(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Oktober 2012 (18.10.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/139788 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C09K 11/06 (2006.01) *B32B 17/06* (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/052338

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Februar 2012 (10.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
11162567.9 15. April 2011 (15.04.2011) EP

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **LABROT, Michael** [DE/DE]; Scherbstrasse 78a, 52072 Aachen (DE). **WINTER, Monique** [DE/DE]; Am Klösterchen 22, 52134 Herzogenrath (DE). **SABLAYROLLES, Jean** [FR/FR]; 95, rue du chemin de Morangles, F-60530 Crouy en Thelle (FR). **CLABAU, Frédéric** [FR/FR]; 67, rue Pascal (Bat c), F-75013 Paris (FR).

(74) Anwalt: **LENDVAI, Tomas**; Saint-Gobain Sekurit Deutschland GmbH & Co.KG, Glasstrasse 1, 52134 Herzogenrath (DE).

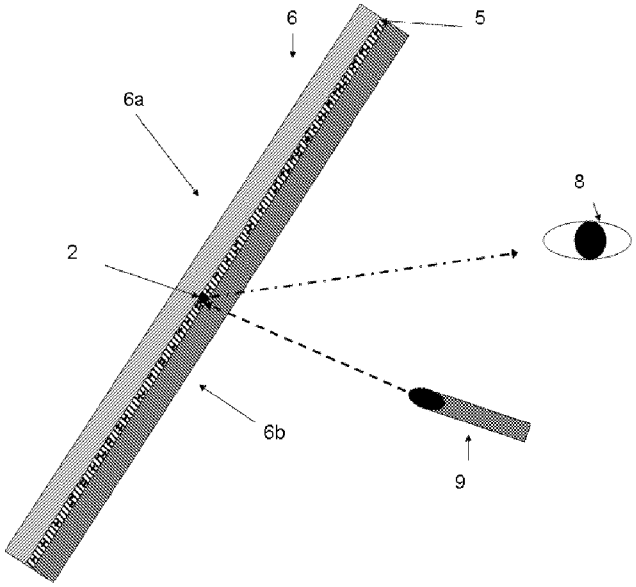
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: METHOD FOR PRODUCING A FILM HAVING LUMINESCENT PARTICLES

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER FOLIE MIT LUMINESZIERENDEN PARTIKELN



FIGUR 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a method for producing a film having luminescent particles, wherein a) a thermoplastic (1) and a luminescent pigment (2) containing a hydroxyalkyl terephthalate of the formula: R_1-COO-P(OH)$_x$-COO-R_2, where R_1, R_2 is an alkyl, aryl, or allyl residue having 1 to 10 C atoms, P is a phenyl ring, OH is a hydroxyl group attached to the phenyl ring, and x is a whole number from 1 to 4, are mixed and a thermoplastic mixture (3) is obtained; and b. the thermoplastic mixture (3) is homogenized at 150 °C to 200 °C in an extruder (4), and by way of an extrusion nozzle (12) of the extruder (4), a thermoplastic film (5) is obtained.

(57) **Zusammenfassung**: Verfahren zur Herstellung einer Folie mit lumineszierenden Partikeln, wobei a. ein Thermoplast (1) und ein lumineszierendes Pigment (2) enthaltend ein Hydroxyalkylterephthalat mit der Formel: R_1-COO-P(OH)$_x$-COO-R_2, wobei R_1, R_2 ein Alkyl-, Aryl- oder Allylrest mit 1 bis 10 C Atomen ist, P ein Phenylring, OH am Phenylring gebundene Hydroxylgruppen und x eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist, gemischt werden und eine Thermoplast-Mischung (3) erhalten wird und b. die Thermoplast-Mischung (3) in einem Extruder (4) bei 150 °C bis 200 °C homogenisiert und über eine Extrusionsdüse (12) des Extruders (4) eine Thermoplast-Folie (5) erhalten wird.

WO 2012/139788 A1

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verfahren zur Herstellung einer Folie mit lumineszierenden Partikeln

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Folie mit lumineszierenden Partikeln, eine Folie mit fluoreszierenden Partikeln, eine Vorrichtung und deren Verwendung.

Head-Up-Displays (HUD) sind in der Luftfahrt weit verbreitet. Die im direkten Sichtfeld der Piloten montierten Systeme zeigen die wichtigsten Informationen des eigenen und der fremden Flugzeuge an. Diese im militärischen Bereich etablierten und vielgenutzten Systeme haben auch im zivilen Bereich, insbesondere im Automobilbereich, viele Anwendungsmöglichkeiten. So können Daten zur Geschwindigkeit, der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug oder Richtungsangaben des Navigationsgerätes im Gegensatz zu Head-Down-Displays (HDD) direkt auf Augenhöhe des Fahrers angezeigt werden. Diese Möglichkeiten verbessern deutlich die Verkehrssicherheit des Fahrzeuges, da der Fahrer beim Blick auf die Instrumente die Verkehrslage und -situation nicht beobachten kann. Bei erhöhten Geschwindigkeiten des Fahrzeugs, beispielsweise auf der Autobahn, kann der „blind" zurückgelegte Fahrzeugweg beträchtlich sein und eine erhöhte Unfallgefahr bedingen.

