

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6313212号  
(P6313212)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

**C O 3 C 27/06 (2006. 01)**  
**C O 3 C 27/12 (2006. 01)**  
**B 2 1 D 53/74 (2006. 01)**  
**E O 6 B 3/66 (2006. 01)**

C O 3 C 27/06 1 O 1 Z  
 C O 3 C 27/06 1 O 1 E  
 C O 3 C 27/12 R  
 B 2 1 D 53/74  
 E O 6 B 3/66 Z

請求項の数 26 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-541735 (P2014-541735)  
 (86) (22) 出願日 平成24年11月13日 (2012. 11. 13)  
 (65) 公表番号 特表2015-508369 (P2015-508369A)  
 (43) 公表日 平成27年3月19日 (2015. 3. 19)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2012/052608  
 (87) 国際公開番号 W02013/072612  
 (87) 国際公開日 平成25年5月23日 (2013. 5. 23)  
 審査請求日 平成27年10月14日 (2015. 10. 14)  
 (31) 優先権主張番号 1160473  
 (32) 優先日 平成23年11月17日 (2011. 11. 17)  
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 500374146  
 サンーゴバン グラス フランス  
 フランス国, エフ-92400 クールブ  
 ボワ, アベニュー 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 敬  
 (74) 代理人 100087413  
 弁理士 古賀 哲次  
 (74) 代理人 100093665  
 弁理士 蛭谷 厚志  
 (74) 代理人 100128495  
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷間曲げ加工した断熱グレージング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属フレームワークと冷間曲げ加工した断熱グレージングとを含むグレージングモジュールであって、

該金属フレームワークと該断熱グレージングとが、該断熱グレージングに与えられた曲げ加工の形状を該フレームワークにより保持するように該断熱グレージングに力を加える保持手段により一体にされており、

該断熱グレージングが防水バリアを含み、

該断熱グレージングは、該保持手段を取り除くと、平らな形状に戻る、グレージングモジュール。

【請求項 2】

前記断熱グレージングが、ポリマー材料製の中間層により離隔されたガラス基材を含む積層グレージングを含むことを特徴とする、請求項 1 記載のモジュール。

【請求項 3】

前記中間層が P V B 製であることを特徴とする、請求項 2 記載のモジュール。

【請求項 4】

前記断熱グレージングが、ガスを充填した空隙により離隔された 2 つの積層グレージングを含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の 1 つに記載のモジュール。

【請求項 5】

前記断熱グレージングの少なくとも 1 つのガラス基材が強化ガラス板を含むことを特徴

とする、請求項 1 ~ 4 の 1 つに記載のモジュール。

【請求項 6】

前記断熱グレージングが、面積が  $3\text{ m}^2$  より大きい主面を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 の 1 つに記載のモジュール。

【請求項 7】

前記断熱グレージングが、その表面が少なくとも 1 箇所で、少なくとも 1 つの方向において  $5\text{ m}$  と  $20\text{ m}$  の間の曲率半径を示すように、曲げ加工されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 の 1 つに記載のモジュール。

【請求項 8】

前記断熱グレージングが、ガスを充填した空隙により離隔された単一のガラス板をおの  
おのが含むガラス基材で構成されていて、積層グレージングを含まないことを特徴とする  
、請求項 1 記載のモジュール。

10

【請求項 9】

前記断熱グレージングをそれに前記金属フレームワークの形を取らせる力により冷間曲  
げ加工し、その後この曲げ加工の形状を保持手段により保持する、請求項 1 ~ 7 の 1 つに  
記載のグレージングモジュールの製造方法。

【請求項 10】

前記曲げ加工を  $30$  より低い温度で行うことを特徴とする、請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記曲げ加工を  $28$  より低い温度で行うことを特徴とする、請求項 10 記載の方法。

20

【請求項 12】

前記曲げ加工を  $0$  より高い温度で行うことを特徴とする、請求項 9 ~ 11 の 1 つに記  
載の方法。

【請求項 13】

前記曲げ加工を、前記断熱グレージングが周囲空気と同じ温度にある間に行うことを特  
徴とする、請求項 9 ~ 12 の 1 つに記載の方法。

【請求項 14】

前記断熱グレージングが、ポリマー材料製の中間層により離隔されたガラス基材を含む  
積層グレージングを含むことを特徴とする、請求項 9 記載の方法。

【請求項 15】

30

前記中間層が PVB 製であることを特徴とする、請求項 14 記載の方法。

【請求項 16】

前記曲げ加工を、前記中間層が  $30$  と  $80$  の間の温度にある間に行うことを特徴と  
する、請求項 14 又は 15 記載の方法。

【請求項 17】

前記曲げ加工を、前記中間層が  $40$  と  $75$  の間の温度にある間に行うことを特徴と  
する、請求項 16 記載の方法。

【請求項 18】

前記中間層が前記曲げ加工の間、そのガラス転移温度より高い温度にあることを特徴と  
する、請求項 14 ~ 17 の 1 つに記載の方法。

40

【請求項 19】

前記曲げ加工の温度を得るために前記断熱グレージングを加熱し、この加熱を、加熱エ  
レメントをそれと並置することによって行うことを特徴とする、請求項 14 ~ 18 の 1 つ  
に記載の方法。

