

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-519084

(P2010-519084A)

(43) 公表日 平成22年6月3日(2010.6.3)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
B 3 2 B	7/02	(2006.01)	B 3 2 B	7/02	1 0 3	2 K 0 0 9
B 3 2 B	3/26	(2006.01)	B 3 2 B	3/26		4 F 1 0 0
G 0 2 B	1/10	(2006.01)	G 0 2 B	1/10	Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-550717 (P2009-550717)	(71) 出願人	592014377
(86) (22) 出願日	平成20年2月21日 (2008.2.21)		ナムローゼ・フェンノートシャップ・ペー
(85) 翻訳文提出日	平成21年10月21日 (2009.10.21)		カート・ソシエテ・アノニム
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/052152		N V BEKAERT SOCIETE
(87) 国際公開番号	W02008/104502		ANONYME
(87) 国際公開日	平成20年9月4日 (2008.9.4)		ベルギー国、ペー 8550 ズウェーヴ
(31) 優先権主張番号	07103056.3		エゲム、ペーカートストラート 2
(32) 優先日	平成19年2月26日 (2007.2.26)	(74) 代理人	100099623
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(74) 代理人	100114591
			弁理士 河村 英文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナノ粒子を含む層構造

(57) 【要約】

本発明は、第1の層または第2の層のうちの少なくとも1つの層にナノ粒子を添加することにより、第1の層および第2の層の屈折率を適合させて真珠光沢を回避する、少なくとも第1の層および第2の層を含む層構造に関する。本発明はまた、基板および低真珠光沢コーティングを含むウィンドウフィルムに関する。本発明はさらに、2つの層の屈折率の指数を適合させ、それにより真珠光沢を回避する方法に関する。

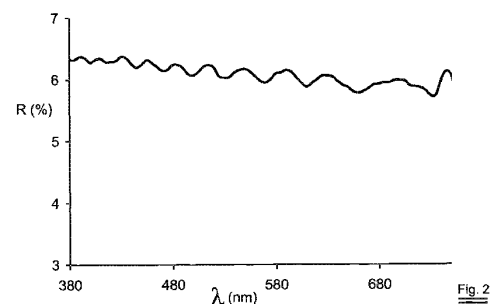


Fig. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、屈折率 η_1 を有する第 1 の層と、屈折率 η_2 を有する第 2 の層とを含む層構造であって、前記第 1 の層が、屈折率 $\eta_{\text{matrix } 1}$ を有する第 1 のマトリックス材料を含み、前記第 2 の層が、屈折率 $\eta_{\text{matrix } 2}$ を有する第 2 のマトリックス材料を含み、波長 510 nm での前記第 1 のマトリックス材料の前記屈折率 $\eta_{\text{matrix } 1}$ と前記第 2 のマトリックス材料の前記屈折率 $\eta_{\text{matrix } 2}$ との差が少なくとも 0.1 であり、380 ~ 750 nm の可視域の各々の波長での前記第 1 の層の屈折率 η_1 と前記第 2 の層の屈折率 η_2 との差が 0.08 未満であるように、前記第 1 の層または前記第 2 の層のうちの少なくとも 1 つの層が、前記第 1 のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{\text{matrix } 1}$ と前記第 2 のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{\text{matrix } 2}$ との差を適合させるために 1 ~ 500 nm の間の範囲の直径を有するナノ粒子を含むことを特徴とする、層構造。

10

【請求項 2】

前記第 1 の層および前記第 2 の層が、ナノ粒子を含む、請求項 1 に記載の層構造。

【請求項 3】

前記ナノ粒子が、有機ナノ粒子、無機ナノ粒子、または有機ナノ粒子と無機ナノ粒子の組合せを含む、請求項 1 または 2 に記載の層構造。

【請求項 4】

前記ナノ粒子が、酸化物粒子、硫化物粒子、窒化物粒子、ドーパ酸化物粒子、ドーパ硫化物粒子、ドーパ窒化物粒子およびそれらの組合せからなる群から選択される、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の層構造。

20

【請求項 5】

前記ナノ粒子が、酸化アルミニウム、酸化シリコン、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム、酸化インジウムスズ、酸化セリウム、酸化ニオブ、酸化バナジウム、酸化タンゲステン、酸化タンタリウム、硫化亜鉛、窒化珪素、それらのドーパ体 (doped variants) およびそれらの混合物からなる群から選択される、請求項 4 に記載の層構造。

【請求項 6】

前記ナノ粒子が、それらの表面に有機基を含み、前記有機基が前記マトリックス材料と架橋ネットワークを形成する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の層構造。

