

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4076246号
(P4076246)

(45) 発行日 平成20年4月16日(2008.4.16)

(24) 登録日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(51) Int. Cl.	F I
G02B 27/01 (2006.01)	G02B 27/02 A
B32B 17/10 (2006.01)	B32B 17/10
B60J 1/00 (2006.01)	B60J 1/00 G
B60J 1/02 (2006.01)	B60J 1/02 M
B60K 35/00 (2006.01)	B60K 35/00 A

請求項の数 6 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-122657
 (22) 出願日 平成9年5月13日(1997.5.13)
 (65) 公開番号 特開平10-96874
 (43) 公開日 平成10年4月14日(1998.4.14)
 審査請求日 平成14年11月15日(2002.11.15)
 審判番号 不服2005-18279(P2005-18279/J1)
 審判請求日 平成17年9月22日(2005.9.22)
 (31) 優先権主張番号 特願平8-130198
 (32) 優先日 平成8年5月24日(1996.5.24)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000000044
 旭硝子株式会社
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
 (73) 特許権者 000004101
 日本合成化学工業株式会社
 大阪府大阪市北区大淀中一丁目1番88号
 (74) 代理人 100103584
 弁理士 角田 衛
 (72) 発明者 平野 明
 神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原42
 6番1 旭硝子株式会社 相模事業所内
 (72) 発明者 味方 俊宏
 神奈川県愛甲郡愛川町角田字小沢上原42
 6番1 旭硝子株式会社 相模事業所内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車外側と車内側ガラス板とが中間膜を介して接合されて構成された合わせガラスからなるウインドシールドガラスと、該ウインドシールドガラスへほぼプリュースター角で表示光を発する表示器と、前記表示器から発した表示光を直線偏光にする偏光手段とを備え、前記表示器から発せられる表示光が前記偏光手段によって変換されてなるs偏光を前記ウインドシールドガラスの車内側表面で反射させ、運転者の前方視界内に虚像表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

前記ウインドシールドガラスの前記車内側ガラス板の外側面には、厚さが10μm以上50μm以下の延伸した樹脂フィルムからなる、s偏光をp偏光に変換する1/2波長板が封入されており、

前記ウインドシールドガラスの前記車内側ガラス板の車内側面には、反射効率を上げる反射膜が設けられ、

前記反射膜は、前記1/2波長板によるs偏光からp偏光への変換効率が低い波長領域の反射率を、前記1/2波長板によるs偏光からp偏光への変換効率が低い波長領域の反射率に比べて高くすることにより、可視光全領域にわたって二重像輝度比を均一にすることを特徴とする、ヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項2】

二重像輝度比が0.1~1.7%の範囲である、請求項1記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記反射膜は、 $TiO_2 - SiO_2$ を主成分とする反射膜である、請求項 1 または 2 に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記 1 / 2 波長板は、s 偏光が 1 / 2 波長板に入射する入射方向と 1 / 2 波長板の 3 次元屈折率の特性とによって決定される、s 偏光が 1 / 2 波長板中を進行するときの進相軸または遅相軸の方向と、s 偏光の振動方向とのなす角度が 45 ± 5 度になるように、ウインドシールド内に封入されている、請求項 1、2 または 3 記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記 1 / 2 波長板を設けた部分に該当するウインドシールドガラスの車内側表面に、前記 1 / 2 波長板に包含されるような面積・形状の前記反射膜が設けられている、請求項 1、2、3 または 4 記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項 6】

前記 1 / 2 波長板がポリビニルアルコール樹脂からなる、請求項 1、2、3、4 または 5 記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ウインドシールドガラスの車外側空気界面で発生する像反射を抑制し、表示の視認性を向上させたヘッドアップディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、車両のウインドシールドガラスの車内側表面の反射を利用して各種の表示を行う装置において、表示像が二重に見えることを低減するために、ガラスの車内側表面に反射率を高めた無機の薄膜をコーティングしたものが提案されている。この方式では無処理の場合と比較して、裏面反射との輝度比を高くすることにより表示二重像は軽減できるが、自動車用安全ガラスの法規に定められている可視光線透過率を満たす範囲では、裏面反射像との輝度比を認知しにくい程度まで低減することは困難である。

【0003】

また光軸をずらしたホログラム光学素子をウインドシールドガラス内部に封入したものは、表示像の二重像は完全に解消されるが、色収差等の対策のために光源側に特殊な工夫が必要であり、全体としてシステムが複雑になる欠点がある。