Werden Head-Up-Displays (HUD) von einer externen Lichtquelle, wie beispielsweise von einem Laser beleuchtet, so sind die Leuchtfelder in Abhängigkeit von den herrschenden Licht- und Witterungsverhältnissen nur schwer zu erkennen. Starkes Sonnenlicht und Lichtreflexion durch Wassertropfen oder Schmutzteilchen erschweren deutlich das Erkennen der im Head-Up-Display projizierten Informationen. Dies macht sich besonders deutlich bei virtuellen Bildern bemerkbar, welche auf die Bildfläche, beispielsweise die Frontscheibe, projiziert werden. Nachteile dieser klassischen HUDs sind zudem das begrenzte Sichtfeld zum Darstellen der projizierten Informationen. Ein möglicher Lösungsansatz sind reale, auf der Bildfläche über elektromagnetisch angeregte Farbstoffe oder Pigmente erzeugte Bilder. Hierbei kann prinzipiell die gesamte Scheibe als Informationsträger genutzt werden.

Aufgrund der Größe der Scheibe und der Tendenz der Pigmente, sich in der Klebeschicht gleichmäßig zu verteilen, sind relativ hohe Konzentrationen der farbgebenden Pigmente erforderlich. Hohe Pigmentkonzentrationen sind jedoch in vielen Fällen sehr teuer und erfordern unter Umständen besondere Vorsichtsmaßnahmen im Hinblick auf die gefahrstoffrechtliche Einstufung und Behandlung der Pigmente oder Farbstoffe. Die hohen

Pigmentkonzentrationen erfordern gleichzeitig einen hohen Einsatz von Lösungsmitteln. Diese in vielen Fällen leicht flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) stellen eine stetige Gefahr für Umwelt und Gesundheit dar. Insbesondere bei dauerhafter Exposition sind Schädigungen der Gesundheit möglich. Auch können die Lösungsmittel in vielen Fällen nicht wiederverwendet werden und stellen so einen wesentlichen Kostenfaktor bei der Herstellung von HUDs dar.

DE 603 14 613 T2 offenbart eine photochrome Zusammensetzung und ein Verfahren zu ihrer Herstellung. Die Zusammensetzung enthält ein lineares, vernetzbares Polyurethan oder Polyurethan-Harnstoff-Polymer und eine photochrome organische Verbindung.

WO 2004/099172 A1 offenbart eine photochrome Zusammensetzung auf benzol-, naphthen- und phenathrochromer Struktur, substituiert mit einer Arylamingruppe.

US 7,230,767 B2 offenbart ein Bildschirmsystem in einer Fahrzeugscheibe. Die Anordnung enthält lumineszierende Verbindungen auf der nach außen gerichteten Seite der Innenscheibe. Über eine Leuchtquelle werden die lumineszierenden Verbindungen angeleuchtet und erscheinen im Blickfeld eines Autofahrers.

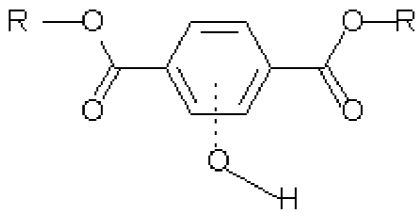
DE 100 02 152 A1 offenbart eine transparent eingefärbte und UV-Licht absorbierende Folie. Die Folie wird über Extrusionsverfahren hergestellt, bei dem ein Thermoplast und ein in der Folie lösbarer Farbstoff gemischt und anschließend gemeinsam extrudiert werden.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Verfahren zur Herstellung einer PVB-Folie für Head-Up-Displays bereitzustellen, welches den Einsatz leicht-flüchtiger organischer Lösungsmittel reduziert oder vermeidet.

