

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/204369 A1

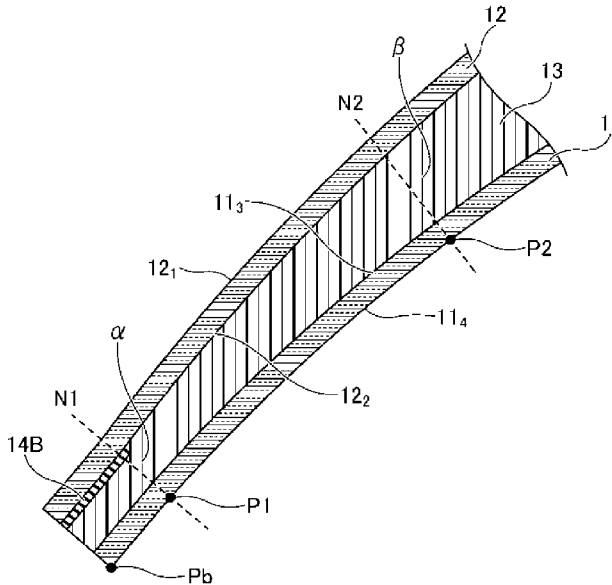
- (51) 国際特許分類:
C03C 27/12 (2006.01) C03C 17/34 (2006.01)
B60J 1/00 (2006.01) G02B 5/08 (2006.01)
B60J 1/02 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/012280
- (22) 国際出願日: 2024年3月27日(27.03.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-052990 2023年3月29日(29.03.2023) JP
- (71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青木 時彦 (AOKI Tokihiko); 〒1008405
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A
G C株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 T. S. パートナーズ,
外 (T.S. PARTNERS et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田一丁目18番13号内
神田中央ビル7階 Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: LAMINATED GLASS AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 合わせガラス及びその製造方法

[図4]

10



(57) Abstract: Provided is laminated glass, comprising a curved first glass sheet, a curved second glass sheet, and an intermediate film located between the first glass sheet and the second glass sheet and bonding the first glass sheet and the second glass sheet together, wherein: a coating film is provided that has a visible light reflectance of at least 10% with respect to P-polarized visible light incident at an angle of incidence of 65 degrees; the intermediate film comprises a region with a wedge-shaped cross-section having a thickness that gradually increases from the lower side to the upper

[続葉有]

WO 2024/204369 A1

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

side in a state in which the laminated glass has been attached to a vehicle; and, on a straight line that passes through a first point that divides the upper side in two and a second point that divides the lower side in two in plan view, a local wedge angle α at a position 100 mm from the second point and a local wedge angle β at a position 500 mm from the second point satisfy the formula $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad].

(57) 要約: 湾曲した第1のガラス板と、湾曲した第2のガラス板と、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に位置して前記第1のガラス板と前記第2のガラス板とを接着する中間膜と、を備えた合わせガラスであって、入射角が 65 deg で入射するP偏光の可視光線に対して、可視光線反射率が10%以上となるように構成されるコーティング膜が設けられ、前記中間膜は、前記合わせガラスを車両に取り付けた状態で下辺から上辺に向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備え、平面視で、上辺を2分する第1の点と、下辺を2分する第2の点とを通る直線上において、前記第2の点から100mm離れた位置における局所楔角 α と、前記第2の点から500mm離れた位置における局所楔角 β 、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad] の式が満たされるように構成される、合わせガラス。

明 細 書

発明の名称： 合わせガラス及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、合わせガラス及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] ヘッドアップディスプレイ（以下、HUDとも言う。）において、映像の輝度を向上させ、かつ偏光サングラス着用時にも視認性を確保するため、合わせガラスにP偏光を反射するコーティング膜を設け、P偏光を入射させる技術がある。また、このようなコーティング膜と断面楔形状の中間膜とを組み合わせることで、二重像を低減する技術もある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2022/207004号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] P偏光を反射するコーティング膜を有する合わせガラスでは、例えば、高温環境下に長時間置かれた場合、合せガラスの、主に下辺付近において、中間膜に発泡が生じることがある。この発泡は、合わせガラスを構成する車内側ガラス板と車外側ガラス板の一方にコーティング膜を設けたことで、車両のデザインに応じて曲げ成形する際にそれぞれのガラス板の挙動が異なることで、それぞれのガラス板の周辺部において形状、具体的には、湾曲形状が異なる状態が生じることによる。中間膜の発泡は、特に、下辺から上辺に向けて厚くなる断面楔形状の中間膜を有する合わせガラスにおいて、合わせガラスの下辺付近に顕著に生じる。

[0005] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、コーティング膜及び断面楔形状の中間膜を有する合わせガラスにおいて、中間膜に発泡が生じ難くすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 開示の一実施態様にかかる合わせガラスは、湾曲した第1のガラス板と、湾曲した第2のガラス板と、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に位置して前記第1のガラス板と前記第2のガラス板とを接着する中間膜と、を備えた合わせガラスであって、前記第1のガラス板は、第4面と第3面とを備え、前記第2のガラス板は、第1面と第2面とを備え、前記第4面は、前記第1のガラス板の前記中間膜とは反対側に位置する面であり、前記第3面は、前記第1のガラス板の前記中間膜を向く面であり、前記第2面は、前記第2のガラス板の前記中間膜を向く面であり、第1面は、前記第2のガラス板の前記中間膜とは反対側に位置する面であり、前記第2面、前記第3面、又は前記第4面には、コーティング膜が設けられ、前記コーティング膜は、入射角が65degで入射するP偏光の可視光線に対して、可視光線反射率が10%以上であるように構成され、前記中間膜は、前記合わせガラスを車両に取り付けた状態で下辺から上辺に向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備え、平面視で、前記上辺を2分する第1の点と、前記下辺を2分する第2の点とを通る直線上において、前記第2の点から100mm離れた位置における局所楔角 α と、前記第2の点から500mm離れた位置における局所楔角 β は、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされるように構成される。

発明の効果

[0007] 開示の一実施態様によれば、コーティング膜及び断面楔形状の中間膜を有する合わせガラスにおいて、中間膜に発泡が生じ難くなる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]第1実施形態にかかるHUDシステムを例示する模式図である。
[図2]図2A及びBは、第1実施形態にかかる合わせガラスを例示する図である。
[図3]局所楔角について説明する図(その1)である。
[図4]局所楔角について説明する図(その2)である。

[図5]図5 A乃至Cは、合わせガラスの製造方法について説明する図（その1）である。

[図6]図6 A及びBは、合わせガラスの製造方法について説明する図（その2）である。

[図7]第1実施形態の変形例1にかかる合わせガラスを例示する部分断面図である。

[図8]第1実施形態の変形例2にかかる合わせガラスを例示する断面図である。

[図9]第1実施形態の変形例3にかかる合わせガラスを例示する平面図である。

[図10]図10 A及びBは、第1実施形態の変形例4にかかる合わせガラスを例示する断面図である。

[図11]実施例及び比較例について説明する図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。また、各図面において、本発明の内容を理解しやすいように、大きさ又は形状を一部誇張している場合がある。

[0010] なお、以下の説明で述べる車両とは、代表的には自動車であるが、電車、船舶、航空機等を含む、合わせガラスを搭載可能な移動体を指すものとする。

[0011] また、以下の説明で述べる平面視とは、対象物を、対象物の主面の重心を通る法線方向から視ることを指し、そのきに見える形状を平面形状と称する。

[0012] また、以下の説明で述べる「上」及び「下」の表記は、合わせガラスを車両に取り付けたときの上及び下を指すものとする。

[0013] また、以下の説明では、所定の部材の最外周の辺を「周縁」と称し、所定の部材において「周縁」に内接する幅を持った領域を「周縁部」と称する。

[0014] 〈第1実施形態〉

[HUDシステム]

図1は、第1実施形態にかかるHUDシステムを例示する模式図である。図1に示すHUDシステム1は、合わせガラス10と、光源50と、第1光学系60と、画像表示素子70と、第2光学系80と、凹面鏡90とを有する。HUDシステム1は、合わせガラス10の車外側に虚像を表示する車両用のヘッドアップディスプレイシステムである。なお、HUDシステム1において、第1光学系60及び第2光学系80は、必要に応じて設ければよい。

[0015] 合わせガラス10は、例えば、車両用のウィンドシールドであり、P偏光の可視光が車内側から入射する。合わせガラス10は、凹面鏡90で反射したP偏光の可視光が入射する領域にコーティング膜15を備えている。コーティング膜15は、合わせガラス10の全面に形成されていてもよく、合わせガラス10の一部のみに形成されていてもよい。コーティング膜15は、少なくとも光源50からのP偏光が照射される領域に形成されていなければならない。コーティング膜15は、コーティング膜15のエッジを合わせガラス10の外周部近傍又は遮蔽層の上若しくは近傍に形成させてエッジを目立たなくしてもよい。

[0016] 光源50は、P偏光の可視光を出射する光源であり、例えば、発光ダイオード又はレーザー等である。光源50は、S偏光をP偏光に変換する偏光板又はレンズ等の光学部品を含んでもよい。光源50は、例えば、赤色光源、緑色光源、及び青色光源の3つの光源により構成される。

[0017] 第1光学系60は、例えば、複数の光源から出射された光を合成するプリズム又はレンズ等から構成される。画像表示素子70は、中間像を生成する素子であり、例えば、液晶表示素子又は有機発光素子等である。第2光学系80は、例えば、レンズ又は反射ミラー等により構成される。凹面鏡90は、中間像を所定の曲率を有する反射面で反射する光学部品であり、光源50と合わせガラス10との間の光路上に配置される光学部品の中で、合わせガ

ラス10に最も近い位置に配置されている。

[0018] HUDシステム1において、光源50から出射された光は、第1光学系60を經由して画像表示素子70に至り、画像表示素子70に中間像が形成される。画像表示素子70で形成された中間像は、第2光学系80及び凹面鏡90を經由することで拡大され、合わせガラス10のコーティング膜15に照射される。コーティング膜15に照射された中間像は、主にコーティング膜15に反射されて搭乗者の視点位置Iに導かれ、搭乗者は合わせガラス10の前方に中間像を虚像V（HUD像）して認識する。搭乗者は、例えば、車両の運転者である。

[0019] 図1において、 θ は、光源50から出射されたP偏光の可視光が前記所定の光学系を介してコーティング膜15に入射する際の入射角である。入射角 θ は、 57deg （ブリュースター角）でもよいし、 57deg より大きくてもよいし、 57deg より小さくてもよい。

[0020] なお、HUDシステム1は、少なくとも合わせガラス10と、光源50とを有していれば、その他の構成は任意として構わない。HUDシステム1は、例えば、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）等からなる光走査部によりレーザ光を走査するレーザ走査方式等でもよい。

[0021] [合わせガラス]

図2A及びBは、第1実施形態にかかる合わせガラスを例示する図であり、図2Aは、合わせガラスを車内から車外に向かって視認した様子を模式的に示した図、図2Bは、図2AのA-A線に沿う断面図である。

[0022] 図2Bに示すように、合わせガラス10は、第1のガラス板11と、第2のガラス板12と、中間膜13と、遮蔽層14A及び14Bと、コーティング膜15とを備えた車両用の合わせガラスである。合わせガラス10は、例えば、車両のフロントガラス等に適用できる。

[0023] 第1のガラス板11と第2のガラス板12は、中間膜13を介して接着されている。第1のガラス板11は、合わせガラス10を車両に取り付けたときに車内側となる第1の側に配置されており、第2のガラス板12は、合

せガラス10を車両に取り付けたときに車外側となる第2の側に配置されている。なお、遮蔽層14A及び14Bは、必要に応じて設けられる。

[0024] 合わせガラス10は、例えば、車両に取り付けたときの垂直方向及び水平方向の両方に湾曲した複曲形状である。ただし、複曲形状は、車両に取り付けたときの垂直方向及び水平方向に湾曲した形状に限られず、任意の異なる2方向以上に湾曲した形状を含む。あるいは、合わせガラス10は、車両に取り付けたときの垂直方向又は水平方向の一方のみに湾曲した単曲形状でもよい。ただし、単曲形状は、車両に取り付けたときの垂直方向又は水平方向のみに湾曲した形状に限られず、任意の1方向のみに湾曲した形状を含む。

[0025] 合わせガラス10は、車外側に向けて凸となるように湾曲していると好ましい。すなわち、第2のガラス板12は、中間膜13とは反対側に向けて凸となるように湾曲していると好ましく、第1のガラス板11は、中間膜13に向けて凸となるように湾曲していると好ましい。

[0026] 第1のガラス板11は、合わせガラス10を車両に取り付けたときに車内側（第1の側）となる車内側ガラス板である。第1のガラス板11は、湾曲している。第1のガラス板11は、中間膜13とは反対側に位置する第4面11₄、及び中間膜13に面する第3面11₃を備えている。図2Aに示す平面視において、符号11tは、合わせガラス10を車両に取り付けたときに上側に位置する上辺を示している。また、符号11bは、合わせガラス10を車両に取り付けたときに下側に位置する下辺を示している。第1のガラス板11は、上辺11tと、下辺11bと、上辺11tと下辺11bとを接続する2つの側辺とを備えている。

[0027] 第2のガラス板12は、合わせガラス10を車両に取り付けたときに車外側（第2の側）となる車外側ガラス板である。第2のガラス板12は、湾曲している。第2のガラス板12は、中間膜13に面する第2面12₂、及び中間膜13とは反対側に位置する第1面12₁を備えている。第2のガラス板12は、第1のガラス板11と同様に、平面視で、上辺と、下辺と、上辺と下辺とを接続する2つの側辺とを備えている。

- [0028] 合わせガラス10において、曲率半径の最小値は、500mm以上で100,000mm以下であることが好ましい。第1のガラス板11と第2のガラス板12の曲率半径は、同じでもよいし、異なってもよい。第1のガラス板11と第2のガラス板12の曲率半径が異なる場合は、第1のガラス板11の曲率半径の方が、第2のガラス板12の曲率半径よりも小さいことが好ましい。
- [0029] 第1のガラス板11と第2のガラス板12は、互いに対向する一对のガラス板であり、中間膜13は、一对のガラス板の間に位置している。第1のガラス板11と第2のガラス板12とは、中間膜13を挟持した状態で固着されている。中間膜13は、第1のガラス板11と第2のガラス板12とを接着する膜である。
- [0030] 中間膜13の外周側面は、エッジ処理されていることが好ましい。すなわち、中間膜13の外周側面は、第1のガラス板11及び第2のガラス板12の外周側面から大きく飛び出さないように処理されていることが好ましい。中間膜13の外周側面の第1のガラス板11及び第2のガラス板12の外周側面からの飛びだし量が、150 μ m以下であることが、外観を損なわない点で好適である。第1のガラス板11、第2のガラス板12、及び中間膜13の詳細については後述する。
- [0031] 遮蔽層14A及び14Bは、不透明な層であり、例えば、合わせガラス10の周縁部に沿って帯状に設けられる。遮蔽層14A及び14Bは、例えば、不透明な着色セラミック層であって、色は任意であるが、黒色、茶色、灰色、濃紺等の濃色が好ましく、黒色がより好ましい。遮蔽層14A及び14Bは、遮光性を持つ着色中間膜若しくは着色フィルム、着色中間膜と着色セラミック層の組み合わせ、又は調光機能を有する層でもよい。着色フィルムは、赤外線反射フィルム等と一体化されてもよい。
- [0032] 平面視における遮蔽層14A及び14Bの幅は、例えば、10mm以上で250mm以下程度であり、好ましくは20mm以上で220mm以下、より好ましくは30mm以上で200mm以下である。遮蔽層14Aの幅と遮