30

【請求項 7】

前記有機基が、アクリレート基および / またはメタクリレート基を含む、請求項 6 に記載の層構造。

【請求項 8】

前記第 1 の層または前記第 2 の層のうちの少なくとも 1 つの層が、5 μm より薄い厚さの層を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の層構造。

【請求項 9】

少なくとも請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載される第 1 の層および第 2 の層を含む層構造を含む、ウィンドウフィルム。

【請求項 10】

太陽光制御フィルムまたは安全フィルムとして機能する、請求項 9 に記載のウィンドウフィルム。

40

【請求項 11】

前記第 1 の層および前記第 2 の層のうちの少なくとも 1 つの層が、ガラス基板または高分子基板を含む、請求項 9 または 10 に記載のウィンドウフィルム。

【請求項 12】

前記第 1 のおよび前記第 2 の層のうちの少なくとも 1 つの層が、コーティング層を含む、請求項 9 ~ 11 のいずれか一項に記載のウィンドウフィルム。

【請求項 13】

前記第 1 の層および / または前記第 2 の層の厚さが 5 μm より薄い、請求項 9 ~ 12 の

50

いずれか一項に記載のウィンドウフィルム。

【請求項 14】

前記第 1 の層が、高分子基板またはガラス基板を含み、前記第 2 の層が、前記第 1 の層に適用されたコーティング層を含み、前記第 2 の層がナノ粒子を含む、請求項 9 ~ 13 のいずれか一項に記載のウィンドウフィルム。

【請求項 15】

前記コーティング層が、ハードコーティング、接着剤、赤外線吸収層または防曇層として機能する、請求項 14 に記載のウィンドウフィルム。

【請求項 16】

屈折率 η_1 を有する第 1 の層と屈折率 η_2 を有する第 2 の層との屈折率の差を適合させるための方法であって、前記第 1 の層が、屈折率 $\eta_{\text{matrix } 1}$ を有する第 1 のマトリックス材料を含み、前記第 2 の層が、屈折率 $\eta_{\text{matrix } 2}$ を有する第 2 のマトリックス材料を含み、波長 510 nm での前記屈折率 $\eta_{\text{matrix } 1}$ と前記屈折率 $\eta_{\text{matrix } 2}$ との差が少なくとも 0.1 であり、前記方法が、前記第 1 のマトリックス材料または前記第 2 のマトリックス材料のうちの少なくとも 1 つの中にナノ粒子を組み込むステップを含み、前記ナノ粒子が、380 ~ 750 nm の可視域の各々の波長での屈折率の差が 0.08 未満である体積分率で存在する、方法。

10

【請求項 17】

前記第 1 の層および前記第 2 の層がナノ粒子を含む、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記ナノ粒子が、有機ナノ粒子、無機ナノ粒子、または有機ナノ粒子と無機ナノ粒子の組合せを含む、請求項 16 または 17 に記載の方法。

20

【請求項 19】

前記ナノ粒子が、酸化物粒子、硫化物粒子、窒化物粒子、ドーパ酸化物粒子、ドーパ硫化物粒子、ドーパ窒化物粒子およびそれらの組合せからなる群から選択される、請求項 16 ~ 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記ナノ粒子が、酸化アルミニウム、酸化シリコン、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム、酸化インジウムスズ、酸化セリウム、酸化ニオブ、酸化バナジウム、酸化タンゲステン、酸化タンタリウム、硫化亜鉛、窒化珪素、それらのドーパ体およびそれらの混合物からなる群から選択される、請求項 16 ~ 19 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 21】

前記第 1 の層または前記第 2 の層のうちの少なくとも 1 つの層が、5 μm より薄い厚さの層を含む、請求項 16 ~ 20 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、真珠光沢 (iridescence) を回避するために第 1 および第 2 の層の屈折率を適合させる、少なくとも第 1 および第 2 の層を含む層構造 (layered structure) に関する。本発明はまた、基板および低真珠光沢コーティング (low iridescent coating) を含むウィンドウフィルムに関する。本発明はさらに、2 つの層の屈折率の指数を適合させ、それにより真珠光沢を回避する方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

太陽光制御フィルムおよび安全フィルムなどのウィンドウフィルムは当分野で公知である。これらのウィンドウフィルムは、例えば赤外線を吸収または反射するために、1 つ以上の層を備えた高分子基板を含む。