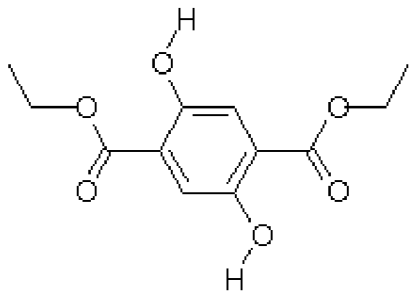
Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung einer Glasscheibe mit Head-Up-Display und deren Verwendung gehen aus weiteren unabhängigen Ansprüchen hervor.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst in einem ersten Schritt das Mischen eines Thermoplast-(Granulats) mit einem lumineszierenden Pigment. Das Thermoplast-Granulat enthält bevorzugt PVB (Polyvinylbutyral) oder EVA (Poly-Ethylvinylacetat). Optional können auch Polybutylenterephthalat (PBT), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET) und Polyethylennaphthalat (PEN), Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylbutyral (PVB) ohne Weichmacher und/oder Copolymere davon, besonders bevorzugt Polyethylenterephthalat (PET) enthalten sein. Das lumineszierende Pigment enthält ein Hydroxyalkylterephthalat mit der Formel: R_1-COO-P(OH)x(1-4)-COO-R_2, wobei R_1 und R_2 ein Alkyl-, Aryl oder Allylrest mit 1 bis 10 C Atomen sein kann, P ein Phenylring, OH am Phenylring gebundene Hydroxylgruppen und x die Anzahl der am Phenylring gebundenen Hydroxylgruppen. Das Hydroxyalkylterephthalat hat bevorzugt die Formel: R_1-COO-P(OH)x(2-4)-COO-R_2. Die allgemeine Strukturformel ist:



Das lumineszierende Pigment enthält bevorzugt Diethyl-2,5-dihydroxyterephtalat. Die Strukturformel ist



Das verwendete lumineszierende Pigment weist ein lokales Anregungsmaximum im Bereich von 350 nm bis 450 nm und ein lokales Emissionsmaximum im Bereich von 400 nm bis 800 nm auf. Der Ausdruck „lokal“ beschreibt im Sinne der Erfindung bevorzugt einen Bereich mit der Breite von 50 nm. Die lumineszierenden Pigmente enthalten im Sinne der Erfindung organische und/oder anorganische lumineszierende Verbindungen, Ionen, Aggregate und/oder Moleküle. Lumineszenz beinhaltet Fluoreszenz und/oder Phosphoreszenzprozesse, die

Anregung mit elektromagnetischer Strahlung und die Emission elektromagnetischer Strahlung. Die emittierte Strahlung weist bevorzugt eine andere Wellenlänge als die anregende Strahlung auf. Die emittierte Strahlung weist bevorzugt eine höhere Wellenlänge auf.

Die erhaltene Thermoplast -Mischung wird anschließend in einen Extruder gefüllt. Die Thermoplast -Mischung wird im nächsten Schritt in dem Extruder bei 150 °C bis 200 °C homogenisiert und anschließend wird eine Thermoplast-Folie erhalten. Das lumineszierende Pigment ist überraschenderweise im erfindungsgemäßen Verfahren temperaturstabil und übersteht insbesondere den Extrusionsschritt. In einem abschließenden Schritt wird die Thermoplast-Folie abgekühlt. Dies kann beispielsweise über die Luft oder durch Abschrecken mit Wasser erfolgen.

Die erhaltene Thermoplast-Folie weist bevorzugt eine Lichttransmission von > 70 %, besonders bevorzugt > 82 % gemessen bei einer Wellenlänge von 405 nm auf. Die Lichttransmission der Thermoplast-Folie kann über Foliendicke, Polymerzusammensetzung, Polymerisierungsgrad, Polymerisierungsverteilung, UV-Blocker oder Weichmacher eingestellt werden.

Die Thermoplast-Folie enthält bevorzugt 0,1 g/m^2 bis 15g/m^2 lumineszierendes Pigment. Die Mengenangaben beziehen sich auf eine Dicke der Thermoplast-Folie von etwa 0,76 mm.

Das im Verfahren verwendete lumineszierende Pigment weist bevorzugt ein Anregungsmaximum im Bereich von 380 nm bis 420 nm und/oder ein Emissionsmaximum im Bereich von 400 nm bis 800 nm, bevorzugt 430 nm bis 500 nm auf. Das lumineszierende Pigment ist überraschenderweise im erfindungsgemäßen Verfahren temperaturstabil und übersteht insbesondere den Extrusionsschritt. Dieses wurde durch Alterungstests an extrudierten Thermoplast-Folien bestätigt.

Das lumineszierende Pigment enthält bevorzugt Benzopyrane, Naphthopyrane, 2H-Naphthopyrane, 3H-Naphthopyrane, 2H-Phenanthropyrane, 3H-Phenanthropyrane, Photochrome Harze, Cumarine, Xanthine, Naphathalsäurederivate, Oxazole, Stilbene, Styryle, Perylene, Lanthanoide, bevorzugt Y_2O_3:Eu, YVO_4:Tm, Y_2O_2S:Pr, Gd_2O_2S:Tb und/oder Gemische davon.

Der Extruder wird bevorzugt im Extrudereingang auf eine mittlere Temperatur von 135 °C bis 150 °C erwärmt. Der Ausdruck „Extrudereingang" bezieht sich im Sinne der Erfindung auf den Bereich der Materialzuführung, d.h. die ersten 20 % der Extruderschneckenlänge.