蔽層 14 B の幅は、同じでもよいし、同じでなくてもよい。合わせガラス 10 に不透明な遮蔽層 14 A 及び 14 B が存在することで、合わせガラス 10 の周縁部を車体に保持するウレタン等の樹脂からなる接着剤の紫外線による劣化を抑制でき、また車外から接着部が見えなくなることで外観がよい。

- [0033] 遮蔽層 14 A 及び 14 B は、例えば、黒色顔料を含有する熔融性ガラスフリットを含むセラミックカラーペーストをガラス板上にスクリーン印刷等により塗布し、焼成することで形成できる。遮蔽層 14 A 及び 14 B の形成法は、これには限定されない。遮蔽層 14 A 及び 14 B は、例えば、黒色又は濃色顔料を含有する有機インクをガラス板上にスクリーン印刷等により塗布し、乾燥させて形成してもよい。
- [0034] 遮蔽層 14 A は、例えば、第 1 のガラス板 11 の第 4 面 11₄ の周縁部に設けられ得る。遮蔽層 14 A は、コーティング膜 15 を介して、第 1 のガラス板 11 の第 4 面 11₄ の周縁部に設けられてもよい。遮蔽層 14 A は、第 1 のガラス板 11 の第 4 面 11₄ の周縁部の全体に設けてもよいし、周縁部の一部に設けてもよい。図 2 の例では、遮蔽層 14 A は、平面視で、第 1 のガラス板 11 の第 4 面 11₄ の上辺 11_t 側及び 2 つの側辺側の外縁部のみに設けられている。すなわち、図 2 A 及び B の例では、平面視で、第 1 のガラス板 11 の第 4 面 11₄ の下辺 11_b に近接した外縁部には、遮蔽層 14 A が設けられていない。
- [0035] 遮蔽層 14 B は、例えば、第 2 のガラス板 12 の第 2 面 12₂ の周縁部に設けられ得る。遮蔽層 14 B は、第 2 のガラス板 12 の第 2 面 12₂ の周縁部の一部に設けられてもよい。遮蔽層 14 B は、第 2 のガラス板 12 の第 2 面 12₂ の周縁部の全体に設けてもよいし、周縁部の一部に設けてもよい。図 2 A 及び B の例では、遮蔽層 14 B は、平面視で、第 2 のガラス板 12 の第 2 面 12₂ の周縁部の全体に設けられている。なお、遮蔽層 14 A 及び 14 B の何れか一方のみが設けられてもよい。
- [0036] 合わせガラス 10 は、情報送受信領域 16 を有していてもよい。情報送受信領域 16 は、合わせガラス 10 の遮蔽層 14 A 及び／又は 14 B の開口部

内に設けられる。すなわち、合わせガラス10が遮蔽層14Aのみを有する場合は、情報送受信領域16は、遮蔽層14Aの開口部内に設けられる。また、合わせガラス10が遮蔽層14Bのみを有する場合は、情報送受信領域16は、遮蔽層14Bの開口部内に設けられる。また、合わせガラス10が遮蔽層14A及び14Bを有する場合は、情報送受信領域16は、遮蔽層14Aの開口部と遮蔽層14Bの開口部の重複する位置に設けられる。

[0037] 情報送受信領域16は、例えば、合わせガラス10の上辺周縁部に設けられる。情報送受信領域16は、例えば、可視光カメラ若しくは照度センサ等の可視光を扱う情報デバイス又はLiDAR (Light Detection And Ranging) 等の赤外光を扱う情報デバイス等が情報を送信及び／又は受信する領域である。すなわち、合わせガラス10を車両に搭載したときに、情報送受信領域16の車内側に情報デバイスを配置可能である。

[0038] 合わせガラス10の一部に、ヘッドアップディスプレイで使用するHUD表示領域Rが画定されている。HUD表示領域Rは、第1のガラス板11からP偏光を入射可能な領域である。HUD表示領域Rは、1か所には限定されず、例えば、平面視で、合わせガラス10内の垂直方向の複数個所に分けて配置されてもよいし、水平方向の複数個所に分けて配置されてもよい。

[0039] HUD表示領域Rは、車内からの投影像を反射して情報を表示する。HUD表示領域Rは、SAE J1757-2 (2018) に基づくアイボックスにおいて、HUD表示位置を移動させた際に光源50からの光が合わせガラス10に照射される範囲である。HUD表示領域Rは、例えば、第1のガラス板11の第4面11₄の下辺11b近傍に位置する。

[0040] HUD表示領域R及びその近傍領域において、第1のガラス板11の第4面11₄には、コーティング膜15が配置されている。コーティング膜15は、HUD表示領域Rの全体を含むように配置されればよく、合わせガラス10の全体に配置されてもよい。図2A及びBの例では、コーティング膜15は、合わせガラス10の全体に配置されている。コーティング膜15を合わせガラス10の全体に配置することは、コーティング膜15を配置した領域

とその周辺領域との境界が視認されない点で好適である。

[0041] コーティング膜15は、凹面鏡90から入射するP偏光の可視光を車内側に反射する膜であり、例えば、第1のガラス板11の第4面11₄にコーティングされている。コーティング膜15は、可視光に対して透明である。コーティング膜15の膜厚は、例えば、50nm以上で500nm以下である。コーティング膜15は、入射角が65degでP偏光の可視光線が入射する場合の、可視光線反射率R_{va}が10%以上であるように構成される。なお、可視光線反射率R_{va}は、入射角 $\theta = 65 \text{ deg}$ において可視波長におけるP偏光を入射光としてISO9050:2003に記載された分光反射率を測定し、さらにこれを元にISO9050:2003に記載された可視光線反射率の算定方法に従って算出したものである。

[0042] コーティング膜15としては、例えば、高屈折率膜/低屈折率膜の積層構成の膜又は銀などの金属膜と誘電体膜との積層構成を一例とする赤外線反射、ITOなどの透明導電膜からなるLow-e膜などが例示される。これらのうち、P偏光反射率を高く維持できる点で、高屈折率膜/低屈折率膜の積層構成の膜を用いる事が好ましい。高屈折率膜/低屈折率膜が2層構造である場合は、例えば、第1のガラス板11の第4面11₄に高屈折率膜、低屈折率膜の順に積層される。高屈折率膜/低屈折率膜が3層構造以上である場合は、第1のガラス板11の第4面11₄に任意の順で高屈折率膜と低屈折率膜が交互に積層される。

[0043] 上記高屈折率膜の屈折率は、550nmの波長において、1.8以上、1.9以上、2.0以上、又は2.1以上であり、2.5以下であることが好ましい。上記低屈折率膜の屈折率は、550nmの波長において、典型的には1.8未満、1.7以下、又は1.6以下であり、1.2以上であることが好ましい。

[0044] 具体的には、高屈折率膜は、以下の少なくとも1つを含むと好ましい。Zr、Nb又はSnの酸化物、Ti、Zr、Nb、Si、Sb、Sn、Zn及びInのうちの少なくとも2種を含む混合酸化物、Si及びZrの窒化物、

Si又はZrの混合窒化物。また、低屈折率膜は、酸化ケイ素、酸窒化ケイ素、オキシ炭化ケイ素、又は混合酸化物の少なくとも1つを含むことが好ましい。混合酸化物としては、例えば、ケイ素とアルミニウムの混合酸化物、ケイ素とジルコニウムの混合酸化物が挙げられる。

[0045] 高屈折率膜の第1の層は、任意選択で1つまたは複数の副層でできている。高屈折率膜の第1の層の厚さ（幾何学的膜厚）は、50nm以上で100nm以下、特に60nm以上で80nm以下であることが好ましい。低屈折率膜の第1の層は、任意選択で1つまたは複数の副層でできている。低屈折率膜の第1の層の厚さ（幾何学的膜厚）は、70nm以上で160nm以下、特に100nm以上で140nm以下であることが好ましい。

[0046] 一般に、コーティング膜15を有するHUDシステムでは、コーティング膜15に入射するP偏光の入射角が57deg付近になるように、光源又は光学系が設置される。しかし、コーティング膜15を有するHUDシステムでは、車内において、光源又は光学系を設置できる位置には制限があるため、入射角 θ が57degからずれる場合がある。

[0047] HUDシステム1において、HUD表示領域Rが合わせガラス10の下辺に近づくほど、入射角 θ が大きくなる傾向がある。例えば、入射角 θ が67deg又は72degになると、コーティング膜15を透過する光が増えるため、何の対策も施さないと、合わせガラス10のコーティング膜15よりも車外に近い面で反射される光が増加する。そのため、合わせガラス10にP偏光の可視光を入射させた際に、虚像が分離して見えてしまう場合がある。この分離して見える像が二重像であり、二重像が生じるとHUD像の視認性を低下させる。

[0048] そこで、HUD表示領域Rにおいて、中間膜13は、合わせガラス10を車両に取り付けた状態で第1のガラス板11の第4面11₄の下辺から上辺に向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備えている。中間膜13の断面楔形状の領域にP偏光を入射することにより、入射角 θ が57degからずれた場合でも主像と二重像との距離を小さくして主像と二重像とをほ

ぼ重ならせ、二重像を目立たなくできる。

[0049] 図3に示すように、合わせガラス10において、平面視で、第1のガラス板11の第4面11₄の上辺11_tを2分する第1の点P_tと、下辺11_bを2分する第2の点P_bとを通る想像線を直線S1として定義する。また、図3に示す点P1は、直線S1上を第1のガラス板11の第4面11₄に沿って測定したときに、第2の点P_bからの距離L1が100mm離れた位置を示している。また、図3に示す点P2は、直線S1上を第1のガラス板11の第4面11₄に沿って測定したときに、第2の点P_bからの距離L2が500mm離れた位置を示している。

[0050] 図4は、図3における直線S1に沿う部分断面図である。図4において、符号N1は、点P1を通る第1のガラス板11の第4面11₄の法線、符号N2は、点P2を通る第1のガラス板11の第4面11₄の法線を示している。図4に示すように、第2の点P_bから100mm離れた位置にある点P1における局所楔角 α と、第2の点P_bから500mm離れた位置にある点P2における局所楔角 β は、局所楔角 β の方が大きい。

[0051] ここで、ある点Pにおける局所楔角は、直線S1上において点Pから±40mmの範囲における中間膜13の厚さ変化を、その間の距離である80mmで除した値で定義する。また、ある点Pにおける中間膜13の厚さは、点Pを通る第1のガラス板11の第4面11₄の法線に沿って測定するものとする。

[0052] つまり、点P1の位置における局所楔角 $\alpha = ((100\text{mm} + 40\text{mm})$ における中間膜13の厚さ) - (100mm - 40mmにおける中間膜13の厚さ) / 80mm、である。また、点P2の位置における局所楔角 $\beta = ((500\text{mm} + 40\text{mm})$ における中間膜13の厚さ) - (500mm - 40mmにおける中間膜13の厚さ) / 80mm、である。

[0053] なお、副像の目立ちやすさは、HUD像の投影距離によっても変化する。HUD像の投影距離は、2m以上であることが好ましく、3m以上であることがより好ましく、5m以上であることがさらに好ましく、10m以上であ

ることが特に好ましい。ここで、HUD像の投影距離とは、SAE J 1757-2 (2018) に基づくアイボックスの中心から虚像Vの焦点位置までの距離である。HUDの焦点距離の測定方法は、SAE J 1757-2 (2018) に基づく。HUD像の投影距離が長くなると、副像が暗くなると共に、副像の主像に対する分離量を抑えられるため、副像が目立たなくなる。また、HUD像の投影距離が長くなると、HUD像が運転者の運転中の焦点距離に近づくため、HUD像の視認性が向上する。

[0054] ここで、第1のガラス板11、第2のガラス板12、及び中間膜13について詳述する。

[0055] [ガラス板]

第1のガラス板11及び第2のガラス板12は、無機ガラスでも有機ガラスでもよい。無機ガラスとしては、例えば、ソーダライムガラス、アルミノシリケートガラス、ホウ珪酸ガラス、無アルカリガラス、石英ガラス等が特に制限なく用いられる。合わせガラス10の車外側となる第2のガラス板12は、耐傷付き性の観点から無機ガラスが好ましく、成形性の観点からソーダライムガラスが好ましい。第1のガラス板11及び第2のガラス板12がソーダライムガラスの場合、クリアガラス、鉄成分を所定量以上含むグリーンガラス及び濃色グリーンガラスが好適に使用できる。また、紫外線又は赤外線を吸収するガラスを用いてもよく、さらに、透明が好ましいが、透明性を損なわない程度に着色されたガラス板を用いてもよい。

[0056] 無機ガラスは、未強化ガラス、強化ガラスの何れでもよい。未強化ガラスは、熔融ガラスを平板状に成形し、徐冷したものである。強化ガラスは、未強化ガラスの表面に圧縮応力層を形成したものである。なお、強化ガラスは、応力を等方的に分布させることで残留応力を小さくできる。

[0057] 強化ガラスは、例えば、風冷強化ガラス等の物理強化ガラス、化学強化ガラスの何れでもよい。物理強化ガラスは、例えば、曲げ成形において均一に加熱したガラス板を軟化点付近の温度から急冷させる等、徐冷以外の操作により、ガラス表面とガラス内部との温度差によってガラス表面に圧縮応力層

を生じさせることで、ガラス表面を強化できる。

[0058] 化学強化ガラスは、例えば、曲げ成形の後、イオン交換法等によってガラス表面に圧縮応力を生じさせることでガラス表面を強化できる。

[0059] 有機ガラスの材料としては、ポリカーボネート、例えば、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン等の透明樹脂が挙げられる。

[0060] 第1のガラス板11及び第2のガラス板12は、台形状又は矩形状に限定されず、種々の形状及び曲率に加工された形状でもよい。第1のガラス板11及び第2のガラス板12の曲げ成形には、重力成形法、プレス成形法、ローラー成形法等を用いてもよい。第1のガラス板11及び第2のガラス板12の成形法についても特に限定されず、例えば、無機ガラスはフロート法等により成形されたガラス板であることが好ましい。