【0003】

50

しかし、この種類の薄い厚さのフィルムに関する問題は、真珠光沢の発生である。真珠光沢は、反射光および程度は低い透過光中に干渉色を示す光学現象として公知である。この真珠光沢現象は、人工光を用いると、より具体的には蛍光灯を用いると最も顕著である。

【発明の概要】

【0004】

本発明の目的は、第1および第2の層の屈折率が適合している、少なくとも第1および第2の層を含む層構造を提供することである。

【0005】

もう一つの目的は、真珠光沢の発生を回避する層構造を提供することである。

10

【0006】

本発明のさらなる目的は、真珠光沢の発生を回避する基板およびコーティングを含むウィンドウフィルムを提供することである。

【0007】

本発明のなおさらなる目的は、2つの層の屈折率の指数を適合させる方法を提供し、それによって真珠光沢の発生を回避することである。

【0008】

本発明の第1の態様によれば、第1の層の屈折率 η_1 および第2の層の屈折率 η_2 が適合している、少なくとも、屈折率 η_1 を有する第1の層および屈折率 η_2 を有する第2の層を含む層構造が提供される。第1の層は、屈折率 $\eta_{matrix1}$ を有する第1のマトリックス材料を含み、第2の層は、屈折率 $\eta_{matrix2}$ を有する第2のマトリックス材料を含む。第1のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix1}$ は、第2のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix2}$ とは異なる。波長510nmでの第1のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix1}$ と第2のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix2}$ との差は、少なくとも0.1である。層構造は、可視域の各々の波長での第1の層の屈折率 η_1 と第2の層の屈折率 η_2 との差が0.08未満であるように、第1のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix1}$ と第2のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix2}$ との差を適合させるために、第1の層または第2の層のうちの少なくとも1つの層がナノ粒子を含むことを特徴とする。本発明の目的において、可視域は、380~750nmの範囲と定義される。

20

30

【0009】

好ましい実施形態では、波長510nmでの第1のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix1}$ と第2のマトリックス材料の屈折率 $\eta_{matrix2}$ との差は0.12より大きく、例えば0.15より大きい。

【0010】

上に述べたように、可視域中の各々の波長での第1の層の屈折率 η_1 と第2の層の屈折率 η_2 との差は、0.8より小さい。より好ましくは、可視域中の各々の波長での第1の層の屈折率 η_1 と第2の層の屈折率 η_2 との差は、0.6より小さく、最も好ましくは0.05よりも小さいかまたはさらに0.02よりも小さい。

【0011】

ナノ粒子を使用して第1の層および第2の層の屈折率を適合させることにより、透明度および曇りなどの層構造の光学特性は、影響を受けないか、または非常に低い程度しか影響を受けない。

40

【0012】

第1の実施形態では、第1の層かまたは第2の層のいずれかがナノ粒子を含む。もう一つの実施形態では、第1の層および第2の層の両方がナノ粒子を含む。

【0013】

本発明の目的において、ナノ粒子は1~500nmの間の範囲の直径を有する粒子として定義される。より好ましくは、粒子の直径は、10~100nmの間、例えば20~80nmの間の範囲である。

50

【 0 0 1 4 】

ナノ粒子はどのような形状であってもよい。それらは例えば球状、細長い形状、立体形状、楕円形状または任意のその他の規則的もしくは不規則的な形状を有してよい。ナノ粒子は、非晶質、半晶質、または結晶質であってもよい。

【 0 0 1 5 】

ナノ粒子は、有機ナノ粒子または無機ナノ粒子のどちらも含み得る。有機ナノ粒子の例は、カーボンナノチューブまたはナノスフェアである。無機粒子の例は、酸化物粒子、硫化物粒子および窒化物粒子である。酸化物粒子は、好ましくは、酸化アルミニウム、酸化シリコン、酸化ジルコニウム、酸化チタン、酸化アンチモン、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム、酸化インジウムスズ、酸化セリウム、酸化ニオブ、酸化バナジウム、酸化タンゲステン、酸化タングリウム、ドーブ酸化物およびこれらの酸化物のうち1つ以上の混合物からなる群から選択される。ドーブ酸化物は、例えばスズでドーブした酸化インジウムなどのドーブ酸化インジウム、ドーブ酸化バナジウム、ドーブ酸化タンゲステンを含む。硫化物粒子は、例えば硫化亜鉛を含む。窒化物粒子は、例えば窒化珪素を含む。

