

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4441741号
(P4441741)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int.Cl.

F I

C O 3 C 17/34 (2006.01)

C O 3 C 17/34

Z

請求項の数 21 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-547503
 (86) (22) 出願日 平成11年3月17日(1999.3.17)
 (65) 公表番号 特表2002-509516(P2002-509516A)
 (43) 公表日 平成14年3月26日(2002.3.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/BE1999/000036
 (87) 国際公開番号 W01999/048828
 (87) 国際公開日 平成11年9月30日(1999.9.30)
 審査請求日 平成18年2月24日(2006.2.24)
 (31) 優先権主張番号 9806027.0
 (32) 優先日 平成10年3月20日(1998.3.20)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者

エージーシー フラット グラス ユーロ
 ップ エスエー
 ベルギー、ペー1170 ブリュッセル(ワテルマエールボワトスフォル)、ショセ
 ド ラ イユルプ 166

(74) 代理人

弁理士 風早 信昭

(72) 発明者

ルグラン、フィリップ
 ベルギー、ペー7060 ソワニエ、シュ
 マン ドゥ トゥール 81

(72) 発明者

ティクソン、エリック
 ベルギー、ペー4340 アワン、リュ
 ジェイ.エル.デフレヌ 148

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高い反射率を有する被覆基体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

錫の酸化物を含有する熱分解形成主要層を含む被覆積重ねを担持する透明基体において、積重ねが2.0～2.8の範囲の屈折率を有する外部反射層を含み、それによってそうして被覆された基体が15%以上の反射率(RL)を有することを特徴とする透明基体。

