

(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
2017年6月1日(01.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/090561 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 27/12 (2006.01) B60J 1/00 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084493
- (22) 国際出願日: 2016年11月21日(21.11.2016)
- (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 2015-228630 2015年11月24日(24.11.2015) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [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: 定金 駿介 (SADAKANE, Shunsuke); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 16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, 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, JP, KE, KG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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).

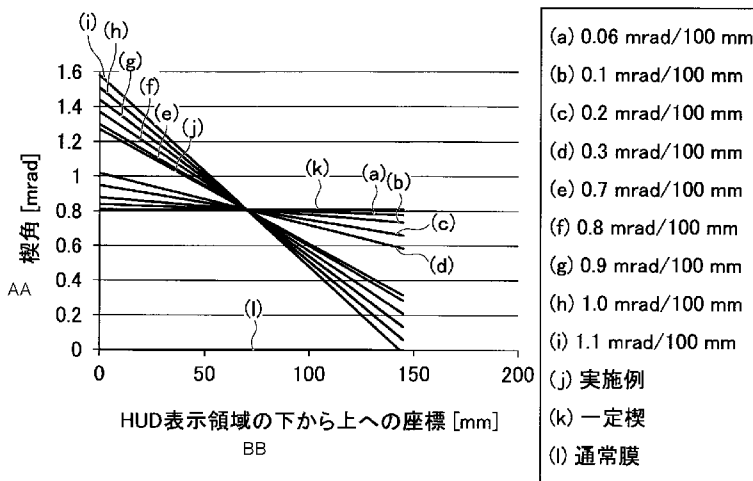
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LAMINATED GLASS

(54) 発明の名称: 合わせガラス

[図7]



AA Wedge angle [mrad]
 BB Coordinates from bottom to top of HUD display region [mm]
 (j) Example
 (k) Constant wedge
 (l) Normal film

(57) Abstract: This laminated glass is provided with a first glass plate, a second glass plate, and an interlayer that is positioned between the first glass plate and the second glass plate and joins the first glass plate and the second glass plate, said laminated glass having a HUD display region that is used for head-up display, wherein in a prescribed region that forms at least a portion of the HUD display region, the wedge angle decreases by a range of 0.06-1.0 mrad, inclusive, per 100 mm the further toward the top side from the bottom side of the prescribed region.

(57) 要約: 本合わせガラスは、第1のガラス板と、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、ヘッドアップディスプレイで使用するHUD表示領域を有し、前記HUD表示領域の少なくとも一部をなす所定領域において、楔角が前記所定領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.06mrad以上1.0mrad以下の範囲で減少する。

WO 2017/090561 A1

明 細 書

発明の名称： 合わせガラス

技術分野

[0001] 本発明は、合わせガラスに関する。

背景技術

[0002] 近年、車両のフロントガラスに画像を反射させて運転者の視界に所定の情報を表示するヘッドアップディスプレイ（以下、HUD）の導入が進んでいるが、運転者が車外の風景やHUDにより表示された情報を視認するに際し、二重像が問題となる場合がある。

[0003] 車両の運転者にとって問題となる二重像には透視二重像と反射二重像があり、フロントガラスにHUDで使用するHUD表示領域と、HUDで使用しないHUD表示外領域（透視領域）がある場合には、HUD表示領域では透視二重像が問題となることもあるが、概ね反射二重像が主たる問題となり、HUD表示外領域で透視二重像が問題となる。

[0004] このような反射二重像或いは透視二重像は、フロントガラスに楔状の合わせガラスを用いることで低減できることが知られている。例えば、2枚のガラス板で中間膜を挟み、全体として楔状とした合わせガラスが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平07-175007号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、HUDでは、光源からの出射光を凹面鏡を介してフロントガラスに照射するが、この際、運転者の目の高さに応じて凹面鏡を回転させることで、虚像の表示位置を上下に調整する。このとき、従来のフロントガラスでは、運転者の視点位置の上下に合わせて凹面鏡を回転させた場合に、反射

二重像が悪化する問題があった。

[0007] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、運転者の視点位置の上下に合わせて凹面鏡を回転させた場合でも反射二重像を従来よりも抑制可能な、楔角を有する合わせガラスを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本合わせガラスは、第1のガラス板と、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、ヘッドアップディスプレイで使用するHUD表示領域を有し、前記HUD表示領域の少なくとも一部をなす所定領域において、楔角が前記所定領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.06mrad以上1.0mrad以下の範囲で減少することを要件とする。

発明の効果

[0009] 開示の技術によれば、運転者の視点位置の上下に合わせて凹面鏡を回転させた場合でも反射二重像を従来よりも抑制可能な、楔角を有する合わせガラスを提供できる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]二重像の概念について説明する図である。
[図2]車両用のフロントガラスについて説明する図である。
[図3]図2のXZ平面に平行な部分断面図である。
[図4]実施例に係る合わせガラスの楔角プロファイルを示す図である。
[図5]実施例及び比較例に係る合わせガラスの楔角プロファイルを示す図（その1）である。
[図6]実施例及び比較例に係る合わせガラスの反射二重像の計算結果を示す図（その1）である。
[図7]実施例及び比較例に係る合わせガラスの楔角プロファイルを示す図（その2）である。
[図8]実施例及び比較例に係る合わせガラスの反射二重像の計算結果を示す図

(その2)である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して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。なお、ここでは、車両用のフロントガラスを例にして説明するが、これには限定されず、本実施の形態に係るガラスは、車両用のフロントガラス以外にも適用可能である。

[0012] [反射二重像、透視二重像]

まず、反射二重像と透視二重像の概念について説明する。図1は、二重像の概念について説明する図であり、図1(a)は反射二重像、図1(b)は透視二重像を示している。なお、図1において、フロントガラス20を搭載する車両の前後方向をX、車両の左右方向をY、XY平面に垂直な方向をZとしている(以降の図も同様)。

[0013] 図1(a)に示すように、HUDの光源10から出射された光線11aの一部は、車両のフロントガラス20の内面21で反射されて光線11b(1次ビーム)として運転者の眼30に導かれ、フロントガラス20前方に像11c(虚像)として運転者に視認される。

[0014] 又、HUDの光源10から出射された光線12aの一部は、車両のフロントガラス20の内面21から内部に侵入して屈折し、その一部が外面22で反射される。そして、更にその一部が内面21から車両のフロントガラス20の外部に出て屈折し光線12b(2次ビーム)として運転者の眼30に導かれ、像12c(虚像)として運転者に視認される。なお、フロントガラス20の厚さは一定であり、内面21と外面22とは平行である。