10

【 0 0 1 6 】

2以上のナノ粒子の混合物を使用することが好ましい。異なる種類のナノ粒子を使用することにより、第1の層と第2の層の間の屈折率の差を、より広い波長範囲にわたってより良好に適合させることができる。好ましいナノ粒子の混合物は、酸化チタンと酸化ジルコニウム粒子の組合せを含む。

20

【 0 0 1 7 】

第1の層および第2の層の屈折率は、マトリックス材料の屈折率、ナノ粒子の屈折率、ナノ粒子の体積分率、マトリックス材料の体積分率、ナノ粒子のサイズおよび形状などに影響される。

【 0 0 1 8 】

本発明の目的において、1つの層のナノ粒子の体積分率は、該層の総体積で除算した、該層中に存在するナノ粒子の体積と定義される。層に気孔が存在する場合、これらの気孔は層の総体積に含められる。マトリックス材料の体積分率は、該層の総体積で除算した、該層中に存在するマトリックス材料の体積と定義される。

【 0 0 1 9 】

マトリックス材料は、例えば無機もしくは有機結合剤などの結合剤または樹脂を含む。無機結合剤の例として、ケイ酸塩結合剤を検討することができる。有機結合剤として、アクリル系結合剤、ビニル系結合剤、ウレタン系結合剤および同類のものを検討することができる。

30

【 0 0 2 0 】

場合により、1以上の添加剤がマトリックス材料に加えられる。添加剤の例には、表面調整剤、泡制御剤、レオロジー改質剤、分散剤、湿潤剤、色調調整剤、表面改質剤、硬化開始剤、例えばUV硬化開始剤または電子線硬化開始剤、熱硬化開始剤、光沢防止剤 (anti-shining agents)、腐蝕防止剤、導電剤 (conductivity agents)、UV吸収剤、光安定剤、殺生物剤、接着促進剤、重合開始剤、ナノ粒子などの太陽光制御添加剤、例えば酸化インジウムスズ (ITO) ナノ粒子またはアンチモン酸化スズ (ATO) ナノ粒子などが含まれる。

40

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、低真珠光沢コーティングのナノ粒子の濃度は、低真珠光沢コーティングの屈折率が基板の屈折率に近づくような方法で選択される。

【 0 0 2 2 】

1種類のナノ粒子を使用する場合、特定の波長 λ での層 n の屈折率は、次の方程式に従って計算される。

$$\eta_{\text{layer } n}(\lambda) = V_{\text{NP}} \cdot \eta_{\text{NP}}(\lambda) + V_{\text{matrix}} \cdot \eta_{\text{matrix}}(\lambda)$$

式中、

50

$\eta_{layer\ n}(\lambda)$ は、波長 λ での層 n の屈折率であり、
 V_{NP} は、層 n 中のナノ粒子の体積分率であり、
 $\eta_{NP}(\lambda)$ は、波長 λ でのナノ粒子の屈折率であり、
 V_{matrix} は、層 n 中のマトリックス材料の体積分率であり、
 $\eta_{matrix}(\lambda)$ は、波長 λ でのマトリックス材料の屈折率である。
【0023】

異なる種類のナノ粒子の混合物を使用する場合、特定の波長 λ での層 n の屈折率は、次の方程式に従って計算される。

$$\eta_{layer\ n}(\lambda) = V_{NP1} \cdot \eta_{NP1}(\lambda) + \dots + V_{NPn} \cdot \eta_{NPn}(\lambda) + V_{matrix} \cdot \eta_{matrix}(\lambda)$$

10

式中、

$\eta_{NP1}(\lambda)$ は、波長 λ での第 1 の種類のナノ粒子の屈折率であり、
 V_{NP1} は、層 n 中の第 1 の種類のナノ粒子の体積分率であり、
 $\eta_{NP2}(\lambda)$ は、波長 λ での第 2 の種類のナノ粒子の屈折率であり、
 V_{NP2} は、層 n 中の第 2 の種類のナノ粒子の体積分率であり、
 $\eta_{NPn}(\lambda)$ は、波長 λ での n 番目の種類のナノ粒子の屈折率であり、
 V_{NPn} は、層 n 中の n 番目の種類のナノ粒子の体積分率である。