【請求項 2】

外部反射層がニッケル、錫、チタン、亜鉛及びジルコニウムの一つ又はそれ以上の酸化物を含有する請求の範囲1記載の透明基体。

【請求項 3】

外部反射層が酸化チタンを含む請求の範囲1又は2記載の透明基体。

【請求項 4】

外部反射層が30～150nmの範囲の幾何学的厚さを有する請求の範囲1～3のいずれか記載の透明基体。

【請求項 5】

外部反射層が40～75nmの範囲の幾何学的厚さを有する請求の範囲4記載の透明基体。

【請求項 6】

主要層がアンチモン及び錫の酸化物を含有し、主要被覆層中のSb/Snモル比率が0.01～0.5の範囲である請求の範囲1～5のいずれか記載の透明基体。

【請求項 7】

10

20

主要層が少なくとも 250 nm の幾何学的厚さを有する請求の範囲 1 ~ 6 のいずれか記載の透明基体。

【請求項 8】

被覆積重ねが基体と主要被覆層の間に位置されたアンダーコートを含み請求の範囲 1 ~ 7 のいずれか記載の透明基体。

【請求項 9】

アンダーコートが 1 以上のケイ素の酸化物を含む請求の範囲 8 記載の透明基体。

【請求項 10】

アンダーコートの幾何学的厚さが 60 ~ 75 nm の範囲である請求の範囲 8 又は 9 記載の透明基体。

10

【請求項 11】

アンダーコートが被覆基体に対して反射における中性の色味を付与する請求の範囲 8 ~ 10 のいずれか記載の透明基体。

【請求項 12】

被覆積重ねが主要被覆層と外部反射層の間に位置された中間層を含み請求の範囲 1 ~ 11 のいずれか記載の透明基体。

【請求項 13】

中間層が酸化アルミニウム又は酸化ケイ素を含む請求の範囲 12 記載の透明基体。

【請求項 14】

少なくとも 60 % の視感透過率 (TL) を有する請求の範囲 1 ~ 13 のいずれか記載の透明基体。

20

【請求項 15】

10 % より小さい反射における純度を有する請求の範囲 1 ~ 14 のいずれか記載の透明基体。

【請求項 16】

25 % 以下の反射率 (RL) を有する請求の範囲 1 ~ 15 のいずれか記載の透明基体。

【請求項 17】

1 より大きい選択性 (LT / SF) を有する請求の範囲 1 ~ 16 のいずれか記載の透明基体。

【請求項 18】

請求の範囲 1 ~ 17 のいずれか記載の透明基体を含む窓ガラスパネル。

30

【請求項 19】

2 以上の基体シートを含み、その一つが請求の範囲 1 ~ 17 のいずれか記載の透明基体である請求の範囲 18 記載の窓ガラスパネル。

【請求項 20】

建造物窓ガラスパネルとして使用するための請求の範囲 18 又は 19 記載の窓ガラスパネル。

【請求項 21】

車両窓として使用するための請求の範囲 18 又は 19 記載の窓ガラスパネル。

【発明の詳細な説明】

40

本発明は高い反射率を有する被覆基体に関する。特にそれはアンチモン及び錫の酸化物の被覆を担持する透明ガラス基体及び建造物のための外部窓ガラスパネルにおけるかかる基体の使用に関する。

建造物に使用するための窓ガラスパネルを要求する建築物は伝統的に低レベルの反射率を有するパネルを好む傾向を有するが、審美的魅力の理解が変わるようになって、高いレベルの反射率を有するが極めて高いレベルの反射率と関連する外側から見たまぶしさのないパネルへの要求が増すようになっている。パネルは太陽光線及び関連する過熱 (太陽遮蔽特性) に対する建造物の居住者のための保護を与えるような他の品質を持つことが要求されるかもしれない。

パネルはシートの光学的及び物理的特性及び全体としてのパネルを改変するために 1 以上

50

のシート面上に薄い被覆を有する透明基体材料、典型的にはソーダライムガラスの少なくとも一つのシートを含む。求められる特定の特性に従った被覆のために莫大な種類の従来
の提案がなされている。被覆はそれらの各効果を補完するために適切な組成及び厚さで選
択された幾つかの別個の層の積重ねを含んでもよい。各層を選択する際の不変の問題はあ
る目的のために採用された層が他の層の効果に悪影響を及ぼすかもしれないことである。
酸化錫 (SnO_2) は他の金属酸化物としばしば組合されて被覆材料として広く使用され
ている。少ない割合の酸化アンチモンを有する酸化錫を含む被覆が特に魅力的であること
が判明している。

我々の英国特許第 1 4 5 5 1 4 8 号は基体の光透過率及び / 又は光反射率を変えるために
、主に金属又はケイ素の化合物をスプレーすることによって、基体上に 1 以上の酸化物 (10
例えば ZrO_2 , SnO_2 , Sb_2O_3 , TiO_2 , Co_3O_4 , Cr_2O_3 , SiO_2) の被覆を
熱分解形成するための方法を教示する。我々の英国特許第 2 0 7 8 2 1 3 号は高い速度の
被覆付着を達成するために二つの別個のスプレーによって被覆を熱分解形成する方法に関
し、それはフッ素又はアンチモンをドーブした酸化錫被覆を開示する。我々の英国特許第
2 2 0 0 1 3 9 号は少なくとも二つの添加剤 (例えば酸化剤) 、フッ素の源及び金属の源
を含有するプリカーサから熱分解酸化錫被覆を形成することに関する。

少ない割合の酸化アンチモンを有する酸化錫被覆の使用は幾つかの有利な光学的特性及び
エネルギー特性の組合せを提供することが見出されている。我々の英国特許出願 2 3 0 2
1 0 1 (' 1 0 1) 及び 2 3 0 2 1 0 2 (' 1 0 2) は Sb / Sn モル比率が 0 . 0 1 ~
0 . 5 であるアンチモン及び錫の酸化物の熱分解被覆層を含む耐太陽光窓ガラスパネルを 20
記載する。' 1 0 1 被覆は液体スプレーによって適用され、少なくとも 4 0 0 nm の厚さ
、3 5 % 未満の視感透過率及び少なくとも 1 . 3 の選択性を有する。' 1 0 2 被覆は化学
蒸着 (C V D) によって適用され、7 0 % 以下のソーラファクターを有する。

基体上に被覆を形成するための熱分解の使用は一般に耐久性のある耐摩耗及び耐腐蝕性を
有する硬い被覆を生成する利点を有する。これは特に工程が熱い基体上への被覆材料の付
着を伴うことによると考えられている。熱分解は特にプラント投資の点でスパッタリング
の如き他の被覆法より一般に安価である。