[0015] このように、運転者に視認される2つの像11cと像12cが反射二重像である。又、光線11b(1次ビーム)と光線12b(2次ビーム)とがなす角度が反射二重像の角度 α である。反射二重像の角度 α はゼロに近いほど好ましい。本願においては、運転者から見て上向きに2次ビームが見える場合の反射二重像を正の値と定義する。

[0016] 又、図1(b)に示すように、光源40から出射された光線41aの一部は、車両のフロントガラス20の外面22から内部に侵入して屈折する。そして、その一部が内面21からフロントガラス20の外部に出て光線41bとして運転者の眼30に導かれ、像41cとして運転者に視認される。

[0017] 又、光源40から出射された光線42aの一部は、車両のフロントガラス20の外面22から内部に侵入して屈折し、その一部が内面21で反射される。そして、更にその一部が外面22で反射され、更にその一部が屈折して内面21からフロントガラス20の外部に出て屈折し光線42bとして運転者の眼30に導かれ、像42cとして運転者に視認される。

[0018] このように、運転者に視認される2つの像41cと像42cが透視二重像である。又、光線41b(1次ビーム)と光線42b(2次ビーム)とがなす角度が透視二重像の角度 η である。透視二重像の角度 η はゼロに近いほど好ましい。

[0019] [フロントガラス(合わせガラス)]

図2は、車両用のフロントガラスを例示する図であり、フロントガラスを車両前方から視認した様子を模式的に示した図である。又、図3は、図2のXZ平面に平行な部分断面図である。なお、図2において、便宜上、HUD表示領域を梨地模様で示している。

[0020] 図2(a)に示すように、フロントガラス20は、HUDで使用するHUD表示領域Aと、HUDで使用しないHUD表示外領域B(透視領域)とを有している。HUD表示領域Aは、フロントガラス20の下方に位置しており、HUD表示外領域BはHUD表示領域Aに隣接してフロントガラス20のHUD表示領域Aよりも上方に位置している。Cは、HUD表示領域AとHUD表示外領域Bとの境界である。但し、HUD表示領域は、例えば、図2(b)に示すHUD表示領域A₁とHUD表示領域A₂のように、複数個所に分けて配置されてもよい。或いは、HUD表示領域は、HUD表示領域A₁とHUD表示領域A₂の何れか一方のみであってもよい。なお、HUD表示領域A、A₁、A₂は、本発明に係るヘッドアップディスプレイで使用する領域

の代表的な一例である。

- [0021] 図3 (a) に示すように、フロントガラス20は、第1のガラス板であるガラス板210と、第2のガラス板であるガラス板220と、中間膜230とを備えた合わせガラスである。
- [0022] この合わせガラスにおいて、ガラス板210は、製造時の延伸により生じる筋目を有する厚さが一定のガラス板である。これに対して、ガラス板220は、一端から対向する他端に至るに従って厚さが変化し、かつ製造時の延伸により生じる筋目を有する。中間膜230は、ガラス板210とガラス板220との間に位置し、ガラス板210の筋目とガラス板220の筋目が例えば直交するようにガラス板210とガラス板220とを接着する厚さが一定の膜である。
- [0023] このように、ガラス板220は、断面視楔状に形成されている。ガラス板220において、フロントガラス20の外面22となる面と、中間膜230と接する面とのなす角を楔角 δ_g と称する。なお、図3 (a) では、ガラス板210及び中間膜230の厚さは均一であるから、ガラス板220の楔角 δ_g は、フロントガラス20の内面21と外面22とのなす楔角 δ (合わせガラス全体の楔角) と等しい。
- [0024] ガラス板220の楔角 δ_g (=楔角 δ) は、図2 (a) 又は図2 (b) に示したHUD表示領域のZ+方向に行くに従って (HUD表示領域の低い位置から高い位置に行くに従って) 減少するように設計されている。このように設計することで、運転者の視点位置の上下に合わせて凹面鏡を回転させた場合でも、反射二重像を従来よりも抑制可能となる。詳細については、後述する。
- [0025] 又、ガラス板210の一方の面であるフロントガラス20の内面21と、ガラス板220の一方の面であるフロントガラス20の外面22とは、平面であっても湾曲面であっても構わない。フロントガラス20は、例えば、垂直方向に湾曲した形状とすることができる。なお、 t は、フロントガラス20の局所的な厚さ (その部分におけるガラス板210、ガラス板220、及び

中間膜 230 の合計の厚さ) を示している。

- [0026] ガラス板 220 のように一端から対向する他端に向かって厚さが変化するガラスは、フロート法によって製造する際の条件を工夫することで得られる。すなわち熔融金属上を進行するガラスリボンの両端部に配置された複数のロールの周速度を調整することで、幅方向のガラス断面を凹形状や凸形状、或いはテーパ形状とし、任意の厚み変化を持つ箇所を切り出せばよい。
- [0027] 図 3 (a) では、ガラス板 210 にはガラス板 220 と同じくフロート法を用い、厚さが一定のものを用いているが、図 3 (b) に示すように、ガラス板 210 を一端から対向する他端に至るに従って厚さが変化する断面視楔状としてもよい。この場合、ガラス板 210 の楔角 δg_1 とガラス板 220 の楔角 δg_2 を合算したものがガラス板全体の楔角 δg となり、中間膜 230 の厚さが均一であれば、ガラス板全体の楔角 δg は、フロントガラス 20 の内面 21 と外面 22 とのなす楔角 δ (合わせガラス全体の楔角) と等しい。なお、ガラス板 210 の楔角 δg_1 とガラス板 220 の楔角 δg_2 は同一であってもよいし、異なってもよい。
- [0028] 又、図 3 (a) 及び図 3 (b) では、中間膜 230 の厚さは一定であるとしたが、ガラス板 210 及び 220 の厚さを一定とし、中間膜 230 を断面視楔状としても構わない。但し、合わせガラスを構成する中間膜に楔をつける場合には、中間膜は非常に柔らかい素材であるため、楔角が変化し易い点に注意する必要がある。中間膜の楔角は、例えば、中間膜の伸展時にも変化するし、保存中の湿度や温度等の影響によっても変化するため、条件制御が難しい。
- [0029] 従って、中間膜の楔角の変化が懸念される場合には、中間膜の厚さは一定とし、ガラス板の何れか一方又は双方を断面視楔状とすることが好ましい。或いは、フロントガラスの楔角の主要な部分をガラス板の一方又は双方で実現し、楔角の一部を中間膜で実現しても構わない。
- [0030] なお、ガラス板、中間膜の何れを断面視楔状とする場合であっても、合わせガラス全体の楔角 δ は、図 2 (a) 又は図 2 (b) に示した HUD 表示領

