシートとの間だけでなく、個々のシート間でも排除される。その結果、ガラスシートはすべて、正確に同じ形状をもち、この形状は意図する形状に非常に近い。

30

40

【0019】

本発明によれば、時期尚早にバキュームを加えるのは目的を達しないので、最初のガラスシートが凸面の雄型に接触するまで、部分バキュームを加え始めないことが好ましく、不必要に吸引を加えるのは得策ではない。さらに、気体の運動を引き起こすことがあり、一般に曲げセル内で内部ではこれらを最小に抑えるのが望ましい。

【0020】

50

したがって、本発明の主題は、第1にシートまたはスタックを凸面中実の雄型と凹面環状の雌型またはフレームの間で成形することによって、少なくとも1つのガラスシート（1つのガラスシートまたはガラスシートのスタック）を曲げる方法であって、一方の他方に対する垂直の移動が、曲げ温度に等しい、またはほぼ等しい周囲温度が好ましくは維持された曲げセル内で可能であるように、前記雄型を前記雌型の上方に配置し、水平オープンを通してコンベア上で移動する該水平オープン内で曲げ温度に加熱されたガラスシートまたはガラスシートのスタックが、最初に重力により誘起された垂れ下がりを受けた後で成形を受け、この方法は、重力により誘起された垂れ下がりが、好ましくは最終のディフレクションにほぼ等しいディフレクション  $f$  に至るまたは本質的に至る状況のもとで導入されることを特徴とし、かつ成形プロセスの場合、前記シート（3）またはシートのスタック（3）の中央領域がまず雄型（2）に接触して配置され、前記シート（3）またはシートのスタック（3）の周辺領域が雄型（2）と雌型の間で加圧され、加圧が継続される時間の間、前記シートまたはシートのスタックが、部分バキュームによって雄型に押し付けて保持されることを特徴とする方法である。

10

## 【0021】

「ディフレクション  $f$  に至るまたは本質的に至る」という表現は、ディフレクション  $f$  がシートの表面の1方向で形成され、他の方向にも、加圧のときに押し付けられるクロスバンドと比べてより小さいクロスバンドを、形成できることを意味する。

## 【0022】

したがって、本発明は少なくとも1つのガラスシートを曲げる方法であって、  
 ガラスが重力の下で垂れ下がることを可能にするステップと、  
 前記シートを支持する雌型を雄型に向かって前進させることによって、前記1つまたは複数のシートの中央領域を前記雄型に接触させて配置するステップであって、前記雄型が前記雌型の上方にあり曲げセル内で一方の垂直な移動を他方に対して可能とするステップと、  
 雄型と雌型の間でガラスの周辺領域で該ガラスを加圧するフェーズと、  
 加圧が継続され、部分バキュームによって、雄型に押し付けてガラスを保持するフェーズと、  
 雌型から雄型を分離することによって、加圧を中止するステップと、  
 曲げセルの外側のガラスを冷却するステップとを含む方法に関する。

20

30

## 【0023】

本発明の方法では、20 mmから490 mmの最終のディフレクションに対して20 mmから400 mmのディフレクション  $f$  を生み出すことができる垂れ下がりが導入される。この垂れ下がり、好ましくは「円筒形タイプ」である。「円筒形タイプ」という形容詞は、得られた形状が正確に円筒形というのではなく、結果が、円筒形に、主に1方向に凹面であることを意味する。ここでは、垂れ下がりが主に円筒形であり、すなわち、ディフレクションを生み出すためのより顕著な凹面が1方向に得られ、それほど顕著でない凹面が第1の方向に直交する方向（クロスバンド）に得られる。最も深い凹面に対応する主要方向にこの垂れ下がりによって生み出された中間のディフレクション  $f$  は、好ましくは凸面の雄型によって押し付けられるディフレクションの80から100%を表す。この垂れ下がりによって第2の方向に生み出されるより浅い凹面に対応するクロスバンドは、10から150 mmまで変化し、好ましくは最終のクロスバンドの10から50%を表す。この垂れ下がりフェーズは比較的短く、2つの重ね合わせたシートの場合、2から10分続けることができる。この短い期間は、自由選択の銀を含む日よけ層の完全性を維持するのに非常に好ましい。短い垂れ下がり時間は、特にスケルトンを使用する場合、透明板ガラスが垂れ下がる時、それを支持する工具による透明板ガラスの傷を限定するためにも好ましい。短い垂れ下がり時間は、主に円筒形の垂れ下がりをもたらす。もし、垂れ下がりが持続することをより長く許すならば、それは、特徴上、より球面（より顕著なクロスバンド）になるであろう。垂れ下がりサポートは、もちろん、望ましい円筒形の垂れ下がりに導く形状であり、言い換えれば、透明板ガラスの2つの長いエッジが十分に沈むこと