【0024】

本発明によれば、ナノ粒子は、マトリックス材料中に組み込まれるかまたは埋封される。ナノ粒子をマトリックス材料中に組み込むかまたは埋封するためのあらゆる方法が使用されてよい。一つの可能性のある方法には、押出または共押出が含まれる。あるいは、マトリックス材料とナノ粒子を含む層は、マトリックス材料とナノ粒子を含む混合物を基板上に適用することにより得ることができる。この混合物は、当分野で公知の任意の技法により、好ましくはウェットコーティング法により適用することができる。適した技法は、スピンコーティング、浸漬コーティング、リバーシロールコーティング、リバーシロール精密コーティング、直接ロールコーティング、ニップロールコーティングおよびフォワードロールコーティングのような自動定量 (self-metered) コーティング法；メイヤーロッドコーティング、ブレードコーティング、ナイフコーティング、エアナイフコーティング、キスコーティングのようなドクター (doctor ed) コーティング法；スロットダイコーティング、スライドコーティング、押出コーティング、カーテンコーティング、カーテン精密コーティング、スプレーコーティングのような事前定量 (pre-metered) コーティング法、または上述の技法のうちの 1 以上の組合せを用いるハイブリッドコーティング法、例えばグラビアコーティング、マイクログラビアコーティングおよびメニスカスコーティングである。場合により、溶媒が混合物に加えられる。

20

30

【0025】

本発明の具体的な実施形態では、ナノ粒子は、それらの表面に有機基を含む。これらの有機基は、マトリックス材料と架橋ネットワークを形成することができる。これらの有機基は、例えばナノ粒子表面にグラフトされる。例としては、アクリレート基および/またはメタクリレート基を含むナノ粒子である。

【0026】

40

本発明による層構造は、層構造の層のうちの 1 つの厚さが $5\ \mu\text{m}$ より薄い (例えば $1 \sim 3.5\ \mu\text{m}$ の間の) 場合に特に重要である。そのような薄層が使用される場合に真珠光沢が最も顕著であることは当分野で公知である。

【0027】

本発明の第 2 の態様によれば、上記のように少なくとも第 1 の層と第 2 の層を含む層構造を含むウィンドウフィルムが提供される。

【0028】

ウィンドウフィルムは、例えば太陽光制御フィルムとして、または安全フィルムとして機能することができる。

【0029】

50

好ましくは、第 1 の層および第 2 の層のうちの少なくとも 1 つの層は基板を含む。基板として、原則として、例えば透明な基板、染色した基板、反射基板および吸収基板のような、あらゆる基板を考えることができる。基板は軟質であっても硬質であってもよい。好ましい基板には、ガラス基板およびポリマーフィルムが含まれる。適したポリマーには、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリアミド樹脂、塩化ビニル樹脂、オレフィン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フルオロ樹脂、ビニル系樹脂、例えばポリビニルブチラール樹脂またはエチレン酢酸ビニル共重合体樹脂、ポリウレタン樹脂およびポリエーテルイミド樹脂が含まれる。

【 0 0 3 0 】

10

好ましくは、第 1 の層および第 2 の層のうちの少なくとも 1 つの層は、基板上に適用されたコーティング層を含む。

【 0 0 3 1 】

本発明によるコーティング層は、 $5\text{ }\mu\text{m}$ より薄い、例えば $1\sim 3.5\text{ }\mu\text{m}$ の間の厚さを有することが好ましい。

【 0 0 3 2 】

層構造またはウィンドウフィルムがコーティング層を含む場合、コーティング層の屈折率は、コーティング層自体の屈折率である。

【 0 0 3 3 】

ウィンドウフィルムの第 1 の群は、第 1 の層である基板およびこの基板の上に適用された第 2 の層であるコーティング層を有する層構造を含むウィンドウフィルムを含む。コーティング層は、例えばハードコーティング、接着剤層、赤外線吸収層、防曇層、その他の機能を有し得る。コーティング層は、コーティング層の屈折率と基板の屈折率を適合させるためにナノ粒子を含む。

20

【 0 0 3 4 】

ウィンドウフィルムのこの第 1 の群の特定の実施形態では、ウィンドウフィルムは基板およびハードコーティングを含む。ハードコーティングは、例えばアクリレート系コーティング層を含む。ハードコーティングは、ナノ粒子を含む。ハードコーティング中のナノ粒子の体積分率は、可視域の各々の波長でのナノ粒子を含むハードコーティングの屈折率と金属化された基板の屈折率との差が、 0.08 未満、より好ましくは 0.06 未満、最も好ましくはさらに 0.02 未満であるように選択される。ハードコーティングの屈折率は基板の屈折率と適合しているので、この種類のウィンドウフィルムは、真珠光沢を示さない。

30

【 0 0 3 5 】

この種類のウィンドウフィルムは、接着剤層を用いてガラス基板に付着させることができる。接着剤層とガラス基板の屈折率は異なっているので、接着剤 - ガラス基板の界面で真珠光沢が生じる可能性がある。これを回避するため、場合によりナノ粒子を接着剤層に添加して、接着剤層とガラス基板の屈折率の差を適合させることができる。