域のZ+方向に行くに従って（HUD表示領域の低い位置から高い位置に行くに従って）減少するように設計される。

[0031] ガラス板210及び220はそれぞれフロート法による製造時の延伸により、進行方向に対して並行に筋状の細かな凹凸が入る（筋目）。車両用のフロントガラスとして用いる際、この筋目を観察者の視線に対して水平方向に見ると、歪が発生し視認性が悪化する。

[0032] ガラス板210とガラス板220とを接着する中間膜230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。

[0033] 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たものを得られることから、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。

[0034] 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（以下、必要に応じて「PVA」と言うこともある）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樹脂（以下、必要に応じて「PVB」と言うこともある）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が好適なものとして挙げられる。なお、これらのポリビニルアセタール系樹脂は、単独で用

いてもよいし、2種類以上を併用してもよい。

[0035] 通常HUDの光源は車室内下方に位置し、そこから合わせガラスに向かって投影される。投影像はガラスの裏面と表面で反射されるため、両反射像を重ね合わせるためには、ガラスの厚みは投影方向に対して平行に変化することが必要である。ガラス板210は筋目と直交する方向に厚さが変化しているため、情報が投影されるガラスとして用いられるためには、筋目方向が投影方向と直交、すなわち筋目が車室内観察者の視線と水平方向となり、視認性が悪化する方向となる。

[0036] 視認性を改善するために、ガラス板210、ガラス板220、中間膜230を用いて作製された合わせガラスは、ガラス板210とガラス板220の筋目が直交するように配置されることが好ましい。この配置によりガラス板210単独では悪化した歪が、筋目が直交するガラス板220、ならびにガラス板210とガラス板220を接着する中間膜230の存在によって緩和され、視認性が改善される。

[0037] 更に、車両用のガラスは通常湾曲形状となった状態で使われる。ガラスの成形は、各々のガラス板が中間膜230を介して接着される前にガラスが軟化する大凡550℃から700℃程度に熱しながら任意の形状とするのが一般的である。湾曲の程度は最大曲げ深さ、或いはダブリ値として記される。ここで、最大曲深さ（ダブリ値）は、凸状に湾曲している合わせガラスを凸部側が下向きとなるように配置するとともに、この合わせガラスにおける一対の対向する長辺の中点どうしを結ぶように直線を引いたとき、湾曲部の底部における最も深い点から該直線に引いた垂線の長さをmm単位で表したものである。

[0038] 合わせガラスとした際に歪の原因となる表面に生じた筋状の細かな凹凸は、成形工程によって引き延ばされるため、最大曲げ深さ（ダブリ値）が大きいほど視認性が良化する。本発明におけるガラス板210、ガラス板220の最大曲げ深さは必ずしも限定されないが、10mm以上が好ましく、12mm以上がより好ましく、15mm以上が更に好ましい。

[0039] [実施例]

実施例では、一般的なHUD光学系を対象に、運転者の視点位置の上下に合わせて凹面鏡を回転させた場合でも、反射二重像を従来よりも抑制可能となる好適な楔角プロファイルの検討を行った。

[0040] (検討1)

検討1では、まず、HUD表示領域のZ方向における楔角 δ が変化する合わせガラスを検討した(実施例)。ここでは、図3(a)に示すように、ガラス板220を楔ガラスとし、ガラス板210と中間膜230とを一定厚とした。つまり、ガラス板220の楔角 δ_g =合わせガラスの楔角 δ である。

[0041] 図4に示すように、当該合わせガラスにおいて、楔角 δ はHUD表示領域のZ+方向に行くに従って減少している。例えば、HUD表示領域の下端から上側に約27mmの位置では楔角 δ が約1.13mrad、HUD表示領域の下端から上側に約70mmの位置では楔角 δ が約0.81mrad、HUD表示領域の下端から上側に約106mmの位置では楔角 δ が約0.61mradである。なお、太線は実測値、細線は一時近似線を示している。

[0042] 次に、実施例に係る合わせガラスの反射二重像のZ方向(図2参照)の変化をシミュレーションした。この際、比較例1として通常膜(合わせガラスの楔角=0)、比較例2として一定楔(合わせガラスの楔角=一定)についても合わせて行った。実施例に係る合わせガラスと比較例1及び2に係る合わせガラスの楔角プロファイルを図5及び表1に示す。

[0043]

[表1]

Z方向位置 [mm]	実施例の 楔角 [mrad]	通常膜(比較例1)の 楔角 [mrad]	一定楔(比較例2)の 楔角 [mrad]
145	0.32	0.00	0.81
70	0.81	0.00	0.81
0	1.27	0.00	0.81

図5及び表1に示すように、実施例に係る合わせガラスでは、HUD表示領域のZ+方向に行くに従って、約 $0.66\text{ mrad}/100\text{ mm}$ 減少している。又、比較例1に係る通常膜では、HUD表示領域のZ+方向位置にかかわらず合わせガラスの楔角 $=0\text{ mrad}$ である。又、比較例2に係る一定楔では、HUD表示領域のZ+方向位置にかかわらず合わせガラスの楔角 $=0.81\text{ mrad}$ である。

[0044] 反射二重像の計算結果を図6及び表2に示す。なお、図6及び表2の運転者の視点の『下』とは、HUD表示領域の下端付近（約 27 mm 付近）、『中央』とはHUD表示領域の中央近傍（約 70 mm 付近）、『上』とはHUD表示領域の上端付近（約 106 mm 付近）で反射した光線を見ている場合を示している。

[0045]

[表2]

運転者の視点	実施例の 反射二重像 [分]	通常膜(比較例1)の 反射二重像 [分]	一定楔(比較例2)の 反射二重像 [分]
上	0.03	7.03	-2.31
中央	0.12	7.41	0.12
下	-0.01	7.80	2.21

ここで、反射二重像の許容範囲は、 ± 2.1 [分] 以下であることが好ましく、 ± 1.8 [分] 以下であることがより好ましく、 ± 1.4 [分] 以下であることが更に好ましい。

[0046] この値は、目視での不快感と目の分解能という観点から分析した結果に基づくものであり、 ± 2.1 [分] 以下であれば目視で不快に感じないレベルであり、 ± 1.8 [分] 以下であれば市場において殆ど問題とはならない。 ± 1.4 [分] 以下とすることで、車の普通免許で必要とされる最低視力0.7の分解能を下回るレベルとなり、更に問題の生じるおそれが低減される。

[0047] 図6及び表2に示すように、通常膜では、運転者の視点が下の場合でも反射二重像が大きい。運転者の視点が中央から上に移動するに従って、更に反射二重像が大きくなっている。通常膜では、運転者の視点が下、中央、上の何れの場合でも、反射二重像は許容範囲である ± 2.1 [分] を大きく超えている。

[0048] 又、一定楔では、通常膜とは異なり、運転者の視点が中央の場合には全く問題ないレベルまで反射二重像が低減している。しかし、運転者の視点が下及び上の場合には、中央に比べて反射二重像が増加しており、許容範囲である ± 2.1 [分] を超えている。

