(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-516143
(P2024-516143A)
(43)公表日　令和6年4月12日(2024.4.12)

| (51)国際特許分類 | | FI | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| *C03C* | *27/06 (2006.01)* | C03C | 27/06 | 101E | 2E016 |
| *C03B* | *27/012(2006.01)* | C03B | 27/012 | | 4F100 |
| *B32B* | *7/12 (2006.01)* | B32B | 7/12 | | 4G015 |
| *B32B* | *17/00 (2006.01)* | B32B | 17/00 | | 4G061 |
| *E06B* | *3/677(2006.01)* | E06B | 3/677 | | |

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全34頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2023-564107(P2023-564107)
(86)(22)出願日　令和4年4月20日(2022.4.20)
(85)翻訳文提出日　令和5年12月11日(2023.12.11)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/060369
(87)国際公開番号　WO2022/223586
(87)国際公開日　令和4年10月27日(2022.10.27)
(31)優先権主張番号　21169721.4
(32)優先日　令和3年4月21日(2021.4.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　510191919
エージーシー グラス ユーロップ
ＡＧＣ ＧＬＡＳＳ ＥＵＲＯＰＥ
ベルギー １３４８ ルーヴァン－ラ－ヌーヴ アベニュー ジャン モネ ４
Ａｖｅｎｕｅ Ｊｅａｎ Ｍｏｎｎｅｔ ４，１３４８ Ｌｏｕｖａｉｎ－ｌａ－Ｎｅｕｖｅ，Ｂｅｌｇｉｑｕｅ
(71)出願人　000000044
ＡＧＣ株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目５番１号
(71)出願人　507090421
エージーシー フラット グラス ノース アメリカ，インコーポレイテッド
ＡＧＣ ＦＬＡＴ ＧＬＡＳＳ ＮＯＲＴＨ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ラミネート真空断熱グレージング組立体を製造するための新規なラミネーション法

(57)【要約】
別個に製造された少なくとも１つの真空断熱グレージング（２）、少なくとも１つの中間ユニットポリマー（３）、及び少なくとも１つの機能ユニット（４）を有するラミネート真空断熱グレージング組立体（１）をＩＳＯ１２５４３－４：２０１１に合格させるための製造方法は、少なくとも、１）（２）と（３）と（４）とを積層し、それにより予備組立体を生成させるステップと、ただし（４）は５．５～１５バールの処理圧で処理される、２）真空リング又はバッグ内に予備組立体を挿入するステップと、３）少なくとも、ａ．真空リング又はバッグ内をマイナス０．１～マイナス１バールの真空に排気し、ｂ．予備組立体を５０～２００℃に加熱し、ｃ．予備組立体を４．５バール以下の過圧下で加圧することにより予備組立体を処理して（１）を生成させるステップと、４）排気３）ａ）、加熱３）ｂ）、及び過圧３）ｃ）を解放するステップとを含む。
【選択図】図１

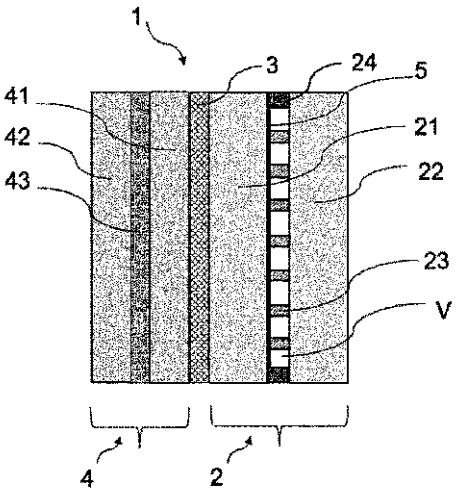



Figure 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
高温試験の規格ＩＳＯ１２５４３－４：２０１１に合格するラミネート真空断熱グレージング組立体（１）の製造方法であって、少なくとも、
１）真空断熱グレージング（２）と、中間ユニットポリマー（３）と、機能ユニット（４）とを積層し、それにより、予備組立体を生成させるステップと、ただし前記機能ユニットは、５．５バール～１５．０バール（５．５バール≧ＰＰ≧１５．０バール）、好ましくは７．５バール～１４．０バール（７．５バール≧ＰＰ≧１４．０バール）、更に好ましくは１０．０バール～１４．０バール（１０．０バール≧ＰＰ≧１４．０バール）の処理圧力（ＰＰ）において処理されている、
２）真空リング又は真空バッグ内に、好ましくは真空バッグ内に、前記予備組立体を挿入するステップと、
３）少なくとも、
ａ．前記真空リング又は真空バッグ内を、マイナス０．１バール～マイナス１バール、好ましくはマイナス０．５バール～マイナス１バールの真空に排気するサブステップ、
ｂ．前記予備組立体を５０℃～２００℃、好ましくは７５℃～１７５℃、更に好ましくは９０℃～１５０℃の範囲の温度に加熱するサブステップ、
ｃ．前記予備組立体を４．５バール以下の過圧（ＯＰ）（ＯＰ≦４．５バール）下において加圧するサブステップ、
により、前記予備組立体を処理してラミネートＶＩＧ組立体を生成させるステップと、
４）前記排気３）ａ）、前記加熱３）ｂ）、及び前記過圧３）ｃ）を解放するステップと、
を含む、方法。
【請求項２】
前記機能ユニットは、少なくとも２枚のシートを含み、好ましくは、前記シートの少なくとも１枚は、ガラスシートであり、更に好ましくは、前記少なくとも２枚のシートは、ガラスシートである、請求項１に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項３】
前記サブステップ３）ｃ）の過圧は、４．０バール以下（ＯＰ≦４．０バール）であり、好ましくは３．０バール以下（ＯＰ≦３．０バール）であり、好ましくは２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）であり、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）であり、好ましくは１．０バール以下（ＯＰ≦１．０バール）であり、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）であり、更に好ましくは０バールに等しい（ＯＰ＝０バール）、請求項１又は２に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項４】
前記処理ステップ３）のサブステップは、前記排気サブステップ３）ａ）、前記加熱サブステップ３）ｂ）、及び前記加圧サブステップ３）ｃ）の処理順序で実現され、好ましくは前記加熱サブステップ３）ｂ）及び前記加圧サブステップ３）ｃ）は、同時に開始される、請求項１～３のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項５】
前記処理ステップ３）の排気サブステップ３）ａ）は、周辺温度において５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分の期間にわたって行われる、請求項１～４のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項６】
前記解放するステップ４）は、好ましくは、前記ＶＩＧラミネート組立体の温度が５０℃～６０℃、更に好ましくは周辺温度に到達したときに、まず前記加熱を解放し、次いで

、前記排気を解放することにより、好ましくは前記排気及び加圧を一緒に解放することにより、実現される、請求項１～５のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項７】

前記ステップ（４）の加熱解放ステップは、好ましくは１３０℃～３０℃の温度範囲において、１～１０℃／分、好ましくは２～９℃／分、好ましくは３～８℃／分、好ましくは４～７℃／分、更に好ましくは５～６℃／分の割合で実行される、請求項１～６のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項８】

前記ラミネート真空断熱グレージング組立体は、$L_{lam} \leqq [L_{int}(SF-1)] + [L_{use} \times SF]$という負荷式を満たしており、

$-L_{lam}$は、前記真空断熱グレージングへのラミネーションによってもたらされるすべての応力であるラミネーション負荷であり、

$-L_{int}$は、それ自体が前記真空断熱グレージングの設計に固有のすべての応力である本質的負荷であり、

－ＳＦは、セキュリティファクタであり、

$-L_{use}$は、前記真空断熱グレージングの使用条件によってもたらされるすべての応力である使用負荷である、請求項１～７のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項９】

中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、シクロポリオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、オートクレーブフリーポリビニルブチラール（オートクレーブフリーＰＶＢ）、ポリウレタン（ＰＵ）、及び／又はイオノマーからなる群から選択され、好ましくは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）及び／又はオートクレーブフリーポリビニルブチラール（オートクレーブフリーＰＶＢ）から選択される、請求項１～８のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項１０】

前記中間ユニットポリマーは、オートクレーブフリーポリビニルブチラールであり、前記処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）の温度は、好ましくは２０分～１８０分の範囲の期間にわたって、更に好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１１５℃～１５０℃、好ましくは１３５℃～１４５℃の範囲であり、更に好ましくは１４０℃である、請求項１～９のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項１１】

前記中間ユニットポリマーは、ポリウレタンであり、前記処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）の温度は、好ましくは２０分～１８０分の範囲の期間にわたって、更に好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１１０℃～１２０℃の範囲である、請求項１～９のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項１２】

前記加圧サブステップ３）ｃ）は、２．０バール～４．５バール（２．０バール≦ＯＰ≦４．５バール）、好ましくは２．０バール～４．０バール（２．０バール≦ＯＰ≦４．０バール）、更に好ましくは３．０バールの過圧（ＯＰ）下において実行される、請求項１１に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項１３】

前記中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテート及び／又はシクロポリオレフィンポリマーであり、好ましくはエチレンビニルアセテートであり、前記処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）の温度は、９０℃～１５０℃、好ましくは１１０℃～１４５℃の範囲である、請求項１～９のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項１４】
前記処理ステップ（３）は、前記サブステップｂ）の前に、好ましくは１０分～６０分、更に好ましくは１５分～４０分の期間にわたって、７５℃～９５℃の範囲の中間温度に加熱する更なるサブステップｂ＊）を含む、請求項１３に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項１５】
前記処理ステップ（３）のサブステップは、
ａ）５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分の期間にわたって室温において排気するサブステップ、
ｂ＊）好ましくは１０分～６０分、更に好ましくは１５分～４０分の期間にわたって、７５℃～９５℃の範囲の中間温度に加熱するサブステップ、
ｂ）４５分～３００分の期間にわたって、１１０℃～１４５℃、好ましくは１３０℃～１４０℃の範囲の温度に加熱するサブステップ、
ｃ）２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１．０バール以下（ＯＰ≦１．０バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）の過圧（ＯＰ）下において、更に好ましくは０バールの過圧なし（ＯＰ＝０バール）下において、加圧するサブステップ、
の処理順序で実現され、
好ましくは、前記サブステップｂ）及びサブステップｃ）は、同時に行われる、請求項１３又は１４に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項１６】
前記中間ユニットポリマーは、イオノマーであり、前記処理ステップ（３）の加熱サブステップｂ）は、好ましくは４５分～７５分の期間にわたって、更に好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１３０℃～１３５℃の温度下において実行される、請求項１～９のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項１７】
前記機能ユニットは、ポリビニルブチラールポリマー中間層によってラミネートされた少なくとも２枚のガラスシートを含む、請求項１～１６のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項１８】
前記機能ユニットは、少なくとも１つのポリビニルブチラールポリマー中間層及び少なくとも１つのポリウレタンポリマー中間層によってラミネートされた少なくとも１枚の構造的プラスチックシート、好ましくはポリカーボネートシート、並びに、少なくとも１枚のガラスシートを含む、請求項１～１６のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項１９】
前記ポリビニルブチラールポリマー中間層は、音響ポリビニルブチラールポリマー中間層であり、及び／又は、複数の前記シートは、それぞれ異なる厚さを有する、請求項１７又は１８に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項２０】
前記機能ユニットは、膨張材料、好ましくは水酸化アルカリ金属シリケートによって分離された少なくとも２枚のガラスシートを含む、請求項１～１６のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項２１】
前記機能ユニットは、周辺スペーサを更に含み、それにより、前記２枚のガラスシートの間に前記膨張材料を含むための空間を生成しており、前記処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）は、１２０℃以下、好ましくは１１０℃以下、好ましくは１００℃以下、更に好ましくは９０℃以下の温度下において実現される、請求項２０に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。

【請求項２２】
前記真空断熱グレージングは、第１及び第２ガラスペインを含み、前記真空断熱グレージングの第１及び／又は第２ガラスペインの少なくとも１つ及び／又は前記機能ユニットの複数のシートの少なくとも１つは、熱強化ガラス、熱強靭化安全ガラス、又は化学強化ガラスである、請求項１～２１のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【請求項２３】
前記真空断熱グレージングは、第１ガラスペイン及び第２ガラスペイン、並びに、前記第１ガラスペインと前記第２ガラスペインとの間の距離を維持するために前記第１ガラスペインと前記第２ガラスペインの間に配置された一組の離散スペーサを有し、離散スペーサは、金属材料、石英ガラス、セラミック材料、及び／又は樹脂、好ましくは樹脂、更に好ましくはポリイミド樹脂から製造されている、請求項１～２２のいずれか１項に記載のラミネート真空断熱グレージング組立体の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、音響、安全、セキュリティ、防火性、及び／又は装飾などの付加的性能を提供するラミネート真空断熱グレージング組立体の新規な製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
真空断熱グレージングは、相対的に高い断熱に対する市場のニーズに応えている。これらは、通常、真空が生成されて大気圧下においてガラスペインの間の直接的接触を防止するように離散スペーサが配置されている内部空間によって分離された少なくとも２枚のガラスペインから構成されている。断熱性能に加えて、ガラス市場は、安全性、セキュリティ、音響、防火性、装飾などのような更なる利益を真空断熱グレージングに追加することを求めている。
【０００３】
このような付加的利益は、通常、ラミネーション法により、真空断熱グレージングに対してもたらされている。ほぼすべてのラミネーション法は、受け入れ可能な品質のラミネートガラスを製造するために、１０気圧超の圧力及び最大で１５０℃の温度における加圧されたオートクレーブ仕上げ処理を必要としている。実際に、ラミネーションの際には、通常、中間層を軟化させ、中間層がガラス基材の表面に追従して基材間隔が不均等であり得るエリア内に中間層を流すことを支援するために、温度を最大で１５０℃まで上昇させている。中間層が追従したら、中間層の移動可能なポリマー鎖がガラスとの間において接着を生成している。また、上昇した温度は、ガラス／中間層インターフェイスから中間層内への残留空気及び／又は湿気ポケットの拡散を加速させている。圧力は、ガラスラミネートの製造において２つの重要な役割を演じているものと考えられる。第１に、圧力は、中間層のフローを促進している。第２に、圧力は、システム内において捕獲された水及び空気の結合蒸気圧力によって生成されることになる気泡の形成を抑圧している。プリプレス（即ち、接合されていないガラス及び中間層の層状の組立体）内において捕獲されている水及び空気は、プリプレス組立体が約１００℃超の仕上げ温度まで大気圧において加熱された際に気泡として膨張する傾向を有する。気泡形成を抑圧するために、通常、プリプレス内において捕獲された空気及び水が加熱された際に生成される膨張力に対抗するように、圧倒的な圧力によって伴われた熱がオートクレーブ容器内の組立体に対して印加されている。そして、最後に、時間がラミネーションにおいて重要な役割を演じている。温度及び圧力がラミネーションを加速させ得る一方で、良好な品質のラミネートガラスを製造するためには、特定の臨界時間が常に経過しなければならない。
【０００４】
但し、高圧及び／又は高温要件に起因して、このような従来のラミネーション法は、真空断熱グレージングに対して使用することができない。具体的には、加圧された処理ステ