40

50

ができるようにサポートの長い辺が十分に曲がっている。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 の実施形態では、ガラスシートまたはガラスシートのスタックは、円筒ローラの平らなベッドから構成されるコンベア上に平らな状態で曲げセルに送り込まれ、ガラスシートまたはガラスシートのスタックは、曲げセルに入り、その中央部を支持するサポート手段の上で動かなくなり、この手段は、環状雌型によって囲まれている。それから、ガラスシートまたはガラスシートのスタックを保持する環状雌型が上昇するとき、垂れ下がりフェーズが、完全に曲げセルの中で行われ、このことが前記雌型を介して垂れ下がりが起こることを可能にする。この第 1 の実施形態では、環状雌型は、まず垂れ下がりサポートとして、それから加圧手段として働く。フェルトまたは編物などの繊維状材料で覆われている必要はないが、しかし、これを除外するわけではない。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 の実施形態の変形形態では、ガラスシートは、トンネルオープン内に配置された振動ベッド上の曲げセルに送り込まれ、前記ベッドは、漸進的な垂れ下がりによって、曲げ形状を 1 つまたは複数のシートに開始するために、形状ロッド（沈んだ形状をもつローラで、時には「ハンドルバー」として知られる）から構成され、それから、ガラスシートまたはガラスシートのスタックは、曲げセルに入り、その中央部を支持するサポート手段の上で動かなくなり、この手段は、環状雌型によって囲まれている。それから、ガラスシートまたはガラスシートのスタックを保持する環状雌型が上昇し、このことが前記雌型を介して垂れ下がりが起こることを可能にするとき、垂れ下がりフェーズが曲げセル内で行われる。上述のサポート手段は、ここでは、一般に空気ばねである。

20

【 0 0 2 6 】

第 2 の特に好ましい実施形態では、加圧ステップが行われる曲げセルに通じるトンネルオープンを介して輸送される間に、垂れ下がりが、ガラスシートまたはガラスシートのスタックに少なくとも部分的に導入され、前記垂れ下がりが、垂れ下がりサポート上で少なくとも部分的に導入され、次に垂れ下がりサポートがコンベアキャリッジ上で輸送され、コンベアキャリッジがトンネルオープンを通して曲げセル内で、垂直に移動可能な手段の上で動かなくなり、前記手段は環状雌型によって囲まれ、キャリッジが動かなくなると、前記サポートを運ぶキャリッジを排除する手段が提供され、ガラスシートまたはガラスシートのスタックが、環状雌型の周辺部の付近で支持されると、垂れ下がりサポートを排除する手段が提供される。

30

【 0 0 2 7 】

垂れ下がりサポートが曲げセル内で動かなくなると、前記環状雌型が、動きながらガラスシートまたはガラスシートのスタックを運んで雄型に向かって上昇するとき、前記サポートが環状雌型を通過できるように、前記サポートは環状雌型の内部で（上から見ると）完全に内接する領域を占める。

【 0 0 2 8 】

垂れ下がりサポートは、中実の、有孔の、または露出した表面あるいはフレームでよいが、有利には、スケルトンであり、輸送されるべきガラスシート 3（またはガラスシート 3 のスタック）をスケルトンの上部エッジの上に置く。垂れ下がりサポートは、好ましくは、曲げ温度に耐性をもつフェルトまたは織物または編物などの繊維状材料（一般に耐火性金属またはセラミック）で覆われる。様々な、異なる「スケルトン」を、中でもディフレクションの寸法に応じて使用することができる。より小さいディフレクション（例えば 200 mm より小さい）の場合、一般に固定した（すなわち、結合されていない）スケルトンを使用することができる。より大きいディフレクション（例えば 200 mm より大きい）の場合、一般に欧州特許出願公開第 4 4 8 4 4 7 号明細書で開示されたような結合されたスケルトンを使用することもできる。この実施形態では、環状雌型は曲げ温度に耐性をもつフェルトまたは織物または編物などの繊維状材料（一般に耐火性金属またはセラミック）で覆われる必要はないが、そのような覆いも可能である。