【 0 0 3 6 】

ウィンドウフィルムの第 2 の群は、金属化された基板および、例えばハードコーティングであるコーティング層を含む。金属化された基板は、例えば銀層などの金属層を備えた高分子もしくはガラス基板を含む。ハードコーティングは、ナノ粒子を含む。ハードコーティング中のナノ粒子の体積分率は、可視域の各々の波長でのナノ粒子を含むハードコーティングの屈折率と金属化された基板の屈折率との差が、 0.08 未満、より好ましくは 0.06 未満、最も好ましくはさらに 0.02 未満であるように選択される。ハードコーティングの屈折率は基板の屈折率と適合しているので、この種類のウィンドウフィルムは、真珠光沢を示さない。

40

【 0 0 3 7 】

また、この種類のウィンドウフィルムは、接着剤層を用いてガラス基板に付着させることができる。場合によりナノ粒子を接着剤層に添加して、接着剤層とガラス基板の屈折率

50

の差を適合させることができる。

【0038】

ウィンドウフィルムの第3の群は、少なくとも第1の基板および第2の基板を含む。ウィンドウフィルムは、第1の基板、接着剤層、第2の基板およびハードコーティングを連続的に含む。ハードコーティングは、ハードコーティングの屈折率と第2の基板の屈折率を適合させるため、および真珠光沢を回避するためにナノ粒子を含む。ハードコーティング中のナノ粒子の体積分率は、可視域の各々の波長でのハードコーティングの屈折率と第2の基板の屈折率との差が、0.08未満、より好ましくは0.06未満、最も好ましくはさらに0.02未満であるように選択される。

【0039】

場合により、ナノ粒子をまた接着剤層に添加して、接着剤層の屈折率と第1の基板の屈折率を適合させる。

【0040】

また、この種類のウィンドウフィルムを、接着剤層を用いてガラス基板に付着させることができる。場合により、ナノ粒子を接着剤層に添加して、接着剤層とガラス基板の屈折率の差を適合させることができる。

【0041】

本発明の第3の態様によれば、第1の層と第2の層との間の屈折率の差を適合させるための方法が提供される。第1の層は、屈折率 n_1 を有する。第2の層は、屈折率 n_2 を有する。第1の層は、屈折率 $n_{matrix1}$ を有する第1のマトリックスを含み、第2の層は、屈折率 $n_{matrix2}$ を有する第2のマトリックス材料を含む。屈折率 $n_{matrix1}$ は、屈折率 $n_{matrix2}$ とは異なる。510nmの波長での屈折率 $n_{matrix1}$ と屈折率 $n_{matrix2}$ との差は、少なくとも0.1である。本発明による方法は、前記第1のマトリックス材料および/または前記第2のマトリックス材料のうちの少なくとも1つにナノ粒子を組み込むステップを含む。前記第1および/または前記第2のマトリックス材料中の前記ナノ粒子の体積分率は、第1の層の屈折率 n_1 と第2の層の屈折率 n_2 との差が0.08未満となるように選択される。

【0042】

より好ましくは、屈折率 n_1 の屈折率と第2の層の屈折率 n_2 との屈折率の差は、0.06未満、またはさらに0.02未満である。

【0043】

以下、本発明を、添付の図面を参照してより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】基板とコーティング層が異なる屈折率を有する、コーティング層を有する基板の可視域における反射スペクトルを説明する図である。

【図2】本発明による低真珠光沢コーティングで被覆された基板の可視域における反射スペクトルを説明する図である。

【図3】ウィンドウフィルムを備えたガラス基板の可視域における反射スペクトルを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0045】

本発明を、特定の実施形態に関して、かつ、特定の図面を参照してさらに説明する。

【0046】

明細書および特許請求の範囲中の第1の、第2の、および同様の用語は、同様の要素を区別するために用いられるものであり、必ずしも時間的または空間的に順位を付けて、またはその他のいずれの方法で、順序を説明するためのものではない。

【0047】

被覆された基板の第1の例には、ハードコーティングで被覆されたPETフィルムが含まれる。ハードコーティングは、アクリレート系コーティング、より特に、95重量%の

10

20

30

40

50

ペンタエリトリールアクリレート多官能性モノマーの混合物、2重量%の添加剤および3重量%のUV硬化開始剤を含む。コーティングの厚さは、 $1.5 \sim 3 \mu\text{m}$ の間の範囲である。ハードコーティングは、510で1.48の屈折率を有する。PETフィルムは、厚さが $23 \mu\text{m}$ であり、510nmで1.65の屈折率を有する。