ップは、真空断熱グレージングの本質的な特性に適合してはおらず、真空断熱グレージングの２枚のガラスペインの間において配置された離散スペーサは、必要とされる圧力に抵抗することができず、及び／又は、微細な亀裂がこれらの離散スペーサの周りにおいてガラスペイン上において出現し、真空断熱グレージングの機械的強度及びその熱性能を格段に劣化させる可能性がある。

【０００５】

従って、真空断熱グレージングに対して付加的ガラスシートをラミネートするために、大気圧における又は非常に低い圧力下におけるラミネーションが使用されている。例えば、国際公開第２０２０２０３５５０号パンフレットは、中間フィルムを介して真空断熱グレージングに透明プレートをラミネートする方法を開示している。真空断熱グレージングは、第１ガラスパネルと、第２ガラスパネルと、第１及び第２ガラスパネルの間において配置された真空空間と、樹脂から製造された複数のスペーサと、を有する。真空断熱グレージング及び透明プレートを１つにラミネートするための処理圧力は、複数のスペーサの圧縮強度よりも小さい。

【０００６】

但し、このような低い圧力要件は、真空断熱グレージングに付加され得る更なる利益の選択肢の柔軟性を格段に低減している。機能ユニットによってもたらされる付加的利益の大部分は、実際には、真空断熱グレージングの機械的抵抗力に起因して真空断熱グレージング上において直接的に処理される高温及び／又は高圧を必要としている。

【０００７】

従って、当業者は、真空断熱グレージングの機械的及び機能的な特性を劣化させることなしに真空断熱グレージングの利益を機能ユニットの性能と組み合わせることを許容する付加的な優れた利益を真空断熱グレージングにもたらすための新規のラミネーション法を追及している。従って、ラミネーション法に対して抵抗し、更なる利益が機能ユニットを介して真空断熱ユニットに追加されるように、真空断熱ユニットは、

（１）離散スペーサの機械的抵抗力、ガラスペインの厚さ、大気圧などのような真空断熱グレージング設計自体に固有のすべての応力である本質的負荷（Ｌｉｎｔ）、

（２）真空断熱グレージングに対するラミネーション法によってもたらされるすべての応力であるラミネーション負荷（Ｌｌａｍ）、及び、

（３）内側及び外側環境の間の温度差、風、などのような真空断熱グレージングの使用の条件によって生成されるすべての応力である使用付加（Ｌｕｓｅ）、

という負荷に対して抵抗するように設計されることを要する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

従って、製造方法を費用効率に優れたもの及び単純なものとして維持しつつ、真空断熱グレージング及び機能ユニットの両方のものの機械的及び機能的な特性を劣化させることなしに機能ユニットの性能を真空断熱グレージングの利益に対して追加することを許容する新規な製造方法を提供することが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明は、高温試験の規格ＩＳＯ１２５４３－４：２０１１に合格するラミネート真空断熱グレージング組立体（１）の製造方法に関する。この方法は、少なくとも、

１）真空断熱グレージング（２）と、中間ユニットポリマー（３）と、機能ユニット（４）とを積層し、それにより、予備組立体を生成させるステップと、ただし前記機能ユニットは、５．５バール～１５．０バール（５．５バール≧ＰＰ≧１５．０バール）、好ましくは７．５バール～１４．０バール（７．５バール≧ＰＰ≧１４．０バール）、更に好ましくは１０．０バール～１４．０バール（１０．０バール≧ＰＰ≧１４．０バール）の処理圧力（ＰＰ）において処理されている、

２）真空リング又は真空バッグ内に、好ましくは真空バッグ内に、前記予備組立体を挿

入するステップと、
３）少なくとも、
ａ．前記真空リング又は真空バッグ内を、マイナス０．１バール～マイナス１バール、好ましくはマイナス０．５バール～マイナス１バールの真空に排気するサブステップ、
ｂ．前記予備組立体を５０℃～２００℃、好ましくは７５℃～１７５℃、更に好ましくは９０℃～１５０℃の範囲の温度に加熱するサブステップ、
ｃ．前記予備組立体を４．５バール以下の過圧（ＯＰ）（ＯＰ≦４．５バール）下において加圧するサブステップ、
により、前記予備組立体を処理してラミネートＶＩＧ組立体を生成させるステップと、
４）前記排気３）ａ）、前記加熱３）ｂ）、及び前記過圧３）ｃ）を解放するステップと、
を含む。

【００１０】

好適な一実施形態において、機能ユニットは、少なくとも２枚のシートを含み、好ましくは、シートの少なくとも１つは、ガラスシートであり、更に好ましくは、少なくとも２枚のシートは、ガラスシートである。

【００１１】

好適な一実施形態において、サブステップ３）ｃ）の過圧は、４．０バール以下であり（ＯＰ≦４．０バール）、好ましくは３．０バール以下であり（ＯＰ≦３．０バール）、好ましくは２．０バール以下であり（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下であり（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１．０バール以下であり（ＯＰ≦１．０バール）、好ましくは０．５バール以下であり（ＯＰ≦０．５バール）、更に好ましくは０バールに等しい（ＯＰ＝０バール）。

【００１２】

好適な一実施形態において、処理ステップ３）のサブステップは、排気サブステップ３）ａ）、加熱サブステップ３）ｂ）、及び加圧サブステップ３）ｃ）の順序で実現され、好ましくは、加熱サブステップ３）ｂ）及び加圧サブステップ３）ｃ）は、同時に開始される。

【００１３】

好適な一実施形態において、処理ステップ３）の排気サブステップ３）ａ）は、５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分の期間にわたって周辺温度において行われる。

【００１４】

好適な一実施形態において、解放ステップ４）は、好ましくは、ＶＩＧラミネート組立体の温度が５０℃～６０℃、更に好ましくは周辺温度に到達したときに、まず加熱を解放し、次いで、排気を解放することにより、好ましくは排気及び加圧を一緒に解放することにより、実現される。

【００１５】

好適な一実施形態において、ステップ（４）内の加熱解放ステップは、好ましくは１３０℃～３０℃の温度において、１～１０℃／分、好ましくは２～９℃／分、好ましくは３～８℃／分、好ましくは４～７℃／分、更に好ましくは５～６℃／分の割合で実行される。これは、中間ユニットポリマーがエチレンビニルアセテート及び／又はイオノマーであるときに、好ましくはエチレンビニルアセテートであるときに、特に好適である。

【００１６】

好適な一実施形態において、ラミネート真空断熱グレージング組立体は、$L_{lam} \leqq [L_{int}(SF-1)] + [L_{use} \times SF]$という負荷式を満たしており、ここで、
$-L_{lam}$は、真空断熱グレージングに対するラミネーション法によってもたらされるすべての応力であるラミネーション負荷であり、
$-L_{int}$は、それ自体が真空断熱グレージング設計に固有であるすべての応力である本質的負荷であり、

－ＳＦは、セキュリティ係数であり、
－Ｌｕｓｅは、真空断熱グレージングの使用条件によって生成されるすべての応力である使用負荷である。

【００１７】

好適な一実施形態において、中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、シクロポリオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、オートクレーブフリーポリビニルブチラール（オートクレーブフリーＰＶＢ）、ポリウレタン（ＰＵ）、及び／又はイオノマーからなる群から選択され、好ましくは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）及び／又はオートクレーブフリーポリビニルブチラール（オートクレーブフリーＰＶＢ）から選択されている。

【００１８】

中間ユニットポリマーがオートクレーブフリーポリビニルブチラールである好適な一実施形態においては、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）の温度は、好ましくは２０～１８０分の範囲の期間にわたって、更に好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１１５℃～１５０℃、好ましくは１３５℃～１４５℃の範囲であり、更に好ましくは１４０℃である。

【００１９】

中間ユニットがポリウレタンである好適な一実施形態においては、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）の温度は、２０～１８０分の範囲の期間にわたって、更に好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１１０℃～１２０℃の範囲である。
好適な一実施形態において、加圧サブステップ３）ｃ）は、２．０バール～４．５バール（２．０バール≦ＯＰ≦４．５バール）、好ましくは２．０バール～４．０バール（２．０バール≦ＯＰ≦４．０バール）、更に好ましくは３．０バールの過圧（ＯＰ）下において実行される。

【００２０】

中間ユニットポリマーがエチレンビニルアセテート及び／又はシクロポリオレフィンポリマーである、好ましくはエチレンビニルアセテートである、好適な一実施形態においては、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）の温度は、９０℃～１５０℃、好ましくは１１０℃～１４５℃の範囲である。

【００２１】

中間ユニットポリマーがエチレンビニルアセテートである好適な一実施形態においては、処理ステップ（３）は、サブステップｂ）の前に、好ましくは１０～６０分、更に好ましくは１５分～４０分の期間にわたって７５℃～９５℃の範囲の中間温度に加熱する更なるサブステップｂ＊）を含む。

【００２２】

中間ユニットポリマーがエチレンビニルアセテートである好適な一実施形態においては、処理ステップ（３）のサブステップは、
ａ）５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分の期間にわたって室温において排気するサブステップ、
ｂ＊）好ましくは１０～６０分、更に好ましくは１５分～４０分の期間にわたって、７５℃～９５℃の範囲の中間温度に加熱するサブステップ、
ｂ）４５分～３００分の期間にわたって、１１０℃～１４５℃、好ましくは１３０℃～１４０℃の範囲の温度に加熱するサブステップ、
ｃ）２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１．０バール以下（ＯＰ≦１．０バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）の過圧（ＯＰ）下において、更に好ましくは０バール（ＯＰ＝０バール）の過圧なし下において、加圧するサブステップ、
の処理順序で実現され、
この場合に、好ましくは、サブステップｂ）及びサブステップｃ）は、同時に行われる。

【００２３】
中間ユニットポリマーがイオノマーである好適な一実施形態においては、処理ステップ（３）の加熱サブステップｂ）は、好ましくは４５分～７５分の期間にわたって、好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１３０℃～１３５℃の温度下において実行される。
【００２４】
好適な一実施形態において、機能ユニットは、ポリビニルブチラールポリマー中間層によってラミネートされた少なくとも２枚のガラスシートを含む。
【００２５】
好適な一実施形態において、機能ユニットは、少なくとも１つのポリビニルブチラールポリマー中間層及び少なくとも１つのポリウレタンポリマー中間層によってラミネートされた少なくとも１枚の構造的プラスチックシート、好ましくはポリカーボネートシート及び少なくとも１枚のガラスシートを含む。
【００２６】
好適な一実施形態において、ポリビニルブチラールポリマー中間層は、音響ポリビニルブチラールポリマー中間層であり、及び／又は、複数のシートは、それぞれ異なる厚さを有する。
【００２７】
好適な一実施形態において、機能ユニットは、膨張材料、好ましくは水酸化アルカリ金属シリケートによって分離された少なくとも２枚のガラスシートを含む。好適な一実施形態において、機能ユニットは、周辺スペーサを更に含み、それにより、２枚のガラスシートの間に膨張材料を有するための空間を生成しており、この場合に、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）は、１２０℃以下、好ましくは１１０℃以下、好ましくは１００℃以下、更に好ましくは９０℃以下の温度下において実現される。
【００２８】
好適な一実施形態において、真空断熱グレージングの第１及び第２ガラスペインの少なくとも１つ及び／又は機能ユニットのシートの少なくとも１つは、熱強化ガラス、熱強靭化安全ガラス、又は化学強化ガラスである。
【００２９】
好適な一実施形態において、真空断熱グレージングの離散スペーサは、金属材料、石英ガラス、セラミック材料、及び／又は樹脂、好ましくは、樹脂、更に好ましくはポリイミド樹脂から製造されている。
【図面の簡単な説明】
【００３０】
【図１】本発明の一実施形態によるラミネート真空断熱組立体の断面図を示しており、この場合に、真空断熱グレージングは、２枚のシートを有する機能ユニットに対して中間ユニットポリマーによってラミネートされている。
【発明を実施するための形態】
【００３１】
本発明は、以下において「ＶＩＧ」と呼称されている真空断熱グレージング及び機能ユニットという少なくとも２つの別個のユニットを有する以下において「ラミネートＶＩＧ組立体」と呼称されている「ラミネート真空断熱グレージング組立体」の製造方法に関する。ＶＩＧ及び機能ユニットは、中間ユニットポリマーと１つに積層される前に、本発明の製造方法においてラミネートＶＩＧ組立体を形成するためのラミネート予備組立体として別個に製造されている。
【００３２】
当業者は、本明細書において使用されている「１つの（ａ）」、「１つの（ａｎ）」、又は「その（ｔｈｅ）」という用語は、少なくとも「１つ」を意味しており、そうではない旨が明示的に示されていない限り、「１つのみ」に限定されてはならないことを十分に理解している。