【請求項 20】

前記加熱エレメントが加熱ブランケットであることを特徴とする、請求項 19 記載の方  
法。

【請求項 21】

前記曲げ加工を周囲温度で行うことを特徴とする、請求項 14 又は 15 記載の方法。

【請求項 22】

50

前記断熱グレージングを、ポリマー材料製の前記中間層とそれに並置された前記ガラス基材との界面における剪断応力が20 MPa未満となるように曲げ加工することを特徴とする、請求項14～21の1つに記載の方法。

【請求項23】

前記断熱グレージングをそれに前記金属フレームワークの形を取らせる力により冷間曲げ加工し、その後この曲げ加工の形状を保持手段により保持する、請求項8記載のグレージングモジュールの製造方法。

【請求項24】

前記曲げ加工が10秒と120秒の間継続することを特徴とする、請求項9～23の1つに記載の方法。

【請求項25】

前記断熱グレージングを2つの異なる方向に沿って同時に曲げ加工することを特徴とする、請求項9～24の1つに記載の方法。

【請求項26】

前記断熱グレージングは、曲げ加工前に平らであることを特徴とする、請求項9～25の1つに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷間曲げ加工した断熱グレージングタイプのパネルを含むグレージングモジュールと、特に積層グレージングを含むことができる、断熱グレージングタイプのパネルを冷間曲げ加工するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

複層グレージングとしても知られる、断熱グレージングは、ガス（アルゴン、クリプトン、空気その他）を、所望により減圧下で充填した空隙によって離隔されたいくつかのグレージングを含む。それは、2つのグレージングを離隔する単一のガス充填空隙のみを含む場合、ダブルグレージングであることができる。それは、2つのガス充填空隙と3つのグレージングを含み、各ガス充填空隙がグレージングの2つを離隔している場合、トリプルグレージングであることができる。

【0003】

ガラス基材は、単一の無機ガラス板を含み、適切な場合には次のタイプ、すなわち反射防止タイプ、太陽光線防護タイプ、及び耐摩耗タイプなどの1つ以上の層で被覆される。断熱グレージングのガラス基材は、積層グレージングの一部を形成することができる。断熱グレージングは、ガスを充填した空隙により切り離された積層グレージングだけで構成することができる。全ての場合において、断熱グレージングは、2つのガラス基材を離隔する少なくとも1つのガス充填空隙を含み、これらのガラス基材のおのおのは、適切な場合、積層グレージングの一部を形成することが可能である。

【0004】

積層グレージングは、ポリマー材料製の中間層によって離隔されたいくつかのガラス基材を含む。平らな断熱又は積層グレージングの作製は十分習熟された技術である。曲げ加工した積層グレージングの作製は、もっとずっと問題があり、付与しようとする曲率が大きくなるにつれてますます問題含みとなる。曲率が大きい場合には、ガラスが柔らかい（一般に500より高い）間にガラス板を事前に熱間曲げ加工することが必要になることがある。グレージングの曲率があまり大きくない場合には、製造終了後にそれを冷間曲げ加工することを考えることができる。「冷間曲げ加工」という表現は、一般に、ガラスが柔らかでない温度である200未満での曲げ加工を意味する。本願の関係においては、「冷間曲げ加工」は「200未満での」曲げ加工を意味する。

【0005】

国際公開第98/01649号パンフレットに、積層グレージングの冷間曲げ加工が教

10

20

30

40

50

示されている。

【 0 0 0 6 】

ヨーロッパ特許出願公開第 2 8 2 4 6 8 号明細書には、強化ガラス基材を含む積層グレージングを 8 0 と 1 4 0 の間で曲げ加工することが教示されている。8 0 と 1 4 0 の間での加熱は、積層グレージングの中間層 P V B を軟化させるのに役立つ。しかし、8 0 より高い積層グレージングの曲げ加工は、微細であるが肉眼で見える気泡の形成によって示される、ポリマー材料製の中間層の許容できない老化をもたらす。更に言えば、3 0 と 8 0 の間で冷間曲げ加工を実施して、曲げ加工に必要な荷重を低減し、そしてまたポリマー材料製中間層とガラス基材との間の剪断応力も低減し、ひいては層間剥離のリスクも低減できることが有利である。

10

【 0 0 0 7 】

フランス国特許出願公開第 2 6 7 6 0 4 9 号明細書とドイツ国特許出願公開第 1 0 2 0 0 8 0 3 1 7 7 0 号明細書には、P V B によって積層したグレージングを組み立て、この組み立て作業中のガラス板を湾曲させることが教示されている。従って、積層グレージングの曲面を保持するのが P V B である。

