

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6370384号
(P6370384)

(45) 発行日 平成30年8月8日 (2018.8.8)

(24) 登録日 平成30年7月20日 (2018.7.20)

(51) Int. Cl.

F I

C O 8 J 5/18 (2006.01)
B 6 0 K 35/00 (2006.01)
B 3 2 B 17/10 (2006.01)
B 3 2 B 7/02 (2006.01)
B 6 0 J 1/00 (2006.01)

C O 8 J 5/18 C E R
 C O 8 J 5/18 C E Z
 B 6 0 K 35/00 A
 B 3 2 B 17/10
 B 3 2 B 7/02 1 0 3

請求項の数 32 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-538628 (P2016-538628)
 (86) (22) 出願日 平成26年11月10日 (2014.11.10)
 (65) 公表番号 特表2017-502124 (P2017-502124A)
 (43) 公表日 平成29年1月19日 (2017.1.19)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/074116
 (87) 国際公開番号 W02015/086234
 (87) 国際公開日 平成27年6月18日 (2015.6.18)
 審査請求日 平成28年8月10日 (2016.8.10)
 (31) 優先権主張番号 13196872.9
 (32) 優先日 平成25年12月12日 (2013.12.12)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 512212885
 サン-ゴバン グラス フランス
 Saint-Gobain Glass
 France
 フランス国 クールブヴォア アヴニュ
 ダルザス 18
 18, avenue d'Alsace
 , F-92400 Courbevoi
 e, France
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 100116403
 弁理士 前川 純一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 垂直方向でセクションごとに非線形に連続する楔形挿入部材を含む、積層ガラスパネル用の熱可塑性フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

楔形挿入部材を含む、積層ガラスパネル (1) 用の熱可塑性フィルム (F) であって、
 ・前記熱可塑性フィルム (F) は、垂直方向の下端から垂直方向の上端へ向かって、第 1
 のセクション (A₁)、第 2 のセクション (A₂) および第 3 のセクション (A₃) を有
 しており、

・前記熱可塑性フィルム (F) は、垂直方向で少なくとも部分的に、前記熱可塑性フィル
 ム (F) の厚さが連続的に位置に依存して非線形に変化する楔角度プロファイルを有しており、

・前記第 1 のセクション (A₁) は、透過時の二重像を回避するために、一定の又は少なく
 とも部分的に位置に依存して変化する楔角度が形成されるように構成されており、

・前記第 2 のセクション (A₂) は、前記第 1 のセクション (A₁) に接し、かつ、反射
 時のゴースト像を回避するために、位置に依存して変化する楔角度を有しており、前記第
 2 のセクション (A₂) 内の各位置での楔角度は、当該位置から前記熱可塑性フィルム (F)
 の下端までの距離の関数によって表され、該関数は、2 次以上の次数の関数で近似さ
 れ、前記第 2 のセクション (A₂) は主としてヘッドアップディスプレイのゴースト像を
 最小化し、

・前記第 3 のセクション (A₃) は、前記第 2 のセクション (A₂) に接し、かつ、透過
 時の二重像を回避するために、一定の又は少なくとも部分的に位置に依存して変化する楔
 角度が形成されるように構成されており、前記第 3 のセクション (A₃) の楔角度は、実

10

20

質的に、前記第1のセクション(A₁)の下端での楔角度以上であり、
・前記第3のセクション(A₃)は、前記第2のセクション(A₂)に比べて、下縁からの距離が大きい、
熱可塑性フィルム(F)。

【請求項2】

前記熱可塑性フィルム(F)は、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリカーボネート(PC)、ポリエチレンテレフタレート(PET)及びポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリビニルクロリド(PVC)、ポリビニルフルオリド(PVF)、ポリビニルブチラル(PVB)、エチレンビニルアセテート(EVA)、ポリアクリレート(PA)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリウレタン(PUR)及び／又はこれらの混合物及びこれらのコポリマーを含むグループから選択される少なくとも1つの物質を含む、

請求項1記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項3】

前記熱可塑性フィルム(F)において、垂直方向の下縁での楔角度は、垂直方向の上縁での楔角度よりも小さい、

請求項1又は2記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項4】

前記第1のセクション(A₁)と前記第2のセクション(A₂)との間に、それぞれの楔角度が前記第1のセクション(A₁)及び前記第2のセクション(A₂)への要求に応じて滑らかに変化し合う移行領域が設けられており、

前記移行領域における楔角度プロファイルは、その楔角度が、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロファイルと、0.2 mrad未満だけ異なるプロファイルである、

請求項1から3までのいずれか1項記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項5】

前記移行領域における楔角度プロファイルは、その楔角度が、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロファイルと、0.15 mrad未満だけ異なるプロファイルである、

請求項5記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項6】

前記移行領域における楔角度プロファイルは、その楔角度が、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロファイルと、0.1 mrad未満だけ異なるプロファイルである、

請求項5記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項7】

前記第2のセクション(A₂)と前記第3のセクション(A₃)との間に、それぞれの楔角度が前記第2のセクション(A₂)及び前記第3のセクション(A₃)への要求に応じて滑らかに変化し合う別の移行領域が設けられており、

前記別の移行領域における楔角度プロファイルは、その楔角度が、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロファイルと、0.2 mrad未満だけ異なるプロファイルである

請求項1から6までのいずれか1項記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項8】

前記別の移行領域における楔角度プロファイルは、その楔角度が、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロファイルと、0.15 mrad未満だけ異なるプロファイルである、

請求項7記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項9】

前記別の移行領域における楔角度プロファイルは、その楔角度が、反射時のゴースト像を

10

20

30

40

50

回避するために最適化された楔角度プロフィールと、 0.1 mrad 未満だけ異なるプロフィールである、

請求項7記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項10】

前記第2のセクション(A_2)において、透過時の二重像及び反射時のゴースト像に関する楔角度の最適化への要求が、近似値の形成によって求められる、

請求項1から9までのいずれか1項記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項11】

前記第2のセクション(A_2)における、位置に依存して変化する楔角度プロフィールが、反射時のゴースト像及び透過時の二重像の双方を低減し、

前記第2のセクションにおける楔角度プロフィールは、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロフィールと、 0.35 mrad 未満だけしか異なる、

請求項1から10までのいずれか1項記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項12】

前記第2のセクションにおける楔角度プロフィールは、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロフィールと、 0.25 mrad 未満だけしか異なる、

請求項11記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項13】

前記第2のセクションにおける楔角度プロフィールは、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロフィールと、 0.15 mrad 未満だけしか異なる、

請求項11記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項14】

前記第2のセクションにおける楔角度プロフィールは、反射時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロフィールと、 0.1 mrad 未満だけしか異なる、