【００３３】
方法
本発明の目的は、真空断熱グレージングユニット又は機能ユニットの機能的又は機械的な特性を劣化させることなしに真空断熱グレージングの優れた断熱性、厚さ、及び重量特性を機能ユニットによってもたらされる安全、セキュリティ、音響、防火性、装飾などの特性のようないくつかのその他の機能と組み合わせたラミネート真空断熱グレージング組立体を製造するということにある。
【００３４】
本発明の更なる目的は、ＶＩＧ、機能ユニット、及び／又はラミネートＶＩＧ組立体全体の過剰設計を回避しつつ、このような優れた性能を得ることにあり、その理由は、過剰設計は、不必要な複雑さ、費用をもたらすと共に、ラミネートＶＩＧ組立体の熱性能、光透明性、重量、厚さ、加工可能性、及び輸送、などを劣化させ得るからである。
【００３５】
高温及び／又は高圧条件が適用されている一般的なラミネーション法は、いくつかの例において、真空断熱グレージングの機械的特性及び／又は熱性能を劣化させることが見出されている。驚いたことに、真空断熱グレージング及び機能ユニットが別個に製造され、次いで、穏やかな過圧条件下において１つにラミネートされている本発明の方法は、真空断熱グレージングの完全性を維持することと、本発明の方法によらなければ真空断熱グレージングにもたらされ得ない優れた機能的特性をラミネートＶＩＧ組立体にもたらすことと、を可能にすることが見出されている。
【００３６】
従って、本発明は、ラミネートＶＩＧ組立体が、様々な負荷、即ち、本質的負荷、使用負荷、及びラミネーション負荷、を支持するために設計及び処理されることを要する方式を対象としている。ラミネートＶＩＧ組立体及びその製造方法は、
（１）ラミネートＶＩＧ組立体が、Ｄｅｓｉｇｎ　ｌｏａｄ≧（Ｌｉｎｔ＋Ｌｕｓｅ）×ＳＦのように特定の設計セキュリティ係数によっていずれもが補足された本質的負荷（Ｌｉｎｔ）及び使用負荷（Ｌｕｓｅ）に抵抗するように、しかも、
（２）ラミネートＶＩＧ組立体が、同様に、Ｄｅｓｉｇｎ　Ｌｏａｄ≧Ｌｉｎｔ＋Ｌｌａｍのように結合された本質的及びラミネーション負荷に抵抗するように、
設計されることを要することが見出されている。従って、ラミネーション負荷は、Ｌｌａｍ≦［Ｌｉｎｔ（ＳＦ－１）］＋［Ｌｕｓｅ×ＳＦ］という式を満たしている。
【００３７】
当業者には、上述の式に従ってラミネーション法によってもたらされる負荷（Ｌｌａｍ）に抵抗するために、従って、真空断熱グレージングの機能的又は機械的な特性の損傷を回避するために、異なるルートが提供されている。
（１）１つの潜在的ルートは、使用負荷を増大させるというものとなろう。但し、ラミネートＶＩＧ組立体が相対的に大きな使用負荷に抵抗するように設計される場合には、それは、不必要に過剰設計されることとなろう。
（２）別の潜在的ルートは、ＶＩＧのガラスペインの厚さを増大させることにより、セキュリティ係数を増大させるというものとなろう。この場合にも、ラミネートＶＩＧ組立体は、不必要に過剰設計されることになり、これは、ＶＩＧの厚さ及び軽量という有利な特性を劣化させることになろう。
（３）別の技術的方式は、本質的負荷の低減及びｌａｍ負荷の低減を許容するために、離散スペーサの数を増大させるというものとなろう。但し、このようなルートは、ＶＩＧの熱性能を大幅に低減することになり、不必要に過剰設計されることになろう。
このような過剰設計は、回避することを要し、その理由は、これらが不必要な複雑さ、費用をもたらすと共に、ラミネートＶＩＧ組立体の熱性能、光透明性、重量、厚さ、加工可能性、及び輸送、などを劣化させ得るからである。
（４）最後に、従って、最後の潜在的なルートは、ラミネーション負荷が低減された製造方法、即ち、相対的に低い圧力及び／又は低い温度における製造方法、を設計するとい

うものである。但し、このような製造方法は、実際に高い圧力及び／又は高い温度状態の生成を必要としているすべての機能ユニットの活用を許容することにはならないであろう。

【００３８】

上述のように、真空断熱グレージングの過剰設計は、経済的に実現可能な選択肢ではない。相対的に低い圧力におけるラミネーションは、実際に高圧及び／又は高温条件を必要としている機能ユニットを排除することになろう。このような機能ユニットは、通常、５．５バール～１５．０バールの処理圧力（ＰＰ）において処理されている。従って、ＶＩＧの優れた熱特性のみならず追加された機能ユニットの機能的特性を組み合わせて維持する製造方法を開発するニーズが依然として存在している。機能ユニット及びＶＩＧが別個のステップにおいて製造され、次いで、穏やかな過圧の下において１つにラミネートされている本発明の新規な製造方法は、ＶＩＧコンポーネントの過剰設計及び／又は熱性能の低減を回避しつつ、ＶＩＧに対する付加的技術性能における最大の柔軟性を提供することが見出されている。実際に、本発明は、低圧におけるラミネーション法を介した、ＶＩＧに対する高圧において処理された機能的ユニットの追加を許容している。

【００３９】

更には、ラミネートＶＩＧ組立体用の新規な製造方法は、単一の産業機器内において単一段階において実行することが可能であり、従って、容易であり、単純であり、効率的であり、費用効果に優れている。

【００４０】

ラミネートＶＩＧ組立体は、少なくとも１つのＶＩＧと、少なくとも１つの機能ユニットとを有することができる。通常、ラミネートＶＩＧ組立体は、１つのＶＩＧと、１つの機能ユニットとを有する。但し、いくつかの実施形態において、ラミネートＶＩＧ組立体は、ＶＩＧの同一の面に、又はＶＩＧの両方の面に、追加された複数の機能ユニットを有することができる。また、ラミネートＶＩＧ組立体が、１つ又は複数の機能ユニットと共に、複数のＶＩＧを有する実施形態も想定され得るであろう。本明細書には、１つ又は複数のＶＩＧ及び１つ又は複数の機能ユニットのすべての組合せが包含されている。

【００４１】

本発明の好適な一実施形態において、ラミネートＶＩＧ組立体は、１つのＶＩＧと、１つの機能ユニットとを有する。

【００４２】

ラミネート組立体、即ち、ＶＩＧ及び機能ユニット、のみならず、ＶＩＧのペイン及び機能ユニットのシートは、長手方向軸Ｘ及び垂直方向軸Ｚによって定義された平面Ｐに沿って延在している。これらの要素のそれぞれは、平面Ｐに垂直の方向において計測される厚さを有し、平面Ｐに沿って延在する表面を有する。

【００４３】

本発明は、ＶＩＧ（２）及び機能ユニット（４）を有するラミネートＶＩＧ組立体（１）を製造する方法に関し、この場合に、ＶＩＧ及び機能ユニットは、別個のステップにおいて製造されている。本発明のラミネートＶＩＧ組立体を形成するために機能ユニット及びＶＩＧをラミネートするために本発明の方法において使用されるべき適切な中間ユニットポリマーは、穏やかな過圧においてラミネーションによって適切な機械的接着を提供する能力を有するポリマーである。

【００４４】

積層の際に、中間ユニットポリマーは、ＶＩＧ及び／又は機能ユニットの表面上に堆積させることが可能であり、真空断熱グレージングと機能ユニットの間に配置され、それにより、予備組立体を生成している。

【００４５】

ラミネーションによる適切な機械的接着は、結果的に得られるラミネートＶＩＧ組立体が、２０１１年１０月付けのＮＢＮ　ＥＮ　ＩＳＯ　１２５４３という規格の耐久性セクションである「Ｇｌａｓｓ　ｉｎ　ｂｕｉｌｄｉｎｇ－Ｌａｍｉｎａｔｅｄ　ｇｌａｓｓ

ａｎｄ ｌａｍｉｎａｔｅｄ ｓａｆｅｔｙ ｇｌａｓｓ－Ｐａｒｔ ４：Ｔｅｓｔ ｍｅｔｈｏｄｓ ｆｏｒ ｄｕｒａｂｉｌｉｔｙ（ＩＳＯ１２５４３－４：２０１１）」の高温試験（ベイク試験とも呼称される）に合格することを意味している。

【００４６】

過圧は、大気圧超の更なる圧力を意味している。穏やかな過圧は、４．５バール以下（ＯＰ≦４．５バール）、好ましくは４．０バール以下（ＯＰ≦４．０バール）、好ましくは３．０バール以下（ＯＰ≦３．０バール）、好ましくは２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）の、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１バール以下（ＯＰ≦１バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）、更に好ましくは０バールに等しい（ＯＰ＝０バール）過圧を意味している。

【００４７】

従って、本発明の方法において使用されるべき適切な中間ユニットポリマーは、結果的に得られるラミネートＶＩＧ組立体が、４．５バール以下（ＯＰ≦４．５バール）、好ましくは４．０バール以下（ＯＰ≦４．０バール）、好ましくは３．０バール以下（ＯＰ≦３．０バール）、好ましくは２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１バール以下（ＯＰ≦１バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）、更に好ましくは０バールに等しい（ＯＰ＝０バール）過圧において高温試験ＩＳＯ１２５４３－４：２０１１に合格するように、機能ユニットとＶＩＧの間に適切な機械的接着を提供するものである。

【００４８】

好適な一実施形態において、本発明の方法において使用されるべき適切な中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、シクロオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、オートクレーブフリーポリビニルブチラール（以下においては、オートクレーブフリーＰＶＢと呼称される）、ポリウレタン（ＰＵ）、ＳｅｎｔｒｙＧｌａｓ（商標）のようなイオノマー、及びこれらの組合せからなる群から選択されている。

【００４９】

本発明は、高温試験の規格ＩＳＯ１２５４３－４：２０１１に合格するラミネート真空断熱グレージング組立体（１）の製造方法に関し、これは、少なくとも、

１）真空断熱グレージング（２）と、中間ユニットポリマー（３）と、機能ユニット（４）とを積層し、それにより、予備組立体を生成させるステップと、ただし前記機能ユニットは、５．５バール～１５．０バール（５．５バール≧ＰＰ≧１５．０バール）、好ましくは７．５バール～１４．０バール（７．５バール≧ＰＰ≧１４．０バール）、更に好ましくは１０．０バール～１４．０バール（１０．０バール≧ＰＰ≧１４．０バール）の処理圧力（ＰＰ）において処理されている、

２）真空リング又は真空バッグ内に、好ましくは真空バッグ内に、前記予備組立体を挿入するステップと、

３）少なくとも、

ａ．前記真空リング又は真空バッグ内を、マイナス０．１バール～マイナス１バール、好ましくはマイナス０．５バール～マイナス１バールの真空に排気するサブステップ、

ｂ．前記予備組立体を５０℃～２００℃、好ましくは７５℃～１７５℃、更に好ましくは９０℃～１５０℃の範囲の温度に加熱するサブステップ、

ｃ．前記予備組立体を４．５バール以下の過圧（ＯＰ）（ＯＰ≦４．５バール）下において加圧するサブステップ、

により、前記予備組立体を処理してラミネートＶＩＧ組立体を生成させるステップと、

４）前記排気３）ａ）、前記加熱３）ｂ）、及び前記過圧３）ｃ）を解放するステップと、

を含む。

【００５０】

本明細書における機能ユニットは、優れた利益を提供するために高圧において、即ち、５．５バール～１５．０バール（５．５バール≧ＰＰ≧１５．０バール）、好ましくは７

．５バール～１４．０バール（７．５バール≧ＰＰ≧１４．０バール）、更に好ましくは１０．０バール～１４．０バール（１０．０バール≧ＰＰ≧１４．０バール）の処理圧力（ＰＰ）において処理されている。機能ユニットは、好ましくは少なくとも２枚のシートを有し、好ましくはシートの少なくとも１つは、ガラスシートであり、更に好ましくは、少なくとも２枚のシートは、ガラスシートである。

【００５１】

本発明の方法の好適な一実施形態において、処理ステップ３）のサブステップｂ）の過圧は、４．０バール以下（ＯＰ≦４．０バール）、好ましくは３．０バール以下（ＯＰ≦３．０バール）、好ましくは２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１．０バール以下（ＯＰ≦１．０バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）であり、更に好ましくは０バールに等しい（ＯＰ＝０バール）。

【００５２】

当業者は、本発明の方法が０バールに等しい過圧において実行された際には、これは、更なる過圧を伴うことなしに、即ち、大気圧において実行され、過圧の解放が必要とされてはいないことを十分に理解している。

【００５３】

当業者は、特に過圧が使用されていない（ＯＰ＝０バール）本発明の方法においては、予備組立体を真空に晒すという同一の目的を実現するために、真空チャンバなどの任意のその他の真空装置を真空バッグ又は真空リングの代わりに使用し得ることを十分に理解している。真空バッグが使用される際には、脱気現象を増大させるように、ブリーザフレームによって予備組立体を取り囲むことが好ましい。