[0061] 第2のガラス板12の板厚は、最薄部では1.1mm以上で3mm以下であることが好ましい。第2のガラス板12の板厚が1.1mm以上であると、耐飛び石性能等の強度が十分である。第2のガラス板12の板厚が3mm以下であると、合わせガラス10の質量が大きくなり過ぎず、車両の燃費の点で好ましい。第2のガラス板12の板厚は、最薄部では1.8mm以上で2.8mm以下であることがより好ましく、1.8mm以上で2.6mm以下であることがさらに好ましく、1.8mm以上で2.2mm以下であることがさらに好ましく、1.8mm以上で2.1mm以下であることがさらに好ましい。

[0062] 第1のガラス板11の板厚は、0.3mm以上で2.3mm以下であることが好ましい。第1のガラス板11の板厚が0.3mm以上であると、ハンドリング性がよい。第1のガラス板11の板厚が2.3mm以下であると、質量が大きくなり過ぎない。

[0063] また、第1のガラス板11の板厚が適切でない場合、第1のガラス板11及び第2のガラス板12として特に曲がり深いガラスを2枚用いて合わせガラスを成形すると、2枚の形状にミスマッチが生じ、圧着後の残留応力等

のガラス品質に大きく影響する。

[0064] しかし、第1のガラス板11の板厚を0.3mm以上で2.3mm以下とすることで、残留応力等のガラス品質を維持できる。第1のガラス板11の板厚を0.3mm以上で2.3mm以下とすることは、曲がりの深いガラスにおけるガラス品質の維持に特に有効である。第1のガラス板11の板厚は、0.5mm以上で2.2mm以下であることがより好ましく、0.7mm以上で2.1mm以下であることがさらに好ましい。第1のガラス板11の板厚が、これらの範囲であれば、上記の効果がさらに顕著となる。

[0065] 第1のガラス板11及び／又は第2のガラス板12の外側に、撥水、紫外線若しくは赤外線カットの機能を有する被膜、又は低反射特性若しくは低放射特性を有する被膜を設けてもよい。また、第1のガラス板11及び／又は第2のガラス板12の中間膜13と接する側に、紫外線若しくは赤外線カット、低放射特性、可視光吸収、又は着色等の被膜を設けてもよい。

[0066] 第1のガラス板11及び第2のガラス板12が湾曲形状の無機ガラスである場合、第1のガラス板11及び第2のガラス板12は、フロート法等による成形の後、中間膜13による接着前に、曲げ成形される。曲げ成形は、ガラスを加熱により軟化させて行われる。曲げ成形時のガラスの加熱温度は、大凡550℃乃至700℃の範囲で制御するとよい。

[0067] [中間膜]

中間膜13としては、熱可塑性樹脂が多く用いられ、例えば、可塑化ポリビニルアセタール系樹脂、可塑化ポリ塩化ビニル系樹脂、飽和ポリエステル系樹脂、可塑化飽和ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、可塑化ポリウレタン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体系樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体系樹脂、シクロオレフィンポリマー樹脂、アイオノマー樹脂等の従来からこの種の用途に用いられている熱可塑性樹脂が挙げられる。また、特許第6065221号に記載されている変性ブロック共重合体水素化物を含有する樹脂組成物も好適に使用できる。

[0068] これらの中でも、透明性、耐候性、強度、接着力、耐貫通性、衝撃エネルギー

ギー吸収性、耐湿性、遮熱性、及び遮音性等の諸性能のバランスに優れることから、可塑化ポリビニルアセタール系樹脂が好適に用いられる。これらの熱可塑性樹脂は、単独で用いてもよいし、2種類以上を併用してもよい。上記可塑化ポリビニルアセタール系樹脂における「可塑化」とは、可塑剤の添加により可塑化されていることを意味する。その他の可塑化樹脂についても同様である。

[0069] ただし、中間膜13に特定の物を封入する場合、封入する物の種類によっては特定の可塑剤により劣化することがある。その場合、その可塑剤を実質的に含有しない樹脂を使用することが好ましい。可塑剤を含有していない樹脂としては、例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）系樹脂等が挙げられる。

[0070] 上記ポリビニルアセタール系樹脂としては、ポリビニルアルコール（PVA）とホルムアルデヒドとを反応させて得られるポリビニルホルマール樹脂、PVAとアセトアルデヒドとを反応させて得られる狭義のポリビニルアセタール系樹脂、PVAとn-ブチルアルデヒドとを反応させて得られるポリビニルブチラール（PVB）樹脂等が挙げられ、特に、透明性、耐候性、強度、接着力、耐貫通性、衝撃エネルギー吸収性、耐湿性、遮熱性、及び遮音性等の諸性能のバランスに優れることから、PVBが好適である。なお、これらのポリビニルアセタール系樹脂は、単独で用いられてもよいし、2種類以上を併用されてもよい。

[0071] ただし、中間膜13を形成する材料は、熱可塑性樹脂には限定されない。また、中間膜13は、赤外線吸収剤、紫外線吸収剤、発光剤等の機能性粒子を含んでもよい。また、中間膜13は、シェードバンドと呼ばれる着色部を有してもよい。着色部を形成するために用いられる着色顔料としては、プラスチック用として使用できるものであって、着色部の可視光線透過率が40%以下となるように添加量を調整すればよい。例えば、アゾ系、フタロシアン系、キナクリドン系、ペリレン系、ペリノン系、ジオキサジン系、アンスラキノ系若しくはイソインドリノ系等の有機着色顔料、又は酸化物、水

酸化物、硫化物、クロム酸、硫酸塩、炭酸塩、珪酸塩、燐酸塩、砒酸塩、フェロシアン化物、炭素若しくは金属粉等の無機着色顔料が挙げられる。これらの着色顔料は、単独で用いられてもよいし、2種類以上が併用されてもよい。

[0072] 中間膜13は、複数の層を有してもよい。例えば、中間膜13は、3層以上の層を含んでもよい。

[0073] 中間膜13の膜厚は、最薄部で0.5mm以上であることが好ましい。なお、中間膜13が複数の層を有する場合、中間膜13の膜厚とは、各層の膜厚を合計した膜厚である。中間膜13の最薄部の膜厚が0.5mm以上であると、合わせガラスとして必要な耐衝撃性が十分となる。また、中間膜13の膜厚は、最厚部で3mm以下であることが好ましい。中間膜13の膜厚の最大値が3mm以下であると、合わせガラスの質量が大きくなり過ぎない。中間膜13の膜厚の最大値は2.8mm以下であることがより好ましく、2.6mm以下であることがさらに好ましい。

[0074] また、中間膜13が複数の層を有する場合、中間膜13に含まれる各層は、同一の材料で形成することが望ましいが、異なる材料で形成してもよい。ただし、第1のガラス板11及び第2のガラス板12との接着性、又は合わせガラス10の中に入れ込む機能材料等の観点から、中間膜13の膜厚の50%以上を占める部分は、上記の材料を使うことが望ましい。

[0075] 中間膜13を作製するには、例えば、中間膜となる上記の樹脂材料を適宜選択し、押出機を用い、加熱熔融状態で押し出し成形する。押出機の押出速度等の押出条件は均一となるように設定する。その後、押し出し成形された樹脂膜を、合わせガラスのデザインに合わせて、上辺及び下辺に曲率を持たせるために、例えば、必要に応じ伸展することで、中間膜13が完成する。

[0076] [合わせガラス]

合わせガラス10の総厚は、2.8mm以上で10mm以下であることが好ましい。合わせガラス10の総厚が2.8mm以上であれば、十分な剛性を確保できる。また、合わせガラス10の総厚が10mm以下であれば、十

分な透過率が得られると共にヘイズを低減できる。合わせガラス10の総厚は7mm以下であることが好ましく、6mm以下であることがより好ましく、5mm以下であることがさらに好ましい。

[0077] 合わせガラス10の少なくとも1辺において、第1のガラス板11と第2のガラス板12の板ずれは1.5mm以下であることが好ましく、1mm以下であることがより好ましい。ここで、第1のガラス板11と第2のガラス板12の板ずれとは、すなわち、平面視における第1のガラス板11の外周側面と第2のガラス板12の外周側面のずれ量である。

[0078] 合わせガラス10の少なくとも1辺において、第1のガラス板11と第2のガラス板12の板ずれが1.5mm以下であると、外観を損なわない点で好適である。合わせガラス10の少なくとも1辺において、第1のガラス板11と第2のガラス板12の板ずれが1.0mm以下であると、外観を損なわない点でさらに好適である。

[0079] [合わせガラスの製造方法]

合わせガラス10を製造するには、まず、図5Aに示すように、第3面11₃及び第4面11₄を備えた第1のガラス板11と、中間膜13と、第1面12₁及び第2面12₂を備えた第2のガラス板12とを準備する。第1のガラス板11及び第2のガラス板12の板厚は、一定である。ここでは、中間膜13の膜厚は、一定であるとする。なお、断面楔形状の中間膜13を準備してもよい。

[0080] 次に、図5Bに示すように、第1のガラス板11の第4面11₄に、入射角が65degでP偏光の可視光線が入射する場合の可視光線反射率が10%以上であるコーティング膜15を成膜する。コーティング膜15は、例えば、スパッタ法又はCVD法等により、第1のガラス板11の第4面11₄に成膜できる。図5Bに示す例では、第1のガラス板11の第4面11₄の全面にコーティング膜15を形成しているが、第1のガラス板11の第4面11₄の一部にコーティング膜15を形成してもよい。また、図5Bに示す例では、第1のガラス板11の第4面11₄にコーティング膜15を形成しているが、

後述の図10A及びBに示すように、第1のガラス板11の第3面 11_3 又は第2のガラス板12の第2面 12_2 にコーティング膜15を成膜してもよい。また、寸法の大きなガラスにコーティング膜15を製膜後、当該ガラスを裁断することにより、コーティング膜15が形成された第1のガラス板11を準備してもよい。

[0081] 次に、コーティング膜15を成膜する工程よりも後に、図5Cに示すように、第1のガラス板11及び第2のガラス板12を曲げ成形する。第1のガラス板11及び第2のガラス板12の曲げ成形には、例えば、プレス成形法を使用できる。具体的には、合わせガラス10の最終形状に合わせた凹凸の成形型を準備し、第1のガラス板11と第2のガラス板12をそれぞれ所定温度まで加熱して軟化させた後、この成形型を用いてプレス加工し、第1のガラス板11及び第2のガラス板12を曲げ成形する。なお、第1のガラス板A及び第2のガラス板Bを曲げ成形には、重力成形法又はローラー成形法等を用いてもよい。

[0082] 次に、図6Aでは、平面視で、中間膜13の対向する2辺のうち的一方の辺及びその近傍部を、当該一方の辺に沿って矢印方向に伸展しているが、伸展方向は、これに限定されない。例えば、当該一方の辺及びその近傍部全体を左右方向に伸展し、上下方向で伸展の度合いに差をつけてもよい。伸展には、例えば、伸展機を使用できる。例えば、平面視で矩形状の中間膜13の当該一方の辺及びその近傍部を矢印方向に伸展することにより、図6Bに示すように、中間膜13は、平面視で台形状になると共に、伸展した辺及びその近傍部が断面視楔状となる。中間膜13を強く伸展すると、前記一方の辺及びその近傍部は伸びに上限があるため、伸展度合いが飽和することで厚み偏差がなくなり、楔角が全く生じないか殆ど生じずに薄化される。これに対し、前記一方の辺の近傍部以外には楔角が生じ、前記一方の辺の近傍の楔角とその他の部分の楔角に差をつけられる。すなわち、図4に示した局所楔角 α および β を備えた中間膜13を形成できる。

[0083] この工程において、図3及び図4に示すように、中間膜13は、合わせガ

ラス10を車両に取り付けた状態で、第4面11₄の下辺11bから上辺11tに向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備えた形状となる。また、平面視で、上辺11tを2分する第1の点P_tと、下辺11bを2分する第2の点P_bとを通る直線S1上において、第2の点P_bから100mmの位置における局所楔角 α と、第2の点P_bから500mmの位置における局所楔角 β は、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされるように伸展される。膜厚が一定ではなく、断面楔形状の中間膜13を準備した場合も同様にすればよい。

- [0084] 中間膜13が複数の層を含む場合は、複数の層の積層体を作製してから、積層体の全体を伸展する。
- [0085] なお、図6A及びBにおいて、左側のハッチングのない図は平面図であり、右側のハッチングのある図は断面図である。図6A及びBにおいて右側に示す断面図では、図5Aに示す中間膜13の断面図よりも、中間膜13の厚さ方向を強調して図示している。図6A及びBに示す工程と、図5B及びCに示す工程は、いずれを先に行ってもよいし、並行して行ってもよい。
- [0086] 次に、第1のガラス板11の第3面11₃と、第2のガラス板12の第2面12₂との間に、伸展後の中間膜13を配置し、圧着する。例えば、コーティング膜15が外側となるように、第1のガラス板11と第2のガラス板12との間に、中間膜13を挟んで積層体とする。そして、例えば、この積層体をゴム袋、ラバーチャンバー、又は樹脂製の袋等の中に入れ、ゲージ圧力を100kPa乃至-65kPaの範囲で制御した真空中で温度約70℃乃至110℃の範囲で制御して接着する。加熱条件、温度条件、及び積層方法は適宜選択される。
- [0087] さらに、例えば、温度が100℃乃至150℃で、絶対圧力が0.6MPa乃至1.5MPaとなる範囲で制御した条件で加熱加圧する圧着処理を行うことで、より耐久性の優れた合わせガラス10を得られる。ただし、場合によっては工程の簡略化、又は合わせガラス10中に封入する材料の特性を考慮して、この加熱加圧工程を使用しない場合もある。以上の工程により、

合わせガラス10が完成する。

- [0088] また、第2のガラス板12を予め曲げ成形しておき、中間膜13と挟んで平らな状態の第1のガラスを第2のガラス板12の形状に沿わせて湾曲させて接着することで合わせガラス10を作製する、いわゆるコールドベンド法を用いてもよい。
- [0089] 第1のガラス板11と第2のガラス板12との間に、本願発明の効果を損なわない範囲で、中間膜13の他に、電熱線、赤外線反射、発光、発電、調光、タッチパネル、可視光反射、散乱、加飾若しくは吸収等の機能を持つフィルム又はデバイスを有してもよい。また、合わせガラス10の表面に防曇、撥水、遮熱又は低反射等の機能を有する膜を有していてもよい。また、第1のガラス板11の内側主面又は第2のガラス板12の内側主面に遮熱又は発熱等の機能を有する膜を有していてもよい。
- [0090] このように、合わせガラス10では、第1のガラス板11にはコーティング膜15が設けられ、第2のガラス板12には設けられていない。このような場合、合わせガラス10の製造工程において、第1のガラス板11及び第2のガラス板12を曲げ成形する際に、それぞれのガラス板の曲がりの挙動が異なる。そのため、曲げ成形後にミスマッチが生じる場合がある。ミスマッチとは、それぞれのガラス板の周辺部において形状が異なる状態が生じることである。
- [0091] ミスマッチは、中間膜13に発泡が生じる要因となり得る。特に車内側ガラス板となる第1のガラス板11の周辺部のガラスの曲がりの方が車外側ガラス板となる第2のガラス板12の周辺部のガラスの曲がりよりも大きい場合は、第1のガラス板11の第3面11₃の下辺側と中間膜13との間に口開き（opening）と呼ばれる隙間が生じ、車両として市場に出た後に中間膜13の発泡に繋がりやすい。また、中間膜13の発泡は、特に断面楔形状の中間膜を有する合わせガラスの下辺付近において顕著に生じる。
- [0092] これに対処するため、合わせガラス10を、局所楔角 α と局所楔角 β が、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad] の式が満たされるように設計することで、