請求項11記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項15】

前記熱可塑性フィルム(F)は、下縁で 1 mm 未満の厚さを有する、

請求項1から14までのいずれか1項記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項16】

前記熱可塑性フィルム(F)は、下縁で 0.9 mm 未満の厚さを有する、

請求項15記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項17】

前記熱可塑性フィルム(F)は、下縁で 0.3 mm 超の厚さを有する、

請求項15記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項18】

前記熱可塑性フィルム(F)は、下縁で 0.6 mm 超の厚さを有する、

請求項15記載の熱可塑性フィルム(F)。

【請求項19】

積層ガラスパネル(1)であって、

- ・第1のガラス層(GS_1)及び第2のガラス層(GS_2)と、
 - ・請求項1から18までのいずれか1項記載の熱可塑性フィルム(F)と
- を含み、

- ・前記熱可塑性フィルム(F)は、前記第1のガラス層(GS_1)と前記第2のガラス層(GS_2)との間に配置されている、

積層ガラスパネル(1)。

【請求項20】

前記積層ガラスパネル(1)は、下端で、 1 mm から 8 mm までの厚さを有する、

請求項19記載の積層ガラスパネル(1)。

【請求項21】

前記積層ガラスパネル(1)は、下端で、 3.5 mm から 5.3 mm までの厚さを有す

る、

請求項 19 記載の積層ガラスパネル (1)。

【請求項 22】

前記第 1 のガラス層 (GS_1) 及び／又は前記第 2 のガラス層 (GS_2) は、下端で、1 mm から 3 mm の範囲から選択される厚さを有する、

請求項 19 から 21 までのいずれか 1 項記載の積層ガラスパネル (1)。

【請求項 23】

前記第 1 のガラス層 (GS_1) 及び／又は前記第 2 のガラス層 (GS_2) は、下端で、1.4 mm から 2.6 mm の範囲から選択される厚さを有する、

請求項 19 から 21 までのいずれか 1 項記載の積層ガラスパネル (1)。

10

【請求項 24】

請求項 1 から 18 までのいずれか 1 項記載の熱可塑性フィルム (F) を製造する方法において、

二重像の補償に必要な楔角度を、それぞれ測定によって得られた、前記積層ガラスパネルの局所的な入射角及び局所的な曲げ半径に依存して計算により求め、ここから得られる楔角度のプロフィールを決定する

ことを特徴とする方法。

【請求項 25】

少なくとも前記第 2 のセクション (A_2) において、ゴースト像の補償に必要な、種々の視点位置に対する楔角度を求め、このようにして求められた楔角度への曲線の近似によって楔角度プロフィールの関数を求める、

請求項 24 記載の方法。

20

【請求項 26】

請求項 19 から 23 までのいずれか 1 項記載の積層ガラスパネル (1) を製造する方法であって、

- ・第 1 のガラス層 (GS_1) を用意するステップと、
- ・第 2 のガラス層 (GS_2) を用意するステップと、
- ・前記第 1 のガラス層 (GS_1) 上に熱可塑性フィルム (F) を載置するステップと、
- ・前記熱可塑性フィルム (F) 上に前記第 2 のガラス層 (GS_2) を載置するステップと

、

- ・前記第 1 のガラス層 (GS_1) を前記熱可塑性フィルム (F) に接合するステップと、
- ・前記第 2 のガラス層 (GS_2) を前記熱可塑性フィルム (F) に接合するステップと

を含む、

積層ガラスパネル (1) を製造する方法。

30

【請求項 27】

請求項 24 又は 25 記載の方法にしたがって楔角度を決定する、

請求項 26 記載の積層ガラスパネル (1) を製造する方法。

【請求項 28】

ヘッドアップディスプレイ装置であって、

積層ガラスパネル (1) のヘッドアップディスプレイ領域を照明するプロジェクタ (3) と、請求項 1 から 18 までのいずれか 1 項記載の熱可塑性フィルム (F) を備えた積層ガラスパネル (1) とを有し、

前記プロジェクタ (3) は、動作時に主として第 2 のセクションを照明する、ヘッドアップディスプレイ装置。

40

【請求項 29】

車両の積層ガラスパネル (1) のための、又は、建物の積層ガラスパネル (1) のための、又は、情報ディスプレイとしての積層ガラスパネル (1) のための、請求項 1 から 18 までのいずれか 1 項記載の熱可塑性フィルム (F) の使用。

【請求項 30】

車両のヘッドアップディスプレイを表示するフロントガラスとしての積層ガラスパネル

50

(1) のための、請求項 1 から 18 までのいずれか 1 項記載の熱可塑性フィルム (F) の使用。

【請求項 3 1】

車両での、又は、建物での、又は、情報ディスプレイとしての、請求項 19 から 23 までのいずれか 1 項記載の積層ガラスパネル (1) の使用。

【請求項 3 2】

車両のヘッドアップディスプレイを表示するフロントガラスとしての、請求項 19 から 23 までのいずれか 1 項記載の積層ガラスパネル (1) の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、垂直方向でセクションごとに非線形に連続する楔形挿入部材を含む、積層ガラスパネル用の熱可塑性フィルムに関する。

【0002】

発明の背景

積層ガラスパネルは、今日、多くの場所で、特に車両構造体において使用されている。ここでは、車両という概念は広く捉えられ、とりわけ道路走行車、航空機、船舶、農協機械又は作業機械も該当する。

【0003】

積層ガラスパネルは他の分野においても使用されている。その例として、建物の窓ガラス及び例えば美術館などにおける情報ディスプレイ、又は、広告ディスプレイなどが挙げられる。

20

【0004】

ここで、積層ガラスパネルは一般に、1つの中間層に積層された2つのガラス面を有する。各ガラス面自体は湾曲部を有してもよいが、ふつうは一定の厚さを有する。中間層は一般に、予め定められた厚さ、例えば0.76mm厚さの熱可塑性材料、一般にポリビニルブチラルPVBを含む。

【0005】

積層ガラスパネルは一般に観察者に対して傾けられているため、二重像が生じる。こうした二重像は、入射光がふつう2つのガラス面の双方に完全には当たらず、光の少なくとも一部が最初は反射され、その後でようやく第2のガラス面に当たることに起因して発生する。

30

【0006】

二重像は、特に暗いなかで、対向車両のヘッドランプなどの特に強い入射光源があると知覚されやすい。

【0007】

こうした二重像は重大な障害となる。

【0008】

積層ガラスパネルはしばしば、情報を表示するヘッドアップディスプレイ(HUD)としても用いられる。この場合、投影装置により、観察者の視野に情報が入るよう、積層ガラスパネルに画像が投影される。車両分野では、投影装置は例えばインストルメンタルパネルに配置され、これにより、投影画像は、観察者に対して傾けられた積層ガラスパネルの手前側のガラス面で、観察者の方向へ反射される。

40

【0009】

ただし、光の一部は積層ガラスパネルに入射し、例えば、観察者から見て奥側のガラス面と中間層との内側界面で反射され、その後、位置ずれをともなった状態で積層ガラスパネルから出射される。

【0010】

この場合にも、表示画像に対して、ゴースト像の作用に似た作用が生じる。

【0011】

50

これにより、各観察者は苛立ちを感じるし、また最悪の場合には、誤った情報を受け取るおそれがある。

【0012】

これまで、こうした問題は、ガラス面の各表面を平行でなく一定の角度に配置することによって解決が試みられてきた。これは例えば、中間層が線形に増大及び／又は低下する厚さを有することにより達成される。車両構造体では、典型的には、機関室に近いパネルの下端に最小厚さが設定され、ルーフへ向かって厚さが線形に増大するよう、厚さが変化されている。つまり、中間層が楔形状を有するのである。