【００５４】

好ましくは、本発明の方法は、機械的抵抗力の劣化を回避するために、及びラミネートＶＩＧ組立体の完全性を維持するために、過圧がカレンダロール、ニップローラー、又は任意のその他のローラーを介して実現されないように、圧力ローラー又はカレンダ（シングル又はダブル）のシステムを有することにならない。

【００５５】

処理ステップ３）のサブステップが排気ａ）である状態において、加熱ｂ）及び加圧ｃ）は、任意の順序で行われることができる。但し、本発明の好適な一実施形態において、処理ステップ３）のサブステップは、排気サブステップ３）ａ）、加熱サブステップ３）ｂ）、及び加圧サブステップ３）ｃ）の処理順序で実現され、好ましくは、加熱サブステップ３）ｂ）及び加圧サブステップ３）ｃ）は、同時に開始される。このような好適な実施形態は、低温における空気の排気を改善することが見出される。圧力の増大は、排気を支援することになり、加熱は、組立体のエッジ封止が構造への空気の戻りを防止するようにすることになる。

【００５６】

本発明の好適な一実施形態において、処理ステップ３）の排気サブステップａ）は、加熱サブステップ３）ｂ）が開始される前に、５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分にわたって、周辺温度において開始される。このような好適な実施形態は、中間ユニットポリマーとＶＩＧ及び／又は機能ユニットの間において捕捉された滑らかな空気排気を許容することが見出されている。

【００５７】

本発明の更なる好適な一実施形態において、本発明の方法の解放ステップ４）は、まず加熱を解放し、次いで排気を解放する、好ましくは排気及び加圧を一緒に解放する、ことにより、実現されている。これは、好ましくはＶＩＧラミネート組立体の温度が、５０℃～６０℃に到達したとき、更に好ましくは周辺温度に到達したときに実行される。実際に、真空下における冷却は、有利であり、その理由は、その結果、ラミネートＶＩＧ組立体内におけるエアポケット及び曇りの形成が低減されるからである。

【００５８】

本発明の更なる好適な一実施形態において、方法のステップ（４）の加熱解放サブステップは、特に１３０℃～３０℃の温度範囲において、１～１０℃／分、好ましくは２～９℃／分、好ましくは３～８℃／分、好ましくは４～７℃／分、更に好ましくは５～６℃／分の減少を実現するように実行される。実際に、これは、ラミネートＶＩＧユニットを形成するために使用されている中間ユニットポリマーがＥＶＡ、ＣＯＰ、及び／又はイオノマーである実施形態において特に好適である。本発明の方法の冷却ステップは、好ましくは、ヘイズの出現を回避するために高速で実行されることになる。熱交換機を伴う又は伴わないファンなどによる冷却ガスのフローを利用した対流冷却又は伝導冷却を使用することができる。

【００５９】

通常、本発明の方法は、必要とされる際に特定の温度及び低湿気レベルを尊重するために、のみならず、汚染を回避するために、クリーンルーム内において実現されている。

【００６０】

好適な一実施形態において、本発明の方法において使用されるべき適切な中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、シクロオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、オートクレーブフリーポリビニルブチラール（以下においては、オートクレーブフリーＰＶＢと呼称される）、ポリウレタン（ＰＵ）、及び／又はＳｅｎｔｒｙＧｌａｓ（商標）のようなイオノマーからなる群から選択されている。

【００６１】

オートクレーブフリーＰＶＢを伴う方法

ラミネートＶＩＧ組立体を形成するために使用される中間ユニットポリマーがオートクレーブフリーＰＶＢである本発明の方法においては、オートクレーブフリーＰＶＢを特定の相対湿度及び温度条件に事前コンディショニングするという初期ステップが好ましくは追加されている。これは、特にラミネーションサイクルの後にラミネートＶＩＧ組立体の良好な品質を得るために、特にラミネートＶＩＧ組立体のエッジにおける気泡形成を回避するために、好ましい。このようなオートクレーブフリーＰＶＢは、通常、例えば、２０％未満、好ましくは１５％未満、更に好ましくは１０％未満の湿気含有量と、１５℃～３０℃、好ましくは１８℃～２５℃の温度とを示すように、保存及び処理のための特定の湿度条件を必要としている。従って、中間ユニットポリマーがオートクレーブフリーＰＶＢであるこの実施形態においては、本発明の方法は、好ましくは、１０％以上の相対湿度及び２５℃において、少なくとも１０時間、好ましくは少なくとも１２時間にわたって、オートクレーブフリーＰＶＢを事前コンディショニングする初期ステップを有する。

【００６２】

この実施形態において、本発明の方法の処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）は、好ましくは、９０℃～１５０℃、好ましくは１１５℃～１５０℃、好ましくは１３５℃～１４５℃、更に好ましくは１４０℃の温度において予備組立体を加熱することになる。これは、好ましくは、２０～１８０分の範囲の期間にわたって、好ましくは６０分にわたって実現される。

【００６３】

従って、本発明の好適な一実施形態において、本発明の方法の処理ステップ（３）のサブステップａ）及びｂ）は、

ａ．５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分の範囲の期間にわたって、室温において、真空リング又は真空バッグ内を、マイナス０．１バール～マイナス１バール、好ましくはマイナス０．５バール～マイナス１バールの真空に排気するステップ、

ｂ．好ましくは２０～１８０分の範囲の期間にわたって、好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１１５℃～１５０℃、好ましくは１３５℃～１４５℃、更に好ましくは１４０℃の温度において加熱するステップ、

という処理順序で実現される。

【００６４】

更なる好適な一実施形態において、加圧サブステップ３）ｃ）は、２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１．０バール以下（ＯＰ≦１．０バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）、の過圧（ＯＰ）下において、更に好ましくは０バールの過圧なし（ＯＰ＝０バール）下において、実行される。

【００６５】

好ましくは、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）及び加圧サブステップｃ）は、同時に開始される。

【００６６】

これらの好適な特徴のすべては、中間ユニットポリマーがオートクレーブフリーＰＶＢである本発明の更に好適な方法として組み合わせられている。

【００６７】

ＰＵを有する方法

ラミネートＶＩＧ組立体を形成するために使用される中間ユニットポリマーがポリウレタン（ＰＵ）である本発明の方法においては、本発明の方法の処理ステップ３）の加熱ステップｂ）は、好ましくは、９０℃～１５０℃、好ましくは１１０℃～１２０℃、の温度において予備組立体を加熱することになる。これは、好ましくは、２０～１８０分の範囲の期間にわたって、更に好ましくは６０分にわたって、実現される。

【００６８】

従って、本発明のこのような好適な実施形態において、本発明の方法の処理ステップ（３）のサブステップａ）及びｂ）は、

ａ．５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分、の範囲の期間にわたって、室温において、真空リング又は真空バッグ内を、マイナス０．１バール～マイナス１バール、好ましくはマイナス０．５バール～マイナス１バールの真空に排気するステップ、

ｂ．好ましくは２０～１８０分の範囲の期間にわたって、好ましくは６０分にわたって、９０℃～１５０℃、好ましくは１１０℃～１２０℃の温度において加熱するステップ、

の処理順序で実現される。

【００６９】

更なる好適な一実施形態において、加圧サブステップ３）ｃ）は、２．０バール～４．５バール（２．０バール≦ＯＰ≦４．５バール）、好ましくは２．０バール～４．０バール（２．０バール≦ＯＰ≦４．０バール）、更に好ましくは約３．０バールである過圧（ＯＰ）下において実行される。

【００７０】

好ましくは、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）及び加圧サブステップｃ）は、同時に開始される。

【００７１】

これらの好適な特徴のすべては、中間ユニットポリマーがポリウレタン（ＰＵ）である本発明の更に好適な方法において組み合わせられている。

【００７２】

ＥＶＡ及び／又はＣＯＰを有する方法

本発明の方法において、ラミネートＶＩＧを形成するための好適な中間ユニットポリマーは、ＥＶＡ及び／又はＣＯＰから選択され、更に好ましくは、ＥＶＡである。

【００７３】

ラミネートＶＩＧ組立体を形成するために使用される中間ユニットポリマーがＥＶＡ及び／又はＣＯＰである本発明の方法においては、真空及び温度プロファイルの品質に対して特定の配慮を施すことを要する。温度範囲及びその持続時間は、合計厚さ、ガラスの熱慣性、ガラスの容積、などのようなラミネートＶＩＧ組立体のパラメータに応じて、当業者により、容易に適合される。

【００７４】

従って、ラミネートＶＩＧユニットを形成するために使用される中間ユニットポリマーがＥＶＡ及び／又はＣＯＰである好適な一実施形態においては、本発明の方法の処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）は、好ましくは、ＥＶＡポリマー又はシクロオレフィンポリマーの得られた最適な粘度に起因して、ＥＶＡ又はＣＯＰ中間ユニットポリマーとＶＩＧ及び機能ユニットのガラス表面の間の閉じ込められた空気の排除を提供するために、好ましくは１０～６０分、更に好ましくは１５分～４０分の期間にわたって、７５℃～９５℃の温度下における加熱により、ＥＶＡ中間ユニットポリマーを事前接合する初期ステップを有することになる。

【００７５】

ラミネートＶＩＧユニットを形成するために使用される中間ユニットポリマーがＥＶＡ及び／又はＣＯＰである実施形態においては、本発明の方法の処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）は、好ましくは、９０℃～１５０℃の温度下において、更に好ましくは１１０℃～１４５℃の温度下において、実行されることになる。これらの温度範囲は、中間ユニットポリマーの最適な架橋を許容し、最適な接着及び耐久性を許容している。

【００７６】

ラミネートＶＩＧユニットを形成するために使用される中間ユニットポリマーがＥＶＡ及び／又はＣＯＰである実施形態において、処理ステップ（３）のサブステップは、

ａ）５分～４０分、好ましくは１０分～３０分、更に好ましくは２０分～３０分、の期間にわたって、室温において、真空リング又は真空バッグ内を、マイナス０．１バール～マイナス１バール、好ましくはマイナス０．５バール～マイナス１バールの真空に排気するステップ、

ｂ＊）好ましくは１０～６０分、更に好ましくは１５分～４０分の期間にわたって、７５℃～９５℃の範囲の中間温度に加熱するステップ、

ｂ）４５分～３００分の期間にわたって、１１０℃～１４５℃、好ましくは１３０℃～１４０℃の範囲の温度に加熱するステップ、

の処理順序で実現される。

【００７７】

更なる好適な一実施形態において、加圧サブステップ３）ｃ）は、２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１．０バール以下（ＯＰ≦１．０バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）の過圧（ＯＰ）下において、更に好ましくは０バールの過圧なし（ＯＰ＝０バール）下において、実行される。

【００７８】

好ましくは、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）及び加圧サブステップｃ）は、同時に開始される。

【００７９】

これらの好適な特徴のすべては、中間ユニットポリマーがＥＶＡ及び／又はＣＯＰである、好ましくはＥＶＡである、本発明の更に好適な方法において組み合わせられる。

【００８０】

イオノマーを有する方法

ラミネートＶＩＧ組立体を形成するために使用される中間ユニットポリマーがイオノマーである本発明の方法においては、供給者によって推奨される湿度及び温度条件、通常は１５％以下の相対湿度、におけるこのようなイオノマーの保存に対して特別な配慮を払うことを要する。

【００８１】

中間ユニットポリマーがイオノマーである本発明の方法は、好ましくは、脱ガスステップ及びエッジ事前封止ステップを必要としている。実際に、中間ユニットポリマーとの間のＶＩＧ及び機能ユニットインターフェイスにおいて配置された空気が排気され、次いで、本発明の方法の処理ステップにおける空気貫通を回避するためにエッジが事前封止されることが好ましい。このような初期脱ガスステップは、圧力ローラー又はカレンダ（シン

グル又はダブル）のシステムにより、又は真空法により、実現することができる。本明細書においては、真空法は、機械的抵抗力の劣化を回避するために、及びラミネートＶＩＧ組立体の完全性を維持するために、好適である。

【００８２】

この実施形態において、処理ステップ（３）の加熱サブステップｂ）は、好ましくは４５～７５分の期間にわたって、更に好ましくは６０分にわたって、好ましくは９０℃～１５０℃、更に好ましくは１３０℃～１３５℃の温度下において実行される。

【００８３】

中間ユニットポリマー

好適な一実施形態において、本発明の処理において使用されるべき適切な中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、シクロオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、オートクレーブフリーポリビニルブチラール（以下においては、オートクレーブフリーＰＶＢと呼称される）、ポリウレタン（ＰＵ）、ＳｅｎｔｒｙＧｌａｓ（商標）のようなイオノマー、及びこれらの組合せからなる群から選択される。更に好適な一実施形態において、中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）及び／又はオートクレーブフリーＰＶＢからなる群から選択される。

【００８４】

中間ユニットポリマーの厚さは、ラミネートＶＩＧ組立体が、４．５バール以下の過圧においてＩＳＯ１２５４３－４：２０１１の高温試験に合格する限り、及びラミネートＶＩＧ組立体の透明性が維持されている限り、特に制限されないが、例えば、０．２５ｍｍ～５ｍｍ、好ましくは０．３ｍｍ～４ｍｍ、好ましくは０．３～３ｍｍ、更に好ましくは０．３ｍｍ～２ｍｍであってよい。