ここで議論される被覆基体の特性は International Commission on Illumination-Commis
sion Internationale de l' Eclairage (" C I E ") の標準規定に基づく。試験のための
光源は光源 C であり、それは 6 7 0 0 ° K の色温度を有する平均的な昼光を表し、建造物 30
に使用するために意図されるガラスの光学的特性を評価するために特に有用である。

“ 視感透過率 (T L) ” は入射光束の百分率として基体を透過した光束である。

“ 視感反射率 (R L) ” は入射光束の百分率として基体から反射された光束である。

基体の色の “ 純度 ” (p) は透過又は反射における励起純度に関する。

“ 主波長 ” (λ_D) は透過又は反射された範囲のピーク波長である。

被覆基体を通る全入射太陽光線の透過に関する “ ソーラファクター (solar factor) ” (F S) は全入射輻射エネルギーの割合としてのエネルギー源から離れた被覆基体の側で吸
収及び再輻射されたエネルギー及び直接透過した全エネルギー (T E) の合計である。

建造物ガラスパネルに使用するための被覆基体の “ 選択性 ” はソーラファクターに対する
視感透過率の比率 (T L / F S) である。 40

本発明の目的は太陽光遮蔽特性と高い反射率を基体に付与するために基体上に熱分解形成
被覆を提供することにある。

我々はいかかる目的及び他の有用な目的が錫及びアンチモン酸化物を含む主要層上で規定さ
れたオーバーコート層を含む被覆積重ねを付着することによって達成されることができ
ることを発見した。

本発明によれば錫の酸化物を含有する熱分解形成主要層を含む被覆積重ねを担持する透明
基体において、積重ねが 2 . 0 ~ 2 . 8 の範囲の屈折率を有する外部反射層を含み、それ
によってそうして被覆された基体が 1 5 % 以上の反射率 (R L) を有することを特徴とす
る透明基体が提供される。

外部反射層の存在は被覆基体の視感透過率 (R L) を改良し、1 0 % 未満から 1 0 % 以上 50

まで、一般には少なくとも15%まで、25%前後さえまで反射率を増加する。さらにこれらの増加は許容されうる限界を越える基体の他の光学的特性をとることなしに達成される。外部層は被覆の耐摩耗性及び耐腐食性をさらに改良するのに有利である。

本発明を主として建造物のための窓ガラスパネルに関してここでは記載するが、本発明によるパネルは車両窓、特に車両サンルーフの如き他の用途にも好適である。

好ましくは外部反射層はニッケル、錫、チタン、亜鉛及びジルコニウムの1以上の酸化物を含有する。これらの材料は必要な屈折率を有する被覆を熱分解によって実際に形成する。

外部反射層はチタンの酸化物を含むことが好ましい。これは極めて薄い被覆厚さのために高い視感反射率を与える。好ましくは、被覆は錫の酸化物とともにチタンの酸化物を含有する。これは被覆に良好な耐摩耗性及び耐薬品性を与える。かかる被覆は最も好ましくは少なくとも50容量%の酸化錫及び少なくとも30容量%の酸化チタンを含有する。酸化チタン被覆のために好ましい幾何学的厚さは45 - 55 nmの範囲である。錫/酸化チタン反射層のための好ましい幾何学的厚さは40 - 75 nmの範囲である。40 nm未満では層は被覆製品の光学的特性、特に反射率を変えるのに十分でないかもしれない。75 nmを越えると視感反射のレベルは過度に高くなり、オーバーコート光学的效果は積重ねにおける他の層の光学的影響をマスクする傾向を有するだろう。より好ましくは前記層は60 - 75 nmの範囲の厚さを有する。この範囲は被覆積重ねのための良好な光学的安全性の達成を可能にする。光学的安全性は工業的製造に固有の層の厚さの変更が光学的特性、特に反射におけるハンター値a及びb及び純度に有意な変化を生じないことを意味する。光学的安全性はオーバーコートが60 - 70 nmの厚さを有するときずっと良好になる。

主要層のSb/Sn酸化物材料は被覆基体に対して良好な耐太陽光特性を付与する。この層のための少なくとも250 nmの幾何学的厚さは求められる太陽光遮蔽特性及び中性色味を与えることに関して層のための最適な範囲を表す。好ましくは前記厚さは経済的及び実際的理由のため650 nm未満である。最も好ましくは、厚さは300 - 360 nmの範囲である。かかる範囲は十分な太陽光遮蔽特性及び光学的安全性を有する被覆製品の達成を可能にする。