【0013】

しかし、これまでの楔角度プロフィール（楔角度の推移）ではヘッドアップディスプレイのゴースト像を充分には最小化できないことが判明している。

10

【0014】

こうした状況から出発して、本発明の課題は、二重像及びゴースト像に関する改善手段を提供することである。

【0015】

発明の概要

この課題は、垂直方向でセクションごとに非線形に連続する楔形挿入部材を含む、積層ガラスパネル用の熱可塑性フィルムにより解決される。ここで、積層ガラスパネルは、垂直方向で見たとき、観察者の視界の下端側のほうが上端側よりも観察者から遠ざかるように配置されており、熱可塑性フィルムが設けられた積層ガラスパネルでは、この熱可塑性フィルムは2つのガラス層間に配置されている。

20

【0016】

楔形挿入部材とは、一定でない厚さを有し、特に熱可塑性フィルムから成る、挿入部材を云う。当該分野ではこの呼称が通用している。ここで、楔角度とは、挿入部材の表面間の所定位置で測定される角度である。楔形挿入部材は、厚さに関して非線形の連続性を有する。楔形挿入部材又は熱可塑性フィルムは、厚さにつき非線形に連続する経過／変化を有する。線形に連続する変化とは、従来の一定の楔角度に相当する。非線形に連続する変化は、位置依存性の楔角度を有する、一定でない楔角度プロフィールから得られる。この場合、楔角度プロフィールは線形であっても非線形であってもよい。

【0017】

「セクションごとに」とは、上述したプロフィールが挿入部材の少なくとも1つの部分に該当することを意味する。特に、挿入部材は、楔角度プロフィールの経過において区別される複数のセクションを有することができる。

30

【0018】

熱可塑性フィルムは、垂直方向で少なくともセクションごとに連続する非線形の楔角度プロフィールを有しており、この非線形の楔角度プロフィールは、透過時のゴースト像を回避するための、一定の又は少なくともセクションごとに可変の楔角度を有する第1のセクションを有しており、非線形の楔角度プロフィールはさらに、第1のセクションに接し、かつ、反射時のゴースト像を回避するための可変の楔角度を有する第2のセクションを有しており、下端から上端へ向かう楔角度は下端までの距離もしくは上端までの距離の関数であり、この関数は少なくとも2次の関数であり、第2のセクションが主としてヘッドアップディスプレイのゴースト像を最小化し、楔角度プロフィールはさらに、第2のセクションに接し、かつ、透過時のゴースト像を回避するために一定の又は少なくともセクションごとに可変の楔角度を有する第3のセクションを有しており、この第3のセクションの楔角度は、実質的に第1のセクションの下端の楔角度以上である。

40

【0019】

本発明の一実施形態では、熱可塑性フィルムは、ポリブチレンテレフタレートPBT、ポリカーボネートPC、ポリエチレンテレフタレートPET及びポリエチレンナフタレートPEN、ポリビニルクロリドPVC、ポリビニルフルオリドPVF、ポリビニルブチラルPVB、エチレンビニルアセテートEVA、ポリアクリレートPA、ポリメチルメタク

50

リレートPMMA、ポリウレタンPUR及び／又はこれらの混合物及びこれらのコポリマーを含むグループから選択される少なくとも1つの物質を含む。

【0020】

本発明のさらなる実施形態によれば、垂直方向で見たときの下縁での楔角度が上縁での楔角度よりも小さい。

【0021】

本発明の別の実施形態では、第1のセクションと第2のセクションとの間に、それぞれの楔角度が第1のセクション及び第2のセクションへの要求に応じて滑らかに変化し合う移行領域が設けられる。

【0022】

本発明のさらに別の実施形態によれば、第2のセクションと第3のセクションとの間に、それぞれの楔角度が第2のセクション及び第3のセクションへの要求に応じて滑らかに変化し合う移行領域が設けられる。

【0023】

熱可塑性フィルムの別の実施形態では、第2のセクションA₂において、透過時の二重像及び反射時のゴースト像に関する楔角度の最適化への要求が近似値の形成によって求められる。この場合、補償モデルの種々のアプローチを使用可能である。

【0024】

本発明のさらに別の実施形態によれば、第2のセクションにおける可変の楔角度プロフィールが、反射時のゴースト像及び透過時の二重像の双方を低減する。ここで、第2のセクションにおける楔角度プロフィールは、透過時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロフィールと、0.35mrad未満だけ、好ましくは0.25mrad未満だけ、さらに好ましくは0.15mradだけ、特に好ましくは0.1mradだけしか異なるらない。

【0025】

本発明のさらに別の実施形態では、第1のセクションA₁と第2のセクションA₂との間の移行領域及び／又は第2のセクションA₂と第3のセクションA₃との間の移行領域における楔角度プロフィールは、その楔角度が、透過時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロフィールと、0.2mrad未満だけ、好ましくは0.15mradだけ、特に好ましくは0.1mradだけ異なるプロフィールである。

【0026】

本発明のさらに別の実施形態によれば、熱可塑性フィルムFは、下縁で1mm未満の厚さ、特に0.9mm未満の厚さを有し、好ましくは下端で0.3mm超の厚さ、特に0.6mm超の厚さを有する。

【0027】

本発明の別の一実施形態では、熱可塑性フィルムは雑音低減作用を有する。このため、フィルムの設けられた積層ガラスパネルを通した雑音の透過度が有利に低減され、これにより、周囲雑音及び走行雑音による障害を低減できる。こうした作用は、多層、例えば3層の熱可塑性フィルムにより達成でき、ここで、内側の層は、例えば高い割合で軟化剤を含むことにより、この層を包囲する外側の層よりも高い可塑性もしくは弾性を有する。

【0028】

本発明の一実施形態では、熱可塑性フィルムは少なくとも1つの色づけ領域を有してよい。パネルの上辺に設けられるこうした色づけ領域は、例えば「シェーデッドバンド」として当業者に知られており、これによって太陽光線の眩惑による運転者の障害を低減できる。

【0029】

熱可塑性の中間層は、本発明の一実施形態では、光線カットもしくは熱線カットの機能を有してよい。例えば、熱可塑性の中間層は、赤外線領域の反射性コーティング又はIR吸収性の添加物を含むことができる。コーティングもしくは添加物は、本発明の熱可塑性フィルム上もしくはその内部に所定の楔角度で配置可能である。これに代えて、他の熱可

10

20

30

40

50

塑性フィルム、例えばコーティングを有するPETフィルムを、熱可塑性の中間層に挿入してもよい。

【0030】

本発明の積層ガラスパネルの一実施形態では、第1のガラス層又は第2のガラス層は、機能性コーティングを、好ましくは熱可塑性フィルムに向かう側の表面に有することができる。こうした機能性コーティングは当業者によく知られており、例えば導電性コーティング、加熱可能コーティング、IR反射性コーティング、低輻射性コーティング、反射防止コーティング、色づけコーティングなどである。

【0031】

一実施形態では、本発明の積層ガラスパネルは、加熱機能を有する。加熱機能は、ガラス面全体又はその一部のみに設けることができる。こうした加熱機能は、例えば、熱可塑性の中間層に挿入されるワイヤによって、又は、ガラス層もしくは中間層のフィルムの一方に設けられる導電性コーティングによって、実現可能である。

10

【0032】

さらに、本発明は、本発明の熱可塑性フィルムを含む積層ガラスパネル、及び、熱可塑性フィルムの製造方法もしくは積層ガラスパネルの製造方法、ヘッドアップディスプレイ装置、及び、熱可塑性フィルムの使用、並びに、熱可塑性フィルムが設けられた積層ガラスパネルの使用も提案する。