40

【 0 0 2 9 】

50

垂直移動式的手段として有利なのは、曲げセル内で上下に移動できる垂直なコラムである。

【0030】

本発明による方法の様々な詳細な実施形態に従うと、

圧力は0.1から10秒間加えられ、

部分バキュームは、雄型によって生成された圧力降下によって作られ、

部分バキュームは、加圧と同時に加えられ、

加圧を維持しながら、部分バキュームを加えることに続いて、この方法の次のステップは、曲げられたシートまたは曲げられたシートのスタックを、冷却スケルトンまたは好ましくは冷却フレームなどの冷却サポート上に戻すのに必要な時間の間、好ましくは雄型の周りのスカートによっても部分バキュームを維持しながら、加圧を取り除くことであり、

10

曲げが640より低いかまたはそれに等しい温度で、特に、590から630の温度で実行され、

積層透明板ガラスを作るためのガラスシートのスタックの場合、いくつかのガラスシートが、その周囲の付近に挿入された炭酸カルシウムまたは珪藻土などの分離粉末によって重ねられる。

【0031】

2つの重ね合わされたガラスシートの場合、一般に、シートが垂れ下がりサポート上に置かれる瞬間とシートが曲げセルを離れる瞬間との間で2分10秒から8分が経過する。

20

【0032】

本発明の範囲内で、雄型が雌型から分離する間、ガラスは、部分バキュームの効果の下で雄型に接触したままである。

【0033】

凸面の雄型を介して加えられる部分バキュームを、その表面領域全体に加えることができる。部分バキュームは、好ましくは、正の気体圧力が加えられる別のより中央の領域を囲む周辺部領域に加えられる。この場合、部分バキュームの力は正の気体圧力より大きく、したがって合計の効果は、部分バキュームが上部シートに加えられる。正の気体圧力が中央領域に加えられる場合、凸面の雄型は、空気が前記繊維状材料を通して横方向に、すなわち接触面に平行に通過することを可能にする（フェルト、編物などの）繊維状材料を備えている。したがって、正の気体圧力は、十分に穏やかなので、上部ガラスシートと覆われた凸面の雄型との間の接触損失は起こらない。この穏やかな正の気体圧力は、上部シートと繊維状材料を備える凸面の雄型との間の接触圧力を低減させ、これはさらに接触によりガラスに傷をつけられるリスクを低減させる非常に薄い空気のばねを生み出す。

30

【0034】

また、好ましくは、スカートが凸面の雄型を囲み、したがって部分バキュームが、1つまたは複数のガラスシートの1つまたは複数の狭いエッジに隣接する透明板ガラスの外側の周辺にも加えられる。全体として、加えられる合計の部分バキューム（一方で凸面の型による、ならびに他方でスカートによる部分バキュームの合計）は、雌型が取り除かれ、加圧フェーズ後で、もはやガラスに接触していないとき、ガラスシートが雄型に接触し続けるのに十分である。加圧フェーズの間、ガラスが雌型によって接触を維持されるので、スカートを介して部分バキュームを加えることは必須ではない。スカートを介した部分バキュームに主に必要なのは、いくつかのガラスシートが重ね合わされ、雌型が下げられた場合であり、したがって、完全なガラスシートのスタックが雄型に接触して維持される。しかし、実際には、すべての部分バキューム（スカートを介したものと雄型を介したものの両方）を同時に行うことも可能である。

40

【0035】

したがって、いくつかのガラスシートが重ね合わされ、同時に互いに曲げられるとき、雄型が雌型から分離される間、好ましくは少なくとも部分的には、雄型を囲むスカートによって加えられた部分バキュームの効果の下、ガラスは雄型に接触したままである。

50

## 【0036】

次に、ガラスが雄型に部分バキュームの効果の下、接触している間に、冷却サポートがガラスの下に持ち込まれ、それから部分バキュームが停止されガラスを前記冷却サポート上に置くことを可能とし、前記冷却サポートがガラスを冷却ステップに持ち去る。