Der Extruder wird bevorzugt in der Extrudermitte auf eine mittlere Temperatur von 150 °C bis 170 °C erwärmt. Der Ausdruck „Extrudermitte" bezieht sich im Sinne der Erfindung auf die mittleren 60 % der Extruderschneckenlänge.

Der Extruder wird bevorzugt im Extruderausgang auf eine mittlere Temperatur von 160 °C bis 180 °C erwärmt. Der Ausdruck „Extruderausgang" bezieht sich im Sinne der Erfindung auf die letzten 20 % der Extruderschneckenlänge hin zum Ausgang.

Die Thermoplast-Folie wird bevorzugt über eine einzelne Extruderschnecke im Extruder gefördert.

Die Thermoplast-Folie wird bevorzugt mit einer Extrusionsgeschwindigkeit von 10 mm/s bis 20 mm/s gefördert.

Die Thermoplast-Folie wird bevorzugt in einem Durchmesser von 0,3 mm bis 1 mm gefördert.

Die Thermoplast-Mischung enthält bevorzugt 0,5 g bis 8 g lumineszierendes Pigment pro kg Thermoplast, besonders bevorzugt 2 g bis 5 g lumineszierendes Pigment pro kg Thermoplast.

Die Thermoplast-Mischung enthält bevorzugt Antioxidationsmittel.

Die Erfindung umfasst des Weiteren eine Thermoplast-Folie, hergestellt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren. Die erfindungsgemäße Thermoplast-Folie weist bevorzugt keine Lösungsmittelrückstände auf, da die lumineszierenden Pigmente ohne Lösungsmittel beigemischt werden.

Die Erfindung umfasst weiterhin eine Verbundglasscheibe mit einer erfindungsgemäßen Thermoplastfolie in der Zwischenschicht zwischen den einzelnen Scheiben der

Verbundglasscheibe. Die erfindungsgemäße Thermoplastfolie kann Teil der Zwischenschicht sein oder alleine die Zwischenschicht bilden.

Die Erfindung umfasst des Weiteren eine Vorrichtung zum Anzeigen eines Piktogramms, Schriftzeichen und/oder Zahlen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Verbundglasscheibe und eine zwischen der Verbundglasscheibe angeordnete erfindungsgemäße Thermoplast-Folie. Eine auf die Verbundglasscheibe gerichtete Leuchtquelle emittiert elektromagnetische Strahlung auf die Verbundglasscheibe. Die von der Leuchtquelle emittierte Strahlung wird von den lumineszierenden Pigmenten in der Klebeschicht absorbiert und mit veränderter Wellenlänge wieder emittiert. Diese emittierte Strahlung wird vom Betrachter als Bildpunkt auf der Scheibe wahrgenommen. Die Leuchtquelle umfasst bevorzugt einen Diodenlaser oder Laserscanner. Die einzelnen Scheiben der Verbundglasscheibe weisen bevorzugt eine Dicke von 1 mm bis 8 mm, besonders bevorzugt 1,4 mm bis 2,5 mm auf.

Die Erfindung umfasst außerdem die Verwendung der Thermoplast-Folie in Head-Up-Displays in Gebäuden, Fahrzeugen, Flugzeugen und/oder Hubschraubern, bevorzugt in Head-Up-Displays von Windschutzscheiben in Fahrzeugen oder Werbetafeln.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von einer Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung ist eine rein schematische Darstellung und nicht maßstabsgetreu. Sie schränkt die Erfindung in keiner Weise ein.

Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 einen Querschnitt des im erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Extruders und

Figur 3 ein Fließdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1 zeigt einen Querschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Verbundglasscheibe (6) aus innerer Scheibe (6c), Zwischenschicht (Thermoplastfolie) (6b) und äußerer Scheibe (6a) wird von einer Leuchtquelle (9), bevorzugt einem Diodenlaser, angestrahlt. Die

in der Zwischenschicht (6) befindlichen lumineszierenden Pigmente (2) emittieren Licht, welches vom Betrachter (8) als Signal oder Piktogramm wahrgenommen wird.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt des im erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Extruders (4), welcher die oben beschriebenen Bereiche Extrudereingang (4a), Extrudermitte (4b) und Extruderausgang (4c) umfasst. Der Extruder (4) weist vom Extrudereingang (4a) zum Extruderausgang (4c) einen Temperaturgradienten von 130 °C bis 190 °C, bevorzugt von 140 °C bis 170°C auf. Die im Extrudergehäuse (7) angebrachte Extruderschnecke (11) umfasst ein Schneckengewinde (11a) und eine Schneckenwelle (11b). Die Thermoplast-Mischung (3) aus einem Thermoplast-Granulat (1) und einem lumineszierenden Pigment (2) mit einem lokalen Anregungsmaximum im Bereich von 350 nm bis 450 nm und einem lokalen Emissionsmaximum im Bereich von 400 nm bis 800 nm gelangt über die Extruderzufuhr (10) in den Extruder (6). Über die Extruderdüse (12) wird die im Extruder (4) geschmolzene und homogenisierte Thermoplast-Mischung (3) als Thermoplast-Folie (5) mit einer bevorzugten Geschwindigkeit von 14 mm/s gefördert.