好ましくは被覆製品は0 - 2のハンター値a及び-4 - -2のハンター値bを有し、即ち反射においてわずかに青色がかった外観を意味する。反射における純度は低いことが好ましく、10%未満、好ましくは4 - 7.5%である。

我々の先行する特許明細書GB - A - 2302102に教示されているように、主要被覆層におけるSb/Snモル比率は好ましくは0.01 - 0.5の範囲、より好ましくは0.03 - 0.21の範囲である。

本願と同日出願の我々の対応特許出願に記載及びクレームされているように、被覆基体の反射率はアルミニウム、クロム、コバルト、鉄、マンガン、マグネシウム、ニッケル、チタン、バナジウム、亜鉛及びジルコニウムの一つ又はそれ以上を含む添加剤を主要被覆層に含めることによってさらに改良されてもよい。前記添加剤はクロム、鉄及びマグネシウムから選択されることが好ましい。

本発明の一つの例では被覆積重ねは基体と主要被覆層の間に位置されたアンダーコートをさらに含む。アンダーコートは被覆積重ねにおける曇りを減少又は除去することによって及び主要層中の酸化錫が積重ねに付与する傾向がある色を中性化することによって被覆の審美的魅力を改良するのに役立つ。

アンダーコートのために好適な材料は1以上の酸化ケイ素又はアルミナベース被覆、例えば少ない割合の酸化バナジウムを有するアルミナを含む。酸化ケイ素の場合には不完全に酸化された材料、即ちSiO_x（式中、xは2未満である）を使用することが好ましく、それはSiO₂の一般構造を有してもよいが、二酸化物において酸素を満たされるであろう間隙の割合を有する。これは基体上のアンダーコート材料の完全な酸化のために不十分な量で酸素を使用することによって達成されることができ。

アンダーコートの好ましい幾何学的厚さは60 - 75 nmの範囲である。これはアンダー

コートが被覆積重ねに反射における中性色味を最も良く付与する傾向を有する範囲である。

本発明のさらなる例では被覆積重ねは主要被覆層と外部反射層の間に位置される中間層を含む。この中間層は被覆基体の視感反射率を増大するさらなる手段である。中間層のための好適な材料はアルミニウム又はケイ素の酸化物を含み、それは単独又は組合されて使用されてもよい。

フッ素の存在はアンチモンの如き一定の元素の被覆層中への混入を妨げる傾向を有するので、フッ素は本発明の被覆層から除外されることが望ましい。

好ましくは、上述したように、被覆基体の反射率 (R_L) は少なくとも 15 % であり、反射においてまぶしさを形成するほど大きくない。即ち、被覆基体は 25 % の最大反射率 (R_L)、最も好ましくは 20 % の最大反射率を有する。

10

窓ガラスパネルは建造物又は車両内への内側の良好な自然の照明と良好な外側への視界を可能にするために十分な割合の可視光を透過させることが特に要求される。本発明による被覆基体の光透過率 (T_L) は 60 % より大きいことが好ましい。

被覆の選択性、即ちソーラファクターに対する透過率の比率を高レベルに増大することが望ましい。選択性は 1.00 より大きいことが好ましい。

本発明はここで規定されるような被覆透明基体を含む窓ガラスパネルをその範囲に含む。パネルは単一シートであってもよく、あるいは多層窓ガラス又は積層集成体における 2 以上の基体シートを含んでもよい。多層窓ガラス又は積層集成体では構成シートの一つだけが被覆を担持することが好ましい。

20

熱分解法は一般に本発明の被覆積重ねの全ての層の適用のために好まれる。熱分解によって生成される被覆は一般に他の方法によって生成される被覆より大きな機械的抵抗性を有する点で有利である。熱分解される反応体材料は反応体混合物は化学蒸着 (CVD 又は “蒸気熱分解”) によって又は液体スプレー (“液体熱分解”) として基体に適用されてもよい。

