

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月30日(30.09.2021)

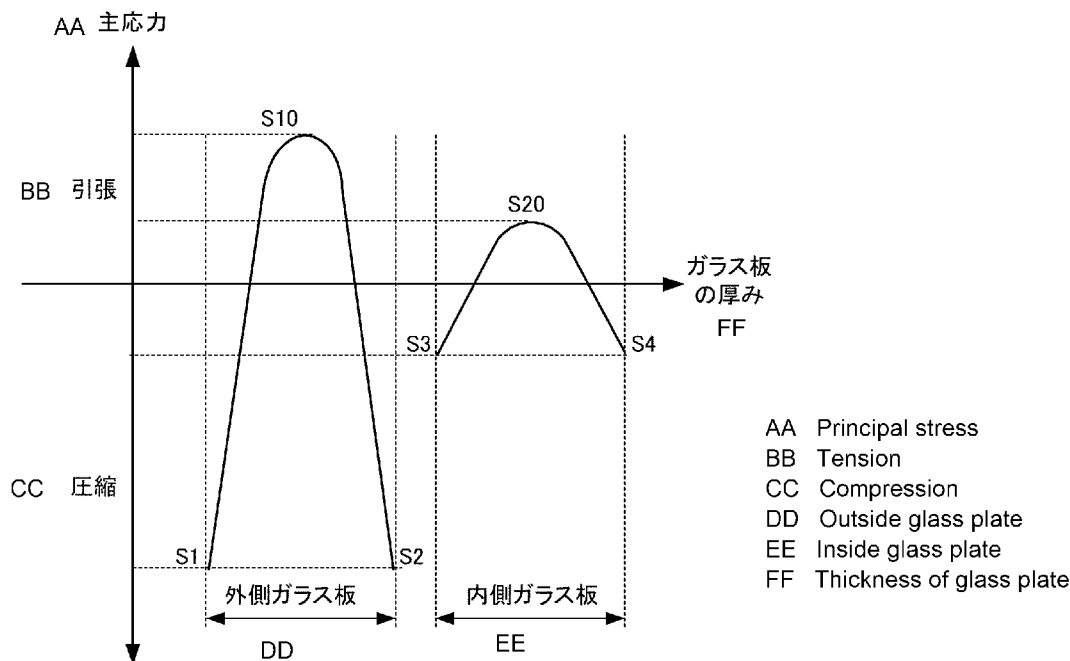


(10) 国際公開番号
WO 2021/193979 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 27/012 (2006.01) B60J 1/00 (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/013429
- (22) 国際出願日: 2021年3月29日(29.03.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-059215 2020年3月27日(27.03.2020) JP
- (71) 出願人: 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP];
〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 下村 高弘 (SHIMOMURA, Takahiro);
〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 安藤 憲周 (ANDO, Kenshu); 〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP). 堀田 啓文 (HOTTA, Hirofumi); 〒1086321 東京都港区三田三丁目5番27号 日本板硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 立花 顕治, 外 (TACHIBANA, Kenji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島6-2-40 中之島インテス21階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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,

(54) Title: WINDSHIELD

(54) 発明の名称: ウインドシールド



(57) Abstract: The windshield according to the present invention is equipped with an outside glass plate, an inside glass plate arranged facing the outside glass plate, and an intermediate film arranged between the outside glass plate and the inside glass plate. In a region of at least part of the outside glass plate and the inside glass plate, the principal stress of compression of the vehicle-outer-side surface of the outside glass plate is greater than the principal stress of compression of the vehicle-inner-side surface of the inside glass plate.

WO 2021/193979 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 本発明に係るウインドシールドは、外側ガラス板と、前記外側ガラス板と対向配置される、内側ガラス板と、前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の間に配置される、中間膜と、を備え、前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の少なくとも一部の領域において、前記外側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より大きい。

明 細 書

発明の名称： ウインドシールド

技術分野

[0001] 本発明は、ウインドシールド及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] ウインドシールドなどに用いられる自動車用合わせガラスは、外側ガラス板、内側ガラス板、及びこれらガラス板の間に配置される中間膜によって構成されている。（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-64965号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来の合わせガラスは、衝突に対する耐久性を向上するため、表面の圧縮応力を高めることで、割れにくくするというアプローチが採られてきた。しかしながら、例えば、衝突事故などで車外からウインドシールドに人が衝突したとき、ウインドシールドが割れないと、衝突した人がウインドシールドから大きい衝撃を受けるおそれがある。

[0005] 本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、車外から人が衝突したときには割れやすいウインドシールド及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 項1. 外側ガラス板と、

前記外側ガラス板と対向配置される、内側ガラス板と、

前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の間に配置される、中間膜と、

を備え、

前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の少なくとも一部の領域において

、前記外側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より大きい、ウインドシールド。

[0007] 項 2. 前記少なくとも一部の領域は、前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の上下方向の中央よりも下方の領域である、項 1 に記載のウインドシールド。

[0008] 項 3. 前記少なくとも一部の領域において、前記外側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記外側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より大きい、項 1 または 2 に記載のウインドシールド。

[0009] 項 4. 前記少なくとも一部の領域において、前記内側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より小さい、項 1 から 3 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0010] 項 5. 前記少なくとも一部の領域において、前記内側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より大きい、項 1 から 3 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0011] 項 6. 前記外側ガラス板の厚みが、前記内側ガラス板の厚みよりも大きい、項 1 から 5 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0012] 項 7. 前記外側ガラス板の厚みが、0.7 mm 以上 5.0 mm 以下であり、前記内側ガラス板の厚みが、0.3 mm 以上 3.0 mm 以下である、項 1 から 6 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0013] 項 8. 前記少なくとも一部の領域において、前記外側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、5 MPa 以上 50 MPa 以下である、項 1 から 7 のいずれかに記載のウインドシールド。

[0014] 項 9. 前記外側ガラス板の厚みを t_1 、前記内側ガラス板の厚み t_2 、前記外側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力を S_2 、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力を S_4 としたとき、

$S_2 * S_4 * (t_1^2 + t_1 * t_2)^2 < 1600$ 、の関係式を満たす項 8 に記載のウインドシールド。

[0015] 項 10. プレス法により、外側ガラス板を作製するステップと、

自重法により、内側ガラス板を作製するステップと、
前記外側ガラス板と前記内側ガラス板と間に中間膜を配置し、当該中間膜を介して前記外側ガラス板と内側ガラス板とを固定するステップと、
を備えている、ウインドシールドの製造方法。

- [0016] 項 1 1. プレス法により、外側ガラス板を作製するステップであって、プレス後の前記外側ガラス板に急冷を施す、ステップと、
プレス法により、外側ガラス板を作製するステップと、
プレス法により、内側ガラス板を作製するステップと、
前記外側ガラス板と前記内側ガラス板と間に中間膜を配置し、当該中間膜を介して前記外側ガラス板と内側ガラス板とを固定するステップと、
を備えている、ウインドシールドの製造方法。

発明の効果

- [0017] 本発明によれば、車外からの飛石などの衝突で割れにくい一方、車外から人が衝突したときには割れやすいウインドシールドを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明に係るウインドシールドの一実施形態を示す平面図である。
[図2]図1のA-A線断面図である。
[図3]図1のウインドシールドの厚さ方向の応力分布を示すグラフである。
[図4]落下試験の結果を示すグラフである。
[図5]本発明に係るウインドシールドの厚さ方向の応力分布の他の例を示すグラフである。
[図6]本発明に係るウインドシールドの厚さ方向の応力分布の他の例を示すグラフである。
[図7]本発明に係るウインドシールドの厚さ方向の応力分布の他の例を示すグラフである。
[図8]本発明に係るウインドシールドの他の例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0019] まず、図1及び図2を用いて、本実施形態に係るウインドシールドの構成について説明する。図1は本実施形態に係るウインドシールドの平面図、図2は図1のA-A線断面図である。なお、説明の便宜のため、図1の上下方向を「上下」、「垂直」、「縦」と、図1の左右方向を「左右」と称することとする。