[0049] これに対して、実施例では、運転者の視点が下、中央、及び上の何れの場合にも、反射二重像は0.12 [分] 以下であり、反射二重像の許容範囲である±2.1 [分] 以下、或いは±1.8 [分] 以下、或いは±1.4 [分] 以下を十分に満足している。

[0050] (検討2)

検討2では、検討1の結果を踏まえて楔角の変化の傾きを振った場合の反射二重像の変化について計算した。楔角プロフィールを図7及び表3に示す。なお、表3において、楔角の単位は[mrad]である。

[0051] [表3]

Z方向位置 [mm]	0.06 mrad/100 mm	0.1 mrad/100 mm	0.2 mrad/100 mm
145	0.788	0.735	0.66
70	0.81	0.81	0.81
0	0.836	0.88	0.95
0.3 mrad/100 mm	0.7 mrad/100 mm	0.8 mrad/100 mm	0.9 mrad/100 mm
0.585	0.285	0.21	0.135
0.81	0.81	0.81	0.81
1.02	1.3	1.37	1.44
1.0 mrad/100 mm	1.1 mrad/100 mm		
0.06	0.41		
0.81	0.81		
1.51	1.28		

図7及び表3に示すように、楔角プロフィールとしては、通常膜、一定楔、実施例に、0.06 mrad、0.1 mrad/100 mm、0.2 mrad/100 mm、0.3 mrad/100 mm、0.7 mrad/100

mm、 $0.8 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$ 、 $0.9 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$ 、 $1.0 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$ 、 1.1 mrad の9つを追加している。

[0052] 図7及び表3に示す楔角プロフィールに基づいた反射二重像の計算結果を図8及び表4に示す。なお、表4において、反射二重像の単位は[分]である。

[0053] [表4]

運転者の視点	$0.06 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$	$0.1 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$	$0.2 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$
上	-2.06	-1.90	-1.49
中央	0.12	0.12	0.12
下	2.03	1.92	1.62
$0.3 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$	$0.7 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$	$0.8 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$	$0.9 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$
-1.07	0.62	1.03	1.45
0.12	0.12	0.12	0.12
1.33	0.20	-0.15	-0.49
$1.0 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$	$1.1 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$		
1.86	2.28		
0.12	0.12		
-0.76	-1.05		

図8及び表4より、反射像を ± 2.1 [分]以下に収めようとする、楔角プロフィールは $0.06 \text{ mrad}/100 \text{ mm} \sim 1.0 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$ とする必要があることがわかる。又、反射二重像を ± 1.8 [分]以下に収めようとする、楔角プロフィールは $0.2 \text{ mrad}/100 \text{ mm} \sim 0.9 \text{ mrad}/100 \text{ mm}$ とする必要があることがわかる。又、反射二重像を ± 1.4 [分]以下に収めようとする、楔角プロフィールは 0.3 m r

$a d / 100 \text{ mm} \sim 0.8 \text{ mrad} / 100 \text{ mm}$ とする必要があることがわかる。

[0054] (検討1、2のまとめ)

以上の検討結果から、通常膜では反射二重像を許容範囲内に抑制できないことがわかる。又、一定楔では、運転者の視点が中央の場合には反射二重像を許容範囲内に抑制できるが、運転者の視点が下及び上の場合には反射二重像を許容範囲に抑制できない。つまり、一定楔では、運転者の視点が中央の場合に反射二重像が抑制できるような適切な楔角を選択したとしても、運転者の視点の上下に合わせてHUDの凹面鏡を回転させた場合には、反射二重像を許容範囲に抑制できない。

[0055] これに対して、合わせガラスの楔角を、HUD表示領域のZ+方向に行くに従って（HUD表示領域の下側から上側に行くに従って）減少するように設計することで、運転者の視点の上下に合わせてHUDの凹面鏡を回転させた場合にも、反射二重像を従来よりも抑制可能となる。

[0056] そして、この際の好適な楔角プロファイルは、HUD表示領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.06mrad以上1.0mrad以下の範囲で減少するプロファイルである。これにより、運転者の視点の上下に合わせてHUDの凹面鏡を回転させた場合にも、反射二重像を許容範囲である±2.1[分]以下に抑制できる。

[0057] 又、より好適な楔角プロファイルは、HUD表示領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.2mrad以上0.9mrad以下の範囲で減少するプロファイルである。これにより、運転者の視点の上下に合わせてHUDの凹面鏡を回転させた場合にも、反射二重像を許容範囲である±1.8[分]以下に抑制できる。

[0058] 又、更に好適な楔角プロファイルは、HUD表示領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.3mrad以上0.8mrad以下の範囲で減少するプロファイルである。これにより、運転者の視点の上下に合わせてHUDの凹面鏡を回転させた場合にも、反射二重像を許容範囲である±

1. 4 [分] 以下に抑制できる。

[0059] 但し、HUD表示領域の全域において、楔角を下側から上側に行くに従って減少させる必要はなく、HUD表示領域の少なくとも一部をなす所定領域において、楔角を下側から上側に行くに従って減少させればよい。具体的には、HUD表示領域を縦方向に分割した際の30%以上を占める所定領域において、楔角を下側から上側に行くに従って減少させれば、反射二重像を従来よりも抑制可能となる。これは、発明者らが複数の車種について、視点移動時と各々の視点の場合において、光源からの出射光が反射するガラス上の領域の位置関係を検証した結果、導いたものである。もちろん、HUD表示領域の全域において、楔角を下側から上側に行くに従って減少させてもよい。

[0060] 又、HUD表示領域上端において楔角を変化（減少）させることが好ましい。これにより、HUD表示領域の上の領域における透視二重像を小さくすることが可能となる。

[0061] 以上、好ましい実施の形態等について詳説したが、上述した実施の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、上述した実施の形態等に種々の変形及び置換を加えることができる。

[0062] 例えば、上記実施例では、線形な楔角プロファイル为例示したが、楔角プロファイルは線形でなくてもよい。例えば、HUD表示領域内において、ある範囲では $0.3 \text{ mrad} / 100 \text{ mm}$ であって、他の範囲では $0.5 \text{ mrad} / 100 \text{ mm}$ であってもよい。

[0063] 本国際出願は2015年11月24日に出願した日本国特許出願2015-228630号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願2015-228630号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