【0033】

可変の厚さを有する本発明の熱可塑性フィルムは、雑音低減作用（いわゆる音響フィルム）を有することができる。こうしたフィルムは、典型的には少なくとも3つの層から成り、ここでは、例えば高い割合で軟化剤を含むことにより、中間層がこれを包囲する外側の層よりも高い可塑性もしくは弾性を有する。

20

【0034】

積層ガラスパネルは、本発明の熱可塑性フィルムのほか、色づけ挿入部材を有してよい。こうした色づけ挿入部材は、典型的には、積層ガラスパネル／フロントガラスの上方領域に配置され、太陽光線の入射による運転者の障害もしくは眩惑を低減できる。これは一般に「シェーデッドバンド」と称されている。

【0035】

積層ガラスパネルは、機能性コーティング、例えば、IR反射性もしくはIR吸収性コーティング、UV反射性もしくはUV吸収性コーティング、低輻射性コーティング、加熱可能コーティングなどを含むことができる。機能性コーティングは、好ましくは、いずれかのガラス層の、楔形挿入部材に向かう側の表面に被着することができ、そこでの腐食及び損傷が防止される。

30

【0036】

積層ガラスパネルは、ガラス層間に、機能性コーティングを含む挿入フィルム、例えばポリエチレンテレフタレートPETから成る挿入フィルムを含んでよい。コーティング、例えばIR反射性コーティングを有するこうしたPETフィルムは市販入手可能であるので、容易に積層ガラスパネルに導入できる。

【図面の簡単な説明】

40

【0037】

本発明の実施形態を添付図に即して例示によって説明する。

【図1】透過時の二重像の発生原理を示す図である。

【図2】反射時のゴースト像の発生原理を示す図である。

【図3】楔形挿入部材を含む積層ガラスパネルの構造の例を示す図である。

【図4】透過時の二重像を補償するための楔角度プロフィルの例を示す図である。

【図5】HUDディスプレイに対する種々の視点位置の関係を示す配置例の図である。

【図6】種々の視点位置に対応するHUD領域の種々の頂点に対して求められた楔角度値の例を示す図である。

【図7】反射時のゴースト像の補償のための楔角度プロフィルの例を示す図である。

50

【図 8】或るセクションの透過時の二重像と別のセクションの反射時のゴースト像とを補償するための楔角度プロファイルの例を示す組み合わせ図である。

【図 9】或るセクションの透過時の二重像の補償のための楔角度プロファイルを近似曲線によって置換して示す、図 8 と同様の組み合わせ図である。

【図 10】反射時のゴースト像を補償すべきセクションにおいて透過時の二重像の補償を付加的に考慮した、図 9 と同様の組み合わせ図である。

【図 11】透過時の二重像を補償すべきセクションが反射時のゴースト像の補償のための楔角度プロファイルへ適応化される移行領域を有することを示す、図 8 と同様の組み合わせ図である。

【図 12】積層ガラスパネルでの二重像角度の分布の例を示す図である。

10

【図 13】積層ガラスパネルの HUD 領域でのゴースト像から所望の HUD 画像までの距離の分布の例を示す図である。

【0038】

図に即した本発明の詳細な説明

図 1 には、透過時の二重像の発生原理がビーム像によって示されている。ここでは、湾曲したパネル 1 が想定されている。湾曲したパネルは、ビームが湾曲したガラスパネル 1 へ入射する位置に、所定の曲率半径 $R + D$ を有する。光源 3 から光が放射される。当該光は、パネルに入射し、よく知られた屈折の法則にしたがって、空気からガラスへの移行時に第 1 の界面で屈折し、さらにガラスから空気への移行時に第 2 の界面で屈折して、観察者の目 2 に入射する。当該ビームは実線 P で示されている。観察者の視界からは、光源 3 が位置 3' にあるように見える。このことはビーム P' として示されている。ただし、1 次ビームと称されるビーム P 以外は、ガラスから空気への第 2 の界面では、ビームの一部のみしか上述した方式で屈折しない。僅かなビーム成分が第 2 の界面で反射され、第 1 の界面でもう一度反射された後、第 2 の界面をビームが通過して、観察者の目 2 に入射する。当該ビーム、いわゆる 2 次ビームは、破線 S で示されている。観察者の視界からは、光源 3 が位置 3'' にあるように見える。1 次ビーム P' と 2 次ビーム S とのなす角度 η がいわゆる二重像角度である。

20

【0039】

こうした二重像に対処するため、図 1 においてほぼ平行と想定される 2 つの界面層間に楔角度が設定されるように構成できる。

30

【0040】

J.P.Aclocque, “Doppelbilder als störender optischer Fehler der Windschutzscheibe”, Z.Glastechn.Ber., 193(1970)の193頁から198頁によれば、二重像角度は、ガラスパネルの曲げ半径と光ビームの入射角とに依存して、次の式

$$\eta = \{ (2d) / R \} \cdot \{ (\sin \phi) / \sqrt{(n^2 - \sin^2 \phi)} \}$$

にしたがって計算される。ここで、 η は二重像角度であり、 n はガラス屈折率であり、 d はガラスパネルの厚さであり、 R は光ビームの入射位置でのガラスパネルの曲げ半径であり、 ϕ はパネルの接面への法線に対する光ビームの入射角である。

【0041】

各ガラス層が平坦な場合、二重像角度 η は、

40

$$\eta = 2 \cdot \delta \cdot \{ \sqrt{(n^2 - \sin^2 \phi)} / \cos \phi \}$$

にしたがい、各ガラス面によって形成される楔角度 δ に依存する。

【0042】

よって、上述した各式を等しいものと置くことにより、二重像の消去に必要な楔角度を $\delta = (d/R) \cdot \{ (\cos \phi \cdot \sin \phi) / (n^2 - \sin^2 \phi) \}$ と計算できる。

【0043】

一般に、当該楔角度は、積層ガラスパネル 1 では、楔状の中間層 F を第 1 のガラス層 GS_1 と第 2 のガラス層 GS_2 との間に図 3 に示されているように挿入することで実現される。この場合、中間層 F の屈折率とガラス層 GS_1 、 GS_2 の屈折率との差がむしろ小さ

50

く、小さな差のためにほとんど作用が消えてしまうので、ふつうは簡単化のために屈折率 n は一定と見なされる。

【0044】

湾曲したフロントガラスにおいてもこうしたアイデアを適用できる。これに関してふつうは簡単化のために、基準視点に対する入射角及び曲げ半径が仮定され、これによって求められた楔角度がフロントガラス全体に適用される。

【0045】

ただし、大きな積層ガラスパネル1、いわゆるパノラミックガラス、及び／又は、強く湾曲した積層ガラスパネル1では、こうしたアプローチは充分でないため、一般には、垂直方向に変化する楔角度プロフィール（楔角度の推移）が定められる。

10

【0046】

この場合、例えば、積層ガラスパネルの仮想の垂直中央線に沿ったポイントごとの計算と状況に応じた補間とにより、補償楔角度プロフィール（補償楔角度の推移） δ を決定することができる。