## 【0037】

本発明は、また上記で定義された方法の局所的に2より大きい、または3よりさらに大きい、または4よりさらに大きい非展開可能係数をもつ透明板ガラスの生産への適用に関する。多分3あるいは4を超えるより高い非展開可能係数をもつ透明板ガラスは、例えば、自動車のリアウィンドウ（一般に単一の強化ガラスを含む）を含み、一方、それでも2より大きい、または3よりさらに大きい、しばしば2と3の間である、より低い非展開可能係数をもつ透明板ガラスは、例えば自動車用の（一般に2つのガラスシートを含む）積層のウィンドシールドを含む。

10

## 【0038】

最後に、本発明は、第2の実施形態に関して上記で定義された本方法を実行する曲げシステムであって、

一般に、特に、水平部分を含むオープンと、

オープン内部で、キャリッジ上で運ぶことができる、特にスケルトンタイプの垂れ下がりサポート上に置かれたガラス（ガラスシートまたは複数のシート）を輸送するためのシステムと、

前記輸送システムによって輸送されるガラスを運ぶ垂れ下がりサポートを受け取りかつ固定する手段をもつ曲げオープンと、フレームあるいは前記受け取り/固定手段および環状雌型の上方に置かれた凸面雄型を囲む環状雌型と、キャリッジを曲げセルから排除するために提供される手段と、垂れ下がりサポートを曲げセルから排除するために提供される手段と、一方で、環状雌型を垂直に移動させ、他方で、垂れ下がりサポートを受け取りおよび固定する手段を垂直に移動させ、かつ移動の速度を制御するために提供される手段とを備える曲げセルとを含むことを特徴とするシステムに関する。

20

## 【0039】

これらの最後の手段は断熱されたチャンバの外側に配置された動力ねじでよい。

## 【0040】

したがって、本発明は、1つまたは複数のスケルトンを曲げセルに移動させるスケルトンに支持されたガラスを輸送するためのシステムがあるオープンであって、前記セルが、フレームまたは環状雌型と、環状雌型の内部で上から見て完全に内接する領域を占めるスケルトンと、環状雌型の上方に置かれた凸面の雄型とを備えるオープンと、1つまたは複数のスケルトンを曲げセルから排除するために提供された手段と、一方で環状雌型を垂直に移動させるために提供された手段とを含み、前記雄型が、凸面の表面を介して部分バキュームを加える手段を備える、本発明による方法を実行するための曲げシステムを提供する。

30

## 【0041】

より明確に本発明の方法を説明するために、次にそのいくつかの具体的な実施形態が説明されるが、添付された図面に関してどのような限定も示唆されない。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0042】

次に、本発明による方法の第1の実施形態が、積層ウィンドシールドを形成するつもりである2つのガラスシートのスタックの曲げを示す図2Aから2Dに関して、例として説明される。単一のガラスシートを曲げることができることは言うまでもない。

## 【0043】

図2A：ガラスシートの送付

ガラスシート3は、水平オープン（トンネルオープン）内で曲げ温度に加熱され、その水平オープンを通してそれらは平らなローラコンベア5によって運ばれ、ローラコンベア5は、それらを図1に関して説明されたのと同じ曲げセルに渡す。今の場合、シート3は

50

、図2Aに示されるように平らである。曲げセルの内部では、シート3は、国際公開第95/01938号パンフレットのように空気ばね1上に置かれる。

【0044】

図2B：垂れ下がり

シート3の重力により誘起された垂れ下がりが、国際公開第95/01938号パンフレットと同じように引き起こされるが、違う点はそれが十分に短く、主に円筒形であり、中間ディフレクション $f$ がほぼ最終ディフレクションに等しいことである(図2C参照)。望む中間ディフレクション $f$ を生み出すために様々なパラメータを変化させることができ、この分野の技術者にはよく知られているように、これらのパラメータは温度および滞在時間である。

【0045】

図2C：加圧

ガラスが環状フレーム4を介して垂れ下がるのが可能になった後、フレームは、ガラスシート3の周辺部を加圧するために、雄型2の凸状の下面に向けて上昇を続ける。

【0046】

図2D：部分バキューム

加圧が続く間、ガラスシート3は、雄型を介して生み出される負の圧力にさらされる。この部分バキュームは、上部ガラスシート3の全面を中実の凸面上部型2に接触させるのに十分でなければならない。ガラスが上部雄型に接触する前、環状フレーム4からの分離はない。