【 0 0 0 8 】

ドイツ国特許出願公開第 1 9 5 1 9 5 0 4 号明細書には、積層グレージングを 1 3 0 で曲げ加工することが教示されている。

【 0 0 0 9 】

国際公開第 2 0 0 8 / 1 0 7 6 1 2 号パンフレットには、断熱グレージングを組み立てる前に曲げたガラス板を取り入れた断熱グレージングが教示されている。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

断熱グレージングを、それが既に組み立てられているにもかかわらず、冷間曲げ加工することが可能であるということが見いだされた。この曲げ加工は特に、3 0 未満で、例えば 0 と 3 0 の間、特に 5 と 2 8 の間で、可能である。かかる曲げ加工は、3 0 と 8 0 の間で、特に 3 0 と 5 0 の間で、同様に行うことができる。これは、実質的にいずれの国でも周囲温度で断熱グレージングを曲げ加工することが可能であることを意味する。従って、グレージングに熱を加えることなく、且つその温度を周囲空気の温度に対して上昇させることなく、本発明に従って一般に曲げ加工することが可能である。

30

【 0 0 1 1 】

思いもよらぬことに、断熱グレージング（一般に曲げ加工前は平らである）の本発明による曲げ加工による変形は、それによりグレージングの防水バリアを劣化させることなく、可能である。この防水バリアは、グレージングをフレームにはめる構成部品と、ガス充填空隙のための必要な空間をもたらすために断熱グレージングの別々のガラス基材を隔離する構成部品を含む。当業者に周知であるように、これらの構成部品は、中空の中間層（スペーサとしても知られる）、アルミニウム又は鋼又はポリマー（特に“Luran”）で製作することができ吸水剤を含む異形エレメント、及びポリマー（シリコン、PU、ポリスルフィド）で製作される外部シール材を含み、これら 2 つの構成部品はガス充填空隙の厚み内に配置される。中空の中間層は、それが隔離するガラス基材に「ブチル」接着剤によって接着接合される。

40

【 0 0 1 2 】

本発明による方法によって断熱グレージングに付与される曲率半径は、5 m に達することができる。従って、断熱グレージングを、その表面が少なくとも 1 箇所で、少なくとも 1 つの方向において 5 m と 2 0 m の間の曲率半径を示すように、曲げ加工することができる。円筒タイプの曲げ加工の場合において、適切ならば、表面はそのような箇所において、一方向にそのような曲率半径を有し、その方向に対して直角の方向には曲率を持たなくてもよい（無限大の曲率半径）。断熱グレージングが積層グレージングを含む場合には、好ましくは、グレージングはその表面がいずれの箇所でも 6 m 未満の曲率半径を示さない

50

ように曲げ加工される。これは、そのような曲率半径は積層グレージングに耐久性の点から見て制限を加えるからである。

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、断熱グレージングは1つの積層グレージングを含むことができ、実際のところいくつかの積層グレージングさえ含むことができる。特に、断熱グレージングは積層グレージングのみを含むことができる。詳しく言えば、断熱グレージングは、ガス充填空隙によって離隔された2つの積層グレージングで構成することができ、各積層グレージングはポリマー材料製の中間層により離隔された2枚のガラス板を含む。この断熱グレージングにおいて、各積層グレージングは一般に次のタイプ、すなわち強化ガラス / P V B / 強化ガラス 6 / 4 / 6 mmタイプのものであり、これら2つの積層グレージングは厚さ16 mmのガス充填空隙によって離隔されている。

10

【 0 0 1 4 】

断熱グレージングが積層グレージングを含む場合について言えば、曲げ加工は30 未満で、特に0 と30 の間で行うことができ、あるいは30 より高い温度で行うことができる。特に、積層グレージングを含む断熱グレージングは、それを加熱する必要なしに、周囲温度で製作することができる。しかし、積層グレージングを含む本発明による断熱グレージングは、30 と80 の間で曲げ加工されるのが好ましく、40 より高い温度が特に満足できる。75 未満の温度が一般には好適である。断熱グレージングが積層グレージングを含む場合、40 と75 の間の温度範囲が特に好適である。この方法を実施するためには、実際にはまず、積層グレージングの中間層が推奨温度範囲（曲げ加工温度）に達するまで、平らな断熱グレージングを加熱し、次いで断熱グレージングを曲げ加工する。断熱グレージングは、ポリマー材料製の中間層のガラス転移温度より高い温度で加熱することが好ましい。ガラス転移温度は、反応速度測定を伴う粘性分析により測定される。ガラス転移温度より高い温度に加熱することは、曲げ加工中のポリマー材料のクリープにとって好ましく、その結果として、当該材料とガラス基材との界面における永久剪断応力が低減される。ポリマー材料製の中間層は、特に、ポリビニルブチラール（P V Bと呼ばれる）、エチレン / 酢酸ビニル、又はイオノマー樹脂膜、特にD u P o n t 社によって販売されているS e n t r y G l a s、でよい。イオノマー樹脂の場合は、断熱グレージングを45 より高い温度に加熱することが好ましい。