[0020] 図1に示すように、このウインドシールドは、水平方向に長い台形状の合わせガラス10と、この合わせガラス10上に積層される遮蔽層4と、を備えている。合わせガラス10は、外側ガラス板11、内側ガラス板12、及びこれらの上に配置される中間膜13を有している。以下、各構成要素について詳細に説明する。

[0021] <1. ガラス板>

まず、外側ガラス板11及び内側ガラス板12から説明する。外側ガラス板11及び内側ガラス板12は、公知のガラス板を用いることができ、熱線吸収ガラス、一般的なクリアガラスやグリーンガラス、またはUVグリーンガラスで形成することもできる。但し、これらのガラス板11、12は、自動車を使用される国の安全規格に沿った可視光線透過率を実現する必要がある。例えば、外側ガラス板11により必要な日射吸収率を確保し、内側ガラス板12により可視光線透過率が安全規格を満たすように調整することができる。以下に、クリアガラス、熱線吸収ガラス、及びソーダ石灰系ガラスの一例を示す。

[0022] (クリアガラス)

SiO_2 : 70~73質量%

Al_2O_3 : 0.6~2.4質量%

CaO : 7~12質量%

MgO : 1.0~4.5質量%

R_2O : 13~15質量% (Rはアルカリ金属)

Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄 ($\text{T-Fe}_2\text{O}_3$): 0.08~0.14質量%

[0023] (熱線吸収ガラス)

熱線吸収ガラスの組成は、例えば、クリアガラスの組成を基準として、 Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄（ $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ ）の比率を0.4～1.3質量%とし、 CeO_2 の比率を0～2質量%とし、 TiO_2 の比率を0～0.5質量%とし、ガラスの骨格成分（主に、 SiO_2 や Al_2O_3 ）を $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ 、 CeO_2 および TiO_2 の増加分だけ減じた組成とすることができる。

[0024] (ソーダ石灰系ガラス)

SiO_2 : 65～80質量%

Al_2O_3 : 0～5質量%

CaO : 5～15質量%

MgO : 2質量%以上

NaO : 10～18質量%

K_2O : 0～5質量%

$\text{MgO} + \text{CaO}$: 5～15質量%

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$: 10～20質量%

SO_3 : 0.05～0.3質量%

B_2O_3 : 0～5質量%

Fe_2O_3 に換算した全酸化鉄（ $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ ）: 0.02～0.03質量%

[0025] 本実施形態に係る合わせガラス10の厚みは特には限定されないが、外側ガラス板11と内側ガラス板12の厚みの合計を、例として2.1～6mmとすることができ、軽量化の観点からは、外側ガラス板11と内側ガラス板12の厚みの合計を、2.4～3.8mmとすることが好ましく、2.6～3.4mmとすることがさらに好ましく、2.7～3.2mmとすることが特に好ましい。

[0026] 外側ガラス板11は、主として、外部からの障害に対する耐久性、耐衝撃性が必要であり、自動車のウィンドシールドとしては、小石などの飛来物に対する耐衝撃性能が必要である。他方、厚みが大きいほど重量が増し好ましくない。この観点から、外側ガラス板11の厚みは0.7～5.0mmとすることが好ましく、1.5～3.0mmとすることがさらに好ましく、1.

8～2.3 mmであることが特に好ましい。

[0027] 内側ガラス板12の厚みは、外側ガラス板11と同等にすることができるが、例えば、合わせガラス10の軽量化のため、外側ガラス板11よりも厚みを大きくしたり、あるいは小さくすることができる。具体的には、ガラスの強度を考慮すると、0.3～3.0 mmであることが好ましく、0.7～2.3 mmであることが好ましく、1.4～2.0 mmであることが特に好ましい。

[0028] また、この合わせガラス10は、車外側に凸となるように湾曲しているが、その場合の厚みの測定位置は、合わせガラス10の左右方向の中央を上下方向に延びる中央線の上下2箇所である。測定機器は、特には限定されないが、例えば、株式会社テクロック製のSM-112のようなシックネスゲージを用いることができる。測定時には、平らな面に合わせガラス10の湾曲面が載るように配置し、上記シックネスゲージで合わせガラス1の端部を挟持して測定する。

[0029] なお、外側ガラス板11及び内側ガラス板12は強化を施すことができるが、例えば、少なくとも一方のガラス板に空冷強化を施すことができる。また、いずれのガラス板も化学強化を施さないようにすることもできる。

[0030] <2. 中間膜>

中間膜13は、複数の層で形成されており、一例として、図2に示すように、軟質のコア層131を、これよりも硬質のアウター層132で挟持した3層で構成することができる。但し、この構成に限定されるものではなく、軟質のコア層131を有する複数層で形成されていればよい。例えば、コア層131を含む2層（コア層が1層と、アウター層が1層）、またはコア層131を中心に配置した5層以上の奇数の層（コア層が1層と、アウター層が4層）、あるいはコア層131を内側に含む偶数の層（コア層が1層と、他の層がアウター層）で形成することもできる。あるいは、一層で中間膜13を構成することもできる。

[0031] コア層131はアウター層132よりも軟質の材料により形成することが

できるが、これに限定されない。また、各層131, 132を構成する材料は、特に限定されないが、例えば、コア層が軟質となるような材料で形成することができる。例えば、アウター層132は、ポリビニルブチラール樹脂(PVB)によって構成することができる。ポリビニルブチラール樹脂は、各ガラス板との接着性や耐貫通性に優れるので好ましい。一方、コア層131は、エチレンビニルアセテート樹脂(EVA)、またはアウター層132を構成するポリビニルブチラール樹脂よりも軟質なポリビニルアセタール樹脂によって構成することができる。軟質なコア層131を間に挟むことにより、単層の樹脂中間膜3と同等の接着性や耐貫通性を保持しながら、遮音性能を大きく向上させることができる。

[0032] また、コア層131としては、用途に応じて、種々の機能を有する機能性フィルムを用いることができる。例えば、公知の遮熱フィルム、発熱フィルム、投影フィルム、発光フィルム、アンテナ用フィルムなどを用いることができる。

[0033] 中間膜13の総厚は、特に規定されないが、0.3~6.0mmであることが好ましく、0.5~4.0mmであることがさらに好ましく、0.6~2.0mmであることが特に好ましい。一方、コア層131の厚みは、0.1~2.0mmであることが好ましく、0.1~0.6mmであることがさらに好ましい。0.1mmよりも小さくなると、軟質なコア層131の影響が及びにくくなり、また、2.0mmや0.6mmより大きくなると総厚があがりコストアップとなるからである。一方、アウター層132の厚みは特に限定されないが、例えば、0.1~2.0mmであることが好ましく、0.1~1.0mmであることがさらに好ましい。その他、中間膜13の総厚を一定とし、この中でコア層131の厚みを調整することもできる。

[0034] なお、中間膜13の厚みは全面に亘って一定である必要はなく、例えば、ヘッドアップディスプレイに用いられる合わせガラス用に楔形にすることもできる。この場合、中間膜13の厚みは、最も厚みの小さい箇所、つまり合わせガラスの最下辺部を測定する。

[0035] 中間膜 1 3 の製造方法は特に限定されないが、例えば、上述したポリビニルアセタール樹脂等の樹脂成分、可塑剤及び必要に応じて他の添加剤を配合し、均一に混練りした後、各層を一括で押出し成型する方法、この方法により作成した2つ以上の樹脂膜をプレス法、ラミネート法等により積層する方法が挙げられる。プレス法、ラミネート法等により積層する方法に用いる積層前の樹脂膜は単層構造でも多層構造でもよい。

[0036] <3. 遮蔽層>

図 1 に示すように、合わせガラス 1 0 の周縁には、黒などの濃色のセラミックに遮蔽層 4 が積層されている。この遮蔽層 4 は、車内また車外からの視野を遮蔽するのであり、合わせガラス 1 0 の4つの辺に沿って、帯状に形成されている。