【0047】

以前のように部分バキュームを加えた後、ガラスシート3は、部分バキューム、特に、スカート16を介する追加の部分バキュームによって雄型2と接触し続け、単に雌型4を下降させるだけでは、下部シート3は上部シート3から分離することはない。型4を平らなガラスの搬送面の下に下降する間またはその後で、冷却フレームなどの冷却サポートが、曲げられたガラスを取るために雄型の下に導入される。

【0048】

部分バキュームが停止されるとすぐに、曲げられたシート3は、曲げられたシートを冷却ステーションに持ち出すために、コンベアの上に位置を占める前記冷却サポートの上に落ちる。冷却は、急冷(特に、単一シートの場合)または積層ウィンドシールド(少なくとも2つの重ね合わされたシート)の場合は自然冷却でよい。

【0049】

しかし、図2に関して上記で説明された方法では、ガラスが送り出される(図2A)方法およびガラスが垂れ下がることを可能にする(図2B)方法は、好ましい実施形態ではないが、本発明から除外するものではない。本発明によれば、垂れ下がり、好ましくは、主に、最終のディフレクションにほぼ等しいディフレクション $f$ に至る円筒形の垂れ下がりでなければならないので、出発点が平らなガラスの部品の場合、それは、十分に加熱されなくてはならない。

【0050】

次に、ガラスシート3の送り出しの好ましい方法が図3から5に関して説明される。この実施形態では、ガラスシートまたは複数のシート3は、加熱オープンを通して輸送されるスケルトン5'上の曲げセルに送り出され、そのスケルトンの上で垂れ下がりが徐々に成長し、大幅に進行させることができ、あるいは、シート3が曲げセル内で本発明による加圧位置に置かれたとき、それが完成する、または、ほぼ完成する。

【0051】

重ね合わせたガラスの場合、それらを曲げセルに輸送する場合、ガラスシートが加熱されながら、様々なシートが互い同士の位置から移動することがある。これを避けるため、横タブ6に連結された垂直の止め具を提供することが好ましく、前記止め具は、止め具とシートの狭いエッジとの間の接触によって正しい位置にシートを保持する。これが、それらの垂れ下がりガイドする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 2 】

スケルトン 5' は、ガラスがその上に置かれた場合に、ガラスシートまたは複数のガラスシートのエッジから十分離れており、それがオープンの中に輸送される間に、シートの周辺部にすぐ隣接して深すぎるキャピティ（バスタブ効果）を作らず、それに十分に近くで、望ましい垂れ下がり効果および主要なディフレクションが進むような寸法をもつ。装置の他のパラメータの関数として、垂れ下がりスケルトン 5' のこれらの特徴を決めることは、当技術分野の技術者の範囲内にある。

## 【 0 0 5 3 】

図 3 および 4 からわかるように、シート 3 が置かれるスケルトン 5' は、次いで、オープン 10 内のサイドレール 9 を移動する車 8 を備えるキャリッジ 7 で運ばれる横タブ 6 によって運ばれる。

10

## 【 0 0 5 4 】

図 3 で、参照番号 11 は、オープンの壁を示し、12 は、曲げセルの位置で、曲げセルの低い部分に、雄型 2 の下方でフレーム 4 の中央に配置された垂直に移動可能な垂直カラム 13 であり（これらの部品 2 および 4 は図 3 には示されていない）、カラム 13 の機能は後で説明する。キャリッジ 7 は、車 8 およびスケルトン 5' を支持するタブ 6 を備えている。車の軸は壁 11 の水平開口を通過するので、キャリッジの車は、オープンの外側にある。この開口からの熱損失を抑えるため、上から吊られた耐火性繊維（図示せず）が、それらを覆うことができ、車の軸によって押されると移動し、それらが通過すると、自動的に所定の位置にもどってくる。

20

## 【 0 0 5 5 】

必要な垂れ下がりが生じた透明板ガラス 3（1 つまたは複数の重ね合わせたシート）を運ぶスケルトン 5' が、曲げセル 12（図 5 A）に着くとき、それを運ぶキャリッジ 7 は、下の位置にある、フレーム 4 の上でならびにカラム 13 の上で、止められる。

## 【 0 0 5 6 】

それから、カラム 13 に上昇する信号が与えられ、したがって、それは、前記スケルトン 5' の一部を形成するベースプレート 5' a によって、スケルトン 5' およびその透明板ガラス 3 を押し上げ、キャリッジ 7 が前進して、オープン 10 の入口に戻される（図 5 B）。スケルトン 5' がカラム 13 によって押し上げられるとき、それは、2 軸のインデックスシステムによって、リング 4 に対して正確な位置に配置するように X および Y 方向で再度中心合わせされる。