【0047】

二重像角度 η 及び相応の局所的な補償楔角度 δ の計算のために、二重像角度を決定するテストプロトコル E C E R 4 3 アネックス3で推奨されているような装置を選択できる。当該装置では、運転者の頭部が垂直方向で見たときの下方位置から上方の終位置へ運動した場合に、二重像角度が求められる。つまり、運転者の視線方向はつねに水平にとどまる。また、これに代えてもしくはこれに加えて、平均して一定の運転者位置（視点）から二重像角度を計算する装置を選択することもできる。ここでは、運転者の視角はフロントガラスを通ることによって変化する。この場合、種々の計算法のバリエーションの結果を重みづけして全体結果へ転換することもできる。

20

【0048】

楔角度プロフィールの一例、すなわち、エンジンフード（積層ガラスパネル1の下端）までの距離に依存した楔角度のプロフィール（推移）が、図4に示されている。この場合、上掲の式にしたがって最適化された、仮想の中央線に対する楔角度 δ は、まず、ここに例示されているフロントガラスでは、下端の 0.15 mrad 未満の値で始まり、エンジンフードまでの距離の増大とともに、すなわち積層ガラスパネル1の上端に接近するにつれて、 0.4 mrad 超の値へ上昇する。

30

【0049】

一例としてのバリエーションでは、二重像の補償に必要な楔角度は、積層ガラスパネル1の局所的な入射角度と局所的な曲げ半径とに依存して計算により求められ、そこから得られる二重像角度 η のプロフィール（推移）が決定される。例として、車両の積層ガラスパネル1に対する二重像角度 η の結果が図12に示されている。この場合、例となる積層ガラスパネル1は $x y$ 座標系にマッピングされており、水平軸は積層ガラスパネル1の中央に対する距離を表し、垂直軸は図示されていない下方平面に対する距離を表している。パネルの図示は必ずしも実際の構造に対応せず、最大限の大きさの投影面が存在するように図示されていることに注意されたい。この場合、生じた二重像角度は単位 [分] で示されている。

40

【0050】

ヘッドアップディスプレイに関しても、二重像現象に類似する問題が発生し、これはゴースト像と称される。

【0051】

図2には、ビーム像に基づく反射時のゴースト像発生の基本原理が示されている。ここでは、湾曲したガラスパネル1が想定されている。湾曲したガラスパネル1は、ビームが湾曲したガラスパネル1へ入射する位置に、所定の曲率半径 R を有する。ヘッドアップディスプレイ HUD を表す光源3から光が放射される。当該光は、ビーム R_i に沿って内側から角度 θ でガラスパネル1に入射し、同じ角度 θ で再び反射される。反射されたビーム R_r は観察者の目2に入射する。当該ビーム路は実線で示されている。観察者の視界から

50

は、光源 3 が仮想的に位置 3' にあるように、つまり、ガラスパネル 1 の前方にあるように見える。このことはビーム R_v として示されている。1 次ビームのほか、別のビームも観察者の目 2 に入射する。後者のビーム R'_i も同様に光源 3 に由来する。ただし、このビーム R'_i は、良く知られた屈折法則にしたがって、ガラスパネル 1 の空気からガラスへの内側界面に入射し、ガラスから空気への外側界面で反射された後、内側界面を通して出射され、ビーム R'_r として観察者の目 2 に入射する。よって、内側界面は観察者に近い側の界面、外側界面は観察者から遠い側の界面とも称される。当該ビーム路は破線で示されている。観察者の視界からは、光源 3 が仮想的に位置 3'' にあるように、つまり、ガラスパネル 1 の前方にあるように見える。このことはビーム R'_v として示されている。

10

【0052】

この問題に対処するために、外側界面で反射されたビーム R'_r と内側界面で反射されたビーム R_r との双方が観察者の目 2 に関して重畳されるように、つまり、外側界面で反射されたビームが内側界面に当たったビームの反射位置で出射されるように、楔角度を変化させることができる。

【0053】

しかし、このことが従来技術で通常そうであるように唯一の視点位置に対してしか行われない場合、ここから求められた楔角度は最適な結果をもたらさない。これは特に、ヘッドアップディスプレイに主に指定されている運転者の体格及び座席位置が大きく相違するため、多数の可能な視点位置が生じることによって説明できる。このことが図 5 に示されている。ここでは、図 5 の右側には 2 つの可能な視点位置 2, 2a が示されている。視点位置 2 又は 2a に依存して、像 3' 又は 3'a の位置が生じる。像形成の光学プロセスに関与する、パネルのヘッドアップディスプレイ内の領域 H U D B (「アクティブ領域」) も、視点位置 2, 2a に依存して定まる。モデルとして、投影像 3 及び仮想像 3', 3'a を全面にわたる長方形と捉えることができる。視点位置 2, 2a と長方形の頂点とを結ぶ接続線が図示されている。当該接続線とパネルとの交点によって、パネルの「アクティブ領域」のモデルとなる台形の頂点が生じる。当該台形は、図では、ガラスパネル 1 のヘッドアップディスプレイ領域 H U D B 内に例示されている。こうして、仮想ディスプレイは、視点位置に応じて種々の箇所に生じ、相応に、あらゆる視点位置に対して、状況に応じた最適な楔角度のための値がそれぞれ生じる。また、楔角度はふつう専らゴースト像に対してしか最適化されず、二重像の過補償を生じさせるので、生じた二重像が観察者の知覚及び／又は法的なテストプロトコルの遵守及び／又は二重像に関するユーザスペックの遵守の点で再び問題となることもここで指摘しておかなければならない。

20

30

【0054】

図 6 には、積層ガラスパネル 1 に対する種々の視点位置 2 ごとに、ヘッドアップディスプレイ領域 H U D B 内に生じる、上述した(「アクティブ」領域としての)台形状のヘッドアップディスプレイ H U D の位置が示されている。良好に区別できるよう、各台形はそれぞれ異なる線で示されている。わかりやすくするために、複数の台形に対して、各台形の頂点について求められた対応する楔角度が示されており、左側にはエンジンフードまでの相対距離が示されている。

40

【0055】

良好な可視化のために、当該値は、図 7 においても、エンジンフードすなわち積層ガラスパネル 1 の下端までの距離に関連する楔角度として示されている。この場合、個々に求められた値は、2 乗値としてマークされる。

【0056】

図 7 に実線で例示されているように、当該値から唯一の近似曲線を求めることができる。近似曲線は 1 次であってもこれより高次であってもよい。

【0057】

例示的な方法では、二重像の補償に必要な楔角度が積層ガラスパネル 1 の局所的な入射角及び局所的な曲げ半径に依存して計算により求められ、ここから得られる楔角度のプロ

50

フィルが決定される。例えば、図13には、車両の積層ガラスパネル1のヘッドアップディスプレイ領域H U D Bに対して、位置ずれが知覚されるゴースト像の可能結果が示されている。こうしたヘッドアップディスプレイ領域H U D Bは、図12のH U D Bセクタに相当する。ここで、水平軸は、積層ガラスパネル1の中央線を基準とした距離に関する。垂直軸は、ヘッドアップディスプレイ領域H U D Bの最深点に関する。この場合、図では、1次ビームと2次ビームとの間隔が単位 [mm] で示されている。