Figur 3 zeigt ein Fließdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens. In einem ersten Schritt erfolgt das Mischen eines Thermoplast-Granulats (1) mit einem lumineszierenden Pigment (2). Das Thermoplast-Granulat enthält bevorzugt PVB (Polyvinylbutyral) Das verwendete lumineszierende Pigment (2) weist ein lokales Anregungsmaximum im Bereich von 350 nm bis 450 nm und ein lokales Emissionsmaximum im Bereich von 400 nm bis 800 nm auf. Die erhaltene Thermoplast-Mischung (3) wird anschließend in einen Extruder (4) gefüllt. Die Thermoplast-Mischung (3) wird im nächsten Schritt in dem Extruder (4) bei 150 °C bis 200 °C homogenisiert und anschließend wird eine Thermoplast-Folie (5) erhalten. In einem abschließenden Schritt wird die Thermoplast-Folie (5) abgekühlt. Dies kann beispielsweise über die Luft oder durch Abschrecken mit Wasser erfolgen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Thermoplast-Folie (5) erhalten, die im Vergleich zu bekannten Folien keine Lösungsmittelrückstände aufweist, da die Herstellung ohne Lösungsmittel erfolgt.

Bezugszeichenliste:

(1) Thermoplast / Thermoplast-Granulat
(2) lumineszierendes Pigment
(3) Thermoplast-Mischung
(4) Extruder
(4a) Extrudereingang
(4b) Extrudermitte
(4c) Extruderausgang
(5) Thermoplast-Folie
(6) Verbundglasscheibe
(6a) äußere Scheibe
(6b) innere Scheibe
(7) Extrudergehäuse
(8) Betrachter
(9) Leuchtquelle
(10) Extruderzufuhr
(11) Extruderschnecke
(11a) Schneckengewinde
(12a) Schneckenwelle
(12) Extruderdüse

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Folie mit lumineszierenden Partikeln, wobei
   a. ein Thermoplast (1) und ein lumineszierendes Pigment (2) enthaltend ein Hydroxyalkylterephthalat mit der Formel: R_1-COO-P(OH)x-COO-R_2, wobei R_1, R_2 ein Alkyl-, Aryl- oder Allylrest mit 1 bis 10 C Atomen ist, P ein Phenylring, OH am Phenylring gebundene Hydroxylgruppen und x eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist, gemischt werden und eine Thermoplast-Mischung (3) erhalten wird und
   b. die Thermoplast-Mischung (3) in einem Extruder (4) bei 150 °C bis 200 °C homogenisiert wird und über eine Extrusionsdüse (12) des Extruders (4) eine Thermoplast-Folie (5) erhalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das lumineszierende Pigment (2) Diethyl-2,5-dihydroxyterephtalat enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das lumineszierende Pigment (2) ein Anregungsmaximum im Bereich von 380 nm bis 420 nm und/oder ein Emissionsmaximum im Bereich von 430 nm bis 500 nm aufweist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das lumineszierende Pigment (2), Benzopyrane, Naphthopyrane, 2H-Naphthopyrane, 3H-Naphthopyrane, 2H-Phenanthropyrane, 3H-Phenanthropyrane, Photochrome Harze, Cumarine, Xanthine, Naphathalsäurederivate, Oxazole, Stilbene, Styryle, Perylene, Lanthanoide, bevorzugt Y_2O_3:Eu, YVO_4:Tm, Y_2O_2S:Pr, Gd_2O_2S:Tb und/oder Gemische davon enthält.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Extruder (4) im Extrudereingang (4a) auf eine Temperatur von 135 °C bis 150 °C erwärmt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Extruder (4) in der Extrudermitte (4b) auf eine Temperatur von 150 °C bis 170 °C erwärmt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Extruder (4) im Extruderausgang (4c) auf eine Temperatur von 160 °C bis 180 °C erwärmt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Thermoplast-Folie (5) über eine einzelne Extruderschnecke (6) im Extruder (4) gefördert wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Thermoplast-Folie (5) mit einer Extrusionsgeschwindigkeit von 10 mm/s bis 20 mm/s gefördert wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Thermoplast-Folie (5) in einem Durchmesser von 0,3 mm bis 1 mm gefördert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Thermoplast-Mischung (3) 0,5 g bis 8 g lumineszierendes Pigment (2) pro kg Thermoplast (1) enthält.