【0048】

この被覆された基板の反射スペクトルを図1に示す。図1の反射パターンは、可視域において顕著なフリンジ (fringes) を示す。

【0049】

第2の例には、本発明によるハードコーティング層で被覆された基板が含まれる。ハードコーティングは、第1の例で述べたような、 $1.5 \sim 3 \mu\text{m}$ の間の範囲の厚さを有するアクリレート系コーティングを含む。基板は、厚さが $23 \mu\text{m}$ の、510nmで1.65の屈折率を有するPETフィルムを含む。ハードコーティングは、 ZrO_2 ナノ粒子をさらに含む。 ZrO_2 ナノ粒子の濃度は、基板とハードコーティングの間の屈折率の差が適合するように選択される。

10

【0050】

この被覆された基板の反射スペクトルを図2に示す。図2と比較して、可視域のフリンジはあまりはっきりせず、その結果、被覆された基板は真珠光沢を示さない。

【0051】

第3の例には、ウィンドウフィルムを備えたガラス基板が含まれる。ウィンドウフィルムは、PET基板および ZrO_2 粒子を含むハードコーティングを含む。ウィンドウフィルムは接着剤を用いてガラス基板に積層される。PET基板の厚さは $23 \mu\text{m}$ であり、ガラス基板は3mmの透明ガラスである。ハードコーティングは、第1の例で述べたような、アクリレート系コーティングを含む。

20

【0052】

各々異なる濃度の ZrO_2 粒子を有する、3種類の異なる実施形態のウィンドウフィルムが検討される。

第1の実施形態Aは、 ZrO_2 粒子を加えないハードコーティングを含む。

第2の実施形態Bは、低い体積分率の ZrO_2 粒子を有するハードコーティングを含む。

。

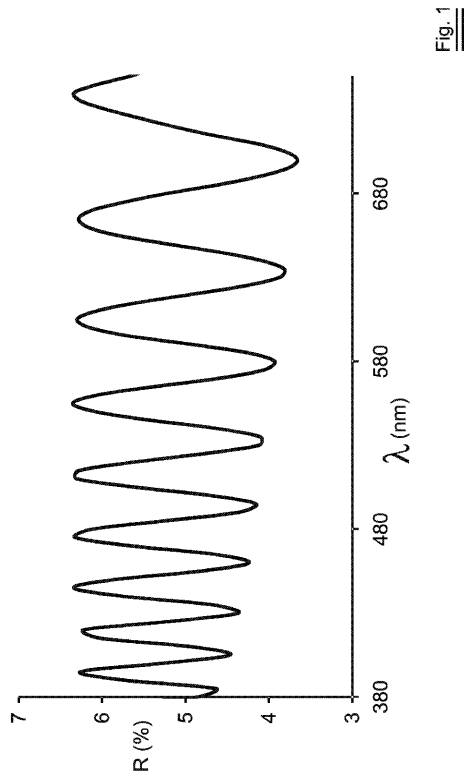
第3の実施形態Cは、PET基板とハードコーティングの屈折率の差を適合させる体積分率の ZrO_2 粒子を有するハードコーティングを含む。

30

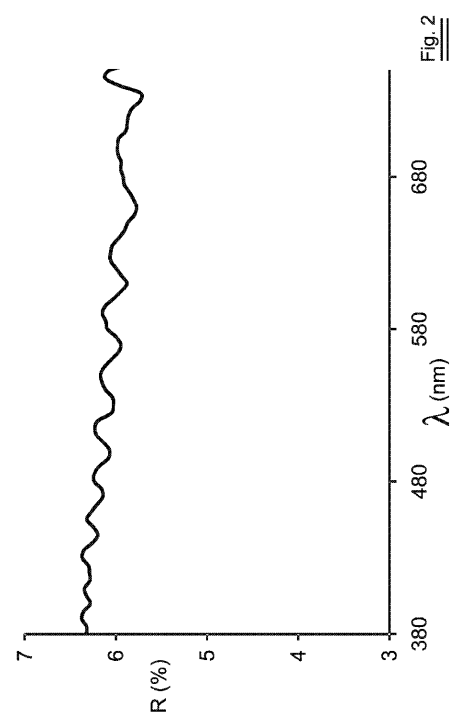
【0053】

3種類の異なる実施形態のウィンドウフィルムを備えたガラスの反射スペクトルを図3に示す。図3から、スペクトルのフリンジは、PET基板とハードコーティングの屈折率の差が小さくなるように、ハードコーティング中のナノ粒子の濃度を増加させることにより減少すると結論づけることができる。