【００８５】

好ましくは、本発明の方法において使用される場合には、中間ユニットポリマーは、オートクレーブフリーＰＶＢである。当業者には十分に理解されるように、オートクレーブフリーＰＶＢは、穏やかな過圧、即ち、４．５バール以下（ＯＰ≦４．５バール）、好ましくは４．０バール以下（ＯＰ≦４．０バール）、好ましくは３．０バール以下（ＯＰ≦３．０バール）、好ましくは２．０バール以下（ＯＰ≦２．０バール）、好ましくは１．５バール以下（ＯＰ≦１．５バール）、好ましくは１．０バール以下（ＯＰ≦１．０バール）、好ましくは０．５バール以下（ＯＰ≦０．５バール）、或いは、更に好ましくは０バールに等しい（ＯＰ＝０バール）過圧においてさえもラミネーション法において有効であるＰＶＢである。

【００８６】

適切なオートクレーブフリーＰＶＢは、０．３５重量％未満の低い水含有量、１２０～１５０℃、好ましくは１３５℃、の動作範囲温度を有し、ラミネーション法がオートクレーブ仕上げ処理を伴うことなしに実現されることを可能にする、Ｅａｓｔｍａｎによる国際公開第２００３／０５７４７８号パンフレットの段落［００２０］～［００２６］において記述されているＰＶＢ中間層である。このようなオートクレーブ－オートクレーブフリーＰＶＢシートは、Ｅａｓｔｍａｎから「Ｓａｆｌｅｘ@」中間層として市販されている。その他の適切なオートクレーブフリーＰＶＢは、Ｋｕｒａｒａｙから市販されており、「Ｔｒｏｓｉｆｏｌ（登録商標）」ＰＶＢフィルムは、オートクレーブフリー処理のために推奨され、特にＴｒｏｓｉｆｏｌ（登録商標）ＨＲが適切である。

【００８７】

更には、適切な中間ユニットポリマーとしてオートクレーブフリーＰＶＢを使用することにより、穏やかな過圧において必要とされているラミネーション特性が提供される一方で、透明性においても優れており、安全性及びセキュリティ性能のために改善された強度も得られることが見出されている。

【００８８】

好ましくは、本発明の方法において使用される場合に、中間ユニットポリマーは、ポリウレタン（ＰＵ）である。適切な市販のＰＵは、ＨｕｎｔｓｍａｎによるＫｒｙｓｔａｌ

ｆｌｅｘ（登録商標）ＴＰＵフィルム（ＰＥ３９９又はＰＥ９００）であり、これは、ガラス、ポリカーボネート、アクリル、ＣＡＢラミネーション用途用の及び航空宇宙、輸送、セキュリティ、及び建築市場用として推奨される高性能脂肪族ポリエーテルフィルムである。これは、低温度衝撃抵抗力、ガラス、ポリカーボネート（ＰＣ）、及びポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）への優れた接着、湿気抵抗力、ＰＭＭＡに適合した低ラミネーション温度を提供しており、二倍の曲率を有する複雑な表面の場合にも、ラミネーションが可能である。

【００８９】

好ましくは、本発明の方法において使用される場合に、中間ユニットポリマーは、エチレンビニルアセテートである。ＥＶＡが好ましく、その理由は、これは、透明性及び柔軟性において優れているのみならず、改善された散乱抵抗力をも提供しているからである。更には、これは、相対的に低いプロセス温度においても使用することができる。

【００９０】

適切な市販のＥＶＡは、以下のとおりである。

－ＧＬＡＡＳＴという供給者からのＥＶＡに基づいたラミネーションフィルムは、「ガラスラミネーション」のために特に設計されており、この場合に、ＤＡＹＬＩＧＨＴ　ＥＶ２００シリーズは、エージングにおける非常に高い性能、高い静的負荷能力、接着、フロー及び衝撃抵抗力、透明性、高光透過、及び例外的なＵＶカット特性を特徴としている。

－本発明の方法において使用される別の適切なＥＶＡは、Ｓａｔｉｎａｌという供給者からのＳＴＲＡＴＯ（登録商標）ＰＬＵＳ　ＥＶＡである。これは、同時に低温ラミネーションの場合にも最高レベルの透明性を保証する歪も気泡の問題も伴わないそのハイレベルな透明性及びＵＶ保護に起因した、完全に自然で中性的な見た目のガラスを提供している。

－また、ＨＯＲＮＯＳ　Ｐｕｊｏｌという供給者によるＥｖａｌａｍ　Ｖｉｓｕａｌも好適である。

【００９１】

好ましくは、本発明の方法において使用される場合に、中間ユニットポリマーは、シクロオレフィンポリマーである。ＣＯＰは、十分に非晶質であり、しかも高度に透明な熱可塑性樹脂である。市販のＣＯＰは、Ｚｅｏｎｘ（登録商標）という名称の下に供給者であるＺｅｏｎによって販売されている。これらは、高い透明度及び小さな光学複屈折、小さなヘイズ、極めて小さな水吸収及び湿気浸透、大きな熱抵抗力、大きな機械的剛性、傑出した寸法安定性、良好な衝撃抵抗力、及び良好な成形可能性、高いフロー能力、小さな成形収縮を提供している。

【００９２】

好ましくは、本発明の方法において使用される場合に、中間ユニットポリマーは、イオノマーである。イオノマーは、可塑剤を含んでおらず、イオノプラスト化学に基づいている。イオノマーは、固有の化学に起因した温度の範囲において構造的性能を提供している。イオノマーは、その優れた機械的特性、高い強度、強力な安定性、湿気抵抗力に起因して好ましい。イオノマーラミネートガラスは、無色、透明、及び紫外線防止型である。

【００９３】

適切な市販のイオノマーは、ＳｅｎｔｒｙＧｌａｓ（登録商標）イオノマーである。これは、従来の中間層よりも、最大で１００倍の剛性を有し、しかも最大で５倍強力であり、相対的に薄いラミネートが規定されている風負荷又は構造的要件を充足することを支援している。剛性のＳｅｎｔｒｙＧｌａｓ（登録商標）によって製造されたラミネートガラスは、高応力負荷に耐えることができる。

【００９４】

機能ユニット

機能ユニットは、ラミネートＶＩＧ組立体の製造法とは別個のプロセスにおいて処理されている。これは、５．５バール～１５．０バール（５．５バール≧ＰＰ≧１５．０バー

ル）、好ましくは７．５バール～１４．０バール（７．５バール≧ＰＰ≧１４．０バール）、更に好ましくは１０．０バール～１４．０バール（１０．０バール≧ＰＰ≧１４．０バール）の処理圧力（ＰＰ）において処理されている。

【００９５】

後述するように、本発明のラミネートＶＩＧ組立体の機能ユニット（４）は、通常、少なくとも１つのシート及び機能層（４３）、好ましくは機能層（４３）によって分離された少なくとも２枚のシート（４１、４２）を有する。好適な一実施形態において、シートの少なくとも１つは、ガラスシートであり、更に好ましくは、少なくとも２枚のシートは、ガラスシートである。機能層は、通常、ポリマー中間層及び／又は膨張材料である。従って、このような機能ユニットは、安全性、セキュリティ、音響中間層、太陽光制御、及び／又は防火性、などのような機能的利益を提供している。

【００９６】

実際に高圧ラミネーション法下において製造された機能ユニットは、ＶＩＧに対して直接的にラミネートすることができないことが見出されており、その理由は、ＶＩＧは、その物理的完全性及び機能を保持するためにそのような高い圧力において更に処理することができないからである。従って、本発明の方法は、さもなければ低圧ラミネーション法によっては得ることができないＶＩＧの高断熱特性に加えて非常に効率的な機能的利益を提供するラミネートＶＩＧ組立体を設計することを許容している。実際に、本発明は、高圧において処理された機能ユニットを低圧におけるラミネーション法を介してＶＩＧに追加することを許容している。これに加えて、穏やかな過圧におけるこのような方法は、機能ユニットの性能及び特性を維持していることも見出されている。

【００９７】

本発明のラミネートＶＩＧ組立体において予想されている性能に応じて、異なる機能を提供するために、異なる機能ユニットをＶＩＧにラミネートすることができる。例えば、ボート用途の場合には、防火性と防爆性を組み合わせることが非常に望ましく、或いは、都市窓の場合には、音響及び安全性能を組み合わせることが非常に望ましい。従って、同一の又は異なる機能ユニットのいくつかをＶＩＧの一方又は両方の面にラミネートすることができる。

【００９８】

機能ユニットは、当技術分野において既知の方法の任意のものに従って調製することができる。

【００９９】

本発明の一実施形態において、機能ユニットは、安全及び／又はセキュリティ機能ユニットである。安全及びセキュリティガラスの主な機能は、開口部を通じた貫通を許容することなしに、物体からの打撃によって生成されるものなどのエネルギーを吸収し、閉じ込められたエリア内の物体又は人物に対する損傷又は負傷を極小化するというものである。従って、安全及び／又はセキュリティラミネートユニットは、偶発的衝撃に起因した負傷からの保護、スルーガラスの落下からの保護、並びに、侵入及び破壊行為からの保護を提供している。

【０１００】

予想されている性能に応じて、安全及び／又はセキュリティ機能ユニットは、それぞれがポリマー中間層によって分離された２枚以上のガラスシートを有することができる。通常、当業者は、０．２ｍｍ、好ましくは０．５ｍｍ、好ましくは１ｍｍ、更に好ましくは３ｍｍから、１２ｍｍ、好ましくは６ｍｍまでの範囲のガラスシートの厚さを有し、０．２ｍｍ、好ましくは０．３５ｍｍ、から５ｍｍ、好ましくは２．５ｍｍまでの範囲のポリマー中間層の厚さを有する、２～８枚、好ましくは２～４枚の範囲の数のガラスシートを有する安全及び／又はセキュリティ機能ユニットを設計することになる。

【０１０１】

このような機能ユニット内において使用されるべき通常のポリマー中間層は、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、ポリイソブチレン（ＰＩＢ）、ポリビニルブチラール（Ｐ

ＶＢ）、ポリウレタン（ＰＵ）、ポリビニルクロライド（ＰＶＣ）、ポリエステル、コポリエステル、ポリアセタル、シクロオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、イオノマー、及び／又は紫外線によって活性化される接着剤、並びに、ガラスラミネート製造の技術分野において既知のその他のものからなる群から選択された材料を有する。好ましくは、ポリマー中間層は、ポリビニルブチラールである。補強された遮音は、特定のＰＶＢなどの特定の音響性能を有するポリマー中間層によって提供することができる。

【０１０２】

ＥＮ３５６という規格は、投げられた物体に抵抗するラミネートガラスペインの能力を表す試験に基づいて８つの性能レベルを定義しており、レベルＰ１Ａ～Ｐ５Ａは、破壊行為及び窃盗の試みを含む衝撃からの保護に相当し、レベルＰ６Ｂ～Ｐ８Ｂは、窃盗の試みからの補強された保護に相当している。通常、外側環境からの衝撃の場合に、セキュリティ機能ユニットは、０．７６ｍｍの厚さのポリビニルブチラールのポリマー中間層によってそれぞれが接合された３ｍｍの２枚のガラスシートを有するラミネートユニットに起因してＰ１Ａセキュリティレベルを有する。通常のＰ２Ａレベルは、０．７６ｍｍの厚さのポリビニルブチラール中間層及びそれぞれ４ｍｍの２枚のガラスシートを有するセキュリティ機能ユニットによって得られることになる。ポリビニルブチラール中間層の厚さは、Ｐ４Ａの場合には１．５２ｍｍの厚さに、Ｐ５Ａレベルの場合には２．２８に、増大させることができる。ＥＮ３５６規格のレベルＰ６Ｂ～Ｐ８Ｂに合格するには、セキュリティ機能ユニットは、通常、８ｍｍ超の厚さのガラスペインを有する。

【０１０３】

その他の実施形態において、本発明の方法において使用されるべきセキュリティ機能ユニットは、０．７６ｍｍのＰＶＢによってラミネートされた、それぞれ４ｍｍ、又はそれぞれ６ｍｍの、又は場合によってはそれぞれ８ｍｍの、２枚のガラスシートを有することができる。このようなユニットは、本発明の方法を通じて４ｍｍ及び／又は６ｍｍの厚さの通常は２枚のガラスペインを有するＶＩＧにラミネートすることができる。

【０１０４】

本発明の一実施形態において、機能ユニットは、音響機能ユニットである。方法が音響ラミネートＶＩＧ組立体を製造するために使用されている本発明の実施形態においては、ＶＩＧ及び／又は音響機能ユニットは、異なる厚さのガラスペイン／ガラスシートから製造されることが好ましい。実際に、非対称な構成は、ガラスの自発的な振動をもたらすことになる共振周波数を意味するガラスの臨界可聴周波数の周りの音波侵入の遮断を支援している。

【０１０５】

また、通常の音響機能ユニットは、例えば、ＥａｓｔｍａｎからのＳａｆｌｅｘ（登録商標）音響ＰＶＢ中間層又はＫｕｒａｒａｙからのＴｒｏｓｉｆｏｌ（登録商標）音響ＰＶＢ層などの特定のポリビニルブチラールコンポーネントなどの特定の音響性能を有するポリマー中間層によって分離された２枚以上のガラスシートを有することができよう。

【０１０６】

通常、音響機能ユニットは、好ましくは０．２ｍｍ、好ましくは０．５ｍｍ、１ｍｍ、３ｍｍ、４ｍｍから１２ｍｍ、８ｍｍ、６ｍｍまでの範囲の異なる厚さのガラスシートである２枚のガラスシートを有する。ポリマー中間層の厚さは、０．２ｍｍ、好ましくは０．３５ｍｍから５ｍｍ、好ましくは３ｍｍまでの範囲である。