30

## 【 0 0 5 7 】

それから、フレーム 4 は、シート 3 の周辺部を支持するように押し上げられ、ガラスから排除されたスケルトン 5' は、カラム 13 によって後退させられ、搬送システムによって排除される。

## 【 0 0 5 8 】

ここで、加圧および部分バキュームステップが適用された（それぞれ、図 5 D および図 5 E）。これらは、それぞれ図 2 C および図 2 D の加圧および部分バキュームステップに似ている。図 6 は、正の気体圧力が、ガラスの中央に向けて、雄型 2 を介して生み出される好ましい変形形態を示す。図 6 の矢印は、空気の移動方向を示す。ここでは、雄型 2 は、通気性の繊維状材料 15 を備えている。雄型は、雌型 4 が下げられた場合でも、ガラスを雄型 2 に接触させ続けるために、それを介して部分バキュームが加えられるスカート 16 を備えている。

40

## 【 0 0 5 9 】

次に、前と同様に、フレーム 4 が下げられ、シート 3 は部分バキューム、特に、シートのスタックの場合は、スカート 16 によって生み出された部分バキュームによって雄型 2 に押し付けられたままである。一方で、排除または冷却サポート 15（一般にフレーム）は曲げられたシート 3 を運び去る（図 5 F および図 5 G）。

## 【 0 0 6 0 】

上記で説明された方法は、垂直に移動しない固定カラムによっても実行できるが、この

50

場合は、代わりにタブ6が下向きに移動して、垂れ下がりサポート5'をカラム上に置く。

【0061】

スケルトンの上で、それらが垂れ下がることを可能にするだけで曲げられたシートが生産される従来の技術の場合、シートは、一般に640~660まで加熱される。プロセスは、シートに「バスタブ」の形状を与えないために、中央領域でより大きい範囲でガラスシートを加熱することを試みることをさらに含む。さらに、そのようなプロセスでは、中実の型との接触を欠いているので、正確な形状を生み出すことは不可能ではないけれど、非常に難しい。

【0062】

これとは対照的に、図3から5に関して説明された方法では、640より低い温度、例えば、590~640さらには590~630で有利に作業することができる。この理由は、オープンの中で、加圧(機械的二次成形)が始まるまで、ディフレクションfを得るために主要な凹面を導入する必要がないためである。また、ガラスシートのより高い局所加熱も必要ない。それゆえ、均等に加熱される。

【0063】

より低い曲げ温度で、損傷を起こさずにガラスが加工されることは、コストがより小さいこと、ならびにガラスの光学的、機械的あるいは他の特性を変えるリスクがより小さいという両方の理由で有利である。また、特に、本発明の方法では、ガラスの全面に粉末を置く必要がなく、それを周辺付近に置くことだけが必要なので、分離粉末(炭酸カルシウム、珪藻土)によって分離されたガラスシートのスタックで作業する場合、前記粉末が小孔または光学的欠陥を与えるリスクはほとんどあるいは全くない。あるガラスシート、特にウィンドシールドのシートの1つを形成することを意図するものは、1つの面の周辺部付近に黒いエナメル膜をもつことがわかるであろう。このシートは黒いエナメル膜を内側に向けられてスタック内に置かれるであろう。次いで分離粉末が黒いエナメル上に置かれる。このようにして、粉末を使用することにより起こりうる、どのような光学的欠陥も、ウィンドシールドが車に取り付けられたとき、完全に視界から隠される。

【0064】

均等な温度の使用は、したがって、ガラスにストレスを導かず、特に、その面の1つが覆われている1つのスタックのシートが、銀を多く含んだ日よけフィルムを含む場合、非常に有益である。そのようなフィルムは、非均等に加熱された場合、ひび割れが起きやすいことが知られている。

【0065】

したがって、ウィンドシールドを形成するために言及することができるスタックのタイプは、内部でエナメル周辺フィルムを備える下部シートと、これも内部で日よけフィルムで完全に覆われた上部シートとをもつ従来のスタックを含む。周辺部の周囲のみに分離粉末を付着させる、そのようなスタックの曲げは、本発明の手段で、最高の可能なやり方で実行される。挿入されたプラスチック(PVB)シートを備える積層ウィンドシールドの組み立ては、例えば10/秒の速度の自然冷却の後、同じ曲げ作業の結果から得られる2つのシートで、従来の方法で実行されるであろう。