中間膜 13 に発泡が生じ難くしている。すなわち、中間膜 13 において、第 1 のガラス板 11 の第 4 面 11_4 の下辺 $11b$ 付近の局所楔角 α を小さくしている。そのため、第 1 のガラス板 11 と第 2 のガラス板 12 との間に中間膜 13 を配置して圧着する際に、下辺 $11b$ 付近では第 1 のガラス板 11 と第 2 のガラス板 12 とが平行に近い形で圧着される。その結果、合わせガラスが、例えば、高温環境下のような厳しい環境下に長時間置かれた場合でも、第 1 のガラス板 11 の第 3 面 11_3 の下辺又はその近傍部と中間膜 13 との間に隙間が生じるおそれを低減でき、ひいては中間膜 13 に発泡が生じ難くできる。 $(\beta - \alpha)$ は 0.30 を満たすことが好ましい

[0093] 合わせガラス 10 は、 $\alpha < 0.35$ [mrad] の式が満たされるように構成されることが好ましく、 $\alpha < 0.10$ [mrad] となるように構成されることがより好ましい。局所楔角 α が小さいほど、下辺 $11b$ 及びその近傍部では、第 1 のガラス板 11 と第 2 のガラス板 12 とがより平行に近い形で圧着されるため、中間膜 13 に発泡がより生じ難くなる。また、 $(\alpha + 0.05$ [mrad]) $< \beta < 0.30$ [mrad] の式が満たされることが好ましい。 β がこのような範囲であれば、二重像を低減するのに十分であると共に、 β を必要以上に大きくしないことで、第 1 のガラス板と第 2 のガラス板間でのミスマッチの低減にも寄与できる。

[0094] また、図 3 に示す直線 S1 上において、下辺 $11b$ から 70 mm 以上で 130 mm 以下である範囲における中間膜 13 の平均膜厚は、 0.80 mm 以下でもよく、 0.70 mm 以下でもよい。中間膜 13 が薄いほど発泡が生じやすいが、合わせガラス 10 は、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad] の式が満たされるように構成されるため、薄い中間膜 13 でも発泡が生じ難くできる。

[0095] 例えば、第 1 のガラス板 11 は、重量比率で Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和が第 2 のガラス板 12 よりも低くてもよい。第 2 のガラス板 12 は、重量比率で Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和が 0.1% 以上であってもよい。例えば、第 1 のガラス板 11 がクリアガラスであり、第 2 のガ

ラス板 1 2 がグリーンガラスでもよい。このように第 1 のガラス板 1 1 と第 2 のガラス板 1 2 の組成が異なる場合、曲げ成形時の挙動が異なり中間膜 1 3 に発泡が生じやすくなるため、その対策として、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad] の式が満たされることが有効である。

[0096] また、図 2 A 及び B に示す例のように、平面視で、第 2 のガラス板 1 2 の第 2 面 1 2₂ の下辺及びその近傍部の外縁部には、遮蔽層 1 4 B が設けられ、第 1 のガラス板 1 1 の第 4 面 1 1₄ の下辺 1 1 b 及びその近傍部の外縁部には、遮蔽層が設けられていない場合、曲げ成形時の挙動が大きく異なり、中間膜 1 3 に発泡が生じやすくなる。そのため、その対策として、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad] の式が満たされるようにすることが有効である。

[0097] また、合わせガラス 1 0 において、第 1 のガラス板 1 1 と第 2 のガラス板 1 2 との板厚の差は、0.3 mm 以下であることが好ましく、0.2 mm 未満がより好ましい。第 1 のガラス板 1 1 と第 2 のガラス板 1 2 との板厚の差が小さいほど、曲げ成形時の挙動の差が低減されるため、中間膜 1 3 に発泡が生じ難くできる。

[0098] <変形例>

図 7 は、第 1 実施形態の変形例 1 にかかる合わせガラスを例示する部分断面図であり、図 4 に対応する断面を示している。

[0099] 図 7 に示す合わせガラス 1 0 A は、中間膜 1 3 が中間膜 1 3 A に置換された点が、合わせガラス 1 0 と相違する。中間膜 1 3 A は、3 層構造である。具体的には、中間膜 1 3 A は、第 1 のガラス板 1 1 と接合する中間膜 1 3 1 と、第 2 のガラス板 1 2 と接合する中間膜 1 3 2 と、中間膜 1 3 1 と中間膜 1 3 2 との間に挟まれた中間膜 1 3 3 とを有する。

[0100] 例えば、中間膜 1 3 3 はコア層であり、中間膜 1 3 1 及び 1 3 2 よりもせん断貯蔵弾性率が小さい。中間膜 1 3 1 及び 1 3 2 はスキン層であり、中間膜 1 3 3 よりもせん断貯蔵弾性率が大きい。中間膜 1 3 1 のせん断貯蔵弾性率と中間膜 1 3 2 のせん断貯蔵弾性率は同じでもよいし、異なってもよい。せん断貯蔵弾性率は、例えば、樹脂に添加する可塑剤の量の調整等により変

え得る。なお、本発明のせん断貯蔵弾性率は、温度が20℃で、周波数が1 Hzで歪が0.05%である測定条件下で、一般的な動的粘弾性測定方法により測定した値である。

[0101] 中間膜133の膜厚は、0.05 mm以上で0.3 mm以下であることが好ましく、0.07 mm以上で0.2 mm以下であることがさらに好ましい。中間膜131及び132の膜厚は、0.1 mm以上で2.0 mm以下であることが好ましく、0.1 mm以上で1.0 mm以下であることがさらに好ましい。中間膜133の膜厚は、中間膜131及び132の膜厚より薄くてもよい。

[0102] このように、せん断貯蔵弾性率の大きなスキン層の間にせん断貯蔵弾性率の小さなコア層を挟むことにより、合わせガラス10Aの遮音性を向上できる。なお、中間膜を4層以上とし、両方の最外層を除く何れかの層のせん断貯蔵弾性率を両方の最外層のせん断貯蔵弾性率よりも小さくした場合も、上記と同様に合わせガラス10Aの遮音性を向上できる。

[0103] 中間膜13Aのように、せん断貯蔵弾性率の小さい軟らかな層を含む場合は、せん断貯蔵弾性率の小さい層とせん断貯蔵弾性率の大きい層との間の界面に発泡が生じやすい。そのため、その対策として $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされることが有効である。

[0104] 図8は、第1実施形態の変形例2にかかる合わせガラスを例示する断面図であり、図2Bに対応する断面を示している。

[0105] 図8に示す合わせガラス10Bは、第1のガラス板11の第4面11₄の外縁部にモールディング17が配置された点が、合わせガラス10と相違する。第1のガラス板11の第4面11₄の下辺及びその近傍部には、遮蔽層14Aが設けられている。そして、この遮蔽層14Aの車内側に、モールディング17が固定されている。モールディング17は、例えば、押出成形法で成形した樹脂部材を第1のガラス板11の遮蔽層14Aに接着することで遮蔽層14Aに固定できる。モールディング17は、第1のガラス板11の第4面11₄の外縁部のみに配置されているため、下辺11b及びその近傍部にお

いて、中間膜13の端部は、モールドイング17から露出している。

[0106] 中間膜13の端部を被覆するモールドイングを有する合わせガラスでは、中間膜13の端部がモールドイングにより保護されるため中間膜13に発泡が生じにくい。これに対して、合わせガラス10Bでは、中間膜13の端部はモールドイング17から露出しているため、中間膜13の端部がモールドイング17により保護されず、それに起因して中間膜13に発泡が生じやすい。そのため、その対策として $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされることが有効である。

[0107] 図9は、第1実施形態の変形例3にかかる合わせガラスを例示する平面図であり、合わせガラスを車内から車外に視認した様子を模式的に示した図である。図9において、 $L1 = 100$ mmで、 $L2 = 500$ mmである。

[0108] 図9に示す合わせガラス10Cは、HUD表示領域Rが、平面視で、遮蔽層14Bと重なる位置にある点が、合わせガラス10と相違する。少なくとも局所楔角 α 及び β を規定する領域は、平面視で、遮蔽層14Bと重なる位置にある。具体的には、直線S1上の第2の点Pbから60 mm以上で540 mm以下である範囲を含む領域に遮蔽層14Bが設けられている。なお、遮蔽層14Bに代えて、あるいは遮蔽層14Bに加えて、直線S1上の第2の点Pbから60 mm以上で540 mm以下である範囲を含む領域に遮蔽層14Aが設けられてもよい。

[0109] HUD表示領域Rが、平面視で、遮蔽層14Bと重なる位置にあると、外光の影響を受け難く、HUD像のコントラストが低下し難いため、HUD像の視認性が向上する。その結果、中間膜13に発泡が生じると、発泡も視認されやすくなるため、その対策として $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされることが有効である。

[0110] 図10A及びBは、第1実施形態の変形例4にかかる合わせガラスを例示する断面図であり、図2Bに対応する断面を示している。

[0111] 図2A及びBに示す合わせガラス10では、コーティング膜15を第1のガラス板11の第4面11₄に設ける例を示した。しかし、本開示に係る合わ

せガラスは、図2A及びBに示す態様には限定されず、図10Aに示す合わせガラス10Dのように、コーティング膜15を第1のガラス板11の第3面11₃に設けてもよい。あるいは、図10Bに示す合わせガラス10Eのように、コーティング膜15を第2のガラス板12の第2面12₂に設けてもよい。このように、本開示に係る合わせガラスでは、第2のガラス板12の第2面12₂、第1のガラス板11の第3面11₃、又は第1のガラス板11の第4面11₄にコーティング膜15が設けられていればよい。

[0112] また、合わせガラスに2種類のコーティング膜が設けられている場合、例えば、第1のガラス板11と第2のガラス板12に設けられているコーティング膜が異なる種類の場合においても、2枚のガラス板の曲げ成形後にミスマッチが生じる場合があるため、その対策として、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad] の式が満たされることが有効である。

[0113] 合わせガラス10D及び10Eの場合も、合わせガラス10と同様に、合わせガラス10D及び10Eの製造工程において、第1のガラス板11及び第2のガラス板12を曲げ成形する際に、それぞれのガラス板の挙動が異なるためミスマッチが生じる場合がある。そこで、合わせガラス10と同様に、合わせガラス10D及び10Eh、局所楔角 α と局所楔角 β が、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad] の式が満たされるように設計することで、中間膜13に発泡が生じ難くできる。

[0114] なお、合わせガラス10のように、コーティング膜15を第1のガラス板11の第4面11₄に設けると、主反射面が、コーティング膜15の第1のガラス板11と接する面となり、副像が1つに限定され、副像をより目立たなくできる点が好ましい。

[0115] 〈実施例、比較例〉

以下、実施例、比較例について説明するが、本発明は、これらの例に何ら限定されない。なお、例1及び例4は実施例、例2、例3、例5、及び例6は比較例である。

[0116] [例1]

合わせガラスとした際に内板（車内側ガラス板）となる平板状の第1のガラス板Aとして、AGC社製のクリアガラス（ Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和：0.08%）を準備した。また、外板（車外側ガラス板）となる平板状の第2のガラス板Bとして、AGC社製のグリーンガラス（ Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和：0.50%）を準備した。第1のガラス板A及び第2のガラス板Bの寸法は、何れも、1,560mm×966mm×板厚1.8mmとした。第1のガラス板A及び第2のガラス板Bは、何れも断面視楔状ではなく、板厚は一定とした。また、中間膜Cとして、PVBフィルムが3層積層された、膜厚が一定の非楔遮音膜を準備した。中間膜Cでは、両側のPVBフィルムの膜厚は0.33mmとし、中間のPVBフィルムの膜厚は0.1mmとした。

[0117] 次に、第1のガラス板Aの車内側となる第4面の全体に、P偏光の可視光を反射するコーティング膜（ $TiZrO_2/SiO_2$ の積層膜。幾何学的膜厚は、73.9nm/99.5nm）をコーティングした。

[0118] 次に、合わせガラスの最終形状に合わせた凹凸の成型型を準備し、第1のガラス板Aと第2のガラス板Bをそれぞれ600℃まで加熱して軟化させた後、この成型型を用いてプレス加工し、第1のガラス板A及び第2のガラス板Bを曲げ成形した。

[0119] 次に、プラスチックフィルムの伸展機Dを用いて中間膜Cの対向する一方の辺及びその近傍部を伸展して断面視楔状とした。伸展機Dは、米国特許第2933759号明細書に示されているものを用いた。伸展機Dは、中間膜Cを加熱して傘状のシリンダーに沿わせることにより伸展できる。伸展の程度は、傘状シリンダーの開き具合（半径R）によって選択可能である。例1では、 $R = 1,800\text{mm}$ に設定して中間膜Cを強く伸展した。中間膜Cを強く伸展した結果、当該一方の辺の近傍は伸びに上限があるため厚み偏差がなくなり、楔角が全く生じないか殆ど生じずに薄化された。これに対し、当該一方の辺の近傍以外には楔角が生じ、一方の辺の近傍の楔角とその他の部分の楔角に差をつけられた。

[0120] 次に、コーティング膜を設けた湾曲した第1のガラス板Aと、湾曲した第2のガラス板Bとの間に伸展後の中間膜Cを挟んで積層体を作製し、ゲージ圧力が100kPa乃至-65kPaである範囲で制御した真空中で、温度が約70℃乃至110℃である範囲で制御して、第1のガラス板Aと第2のガラス板B中間膜Cを接着した。さらに、温度が100℃乃至150℃で、絶対圧力が0.6MPa乃至1.5MPaである範囲で制御した条件で加熱加圧する圧着処理を行い、型式Aの合わせガラスを作製した。なお、型式Aの合わせガラスは、P偏光の入射角度が62度、HUD投影距離が6.2mで使用することを想定して設計されたものである。

[0121] [例2]

中間膜C（非楔遮音膜）を全く伸展しなかった以外は、例1と同様にして型式Aの合わせガラスを作製した。

[0122] [例3]

伸展機Dを $R = 3000\text{mm}$ となるように設定して中間膜C（非楔遮音膜）を弱く伸展した以外は、例1と同様にして型式Aの合わせガラスを作製した。例3では、中間膜Cを弱く伸展した結果、一方の辺から他方の辺にかけて略一定の楔角が生じた。

[0123] [例4]