[0037] 遮蔽層 4 は、内側ガラス板 1 2 の車内側の面のみに積層するほか、例えば、外側ガラス板 1 1 の内面のみ、または外側ガラス板 1 1 の内面と内側ガラス板 1 2 の内面、など種々の態様が可能である。また、セラミック、種々の材料で形成することができるが、例えば、以下の組成とすることができる。

[0038] [表1]

		第1及び第2 着色セラミックスペースト
顔料 *1	質量%	10
樹脂(セルロース樹脂)	質量%	10
有機溶媒(バインオイル)	質量%	10
ガラスバインダ *2	質量%	70
粘度	dPs	150

* 1, 主成分: 酸化銅、酸化クロム、酸化鉄及び酸化マンガ

* 2, 主成分: ホウケイ酸ビスマス、ホウケイ酸亜鉛

[0039] セラミックは、スクリーン印刷法により形成することができるが、これ以外に、焼成用転写フィルムをガラス板に転写し焼成することにより作製することも可能である。スクリーン印刷を採用する場合、例えば、ポリエステルスクリーン: 355メッシュ, コート厚み: 20µm, テンション: 20Nm, スキージ硬度: 80度, 取り付け角度: 75°, 印刷速度: 300mm

／sとすることができ、乾燥炉にて150℃、10分の乾燥により、セラミックを形成することができる。

[0040] なお、遮蔽層4は、セラミックを積層するほか、濃色の樹脂製の遮蔽フィルムを貼り付けることで形成することもできる。

[0041] <4. 合わせガラスの応力分布>

図3は、本実施形態に係る合わせガラスの主応力分布を示すグラフである。図3のグラフの横軸が合わせガラス10の厚み方向を示し、縦軸が応力を示している。但し、応力は、圧縮を負、引張を正として示している。図3に示すように、この合わせガラス10では、外側ガラス板11の車外側の面の主応力が圧縮を示し、厚み方向に外側ガラス板11の内部にいくにしたがって主応力が引張に転じるように変化する。そして、厚み方向の中央付近で引張の主応力がピークに達した後、車内側の面にいくにしたがって、主応力が低下し、圧縮に転じるように変化する。車内側の面においては、車外側の面とほぼ同じ圧縮の主応力を示すように形成されている。以下では、説明の便宜のため、外側ガラス板11の車外側の面の圧縮の主応力をS1、車内側の面の圧縮の主応力をS2と称することとする。図3の例では、S1とS2とはほぼ同じである。また、引張のピークの主応力をS10と称することとする。

[0042] 内側ガラス板12も外側ガラス板11と同様の応力分布を示している。すなわち、内側ガラス板12の車外側の面の主応力が圧縮を示し、厚み方向に内側ガラス板12の内部にいくにしたがって主応力が引張に転じるように変化する。そして、厚み方向の中央付近で引張の主応力がピークに達した後、車内側の面にいくにしたがって、主応力が低下し、圧縮に転じるように変化する。そして、車内側の面においては、車外側の面とほぼ同じ圧縮の主応力を示すように形成されている。以下では、説明の便宜のため、内側ガラス板12の車外側の面の圧縮の主応力をS3、車内側の面の圧縮の主応力をS4と称することとする。図3の例では、S3とS4とはほぼ同じである。また、引張のピークの主応力をS20と称することとする。

- [0043] 具体的には、外側ガラス板11の圧縮の主応力 S_1 、 S_2 は、5 MPa以上50 MPa以下であることが好ましく、5 MPa以上40 MPa以下であることがさらに好ましい。例えば、主応力 S_1 が5 MPa以上であると、飛石による破損を抑制することができる。一方、主応力 S_1 が40 MPa以上であると、光学歪が悪くなる。また、内側ガラス板12の圧縮の主応力 S_3 、 S_4 は、10 MPa以下であることが好ましく、5 MPa以下であることがさらに好ましい。特に、 S_4 は、10 MPa以下であれば、後述する錘の落下高さを小さくすることができる。
- [0044] さらに、外側ガラス板11の引張の主応力 S_{10} は、2.5 MPa以上25 MPa以下であることが好ましく、2.5 MPa以上20 MPa以下であることがさらに好ましい。また、内側ガラス板12の引張の主応力 S_{20} は、5 MPa以下であることが好ましく、2.5 MPa以下であることがさらに好ましい。
- [0045] 主応力の測定には、ガラス断面応力計（例えば、有限会社折原製作所のSCALP-04）を使用することができる。まず、測定すべき面の中央部に、このガラス断面応力計をセットし、この応力計を面内で回転させて3つの角度（0、45、90度）で測定する。そして、測定した結果に対してロゼット解析を行い、主応力の方向と大きさを算出する。
- [0046] 本実施形態に係る合わせガラスにおいては、主応力 S_1 が主応力 S_4 よりも大きくなっている（ $S_1 > S_4$ ）。本発明者は、これによって、例えば、合わせガラスの外部から、外側ガラス板11に物体が衝突したときには、内側ガラス板12が割れた後、外側ガラス板11が割れることを本発明者は見出した。本発明者は、この知見を、次の実験により見出した。まず、両ガラス板11、12の厚みがそれぞれ2 mm、主応力 S_1 が $S_4 + 5$ MPa、主応力 $S_3 = S_4$ 、主応力 S_4 が異なる6個の合わせガラスを準備した。さらに、半径が約 95 ± 1 mmの 10 ± 0.2 kgの球状の錘を準備し、これを、外側ガラス板11を上に向けた上記各合わせガラスに対し、所定の高さから落下した。その結果、全ての合わせガラスにおいて、外側ガラス板11が

割れる前に内側ガラス板12が割れることを確認した。この試験における主応力 S_4 と、内側ガラス板12が割れたときの関係を図4に示す。この結果からすると、主応力 S_4 が小さいほど、内側ガラス板12が割れやすくなっている。

[0047] 上記のように、主応力 $S_1 > S_4$ の関係に加え、さらに、主応力 S_2 、主応力 S_4 、外側ガラス板11の厚み t_1 、及び内側ガラス板12の厚み t_2 が、以下の式(1)を充足することが好ましい。以下では、式(1)の左辺を衝撃指数と称することとする。

$$S_2 * S_4 * (t_1^2 + t_1 * t_2)^2 < 1600 \quad (1)$$

[0048] 式(1)は、歩行者がウィンドシールドに衝突したときの頭部損傷を低減できることを示している。ここでは、米国運輸省道路交通安全局(NHTSA)により導入された頭部損傷基準値HIC(Head Injury Criterion)を用いている。このHICは1000を基準値として用いられており、HICが1000である衝撃が頭部に加わると、頭部に重篤な損傷が発生する確率が50%になると規定されている。

[0049] 式(1)を算出するに当たっては、以下の検討を行った。まず、両ガラス板11、12の厚みがそれぞれ2mm、主応力 S_2 、 S_4 が5MPa未満である合わせガラスでは、HICが1000以下になるとの知見を本発明者は見出した。さらに、この厚みのガラス板及び主応力を有する合わせガラスについて、上述した実験と同様の条件にて、錘を所定の高さから合わせガラスに落下するシミュレーションを行った。まず、図4に示すグラフの近似曲線を算出すると、主応力 S_4 と錘の高さ(h_1)との関係は、以下の式(2)の通りとなった(相関係数 $R=0.9977$)。

$$h_1 = 59.923 * S_4 + 261.11 \quad (2)$$

[0050] この式(2)に基づいて、各ガラス板11、12の厚みが2mm以外の場合まで拡張すると、外側ガラス板11の厚み t_1 、内側ガラス板12の厚みを t_2 とすると、発生応力と板厚の関係から、内側ガラス板12が割れるときの主応力 S_4 と錘の高さ(h_1)との関係は、以下の関係式となる。

$$h_1 = (59.923 * S_4 + 261.11) * ((t_1 + t_2) / (2 + 2))^2 \quad (3)$$

[0051] 次に、内側ガラス板12が割れた後に外側ガラス板11が割れる場合の落下高さについて算出した。合わせガラスは外側ガラス板11のみで剛性を保っていることから、外側ガラス板11のみと考えられるので、(2)式の関係から、外側ガラス板11が割れる主応力 S_2 と錘の高さ(h_2)との関係は、以下の式となる。

$$h_2 = (59.923 * S_2 + 261.11) * (t_1/2)^2 \quad (4)$$

[0052] したがって、合わせガラスの内側ガラス板12、外側ガラス板11の両方が割れる錘の落下高さ(h)は、 $h = h_1 + h_2$ となる。

[0053] このシミュレーションにより、内側ガラス板12と外側ガラス板11が割れるときの錘の高さは634mmであった。したがって、これよりも低い高さから錘を落下させればHICは1000より小さくなる。これは、ガラスが割れることで、エネルギーが消費され、且つ低い高さで割れることから、衝撃が小さくなるからである。