【0066】

さらに、曲げを完全にスケルトン上では行わず(冷却を含めて)、本発明で曲げられたシートはより満足に冷却される。第1の場合、プロセスの全く最初から、スケルトンがガラスに直接、接触している。金属であるので、スケルトンはガラスより速く冷却し、したがって伸長ストレスがガラス内に進展し、それをさらに脆くし、無視できないところまで不良率を上げる。

【0067】

本発明の場合、(冷却スケルトンで置き換えることができる)冷却フレームを、曲げの後で導入することができる。それは、透明板ガラスから金属フレームまたはスケルトンを断熱するために、編物またはフェルトを好ましくは備えており、ガラスとそれらの不完全

10

20

30

40

50

な接触のために、空気が通ることを可能にする。

【0068】

本発明による方法で、同じ生産速度の場合、必要な工具の数は、より少なく、したがって、このことは製造された部品間で、より近い同一性を保証する手助けとなる。したがって、スケルトン上の曲げと（冷却を含めて）比較すると、30から40のスケルトンではなく、本発明では3つの冷却フレームが必要である。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】国際公開第95/011938号パンフレットで開示された2つのガラスシートのスタックの形成方法の様々なステップ（図1Aから1D）の概略側面図である。

10

【図2】本発明の第1の実施形態の形成方法の様々なステップ（図2Aから2D）を示す図1と同様の図である。

【図3】本発明の第2の実施形態における曲げセルに透明板ガラスを供給するオーブンの内部の概略上面図である。

【図4】図3に印をつけられたようにIV - IV上で取られた概略図である。

【図5】この第2の実施形態の様々なステップ（図5Aから5G）を示す図である。

【図6】この第2の実施形態に部分バキュームおよび加圧が適用されるフェーズを示す図である。

【図7】凸面側から透視図法で見た車両のウィンドシールド上のディフレクションFおよびクロスバンドDBが示される、透視図法で見た車両のウィンドシールド上のいわゆるディフレクションおよびクロスバンドを示す図である。