第1のガラス板Aは、その寸法が $1580\text{mm} \times 811\text{mm} \times$ 板厚 1.8mm であるAGC社製のクリアガラスとし、第2のガラス板Bは、その寸法が $1580\text{mm} \times 811\text{mm} \times$ 板厚 2.0mm であるAGC社製のグリーンガラスとし、中間膜Cとして、予め一定の楔角が形成された楔遮音膜を用いた以外は、例1と同様にして、型式Bの合わせガラスを作製した。なお、型式Bの合わせガラスは、P偏光の入射角度が67度、HUD投影距離が2.5mで使用することを想定して設計されたものである。例4では、中間膜Cを強く伸展した結果、伸展前の楔角に加え、追加の楔角が生じた。一方の辺の近傍よりも、一方の辺の近傍以外に、より多くの追加の楔角が生じた。

[0124] [例5]

例4と同様の第1のガラス板A及び第2のガラス板Bを準備し、例1と同様の中間膜C（非楔遮音膜）を準備し、中間膜Cを全く伸展しなかった以外は、例1と同様にして型式Bの合わせガラスを作製した。

[0125] [例6]

例4と同様の第1のガラス板A、第2のガラス板B、及び中間膜C（楔遮音膜）を準備し、伸展機Dを $R = 3000\text{ mm}$ となるように設定して中間膜Cを弱く伸展した以外は、例1と同様にして型式Bの合わせガラスを作製した。例6では、中間膜Cを弱く伸展した結果、伸展前の楔角に加え、追加の楔角が生じた。一方の辺の近傍と、一方の辺と対向する他方の辺側に、ほぼ同じ追加の楔角が生じた。

[例7]

例4と同様の第1のガラス板A、第2のガラス板B、及び中間膜C（楔遮音膜）を準備し、伸展機Dを $R = 3000\text{ mm}$ となるように設定して中間膜Cを弱く伸展した以外は、例1と同様にして型式Bの合わせガラスを作製した。例7では、中間膜Cを弱く伸展した結果、伸展前の楔角に加え、追加の楔角が生じた。一方の辺の近傍と、一方の辺と対向する他方の辺側に、ほぼ同じ追加の楔角が生じた。

[0126] [評価1（ミスマッチの測定）]

例1～例7において、第1のガラス板A及び第2のガラス板Bを曲げ成形した後、合わせガラスを作製する前に、第1のガラス板A上に第2のガラス板Bを重ね合わせた。そして、合わせガラスとして完成して車両に搭載される際に下辺となる箇所において、第1のガラス板Aと第2のガラス板Bとの隙間の最大値を測定し、この値をミスマッチとした。

[0127] [評価2（局所楔角等の測定）]

前述の方法に基づいて、局所楔角 α 及び β を測定した。また、 $(\beta - \alpha)$ の値を算出した。また、合わせガラスとして完成して車両に搭載される際に、図4に示す直線上において、第2の点から 60 mm 以上で 140 mm 以下である範囲における中間膜Cの平均膜厚を測定した。なお、中間膜Cの膜厚

は、Lumetrics社製の多層膜厚測定器Optigaugeで測定した。

[0128] [評価3 (二重像の距離の測定)]

例1～例7の合わせガラスにおいて、SAE J1757-2 (2018)に規定される方法に基づいて、同規格4.1.7に定義される二重像 (Ghost Image) の距離を測定した。同規格では、上中下視点 (UE2, CE2, LE2) の3つでの測定が推奨されているが、ここでは、中央視点 (CE2) のみで評価を行った。HUD像の視認性を考慮し、二重像の距離は、1.0 [mm] 以下であれば『良 (○印で表示)』、1.0 [mm] より大きければ『不良 (×印で表示)』とした。

[0129] [評価4 (発泡の発生温度)]

例1～例7の合わせガラスを100℃のオーブン内に15時間放置した後、第2のガラス板Bから30cm離れた位置から目視で外観観察を行い、中間膜Cの発泡の有無を確認した。発泡がなければ、温度を110℃に設定して1時間放置し、同様に発泡の有無を確認した。発泡がなければ、温度を120℃に設定して1時間放置し、同様に発泡の有無を確認した。発泡がなければ、温度を130℃に設定して1時間放置し、同様に発泡の有無を確認した。発泡がなければ、温度を140℃に設定して1時間放置し、同様に発泡の有無を確認した。発泡は、140℃でも発生しなければ『優良 (◎印で表示)』、140℃で初めて発生すれば『良 (○印で表示)』、130℃以下で少しでも発生すれば『不良 (×印で表示)』とした。

[0130] [評価5 (総合評価)]

評価3 (二重像の距離の測定) と評価4 (発泡の発生温度) の結果に基づいて、総合評価を行った。総合評価は、評価3 (二重像の距離の測定) と評価4 (発泡の発生温度) の少なくとも一方が『不良 (×印で表示)』であれば、『不良 (×印で表示)』とした。また、評価3 (二重像の距離の測定) と評価4 (発泡の発生温度) の両方が『良 (○印で表示)』であれば、『良 (○印で表示)』とした。また、評価3 (二重像の距離の測定) が『良 (○印で表示)』で、評価4 (発泡の発生温度) が『優良 (◎印で表示)』であ

れば、『優良（◎印で表示）』とした。

[0131] 表1に型式A及びBについてまとめ、図11に例1～例7についてまとめた。

[0132] [表1]

	型式A	型式B
合わせガラスの寸法	1560mm x 966mm	1580mm x 811mm
第1のガラス板Aの厚さ	1.8mm	1.8mm
第2のガラス板Bの厚さ	1.8mm	2.0mm
HUD投影距離	6.2m	2.5m

図11において例1と例2とを比較すると、例1では、中間膜Cを強く伸展したため、HUD表示領域の局所楔角 β と、HUD表示領域よりも下辺側の局所楔角 α との差である $(\beta - \alpha)$ が 0.07 [mrad]であった。HUD表示領域での局所楔角 β が適度な値であるため、二重像の距離が短く、HUD像の視認性は良好であった。そのため、二重像の距離の評価は、良となった。また、局所楔角 α が小さく、合わせガラスの下辺付近では第1のガラス板Aと第2のガラス板Bとが平行に近い形で圧着されたため、 140° でも中間膜Cに発泡は発生しなかった。そのため、発泡の評価は優良となった。その結果、総合評価は優良となった。

[0133] これに対して、例2は、未伸展であるため中間膜Cの楔角が実質的にゼロであり、二重像の距離が長く、HUD像の視認性が悪かった。そのため、二重像の距離の評価は不良となった。一方、楔角が実質的にゼロであり、合わせガラスの下辺及びその近傍部では、第1のガラス板Aと第2のガラス板Bとが平行に近い形で圧着されたため、 140° でも中間膜Cに発泡は発生しなかった。そのため、発泡の評価は優良となった。その結果、総合評価は不良となった。

[0134] また、例3では、中間膜Cを弱く伸展したため、HUD表示領域の局所楔

角 β と、HUD表示領域よりも下辺側の局所楔角 α との差である($\beta - \alpha$)が0.02[mrad]であった。HUD表示領域での局所楔角 β が適度な値であるため、二重像の距離が短く、HUD像の視認性は良好であった。そのため、二重像の距離の評価は良となった。しかし、伸展が不足して局所楔角 α が小さくなりきらず、合わせガラスの下辺及びその近傍部では、第1のガラス板Aと第2のガラス板Bとが平行に近い形で圧着されなかったため、130℃で中間膜Cに発泡が発生した。そのため、発泡の評価は不良となった。その結果、総合評価は不良となった。

[0135] 図11において例4と例5とを比較すると、例4では、予め一定の楔角が形成された中間膜Cを強く伸展したため、HUD表示領域の局所楔角 β と、HUD表示領域よりも下辺及びその近傍部の局所楔角 α との差である($\beta - \alpha$)が0.09[mrad]であった。HUD表示領域での局所楔角 β が適度な値であるため、二重像の距離が短く、HUD像の視認性は良好であった。そのため、二重像の距離の評価は良となった。一方、もともと楔角が形成されていたため局所楔角 α が十分に小さくならず、合わせガラスの下辺及びその近傍部では、第1のガラス板Aと第2のガラス板Bとが平行に近い形で圧着されなかったため、140℃で中間膜Cに発泡が発生した。そのため、発泡の評価は良となった。その結果、総合評価は良となった。

[0136] これに対して、例5は、未伸展であるため中間膜Cの楔角が実質的にゼロであり、二重像の距離が長く、HUD像の視認性が悪かった。そのため、二重像の距離の評価は×となった。一方、楔角が実質的にゼロであり、合わせガラスの下辺付近では第1のガラス板Aと第2のガラス板Bとが平行に近い形で圧着されたはずであるが、140℃で中間膜Cに発泡が発生した。そのため、発泡の評価は良となった。その結果、総合評価は不良となった。

[0137] また、例6では、中間膜Cを弱く伸展したため、HUD表示領域の局所楔角 β と、HUD表示領域よりも下辺及びその近傍部の局所楔角 α との差である($\beta - \alpha$)が0.02[mrad]であった。HUD表示領域での局所楔角 β が適度な値であるため、二重像の距離が短く、HUD像の視認性は良好

であった。そのため、二重像の距離の評価は良となった。しかし、伸展が不足して局所楔角 α が小さくなりきらず、合わせガラスの下辺及びその近傍部では、第1のガラス板Aと第2のガラス板Bとが平行に近い形で圧着されなかったため、120℃で中間膜Cに発泡が発生した。そのため、発泡の評価は不良となった。その結果、総合評価は不良となった。

[0138] なお、例4と例6は、いずれも α の値が比較的大きいが、例4は発泡の評価が良で、例6は発泡の評価が不良である。これは、例4は、例6よりも($\beta - \alpha$)の値が大きいため、合わせガラスの下辺及びその近傍部で、第1のガラス板と第2のガラス外板がより近づく方向になり、発泡の発生が抑制されたためと考えられる。例4と例7との比較からも上記が確認できた。

[0139] 以上の結果から、($\beta - \alpha$) > 0.05 [mrad]の式が満たされれば、二重像の距離が短く、HUD像の視認性が良好であり、かつ発泡が生じ難いといえる。また、 α < 0.10 [mrad]の式が満たされることが好ましいといえる。

[0140] 以上、好ましい実施形態等について詳説したが、上述した実施形態等に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施形態等に種々の変形及び置換を加えられる。

[0141] 以上の実施形態に加えて、さらに以下の付記を開示する。

(付記1)

湾曲した第1のガラス板と、湾曲した第2のガラス板と、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に位置して前記第1のガラス板と前記第2のガラス板とを接着する中間膜と、を備えた合わせガラスであって、

前記第1のガラス板の前記中間膜とは反対側に位置する面を第4面、前記第1のガラス板の前記中間膜側に位置する面を第3面、前記第2のガラス板の前記中間膜側に位置する面を第2面、前記第2のガラス板の前記中間膜とは反対側に位置する面を第1面、としたときに、前記第2面、前記第3面、又は前記第4面にコーティング膜が設けられ、

前記コーティング膜は、入射角が65degでP偏光の可視光線が入射す

る場合の、可視光線反射率が10%以上であり、

前記中間膜は、前記合わせガラスを車両に取り付けた状態で下辺側から上辺側に向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備え、

平面視で、前記上辺を2分する第1の点と、前記下辺を2分する第2の点とを通る直線上において、前記第2の点から100mmの位置における局所楔角 α と、前記第2の点から500mmの位置における局所楔角 β は、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされる、合わせガラス。

ただし、

局所楔角 $\alpha = ((\text{第2の点から} 100 \text{ mm} + 40 \text{ mm} \text{における中間膜の厚さ}) - (\text{第2の点から} 100 \text{ mm} - 40 \text{ mm} \text{における中間膜の厚さ})) / 80 \text{ mm}$

局所楔角 $\beta = ((\text{第2の点から} 500 \text{ mm} + 40 \text{ mm} \text{における中間膜の厚さ}) - (\text{第2の点から} 500 \text{ mm} - 40 \text{ mm} \text{における中間膜の厚さ})) / 80 \text{ mm}$

(付記2)

$\alpha < 0.10$ [mrad]の式が満たされる、付記1に記載の合わせガラス。

(付記3)

$\beta < 0.30$ [mrad]の式が満たされる、付記1又は2に記載の合わせガラス。

(付記4)

前記中間膜は、3層以上の層を含む、付記1乃至3のいずれか一に記載の合わせガラス。

(付記5)

前記中間膜において、両方の最外層を除く何れかの層のせん断貯蔵弾性率は、前記両方の最外層のせん断貯蔵弾性率よりも小さい、付記4に記載の合わせガラス。

(付記6)

前記直線上において、前記第2の点から60mm以上で140mm以下である範囲における前記中間膜の平均膜厚は0.80mm以下である、付記1乃至5のいずれかーに記載の合わせガラス。

(付記7)

前記第4面の外縁部にはモールディングが配置され、

前記下辺側において、前記中間膜の端部は前記モールディングから露出している、付記1乃至6のいずれかーに記載の合わせガラス。

(付記8)

前記第1のガラス板は、重量比率で Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和が前記第2のガラス板よりも低く、

前記第2のガラス板は、重量比率で Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和が0.1%以上である、付記1乃至7のいずれかーに記載の合わせガラス。

(付記9)

平面視で、前記第2面の前記下辺側の外縁部には、遮蔽層が設けられ、

平面視で、前記第4面の前記下辺側の外縁部には、遮蔽層が設けられていない、付記1乃至8のいずれかーに記載の合わせガラス。

(付記10)

前記第2面及び／又は前記第4面に遮蔽層が設けられ、前記遮蔽層の開口部内に情報送受信領域が設けられている、付記1乃至9のいずれかーに記載の合わせガラス。

(付記11)

前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との板厚の差は、0.2mm未満である、付記1乃至10のいずれかーに記載の合わせガラス。

(付記12)

前記第2面及び／又は前記第4面において、前記直線上の前記第2の点から60mm以上で540mm以下である範囲を含む領域に遮蔽層が設けられている、付記1乃至11のいずれかーに記載の合わせガラス。

(付記 13)

湾曲した第1のガラス板と、湾曲した第2のガラス板と、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に位置して前記第1のガラス板と前記第2のガラス板とを接着する中間膜と、を備えた合わせガラスの製造方法であつて、

第3面及び第4面を備えた前記第1のガラス板と、前記中間膜と、第1面及び第2面を備えた前記第2のガラス板と、を準備する工程と、

前記第2面、前記第3面、又は前記第4面に、入射角が65degでP偏光の可視光線が入射する場合の可視光線反射率が10%以上であるコーティング膜を成膜する工程と、

前記コーティング膜を成膜する工程よりも後に、前記第1のガラス板及び前記第2のガラス板を曲げ成形する工程と、

平面視で、前記中間膜の対向する2辺のうちの少なくとも一方の辺及びその近傍部を、前記一方の辺に沿って伸展する工程と、

前記第1のガラス板の前記第3面と、前記第2のガラス板の前記第2面との間に、伸展後の前記中間膜を配置し、圧着する工程と、を含み、

前記伸展する工程において、

前記中間膜は、前記合わせガラスを車両に取り付けた状態で前記第4面の下辺から上辺に向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備え、