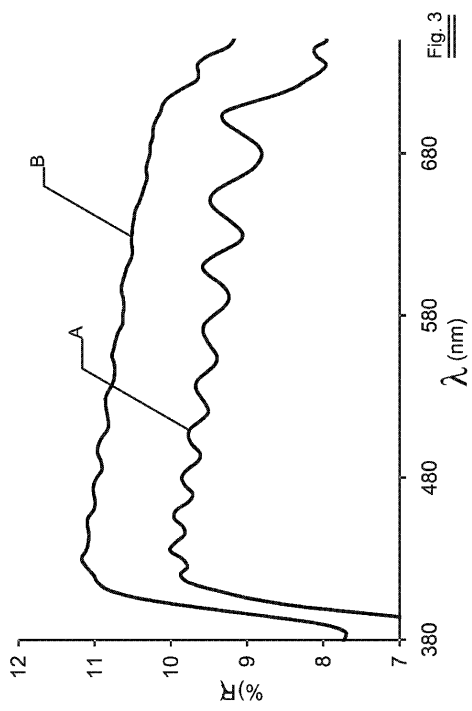
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/052152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08J7/04 B32B27/00

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)
C08J B32B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 452 309 A1 (TEIJIN DUPONT FILMS JAPAN LTD [JP]) 1 September 2004 (2004-09-01) claims 1,2	1-21
X	EP 0 959 097 A2 (TEIJIN LTD [JP]) 24 November 1999 (1999-11-24) claims 1,4	1-21
X	EP 1 612 238 A1 (TEIJIN DUPONT FILMS JAPAN LTD [JP]) 4 January 2006 (2006-01-04) claim 1	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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

"E" earlier document 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

9 June 2008

Date of mailing of the international search report

22/07/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hillebrand, Gerhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/052152

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1452309	A1	01-09-2004	AU 2002361077 A1	23-06-2003
			CN 1512934 A	14-07-2004
			WO 03049943 A1	19-06-2003
			US 2004076844 A1	22-04-2004
EP 0959097	A2	24-11-1999	DE 69932884 T2	24-05-2007
			US 2002045068 A1	18-04-2002
EP 1612238	A1	04-01-2006	CN 1697854 A	16-11-2005
			WO 2004085524 A1	07-10-2004
			KR 20050109447 A	21-11-2005
			US 2006035070 A1	16-02-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100118407

弁理士 吉田 尚美

(74)代理人 100125380

弁理士 中村 綾子

(74)代理人 100125036

弁理士 深川 英里

(74)代理人 100142996

弁理士 森本 聡二

(74)代理人 100154298

弁理士 角田 恭子

(74)代理人 100156443

弁理士 松崎 隆

(74)代理人 100162330

弁理士 広瀬 幹規

(72)発明者 デ・マイヤー, クリスティ

ベルギー国, ペー - 9 8 8 0 アルター, ロモレンストラート 8 9

(72)発明者 ラブシン, セルゲイ

ベルギー国, ペー 9 0 0 0 ヘント, フェルディナンド・ルースベルクカーイ 1 0 1 ペー, ブス 3 0 3

(72)発明者 ムールケルク, ロブレヒト

ベルギー国, ペー 8 5 0 0 コルトライク, コーニング・アルベルトパルク 2 5

(72)発明者 ベルソーネ, ベーター

ベルギー国, ペー 9 8 0 0 ダインゼ, プレーショート 2 2

(72)発明者 ヴァンエーケ, ヤン

ベルギー国, ペー 8 8 3 0 ヒッツ, ベウケンストラート 1 0

F ターム(参考) 2K009 AA15 BB24 CC02 CC03 CC24 DD02 DD05 EE00 EE02

4F100 AA01A AA01B AA09A AA09B AA11A AA11B AA12A AA12B AA17A AA17B

AA19A AA19B AA21A AA21B AA25A AA25B AA27A AA27B AA28A AA28B

AG00C AK01A AK01B AK01C AK25A AK25B BA02 BA03 BA07 BA25

BA26 DE01A DE01B EH46A EH46B GB08 GB31 JB12A JB12B JD12A

JD12B JK12A JK12B JL11A JL11B JN08 JN18A JN18B JN22 JN30A

JN30B