[0064] 10、40 光源

11a、11b、12a、12b、41a、41b、42a、42b 光線

11c、12c、41c、42c 像

20 フロントガラス

21 内面

22 外面

30 眼

210、220 ガラス板

230 中間膜

A、A₁、A₂ HUD表示領域

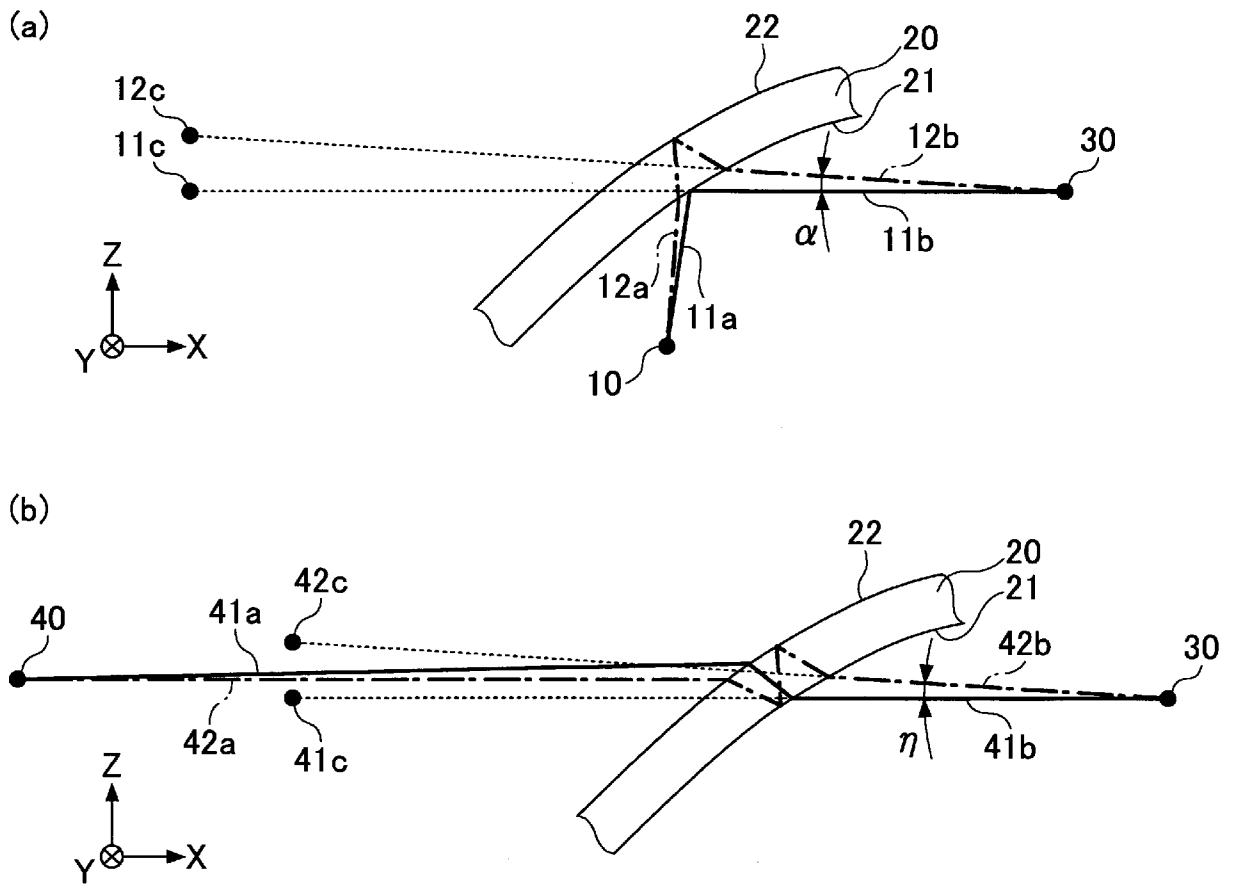
B HUD表示外領域

C 境界

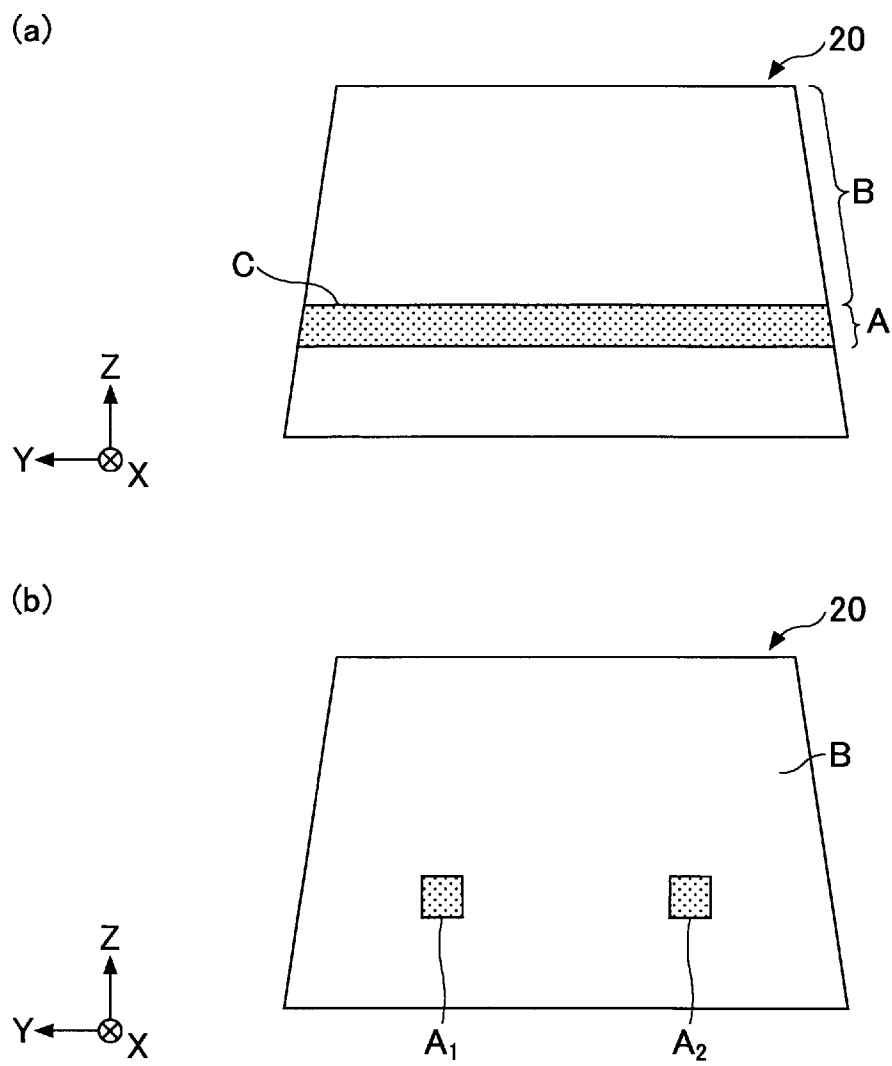
請求の範囲

- [請求項1] 第1のガラス板と、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、
ヘッドアップディスプレイで使用するHUD表示領域を有し、
前記HUD表示領域の少なくとも一部をなす所定領域において、楔角が前記所定領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.06mrad以上1.0mrad以下の範囲で減少することを特徴とする合わせガラス。
- [請求項2] 前記所定領域における楔角が、前記所定領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.2mrad以上0.9mrad以下の範囲で減少することを特徴とする請求項1に記載の合わせガラス。
- [請求項3] 前記所定領域における楔角が、前記所定領域の下側から上側に行くに従って、100mm当たり0.3mrad以上0.8mrad以下の範囲で減少することを特徴とする請求項1に記載の合わせガラス。
- [請求項4] 前記所定領域における楔角の変化は、前記第1のガラス板と前記第2のガラス板の何れか一方又は双方により実現されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の合わせガラス。
- [請求項5] 前記所定領域は、前記HUD表示領域を縦方向に分割した際の30%以上を占めていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の合わせガラス。