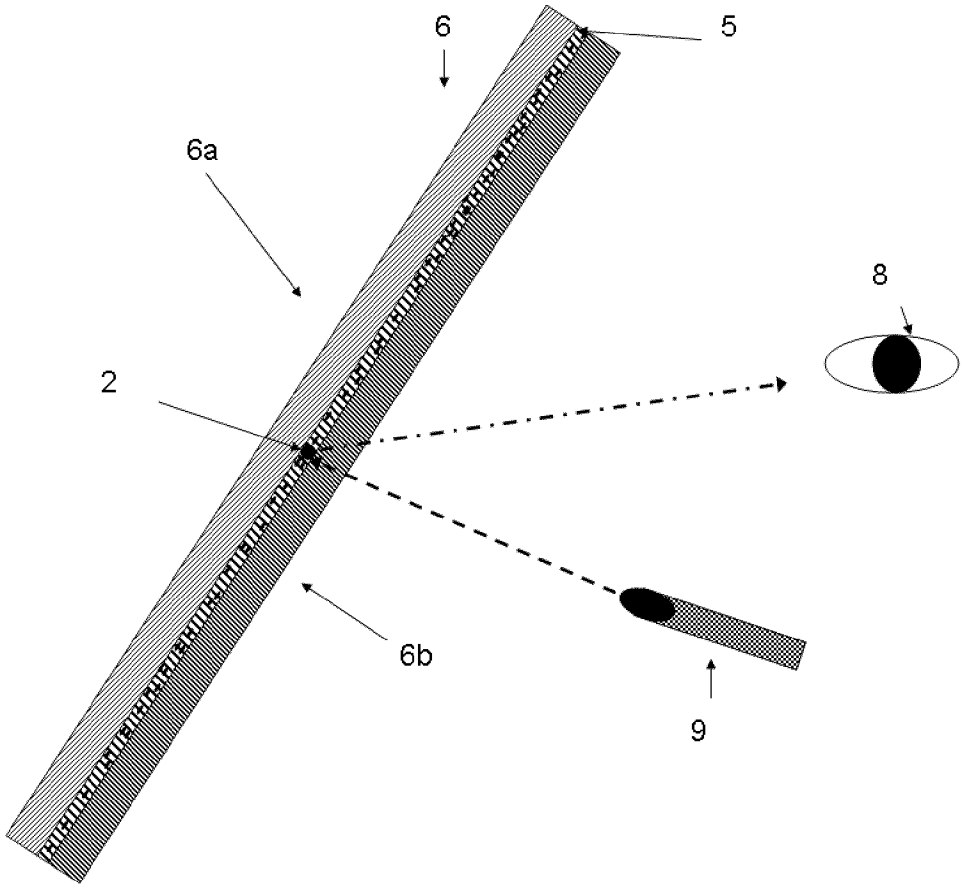
12. Thermoplast -Folie (5) erhältlich durch das Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 11.

13. Verbundglasscheibe (6) enthaltend eine Thermoplast-Folie (5) nach Anspruch 12.

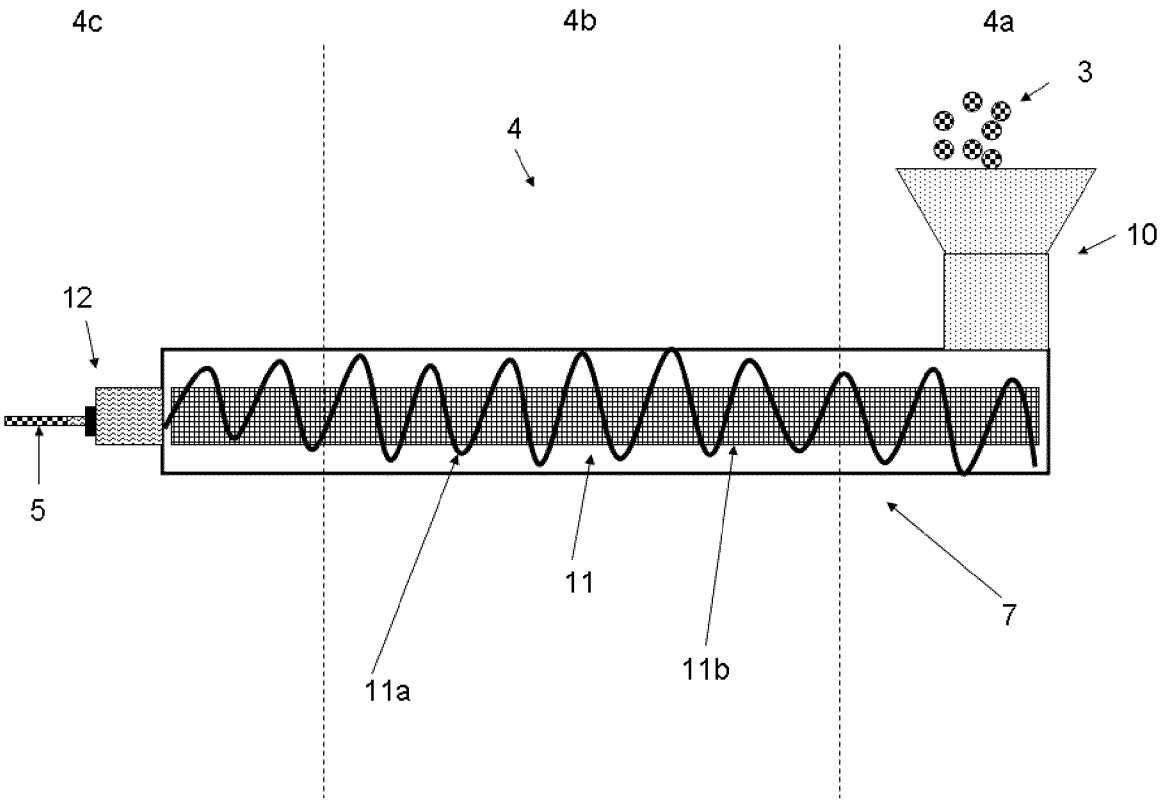
14. Vorrichtung zum Anzeigen eines Piktogramms, Schriftzeichen und/oder Zahlen, umfassend eine Verbundglasscheibe (6) mit einer Thermoplast-Folie (5) nach Anspruch 12 und eine auf die Verbundglasscheibe (6) gerichtete Leuchtquelle (7), die elektromagnetische Strahlung emittiert.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Leuchtquelle (7) einen Laser, bevorzugt einen Diodenlaser umfasst.