【0004】

さらに 1 / 2 波長板を用いてブリュスター角で直線偏光を入射させることにより、表示二重像を解消する提案（特開平 2 - 141720 号公報参照）がなされているが、自動車用ウインドシールドガラスとしての安全性を確保するための具体的な材料・手法は開示されていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は従来技術の上記課題を解決し、自動車、鉄道車両等のウインドシールドガラスを表示体として使用する場合に発生する二重像を、広い表示波長帯域で均一にかつ著しく軽減したヘッドアップディスプレイ装置を提供しようとする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、車外側と車内側ガラス板とが中間膜を介して接合されて構成された合わせガラスからなるウインドシールドガラスと、該ウインドシールドガラスへほぼブリュスター角で表示光を発する表示器と、前記表示器から発した表示光を直線偏光にする偏光手段とを備え、前記表示器から発せられる表示光が前記偏光手段によって変換されてなる s 偏光を前記ウインドシールドガラスの車内側表面で反射させ、運転者の前方視界内

10

20

30

40

50

に虚像表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、前記ウインドシールドガラスの車内側ガラス板の外側面には、厚さが10 μ m以上50 μ m以下の延伸した樹脂フィルムからなる、s偏光をp偏光に変換する1/2波長板が封入され、前記ウインドシールドガラスの車内側ガラス板の車内側面には、反射効率を上げる反射膜が設けられ、前記反射膜は、前記1/2波長板によるs偏光からp偏光への変換効率が低い波長領域の反射率を、前記1/2波長板によるs偏光からp偏光への変換効率が低い波長領域の反射率に比べて高くすることにより、可視光全領域にわたって二重像輝度比を均一にすることを特徴とする、ヘッドアップディスプレイ装置、を提供する。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。図1は、本発明における車両用ウインドシールドガラスの一例を示す模式的断面図である。

車内側ガラス板1の車内側表面には、反射膜2が設けられている。車外側ガラス板7と車内側ガラス板1とは、PVB（ポリビニルブチラール）からなる中間膜6を介して接合されており、全体として合わせガラスを構成している。

中間膜6と車内側ガラス板1との間には、イソシアネート系接着層3、5を介して1/2波長板4が封入されて、結果として合わせガラス内部に1/2波長板が封入されている。

【0008】

上記例では、ウインドシールドガラスが合わせガラスから構成されているが、単板ガラス等と、透明の樹脂層との積層体の構成をウインドシールドガラスとしてもよい。この場合、1/2波長板はガラス板と透明の樹脂層との間に封入されることになる。

【0009】

本発明における1/2波長板としては、延伸したPVA（ポリビニルアルコール）樹脂が合わせガラスへの封入という観点から適切であり、ウインドシールドガラスに貼り付ける場合は50 μ m以下の厚さ、あらゆる車両で法規上要求される光学品質を満足させる必要性からは30 μ m以下の厚さであることが望ましい。一方1/2波長板としての基本的な性能を満足させるうえで、極端に薄い厚さのフィルムは性能の維持が困難であり、またフィルムとしての取り扱いがきわめて困難になることから、最低でも10 μ m以上の厚さであることが望ましい。

【0010】

1/2波長板の位相遅延波長（リタレーション値）としては、表示に使用される領域に対して有効な効果を発揮させるために、210～340nmの範囲が使用でき、視感度と表示器の出力の観点から、可視光全領域の表示波長帯域において平均的なs偏光からp偏光への変換効率が得られるように、250～300nmの範囲が特に望ましい。

【0011】

この1/2波長板は、例えばPVA樹脂から溶液キャスト法、押出し法、カレンダ法等によって得られた光学用PVAフィルムを一軸延伸して得ることができる。一軸延伸の方法には、周遠の異なる2対またはそれ以上のロール間をフィルムを通過させる方法、テンター法による横一軸延伸法、圧延法等が採用できる。

【0012】

1/2波長板のリタレーション値は、210～340nmの範囲が好ましい。このような所望のリタレーション値を得るためには、延伸倍率、延伸速度、延伸槽内温度、槽内滞在時間等を適宜所定の値に設定、制御することで達成される。

【0013】

また、上記のように本発明における1/2波長板は、厚さを10 μ m以上50 μ m以下にすることが、車両用途のウインドシールドガラスに封入するうえで好ましい。このような厚さの1/2波長板でリタレーション値の範囲を210～340nmにするためには、フィルムの配向度を上げることが求められる。具体的には、若干の2軸延伸を併用する、圧延法を採用する、等によって、上記の所望の厚さとリタレーション値とを有する1/2

10

20

30

40

50

波長板を得ることができる。上記のように薄い厚さのフィルムの品位を維持するためには、フィルム巻き取り時に支持用のフィルム（基材）に1/2波長板を積層することが好ましい。