[図1]

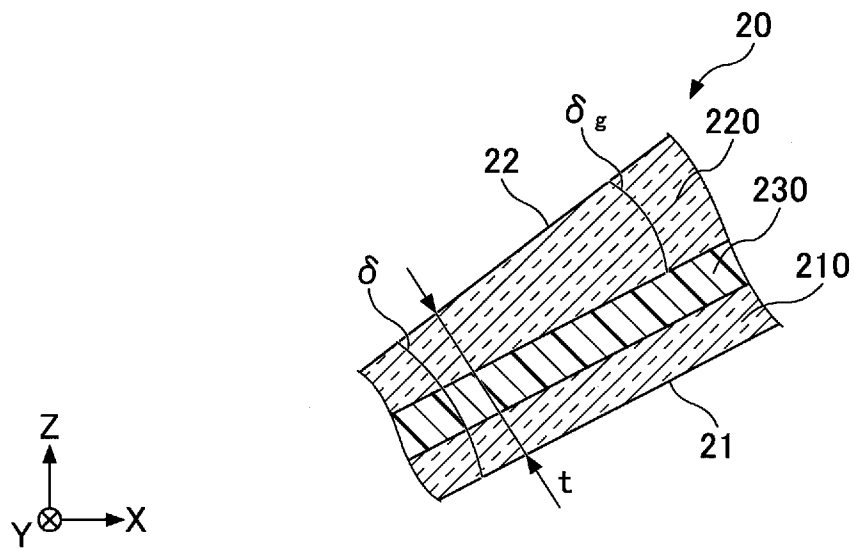


[図2]

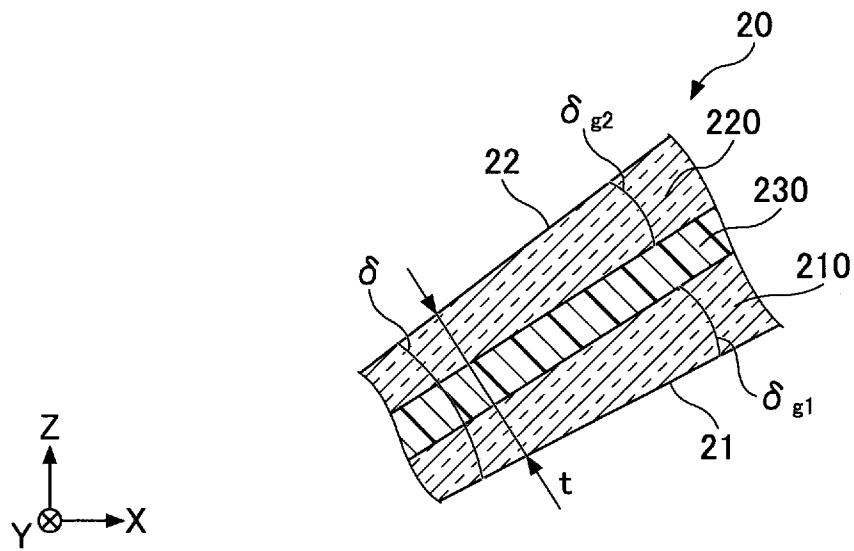


[図3]

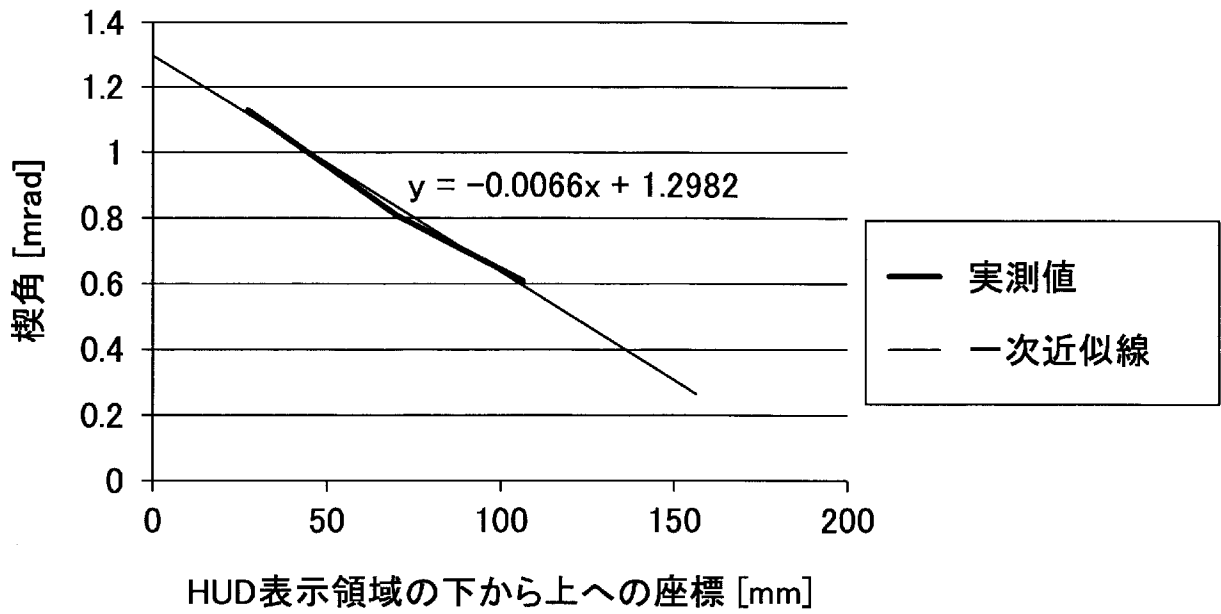
(a)