20

【 0 0 1 5 】

このように、本発明は特に、金属フレームワークと積層グレージングを含む断熱グレージングタイプのパネルとを含む曲げ加工したグレージングモジュールを製造するための方法であって、該積層グレージングがポリマー材料製の中間層で離隔したガラス基材を含み、該パネルが、該積層グレージングを組み立て後に該金属フレームワークの形を取らせる力により曲げ加工され、次いでこの形を保持手段により保持されており、該曲げ加工が、該中間層が30 と80 の間の温度にある間に、特に該中間層が40 より高い温度にある間に、とりわけ該中間層が75 より低い温度にある間に行われる、曲げ加工したグレージングモジュールの製造方法に関する。好ましくは、曲げ加工は、中間層（特にP V B製）が曲げ加工中そのガラス転移温度より高い温度にある間に行われる。

30

【 0 0 1 6 】

断熱グレージングを特に30 と80 の間で加熱するためには、加熱エレメント、例えば加熱ブランケットなどを断熱グレージングと並置することによって、極めて容易に作業することが可能である。特に、V u l c a n i c 社により販売されているものを加熱ブランケットとして利用することができる。所望の温度が得られるまで単に断熱グレージングを加熱エレメントで覆い、そして曲げ加工を行うことが可能である。曲げ加工中、加熱エレメントを断熱グレージングと並置したままにすることが可能である。加熱したばかりの断熱グレージングの曲げ加工を行いながら、加熱エレメントによって別の断熱グレージングの加熱を開始することが可能である。言うまでもなく、当業者には、断熱グレージングの性質及びその寸法（主面及び厚さ）に応じて、方法を最適化するため各作業に関する加熱、継続時間及び速度の条件をいかにして見いだすか明らかである。

40

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明による方法は、積層グレージングを含まない断熱グレージング、あるいは1つの、それどころか2つの、又はそれ以上の積層グレージングを含む断熱グレージングを、冷間曲げ加工するのに好適である。断熱グレージングが積層グレージングを含まない場合には、それは一般に、ガス充填空隙により離隔された単一のガラス板をおのものが含むガラス基材から構成される。それは、特に、4 × 1 6 × 4 mmタイプ（厚さ4 mmの1枚のガラス基材が厚さ1 6 mmのガス充填空隙によって離隔されている）の、共同住宅に取り付けられる全く普通の断熱グレージングであることができる。このようなグレージングを周囲温度で曲げ加工することができる。

## 【 0 0 1 8 】

断熱グレージングに存在している全てのガラス板は強化ガラス板であることができる。本発明は、ガス充填空隙により離隔された2つの積層グレージングを含み、各積層グレージングがポリマー材料製の中間層によって離隔された2枚の強化ガラス板を含む断熱グレージングを冷間曲げ加工するのに特に好適である。この断熱グレージングにおいては、各積層グレージングは次のタイプ、すなわち強化ガラス / P V B / 強化ガラス 6 / 4 / 6 mmタイプのものであり、これら2つの積層グレージングは厚さ1 6 mmのガス充填空隙によって離隔されている。

## 【 0 0 1 9 】

特に、本発明は、グレージングが湾曲して見えなければならぬ建造物に取り付けるべき断熱グレージングの製造に特に有用である。特にオフィス街の高層建築からなるタイプのこれらの建造物は、特に目立つ形状を有することがあり、同一の建造物に対して様々な形状を有する湾曲断熱グレージングを作製することが必要となる場合がある。

## 【 0 0 2 0 】

従って、本発明はまた、金属フレームワークとガス充填空隙により離隔されたガラス基材を含む断熱グレージングとを含む曲げ加工したグレージングモジュールの製造方法であって、該断熱グレージングが、防水バリアとともに組み立て後にそれに該金属フレームワークの形状を付与する力によって曲げ加工され（すなわち2 0 0 未満で曲げ加工され）、次いで保持手段によりこの曲げ加工した形状に保持される、曲げ加工したグレージングモジュールの製造方法にも関する。このように、断熱グレージングは、その組み立てがすっかり完了してから曲げ加工される。特に、防水バリアのために使用する樹脂状構成物質が申し分なく重合するのに数日を要する場合、冷間曲げ加工はこの期間後に行われる。