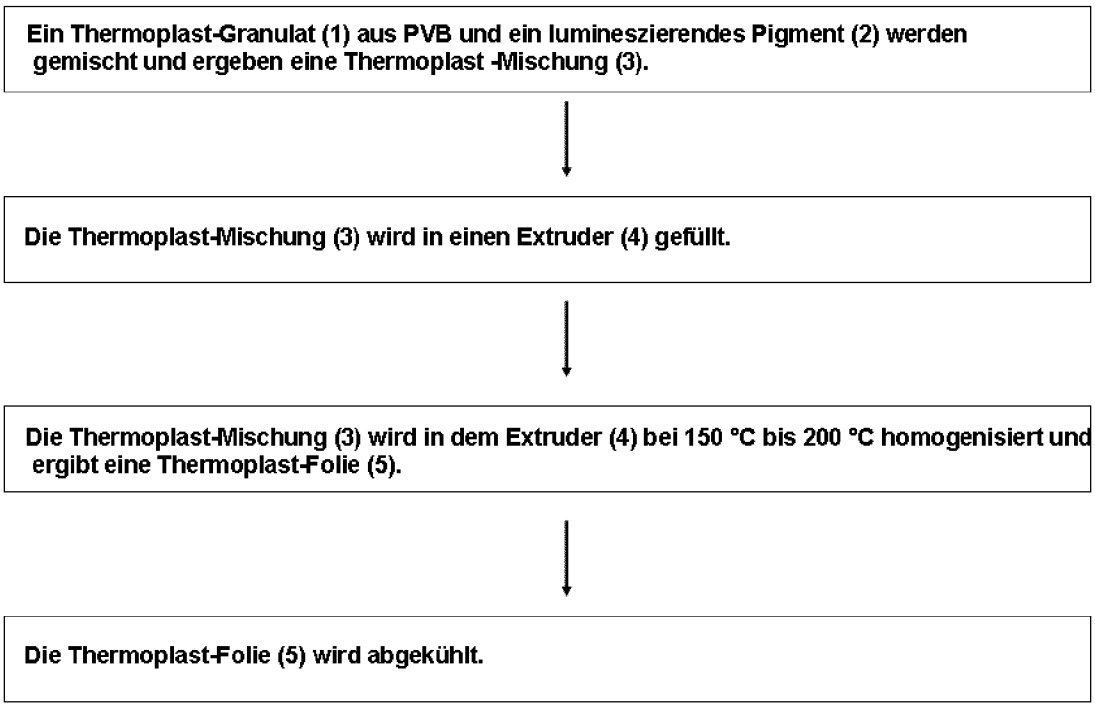
16. Verwendung der Thermoplast-Folie (5) nach Anspruch 12 in Head-Up-Displays in Gebäuden, Fahrzeugen, Flugzeugen und/oder Hubschraubern, bevorzugt in Head-Up-Displays von Windschutzscheiben in Fahrzeugen oder Werbetafeln.



FIGUR 1



FIGUR 2


Ein Thermoplast-Granulat (1) aus PVB und ein lumineszierendes Pigment (2) werden gemischt und ergeben eine Thermoplast -Mischung (3).
Die Thermoplast-Mischung (3) wird in einen Extruder (4) gefüllt.
Die Thermoplast-Mischung (3) wird in dem Extruder (4) bei 150 °C bis 200 °C homogenisiert und ergibt eine Thermoplast-Folie (5).
Die Thermoplast-Folie (5) wird abgekühlt.