[0054] 合わせガラスの破損は、 S_2 、 S_4 の応力値が落下高さと関係していることから、両ガラス板11、12の厚みがそれぞれ2mmの場合、 $S_2 * S_4 < 25$ になれば、落下高さは、634mm以下になる。合わせガラスの破損が曲げ破壊によって生じること、内側ガラス板12が先に破損すること及び板厚と発生応力の関係を加味して、各ガラス板11、12の厚みが2mm以外の場合まで拡張することにより、上記(1)式を規定した。したがって、式(1)を充足するように、 S_2 、 S_4 、 t_1 、 t_2 を規定すると、HICを1000以下にすることができ、頭部がウインドシールドに衝突したときの損傷の可能性を低減することができる。

[0055] <5. ウインドシールドの製造方法>

次に、上記のように構成されたウインドシールドの製造方法の一例について説明する。まず、合わせガラス1の製造方法について説明する。

[0056] まず、平板状の外側ガラス板11及び内側ガラス板12の少なくとも一方

に、上述した遮蔽層4を積層する。次に、これらのガラス板11, 12が湾曲するように成形する。成形の方法は、特に限定されず、公知の方法を採用することができる。例えば、平板状のガラス板が加熱炉を通過した後、上型と下型によってプレスすることで、湾曲した形状に成形することができる（プレス法）。あるいは、平板状のガラス板を枠型の成形型上に配置し、加熱炉を通過させる。これにより、ガラス板が軟化し、自重によって湾曲した形状に成形される（自重法）。

[0057] 但し、図3に示すような応力分布を形成するためには、外側ガラス板11をプレス法により成形し、内側ガラス板12を自重法により成形することが好ましい。プレス法によりガラス板を成形することで、自重法に比べ、圧縮及び引張の主応力が大きくなる。あるいは、両ガラス板11, 12をともにプレス法により成形することもできる。但し、この場合には、外側ガラス板11をプレス後、急冷する工程（クエンチ）を設ける一方、内側ガラス板12をプレス後には、急冷せず、徐冷することが必要である。このように、プレス後に急冷を施すことで、圧縮及び引張の主応力が大きくなる。

[0058] こうして、外側ガラス板11及び内側ガラス板12が湾曲状に成形されると、これに続いて、中間膜13を外側ガラス板11及び内側ガラス板12の間に挟み、これをゴムバッグに入れ、減圧吸引しながら約70～110℃で予備接着する。予備接着の方法は、これ以外でも可能である。例えば、中間膜13を外側ガラス板11及び内側ガラス板12の間に挟み、オーブンにより45～65℃で加熱する。続いて、この合わせガラスを0.45～0.55MPaでロールにより押圧する。次に、この合わせガラスを、再度オーブンにより80～105℃で加熱した後、0.45～0.55MPaでロールにより再度押圧する。こうして、予備接着が完了する。

[0059] 次に、本接着を行う。予備接着がなされた合わせガラスを、オートクレーブにより、例えば、8～15気圧で、100～150℃によって、本接着を行う。具体的には、例えば、14気圧で145℃の条件で本接着を行うことができる。こうして、本実施形態に係る合わせガラス1が製造される。

[0060] <6. 特徴>

以上説明したウインドシールドによれば、外側ガラス板 11 の車外側の面の圧縮の主応力 S_1 が大きくなっているため、例えば、ウインドシールドに対し、車外から外側ガラス板 11 に当たっても、その変形は小さい。このように変形が小さいと、圧縮の主応力 S_1 が大きいことにより、割れを抑制することができる。

[0061] その一方で、内側ガラス板 12 の車内側の面の圧縮の主応力 S_4 は、主応力 S_1 に比べて小さいため、車外から人が衝突したときに、合わせガラス 10 が割れ易くなっている。人は重量が大きいため、衝突したときのガラス板の変形が大きい。ウインドシールドに車外から人が衝突した場合には、両ガラス板 11, 12 は同様に、車内側に凸となるように変形する。このとき、内側ガラス板 12 の車内側の面には変形により引張の応力が作用するが、内側ガラス板 12 は、車内側の面の圧縮の主応力 S_4 が小さいため、上記のように変形すると、まず、内側ガラス板 12 が割れる。これにより、合わせガラス 10 の剛性が低下するため、これに続いて外側ガラス板 11 も割れる。したがって、車外から人が衝突したときには、合わせガラス 10 が割れやすくなっている。そのため、衝突した人が、合わせガラス 10 から受ける衝撃を低減することができる。

[0062] 特に、上記式 (1) を充足するように、 S_2 , S_4 , t_1 , t_2 を規定すると、頭部がウインドシールドに衝突したときの損傷の可能性を低減することができる。

[0063] <7. 変形例>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。なお、以下の変形例は適宜組み合わせることができる。

[0064] <7-1>

上記実施形態では、外側ガラス板 11 の主応力 S_1 , S_2 が概ね同じになっているが、例えば、図 5 に示すように、 $S_1 > S_2$ とすることもできる。

これにより、車内側の面の主応力 S_2 が小さいため、内側ガラス板12が割れたときに、これに続いて、外側ガラス板11が割れやすくなる。具体的には、例えば、 S_2 を S_1 よりも10MPa小さくすることができる。なお、このような主応力 S_1 、 S_2 の差を設けるには、例えば、プレス後に、外側ガラス板11の車外側の面を車内側の面よりも強く冷却すれば良い。

[0065] <7-2>

上記実施形態では、内側ガラス板12の主応力 S_3 、 S_4 が概ね同じになっているが、例えば、図6に示すように、 $S_4 < S_3$ とすることもできる。これにより、車内側の面の圧縮の主応力 S_4 が小さいため、車外からの人の衝突で引張の応力が車外側の面に作用したときに、より割れやすくなる。具体的には、例えば、 S_4 を S_3 よりも10MPa小さくすることができる。なお、このような主応力 S_3 、 S_4 の差を設けるには、例えば、プレス後に、内側ガラス板12の車外側の面を車内側の面よりも強く冷却すれば良い。

[0066] あるいは、図7に示すように、 $S_4 > S_3$ とすることもできる。これにより、車外側の面の圧縮の主応力 S_3 が小さいため、例えば、車内側からウィンドシールドに人が衝突したとき、変形による引張の応力が車外側の面に作用することで、割れやすくなる。具体的には、例えば、 S_3 を S_4 よりも3MPa小さくすることができる。なお、このような主応力 S_3 、 S_4 の差を設けるには、例えば、自重法において、内側ガラス板12の車内側の面を車外側の面よりも低い温度で冷却すれば良い。

[0067] <7-3>

上述したような主応力の分布は、合わせガラスの全体に亘って形成されていなくてもよく、一部であってもよい。一部に形成する場合には、例えば、少なくとも合わせガラスの上下方向の中央よりも下方に、そのような分布を形成することが好ましい。これは、ウィンドシールドに車外から人が衝突するときには、ウィンドシールドの下部に衝突することが多いからである。

[0068] <7-4>

遮蔽層4の構成は特には限定されず、上述したように、各ガラス板の周縁

部に沿って配置されるほか、図7に示すように、車載カメラ用の延在部42を設けることもできる。この延在部42には、カメラ用の撮影窓421が形成されており、車外を撮影することができるようになっている。また、この延在部42によって、カメラを支持するブラケットを車外から隠すこともできる。本発明に係る遮蔽層4は、このような延在部を設けるほか、種々の形状にすることができる。なお、遮蔽層4は必須ではなく、設けなくてもよい。