【0058】

なお、多くの使用領域で、二重像及びゴースト像双方の最小化が所望される。

【0059】

これを達成するために、本発明は、垂直方向でセクションごとに非線形に連続する楔形挿入部材を含む、積層ガラスパネル1用の熱可塑性フィルムFを提案する。

10

【0060】

典型的には、例えば車両構造体において、積層ガラスパネル1は、垂直方向で見たとき、観察者の視界の下端側のほうが上端側よりも観察者から遠ざかるように配置されている。

【0061】

図3に関連して上述したように、本発明の熱可塑性フィルムFは、この熱可塑性フィルムが設けられた積層ガラスパネル1において、2つのガラス層G S₁、G S₂間に配置されている。

【0062】

この場合、熱可塑性フィルムFは、図7から図9に即して後述するように、3つのセクションA₁、A₂、A₃に分割されている。

20

【0063】

この場合、熱可塑性フィルムFは、垂直方向で少なくともセクションごとに連続する非線形の楔角度プロファイル（楔角度の推移）を有する。

【0064】

第1のセクションA₁では、楔角度プロファイルは、透過時の二重像を回避するように形成されている。図3によれば、当該楔角度プロファイルは、積層ガラスパネル1が車両のエンジンフードで使用される場合、下端からの距離が増大するにしたがって、一定の又は少なくともセクションごとに可変の楔角度を有する。

30

【0065】

第1のセクションA₁に接する第2のセクションA₂では、楔角度プロファイルは、反射時のゴースト像が回避されるように形成されている。図5によれば、当該楔角度プロファイルは可変の楔角度を有しており、下端から上端へ向かう楔角度は下端までの距離もしくは上端までの距離の関数であり、この関数は少なくとも2次の関数である。なお、当該第2のセクションA₂はここでは主としてヘッドアップディスプレイH U Dのゴースト像を最小化するように形成されている。

【0066】

第2のセクションA₂に接する第3のセクションA₃では、楔角度プロファイルは、透過時のゴースト像が回避されるように形成されている。図3によれば、当該楔角度プロファイルは、積層ガラスパネル1が車両のエンジンフードで使用される場合、下端からの距離が増大するにしたがって、一定の又は少なくともセクションごとに可変の楔角度を有する。この場合、第3のセクションA₃の楔角度は、実質的に、第1のセクションA₁の下端の楔角度以上である。

40

【0067】

基本的には、図8に示されているような楔角度プロファイルが望ましい。なぜなら、この場合、第1のセクションA₁及び第3のセクションA₃において、楔角度が例示されている積層ガラスパネル1の二重像の補償にとって最適に選択され、第2のセクションA₂において楔角度が例示されている積層ガラスパネル1のゴースト像を補償するための視点位置の数にとって最適に選択されるはずだからである。

50

【0068】

第1のセクションA₁及び／又は第3のセクションA₃における楔角度プロフィールが実質的に一定の楔角度を有するという可能な構成により、有利な製造コストの観点のもと、理想値から僅かに偏差するのみで、つねに満足のいく結果を得ることができる。こうした例は、第1のセクションA₁及び第3のセクションA₃に一点鎖線に沿った一定の楔角度が想定されている図9に見て取れる。ここでは、他のパラメータ、例えば最大楔角度又は最大楔角度変化分なども考慮できる。こうしたパラメータは、例えば、積層ガラスパネル1の厚さの変化分が最大値を超過しないように定めることができる。このようにして、例えば、第1のセクションでは、楔角度が理想的な楔角度よりも大きくなるいわゆる「過補償」が生じ、第3のセクションでは楔角度が理想的な楔角度より小さくなるいわゆる「補償不足」が生じる。

10

【0069】

第2のセクションでは、主として、二重像の最小化に関する最適化が行われる。この場合にも、一般に、透過時の二重像の（過）補償が生じる。第2のセクションでは、要求に応じ、二重像の過補償を小さくする目的で、最適状態を下回るレベルのみのゴースト像の補償を行えるように構成可能である。このことは例えば図10に示されている。この場合、典型的には中央値を形成でき、又は、他の全ての形態の重みづけを位置の関数として又はセクションA₂全体の関数として行うことができる。

【0070】

基本的には、第2のセクションA₂において線形の楔角度プロフィールを使用できる。

20

【0071】

第1のセクションと第2のセクションとの間での楔角度プロフィールの移行は、図9、図10では、わかりやすくするために段状に示されている。実際には、通常時の移行は有利には連続的経過を有する。

【0072】

ただし、特に有利には、楔角度プロフィールは、図7から図11に示されているように、その楔角度が2次以上の次数を有する関数である。この場合、第1のセクションから第2のセクションへの移行及び第2のセクションから第3のセクションへの移行は、その勾配に小さな跳躍しか生じないように形成される。このことは、障害像のダイナミクスに対してポジティブに作用する。ここでのダイナミクスとは、頭部の運動及びこれによって生じる目2の位置の変化によってゴースト像が突然に強く発生することを意味する。誤差補償において楔角度の変化が大きくなると、こうした作用がより多く発生するようになる。

30

【0073】

例示されている方法では、種々の視点位置に対する楔角度が求められ、このようにして求められた楔角度への曲線当てはめによって楔角度プロフィールの関数が求められる。

【0074】

こうした熱可塑性フィルムFは、ポリブチレンテレフタレートPBT、ポリカーボネートPC、ポリエチレンテレフタレートPET及びポリエチレンナフタレートPEN、ポリビニルクロリドPVC、ポリビニルフルオリドPVF、ポリビニルブチラルPVB、エチレンビニルアセテートEVA、ポリアクリレートPA、ポリメチルメタクリレートPMM A、ポリウレタンPUR及び／又はこれらの混合物及びこれらのコポリマーを含むグループから選択される少なくとも1つの物質を含むことができる。

40

【0075】

この場合、熱可塑性フィルムFの適切な材料の選択は、例えば、屈折率に関するフィルム特性と所定のフィルム厚さに関して達成可能な耐性との依存して定めることができる。基本的に、本発明は、熱可塑性フィルムFの所定の材料には限定されない。

【0076】

二重像を最小化するために、ふつう車両構造体において所定の角度で使用される積層ガラスパネル1では、垂直方向で見たときの下縁での楔角度が上縁での楔角度よりも小さい楔角度プロフィールが好ましい。つまり、典型的な車両のエンジンフード近傍での楔角度が

50

、ルーフエッジ近傍での楔角度よりも小さいことが好ましい。

【0077】

特に有利には、図11に示されているように、第1のセクション A_1 と第2のセクション A_2 との間に、それぞれの楔角度が第1のセクション A_1 及び第2のセクション A_2 への要求に応じて滑らかに変化し合う移行領域が設けられる。同様に有利には、図11に示されているように、第2のセクション A_2 と第3のセクション A_3 との間に、それぞれの楔角度が第2のセクション A_2 及び第3のセクション A_3 への要求に応じて滑らかに変化し合う移行領域が設けられる。これにより、楔角度の跳躍的变化及び楔角度の増大が回避され、観察者にとって個々の領域間の移行が滑らかに感じられるようになる。さらに、ソフトな移行は、積層ガラスパネルに生じうる応力を回避することにも適している。

10

【0078】

上述したように、第2のセクション A_2 の全体における楔角度プロファイルの特性は、二重像及びゴースト像の双方を最小化するための、反射の最適値から透過の最適値までの平均であると解釈できる。この場合、ゴースト像の補償の強い重みづけによってさらに充分な二重像補償が可能となる。