FIGUR 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/052338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C09K11/06 G02B27/01 B32B17/06
ADD.

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)
C09K G02B 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 practicable, 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	DE 10 2009 044181 A1 (SAINT GOBAIN SEKURIT D GMBH [DE]) 7 April 2011 (2011-04-07)	12-16
Y	claims 1-17 paragraphs [0009] - [0029]; example 1	1-16
X	WO 2010/139889 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; LABROT MICHAEL [DE]; BRENIAUX MARIE-HELENE [DE]; SA) 9 December 2010 (2010-12-09)	12-16
Y	claims 1-14 page 6, paragraph 2 page 8, paragraph 5 - page 9, paragraph 1 page 9 - page 14; example 1; table 1	1-16
Y	DE 40 24 330 A1 (HUELS TROISDORF [DE]; RODENSTOCK OPTIK G [DE]) 6 February 1992 (1992-02-06) the whole document	1-16

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
3 May 2012	11/05/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lauteschlaeger, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/052338

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/94496 A1 (BAILLIE CRAIG JAMESON [GB]; LAMBERT STEPHEN [GB]) 13 December 2001 (2001-12-13) the whole document -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/052338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009044181 A1	07-04-2011	DE 102009044181 A1	07-04-2011
		WO 2011042384 A1	14-04-2011
WO 2010139889 A1	09-12-2010	EP 2437937 A1	11-04-2012
		FR 2946336 A1	10-12-2010
		US 2012068083 A1	22-03-2012
		WO 2010139889 A1	09-12-2010
DE 4024330 A1	06-02-1992	NONE	
WO 0194496 A1	13-12-2001	AU 6254501 A	17-12-2001
		BG 107444 A	31-10-2003
		BR 0111476 A	18-03-2003
		CA 2410437 A1	13-12-2001
		CN 1649979 A	03-08-2005
		EE 200200680 A	15-06-2004
		EP 1294822 A1	26-03-2003
		HR 20030010 A2	31-08-2004
		HU 0300802 A2	28-08-2003
		JP 2003535954 A	02-12-2003
		MX PA02012134 A	19-08-2004
		NO 20025714 A	22-01-2003
		NZ 524226 A	31-08-2007
		PL 358226 A1	09-08-2004
		SK 102003 A3	03-06-2003
		US 2004021407 A1	05-02-2004
		WO 0194496 A1	13-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/052338

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C09K11/06 G02B27/01 B32B17/06
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C09K G02B B32B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 044181 A1 (SAINT GOBAIN SEKURIT D GMBH [DE]) 7. April 2011 (2011-04-07)	12-16
Y	Ansprüche 1-17 Absätze [0009] - [0029]; Beispiel 1 -----	1-16
X	WO 2010/139889 A1 (SAINT GOBAIN [FR]; LABROT MICHAEL [DE]; BRENIAUX MARIE-HELENE [DE]; SA) 9. Dezember 2010 (2010-12-09)	12-16
Y	Ansprüche 1-14 Seite 6, Absatz 2 Seite 8, Absatz 5 - Seite 9, Absatz 1 Seite 9 - Seite 14; Beispiel 1; Tabelle 1 -----	1-16
Y	DE 40 24 330 A1 (HUELS TROISDORF [DE]; RODENSTOCK OPTIK G [DE]) 6. Februar 1992 (1992-02-06) das ganze Dokument -----	1-16

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Mai 2012	11/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lauteschlaeger, S

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 01/94496 A1 (BAILLIE CRAIG JAMESON [GB]; LAMBERT STEPHEN [GB]) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) das ganze Dokument -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/052338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009044181 A1	07-04-2011	DE 102009044181 A1	07-04-2011
		WO 2011042384 A1	14-04-2011
WO 2010139889 A1	09-12-2010	EP 2437937 A1	11-04-2012
		FR 2946336 A1	10-12-2010
		US 2012068083 A1	22-03-2012
		WO 2010139889 A1	09-12-2010
DE 4024330 A1	06-02-1992	KEINE	
WO 0194496 A1	13-12-2001	AU 6254501 A	17-12-2001
		BG 107444 A	31-10-2003
		BR 0111476 A	18-03-2003
		CA 2410437 A1	13-12-2001
		CN 1649979 A	03-08-2005
		EE 200200680 A	15-06-2004
		EP 1294822 A1	26-03-2003
		HR 20030010 A2	31-08-2004
		HU 0300802 A2	28-08-2003
		JP 2003535954 A	02-12-2003
		MX PA02012134 A	19-08-2004
		NO 20025714 A	22-01-2003
		NZ 524226 A	31-08-2007
		PL 358226 A1	09-08-2004
		SK 102003 A3	03-06-2003
		US 2004021407 A1	05-02-2004
		WO 0194496 A1	13-12-2001