実施例

[0069] 以下、本発明の実施例について説明する。但し、本発明は以下の実施例には限定されない。

[0070] <1. 実施例及び比較例>

実施例1～11及び比較例1, 2に係るウインドシールドをシミュレーションにより作製した。以下の表2に示す主応力S1～S4は、上記実施形態で示したものと同一である。実施例1～11はS1がS4よりも大きくなっているが、比較例1, 2はS1とS4とが同一である。

[表2]

	厚み (mm)		主応力 (MPa)			
	外側ガラス板	内側ガラス板	S1	S2	S3	S4
実施例1	2	2	5	5	2	2
実施例2	2	2	5	5	4	2
実施例3	2	2	30	30	0.5	0.5
実施例4	2	2	10	10	2	2
実施例5	2	2	5	4	2	2
実施例6	2	1.8	5	5	4	4
実施例7	2	2	5	5	4	4
実施例8	2	2	5	5	2	4
実施例9	2	2	5	4	4	4
実施例10	2	2	10	2	2	10
実施例11	2	2	4	4	2	2
比較例1	2	2	5	5	5	5
比較例2	2	2	10	10	10	10

[0071] <2. 落球試験>

次に、シミュレーションにより落球試験を行った。この試験では、半径が約 95 ± 1 mmの 10 ± 0.2 kgの球状の錘を想定し、上記実施例及び比較例に係るウインドシールドに落下させ、ガラス板が割れたときの高さ（以下、錘高さという）を算出した。したがって、錘高さが低いほど、錘のような人の頭ほどの物体の衝撃に対して割れやすいと考えられる。また、錘を車外から（外側ガラス板側から）落下させた場合と、車内から（内側ガラス板側から）落下させた場合の2種類の試験を行った。このとき、結果は、以下の通りである。

[表3]

	車外からの錘の落下		車内からの錘の落下		判定
	内側ガラス板 の割れ	両ガラス板 の割れ	外側ガラス板 の割れ	両ガラス板 の割れ	
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
実施例1	303	580	358	580	A
実施例2	303	580	358	621	A
実施例3	220	604	465	604	A
実施例4	303	621	399	621	A
実施例5	303	566	358	580	A
実施例6	311	588	323	536	A
実施例7	344	621	358	621	A
実施例8	344	621	358	580	A
実施例9	344	608	358	621	A
実施例10	399	621	399	621	A
実施例11	303	566	344	566	A
比較例1	358	634	358	634	B
比較例2	399	718	399	718	B

[0072] 表3における判定は、以下のように判断している。

A：錘の高さが634 mm未満で両ガラス板が割れる。

B：錘の高さが634 mm以上で両ガラス板が割れる。

なお、634 mmは、上述したとおり、HICが概ね1000となる高さである。

- [0073] 実施例1～11では、車外からの錘の落下による両ガラス板の割れについて、錘高さが低くなっている。これは、上述したように、主応力S1が主応力S4よりも大きいため、錘を車外から落下させた場合、まず、内側ガラス板が割れ、その後、外側ガラス板が割れると考えられる。そして、実施例1～11では、両ガラス板が割れるときの錘の高さが634mm未満となっているため、HICは1000未満になると考えられる。
- [0074] 実施例7と実施例9とを比べると、実施例9は、図5で示したようにS2がS1よりも小さくなっている。したがって、車外からの錘の落下において、実施例9は、実施例7よりも錘高さが低くなっている。
- [0075] 実施例2と実施例7とを比べると、実施例2は、図6で示したようにS4がS3よりも小さくなっている。したがって、車外からの錘の落下において、実施例2は、実施例7よりも錘高さが低くなっている。
- [0076] 実施例8と実施例7とを比べると、実施例8は、図6で示したようにS3がS4よりも小さくなっている。したがって、車内からの錘の落下において、実施例8は、実施例7よりも錘高さが低くなっている。
- [0077] 次に、式(1)の衝撃指数について算出すると、以下の通りである。実施例1～11は、いずれも比較例1, 2よりも低い衝撃指数を示している。特に、実施例1, 2, 5, 11は、頭部が衝突しても、損傷の確率が低くなると考えられる。

[表4]

実施例1	640
実施例2	640
実施例3	960
実施例4	1280
実施例5	512
実施例6	1155
実施例7	1280
実施例8	1280
実施例9	1024
実施例10	1280
実施例11	512
比較例1	1600
比較例2	6400

[0078] <3. 飛石試験>

次の実験を行った。まず、飛び石の射出装置を上記実施例及び比較例に係るウインドシールドと1 mの距離になるように配置する。次に、重さ2.0 ± 0.2 mmの石を64 km/h (40 MPH) で実施例及び比較例に係るウインドシールドに向かって射出する。1回の試験で、同一エリアの異なる箇所5箇所に5発飛石を発射し、コーンクラックが発生するかを確認する。そして、15箇所のエリアについて同様の試験を行い、コーンクラックが発生するか同様に確認する。最後に、全ての箇所でのコーンクラックの有無から発生率を算出する。

[0079] 以下の表5における判定は、以下のように判断している。

A : 発生率1%以下

B : 発生率が1%より大きく、2%以下

[表5]

実施例1	A
実施例2	A
実施例3	A
実施例4	A
実施例5	A
実施例6	A
実施例7	A
実施例8	A
実施例9	A
実施例10	A
実施例11	B
比較例1	A
比較例2	A

[0080] 以上の結果より、飛石に対する割れは、S 1 に依存すると考えられる。特に、実施例1～11は、上記の落球試験及び飛石試験の両方で良好な結果が得られた。

符号の説明

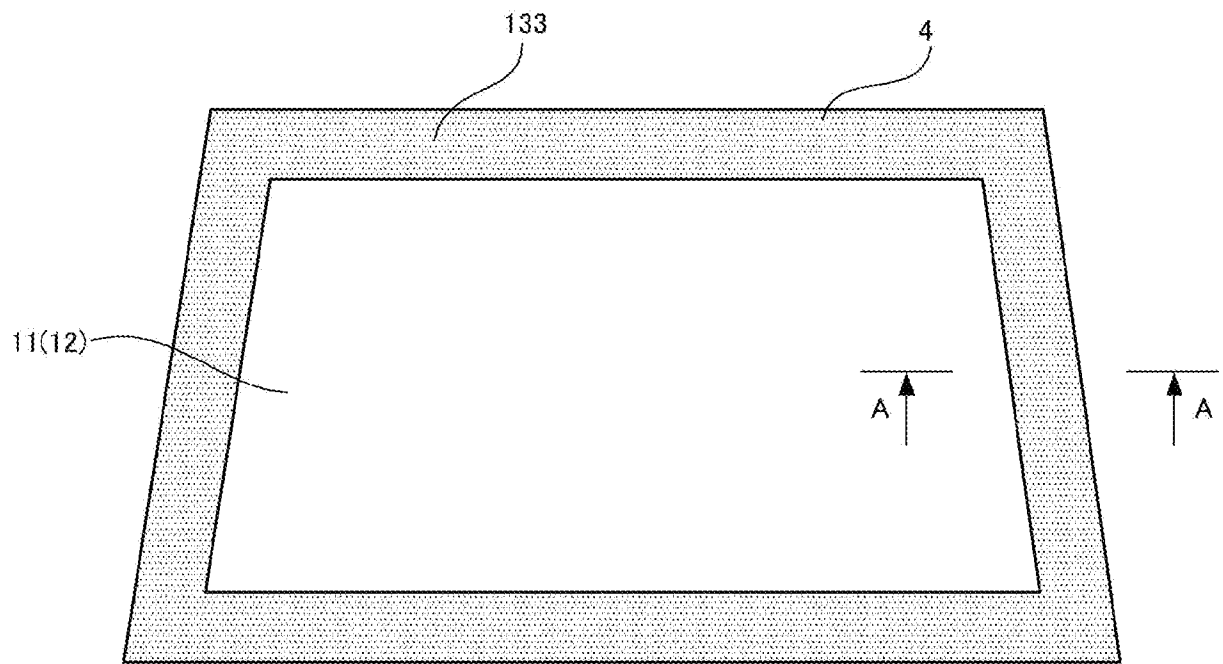
- [0081] 1 0 合わせガラス
1 1 外側ガラス板
1 2 内側ガラス板
1 3 中間膜
4 遮蔽層