【０１０７】

いくつかの実施形態において、本発明の方法において使用されるべき音響機能ユニットは、０．７６ｍｍの音響ＰＶＢによってそれぞれがラミネートされた、それぞれ４ｍｍ、又はそれぞれの６ｍｍ、又は場合によっては８ｍｍの、好ましくは異なる厚さの、２枚のガラスシートを有することができる。このようなユニットは、本発明の方法を通じて、４ｍｍ及び／又は６ｍｍの通常の厚さの、好ましくは４ｍｍ及び６ｍｍの異なる厚さの、２枚のガラスペインを有するＶＩＧにラミネートすることができる。

【０１０８】

本発明の別の実施形態においては、機能ユニットは、防弾又は防爆ユニットである。ＥＮ３５６という規格に相当する窃盗の試み及び場合によってはそれぞれＥＮ１０６３及びＥＮ１３５４１という規格に相当する火器及び爆発などからの補強されたセキュリティ保護を実現するために、機能ガラスユニットは、従来、いくつかのＰＶＢ及び／又はポリウレタンポリマー中間層と共に組み立てられた、しばしば異なる厚さの、潜在的に構造的プラスチックシートと組み合わせられたいくつかのガラスシートを有するように設計されている。

【０１０９】

このような防弾及び防爆機能ユニットは、通常、２～１０枚のシート、好ましくは２～７枚のシートと、少なくともポリマー中間層の対応する層と、を有する。好ましくは、シートは、ガラスシート、又は構造的プラスチックシート、好ましくはポリカーボネートシート、である。このような用途において使用されるべき通常のポリマー中間層は、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、ポリイソブチレン（ＰＩＢ）、ポリビニルブチラール（ＰＶＢ）、ポリウレタン（ＰＵ）、ポリビニルクロライド（ＰＶＣ）、ポリエステル、コポリエステル、ポリアセタル、シクロオレフィンポリマー（ＣＯＰ）、イオノマー、及び／又は紫外線によって活性化される接着剤、及びガラスラミネートの製造の技術分野において既知のその他のものからなる群から選択された材料を有する。好ましくは、ポリマー中間層は、ポリウレタン及び／又はポリビニルブチラールである。補強された遮音は、特定のＰＶＢなどの特定の音響性能を有するポリマー中間層によって提供することができる。これらのポリマー中間層用の通常の厚さは、０．２ｍｍ、好ましくは０．３ｍｍ、更に好ましくは０．７５ｍｍから４．５ｍｍ、好ましくは３．０ｍｍ、更に好ましくは１．７５ｍｍまでである。

【０１１０】

一実施形態において、機能ユニットは、少なくとも１枚の構造的プラスチックシート、好ましくはポリカーボネートシート、更に好ましくは最大で２．０ｍｍの厚さを有するポリカーボネートと、少なくとも１枚のポリビニルブチラールポリマー中間層及び少なくとも１枚のポリウレタンポリマー中間層によってラミネートされた少なくとも１枚のガラスシートとを有する。好ましくは、ポリマー中間層は、少なくとも０．７６ｍｍの厚さを有する。

【０１１１】

本発明の一実施形態において、機能ユニットは、特別な太陽光制御機能ユニットである。機能ユニットは、通常はガラスシート上において提供される既存の被覆層によってはもたらされ得ない太陽光の利益を提供することができる。特別な太陽光機能中間層ポリマーは、ＵＶ放射からの保護を提供することが可能であり、或いは、植物用途のための太陽光放射の完全な自然スペクトルを許容することが可能であり、或いは、太陽から赤外（ＩＲ）光波長を吸収することができる。

【０１１２】

太陽光機能ユニットは、通常、太陽光機能中間層ポリマーによって分離された少なくとも２枚のガラスシートを有する。通常、太陽光機能ユニットは、２～８枚の、好ましくは２～４枚の、ガラスシートを有することになり、この場合に、ガラスシートの厚さは、０．２ｍｍ、好ましくは０．５ｍｍ、好ましくは１ｍｍ、更に好ましくは３ｍｍから１２ｍｍ、好ましくは６ｍｍまでの範囲であり、太陽光中間層ポリマーの厚さは、０．２ｍｍ、好ましくは０．３５ｍｍから５ｍｍ、好ましくは２．５ｍｍまでの範囲である。

【０１１３】

適切な太陽光機能中間層ポリマーは、例えば、ＰＶＢ及びＩＲカットＰＶＢ（インジウムすず酸化物（ＩＴＯ）の粒子又はセシウムタングステン酸化物（ｃｅＷｏｘ）粒子がポリビニルブチレートの層内において分散している）の層内において含まれたＸＩＲフォイル（ポリビニルブチレートの層の間においてラミネートされたＰＥＴ上の金属性被覆）である。市販の太陽光機能中間層ポリマーは、供給者であるＥａｓｔｍａｎからのＳａｆｌｅｘ（登録商標）太陽光範囲中間層、ＰＶＢ及びガラスの２つの層の間においてＸＩＲ「

ｈｅａｔ　ｒｅｊｅｃｔｉｎｇ」フィルムをカプセル化したＳｏｕｔｈｗａｌｌのＸＩＲ（登録商標）ラミネート製品、及び供給者であるＳｅｋｉｓｕｉからのＳ－ＬＥＣ（商標）Ｓｏｕｎｄ　ａｎｄ　Ｓｏｌａｒ　Ｆｉｌｍである。

【０１１４】

好ましくは、本発明の方法によって製造されるラミネートＶＩＧ組立体は、安全／セキュリティ、音響、防弾／防爆、及び／又は特別な太陽光制御、好ましくは、安全／セキュリティ及び音響といういくつかの機能を組み合わせることになる。従って、好適な一実施形態において、機能ユニットは、ポリビニルブチラールポリマー中間層によってラミネートされた少なくとも２枚のガラスシートを有する。好ましくは、別の好適な実施形態において、機能ユニットは、少なくとも１つのポリビニルブチラールポリマー中間層及び少なくとも１つのポリウレタンポリマー中間層によってラミネートされた少なくとも１枚のポリカーボネートシート及び少なくとも１枚のガラスシートを有する。好ましくは、ポリビニルブチラールポリマー中間層は、音響ポリビニルブチラールポリマー中間層であり、及び／又は、シートは、異なる厚さを有する。

【０１１５】

本発明の一実施形態において、機能ユニットは、防火性機能ユニットである。防火性機能ユニットは、通常、膨張材料の層によって分離されたガラスの少なくとも２枚のシートを有する。防火性グレージングの重量及び厚さは、ガラスシートの数及び膨張材料の層を定義する必要とされている防火性性能レベルに応じて、大きなものになり得る。膨張材料の層は、最もしばしば、水酸化アルカリ金属シリケートから構成されている。この代わりに、有機及び／又は無機ヒドロゲルが使用されてもよい。熱の影響下においては、膨張材料は、熱の影響下においてフラグメント化された際にもガラス壁を定位置において維持する放射に対して不透明な発泡体を形成することにより、膨張している。

【０１１６】

防火性機能ユニットの製造における水酸化アルカリ金属シリケートの使用は、主には、２つの別個のモードに従って実行されている。第１モードは、「乾燥プロセス」と呼称されており、その理由は、このような防火性機能ユニットが、通常、第１の乾燥段階と、これに後続する通常は約１１０℃の温度及び１１～１３バールの圧力におけるオートクレーブ段階とを有する２つの段階において処理されているからである。

【０１１７】

第１モードにおいては、ガラスペイン上においてこれらのシリケートの溶液を適用することにより、そして固体層が得られる時点までそれなりに長い乾燥ステップを実行することにより、膨張材料の層が得られている。望ましい防火性性能を有する製品を得るために、いくつかの組立体層／ガラスペインを積層することができる。形成された膨張材料の最後の層は、通常、最終的なガラスシートによってカバーされている。

【０１１８】

このような第１モードにおいて、防火性機能ユニットは、好ましくは２～９枚のガラスシート、更に好ましくは３～５枚のガラスシートを有する。このようなガラスシートは、好ましくは、３ｍｍ～８ｍｍの厚さであり、膨張材料の層は、好ましくは、１～８ｍｍ、好ましくは１～５ｍｍ、更に好ましくは１ｍｍ～４ｍｍの厚さである。

【０１１９】

好適な一実施形態において、防火性機能ユニットは、３枚のガラスシートと、膨張材料の２つの層と、を有する。通常、このような防火性ユニットは、３ｍｍの第１ガラスシート＋１．５～２ｍｍの膨張材料＋８ｍｍの第２ガラスシート＋１．５～２ｍｍの膨張材料＋３ｍｍの第３ガラスシートを有することになる。通常、このような防火性ユニットは、０．７６ｍｍのＥＶＡなどの中間ユニットポリマーを介してそれぞれ６ｍｍの２枚のガラスペインを有するＶＩＧなどのＶＩＧにラミネートすることができる。

【０１２０】

別の好適な実施形態において、防火性機能ユニットは、５枚のガラスシートと、膨張材料の４つの層と、を有する。通常、このような防火性ユニットは、３ｍｍの第１ガラスシ

ート＋１．５～２ｍｍの膨張材料＋３ｍｍの第２ガラスシート＋１．５～２ｍｍの膨張材料＋８ｍｍの第３ガラスシート及び再度１．５～２ｍｍの膨張材料によって分離された３ｍｍの２枚のガラスシートを有することになる。通常、このような防火性ユニットは、０．７６ｍｍのＥＶＡなどの中間ユニットポリマーを介してそれぞれ６ｍｍの２枚のガラスペインを有するＶＩＧなどのＶＩＧにラミネートすることができる。

【０１２１】

別の好適な実施形態において、防火性ユニットは、１．５～２ｍｍの膨張材料の層によって分離されたそれぞれ３ｍｍの２枚のガラスペインである２枚のガラスシート及び膨張材料の１つの層を有する。通常、このような防火性ユニットは、０．７６ｍｍのＥＶＡなどの中間ユニットポリマーを介してそれぞれ６ｍｍの２枚のガラスペインを有するＶＩＧなどのＶＩＧにラミネートすることができる。

【０１２２】

改善された音響特性を目的として、異なる厚さのガラスペイン及びガラスシートを使用することが想定され得るであろう。

【０１２３】

第２モードは、「キャストインプレース法」と呼称されており、その理由は、このような防火性機能ユニットは、通常、周辺スペーサを有するダブルグレージングが最大で２０バールの圧力において生成され、膨張材料が注がれる空間が生成されている通常は周辺温度における第１組立段階と、これに後続する通常は約７０～９０℃の温度及び大気圧における膨張材料の細網化の段階という２つの段階において処理されているからである。

【０１２４】

防火性機能ユニットのこのような第２モードにおいては、シリケート溶液は、シリケート溶液のゲル化を促進するために、「硬化剤」、「架橋剤」として適格である製品の追加により、又は別の方法により、改質されている。これらは、シリケート溶液へのその追加の後に、シリケート溶液が、休止状態において残された際に、乾燥ステップの実行の必要性を伴うことなしに相対的に短い時間において膨張層として自発的に硬化するように、慎重に選択されている。これらの製品の場合には、ゲルの形成の前に、溶液及びその最終的な添加剤が２枚のガラスペインの間の空洞内において注がれている。ガラスペインは、その周囲において、互いから一定の距離において自身を維持する２枚のガラスペインと共に溶液が注がれる漏洩防止空洞を定義するスペーサにより、結合されている。

【０１２５】

このような第２モードにおいては、防火性機能ユニットは、好ましくは２～４枚のガラスシートを有する。このようなガラスシートは、好ましくは、３ｍｍ～６ｍｍの厚さであり、膨張材料の層は、好ましくは３～３０ｍｍの厚さである。

【０１２６】

このような第２モードの好適な一実施形態において、防火性機能ユニットは、２枚のガラスシートと、膨張材料の１つの層とを有する。通常、このような防火性ユニットは、６ｍｍの好ましくは強化された第１ガラスシート＋４～６ｍｍの膨張材料＋６ｍｍの好ましくは強化された第２ガラスシートを有することになる。通常、このような防火性ユニットは、０．７６ｍｍのＥＶＡなどの中間ポリマーを介してそれぞれ６ｍｍの２枚のガラスペインを有するＶＩＧなどのＶＩＧにラミネートすることができる。

【０１２７】

機能ユニットが、防火性機能ユニットの第２モードである、即ち、膨張材料を有する空間を生成するために周辺スペーサによって分離された少なくとも２枚のガラスシートを有する本発明の方法においては、処理ステップ３）の加熱サブステップｂ）は、好ましくは１２０℃以下、好ましくは１１０℃以下、好ましくは１００℃以下、更に好ましくは９０℃以下の温度下において実現される。

【０１２８】

その他の機能ユニット

高い温度及び／又は圧力における更なる処理に耐えられないかなりデリケートな技術で

あって、本発明の方法によって同様に製造され得るかなりデリケートな技術を含むいくつかのその他の付加的利益を機能ユニットに付与することができる。

【０１２９】

それらは、エレクトロクロミック、サーモクロミック、フォトクロミック、又は光起電性要素を有する機能ユニットペインであり、これらも、本発明と互換性を有する。本発明において使用されるべきその他の適切な電子機能ユニットは、極めて効率的な透明な導電性層を介してパワー供給されるＬＥＤ（発光ダイオード）－モノクローム又はＲＧＢ（赤色、緑色、青色）－である。更なる電子機能ユニットは、ディスプレイ、電磁信号を送受信し得るアンテナシステム、接触機能、などを有することができる。その他のものは、通常はＰＶＢフレーム内への紙、織物、石様のフィルムの装飾的インサートを有する装飾的機能ユニットである。