20

【図8】いわゆるスケルトン（図8a）およびフレーム（図8b）を示す図である。

【図1】

【図2】

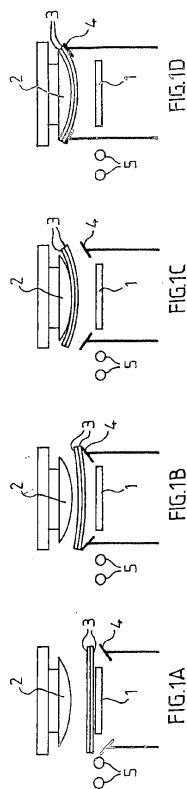


FIG.1

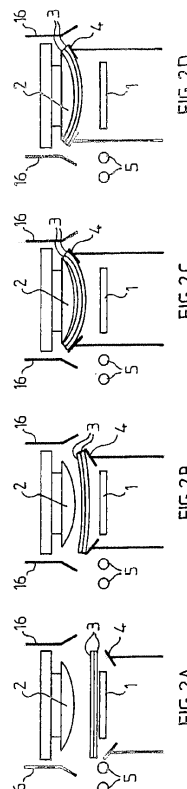


FIG.2

【 図 3 】

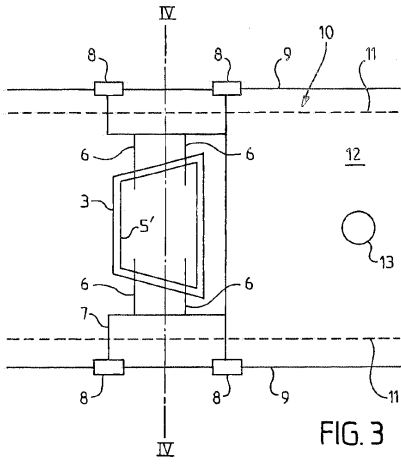


FIG. 3

【 図 4 】

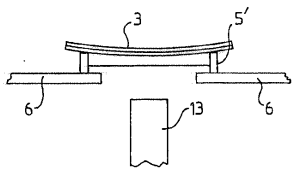


FIG. 4

【 図 6 】

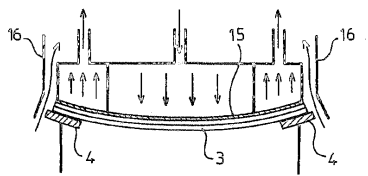


FIG. 6

【 図 5 】

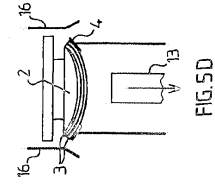


FIG. 5D

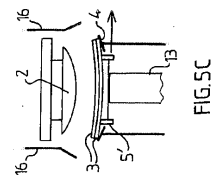


FIG. 5C

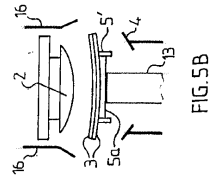


FIG. 5B

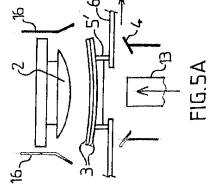


FIG. 5A

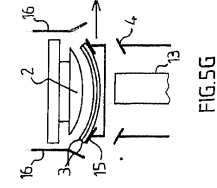


FIG. 5

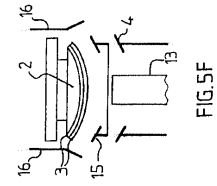


FIG. 5G

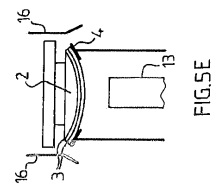


FIG. 5F

【 図 7 】

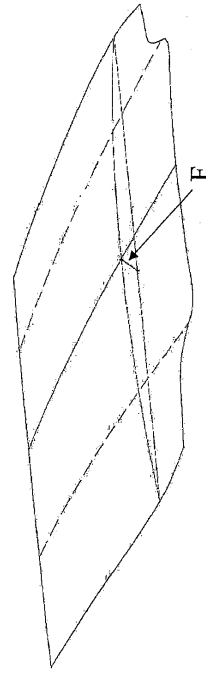
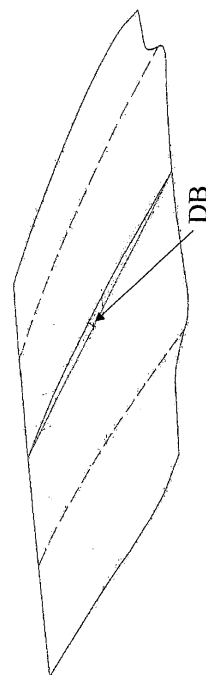


Fig 7

【 8 】

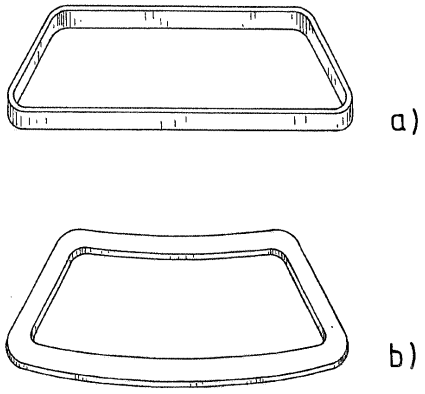


FIG.8

---

フロントページの続き

- (72)発明者 テリエ, エルベ  
フランス国、エフ - 6 0 1 7 0 ・パンブレ、リュ・ジョルジュ・ブラツサン、2 8
- (72)発明者 マシュラ, クリストフ  
フランス国、エフ - 6 0 1 5 0 ・シュバンケール、リュ・ダン・オ、2 7 5
- (72)発明者 ゴバン, ジエローム  
フランス国、エフ - 6 0 1 5 0 ・ツロツト、リュ・ジャン・ジヨレ、1 7、レジダンス・エラブル
- (72)発明者 ガルニエ, ジル  
フランス国、エフ - 6 0 4 2 0 ・ドンピエール、アンパス・デ・トロワ・ドン・1 0

審査官 佐藤 健史

- (56)参考文献 米国特許第 6 1 3 8 4 7 7 ( U S , A )  
米国特許第 6 0 4 4 6 6 2 ( U S , A )  
仏国特許出願公開第 2 6 7 2 5 8 5 ( F R , A 1 )  
欧州特許出願公開第 0 7 0 6 9 7 8 ( E P , A 2 )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
C03B23/00 ~ 23/26