請求の範囲

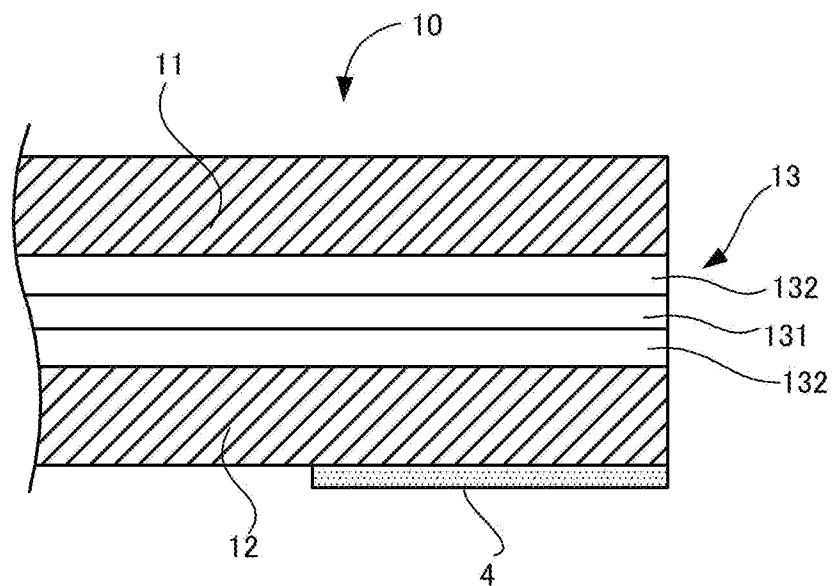
- [請求項1] 外側ガラス板と、
前記外側ガラス板と対向配置される、内側ガラス板と、
前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の間に配置される、中間膜と、
を備え、
前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の少なくとも一部の領域において、前記外側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より大きい、ウインドシールド。
- [請求項2] 前記少なくとも一部の領域は、前記外側ガラス板及び前記内側ガラス板の上下方向の中央よりも下方の領域である、請求項1に記載のウインドシールド。
- [請求項3] 前記少なくとも一部の領域において、前記外側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記外側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より大きい、請求項1または2に記載のウインドシールド。
- [請求項4] 前記少なくとも一部の領域において、前記内側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より小さい、請求項1から3のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項5] 前記少なくとも一部の領域において、前記内側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力より大きい、請求項1から3のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項6] 前記外側ガラス板の厚みが、前記内側ガラス板の厚みよりも大きい、請求項1から5のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項7] 前記外側ガラス板の厚みが、0.7 mm以上5.0 mm以下であり、
前記内側ガラス板の厚みが、0.3 mm以上3.0 mm以下である、請求項1から6のいずれかに記載のウインドシールド。

- [請求項8] 前記少なくとも一部の領域において、前記外側ガラス板の車外側の面の圧縮の主応力が、5 MPa以上50 MPa以下である、請求項1から7のいずれかに記載のウインドシールド。
- [請求項9] 前記外側ガラス板の厚みを t_1 、前記内側ガラス板の厚み t_2 、前記外側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力を S_2 、前記内側ガラス板の車内側の面の圧縮の主応力を S_4 としたとき、 $S_2 * S_4 * (t_1^2 + t_1 * t_2)^2 < 1600$ 、の関係式を満たす、請求項8に記載のウインドシールド。
- [請求項10] プレス法により、外側ガラス板を作製するステップと、自重法により、内側ガラス板を作製するステップと、前記外側ガラス板と前記内側ガラス板と間に中間膜を配置し、当該中間膜を介して前記外側ガラス板と内側ガラス板とを固定するステップと、を備えている、ウインドシールドの製造方法。
- [請求項11] プレス法により、外側ガラス板を作製するステップであって、プレス後の前記外側ガラス板に急冷を施す、ステップと、プレス法により、外側ガラス板を作製するステップと、プレス法により、内側ガラス板を作製するステップと、前記外側ガラス板と前記内側ガラス板と間に中間膜を配置し、当該中間膜を介して前記外側ガラス板と内側ガラス板とを固定するステップと、を備えている、ウインドシールドの製造方法。

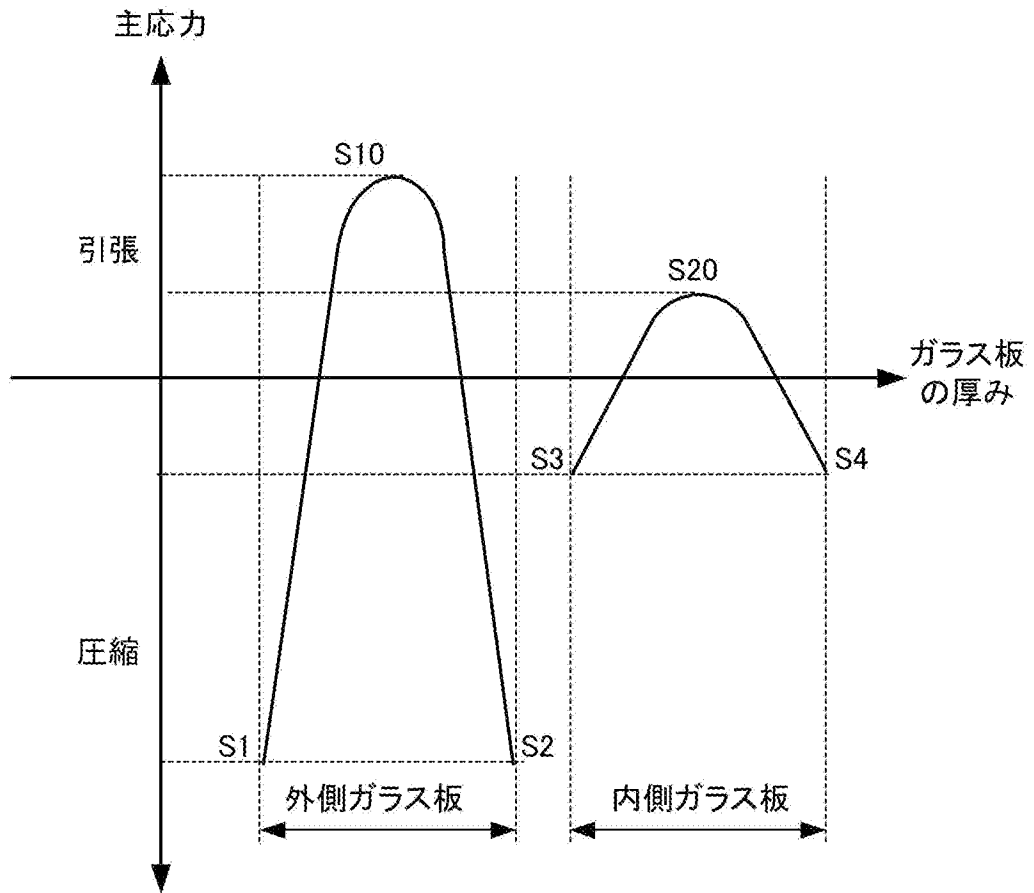
[図1]