平面視で、前記上辺を2分する第1の点と、前記下辺を2分する第2の点とを通る直線上において、前記第2の点から100mmの位置における局所楔角 α と、前記第2の点から500mmの位置における局所楔角 β は、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされるように伸展される、合わせガラスの製造方法。

符号の説明

[0142] 1 HUDシステム

10, 10A, 10B, 10C, 10D, 10E 合わせガラス

11 第1のガラス板

- 1 1₃ 第3面
- 1 1₄ 第4面
- 1 1 t 上辺
- 1 1 b 下辺
- 1 2 第2のガラス板
- 1 2₁ 第1面
- 1 2₂ 第2面
- 1 3, 1 3 A, 1 3 1, 1 3 2, 1 3 3 中間膜
- 1 4 A, 1 4 B 遮蔽層
- 1 5 コーティング膜
- 1 6 情報送受信領域
- 1 7 モールディング
- 5 0 光源
- 6 0 第1光学系
- 7 0 画像表示素子
- 8 0 第2光学系
- 9 0 凹面鏡

なお、2023年3月29日に出願された日本国特許出願第2023-052990号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

請求の範囲

[請求項1]

湾曲した第1のガラス板と、湾曲した第2のガラス板と、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に位置して前記第1のガラス板と前記第2のガラス板とを接着する中間膜と、を備えた合わせガラスであって、

前記第1のガラス板は、第3面及び第4面を備え、前記第2のガラス板は、第1面及び第2面を備え、

前記第4面は、前記第1のガラス板の前記中間膜とは反対側に位置する面であり、前記第3面は、前記第1のガラス板の前記中間膜を向く面であり、前記第2面は、前記第2のガラス板の前記中間膜を向く面であり、前記第1面は、前記第2のガラス板の前記中間膜とは反対側に位置する面であり、前記第2面、前記第3面、又は前記第4面にコーティング膜が設けられ、

前記コーティング膜は、入射角が65degで入射するP偏光の可視光線に対して、可視光線反射率が10%以上であるように構成され、

前記中間膜は、前記合わせガラスを車両に取り付けた状態で下辺から上辺に向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備え、

平面視で、前記上辺を2分する第1の点と、前記下辺を2分する第2の点とを通る直線上において、前記第2の点から100mm離れた位置における局所楔角 α と、前記第2の点から500mm離れた位置における局所楔角 β は、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされる、合わせガラス。

ただし、

局所楔角 $\alpha = ((第2の点から100mm + 40mm)における中間膜の厚さ) - (第2の点から100mm - 40mm)における中間膜の厚さ) / 80mm$

局所楔角 $\beta = ((第2の点から500mm + 40mm)における中$

間膜の厚さ) - (第2の点から500mm - 40mmにおける中間膜の厚さ)) / 80mm

[請求項2] $\alpha < 0.10$ [mrad] の式が満たされる、請求項1に記載の合わせガラス。

[請求項3] $\beta < 0.30$ [mrad] の式が満たされる、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項4] 前記中間膜は、3層以上の層を含む、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項5] 前記中間膜において、両方の最外層を除く何れかの層のせん断貯蔵弾性率は、前記両方の最外層のせん断貯蔵弾性率よりも小さい、請求項4に記載の合わせガラス。

[請求項6] 前記直線上において、前記第2の点から60mm以上で140mm以下である範囲における前記中間膜の平均膜厚は0.80mm以下である、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項7] 前記第4面の外縁部にはモールドイングが配置され、
前記下辺及びその近傍部において、前記中間膜の端部は前記モールドイングから露出している、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項8] 前記第1のガラス板は、重量比率で Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和が前記第2のガラス板よりも低く、
前記第2のガラス板は、重量比率で Fe_2O_3 に換算した全鉄の含有量の総和が0.1%以上である、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項9] 平面視で、前記第2面の前記下辺及びその近傍部の外縁部には、遮蔽層が設けられ、

平面視で、前記第4面の前記下辺側の外縁部には、遮蔽層が設けられていない、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項10] 前記第2面及び／又は前記第4面に遮蔽層が設けられ、前記遮蔽層の開口部内に情報送受信領域が設けられている、請求項1又2に記載

の合わせガラス。

[請求項11] 前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との板厚の差は、0.2 mm未満である、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項12] 前記第2面及び／又は前記第4面において、前記直線上の前記第2の点から60 mm以上で540 mm以下である範囲を含む領域に遮蔽層が設けられている、請求項1又2に記載の合わせガラス。

[請求項13] 湾曲した第1のガラス板と、湾曲した第2のガラス板と、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板との間に位置して前記第1のガラス板と前記第2のガラス板とを接着する中間膜と、を備えた合わせガラスの製造方法であって、

第3面及び第4面を備えた前記第1のガラス板と、前記中間膜と、第1面及び第2面を備えた前記第2のガラス板と、を準備する工程と、

前記第2面、前記第3面、又は前記第4面に、入射角が65 degで入射するP偏光の可視光線に対して、可視光線反射率が10%以上となるように構成されたコーティング膜を成膜する工程と、

前記コーティング膜を成膜する工程よりも後に、前記第1のガラス板及び前記第2のガラス板を曲げ成形する工程と、

平面視で、前記中間膜の対向する2辺のうちの少なくとも一方の辺側を、前記一方の辺に沿って伸展する工程と、

前記第1のガラス板の前記第3面と、前記第2のガラス板の前記第2面との間に、伸展後の前記中間膜を配置し、圧着する工程と、を含み、

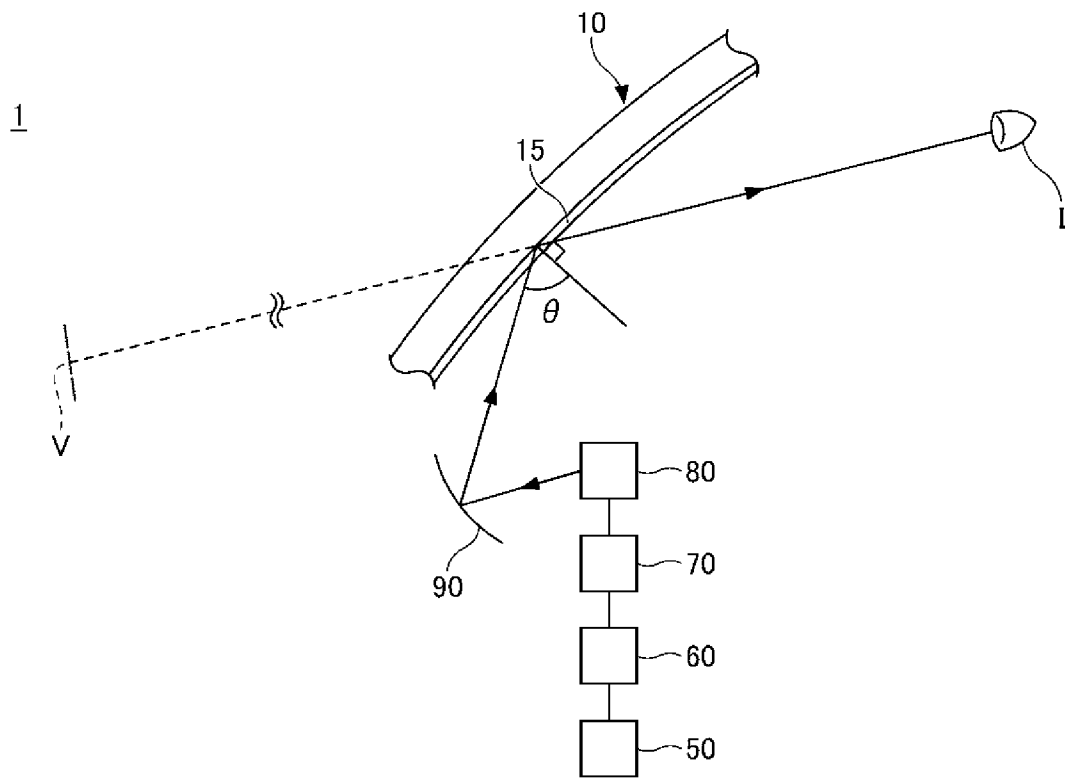
前記伸展する工程において、

前記中間膜は、前記合わせガラスを車両に取り付けた状態で前記第4面の下辺から上辺に向かうにつれて厚さが漸増する断面楔形状の領域を備え、

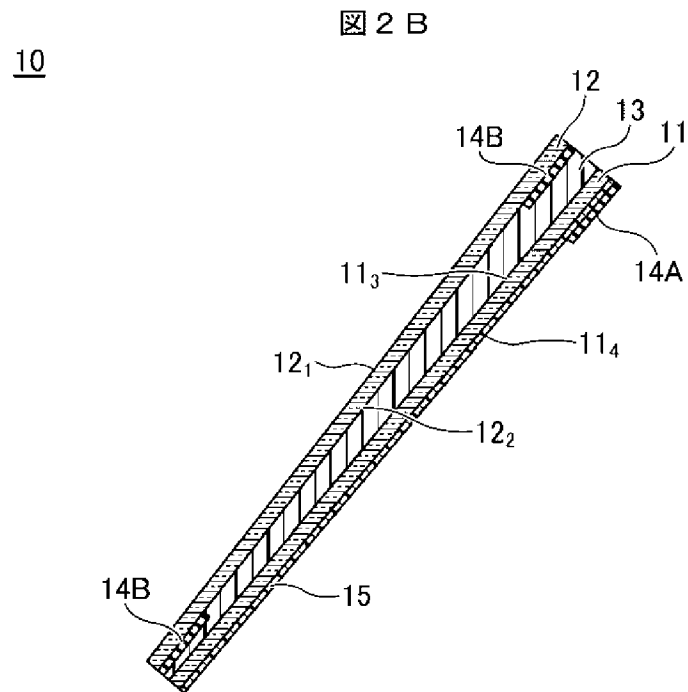
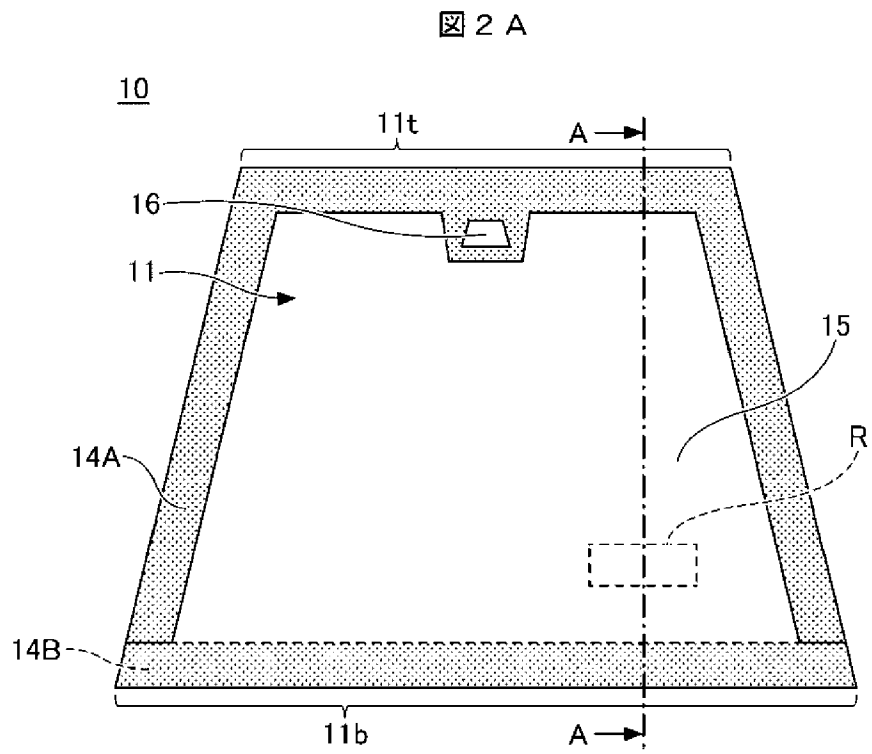
平面視で、前記上辺を2分する第1の点と、前記下辺を2分する第

2の点とを通る直線上において、前記第2の点から100mm離れた位置における局所楔角 α と、前記第2の点から500mm離れた位置における局所楔角 β は、 $(\beta - \alpha) > 0.05$ [mrad]の式が満たされるように伸展される、合わせガラスの製造方法。

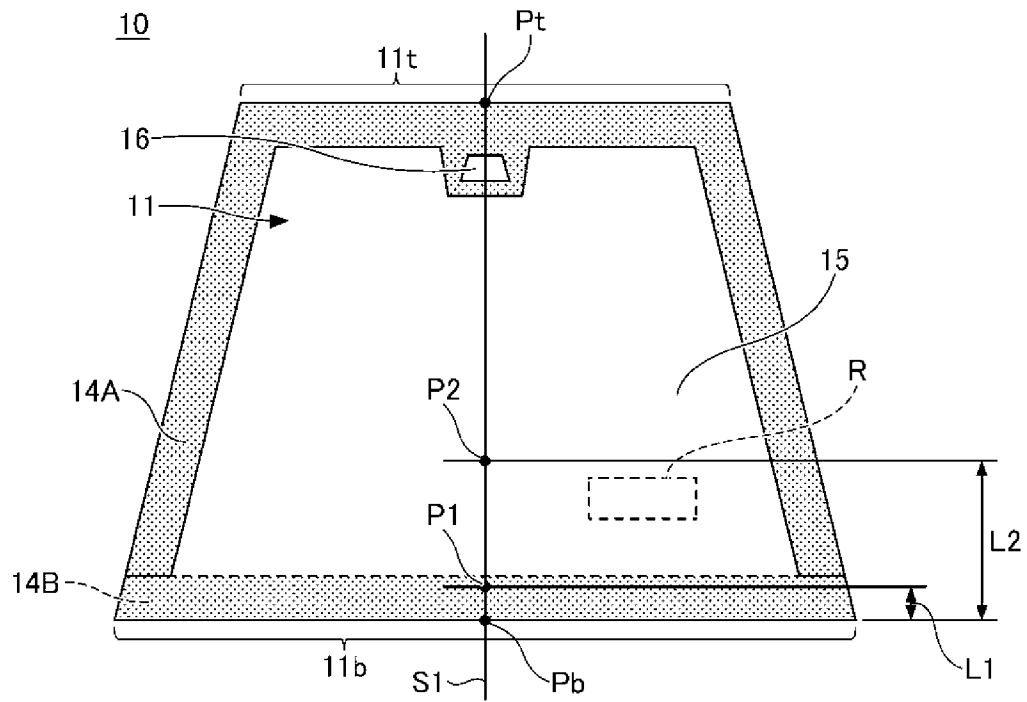
[図1]