【０１３０】

ＶＩＧ

本発明の方法によって製造されるラミネートＶＩＧ組立体（１）の真空断熱グレージング（２）は、通常、

－第１ガラスペイン（２１）及び第２ガラスペイン（２１）と、

－第１ガラスペインと第２ガラスペインの間の距離を維持するために第１ガラスペインと第２ガラスペインの間に配置された一組の離散スペーサ（２３）と、

－その境界線にわたって第１及び第２ガラスペインの間の距離を封止する密封接合封止（２４）と、

－第１及び第２ガラスペイン及び離散スペーサの組によって規定され、密封接合封止によって閉鎖され、０．１ミリバール未満の圧力の絶対真空が存在している内部容積Ｖと、

を有する。

【０１３１】

一般に、高性能な断熱（Ｕ＜１．２Ｗ／ｍ$^2$Ｋ、好ましくはＵ＜０．８Ｗ／ｍ$^2$Ｋである熱貫流率Ｕ）を実現するために、グレージングユニットの内側の圧力は、通常、０．１ミリバール以下であり、一般に、２枚のガラスペインの少なくとも１つは、低Ｅ被覆によってカバーされている。

【０１３２】

ガラスペインユニットの製造の方法

ＶＩＧを組み立てるための異なる方法が存在している。オーバーラップし得る３つのメインステップを有する例示用の組立方法が欧州特許出願公開第ＥＰ２８５１３５１Ａ１号明細書において記述されている。第１に、第１ガラスペインが水平方向において配置され、ガラスフリットが堆積され、ピラーが配置され、第２ペインが上部において配設され、第１加熱期間（最大で４５０℃）が、その外側エッジにおいて両方のガラスペインの密封封止を許容し、その間に空間を残している。第２ステップは、０．１ミリバール以下の残留圧力への内側ガスのポンピングである。ガラスユニットの内部空間内の真空の形成との関係において、内部空間を外側に接続する中空ガラスチューブが、一般にはガラスシートの１つのものの主面上において提供されている。従って、ガラスチューブの外側端部に接続されたポンプを利用して存在しているガスを内部空間内にポンピングすることにより、真空が内部空間内において生成される。例えば、欧州特許出願公開第ＥＰ１５０６９４５Ａ１号明細書は、このようなガラスチューブの使用について記述しており、このガラスチューブは、ガラスシートの１つのものの主面内において提供されたスルーホール内において定位置において溶接されている。この第２ステップにおいては、温度が、ある程度減少しており、ガラスペインが、最大で、オートクレーブフリー空間を定義するピラーに到達するほどに近接している。２枚のガラスペインの間の最終的な空間は、２ｍｍ以下である。第３ステップは、最大で４６５℃への第２加熱期間を有しており、ピラーがガラスペインに接着することを可能にしており、また、密封封止を完了させている。この技法は、ガラスシートの１つのものの表面上において可視突出部が形成されていないことから、ガラスペインの美的外観を劣化させている。

【０１３３】
また、接合ステップ［００１１］～［００２５］、挿入ステップ［００２６］～［００２７］、減圧ステップ［００２８］～［００４３］、及び封止ステップ［００４４］～［００５］のみならず、後述されているこのようなステップの変更を有する国際公開第２０１９／２３０２２０号パンフレットにおいて記述されている製造方法も好適である。プロセスの温度は、約３００℃以下であり、熱強化及び熱強靭化ガラスペインを有する真空断熱グレージングの処理を許容している。
【０１３４】
スペーサ
離散スペーサ（「ピラー」とも呼称される）は、第１ガラスペインと第２ガラスペインの間に配置され、その間の距離を維持し、１０ｍｍ～１００ｍｍ（１０ｍｍ≦λ≦１００ｍｍ）のピッチλを有するアレイを形成している。ピッチは、離散スペーサの間のインターバルを意味している。好適な一実施形態において、ピッチは、２０ｍｍ～８０ｍｍ（２０ｍｍ≦λ≦８０ｍｍ）、更に好ましくは２０ｍｍ～５０ｍｍ（２０ｍｍ≦λ≦５０ｍｍ）である。本発明におけるアレイは、通常、正三角形、正方形、又は六角形方式に基づいた、好ましくは正方形方式に基づいた、規則的なアレイである。離散スペーサは、円筒形、球形、糸状、砂時計、Ｃ字形状、十字形、プリズム形状、などのような異なる形状を有することができる。小さなピラー、即ち、５ｍｍ$^2$以下、好ましくは３ｍｍ$^2$以下、更に好ましくは１ｍｍ$^2$以下のその外周によって定義された全体としてガラスペインに対する接触表面を有するピラー、を使用することが好ましい。これらの値は、美的でありつつ、良好な機械的抵抗力を提供することができる。
【０１３５】
通常の離散スペーサは、ＶＩＧのプロセスを生成する圧力及び高温に耐え得る強度を有する材料であって、ガラスペインが製造された後にガスを放出しない材料から製造されている。このような材料は、好ましくは、金属材料、石英ガラス、又はセラミック材料、特に鉄、タングステン、ニッケル、クローム、チタニウム、モリブデン、炭素鋼、クローム鋼、ニッケル鋼、ステンレス鋼、ニッケル－クローム鋼、マンガン鋼、クローム－マンガン鋼、クローム－モリブデン鋼、ケイ素鋼、ニクロム、ジュラルミン、又はこれらに類似したものなどの金属材料、などの硬質材料である。別のこのような材料は、コランダム、アルミナ、ムライト、マグネシア、イットリア、窒化アルミニウム、窒化ケイ素、又はこれらに類似したものなどのセラミック材料である。但し、このような材料が相対的に大きな機械的抵抗力を提供する場合には、これらは、熱伝導性においてかなり乏しい性能を提供している。従って、本発明のラミネートＶＩＧ組立体のＶＩＧ要素用の好ましい離散スペーサは、好ましくはポリイミド樹脂から製造された樹脂などの相対的に低い伝導性プロファイルの材料から製造されている。この場合において、スペーサの熱伝導性を抑圧することが可能であり、熱は、第１及び第２ガラスシートとの接触状態にある離散スペーサを介して伝達されることがない。
【０１３６】
密封接合封止
ＶＩＧの内部容積は、前記内部空間の周りのガラスペインの周囲において配置されたこのような密封接合封止によって閉鎖されている。密封接合封止は、雰囲気中に存在する空気又は任意のその他のガスに対する不透過性を有する。様々な密封接合封止技術が存在している。（最も広く使用されている）封止の第１のタイプは、融点が、グレージングユニットのガラスペインのガラスのものよりも低いはんだガラスに基づいた封止である。これは、通常は、５００℃未満、好ましくは４５０℃未満、更に好ましくは４００℃未満である。例は、ビスマスに基づいたガラスフリット、鉛に基づいたガラスフリット、及びバナジウムに基づいたガラスフリット、及びこれらの混合物などの低融点ガラスフリットである。封止の第２タイプは、例えば、ソフトなすず合金はんだなどのはんだ付け可能な材料の層によって少なくとも部分的にカバーされたタイアンダー層によってグレージングユニットの周囲にはんだ付けされた小さな厚さ（＜５００μｍ）の金属ストリップなどの金属

封止を有する。
【０１３７】
内部容積
第１及び第２ガラスペイン及び離散スペーサの組によって定義され且つＶＩＧ内の密封接合封止によって閉鎖された内部容積Ｖ内には、０．１ミリバール未満の、好ましくは０．０１ミリバール未満の絶対圧力の真空が生成されている。真空断熱グレージングユニット内において所与の真空レベルを持続時間にわたって維持するためには、ゲッタを使用することができる。一般に、このようなゲッタは、ジルコニウム、バナジウム、鉄、コバルト、アルミニウム、などの合金から構成され、（厚さが数ミクロンの）薄い層の形態において、或いは、ガラスペインの間に配置されたブロックの形態において、堆積されている。
【０１３８】
ペイン及びシート
ＶＩＧのペイン及び機能ユニットの１枚又は複数枚のシートは、ガラス、金属シート、又は低減された重量を目的としたポリカーボネートシートなどの構造的プラスチックシートのうちにおいて選択することが可能であり、好ましくは、フロートクリア、エクストラクリア、又は着色ガラスのうちにおいて選択されている。ガラスペインは、任意選択により、安全性を目的としてエッジを研磨することができる。好ましくは、本発明によるＶＩＧのペイン及び機能ユニットのシートは、ガラス、通常はソーダライムシリカガラス、アルミノシリケートガラス、又はボロシリケートガラスから製造されており、望ましくは、ソーダライムシリカガラスである。テスクチャが付与された、構造化された、印刷された、ガラスが適している。音響性能を目的として、ＶＩＧのガラスペイン及び機能中間ユニットのシートは、異なる厚さを有することが好ましい。また、更には、ガラスペインが外部及び内部環境の間の温度差に晒されている使用の際にＶＩＧ内の誘発された熱応力に対する抵抗力を改善するために、$L_{use}$を低減するために、ＶＩＧのガラスペインが異なる厚さを有することも好ましい。
【０１３９】
通常、ガラスペイン／シートは、アニーリングされたガラスペイン／シートである。但し、相対的に高い機械的性能を有するラミネートＶＩＧ組立体を提供するために、及び／又は、ＶＩＧ及び／又は機能ユニットの安全性を更に改善するために、ラミネートＶＩＧ組立体の１枚又は複数枚のガラスペイン及び／又は機能ユニットの１枚又は複数枚のガラスシート用に、プリストレスガラスを使用することが想定され得る。プリストレスガラスは、本明細書においては、熱強化ガラス、熱強靭化安全ガラス、又は化学強化ガラスを意味している。
【０１４０】
熱強化ガラスは、一方のガラス表面を圧縮下におき、他方のガラス表面を張力下において配置する制御された加熱及び冷却の方法を使用して熱処理されている。この熱処理方法は、アニーリングされたガラスよりも大きな、但し、熱強靭化安全ガラスよりも小さな、折り曲げ強度をガラスに供給している。
【０１４１】
熱強靭化安全ガラスは、１つのガラス表面を圧縮下において且つ他方のガラス表面を張力下において配置する制御された加熱及び冷却の方法を使用して熱処理されている。このような応力は、ガラスが、衝撃の際に、ギザギザの破片として散乱する代わりに、小さな粒状粒子として破壊されるようにしている。粒状粒子は、乗員を負傷させる又は物体を損傷する可能性が相対的に低い。
【０１４２】
ガラス物品の化学的強化は、例えば、アルカリカリウムイオンなどの相対的に大きなイオンによるガラスの表面層内の相対的に小さなアルカリナトリウムイオンの置換を伴う熱誘発型のイオン交換である。相対的に大きなイオンがナトリウムイオンによって以前に占有されていた小さなサイト内に「楔」状に差し込まれるのに伴って、増大した表面圧縮応

力がガラス内において発生している。このような化学的処理は、一般に、温度及び時間の正確な制御を伴って、ガラスを相対的に大きなイオンの１つ又は複数の溶融塩を収容したイオン交換溶融槽内において浸漬することにより、実行されている。また、例えば、Ａｓａｈｉ　Ｇｌａｓｓ　Ｃｏ．からのＤｒａｇｏｎＴｒａｉｌ（登録商標）という製品群からのもの又はＣｏｒｎｉｎｇ　Ｉｎｃ．からのＧｏｒｉｌｌａ（登録商標）という製品群からのものなどのアルミノシリケートタイプのガラス組成も、化学的強化のために非常に効率的であることが知られている。

【０１４３】

好ましくは、ガラスペイン／シート用の組成は、ガラスの合計重量との関係において表現された重量百分率において以下の成分を有する（比較例Ａ）。更に好ましくは、ガラス組成（比較例Ｂ）は、ガラスの合計重量との関係において表現された重量百分率において以下の成分を有する組成のベースガラスマトリックスを有するソーダライムシリケートタイプガラスである。

| | 比較例 A | 比較例 B |
|---|---|---|
| SiO2 | 40 - 78% | 60 - 78 wt% |
| Al2O3 | 0 - 18% | 0 - 8 wt%, 好ましくは 0 - 6 wt% |
| B2O3 | 0 - 18% | 0 - 4 wt%,好ましくは 0 - 1 wt% |
| Na2O | 0 - 20% | 5 – 20 wt%,好ましくは 10 - 20 wt% |
| CaO | 0 - 15% | 0 - 15 wt%,好ましくは 5 - 15 wt% |
| MgO | 0 – 15% | 0 – 10 wt%,好ましくは 0 - 8 wt% |
| K2O | 0 – 15% | 0 – 10 wt% |
| BaO | 0 – 5% | 0 – 5 wt%,好ましくは 0 - 1 wt%. |

【０１４４】

その他の好適なガラスは、ガラスの合計重量との関係において表現された重量百分率において以下の成分を有する。

| 比較例 C | 比較例 D | 比較例 E |
|---|---|---|
| 65 ≤ SiO2 ≤ 78 wt% | 60 ≤ SiO2 ≤ 78 % | 65 ≤ SiO2 ≤ 78 wt % |
| 5 ≤ Na2O ≤ 20 wt% | 5 ≤ Na2O ≤ 20 % | 5 ≤ Na2O ≤ 20 wt% |
| 0 ≤ K2O < 5 wt% | 0.9 < K2O ≤ 12 % | 1 ≤ K2O < 8 wt% |
| 1 ≤ Al2O3 < 6 wt%, 好ましくは 3 < Al2O3 ≤ 5 % | 4.9 ≤ Al2O3 ≤ 8 % | 1 ≤ Al2O3 < 6 wt% |
| 0 ≤ CaO < 4.5 wt% | 0.4 < CaO < 2 % | 2 ≤ CaO < 10 wt% |
| 4 ≤ MgO ≤ 12 wt% | 4 < MgO ≤ 12 % | 0 ≤ MgO ≤ 8 wt% |
| (MgO/(MgO+CaO)) ≥ 0.5, 好ましくは 0.88 ≤ [MgO/(MgO+CaO)] < 1. | | K2O/(K2O+Na2O) : 0.1 - 0.7. |