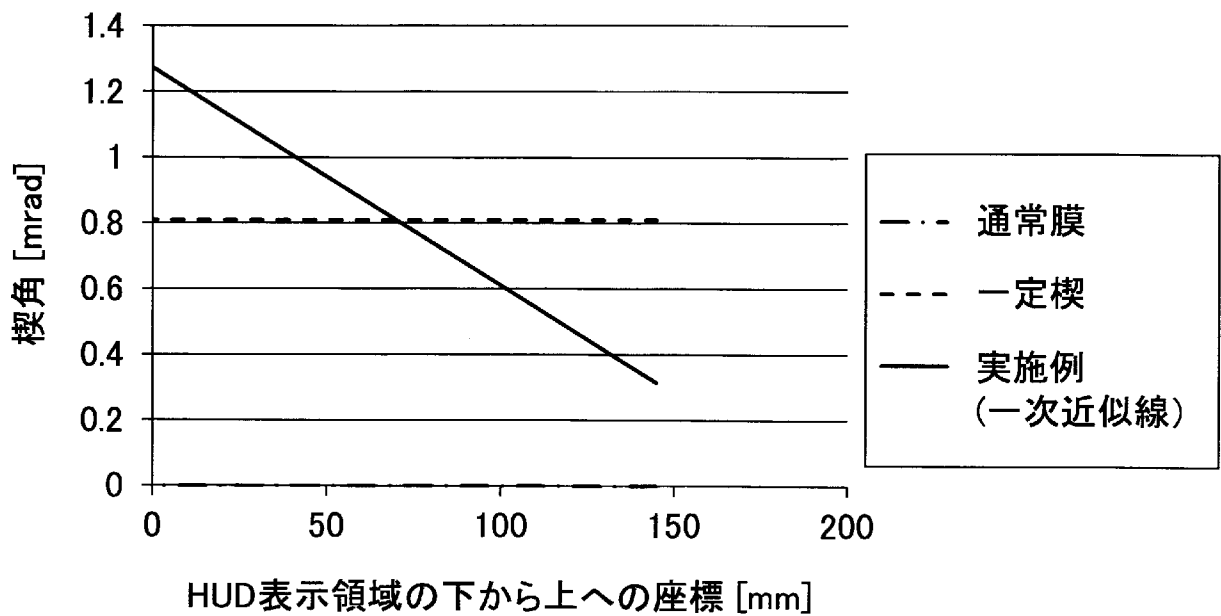
(b)



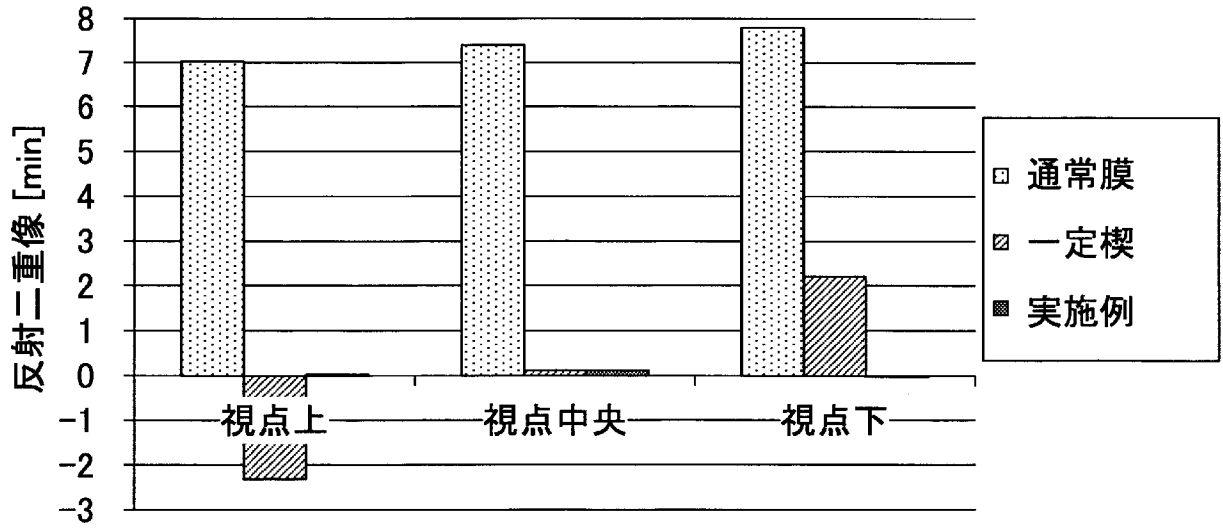
[図4]



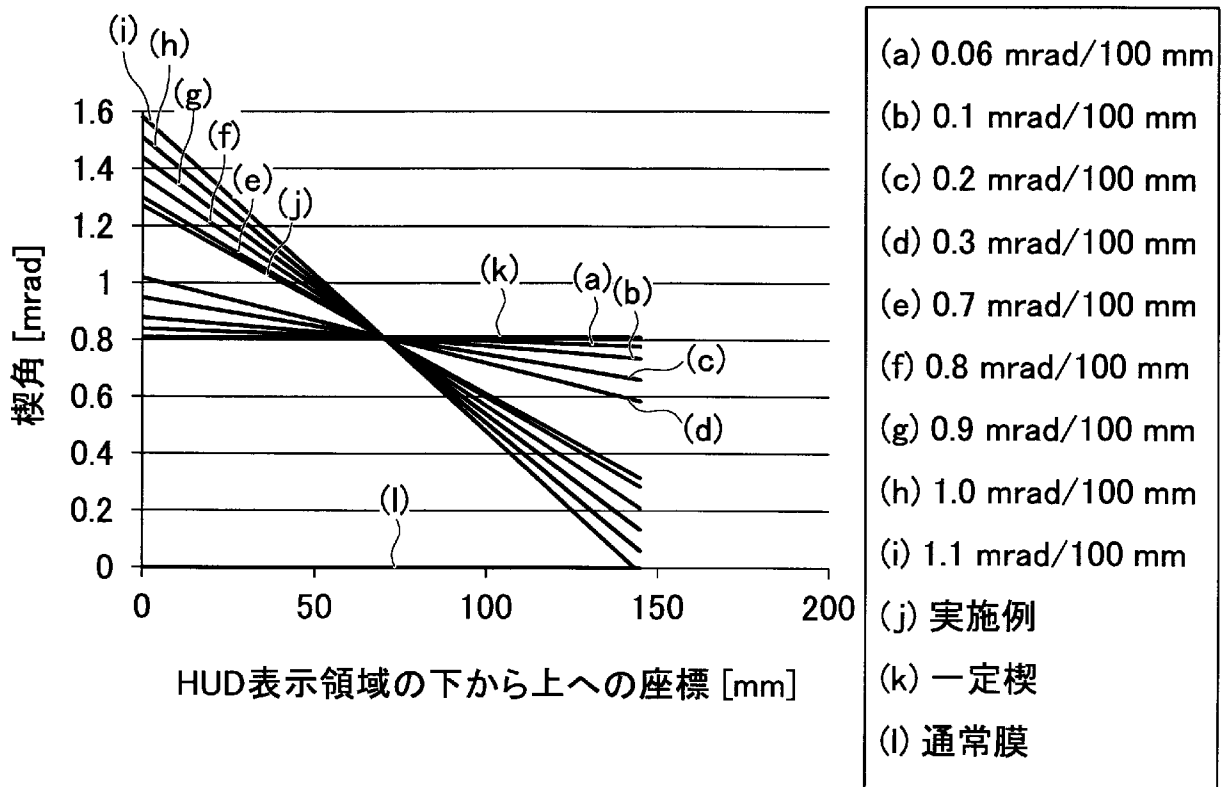
[図5]