【0079】

種々の視点位置を考慮できるようにするために、より大きな個数で、所定の視点位置に対するゴースト像に関する楔角度が最適化される。求められた値から、例えば図7から図11に示されているように、楔角度プロファイルが2次以上の関数として近似される。この場合、求められた値は二重像に関する最適化の際にも引き継がれ、これにより、第2のセクション A_2 及び／又はセクション A_1 及び／又はセクション A_3 に対する近似曲線を決定することができる。

20

【0080】

また、本発明の実施形態では、第2のセクションにおける楔角度プロファイルは、透過時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロファイルと、 0.35 mrad 未満だけ、好ましくは 0.25 mrad 未満だけ、さらに好ましくは 0.15 mrad だけ、特に好ましくは 0.1 mrad だけしか異ならない。

【0081】

さらに、本発明の実施形態では、第1のセクション A_1 と第2のセクション A_2 との間の移行領域及び／又は第2のセクション A_2 と第3のセクション A_3 との間の移行領域における楔角度プロファイルは、その楔角度が、透過時のゴースト像を回避するために最適化された楔角度プロファイルと、 0.2 mrad 未満だけ、好ましくは 0.15 mrad だけ、特に好ましくは 0.1 mrad だけ異なるプロファイルである。

30

【0082】

例えば、図11では、セクション A_1 及びセクション A_3 における楔角度プロファイルは、楔角度差が約 0.15 mrad に維持されるように近似される。セクション A_2 における楔角度プロファイルも、楔角度差が下方へ向かって 0.2 mrad 未満となるように選定される（つまり、下辺からの距離 400 mm の位置で 0.5 mrad となるのではなく、約 0.5 mrad に維持される）。

【0083】

このように、実験によって障害的でないとの印象が得られた楔角度プロファイルの形成時の偏差を考慮できるので、製造コストを最適化できる。

40

【0084】

製造に際して特に有利には、本発明の熱可塑性フィルムFは、下縁で、 1 mm 未満の厚さ、特に 0.9 mm 未満の厚さ、好ましくは 0.3 mm 超の厚さ、特に 0.6 mm 超の厚さを有する。このようにすれば、コストのかかる特別な装置を要することなく、積層ガラスパネル1の製造時にフィルムを確実に使用できる。

【0085】

このため、積層ガラスパネル1の構造は、図3に示されているように、本発明の熱可塑性フィルムFを第1のガラス層 GS_1 と第2のガラス層 GS_2 との間に設けることによ

50

ても達成可能である。

【0086】

こうした積層ガラスパネル1は、1mmから8mmまでの厚さ、好ましくは3.5mmから5.3mmまでの厚さを有するので、従来の積層ガラスパネルと同様に容易にさらなる処理を行える。

【0087】

ここで、積層ガラスパネル1の第1のガラス層GS₁及び／又は第2のガラス層GS₂は、典型的には、約1mmから約3mmの範囲、特に1.4mmから2.6mmの範囲から選択される厚さ、例えば2.1mmの厚さを有する。このようにすれば、飛散防止及び／又は雑音防止に要求される特性が保証される。

10

【0088】

こうして、熱可塑性フィルムFにより、第1のガラス層GS₁及び第2のガラス層GS₂が設けられた積層ガラスパネル1を確実に製造できる。その際、熱可塑性フィルムFがまず第1のガラス層GS₁上に載置され、オートクレーブプロセスの使用時に熱可塑性フィルムF上に第2のガラス層GS₂が載置される。続いて、熱可塑性フィルムFが、オートクレーブでの熱及び圧力の作用のもとで、第1のガラス層GS₁及び第2のガラス層GS₂に接続される。

【0089】

もちろん、本発明の熱可塑性フィルムFは、オートクレーブプロセスにおいてだけでなく、例えば、真空熱処理炉プロセスその他のオートクレーブフリープロセスにおいても使用可能である。

20

【0090】

また、基本的には、最初は第1のガラス層GS₁のみを熱可塑性フィルムFに載置して接続し、その後で初めて第2のガラス層GS₂を載置して、これを第1のガラス層GS₁に予め接続された熱可塑性フィルムFに接続することもできる。

【0091】

このようにして製造された熱可塑性フィルムFは、車両の、特にヘッドアップディスプレイを表示するフロントガラスとしての積層ガラスパネル1において、又は、建物の積層ガラスパネル1において、又は、情報ディスプレイとしての積層ガラスパネル1において、使用可能である。

30

【0092】

ヘッドアップディスプレイ装置での使用の例が図5に示されている。この場合、プロジェクタが、光源として、本発明の熱可塑性フィルムFを備えた積層ガラスパネル1の例示されているヘッドアップディスプレイ領域H U D Bを照明する。ここでは、ヘッドアップディスプレイ領域H U D Bにおいてプロジェクタのゴースト像が最小化されるうえ、積層ガラスパネル1全体の（図示されていない）透過時の二重像も低減される。

【0093】

図には一般的なものとして唯一のヘッドアップディスプレイ領域H U D Bしか示していないが、本発明はこれに限定されない。例えば、右ハンドル車及び左ハンドル車に対して、又は、例えばインフォテインメントシステム及びドライバーアシストシステムなどの異なる目的のために、複数のヘッドアップディスプレイ領域H U D Bを設けることもできる。この場合、例えば、主としてインフォテインメントのために用いられるヘッドアップディスプレイ領域H U D Bではゴースト像の最小化のみが行われ、ドライバーアシストシステムに用いられるヘッドアップディスプレイ領域H U D Bではゴースト像の最小化と二重像の最小化との双方が行われるように構成できる。

40

【0094】

その結果、本発明では、複数の視点位置に対するヘッドアップディスプレイのゴースト像の最小化に関する改善が可能となり、しかもその際にヘッドアップディスプレイ領域H U D B外でのゴースト像が殆ど増大しない。また、本発明によれば、ヘッドアップディスプレイ領域H U D B及び他の領域における透過時の二重像の低減も達成可能である。さら

50

に、本発明の提案によれば、より大きなヘッドアップディスプレイ領域H U D B及びより複雑なフロントガラスデザインを実現可能である。

【図 1】

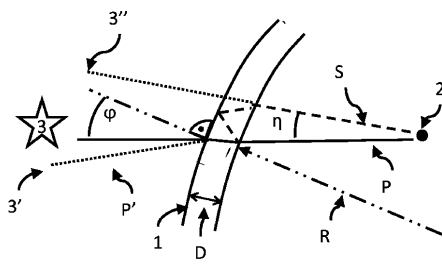


Fig. 1

【図 2】

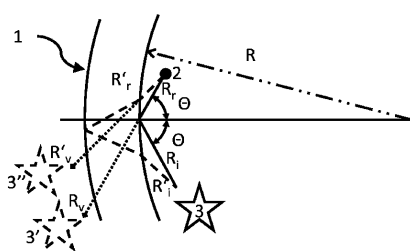


Fig. 2

【図 3】

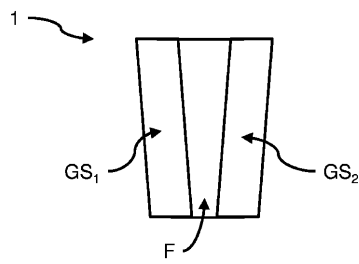
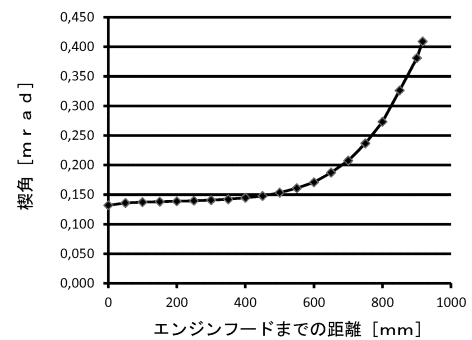
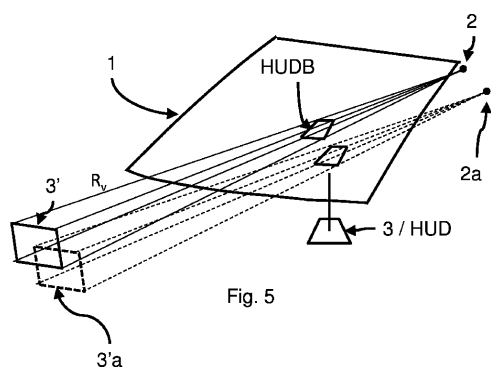