## 【 0 0 2 1 】

断熱グレージングと、冷間曲げ加工した断熱グレージングの形状を保持し、従って成型型として働くことができる金属フレームワークとを含むモジュールが製造される。この金属フレームワークは一般に、押し出し成形したアルミニウム又は鋼で製作される。これを行うためには、断熱グレージングを金属フレームワークと接触させ、そしてそれにフレームワークの形状を取らせるため、断熱グレージングの1以上の点に力を加える。加える力は、例えば、接触点当たり最大2 0 0 k gまでの範囲でよい。断熱グレージングのこの変形を行うためには、タイロッド、液圧ジャッキ、重り、又はロボットを利用することができる。断熱グレージングは、維持されるべき曲率半径に応じて、保持手段、例えばクランプによって、あるいは接着剤によって、フレームワーク上で形状を保持される。言うまでもなく、接着接合が関係する場合には、断熱グレージングをフレームワークに当てる力を取り除く前に、接着剤が十分に硬化する（重合、架橋などにより）ための待機時間が必要である。好適な構造用接着剤は、例えば、D o w C o r n i n g社によりD C 3 3 6 2の呼称で販売されているシリコンタイプの接着剤である。維持しようとする曲率が大い（曲率半径が小さい）場合には、クランプの使用が不可欠となることがある。フレームワーク上の断熱グレージングを、フレームを形成する異形エレメントをグレージングに当て、そしてネジを締めて異形エレメントとフレームワークとの距離を狭めることによって、変形させることも可能である。徐々にネジを締めることにより、断熱グレージングはフレームワークの形状を獲得する。ネジ締め完了後、断熱グレージングはフレームワー

10

20

30

40

50

クの形状を取っていて、フレームワークにネジで取り付けられた異形エレメントによりその形に保持される。この場合の保持手段は、異形エレメントとそのネジとを含む。本発明により、曲げ加工作業それ自体（断熱グレージングの変形開始と変形終了との間の）は高速であることができ、特に10秒と120秒の間であることができる。適切な場合には、断熱グレージングを上述したように曲げ加工する前に、それを加熱ブランケット上に配置して、特に30と80の間で、断熱グレージングを予熱することができる。

#### 【0022】

断熱グレージングの「冷間」変形は、それを構成するガラス板内に許容できない応力を発生させながら行ってはならない。例えば、強化されていないガラスに対して建設業界で許容される最大の永久応力は10MPaである。強化ガラスに対して建設業界で許容される最大の永久応力は40MPaである。従って、断熱グレージングに付与されるべき曲率に応じて、少なくとも硬化された、あるいは強化さえされた、ガラス板を使用することが有利な場合がある。

#### 【0023】

特に、断熱グレージングは2つの異なる方向に沿って同時に曲げ加工されてもよい（ツイステッドガラス）。

#### 【0024】

本発明が関する断熱グレージングは、大型であることができる。と言うのも、それらは面積が $3\text{ m}^2$ より大きい、更には $4\text{ m}^2$ よりも大きい、更には $5\text{ m}^2$ よりも大きい主面を有することができるからである。断熱グレージングは（同様に板あるいはグレージングも）、2つの主面と端部とを含むことに注目すべきである。

#### 【0025】

曲げ加工中は、使用しているグレージングの最大許容応力を超えないことが望ましい。断熱グレージングが積層グレージングを含む場合について言うと、曲げ加工の大きさを制限する最も重要な因子は、ポリマー材料で作られる中間層と、それと並置されたガラス基材との界面における剪断応力である。好ましくは、20におけるこの応力は、曲げ加工を行う間、3MPa未満、好ましくは2MPa未満、より好ましくは1.5MPa未満にとどまる。ポリマー材料で作られる中間層を30より高い温度に加熱する場合には、曲げ加工中に生じる界面での剪断応力は、周囲温度が低下したときの使用中に生じるであろうそれよりもはるかに小さい。これが、曲げ加工を行う前に、予想される曲げがポリマー材料製中間層とガラス基材との界面における20での剪断応力を超えないかどうかを日常的な試験によって見極めることが望ましい理由である。この専門的な評価は、下記で説明する方法によって非常に簡単に行うことができる。この方法によれば、これらの剪断応力は、積層グレージングの主面のうちの一方で偏光フィルムを積層グレージングと並置することによって示すことができる。積層グレージング試料上にこの偏光フィルムを配置後に、一方の側ではガラス基材のうちの一方を、そして他方の側では他方のガラス基材を引張ることにより、引張り試験を実施する。応力が生じると、透過する色に反映される。着色は応力の強度とともに変化する。このように、場合に応じて許容される最大応力（3MPa、又は2MPa、又は1.5MPa、又は1MPaその他）に対応する色を特定することで十分である。この較正は、積層グレージングの主面と並置されたただ1つの偏光フィルムを用いて行うことができる。この場合、着色はおおよそ45°の視角（グレージングに対する法線と観察方向との間の角度）で観察すべきである。積層グレージングの主面のそれぞれにフィルムを配置することも可能であり、この場合には、応力は任意の観察角で見ることができる。較正（ポリマー材料製の所定の中間層とこの中間層の所定の厚さについて）を行った後に、グレージングの主面に1枚の偏光フィルムを貼るか、あるいは2枚の偏光フィルムを貼るか、すなわちグレージングの主面のそれぞれに1枚を貼るかすることによって、グレージングの製造時に（断熱グレージング上でも）、最大の剪断応力を超えないことを容易に確認することができる。こうして、曲げ加工しそして中間層を20の温度に戻した後に、ポリマー材料製の中間層と、それと並置されてポリマー材料の両側に位置するガラス基材との界面における剪断応力の状態を、断熱グレージングの主面に