平らなガラスへの熱分解被覆の適用はガラスが新しく形成されるとき、例えばフロートガラスラインを去るときに最も良く達成される。これは熱分解反応を起こすためにガラスを再加熱する必要性を避ける経済的な利点、及び被覆の品質の利点を与える。なぜならば新しく形成されたガラス表面は汚れのない原始的な状態だからである。

好ましくは主要層についての錫の源は $SnCl_2$, $SnCl_4$, $Sn(CH_3)_2Cl_2$, テトラメチル錫又はモノブチルトリクロロ錫 (“MBTC”) から選択される。主要層についてのアンチモンの源は $SbCl_5$, $SbCl_3$, $Sb(OCH_2CH_3)_3$, $Cl_{1.7}Sb(OCH_2CH_3)_{1.3}$, $Cl_2SbOCHClCH_3$, $Cl_2SbOCH_2CHCH_3Cl$ 及び $Cl_2SbOCH_2C(CH_3)_2Cl$ の如き有機アンチモン化合物から選択されてもよい。主要層についての金属添加剤の源は同様に各元素の好適な塩化物又は有機金属化合物であってもよい。

30

各層のための反応体の源は層の各々について単一開始混合物に形成されることが好ましく、それによって与えられた層のための開始反応体の全てが基体に同時に適用される。

CVD によって被覆層を形成するために各反応体混合物は典型的にはノズルを通して被覆チャンパー内の基体に適用される。この混合物が室温で液体である塩化物を含む場合、窒素の如き無水キャリアガスの加熱流れにおいて蒸発される。蒸発はキャリアガスにおけるこれらの試薬の噴霧によって容易にされる。酸化物を生成するために、塩化物が酸素の源、例えば水蒸気存在中にもたらされる。

40

かかる被覆を形成するための方法及び装置は例えばフランス特許No. 2 3 4 8 1 6 6 又はフランス特許出願No. 2 6 4 8 4 5 3 に記載されている。これらの方法及び装置は有利な光学的特性を持つ特に強い被覆の形成に導く。

スプレー法によって被覆を形成するために、基体は各反応体材料を含有する液滴のスプレーと接触状態にもたらされてもよい。スプレーは被覆されるリボンの幅を横切って被覆を与える路に従うように配置された 1 以上のスプレーノズルによって適用される。

CVD は規則的な厚さ及び組成の被覆を与える際にスプレーされる液体より利益を与える

50

。かかる被覆の均一性は製品が大きな面積を被覆しなければならない場合に重要である。また、スプレー被覆はスプレーガンの路及びスプレーされた液滴の軌跡を維持する傾向がある。さらに、スプレーされた液体の熱分解は SnO_2 及び TiO_2 の如き酸化物被覆の製造に本質的に限定される。被覆付着ごとに基体をかなり冷却するので、スプレーされた液体を使用して多層被覆を作ることも困難である。さらに、CVDは原材料の点で経済的であり、消耗が少ない。

しかしながら、スプレー法のかかる欠点にもかかわらず、それは適用が容易でかつ経済的であり、簡単な装置を使用する。かくして、特に厚い被覆層の形成のために採用されることが多い。

本発明による被覆基体を含む窓ガラスパネルは次のように製造されてもよい。各熱分解被覆工程は少なくとも400、現実には550～750の温度で実施されてもよい。被覆はトンネルオープンで移動するガラスシート上で又は形成中のガラスリボン上で形成されることができ、その間それは熱いままである。被覆はガラス焼きなまし炉内で形成されることができ、それはガラスリボン形成装置に又はガラスリボンの上部面上のフロートタンクの内側に従い、その間後者は溶融錫の浴上で浮いている。