【0014】

1/2波長板は、外的要因からの保護の点に鑑みて、ウインドシールドガラスを構成するガラス板と中間膜の界面、または、2枚の中間膜の間に設けられるのが好ましい。

【0015】

1/2波長板としてのPVAフィルムをガラスおよび/または中間膜に接着し、合わせガラスに要求される高い接着性を確保するためには、イソシアネート系の接着剤が最適であり、厚さとしては封入後の総厚をできるだけ小さくし、かつ必要な接着性を確保する観点から、1 μ m以上5 μ m以下であることが望ましい。イソシアネート系接着剤は、合わせガラスの製造工程における熱処理によって、必要な接着力を発現させることができ、ガラスおよびPVAフィルムの有する透明性を損ねないように、ウェブ状態でPET（ポリエチレンテレフタレート）等の平滑性の良好な基材上にコーティングされ、フィルム状態でPVAフィルムとラミネートすることにより使用できる。

【0016】

さらに1/2波長板として最良の効果を発揮させるため、1/2波長板は、s偏光が1/2波長板に入射する入射方向と1/2波長板の3次元的な屈折率の特性とによって決定される、s偏光が1/2波長板中を進行するときの進相軸または遅相軸の方向と、s偏光の振動方向とのなす角度が45 \pm 5度になるように、ウインドシールドに配されることが好ましい。なお、以下このような角度設定を、単に「フィルム延伸軸の配設角度が45 \pm 5度である」という。

【0017】

具体的には、3次元的な屈折率とは直交するフィルム面方向の屈折率 n_x 、 n_y 、フィルム面に垂直な方向の屈折率 n_z の3つの屈折率であって、これら3次元的な屈折率によって定義される屈折率楕円体を、屈折率楕円体の中心を含む表示器から発した表示光の進行方向（表示光の入射方向）に垂直な平面で切断したときにできる楕円体の長軸方向と、入射光の偏光方向とが45 \pm 5度になるように設けられることが好ましい。

【0018】

本発明においては、1/2波長板を設けた部分に該当するウインドシールドガラスの表面に、反射効率を上げる反射膜を設けるのが好ましい。1/2波長板の位相遅延波長（リタデーション値）はフィルムの合わせガラス内部への封入工程を経て初期値から若干変化したり、面内で分布が発生することから、反射膜は、1/2波長板に全て包含されるような面積・形状とすることが望ましい。ウインドシールドガラスが合わせガラスである場合、上記の反射膜は、車外側ガラス板の内側面、車内側ガラスの外側または内側面等に設けられるが、反射効率と反射像の見栄えの点に鑑みると、車内側ガラス板の車内側面に設けられることが好ましい。

【0019】

反射膜は、1/2波長板によるs偏光からp偏光への変換効率が低い波長帯域について、反射率が高く、可視光全領域にわたって平均的な二重像輝度比となるようにされていることが望ましい。

【0020】

ガラスの車内側表面に設ける反射膜は、通常ガラスに対して高い屈折率を有する誘電体薄膜を数十～数百nmの厚さで均一にコーティングすることによって得られる。従来表示用として用いられているTiO₂等を主成分とする薄膜は高硬度ではあるが、一般に反射率を確保するために厚膜化すると耐擦傷性が劣化する。耐擦傷性を改善するには、膜表面を平滑にしかつガラス基板との付着力を上げる必要があり、一般にSiO₂等のガラス成分の添加が有効であるが、このような組成の変更によって膜の屈折率が低下し、最大反射率を大きくすることが困難となる。

【0021】

10

20

30

40

50

本発明における反射膜は、1/2波長板によって表示の二重像はかなり軽減されているため、裏面反射の損失を補う程度の比較的低い反射率でも十分な効果が期待され、より耐擦傷性に優れた中程度の屈折率の材料や、同じ膜材料での薄膜化が可能である。また、反射率を法規で定められた透過率の制約のなかで最大限まで引き上げる必要がないため、車外から反射を目立ちにくくした良好な外観を得ることができる。

【0022】

本発明において、1/2波長板は入射光の偏光方向を90度回転することができるので、例えば入射光としてs偏光を用いた場合は、裏面反射光となる1/2波長板を透過する光はp偏光成分となり、裏面での反射率はブリースター角57度付近を中心に車内側表面反射率との差を大きくすることができ、その結果二重像が軽減される。