10

20

30

40

50

偏光フィルムを適用し、そして次に断熱グレージングとフィルムを透過した色を示すことによって評価することができる。その後、ポリマー材料製の中間層と前記ガラス基材との界面における剪断応力を評価するため、この色を事前に行った較正の色と比較し、そしてこの比較の結果に応じて、仕様に対するモジュールの適合度を判断する、すなわちモジュールを有効とするかそれとも廃棄するかを判断することができる。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明はまた、本発明の方法により製造されたグレージングモジュールにも関する。このモジュールは、金属フレームワークと断熱グレージングとを含み、該断熱グレージングは冷間曲げ加工されている。いずれの断熱グレージングとも同じように、本発明による、及び本発明により冷間曲げ加工された断熱グレージングは、常に、防水バリアを含む（全ての実施形態において）。いずれの断熱グレージングとも同じように、本発明による、及び本発明により冷間曲げ加工された断熱グレージングは、常に、2つのガラス基材を離隔するガス充填空隙（すなわち少なくとも1つのガス充填空隙）を含む（全ての実施形態において）。本願は、防水バリアとガス充填空隙とを含む断熱グレージングに関するものであり、該断熱グレージングは該防水バリアを取り付け後に本発明によって冷間曲げ加工される。従って、全ての場合において、本発明による冷間曲げ加工は防水バリアにも適用される。金属フレームワークと断熱グレージングは、断熱グレージングに与えられた曲げ形状をフレームワークにより維持するため断熱グレージングに力を及ぼす保持手段によって一体化される。このように、モジュールはまた、グレージングの曲げ形状を保持するための手段も含む。保持手段を取り除くと、断熱グレージングは、推奨されることであるが冷間曲げ加工が断熱グレージングの全ての構成部品（防水バリアを含めて）の弾性変形領域内で行われているならば、曲げ加工前のその最初の形状（一般に平らな形状）に戻る。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 2 7 】

【図1】グレージングに変形を加え、そして生じた応力を測定するのを可能にする装置を示す図である。

【図2】図1の装置によって積層グレージングに加えられた撓みの関数として、2つの温度の事例（20及び70）で測定された力の絶対値の合計を示す図である。

【図3】変形を加えるための2つの温度の事例（20及び70）における力の絶対値の合計の経時変化を示す図である。

【図4】当業者に周知の、断熱グレージングの端部の構造を説明する図である。2つのガラス基材10と11が、ガス充填空隙12によって離隔されている。防水バリア13が、ガス充填空隙12を外界から隔離している。防水バリアは、ブチル接着剤15によりガラス基材10と11に接着接合された中空の中間層（又はスペーサ）14を含み、ポリマー製の外側シール16が断熱グレージングの全周に及んでいる。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【 0 0 2 8 】

##### 〔例1〕

おのおのの表面の圧縮力が120MPaで、おのおのの寸法が1938×876×8mmの2枚の一体式強化グレージングを、4つのPVB中間層（PVBの0.38mmの厚さの4倍）と合体させることにより、強化積層グレージングを製造する。次いで、グレージングに図1に示したように変形を加える。グレージング1の固定幅2と固定長さ3を維持し、そして図1に示したように、下向きの垂直方向のベクトルによって、固定状態を保持されない面に変位を加える。これは、組み立てたグレージングを、1つの事例では20の温度、そしてもう一つの事例では70の温度にしてから行った。変位を与えるタイロッドの下に配置した力センサ4が、グレージングの周囲の様々な点で加えられた力の測定を可能にする。合力がゼロになるように、一部の点では力は引張り力であり、その他の点では力は圧縮力である。こうして、グレージングが耐えた荷重を力の絶対値を加算することによって評価する。図2は、2つの温度の事例で測定された力の絶対値の合計を、撓みの関数として示している。70での加熱が30%程度の荷重の低減を可能にすること