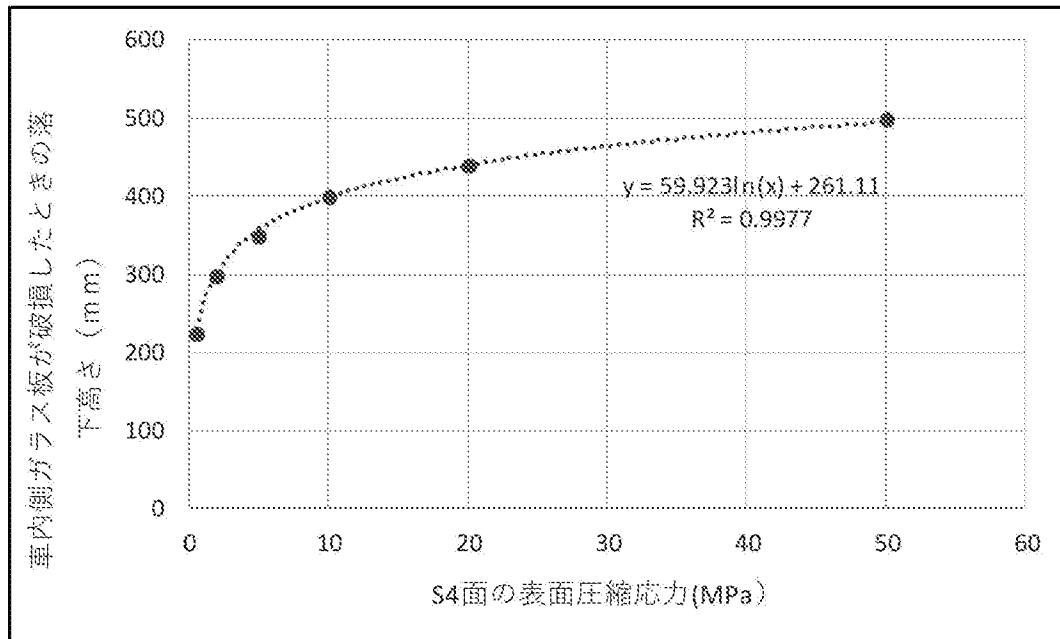
[図2]



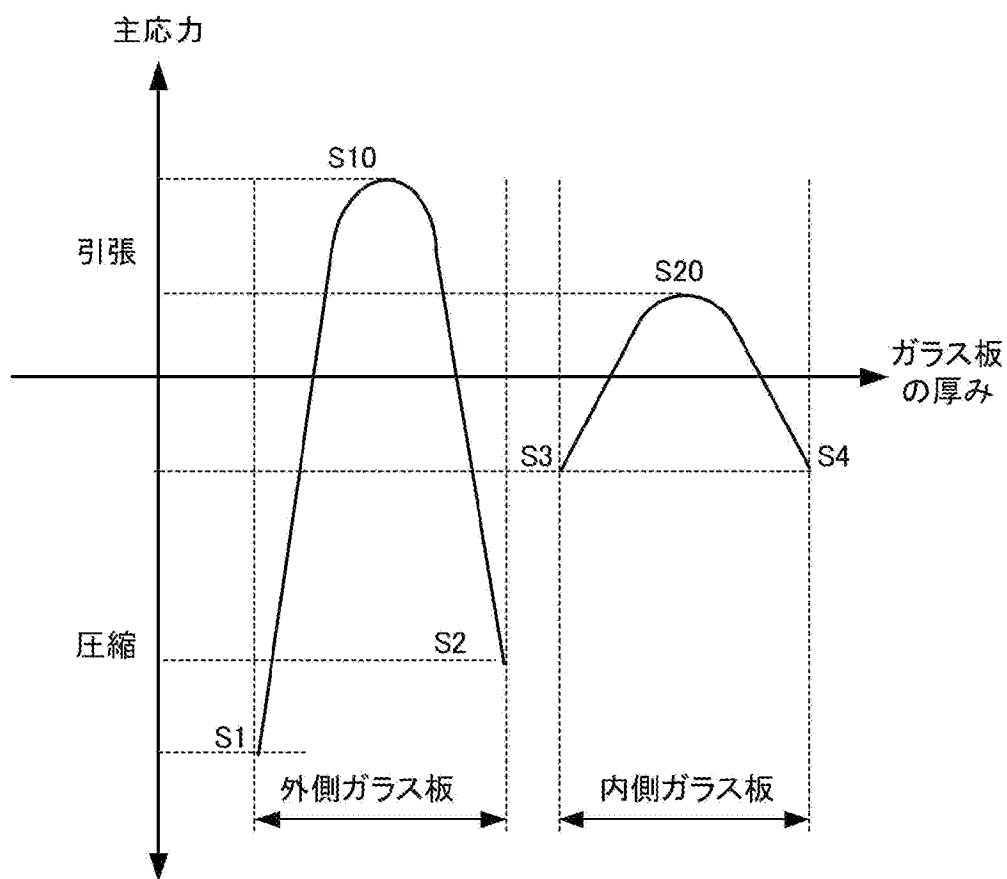
[図3]



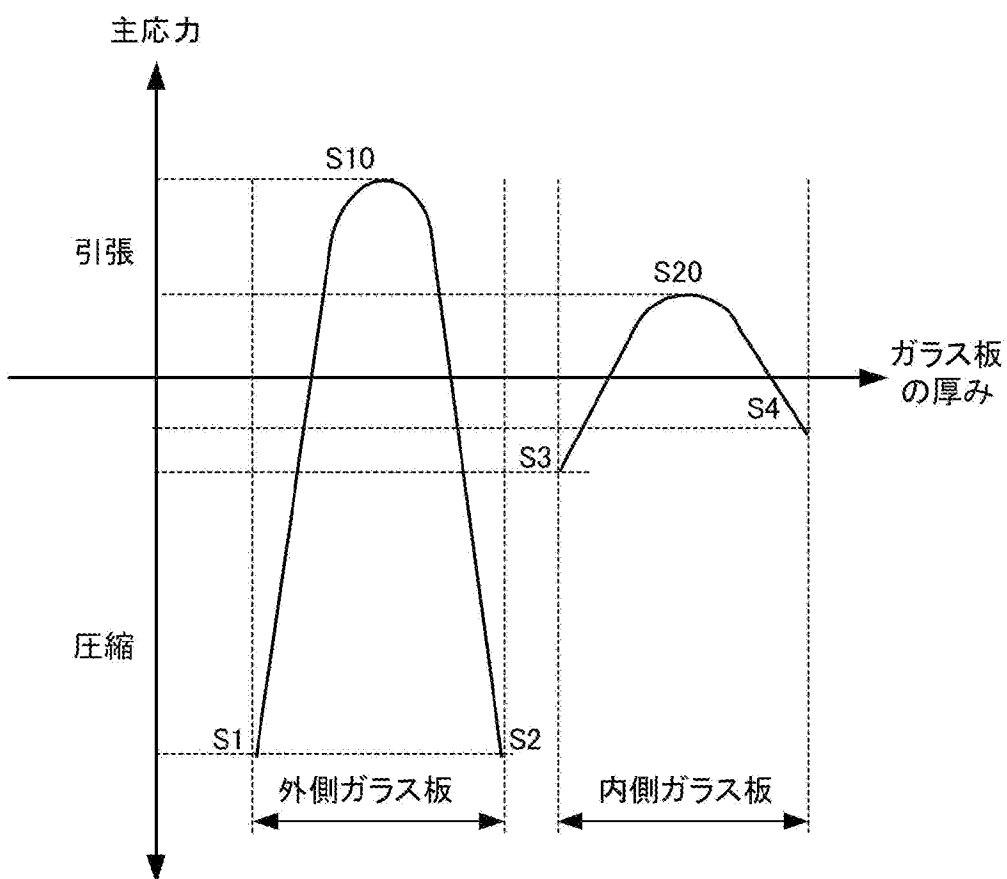
[図4]