10

【0023】

ウインドシールドガラスの車内側表面に高屈折率の反射膜を設けることにより、ブリースター角を無処理ガラス(屈折率1.52)に対して若干大きくできる効果と、反射率増加による裏面反射輝度の減衰効果によって、乗用車で一般的な入射角60度以上の場合の二重像軽減と、片面のみの反射では不足する輝度不足の改善、設計遅延波長からのずれが大きい波長に対する二重像軽減効果の改善および広い波長帯域における二重像輝度の平均化を同時に図れる。なお、表示が単色またはあまり波長的な分布が大きい場合で、表示器の光量が充分な場合は、当然ながら反射膜を除外することもできる。

【0024】

【実施例】

20

[例1]

図1に示す構成のウインドシールドガラスを以下の方法で作製した。

酸化セリウム研磨、水洗後、十分に乾燥した厚さ2mmの透明なソーダライムフロートガラス板(車内側ガラス板1)を準備し、これにTiO₂-SiO₂を主成分とする30nm厚の反射膜2(屈折率1.92)をコーティングした。

【0025】

このガラスの非反射膜側に、厚さ25μmのPET基材上に形成した厚さ約1μmのイソシアネート系接着層3をラミネータにより貼り付け、加熱してPETフィルムのみをガラス板から剥離した後、位相遅延波長270nm、厚さ25μmの一軸延伸PVAフィルム(1/2波長板4)を、フィルム延伸軸の配設角度が45度になるように貼り合わせた。この上にさらに接着層3と同じイソシアネート系接着層5を貼り合わせた後、上記反射膜面を外側として、30mil厚のPVB膜6(中間膜)を介して、2mm厚ブロンズガラス(車外側ガラス板7)と積層し、合わせガラスを作製した。

30

【0026】

この合わせガラスに対して、表示波長480nm、545nm、630nmの単色s偏光を入射角度55度および60度にて入射させ、表面反射光輝度と裏面反射光輝度を輝度計にて計測し、二重像輝度比(裏面反射光輝度/車内側表面反射光輝度:%)を算出した。ここで、二重像輝度比とは、ガラスの車内側表面の反射率と裏面反射との輝度比であり、前記二重像輝度比の値を小さくすることにより表示二重像は軽減できる。1.7%以下とほとんど二重像を認識できないレベルであり、3%以下でわずかに二重像が気になるレベルである。その結果を表1に示す。

40

【0027】

【0028】

[例2]

一軸延伸PVAフィルムのフィルム延伸軸の配設角度が40度となるように貼り合わせた以外は、例1と同様に合わせガラスを作製した。例1と同様にして二重像輝度比を測定した結果を表1に示す。

【0029】

[例3]

1/2波長板を合わせガラスに封入しないこと以外は、例1の合わせガラスと同様にし

50

て、同じ構成の合わせガラスを作製した。例 1 と同様にして二重像輝度比を測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 3 0 】

[例 4]

例 1 の車内側ガラス板に反射膜コーティングをせず、1 / 2 波長板を合わせガラスに封入しないこと以外は、例 1 の合わせガラスと同様にして、同じ構成の合わせガラスを作製した。例 1 と同様にして二重像輝度比を測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 3 1 】

[例 5]

十分に乾燥した厚さ 2 mm の透明ガラス板表面に、63 nm 厚の $TiO_2 - SiO_2$ を主成分とする反射膜 (屈折率 1.93) をコーティングし、この反射膜面を外側として、30 μm 厚の PVB 膜 (中間膜) を介して 2 mm 厚ブロンズガラスと積層し、合わせガラスとした。この合わせガラスは、その反射効率を例 1、例 3 の反射膜による反射効率よりも大きくした例に相当する。すなわち、反射効率を上げて、二重像を目立たなくすることを意図したものである。例 1 と同様にして二重像輝度比を測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 3 2 】

[例 6]

例 1 の一軸延伸 PVA フィルムのフィルム延伸軸の配設角度が 35 度となるように貼り合わせた以外は、例 4 と同様に合わせガラスを作製した。例 1 と同様にして二重像輝度比を測定した結果を表 1 に示す。

【 0 0 3 3 】

表 1 に示すように、例 1 と例 3 とを対比すると、例 3 の合わせガラスが二重像輝度比で 22 ~ 35 % の値を示したのに対し、例 1 の合わせガラスでは 0.1 ~ 1.7 % とほとんど二重像を認識できないレベルであった。

【 0 0 3 4 】

なお、これらの合わせガラスについて JIS - R 3211 に準拠した耐衝撃試験と光学品質評価を実施したところ、通常の合わせガラスと同等の接着輝度と許容範囲の透視歪であることが確認された。