が分かる。図 3 は、力の絶対値の合計の変化を時間の関数として示しており、70 に予熱した試験の場合、グレージングは20 の周囲空気に直ちに戻されることが分かる。70 と20 の間のグレージングの温度の低下が、時間の関数として示されている。20 で変形させたグレージングと70 で変形させ20 に戻されたそれとを比較すると、70 に予熱する事例において合力はずっと小さいままであり、30 %の省力が維持され、そして改善さえされたことが分かる。従って、70 に予熱する事例における中間層はより良好に老化することになり、層間剥離の傾向が少なく且つ白化の傾向が少ない。この積層グレージングは断熱グレージングに組み入れることができ、後者を冷間曲げ加工するのを可能にする。

【0029】

〔例2〕

この例では、積層グレージングと強化グレージングとを組み合わせた断熱グレージングの製造を説明する。積層グレージングは、おのおのの厚さが6 mmの1.4 m × 0.7 mの2枚のガラス板を組み合わせ、厚さが0.38 mmのPVBの4つとともに組み立てた。強化ガラスは寸法が1.4 m × 0.7 mで、厚さが8 mmであった。この積層グレージングとこの強化グレージングを組み立てて、厚さ16 mmのアルゴン充填空隙を含むとともに、ブチル樹脂でガラスに接着接合したスペーサを含む防水バリアを備え、シリコンストリップがスペーサと断熱グレージングの外部との間でグレージングの全周に及んでいる断熱グレージングにした。この組立体を開放空気中で15日間重合するに任せる。その後、グレージングを、曲率半径15 mの円筒状の金属フレームワーク（一方向に湾曲しているがこれと直角の方向には湾曲していない）上に配置する。グレージングにフレームワークの形状を獲得させ、そしてこの形状をフレームワークにネジ止めした金属の異形エレメントにより維持する。この曲げ加工は20で行った。この断熱グレージングは、その全ての構成部品の弾性領域で加工が施されることから、曲げ加工に十分に耐える。

本発明の態様としては、以下を挙げることができる：

《態様1》

金属フレームワークと冷間曲げ加工した断熱グレージングとを含むグレージングモジュールであって、該金属フレームワークと該断熱グレージングとが、該断熱グレージングに与えた曲げ加工の形状を該フレームワークにより保持するよう該断熱グレージングに力を加える保持手段により一体にされているグレージングモジュール。

《態様2》

前記断熱グレージングが防水バリアを含むことを特徴とする、態様1記載のモジュール。

《態様3》

前記断熱グレージングが、ポリマー材料製の、特にPVB製の中間層により離隔されたガラス基材を含む積層グレージングを含むことを特徴とする、態様1又は2記載のモジュール。

《態様4》

前記断熱グレージングが、ガスを充填した空隙により離隔された2つの積層グレージングを含むことを特徴とする、態様1～3の1つに記載のモジュール。

《態様5》

前記断熱グレージングの少なくとも1つのガラス基材が強化ガラス板を含むことを特徴とする、態様1～4の1つに記載のモジュール。

《態様6》

前記断熱グレージングが、面積が3 m<sup>2</sup>より大きい、更には4 m<sup>2</sup>よりも大きい、更には5 m<sup>2</sup>よりも大きい主面を有することを特徴とする、態様1～5の1つに記載のモジュール。

《態様7》

前記断熱グレージングが、その表面が少なくとも1箇所で、少なくとも1つの方向において5 mと20 mの間の曲率半径を示すように、曲げ加工されていることを特徴とする、

10

20

30

40

50

態様 1 ~ 6 の 1 つに記載のモジュール。

《態様 8》

前記断熱グレージングが、ガスを充填した空隙により離隔された単一のガラス板をおの  
おのが含むガラス基材で構成されていて、積層グレージングを含まないことを特徴とする  
、態様 1 記載のモジュール。

《態様 9》

前記断熱グレージングをそれに前記金属フレームワークの形を取らせる力により冷間曲  
げ加工し、その後この曲げ加工の形状を保持手段により保持する、態様 1 ~ 7 の 1 つに記  
載のグレージングモジュールの製造方法。

《態様 10》

前記曲げ加工を 30 より低い温度で行うことを特徴とする、態様 9 記載の方法。

《態様 11》

前記曲げ加工を 28 より低い温度で行うことを特徴とする、態様 10 記載の方法。

《態様 12》

前記曲げ加工を 0 より高い温度で行うことを特徴とする、態様 9 ~ 11 の 1 つに記載  
の方法。

《態様 13》

前記曲げ加工を、前記断熱グレージングが周囲空気と同じ温度にある間に行うことを特  
徴とする、態様 9 ~ 12 の 1 つに記載の方法。

《態様 14》

前記断熱グレージングが、ポリマー材料製の、特に PVB 製の中間層により離隔された  
ガラス基材を含む積層グレージングを含むことを特徴とする、態様 9 記載の方法。