Fig. 3

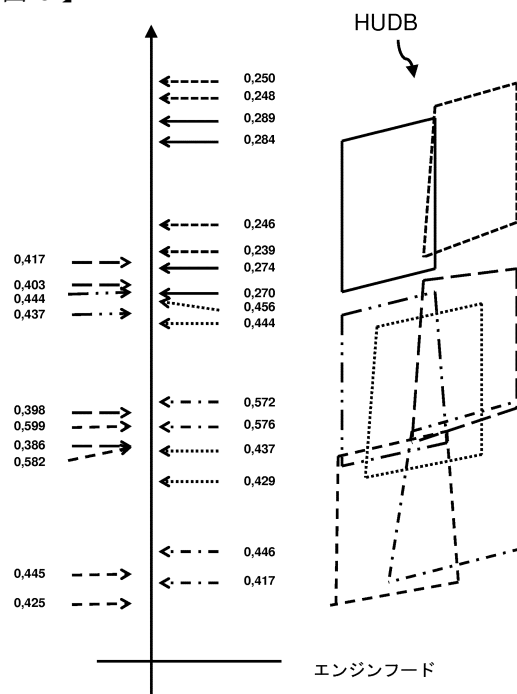
【図 4】



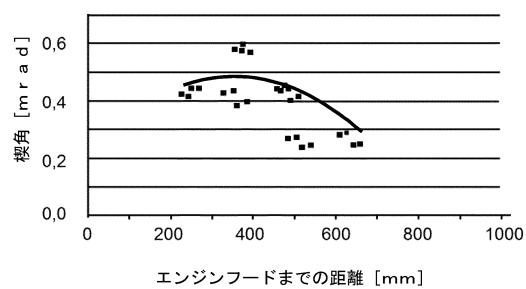
【図 5】



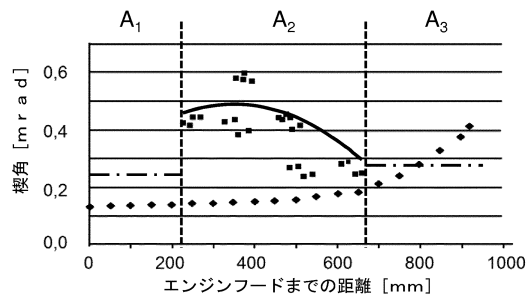
【図 6】



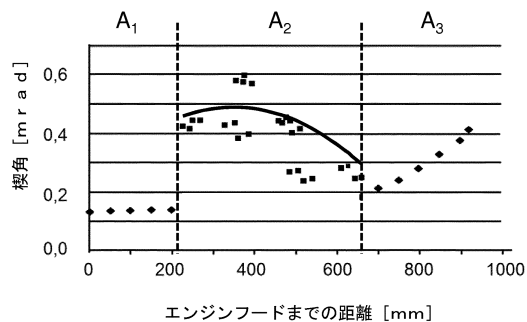
【图 7】



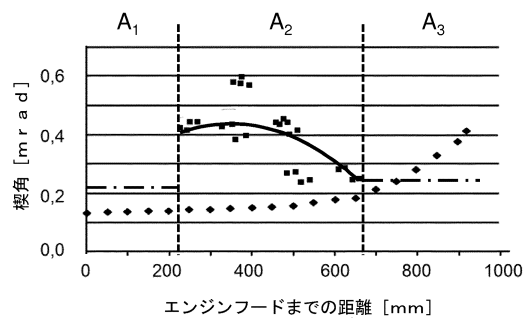
【图 9】



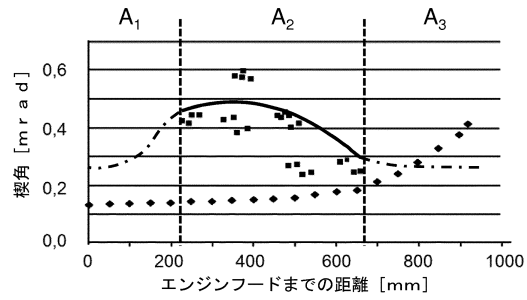
【図 8】



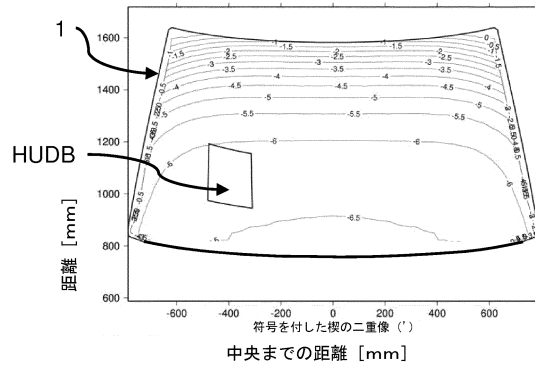
【図 10】



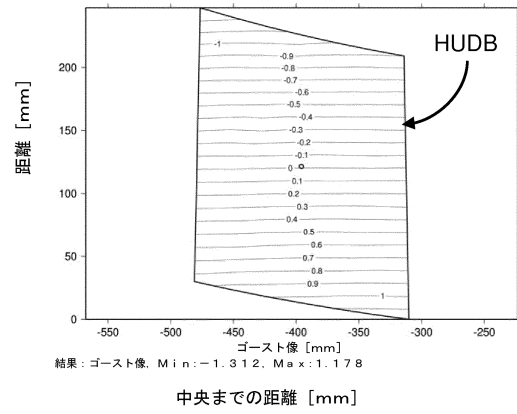
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
B 6 0 J	1/02	(2006.01)	B 6 0 J	1/00	H
C 0 3 C	27/12	(2006.01)	B 6 0 J	1/02	M
			C 0 3 C	27/12	E

(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類

(72)発明者 マーティン アーント
ドイツ連邦共和国 アーヘン ベーフアーシュトラッセ 6

(72)発明者 シュテファン ゴッセン
ドイツ連邦共和国 アーヘン キュールヴェターシュトラッセ 8

審査官 増永 淳司

(56)参考文献 特表2011-505330 (JP, A)
特表2004-536009 (JP, A)
特開平03-209210 (JP, A)
実開平03-099732 (JP, U)
特開2007-223883 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 8 J	5/18
B 3 2 B	7/02
B 3 2 B	17/10
B 6 0 J	1/00
B 6 0 J	1/02
B 6 0 K	35/00
C 0 3 C	27/12