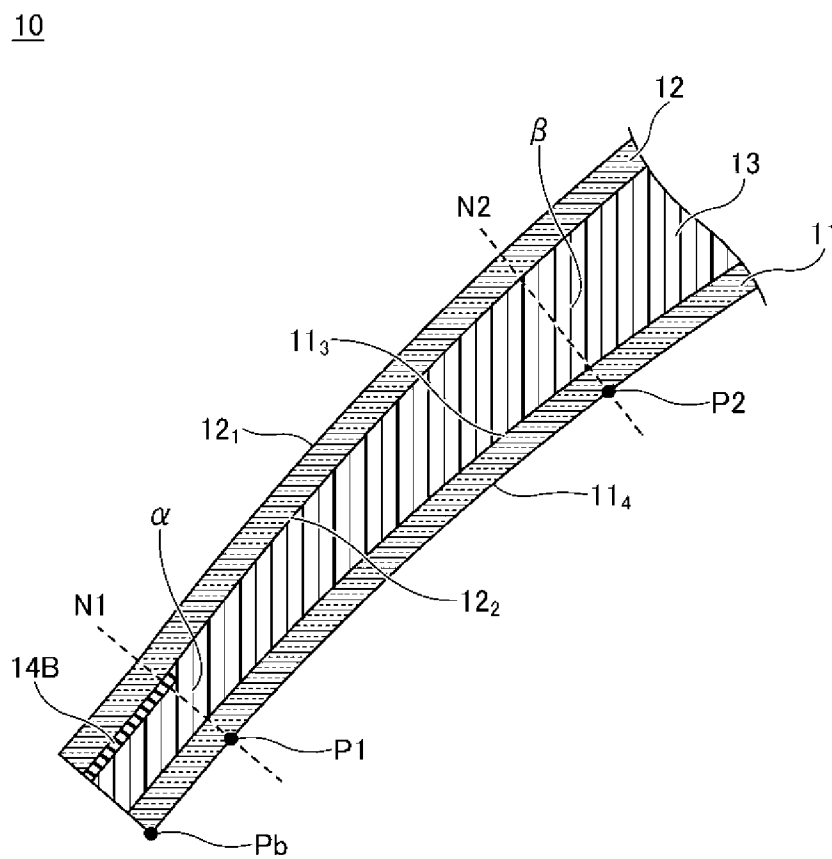
[図2]



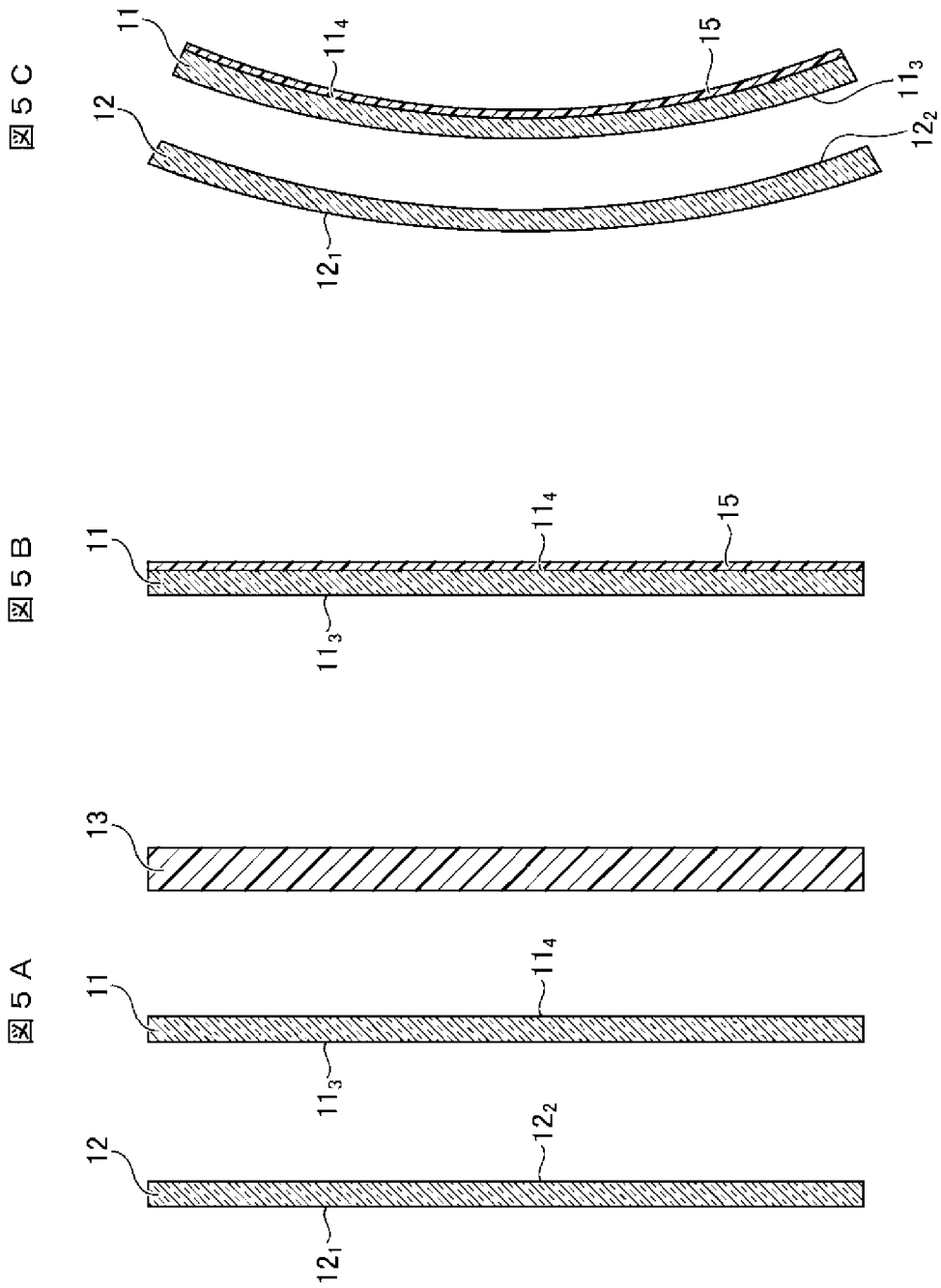
[図3]



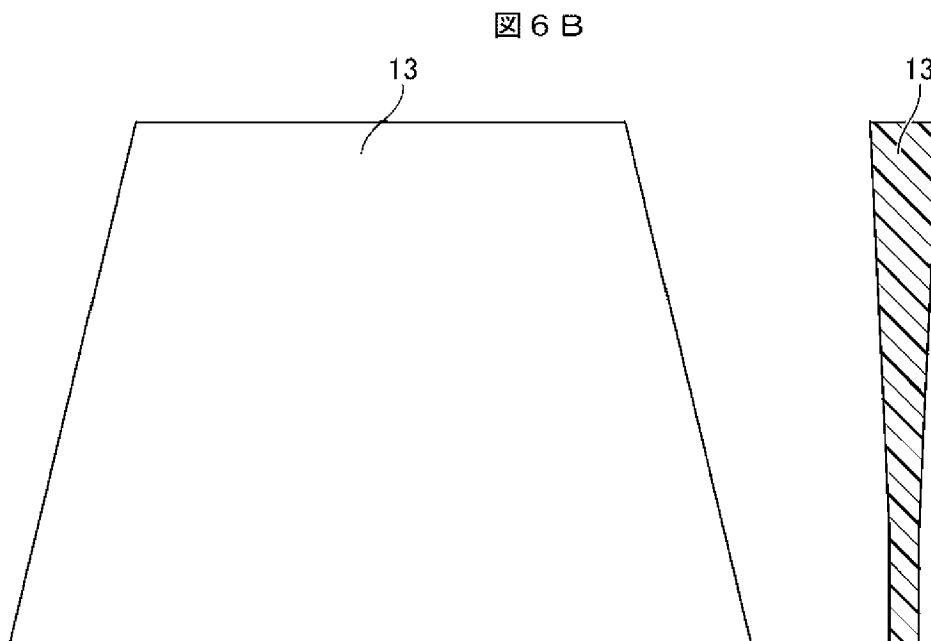
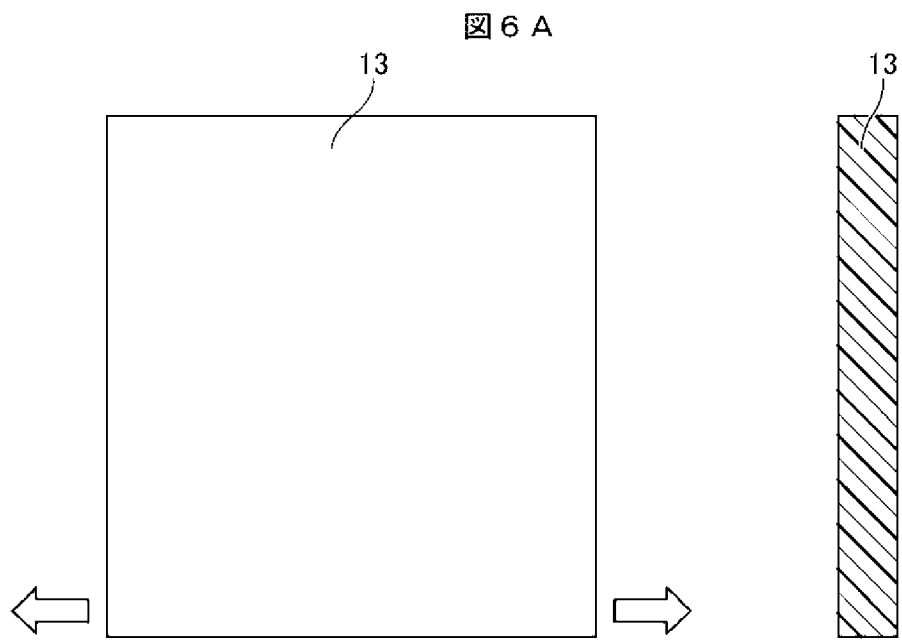
[図4]



[5]

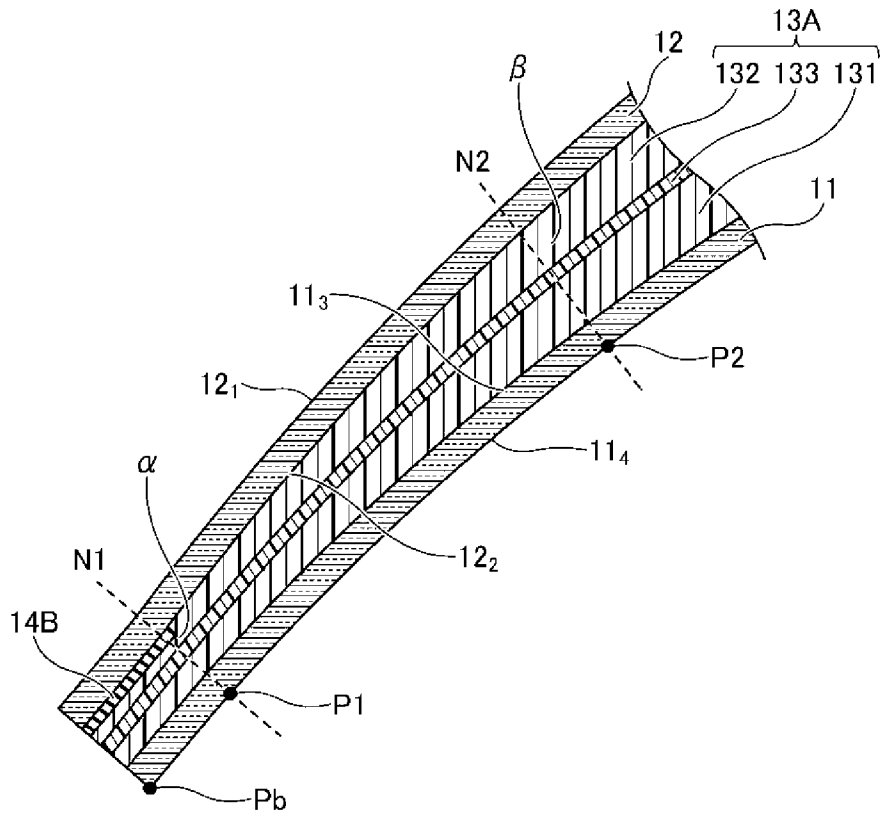


[図6]



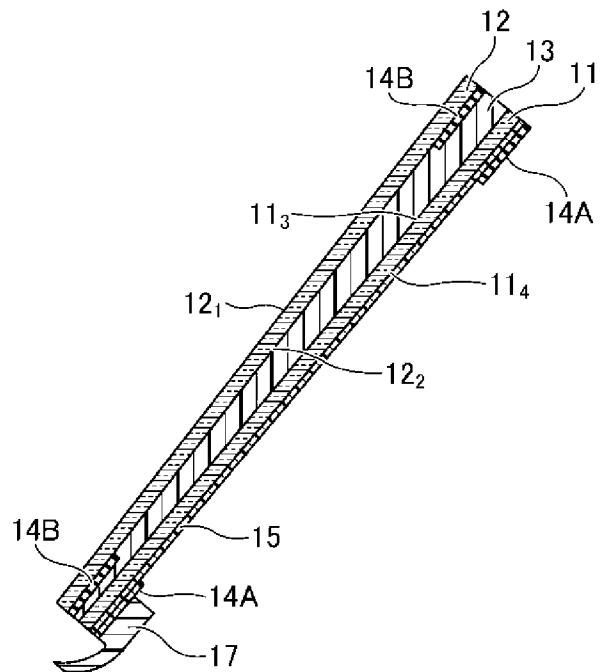
[図7]

10A

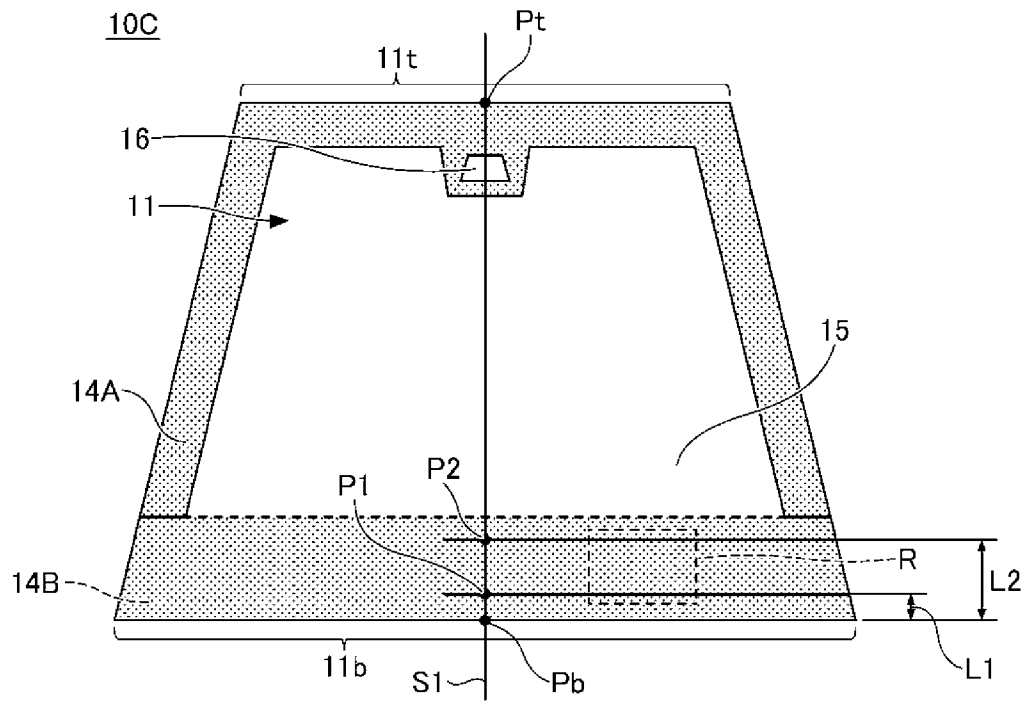


[図8]