【０１４５】
本発明のいくつかの実施形態においては、低放射フィルム、太陽光制御フィルム（熱線反射フィルム）、反射防止フィルム、曇り止めフィルムなどのフィルム、好ましくは熱線反射フィルム又は低放射フィルムを機能ブロック内のガラスシート上の最終的にはＶＩＧのガラスペインの少なくとも１つ上において提供することができる。
【０１４６】
図１は、本発明の方法によって中間ユニットポリマー（３）を介してラミネートされたＶＩＧ（２）及び機能ユニット（４）を有するラミネートＶＩＧ組立体（１）を示している。ＶＩＧ（２）は、第１ガラスペイン（２１）及び第２ガラスペイン（２１）、並びに、その間の距離を維持する第１及び第２ガラスペインの間において位置決めされた個別のスペーサの組（２３）を有する。これは、その境界線にわたって第１及び第２ガラスペインの間の距離を封止し、従って内部容積Ｖを定義する密封接合封止（２４）によって閉鎖されており、その内部には、０．１ミリバール未満の圧力の絶対真空が存在している。低放射フィルム又は熱線反射フィルム（５）が、ＶＩＧの第２ガラスペインの内側面ペイン上において提供されている。機能ユニット（４）は、中間層ポリマー（４３）によって第２ガラスシート（４２）にラミネートされた第１ガラスシート（４１）を有する。
【０１４７】
当業者は、本発明が決して上述の好適な実施形態に限定されるものはないことを理解している。逆に、多くの変更及び変形が添付請求項の範囲内において可能である。更には、本発明は、本明細書において記述され且つ請求項において記載されている特徴及び好適な特徴のすべての可能な組合せにも関することに留意されたい。
【０１４８】
以下の例は、例示を目的として提供されており、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。
【実施例】

【０１４９】
例１：音響ラミネートＶＩＧ組立体
２枚の標準的なソーダライムシリカガラスシート（それぞれ８ｍｍの厚さ）及び１つの音響ポリビニルブチラール（０．７６ｍｍの厚さ）を有する音響機能ユニットを１４０℃の温度及び１２バールの圧力においてニップローラー及びオートクレーブ技術を有する標準的なラミネーション法によって製造した。
【０１５０】
ＶＩＧは、ガラスフリットによって封止された２枚の標準的なソーダライムシリカガラスペイン（それぞれ６ｍｍの厚さ）、２０ｍｍのピッチを有する樹脂材料のピラーを有する。このようなＶＩＧ（Ｕ）の熱性能は、０．７Ｗ／ｍ$^2$Ｋである。
【０１５１】
オートクレーブ内において、
１）ＶＩＧと、（機能ユニットの表面上において堆積された）０．７６ｍｍの中間ユニットポリマーＥＶＡと、及び機能ユニットとを積層することにより、予備組立体を調製するステップと、
２）予備組立体を真空バッグ内に挿入するステップと、
３）予備組立体を処理してラミネートＶＩＧ組立体を生成させるステップ、
・３０分にわたって周辺温度において－１バールの真空に排気するサブステップ、
・継続された真空下において３０分にわたって８５～９０℃の中間温度において加熱するサブステップ、
・継続された真空下において１０５分にわたって１３０℃の温度において加熱するサブステップ、
・０．２バールの過圧（ＯＰ＝０．２バール）
４）ラミネートＶＩＧ組立体が３５分以内に周辺温度に到達するように、真空及び加熱を解放するステップ及び周辺温度において過圧を解放するステップと
によって音響ラミネートＶＩＧ組立体を製造した。
【０１５２】
本発明の方法を介して製造された音響ラミネートＶＩＧ組立体は、ＩＳＯ１２５４３－４：２０１１という規格の高温試験に合格しており、ＶＩＧの物理的な完全性を維持する優れた特性、特にピラーの、圧縮されたピラーの、周りの微細亀裂の兆候なし、優れた熱性能の維持、優れた音響特性、並びに、非常に限られた厚さにおけるこれらの実現を実証している。
【０１５３】
具体的には、以下の表Ｉは、本発明の方法によって得られた音響ラミネートＶＩＧ組立体が、ＶＩＧのみの音響性能よりも良好な、場合によっては音響機能ユニット及びＶＩＧの同一の２つのユニットを有するダブルグレージングよりも良好な、優れた音響特性を提供することを示している。
【０１５４】
ＩＳＯ １０１４０－２：２０１０：Ａｃｏｕｓｔｉｃｓ－Ｌａｂｏｒａｔｏｒｙ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｏｆ ｓｏｕｎｄ ｉｎｓｕｌａｔｉｏｎ ｏｆ ｂｕｉｌｄｉｎｇ ｅｌｅｍｅｎｔｓ－Ｐａｒｔ ２：Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｏｆ ａｉｒｂｏｒｎｅ ｓｏｕｎｄ ｉｎｓｕｌａｔｉｏｎによれば、Ｒｗ（Ｃ；Ｃｔｒ）であり、この場合に、Ｒｗは、重み付けされたサウンド低減インデックスを表し、Ｃ及びＣｔｒは、補正ファクタであり、即ち、Ｃは、中間周波数範囲用であり、Ｃｔｒは、低周波数範囲用である。１だけＲｗを増大させることは、ノイズレベルにおける約１ｄｂの低減に相当している。

表 I

| 構造 | 音響性能インデックス - Rw (単位:dB) | 厚さ |
|---|---|---|
| VIG | 36 (-1;-2) | 12mm |
| 24mmの周辺スペーサによって分離された音響機能ユニット及びVIGを有するダブルグレージング | 43 (-3;-6) | 52.76mm |
| 本発明の方法によって得られたラミネート音響VIG組立体 | 44 (-1;-3) | 29.52 mm |

【０１５５】

例２：セキュリティラミネートＶＩＧ組立体

それぞれが０．３８ｍｍの厚さのＰＶＢの６つの層によってラミネートされたそれぞれ４ｍｍの厚さを有する２枚の標準ソーダライムシリカガラスシートを有するセキュリティ機能ユニットを１４０℃の温度及び１２バールの圧力においてニップローラー及びオートクレーブ技術を有する標準ラミネーション法によって製造した。

【０１５６】

ＶＩＧは、ガラスフリットによって封止された２枚の標準ソーダライムシリカガラスペイン（それぞれ４ｍｍの厚さ）、２０ｍｍのピッチを有する樹脂材料のピラーを有する。このようなＶＩＧ（Ｕ）の熱性能は、０．７Ｗ／ｍ$^2$Ｋである。

【０１５７】

過圧なし下において、オーブン内において、

１）ＶＩＧと、（機能ユニットの表面上において堆積された）０．７６ｍｍの中間ユニットポリマーＥＶＡと、機能ユニットとを積層することにより、予備組立体を調製するステップと、

２）予備組立体を真空バッグ内に挿入するステップと、

３）予備組立体を処理してラミネート真空断熱グレージング組立体を生成させるステップと、

・３０分にわたって周辺温度において－１バールの真空に排気するサブステップ、

・継続された真空下において３０分にわたって８５～９０℃の中間温度において加熱するサブステップ、

・継続された真空下において８０分にわたって１３０度の温度において加熱するサブステップ、

・過圧なし（ＯＰ＝０バール）

４）ラミネートＶＩＧ組立体が３０分以内に周辺温度に到達するように、真空及び加熱を解放するステップと、

によってセキュリティラミネートＶＩＧ組立体を製造した。

【０１５８】

本発明の方法を介して製造されたセキュリティラミネートＶＩＧ組立体は、ＩＳＯ１２５４３－４：２０１１という規格の高温試験に合格しており、ＶＩＧの物理的な完全性を維持する優れた特性、特にピラーの、圧縮されたピラーの、周りの微細亀裂の兆候なし、

優れた熱性能の維持、及び優れたセキュリティ特性を実証している。

【０１５９】

具体的には、以下の表ＩＩは、本発明の方法によって得られたラミネートＶＩＧ組立体が優れたセキュリティ特性を提供することを示している。それぞれ４ｍｍの２枚のガラスシートから製造されたＶＩＧは、ＥＮ３５６という規格による機械的性能を示してはいない。セキュリティ機能ユニットにラミネートされた際に、本発明の方法によって製造されたラミネートＶＩＧは、Ｒｅｆ．Ｎｏ．ＥＮ　３５６：１９９９　Ｅというセキュリティ規格におけるＰ５Ａ分類を実証している。

表 II

| 構造 | EN 356 |
|---|---|
| VIG | 成績なし |
| セキュリティラミネート VIG 組立体 | P5A |

【図面】

【図１】

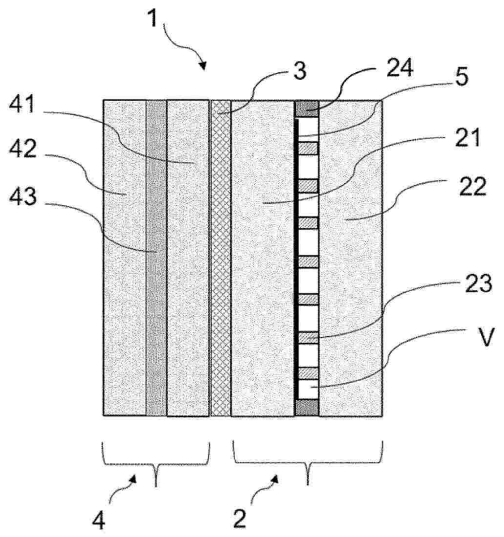



Figure 1

【国際調査報告】

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/060369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B32B17/10 B32B27/32 E06B3/66 E06B5/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B32B E06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US 4 173 668 A (HENTZELT WALTHER E [DE] ET AL) 6 November 1979 (1979-11-06)<br>column 5, line 53 - column 6, line 27;<br>example 1<br>figure 1 | 1-23 |
| A | WO 2019/224363 A1 (VKR HOLDING AS [DK])<br>28 November 2019 (2019-11-28)<br>claims 1,22<br>figures 1,22<br>page 56, line 11 - line 21 | 1-23 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 8 August 2022 | 18/08/2022 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Flores de Paco, M |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/060369

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 4173668 A | 06-11-1979 | AT 346009 B | 25-10-1978 |
| | | BE 835890 A | 25-05-1976 |
| | | CA 1026075 A | 14-02-1978 |
| | | CH 606750 A5 | 15-11-1978 |
| | | DE 2457037 A1 | 10-06-1976 |
| | | DK 526075 A | 04-06-1976 |
| | | FR 2293566 A1 | 02-07-1976 |
| | | GB 1518958 A | 26-07-1978 |
| | | IT 1051311 B | 21-04-1981 |
| | | JP S5178023 A | 07-07-1976 |
| | | JP S5834638 B2 | 28-07-1983 |
| | | NL 7513835 A | 08-06-1976 |
| | | US 4173668 A | 06-11-1979 |
| WO 2019224363 A1 | 28-11-2019 | EP 3802126 A1 | 14-04-2021 |
| | | EP 3802127 A1 | 14-04-2021 |
| | | EP 3802128 A1 | 14-04-2021 |
| | | EP 3802129 A1 | 14-04-2021 |
| | | US 2021197533 A1 | 01-07-2021 |
| | | US 2021291506 A1 | 23-09-2021 |
| | | US 2021293077 A1 | 23-09-2021 |
| | | US 2021293078 A1 | 23-09-2021 |
| | | WO 2019224358 A1 | 28-11-2019 |
| | | WO 2019224361 A1 | 28-11-2019 |
| | | WO 2019224362 A1 | 28-11-2019 |
| | | WO 2019224363 A1 | 28-11-2019 |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

| (51)国際特許分類 | | FI | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| *Ｅ０６Ｂ* | *3/663(2006.01)* | Ｅ０６Ｂ | 3/663 | Ｆ | |

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

ＡＭＥＲＩＣＡ，ＩＮＣ．
アメリカ合衆国 ３００２２ ジョージア州 アルファレッタ シセロ ドライヴ １１１７５ スイート ４００
１１１７５ Ｃｉｃｅｒｏ Ｄｒ． Ｓｕｉｔｅ ４００， Ａｌｐｈａｒｅｔｔａ， ＧＡ ３００２２， Ｕ．Ｓ．Ａ．

(71)出願人 518428303
エージーシー ビードロス ド ブラジル エルティーディーエー
ブラジル連邦共和国， グアァラチンゲータ， シーイーピー １２５２３－６７１ サンパウロ，５００ － ジャルジン ビスタ アレグレ， エストラデ マニシパル ファゼンダ サンペドロ

(74)代理人 100103816
弁理士 風早 信昭

(74)代理人 100120927
弁理士 浅野 典子

(72)発明者 カルリール， ピエール
ベルギー， １４１０ ワーテルロー， アヴェニュー ドゥ タンカルヴィル ２１

(72)発明者 レイブロス， ペリーヌ
ベルギー， ５００２ サン－セルヴェ， リュ サン－ドナ １４５

(72)発明者 ジャンフィル， ジュリアン
ベルギー， １４５７ ワレン， リュ デュ ボワ ド ビュイ ４

Ｆターム（参考） 2E016 BA02 BA08 BA09 CA01 CB01 CC02 EA01
4F100 AG00A AG00C AK01B AK02B AK23B AK51B AK68B AK70B AR00A BA05 EJ59C JJ02C
4G015 CA02 CB01
4G061 AA20 AA26 AA27 AA28 BA01 CB16 CB18 CB19 CB20 CD02 CD21 CD23 DA23 DA29 DA30 DA38