【 0 0 3 5 】

また、表 1 に示すように、例 4 の合わせガラスが約 45 ~ 65 % の二重像輝度比であったのに対し、例 2 の合わせガラスでは二重像輝度比が 0.3 ~ 3 % であり、設計波長からのずれが大きい表示波長ではわずかに二重像が気になるレベルであったが、設計波長に近い波長ではほとんど二重像が認識されないレベルであった。

【 0 0 3 6 】

さらに、例 1 の合わせガラスにおいては、各表示色による二重像の輝度は平均化され、表示輝度も、反射膜を施さないガラスに対して、50 ~ 55 % 改善された。これらのサンプルは、JIS A 光源による垂直反射率で 13.0 % の値を示し、反射があまり目立たず良好な外観を示した。

【 0 0 3 7 】

これに対し、例 5 の合わせガラスは、表 1 に示すように、その二重像輝度比は、11 ~ 14 % であり、まだ二重像が認識できるレベルであった。反射膜側の垂直反射率 (ランダム光) は 18.1 % であり、外観上反射がやや目立つものであった。

【 0 0 3 8 】

また、例 6 の合わせガラスは、表 1 に示すように、その二重像輝度比は、11 ~ 16 % 程度であり、例 5 の反射効率を上げることによって二重像を目立たなくする手段と、ほぼ同等の二重像の認識レベルにすることができた。ただし、十分な入射偏光面の回転が達成されず、まだ二重像が認識できるレベルであった。

【 0 0 3 9 】

【 表 1 】

10

20

30

40

	入射角度55度			入射角度60度		
	480nm	545nm	630nm	480nm	545nm	630nm
例1	0.26%	0.11%	0.74%	0.81%	0.25%	1.68%
例2	0.44%	0.18%	1.25%	1.35%	0.41%	2.68%
例3	23.50%	32.15%	35.45%	22.12%	30.22%	34.15%
例4	55.34%	64.60%	56.40%	45.93%	54.31%	50.14%
例5	11.06%	12.54%	14.06%	10.99%	12.73%	13.87%
例6	11.14%	13.31%	15.30%	16.61%	14.40%	14.10%

【0040】

【発明の効果】

本発明においては、ウインドシールドガラスの内部に設けられた1/2波長板により裏面反射光を減衰させ、またウインドシールドガラスを構成する内板ガラスの車内側表面に設けられた高屈折率の反射膜により、不足する輝度の補償と1/2波長板の機能が低下する波長での特性劣化を補うことができる。

すなわち、本発明によれば、従来コーティングだけでは解決困難な表示二重像の大幅な軽減と同時に、外観を犠牲にしない程度での表示輝度の改善を図れる。

【0041】

また、1/2波長板の厚さを10 μ m~30 μ mとし、イソシアネート系接着剤で貼り合わせるにより、自動車用フロントガラスとして法規で定められた諸性能を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における車両用ウインドシールドガラスの一例を示す模式的断面図

【符号の説明】

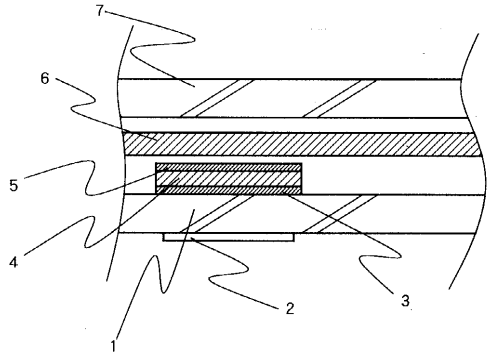
- 1：車内側ガラス板
- 2：反射膜
- 3：イソシアネート系接着層
- 4：1/2波長板
- 5：イソシアネート系接着層
- 6：中間膜
- 7：車外側ガラス板

10

20

30

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 3 C 27/12 (2006.01) C 0 3 C 27/12 K
C 0 3 C 27/12 N

(72)発明者 さこ 本 泰行

大阪府茨木市室山2丁目13番1号 日本合成化学工業株式会社 中央研究所内

(72)発明者 高木 茂道

岐阜県大垣市上屋2丁目80番地 日本合成化学工業株式会社 大垣フィルム工場内

(72)発明者 斉藤 瞭

大阪府大阪市北区大淀中一丁目1番88号 梅田スカイビル タワーイースト 日本合成化学工業株式会社内

合議体

審判長 小牧 修

審判官 山村 浩

審判官 三橋 健二

(56)参考文献 特開平2-294615(JP,A)
特開平5-203809(JP,A)
特開昭63-261302(JP,A)
特開平7-231413(JP,A)
特開平2-141720(JP,A)
特開平5-201271(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 27/02

G02B 5/30