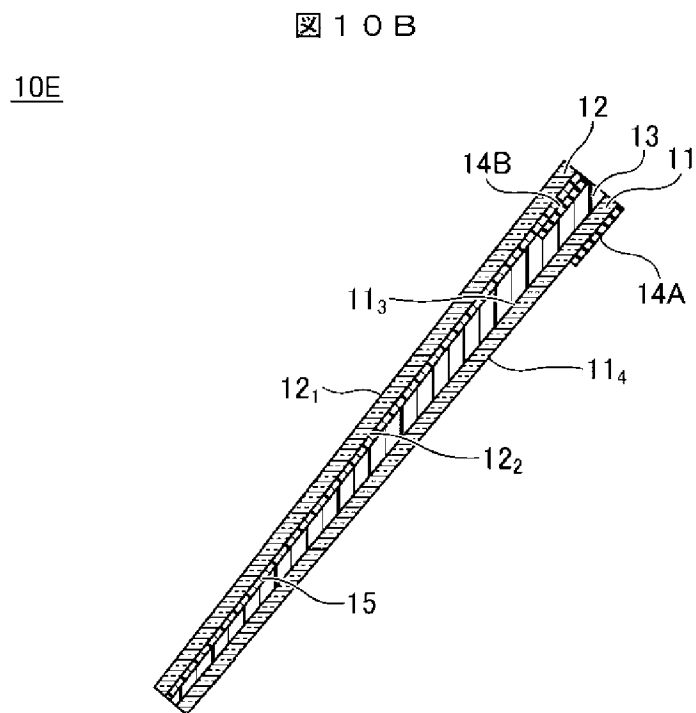
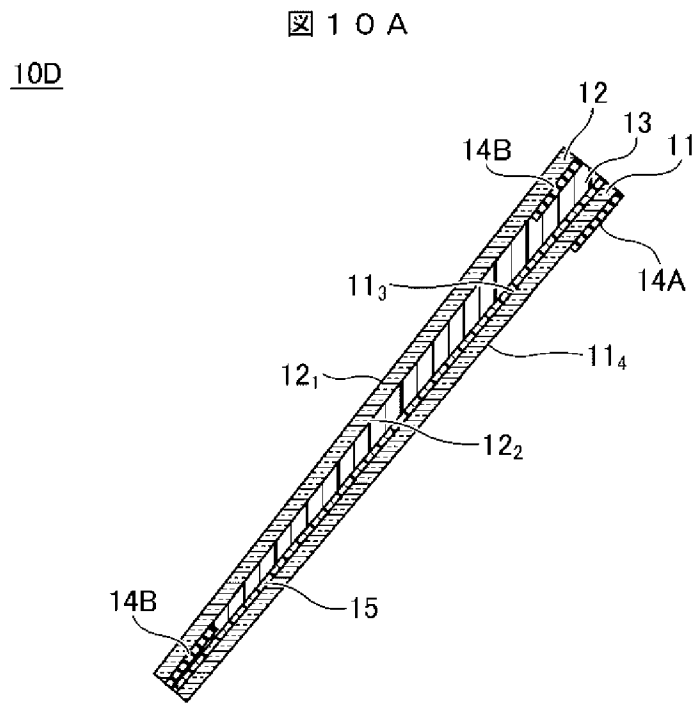
10B



[図9]



[図10]



[図11]

	例1	例2	例3	例4	例5	例6	例7
型式	A	A	A	B	B	B	B
第1のガラス板A(内板)	クリアガラス 4面に コーティング膜	クリアガラス 4面に コーティング膜	クリアガラス 4面に コーティング膜	クリアガラス 4面に コーティング膜	クリアガラス 4面に コーティング膜	クリアガラス 4面に コーティング膜	クリアガラス 4面に コーティング膜
第2のガラス板B(外板)	グリーンガラス	グリーンガラス	グリーンガラス	グリーンガラス	グリーンガラス	グリーンガラス	グリーンガラス
ミスマッチ [mm]	0.1	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4	0.4
伸展開の中間膜C	非楔遮音膜	非楔遮音膜	非楔遮音膜	楔遮音膜	非楔遮音膜	楔遮音膜	楔遮音膜
伸展開の有無と強弱	強く伸展開	未伸展開	弱く伸展開	強く伸展開	未伸展開	弱く伸展開	弱く伸展開
局所楔角 α [mrad]	0.08	0.02	0.1	0.32	0	0.4	0.32
局所楔角 β [mrad]	0.15	0.02	0.12	0.41	0.02	0.42	0.34
$\beta - \alpha$ [mrad]	0.07	0	0.02	0.09	0.02	0.02	0.02
中間膜Cの平均膜厚 [mm] (70mm以上130mm以下の範囲)	0.68	0.78	0.73	0.75	0.78	0.82	0.75
二重像の距離 [mm]	0.8 ○	1.5 X	0.8 ○	0.2 ○	2.2 X	0.4 ○	0.6 ○
発泡の発生温度	140°Cでも発生 無し ◎	140°Cでも発生 無し ◎	130°Cで発生 X	140°Cで発生 ○	140°Cで発生 ○	120°Cで発生 X	120°Cで発生 X
総合評価	◎	X	X	○	X	X	X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012280

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C03C 27/12</i> (2006.01)i; <i>B60J 1/00</i> (2006.01)i; <i>B60J 1/02</i> (2006.01)i; <i>C03C 17/34</i> (2006.01)i; <i>G02B 5/08</i> (2006.01)i; <i>G02B 27/01</i> (2006.01)i FI: C03C27/12 N; C03C17/34 Z; B60J1/02 M; B60J1/00 H; G02B5/08 Z; G02B27/01		
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) C03C27/00-29/00; B32B17/10; B60J1/00; B60J1/02; G02B5/08; G02B27/01		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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.
Y A	JP 2014-024752 A (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 06 February 2014 (2014-02-06) claims 1-3, paragraphs [0036]-[0038], table 1, fig. 3	1, 4-13 2-3
Y	WO 2022/207004 A1 (FU YAO GLASS INDUSTRY GROUP CO., LTD.) 06 October 2022 (2022-10-06) examples 1-3, table 1	1, 4-13
Y	WO 2022/022886 A1 (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 03 February 2022 (2022-02-03) examples 1-6, table 5	1, 4-13
Y	JP 2016-107632 A (KURARAY CO., LTD.) 20 June 2016 (2016-06-20) claims 1-3, paragraph [0001], examples, table 1	4-5
Y	JP 2013-163627 A (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) 22 August 2013 (2013-08-22) paragraphs [0009]-[0030], fig. 1	7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 21 May 2024		Date of mailing of the international search report 04 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012280

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-528865 A (PILKINGTON GROUP LIMITED) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraphs [0036], [0047]	8
Y	WO 2017/155066 A1 (NIPPON SHEET GLASS COMPANY, LIMITED) 14 September 2017 (2017-09-14) paragraphs [0023]-[0025], [0054]-[0059], fig. 1-2	9-10, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/012280

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-024752	A	06 February 2014	US 2010/0314900 A1 claims 1-3, paragraphs [0045]- [0047], fig. 3	
				WO 2009/071135 A1	
				EP 2217438 A1	
				DE 102007059323 A	
				DE 102008008758 A	
				DE 102007059323 A1	
				KR 10-2010-0094987 A	
				CN 101888927 A	
				ES 2671174 T	
				PL 2217438 T	
				TR 201807499 T	
				PT 2217438 T	
				JP 2011-505330 A	

WO	2022/207004	A1	06 October 2022	US 2024/0025156 A1 examples 1-3, table 1	
				EP 4299309 A1	
				KR 10-2023-0156941 A	

WO	2022/022886	A1	03 February 2022	US 2023/0176374 A1 examples 1-6, table 5	
				EP 4188699 A1	
				CN 114341710 A	
				KR 10-2023-0027260 A	
				JP 2023-536238 A	

JP	2016-107632	A	20 June 2016	US 2018/0290436 A1 claims 1-4, examples, tables 1-3	
				US 2017/0334173 A1	
				US 2017/0361575 A1	
				US 2018/0290437 A1	
				US 2018/0290439 A1	
				US 2019/0375196 A1	
				WO 2016/076336 A1	
				WO 2016/076337 A1	
				WO 2016/076338 A1	
				WO 2016/076339 A1	
				WO 2016/076340 A1	
				EP 3219683 A1	
				EP 3219684 A1	
				EP 3219685 A1	
				EP 3219686 A1	
				EP 3219687 A1	
				KR 10-2017-0082599 A	
				KR 10-2017-0082614 A	
				KR 10-2017-0082616 A	
				KR 10-2017-0084185 A	
				KR 10-2017-0084220 A	
				CN 107108348 A	
				CN 107108349 A	
				CN 107108350 A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2024/012280

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		CN 107108351 A	
		CN 107108352 A	
		CN 111806000 A	
		JP 2016-108220 A	
		JP 2016-108221 A	
		JP 2016-108222 A	
		JP 2016-108223 A	
		JP 2016-108224 A	
		JP 2016-108225 A	
		JP 2016-108226 A	
		JP 2016-108227 A	
		JP 2016-108228 A	
		JP 2016-108229 A	
		JP 2016-108230 A	
		JP 16-76337 A1	
		JP 2017-124970 A	
		JP 2017-124971 A	
		JP 2017-160112 A	
		JP 2020-040876 A	

JP 2013-163627 A	22 August 2013	(Family: none)	

JP 2020-528865 A	01 October 2020	US 2020/0156448 A1	
		paragraphs [0037], [0046]-	
		[0047]	
		US 2022/0212524 A1	
		WO 2019/021014 A1	
		EP 3658372 A1	
		CN 111163932 A	
		JP 2024-1033 A	

WO 2017/155066 A1	14 September 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03C 27/12(2006.01)i; B60J 1/00(2006.01)i; B60J 1/02(2006.01)i; C03C 17/34(2006.01)i; G02B 5/08(2006.01)i; G02B 27/01(2006.01)i FI: C03C27/12 N; C03C17/34 Z; B60J1/02 M; B60J1/00 H; G02B5/08 Z; G02B27/01		
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）） C03C27/00-29/00; B32B17/10; B60J1/00; B60J1/02; G02B5/08; G02B27/01 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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
Y A	JP 2014-024752 A (サンゴバン グラス フランス) 06.02.2014 (2014-02-06) 請求項1-3, 段落[0036]-[0038], 表1, 図3	1, 4-13 2-3
Y	WO 2022/207004 A1 (FUJAO GLASS INDUSTRY GROUP CO.LTD) 06.10.2022 (2022-10-06) 実施例1-3, 表1	1, 4-13
Y	WO 2022/022886 A1 (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 03.02.2022 (2022-02-03) 例1-6, 表5	1, 4-13
Y	JP 2016-107632 A (株式会社クラレ) 20.06.2016 (2016-06-20) 請求項1-3, 段落[0001], 実施例, 表1	4-5
Y	JP 2013-163627 A (旭硝子株式会社) 22.08.2013 (2013-08-22) 段落[009]-[0030], 図1	7
<input checked="" 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、一般的技术水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 21.05.2024	国際調査報告の発送日 04.06.2024	
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） 若土 雅之 4T 3774 電話番号 03-3581-1101 内線 3416	

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
Y	JP 2020-528865 A (ピルキントン グループ リミテッド) 01.10.2020 (2020 - 10 - 01) 段落[0036], [0047]	8
Y	WO 2017/155066 A1 (日本板硝子株式会社) 14.09.2017 (2017 - 09 - 14) 段落[0023]-[0025], [0054]-[0059], 図1-2	9-10, 12

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/JP2024/012280

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-024752 A	06.02.2014	US 2010/0314900 A1 claims 1-3, paragraphs [0045]-[0047], Fig. 3 WO 2009/071135 A1 EP 2217438 A1 DE 102007059323 A DE 102008008758 A DE 102007059323 A1 KR 10-2010-0094987 A CN 101888927 A ES 2671174 T PL 2217438 T TR 201807499 T PT 2217438 T JP 2011-505330 A	
WO 2022/207004 A1	06.10.2022	US 2024/0025156 A1 Examples 1-3, TABLE 1 EP 4299309 A1 KR 10-2023-0156941 A	
WO 2022/022886 A1	03.02.2022	US 2023/0176374 A1 EXAMPLEs 1-6, TABLE 5 EP 4188699 A1 CN 114341710 A KR 10-2023-0027260 A JP 2023-536238 A	
JP 2016-107632 A	20.06.2016	US 2018/0290436 A1 claims 1-4, Examples, TABLEs 1-3 US 2017/0334173 A1 US 2017/0361575 A1 US 2018/0290437 A1 US 2018/0290439 A1 US 2019/0375196 A1 WO 2016/076336 A1 WO 2016/076337 A1 WO 2016/076338 A1 WO 2016/076339 A1 WO 2016/076340 A1 EP 3219683 A1 EP 3219684 A1 EP 3219685 A1 EP 3219686 A1 EP 3219687 A1 KR 10-2017-0082599 A KR 10-2017-0082614 A KR 10-2017-0082616 A KR 10-2017-0084185 A KR 10-2017-0084220 A CN 107108348 A CN 107108349 A CN 107108350 A	

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/JP2024/012280

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
		CN 107108351 A	
		CN 107108352 A	
		CN 111806000 A	
		JP 2016-108220 A	
		JP 2016-108221 A	
		JP 2016-108222 A	
		JP 2016-108223 A	
		JP 2016-108224 A	
		JP 2016-108225 A	
		JP 2016-108226 A	
		JP 2016-108227 A	
		JP 2016-108228 A	
		JP 2016-108229 A	
		JP 2016-108230 A	
		JP 16-76337 A1	
		JP 2017-124970 A	
		JP 2017-124971 A	
		JP 2017-160112 A	
		JP 2020-040876 A	
JP 2013-163627 A	22.08.2013	(ファミリーなし)	
JP 2020-528865 A	01.10.2020	US 2020/0156448 A1	
		paragraphs [0037], [0046]-[0047]	
		US 2022/0212524 A1	
		WO 2019/021014 A1	
		EP 3658372 A1	
		CN 111163932 A	
		JP 2024-1033 A	
WO 2017/155066 A1	14.09.2017	(ファミリーなし)	