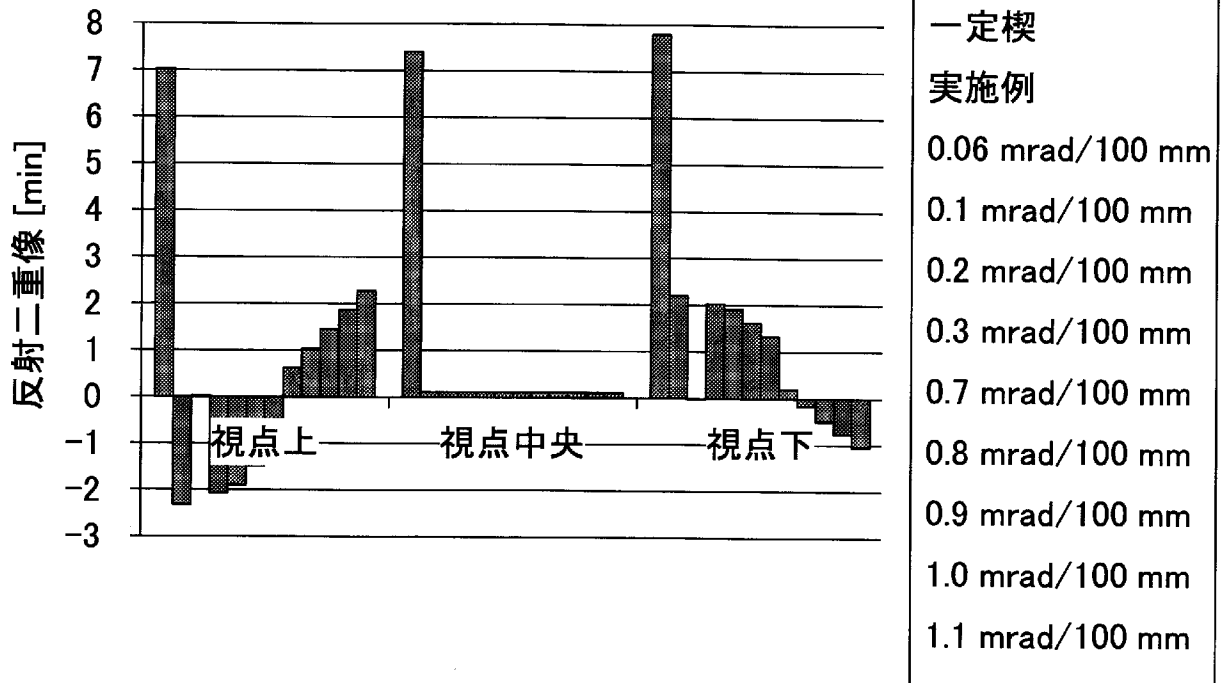
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/084493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C27/12(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, B60J1/00(2006.01)n

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)
C03C27/12, G02B27/01, B60J1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	WO 2015/086233 A1 (Saint-Gobain Glass France), 18 June 2015 (18.06.2015), claims 11, 13; page 2, line 31 to page 3, line 27; page 7, line 25 to page 8, line 26; page 12, line 18 to page 14, line 12; fig. 10 & US 2016/0291324 A1 claims 27, 29; paragraphs [0015] to [0016], [0042] to [0049], [0062] to [0067]; fig. 10 & EP 3079901 A1 & CA 2932635 A & KR 10-2016-0097277 A	1-3, 5 4

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 26 December 2016 (26.12.16)	Date of mailing of the international search report 10 January 2017 (10.01.17)
--	--

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

International application No.

PCT/JP2016/084493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-505330 A (Saint-Gobain Glass France), 24 February 2011 (24.02.2011), claims 1 to 3; paragraphs [0006] to [0009], [0018], [0056] to [0058]; table 2 & US 2010/0314900 A1 claims 1 to 3; paragraphs [0006] to [0013], [0022], [0071] to [0072]; table 2 & WO 2009/071135 A1 & EP 2217438 A1 & DE 102007059323 A1 & KR 10-2010-0094987 A & CN 101888927 A	1-5 4
A	JP 2011-207645 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 20 October 2011 (20.10.2011), claim 1; fig. 12 (Family: none)	1-5
A	JP 2009-35444 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 19 February 2009 (19.02.2009), paragraphs [0069] to [0071]; fig. 11 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. C03C27/12(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, B60J1/00(2006.01)n

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））
 Int.Cl. C03C27/12, G02B27/01, 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 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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 Y	WO 2015/086233 A1 (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 2015.06.18, 請求項 11, 13, 第 2 頁第 31 行-第 3 頁第 27 行, 第 7 頁第 25 行-第 8 頁第 26 行, 第 12 頁第 18 行-第 14 頁第 12 行, 図 10 & US 2016/0291324 A1, cl. 27, 29, pars. 0015-0016, 0042-0049, 0062-0067, fig. 10 & EP 3079901 A1 & CA 2932635 A & KR 10-2016-0097277 A	1-3, 5 4

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 26.12.2016	国際調査報告の発送日 10.01.2017
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官（権限のある職員） 山田 頼通 電話番号 03-3581-1101 内線 3465

C (続き) . 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 Y	JP 2011-505330 A (サンゴバン グラス フランス) 2011.02.24, 請求項 1-3, 段落 0006-0009, 0018, 0056-0058, 表 2 & US 2010/0314900 A1, cl. 1-3, pars. 0006-0013, 0022, 0071-0072, tab. 2 & WO 2009/071135 A1 & EP 2217438 A1 & DE 102007059323 A1 & KR 10-2010-0094987 A & CN 101888927 A	1-5 4
A	JP 2011-207645 A (日本板硝子株式会社) 2011.10.20, 請求項 1, 図 12 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2009-35444 A (日本板硝子株式会社) 2009.02.19, 段落 0069-0071, 図 11 (ファミリーなし)	1-5