本発明は下記の限定されない例を参照してさらに詳細に記載されるだろう。

実施例 1

ガラスが高温になるフロートチャンバー内の位置にそれぞれある一連の被覆ステーションにおいて6mm厚のクリアなソーダライムフロートガラスに被覆積重ねを適用した。220g/lアルミニウムアセチルアセトネート及び12g/lバナジウムトリアセチルアセトネートの氷酢酸における溶液を、この最初の段階で550を越える温度であるガラス上にスプレーすることによってバナジウム及びアルミニウムの酸化物を含むアンダーコートを最初に適用し、約75nmの幾何学的厚さの層を形成した。次に、 SnCl_2 及び SbCl_3 を含む溶液を、約550の温度のガラス上にスプレーすることによってアンチモン及び錫の酸化物を含む主要層を適用した。 Sn 及び Sb の割合は0.05の層中の Sb/Sn 比率を与え、形成された層厚さは430nmであった。最後にアセチルアセトン及びオクチレングリコールチタネートから形成されたチタンキレート及びジブチルアセテート錫を含むジメチルホルムアミドにおける溶液をスプレーすることによってチタン及び錫の酸化物を含むオーバーコート層を適用した。オーバーコートは60容量%の SnO_2 及び40容量% TiO_2 を含有し、70nmの幾何学的厚さを有していた。

かくして被覆された基体をフレーム中に置き、外方に面する被覆積重ねを有する窓ガラスパネルを形成した。基体の光学的特性は外側から測定された。

窓ガラスパネルの特性は添付表に示されたようであった。

実施例 2 ~ 11

ガラスが高温になるフロートチャンバー内の位置にそれぞれある一連の被覆ステーションにおいて6mm厚のクリアなソーダライムフロートガラスに被覆積重ねを適用した。ガラスが約700の温度になるフロートチャンバーに沿った位置にある被覆ステーションにおいてアンダーコート酸化ケイ素 SiO_x を最初に適用した。供給ラインは窒素を供給され、シランは0.2%の分圧を伴ってそこに導入され、酸素は0.36%の分圧を伴って導入された。約1.69の屈折率を有する SiO_x (x は約1.78に等しい)の被覆を得た。層は表に特定されたような幾何学的厚さを有していた。次に、錫の源としてMBTC及びアンチモンの源として SbCl_3 の蒸発反応体混合物を使用して、アンチモン及び錫の酸化物を含む主要層をCVD熱分解によって適用した。表に特定されたような厚さで0.05の Sb/Sn モル比率でアンチモン及び錫を含有する錫/アンチモン酸化物被覆層が形成された。

最後にアセチルアセトン及びオクチレングリコールチタネートから形成されたチタンキレート及びジブチルアセテート錫を含むジメチルホルムアミドにおける溶液をスプレーすることによってチタン及び錫の酸化物を含むオーバーコート層を適用した。オーバーコートは60容量%の SnO_2 及び40容量% TiO_2 を含有し、表に特定されたような幾何学的厚さを有していた。

10

20

30

40

50

かくして被覆された基体をフレーム中に置き、外方に面する被覆積重ねを有する窓ガラスパネルを形成した。基体の光学的特性は外側から測定された。

実施例 12 ~ 19

アセチルアセトン及びオクチレングリコールチタネートから形成されたチタンキレートから出発して、純 TiO_2 からオーバーコート層を作った以外、実施例 12 ~ 19 の手順は実施例 2 ~ 11 と同じであった。実施例 16 ~ 19 では錫 / アンチモン酸化物被覆層は 0 . 1 の Sb / Sn モル比率で錫及びアンチモンを含有していた。

比較例 C1 ~ C10

オーバーコートを主要層に全く適用しなかったという違い以外、実施例 2 ~ 19 に記載されたように被覆基体を製造した。比較例 C1 ~ C8 では、錫 / アンチモン被覆層におけるモル比率 Sb / Sn は 0 . 05 であった。比較例 C9 及び C10 では、このモル比率は 0 . 1 である。そうして形成された窓ガラスパネルの特性を再び添付表に示す。

結果の比較は純 TiO_2 オーバーコートを伴うと 10 % 未満から 24 % 以上のパネルの視感反射率における有意な改良を示す。改良は視感透過率の幾らかの減少を伴ったが、これはなお許容限度内であった。