《態様 15》

前記曲げ加工を、前記中間層が 30 と 80 の間の温度にある間に行うことを特徴と  
する、態様 14 記載の方法。

《態様 16》

前記曲げ加工を、前記中間層が 40 と 75 の間の温度にある間に行うことを特徴と  
する、態様 15 記載の方法。

《態様 17》

前記中間層が前記曲げ加工の間、そのガラス転移温度より高い温度にあることを特徴と  
する、態様 14 ~ 16 の 1 つに記載の方法。

《態様 18》

前記曲げ加工の温度を得るために前記断熱グレージングを加熱し、この加熱を、加熱エ  
レメント、特に加熱ブランケットをそれと並置することによって行うことを特徴とする、  
態様 14 ~ 17 の 1 つに記載の方法。

《態様 19》

前記曲げ加工を周囲温度で行うことを特徴とする、態様 14 記載の方法。

《態様 20》

前記断熱グレージングを、ポリマー材料製の前記中間層とそれに並置された前記ガラス  
基材との界面における剪断応力が 20 で 3 MPa 未満となるように曲げ加工することを  
特徴とする、態様 14 ~ 19 の 1 つに記載の方法。

《態様 21》

前記断熱グレージングをそれに前記金属フレームワークの形を取らせる力により冷間曲  
げ加工し、その後この曲げ加工の形状を保持手段により保持する、態様 8 記載のグレー  
ジングモジュールの製造方法。

《態様 22》

前記曲げ加工が 10 秒と 120 秒の間継続することを特徴とする、態様 9 ~ 21 の 1 つ  
に記載の方法。

《態様 23》

前記断熱グレージングを 2 つの異なる方向に沿って同時に曲げ加工することを特徴とす

10

20

30

40

50

る、態様 9 ～ 2 2 の 1 つに記載の方法。

《態様 2 4》

前記断熱グレージング曲げ加工前に平らであることを特徴とする、態様 9 ～ 2 3 の 1 つに記載の方法。

【図 1】

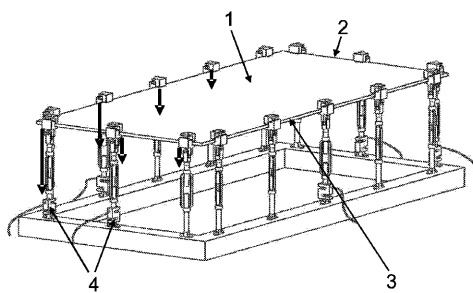


Fig 1

【図 3】

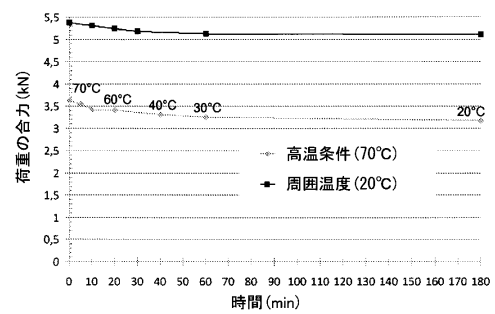


Fig 3

【図 2】

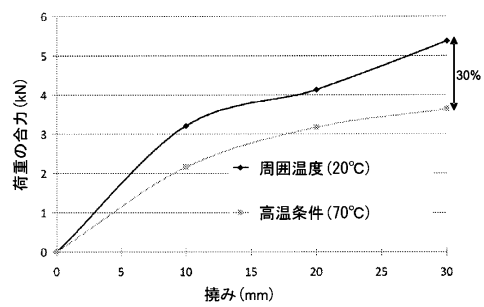


Fig 2

【図 4】

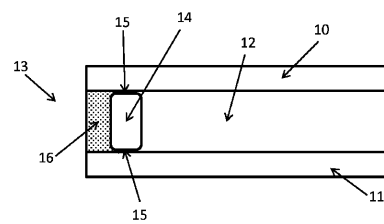


Fig 4

## フロントページの続き

(74)代理人 100111903

弁理士 永坂 友康

(72)発明者 ファビアン レバスール

フランス国, エフ - 5 9 2 0 0 トウルコアン, リュ ドゥ ラ ビーニュ 2 7

(72)発明者 ロマン デュクールセル

フランス国, エフ - 6 0 2 0 0 コンピエーニュ, スクワール アルフォンス ショベ 5

(72)発明者 クリストフ スウィデルスキ

フランス国, 0 2 7 0 0 アミニー - ルイ, リュ デ カゲッテ 1 6

審査官 増山 淳子

(56)参考文献 仏国特許出願公開第 0 2 6 7 6 0 4 9 ( F R , A 1 )

国際公開第 9 8 / 0 0 1 6 4 9 ( W O , A 1 )

米国特許第 0 4 8 9 9 5 0 7 ( U S , A )

特表 2 0 1 0 - 5 1 7 9 0 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C 0 3 B 2 3 / 0 0 - 3 5 / 2 6

C 0 3 C 1 5 / 0 0 - 2 3 / 0 0

C 0 3 C 2 7 / 0 0 - 2 9 / 0 0