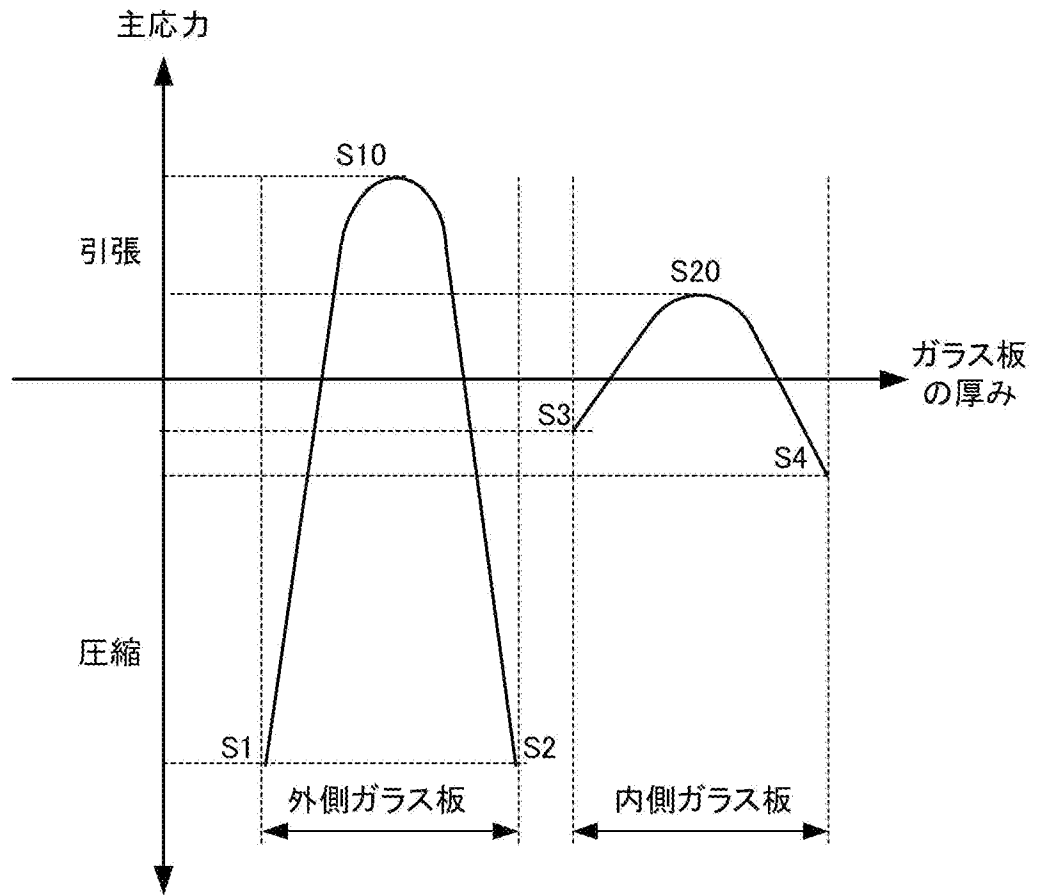
[図5]



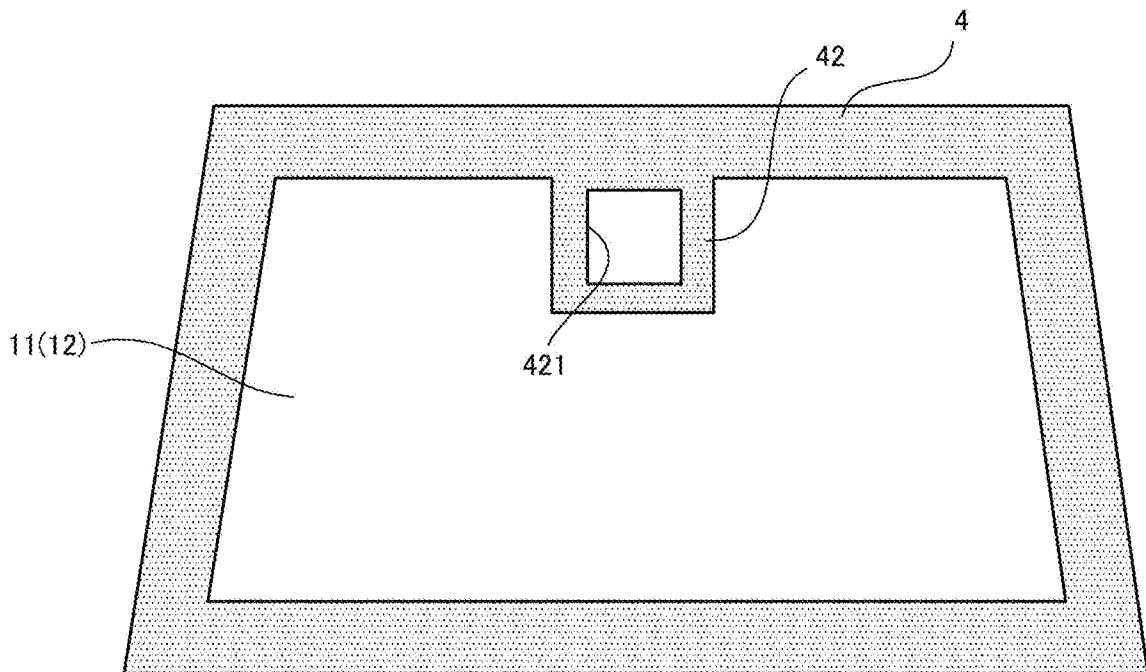
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/013429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 C03B 27/012 (2006.01) i; C03C 27/12 (2006.01) i; B60J 1/00 (2006.01) i
 FI: B60J1/00 J; C03C27/12 Z; C03C27/12 R; C03B27/012

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)
 C03B27/012; C03C27/12; B60J1/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-525193 A (CORNING INCORPORATED) 03 September 2015 (2015-09-03) claims 1, 4, paragraphs [0006]-[0008], [0018]-[0023], [0092], fig. 1-3	1-9
Y	paragraphs [0085]-[0086]	10-11
Y	JP 2019-119631 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 22 July 2019 (2019-07-22) paragraphs [0069], [0076]	10-11
Y	JP 11-60294 A (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) 02 March 1999 (1999-03-02) paragraph [0003]	10-11

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

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 02 June 2021 (02.06.2021)	Date of mailing of the international search report 15 June 2021 (15.06.2021)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/013429

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-525193 A	03 Sep. 2015	US 2015/0132538 A1 paragraphs [0006]- [0008], [0026]- [0030], [0092], fig. 1-3 US 2019/0047260 A1 WO 2013/181505 A1 EP 2858820 A EP 3424704 A KR 10-2015-0020631 A CN 104703793 A	
JP 2019-119631 A	22 Jul. 2019	WO 2019/131800 A1 paragraphs [0069] , [0075]	
JP 11-60294 A	02 Mar. 1999	US 5928793 A column 1, lines 14-22 EP 884289 A1 ES 2162370 T	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03B 27/012(2006.01)i; C03C 27/12(2006.01)i; B60J 1/00(2006.01)i FI: B60J1/00 J; C03C27/12 Z; C03C27/12 R; C03B27/012		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C03B27/012; C03C27/12; B60J1/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2015-525193 A (コーニング インコーポレイテッド) 03.09.2015 (2015-09-03) 請求項1、請求項4、段落0006-0008、0018-0023、0092、図1-3	1-9
Y	段落0085-0086	10-11
Y	JP 2019-119631 A (日本板硝子株式会社) 22.07.2019 (2019-07-22) 段落0069、0076	10-11
Y	JP 11-60294 A (日本板硝子株式会社) 02.03.1999 (1999-03-02) 段落0003	10-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 02.06.2021	国際調査報告の発送日 15.06.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 浅野 麻木 3Q 4419 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/013429

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日
JP	2015-525193	A	03.09.2015	US 2015/0132538	A1	
				段落0006-0008、 0026-0030、0092、 図1-3		
				US 2019/0047260	A1	
				WO 2013/181505	A1	
				EP 2858820	A	
				EP 3424704	A	
				KR 10-2015-0020631	A	
				CN 104703793	A	

JP	2019-119631	A	22.07.2019	WO 2019/131800	A1	
				段落0069、0075		

JP	11-60294	A	02.03.1999	US 5928793	A	
				第1欄第14-22行		
				EP 884289	A1	
				ES 2162370	T	