表

実施例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
アンダーコート厚さ (nm)	75	62.5	62.5	67.5	67.5	72.5	62.5	62.5	67.5	67.5	60
主要層厚さ (nm)	430	342.5	342.5	342.5	342.5	342.5	347.5	347.5	347.5	347.5	350
オーバーコート厚さ (nm)	70	64	68	64	68	62	64	68	64	68	69
視感反射率 (RL) (%)	21.7	18.4	18.4	18.6	18.6	18.7	18.4	18.5	18.6	18.6	18.4
反射におけるハンター値 a	0.1	0.44	-0.53	-0.2	-0.95	-0.3	-0.62	-1.61	-1	-1.8	-2.3
反射におけるハンター値 b	-2.6	-3.84	-2.3	-3.5	-2.07	-3.9	-3.64	-2.04	-3.42	-1.93	-1.5
反射における色純度 (%)	4.2	6.5	4.6	6.4	4.6	7.1	7	5.1	6.9	5	4.8
反射における λ_D (nm)	488	475	480	478	483	478	480	485	481	486	488
視感透過率 (TL) (%)	42.3	64.8	64.8	64.7	64.7	64.6	64.7	64.65	64.6	64.5	64.6
ソーラファクター (FS) (%)	42.6	59	58.8	59	58.9	59.1	58.8	58.6	58.8	58.7	58.5
選択性 (TL/FS)	0.99	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
比較例	C1	C2	C3	C4	C5	C6					
アンダーコート厚さ (nm)	62.5	67.5	72.5	62.5	67.5	60					
主要層厚さ (nm)	342.5	342.5	342.5	347.5	347.5	350					
視感反射率 (RL) (%)	12.7	12.5	12.3	12.7	12.5	12.8					
反射におけるハンター値 a	-2.4	-1.5	-0.82	-1.4	-0.75	-1.2					
反射におけるハンター値 b	2.3	1.4	0.63	2.2	1.4	2.4					
反射における色純度 (%)	4.8	3	1.2	5	3.3	5.7					
反射における λ_D (nm)	559	559	552	567	569	569					
視感透過率 (TL) (%)	69.9	70.1	70.2	69.7	69.9	69.6					
ソーラファクター (FS) (%)	65.4	65.4	65.3	65.2	65.2	65.1					
選択性 (TL/FS)	1.07	1.07	1.08	1.07	1.07	1.07					

実施例	12	13	14	15	16	17	18	19
アンダーコート厚さ (nm)	70	70	70	70	70	70	70	70
主要層厚さ (nm)	300	291.8	413.6	393.3	313.3	292.4	391.2	400
オーバーコート厚さ (nm)	25.5	40.5	27.1	45.2	21.5	39.1	28.6	50.1
視感反射率 (RL) (%)	19	24.6	18.3	24.4	15.4	22.6	16.7	24.5
反射におけるハンター値 a	-1.7	-1.1	-3.1	-3.7	-0.7	-0.9	-1.1	-4.0
反射におけるハンター値 b	-4.6	-3.7	-7.1	-5.3	-4.4	-4.7	-9.7	-3.2
反射における色純度 (%)	9.3	6.5	14.8	10.7	9.0	8.0	17.7	8.0
反射における λ_D (nm)	481.9	481.1	482.4	484.4	479.4	480.0	478.8	487.1
視感透過率 (TL) (%)	66.7	62.4	63.2	59.1	48.6	46.0	42.2	37.7
ソーラファクター (FS) (%)	61.7	58.8	57.4	54.7	50.6	48.9	45.8	41.8
選択性 (TL/FS)	1.08	1.06	1.10	1.08	0.96	0.94	0.92	0.90
比較例	C7	C8	C9	C10				
アンダーコート厚さ (nm)	70	70	70	70				
主要層厚さ (nm)	300	413.6	313.3	391.2				
視感反射率 (RL) (%)	9.8	9.5	9.5	9.2				
反射におけるハンター値 a	-2.9	1.9	-4.1	3.1				
反射におけるハンター値 b	-2.8	-3.0	-1.4	-2.3				
反射における色純度 (%)	9.7	5.7	8.4	6.8				
反射における λ_D (nm)	486.1	-566.7	490.7	-550.8				
視感透過率 (TL) (%)	74.5	70.2	52.8	46.2				
ソーラファクター (FS) (%)	67.7	63.2	54.4	49.7				
選択性 (TL/FS)	1.10	1.11	0.97	0.93				

フロントページの続き

審査官 若土 雅之

(56)参考文献 特開平 0 8 - 3 3 7 4 3 7 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 7 3 2 4 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 5 5 3 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
C03C 15/00 - 23/00
C23C 14/00 - 14/58
C03C 16/00 - 16/56